Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Katedra fyzické geografie a geoekologie

Návrh postupu analýzy území z hlediska krajinného rázu s využitím nástrojů GIS a shlukové analýzy

Disertační práce

Mgr. Lenka Tlapáková

školitel : Doc.RNDr. Zdeněk Lipský, CSc.

Pardubice, 2006

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracovala samostatně s využitím uvedené literatury a informací, na něž odkazuji. Svoluji k jejímu zapůjčení s tím, že veškeré (i přejaté) informace budou řádně citovány.

V Pardubicích dne 14. 7. 2016

podpis

Poděkování :

Mé poděkování patří všem, kteří přispěli ke vzniku této práce. Především bych chtěla poděkovat Doc.RNDr. Zdeňku Lipskému, CSc. za vedení mé disertační práce a za pomoc při orientaci v dané problematice.

Rovněž bych chtěla poděkovat Ing. Milanu Marenčákovi (in memoriam) za zprostředkování a poskytnutí informací, materiálů a digitálních dat vztahujících se k zájmovým územím. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Luboši Matějíčkovi, Dr. za konzultace z oblasti geografických informačních systémů a za zpřístupnění programových prostředků nezbytných pro zpracování této práce.

Ráda bych na tomto místě také poděkovala svým rodičům a všem blízkým, kteří mi byli a jsou životní oporou.

Obsah :

Abstrakt
Abstract
Seznam použitých zkratek
1. Úvod 10
1.1. Obecný úvod 10
1.2. Cíle práce 11
1.3. Struktura a postup zpracování práce 12
2. Krajina, krajinný ráz - přehled problematiky 13
2.1. Krajina, její definice, struktura 13
2.1.1. Definice krajiny 13
2.1.2. Struktura krajiny, typy krajinné struktury 14
2.2. Estetický aspekt krajiny, harmonické vztahy a měřítko, paměť krajiny, genius loci, genius regionis 17
2.2.1. Estetický aspekt krajiny 17
2.2.2. Harmonické vztahy v krajině a harmonické měřítko 20
2.2.3. Paměť krajiny, genius loci, genius regionis 20
2.3. Krajinný ráz, krajinný obraz, krajinná scenérie 21
2.3.1. Krajinný ráz – definice 21
2.3.2. Teoretická východiska ochrany krajinného rázu 22
2.3.3. Terminologické pojetí pojmů krajinný ráz, krajinný obraz, krajinná scenérie 24
2.3.4. Typizace krajiny pro účely krajinného rázu 26
2.4. Přehled přístupů k hodnocení krajinného rázu v Evropě 31
2.4.1. Přehled ukazatelů a metodik hodnocení krajinného rázu v evropských zemích účastnících se projektu ELCAI 34
3. Metodické přístupy k hodnocení krajinného rázu 41
3.1. Přehled existujících metodik hodnocení krajinného rázu v České republice 41
3.2. Detailní rozbor uvedených metodik 43
3.2.1. Terminologie metodik hodnocení krajinného rázu 43
3.2.2. Hodnocení krajinného rázu – metodika zpracování (Bukáček, Matějka 1997a) 47
3.2.3. Hodnocení a ochrana krajinného rázu – rozšířená rešerše metodiky (Löw 1999) 50
3.2.4. Hodnocení krajinného rázu a jeho uplatňování ve veřejné správě - metodické doporučení (Míchal, a kol. 1999a) 52
3.2.5. Hodnocení krajinného rázu – vývoj názoru a osnova postupu (Vorel 1999) 54
3.3. Přehled ostatních metodických námětů k hodnocení krajinného rázu 55
4. Geografické informační systémy 65
4.1. Definice a struktura GIS 65
4.2. Organizace dat v GIS 65
4.3. Datové formáty v GIS 66
4.4. Formát a struktura geodatabáze *(Geodatabase)* 67
4.5. Využití GIS a dat dálkového průzkumu Země v oblasti hodnocení krajiny 68
5. Přehled a charakteristika zdrojových dat 72

6. Vymezení a charakteristika zájmových území – přírodní poměry 75
6.1. Geologická a geomorfologická charakteristika přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 75
6.2. Geologická a geomorfologická charakteristika přírodního parku Doubrava 82
6.3. Klimatická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 85
6.4. Hydrologická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 86
6.5. Hydrobiologická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 87
6.6. Pedologická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 88
6.7. Biogeografické členění přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 89
6.8. Vegetační pokryv přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 90
6.9. Zoologická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 93
6.10. Osídlení a vývoj krajiny v pardubickém regionu 96
7. Identifikace zájmových území z hlediska krajinného rázu 98
7.1. Širší územní vztahy a krajinotvorné způsoby využívání území přírodních parků Doubrava a Údolí Krounky a Novohradky 98
7.2. Kulturně historická charakteristika přírodních parků Doubrava a Údolí Krounky a Novohradky 101
7.3. Typické znaky krajinného rázu – vymezení krajinných prostorů na území přírodních parků Doubrava a Údolí Krounky a Novohradky 103
7.3.1. Krajinné prostory přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky 104
7.3.2. Krajinné prostory přírodního parku Doubrava 109
8. Klasifikační postupy 113
8.1. Kritéria a návrhy klasifikace krajinných charakteristik 113
8.1.1. Teoretická východiska klasifikace charakteristik krajinného rázu 113
8.1.2. Přehled charakteristik hodnocených pomocí shlukové analýzy metodou „mlhavých množin *(Fuzzy Analysis)* 117
8.2. Metody shlukové analýzy *(Cluster Analysis)* 120
8.2.1. Typy metod shlukové analýzy 121
8.2.1.1. Hierarchické postupy shlukové analýzy 122
8.2.2. Přehled metod shlukové analýzy programu S-Plus 123
8.2.2.1. Výpočet vzdálenosti objektů 123
8.2.2.2. Typy vstupních proměnných 124
8.2.3. Metoda mlhavých množin *(Fuzzy Analysis)* 126
8.2.3.1. Popis metody mlhavých množin 126
8.2.3.2. Výstupy metody mlhavých množin 127
8.2.3.3. Metoda „mlhavých množin“ FANNY *(Fuzzy Partitioning)* v programu S-Plus 130
9. Metodický postup zpracování 131

10. Výsledky a jejich interpretace 137
10.1. Výsledky analýz realizovaných v prostředí GIS 137
10.2. Výsledky shlukové analýzy charakteristik krajinného rázu pro krajinné celky vymezené v zájmovém území přírodního parku Doubrava a okolí 138
10.3. Výsledky shlukové analýzy charakteristik krajinného rázu pro krajinné celky vymezené v zájmovém území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky a okolí 151
10.4. Souhrnné výsledky shlukové analýzy charakteristik krajinného rázu pro obě zájmová území 168
11. Diskuse 171
12. Závěr 175
13. Seznam literatury 176
14. Seznam příloh 183
15. Seznam příloh na CD 187

Abstrakt

V předkládané práci je představen možný postup analýzy území z hlediska hodnocení krajinného rázu. Základním prostředkem popsané metody hodnocení území je využití nástrojů GIS a následně aplikace statistické metody shlukové analýzy, konkrétně metody mlhavých množin *(Fuzzy Analysis)*.

Záměrem práce je nastínit dvě možné polohy využití GIS při řešení problematiky hodnocení krajinného rázu. V první poloze jsou představeny nástroje pro ukládání, management a úpravu dat v digitální podobě, včetně editačních, grafických a vizualizačních nástrojů GIS. V druhé, navazující poloze jde o ukázku externího propojení GIS prostřednictvím podporovaných formátů, umožňujících transport dat z/do „negisovských" softwarů.

Navržený postup vychází ze stávajících metodik a metodických námětů, zpracovaných a používaných u nás a v Evropě. Tento postup je ověřován na dvou modelových územích nacházejících se v bývalém okrese Chrudim, a to přírodním parku Doubrava a přírodním parku Údolí Krounky a Novohradky. Za účelem prováděné analýzy jsou obě území přírodních parků a vymezeného okolí rozdělena do krajinných celků o velikosti řádově jednotek km^2. Pro každý krajinný celek jsou sestaveny tabulky charakteristik krajinného rázu, v daném území hodnocené. Jednotlivým charakteristikám jsou navíc přiřazeny kladné, resp. záporné body podle toho, zda se jedná o charakteristiku zvyšující, resp. snižující krajinářskou hodnotu území. Číselné hodnoty, jimiž jsou tabulky sledovaných charakteristik naplněny, jsou vypočteny na základě multikriteriálních analytických operací realizovaných v prostředí GIS.

Zdrojová data zahrnují digitální mapové vrstvy ve vektorovém (bod, linie, polygon) a rastrovém formátu. Vstupní databáze pro analýzy obsahuje hodnotící kritéria přírodních a kulturních charakteristik dané krajiny, způsoby jejího využívání, resp. ovlivnění člověkem a vizuální a estetické hodnoty krajiny, které lze z výše uvedených zdrojových dat získat.

Popsaná kritéria hodnocení jsou vstupními údaji pro naplnění strukturované databáze statistického programu S-Plus, ve kterém se realizuje vlastní proces analýzy metodou mlhavých množin. Touto metodou jsou jednotlivé krajinné celky rozřazeny do předem zvoleného počtu shluků. V průběhu rozřazování je současně generováno grafické znázornění a protokol zaznamenávající mimo jiné i míru příslušnosti krajinných celků k jednotlivým shlukům. Shlukování krajinných celků je prováděno jak podle hodnotících kritérií zastoupených charakteristik, tak podle jejich krajinářské hodnoty (hodnoty kladných a záporných bodů).

Tabulky výsledného zařazení jednotlivých krajinných celků do zvoleného počtu shluků jsou exportovány zpět do prostředí GIS. Zde jsou převedeny do mapového vyjádření ve formě atributů odpovídajících geografickým objektům se zachováním plnohodnotné informace získané analýzou v programu S-Plus.

Konečným výstupem navrženého postupu jsou mapová zobrazení krajinných celků barevně odlišených podle zařazení do shluků. Mapové výstupy poskytují informaci o podobnosti, resp. rozdílnosti krajinných celků podle zastoupení sledovaných kategorií a podle jejich krajinářské hodnoty z hlediska krajinného rázu.

Verifikace použité kombinace nástrojů GIS a metody shlukování na modelových územích vyhovuje sledovanému záměru, a to odlišit území z hlediska krajinného rázu cennější (v tomto případě územní celky, v nichž se nachází přírodní park) a území méně hodnotná (tzn. územní celky, do nichž přírodní park nezasahuje).

V případě sporných výsledků poskytuje navrhovaná metoda prostor ke zvážení správnosti vymezení hranic přírodních parků s možností následného navržení úprav vymezení na základě výstupů použité metody.

Abstract

The present thesis describes potential landscape analysis approach from point of landscape character assessment. Application of GIS (Geographic Information Systems) tools along with subsequent statistical method of cluster analysis, factually Fuzzy Analysis, are the fundamental means of described method of landscape assessment.

The aim of the thesis is to outline two feasible apects of GIS application and to solve the landscape character assessment questions. Tools for saving, management and adjustment of digital data, including editing, graphic and visualization tools of GIS are introduced in the first outline. The second, consequential, outline shows external connection of GIS by means of supported formats, enabling data transport from/to non-GIS software.

Proposed approach stems from the existing methodologies and methodical suggestions, which have been processed and used both in the Czech Republic and in other European countries. The method was verified using two model areas in former Chrudim district : natural park of Doubrava river and natural park Valley of Krounka and Novohradka rivers. Both natural parks with their surroundings were divided into landscape units of approximately 1 – 10 km^2 area.

Each landscape unit is connected to a table containing landscape character characteristics, assessed in the chosen area. Each of them is allocated to the clusters generated during clustering process. In addition, positive and negative values are attached to the particular characteristics. Positive values represent characteristics increasing landscape value, whereas negative values represent characteristics decreasing landscape value. Numerical values contained in the landscape characteristics tables are calculated using multicriterial analyses realized within the frame of GIS.

Source data include digital map layers in vector (point, line, polygon) and raster format. Input analysis database contains assessing criteria of natural, cultural and landuse characteristics of landscape, as well as visual and aesthetic values of landscape, derived from above mentioned source datasets. Described assessing criteria are used as input data for structural database of the S-Plus statistical programme and processed using Fuzzy Analysis module. Using this methodology each landscape unit is assigned to one from the predefined number of clusters. Graphic charts and reports are generated simultaneously with the clustering. Analysis reports provide, among others, information on how strongly landscape units belong to the separate clusters. Clustering is carried out in accordance with both assessing criteria of represented characteristics, and their landscape value (positive and negative values).

Final tables of cluster classification are exported from the S-Plus programme back to the GIS settings. Therein the tables are converted into map layers in attributes form corresponding geographic objects while the full-value information obtained by the cluster analysis is preserved.

The final output of the proposed methodology is a map layout of landscape units coloured according to cluster partition. Map layers offer information about similarity, resp. dissimilarity of landscape units considering assessed characteristics as well as their landscape value from view of landscape character.

Combination of GIS tools and cluster analysis used in this thesis was verified in the above mentioned model areas. Both of them comply with the aim to differentiate more valuable landscape units (i.e. those units with overlapping natural park) from less valuable landscape units (i.e. landscape units without substantial part of natural park).

In case of ambiguous results, the proposed method provides space to reconsider the accuracy of landscape parks borders. In consequence, it is possible to readjust the border delimitation using the outputs of proposed method.

Seznam použitých zkratek

2D	Two dimensional – dvourozměrný; zde ve významu polohopis
3D	Three dimensional – třírozměrný, zde ve významu výškopis
CORINE	Coordination of Information on the Environment
ČR	Česká republika
ČSOP	Český svaz ochránců přírody
DETM	digitální ekvivalent topografických map
DPSIR	Driving Force – Pressure – State – Impact – Response
DPZ	dálkový průzkum Země
EIA	Environmental Impact Assessment
ELCAI	European Landscape Character Assessment Initiative
FANNY	název metody mlhavých množin shlukové analýzy
GIS	geografické informační systémy (Geographic Information Systems)
CHKO	chráněná krajinná oblast
IPPC	Integrated Pollution Prevention Control
KC	krajinný celek
KES	koeficient ekologické stability
KP	krajinný prostor
LANDEP	Landscape Ecological Planning (ekologické plánování krajiny)
LANDSAT	typ družicového systému
MCHU	maloplošné chráněné území
MK	ministerstvo kultury
MV	ministerstvo vnitra
MŽP	ministerstvo životního prostředí
NATURA2000	soustava lokalit chránících nejvíce ohrožené druhy rostlin, živočichů a přírodní stanoviště na území Evropské unie
NPR	národní přírodní rezervace
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PP	přírodní park
SPOT	typ družicového systému
SC	Silhouette Coefficient
SEČ	středoevropský čas
VCHÚ	velkoplošné chráněné území
VKP	významný krajinný prvek
VTL, VTLL	vysokotlaký plynovod

1. Úvod

1.1. Obecný úvod

Pojem krajina je podvědomě vnímán jako základ či výchozí podmínka toho, co označujeme termínem životní prostředí. Příznivé životní prostředí je založeno na vyváženém a harmonickém vztahu mezi sociálními potřebami a ekonomickými aktivitami člověka a ochranou přírody v souladu s principem trvale udržitelného rozvoje.

Podoba krajiny je dána dvěma určujícími činiteli : přírodním prostředím a působením člověka na přírodu. Spolupůsobení obou těchto faktorů představuje nejčastěji složitou kombinační činnost, jejíž podněty a příčiny nám někdy zůstávají skryty. Nicméně výslednicí je dnešní stav zemského povrchu, podléhajícího i nadále nejrozličnějším změnám, jejichž prostřednictvím člověk naplňuje své potřeby. (Bukáček, Matějka 2001)

Člověk tvoří nedílnou součást přírody a přírodního prostředí, v jehož rámci kontinuálně mění krajinu v souladu se společenskými normami a požadavky na životní úroveň a životní prostředí. S rostoucími nároky na materiální zabezpečení a rozvoj technologií roste i rychlost a míra přeměny krajiny přírodní na krajinu kulturní až devastovanou. Krajina tak díky lidským aktivitám ztrácí svoji nejdůležitější funkci – funkci života. K tomu, aby krajina zůstala pro člověka a ostatní živé organismy i nadále obyvatelnou, se jako nezbytný jeví holistický přístup ke krajině, k její aktivní ochraně a tvorbě.

Krajinu nelze chápat jako soubor dílčích složek, ale pouze jako jeden složitě strukturovaný celek, jehož fungování je podmíněno jeho komplexností. To je také důvod, proč krajinu nelze ani popsat a hodnotit prostým výčtem popisů jednotlivých krajinných složek. Při syntéze musí být popsána také konfigurace složek, tj. jejich umístění v prostoru a vzájemná provázanost. V tomto smyslu je možné považovat celkovou strukturu krajiny za skutečnou syntézu, která produkuje nové objekty, jejichž vlastnosti jsou zpravidla nepředpověditelné jen na základě znalostí o vlastnostech jednotlivých stavebních kamenů. (Forman, Godron 1993)

V posledních letech nabývá toto pojetí reálné podoby, jak o tom svědčí Evropská úmluva o krajině, přijatá v roce 2000.

Komplexní přístup je nutný i z hlediska ochrany krajiny. Péče o krajinu znamená nejenom péči o přírodu, ale také o společnost. (Cílek 1997, 2002)

Vzhledem k velké složitosti vztahů, složek a dynamiky krajiny je velmi komplikované postihnout krajinu jako komplexní celek, nikoliv jako pouhý výčet jejích jednotlivých komponent. Nástrojem, který umožňuje celistvý přístup ke krajině a jejímu hodnocení, se v našich podmínkách stává krajinný ráz. Krajinný ráz je vymezen prostřednictvím charakteristiky přírodní (přírodní struktura), kulturní (využití krajiny, projevy antropogenní činnosti) a historické (historické události, významné osobnosti aj.). Uvedené charakteristiky jsou nositeli přírodní hodnoty (určena přírodní charakteristikou) a estetické hodnoty (určena přírodní a kulturní charakteristikou, harmonickým měřítkem a vztahy v krajině).

Krajinný ráz vystihuje charakter a projev určité krajiny a zároveň umožňuje rozlišit a vymezit různé typy krajin lišících se právě svým krajinným rázem. Z výše zmiňovaného vyplývá, že jakákoliv činnost v krajině a jakýkoliv zásah do krajiny ovlivní její ráz, i když to nemusí vždy znamenat výhradně negativní ovlivnění a zhoršení rázu dané krajiny. Zohlednění rázu krajiny by tak mělo být zcela plnohodnotnou a nezbytnou součástí plánování veškerých, zejména stavebních zásahů do krajiny.

Rozsahem charakteristik, kterými se krajinný ráz vymezuje, je značně omezena uchopitelnost tohoto pojmu a jeho jednoznačné určení. Přístupy, metody a nástroje hodnocení krajinného rázu se vzhledem k širokému obsahovému pojetí tohoto termínu a značné dávce subjektivismu při zohledňování estetických hodnot krajiny u různých autorů, zabývajících se touto problematikou, liší.

To má za následek i současný bezvládný stav v této problematice, kdy při existenci několika metodik hodnocení krajinného rázu není žádný závazně platný a jednotně užívaný předpis pro jeho hodnocení. Nicméně i při řešení takto komplikované problematiky lze využít výhradně exaktního nástroje, jakým jsou geografické informační systémy (GIS).

GIS nabízejí prostředky pro zpracování multikriteriálních analýz všech dostupných dat v digitální podobě, vztahujících se k nějaké krajině, jakožto určité konkrétní výseči povrchu Země. Výstupy získané na základě zpracovaných analýz poskytují informace o charakteristických i specifických vlastnostech analyzovaného území, jejichž prostřednictvím jsou odlišné krajinné typy určovány. (Tlapáková 2005)

Hodnocení krajiny představuje proces klasifikace reálné skutečnosti do podoby deterministicky hodnotitelných faktorů a kritérií. S rostoucím množstvím informací, které lze o krajině získat, se zvyšují i nároky, které se v krajině uplatňují. Hodnocení krajiny se stává nezbytným výchozím podkladem pro uskutečňování plánovaných zásahů do krajiny a pro zajištění udržitelné míry veškerých lidských aktivit v krajině.

1.2. Cíle práce

Pro stručné uvedení hlavního cíle předkládané práce lze asi jako nejvýstižnější zvolit příměr „pokus o zachování co možná největší míry objektivity za současného dosažení co možná nejnižší míry redukce a zploštění hodnotících aspektů krajinného rázu při analýze území z hlediska krajinného rázu za použití nástrojů GIS v kombinaci se statistickou metodou shlukové analýzy".

Práce si klade za cíl vybrat a ukázat alespoň částečně, s ohledem na použitá data a programové vybavení, možnosti a nástroje GIS, které lze pro hodnocení území z hlediska krajinného rázu efektivně využít.

Práce byla zpracovávána za účelem navrhnout postup územní analýzy zaměřené na hodnocení krajinného rázu, který by :

- vycházel z teoretických metodik a námětů hodnocení krajinného rázu zpracovaných u nás a v Evropě
- pracoval s digitálními daty, a to jak s daty v digitální podobě primárně vytvořenými, tak s daty analogovými, do digitální podoby převedenými
- jako stěžejní prostředek realizace analýzy využíval geografické informační systémy
- substituoval charakteristiky krajinného rázu do jednoznačných číselných hodnot, vyhovujících zachování vyšší míry spolehlivosti objektivity hodnocení
- umožňoval zpracovat číselné hodnoty odpovídající sledovaným charakteristikám zvolenou statistickou metodou
- generoval výsledky analýz do podoby přehledných výstupů včetně vyhovujícího mapového znázornění pro zřetelnou identifikaci v reálném krajinném prostoru zkoumaného území
- poskytoval informace o tom, které části analyzovaného území jsou z hlediska krajinářské hodnoty, resp. hodnoty krajinného rázu cennější a které méně cenné

Realizace takto vytknutého cíle se odvíjí ve dvou liniích :

1. využití editačních, grafických, analytických a vizualizačních nástrojů GIS pro dílčí aplikace v procesu hodnocení krajinného rázu území;
2. využití nástrojů GIS pro přenos dat mezi prostředím GIS a externím programovým prostředím pro výpočet shlukové analýzy, a to za účelem získání základní informace o hodnotě území z hlediska krajinného rázu.

1.3. Struktura a postup zpracování práce

Práce je strukturována do 15 samostatných kapitol. Obsahuje rešerši literatury k problematice krajiny, krajinného rázu a jeho hodnocení (kapitola 2). Přehled problematiky a výběr citované literatury je koncipován s ohledem na zaměření práce.

V kapitole 3 je předložen souhrn existujících metodik hodnocení krajinného rázu v České republice a dalších metodických námětů a přístupů k tomuto tématu. Jedná se o záměrně podrobný přehled dostupných materiálů, shromážděných s cílem nastínit rozmanitost a značnou variabilitu přístupů k této problematice, a seznámit se širokou škálou úhlů pohledů na jeho hodnocení a charakterizaci.

Dále je v práci zpracována rešerše k problematice týkající se GIS, se zaměřením na jejich aplikaci při hodnocení krajiny (kapitola 4), a statistické metody shlukové analýzy s podrobnějším popisem metody mlhavých množin, pro účely této práce zvolené (kapitola 8).

V podkapitole 8.1 jsou v heslech seřazena zvolená kritéria klasifikace charakteristik použitá ve shlukové analýze, s konkrétními hodnotami klasifikovaných tříd, škálováním, případně konkrétními postupy výpočtu. Na základě tohoto souboru údajů byl vygenerován konečný seznam charakteristik pro shlukovou analýzu (podkapitola 8.1.2.) Rozřazení do skupin zohledňuje kromě zmíněných klasifikačních kritérií a kategorizací charakteristik v metodikách i faktický výskyt sledovaných charakteristik v zájmových územích. Východiskem pro diferenciaci a přiřazení kladných a záporných bodů se stala práce Kocourkové (1997), v níž autorka používá bodovou škálu, ovšem v širším rozpětí, pro estetické hodnocení krajiny. Koncept bodového hodnocení krajinných charakteristik pro vymezení typů krajiny z hlediska krajinného rázu byl také již publikován v práci Tlapákové, Matějíčka (2003).

Přehled použitých zdrojových dat s jejich stručnou charakteristikou je shrnut v kapitole 5.

Kapitoly 6 a 7 se obě týkají vybraných modelových území (2 přírodní parky), na nichž je navrhovaný postup analýzy území verifikován. Kapitola 6 představuje podrobný popis přírodních poměrů obou modelových území, který vychází z rešerše regionální i další odborné literatury vztahující se k daným oblastem. Kapitola 7 je koncipována již na základě výsledků opakovaného terénního průzkumu, zaměřeného na charakteristiku vybraných území z hlediska krajinného rázu, s identifikací typických znaků krajinného rázu a následným vymezením krajinných prostorů na území obou přírodních parků. Vzhledem k charakteru obou území, jehož určujícím prvkem jsou vlastní vodní toky a na ně vázané povrchové tvary reliéfu, vycházelo vymezení krajinných prostorů právě z těchto daností. Ve vazbě na konfiguraci reliéfu byl dále zohledněn tvar údolí, prostorová vnímatelnost a prostorové předěly, dominantní zastoupení krajinných složek a výrazných krajinných prvků, evokujících odlišné vnímání jednotlivých krajinných prostorů.
Vlastní metodika a podrobný postup zpracování celé práce jsou popsány v kapitole 9.

Kapitoly 10, 11 a 12 jsou věnovány konečným výsledkům, jejich interpretaci a shrnutí. Navržený postup analýzy území z hlediska krajinného rázu je založen na využití digitálních dat a následném generování výstupů také v digitální podobě. Dílčí výsledky lze prezentovat v tištěné podobě, nicméně pro získání kompletních informací o průběhu a výsledcích tohoto postupu se předpokládá digitální zpracování.

V závěrečných kapitolách 13, 14 a 15 jsou uvedeny postupně seznam literatury, seznam tištěných příloh a seznam příloh v digitální podobě na přiloženém CD.

2. Krajina, krajinný ráz - přehled problematiky

2.1. Krajina, její definice, struktura

2.1.1. Definice krajiny

Vzhledem ke složitosti a variabilitě, kterou se krajina vyznačuje, existuje i řada definic a přístupů ke krajině.

Z definic reprezentujících holistický přístup ke krajině lze uvést definici Humboltа (cca 1790), který popsal krajinu jako *„Totalcharakter einer Erdgegend"* - celkový charakter (nějaké) oblasti. Forman, Godron (1993) definují krajinu *jako „heterogenní území složené ze shluků (clusters) vzájemně komunikujících (interacting) ekosystémů (ekotopů), jejichž prostorový vzor (pattern) se v rámci tohoto území projevuje všude obdobným způsobem"*.
Antropocentrickou definici krajiny uvádí Hadač (1982) – *„krajina je soustava abiotických útvarů, geobiocenóz, hydrobiocenóz a technoantropocenóz"*.

Z uvedených definic vychází i definice krajiny zakotvená v Zák. č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny *: „krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky"*. Löw, Míchal (2003) vykládají pojem krajina ve smyslu Zák. č. 114/92 Sb. jako *„souvislé území, v němž rozmanité ekologické podmínky umožňují existenci rozmanitých typů ekosystémů"*.
Miklós (1997) uvádí geosystémovou definici krajiny z hlediska krajinno-ekologického plánování : *„krajina je komplexní systém prostoru, polohy a georeliéfu a všech ostatních hmotných prvků (přirozených, člověkem přetvořených a vytvořených) a z jejich vazeb vyplývajících socioekonomických jevů v krajině"*.

V praxi je krajina chápána jako *„vizuálně vymezený územní celek kvalitativně odlišný od ostatních celků"*. (Jelínek 1999) Odlišnost jednotlivých krajin je podmíněna působením přírodních a člověkem řízených procesů – tvarem zemského povrchu, geologickým podložím, klimatem, biotou, způsobem využívání krajiny a lidskými aktivitami v krajině.

Pokud by se definice krajiny omezila pouze na fyzikální nebo biologické aspekty, chybělo by zcela zachycení širšího spektra zájmů o krajinu, které dotváří její kulturní identitu. Paralelou ke konceptu environmentálního kapitálu je poznání toho, co je důležité pro lidi v krajině a proč. Fyzikálně podobné krajiny mohou znamenat něco velmi odlišného v různých geografických a kulturních kontextech. (Kovář 2002)

V Evropské úmluvě o krajině (2000), ke které Česká republika přistoupila 30. 10. 2004, je krajina definována jako *„zóna nebo oblast, jak je vnímána místními obyvateli či návštěvníky, jejíž viditelná podoba a charakter jsou výsledkem činnosti přírodních a/nebo kulturních (tzn. antropických) faktorů"*. Tato definice odráží myšlenku, že krajina a její části se v průběhu času vyvíjejí jako výsledek působení přírodních sil a lidských bytostí. Současně podtrhuje skutečnost, že krajina tvoří celek, jehož přírodní a kulturní složky jsou posuzovány pohromadě, nikoli odděleně. Cílem ochrany, péče a plánování v krajině není zakonzervování či „zmrazení" krajiny v určitém bodě její dlouhé evoluce. Krajina se vždy měnila a bude měnit, jak díky přírodním procesům, tak i díky lidské činnosti. Cílem by mělo být řízení budoucích změn způsobem, respektujícím vysokou různorodost a charakteristické rysy krajiny, jež jsme zdědili, a který se bude snažit uchránit či dokonce zvýraznit tuto různorodost a charakteristické rysy namísto toho, aby způsobil jejich úpadek.

Originálním rysem úmluvy je to, že se vztahuje stejně tak na běžné typy krajiny jako na typy výjimečné, neboť všechny rozhodujícím způsobem ovlivňují kvalitu prostředí v Evropě. Proto do působnosti úmluvy spadají běžné, význačné i poškozené typy krajiny, zahrnující přírodní, venkovské, městské a příměstské oblasti. V rámci zlepšování úrovně znalostí o krajině je v úmluvě požadována identifikace typů krajiny a analýza jejich

charakteristik, evolučních procesů, sil a tlaků, které krajinu transformují včetně zaznamenávání změn a hodnot, které jí dotčená část obyvatelstva přisuzuje. Identifikace typů krajiny vychází z typických znaků různých oblastí, z nichž každá představuje směs přírodních a člověkem vytvořených prvků. Ke zvýraznění krajinných charakteristik jako je fyzický reliéf, struktura sídel, hlavní typy využívání území, ekonomické aktivity, obytné oblasti, přítomnost či absence charakteristických rysů typu živých plotů a teras, významná stanoviště živočichů a rostlin a pozůstatky dřívějších lidských aktivit, jsou užívány mimo jiné i na urbánní úrovni geografické informační systémy a moderní techniky počítačového mapování. (Evropská úmluva o krajině 2000, Mlčoch 2001)

2.1.2. Struktura krajiny, typy krajinné struktury

Strukturou krajiny se rozumí jednotlivé skladebné části krajiny, které se navzájem diferencují v důsledku nestejnorodostí dílčích krajinných atributů. Struktura krajiny je jedním z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících biodiverzitu, jako základní ukazatel ekologické hodnoty krajiny, a do značné míry determinuje i prostorovou distribuci živočišných populací. (Sklenička 2003) Struktura krajiny a její prostorové uspořádání se promítají či odrážejí v krajinném pokryvu *(land cover)* – někdy překládaném i jako vegetační pokryv – a ve způsobu využívání krajiny, resp. využití půdy *(land use),* přičemž jsou jimi zároveň zpětně ovlivňovány. Krajinnou strukturu tvoří soubory přirozených a člověkem částečně nebo úplně pozměněných dynamických systémů. (Ružička 2000) *Land cover* představuje zhmotněný průmět přírodních prostorových daností (morfopolohových a bioenergetických) a zároveň současného využívání krajiny, tzn. člověkem přetvořené (kultivované objekty) nebo vytvořené (umělé objekty) krajiny. Reprezentuje biofyzikální objekty rozlišitelné na zemském povrchu podle jejich výskytu a morfostrukturálních vlastností. Tyto vlastnosti jsou předběžným požadavkem pro interpretaci *land cover* z leteckých a satelitních snímků. Fotografie a letecké snímky se stávají nástroji analýzy, při které proces vizuálního vnímání krajiny nabývá dimenze rastrové (obrazové) analýzy *(image analysis).* Krajinný pokryv identifikovaný z leteckých snímků představuje vizuální obraz krajiny, získaný z vertikálního pohledu, který umožňuje hodnotit krajinu podle diverzity, komplexnosti a kontrastu krajinných prvků. V tomto smyslu lze i uspořádání krajiny *(pattern)* hodnotit podle estetických kvalit krajiny.(Oťahel'1999, 2000) Ze způsobu využití půdy a krajinného pokryvu primárně vyplývá uspořádání druhotné (současné) krajinné struktury. Těsnou vazbu a do jisté míry i podobnost obou termínů *land use* a *land cover* vykládá např. kolektiv autorů Jančura, Supuka, Marenčák (1997) tak, že současná krajinná struktura se skládá z 6 – 8 povrchových složek *(land cover),* které lze interpretovat i ve funkčních souvislostech jako využívání půdy *(land use).*

Existuje několik pojetí struktury krajiny. Za základní lze považovat prostorovou (vertikální a horizontální) a časovou krajinnou strukturu.

Vertikální (svislá, odvětvová) struktura je tvořena částmi geosfér na určitém stanovišti (např. horniny litosféry, části georeliéfu, vodstvo hydrosféry, půdy pedosféry, biota biosféry).

Ve vertikální struktuře je možné rozlišit určité vrstvy (např. patra v lese). Každá vrstva komunikuje se sousedními a filtruje toky hmoty, energie a informace, které přecházejí přes jejich hranice. Např. listy v zápoji rychle reagují na intenzitu slunečního záření a vytvářejí stín pro nižší patra (keřové a bylinné).

Časová struktura krajiny se odvíjí především od rytmu probíhajících krajinotvorných pochodů a jimi vyvolávaných stavů krajiny (např. denní, sezónní).

Horizontální (vodorovná, územní, teritoriální) krajinná struktura představuje plošné uspořádání zemského povrchu.

V rámci prostorové územní struktury se obvykle používají dvě skupiny jednotek :

1. jednotky topické dimenze – nejmenší geograficky i ekologicky „homogenní" jednotky, označované jako geotopy; plošný rozsah geotopu se pohybuje v řádu několika desítek m^2 až desítek km^2;
2. jednotky chorické úrovně – jsou složeny ze dvou a více geotopů; chorické jednotky jsou hierarchicky uspořádány do úrovní.

Používání chorických krajinných jednotek vychází z členění krajiny, které rozpracovala německá krajinářská škola (Neef 1967), a to v termínech postihujících trojí hierarchickou úroveň : mikrochory (jednotky velikosti řádově několika km^2), mezochory a makrochory.

Podle Formana, Godrona (1993) je horizontální struktura každé krajiny utvářena třemi základními typy skladebných krajinných složek, kterými jsou matrice (*matrix*), plošky (*patches*) a koridory (*corridors*).

Z uvedených krajinných složek představuje matrice nejrozsáhlejší a nejvíce spojitou složku, která hraje v krajině dominantní roli. Má také největší vliv na dynamiku krajiny jako celku. (Forman, Godron 1993) Sklenička (2003) uvádí, že matrice středoevropské krajiny je převážně tvořena ekologicky relativně labilnějšími ekosystémy, zatímco úlohu „nositele" ekologické stability přebírají plošky a koridory. Forman, Godron (1993) rozlišují tři kritéria pro určení matrice v krajině : relativní plochu, spojitost a dynamiku řízení.

Ploška je definována jako plošná část povrchu, která se vzhledem liší od svého okolí. Plošky se různí svou velikostí, tvarem, typem, heterogenitou i vlastními hranicemi. Plošky lze dělit podle jejich původu nebo mechanismů, které je vytvářejí a následně ovlivňují vývoj, stabilitu a budoucnost plošek : plošky vzniklé narušením (disturbancí), plošky zbytkové, plošky zdrojů narušení, plošky zavlečené (introdukované) a plošky efemerní. (Forman, Godron 1993)

Kromě původu a typu plošek jsou dalšími významnými charakteristikami plošek jejich tvar a velikost, které ovlivňují tok a zásoby energie a živin v ploškách.

Z hlediska krajinné struktury jsou důležitými charakteristikami také počet a konfigurace plošek (izolovanost, přístupnost, rozptýlenost plošek, interakce mezi ploškami). Tyto aspekty úzce souvisejí s interakcí skladebných součástí krajiny, se vznikem ekotonů, tj. přechodů mezi dvěma či více rozdílnými ekosystémy.

Koridory jsou Formanem a Godronem (1993) charakterizovány jako úzké pruhy země, které se liší od krajinné matrice na obou stranách. Mohou být tvořeny jen izolovanými pásy, ale obvykle navazují na plošku s podobnou vegetací. Téměř všechny typy krajiny jsou rozděleny a zároveň provázány koridory. Tyto dvojí a částečně si odporující vlastnosti charakterizují hlavní úlohu koridorů v krajině, a to úlohu trasy (vodiče), filtru pro druhy, stanoviště pro určité druhy a zdroje ekologických vlivů na okolí.

Podle vzniku lze vymezit stejné typy koridorů jako u plošek. Dále se koridory mohou lišit šířkou, stupněm propojenosti a křivolakosti, tím, zda vytvářejí síť nebo zda se jedná o přírodní (vodní tok, liniová zeleň aj.) nebo umělý prvek (komunikace, elektrické vedení). Lineární rysy charakterizují všechny typy krajiny, ale vynikají zejména v krajině se silným vlivem člověka. Strukturální charakteristiky koridorů značně ovlivňují ekologii krajiny.

Jednotlivé typy krajinné struktury jsou podmíněny jednak vlastnostmi skladebných prvků (počet, tvar, velikost) a jednak jejich prostorovým uspořádáním (konfigurací).

Plošky, koridory a matrice mohou být kombinovány mnoha způsoby, ze kterých lze následně odvozovat řadu charakteristik celé krajinné struktury. Sklenička (2003) označuje strukturu krajiny jako atribut krajiny, který se vyznačuje určitými charakteristikami. Mezi nimi uvádí výměru, tvar a rozmístění krajinných elementů, délku okrajů (ekotonů), izolovanost, konektivitu, kontrast, heterogenitu, interakci a rozptýlenost.

K významných charakteristikám struktury krajiny řadí Forman, Godron (1993) poréznost krajiny, mozaikovitost krajiny, kontrast v krajině, heterogenitu krajiny a zrnitost krajiny.

Poréznost krajiny se vyjadřuje hustotou plošek určitého typu v krajině. Matrice je tím porézněji, čím větší počet plošek s uzavřenými hranicemi se v ní vyskytuje. Poréznost je nezávislá na spojitosti matrice. Naproti tomu mozaikovitost krajiny je mírou hustoty plošek všech typů.

Kontrast v krajině je výrazný, jestliže sousední krajinné složky jsou navzájem velmi odlišné a přechod mezi nimi je úzký nebo dokonce zcela chybí. Kontrast je dílčím ukazatelem krajinné heterogenity. Existuje určitá souvislost mezi homogenitou a nízkým kontrastem (krajiny tropických deštných pralesů), resp. mezi heterogenitou a vysokým kontrastem (ostré přírodní hranice podmíněné např. rozdílnými půdními podmínkami, kulturní krajina s výrazným lidským vlivem). Vliv člověka velmi často kontrast v krajině dále zvyšuje. Lidskou činností (např. zemědělství, urbanismus) může vzniknout struktura s vysokým kontrastem i v rámci rozsáhlé homogenní krajinné matrice. Struktury s vysokým kontrastem způsobeným lidskou činností se obvykle vyskytují v krajinách s vysokým kontrastem podmíněným přírodním prostředím. (Forman, Godron 1993, Sklenička 2003)

Další významnou strukturální charakteristikou, ve které se jednotlivé krajiny odlišují, je zrnitost krajiny. Ta je dána velikostí krajinných složek v ní se nacházejících.

Krajinnou strukturu dále charakterizuje její heterogenita. Pro popis uspořádání složek v krajině je možné použít pojmů „mikroheterogenita"a „makroheterogenita".
Mikroheterogenita znamená, že soubor typů krajinných složek v blízkosti určitého bodu je podobný všude tam, kde se tento bod v krajině vyskytne. Opačným příkladem je makroheterogenita, kdy se soubor krajinných složek markantně odlišuje v jednotlivých částech sledovaného území. Žádná krajina přitom není jen mikroheterogenní nebo jen makroheterogenní. S tím souvisí rozlišovací schopnosti při pozorování krajiny a měřítko. Pro mikroheterogenní krajiny je charakteristický růst homogenity při zmenšování měřítka pozorování. V tom případě je heterogenita krajiny nejvyšší při detailním pohledu. Tímto způsobem lze stupněm heterogenity charakterizovat buď celkovou strukturu krajiny nebo každé krajinné složky samostatně.

S heterogenitou krajiny úzce souvisí proces fragmentace krajiny, jež vede ke zvyšování krajinné heterogenity, ovšem za současného ohrožení existence některých druhů. Extrémní formy fragmentace, které způsobují minimální zastoupení až eliminaci vnitřního prostředí ekologicky stabilnějších ekosystémů a vedou k izolaci ekologicky hodnotných biotopů v okolní matrici, jsou často i přes zvyšování krajinné heterogenity zároveň příčinou snižování biodiverzity. (Sklenička 2003)

Uspořádání krajinné struktury se projevuje jako různá forma organizace krajinného prostoru a je podmíněno zejména reliéfem (konfigurace prostorových tvarů krajiny) a druhotnou (současnou) krajinnou strukturou (kompozice povrchu země). Prostřednictvím krajinné struktury lze sledovat charakter plošného zastoupení prvků v krajině (kontinuální, diskontinuální), rozmanitost zastoupení (homogenita, heterogenita), kompozici (dominance a poměrné zastoupení tvarů, proporcí a velikostních kategorií jednotlivých ploch), kombinaci jednotlivých plošných komponent liniových a bodových složek krajinné mozaiky. (Jančura 1999b)
Z hlediska hodnocení krajiny i krajinného rázu a krajinného plánování se vymezují tři základní kategorie krajinné struktury : primární, sekundární a terciární.

Primární (prvotní, přírodní) krajinnou strukturou se rozumí především abiotické složky krajiny (Miklós 1997), tzn. geologický podklad, půdotvorný substrát a půda, reliéf a jeho morfometrické charakteristiky jako projev působení složek, voda na povrchu a pod povrchem reliéfu, klima – teplota, srážky, sluneční záření, světlo, chemismus a proudění atmosféry, biota - rostlinstvo a živočišstvo. (Ružička 2000)
Prvotní krajinnou strukturu podmiňuje prostorové rozložení složek krajiny, které tvoří přírodní systémy. Na podkladě prvotní krajinné struktury se vytváří druhotná struktura

působením přírodních sil a hospodářské činnosti člověka, a je vyjádřena prostorovým rozložením prvků krajiny. (Ružička 2000) Primární krajinnou strukturou rozumí Míchal (2001) spontánní přírodní procesy a objekty. Primární struktura kulturní krajiny je to, co je geneticky primární, co vzniklo nezávisle na člověku a jeho záměrech, a co zčásti přetrvává a trvale působí i v krajině zcela přeměněné člověkem. (Löw, Míchal 2003)

Sekundární (druhotná, antropogenní, resp. současná) krajinná struktura zahrnuje antropogenní objekty a materiály, prvky využití země. (Miklós 1997) Jde o vrstvu fyzických výtvorů člověka přetvářejícího přírodu. (Míchal 2001) Dominantní je pro ni funkční aspekt uplatňování lidských materiálních nároků vůči přírodním danostem. (Löw, Míchal 2003) Sekundární krajinná struktura je prostorově funkčním vyjádřením člověkem vytvářených využívacích systémů (zemědělství a lesnictví, těžba a průmysl, bydlení, doprava a rekreace). Typizace současné sekundární krajinné struktury společně s primární strukturou tvoří rozhodující kritéria pro jakoukoliv regionalizaci krajinného rázu. Současný způsob využívání krajiny hraje zásadní roli v jejím rázu. Zejména zastoupení lesa a bezlesí je jedním z nejvýznamnějších kritérií rázovitosti krajiny. (Löw, Míchal 2003)

Terciární krajinná struktura je charakterizována především socioekonomickými jevy a procesy v krajině. (Miklós 1997) Je prostorově funkčním vyjádřením lidských představ o vnímané realitě a odvíjí se od lidského vnímání prostředí. Řídí se ryze psychologickými a sociologickými zákonitostmi. Do základních prostorově funkčních terciárních subsystémů patří celá rozsáhlá kategorie estetických a kompozičních vztahů v krajině, její obytnost i škála citových vazeb na krajinu. Terciární krajinný systém vychází ze zákonitostí primární a sekundární struktury, není však jejich pouhým odrazem, ale duševními procesy je přetváří v novou skutečnost, kterou v krajině realizuje. (Löw, Míchal 2003) Terciární krajinná struktura je vrstvou výtvorů lidského ducha. (Míchal 2001) Vzniká paralelně se sekundární strukturou krajiny, a to jako ta část vnějšího hmotného světa, která nemá zjevnou souvislost s praktickými funkcemi, která je plodem duchovního sebevyjádření společnosti prostřednictvím znakové (symbolické) funkce. (Löw, Míchal 2003)

2.2. Estetický aspekt krajiny, harmonické vztahy a měřítko, paměť krajiny, genius loci, genius regionis

2.2.1. Estetický aspekt krajiny

Zohlednění estetického aspektu při hodnocení krajiny, resp. při hodnocení krajinného rázu, je vzhledem k vysoké míře subjektivity značně komplikované a nejednotné. Jak ovšem uvádí Míchal (1997b), estetická rovina je jednoznačně specifickou rovinou hodnocení krajinného rázu. Na rozdíl od jasně definované ekologické funkce krajiny se často vymezení a především obhajoba její estetické funkce stává méně přesvědčivou. Estetická hodnota vzniká v důsledku existence určitých rysů krajinné scény, které jsou pozitivně přijímány většinou lidí. (Vorel 2000)

Estetická funkce krajiny je zprostředkována smyslovými vjemy člověka (zejména vizuálně) a prostřednictvím estetické charakteristiky se promítá do estetické hodnoty krajiny. Z hlediska objasnění vztahu estetických a ostatních hodnot krajiny vidí Míchal (2001) jako velmi perspektivní tzv. estetický teorém, formulovaný a rozvíjený jako výsledek analytického úsilí Bohuslava Dvořáka (1928 – 1995) o poznání základních podmínek vzniku a vývoje estetických hodnot. Podstatu vzniku estetických hodnot krajiny autor zjednodušeně formuluje takto : *„V té míře, v jaké je určitá „mimoestetická" hodnota krajiny objektivně významná, resp. subjektivně zajímavá pro pozorovatele, v té míře vystupuje vzhledem krajiny zprostředkovaný projev této „mimoestetické" hodnoty jako její hodnota estetická „objektivní", resp. „neobjektivní"*. Tento vztah platí pro jakékoliv hodnoty „čitelné" ze

vzhledu krajiny, např. produkční, ekonomické, rekreační, ekologické na straně jedné a estetické na straně druhé. Estetický teorém lze aplikovat v obecnější rovině, kdy vznik estetických hodnot složek životního prostředí je podmíněn sémantickým zprostředkováním hodnot ve vnější formě těchto složek (tj. významem znaků). Pro krajinu je základní formou sémantického zprostředkování hodnot jejich viditelnost, jejich vizuální projev ve vzhledu krajiny a jejich složek. Obsahová analýza těchto vlastností krajiny se stává součástí sémantické analýzy krajinného rázu. (Míchal 2001, 1997b, Löw, Míchal 2003)
Estetický rozměr krajinného rázu vyplývá z těchto vlastností krajiny :
- rozlehlost (prostorová dimenze) krajiny
- terénní utváření (reliéf) krajiny, zvláště pokud jde o její vertikální rozměr
- textura (utváření neživé složky krajiny), barevnost a vegetace krajiny
- přítomnost a projevy vodního prvku v krajině
- scénické působení oblohy v dané krajině (Mimra, Sklenička 1996)

Naproti tomu Nauman (1999) nepovažuje při subjektivním vnímání krajiny za určující krajinný reliéf, coby základní charakteristiku krajinného rázu, nýbrž umělé prvky umístěné člověkem v krajině, zejména soudobou architekturu. Autor uvádí dva základní nedostatky moderní architektury v porovnání s architekturou historickou, a to smysl pro míru (lidské měřítko) a křehkost, půvab či poetičnost. Uvedené nedostatky přičítá průmyslové revoluci, jež zbavila většinu lidí přirozených instinktů a citu a nahradila je zcela odlišným myšlením i estetikou. To se v krajině odráží nejnápadněji uniformitou a geometrizací.

Vorel (1999) uvádí, že estetická hodnota krajiny byla vždy chápána v závislosti na estetické normě. Jejím obsahem jsou nejčastěji vnější formy objektů, jejich vlastnosti, principy utváření a vzájemné vztahy. Estetické normy jsou typem sociálního regulativu v oblasti estetična. Jsou úzce spjaty s dobou, ve které byly formulovány a jsou fixovány zkušenostmi z minulých estetických hodnocení. Slouží ke srovnávání a hodnocení vzájemně podobných situací. Estetická norma determinuje vkus lidí a naopak.

Významným prvkem v procesu estetického hodnocení jsou psychické (estetické) dispozice hodnotícího subjektu. Mezi estetické dispozice jedince, které iniciují estetický vztah subjektu k objektu se řadí estetické cítění, estetická motivace, estetický postoj, vkus, estetické ideje a schopnost k samostatné estetické tvorbě. Individuální vkus je korigován společenskými estetickými normami.

Estetická hodnota přírodních a přírodě blízkých partií krajiny je podložena vědomím nutnosti zachování přírody a jejích přirozených hodnot. Estetické je tedy to, co je pro přírodu přirozené a co k její přirozenosti patří. Proto jsou všeobecně přijímány jako esteticky hodnotné ty krajinné scenérie, ve kterých je vidět soulad stavby s přírodním prostředím, harmonie hospodářské činnosti a krajiny. (Vorel 2002a, 2002b)

Přírodní a estetické hodnoty se do velké míry překrývají. Ovšem krása, jako pozitivní estetická hodnota, představuje značně polemickou kategorii. Krása je závislá na vnímateli, což ale neznamená, že je libovolná a že můžeme čemukoli přiřknout status krásného. Sklenička (2003) tvrdí, že jedinou objektivně krásnou krajinou je krajina bez zásahu nebo s minimálními zásahy člověka, tedy krajina relativně přírodní. Zároveň označuje estetickou hodnotu krajiny za jeden z nejohroženějších atributů životního prostředí u nás.
Tomaško (1999) rozšiřuje nahlížení na krásu krajiny v souvislosti s její funkčností, a proto funkcionalismus v krajině je chápán v mnohem větší šíři než je tomu v architektuře (ekologické a biologické vazby a skutečnosti). Vizuální dojem krajiny je scénický z určitého pohledu – bodů v prostoru, které se mají fixovat pro vnímání scenérie.
Krajinná estetika se podle Tomaška (1999) definuje jako učení o smyslovém vnímání krajiny člověkem v jejím působení na člověka. Člověk se musí integrovat do krajiny a v tomto smyslu se musí hodnotit i jeho činnost v krajině. Tomaško (1997) posuzuje krajinu jako estetický objekt, nikoli pouze jako reliéf a jeho charakteristický vegetační kryt, ale jako nedělitelný

soubor biotických a abiotických činitelů, morfologické struktury, vodního režimu, fauny a flóry, klimatických podmínek, ale současně i všech zásahů člověka do tohoto prostředí.

Krajinu vnímáme jako čtyřdimenzionální prostor daný výškou, šířkou, hloubkou a změnami v čase. V krajině lze rozlišit tři hloubkové zóny : popředí, střed a pozadí. Na krajině vnímáme její prostorové uspořádání (pravidelné, nepravidelné, symetrické, asymetrické, geometrické apod.).(Drdoš 2000)

Vizuálně vnímatelnými aspekty krajinných jevů jsou velikost, forma, barva, látková povaha, vnější členění, rozmanitost a bohatství změn, což lze souhrnně označit jako zážitkové hodnoty krajiny. K aspektům vnímatelným jinak než vizuálně, které také působí na lidskou psychiku a organismus se řadí např. vůně a pachy, teplota vzduchu, dusno a svěžest, působení větru atd. Tyto informace, získané jinými smysly, než zrakem, mají při hodnocení krajinného obrazu jen doplňkový význam. Zrakem člověk získává informace o bodech, liniích, plochách, barvách, prvcích stabilních, mobilních, přírodních, umělých a skládá je do určité prostorové struktury, představující obraz krajiny. Přes takto vytvořený obraz krajiny, který je modelem skutečnosti v lidském vědomí, reaguje člověk na krajinu. (Nohl 1980 in Drdoš 2000) Prostorové vnímání krajiny pomocí zraku je podmíněno fyziologicky a uskutečňuje se způsobem „figura – pozadí". Přičemž menší část zorného pole je vnímána jako „figura", na kterou se soustředí pozornost. Ostatní převažující část zorného pole budí dojem „pozadí" (matrice) a linie, spojující „figury" jsou vnímány jako „cesty" (koridory, trasy). Tato triáda percepčních jednotek krajiny „matrice – figura – cesta" je užívána obdobně jak v krajinné ekologii, tak i v estetice krajiny. (Löw, Míchal 2003)

V procesu vnímání se k současnosti přidružují také zážitky z minulosti a očekávání do budoucnosti. Výsledný dojem z krajiny se tak stává výsledkem osobního zážitku, při kterém se „viděné" mísí s „prožitým" a s „očekávaným" (minulé a současné zážitky a přání kvality budoucího zážitku). (Drdoš 2000)

Prostorové uspořádání a charakter prvků krajiny lze, jak uvádí Vorel (2002a), popsat v krajinářských analýzách, a to :

- vymezením prostorů a jejich vzájemných vazeb
- identifikací důležitých prvků vizuální scény, jimiž jsou :
  - body (terénní vrcholy, rozhledny, architektonické dominanty, přírodní výtvory, stožáry, křížení cest a jiné uzly, atd.)
  - linie (vodní toky, terénní hřbety, břehy, pohledové horizonty, linie zeleně, dopravní a technické linie, okraje zástavby apod.)
  - území a plochy (údolí, kotliny, lesní masivy, plochy zástavby aj.)

Mezi dominantní charakteristiky vizuálního vnímání krajiny řadí Marenčák, Jančura (1997) :

- hierarchii, resp. významovou škálu postupného vnímání krajiny, danou tvary (objemem) geomorfologických jednotek a krajinnou strukturou – celkově krajinným obrazem, jako uspořádáním tvarů, povrchů a vystupujících dominant a krajinnou scenérií, jako vztahem stanoviště pozorovatele ke krajinnému výřezu a jeho dynamice
- převážně (relativně) statické (stacionární) tvarové, proporční, strukturální, kompoziční charakteristiky – nehybnost části tvarů a struktur, geomorfologie, reliéf, druhotná (současná) krajinná struktura
- převážně dynamické vztahy předešlých charakteristik – krátkodobé změny (změny slunečního svitu, počastí atd.), dlouhodobé změny (roční období, denní cykly atd.).

Fotografie a letecké snímky coby objektivní nástroje vnímání krajiny nacházejí své uplatnění i při hodnocení estetických kvalit krajiny, a to zejména v krajinné architektuře. Zaujímají významné místo zejména při prostorové korekci zkoumaných krajinných prvků a struktur a při snaze o holistické pojetí krajiny. (Oťahel'1999) Proces vnímání krajiny je v tomto případě vztažen na hodnocení obrazové kompozice ve smyslu estetických kritérií, zastoupení sledovaných objektů, jejich rozmanitosti, vzdáleností, tvarů, velikostí, průhledů, barev atd.

2.2.2. Harmonické vztahy v krajině a harmonické měřítko

Harmonie je základním estetickým atributem. Je jedním z vyjádření obecných formálních estetických principů, které tvrdí, že harmonie, řád, jednota, dokonalost nebo čistota formy jsou vyjádřením objektivní krásy. V harmonii vizuálně vnímané scény hrají roli zákonitosti, které vytvářejí určitý prostorový řád, jenž člověk vnímá a racionálně hodnotí nebo si ho uvědomuje pouze podvědomě. Harmonické vztahy v krajině jsou dány na jedné straně estetickými hodnotami emocionálními a obsahovými, vyjádřenými působivostí prostorového uspořádání a jedinečností krajinné scény (tzv. estetický soulad), na druhé straně požadavky na ekologickou hodnotu krajiny, na soulad charakteru, intenzity a měřítka lidské činnosti s přírodním prostředím (ekologický soulad). (Vorel 1999, 2002a) Projevují se typickými kombinacemi typických znaků, jakožto součásti lidského životního prostředí.(Löw, Míchal 2003) Z hlediska formy lze harmonii interpretovat pomocí velikosti, tvarů, poměrů, funkčními a prostorovými vztahy krajinných elementů, rozlišitelností a jedinečností krajinné scény apod. (Sklenička 2003)

Harmonické měřítko je estetickou kategorií, která vyjadřuje poměry mezi dimenzemi a vzájemné proporční poměry jednotlivých částí vztaženými vesměs k velikosti člověka, jeho fyzickým a duchovním vlastnostem, případně i funkčním požadavkům. Obecně se rozlišují měřítka velká (monumentální), střední (lidská) a malá. Lze tedy vymezit oblasti krajinného rázu s harmonickým měřítkem velkým, stejně jako se středním či malým. Za harmonické měřítko krajiny je považováno takové měřítko, které odpovídá způsobům trvale udržitelného využívání dané krajiny a jejich duševnímu osvojení člověkem. (Löw, Míchal 2003)

Harmonické měřítko krajiny je dáno harmonickým souladem měřítka prostorové kompozice celku s dílčími měřítky jeho jednotlivých prvků. Krajina harmonická, v níž jsou přírodní a umělé elementy vyvážené, která je dále charakterizována rozmanitou strukturou a lidským měřítkem, taková krajina je obvykle hodnocena kladně. V souladu s Míchalem (1999a) jsou harmonické měřítko a harmonické vztahy z hlediska ekologického dány požadavky trvale udržitelného rozvoje. (Vorel 1999)

2.2.3. Paměť krajiny, genius loci, genius regionis

Paměť krajiny je možné chápat jako schopnost uchovávat některé krajinné atributy, ale též jako schopnost tyto atributy regenerovat. Paměť krajiny v případě fyzických atributů vychází z přirozených prvků paměťové struktury krajiny. (Sklenička 2003) Mezi ně patří zejména reliéf (utváří základní paměť krajiny, určuje směr vodních toků a hydrologický režim území), klima a mikroklima (ovlivňuje vznik a vývoj ekosystémů i reliéfu krajiny), substrát (ovlivňuje druhové bohatství fauny a flóry) a využití a péče o krajinu (představuje lidský vklad do přírodních procesů). (Cílek 1997, 2002)

Nehmotnou pamětí krajiny jsou např. historické události, které se v krajině udály, ale i citová hodnota krajiny, kterou vnímáme jako pocit domova. (Sklenička 2003, Cílek 1997) Krajina domova je chápána nejenom jako organický celek různých prvků živé a neživé přírody pozměněný činností člověka, ale i jako substrát sociologických vazeb. Krajina je místo, kde se rodí estetické vnímání světa, pocit národní identity i důležitá část psychologické rovnováhy jedince i komunity. Paměť krajiny je zároveň kulturní pamětí národa, umožňující nalézt a vytvořit si vlastní vztah ke krajině, porozumět jí a vnímat ji v širším kontextu. (Vorel 2000)

Vývoj krajiny je výsledkem přírodních procesů a jejich střetů s činností člověka. Tyto procesy zanechávají v krajině stopy, z nichž některé mohou být smazány nebo nahrazeny vzápětí po jejich vzniku, jiné přetrvávají dlouhá staletí i tisíciletí a jdou z krajiny „vymazat" jen obtížně nebo vůbec ne. V případech, kdy člověk dokázal smazat i historicky nejtrvalejší krajinné

charakteristiky, jako například reliéf, dochází ke ztrátě paměti krajiny. (Sklenička 2003) Realita světa je chápána jako komplexita vnějšího, lidskými smysly vnímaného prostředí, a vnitřního prostředí člověka tvořeného pestrou škálou projevů lidského vědomí. Objektivní a subjektivní složky krajiny mají své společenské aspekty, jejichž snahou je harmonizace ve smyslu spokojeného žití souborů obyvatel.

Každá krajina má strukturu a obsahuje významy. Každá konkrétní situace se vyznačuje vždy zvláštní kombinací faktorů, které se podílejí na zrodu genia loci (duchu místa), případně genia regionis (duchu regionu) jakožto „integrované totality". Genius loci označuje, čím místo je. Nelze si představit událost, jež by neměla vztah k nějakému místu. Místo je integrální součástí existence. Nelze jej redukovat na žádnou z jeho vlastností, každé místo má svůj charakter. Ten je do jisté míry funkcí času – mění se během ročních období, během dne, podle počasí. Charakter je mnohdy dán i detailem (detaily).

Místa si uchovávají svoji identitu v určitém časovém rozpětí, takže nutně neztrácejí svůj genius loci díky změnám v čase. Na druhou stranu, je stálost podstatných krajinných charakteristik nezbytnou podmínkou vnímání genia loci. (Sklenička 2003) Tento časový aspekt genia loci a potažmo i krajinného rázu ukazuje na souvislosti s krajinnou ekologií, kdy se pojmy jako struktura, pestrost (diverzita, heterogenita) a kontrast v krajině promítají i do ducha krajiny. (Mimra 1998) V geniu loci nacházejí po staletí inspiraci spisovatelé, skladatelé a výtvarní umělci. (Sklenička 2003) Jakkoliv má fenomén genia loci svoji materiální, hmatatelnou, objektivní dimenzi, rozhodující pro jeho chápání je subjektivní vjem, vznikající kombinací rozumových a citových, vědomých i nevědomých podnětů. Genius loci je pojem primárně kulturní a současně podmíněný jistou trvalostí podstatných krajinných charakteristik. Genius loci, genius regionis zprostředkovávají pochopení podstaty místa, regionu včetně jejich vnitřní identity, neboť každé místo, region má své typické odlišné znaky a vlastnosti.

V konceptu krajinného rázu tvoří genius loci jeho dílčí rozměr či aspekt – historický, kulturní a duchovní. (Mimra 1998) Pojem genius loci, případně atmosféra (či charakter) místa je v krajinné estetice terminologickým protějškem krajinného rázu ze znění zákona. (Mimra, Sklenička 1996)

2.3. Krajinný ráz, krajinný obraz, krajinná scenérie

2.3.1. Krajinný ráz - definice

Pojem krajinný ráz je zakotven v Zák. č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny (zákon byl v roce 2004 novelizován – 218/2004 Sb. změna zákona o ochraně přírody a krajiny a dalších zákonů – znění § 12 se nezměnilo) a v odst.1 § 12 je definován *jako „...zejména přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti"* a *„je chráněn před činností snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu. Zásahy do krajinného rázu, zejména umisťování a povolování staveb, mohou být prováděny pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonické měřítko a vztahy v krajině.*

V odst.2 § 12 je uvedeno, že *„...k umisťování a povolování staveb, jakož i jiným činnostem, které by mohly snížit nebo změnit krajinný ráz, je nezbytný souhlas orgánu ochrany přírody. Podrobnosti ochrany krajinného rázu může stanovit Ministerstvo životního prostředí obecně závazným právním předpisem."*

V odst.3 § 12 se dále uvádí, že *„...k ochraně krajinného rázu s významnými soustředěnými estetickými a přírodními hodnotami, který není zvláště chráněn podle části třetí tohoto zákona, může orgán ochrany přírody zřídit obecně závazným právním předpisem přírodní park a stanovit omezení takového využití území, které by znamenalo zničení, poškození nebo*

rušení stavu tohoto území". Přírodní park představuje novou kategorii zasahující do sféry ochrany volné krajiny. Tendence ke změně nazírání na ochranu volné krajiny se objevily již v 70. letech, kdy ve vládním usnesení č. 287 / 73 bylo schváleno mimo jiné i vytvoření systémů oblastí klidu, tedy předchůdců dnešních přírodních parků. K jejich vyhlašování byl vydán metodický návod, který byl ovšem pouze doporučující, nikoli závaznou metodikou. (Kos, Maršáková 1997)

Znění ustanovení § 12 zákona se s výjimkou některých konkrétností již nepohybuje ve změřitelných, technicky či biologicky přesně postižitelných kategoriích, nýbrž se dostává do sféry estetiky, a to s veškerými vágnostmi a subjektivitou, kterou estetika v teorii i praxi v sobě nese. (Anonymus 1996)

Krajinný ráz je atributem krajiny a jeho pojetí je vymezeno rámcem kulturní, historické, přírodní a estetické charakteristiky, měřítkem, vztahy v krajině, dominantami, krajinným typem a přírodní a estetickou hodnotou uvedených charakteristik. (Sklenička 2003)

Pojem krajinný ráz je vyjádřením osobitosti a individuálního charakteru krajiny. (Štefunková 2000) Kategorií krajinného rázu je významným způsobem zajišťována existence a funkčnost krajinného komplexu i jeho jednotlivých součástí. (Mimra, Sklenička 1996) Stejně tak i hodnocení krajinného rázu není vázáno na jednotlivosti krajiny nebo na shluk jejích navzájem neprovázaných částí, ale na celostní vnímání celku „místa" *(locus)*. (Míchal 1997a)

Zahraniční definice a pojetí krajinného rázu jsou uvedeny v části 2.4. Přehled přístupů k hodnocení krajinného rázu v Evropě

2.3.2. Teoretická východiska ochrany krajinného rázu

Termín krajinný ráz nevznikl spolu se Zák. č. 114/92 Sb., ve kterém je definován, ale objevuje se v právním řádu již mnohem dříve.

V Zák. č. 47/1920 Sb. „*přídělovém*" se v § 20 konstatuje : „*...aby přídělem nebyly rušeny krásy přírodní a ráz krajinný a aby nevzaly újmy památky přírodní...Pozemkový úřad může k tomuto cíli svoliti, aby plochy, které jsou věnovány parkům, přírodním parkům, které slouží jinak k okrase krajiny, nebo jejichž účelem jest zachovati ukázku původního rázu krajinného,...vlastníku byly ponechány...*" .

V Zák. č. 47/1948 Sb. „*scelovacím*" se uvádí : „*...při pozemkových úpravách...buď zajištěna ochrana památek všech druhů, přírodních krás a krajinného rázu*".

Nikde ovšem není přesně definován.

Ochrana krajiny, implicitně i nejmenovaného krajinného rázu, je již zakotvena v Zák. č. 40/1956 Sb. o státní ochraně přírody, který uvádí, že „*...tento zákon chrání přírodní bohatství a vzhled krajiny,...stát chrání přírodu, ..., jakož i krajinu s jejími typickými znaky.*" Ještě v době koexistence ochrany přírody a památkové péče byl zákonem č. 20/1987 Sb. o státní památkové péči ustaven institut památkové zóny, jíž může být mj. „*...část krajinného celku, který vykazuje významné kulturní hodnoty...*", proto by také některé krajinné památkové zóny mohly být zároveň přírodními parky. V současnosti jsou vymezení a ochrana krajinného rázu upraveny v již zmíněném Zák. č. 114/92 Sb. (Petříček 1998, Metodický pokyn MŽP 1996)

Bašeová (1997) uvádí přesnější definici krajinných památkových oblastí, doporučenou Radou Evropy v roce 1991 : „*Krajinné památkové oblasti jsou topograficky definovaná místa, kde kombinovaná díla člověka a přírody jsou výjimečně hodnotná, kde jednotlivé prvky jsou vzájemně propojeny fyzickými a duchovními vazbami a jsou vnímány jako celek*". Tato místa mají zvláštní význam pro životní prostředí, jsou cenná svou historickou, archeologickou, uměleckou, kulturní, vědeckou, sociální nebo technickou hodnotou. Jsou výjimečně hodnotná vzhledem k existenci doložených vztahů mezi některými hlavními

sférami zájmu nebo pozoruhodné proměnlivosti v rámci jediné sféry zájmu. Dle uvedené definice je možné zdvojení ochrany, z hlediska státní památkové péče a ochrany přírody, při vymezení potenciálních území pro ochranu památkové zóny. Při výběru území jsou sledována hlediska kvalitativní (umělecké, krajinářské, vědecko-technické, kulturně historické) a kvantitativní. Vybrané krajinné zóny jsou kategorizovány podle velikosti na velkoplošná území (nad 100 ha), středně velká území (do 100 ha) a maloplošná území (do 10 ha).

Koncepce krajinného rázu vychází z principu jeho ochrany a aktivní tvorby. Předmětem ochrany jsou zejména takové charakteristiky, které určují přírodní, estetické, kulturní a historické kvality krajiny. (Sklenička 2003) Ochrana krajinného rázu spočívá v citlivém posuzování všech nových, do území vnášených záměrů a změn oproti dosavadnímu stavu krajinného rázu, především prostorově kompozičních vazeb mezi přírodními a umělými prvky prostředí. Souběžně je rozvíjeno úsilí o tlumení vznikajících konfliktů a o kombinování správné funkce (funkční harmonie) s hezkým tvarem (vzhledová harmonie). (Míchal 2001)

Krajinný ráz je atributem každé krajiny, bez ohledu na to, zda se jedná o krajinu přírodní a přírodě blízkou nebo o krajinu zcela devastovanou. Ovšem v oblastech s dynamicky se vyvíjející krajinou, která je tak změněna, že nelze uvažovat o obnově původních znaků krajinného rázu (např. krajina uhelných pánví s výrazně přeměněným reliéfem), má ochrana krajinného rázu marginální význam. Těžiště ochrany krajinného rázu leží ve volné krajině, tzn. mimo intravilány. (Sklenička 2003) Koncepce krajinného rázu vychází rovněž z principů krajinné ekologie a z principů trvale udržitelného rozvoje. Jde o institut zaměřený na ochranu identity kulturní krajiny v souladu s Evropskou úmluvou o krajině.

Z hlediska krajinně-ekologického (geoekologického) je krajinný ráz dán typy přítomných ekosystémů a jejich souborů v dané krajině, povahou toků (interakcí) mezi těmito ekosystémy, geomorfologií dané krajiny, režimem přirozeného i antropogenního narušování dané krajiny a poměrnou četností jednotlivých typů ekosystémů v dané krajině přítomných (Mimra, Sklenička 1996)

V souvislosti se skutečností, že krajina představuje životní prostředí člověka, zdůrazňuje Sklenička (2003) tzv. faktory pohody, které doznávají v některých ohledech značných významových překryvů s koncepcí krajinného rázu a mohou, coby atributy krajinného rázu zvýraznit některé aspekty tohoto institutu, jinak mnohdy v jeho rámci zanikající. Faktory pohody jsou vázány na vnímání krajiny prostřednictvím lidských smyslů. Z hlediska krajinného rázu se jedná o rušivé projevy :

- akustické, kdy se zdroj hluku může stát dominantním v dotčeném území
- pachové, kdy se nepostižitelná úroveň pachu stává v daném území v negativním smyslu dominantní
- pocitové, kdy mohou být místa nebo části území postiženy i přesto, že nejsou přímo vizuálně, hlukem či zápachem exponována
- vizuální, kdy krajina je kontaminována prvky s negativním estetickým projevem, negativně působícím na psychiku člověka. (Sklenička 2003)

Zákonnou ochranu krajinného rázu provázejí podle Culka (2002) rozdílná očekávání. V rámci ochrany krajinného rázu se požaduje :

- doplnit ochranu přírody mimo velkoplošná a maloplošná chráněná území a posílit ochranu chráněných území
- doplnit a zvýšit ochranu zemědělské půdy a lesů ve vztahu ke krajinnému rázu
- ochránit kulturní i historické hodnoty krajiny, doplnit památkové zóny mimo sídla
- ochránit a zvýšit estetické hodnoty krajiny,

přičemž se nejedná o požadavky identické, i když se z větší části překrývají, doplňují, ale někde se stávají protichůdnými. Autor navrhuje jako optimální řešení zakomponování

krajinného plánu do územně plánovací dokumentace všech úrovní. Součástí krajinného plánu by bylo i vyhodnocení krajinného rázu.
Vorel (1997b) vidí ve formulaci § 12 Zákona č. 114/92 Sb. dvě pozitivní skutečnosti :
a) je zde podtržen komplexní pohled na krajinu;
b) hovoří se v něm o velmi abstraktních pojmech užívaných v teorii architektury, v kompozici a v estetice.
Ochrana krajinného rázu dle § 12 je jediným konkrétním nástrojem k ochraně kulturních a estetických hodnot krajiny před znehodnocením stavební činností. (Vorel 2002b)

2.3.3. Terminologické pojetí pojmů krajinný ráz, krajinný obraz, krajinná scenérie

Krajinný obraz vyjadřuje zákonité uspořádání krajinného prostoru, vzhled krajiny. Reprezentuje zejména vizuálně prostorové vlastnosti krajiny. Je vnějším projevem geografických podmínek, vztahů a procesů krajinné struktury. Je mnohostranným prostorovým vjemem, umožňujícím estetické a umělecké prožívání, psychické a citové reakce. Krajinný obraz současně obsahuje především vztahy georeliéfu a složek druhotné krajinné struktury. Reliéf se projevuje jako výšková amplituda geomorfologických jednotek a celkový poměr hmot v krajinném prostoru. Složky druhotné krajinné struktury vytvářejí uspořádání (mozaiku) jednotlivých objektů struktury krajinného povrchu, krajinnou matrici. Každá složka má svoji texturu (působení povrchových vlastností prostorových a plošných útvarů) a má různě výrazné zastoupení v obraze krajiny. Významné postavení mají dominanty v krajinném prostoru jednak jako formy reliéfu, jednak jako významové objekty a útvary v krajině nebo jako jejich společné působení ve vizuálním vzhledu krajiny. (Slámová, Jančura, Trizuliaková 2001)

Krajinný obraz je vždy prostorový a představuje ho vnímaná struktura různých biotických a abiotických prvků. Celková, komplexní krajinná scenérie je víc než soubor jejích prvků, protože zahrnuje i lidské reakce, historické a kulturní asociace a sentiment. Krajinný obraz není pouze estetickým pojmem, ale je vnějším výrazem všech viditelných i neviditelných ekologických a technických činitelů v konkrétním prostředí. (Tomaško 1999, 1997) Je to vizuálně vnímaná fyziognomie krajiny (Drdoš 2000)
Tomaško (1999) vychází při vymezení pojmu krajinný obraz z hlediska krajinně ekologického, podle kterého je krajinný obraz definovaný :
- typy přítomných ekosystémů a jejich souborů v krajině
- vztahy (interakcemi) mezi těmito ekosystémy
- geomorfologií dané krajiny
- režimem přirozeného a antropogenního narušení
- početností jednotlivých typů ekosystémů, jež se projevuje v diverzitě, textuře a barevnosti vegetačního krytu, přítomností vodního prvku v krajině a scénickým působením oblohy a terénní konfigurace. (Forman, Godron 1993 in Tomaško 1999)

Podle Tomaška (1999) ochrana a kultivace přírodních a kulturních hodnot krajiny znamená chránit a aktivně udržovat významné krajinné prvky ve smyslu ochrany přírody, kulturní dominanty a památky ve smyslu ochrany památek, vyváženost a harmonické vztahy v krajině a dále optimalizovat činnost ve smyslu ekologického hospodaření v krajině. Tvorbu krajiny je potom třeba chápat především jako odstranění negativních projevů činnosti v krajině, a to nejen z hlediska ekologicko-biologického, ale i výtvarného a tím i architektonicko-estetického.
Pro hodnocení krajinného obrazu se nejčastěji používají kritéria, odvozující se z jeho určujících faktorů, jimiž jsou rozmanitost, struktura, přirozenost, jedinečnost.
Drdoš (2000) uvádí dva základní přístupy hodnocení krajinného obrazu podle Nohla (1980) :

1. explorativní, kdy se nestanovuje význam předmětů a vlastností krajiny, předmětem měření jsou prvky obrazu krajiny jako takové;
2. koncepční přístup se zakládá na předem stanovených kritériích hodnocení, předmětem měření jsou indikátory kvality krajinného obrazu. Předpokladem je, že potřeba zážitku se motivuje potřebou informace, kterou poskytuje rozmanitost, změna, komplexnost, novost, proměnlivost atd., jejichž nositelem se stává daný krajinný obraz.

Aktivní ochrana krajinného obrazu zahrnuje i jeho rehabilitaci, která se promítne do způsobů hospodářského využití krajiny. Tvorba krajiny řeší kromě analýz kvalit jednotlivých ploch i jejich prostorové uspořádání. Důležitá je údržba kulturní krajiny v zájmu zachování jejího harmonického vyvážení při optimálním využívání (ekologicky vyváženém hospodaření). (Tomaško 1997)

Jančura (1999b) uvádí, že krajinný ráz (krajinný charakter) vystupuje jako přírodní a kulturní hodnota krajinného prostoru, tzn. jako významnost a identita krajinného prostředí. Reprezentuje hodnotově významové vlastnosti krajinného obrazu. Předmětem tvorby krajiny je potom změna uspořádání (převážně druhotné) krajinné struktury (restrukturalizace) a zachování nebo navrácení identity regionálně specifického krajinného rázu (resp. hodnot krajinného obrazu). Výstupy identifikace krajinného obrazu a krajinného rázu slouží jako podklad pro restrukturalizaci uspořádání krajiny.

Vorel (1997b, 2002a) definuje obsahově navazující pojmy krajinný obraz, krajinný ráz a krajinná scéna stručně takto : krajinný ráz = charakter krajiny, krajinný obraz = struktura krajinných složek, krajinná scéna = prostorová konfigurace hmotných složek. Struktura krajinných složek, jejich rozdílný význam, vztah a podíl v krajině, jejich harmonie nebo naopak nesoulad se navenek projevuje v krajinném obraze, který je obrazem prostorové skladby hmot a forem jednotlivých krajinných složek. Na prostorové konfiguraci hmotných složek krajiny jsou závislé tzv. scénické hodnoty, jimiž se vyznačuje krajinná scéna. Charakter krajiny lze vnímat jako staticky (z jednoho místa) nebo dynamicky (sled pohledů z různých míst) pozorovaný obraz krajinné scény.

Zvolský (1997) formuluje obsah pojmu krajinný ráz jako smyslový vjem stavu ekosystému, systému využívání krajiny a ekologických škod, neboli „vnější projev vnitřního dění v krajinném ekosystému". Výraz krajinný ráz odpovídá, na rozdíl od pojmu krajinný obraz, komplexnímu prostorovému pojetí krajiny. Pro popis a doložení krajinného rázu bere autor v úvahu faktory abiotické (geologické útvary, geografické formy, půda, voda, klima, vzduch atd.), biotické (rostlinstvo a živočišstvo), antropologické (způsob využívání území, stupeň urbanizace, komunikační trasy, historické, architektonické prvky atd.), ekotopické (zahrnují v kvalitativně jiné formě předchozí skupiny faktorů), kulturní, historické a estetické. Z hlediska vnímání a posuzování krajiny se uplatňují subjektivní lidské vjemy, k nimž autor řadí lidské smysly, reakce člověka na prostředí, zkušenost, paměť a vzdělání a také vědomosti o krajině.

Slámová, Jančura, Trizuliaková (2001) uvádějí jako jeden z vhodných prostředků identifikace vlastností krajinného obrazu panoramata, coby prostředek pro lokalizaci a zobrazení všech záměrů v krajině, pro hledání negativ a pozitiv krajinného obrazu včetně zobrazení a popisu regulativů v území a jejich působení v konkrétním krajinném prostoru. Panorama představuje jakýsi „portrét" krajiny vždy spojený s dvěma fenomény – s místem (stanovištěm), odkud je vidět konečný počet charakteristických znaků (významných fenoménů) krajiny, a s prostorem, který pozorujeme. Prostor mezi stanovištěm a horizontem je členěný jednotlivými plány. Popředí je ohraničené vegetací nebo reliéfem, následují plány, jež vnímáme jako horizonty. Hloubkové členění panoramat tvoří pozadí. Poslední plán (pozadí) je vymezený reliéfem (hřbety pohoří). Panorama představuje zobrazení stavu krajiny v určitém čase, což umožňuje i s odstupem času porovnávat a objektivně hodnotit změny v krajině, resp. změny krajinného obrazu a rázu.

2.3.4. Typizace krajiny pro účely krajinného rázu

Pro evropskou krajinu je charakteristická rozpolcenost krajin, jejíž základ spočívá v polyfunkčnosti, v potřebě mít z krajiny všechny nebo mnohé její atributy a hodnoty. Krajinná pestrost má historické důvody – dějiny se zde odehrávaly převážně v krátkých obdobích inovací či změn, které střídaly dlouhé periody stability. Průmyslová revoluce přinesla změny, které nastartovaly rychlostní akceleraci a zintenzivnění civilizačního dopadu na dosavadní prostředí. Jedním z jejich průvodních jevů je trend homogenizace krajin, k němuž vedlo vylučování historicky dané různotvárnosti a regionální diverzity. Neboť co platí o jedné krajině, platí jen v omezené míře o krajině jiné, i když může vyhlížet podobně.

Jedinečnost krajiny, určená pokaždé jinou kombinací nestejného množství faktorů, tzn. genius loci krajiny, se spolu se snižováním rozmanitosti krajin ztrácí. Tradiční krajiny jsou na jedné straně fragmentovány, zatímco na straně druhé vznikají jiné sléváním a rozpouštěním dosavadních hranic. (Kovář 2002) Proto je dle Löwa, Míchala (2003) žádoucí typizovat celou škálu evropských kulturních krajin jako produkt historické interakce přírody a kulturních zásahů. Komplexní typizaci je nutno odvíjet od vzájemných vztahů faktorů primárního subsystému krajiny (podnebí, půdy, reliéf) a sekundárního subsystému krajiny (historie osídlení a související kulturní faktory, velikost, tvar a vlastnické poměry pozemků, kategorie využití půdy, pohledová uzavřenost – otevřenost krajiny, výskyt polopřírodních ekosystémů nelesních i lesních atd.). Krajinná typologie usiluje, na definované hladině podobnosti, o vymezení krajiny maximálně podobné, když už ne identické.

První panevropskou typizaci kulturních zemědělsky využívaných krajin, včetně mapy v měřítku 1 : 25 000 000, vytvořil s kolektivem spolupracovníků Meeus (1988), a to ve dvanácti tehdejších členských zemích Evropského společenství. V rámci této typizace bylo vymezeno třináct účelových typů krajiny, preferujících obvyklé regionální názvy krajinných typů ve státech s jejich soustředěným výskytem, rozřazených do 6 širších kategorií na základě tří polárních kritérií:

1. klima na ose „atlantické – mediterránní"
2. sklonitost povrchu na ose „roviny na dolních tocích řek – horské masivy
3. vzhled krajiny na ose „otevřený dálkovým pohledům – uzavřený do dílčích krajinných prostorů"

Kategorie krajinných typů :

A – otevřené zemědělské krajiny mírného zeměpásu s přímořským atlantickým i kontinentálním klimatem (A1 - *openfields*, A2 – *former openfields*, A3 – *poldry*)

B – otevřené zemědělské krajiny subtropicky laděného mediterránního zeměpásu (B4 – *mediterranean open land*, B5 – *huertas*)

C – uzavřené zemědělské a zemědělsko-lesní krajiny pahorkatin subtropicky laděného mediterránního zeměpásu (C6 – *coltura promiscua*, C7 – *montados*, *dehesa Pyrenejského poloostrova*)

D – uzavřené zemědělské a zemědělsko-lesní krajiny vrchovin, údolí i rovin přímořského atlantického klimatu (D8 – *bocage*, D9 – *semibocage*, D10 – *kampen*)

E – horské pastvinářské a zemědělsko-lesní krajiny (E11 – vrchoviny s atlantickým klimatem *„highlands"*, E12 – *montagnes*)

F – poříční zemědělské krajiny s půdami sycenými přídatnou vodou navíc k atmosférickým srážkám (F13 – delty)

Uvedených třináct krajinných typů autoři označují jako „megatypy", neboť představují matrici zemědělského využívání území o ploše nad 2000 km^2, na jejímž pozadí se uplatňuje „maloplošná" mozaika krajin odlišného rázu, které teprve vytvářejí charakteristickou biologickou i kulturní diverzitu evropského kontinentu. (Meeus 1988 in Löw, Míchal 2003)

Prvotní typizace byla prohloubena a rozšířena tzv. Dobříšskou zprávou o stavu životního prostředí v Evropě *(Europe's Environment : The Dobříš Assessment Report, 1995)* na celé území Evropy od Atlantiku po Ural. Z původních šesti širších kategorií se jejich počet zvýšil na osm, zahrnujících třicet krajinných typů. Vzhledem k evropskému kontextu této typizace se území České republiky řadí pouze ke dvěma krajinným megatypům :
11 – *semibocage* – polootevřená zemědělská krajiny
17 – *central collectiv openfields* - krajina středoevropských scelených, otevřených polí
(Löw, Míchal 2003, Löw a kol. 2006)

Autoři Löw a kol. (2006) předpokládají postupné, nicméně významné změny, v počtu a vymezení megatypů, a to rozšířením kritéria klimatických změn v ose atlantické – mediteránní o osu oceánské – vnitrozemské. Nutnost změn vychází ze skutečnosti, že typizace vznikla v západní části Evropy, ale její aplikace byla rozšířena i na krajiny Evropy východní.

V kontextu biogeografické klasifikace a mapování evropské krajiny byl v 80. letech (1985) realizován program Evropské unie CORINE, zaměřený na mapování a popis evropských biotopů. Mapy CORINE land cover jsou vytvářeny interpretací družicových snímků LANDSAT, SPOT. V současnosti představuje databáze CORINE land cover významný zdroj dat, která jsou využívána v projektech řešících krajinnou typologii a hodnocení krajinného rázu na národní i celoevropské úrovni. Mezi zástupce takového typu projektů patří mezinárodní výzkumný projekt ELCAI (*European Landscape Character Assessment Initiative*), který bude podrobně popsán v následující podkapitole 2.4 a v jehož rámci je generována aktuální typologie evropských krajinných typů.
Strategické cíle evropských aktivit usilujících o ustavení klasifikace a mapy typů krajinných rázů na evropské úrovni lze shrnout do dvou hlavních bodů :

1. Vytvořit evropskou typologii krajinných typů, neutrální a nezávislou na odlišných evropských kulturách, která bude založena na vysoce kvalitních datech v pokrytí celé Evropy a kterou bude možno propojit s již existujícími přístupy na národní úrovni.
2. Ověřit, zda navržená klasifikace krajinných typů poskytuje účelný a smysluplný základ pro aplikaci do rámce politických koncepcí, např. v souladu s Agendou 2000 nebo s modelem DPSIR *(Driving Force – Pressure – State – Impact – Response)*, navrženým OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development)*, který usiluje o zachycení souslednosti příčin (procesy vyvolávající krajinné změny) a následků (reakce společnosti na problémy těmito změnami vyvolané) prostřednictvím popisu hybných sil *(Driving Forces)* vyvolávajících změny v systému (např. zásady politiky – *Common Agricultural Policy)*, tlaků *(Pressures)* působících změny v krajině (např. změny v zemědělství), stavů *(States)* krajiny v čase (např. charakteristických prvků), vlivů, dopadů *(Impacts)* odrážejících důsledky změny ve stavu a reakcí (např. změna biodiverzity), odpovědí *(Responses)* usilujících o řešení problému. (Wascher 2005, Pérez-Soba, Wascher 2005)

Projekt mapování evropských krajin by měl představovat praktický a jednoduchý nástroj, vhodný pro implementaci do evropské politiky.
Metodický postup tvorby mapy krajinných typů Evropy se odvíjí v následujících krocích :

1. rozlišení abiotických, biotických a kulturních prvků
2. jasné rozlišení typů zdrojových dat – primární data (naměřená data), interpretovaná data a všechny související tématické hodnoty (ekologické, ekonomické, priority ochrany přírody)
3. zohlednění vzájemných vazeb uvedených komponent a charakteristik v historickém i současném fungování a v prostorovém uspořádání (korelační komplexy)
4. zohlednění časové proměnlivosti sledovaných komponent – v čase relativně stabilní a neměnné abiotické prvky určují současnou podobu biotických prvků.

Na základě popsaných metodických kroků, respektujících skutečnost, že různé typy krajin jsou výsledkem součinnosti přírodních (geomorfologické uspořádání, klima, půda, voda, krajinný pokryv apod.) a kulturních (historické charakteristiky, land use, prostorové uspořádání apod.) hybných sil *(driving forces),* byla pro vymezení hlavních krajinných jednotek použita následující zdrojová data :

- topografická data (digitální model terénu, grid 1 x 1 km)
- land use, land cover (land cover databáze CORINE)
- půdní mapa
- kulturní aspekty určující daný typ krajiny – historický land use, charakter uspořádání kulturní, obytné krajiny, demografický, kulturní, politický vývoj

Pozn. Vyhovující geologická a geomorfologická mapa Evropy nebyla k dispozici, za adekvátní zastoupení byla uvažována data topografická a pedologická.

Ke zpracování uvedených dat za účelem vymezení hlavních krajinných typů bylo použito softwarové sady eCognition, představující objektově orientovaný software vícerozměrné obrazové analýzy všech typů dat dálkového průzkumu Země. Obrazová analýza za použití programu eCognition je založena na atributech přiřazených obrazovým objektům (sémantické informaci) spíše než na atributech přiřazených jednotlivým pixelům.

V současnosti je zpracována první verze Pan-evropské klasifikace a mapy krajinných rázů v měřítku 1 : 5 000 000. Databáze zdrojových dat byly pro stanovení výsledné topologie zredukovány do 5 tříd výškopisu, 13 tříd půdních typů a substrátů a 8 tříd krajinného pokryvu. Jejich kombinacemi bylo následně vymezeno 202 jednotek (typů) reálně existujících kulturních krajin na území Evropy.

Navržená klasifikace a mapa typů krajinných rázů v Evropě nabízí potenciál pro aplikaci, kromě již zmíněného projektu ELCAI, i v dalších evropských projektech a politických iniciativách.

Jedná se např. o :

- identifikaci evropských krajin podle Evropské úmluvy o krajině;
- identifikaci krajinných agro-environmentálních indikátorů dle OECD - projekt ENRISK *(Environmental Risk Indicators for European Agriculture)* ;
- projekt EUROLUS - kvantitativní hodnocení land use a biodiverzity evropské krajiny;
- projekt BIOPRESS - měření tlaku na biosféru;
- projekt SENSOR – vytvoření, validace a implementace nástrojů pro hodnocení udržitelného vlivu SIAT *(sustainability impact assessment tools).*

(Wascher 2005, Wascher, Mücher, Eupen 2003, Mücher, Klijn, Wascher 2003)

Prospekce krajinného charakteru (rázu) znamená, že z ní rezultující vymezené regiony jsou průnikem geografických, pokryvnostních, kulturně užitkových a symbolických významů, jež takto delimitovaným oblastem dávají možnost široké aplikace (např. obhospodařování jednotkových území z hlediska strategie podpory biodiverzity nebo důležitých kulturních rysů). Cílem mapování krajiny je identifikovat a ověřit jednotky se svébytným krajinným rázem, jakožto hierarchii konzistentních jednotek pro krajinné plánování a správu. V budoucnu by v rámci každého krajinného regionu s určitým krajinným rázem mělo být cílem určit, které přírodní a kulturní zdroje jsou důležité a proč. Dobře identifikovaný ráz krajin se stává cenným nástrojem plánování regionálního vývoje ve prospěch obyvatel. (Kovář 2002)

K typizaci krajiny přistupuje Löw, Míchal (2003) s tím, že každou krajinu lze na základě třídění ekosystémů teoreticky klasifikovat a umístit do určitého bodu škály podle podílu prvků přírodních a člověkem vytvořených. Pojem typ (nejen krajinný a nejen krajinářský) vyjadřuje předpoklad souhlasného výskytu určitých podstatných znaků u jedinečných objektů (krajinných celků, geosystémů, geochor, venkovského prostoru apod.) –

členů (exemplářů) tohoto typu. Současně však pravděpodobnost, že konkrétní exemplář typu ponese v určité míře i znaky charakteristické pro jiný typ nebo i více typů. Třídění na typy jakožto typologické třídy je tedy relativní : vedle „modelových" provedení typu existují přechody, jejichž zařazení zůstane sporné. Autoři označují typizaci za intelektuální znásilnění skutečnosti, která se – přísně vzato – skládá z jedinečných případů. (Löw, Míchal 2003, Míchal 1982)

V 70. letech 20. století (1972 – 1980) bylo Terplanem pro účely hodnocení krajinného rázu zpracováno krajinářské hodnocení území celé České republiky. V rámci krajinné typologie zde byla krajina diferencována v závislosti na příslušném krajinném typu a krajinářské hodnotě. V celkovém úhrnu byly krajiny bilancovány podle poměru mezi přírodními prvky a mezi prvky vytvořenými člověkem a byly roztříděny na krajinné typy. Těmito základními krajinnými typy (objektivními typologickými jednotkami) jsou podle Muranského a Naumanna (1970 – 1980) :

- krajinný typ A – krajina silně pozměněná civilizačními zásahy (plně antropogenizovaná) : dominantní až výlučný výskyt sídelních a industriálních nebo agroindustriálních prvků.
- krajinný typ B – krajina harmonická s vyrovnaným vztahem mezi přírodou a člověkem (intermediární) : masový výskyt přírodních a agrárních, omezený výskyt sídelních a ojedinělý výskyt industriálních prvků. Může mít úplnou převahu prvků přechodného charakteru nebo mozaiku menších ploch odpovídajících střídavě krajinným typů A a C.
- krajinný typ C – krajina s převahou přírodních prvků, s nevýraznými civilizačními zásahy (relativně přírodní, vůči dvěma předchozím antagonistická) : dominantní až výlučný výskyt přírodních prvků při ojedinělém výskytu agrárních, sídelních a při absenci industriálních prvků.

Mapy krajinářského hodnocení vymezují výše uvedené základní krajinné typy jako použitelné rámce hodnocení krajinného rázu, dále území devastovaná, oblasti zvýšené krajinářské (tj. ekologické a estetické) hodnoty, pohledové dominanty, kulturně významné krajinné objekty a další položky. (Míchal 1997a, Löw, Míchal 2003)

Krajinářská hodnota území, na rozdíl od objektivních typologických jednotek, vychází z intersubjektivně hodnocených charakteristik krajiny. Dosahuje tří stupňů :

- vysoká krajinářská hodnota (+)
- základní (průměrná) krajinářská hodnota (0)
- nízká krajinářská hodnota (-)

Základní stupně (typy) krajinářské (tj. ekologické a estetické) hodnoty krajiny (zvýšená kladná, základní průměrná a snížená záporná) jsou společným rámcem pro vymezení tří stupňů krajinářské hodnoty pro každý z účelových krajinných typů A, B, C : zvýšeného (+), základního (průměrného), sníženého, narušeného (-). (Míchal 1997b)

Tato strukturální typizace těsně koreluje s typizací funkcionálně ekologickou a umožňuje interpretaci na základě příslušnosti k některým ze čtyř hlavních typů ekosystémů, rozlišených podle sukcesní vyspělosti (zralosti) a podle povahy energomateriálových toků v nich převažujících. (Odum 1969 in Löw, Míchal 2003) :

1. Relativně zralé, přírodě blízké ekosystémy s charakteristikami kontrastními k ostatním typům ekosystémů. Vyznačují se např. vysokým objemem biomasy, složitými potravními řetězci a vysokou autoregulační schopností. Patří sem některé trvalé travní porosty a vodní plochy, zpravidla soustředěné do krajinného typu C. Energetické toky jsou v podstatě ovládány látkovou výměnou autotrofních rostlin, tj. fixací slunečního záření do podoby chemické energie organických látek.
2. Raná sukcesní stadia ekosystémů s nízkou biotickou diverzitou, lineárními potravními řetězci, malou autoregulační schopností a vysokou netto produkcí biomasy. Ekosystémy tohoto typu jsou ekvivalentní zemědělským ekosystémům, ale i lesním monokulturám, výrazně soustředěným do krajinného typu A, ale i B.

3. Směs ekosystémů typu 1. a 2., které se mozaikovitě prostupují. Odpovídající je krajinný typ B. Typ 2. a 3. závisejí na asimilaci slunečního záření, současně však na nepřetržitosti vkládané lidské práce, převážně zhmotnělé v podobě strojů, staveb a technické infrastruktury.
4. Abiotické nebo téměř abiotické systémy. Z uplatněného hlediska v české kulturní krajině jsou ekvivalentní územím souvislé povrchové těžby nerostných surovin a plně urbanizovaným téměř souvisle zastavěným úsekům sídel, tedy krajině urbanizované krajinného typu A. Krajina tohoto typu je formována převážně uměle vytvořenými anorganickými strukturami a zcela závislá na vysokém příkonu energie fosilních paliv, která jako bezprostřední zdroj energie na jednotku plochy zcela převažují nad energií slunečního záření asimilovanou rostlinami.

Přínosem této klasifikace je možnost rámcové formulace způsobů ochrany krajinného rázu. Obecně řečeno by v území s vysokou krajinářskou hodnotou převažovala ochrana stávajících hodnot krajinného rázu (konzervace), zatímco v území s nízkou krajinářskou hodnotou by se nutně muselo zčásti rezignovat na stávající hodnoty krajinného rázu a forma jeho ochrany by přešla v aktivní tvorbu nových hodnot krajinného rázu. (Sklenička 2003) Při typologii krajinného rázu si dle Lipského (1999) zasluhuje zvláštní pozornost srovnání strukturálních charakteristik jednotlivých krajinných typů (charakter matrice, velikost, původ a tvar plošek, původ a hustota koridorů). Tento přístup je prezentován v Atlase životního prostředí a zdraví obyvatel ČSFR (1992) čtyřmi základními funkčními typy současné krajiny :

1. Lesní, luční a skalní krajina – tvořená zachovalými lesními komplexy, vysokohorskými loukami a holým skalním povrchem
2. Zemědělsko-lesní krajina – tvořená subtypy krajiny lesně polní a lesně rybniční
3. Zemědělská krajina – rozdělená na subtypy s výraznou převahou orné půdy, s převahou nebo významným podílem travních porostů, s významným podílem sadů a vinic, chmelnic a rybníků
4. Urbanizovaná a technizovaná krajina – obytné a výrobní plochy v sídlech, plochy devastované těžbou a, jak uvádí Lipský (1999), diskutabilně i velké umělé vodní plochy (Kolejka 1992, Lipský 1999)

Kombinací uvedených 4 typů současného funkčního využívání krajiny s přírodními krajinnými typy byla vytvořena typologie, prezentovaná na mapě typů současné krajiny v měřítku 1 : 500 000. (Atlas Slovenska 1980) Tato typologie rozlišuje základní kategorie (průmyslově technizovaná, zemědělská, lesní a vysokohorská krajina) a ty dále podrobně člení na subtypy dle reliéfu (nížinné, kotlinové, pahorkatinné, vrchovinné, horské, krasové), typu osídlení (městské, venkovské soustředěné, rozptýlené, sporadické, neosídlené) a způsobu využívání půdy (lesní, luční, orné, kombinované).

V reakci na naplnění požadavků Evropské úmluvy o krajině byla kolektivem autorů Löw a kol. (2006) zpracována typologie české krajiny – diferenciace typů krajinného rázu, usilující o vymezení a popis typů krajinného rázu z hlediska přírodních, socioekonomických a kulturně historických vlastností. Postup typizace se odvíjel od zohlednění 17 mapových vrstev charakteristik, disponibilních pro celé území České republiky a reprezentujících primární, sekundární i terciární krajinnou strukturu (např. reliéf, biogeografické členění, typy současné krajiny podle způsobů využívání, památná místa, hranice staré sídelní krajiny atd.) Kombinací hodnocených charakteristik byly vymezeny tři rámcové krajinné typologické řady :

a) rámcové sídelní krajinné typy – vymezeno 7 typů
b) rámcové krajinné typy způsobů využití území – vymezeno 6 typů
c) rámcové krajinné typy dle georeliéfu – vymezeno 19 typů

Syntézou vymezených krajinných typů bylo vygenerováno 160 rámcových typů krajinného rázu v mapě měřítka 1 : 200 000, přičemž každému segmentu mapy byl přiřazen třímístný kód, charakterizující tři rámcové typologické řady.

2.4. Přehled přístupů k hodnocení krajinného rázu v Evropě

Ve vazbě na požadavky zakotvené v Evropské úmluvě o krajině a rostoucí potřeby získání velmi přesných informací o krajině na evropské úrovni byl formulován mezinárodní výzkumný projekt ELCAI (*European Landscape Character Assessment Initiative*), zabývající se krajinným rázem, způsoby jeho hodnocení a přístupy k uchopení tohoto pojmu v evropských zemích. Projekt, řešený v letech 2003 – 2005 v rámci 5. rámcového programu Evropské Unie „Energie, životní prostředí a udržitelný rozvoj", zaštiťuje výzkumný institut pro životní prostředí ALTERRA při universitě ve Wageningenu, Nizozemí. Výzkum institutu ALTERRA je zaměřen na přírodní složky prostředí (voda, les, atmosféra, půda, krajina, klima, rekreace apod.).

K hlavním cílům projektu ELCAI patří :

- poskytnout systematický přehled o metodách hodnocení krajinného rázu a typologie krajiny používaných na národní a evropské úrovni, včetně metodik, využívaných geografických databází, výsledných map a indikátorů;
- uvést příklady praktického využívání těchto metod v uživatelské sféře na různých hierarchických úrovních, od lokálních a regionálních institucí až po evropské;
- analyzovat legislativní a politický rámec a dále institucionální zajištění pro hodnocení krajinného rázu a monitoring změn v krajině – se zřetelem na situaci v jednotlivých zemích i na celoevropské programy a projekty, např. NATURA 2000 nebo Agenda 2000;
- prezentovat a expertně zhodnotit novou typologii a mapu evropských krajin založenou na evropských databázích;
- navázat kontakty se současnými i potenciálními uživateli *(stakeholders)* hodnocení krajinného rázu z plánovací a řídící sféry, identifikovat klíčové místní, regionální, národní a evropské uživatele z různých sektorů a zajistit tak zpětnou vazbu, tj. poznání jejich potřeb. (Wascher 2005, Mücher 2003 in Lipský, Romportl 2006)

Projekt ELCAI je zaměřen na krajinný ráz, který je zde definován jako *„charakteristický a jednotný vzorec uspořádání krajinných prvků, umožňující odlišit danou krajinu od jiné, ovšem ne ve smyslu, že se jedná o krajinu hodnotnější, a lepší než jiné krajiny"*. (Wascher 2005, www.elcai.org) Toto pojetí krajinného rázu vychází z definice The Countryside Agency and Scottish Natural Heritage (2001), která vymezuje krajinný ráz jako *„zřetelný, rozpoznatelný a shodný vzorec krajinných prvků odlišujících určitou krajinu od krajiny jiné."* Britské pojetí krajinného rázu neznamená pouhé terminologické zakotvení tohoto pojmu, ale zároveň jeho širokou aplikaci coby politického nástroje pro regionální rozvoj, územní plánování, land use, ochranu přírody a krajiny, sektorové zdrojové plánování a hodnocení udržitelného vlivu.

Uspořádání krajinných prvků závisí na kombinaci řady faktorů (geologické vlastnosti, reliéf, pedologické vlastnosti, vegetace, land use, charakter osídlení a zástavby atp.), přičemž tyto faktory lze z časového hlediska uvažovat v historickém, současném i budoucím kontextu. V ideálním případě, ne však výlučně, vymezení charakteristického rázu zdůrazňuje vzájemné vztahy a součinnost biofyzikálních a kulturních faktorů.

S ohledem na uvedené skutečností lze na krajinný ráz nazírat jako na možný způsob vyjádření kombinací přírodních a kulturních prvků suchozemských ekosystémů, vytvářejících jedinečná místa se specifickými ekologickými, ekonomickými a sociálními funkcemi a hodnotami.

Hodnocení krajinného rázu je zde potom chápáno jako soubor nástrojů s vědeckým základem, zohledňující regionální specifika, orientovaný na uživatele a navržený za účelem charakterizace a popisu krajinného rázu; či jako soubor prostředků pro spojení místa a funkce *(„link places to people")*. (Wascher 2005) Hodnocení krajinného rázu lze provádět v různých měřítcích a úrovních (národní, regionální, lokální) a je účelné sloučit analýzu krajinného rázu

s hodnocením biodiverzity, analýzou historického rázu, hodnocením kvality ovzduší, vody a půdy a s hodnocením socioekonomických funkcí, jako je např. rekreace nebo zemědělství.
Hodnocení krajinného rázu představuje v podstatě proces v první řadě dokumentující ráz krajiny spíš než proces stanovující kvalitu nebo hodnotu krajiny. Proto je třeba odlišit dva různé procesy :

a) charakterizace – proces identifikace, klasifikace a zmapování oblasti s charakteristickým krajinným rázem, včetně popisu daného krajinného rázu; výstup tohoto procesu může mít podobu :
   - typy krajinného rázu – klasifikace nebo typologie v obecné rovině
   - oblasti krajinného rázu – jednotlivé unikátní oblasti, jež mohou být nositeli „genia loci"

   Výstupem procesu charakterizace je obvykle mapa typů a/nebo oblastí krajinného rázu s popisem klíčových charakteristik určujících daný krajinný ráz
b) hodnocení pomocí transparentního, přehledného systému hodnot – vychází z výsledků procesu charakterizace a již v sobě zahrnuje ocenění krajinného rázu coby podkladového materiálu pro instituce zabývající se krajinou a aktivitami v krajině (např. územní plánování, územní ochrana, agro-environmnentální programy, identifikace a hodnocení funkcí ekosystémů a krajiny pro vytvoření rozsáhlejšího hodnocení atd.)

Nicméně, při hodnocení krajinného rázu, není možné a ani žádoucí od sebe proces charakterizace a proces hodnocení zcela a úplně oddělit. (www.elcai.org)

V rámci projektu ELCAI byl v roce 2003 v Utrechtu uspořádán mezinárodní workshop s tématikou krajinného rázu, jeho definice a pojetí v odborné, legislativní a politické sféře zastoupených evropských zemí.
V tabulkovém přehledu podkapitoly 2.4.1. jsou souhrnně uspořádána kritéria hodnocení krajinného rázu, metodické přístupy, výstupní typizace územních jednotek a účel zpracování hodnocení krajinného rázu ve čtrnácti partnerských evropských zemích (Belgie, Česká republika, Dánsko, Francie, Irsko, Maďarsko, Německo, Nizozemí, Norsko, Portugalsko, Rakousko, Španělsko, Švýcarsko a Velká Británie) a Slovenska podle zastoupení a prezentovaných materiálů na zmíněném workshopu.

Souhrnně lze ukazatele uvedené v tabulkovém přehledu syntetizovat a charakterizovat následovně :

- Metodické postupy hodnocení krajinného rázu jsou v zásadě vytvářeny za účelem použití při územním a krajinném plánování, v rámci agro-environmentálních programů a krajinného managementu, hodnocení EIA, implementaci do státní a resortní politiky a strategických plánů apod.
- Metodiky jsou převážně vytvářeny a rozvíjeny od 80. let 20. století do současnosti; jen v několika málo případech sahají až do 40., případně 70. let 20. století.
- Hodnocení krajinného rázu je realizováno v různých nebo pro více hierarchických úrovní (lokální, regionální, národní); tomu odpovídají i odlišná prostorová měřítka zpracování.
- V procesu hodnocení krajinného rázu je sledována široká škála hodnotících kritérií korespondujících v různé míře podrobnosti s charakteristikami přírodními, kulturními a historickými tak, jak jsou chápány a pojímány i v našich podmínkách, a lze je obdobně kategorizovat do skupin charakteristik primární, sekundární a terciární krajinné struktury.

Stručný přehled některých charakteristik zahrnutých do hodnocení krajinného rázu :

a) přírodní charakteristiky - geologie, geomorfologie – typy a tvary reliéfu, pedologie, klima, vodní síť, aktuální vegetace, krajinný pokryv, fauna, flóra atd.
b) kulturní charakteristiky – land use, zástavba, technická infrastruktura, turistika, rekreace, způsoby obhospodařování krajiny, prostorové uspořádání krajiny

(uspořádání krajinných ploch a linií, prostorová struktura, funkce a charakter krajinných prvků, mozaikovitost a zrnitost krajiny atd.)

c) historické charakteristiky - historické dědictví, historická krajinná struktura, lidová architektura, estetické hodnoty krajiny (estetická spojitost, nedotčenost, významnost, vizuální scenérie, identifikace klíčových charakteristik genia loci aj.).

Výše uvedené charakteristiky nejsou kompletně zastoupeny a sledovány ve všech metodikách jednotlivých účastnických zemí. Kompletní přehled všech charakteristik, s nimiž se v rámci příkladových studií pracuje, je uveden v tabulkovém přehledu podkapitoly 2.4.1.

- Vytvořené metodiky hodnocení sledovaných kritérií se liší podle použitých nástrojů :
  - ve většině případů se metodický postup odvíjí od popisného hodnocení sledovaných kritérií, která jsou klasifikována a kvalitativně hodnocena na základě expertních posudků;
  - v menší míře jsou sledovaná kritéria analyzována za použití numerických metod (multivariační statistika, shluková analýza) ;
  - v některých případech jsou sledovaná kritéria analyzována a klasifikována pomocí nástrojů GIS (překrývání vrstev, využití satelitních a leteckých snímků historických i aktuálních, 3D vizualizace krajiny, modelování změn, vytvoření informačního systému atp.).
- Výstupy jsou generovány do podoby územních jednotek relativně homogenních podle zvolených kritérií hodnocení krajinného rázu, představujících krajinné typy, resp. zóny, ekoregiony, třídy, krajinné celky apod., vymezené v několika úrovních hodnocení (většinou jsou zvoleny 3 úrovně hodnocení – lokální, regionální, národní).

Příkladové studie projektu ELCAI, popsané v tabulkovém přehledu, představují se svými typologiemi, indikátory a politickou úlohou pravděpodobně jeden z nejkomplexnějších a nejobsažnějších přístupů k řešení této problematiky realizovaný během posledních let.

2.4.1. Přehled ukazatelů a metodik hodnocení krajinného rázu v evropských zemích účastnících se projektu ELCAI (European Landscape Character Assessment Initiative), Workshop Utrecht 15. – 17. 5. 2003

země	rok	název	účel	biofyzikální,kulturní a estetická kritéria	výstup	metodika	využití GIS
VB - Anglie CEH Countryside Agency	1990-1999	Countryside Character Initiative	EIA,strategické plánování, vliv dopravy na venkovskou krajinu	geomorfologie,geologie,půda, polopřirozený vegetační kryt, land use,prostorové uspořádání polí, sídel,historické dědictví,identifikace klíčových charakteristik genia loci	159 charakteristických území,120 typů krajinného rázu, 587 oblastí typu krajinného rázu	kombinace kvalitativních dat, expertních hodnocení a lokálního ocenění	ano
VB - Severní Irsko CEH Envir&Heritage Service	2000-2001	Northern Ireland Landscape Character Assessment 2000	územní rozvoj,plánování a změny land use volné i urbanizované krajiny	geodiverzita (geomorfologie+životní prostředí),biodiverzita,land use, kulturní charakteristiky	130 územních jednotek	neuvedeno	neuvedeno
VB - Skotsko CEH Scottish Natural Heritage	1994-1999	Scottish National Programme of Landscape Character	územní rozvoj,plánování a monitoring,hodnocení vizuálních změn krajiny	geomorfologie,geologie,půda, polopřirozený vegetační kryt, land use,prostorové uspořádání polí, sídel,historické dědictví,identifikace klíčových charakteristik genia loci	3900 charakteristických území,seskupených do 360 krajinných typů	1. Výběr indikátorů 2. Teoretické zpracování 3. Terénní průzkum 4. Klasifikace a popis	neuvedeno
VB - Wales CEH Countryside Council for Wales	1993-2003	LANDMAP Information Systém	územní plánování,státní agro-environmentální politika	geomorfologie,geologie,biodiverzita, land use,vizuální scenérie,kulturní a historické charakteristiky	předběžně 250 územních jednotek	LANDMAP-informační systém udržitelného rozvoje krajiny- hodnocení vybraných kritérií, kvalitativní hodnocení podle expertních posudků	ano
Rakousko IECB Consortium of Univ.Vienna, Agricultural Univ.,Technical Univ.Vienna + Federal Envir. Agency	1986-1988	Mapping of selected Cultural landscapes in Austria (ALMAP89)	regionální agro-environmentální programy,EIA pro výstavbu železničních rychlodrah	primární krajinná struktura(=skalní podloží,geomorfologie,půdní typ), sekundární krajinná struktura (=aktuální vegetace,land use),aktuální a historická krajinná struktura,struktura osídlení,lidová architektura	16 typů kulturní krajiny v 5 úrovních - 2 národní, 2 regionální, 1 lokální	ALMAP-mapování kulturní krajiny v Rakousku - identifikace,zobrazení a charakteristika 16 testovaných typů-data primární a sekundární krajinné struktury a kraj.prvků uložena do databáze a dále numericky analyzována (multivariační statistika)	ne

Rakousko IECB Consortium of 4 research institutes under the lead of IECB/UNIVIE	1995-2002	SINUS Landscape Structure as Indicator of Sustainable Land-use	agro-environmentální programy, monitoring biodiverzity,EIA pro výstavbu železniční a dálniční sítě	primární krajinná struktura(=skalní podloží,geomorfologie,půdní typ), sekundární krajinná struktura (=aktuální vegetace,land use),aktuální a historická krajinná struktura,struktura osídlení,lidová architektura,dopravní síť	13 typů kulturní krajiny v 1.úrovni hodnocení,43 typů kulturní krajiny v 2. úrovni hodnocení	SINUS-krajinná struktura jako indikátor trvalého využívání krajiny vychází z metodiky ALMAP,do které je zahrnuto zpracování dat z dálkového průzkumu Země	ano
Rakousko IECB EURONATUR Austria + Institute of Ecology and Nature Conservation (Univ.Vienna) + EUREGIO Bavarian Forest	1996-2001	Landscape Development Model for EUREGIO	hodnocení vztahu mezi biodiverzitou a krajinnou heterogenitou,územní a druhová ochrana,rozvoj turistiky na regionální úrovni	klimatické a půdní podmínky limitující land use a land cover,prostorová struktura polí,trvalých travních porostů,lesů a sídel	145 krajinných typů rozlišených ve 4 úrovních 1.třída typů kulturní krajiny(5) 2.subtřída typů kultur.krajiny(18) 3.svazek typů kultur.krajiny(35) 4.typy kulturní krajiny(145)	klasifikační model kulturní krajiny vytvořený podle kritérií:land cover, nadmořská výška,skalní podloží, land use, velikost oka mozaiky využití krajiny,poměr zalesněného území,malých biotopů a skupin stromů-s využitím satelitních a leteckých snímků s cílem vymezit homogenní území=typy kulturní krajiny	ano
Portugalsko IMAR University of Evora	1999-2002	Landscape Identification and Characterization in Portugal	územní plánování,zpracování metodik hodnocení krajiny	geologie,geomorfologie,voda,půda,land use,struktura osídlení,historické,kulturní aspekty, trendy, dynamika land use	128 krajinných typů 22 regionálních skupin	zkušební(předběžná)identifikace krajinných charakteristik	ano
Portugalsko IMAR Guadiana Valley Nat.Park	2000	Guadiana Valley Natural Park Management Plan	územní plánování,zpracování metodik hodnocení krajiny, vzdělávání	neuvedeno	12 krajinných typů	překrývání mapových vrstev a verifikace v terénu	ano
Belgie - Vlámsko IN Ministry of the Flemish Community	2001	The Landscape Atlas of Flanders	analýza krajiny,krajinný management	land use,historický vývoj,estetická spojitost,nedotčenost,významnost	381 míst s nejvýznamnějším historickým potenciálem 515 zón tradiční krajiny 544 liniových reliktních prvků 4607 bodových reliktních prvků	porovnání starých map a aktuálních ortofotosnímků a vymezení zón tradiční krajiny,bodových a liniových prvků podle uvedených kritérií	ano
Belgie - Vlámsko IN Institute of Nature Conservation	2002	Ecodistrict:spatial entities for environmental policy in Flanders	ekologické analýzy,návrhy chráněných území,krajinný management	geologie,nadmořská výška, geomorfologie,půdy,geohydrologie, povrchová voda, vegetace	12 ekoregionů v 1.úrovni 36 ekooblastí v 2.úrovni	vymezení homogenních ekooblastí podle zvolených kritérií s využitím překrývání mapových vrstev, sdružení ekooblastí do ekoregionů na základě podobnosti geologických a geomorfologických podmínek pomocí metod shlukové analýzy	ano

Belgie - Vlámsko IN Ghent Universtity, Dept. Geography	1995	The Traditional Landscapes of the Flanders Region	analýza krajiny,krajinný management	geomorfologie,půdy,historický vývoj, land use	9 krajinných regionů v 1.úrovni 96 krajinných celků v 2.úrovni	1.analýza krajiny:přírodní podmínky+ kulturní a historické uspořádání+ tvarová konfigurace krajinných prvků 2.popis jednotlivých krajinných jednotek(současný a historický stav) 3.sestavení modelů různých typů tradiční krajiny podle geografických a historických podmínek 4.zhodnocení současné krajiny v porovnání s vytvořenými modelovými typy se zahrnutím všech charakteristických prvků a struktur	ano
Francie INRA Ministry of territorial planning, directorate for architecture and urban planning	1994	Method for landscape atlases	neuvedeno	reliéf,hydrologie,vegetace,land cover, architektura	neuvedeno	identifikace a charakteristika krajiny: 1.vymezení krajinných jednotek na základě vybraných kritérií 2.lokalizace oblastí zvýšené krajinářské a ekologické hodnoty 3.obrazová dokumentace 4.zpřesnění vymezených jednotek podle mínění místních obyvatel prognóza změn a dynamiky krajiny 1.určení viditelných změn krajiny 2.statistická interpretace změn 3.předpokládaný územní rozvoj 4.shrnutí očekávaných změn krajiny	neuvedeno
Francie INRA Region.Council of Lower Normandy and Regional Administration for the Envir.	2001	Regional inventory of Lower Normandy landscapes	neuvedeno	geomorfologie,svažitost,lesní, zemědělská půda,živé ploty,krajinná struktura,způsob zemědělské výroby, rekreační a turistické využití, architektura	neuvedeno	metodika vychází z historické charakteristiky,uspořádání rozptýlené zeleně a živých plotů v zájmovém území,z vymezených krajinných jednotek a sociálního využití krajiny-výstupem je vymezení odpovídajícího typu evropské krajiny	neuvedeno
Francie INRA The Chamber of Agriculture	2002	The landscape in teritorial planning: experience in Limousin	metodologický rámec pro regionální a lokální plánování	topografie,geologie,land use,vegetační stupeň	neuvedeno	shromáždění,uložení a zpracování dat v prostředí GIS,3D vizualizace krajiny a modelování změn	ano

Irsko LAI The Heritage Council	1999-2000	Pilot study on landscape characterization in County Clare	management krajiny	topografie,svažitost,expozice,geologie, landcover(CORINE),půdy,druhová společenstva,archeologická naleziště, historické osídlení,uspořádání krajinných ploch a linií	17 krajinných typů	analýza historických a současných map formou překrývání v prostředí GIS a vytvoření samostatné mapové vrstvy převládající krajinné struktury a konfigurace-analýza a klasifikace je prováděna pomocí GIS	ano
Dánsko NERI Department of Geography, Copenhagen	1987	Landscape Regions on a national Level	vymezení kritérií a metod pro popis kulturní krajiny,využití v územním plánování a hodnocení krajiny	neuvedeno	69 regionů	neuvedeno	neuvedeno
Dánsko NERI Technical Department Roskilde Amt. (region)	1990-1992	Valuable landscape in Roskilde Amt	součást podkladů územního plánování	geologie,geomorfologie,půdy,vodní plochy,land use,charakter osídlení, prostorová struktura,funkce a charakter krajinných prvků	neuvedeno	1.analýza uvedených kritérií 2.estetické hodnocení území 3.vymezení krajinných oblastí 4.hodnocení zranitelnosti daných oblastí vzhledem k tlakům na krajinu 5.celkové zhodnocení daného území	ne
Dánsko NERI Danish Centre For Forest, Landscape and Planning	2003	Landscape character assessment in Denmark	neuvedeno	terén,vegetace,lesy,půdy,land use, historický vývoj,letecké snímky, topografické mapy,land cover - klasifikace CORINE	neuvedeno	metodika je zpracována pro národní, regionální a lokální úroveň,plně využívá prostředků GIS-podle daných kritérií je vymezena vrstva biofyzikálních regionů	ano
Norsko NIJOS Norwegian Institute for land inventory	1983-1996	Norwegian Landscape Reference Systém	územní plánování,management krajiny	geomorfologie,geologie,vodní prvek, vegetace,zemědělské plochy, zástavba a technická infrastruktura	10 regionů zemědělských krajin 45 krajinných typů 445 krajinných subtypů několik 100 krajinných oblastí	metodika klasifikuje krajinu ve třech úrovních:krajinný typ,subtyp a oblast, klade důraz na vztah mezi přírodními a kulturními složkami,na vizuální vnímání krajiny,vychází z analýzy uvedených kritérií,sleduje vzájemný vztah mezi krajinou a zemědělstvím	neuvedeno
Německo UFZ Bundesanstalt für Landeskunde	1945-1962	Handbook for the classification of natural landscapes in Germany	součást podkladů územního plánování	reliéf,vývoj reliéfu,geologie,půdy,klima, potenciální přirozená vegetace, land use	skupiny přírodních krajinných jednotek v 1.úrovni přírodní krajinné jednotky v 2.úrovni	klasifikace podle uvedených kritérií do krajinných jednotek v požadované úrovni	ano
Německo UFZ Academy of Sciences of the GDR	70.léta - 1981	Types of natural regions (of the German Democratic Republic)	součást podkladů územního plánování	reliéf,vývoj reliéfu,geologie,půdy,klima, potenciální přirozená vegetace, land use	5 tříd přírodních regionů 16 podtypů 1 přírodních regionů 14 podtypů 2 přírodních regionů 75 typů přírodních regionů	klasifikace podle uvedených kritérií do krajinných jednotek v požadované úrovni	ano

Německo UFZ Working Group On Natural Balance and Reg.Character of the Saxon Academy of Sciences	1994-2000	Natural areas and natural area potentials of Saxony on the scale of 1:50 000	součást podkladů územního, regionálního a krajinného plánování,managementu a hodnocení krajiny	geologie,půdy,reliéf,voda,klima, vegetace,cenné biotopy,land use	1462 prvků ve 3 úrovních 1.hlavní třídy typů mikrogeochor 2.typy mikrogeochor 3.mikrogeochory	klasifikace krajiny z fyzickogeograf. hlediska na mikrogeochory,jež jsou popsány a klasifikovány v prostředí GIS-kombinace 2 metod:deduktivní (velké území je členěno na menší) a induktivní(založené na celkové krajino-ekologické analýze)	ano
Německo UFZ Federal Statistical Office and Federal Nature Conservation Agency	1995	Nation-wide monitoring for nature conservation in the wider countryside by Ecological Area Sampling (EAS)	podklad pro státní politiku ochrany přírody,dopravu, zemědělství a ekonomii	reliéf,půdy,teplota,počet slunečních dnů,srážky,land cover klasifikace CORINE	6 krajinných typů 20 krajinných tříd	metodika EAS se zabývá 3 hlavními úkoly: 1.výzkum a klasifikace prostorové struktury a její analýza pomocí vybraných indikátorů 2.aktualizace dat v pravidelných intervalech a informování politické reprezentace 3.kontrola stavu ochrany přírody a státní ekologické politiky	neuvedeno
Maďarsko UWH Geographical Research Institute of the Hungarian Academy of Science	70.léta	Taxonomic Distribution of Natural Landscapes	modelová území pro geografický a biogeografický výzkum regionální zemědělská a lesní politika,EIA	geologie,geomorfologie,hydrologie, půdy,vegetace,land use,klima, rekreační potenciál,ochrana přírody	6 makro-krajin 35 mezo-krajin 200 mikro-krajin	klasifikace krajiny podle uvedených kritérií v rozsahu národní,regionální a lokální úrovně-klasifikace dostupných materiálů k danému území spolu s ověřením při terénním mapování	ano
Maďarsko UWH Geographical Research Institute of Hungarian Academy of Science	80.léta	Landscape Types	hodnocení agro-ekologického potenciálu krajiny,národní strategie zemědělského a lesního plánování	klima,geomorfologie,půdy,vegetační, kryt,land use	3.úrovně hodnocení: 1. 4 typy 2. 14 typů 3. 40 typů	metodika je zpracována pro 3 úrovně 1.analyzuje 3 související faktory (klima,geomorfologie a hlavní využití krajiny) 2.analyzuje 5 faktorů(geologie,půdy, hydrologie,land cover,land use) 3.přesnější zpracování geologických a půdních podmínek	ano
Švýcarsko WSL Swiss Agency for the Environment, Forest and Landscape (SAEFL)	1980-1997	Swiss Landscape Concept	regionální krajinné plánování, management krajiny	lesní klasifikace,lesní funkce,turistika, správní uspořádání vychází z modelu DPSIR-koncepce driving forces	13 politických oblastí	metodika zohledňuje 13 politických oblastí ovlivňujících regionální krajinné plánování a management krajiny,jedná se o stavebnictví, energetiku,turistiku,zemědělství, obranu,letectví,ochranu krajiny, územní plánování,dopravu,lesnictví, vodní stavby a vodní elektrárny	neuvedeno

Švýcarsko WSL Swiss Agency for the Envir., Forest and Landscape	1999-2002	Landscape 2020	regionální krajinné plánování	lesní klasifikace,lesní funkce,turistika, správní uspořádání	9 složek	metodika zohledňuje 9 kritérií : využití půdy,primární produkce,řeky a jezera,kvalita stanovišť,estetika krajiny,sociální vazby a kvalita života, ekonomie,účat občanů,obecní fondy- podle nich je krajina klasifikována	neuvedeno
Švýcarsko WSL (SAEFL)	1970-1998	Swiss Landscapes of national importance	regionální krajinné plánování	neuvedeno	neuvedeno	klasifikace krajiny na základě blíže nespecifikovaných fyzikálních, sociálních a národnostních hledisek	neuvedeno
Švýcarsko WSL Swiss Federal Institute of Forest Snow and Landscape Research	1997	Switzerland:Landscape quality of Mobilité Spatiale Regions	regionální krajinné plánování	biodiverzita,kulturní, ekonomické hodnocení	28 jednotek	klasifikace krajiny na základě blíže nespecifikovaných fyzikálních, sociálních, národnostních a ekonomických hledisek	neuvedeno
Nizozemí Alterra Wageningen-UR for Expertise Centrum LNV (Dutch Ministry of Agriculture,Nature management and Fisheries)	1997-2002	Landscape Monitoring Network	monitorovací síť implementace ukazatelů v kombinaci s dalšími modely na regionální úrovni	prostorově vymezené ekotopy na základě půd,podzemních vod a/nebo vegetačního pokryvu	3 úrovně hodnocení :12 jednotek (land cover),6 jednotek (voda), 4 jednotky (půda)	vytvoření mapy ekotopů na základě : 1.fyziotopů(data týkající se půdy,vody) 2.vegetačních map(data land cover) Mapa ekotopů byla využita pro prostorou statistickou analýzu GIS (krajinně ekologické podmínky eko- regionů),vygenerování indexu hydro- ekologických vztahů v krajině	ano
Nizozemí Alterra Wageningen-UR for Expertise Centrum LNV (Dutch Ministry of Agriculture,Nature management and Fisheries)	1992-2003	Dutch Landscape 9 types		geofyzikální a geografické charakteristiky (zejména půdní)	2 úrovně zpracování : 1.půda - 9 typů 2.ovlivnění, vývoj krajiny - 16 typů	identifikace 9 krajinných typů dle půdy a geofyzikálních faktorů,9 hlavních typů je rozděleno do 16 podtypů dle ovlivnění krajiny Alterra současně pracuje na nové HISTLAND mapě o 11 krajinných typech zahrnuje historické geofyzikální faktory,dle nichž je vytvořena klasifikace shluků shodných krajinných typů	ano
Nizozemí Alterra Wageningen-UR for Expertise Centrum LNV (Dutch Ministry of Agriculture,Nature management and Fisheries)	1999-2000	Landscape Monitoring Network:VIRUS (Visual Spatial Information Systém)	monitorovací síť implementace ukazatelů charakterizujících krajinu v kombinaci s dalšími modely na regionální úrovni	topografické informace - vegetační stupně, zastavěné území	neuvedeno	metoda klasifikace měřítka na úrovni krajiny vycházející z dat digitální topografické mapy 1:50 000 - vegetační stupně a zastavěná území pro určitou oblast a mapy geomorfologické v síti gridu 1x1km - objekty jednotlivých kategorií popisují různé krajinné typy a počet prvků popsaných daným měřítkem	ano

Slovensko Ministerstvo kultury a Ministerstvo životního prostředí	1996 -1999	Landscape Atlas of the Slovak Republic	státní správa, výzkumná a vzdělávací sféra, plánování	primární krajinná struktura, sekundární krajinná struktura, vývoj osídlení, lidské aktivity v krajině,chráněná území a přírodní zdroje,faktory stresu v krajině	atlas krajiny Slovenska rozdělený do kapitol a podkapitol podle hodnocených kritérií	kompilace tématických map generovaných podle vybraných kritérií za účasti 367 domácích a zahraničních expertů z 85 vědeckých a výzkumných institucí	ano
Španělsko Ministry of Environment-Universidad Autónoma de Madrid (Geography Department)	1998 -2003	Atlas, Identification and Characterization of Spanish Landsapes	krajinné, územní plánování, instituce participující v krajině	ekologické, vizuální a kulturní hodnoty krajiny, jedinečnost a reprezentativnost krajin	1263 krajinných jednotek 116 krajinných typů 34 typů asociací	identifikace krajinných typů probíhá v hledání vnitřní stejnorodosti a jednoty v rámci odlišných krajin za použití družicových a leteckých snímků doplněných terénním průzkumem, na jehož základě je prováděna verifikace dat a vymezení kartografických limitů	ano

3. Metodické přístupy k hodnocení krajinného rázu

3.1. Přehled existujících metodik hodnocení krajinného rázu v České republice

Odbor ochrany přírody MŽP vypracoval v roce 1996 návrh paragrafovaného znění vyhlášky MŽP, kterou se stanoví podrobnosti ochrany krajinného rázu, a návrh metodického pokynu k uplatňování §12 Zák.č.114/92 Sb o ochraně přírody a krajiny. Prováděcí předpis však dosud chybí, což ztěžuje uplatňování §12 v praxi, a to zejména odst. 3 § 12, kterým se stanovuje, že *„...k ochraně krajinného rázu s významnými soustředěnými estetickými a přírodními hodnotami...může orgán ochrany přírody...zřídit přírodní park a stanovit omezení takového využití území, které by znamenalo zničení, poškození nebo narušení stavu tohoto území"*.

V roce 2003 zadalo MŽP obnovení prací na jednotném metodickém pokynu a podkladech k závaznému právnímu předpisu s předpokládaným uvedením v platnost během roku 2005. Stávající metodický pokyn je zpracován jako obsahové vymezení pojmů uvedených v zákoně :

Oblast je definovaná jako část krajiny se shodnou přírodní, kulturní a historickou charakteristikou, lišící se od jiné oblasti ve všech či některé charakteristice.

Místo je skladebný detail oblasti, zpravidla omezený pohledovým horizontem.

Přírodní charakteristika je dána geomorfologickým utvářením krajiny v souvislosti s jejím geologickým podložím a příslušností k určitému výškovému stupni v dané zeměpisné poloze a charakterem vegetačního krytu.

Kulturní charakteristika je dána způsobem využívání přírodních zdrojů člověkem a stopami, které přitom v krajině zanechal. Patří k nim zejména charakter osídlení, celkové zástavby i jednotlivých obytných staveb, ostatní stavby v krajině nejrůznějšího určení (např. náboženské, průmyslové) a uspořádání půdy s ohledem na její držbu a využívání.

Historická charakteristika je určována zařazením do určité etapy společenského vývoje, převládnutím nebo naopak absencí dokladů a stop určitého způsobu společenského užívání přírodních zdrojů.

Estetická hodnota krajinného rázu vychází z harmonického měřítka a harmonických vztahů v krajině. Ty se projevují zejména kompozicí, velikostní a tvarovou strukturou, barevnou a materiálovou vazbou na dané místo a rámcovým začleněním do krajiny. Základem pro posuzování estetické hodnoty krajinného rázu je harmonie jednotlivých prvků v krajině.

Přírodní hodnota je dána především zastoupením přirozených ekosystémů, diverzitou stanovišť a z ní vyplývající druhovou pestrostí a bohatstvím a přítomností zvláště chráněných částí přírody podle zákona. V metodickém pokynu je jako základní kritérium přírodní hodnoty uvedeno zastoupení přirozených ekosystémů v krajině, diverzita stanovišť, podmíněná často ekologickou rovnováhu krajiny nenarušenou lidskou činností, mající za následek zvýšení druhového bohatství.

Toto vymezení pojmů a formulaci v metodickém pokynu kritizuje Lipský (1999). Považuje je za nevýstižné a neúplné např. z důvodu úplného opominutí vodní složky v krajině v definici přírodní charakteristiky, dále z formulace kritérií přírodní hodnoty, kdy, jak Lipský uvádí, je zvýšená stanovištní diverzita a z ní vyplývající vysoká druhová pestrost krajiny mnohdy výsledkem historických disturbančních zásahů člověka do krajiny. Navíc přírodní hodnota krajiny měřená výskytem chráněných druhů nemusí být přímo úměrná estetické hodnotě krajinného rázu podobně jako neexistuje přímá úměra mezi biodiverzitou a naléhavostí ochrany krajinného rázu.

V roce 2004 vydalo MŽP metodický pokyn k vybraným aspektům postupu orgánů ochrany přírody při vydávání souhlasu podle § 12 odst. 2 zákona č. 114/92 Sb. ke stavbám velkých větrných elektráren. Jak vyplývá z názvu, metodický pokyn je zaměřen na zohlednění a uplatňování institutu krajinného rázu při umisťování větrných elektráren, jejichž výstavba je

v současnosti stále intenzivněji diskutovanou problematikou. Pokyn se zaměřuje na vymezení oblastí vhodných pro umístění větrných elektráren, na aspekty hodnocené z hlediska krajinného rázu ve vztahu ke stavbám větrných elektráren a na součinnost orgánů státní správy při rozhodování o umístění větrných elektráren v území.

V témže roce byl publikován návrh paragrafovaného znění prováděcí vyhlášky pro využívání ustanovení § 12 odst. 1 a 2 zák. č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny (v platném znění zák. č. 100/2004 Sb.) k ochraně krajinného rázu kompetentními orgány, s přihlédnutím k podstatě a vývoji problematiky, k ustanovením a tendencím o spoluúčasti veřejnosti na rozhodovacích procesech a mezinárodním závazkům České republiky. (Fencl 2004) Návrh vyhlášky si klade za cíl zajištění jednotného postupu jednotlivých orgánů ochrany přírody a krajiny a inspekce ministerstva kultury a součinnosti MŽP, MK a MV. V § 2 návrhu jsou uvedeny hodnocené charakteristiky krajinného rázu, rozdělené do skupin přírodních, kulturně estetických a historických charakteristik. Výčet charakteristik vychází z definice pojmu krajinný ráz, ovšem se záměrem o dosažení integrovaného přístupu k ochraně přírody, krajiny a architektury obdobně jako je tomu u zák. č. 76/2002 Sb. o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC).

I přes uvedené snahy o konstruktivní naplnění institutu krajinného rázu v praxi stále platí stav absence jednotného závazného předpisu, což ve svém důsledku vedlo k vytvoření široké škály metodik a návrhů hodnocení krajinného rázu a jeho ochrany.

V současné době se při hodnocení krajinného rázu vychází z několika metodik, které se vzájemně liší v teoretických východiscích a přístupech k ochraně krajinného rázu (biogeografický – Míchal, Bukáček, Matějka, architektonický – Löw, Vorel) a částečně i v použité terminologii. Za základní lze považovat tyto čtyři metodiky :

1. Bukáček, R., Matějka, P, 1997a : Hodnocení krajinného rázu – metodika zpracování
2. Löw, J., 1999 : Hodnocení a ochrana krajinného rázu – rozšířená rešerše metodiky
3. Míchal, I., a kol., 1999a : Hodnocení krajinného rázu a jeho uplatňování ve veřejné správě – metodické doporučení
4. Vorel, I., 1999 : Hodnocení krajinného rázu – vývoj názoru a osnova postupu

Ad 1. Hodnocení krajinného rázu (Bukáček, Matějka 1997a, 1999) vychází z termínů vymezených §12 Zák.č.114/92 Sb. Územní jednotky pro hodnocení krajinného rázu vymezuje jako krajinný celek a krajinný prostor a stanoví jejich určující charakteristiky krajinného rázu a limity jejich ochrany. Metodika si klade za cíl sjednocení způsobu zpracování hodnocení kvality krajinného rázu a zároveň sjednocení hodnocení vlivu konkrétního záměru na kvalitu krajinného rázu daného území, tzn. posuzování vlivu využití krajiny na její estetické a krajinářské funkce. Metodika se věnuje hodnocení kvality krajinného rázu, posouzení vlivu záměru na krajinný ráz místa či oblasti, detailnímu hodnocení některých složek krajinného rázu včetně seznamu charakteristik krajinného rázu. Je určena pro hodnocení krajinného rázu na území chráněných krajinných oblastí.

Ad 2. V pojetí metodiky hodnocení a ochrany krajinného rázu (Löw 1998, 1999) je krajinný ráz výsledkem funkce či nefunkce terciárního krajinného systému a tvoří v krajině terciární krajinnou strukturu (estetické a kompoziční vztahy v krajině, kultovní systémy, obytnost prostředí, rekreace a turistika a škála citových vazeb na krajinu). Krajinný ráz se odvíjí v prvé řadě od trvalých ekologických podmínek a ekosystémových režimů krajiny (primární krajinná struktura), je dotvářen a vytvářen lidskou činností a životem lidí v krajině (sekundární krajinná struktura).

Ad 3. Metodické doporučení Agentury ochrany přírody a krajiny (Míchal 1999a) pracuje s pojmy zakotvenými v §12 Zák.č.114/92 Sb. Vymezuje jednotky území, kde se krajinný ráz

hodnotí, a sice místo krajinného rázu o velikosti zpravidla 10 – 100ky ha a oblast krajinného rázu o velikosti obvykle 1000 ha.

V procesu hodnocení krajinného rázu se vyhodnocuje kvantitativní zastoupení a kvalitativní složení, prostorové rozmístění a vzájemné vztahy krajinných prvků co do smyslově vnímatelných hodnot místa či oblasti – estetických, přírodních, případně dalších (např. historických). Vychází se ze stavu všech přírodních, kulturních a historických charakteristik, které se podílejí na vzniku kulturních nebo přírodních hodnot místa či oblasti.

Pro ochranu krajinného rázu se hodnocení provádí expertním soudem na základě podrobné bilance přírodních (geneticky primárních) a kulturních (geneticky sekundárních) charakteristik krajiny. (Míchal 1999a, 1999b)

Obsah hodnocení krajinného rázu zahrnuje pořizování dokumentace krajinného rázu, hodnocení vlivů konkrétních záměrů na krajinný ráz, hodnocení krajinného rázu při posuzování vlivů záměrů na životní prostředí, posuzování vlivů koncepcí na krajinný ráz a ochranu krajinného rázu při tvorbě územně plánovací dokumentace.
Metodika podrobně rozpracovává hodnocení vlivu konkrétních záměrů na krajinný ráz, proces pořizování dokumentace pro prevenci v ochraně krajinného rázu, uvádí osnovu charakteristik krajinného rázu a přehled podkladů nutných a doplňkových pro hodnocení krajinného rázu. Metodika je určena pro hodnocení krajinného rázu velkoplošných chráněných území i území mimo ně. (Míchal 1999a)

Ad 4. Hodnocení krajinného rázu (Vorel 1997b, 1999) vychází z analýzy charakteristiky krajiny z hledisek přírodně krajinářských a ekologických, z hlediska ochrany přírody a z hlediska památkové péče. Z toho je následně odvozeno členění na krajinné celky jako oblasti krajinného rázu a krajinné prostory jako místa krajinného rázu. Vznikají tak charakteristické krajinné celky a charakteristické krajinné prostory. V každém krajinném prostoru se identifikují rysy jednotlivých charakteristik krajinného rázu a určují se pozitivní hodnoty, na jejichž základě se vymezují pásma diferenciované ochrany krajinného rázu nebo regulativy ochrany krajinného rázu.

Hodnocení krajinného rázu sleduje dva účely : hodnocení území pro preventivní opatření v ochraně krajinného rázu a hodnocení vlivu navrhovaného zásahu do území na krajinný ráz. Filosofie přístupu a používání pojmů jsou v obou případech stejné.
Metodika byla použita ke zpracování hodnocení krajinného rázu v několika chráněných krajinných oblastech (Žďárské vrchy, Třeboňsko, Český kras).

3.2. Detailní rozbor uvedených metodik

3.2.1. Terminologie metodik hodnocení krajinného rázu

Metodika Bukáčka, Matějky (1997a, 1999) definuje kromě pojmů uvedených v Zák. č. 114/92 Sb. navíc i pojmy, s kterými dále pracuje a které jsou do hodnocení krajinného rázu zahrnuty. Ze zákona se jedná o pojmy *krajina, krajinný ráz, významný krajinný prvek a zvláště chráněné území.*

Pojem *oblast krajinného rázu* je definován jako krajinný celek se specifickým, charakteristickým přírodním a kulturně historickým či jiným projevem. Je odlišitelný hranicí, kterou může být horizont, přírodní i umělé prvky. (Bukáček, Matějka 1997a, 1999)
Míchal (1999a) definuje *oblast krajinného rázu* jako rozsáhlou část krajiny s podobnou přírodní, kulturní a historickou charakteristikou, která se výrazně liší od jiných oblastí a zahrnuje více míst krajinného rázu (velikost řádově nad 1000 ha). Vorel (1997b, 1999) nepoužívá pojem oblast krajinného rázu, ale pracuje s pojmem *charakteristický krajinný celek.*

Specificky menším krajinným prostorem uvnitř krajinného celku s určujícími charakteristikami nazývají Bukáček, Matějka (1997a, 1997b, 1999) *místo krajinného rázu*, homogenní z hlediska jeho hodnot. Míchal (1999a) vymezuje *místo krajinného rázu* jako část krajiny, stejnorodou z hlediska přírodních, kulturních a historických charakteristik a výskytu estetických a přírodních hodnot, které jej odlišují od ostatních míst krajinného rázu (velikost řádově 10 – 1000 ha). Vorel (1997b, 1999) používá namísto pojmu místo krajinného rázu pojem *charakteristický krajinný prostor*.
Löw (1998, 1999) pracuje s jediným pojmem pro jednotku hodnocení krajinného rázu, a to s pojmem *základní krajinný celek*, který definuje jako individuální prostor vymezený pohledovými bariérami, uvnitř sebe pohledově spojitý z většiny pozorovacích stanovišť. Jeho velikost se pohybuje cca od 1 do 100 ha.
Lze konstatovat, že v rámci všech metodik, s výjimkou metodiky Löwa, je hodnocené území členěno do dvou hierarchických úrovní, přičemž vyšší jednotka území je plošně větší a je tvořena několika jednotkami nižší úrovně. Každý z autorů navíc používá pro tyto úrovně trochu jiné označení, ačkoliv způsob vymezování těchto územních jednotek je velice podobný, podléhající prakticky totožným kritériím.

Estetickou hodnotou Bukáček, Matějka (1997a, 1999) rozumí projev přírodních a kulturních hodnot, harmonického měřítka a vztahů v krajině. Naproti tomu Vorel (1999) chápe estetickou hodnotu zejména jako hodnotu emocionální, neboť se projevuje ve vztahu pozorovatele k vnímané krajinné scéně a vyvolává smyslové vjemy, duševní pocity, řadu asociací a myšlenkových procesů. Proto je také hodnotou obsahovou a má subjektivní povahu. Podobně estetická hodnota krajinného rázu podle Míchala (1999a) je průmětem charakteristik místa do jiných kladných a záporných hodnot, postižitelných smyslově (především vizuálně) z charakteristik krajiny. Kladná estetická hodnota je dána především harmonickým měřítkem a harmonickými vztahy přírodních, kulturních a historických jevů v krajině, dále jedinečností a neopakovatelností jevů a přítomností výrazných dominant krajiny. Estetická hodnota krajiny má modality : zvýšenou, průměrnou a sníženou, které se stanoví mezioborovým expertním soudem.

Přírodní hodnota je určena přírodními charakteristikami dané oblasti či místa z hlediska jejich funkce, původnosti, historického vzniku. (Bukáček, Matějka 1997a, 1997b, 1999) Podle Vorla (1999) je přírodní hodnota cenností přírodní charakteristiky. Je to přírodní jev nebo proces, který výrazným způsobem spoluvytváří krajinný ráz; jedná se o hodnotu pozitivní. Za přírodní (přírodně krajinářské) hodnoty Vorel (1997a) považuje přítomnost zvláště chráněných území, významných krajinných prvků, památných stromů nebo jiných ekologicky cenných lokalit.

Za hodnoty *kulturně historické* považuje Vorel (1997a) přítomnost památkových objektů, cenné vesnické zástavby, památkových zón nebo rezervací, pozitivních architektonických dominant a historický a kulturní význam místa. Dále Vorel (1997a) navíc vymezuje *hodnoty krajinářsko estetické* jako výraznou krajinnou scénu s jasně vymezenými prostory, s průhledy do dalších prostorů, s přírodními a architektonickými dominantami a akcenty, s harmonickým vztahem zástavby a přírodního prostředí, s výrazně přirozeným charakterem vodních toků a ploch, s velkým podílem rozptýlené zeleně a mozaikovým maloplošným střídáním lesů, polí, luk atd. Jsou to tzv. *„obecně přijatelné pozitivní krajinářsko estetické hodnoty"*.
Přírodní hodnota je podle Míchala (1999a) dána především zastoupením přirozených ekosystémů, biologickou rozmanitostí stanovišť a přítomností zvláště chráněných území, zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, významných krajinných prvků a přírodních dominant krajiny.
Jako *kulturní dominanta krajiny* je označován krajinný prvek či složka v krajině, jehož význam je nesporný z historického hlediska, architektury či jiného oboru lidské činnosti, který

ve svém projevu ovlivňuje souhrn charakteristik daného místa či oblasti. (Bukáček, Matějka 1997a, 1997b, 1999) Vorel (1999) definuje *kulturní dominantu* krajiny jako výrazný dominantní prvek nebo rys, vzniklý činností člověka. Jako *kulturní dominantu* označuje Míchal (1999a) zpravidla stavební objekt, hmotově vynikající nad terénem i okolní zástavbou, a esteticky působící svým vzhledem.

Přírodní dominantou je krajinný prvek či složka v krajině, který svým významem a projevem ovlivňuje souhrn charakteristik daného místa či oblasti. (Bukáček, Matějka 1997a, 1997b, 1999) V tomto případě by se dalo terminologické pojetí přírodní dominanty chápat pouze jako doplňkové k definici vymezující *dominantu kulturní.*

Harmonické měřítko a vztahy v krajině jsou výsledkem poměru jednotlivých charakteristik, jejich prostorového rozměru, funkčního stavu. (Bukáček, Matějka 1997a, 1999)

Podle Vorla (1999) je harmonické měřítko krajiny dáno harmonickým souladem měřítka prostorové skladby krajiny (celku) s měřítky staveb, zařízení a stop hospodářské činnosti (prvků). Pomocí pojmu harmonické měřítko krajiny vyjadřuje Míchal (1999a) soulad měřítka krajiny s měřítkem jednotlivých krajinných prvků, tedy takového členění krajiny, které odpovídá harmonickému vztahu činností člověka a přírodního prostředí.

V podstatě všichni autoři vymezují termíny *harmonické měřítko a vztahy* ve vazbě na kulturní krajinu, obsahující již stopy lidské činnosti a umělých prvků. Zatímco měřítko a vztahy přírodní krajiny mohou být ze své podstaty chápány jako harmonické, neboť nejsou konfrontovány s žádnými cizorodými prvky vztažné soustavy člověka. Širší záběr (krajiny přírodní i kulturní) má pojem definovaný Vorlem (1999) jako *měřítko krajiny*, které je dáno prostorovými dimenzemi krajiny a jejich proporcemi, vztaženými k měřítku člověka. Je rovněž dáno vztahem dimenzí prostoru a jeho prvků k jejich funkčnosti a účelnosti. Měřítko krajiny je podle Míchala (1999a) dáno vztahem dimenzí prostorů, hmot a jejich členění k člověku – uživateli. Měřítko má vedle svého estetického významu i význam funkční : velké měřítko má vše, co má rozměry větší, než je z hlediska funkce a zvyklosti potřebné (opět pouze ve vazbě na umělé artefakty). Co má rozměry nadbytečné, vymykající se účelnosti a dobovým zvyklostem, má měřítko velké a je pro krajinný ráz zápornou hodnotou. Kladnou hodnotou je zpravidla měřítko úměrné – harmonické, které je v souladu s rozměry, vyhovujícími optimálně z hlediska lidského vnímání.

Harmonické vztahy v krajině jsou podmíněny estetickými hodnotami emocionálními a obsahovými, vyjádřenými působivostí prostorového uspořádání a jedinečností krajinné scény (estetický soulad), a zároveň požadavky na ekologickou hodnotu krajiny, na soulad charakteru, intenzity a měřítka lidské činnosti s přírodním prostředím (ekologický soulad). (Vorel 1999) *Harmonické vztahy v krajině* jsou součástí estetické hodnoty krajinného rázu. Stanovují se na základě integrity obsahového hodnocení ekologického a estetického. Při ekologickém hodnocení jsou harmonické vztahy dány požadavky trvalé udržitelnosti ve smyslu Zák. č. 17 / 1992 Sb. o životním prostředí. Při estetickém hodnocení jsou harmonické vztahy dány jednak kladnou hodnotou určitých obsahů, které „lze vyčíst" z vnější podoby krajiny, jednak prostorovým uspořádáním a charakterem prvků vizuálně vnímané scenérie. (Míchal 1999a)

Definice pojmů *krajinný prvek, krajinná složka a krajinná matrice* vychází z Formana a Godrona (1993) (viz kapitola 2.1.2.). Pro většinu území České republiky jsou obvyklé matrice zemědělská, zemědělsko-lesní, lesní, rybničně-zemědělská, urbanizovaná. Stanovení matrice vychází zejména ze způsobu využívání krajiny.

Charakteristika krajinného rázu je souhrnným popisem uspořádání krajinných složek a prvků nebo jejich souborů, které se podílejí na tvorbě krajinného rázu dané krajiny.

Činností snižující estetickou a přírodní hodnotu krajinného rázu místa či oblasti se stanoví taková činnost, která natolik naruší daná specifika oblasti či místa, že změní význam a obsah charakteristik, které jej určují a jsou jeho základním projevem navenek i uvnitř.

Kategorizací sídel se rozumí metoda hodnocení sídel z hlediska jejich estetické, historické, kulturní, urbanistické a architektonické charakteristiky a její kvalitativní hodnoty. Kategorizaci sídel mezi volitelné činnosti hodnocení krajinného rázu řadí pouze Bukáček, Matějka (1997a, 1999) Ostatní autoři se hodnocením sídel v takové míře podrobnosti nezabývají. Autoři rozpracovali kategorizaci sídel do podoby metodiky, kterou následně začlenili do metodiky preventivního hodnocení krajinného rázu (Bukáček, Matějka 2006)

Pojmem *prostorové vztahy* je definován poměr, konfigurace a rozměr krajinných složek a prvků vytvářejících charakteristiky krajinného rázu. (Bukáček, Matějka 1997a, 1999)

Vorel (1999) i Míchal (1999a) řadí mezi výchozí pojmy metodiky hodnocení krajinného rázu navíc pojmy z textu § 12 Zák. č. 114/92 Sb., a to pojem *přírodní charakteristika,* která zahrnuje vlastnosti krajiny, řídící se neměnnými přírodními zákonitostmi a současně i aktuální stav přírodních složek a prvků krajiny. (Vorel 1999) Tvoří ji zejména geologické, geomorfologické, klimatické a biogeografické poměry. (Míchal 1999a)

Dále pojem *kulturní charakteristika,* která je dána výsledky kultivace krajiny a využívání přírodních zdrojů, zejména charakterem osídlení, zástavby a infrastruktury, zemědělstvím a lesním hospodářstvím, charakterem výroby, těžby a rekreace. Patří sem rovněž kulturní význam místa, spojení místa krajinného rázu s kulturními tradicemi národa. (Vorel 1999) *Kulturní charakteristika* zahrnuje zejména způsoby využívání přírodních zdrojů člověkem a stopami, které v krajině zanechal (aktuální vegetace a charakter krajinných úprav včetně vodního režimu jsou z povahy věci na pomezí přírodní a kulturní charakteristiky). (Míchal 1999a)

A konečně pojem *historická charakteristika,* která je dána stopami a doklady historického vývoje, zejména historicky cennou zástavbou a krajinářskými úpravami, přítomností památkově chráněných objektů a území a místy historických událostí. (Vorel 1999) Je dána časovou posloupností a souvislostmi kulturních jevů v krajině, zejména jejich zařazením do určité etapy společenského vývoje a určitou formou společenského využívání přírodních zdrojů. (Míchal 1999a)

Vorel (1999) vychází z dikce § 12 Zák. č. 114/92 Sb. a pracuje se třemi charakteristikami krajinného rázu (přírodní, kulturní, historickou), které se vizuálně (resp. smyslově) uplatňují estetickými hodnotami, harmonickým měřítkem a harmonickými vztahy v krajině. Kromě toho pracuje s některými pojmy užívanými v krajinářské kompozici. Jedná se o pojem *struktura krajinných složek,* jejichž vzájemný vztah, stupeň přetvoření přírodních složek a dominantnost složek umělých dává vzniknout krajině s převahou specifických funkcí a procesů. Struktura krajinných složek, jejich rozdílný význam, vztah a podíl v krajině, jejich harmonie nebo naopak nesoulad či konflikt, se navenek projevují v *krajinném obraze.* Ten je obecným pojmem pro obraz prostorové skladby hmot a forem jednotlivých krajinných složek. Uspořádání prostorových forem je podstatou vizuálně vnímaného charakteru krajiny, jenž je vnímán ze staticky nebo dynamicky (jako sled pohledů z různých míst) pozorovaného obrazu *krajinné scény. Krajinná scéna* závisí na *prostorové konfiguraci hmotných složek krajiny. Prostorově konfigurativní vztahy* se analyzují identifikací důležitých prvků vizuální scény, jakými jsou prostory a území, body a linie. Mimo vizuálně vnímatelné prostorové uspořádání zůstává kulturní význam krajiny a tradice místa, které dávají vzniknout charakteru jedinečnosti, neopakovatelnosti dojmu z určitého krajinného prostoru – jeho geniu loci. (Vorel 1999, 1997a)

Löw (1999) neuvádí definice výše uvedených pojmů, ale účelově rozděluje procesy a jevy v krajině na dílčí subsystémy – základní systémové vrstvy :

1. primární krajinný systém (v krajině všudypřítomná vrstva primární krajinné struktury) – prostorově funkční danosti, které se řídí ryze přírodními zákonitostmi a vztahy, bez vlivů člověka (přírodní podmínky, hydrologická síť jako odraz reliéfu, přírodní ekosystémy)
2. sekundární krajinný systém (v krajině nejvýraznější vrstva sekundární krajinné struktury) – prostorově funkční vyjádření člověkem utvářených využívacích systémů (prvovýroba, průmysl, služby, doprava, bydlení atd.)
3. terciární krajinný systém (často skrytá, avšak reálně existující vrstva terciární krajinné struktury) – prostorově funkční vyjádření lidských představ o vnímané realitě, řídí se ryze psychologickými a sociologickými zákonitostmi (obytnost krajiny, její vzhled atd.)

Terciární krajinná struktura podle Löwa (1999) byla a je základem kulturnosti naší krajiny, je na ní založena i její krása, patří do ní rozsáhlá kategorie estetických a kompozičních vztahů v krajině, kultovní systémy, obytnost prostředí, rekreace a turistika a škála citových vazeb na krajinu vůbec.

Vymezení krajinných vrstev komentuje Míchal (2001) ve vztahu k dostupným podkladům pro vlastní hodnocení krajinného rázu.

1. Podstatné vlastnosti primární krajinné struktury jsou pro celé území České republiky jednotně typizovány v mapách biochor.
2. Sekundární krajinná struktura je ve svých podstatných rysech podchycena dělením na tři účelové typy podle míry ovlivnění krajiny člověkem : krajina zcela přeměněná člověkem, krajina harmonická a krajina relativně přírodní. Tyto typy jsou na základě exaktních a kontrolovatelných kritérií jednotně vymezeny pro celé státní území v mapách krajinářského hodnocení okresů 1 : 50 000 jako jejich první položka.
3. Podstatné ekologické a estetické hodnoty terciární krajinné struktury jsou schematicky zhodnoceny dělením na stupně krajinářské hodnoty : zvýšené, průměrné, snížené. Tyto stupně jsou pro celé státní území podchyceny jednotně v mapách krajinářského hodnocení na základě intersubjektivní shody expertních soudů a tvoří jejich vyústění. (Míchal 2001)

Při hodnocení krajinného rázu vidí Míchal (2001) jako klíčovou interakci všech tří krajinných struktur a jejich výsledný soulad nebo nesoulad. Nejedná se pouze o objektivně měřitelné parametry krajiny, ale i o individuálně vnímané hodnoty estetické, kulturně historické, nemateriální i duchovní.

3.2.2. Hodnocení krajinného rázu – metodika zpracování (Bukáček, Matějka 1997a)

Metoda hodnocení krajinného rázu Bukáčka, Matějky (1997a, 1999), Bukáček (2006) vychází z principu jeho ochrany a tvorby, resp. ochrany takových charakteristik, které jsou významnými atributy přírodní a estetické kvality krajiny a eliminace charakteristik tuto kvalitu snižujících.

Metoda hodnocení krajinného rázu spočívá :

- v determinaci jeho základních charakteristik v daném území – zejména geomorfologie (tvary reliéfu), horizont (členitost, výška), vegetace, konfigurace převažujících krajinných složek vytvářejících matrice krajiny (les, orná půda, louky, vodní nádrže, urbanizované plochy), které souvisí s využitím území člověkem, historický vznik současné krajiny a její duchovní a kulturní hodnoty;
- v diferenciaci daného území na specifické územní celky, resp. na krajinné celky (KC) a krajinné prostory (KP) – určení hranic územních celků na základě vyhodnocení základních charakteristik krajiny, popis vymezených územních celků, charakteristika dominantních krajinných složek a krajinných prvků, vytvářejících základní charakteristiky území;
- v determinaci a sestavení seznamu charakteristik krajinného rázu tvořených krajinnými složkami, krajinnými prvky nebo jejich soubory – jednotlivé charakteristiky jsou

zjednodušeným vyjádřením určitých souborů krajinných složek a prvků, které působí jednotným dojmem; dělí se na přírodní, kulturní a prostorové (Bukáček, Matějka 1997a, 1999) ; ve vytvoření seznamu znaků a stanovení váhy jejich projevu, významu a cennosti – znaky mohou být nositeli více charakteristik zároveň a rozdělují se podle charakteru na přírodní, kulturní i historické (Bukáček 2006) ;

- ve stanovení významu a projevu každé charakteristiky (znaku) krajinného rázu – významem se rozumí určitý podíl dané charakteristiky v celkovém výrazu krajiny, na utváření estetické a přírodní hodnoty krajinného rázu, na utváření estetické a přírodní hodnoty krajinného rázu, harmonického měřítka a vztahů v krajině; stanovuje se ve třech stupních :
  1. zásadní – charakteristika krajinného rázu, jejíž zastoupení je dominantní, určuje vymezení prostoru KC (KP), jejímž odstraněním by došlo k celkové změně i vymezení KC (KP); je rozhodující
  2. určující (spoluurčující) – charakteristika krajinného rázu, jejíž zastoupení je až dominantní, může tvořit specifický doprovod složky zásadní a jejímž odstraněním by došlo ke změně celkového výrazu nebo funkce KC (KP) beze změny jeho vymezení
  3. významná (doplňující) – charakteristika krajinného rázu, jejíž zastoupení je dáno významem z hlediska užívání krajiny, kulturně historického či jiného hlediska, jejímž odstraněním by došlo ke změně vnímání funkcí, historie, zastupujícího symbolu KC (KP) ; nepodílí se tak silně na celkovém obrazu krajiny jako ty předchozí

  Projev každé charakteristiky může být :
  1. pozitivní – daná charakteristika působí v celkové krajinné scéně kladně; jednoznačně se podílí na estetické a přírodní hodnotě krajinného rázu
  2. negativní – daná charakteristika působí v celkové krajinné scéně záporně; snižuje estetickou nebo přírodní hodnotu krajinného rázu a ve vztahu k jiným znakům, jejichž projev je vnímán jako pozitivní, působí devastujícím dojmem
  3. neutrální – nevyznačuje se jednoznačně pozitivním ani negativním projevem; při změně celkového projevu charakteristik podílejících se na krajinném rázu může zvýraznit negativní či pozitivní projev některé z nich

  Bukáček (2006) stanovuje navíc ještě cennost znaku charakteristiky krajinného rázu, kterou chápe jako určitou jedinečnost, ojedinělost, originalitu znaku, a to ve stupnici :
  1. jedinečný – ojedinělý znak v rámci oblasti nebo širšího regionu nebo států
  2. význačný – ojedinělý znak v rámci regionu, k němuž je vztažen, zatímco na úrovni širšího měřítka vnímání patří ke znakům běžným nebo není jako význačný vnímán
  3. běžný – znak, který nepatří ani do jedné z předchozích kategorií
- v hodnocení prostorových vztahů charakteristik krajinného rázu – krajinných složek a prvků – jedná se o soubor vztahů charakteristik, které jsou dány měřítkem krajiny, celkovým charakteristickým výrazem, prostorovými charakteristikami (reliéf, horizont, krajinná scéna), geometrizací krajiny (pravidelné útvary), barevností a mozaikovitostí, kontrastem; definování prostorových vztahů vychází ze vztahů základních charakteristik s tvary reliéfu, ze vztahů přírodních a kulturních charakteristik s prostorovými charakteristikami, ze vztahů přírodních charakteristik s charakteristikami kulturními a ze vztahů dominant s ostatními charakteristikami;
- ve stanovení návrhu ochrany a ochranných limitů – spočívá v dílčí ochraně pozitivních a některých neutrálních charakteristik, dále v ochraně prostorových charakteristik, které svou kombinací vytvářejí harmonický charakter krajiny; nejdůležitější je zachování krajinných složek, které jsou významem hodnoceny jako zásadní pozitivní a určující pozitivní, naopak zmírnění významu zásadních negativních a určujících negativních charakteristik. Složky

významné pozitivní zachovávat do míry jejich významu z hlediska jejich funkcí v krajině. Složky významné s negativním projevem jsou složky, kde je možné stanovit nápravy, které zmírní nebo odstraní jejich negativní projev. (Bukáček, Matějka 1999, 1998a, 1998b)

V rámci rozšiřujícího hodnocení jsou hodnoceny dominanty v krajině, krajinné osy a celkové působení krajinné scény.

Dominanta je krajinná složka nebo krajinný prvek, který svou velikostí, tvarem, umístěním nebo duchovním rozměrem výrazně převažuje ostatní složky či prvky v rámci sledovaného prostoru v krajině. Dominanta může být definovaná jediným prvkem v krajině nebo souborem prvků. Je předurčena svou velikostí, tvarem, postavením, duchovně kulturním rozměrem, pohybem, pachem a hlukem. Vlastnosti, které určují dominanci krajinné složky nebo prvku, se u ostatních v daném prostoru zpravidla neopakují, jsou tedy unikátní. Z různých hledisek lze rozlišit řadu typů dominant : dominanty samostatné – dominantní soubory, dominanty přírodní – umělé – duchovní, dominanty místa – oblasti – národní, dominanty vertikální – horizontální – bezsměrné, dominanty dynamické – statické – kombinované, dominanty vizuální (viditelné) – pachové – hlukové. (Bukáček, Matějka 1999)

Míchal (1999a) typizuje *krajinné dominanty* podle původu na přírodní – kulturní – smíšené, dále na historické – soudobé. Estetická hodnota přírodních dominant je vesměs kladná, historických dominant smíšeného původu je zpravidla jednoznačně kladná. Estetická hodnota soudobých kulturních dominant bývá z hlediska krajinného rázu rozporná; jako kritérium hodnocení se uplatňuje harmonie či kontrast – vhodný, nevhodný – s okolím.

Krajinné osy jsou pomyslné vektory, které jsou nositelem, v krajině významně se podílejících charakteristik ovlivňujících krajinný ráz dané krajiny. Osa je důležitou charakteristikou, která nese základní atribut dané krajiny. Osu lze z hlediska jejího vzniku a působení posuzovat jako přirozenou (např. údolí) nebo umělou (např. dálnice). Zvláštním typem krajinné osy může být osa kulturní, která nemusí být v krajině viditelná, ale projevuje se historickou charakteristikou. V hodnocení je nositelem zvláštního významu informativního charakteru.

Celkové působení krajinné scény závisí především na konfiguraci a velikosti krajinných složek a prvků, reliéfu, uzavřenosti krajinné scény, výšce horizontu a určující krajinné dominantě nebo dominantním souboru.

Na základě těchto charakteristik se definují tři základní stavy prostorových vztahů :

A - Vyvážené poměry krajinných složek a prvků pozitivně se podílejících na krajinném rázu – podíl složek a prvků negativně ovlivňujících krajinný ráz je zanedbatelný nebo žádný, krajinné složky jsou ve vzájemné relativní harmonii ve vztahu k měřítkům v daném KC (KP). Kulturní složky v krajině jsou v souladu s přírodními.

B – Převaha pozitivně se podílejících krajinných složek a prvků – podíl složek a prvků negativně ovlivňujících krajinný ráz je vzhledem ke KC (KP) nezanedbatelný, ale není významný až určující. Obsah složek pozitivně se podílejících na krajinném rázu daného KC (KP) je určující. V krajině jsou však přítomny prvky nebo složky, které nerespektují harmonické měřítko v krajině. Některé z nich jsou výškovou dominantou.

C – Nevyvážené poměry krajinných složek – podíl složek a prvků negativně ovlivňujících krajinný ráz je vzhledem ke KC (KP) až významný. Přítomnost technických dominant, které nerespektují historický vývoj krajiny, uspořádání složek a prvků dané krajiny, které působí negativním dojmem.

Kromě *dominant, krajinných os* a *celkového působení krajinné scény* doplňuje Bukáček (2006) preventivní hodnocení krajinného rázu o hodnocení :

Liniových staveb – vlivu stávajících liniových staveb na krajinný ráz spolu s návrhy eliminace jejich negativního projevu

Pohledově exponovaných míst

Detailní vyhodnocení zachovalých historických prvků a stop krajiny – vyhledávání a popis stop vývoje krajiny a jejího osídlení
Vyhodnocení negativních prvků krajiny a návrhy eliminace jejich projevů

Kauzální hodnocení krajinného rázu, tzn. posouzení vlivu konkrétního záměru na krajinný ráz se řídí obecnými pravidly pro preventivní hodnocení krajinného rázu a je zpracováváno v následujících krocích :

1. Vymezení a diferenciace předpokládaného dotčeného prostoru – vymezení územních jednotek (KC, KP), kterých se záměr dotkne
2. Porovnání záměru se základními charakteristikami dotčeného území
3. Zpracování charakteristik krajinného rázu dotčených území s jejich významem a projevem
4. Začlenění záměru jako další charakteristiky, stanovení významu a projevu a vyhodnocení míry ovlivnění stávajících charakteristik krajinného rázu a vyhodnocení změny prostorových vztahů
5. Stanovení přípustnosti záměru.

Charakteristikami krajinného rázu rozumí (Bukáček, Matějka 1999) mnohostranný popis jednotlivých krajinných celků a prostorů z hlediska obsahu, působení a prostorového uspořádání krajinných složek a prvků. Hodnocení se vztahuje na determinaci a výčet charakteristik krajinného rázu, pozitivní a negativní projevy zúčastněných složek a jejich význam a celkové působení krajinné scény.
Charakteristiky jsou rozděleny do čtyř hlavních skupin :

1. charakteristiky prostorových složek oblasti (mozaika, geometrizace, prostorové uspořádání krajinných složek, kontrast hranic krajinných složek, barevný akcent atd.)
2. charakteristiky přírodních složek v oblasti (reliéf, lesní porosty, vodní plochy, toky, rozptýlená zeleň, louky, mokřady apod.)
3. charakteristiky umělých, kulturně historických složek v oblasti ve volné krajině (místa a stavby kulturně historického a duchovního významu apod.)
4. charakteristiky umělých, kulturně historických složek v oblasti – sídla (urbanistická struktura, zapojení sídla do přírodního rámce atd.)

3.2.3. Hodnocení a ochrana krajinného rázu – rozšířená rešerše metodiky (Löw 1999)

Löw (1998, 1999) v metodice hodnocení krajinného rázu uvádí, že krajinný ráz je utvářen souborem typických přírodních a člověkem vytvářených znaků, které jsou lidmi vnímány a určitý prostor pro ně identifikují. Typické znaky krajinného rázu tedy podmiňují obraz dané krajiny. Jejich kombinacemi vznikají různé typy krajinného rázu. Různá míra dochovalosti typických znaků určuje i míru dochovalosti krajinného rázu v jednotlivých částech krajiny.
Základní postup definování a hájení krajinného rázu a jeho ochrany má tři základní etapy :

I. Určení typu krajinného rázu a jeho prostorové vymezení
II. Vyhodnocení dochovalosti krajinného rázu
III. Určení způsobu ochrany krajinného rázu

Cílem postupu je podle určitých pravidel objektivizovat kategorii ochrany krajiny.

I. Určení typu krajinného rázu slouží k diferenciaci území podle typů krajinného rázu a k vyhodnocení reprezentativnosti jejich zastoupení. Jedná se o hodnocení typologické, sestávající z těchto kroků :

1. Vyhodnocení přírodních podmínek území a jeho typických ekosystémových režimů – hodnotí se zejména reliéf, geologické prostředí a zásoby nerostných surovin, hydrologické vlastnosti, půda, klimatické podmínky a potenciální společenstva. Cílem je postihnout přírodní složky, které rozhodující měrou ovlivňují využitelnost přírodních zdrojů v území a vystihnout prostorové rámce území dané reliéfem.
2. Vyhodnocení dlouhodobých krajinotvorných způsobů využívání území – vztahuje se na delší časový úsek; obligátně jsou nejvýznamnějšími krajinotvornými funkcemi lesnictví, zemědělství a sídelní funkce, často však též těžba surovin, doprava, vodní hospodářství a rekreace.
3. Definice typických znaků daného krajinného rázu na úrovni krajinného interiéru i exteriéru, které zpravidla tvoří :

- reliéf
- prostorová struktura ploch (plužina, typ osídlení)
- struktura a uspořádání kultur (lesy listnaté a jehličnaté, hospodářský tvar, zemědělské kultury, vodní plochy apod.)
- uspořádání hran a linií (blokové uspořádání, měřítko ploch, orientace hran)
- struktura hran a linií (cesty, úvozy, meze, vegetační doprovod)
- sídelní struktura (poloha, typ a charakter sídla, orientace stavebních čar, výšková hladina)
- vnitřní charakteristiky ploch, linií a hran (interiéry), charakteristické typologické znaky staveb
- typické identifikační detaily.

Typické znaky se dělí na hlavní (rozhodují o typu krajinného rázu) a doprovodné (dotvářejí krajinný ráz).

4. Vymezení nadřazených krajinářských celků – prostřednictvím převýšení reliéfu, tvořícím širší pohledové horizonty v krajině (makroreliéf), a typickými dominantami.
5. Předběžné vymezení prostorů reprezentujících dané typy krajinného rázu – zhodnocení významu jednotlivých typů krajinného prostředí z hlediska jejich reprezentativnosti; z hlediska širších vztahů potom přibližné vymezení prostorů s reprezentativním zastoupením dochovaných typů krajinného rázu.

II. Vyhodnocení dochovalosti krajinného rázu slouží k vyhodnocení dochovalosti jednotlivých typů krajinného rázu v konkrétních pohledově uzavřených prostorech (základních krajinářských celcích) a současně k vyhodnocení jejich individuálních (odlučovacích) znaků. Jedná se o hodnocení individuální, odvíjející se v následujících krocích :

6. Rozčlenění krajiny na základní krajinářské celky
   Základní krajinné celky mohou být uzavřené (údolí, nivy s větrolamy), polootevřené (boční údolí, úpady, amfiteátry přírodní i urbanistické, spodnicově členěné svahy atd.) a otevřené (rovná a vypouklá čela svahů na březích rozsáhlých nádrží, vrcholky kopců atd.). Typické znaky základního krajinářského celku, které jsou vnímány zblízka, vytvářejí krajinný interiér, celkový charakter a uspořádání vytváří krajinný exteriér.
7. Vyhodnocení jednotlivých celků z hlediska míry dochovalosti typických znaků krajinného rázu v nich a vymezení krajinářských celků s dochovaným krajinným rázem pro jejich zvýšenou ochranu.
   Porovnáním souboru typických znaků příslušných danému typu krajinného rázu se skutečností se vymezí kategorie dochovalosti krajinného rázu :
   A. Výjimečně dochovalý krajinný ráz – dochovány všechny typické znaky (hlavní i vedlejší)

B. Dobře dochovalý krajinný ráz – dochovány všechny hlavní typické znaky krajinného rázu a většina doprovodných
C. Částečně dochovalý krajinný ráz – dochována podstatná část hlavních typických znaků a je možná obnova chybějících
D. Málo dochovalý krajinný ráz – typické znaky z větší části setřeny, jejich obnova je obtížná

III. Určení způsobu ochrany krajinného rázu – vychází z míry dochovalosti krajinného rázu, ze vzácnosti výskytu daného typu krajinného rázu a ze současného, případně plánovaného využití území.

8. Stanovení stupně společenské ochrany krajinného rázu – vychází z vymezených prostorů, reprezentujících na regionální úrovni typy krajinného rázu a ze stupňů odpovídajících kategoriím dochovalosti krajinného rázu.
9. Návrh způsobů a míry ochrany krajinných celků – podle souboru chráněných typických znaků v daném základním krajinářském celku a podle stupně jeho ochrany se určí územně plánovací regulace a limity využití území. (Löw 1998, 1999, 2001)

3.2.4. Hodnocení krajinného rázu a jeho uplatňování ve veřejné správě – metodické doporučení (Míchal 1999a)

V metodickém doporučení Agentury ochrany přírody a krajiny (Míchal 1999a) je podrobně rozpracováno hodnocení vlivu konkrétních záměrů na krajinný ráz :

1. Vymezení širšího krajinného prostoru dotčeného ve vizuálních vztazích vlivem navrhovaného zásahu (změny ve využití území, lokalizace nové výstavby).
2. Vymezení dílčích krajinných prostorů – míst krajinného rázu, která bezprostředně souvisejí s hodnoceným zásahem.
3. V dotčeném prostoru a místech krajinného rázu do něj spadajících budou identifikovány estetické a přírodní, eventuelně další (např. historické) hodnoty spoluurčující krajinný ráz, a to dle charakteristik ve smyslu § 12 zákona. Bude stanoveno, zda se jedná o hodnoty z hlediska krajinného rázu pozitivní – negativní, určující – významné – doplňkové, běžné – jedinečné. Určující je význam takového prvku nebo vztahu, jehož zastoupení je dominantní, rozhodujícím způsobem určuje krajinný ráz oblasti nebo místa, a jehož narušením či odstraněním by došlo ke kvalitativní změně estetických nebo přírodních hodnot v negativním směru.
4. Posouzení, zda a případně s jakou intenzitou se vlivy posuzovaného zásahu mohou dotýkat hodnot krajinného rázu, bilancovaných podle bodu 3 (ovlivnění silné – slabé – žádné). Zásah, který by určující pozitivní krajinné prvky nebo vztahy narušil nebo zcela změnil, je s ochranou krajinného rázu v rozporu.
5. Souborné vyhodnocení zásahu do krajinného rázu včetně doporučení povolení či zamítnutí záměru, příp. návrh opatření, která by minimalizovala negativní ovlivnění krajinného rázu zásahem, a to v podobě bezprostředně využitelné orgány státní správy.

Osnova charakteristik krajinného rázu (Míchal 1999a)

1. Přírodní charakteristiky oblasti či místa (geomorfologické utváření území, (mezo)klimatické podmínky, přírodní dominanty apod.)
2. Přechod přírodních a kulturních charakteristik (vegetační kryt, vodní plochy a toky, lesy, přítomnost zvláště chráněných území)

3. Kulturní charakteristiky oblasti či místa (zastoupení kultur, mozaikovitost, tvar pozemků, technická infrastruktura, charakter zástavby, vizuální vnímání prostorů, solitérní stavby, krajinné dominanty smíšeného a kulturního charakteru atd.)
4. Historické charakteristiky oblasti či místa (krajinné a vesnické památkové zóny, místa historických událostí, historické parky a zahrady apod.)

Dále Míchal (1997a, b, c, d) ve studii „Praktické rámce hodnocení krajinného rázu" vymezuje ve čtyřech kapitolách (I. Typologické rámce, II. Estetické hodnocení, III. Právní podklady a metodické problémy, IV. Realizační možnosti) metodické postupy hodnocení krajinného rázu. Vychází z krajinářského hodnocení – typologie autorů Muranského a Naumana (1970 – 1980), kteří vymezili 9 krajinných typů. Výsledky tohoto krajinářského hodnocení ČR jsou shrnuty tak, že základní typy krajinářské, tj. ekologické a estetické hodnoty krajiny (zvýšená kladná, základní průměrná a snížená záporná) jsou společným rámcem pro vymezení tří stupňů krajinářské hodnoty pro každý z účelových krajinných typů A, B, C.
Krajinný typ A = krajina plně antropogenizovaná – vyžaduje většinou aktivní tvorbu krajiny s respektováním soudobé techniky a zpřísněnou ochranou dochovaných relativně přírodních prvků. S rozvojem společnosti se zákonitě rozšiřuje na úkor obou dalších krajinných typů.

A - snížená až devastovaná krajinná hodnota
A průměrná krajinná hodnota
A + zvýšená krajinná hodnota

Krajina plně antropogenizovaná vzniká zpravidla v důsledku vysokého zornění, jež vede ke stále úplnějšímu ústupu trvalých vegetačních útvarů, event. při vysoké zastavěnosti v náhradu zemědělských kultur stavebními prvky sídelními nebo industriálními, tedy k postupné náhradě relativně přírodních prvků prvky antropogenními.
Krajinný typ B = krajina harmonická – vyžaduje mozaiku ochrany a tvorby při respektování dosavadního charakteru krajiny. Vznikla a udržuje se pouze lidskou činností; jejímu přechodu ke krajinnému typu A může zabránit jen cílevědomé usměrnění lidských aktivit.

B - narušená krajinná hodnota
B průměrná krajinná hodnota
B + zvýšená krajinná hodnota

V krajinném typu B existuje na osnově fixních anorganických struktur krajiny (daných geomorfologií, včetně hydrografické sítě) pestrá mozaika vegetačních útvarů kulturních a relativně přírodních.
Krajinný typ C = krajina relativně přírodní – vyžaduje převážně důslednou ochranu krajinného rázu. S rozvojem společnosti čeká tento typ nevyhnutelný ústup úměrně zužování disponibilních přírodních zdrojů a růstu nároků na využívání území.

C - narušená krajinná hodnota
C průměrná krajinná hodnota
C + zvýšená krajinná hodnota

Krajinný typ C sdružuje konkrétní krajiny, které nesou jen omezené znaky přítomnosti člověka. Převažují zde dlouhověké a relativně přírodní lesní a travní ekosystémy v prostředí jen obtížně využitelném jinými způsoby. (Míchal 1997b, 1997d, 1982)
Krajinářské hodnocení je typologické hodnocení krajiny, které se vyznačuje průběžnou konfrontací ekologického a estetického hodnocení, jako svých dílčích složek. Východiskem krajinářské typologie jsou dvě odlišné úrovně :

1. základní úroveň třídění, zaměřená na krajinu jako soubor ekosystémů a na to, jak se v jejím vzhledu a uspořádání projevuje historie ovlivňování ekosystémů člověkem. Kritéria jsou (geo)ekologická (přírodovědná). Výsledkem je krajinný typ bez explicitního hodnotového rozměru, který se stává rámcem navazujícího ekologického a estetického hodnocení.

2. navazující úroveň hodnotí vzhled konkrétních výseků krajiny jako složky životního prostředí v rámci určitého typu (geo)ekologických vztahů, vymezených krajinným typem, který tím transformuje na typ krajinářský. (Míchal 1982)

Kromě expertního hodnocení krajinných typů nabízí Míchal (1982, 1997a), Löw, Míchal (2003) zcela exaktní vymezení uvedených typů podle jednotné evidence kultur v rámci katastrů, z nichž je odvozen tzv. koeficient ekologické stability (KES)

$$KES = \frac{\text{lesní půda + pastviny + louky + zahrady + ovocné sady + vinice + rybníky + ostatní vodní plochy}}{\text{orná půda + chmelnice + zastavěné plochy}}$$

Vzorec schematicky vyjadřuje poměr ploch s trvalými ekosystémy k plochám, zbavovaným vegetace trvale nebo v každoročních cyklech, tzn. ploch relativně stabilních a nestabilních.

Z hodnot koeficientu ekologické stability vztažených k jednotlivým krajinným typům vymezuje Míchal (1982), Löw, Míchal (2003) následující škálu :

KES < 0,3 indikuje nadprůměrně využívaná území s jasným porušením přírodních struktur, a tedy bezpečně příslušející ke krajinnému typu A

KES = 0,4 – 0,8 intenzívně využívaná kulturní krajina s výrazným uplatněním agroindustriálních prvků, takže přichází postupně s klesající pravděpodobností krajinný typ A a se stoupající pravděpodobností krajinný typ B

KES = 0,9 – 2,9 indikuje běžnou kulturní krajinu, v níž jsou technické objekty v relativním souladu s charakterem relativně přírodních prvků; naprosto převažují katastry řazené ke krajinnému typu B

KES > 2,9 technické objekty jsou roztroušeny na malých plochách při převaze relativně přírodních prvků; začíná převažovat krajinný typ C nad krajinným typem B

KES > 6,2 vyskytují se výlučně katastry příslušné do krajinného typu C

Pro mezilehlé hodnoty KES obvykle platí, že se na katastrálním území střídají plochy se značně rozdílnou intenzitou ovlivnění člověkem.

KES představuje účelový prostředek s diskutabilní vypovídací schopností, zaměřený na kvantifikaci intenzity lidských zásahů v území. Je určen pro velkoplošná šetření, u kterých lze jistou dávku schematizace a zjednodušení připustit.

3.2.5. Hodnocení krajinného rázu – vývoj názoru a osnova postupu (Vorel 1999)

V hodnocení krajinného rázu podle Vorla (1999) je vlastní preventivní hodnocení krajinného rázu prováděno v následujících krocích :

1) Popis hodnoceného území a výchozí charakteristiky
   - přírodní charakteristika – geomorfologické členění, biogeografické podmínky, aktuální stav vegetace, vodní plochy a toky, ochrana přírody a krajiny
   - kulturní a historická charakteristika – vývoj osídlení v obrazu krajiny, vývoj hospodaření v krajině, technické úpravy a stavby, vesnické osídlení a lidová architektura v obrazu krajiny
2) Prostorové členění území z hlediska krajinného rázu
   - Členění území na krajinné celky (KC)
   - Vymezení krajinných prostorů (KP) v jednotlivých krajinných celcích
   - Identifikace dalších významných území (např. s výraznými harmonickými vztahy a měřítkem, s výraznými estetickými hodnotami)

3) Identifikace rysů a hodnot krajinného rázu v krajinných prostorech a jejich estetického uplatnění
   - Přírodní charakteristika krajinného rázu
   - Kulturní charakteristika krajinného rázu
   - Historická charakteristika krajinného rázu
4) Vymezení pásem ochrany krajinného rázu lokalit se soustředěnými pozitivními hodnotami jednotlivých charakteristik krajinného rázu, lokalit s výraznými a jedinečnými hodnotami přírodními a estetickými, s výraznými harmonickými vztahy
   - Pásmo A – přísná ochrana krajinného rázu
   - Pásmo B – zpřísněná ochrana krajinného rázu lokalit
   - V ostatních částech hodnoceného území – běžná ochrana dle § 12 Zák. č. 114/92 Sb.

Hodnocení vlivu navrhované stavby nebo navrhovaného využití území na krajinný ráz se zpracovává podle osnovy :

1) Popis navrhovaného záměru výstavby – způsob využití, charakter, architektonické řešení, možné konflikty vlivů na přírodní prostředí
2) Popis krajinného celku, ve kterém se navrhovaná stavba nachází, vymezení krajinných prostorů dotčených navrhovaným záměrem výstavby – dotyk navrhované zástavby s hodnotami přírodními, kulturními a historickými, vizuální vztahy (okruh viditelnosti stavby)
3) Identifikace hodnot krajinného rázu v dotčeném krajinném prostoru – obecné a výrazné, jedinečné rysy, význam hodnot (typické, určující, jedinečné) a jejich projev (pozitivní, negativní)
4) Hodnocení vlivu navrhovaného stavebního záměru na identifikované pozitivní hodnoty krajinného rázu – silný, střední, slabý nebo žádný vliv na jednotlivé pozitivní hodnoty
5) Závěr – vyhodnocení konfliktů návrhu s identifikovanými hodnotami (za nejkonfliktnější se považuje silný vliv na pozitivní jedinečnou hodnotu)
   Vztah stavby k hodnotám krajinného rázu je kategorizován jako neproblematický, problematický, konfliktní; stavba je z hlediska ochrany krajinného rázu přijatelná, na hranici přijatelnosti, nepřijatelná. (Vorel 1999, 1997a)

Ve vztahu výstavby nových staveb a ochrany krajinného rázu navrhuje Vorel (2002b) odlišit v krajině území, která jsou z hlediska ochrany krajinného rázu citlivá (téměř nedotknutelná) :

- území I. kategorie ochrany krajinného rázu, v nichž je nutná největší přísnost k záměrům nové výstavby a využití území
- území II. kategorie, kde zásah do krajinného rázu lze připustit
- území III. kategorie, ve kterých možnost výstavby vytváří nový charakter území

Proti nutnosti výstavby v krajině stojí nutnost ochránit a udržet dochované přírodní, kulturní a estetické hodnoty krajiny. Jsou to hodnoty neobnovitelné a jejich zachování – „ustrnutí" vývoje krajiny na určitém stavu – se může stát dokumentem kulturního vývoje, který dospěl k vyváženosti, harmonii, estetické působivosti a přitažlivosti.

3.3. Přehled ostatních metodických námětů k hodnocení krajinného rázu

Kromě výše uvedených metodik se přístupy a náměty k hodnocení krajinného rázu, resp. krajiny, možnostmi jeho ochrany a stanovení limitů využívání zabývá řada autorů.

Nauman (1999) podmiňuje harmonickou krajinu v našem klimatu a terénu správným poměrem několika základních krajinotvorných složek či komponent, jež rozděluje do tří kategorií :

1. složky, které krajinu otvírají, činí ji přehlednou, umožňují pohled – např. vodní hladiny, pole, louky, vyhlídkové body

2. složky, které krajinu uzavírají, dělají ji intimní, brání pohledu – např. vysoká zeleň, krajinný reliéf, horizont
3. složky, které krajinu doplňují a zobytňují – např. obytné stavby, kostely, boží muka, cesty

Podstatné je nalezení „optimálního" poměru a distribuce krajinotvorných složek pro různé typy krajin. Autor navrhuje stanovení tohoto poměru pomocí tzv. distribučního koeficientu, vyjádřeného zlomkem, jehož hodnota stanoví velikost plochy, kterou v daném území nepřesahuje žádná z krajinných složek. Tímto distribučním koeficientem je určeno měřítko krajiny, definované v § 12 zákona jako „harmonické" měřítko krajiny, tzn. přiměřené člověku.

Sklenička, Mimra (1998) ve svém návrhu metodiky pro vymezení krajinného rázu a jeho ochrany vycházejí, obdobně jako Bukáček, Matějka (1997a, 1999), z předpokladu, že ochrana krajinného rázu má dvě formy – kauzální a preventivní, a že předmětem ochrany je převážně potenciální krajinný ráz, ne tedy vždy aktuální. Základní jednotkou při hodnocení krajinného rázu je jednotkové území, které je dáno průnikem dílčích složek krajinného rázu (reliéf, fytocenologie, architektura, osídlení, využívání území, kultura, historie, prostorový aspekt, vodní prvek). Na základě vyhodnocení těchto složek se stanoví ochrana krajinného rázu, případně tvorba krajinného rázu pro dané jednotkové území. Uvedený metodický postup je určen pro hodnocení krajinného rázu ve zvláště chráněných územích i mimo ně.

Hodnocení krajinného rázu musí podle Culka (1998) vycházet mimo jiné z prostorových jednotek členění krajiny, tzn. nejprve vymezit krajinné jednotky a teprve v rámci těchto jednotek popsat jejich ráz. Ráz každé krajiny je dán jednak charakterem přírodního prostředí (především reliéfu, hornin, podnebí a jim odpovídající potenciální vegetací) a jednak tisíciletou činností lidské společnosti. Vhodná prostorová diferenciace krajiny musí zohledňovat všechny tyto aspekty. Primární strukturu krajiny dobře zachycuje biogeografické členění České republiky na bioregiony a hierarchicky nižší jednotky – biochory. Tyto jednotky vycházejí z přírodních složek a systémů krajiny a implikují i některé rysy aktuálního stavu krajiny. Celkem bylo v ČR vymezeno 90 bioregionů coby individuálních, tzn. neopakovatelných jednotek členění krajiny na základě přírodních podmínek. Biochory jsou naopak typologické, tzn. opakovatelné jednotky dané kombinací vegetačního stupně, substrátu a reliéfu, které dohromady určují charakter potenciálních ekosystémů, nepřímo jejich uspořádání v prostoru a způsoby využívání krajiny. Celkem bylo vymezeno 366 typů biochor, přičemž v rámci jednoho bioregionu se nachází zpravidla 5 – 12 typů biochor. (Culek 1996, 2005). Z hlediska krajinného rázu mohou bioregiony sloužit jako jednotky pro hodnocení velkých území, biochory mohou sloužit jako základ pro hodnocení změn krajinného rázu v lokálním měřítku. Členění krajiny založené na typologickém principu je navíc vhodné pro hodnocení unikátnosti daného krajinného typu v České republice, a tím i závažnosti plánovaného zásahu do něj. (Culek 1998)

Rázem zemědělské krajiny se zabývá Lafarová (1996), podle níž současný stav krajinného rázu vyžaduje důslednou ochranu veškerých přírodě blízkých krajinných struktur i zbytků tradičního uspořádání krajiny. Aktivní ochrana krajinného rázu v sobě zahrnuje i jeho záměrnou rehabilitaci, která se může uskutečňovat zejména při uzpůsobování krajiny pro zemědělské využívání a jako součást krajinotvorných programů.

Pro posuzování krajinného rázu a zásahů do krajinného rázu autorka nabízí tři rozlišovací úrovně :

- makroúroveň – krajina našich zemí v obecných rysech a typické krajinné celky;
- mezoúroveň – část krajiny, vymezená horizontem; zejména zastoupení a kvalita jednotlivých ploch a jejich prostorové uspořádání a charakter význačných linií;
- mikroúroveň – výrazný krajinný detail, dokreslující krajinný ráz (např. slepé říční rameno, skupina stromů, mokřad, strukturovaný lesní okraj atd.).

Detail, obvykle v podobě typického opakovaného prvku, dotvářel donedávna charakter krajinného rázu jednotlivých krajinných typů a obecně přispíval k rozmanitosti české krajiny. Potlačení, zpustnutí nebo nevratná likvidace tohoto detailu má za následek zfádnění krajinného rázu a stírání rozdílů na mezo- a makroúrovni.

Ukazateli hodnocení krajinného rázu jsou podle autorky :

- charakter uspořádání plošné struktury krajiny – zastoupení typů ploch, jejich velikost, tvar a způsob střídání, charakter jejich rozhraní
- charakter uspořádání lineárních struktur krajiny, především vodních toků s přilehlým územím
- zastoupení a lokalizace přírodě blízkých struktur
- zastoupení pro krajinný ráz význačných prvků neživé přírody
- zastoupení drobných stavebních památek, rozptýlených v krajině.

Náměty k hodnocení krajiny České republiky a její kategorizaci do krajinných souborů za současného uplatnění krajinných a památkových hledisek předkládá Líbal (1996). Za nejvhodnější přístup považuje komplexní zhodnocení celého území a jeho rozčlenění do několika kategorií. Podle autora je žádoucí postupovat ve větších celcích a hodnotit je v širších souvislostech z dominantních bodů i z nižších horizontů. Základním podkladem pro takové hodnocení jsou mapy „Prognózy památkové péče", které byly, obdobně jako mapy krajinářského hodnocení, zpracovány v měřítku 1 : 200 000 pro jednotlivé bývalé kraje. Mapy zachycují význam architektonických dominant v krajině, panoramatické hodnoty sídel, hodnotí území z hlediska památkové intenzity a doplňují představy o vztahu hodnot urbanistických, architektonických a krajinných.

Líbal (1996) dále doporučuje klasifikaci území do čtyř kategorií :

1. kategorie : nejvyšší hodnocení – současný stav by měl být do budoucna maximálně respektován. Týká se to celkového porostu, vodních toků, komunikací, stávající zástavby, sídelních organismů a tras dálkového vedení a zachování dochovaného historického obrazu krajiny jak v celku, tak i v detailech. Předpokládá se respektování dálkového působení obrazu krajiny.
2. kategorie : prakticky stejné hodnocení jako 1. kategorie, aplikované v případech, kdy krajinné hodnoty by zasluhovaly nejvyšší klasifikaci, ale její uplatnění znemožňuje velká rozloha území, zčásti narušený současný stav a tlaky soudobého života na udržení či prohloubení využití alespoň zčásti rušivého charakteru. Je kompromisem mezi nezbytnými potřebami současnosti a nejvyšším krajinným zájmem.
3. kategorie : krajinné hodnoty, jež jsou již silně narušeny či neodvratně ohroženy civilizačními zásahy, ale nadále přežívají s různou intenzitou působivosti.
4. kategorie : území v současnosti nebo výhledově totálně zdevastovaná, amorfní, bez krajinné působivosti, kde nelze ani očekávat dohledné zlepšení.

Zvolský (1997) navrhuje pro komplexní hodnocení krajinného rázu, resp. krajiny, zahrnující objektivní faktory i subjektivní vjem, následující postup :

1. stanovení kvality – popis, soupis a celoplošné mapování druhů ekotopů (přírodních a kulturou podmíněných), význačných kulturně historických dominant a estetických znaků
2. stanovení kvantity – stanovení měrných kritérií, parametrů a indikátorů, podle nichž je možné stav jednotlivých kvalit z hlediska ochrany přírody a péče o krajinu „poměřit" a zařadit do hodnotových stupnic
3. vypracování metod – způsoby kvalifikace, kvantifikace a hodnocení
4. výběr instrumentů – nástroje, s jejichž pomocí lze dosáhnout požadovaných cílů udržení, obnovení, případně vytvoření rázu krajiny (např. krajinářské plánování)

Hodnocením krajinného rázu z pohledu krajinné ekologie se zabývá Kučera (1997), který definuje krajinný ráz jako soubor projevů přírodních faktorů definovaný obvodovým

(horizont, reliéf) a strukturním (mozaika pokryvu) měřítkem. Vztahuje se vždy ke konkrétnímu místu (území) a je určen bodovými (dominanty), lineárními (reliéfy, koridory) a plošnými (plošky) tvary skládajícími krajinnou mozaiku.
Autor uvádí dva variantní pohledy na krajinu :

1. rozhled – zachycuje prvky vertikálně horizontálního uspořádání daného modelací reliéfu (svažitost, převýšení, zahloubení říční sítě), obvodovými horizonty, vegetačním pokryvem, krajinnými dominantami, sídly atd.; prvky dokumentovatelné kresbou, fotografií, panoramaty
2. nadhled – zachycuje prostorové uspořádání a pestrost (heterogenitu, rozmanitost) krajinného pokryvu; prvky dokumentovatelné leteckými a satelitními snímky

Autor dále navrhuje postup hodnocení dopadu stavby na krajinný ráz :

1. určení zájmové oblasti – např. obvodem horizontu, případně dohledností vztaženou k velikosti stavby
2. zpracování pohledové studie pro posouzení estetického hlediska – nalezení význačných bodů rozhledu, modelování zamýšlené stavby, následné pohledy se stavbou
3. lokalizace významných prvků a krajinných dominant pro posouzení kulturně historického hlediska – sakrální stavby, historicky a architektonicky význačné objekty, památné stromy atd.
4. popis krajinných složek (matrice, koridory, plošky) a vyhodnocení krajinné heterogenity a diverzity pro posouzení krajinného pokryvu :
   Hodnocení krajinné matrice – aktuální využití krajiny, aktuální vegetace, poréznost (hustota plošek), zrnitost, hustota a spojitost sítě apod.
   Hodnocení krajinných plošek – vegetační pokryv (land cover) a využití krajiny (land use)
   Hodnocení krajinných koridorů – hustota, křivolakost, spojitost koridorů, funkce koridoru.

Metodu estetického hodnocení krajiny vypracovala v roce 1974 Kocourková (1997). Základem hodnocení je bodování v síti 1 km^2, případně 0,5 km^2. Krajina každého km^2 je zařazena do jedné z pěti kategorií estetické kvality podle toho, jaký je součet bodů přisouzených její výškové, plošné a prvkové členitosti.
Bodovány jsou následující skupiny jevů :

1. sklonitost terénu
2. členitost vegetačního krytu a vodních ploch
3. zastoupení jednotlivých krajinotvorných prvků a přehlednost krajiny
4. lidská činnost a její vliv na krajinu,

přičemž pouze čtvrtá skupina bodovaných jevů vyžaduje subjektivní posouzení. Bodování je prováděno v topografických mapách měřítek 1 : 50 000, 1 : 25 000 a 1 : 5 000.
Bodová škála použitá v metodice se pohybuje v rozmezí –3 body až +10 bodů, s následným rozdělením celkového součtu bodů do pěti kategorií :

I. kategorie 14 a více bodů
II. kategorie 11 – 13 bodů
III. kategorie 8 – 10 bodů
IV. kategorie 5 – 7 bodů
V. kategorie 0 – 4 body,

kdy I. kategorie představuje esteticky nejkvalitnější úseky krajiny, V. kategorie potom úseky krajiny nejnižší estetické kvality.

Obecně lze bodové ohodnocení sledovaných jevů shrnout tak, že v rámci sklonitosti terénu je vyšší bodovou hodnotou oceněn členitý, silně svažitý terén, zatímco plochá, rovinatá krajina má v rámci zvoleného bodování nulovou hodnotu. V druhé skupině jevů je vyšší hodnotou bodů ceněno střídání lesních, zemědělských a vodních ploch v menších celcích, s členitým vegetačním krytem a rozptýlenou zelení, naopak jednotvárné plochy střídající se ve velkých celcích s fádními hranicemi mají nižší bodovou hodnotu. V rámci třetí skupiny

sledovaných jevů je bodována rozptýlená zeleň (aleje, břehové porosty, skupiny stromů, solitérní stromy atd.), vodní prvky (mokřad, pramen, vodní tok s břehovými porosty apod.) a skály (skalní města) v podstatě stejnou hodnotou bodů (1 – 2 body). Dále se zde hodnotí uzavřenost prostorů a viditelnost krajiny. V otevřené krajině je nejvíce ceněn výrazný obzor s kulisami, u uzavřených prostorů má nejvyšší bodovou hodnotu možnost dálkových průhledů do krajiny s výrazným obzorem. U význačnějších vyhlídek je nejcennější kruhový (cirkoramatický) rozhled do vzdálenosti větší než 10 km. Body přidělené hodnoceným jevům čtvrté skupiny jsou rozšířeny o záporné hodnoty, reprezentující negativní vliv činnosti člověka na volnou krajinu (např. objekty nebo zásahy negativního charakteru) a rozmezí volné krajiny a zastavěného území (např. přechod zastavěného území do krajiny s četnými estetickými závadami).

Jak sama autorka uvádí, usiluje ve zpracované metodice o omezení subjektivnosti na minimum, a tím i snížení obecně proklamované nevěrohodnosti estetického názoru. Účelem metodiky je zmapovat esteticky nejkvalitnější úseky krajiny, které by měly být následně vnímány stejně jako části krajiny plnící funkci územních systémů ekologické stability.

Široká škála autorů pracuje nejen s termínem krajinný ráz, ale zavádí, vymezuje a hodnotí i příbuzný pojem krajinný obraz. Pojem krajinný obraz se dostává do odlišné polohy vzhledem k volbě metodologického způsobu jeho hodnocení. Krajina je v tomto případě hodnocená ne podle charakteru, ale podle svého vizuálního projevu, který jsme schopni smyslově postihnout. Pro hodnocení krajinného obrazu jsou hranicemi v krajině pohledové horizonty, namísto hranic krajinných celků a krajinných prostorů, jak tomu je při hodnocení krajinného rázu. Salašová (1999), Jančura (1999b) zahrnují pod pojem krajinný obraz konfiguraci reliéfu (morfologicko – prostorovou strukturu), působení plánů a horizontů a uspořádání struktury krajinného povrchu, významné objekty v krajině (působení dominant) a krajinnou scenérii. Takto definovaný krajinný obraz tvoří spolu s přírodními a kulturně historickými specifiky krajiny její krajinný ráz.

Drdoš (2000) rozlišuje dvě skupiny metod hodnocení krajinného obrazu :

1. nezávislé na uživateli krajiny (např. vyhodnocování krajinného obrazu pomocí leteckých snímků jedním hodnotitelem)
2. závislé na uživateli krajiny (sociologické metody).

Současně autor uvádí příklad možného hodnocení krajinného obrazu:

1. rozdělení území na mapě do ploch 2 x 2 km a hodnocení indikátorů krajinného obrazu na plochách :
   - podíl jednotlivých forem využití krajiny (les, orná půda, trvalé travní porosty atd.)
   - podíl jednotlivých strukturotvorných prvků krajiny (síť vodních toků, aleje, hřbety, parcely atd.)
   - podíl jednotlivých přírodních prvků krajiny (přirozené biotopy – rybníky, slatiny, křoviny, rašeliniště atd.)
   - podíl jednotlivých umělých, rušivých prvků (výrazné silážové stavby, stavby neodpovídajícího měřítka, produktovody atd.)
   - dálka a šířka výhledu, výhled
2. agregace indikátorů – výsledkem jsou charakteristiky rozmanitosti, struktury, přirozenosti a jedinečnosti, zařazení indikátorů do stupňů : vysoký, střední, nepatrný
3. porovnání výsledků s návrhy krajinného plánu
4. návrh opatření.

Jančura (1999b) souhrnně rozlišuje přístupy v hodnocení krajiny do čtyř skupin :

1. objektivní – prvotní krajinná struktura (geologické, morfologické, pedologické, hydrologické, klimatické faktory a potenciální vegetace), druhotná (sekundární) a současná krajinná struktura (land cover), využití krajiny (land use), historické krajinné

struktury, terciární krajinná struktura (socioekonomické jevy), funkční a prostorové uspořádání území (chráněná území, územně správní celky atd.)

2. objektivně subjektivní – „výzor a vzhled" krajiny, krajinný obraz, krajinný ráz, krajinný charakter, přírodní a kulturní hodnoty v území, „kulturní vzorce" v krajině
3. subjektivní – jedinečnost a přirozenost krajiny, neopakovatelnost krajinné scenérie, archetypy v krajině
4. synkretické – image krajiny a genius loci, krajina jako symbol.

V rámci vnímání krajiny hovoří Jančura (1999a) navíc o třech terminologických skupinách :

1. krajina racionálně zkoumatelná – krajina, krajinné prostředí, krajinná struktura (prvotní, druhotná, terciární)
2. krajina viděná, ale i subjektivně vnímaná – krajinný obraz, krajinný ráz, krajinná scenérie, krajinný charakter
3. dojem z krajiny – celkové působení a přitažlivost (image území, genius loci).

Pro upřesnění vnímání krajiny od elementárního až po komplexní pohled vymezuje následující termíny :

Reliéf krajiny – geomorfologické tvary, hmotně a tvarově identifikovatelná „masa", která ohraničuje obzor pozorovatele; klasifikovatelná od rovin po vysočiny.

Krajinná struktura, (současná) druhotná krajinná struktura – rozmanitý soubor (mozaika, kompozice) hmotných krajinných prvků, které pokrývají reliéf země; nejexaktněji vyjádřitelná, je měřitelná, má definované parametry. Je vyjádřením fyziognomických (tvarových), charakteristických krajinných složek, které vytvářejí určité specifické uspořádání, lišící se tvarem, velikostí, výškou, výzorem apod.

Historické struktury krajiny – specifický dobově ohraničený a prostorově neustále se zmenšující subtyp krajinných struktur jako celku. Jsou reliktem antropických činností, které se zachovaly do současnosti, zpravidla objektově a územně vymezené. Mají plošný (např. systém terasových políček), liniový (historické cesty, aleje apod.) a izolovaný charakter (např. objekty lidové architektury). (Jančura, Supuka, Marenčák 1997)

Krajinný obraz – konfigurace reliéfu (morfologicko – prostorová struktura), působení plánů a horizontů + uspořádání (kompozice) struktury krajinného povrchu + významné objekty v krajině (působení dominant) až po krajinnou scenérii; umožňuje zdůraznění hodnotové, nejen prostorové a procesní stránky viděných objektů.

Krajinná scenérie je odrazem krajinného obrazu, reprezentuje i okamžité změny v krajině (vítr, mraky...), její informační neurčitost je nejvyšší. Krajinný obraz a scenérie jsou specificky vymezeným krajinným časoprostorem, nejen jako stavem, ale i jako procesem v čase. (Jančura 1999b, Marenčák, Jančura 1997) Krajinný obraz je vnějším vizuálním projevem uspořádání krajinné struktury. (Jančura, Bohálová 2001)

Krajinný ráz – krajinný obraz + přírodní specifika + kulturně historická specifika; vyjadřuje regionální specifika přírodně antropického charakteru krajiny.

Z hlediska charakteru krajinných složek a sledu časových horizontů rozlišuje Jančura (1999b) čtyři typy krajinné struktury :

1. prvotní krajinná struktura – reliéf, geologické, hydrologické poměry atd. (přírodní charakteristika)
2. druhotná krajinná struktura – krajinný pokryv – lesy, louky, vodní toky a plochy, sídelní struktura, Charakteristické uspořádání krajinné struktury je projevem místních individuálních (originálních) specifik a typických regionálních vztahů, přírodních a socioekonomických podmínek území. Základními vlastnostmi uspořádání jsou rozmístění a poměrné zastoupení jednotlivých (diferencovaných) částí celku.
3. historická krajinná struktura – reprezentuje starší časové horizonty

4. současná krajinná struktura – aktuální stav povrchu, zpravidla v časovém horizontu +/- 5 let k současnosti; je nositelem významných informací o krajině, umožňujících její klasifikaci a hodnocení. (Jančura 1999b, 2002)

Na základě všech výše uvedených aspektů a teoretických východisek předkládá autor námět ke zpracování hodnocení krajinné struktury. Hodnocení zahrnuje identifikaci vývojových vztahů a rozboru formování druhotné krajinné struktury prostřednictvím zohlednění časových horizontů, horizontálního zobrazení (mapy, letecké snímky), vertikálního průmětu (panoramata) v měřítku segmentů krajiny nebo krajinných výřezů (čtverce 1x1 km).

Hodnocení se odvíjí v pěti krocích :

1. objektová analýza druhotné krajinné struktury – stav a vývoj uspořádání na úrovni katastrálních území
2. geometrická a významová analýza uspořádání současné krajinné struktury na úrovni krajinných segmentů
3. analýza výřezů krajiny
4. statistické vyhodnocení proporcí (tvar a velikost) typických složek (ploch) druhotné krajinné struktury
5. analýza panoramat (selekce pozitivních a negativních jevů) – reliéfové a povrchově strukturální charakteristiky krajiny.

Marenčák, Jančura (1997) pokládají při hodnocení a vnímání krajiny za klíčový vztah vertikály a horizontály a hovoří o multidimenzionální krajině :

1. dimenze – převážně horizontální vzdálenost (souřadnice x)
2. dimenze – převážně horizontální směr (souřadnice y)
1. a 2. dimenze – horizontální uspořádání povrchu, vzdálenost a směr 3. dimenze – výška, vertikála, jako výplň prostoru (souřadnice z)
1., 2. a 3. dimenze – vztah vertikály a horizontály
4. dimenze – čas, přeměny krajiny
1., 2., 3. a 4. dimenze – čas jako faktor změny
n-tá dimenze – krajina jako hodnota, kulturně tabuizovaná versus utilitárně exploatační.

Plocha roviny je nejhůře popsatelná a interpretovatelná. Rovina je totožná se svým horizontem, působí uklidňujícím dojmem. Naproti tomu reliéf vytváří určitý dynamicko – dramatický ráz vnímané krajiny.

Vertikála vytváří změny vnímání prostoru. Její význam potvrzuje krajinotvorná funkce vysoké vegetace a prostorové působení architektury, resp. vertikálně vystupující znaky (amplituda reliéfu, přírodní a umělé dominanty, horizontální plošné, liniové a bodové znaky atd.). Významným fenoménem je působení horizontů a siluet v krajinné scenérii (plány krajinné scenérie, uspořádání hloubkových a výškových poměrů atd.). (Marenčák, Jančura 1997)

Jančura (1999a) dále rozvíjí přístupy ke krajině do reálně zkoumatelných informačních okruhů krajiny s poměrně širokým záběrem hodnocené informace. Vychází přitom z předpokladu, že krajina může být i představou, kde racionálno je pouze částí přijaté a zpracovatelné informace a kde i pocity jsou informací.

2. okruh – krajina jako objekt, věc, její fyzická „vizáž", stav a fyziognomické uspořádání
3. okruh – „fungování" krajiny, kontext a součinnost geosystémů, procesy v krajině (energetické, informační toky, socioekonomické procesy, metabolismus)
4. okruh – historie, dějiny krajiny, změny jednotlivých stavů krajiny v čase
5. okruh – významově kulturní kontext krajiny (kulturně historické fenomény, image krajiny, genius loci, identita člověka v krajině)
6. okruh – „imaginární" krajina, krajina legend, pověstí, pohádek.

Jančura (2002) představuje diferenční metodu identifikace krajinného obrazu a krajinného rázu, zpracovanou v letech 1996 – 2000 na Slovensku. Metoda je založena na výběru znaků a

fenoménů charakterizujících předmětnou krajinu, na identifikaci typických a specifických kombinací a na souvisejících významech.
Základní diferenční jednotkou je reálný objekt v krajině (les, pole...), tzn. prvky a složky prvotní a druhotné krajinné struktury. Jsou to morfotypy s charakteristickými rozeznávacími atributy, identifikovatelnými pomocí jednotlivých znaků.
Identita je chápána jako totožnost (shoda) znaku s jeho entitou (podstatou). Geometrické uspořádání plošek v krajině a jejich tvary vytvářejí vzorce prostorových krajinných struktur – krajinné vzorce (*landscape patterns*). Uspořádání struktury se projevuje jakýmsi obrazcem v krajině, jejich kombinace je v každé prostorové jednotce originální a neopakovatelná.
Mezi základní identifikátory krajinného obrazu a krajinného rázu patří :

- znak – nositel (identifikační) informace; reprezentuje jednu „informační vrstvu"
- symbol – specifický druh znaku, je nositelem významově hodnotové vlastnosti znaku, který reprezentuje více informačních vrstev, (často skrytých) významů
- krajinný vzorec (obrazec) – typické geometrické nebo organické uspořádání znaků, zákonité uspořádání složek krajinné struktury. (Jančura, Bohálová 2001)

Základní popisnou jednotkou typických vlastností krajiny je typ (krajinný typ, typ reliéfu, typ osídlení atd.). Druhou úroveň představují krajinná specifika – svéráz, osobitost, ojedinělost, odlišnost, zvláštnost (např. historické krajinné struktury, dominanty). Specifický znamená, že zkoumaný objekt má neopakovatelný soubor znaků, jimiž vytváří originální kombinaci. Oba typy identifikace jsou možné na základě identifikačních znaků shody, jejich opakování a originálních identifikačních znakových odlišností a jejich neopakovatelnosti od úrovně krajinného obrazu až po úroveň genia loci.
Genius loci, originalita místa, v sobě obsahuje atributy krajinného rázu. Krajinný ráz je poměrně „vysokou" komplexní jednotkou v systému poznatků o krajině. Zahrnuje v sobě krajinné typy, specifické regionální, případně lokální rozdíly, obohacuje možnosti nejen krajinné typologie a taxonomie, ale i metodologie. Krajinný ráz se „skládá" z krajinného obrazu, krajinné scenérie a krajinných specifik. Krajinný obraz se z pohledu identifikace znaků „skládá" z reliéfu a druhotné krajinné struktury.
Reliéf je tvořen :

- tvary v krajinném prostoru
- výškovou amplitudou reliéfu
- působením krajinných plánů
- světelnou perspektivou
- působením dominant.

Druhotnou krajinnou strukturu představuje :

- zastoupení složek druhotné krajinné struktury
- uspořádání – kompozice složek druhotné krajinné struktury - poměr části celku viděného a ohraničitelného krajinného segmentu a poměr tvarového uspořádání jednotlivých složek druhotné krajinné struktury navzájem mezi sebou.
- vizuální identifikace výrazných objektů - objekty, které výrazně charakterizují krajinu, ale nemají charakter dominant
- textura složek druhotné krajinné struktury - vizuálně vnímaná charakteristika vnitřního vizuálního působení „zrnitosti" složek druhotné krajinné struktury, jejich uspořádání.(Jančura 2002, Jančura, Bohálová 2001)

Z hlediska komplexního hodnocení krajinného rázu se mezi atributy krajinného rázu řadí :

- přírodní, přírodně antropické a antropické hodnoty území – přírodní a kulturně historické charakteristiky území
- typické a specifické vlastnosti krajinného obrazu (prostorově vizuální vlastnosti krajiny) a krajinné scenérie (nejčastěji se vyskytující jevy). (Jančura, Bohálová 2001)

Jančura (2004) zdůrazňuje nutnost zahrnout do hodnocení krajinného rázu vizuální impakty a následně vymezit vizuálně exponované prostory. Projevem vizuálního impaktu je narušení uspořádání kompozice struktury krajiny, nevhodné proporce prvků v krajině nebo poruchy fungování krajinné struktury.

Identifikace genia loci se podle Jančury (2001) odvíjí ve třech rovinách :

1. symbolická rovina – vyjadřuje bezprostředně viděné vlastnosti krajiny jako soubor určitých kvalit – spolupůsobení horizontů reliéfu, dominant a archetypů krajinných vzorců (kulturně historické dominanty)
2. symbolická rovina – vyjadřuje vlastnosti krajiny, které nejsou viditelné v prvním vizuálním kontaktu a ani po doplnění poznatků o historické, kulturní a přírodní fenomény (např. poloha urbanizačních os sídel, poloha kapliček na významných vizuálních stanovištích)
3. symbolická rovina – vizuálně relativně skrytá, ale symbolicky jasně čitelná; symbol „napsaný" nebo zaznamenaný v krajině (např. kultovní objekty – kapličky, kříže a jejich uspořádání ve volné krajině).

Výhodnou interpretací krajiny jako souboru znaků je prostorová simulace 2D a 3D zobrazení v rámci geografických informačních systémů. V případě 2D zobrazení se jedná zejména o mapy, kartogramy a řezy. Kombinací 2D a 3D zobrazení lze interpretaci krajinného prostoru rozšířit o panoramata, která umožňují analýzu hloubkových zón krajiny z určitého stanoviště a identifikaci dominant v krajině. (Jančura 2002)

Hodnocením vizuální kvality krajiny podle metody kombinovaného hodnocení estetického potenciálu krajiny a podmínek jejího vizuálního vnímání v rámci metodiky LANDEP se zabývá Štefunková (2000). Metodika LANDEP komplexně a multidisciplinárně rozpracovává teorii krajinného plánování na Slovensku. Analyzuje a konfrontuje krajinno-ekologické vlastnosti s potřebou realizace společenského rozvoje a jeho prostorově územních nároků. Výsledkem je návrh prostorového uspořádání činností, které respektuje a na udržitelné úrovni využívá krajinný ekosystém a přírodní zdroje, nenarušuje významné přírodní segmenty a životní prostředí člověka. (Ružička, Miklós 1982)

Metodika LANDEP představuje model ekologicky optimálního využívání krajiny s důrazem na odstranění negativních příčin narušeného stavu a stanovení ekologicky optimálního funkčního členění zemědělské krajiny, hospodaření v ní i vytvoření sítě stabilních prvků. (Ružička, Miklós 1982 in Kyselka 2001)

Vizuální kvalita krajiny je definovaná jako synergický a časoprostorově působící komplex morfostrukturálních a fyziognomických vlastností a jevů krajinného prostoru, který má v procesu percepce funkci vizuálního objektu s různým potenciálem informačního, emociálního a estetického účinku na pozorovatele. Metoda umožňuje hodnotit percepčně významné složky krajinné struktury (reliéf, současná krajinná struktura) z hlediska vybraných prostorových (vizuální exponovanost krajinného prostoru) a estetických (estetická kvalita současné krajinné struktury) vlastností krajiny. Při hodnocení je využívaná hexagonální síť, kde jeden hexagon reprezentuje základní územní jednotku krajiny a zároveň i potenciální výhledový kužel z každé této jednotky. (Štefunková 2000)

Metodické kroky hodnocení :

Analýzy
1. vizuální propojení reliéfu – analýza lokálních a širších vizuálních propojení reliéfu ve sledovaném území podle nejvyšší absolutní výšky terénu v každém hexagoně
2. přítomnost vizuálních barier – prostorová struktura a fyziognomické charakteristiky současné krajinné struktury; podle převahy horizontálních nebo vertikálních prvků definován prostor otevřený, polootevřený a uzavřený
3. estetická kvalita současné krajinné struktury – bodové hodnocení (škála -2 až +2) nejdůležitějších estetických vlastností krajiny (mnohoznačnost, původnost, jedinečnost, orientace, harmonie).

Dílčí syntézy I. – vizuální exponovanost krajinného prostoru – superpozicí grafických výstupů vizuálního propojení reliéfu a přítomnosti vizuálních barier je určen potenciál vizuální exponovanosti každé základní územní jednotky
Dílčí syntézy II. – potenciál vizuální kvality krajiny – určen syntézou grafických výstupů vizuální exponovanosti prostoru a estetické kvality současné krajinné struktury
Výsledné syntézy – vymezení územních komplexů vizuální kvality krajiny, které vznikly syntézou typů vizuální kvality krajiny a současné krajinné struktury a transformací kartografického vyjádření ze síťového na reálně prostorový. (Štefunková 2000)

Citované postupy pracují s různou mírou detailu a záběru hodnotících kritérií, i s různou váhou preferovaných hledisek (teoretické, filosofické, politické x praktické, faktické).

Liší se úrovní, na jaké je hodnocení prováděno (detail x velkoplošná území o velikosti řádově 1000 ha), s čímž souvisí i odlišná terminologie a vymezení územních jednotek, v nichž se krajinný ráz hodnotí. Společné popsaným metodikám je rozlišení formy ochrany krajinného rázu na preventivní (hodnocení krajinného rázu a stanovení limitů jeho ochrany), kauzální (expertní hodnocení vlivu konkrétního záměru na kvalitu krajinného rázu daného území) a tvůrčí (tvorba v krajině s narušenou kvalitou krajinného rázu).

Vorel (1999), stejně jako slovenští autoři (např. Jančura, Drdoš, Bohálová, Marenčák), rozšiřují terminologické pojetí o termíny krajinný obraz a krajinná scenérie a o pojmy vázané na krajinářskou kompozici.

Z hlediska propracovanosti, struktury a systematičnosti ve výčtu charakteristik, včetně jejich vzájemné měřitelnosti, i úrovní hodnocení se jeví nejefektivnější metodika Bukáčka, Matějky (1997a). Zejména z této metodiky a materiálů citovaných slovenských autorů vychází i postup analýzy území navržený v této práci.

Účelem bylo vybrat ze všech předkládaných teoretických materiálů kritéria a přístupy se zaměřením na preventivní hodnocení krajinného rázu, vyhovující zamýšlenému přínosu práce, a syntetizovat je do podoby využitelné v souvislosti s navrženým postupem zpracování pomocí GIS a shlukové analýzy.

4. Geografické informační systémy

4.1. Definice a struktura geografických informačních systémů

Geografické informační systémy (GIS) lze se značným zobecněním a zjednodušením chápat jako speciální případ informačních systémů, umožňujících ukládání a využívání dat, která popisují místa zemského povrchu. Snaha jednoznačně definovat GIS je spojena s velkými obtížemi. Definice GIS vychází z účelu jejich aplikace a z charakteru úkolů, které GIS mohou vykonávat. (Tlapáková 1999)
Z tohoto hlediska se dají rozlišit dva typy informačních systémů:

1. výkonně procesní, jejichž podstata spočívá v zaznamenání informace a v manipulaci s informací,
2. systémy pro podporu rozhodování, které jsou založeny na analýze, modelování a simulaci procesů pro potřeby rozhodování.

Hlavní využití GIS se předpokládá právě pro tuto skupinu úkolů. (Tuček, 1998)
Různí autoři uvádějí různé definice GIS, např.: "*Soubor prostředků pro sběr, ukládání, vyhledávání, transformaci, analyzování a zobrazování prostorových údajů z reálného světa z hlediska:*

1. *jejich polohy vzhledem k definovanému souřadnicovému systému,*
2. *jejich popisných – atributových vlastností,*
3. *jejich prostorových vztahů k jiným objektům, jejich topologie.*" (Burrough, McDonnell 1998)

Firma ESRI *(Environmental Systems Research Institute),* která produkuje softwarové systémy v oblasti GIS uvádí následující definici: "*GIS je organizovaný soubor počítačového hardwaru, softwaru a geografických údajů (naplněné báze dat) navržený na efektivní získávání, ukládání, upravování, obhospodařování, analyzování a zobrazování všech forem geografických informací.*"
Právě jeden ze softwarových produktů firmy ESRI, program ArcGIS, je využíván pro zpracování této disertační práce.

4.2. Organizace dat v GIS

Pomocí GIS je možné geografické složky reálného světa vyjádřit vzájemně souvisejícími datovými vrstvami, které se dají různě propojovat. Při propojování datových souborů využívají geografické informační systémy geografii či prostor jako společný klíč mezi soubory. Jedná se o propojení alfanumerické a grafické informace a vzájemné operace s nimi. Informace jsou spojeny pouze tehdy, jestliže se týkají stejné geografické oblasti.

GIS kombinuje prostorová data s geografickými údaji o konkrétním objektu na mapě. Údaje jsou uloženy jako atributy nebo charakteristiky graficky reprezentovaného objektu. Tyto atributy GIS využívá i pro výpočet nových údajů o objektech mapy.

GIS neukládá mapy nebo obrazy v klasickém slova smyslu, GIS udržuje databázi. Všechny geografické informační systémy zahrnují systém pro řízení databáze, čímž se odlišují od počítačových systémů pro kreslení a malování, které produkují pouze grafický výstup. (Burrough, McDonnell 1998) Databáze může být interní, tzn. je součástí GIS software, přičemž data jsou obvykle importována prostřednictvím výměnného databázového formátu (DBF, DIF, ASCII atd.) z externí databáze. Druhou variantou je přímé propojení s externí databází s využitím standardních produktů typu Oracle, MSSQL, Access atd. V obou případech jsou databázové záznamy propojeny prostřednictvím identifikačního čísla s grafickým objektem. (Jech 2002)

Databázový koncept GIS umožňuje získat o každém objektu uloženém v počítači tři druhy informace:
- jaký je to objekt
- kde se nachází
- jaký vztah má k ostatním objektům.

Informace vyjádřené mapou jsou prezentovány graficky jako soubor dílčích grafických složek. Obecně rozlišujeme dva základní typy mapové informace:

- prostorově lokalizační informace, popisující polohu a tvar jednotlivých geografických prvků a jejich prostorové vztahy k dalším geografickým prvkům,
- popisné informace o geografických prvcích.

Prostorovou informaci lze vyjádřit pomocí bodů, linií a polygonů.
Bodový prvek je vyjádřen diskrétní polohou definující mapovaný prvek, jehož hranice nebo tvar jsou příliš malé, aby jej bylo možno vyjádřit jako linii nebo plochu.
Liniový prvek je uspořádaný soubor souřadnic, které po svém zřetězení vyjadřují tvar linie takového prvku v mapě, který je příliš úzký, aby mohl být vyjádřen jako plocha.
Plošný prvek je uzavřený obrazec, jehož hranice vymezují nějakou homogenní oblast. (Burrough, McDonnell 1998)

Prostorové vztahy mezi mapovými prvky a charakteristiky těchto prvků (tj. jejich atributy) jsou v mapě vyjádřeny grafickými symboly (mapovými značkami).
V digitální mapové databázi jsou tyto informace ukládány jako řada počítačových souborů obsahujících jak prostorové (grafické), tak i popisné (tabulkové) údaje o mapových prvcích.
Prostorové vztahy jsou v digitálních mapách vyjádřeny pomocí topologie. Topologie v mapách definuje spojení mezi prvky, identifikuje přilehlé polygony a může definovat jeden prvek jako soubor jiných prvků (např. plochu jako soubor linií, které ji ohraničují).

GIS má schopnost spojovat grafické a tabulkové typy údajů a zabezpečovat prostorové vztahy mezi mapovými prvky. Díky tomu se dají získávat informace z tabulkové databáze prostřednictvím mapy nebo naopak je možné kreslit podle údajů v databázi. (Burrough, McDonnell 1998)

4.3. Datové formáty v GIS

Údaje v GIS se dají prezentovat v podstatě dvěma základními způsoby, vycházejícími z protikladných možností modelování prostoru:

1. explicitní (rastrovou) prezentací, která je založena na modelování pomocí polí (absolutní modelování prostoru),
2. implicitní (vektorovou) prezentací, která vychází z objektového (relativního) modelování prostoru.

Ve vektorových modelech je obraz objektu vytvořen z čar, které vzniknou spojením bodů, jimiž čáry procházejí. Čáry mohou mít definovaný svůj směr (tzn. počátek a konec).
Plochy lze ve vektorovém modelu definovat pomocí ohraničujících čar, body potom mohou být prezentovány jako čáry s nulovou délkou. Ve vektorovém modelu je grafický obraz definován matematickou rovnicí.

Rastrový model představuje logickou duální variantu vektorového modelu. V tomto modelu jsou prostorová data ukládána pomocí imaginární sítě (rastru) plošek různé velikosti podle přesnosti snímání podkladu, naskládaných do souvislé plochy v uspořádání:

- pravidelném – tvar buněk je přesně definován a je vždy stejný (čtverec, trojúhelník, šestiúhelník),
- nepravidelném – buňky mají různý tvar a velikost. (Burrough, McDonnell 1998, Jech 2002)

Rastrový model je vhodnější pro prezentaci informací o prostorové dynamičnosti, o geografické proměnnosti krajiny. Naproti tomu vektorový model je vhodnější pro informaci o rozložení objektů v prostoru nebo o podmínkách, které mají plošný charakter (typ půdy, druh lesa apod.). (Kolář 1997)

Geografické informační systémy jsou univerzálním nástrojem, umožňujícím efektivní sběr, ukládání, zpracování, hodnocení, přenos, využití a prezentaci dat územně orientovaných nebo spojených s graficky zobrazitelným objektem. Slouží především k podpoře objektivního rychlého rozhodování, archivování, aktualizaci a zpřístupnění velkého množství dat různého charakteru, plánování, hledání optimálních řešení i vizualizaci a tvorbě analogových výstupů. (Jech 2002)

4.4. Formát a struktura geodatabáze *(Geodatabase)*

Geodatabáze organizuje geografická data do hierarchie datových objektů, a to v úrovni datový set *(Feature Dataset)*, třída charakteristik *(Feature class)* nebo tabulka *(Table)*. Datový set zahrnuje topologicky sjednocené třídy charakteristik sdílející shodné prostorové informace.

Datové sety jsou uchovávány, analyzovány a dotazovány obdobně jako formáty typu *coverage* nebo *shapefile*. Geodatabáze navíc rozšiřuje podporu na komplexní sítě, topologie, vzájemné vazby mezi třídami charakteristik apod. Geodatabáze podporují oba typy dat – vektorová i rastrová.

Třída charakteristik je souborem charakteristik se stejným typem geometrie a stejnými atributy, v podobě bodové, liniové nebo polygonové mapové vrstvy. Třídy charakteristik mohou být organizovány uvnitř nebo vně datového setu *(Standalone feature classes)*, ovšem v rámci dané geodatabáze.

Geodatabáze umožňuje export a import datových tříd mezi různými geodatabázemi, z/do prostých *shp* souborů, dále export a import tabulek (*dBase* formát), export a import datových setů, tříd charakteristik, tabulek nebo jen vybraných charakteristik, řádků tabulek do *.xml* dokumentů atp.

Vlastnosti geografických dat uchovávaných ve struktuře geodatabáze lze dále přesněji specifikovat a vymezovat např. stanovením rozpětí, hodnot nebo atributů, které jsou pro zpracovávaný datový model požadovány. K tomu slouží nastavení vlastností jednotlivých tříd charakteristik pomocí tzv. validačních pravidel *(Validation Rules)* : podtyp *(Subtype)*, vymezující např. kategorie v rámci třídy charakteristiky, doména *(Domain)*, vymezující např. rozsah hodnot určité kategorie nebo definice pro rozdělení/spojení prvků atp. Dále lze nastavit pravidla vzájemných vazeb mezi objekty *(Relationship Rules)*, popisující vztahy, vazby a role mezi vybranými třídami charakteristik, tabulkami, případně podtypy. Vzájemné vazby mohou existovat mezi prostorovými objekty (třídy charakteristik), mezi ne-prostorovými objekty (řádky tabulky) nebo mezi prostorovými a ne-prostorovými objekty navzájem. V další úrovni mohou být vazby typu objekt – objekt nebo objekt – více objektů. Definovaná pravidla jsou v prostředí geodatabáze uchovávána obdobně jako třídy charakteristik v třídách pravidel *(Relationship Classes)*.

V rámci tříd charakteristik lze vygenerovat pro zvolené sloupce tabulek jednotlivých mapových vrstev tzv. atributové indexy, sloužící pro snadnější a rychlejší vyhledávání a orientaci v nich, prováděnou pomocí tzv. *Database management system (DBMS)*. Při definování vlastností třídy charakteristik uložené v geodatabázi lze také přiřadit všem nebo vybraným sloupcům tabulky mapové vrstvy vedle jeho původního názvu i tzv. *Alias*, tzn. jméno, které pro zvolený model lépe vystihuje a definuje informace uložené v daném sloupci tabulky, než původní označení. Tato funkce má uplatnění zejména při importu a úpravě dat zpracovaných pro odlišný účel, než pro jaký mají být použita v daném datovém modelu. Při načtení a zobrazení mapových vrstev v prostředí ArcMap se v atributové tabulce zobrazují

právě názvy sloupců *Alias*, nikoliv již jejich původní pojmenování. V Arc Catalogu je zachováno obojí označení.

Geodatabáze poskytuje pro geografická data v ní organizovaná velice významný soubor nástrojů týkajících se topologie. V technologii GIS slouží topologický model k popisu způsobu sdílení geometrie mezi jednotlivými charakteristikami a zároveň je to také mechanismus pro ustanovení a podporu topologických vztahů mezi charakteristikami. GIS prostřednictvím struktury geodatabáze nabízí širokou škálu topologických pravidel, pomocí nichž lze upravovat a modelovat prostorové vztahy mezi třídami charakteristik, jejich podtypy a datovými sety. Topologická pravidla umožňují specificky definovat prostorové vazby geografických dat podle potřeb datového modelu v GIS vytvářeného. Navíc pomocí topologických nástrojů lze velice snadno a přesně odhalit chyby a nepřesnosti stávající geometrie mapových vrstev (grafickým znázorněním při zobrazení v ArcMap) a následně je opravit, měnit nebo eliminovat podle účelu generovaného datového modelu.

Kromě výše popsaných vlastností geodatabáze a možností práce s geografickými daty v ní organizovanými, nabízí prostředí geodatabáze rozšířené a vylepšené sady nástrojů pro řadu dalších úkonů :

- vytváření a management geometrických sítí
- anotace mapových vrstev – rozšířená škála symbolů (textových, grafických, importovaných z jiných aplikací), možnosti jejich umístění, kombinování atd.
- dimenzování – speciální anotační nástroje umožňující zobrazování rozměrů (délek, vzdáleností...) v mapové vrstvě, vytváření stylů, typů dimenzových anotací apod.
- oddělené editování na vzdálených počítačích – nástroj pro vzdálené nebo mobilní editování a práci s totožnými databázemi, umožňující po opětovném síťovém propojení přenos a uložení všech provedených změn do centrální databáze
- souběžné vytváření databází bez současného zmnožování používaných dat (tzv. verzování) atd.

Dostupnost a použitelnost všech zmíněných nástrojů a nabízených způsobů nakládání s geografickými daty uloženými v prostředí geodatabáze je limitováno a podmíněno verzí a dostupnými komponenty pracovní plochy programu ArcGIS, ve kterém je daný datový model vytvářen. ArcGIS aplikace nabízí tři základní softwarové produkty se zvyšující se mírou funkcionality :

- ArcView – nabízí komplexní sadu nástrojů na mapování a analýzu; zároveň nástroje k jednoduchému editování a zpracování geodat
- ArcEditor – je vybaven všemi funkcemi ArcView, navíc má pokročilé editační možnosti
- ArcInfo – doplňuje funkce předchozích programů o pokročilé možnosti zpracování geodat

(ArcGIS Desktop Help, ESRI 2004)

4.5. Využití GIS a dat dálkového průzkumu Země v oblasti hodnocení krajiny

Geografické informační systémy nacházejí postupně uplatnění i při řešení problémů týkajících se ochrany přírody v České republice. Pauknerová, Brokeš (1992) referují o první rozsáhlejší aplikaci GIS v Československu po roce 1989, která se týkala hodnocení ekologické stability krajiny pomocí DPZ a GIS, tvorby podkladů pro územní plánování, simulování vlivu imisí na vývoj lesních ekosystémů, analýzou stanovišť ohrožených druhů, modelování vlivu rekreace, modelování potenciální eroze a sledování a hodnocení změn krajiny, a to pro využití v managementu chráněných krajinných oblastí. Princip řešení vychází z konfrontace přirozených podmínek území, daných topografií, mikroklimatem, pedologií, hydrologií, a současného způsobu využívání tohoto území s cílem zajistit vyvážený stav mezi kapacitou

přírodního prostředí a civilizační zátěží. Vlastní zpracování v prostředí GIS se potom odvíjí v následujících krocích :

- vytvoření databáze GIS, využitelné různými uživateli pro řešení tématických aplikací
- formulace a řešení jednotlivých úloh na základě místních podmínek a následné zobecnění postupů využitelných v odlišných podmínkách
- vytvoření konkrétních výstupů (tématické mapy, grafy, tabulky aj.) pro řešené území.

GIS představují nástroj pro objektivní rozhodování ve věcech ochrany přírody a krajiny, který prostřednictvím sběru a analýzy množství tématických okruhů umožňuje klasifikovat jejich vzájemné vztahy a míru ovlivnění a následně modelovat změny stability, případně stupeň ohrožení krajiny.

Krajina se všemi svými jedinečnostmi a odlišnostmi je výsledkem součinnosti přírodních a člověkem řízených procesů. K získání informací o projevech těchto dynamických procesů lze využít několika různých zdrojů. Jedná se o experimentální data z terénního průzkumu, analogové mapy, fotografie, letecké snímky a data z dálkového průzkumu Země. Každý z těchto zdrojů má své přednosti i svá omezení podle účelu, za kterým je použit. Geografické informační systémy představují univerzální prostředek umožňující pracovat se všemi typy zdrojových dat současně v rámci jednoho systému. Vyplývá to z vlastní podstaty GIS jakožto nástroje pro sběr, ukládání, vyhledávání, transformaci, analyzování a zobrazování prostorových údajů z reálného světa (Burrough, McDonnell, 1998).

Vzhledem k tomu, že krajina představuje část zemského povrchu, přímo se nabízí možnost využití digitálních technologií geografických informačních systémů (GIS) a dat dálkového průzkumu Země (DPZ) v oblasti krajinné ekologie a při ochraně a tvorbě krajiny.

Významným zdrojem vstupních dat pro GIS jsou kromě tématických map i data z dálkového průzkumu Země - družicové a letecké snímky. Jejich rozdíly a možnosti v použití při hodnocení krajiny jsou dány rozlišovacími schopnostmi a spektrálními charakteristikami, kdy je snímáno záření odražené od zemského povrchu v různých vlnových délkách.

Pojmem dálkový průzkum Země se rozumí sběr údajů o území, realizovaný ze stacionárních nebo mobilních nosičů umístěných v různých výškách nad zemským povrchem, zpracování výsledků snímání a interpretace polohy, druhu a stavu objektů přírodního a umělého charakteru na zemském povrchu. (Juhás 1991, Guth, Kučera 1997)

Automatické družice LANDSAT snímají od roku 1972, resp. 1982 povrch Země bod po bodu (přesněji po diskrétních ploškách (pixelech), jejichž velikost určuje rozlišovací schopnost zařízení) pomocí elektronických skenerů a digitální radiometrická data předávají na Zemi. Jeden snímek LANDSAT Tm zabírá asi 90 x 90 km a velikost pixelu je přibližně 30 x 30 m. v našich zeměpisných šířkách družice snímkuje v 10 hodin SEČ. (Guth, Kučera 1997, Šíma 2003)

Fotografické snímky mohou být :

- černobílé panchromatické - celé viditelné spektrum 400 – 700 nm
- černobílé infračervené – bližší infračervené záření 700 – 1500 nm
- černobílé multispektrální – jednotlivé objektivy mají filtry pro určitou zónu spektra
- barevné inverzní – snímky v přirozených barvách
- barevné infračervené (spektrozonální) – snímky v nepřirozených barvách

Typ snímku podmiňuje i jeho vhodnost pro využití při tvorbě krajinně ekologických podkladů. Černobílé panchromatické snímky jsou nejrozšířenější, jsou vhodné pro účely aktualizace polohopisu, podklad pro orientaci v území, zjišťování změn apod.

Černobílé infračervené snímky zobrazují zřetelněji hranice mezi krajinnými prvky, které mají stejný barevný projev, mají lepší rozlišení než na panchromatickém materiálu.

Na infračervených pozitivních snímcích mají jednotlivé prvky v krajině specifické tónové projevy :

- modrá barva (např. vodní toky, plochy) nepatrně odrážejí infračervené paprsky, jsou tedy velmi tmavé
- zelená barva (např. lesy, louky, rozptýlená zeleň) silně odrážejí infračervené paprsky, jsou tedy světlé. Umožňují rozlišit např. listnaté lesy (světlejší) a jehličnaté lesy (tmavší)
- hnědá barva (např. orná půda) – plochy vlhké půdy jsou tmavší, suchá půda je světlejší

U černobílých multispektrálních snímků se barva filtru volí podle toho, která barva se ve snímkované krajině nachází nejvíce. Filtr zdůrazňuje vlastní barvu a tlumí barvy komplementární. Pro krajinu se nejčastěji používají žluté a oranžové filtry.

Barevné fotografické materiály (snímky v přirozených i nepřirozených barvách) mají vyšší rozlišovací schopnost, poskytují rozlišení většího počtu prvků krajinného systému v 5000 a více barevných odstínech. (Juhás 1991, Šíma 2003)

Letecké snímky se pořizují velkoformátovými měřickými kamerami (24 x 24 cm) na černobílé, barevné a spektrozonální materiály. Rozlišení závisí na výšce, z níž bylo snímání provedeno, standardně však otisky negativů odpovídají měřítkům od 1 : 5 000 do 1 : 25 000.

Nezastupitelným zdrojem dat o časových změnách krajiny je vojenské fotogrammetrické snímkování, které se na našem území opakuje od konce 30. (až 40.) let v pravidelných intervalech. Pro přehledové mapy malých měřítek jsou vhodnější družicové snímky, pro hodnocení podrobnější krajinné struktury a krajinných prvků jsou vhodnější snímky letecké. (Guth, Kučera 1997, www.nature.cz)

V poslední době se rozvíjí trend převádění těchto primárně analogových záznamů do digitální podoby, a to ve spojitosti s tvorbou ortofotosnímků (měřických snímků), tedy snímků, u nichž jsou odstraněny geometrické deformace vzniklé díky zvolenému systému snímkování a proměnným výškovým poměrům na dané scéně. Georeferencováním takovýchto ortofotosnímků se získává plnohodnotný podklad do prostředí geografických informačních systémů, jenž je aktuálním doplňkem ostatních geografických podkladů (např. topografických map). (www.nature.cz)

Mezi nejčastěji využívané interpretace leteckých snímků patří analýza prostorového rozložení prvků krajinné struktury, informace o plošné struktuře krajinných prvků, o jejich zastoupení a proporcích ve velmi přesném půdorysném zobrazení. Z hlediska hodnocení krajiny se významnou měrou uplatňují plošné informace týkající se prostorové struktury porostů, ploch půdy, sídel a sídelních útvarů v krajině, komunikací, vodních toků, liniových technických prvků, struktury rozptýlené zeleně a výrobní činnosti v krajině. (Juhás 1991)

Přínos a využití dat dálkového průzkumu Země v ochraně přírody a krajiny tkví zejména v inventarizaci a zjištění aktuálního stavu zájmových prvků, díky časové řadě lze sledovat vývojové změny a zdokonalovat tak navržení nezbytných managementových opatření. V případě kalamitních situací jsou operativně pořízené letecké, případně satelitní snímky jednou ze základních informací pro odhady škod a návrhy nápravných opatření. Současně je dálkový průzkum Země jedním z modernějších způsobů komplexního zkoumání a holistického pojetí krajiny. (www.nature.cz, Juhás 1991)

Informace obsažené v datech DPZ jsou kvalitativně odlišné (bohatší) a obvykle aktuálnější než ostatní dostupné typy geografických informací. Maximálního využití těchto informací je dosaženo hlavně v kombinaci s jinými zdrojovými daty, coby náplň databáze GIS.

Problematikou využití GIS a DPZ při identifikaci a hodnocení krajinného rázu se zabývají Kolejka, Lipský, Pokorný (2000). Prostředí GIS slouží k vytvoření integrované databáze, obsahující tématické mapy, které zachycují charakteristiky krajinného rázu. V tomto případě se jedná o vrstvy bioklimatu (klima vegetačního stupně), geologického substrátu, reliéfu, půdy a vlhkosti. Slícováním uvedených vrstev vzniká síť relativně homogenních jednotek – typů přírodních geosystémů. Dat z DPZ je zde využito pro získání vrstvy

současného využití krajiny (lesy, orná půda, rybníky, chmelnice, obytná zástavba, těžební plochy atd.), která je přidána do databáze GIS, a kombinací s již vymezenými typy přírodních geosystémů jsou následně vymezeny typy současné krajiny České republiky. Výstupem analýzy je 129 typů současné krajiny, kvalitativně generalizovaných do 24 typů (kombinací kódů), které jsou obrazově zachyceny v digitální mapě a charakterizovány daty uloženými v podobě tabulek. Prostředí geografických informačních systémů umožňuje interaktivní propojení vizuálně zobrazených objektů (území) s databází všech sledovaných parametrů použitých pro analýzu a výstupní klasifikaci typů současné krajiny.

Nástroje GIS v kombinaci se statistickou metodou shlukové analýzy aplikují Klufová, Rost (2003) pro analýzu využití CHKO Třeboňsko cestovním ruchem a individuální rekreací. Do analýzy metodou mlhavých množin *(Fuzzy Analysis)* zahrnují jednak přírodní charakteristiky, z nichž je vytvořena funkce přírodního rekreačního potenciálu, jednak charakteristiky popisující turistické a rekreační aktivity, ze kterých vychází model socioekonomického rekreačního potenciálu. Cílem analýzy je regionalizace území do subregionů podle příslušnosti k dvěma, resp. třem shlukům, vyklasifikovaným shlukovou analýzou podle zadaných charakteristik přírodního a socioekonomického potenciálu. Autoři využívají kombinaci statistického zpracování dat s následnou vizualizací získaných výsledků v prostředí GIS, kdy klasifikované shluky odpovídají katastrálním územím jednotlivých obcí v zájmové oblasti CHKO Třeboňsko.

Aplikaci shlukové analýzy s následnou vizualizací výsledků v prostředí GIS řeší Kolejka, Miklaš (1986). Autoři používají shlukovou analýzu *(aglomerativní hierarchické shlukování)* pro fyzickogeografickou regionalizaci území. Na základě geologických, geomorfologických a vlhkostních poměrů, insolace, půdních typů a potenciálního vegetačního krytu prezentovaných v podobě pravidelné obdélníkové sítě pokrývající modelové území Podyjí je generována geoekologická struktura krajiny. Výstupem procesu shlukování je 12 geokomplexů, klasifikovaných slovním popisem analyzovaných faktorů a vizualizovaných prostřednictvím kartogramu geoekologické struktury krajiny Podyjí v prostředí GIS.

5. Přehled a charakteristika zdrojových dat

Podklady použité pro disertační práci představují zhruba následující skupiny dat :

- mapové podklady s atributy – vrstvy GIS (vodstvo, geologie, doprava atd.)
- mapy vytvořené na základě získaných podkladů – vrstvy GIS (3D model terénu, mapa expozice, sklonitosti atd.)
- mapy vytvořené vlastní digitalizací za použití rastrových dat (ortofota, základní topografická mapa atd.)
- mapy finální – např. vymezení krajinných celků, 3D vizualizace

(viz přílohy)

Přehled vstupních dat zařazených do zpracování v prostředí GIS :

Zdroj : okresní úřad v Chrudimi (2001)

a) Rastrová data v digitální podobě :

- Barevná ortofota území přírodních parků a blízkého okolí v měřítku 1 : 20 000, s velikostí pixelu 0,5 m, termín snímkování : 8 – 9. 5. 1998. (Příloha č. 25, 26)
- Rastry základní topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 DETM 25 pro území přírodních parků a širšího okolí.
- Upravené družicové snímky z družice LANDSAT TM s velikostí pixelu 30 x 30 m pro okres Chrudim z 11. 7. 1984. Jedná se o barevné inverzní snímky v přirozených barvách a barevné infračervené (spektrozonální) snímky v nepřirozených barvách.
  Snímek v přirozených barvách je klasifikován pro stanovení struktury krajiny do kategorií : jehličnatý les, smíšený les, listnatý les, trvalé travní porosty, zemědělské kultury, holé půdy, vodní plochy, technogenní linie solitérní, komunikace, sídla.
  (Příloha č. 12)
  Snímky v nepřirozených barvách jsou klasifikovány pro stanovení ekostabilizačních složek krajiny do kategorií : jehličnatý les, smíšený les I., II. a III., listnatý les, dřevinné lemy svah – niva, dřevinný doprovod toků, zemědělské kultury, holé půdy, trvalé travní porosty, vodní plochy, technogenní linie, technogenní plochy, komunikace, sídla.
  (Příloha č. 13)

b) Vektorová data (Příloha č. 6, 7, 8, 9) :

Doprava – silniční, železniční síť, železniční zastávky a stanice, autobusové zastávky, cyklostezky

Geologie – půdní typy, prognózní zdroje, dobývací prostory, chráněná ložisková území, ložiska

Kultura – kulturní památky

Odpady – skládky

Pomocné – buffer, podle kterého jsou ořezány ostatní vektorové vrstvy poskytnuté okresním úřadem v Chrudimi; některé vrstvy jsou oříznuté podle hranic okresu Chrudim (viz přílohy)

Příroda – správce lesů, honitby, maloplošná chráněná území, přírodní parky, koeficient ekologické stability z roku 1997, památné stromy, sběrné stanice ochrany přírody

Rozvody – trafostanice, vysokotlaké vedení plynu, nízkotlaké vedení plynu, regulační stanice a uzávěry na VTL a VVTL plynovodech, elektrické vedení, ochranné pásmo elektrického vedení

Správní – katastrální území, základní sídelní jednotky, vyšší územní celky, obce, okres, obecní úřady, finanční úřady, matriční úřady, stavební úřady, pověřené obce, telefonní ústředny
Vodní hospodářství – chráněné oblasti přirozené akumulace vod, bažiny, inudační území, pásma hygienické ochrany, povodí, vodní toky, vodní plochy, srážky, profily měření průtoků a jakosti vody
Vrstevnice – vrstevnice po 2 m a po 10 m.

c) Analogové mapové podklady :
Základní mapa 1 : 10 000 se zákresem navržených hranic přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky
Katastrální mapy 1 : 2 880 se zakreslenými hranicemi obou přírodních parků.

Zdroj Agentura ochrany přírody a krajiny v Praze (2003) :
a) Vektorová data :
Biochory

b) Analogové mapové podklady :
Mapa „Krajinářské hodnocení – Územní průměty významných prvků krajiny" 1 : 200 000 – z ní vlastní digitalizací vytvořeny vektorové vrstvy :
Krajinný typ
Oblasti a lokality se zvýšenou estetickou hodnotou
Oblasti a lokality esteticky narušené
Krajinné úpravy
Obzorové linie horských masivů
Krajinářsky hodnotné turistické cesty
Krajinářsky hodnotné silniční úseky
Vyhlídkové body nadmístního a místního významu
Krajinné dominanty nadmístního a místního významu
Architektonické monumenty a technická díla.

Zdroj : Vojenský topografický ústav Dobruška (2001) :
Digitální topografické mapy DMÚ 25 – do vektorových vrstev převedené informace základní topografické mapy 1 : 25 000 (Příloha č. 2, 3, 4, 5) :
Vodstvo – vodní toky, vodní plochy, bažiny, suché příkopy
Komunikace – cesty, drážní komunikace, pěšiny, pozemní komunikace, stanice, zastávky
Potrubní a energetické trasy – elektrické vedení, potrubí, stožáry elektrického vedení
Rostlinný kryt – lesy, keře, liniové porosty, skupiny stromů, solitéry, sady, vinice
Sídla, průmyslové a jiné topografické objekty – bloky budov, zemědělské, průmyslové, kulturní objekty, povrchové lomy atd.
Hranice a ohrady – hranice správních jednotek, chráněných území
Terénní reliéf – vrstevnice po 5 m.
(Přehled všech objektů a atributů vyskytujících se v zájmových územích je uveden ve složce objekty VTU, přílohy na CD)

Zdroj Český úřad zeměměřický a katastrální :
Analogové mapové podklady :
Základní topografické mapy 1 : 25 000 pro území obou přírodních parků (1995)
Základní topografické mapy 1 : 10 000 pro území obou přírodních parků (1999).

Tabulkové podklady :
Kategorie využití území (land use) v katastrálních územích zájmových oblastech (1999)

Zdroj : Geofond Praha (2002) :
Analogové mapové podklady (doplněk vrstvy geologie) - z nich vlastní digitalizací vytvořené vrstvy (Příloha č. 7, 9) :
Sesuvy a jiné nebezpečné svahové deformace
Ložisková ochrana
Ložiska stavebních surovin.

Vlastní podklady :
a) Vektorová data :
Vektorové vrstvy zemědělských ploch a trvalých travních porostů vytvořené digitalizací ortofotomap pro obě zájmová území. (Příloha č. 3, 5)
Vrstva bioregionů vytvořená na základě vrstvy biochor. (Příloha č. 23, 24)
Vrstvy přírodních vyvýšenin vytvořené digitalizací základní topografické mapy 1 : 10 000 a 1 : 25 000. (Příloha č. 42, 43, 44, 45)
Vrstvy vymezených krajinných celků a krajinných prostorů podle vybraných digitálních dat a na základě terénního šetření.(Příloha č. 10, 11, 14, 15, 16)
b) Rastrová data :
Digitální model terénu a z něho vypočítané vrstvy orientace vůči světovým stranám, svažitosti, morfometrických tříd a vegetačních stupňů. (Příloha č.17, 18, 19, 20, 21, 22 + složka raster_KC, přílohy CD)

Použitá zdrojová data, tak jak jsou výše uvedena, byla shromážděna s cílem podchytit dvě základní skupiny podkladů pro hodnocení krajinného rázu – základní a rozšiřující (Bukáček, Matějka 1997a). Mezi základní podklady hodnocení jsou řazeny například :

- základní topografická mapa 1 : 25 000
- základní topografická mapa 1 : 10 000
- letecké snímky, resp. ortofota území
- charakteristika aktuální vegetace, využití území, významných projevů vodních prvků

Rozšiřujícími podklady potom jsou :

- biogeografické členění České republiky
- velkoplošná a maloplošná chráněná území, významné krajinné prvky
- krajinářské hodnocení (TERPLAN)
- památkové objekty a soubory atp.

6. Vymezení a charakteristika zájmových území – přírodní poměry

Zájmové oblasti představují dva přírodní parky, a to přírodní park Údolí Krounky a Novohradky a přírodní park Doubrava. Oba se nacházejí v pardubickém regionu, na území bývalého okresu Chrudim : přírodní park Údolí Krounky a Novohradky v jeho východní části, přírodní park Doubrava potom při jihozápadní hranici okresu. Obě území mají podobný ráz krajiny, jehož ochrana má být prostřednictvím institutu přírodního parku zajišťována, a jsou významné zejména svými přírodními charakteristikami. V obou případech jsou do přírodního parku zahrnuty toky a údolní nivy řek a některých jejich přítoků, místy i přilehlé lesní, luční a zemědělsky využívané plochy. Ve vazbě na vodní toky je pro obě území typická velká geomorfologická členitost a pestrost reliéfu s řadou výrazných povrchových tvarů a se specificky modelovaným říčním údolím, jež má v některých místech až kaňonovitý charakter.

Přírodní park Údolí Krounky a Novohradky byl zřízen nařízením č. 4/98 Okresního úřadu v Chrudimi dne 2. září 1998. Zaujímá údolí, místy jen řečiště, jinde i přilehlé partie, řek Novohradka a Krounka a zčásti i Hradeckého a Hlubočického potoka v povodí Chrudimky. *Přírodní park zaujímá celkovou rozlohu 510,63 ha a jeho posláním je zachovat ráz krajiny s významnými přírodními hodnotami, tj. zejména s údolím podél vodního toku (údolní niva) s břehovými porosty, rozptýlenou zelení rostoucí mimo údolní nivu, s přilehlými lesními kulturami, s charakteristickou strukturou mimoprodukčních zemědělských ploch při umožnění únosného turistického využití a rekreace i únosné urbanizace pro stabilizaci života a hospodaření v obcích.* (Nařízení Okresního úřadu č. 4/98)

Přírodní park se rozkládá v katastrálních územích obcí : Doly, Doubravice u Leštiny, Hněvětice, Leština, Lhota u Skutče, Luže, Miřetín, Mokrá Lhota, Nové Hrady, Perálec, Předhradí u Skutče, Střemošice, Střítež u Skutče, Zderaz a Zdislav. Osami přírodního parku jsou tok Novohradky, resp. její pramenné zdrojnice, zvané Hradecký potok od západního okraje Nových Hradů po východní okraj Luže pod Košumberkem a tok Krounky od silničního mostu pod Kutřínem po soutok s Novohradkou pod Doly.

Dne 10. září 1980 byla vyhláškou č. 6 ONV v Chrudimi zřízena Oblast klidu Doubrava, která byla dne 1. června 1992 přehlášena do kategorie přírodní park v souladu se zákonem č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny.

Přírodní park Doubrava v dnešní podobě, tzn. s menší rozlohou (425,90 ha) než měla původní oblast klidu, byl zřízen nařízením č. 5/98 Okresního úřadu v Chrudimi dne 1. prosince 1998. Jeho posláním je *zachování rázu krajiny s významnými přírodními a estetickými hodnotami v údolí řeky Doubravy a jeho blízkého okolí, zejména lesními porosty, dřevinami rostoucími mimo les a významnými krajinnými prvky.* (Nařízení Okresního úřadu č. 5/98)

Přírodní park se rozkládá v katastrálních územích obcí : Kubíkovy Duby, Mladotice, Moravany u Ronova, Pařížov, Ronov nad Doubravou, Spačice, Třemošnice, Vestec u Běstviny a Závratec. Osou přírodního parku je střední tok Doubravy od západního okraje Spačic po jižní okraj Ronova nad Doubravou. Hranice přírodního parku sleduje obvykle hranici lesa, největší šířky asi 1,5 km dosahuje území přírodního parku Doubrava přibližně v poloviční vzdálenosti mezi Spačicemi a Pařížovem a v jihozápadním okolí Třemošnice.

6.1. Geologická a geomorfologická charakteristika přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

Regionálně geologická charakteristika

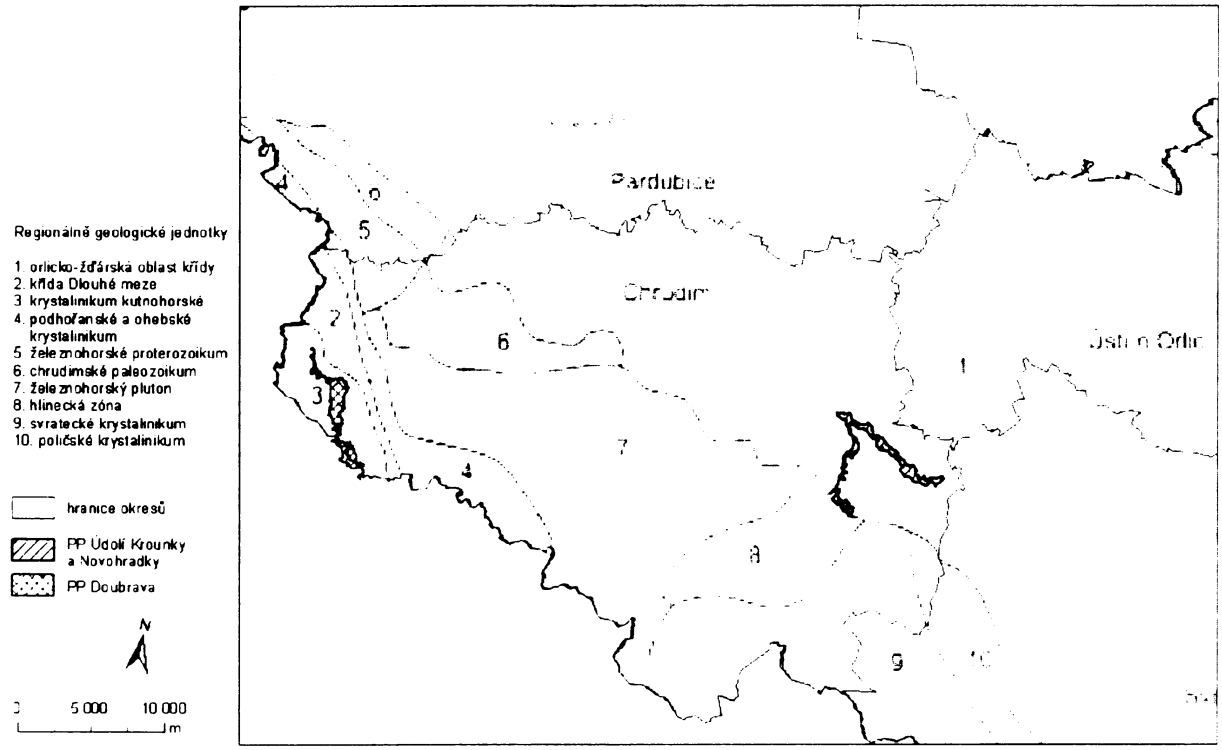
Z hlediska regionálně geologického zařazení náleží zájmové území v rámci Českého masívu dvěma jednotkám. Převážná část území, tj. údolí Novohradky a spodní část údolí Krounky je součástí pokryvné jednotky česká křídová pánev, zbývající jižní část, tj. údolí Krounky

s výjimkou partie nad soutokem s Novohradkou patří do středočeské oblasti (bohemika) a její dílčí jednotky hlinské paleozoikum a proterozoikum, resp. hlinecko – rychmburské souvrství.

Česká křídová pánev je na území přírodního parku zastoupena litofaciální jednotkou orlickožďárský vývoj. Zastoupeny jsou zde především dva základní typy usazených hornin svrchnokřídového stáří. Zejména v západním okolí Nových Hradů jsou na údolních svazích odkryty psamity korycanských vrstev, řazených do cenomanu. Převažují křemenné glaukonitické pískovce s vložkami jílovců. V jejich nadloží leží jemnozrnné sedimenty bělohorského souvrství, řazeného do spodního turonu. Jsou to jednak vápnité (žlutavé nebo šedé) jemnozrnné pískovce až prachovce, jednak prachovité nebo písčité jílovce a slínovce (místy spongilitické).

Původně sedimentární, zčásti metamorfované horniny hlinské zóny, resp. hlinecko – rychmburského souvrství, zasahují na území přírodního parku od jihu výběžkem kolem toku Krounky. Jejich stáří je paleozoické – svrchní silur až spodní devon. Převažujícími horninami jsou masivní tmavé (biotiticko – křemité), křemennými žílami prostoupené droby, místy přecházející do drobových rohovců. Menší zastoupení mají polohy tence rozpadavých fylitických břidlic (tmavé sericit – biotitické fylity).

Poblíž severozápadní hranice přírodního parku u obce Luže vystupuje nad pravým svahem údolí Novohradky neovulkanitový suk Košumberk (376 m n.m.), tvořený čedičovou vyvřelinou olivinickým nefelinitem. Jde o menší neogenní intruzi v křídových sedimentech spodního turonu. Představuje nejvýchodnější a jedno z nejjižnějších neovulkanitových těles v Čechách. (Vítek 2000, Chlupáč a kol. 2002)



Obr. 1 Regionálně geologické jednotky zájmových území (zdroj : Faltysová, Bárta 2002)

Geomorfologická charakteristika

Z hlediska geomorfologického členění se území přírodního parku rozprostírá v provincii Česká vysočina, zasahuje do dvou soustav (subprovincií) – do jižního okraje České tabule a částečně do severní části Česko-moravské soustavy a do dvou podsoustav (oblastí) – Východočeské tabule a Českomoravské vrchoviny.

Zdrojnice Krounky se sbíhají ještě mimo území přírodního parku na severním okraji Českomoravské vrchoviny, a to na rozmezí celků Železné hory a Hornosvratecká vrchovina.

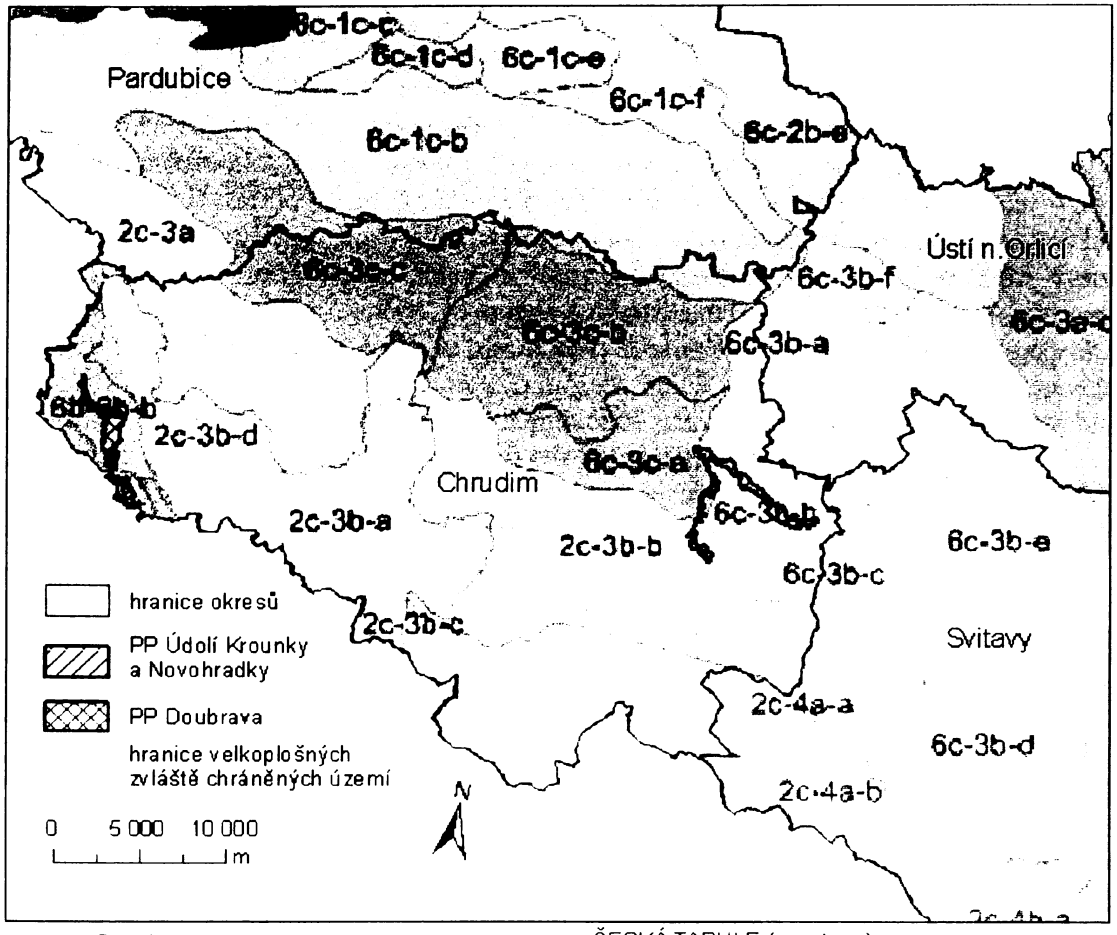
Na území přírodního parku protéká Krounka až pod Předhradí východním okrajem Železných hor, podcelkem Sečská vrchovina, okrskem Skutečská pahorkatina. Severně od Předhradí až po soutok s Novohradkou se Krounka zařezává do jižního okraje Východočeské tabule v celku Svitavská pahorkatina, kde tvoří hranici mezi podcelkem Loučenská tabule, okrskem Novohradská stupňovina ve východní části a podcelkem Chrudimská tabule, okrskem Štěpánovská stupňovina v západní části. Zdrojnice Novohradky se sbíhají mimo území přírodního parku v jižní části Východočeské tabule, v celku Svitavská pahorkatina, podcelku Loučenská tabule a okrsku Budislavské skály. Na území přírodního parku protéká Novohradka, včetně její pobočky Hradecký potok ve směru od Nových Hradů, jižní částí Svitavské pahorkatiny, a to podcelkem Loučenská tabule a okrskem Novohradská stupňovina. Tato geomorfologická jednotka zahrnuje i úsek údolí od soutoku Novohradky s Krounkou po severozápadní hranici přírodního parku.(Demek 1987, Vítek 2000)

Přírodní park Údolí Krounky a Novohradky zaujímá oblast na rozmezí stupňovitých jižních okrajů Východočeské tabule (české křídové pánve) a Českomoravské vrchoviny (Železných hor). Převážně jde o kombinaci strukturního a erozně denudačního reliéfu. Strukturní tvary na území náležícímu okrajům české křídové pánve jsou zastoupeny soustavou kuest převážně z jemnozrnných křídových sedimentů bělohorského souvrství (ve spodním stupni též z pískovců korycanského souvrství). Kuesty v geomorfologickém okrsku Novohradská stupňovina sledují směr JJV – SSZ až JV – SZ. V podokrsku Lužské kuesty jsou čela spodní kuesty (s jjz. až jz. expozicí) členěny pravými pobočkami Novohradky, povlovnější s. až ssv. svahy v podokrsku Zderazské kuesty prořezávají levé pobočky Novohradky. Vyčleňují tak několik morfologicky výrazných návrší, např. Kozinec (418 m n.m.) západně od osady Dolany nebo Žižkovy šance (420 m n.m.) u Rabouně na rozvodním hřbetu mezi Novohradkou, Brdským potokem a Krounkou.

Území na slabě metamorfovaných paleozoických horninách hlinecko – rychmburského souvrství má charakter zarovnaného, jen málo zvlněného povrchu s mírným sklonem k S až SSV nebo SSZ. K strukturním tvarům, vzniklým patrně na odolnějších polohách rychmburských drob, patří malé a nízké kupovité elevace, s rozměry úpatí 10 – 50 m, převyšující bezprostřední okolí o několik metrů. Vyskytují se v okolí údolí Krounky, např. nad pravým svahem směrem k obci Hněvětice, v sz. okolí Předhradí.

Hlavními erozními tvary a zároveň nejvýraznějšími povrchovými tvary v zájmovém území jsou údolí obou toků. Jsou výsledkem erozně denudačních procesů. Převážně jde o tvary terciérní a kvartérní. Nejdelší asi 7 km dlouhý údolní úsek Novohradky, od soutoku s Hradeckým potokem až po sz. hranici přírodního parku u Luže, je subsekventní. Úsek údolí horního toku Novohradky v Roudenském údolí a levostranné přítoky Novohradky (většinou za hranicí přírodního parku), včetně údolí Krounky (na území přírodního parku 9 km dlouhé), jsou konsekventní. Údolní zářez Hradeckého potoka až pod Nové Hrady (po změnu směru údolí k Z) a méně početné pravostranné přítoky Novohradky (např. dolní část údolí Doubravického a Střemošického potoka u Bílého Koně) lze považovat za obsekventní.

Morfologicky výrazné jsou skalní mezoformy na údolních svazích. Skalní výchozy křídových sedimentů jsou výsledkem procesů zvětrávání a odnosu hornin v závislosti na litologii a struktuře a gravitačních svahových procesů. Pískovcové výchozy (např. v Roudenském údolí a v údolí Novohradky mezi Polankou a Haberkou) jsou obdobou skalních útvarů v přilehlé přírodní rezervaci Maštale a v přírodní památce Pivnice, včetně mezoforem a mikroforem reliéfu. Skalní výchozy (stěny, sruby aj.) velice pevných tzv. rychmburských drob v Šilinkově dole a pod Předhradím jsou výsledkem hloubkové a boční eroze a mrazového zvětrávání (ostrohranné výchozy, sutě hranáčů apod.). Na území přírodního parku se v údolí Krounky vyskytují také mikroformy na povrchu výchozů a balvanů. Jsou výsledkem procesů jednak zvětrávacích (skalní dutiny a jamky), jednak erozně-evorzních (drobné obří hrnce). (Vítek 2000)



2c-2a
2c-3a
2c-3b
2c-4a

4b-3b
6b-3b

6c-1c
6c-2b
6c-3a
6c-3b
6c-3c

ČESKÁ VYSOČINA (provincie)

ČESKO-MORAVSKÁ SOUSTAVA (soustava)
Českomoravská vrchovina (podsoustava)
HORNOSÁZAVSKÁ PAHORKATINA
Kutnohorská plošina
2c-2a-b Golčojeníkovská pahorkatina

ŽELEZNÉ HORY (celek)
2c-3a Chvaletická pahorkatina (podcelek)
Sečská vrchovina
2c-3b-a Kameničská vrchovina (okrsek)
2c-3b-b Skutečská pahorkatina
2c-3b-c Stružinecká pahorkatina
2c-3b-d Podhradská kotlina

HORNOSVRATECKÁ VRCHOVINA
Žďárské vrchy
2c-4a-a Borovský les
2c-4a-b Pohledeckoskalská vrchovina

PODORLICKÁ PAHORKATINA
Žamberská pahorkatina
4b-3b-a Litický hřbet

ČESKÁ TABULE (soustava)
Středočeská tabule (podsoustava)
STŘEDOLABSKÁ TABULE (celek)
Čáslavská kotlina
6b-3b-b Ronovská kotlina

Východočeská tabule (podsoustava)
VÝCHODOLABSKÁ TABULE
Pardubická kotlina
6c-1c-b Kunětická kotlina
6c-1c-d Sršská plošina
6c-1c-e Sezemická brázda
6c-1c-f Holická tabule

ORLICKÁ TABULE
Třebechovická tabule
6c-2b-e Choceňská tabule

SVITAVSKÁ PAHORKATINA
Českotřebovská vrchovina
6c-3a-b Ústecká brázda
6c-3a-c Kozlovský hřbet
Loučenská tabule
6c-3b-a Vraclavský hřbet
6c-3b-b Novohradská stupňovina
6c-3b-c Budislavské skály
6c-3b-d Poličská tabule
6c-3b-e Litomyšlský úval
6c-3b-f Vysokomýtská kotlina
Chrudimská tabule
6c-3c-a Štěpánovská stupňovina
6c-3c-b Hrochotýnecká tabule
6c-3c-c Heřmanoměstecká tabule

Obr. 2 Geomorfologické členění zájmových území (zdroj : Faltysová, Bárta 2002)

Povrchové tvary v údolí Novohradky

Novohradka je 48,5 km dlouhým levostranným přítokem Chrudimky v povodí Labe. Pramení 2 km jv. od Proseče ve výšce 634 m n.m. a protéká pískovcovou oblastí Budislavských skal. Na území přírodního parku Novohradka vtéká na dolním úseku Roudenského údolí, zařízntutým rovněž v pískovcích korycanského souvrství. Údolí je sevřeno mezi skalnatými svahy, niva se silničkou do osady Roudná a místy s chatovou zástavbou je široká 20 – 50 m. Rovněž pískovcové výchozy na svazích jsou mnohde pozměněny umělými zásahy (chaty, zářezy cest aj.). Přirozené skalní stěny a sruby na pravém svahu jsou až 8 m vysoké, stupňovitě i přes 10 m. Jsou členěné ve směru subhorizontálním dle různě odolných vrstev, i subvertikálním dle puklin. Do povrchu pískovcových stěn se zahlubují skalní dutiny, voštiny a jiné mikroformy, vzniklé zvětráváním a odnosem méně odolných vrstev. Před uzávěrem Roudenského údolí tvoří podstatnou část pravého svahu stupňovité srubovité výchozy. Podobné výchozy vystupují i na levém svahu údolí nad nárazovým břehem.

Výrazné je údolí Hradeckého potoka, někdy považovaného za hlavní pramenný tok. Na území přírodního parku vtéká na jz. okraji Nových Hradů. V horní části údolních svahů přes 50 m vysokých vystupují jemnozrnné křídové sedimenty, dolní část svahu je zahloubena v pískovcích. Pravý svah protíná zářez silnice z Nových Hradů do Proseče a Skutče, údolní niva s několika staveními je asi 50 m široká.

Pod ústím Hradeckého potoka se údolí Novohradky směrem k JZ až Z výrazně rozšiřuje. Plochá niva je až 150 m široká, svahy jsou kolem 60 m vysoké. Údolí má v profilu neckovitý tvar. Do Novohradky zde ústí zleva konsekventní údolí Prosečského potoka a zprava krátký, ale výrazný obsekventní zářez z partie Nad strání. Při osadě Polanka jsou svahy i niva částečně pozměněny lidskou činností (zástavba, rybník aj.).

Od Polanky směrem k osadě Dolany má 80 – 170 m široká niva částečně regulované řečiště, údolní svahy jsou 60 – 80 m vysoké s pískovcovými skalními výchozy v horní polovině výšky svahů. Levý svah je pod Polankou na úseku asi 0,8 km dlouhém protnut třemi bočními zářezy se srubovitými pískovcovými výchozy. Mezi prvním a druhým zářezem ústí při úpatí svahu pramenný horizont se studánkou s rybníčkem Kapalice. Za Kapalicí ústí do údolí Novohradky pobočka, zvaná Slaný důl. Jde o úzký erozní zářez v cenomanských pískovcích, které ve vyšší části obou svahů vystupují v několika výrazných skalách. Menší výchozy se zřícenými pískovcovými bloky místy tvoří též dno údolí. Ve skalních stěnách ze žlutočervených pískovců vznikly četné drobné tvary – voštiny, dutiny (tafoni), tvary železitých inkrustací (hnízda, roury aj.). Obdobné srubovité výchozy na levém svahu Slaného dolu přecházejí ve vyústění do údolí Novohradky v útvar dříve zvaný Ludvíkova skála. Skála byla kdysi upravena na vyhlídku. Zvětráváním nestejně odolných vrstev pískovců, mírně skloněných k SSZ, vznikly početné mikroformy, zejména skalní dutiny, voštiny i stěnové žlábkové škrapy. Menší skalní sruby vystupují i v další části levého svahu směrem k samotě Haberka.

Výraznější výchozy cenomanských pískovců jsou mezi osadou Polanka a Haberka. Některé výchozy jsou velmi členité se zřetelným současným řícením bloků a balvanů. Ojedinělé skalní sruby vystupují na svahu i za Haberkou směrem k Dolanům.

Na dalším, 4 km dlouhém úseku až k osadě Bílý Kůň sleduje údolí Novohradky sz. směr, blíže k obci Doly z. směr. Strmé, převážně lesnaté svahy jsou 50 – 65 m vysoké, niva dosahuje šířky 100 – 200 m. Novohradka v ní vytváří soustavu volných zákrutů až meandrů. Místy bylo řečiště regulováno, umělými zásahy vznikly náhony, rybníčky apod. V osadě Dolany ústí do údolí Novohradky levá pobočka s pískovcovou skalní roklí Pivnice. Spolu s údolním většinou suchým zářezem, ústícím k Novohradce nad osadou Podchlum vyčleňuje výrazné návrší trojúhelníkovitého půdorysu Kozinec (418 m n.m.), tvořené opukami bělohorského souvrství a cenomanskými pískovci. Největším pravostranným přítokem Novohradky je v tomto úseku Hlubočický potok, jehož spodní, asi 0,5 km dlouhá část mezi

osadami Hlubočice a Rvasice byla zahrnuta do území přírodního parku. Jde převážně o konsekventní údolí zahloubené mírným sklonem k SSZ do souvrství jemnozrnných sedimentů bělohorského souvrství. Údolní svahy jsou až 40 m vysoké, převážně strmé (místy s chatovou zástavbou), s pramenným horizontem při úpatí (např. studánka pod kapličkou v Hlubočicích). Pokud se údolní dno rozšiřuje v nivu (až 5m širokou), potok v ní tvoří volné meandry. Nad bývalým mlýnem U Prokopa ústí do údolí Novohradky levostranný přítok, Doubravický potok, vytvářející na spodním úseku neckovité údolí se širokou nivou. Vzhledem k tomu, že Doubravický potok prořezává kuestu proti směru celkového sklonu souvrství svrchnokřídových sedimentů, lze toto údolí považovat za obsekventní. Podobně je tomu i u pravostranného přítoku, Střemošického potoka, přitékajícího od obce Bílý Kůň. Nad obcí je při levém svahu tohoto údolí již mimo území přírodního parku zajímavý, pověstmi opředený antropogenní tvar, zvaný Žižkův stůl. Jedná se o pahorek (346 m n.m.) s plochým vrcholkem s rozměry 12x12 m, převyšující bezprostředně okolí o 2 – 2,5 m. Ještě před vyústěním tohoto širokého údolního zářezu vystupuje z pravého svahu údolí Novohradky několik opukových výchozů. Jde v podstatě o umělé výchozy, odkryté těžbou kamene nebo zářezem cesty. Svahové procesy vedou k dalšímu vývoji skalních výchozů, zjevné je odsedání a řícení bloků, kořenová destrukce horní části skal.
V obci Doly se údolí Novohradky rozšiřuje, niva dosahuje spolu s nivou přibližujícího se dolního toku Krounky šířky až 700 m. Mezi údolími Novohradky, Krounky a Brdského potoka vystupuje návrší (420 m n.m.) s osadou Rabouň, představující část rozvodního hřbetu. Jeho vrcholovou částí a sv. svahem prochází pozoruhodný antropogenní tvar, zvaný Žižkovy šance. Jedná se o zalesněný příkop ve směru JZ – SV, 600 m dlouhý, 3 – 6 m hluboký, provázený na sz. straně zřetelný valem.

V úseku od obce Doly směrem k sz. hranici přírodního parku se údolní niva, značně poznamenaná lidskou činností, zužuje na 250 m u osady Janovičky a 350 m v místě zvaném Tišina. Asi 0,5 km pod obcí Doly ústí do Novohradky levostranný přítok, Krounka. Koryta obou toků nad soutokem a spojeného toku prořezávají nivní sedimenty do hloubky 0,5 – 1 m. Pod obcí Doly je morfologicky výrazný hlavně pravý svah údolí Novohradky, zvýrazňující spodní stupeň Lužských kuest s návrším Paletín (372 m n.m.). Nad pravým nárazovým břehem vznikla soustava opukových skalních výchozů, vystupující s výjimkou některých partií v délce asi 1 km od soutoku Novohradky s Krounkou, až po sz. okraj přírodního parku. Významným geomorfologickým činitelem jsou zde gravitační svahové procesy, projevující se vznikem podélných rozsedlin, odsedáním a řícením skalních bloků. Nestabilní je i úpatní suť, o čemž svědčí prohnuté kmeny stromů. Ve vrstevním sledu se střídají masivnější polohy s tence deskovitě se rozpadajícími nebo "bochánkovitými" polohami.
Za partií se skalní stěnou je pravý svah protnut bočním, převážnou část toku suchým údolím od kaple v Paletíně. Jde o ostrý zářez s profilem ve tvaru V, s drobnými opukovými výchozy. Údolní niva je při sz. hranici přírodního parku asi 300 m široká, Novohradka zde prořezává nivní sedimenty 0,5 – 1,3 m hluboko. (Vítek 2000)

Povrchové tvary v údolí Krounky
Krounka je 22,7 km dlouhým levostranným přítokem Novohradky. Pramení 0,5 km s. od obce Svratouch ve výšce 716 m n.m. Na území přírodního parku Krounka přitéká pod silničním mostem pod obcí Kutřín, kde tvoří výrazný úzký zákrut, v jehož ohybu přijímá pravostranný přítok, Martinický potok. Údolní niva Krounky je zde široká téměř 400 m, mokřinová, neboť zde býval rybník (název místa Na rybníku). Dále po proudu se údolí zužuje do výrazně zahloubené partie zvané Šilinkův důl, začínající asi 0,5 km od j. hranice přírodního parku. Krounka zde protéká slabě metamorfovanými horninami paleozoického stáří (svrchní silur – spodní devon), řazenými k rychmburskému souvrství a označovanými jako rychmburské droby. Na 3,3 km dlouhém úseku vytváří údolí soustavu zakleslých (údolních) zákrutů až

meandrů. Pro strmé svahy v údolí Krounky v Šilinkově dolu jsou charakteristické skalní výchozy hornin rychmburského souvrství. Provázejí především nárazové břehy Krounky, kde byly odkryty erozí a modelovány zvětrávacími a gravitačními procesy. V Šilinkově dolu bylo identifikováno 12 morfologicky výrazných skalních výchozů, 7 při pravém a 5 při levém břehu. Jde převážně o skalní stěny a sruby, místy rozrušené mrazovým zvětráváním do sutí hranáčů až kamenného moře. Mrazové zvětrávání provázelo řícení balvanů, tvořících v tomto úseku suťový svah a souvislý lem při úpatí skalních stěn a srubů. Koryto Krounky má pod tímto skalním útvarem strmější spád se skalními prahy a s drobnými erozně-evorzními prohlubněmi.

Výrazné údolí Krounky pokračuje i dále za obcí Předhradí směrem k obci Zadní Borek. Pod mostem silnice z Předhradí do Hněvětic obtéká řeka místy skalnatý ostroh hradu Rychmburk, vymezený údolními zářezy Krounky a Lešanského potoka. Proti hradnímu ostrohu vystupuje nad pravým nárazovým břehem jeden z největších skalních útvarů v údolí Krounky, zvaný Žižkova skála. Dosahuje délky 85 m, uprostřed je skalní stěna téměř souvisle svislá, 38 m vysoká. Žižkova skála se vyznačuje velkou členitostí (výčnělky, převisy, trhliny aj.). Úpatí skály je pokryto sutí hranáčů, balvany vyplňují i řečiště. Koryto Krounky se zde vyznačuje zvýšeným spádem se vznikem drobných kaskád v balvanech a skalních prazích.

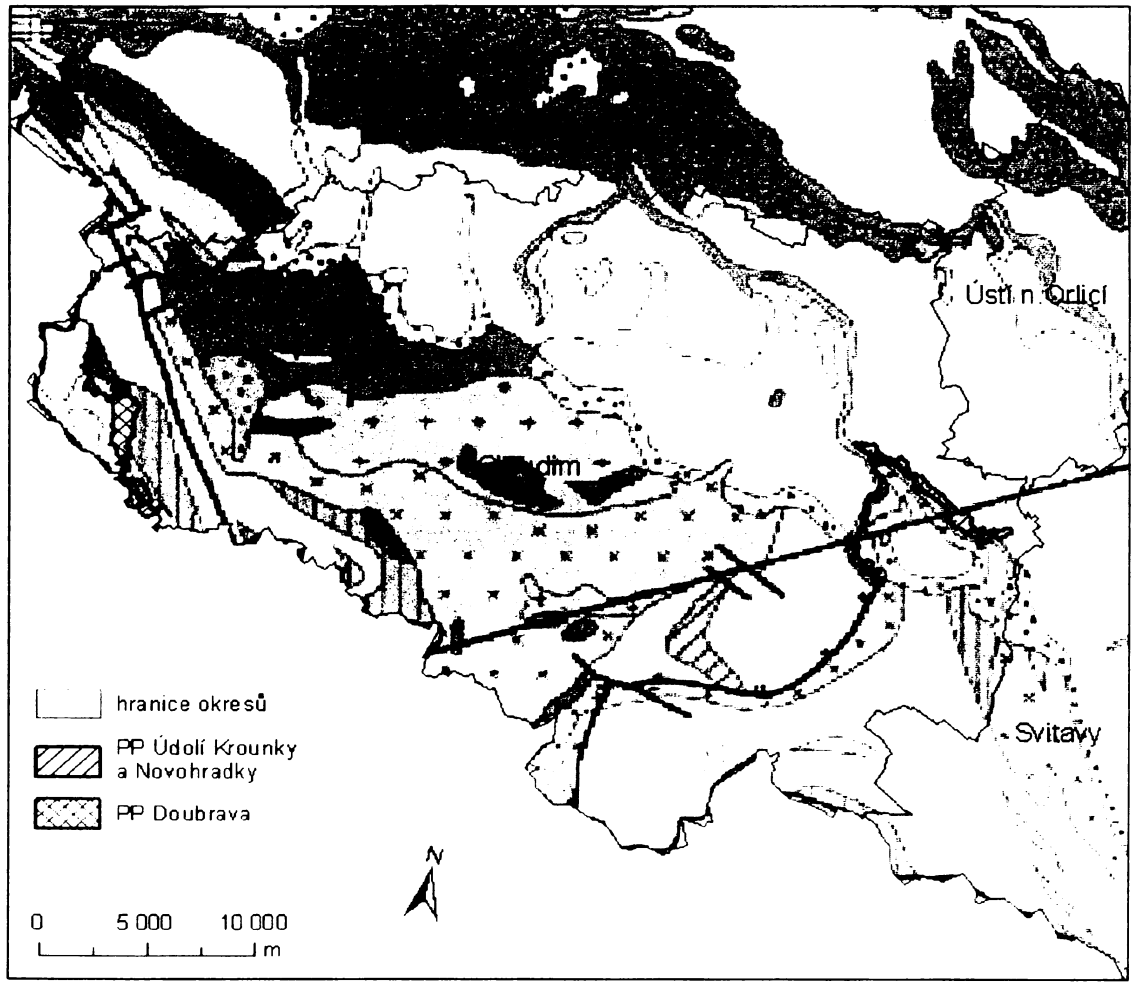
Další úsek údolí Krounky v délce a šířce téměř 0,5 km zaujímá areál kamenolomů. Přírodní park je tu zúžen pouze na balvanité řečiště. Za posledním, severním lomem vystupují z údolních svahů výrazné skalní výchozy, které místy vystupují proti sobě a některé údolní partie tak mají na krátkých úsecích kaňonovitý ráz.

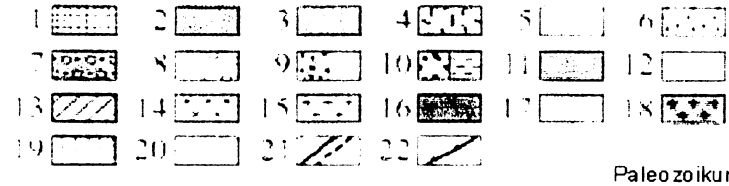
Následující úsek koryta Krounky je také vyplněn balvany a kameny. Řečiště je štěrkovým ostrovem rozděleno do dvou větví, vyplněných balvany, s peřejemi a kaskádami. Menší výchozy zasahují do řečiště skalními prahy také v další části údolí, např. u Oborského mlýna. Pravý svah údolí Krounky je zde protnut dvěma bočními, místy skalnatými údolními zářezy od osady Borek. Na balvanech ležících v řečišti Krounky v tomto úseku jsou patrné erozně-evorzní prohlubně – obří hrnce.

Směrem k osadě Zadní Borek se údolní niva rozšiřuje až na 50 m. V osadě se niva opět zužuje a je stejně jako svahy údolí poznamenána stavbou chat a drobnou hospodářskou činností. Koryto Krounky je na řadě míst prostoupeno rozpadlými skalními prahy z rychmburských drob, které jsou spolu s balvany příčinou peřejí. Na povrchu balvanů jsou drobné hrnce a jiné prohlubně, vzniklé erozí i vyvětráním méně odolných poloh horniny. Podobný ráz má údolí Krounky až po s. okraj rozšíření hornin rychmburského souvrství, tzn. po ústí pravostranného přítoku, Brdského potoka.

Na dolním toku Krounka teče směrem k SSZ konsekventním údolím s postupně se rozšiřující nivou (ze 150 m při ústí Brdského potoka, až po 400 m při soutoku s Novohradkou). Pravý svah údolí je součástí návrší s osadou Rabouň a je až 100 m vysoký, levý svah tvoří v. vymezení kuesty Štěpánovské stupňoviny a je asi 70 m vysoký. Oba svahy jsou v sedimentech svrchní křídy. Spodní část svahů je v cenomanských pískovcích, podstatnou část však tvoří jemnozrnné sedimenty (opuky) bělohorského souvrství. Ty vystupují v délce téměř 200 m v suťovém srázu až ke skalní stěně nad levým nárazovým břehem Krounky v obci Doly. Na dolním, asi 0,5 km dlouhém úseku u osady Janovičky protéká Krounka souběžně s Novohradkou až k soutoku obou řek ve výšce 305 m n.m. (Vítek 2000)

6.2. Geologická a geomorfologická charakteristika přírodního parku Doubrava





Kvartér
Holocén
1 antropogenní uloženiny : navážky, skládky, odkaliště aj.
2 organické sedimenty slatin
3 fluviální a deluviofluviální sedimenty : povodňové hlíny, jíly, písčité hlíny, písčité štěrky, štěrky
Holocén - pleistocén
4 svahové sedimenty : písčito-jílovité, hlinito-kamenité
Pleistocén
5 eolické sedimenty : spraše a sprašové hlíny
6 eolické sedimenty : váté písky
7 fluviální sedimenty : písčité štěrky a štěrky říčních teras
Terciér
8 neogén - mořské a brakické sedimenty :
a) jíly, vápnité jíly, prachové jíly, místy s polohami vápnitých písků
b) štěrky, písčité štěrky
Mezozoikum
9 křída - sladkovodní a mořské sedimenty :
a) písky až písčité štěrky, štěrky
b) prachovité jíly až jílovce, opuky, slínovce, místy lupky

Paleozoikum - nemetamorfované
10 svrchnopaleozoické sedimenty-permokarbon :
a) jílovce, břidlice, pískovce, arkózy, slepence, křemence, místy vápence - nezvrásněné
b) střídání pískovců a břidlic, místy s polohami slepenců, flyšový vývoj - zvrásněné
11 spodnopaleozoické sedimenty - kambrium, ordovik, silur : břidlice, pískovce, slepence, místy vápence
12 vápence a krystalické vápence
13 fylity, svory - zvrásněné
14 granodiority až diority - variské
15 granity - variské
Paleozoikum až proterozoikum
16 gabra - assyntská a variská
17 amfibolity, diabasy, melafyry, porfyry (vulkanity)
18 granity a ž granodiority - assyntské
Proterozoikum
19 ortoruly, migmatity
20 břidlice, fylity, svory až pararuly
21 zlomy ověřené a předpokládané
22 přesmyky a násuvy ověřené a předpokládané

Obr. 3 Geologická charakteristika zájmových území (zdroj : Faltysová, Bárta 2002)

Regionálně geologická charakteristika

Z hlediska regionálně geologického zařazení v rámci Českého masívu náleží zájmové území do komplexu krystalických hornin na rozmezí moldanubické, středočeské a kutnohorsko-svratecké oblasti, zasahující v severní části až k jižním okrajům české křídové pánve. V komplexu krystalinika převažují různé typy rul až migmatitů, granulitů, metagranitů, apod. V severní části mají významné zastoupení metamorfované bazické horniny svatokřížského masívu. V úseku mezi Spačicemi a Pařížovem se údolí Doubravy zahlubuje převážně do krystalických hornin moldanubika, tvořících i přilehlé území. Tyto horniny mají ortorulový vzhled a jsou označovány jako běstvinská ortorula. Horniny jsou to převážně červenavě žlutohnědé, obvykle středně zrnité se zřetelnou foliací pouze v migmatitových partiích. V minerálním obsahu převažuje křemen nad oligoklasem a muskovit nad biotitem. Místy vystupují drobná tělesa serpentinitů. (Vítek 2001, Chlupáč a kol. 2002)

Geomorfologická charakteristika

Z hlediska geomorfologického členění se území přírodního parku rozprostírá v provincii Česká vysočina a zasahuje do dvou soustav (subprovincií) – České tabule a Česko-moravské soustavy. Do Česko-moravské soustavy, podsoustavy (oblasti) Českomoravská vrchovina náleží úsek od Spačic po Mladotice. Tento úsek je součástí celku Hornosázavská pahorkatina, podcelku Kutnohorská plošina a okrsku Golčojeníkovská pahorkatina. Zbývající úsek od Mladotic po Ronov nad Doubravou náleží do soustavy Česká tabule, podsoustavy (oblasti) Středočeská tabule, celku Středolabská tabule a vyplňuje východní cíp podcelku Čáslavská kotlina a jeho okrsku Ronovská kotlina. (Demek 1987, Vítek 2001)

Povrchové tvary na území přírodního parku Doubrava jsou výsledkem převážně kvartérních erozně-denudačních procesů v úzké závislosti na litologii a struktuře horninového podkladu. K nejvýraznějším mezoformám reliéfu se řadí hluboko zařízнuté a skalnaté úseky údolí, vyskytující se v různé podobě prakticky po celé délce zájmového území. S ohledem na blízkost a původně nepochybně větší rozsah svrchnokřídových sedimentů lze většinu těchto údolních úseků považovat za epigenetické. Na modelaci skalních výchozů na údolních svazích a přilehlých elevacích se výrazně uplatnily procesy mrazového zvětrávání a odnosu, o čemž svědčí řada typických kryogenních tvarů. Holocenní je většina mikroforem na povrchu skalních výchozů a balvanů. Některé, např. drobné skalní dutiny, voštiny, vznikly procesy výběrového zvětrávání a odnosu krystalických hornin, jiné, např. obří mísy na skalních prazích a balvanech v řečišti, jsou výsledkem erozně-evorzních procesů. (Vítek 2001)

Povrchové tvary v údolí Doubravy

Na vstupu do přírodního parku, v obci Spačice, je koryto Doubravy regulováno, následující asi 4 km dlouhý úsek do Pařížova je však hodnotnou krajinnou partií. Doubrava zde vytváří soustavu výrazně zakleslých zákrutů. Převažující směr toku je k JV – SZ, řeka v těchto úsecích protíná strukturní hřbítky z velmi pevných granulitů. Z krajinotvorného i geomorfologického hlediska se jedná o jeden z nejzajímavějších údolních úseků na území přírodního parku. Skalní výchozy ve svazích jsou modelovány mrazovým zvětráváním, a lze je proto považovat za mrazové sruby, lemované sutí z hranáčů. Neobvyklým samostatným útvarem je tor, který byl během vývoje údolí součástí pravého svahu.V lesním terénu zasahuje území přírodního parku až 0,7 km od pravého břehu a 0,5 km od levého břehu Doubravy.

Morfologicky výrazným úsekem je pak údolní partie v okolí Uhrovského mlýna a v následném zakleslém zákrutu, protínajícím úzký a místy skalnatý hřbítek (ostroh) směru JV – SZ. Říční koryto zde má větší spád a na několika místech jím procházejí skalní prahy z kostkovitě se rozpadající horniny a s nedokonale vyvinutými evorzními mikroformami. Některé výchozy jsou rozpadlé do mohutných balvanů až bloků, které částečně vyplňují

řečiště. V následujícím, méně výrazném zákrutu vznikl v nivě "štěrkový" ostrov, konsolidovaný dřevinami, jehož pravá větev je protékaná pouze za většího průtoku. Niva se zužuje asi po 100 m, kde ústí levostranný přítok od Uhrova. Proti jeho vyústění se nachází několik obřích hrnců.

V dalším úseku je údolí Doubravy sice hluboko zařízнuté, ale nevytváří již tak výrazné zákruty a zprvu jsou jeho strmé svahy bez větších skalních výchozů. Ty provázejí údolní svahy až v úseku blíže údolní nádrži Pařížov. Výchozy, modelované erozí a procesy mrazového zvětrávání, jsou asymetrické, v příčném profilu kopírují sklon foliace k SV. Přehradní nádrž Pařížov, vyplňující údolí Doubravy v délce asi 0,5 km a v šířce až 0,2 km, je nejvýraznějším antropogenním tvarem na území přírodního parku Doubrava. Bezprostřední okolí údolí Doubravy má v tomto úseku charakter mírně zvlněného reliéfu na granulitových, resp. ortorulových horninách s celkovým sklonem terénu k severu. Nad obvyklou úroveň terénu místy vystupují nevýrazné elevace, představující strukturní hřbítky na odolnějších polohách horniny.

V úseku mezi obcemi Pařížov a Mladotice, v délce asi 6 km, se území přírodního parku rozšiřuje na 1 km, v jihozápadním okolí Třemošnice až na 1,2 km po okraje lesa. V obcích hranice přírodního parku sleduje břehy Doubravy. Podobně jako u předchozího úseku se zde řeka zařezává do ortorulových hornin. V blízkém okolí Pařížova převažují při levém svahu údolí páskované biotitické migmatity, při pravém svahu rekrystalované granulity, v severní části tohoto úseku se kromě uvedených typů hornin významně uplatňují biotitické metagranity, mezi soutokem Doubravy a Zlatého potoka také sedimenty svrchní křídy, překryté říčními naplaveninami svrchního pleistocénu. Denudační relikty svrchnokřídových sedimentů mezi pruhem tzv. křídy Dlouhé meze pod strmým svahem Železných hor a údolím Doubravy nasvědčují epigenetickému původu tohoto údolního úseku. Údolí Doubravy mezi Pařížovem a Mladoticemi vytváří několik výrazných zákrutů. Jejich směr je převážně určen průběhem strukturních hřbítků. Zakleslé zákruty s ostrou změnou směrů jsou typické pro severní okolí Pařížova.

V další části se údolí Doubravy zařezává paralelně se strukturními hřbítky z biotitických metagranitů. Střídají se zde úseky s výraznými skalními výchozy a úseky bez výchozů. Řečiště je většinou balvanité, mnohé balvany jsou dokonale zaoblené, s náznakem evorzních tvarů, jiné, "čerstvě" zřícené balvany jsou ostrohranné.

Pozoruhodnou partií přírodního parku Doubrava je lesní území zvané Luhy mezi jihozápadním okolím Třemošnice a pravým břehem Doubravy, tedy v rozvodní partii mezi Doubravou a Zlatým potokem. Jedná se o soustavu nízkých hřbítků a dílčích elevací, procházejících ve směru JV-SZ a zvýrazněných dvěma větvemi a posléze spojeným tokem pravého přítoku Doubravy. Skalní výchozy, až 6 m vysoké, provázejí nárazové břehy Doubravy i pod soutokem se Zlatým potokem.

Závěrečný asi 4 km dlouhý úsek údolí Doubravy na území přírodního parku mezi obcemi Mladotice a Ronov n. D. bývá označován jako Chitussiho údolí. Pod stejným názvem je též ochranářsky evidován jako významný krajinný prvek. Pojmenování se vztahuje k malíři Antonínu Chitussimu, rodákovi z Ronova n. D. Doubrava se v tomto úseku zařezává do metamorfovaných bazických hornin svatokřížského masívu, pojmenovaného podle kostela sv. Kříže jižně od Ronova n. D. Masív je tvořen komplexem regionálně metamorfovaných bazických hornin, vykazujících i na malém prostoru značnou variabilitu. Komplex bazických hornin hraničí převážně s okolními metamorfity (rulami, granulity aj.), v severovýchodní části u Ronova n. D. k němu zasahují také sedimenty svrchní křídy. Řeka tu vytváří typické průlomové údolí, zařízнuté několik desítek metrů do pevných krystalických hornin. S ohledem na bezprostřední výskyt křídových sedimentů je pravděpodobný jeho epigenetický původ.

Severozápadně od Mladotic Doubrava vytváří ostrý zákrut v němž prudce mění směr ze SSZ na JJZ. Pravý údolní svah je na úseku asi 300 m dlouhém součástí výše uvedené strukturní elevace. Ta je rovněž výrazně skalnatá. Vrcholový hřeben je v délce asi 50 m tvořen soustavou na sebe navazujících mrazových srubů, spadajících k JZ stupňovitě až 6 m vysokými a členitými stěnami. Jednotlivé stupně jsou odděleny kryoplanačními lištami, svah pod skalami je příkrý. Na povrchu výchozů místy vznikly mikroformy zvětrávání a odnosu nestejně odolných poloh horniny. Běžné jsou velmi jemné voštinové struktury, mezi foliačními plochami se tvoří i drobné jamky.

Nejvýraznější skalní výchozy nad levým nárazovým břehem vystupují v ohybu údolí proti výše popsané elevaci. Řečiště v celém údolním zákrutu je do značné míry vyplněno zřícenými balvany. Další skalnatou partií v údolí je úsek pod kostelem sv. Martina. Drobné výchozy jsou součástí strmého levého svahu nad nárazovým břehem dalšího z údolních zákrutů. Skalní sruby zde vystupují i na pravém břehu.

Členitá skalní stěna je pak součástí pravého svahu údolí Doubravy, kde přerušovaně sleduje na úseku asi 200 m dlouhém náhon Korečnického mlýna. V profilu skalního útesu lze sledovat závislost na struktuře, tj. na sklonu ploch břidličnatosti a průběhu puklin i na nestejně odolných polohách horniny (vznik převisů). Výchozy zasahují v těchto místech členitými prahy až do poloviny šířky říčního koryta. Na jejich zaobleném povrchu jsou nedokonale vyvinuté evorzní tvary.

Pozoruhodný je antropogenní tvar, procházející výrazným skalním útvarem pod kostelem sv. Kříže. Je jím asi 40 m dlouhá, už před staletími vylámaná štola, která je součástí náhonu Korečnického mlýna. Za touto partií se niva směrem k Ronovu n. D. rozšiřuje až na 250 m, naopak údolní svahy se snižují, jsou povlovnější a bez horninových výchozů. Drobné výchozy hornin svatokřížského masívu provázejí pravý břeh Doubravy bezprostředně nad Korečnickým mlýnem. (Vítek 2001)

6.3. Klimatická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

Z hlediska klimatického členění patří přírodní park Doubrava do mírně teplé klimatické oblasti MT 10, pro kterou jsou typické následující hodnoty klimatických charakteristik : 40 - 50 letních dnů, 140 – 160 dnů s průměrnou teplotou 10°C a více, 110 – 160 mrazových dnů a 30 – 40 ledových dnů v roce. Průměrná teplota v lednu se pohybuje v rozmezí -2 - -3°C, průměrná teplota v červenci v rozmezí 17 – 18°C, průměrná teplota v dubnu v rozmezí 7 – 8°C a průměrná teplota v říjnu v rozmezí 7 – 8°C. Srážkové poměry charakterizuje průměrný počet 100 – 120 dnů se srážkami 1 mm a více, srážkový úhrn 400 – 450 mm ve vegetačním období, srážkový úhrn 200 – 250 mm v zimním období, dále 50 – 60 dnů se sněhovou pokrývkou, 120 – 150 dnů zamračených a 40 – 50 dnů jasných. Pro tuto klimatickou oblast je typické dlouhé, teplé, mírně suché léto; přechodné období krátké, mírně teplé jaro, mírně teplý podzim; zima krátká, mírně teplá, velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Do klimatické oblasti MT 10 náleží i většina území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky : tok Novohradky až k Novým Hradům a tok Krounky k Předhradí.

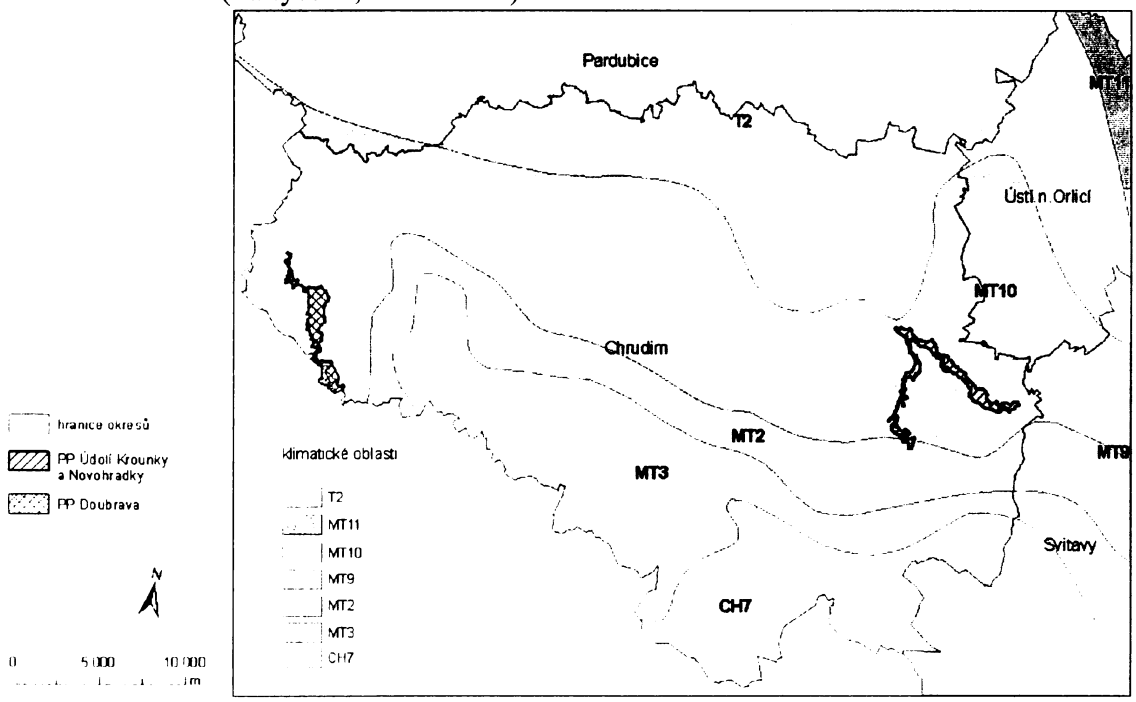
Zbývající část toku Krounky na území přírodního parku, od Předhradí ke Kutřínu, patří do mírně teplé klimatické oblasti MT 2, pro níž jsou typické tyto hodnoty klimatických charakteristik : 20 - 30 letních dnů, 140 – 160 dnů s průměrnou teplotou 10°C a více, 110 – 130 mrazových dnů a 40 – 50 ledových dnů v roce. Průměrná teplota v lednu se pohybuje v rozmezí -3 - -4°C, průměrná teplota v červenci v rozmezí 16 – 17°C, průměrná teplota v dubnu v rozmezí 6 – 7°C a průměrná teplota v říjnu v rozmezí 6 – 7°C. Srážkové poměry charakterizuje průměrný počet 120 – 130 dnů se srážkami 1 mm a více, srážkový úhrn 450 – 500 mm ve vegetačním období, srážkový úhrn 250 – 300 mm v zimním období, dále 80 – 100

dnů se sněhovou pokrývkou, 150 – 160 dnů zamračených a 40 – 50 dnů jasných. Současně je pro klimatickou oblast MT 2 charakteristické krátké, mírné až mírně chladné a mírně vlhké léto; přechodné období krátké, mírné jaro a mírný podzim; zima normálně dlouhá, s mírnými teplotami, suchá, s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou. (Quitt 1971)

Teplota vzduchu je rozhodujícím způsobem ovlivňována především nadmořskou výškou, částečně i konfigurací georeliéfu. V hluboce zaříznutých údolích Krounky a Novohradky se často vyskytují teplotní inverze.

V oblastech obou přírodních parků je přízemní vítr silně ovlivněn konfigurací terénu a jeho charakteristiky se v členitém georeliéfu údolí řek Krounky, Novohradky i Doubravy výrazně mění i na poměrně krátké vzdálenosti. Nicméně v obou zájmových územích převládají západní složky proudění větrů, nezanedbatelné jsou i relativně vyšší četnosti proudění z jihovýchodu, výrazněji se projevující na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky.

Sluneční svit je kromě zeměpisné šířky silně závislý na konfiguraci georeliéfu, na oblačnosti a na mlze nebo zákalu. Průměrný roční úhrn slunečního svitu činí pro oba přírodní parky kolem 1550 hodin. (Faltysová, Bárta 2002)



Obr. 4 Klimatické oblasti zájmových území (zdroj : Faltysová, Bárta 2002)

6.4. Hydrologická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

Území přírodního parku Doubrava a celý západní cíp pardubického kraje odvodňuje řeka Doubrava (číslo hydrologického pořadí 1-03-05, tok 2. řádu). Pramení u Radostína (626 m n.m.) a ústí zleva do Labe u Záboří nad Labem. Řeka Doubrava protéká pardubickým regionem jen v délce 18 km (celková délka je 89,5 km, plocha povodí 598,8 km^2). V profilu Žleby má průměrný průtok 2,87 m^3 .s^{-1}. U obce Pařížov na ní byla vybudována a v roce 1913 uvedena do provozu menší vodní nádrž o rozloze 21,1 ha, délce 2 km a s celkovým objemem vody 1,77 mil. m^3, průtok Doubravy je zde 1,5 m^3 .s^{-1}. Jejím hlavním účelem je ochrana před velkými vodami, slouží jako zdroj vody pro průmysl, je využívána pro rekreaci a také pro chov ryb. Z technického hlediska se jedná o jedinečnou stavbu v širokém okolí (zděná hráz s výškou 31 m a délkou 142 m). Nejbližší podobná přehradní hráz je "Les Království" na řece

Labi u Bílé Třemešné. Pravostranným přítokem Doubravy je Zlatý potok pramenící u Kraskova, ústí u Mladotic. Jeho délka činí 10 km, plocha povodí je 27 km^2 a průměrný průtok u ústí je 0,2 $m^3 .s^{-1}$. (ZO ČSOP Třemošnice 1990, Pavlík a kol. 1989) V povodí Doubravy se nalézají rybníky, které tu vznikaly převážně ve 14. – 16. století. V současné době je jejich využití hlavně rekreační a rybochovné. Zároveň mají význam především pro vodní a rákosinové ptactvo a hmyz stojatých vod. (Faltysová, Bárta 2002, ČSOP 1990)

Území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky je odvodňováno řekou Novohradkou a jejím přítokem Krounkou. Novohradka je tokem 3. řádu, pramení 2 km jihovýchodně od Proseče (634 m n.m.) a ústí severně od Úhřetic zprava do Chrudimky. Celková délka jejího toku je 48 km, plocha povodí 472 km^2 a průměrný průtok u ústí je 2,3 $m^3 .s^{-1}$. Do Novohradky ústící Krounka pramení u Svratouchu (716 m n.m.), její celková délka je 23 km, plocha povodí je 80 km^2 a průměrný průtok u ústí je 0,6 $m^3 .s^{-1}$. (Pavlík a kol. 1989)

Na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky zasahuje Chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV) Východočeská křída, která má vhodné podmínky pro vznik zásob podzemní vody. Specifický odtok podzemní vody zde dosahuje vysokých hodnot 5 – 7 $l . s^{-1} . km^{-2}$.

Na území přírodního parku Doubrava jsou příznivější podmínky pro vznik vydatnějších zdrojů podzemní vody jen ve zbytcích křídových sedimentů synklinály Dlouhé meze. Specifický odtok podzemní vody v této oblasti dosahuje nízkých až středních hodnot 1 – 3 $l . s^{-1} . km^{-2}$. Vydatnosti pramenů i hladiny mělkých podzemních vod se pohybují většinou v sezónním ročním chodu. Nejvýše dosahují v jarních měsících a nejníže klesají v zimě. Poklesy a vzestupy hladin vykazují také víceleté cykly. V údolních nivách je pozorovatelná výraznější spojitost mezi kolísáním hladin povrchové a podzemní vody. Chemické složení podzemních vod v zájmových územích je převážně typu Ca^{2+}, HCO_3^- a jsou středně mineralizované (200 – 600 mg $. l^{-1}$), vhodné k využití po běžné úpravě.

Pro oblast obou přírodních parků připadají nejvodnější měsíce na březen a duben, tedy období jarního tání sněhové pokrývky ve zdrojových podhorských oblastech. V chladném období roku (nejčastěji únor, březen) se mohou vytvářet povodňové vlny smíšeného sněho–dešťového typu, zatímco v letních měsících bývají příčinou povodní vydatné dešťové srážky. Nejnižší průtoky obvykle nastávají v září a říjnu. Nejvíce rozkolísané průtoky mají řeky Novohradka a Doubrava (koeficient variace 1,4 – 1,6). (Faltysová, Bárta 2002)

6.5. Hydrobiologická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

Údolní niva řeky Doubravy je na území přírodního parku široká jen kolem 20 m, místně se rozšiřuje u ústí Zlatého potoka a u několika dalších malých přítoků. Charakter podhorského toku se projevuje ve střídání peřejnatých úseků s táhlými tišinami, přičemž místy je jejich poměr vyrovnán. Břehy jsou většinou zemní a převislé, při nižších stavech vystupují na březích i mezi nimi nánosy štěrku a hrubého písku prostoupené četnými kameny až balvany.

Tok je téměř v celé této délce obklopen hospodářským lesem, přitom svahy údolí jsou povahy suťových lesních společenstev. Na dně údolí rostou hlavně olše *(Alnus glutinosa),* javory *(Acer pseudoplatanus, A. platanoides),* jasany *(Fraxinus excelsior),* vrby *(Salix sp.),* duby *(Quercus sp.),* jilmy *(Ulmus laevis)* a smrky *(Picea excelsior).* Proto je přímý vliv splachů z okolních pozemků zanedbatelný. Přítoky s sebou přinášejí rozhodující množství polutantů ze zemědělských pozemků, areálů živočišné výroby a obcí. Louky jsou zachovány jako fragmenty jen při ústí Zlatého potoka, orné plochy v okolí jsou často drenovány a strouhy regulovány. Nad horní hranicí území docházelo v minulosti k únikům močůvky a hromadnému úhynu ryb.

Obce jsou zdrojem přímého splaškového znečištění Doubravy (Spačice, Pařížov, Mladotice), saprobní parametry jsou však dnovým ekosystémem drženy v normě. Nejvýraznější vliv na tok má obec Třemošnice s přibližně 3 000 obyvateli, kde se soustředí splašky v mechanicko – biologické čistírně odpadních vod a škodí výrazně při přívalových deštích. Vliv pařížovské přehradní nádrže není taktéž zanedbatelný. Ještě do odbahňovací akce bylo do řeky vypuštěno obrovské množství suspendovaných látek a život řeky byl tak výrazně narušován. Dnes působí vedle menšího množství kalu hlavně nárazové vypouštění při vodáckých sjezdech, což odplavuje nejen hospodářsky hodnotný rybí plůdek (např. *Thymallus thymallus),* ale i jarní násady obojživelníků *(Amphibia)* z posledních malých přilehlých tůní pod Pařížovem.

Řeka Doubrava na území přírodního parku spadá do rybího pásma lipanového, i když nejfrekventovanější hospodářskou rybou je zde pstruh potoční. Podle složení bentosu je tento úsek řazen k jepičímu pásmu ekdyonurovému (vzhledem k nejpříhodnějším podmínkám pro rozvoj jepic rodu *Ecdyonurus*). Celkově lze zde zoocenózy považovat za meta- až hyporhithron. Celková druhová diverzita zjištěná v rámci hydrobiologického výzkumu není vysoká – čítá dohromady 70 taxonů. Chybějí zde některé typické druhy jepic *(Ephemeroptera)* i více zástupců řádu pošvatek *(Plecoptera).*

Podle stupnice hodnocení čistoty vod protéká čistá voda s nepatrnými vstupy organických látek a živin (oligosaprobita) úsekem Doubravy nad ústím Zlatého potoka a dále úsekem pod Pařížovem. V dalších částech řeky Doubravy teče voda se zvýšeným přísunem organických látek, které nejsou všechny zmineralizovány a využity primární produkcí, ale probíhá zde pouze aerobní rozklad, což odpovídá stupni beta-mezosaprobity. (Brázda 2001)

Na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky byly v rámci hydrobiologického výzkumu sledovány obě tyto řeky. Jejich toky obdobně jako u řeky Doubravy jsou lemovány břehovými porosty s většinovým zastoupením olše *(Alnus glutinosa),* javoru klenu *(Acer pseudoplatanus),* javoru mléče *(Acer platanoides),* jasanu ztepilého *(Fraxinus excelsior),* topolu osiky *(Populus tremula),* vrby křehké *(Salix fragilis),* borovice lesní *(Pinus silvestris)* a smrku ztepilého *(Picea excelsior).* Členitá krajina údolí říček Krounky, Novohradky a části Hlubočického potoka leží v nadmořské výšce od 330 m na dně údolí po 400 m na horní hraně svahů. Balvanitá koryta řek mají přirozený charakter. Kvalita vody se v obou tocích pohybuje v kategorii I. a II. třídy čistoty vody, tzn. voda velmi čistá a voda čistá. Toky Krounky a Novohradky na území přírodního parku nejsou evidentně ovlivněny bodovými zdroji znečištění nebo nevhodnými technickými úpravami koryta, které by bezprostředně způsobovaly narušení společenstva makrozoobentosu v ekosystému v dané oblasti.

Mezi zjištěnými druhy bentosu jsou dominantní skupinou *Trichoptera* (21 taxonů), *Chironomidae* (12 taxonů) a *Ephemeroptera* (11 taxonů). V závislosti na stanovištních podmínkách a kvalitě vody lze tyto taxony rozdělit na druhy preferující striktně reofilní prostředí s čistou vodou, druhy preferující proudivé toky, ale tolerující jistý stupeň znečištění a narušení biotopu a druhy eurytopní vyskytující se jak v lentickém tak lotickém prostředí.

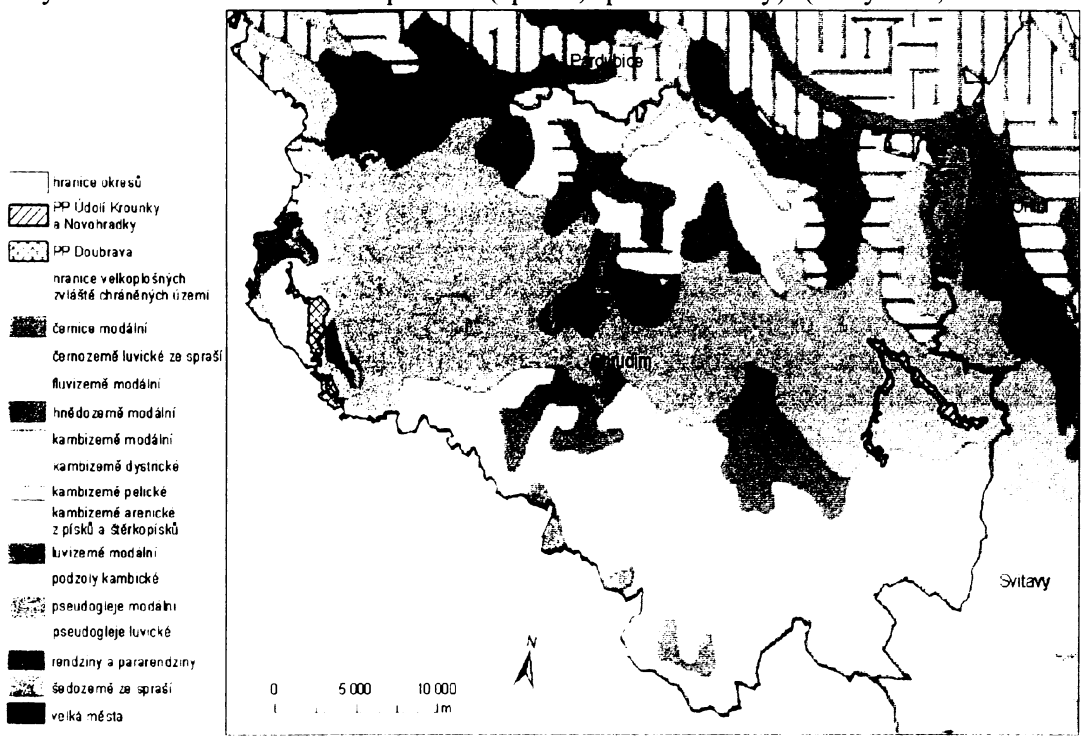
Z hlediska organického zatížení toků Krounky a Novohradky odpovídá jejich kvalita oligo-saprobitě a beta-mezosaprobitě. Hydrobiologickým výzkumem zjištěné taxony makrozoobentosu a hodnoty indexů saprobity jsou srovnatelné s nalezenými taxony a hodnotami získanými ve stejně situovaných tocích stejného charakteru. (Zapletal 2001)

6.6. Pedologická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

Půdní pokryv na většině území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky tvoří nejrozšířenější půdní typ v České republice – kambizemě, především kambizem typická (modální). Kambizemě modální jsou zastoupeny v okolí toku Novohradky a dolního toku

Krounky, v okolí středního toku Krounky jsou zastoupeny kambizemě dystrické. Kambizemě zde vznikly zvětráváním sedimentárních a metamorfovaných hornin, přičemž došlo po vyluhování karbonátů k tvorbě sekundárních jílových minerálů a k uvolnění sesquioxidů. Vyvinul se tak o jíl obohacený iluviální kambický horizont hnědé až rezavé barvy. Kolem obou řek – Krounky i Novohradky se na karbonátových nivních sedimentech vyvinula i černice typická.

Půdní pokryv na území přírodního parku Doubrava je pestřejší a je tvořen větším počtem půdních typů. V dolní části území přírodního parku po vodní nádrž Pařížov jsou půdním pokryvem, stejně jako v přírodním parku Údolí Krounky a Novohradky, kambizemě modální. Od vodní nádrže Pařížov dále po proudu napravo od řeky Doubravy pokračují kambizemě modální, k nimž se přidávají rendziny a v menších či větších ostrůvcích i pararendziny, půdy s humusovým horizontem obsahujícím karbonáty. Vznikly zde na vápnitých sedimentech. Od vodní nádrže Pařížov nalevo a později i napravo od řeky Doubravy je půdní pokryv tvořen pseudogleji luvickými. U těchto půd se vlivem periodické stagnace srážkové vody na nepropustném podloží a vyluhování sesquioxidů humusovými kyselinami vytvořil světle šedý až vybělený eluviální horizont a pod ním charakteristický mramorovaný horizont. Pseudogleje se vyvinuly na polygenetických hlínách. Podél toku řeky Doubravy jsou nivní bezkarbonátové sedimenty pokryty fluvizeměmi typickými (glejovými). V závěru území přírodního parku protéká řeka Doubrava hnědozeměmi modálními, které se vyvinuly na substrátech eolického původu (spraše, sprašové hlíny). (Faltysová, Bárta 2002)



Obr. 5 Pedologická charakteristika zájmových území (zdroj : Faltysová, Bárta 2002)

6.7. Biogeografické členění přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

V rámci biogeografického členění České republiky náleží území obou přírodních parků do biogeografické provincie středoevropských listnatých lesů, do podprovincie hercynské. V nižších biogeografických jednotkách, bioregionech a biochorách, se již přírodní parky liší.

Část přírodního parku Doubrava od obce Spačice po obec Pařížov patří do bioregionu 1.48 Havlíčkobrodského, do biochory 3BS, která se vyznačuje pahorkatinným typem reliéfu

s plošinami, dubobukovým vegetačním stupněm na kyselých metamorfitech, s převahou hydricky normálních stanovišť. Malým výběžkem zasahuje do této části přírodního parku biochora 3BQ, která se od výše popsané liší pouze typem substrátu, který je v tomto případě tvořen pestrými metamorfity. Střední část přírodního parku od obce Pařížov po obec Mladotice patří již do bioregionu 1.5 Českobrodského, do již zmíněné biochory 3BS. Okrajově zasahuje východní hranici přírodního parku biochora 3Ro s reliéfem tvořeným plošinami (rovinami), v dubobukovém vegetačním stupni na kyselých (oligotrofních) podmáčených sedimentech a normální hydrickou řadou. Západní hranici přírodního parku zasahuje biochora 3RE, pro kterou jsou na rozdíl od biochory 3Ro typickým substrátem spraše a sprašové hlíny. Závěrečná část přírodního parku od Mladotic po Ronov n. D. se řadí k biochoře 3BJ pahorkatinného typu reliéfu s plošinami, v dubobukovém vegetačním stupni, slabě bazického krystalinika, hydricky normálních stanovišť. Úplně závěrečná část toku Doubravy v Ronově n. D. je řazena opět do biochory 3BS.

Celá část přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky podél toku Krounky k soutoku s Novohradkou patří do bioregionu 1.49 Železnohorského, od počátku přírodního parku po soutok s Martinickým potokem do biochory 4Do, s typickými depresemi (sníženinami), v bukovém vegetačním stupni, na kyselých (oligotrofních) podmáčených sedimentech, normální hydrické řady. Další část území po obec Předhradí patří do biochory 4BM s pahorkatinným typem reliéfu s plošinami, v bukovém vegetačním stupni, na drobách, slepencích a břidlicích Českého masivu, hydricky normálních stanovišť. Území od obce Předhradí po obec Doly se řadí k biochoře 3BM, která se liší od biochory 4BM pouze dubobukovým vegetačním stupněm. Zbývající část po soutok s Novohradkou náleží k biochoře 3BD, vyznačující se pahorkatinami s plošinami, dubobukovým vegetačním stupněm, opukovým substrátem a normální hydrickou řadou.
Tok Novohradky tvoří hranici mezi bioregionem 1.49 Železnohorským v jižní části přírodního parku a bioregionem 1.71 Chrudimským v severní části přírodního parku. V rámci Chrudimského bioregionu patří území přírodního parku pouze k jediné biochoře 3BD popsané výše. V rámci bioregionu 1.49 se část přírodního parku po obec Chlum řadí k biochoře 4QW s reliéfem pahorkatin se skalními městy, bukovým vegetačním stupněm, na kyselých kvádrových pískovcích, s normální hydrickou řadou. Zbývající část přírodního parku od obce Chlum k jeho závěru náleží opět k biochoře 3BD, plošně nejzastoupenější v daném území. (Culek 1996, Culek 2005, Löw, Míchal 2003)

6.8. Vegetační pokryv přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

Fytogeografické členění
Z hlediska fytogeografického členění náleží většina rozlohy obou přírodních parků do fytogeografické oblasti mezofytikum (Mesophyticum) – M a fytogeografického obvodu Českomoravské mezofytikum (Mesophyticum Massivi bohemici) – Českomor. M, který se dále dělí na okresy a podokresy. V přírodním parku Doubrava se jedná o okres *65 Kutnohorská pahorkatina,* v přírodním parku Údolí Krounky a Novohradky o okres *62 Litomyšlská pánev* – v okolí toku řeky Novohradky a okres *69 Železné hory,* podokres *69a Železnohorské podhůří.*

Dolní toky řek Doubravy i Novohradky (po soutoku s Krounkou) náležejí již do fytogeografické oblasti termofytikum (Termophyticum) – T a fytogeografického obvodu České termofytikum (Thermobohemicum) – Čes. T, okresu *11 Střední Polabí,* podokresu *11b Poděbradské Polabí* – u řeky Doubravy a okresu *15 Východní Polabí,* podokresu *15c Pardubické Polabí* – u řeky Novohradky. (Faltysová, Bárta 2002)

Potenciální přirozená vegetace

Na území celého přírodního parku Doubrava by potenciální přirozenou vegetaci tvořily dubohabřiny a lipové doubravy, jež se zde zachovaly již jen v omezených fragmentech.

Současná skladba je doplněna i jehličnany, především smrkem a v malé míře i borovicí. Svahy údolí jsou zalesněny druhotnými smrkovými porosty se zbytky bučin a suťových javořin. Na vhodných místech se vyskytují i další typy listnatých lesů nízkých poloh, a to prameništní olšina, jasanová olšina a dubina s převažujícími porosty olše lepkavé *(Alnus glutinosa),* olše šedé *(Alnus incana),* jasanu ztepilého *(Fraxinus excelsior),* vrby bílé *(Salix alba),* lípy srdčité *(Tilia cordata),* dubu letního *(Quercus robur),* jilmu habrolistému *(Ulmus minor)* a s přídatnými porosty topolu *(Populus sp.),* lísky obecné*(Corylus avellana),* hlohu obecného *(Crataegus laevigata),* střemchy obecné *(Padus avium),* bezu černého *(Sambucus nigra)* atd.(ČSOP 1990, Němec 1981, Neuhäuslová 2001)

Ze společenstev dubohabřin a lipových doubrav (svaz *Carpinion)* převládá černýšová dubohabřina *(Melampyro nemorosi-Carpinetum).* Nalezneme ji na rovinách nebo mírných svazích v nadmořských výškách 250 – 400 m. Dub zimní *(Quercus petraea),* typická dominanta stromového patra, zde v regionu dosahuje podílu max. 50%. Většinou dominují dub letní *(Quercus robur)* a habr obecný *(Carpinus betulus).* Často jsou přimíseny lípa malolistá *(Tilia cordata),* lípa velkolistá *(Tilia platyphyllos),* jasan ztepilý *(Fraxinus excelsior),* javor mléč *(Acer platanoides),* třešeň ptačí *(Cerasus avium),* ve vyšších polohách i buk lesní *(Fagus sylvatica).* Keřové patro je vyvinuto pouze místy. V bylinném patře nalezneme jaterník trojlaločný *(Hepatica nobilis),* svízel lesní *(Galium sylvaticum),* zvonek broskvoňolistý *(Campanula persicifolia),* hrachor jarní *(Lathyrus vernus),* hrachor černý *(Lathyrus niger),* černýš hajní *(Melampyrum nemorosum),* bažanku vytrvalou *(Mercurialis perennis),* kopytník evropský *(Asarum europaeum)* a řimbabu chocholičnatou *(Pyrethrum corymbosum).* V degradovaných porostech převládá lipnice hajní *(Poa nemoralis).*

Na chudších půdách ji nahrazuje lipová doubrava *(Tilio-Betuletum).* Ve stromovém patře převládá dub zimní *(Quercus petraea),* méně dub letní *(Quercus robur).* Větší podíl má i lípa malolistá *(Tilia cordata),* často v nižším stromovém patře. Ojediněle se vyskutují habr obecný *(Carpinus betulus),* jeřáb ptačí *(Sorbus aucuparia)* a bříza bělokorá *(Betula pendula).* Keřové patro tvoří většinou jen lípa. Z bylin převládají trávy, např. lipnice hajní *(Poa nemoralis),* strdivka nící *(Melica nutans).* Charakteristické jsou ostřice bledavá *(Carex pallescens)* a ostřice kulkonosná *(Carex pilulifera),* metlička křivolaká *(Avenella flexuosa)* a sasanka hajní *(Anemonoides nemorosa).*

Území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky je z hlediska potenciální přirozené vegetace pestřejší. Severně od toku řeky Novohradky by přirozenými lesními společenstvy byly stejně jako v okolí řeky Doubravy dubohabřiny a lipové doubravy. Vegetační pokryv na území přírodního parku jižně od řeky Novohradky až po řeku Krounku by představovaly acidofilní bučiny a jedliny. Západně od toku Krounky po soutok s Novohradkou by potenciální přirozenou vegetací byly acidofilní bikové, jedlové, březové a borové doubravy.

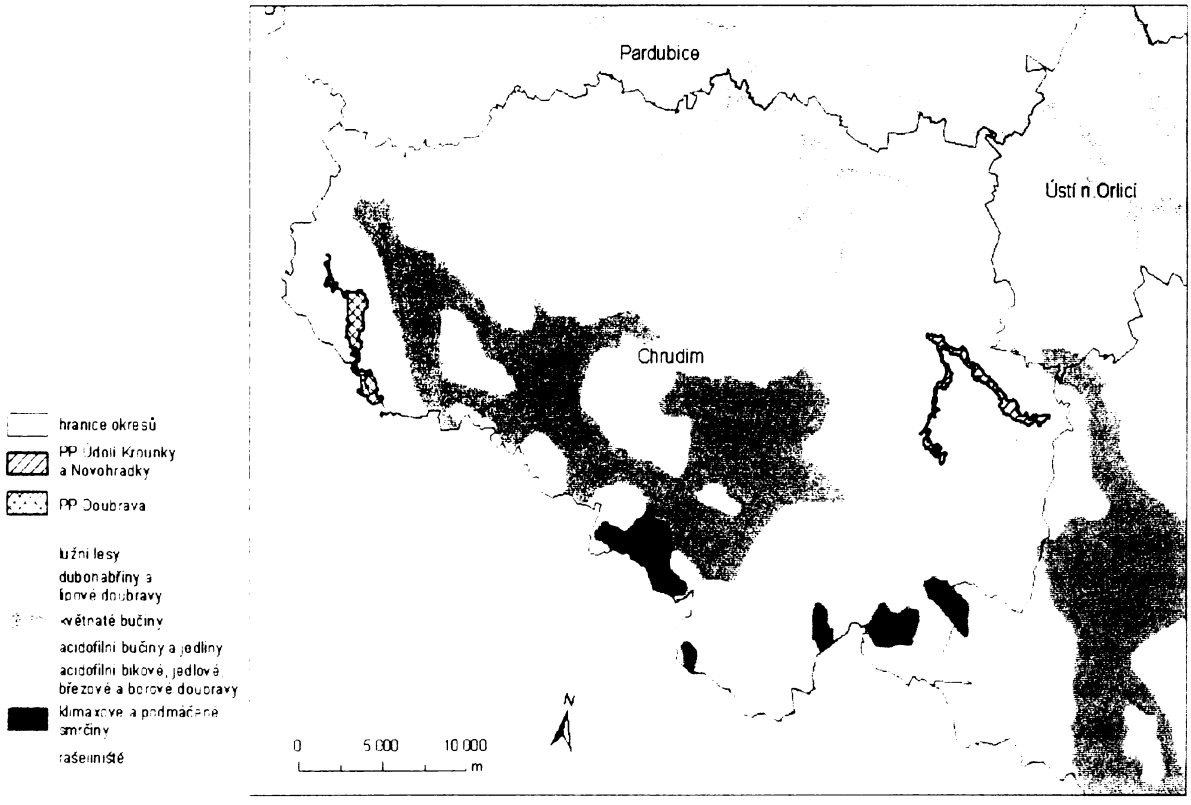
Hluboce zaříznutá údolí toků Krounky a Novohradky jsou na svazích porostlá přirozenými bučinami, suťovými lesy a dubohabřinami, které mají převážně charakter ochranných lesů. Jen přístupnější polohy jsou zalesněny smrkovými monokulturami. V hlubokých údolích toků Krounky i Novohradky je pozorován zvrat vegetačních stupňů (inverze) – horské druhy zde rostou v malé nadmořské výšce. Podobně je tomu v přírodní rezervaci Maštale u Proseče, která téměř navazuje na území přírodního parku, ve skalních roklích kvádrových pískovců. Rostlinná společenstva horského charakteru na dně údolí zde prosperují v extrémně nízkých nadmořských výškách. Rostou tu např. čípek objímavý *(Streptopus amplexifolius),* žebrovice různolistá *(Blechnum spicant),* čarovník alpský *(Circaea alpina)* aj.

Acidofilní bučiny a jedliny (svaz *Luzulo-Fagion)* se vyskytovaly na horním toku Novohradky i Krounky. Dnes jsou převážně nahrazeny smrkovými monokulturami.

Biková bučina *(Luzolo-Fagetum)* se vyskytuje na chudých kyselých půdách. Stromové patro tvoří často jen buk *(Fagus sylvatica)*, místy je v nižších polohách přimísen dub zimní *(Quercus petraea)*, méně dub letní *(Quercus robur)* a lípa malolistá *(Tilia cordata)*. Dříve se jako příměs vyskytovala i jedle *(Abie alba)*. Bylinné patro je druhově chudé a má často nízkou pokryvnost, neboť bukové listí se špatně rozkládá. Rostou zde bika bělavá *(Luzula luzuloides)*, metlička křivolaká *(Avenella flexuosa)*, třtina rákosovitá *(Calamagrostis arundinacea)*, borůvka černá *(Vaccinium myrtillus)* a lipnice hajní *(Poa nemoralis)*.

Acidofilní bikové, jedlové, březové a borové doubravy (svaz *Genisto germanicae-Quercion)* zastupuje biková doubrava. Převažuje dub zimní *(Quercus petraea)*, habr *(Carpinus betulus)*, buk lesní *(Fagus sylvatica)*, jeřáb ptačí *(Sorbus aucuparia)* a lípa malolistá *(Tilia cordata)*, na suchých místech borovice lesní *(Pinus sylvestris)* a na vlhčích stanovištích dub letní *(Quercus robur)*. Keřové patro je slabě vyvinuto, nejvíce se objevují zmlazující dřeviny stromového patra, vyskytuje se i krušina olšová *(Frangula alnus)* a dříve i jalovec obecný *(Juniperus communis)*. V bylinném patře najdeme lipnici hajní *(Poa nemoralis)*, biku bělavou *(Luzula luzuloides)*, borůvku černou *(Vaccinium myrtillus)*, konvalinku vonnou *(Convallaria majalis)*, kostřavu ovčí *(Festuca ovina)* a metličku křivolakou *(Avenella flexuosa)*. Mechové patro je často bohaté.

Jedlové doubrava *(Abiet-Quercetum)* se vyskytuje ve vlhčích a chladnějších polohách a liší se zejména přítomností jedle *(Abie alba)* a bezu červeného *(Sambucus racemosa)*. Dříve byla rozšířena v Železných horách, dnes je vzácným vegetačním typem. Chráněna je v PR Údolí Doubravy u Chotěboře na horním toku řeky Doubravy. (Faltysová, Bárta 2002, Neuhäuslová 2001)



Obr. 6 Potenciální přirozená vegetace zájmových území (zdroj : Faltysová, Bárta 2002)

6.9. Zoologická charakteristika přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

Na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky v části náležející do údolní nivy řeky Krounky bylo zjištěno 109 druhů obratlovců – 9 druhů ryb, 5 druhů obojživelníků, 3 druhy plazů, 74 druhů ptáků a 18 druhů savců, přičemž 23 druhů patří mezi zvláště chráněné podle Vyhlášky MŽP č. 395/92 Sb. (Lemberk 1997)

Z rybích druhů se v řece Krounce vyskytují hrouzek obecný *(Gobio gobio)*, jelec tloušť *(Leuciscus cephalus)*, lipan podhorní *(Thymallus thymallus)*, mřenka mramorovaná *(Nemacheilus barbatulus)*, pstruh duhový *(Oncorchynchus mikiss)*, pstruh potoční *(Salmo trutta)*, úhoř říční *(Anguilla anguilla)* a vranka obecná *(Cottus gobio)*. V úseku řeky Krounky nad soutokem s Novohradkou byl zaznamenán výskyt i rozmnožování (minohy) mihule potoční *(Lampetra planeri)*.

Z druhů obojživelníků žijí v údolní nivě Krounky mlok skvrnitý *(Salamandra salamandra)*, ropucha obecná *(Bufo bufo)*, ropucha zelená *(Bufo viridis)*, rosnička obecná *(Hyla arborea)* a skokan hnědý *(Rana temporaria)*. V rámci celého území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky se vyskytují i čolek velký *(Triturus cristatus)* a čolek horský *(Triturus alpestris)*. (Faltysová, Bárta 2002)

Zástupci plazů v dané oblasti jsou ještěrka obecná *(Lacerta agilis)*, ještěrka živorodá *(Lacerta vivipara)* a slepýš křehký *(Anguis fragilis)*.

Nejpočetněji zastoupenou skupinu obratlovců zde představují ptáci : bažant obecný *(Phasianus colchicus)*, brhlík lesní *(Sitta europea)*, budníček lesní *(Phylloscopus sibilatrix)*, budníček menší *(Phylloscopus collybita)*, budníček větší *(Phylloscopus trochilus)*, cvrčilka říční *(Locustella fluviatilis)*, čáp bílý *(Ciconia ciconia)*, čáp černý *(Ciconia nigra)*, červenka obecná *(Erithacus rubecula)*, čížek lesní *(Carduelis spinus)*, datel černý *(Dryocopus martius)*, dlask tlustozobý *(Coccothraustes coccothraustes)*, drozd brávník *(Turdus viscivorus)*, holub hřivnáč *(Columba palumbus)*, hrdlička divoká *(Streptopelia turtur)*, hrdlička zahradní *(Streptopelia decaocto)*, hýl obecná *(Pyrhula pyrhula)*, jestřáb lesní *(Accipiter gentilis)*, jiřička obecná *(Delichon urbica)*, kachna divoká *(Anas platyrhynchos)*, kalous ušatý *(Asio otus)*, káně lesní *(Buteo buteo)*, konipas bílý *(Motacilla alba)*, konipas horský *(Motacilla cinerea)*, konopka obecná *(Carduelis cannabina)*, kos černý *(Turdus merula)*, krahujec obecný *(Accipiter nisus)*, králíček obecný *(Regulus regulus)*, králíček ohnivý *(Regulus ignicapillus)*, krkavec velký *(Corvus corax)*, křepelka polní *(Coturnix coturnix)*, křivka obecná *(Loxia curvirostra)*, kukačka obecná *(Cuculus canorus)*, ledňáček říční *(Alcedo atthis)*, lejsek šedý *(Muscicapa striata)*, lejsek malý *(Ficedula parva)*, linduška lesní *(Anthus trivialis)*, mlynařík dlouhoocasý *(Aegithalos caudatus)*, ořešník kropenatý *(Nucifraga caryocatactes)*, pěnice černohlavá *(Sylvia atricapilla)*, pěnice hnědokřídlá *(Sylvia communis)*, pěnice pokrovní *(Sylvia curruca)*, pěnice slavíková *(Sylvia borin)*, pěnkava obecná *(Fringilla coelebs)*, pěvuška modrá *(Prunella modularis)*, poštolka obecná *(Falco tinnunculus)*, puštík obecný *(Strix aluco)*, rehek domácí *(Phoenicurus ochruros)*, rehek zahradní *(Phoenicurus phoenicurus)*, rorýs obecný *(Apus apus)*, sedmihlásek hajní *(Hippolais icterina)*, skřivan polní *(Alauda arvensis)*, skorec vodní *(Cinclus cinclus)*, sojka obecná *(Garrulus glandarius)*, stehlík obecný *(Carduelis carduelis)*, straka obecná *(Pica pica)*, strakapoud velký *(Dendrocopus major)*, strnad obecný *(Emberiza citrinela)*, střízlík obecný *(Troglodytes troglodytes)*, sýkora koňadra *(Parus major)* sýkora lužní *(Parus montanus)*, sýkora modřinka *(Parus caeruleus)*, sýkora uhelníček *(Parus ater)*, šoupálek dlouhoprstý *(Certhia familiaris)*, špaček obecný *(Sturnus vulgaris)*, ťuhýk obecný *(Lanius collurio)*, vlaštovka obecná *(Hirundo rustica)*, volavka popelavá *(Ardea cinerea)*, vrabec domácí *(Passer domesticus)*, vrabec polní *(Passer montanus)*, zvonek zelený *(Chloris chloris)*, zvonohlík zahradní *(Serinus serinus)*, žluna zelená *(Picus viridis)* a žluva hajní *(Oriolus oriolus)*.

Savci se v údolí řeky Krounky vyskytují v druzích : hraboš polní *(Microtus arvalis)*, ježek západní *(Erinaceus europaeus)*, krtek obecný *(Talpa europaea)*, krysa potkan *(Rattus norvegicus)*, kuna lesní *(Martes martes)*, kuna skalní *(Martes foina)*, lasice kolčava *(Mustela nivalis)*, liška obecná *(Vulpes vulpes)*, myš domácí *(Mus musculus)*, myšice křovinná *(Apodemus sylvaticus)*, myšice lesní *(Apodemus flavicollis)*, norník rudý *(Clethrionomys glareolus)*, prase divoké *(Sus scrofa)*, rejsek malý *(Sorex minutus)*, rejsek obecný *(Sorex araneus)*, srnec obecný *(Capreolus capreolus)*, veverka obecná *(Sciurus vulgaris)* a zajíc polní *(Lepus europaeus)*. (Lemberk, 1997) Lokality teplomilného hmyzu a měkkýšů jsou soustředěny na opukových svazích v okolí Nových Hradů a v údolí řeky Doubravy. Ve sklepích domů obcí Běstvina a Předhradí – Rychmburk zimují kolonie letounů – vrápence malého *(Rhinolophus hipposideros)*, netopýra brvitého *(Myotis emarginatus)* aj.

Pozoruhodný je nález chladnomilného sekáče klepítníka horského *(Ischyropsalis helwigi)* v malé nadmořské výšce v údolí Novohradky. (Faltysová, Bárta 2002)

Na území přírodního parku Doubrava bylo zjištěno 135 druhů obratlovců – 16 druhů ryb, 7 druhů obojživelníků, 4 druhy plazů, 94 druhů ptáků a 30 druhů savců. (Bárta 1993, Rejl 1995)

V řece Doubravě a jejích přítocích na území přírodního parku žijí následující druhy ryb : candát obecný *(Stizostedion lucioperca)*, cejn velký *(Abramis brama)*, hrouzek obecný *(Gobio gobio)*, jelec tloušť *(Leuciscus cephalus)*, kapr obecný *(Cyprinus carpio)*, karas obecný *(Carassius carassius)*, lín obecný *(Tinca tinca)*, lipan podhorní *(Thymallus thymallus)*, okoun říční *(Perca fluviatilis)*, parma obecná *(Barbus barbus)*, plotice obecná *(Rutilus rutilus)*, pstruh obecný *(Salmo trutta)*, slunka obecná *(Leucaspius delimeatus)*, střevle potoční *(Phoxinus phoxinus)*, štika obecná *(Esox lucius)* a úhoř říční *(Anguilla anguilla)*.

Zástupci obojživelníků na území přírodního parku jsou čolek horský *(Triturus alpestris)*, čolek obecný *(Triturus vulgaris)*, kuňka obecná *(Bombina bombina)*, mlok skvrnitý *(Salamandra salamandra)*, ropucha obecná *(Bufo bufo)*, rosnička zelená *(Hyla arborea)* a skokan hnědý *(Rana temporaria)*.

Z plazů žijí v této oblasti ještěrka obecná *(Lacerta agilis)*, slepýš křehký *(Anguis fragilis)*, užovka obojková *(Natrix natrix)* a užovka hladká *(Coronella austriaca)*.

Stejně jako na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky i zde mají nejpočetnější zastoupení ptáci. Byly zaznamenány druhy bažant obecný *(Phasianus colchicus)*, brhlík lesní *(Sitta europaea)*, brkoslav severní *(Bombycilla garrulus)*, budníček lesní *(Phylloscopus sibilatrix)*, budníček menší *(Phylloscopus collybita)*, budníček větší *(Phylloscopus trochilus)*, čáp bílý *(Ciconia ciconia)*, čáp černý *(Ciconia nigra)*, čejka obecná *(Vanellus vanellus)*, červenka obecná *(Erithacus rubecula)*, cvrčilka slavíková *(Locustella luscinioides)*, čížek lesní *(Carduelis spinus)*, datel černý *(Dryocopus martius)*, dlask tlustozobý *(Coccothraustes coccothraustes)*, drozd obecný *(Turdus philomelos)*, havran polní *(Corvus frugilegus)*, holub doupňák *(Columba oenas)*, holub hřivnáč *(Columba palumbus)*, hrdlička divoká *(Streptopelia turtur)*, hrdlička zahradní *(Streptopelia decaocto)*, hýl obecný *(Pyrrhula pyrrhula)*, jestřáb lesní *(Accipiter gentilis)*, jíkavec severní *(Fringilla montifringilla)*, jiřička obecná *(Delichon urbica)*, kachna divoká *(Anas platyrhynchos)*, kalous ušatý *(Asio otus)*, káně lesní *(Buteo buteo)*, konipas bílý *(Motacilla alba)*, konipas horský *(Motacilla cinerea)*, konopka obecná *(Carduelis cannabina)*, koroptev polní *(Perdix perdix)*, kos černý *(Turdus merula)*, krahujec obecný *(Accipiter nisus)*, králíček obecný *(Regulus regulus)*, krkavec velký *(Corvus corax)*, krutihlav obecný *(Jynx torquilla)*, kukačka obecná *(Cuculus canorus)*, kvíčala obecná *(Turdus pilaris)*, labuť velká *(Cygnus olor)*, ledňáček říční *(Alcedo atthis)*, lejsek černohlavý *(Ficedula hypoleuca)*, lejsek šedý *(Muscicapa striata)*, lyska černá *(Fulica atra)*, mlynařík dlouhoocasý *(Aegithalos caudatus)*, moudivláček lužní *(Remiz pendulinus)*, pěnice černohlavá *(Sylvia atricapilla)*, pěnice hnědokřídlá *(Sylvia communis)*, pěnice pokřovní *(Sylvia curruca)*, pěnice slavíková *(Sylvia borin)*, pěnkava

obecná *(Fringilla coelebs)*, pěvuška modrá *(Prunella modularis)*, pochop rákosní *(Circus aeruginosus)*, poštolka obecná *(Falco tinnunculus)*, potápka malá *(Tachybaptus ruficollis)*, puštík obecný *(Strix aluco)*, racek chechtavý *(Larus ridibundus)*, rákosník obecný *(Acrocephalus scirpaceus)*, rákosník velký *(Acrocephalus arundinaceus)*, rákosník zpěvný *(Acrocephalus palustris)*, rehek domácí *(Phoenicurus ochruros)*, rehek zahradní *(Phoenicurus phoenicurus)*, rorýs obecný *(Apus apus)*, sedmihlásek hajní *(Hippolais icterina)*, skorec vodní *(Cinclus cinclus)*, skřivan polní *(Alauda arvensis)*, slavík obecný *(Luscinia megarhynchos)*, slavík tmavý *(Luscinia luscinia)*, slípka zelenonohá *(Gallinula chloropus)*, sojka obecná *(Garrulus glandarius)*, sova pálená *(Tyto alba)*, stehlík obecný *(Carduelis carduelis)*, straka obecná *(Pica pica)*, strakapoud velký *(Dendrocopos major)*, strnad obecný *(Emberiza citrinella)*, strnad rákosní *(Emberiza schoeniclus)*, střízlík obecný *(Troglodytes troglodytes)*, sýkora babka *(Parus palustris)*, sýkora koňadra *(Parus major)*, sýkora modřinka *(Parus caeruleus)*, sýkora uhelníček *(Parus ater)*, špaček obecný *(Sturnus vulgaris)*, šoupálek dlouhoprstý *(Cethia familiaris)*, ťuhýk obecný *(Lanius collurio)*, ťuhýk šedý *(Lanius excubitor)*, vlaštovka obecná *(Hirundo rustica)*, volavka popelavá *(Ardea cinerea)*, vrabec domácí *(Passer domesticus)*, vrabec polní *(Passer montanus)*, vrána obecná šedá *(Corvus corone cornix)*, výr velký *(Bubo bubo)*, zvonek zelený *(Carduelis chloris)*, zvonohlík zahradní *(Serinus serinus)*, žluna zelená *(Picus viridis)* a žluva hajní *(Oriolus oriolus)*. (Bárta 1993, ČSOP 1990)

Z druhů savců žijí v přírodním parku Doubrava bělozubka šedá *(Crocidura suaveolens)*, hraboš mokřadní *(Microtus agrestis)*, hraboš polní *(Microtus arvalis)*, hrabošík podzemní *(Pitymys subterraneus)*, hryzec vodní *(Arvicola terrestris)*, jezevec lesní *(Meles meles)*, ježek západní *(Erinaceus europaeus)*, krtek obecný *(Talpa europaea)*, kuna lesní *(Martes martes)*, kuna skalní *(Martes foina)*, lasice hranostaj *(Mustela erminea)*, lasice kolčava *(Mustela nivalis)*, liška obecná *(Vulpes vulpes)*, myš domácí *(Mus musculus)*, myšice křovinná *(Apodemus sylvaticus)*, myšice lesní *(Apodemus flavicollis)*, myška drobná *(Micromys minutus)*, netopýr černý *(Barbastella barbastella)*, netopýr vodní *(Myotis daubentoni)*, norník rudý *(Clethrionomys glareolus)*, ondatra pižmová *(Ondatra zibethicus)*, prase divoké *(Sus scrofa)*, rejsec černý *(Neomys anomalus)*, rejsec vodní *(Neomys fodiens)*, rejsek malý *(Sorex minutus)*, rejsek obecný *(Sorex araneus)*, srnec obecný *(Capreolus capreolus)*, veverka obecná *(Scuirus vulgaris)*, vrápenec malý *(Rhinolophus hipposideros)*, a zajíc polní *(Lepus europaeus)*. (Bárta 1993, ČSOP 1990, Rejl 1995)

Z bezobratlých byly na území přírodního parku Doubrava zaznamenány následující druhy : z měkkýšů druhy plžů bahenka živorodá *(Viviparus viviparus)*, hlemýžď zahradní *(Helix pomatia)*, jantarka obecná *(Succinea putris)*, páskovka keřová *(Cepaea hortensis)*, plovatka bahenní *(Lymnaea stagnalis)*, plzák hnědý *(Arion subfuscus)*, plzák lesní *(Arion rufus)*, vlahovka narudlá *(Monachoides incarnata)*, vřetenatka obecná *(Balea biplicata)* a druh mlže škeble rybničná *(Anodonta cygnea)*. Členovci jsou zde zastoupeni druhy korýšů beruška vodní *(Asellus aquaticus)*, stínka obecná *(Porcellio scaber)* a rak říční *(Astacus astacus)*. Z druhů mnohonožek se na území přírodního parku Doubrava vyskytuje mnohonožka zemní *(Julus terrestris)* a z druhů stonožek stonožka škvorová *(Lithobius forficatus)*. Pavoukovci jsou zastoupeni druhy běžník zelený *(Diaea dorsata)*, čelistnatka rákosní *(Tetragnatha extensa)*, klíště obecné *(Ixodes ricinus)*, křižák obecný *(Araneus diadematus)*, lovčík hajní *(Pisaura mirabilis)*, sametka rudá *(Trombidium holosericeum)*, skákavka zebrovitá *(Salticus zebraneus)* a slíďák lesní *(Alopecosa taeniata)*. Zjištěnými zástupci hmyzu jsou babočka admirál *Vanessa atalanta)*, babočka kopřivová *(Aglais urticae)*, babočka paví oko *(Nymphalis io)*, bázlivec olšový *(Algelastica alni)*, bělásek zelný *(Pieris brassicae)*, čmelák skalní *(Bombus lapidarius)*, čmelák zední *(Bombus terrestris)*, chrobák lesní *(Geotrupes stercorosus)*, chrostík sp. *(Limnophilus* sp.*)*, chroustek letní *(Rhizotrogus solstitialis)*, jepice obecná *(Ephemera vulgata)*, kněžice sp. *(Acanthosoma haemorrhoidale)*,

kobylka hnědá *(Decticus verrucivorus)*, kovařík krvavý *(Elater sanguineus)*, krtonožka obecná *(Gryllotalpa gryllotalpa)*, mandelinka topolová *(Melasoma populi)*, motýlice obecná *(Agrion virgo)*, mravenec obecný *(Lasius niger)*, páteříček sněhový *(Cantharis fusca)*, pěnodějka obecná *(Philaenus spumarius)*, pošvatka *(Perla bipunctata)*, potápník rýhovaný *(Acilius sulcatus)*, ruměnice pospolná *(Pyrrhocoris apterus)*, saranče čárkovaná *(Stenobothrus lineatus)*, saranče vrzavá *(Psophus stridulus)*, splešťule blátivá *(Nepa cinerea)*, střechatka obecná *(Sialis lutaria)*, střevlíček obecný *(Pterostichus melanarius)*, střevlík fialový *(Carabus violaceus)*, střevlík měděný *(Carabus cancellatus)*, střevlík zahradní *(Carabus hortensis)*, škvor obecný *(Forficula auricularia)*, tesařík obecný *(Leptura rubra)*, vážka ploská *(Libelulla depressa)*, včela medonosná *(Apis mellifera)*, vosa obecná *(Paravespula vulgaris)*, zlatoočka obecná *(Chrysopa carnea)*, znakoplavka obecná *(Notonecta glauca)*, žlabatka růžová *(Diplolepis rosae)* a žluťásek řešetlákový *(Gonepteryx rhamni)*. (ČSOP 1990)

6.10. Osídlení a vývoj krajiny v pardubickém regionu

Oba přírodní parky leží v pardubickém kraji, na území bývalého okresu Chrudim. Cílený paleolitický a mezolitický průzkum nebyl na většině plochy okresu Chrudim dosud proveden. Osídlení mladší doby kamenné je doloženo z oblasti Skutečska, kde byly nalezeny hlazené kamenné klíny, sekeromlaty, pazourková škrábadla a špičky. (Kolektiv 1987)
Příchodem nového obyvatelstva po Trstenické stezce z Moravy začal v pardubickém regionu neolit (6000 – 4200 př.n.l.) a s ním podstatné změny ekosystémů. Vznikla první dlouhodobá sídliště, objevily se nové výrobní postupy a technologie a změna způsobu obživy – zemědělství. Obsazovány byly především hnědozemě. Žďáření a těžba stavebního dřeva zasáhly výrazně do ploch dubových porostů. Pastva dobytka a další antropogenní aktivity zároveň zpomalovaly jejich přirozenou regeneraci. Mýcení lesů a trvalé osídlování uvolněných ploch jsou od neolitu trvalým trendem. Podle dobové technické úrovně a demografického vývoje se ovšem měnila jejich intenzita. Jednotlivé komunity byly již v neolitu propojeny sítí dálkového obchodu.

První zemědělci využili spraše na severu okresu již na sklonku prvního stupně kultury s lineární keramikou. Obdobnou hustotu osídlení vykazuje následná kultura s vypíchanou keramikou.

Eneolit (4200 – 2000 př.n.l) byl charakteristický hospodářskými změnami, jež se promítaly i do společenských struktur. Vynálezem oradla se zvýšil význam chovu dobytka. Zároveň se pastevectvím zvýšilo i využití pahorkatin.
Ze samého sklonku tohoto období je známa část sídliště a pohřebiště kultury se zvoncovitými poháry (stíčanská cihelna). V okolí Chrudimi jsou doloženy i nálezy starobronzové (2000 – 1500 př.n.l) kultury únětické, jež využívala především sprašových návějí na terasách dolních toků Chrudimky, Ležáku, Žejbra a Novohradky.

Expanze kultury lužické do pahorkatin okrajů Železných hor je přičítána její vyšší hospodářské úrovni a příznivému klimatu mladší doby bronzové (1200 – 700 př.n.l). Následná kultura slezskoplatěnická (700 – 550 př.n.l.) využila závěru klimatického optima a vytvořila rozsáhlou síť souvislého osídlení v zemědělsky příznivých oblastech. Strukturalizace společnosti je doložena existencí hradišť, např. Práčov, Chrudim Pumberka, Topol.

Intenzívně byly využívány okolní železné i polymetalické rudné výchozy a ložiska grafitu. Nálezy importů, především mincí, svědčí o provozu základního systému dálkových obchodních stezek, včetně Doubravské příčnice. Nicméně i přesto se východní Čechy zpožďovaly za progresivnější oblastí středočeskou a proto záhy podlehly keltskému vpádu na počátku laténu (mladší doba železná 500 př.n.l. – 0). Keltové obsadili nejúrodnější partie regionu a mimo ně vybudovali v masivu Železných hor i několik osad – nejznámější a nejdůležitější bylo rozsáhlé opevněné oppidum u Českých Lhotic, na ostrožně obtékané

Chrudimkou (nádoby tzv. kobylské skupiny). Germáni se usadili rovněž na severu okresu, pronikali i do oblasti Ronova nad Doubravou, na střední Chrudimku i na Skutečsko. Vedle tradičních zemědělských osad a hrobů zde byl nalezen depot 300 mincí z Rabouně.
Od druhého století aktivity Germánů slábly a v průběhu šestého století byli vystřídáni novou vlnou obyvatelstva – Slovany. Doklady přítomnosti nejstarších Slovanů jsou dosud ojedinělé. Osídlení je ve větší míře prokázáno až na úrovni 8. – 9. století. Osídlení mělo spíše zemědělský charakter a jeho těžiště se posunovalo jižněji do oblasti Trstenické stezky. (Faltysová, Bárta 2002) Osídlování krajiny se dělo proti proudu řek, tzn. že krajina v povodí Chrudimky a Krounky byla osídlována z Čech.
Nálezy dokládající toto nové osídlení pocházejí ze sídlišť, která jsou doložena střepovými nálezy keramiky typické pro 12. a 13. století. Jsou to převážně zásobnicové a hrncovité nádoby, zdobené rytou šroubovnicí. Taková sídliště byla ve Skutči, Malinném, Proseči, Lažanech, v Předhradí a Zhoři. Kromě pohřebišť a sídlišť zde existovaly opevněné lokality – hradiště. (Kolektiv 1987)

Další kolonizací a vlivem obchodních stezek se rozvíjelo také Ronovsko. Mizí rozptýlené dvorcové osídlení, sídla se kumulují kolem kostelů a panských sídel, včetně podhůří Železných hor a povodí Doubravy. Klimatické a půdní poměry Železných hor však omezovaly jejich zemědělské využití a některá území byla osídlována vícekrát. Rozvoji kolonizace centrální části napomohla v období vrcholného středověku až hornická kolonizace, inspirovaná zdroji rud drahých kovů a později železné rudy a sirníků (Podhořany, Ronov, Bojanov, Včelákov a Čachotín). V průběhu 13. století vznikají první města, tvořící se svým satelitním zázemím nový krajinný prvek.

Celý vývoj byl pozastaven v polovině 14. století, kdy morová epidemie dramaticky snížila počet obyvatel, což spolu se zhoršením klimatu prakticky ukončilo kolonizaci.

V druhé polovině 15. století a v 16. století se v oblasti Železných hor rozvíjela těžba surovin, vedle kovů i specializovaná těžba kamene na výrobu žernovů, později, až do současnosti, stavebního kamene (vápence a žuly).

Další demografický zlom představovala třicetiletá válka. Vzrostl podíl lesů v některých okrajových partiích regionu, poklesla hospodářská aktivita. Ovšem již na sklonku 17. a v 18. století se objevila a postupně rozšířila sklářská výroba, přetrvala i těžba v Železných horách. Jako poslední zasáhla lesnaté části regionu výrazná vlna tzv. dřevařské kolonizace. Drastické odlesnění se projevilo i změnou skladby porostu.

V druhé polovině 19. století vstoupil do krajiny další výrazný projev společnosti – doprava. Další podstatné změny krajiny lze sledovat zejména od poloviny 20. století. Nástup kolektivizace zemědělství během padesátých let přinesl scelování pozemků a maximalizaci výměry lánů nejen v nížinných oblastech, ale i ve středních polohách regionu. Devastaci dovršily pozemkové úpravy v sedmdesátých a osmdesátých letech, provázené velkoplošnými melioracemi, které proběhly na téměř třetině zemědělských pozemků. Znamenaly odvodňování nejen podmáčených, ale často i poměrně suchých stanovišť, likvidaci přirozených vodních toků a volně rostoucí zeleně. Řada rostlinných a živočišných druhů byla regionálně ohrožena či dokonce vyhynula. Ekologické ztráty působila i chemizace prostředí – nadměrné aplikace agrochemikálií, znečišťování vody a ovzduší. (Faltysová, Bárta 2002)

Přes tyto negativní zásahy zůstalo na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky množství rozptýlené zeleně, která tvoří krajinu malebnou, vhodnou pro rekreaci a odpočinek. V lužské kotlině se udrželo čisté životní prostředí, což dokumentuje trvalé měření kvality ovzduší v posledních deseti letech, míra znečištění je téměř nulová. V širším okolí není žádný průmyslový podnik, což výrazně pozitivně ovlivňuje v podstatě lázeňský klimatický charakter zdravého životního prostředí.(Beránek 2003)

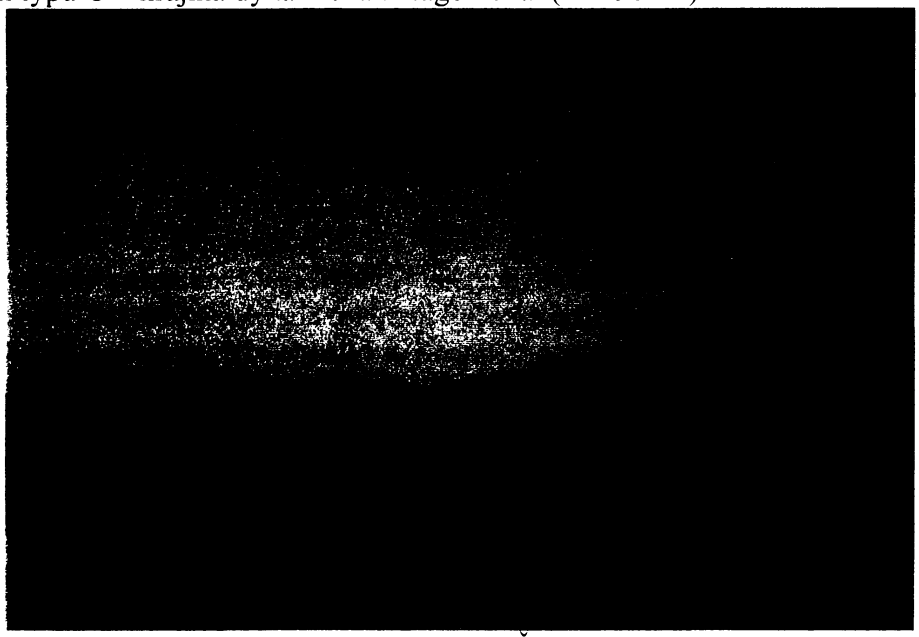
7. Identifikace zájmových území z hlediska krajinného rázu

7.1. Širší územní vztahy a krajinotvorné způsoby využívání území přírodních parků Doubrava a Údolí Krounky a Novohradky

Území obou přírodních parků se vyznačuje vysokými hodnotami jednotlivých charakteristik krajinného rázu, vysokou estetickou hodnotou, harmonickým měřítkem a harmonickými prostorovými vztahy. (Příloha č. 25, 26)

Oba přírodní parky jsou vymezeny v harmonické krajině odpovídající krajinnému typu B podle krajinářského hodnocení (TERPLAN Praha, 1968 – 1978). Krajina je utvářena mozaikou vegetačních útvarů relativně přírodních a kulturních, s vyrovnaným vztahem mezi přírodou a člověkem, s převažujícím výskytem přírodních a zemědělských prvků, s omezeným podílem zastavěných sídelních ploch a prakticky výjimečným výskytem industriálních prvků. Toky vodotečí jsou na území přírodních parků doprovázeny v celé délce břehovými porosty, případně porosty lesními, které z větší části tvoří i vlastní plochy obou přírodních parků. Mimo přilehlých lesních komplexů převládá v širším okolí orná půda. Trvalé travní porosty a pastviny jsou zastoupeny zejména v nivě řeky Novohradky.

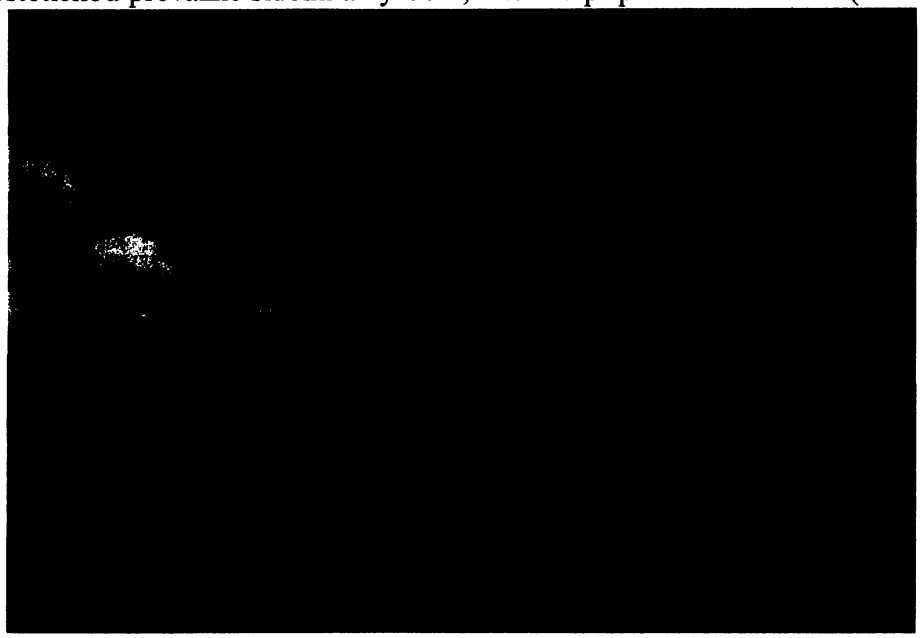
Celá plocha přírodního parku Doubrava je v krajinářském hodnocení zařazena mezi krajiny s vysokou estetickou hodnotou, krajinného typu B – harmonická krajina. Navazující krajina polabských rovin, obklopující přírodní park od severozápadu, západu a jihu již náleží mezi krajiny typu A se základní hodnotou přírodní i estetickou, převážně sídelní a výrobní. Krajinářsky hodnotný silniční úsek leží mimo území přírodního parku, mezi obcemi Třemošnice a Běstvina na úbočí jihozápadního svahu Železných hor. Tento poměrně příkře se zdvíhající svah Železných hor s NPR Lichnice – Kaňkovy hory a s vrcholovými partiemi patří ke krajinám typu C – krajina dynamická antagonická. (viz Obr. 1)



Obr. 1 Pohled od PP Doubrava na svah Železných hor – Kaňkovy hory

Na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky jsou mezi vysoce esteticky hodnotné krajiny zařazeny oblasti Šilinkova dolu podél toku Krounky (za obec Předhradí), Hlubočický potok (levostranný přítok Novohradky, soutok v obci Rvasice) a horní tok Novohradky s přítokem Hradeckého potoka u obce Nové Hrady a Roudná). Část silnice č.357 z Nových Hradů do Proseče je na území přírodního parku a navazující PR Toulovcovy Maštale zařazena mezi krajinářsky hodnotné silniční úseky. Dalším krajinářsky hodnotným silničním úsekem je silnice z Předhradí do Perálce a zpět ke Kutřínu, kde začíná přírodní park.

Přírodní park v celé své rozloze reprezentuje harmonickou krajinu typu B. V těsné blízkosti přírodního parku k obci Předhradí zasahuje krajina typu A – krajina se základní hodnotou přírodní i estetickou převážně sídelní a výrobní, v tomto případě zemědělská. (viz Obr. 2)



Obr. 2 Krajina u obce Doly – před soutokem Krounky a Novohradky

Přírodní park Údolí Krounky a Novohradky představuje významný biokoridor, zúžený pouze u obce Předhradí z důvodů těžby kamene (rychmburské droby). Z krajinotvorného hlediska je nanejvýše žádoucí, aby těžba nepokračovala a aby proběhla důslednější rekultivace vytěženého prostoru. Nicméně prosazení záměru rekultivace bude asi velice obtížné, neboť různí investoři neustále usilují o znovuotevření tohoto kamenolomu.

Management přírodního parku je zaměřen na památné stromy, významné porosty, udržitelný stav současné zástavby a omezení rozšiřování rekreační výstavby, vymezování cyklostezek a zakládání tůněk pro rozmnožování obojživelníků. Dle názoru Vítka (2000) by převážná část údolní partie Šilinkův důl v údolí Krounky s hodnotnými krajinnými partiemi a výraznými výchozy rychmburských drob měla být vyhlášena zvláště chráněným územím kategorie přírodní památka. Mezi VKP by měly být zařazeny skalní výchozy cenomanských pískovců v údolí Novohradky mezi osadami Polanka a Haberka, opukové výchozy na pravém svahu údolí pod soutokem Novohradky a Krounky pod Paletínem a partie údolí Krounky od kamenolomu pod Předhradím k Zadnímu Borku, včetně evorzních tvarů pod Oborským mlýnem.

V současné době je území přírodního parku vzhledem k atraktivnímu krajinnému prostředí vystaveno vysokému zájmu o rekreační výstavbu. Z hlediska krajinného rázu se obecně jeví nejpřijatelnějším zahušťování stávající rekreační zástavby v uzavřených lokalitách osad a obcí. Důležité je udržet vnější hranice zástavby a omezit její další rozšiřování do volné krajiny, a to i v případě nově vznikajících zemědělských areálů a narůstajících tendencí oplocování pozemků v nezastavěné krajině s jejich následným zastavěním. (Škoudlínová 2002) Negativním projevem souvisejícím s rekreační a obytnou zástavbou na území obou přírodních parků jsou černé skládky domovního i jiného odpadu zejména na údolních svazích v blízkosti sídel.

Celé území přírodního parku Doubrava je významným krajinným prvkem, zasluhujícím i nadále plnou ochranu. Je významným biocentrem některých organismů. Řeka Doubrava patří mezi biokoridory nadregionálního významu, je lemována nejen lesy, ale i poli, loukami v údolních nivách a lidskými sídly. Mimo lesní porosty lemují řeku břehové porosty. Tyto porosty propojují jednotlivé lesní celky a spojují sídelní struktury s volnou krajinou. Území je

vhodně propojeno pomocí biokoridorů s Čáslavskou pahorkatinou i západním okrajem Železných hor. Nadmořská výška je v rozmezí mezi 240 – 370 m.
Jedná se o krajinně velmi pozoruhodné a přírodně zachovalé území protékané řekou Doubravou, které je vysoce hodnoceno v krajinném průmětu TERPLANU s prognózou společenské nechatové rekreační funkce. Při dalším společenském rozvoji vyžaduje tento typ krajiny velmi citlivý přístup z hlediska ochrany a tvorby přírodního prostředí s přihlédnutím k biologické, hydrologické a protierozní funkci přírodního ekosystému říční nivy, jejího drnového fondu a rozptýlené zeleně (Němec 1981, Kolektiv 1980)

Obr. 3 Doubrava – Chitussiho údolí

Nicméně, přírodní park Doubrava představuje území více ovlivněné činností člověka a jeho zásahy do krajiny. Jedná se zejména o provedené rekultivace, úpravy sídel a zásahy do přirozeného režimu vodních toků. I přesto zůstává významným biokoridorem a představuje souvislý lesní komplex v jinak odlesněné intenzivně zemědělsky využívané krajině. Zemědělský půdní fond lze rozdělit na ornou půdu a louky. V uspořádání orné půdy dominují rozlehlejší prostorově jednoduše geometricky vymezené bloky orné půdy, intenzivně zemědělsky využívané. Louky se v parku zachovaly na říčních náplavech v údolních nivách. Ztratily však svůj původní ráz květnatých luk. Při rychloobnovách a dalších agrozásazích z nich postupně vznikly louky kulturní. Na mnohých místech jsou luční porosty rozděleny pásy keřové zeleně. Tato zeleň je významných krajinotvorným prvkem. Ojediněle se v údolních nivách vyskytuje i orná půda, která však převažuje v ostatních částech přírodního parku. Největší zornění je mezi Roubalkou a samotou Skalka u Běstviny. (Bárta 1993)
V menší míře jsou v území zastoupeny sady a zahrady. Jejich význam značně stoupá s počtem starých, dutých stromů v nich rostoucích. Nejvyšší koncentrace sadů je v okolí Ronova n. D. V oblasti je novým jevem tvorba zahrádkářských kolonií v Mladoticích a Ronově n. D. Hlavní nebezpečí představují zahrádkářské odpady, které je nutno ukládat na jedno vytypované místo a tam je buď kompostovat či odvážet na místa určená ke skládkování.
Území je schopno omezené autoregulace. Omezení autoregulace spočívá především v nevhodném hospodaření – luční enklávy s pozměněným druhovým složením, lesní ekosystémy v některých případech nerespektují stanovištní poměry. Oblast je rekreačním zázemím pro blízká i vzdálenější sídla jako je Třemošnice, Čáslav a další. (ČSOP 1990)
Celkově však představuje území přírodního parku harmonickou krajinu, v níž celý region říční nivy vytváří půvabnou a esteticky velmi působivou krajinu, jejíž celkový dojem podtrhuje panoramatická dominanta masivu Železných hor.

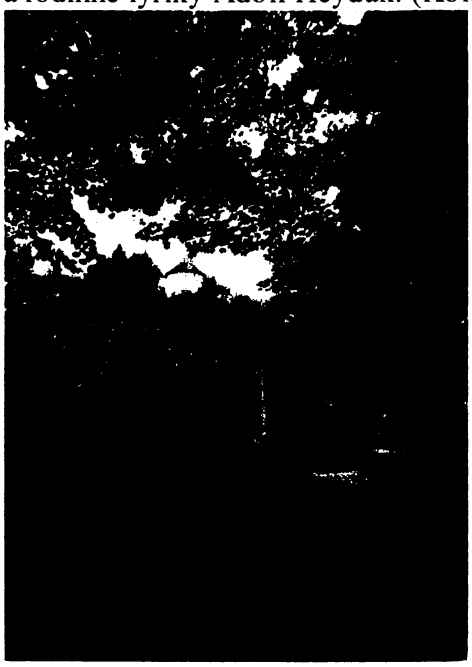
7.2. Kulturně historická charakteristika přírodních parků Doubrava a Údolí Krounky a Novohradky

Na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky se nachází hned několik výrazných kulturních a krajinných dominant místního významu : hrad Rychmburk, zřícenina hradu Košumberk, kostel na Chlumku v Luži a zámek Nové Hrady.

Při východní hranici přírodního parku mezi říčkou Stropnicí a Hradeckým potokem se na srázném výběžku vypíná novohradský hrad obehnán hlubokým vyzděným příkopem, který nemá co do mohutnosti mezi českými hrady konkurenci. Nejstarší dochovaná písemná zmínka je z roku 1279.

Zámek Nové Hrady je rokoková stavba vybudovaná v letech 1774 - 1777 ve stylu francouzských letních sídel. Pro svoji architektonickou jedinečnost a umístění v uměle vybudovaném přírodním areálu býval celý zámecký komplex nazýván "Malý Schönbrunn" nebo "České Versailles". Od roku 1997 procházel celý zámecký areál rozsáhlou rekonstrukcí a modernizací. Slavnostní otevření zámku se konalo dne 16. června 2001. V budoucnu by měl celý renovovaný zámecký komplex sloužit jako reprezentativní společenské, kulturní a turistické centrum a znovu nabýt pověsti jedné z nejvýznamnějších a nejatraktivnějších památek celého regionu.

V jižní části přírodního parku, na řece Krounce v obci Předhradí se na skalním ostrohu tyčí mohutný hrad Rychmburk, vystavěný před rokem 1325. Hrad se stal centrem zřejmě rychle kolonizovaného území. Dnes je Rychmburk domovem důchodců. Hrad i okolí rád navštěvoval nedaleký rodák, český básník, autor více než šedesáti sbírek přírodní vlastenecké a rodinné lyriky Adolf Heyduk. (Kolektiv 1987, Kolektiv 1982)



Obr. 4 Hrad Rychmburk

Obr. 5 Paletínská kaple

Nad soutokem Krounky a Novohradky v závěru přírodního parku činí mohutná zřícenina hradu Košumberk, stojící na čedičové skále nad obcí Luže. Hrad byl postaven patrně na přelomu 13. a 14. století. Gotický hrad stál na nejvyšším místě na skále, měl tvar podkovy, jeho dominantu tvořila mohutná obranná hranolovitá věž. V 16. století byl gotický hrad přestavěn na renesanční zámek. I přes tyto úpravy si Košumberk podržel charakter opevněného místa. Dnes je tu hradní muzeum s expozicí kamenných plastik a architektonických prvků z Chrudimska.

Široké lužské kotlině vévodí dvouvěžový poutní kostel zasvěcený Panně Marii Pomocnici křesťanů. Podle návrhu P.I.Bayera ho v letech 1690-1695 na uměle vyvýšeném a terasovými zdmi zpevněném čedičovém návrší Chlumku nad Luží vybudoval italský architekt G.B.Alliprandi. Jedná se o ojedinělou, stylově čistou stavbu postavenou ve slohu ranného baroka. Ke košumberskému panství patřila odedávna také Luže, město, ležící na pravém břehu Novohradky (Olšinky, Kamenice). Půdorys města dokazuje, že Luže byla založena asi kolem roku 1300 podle pravidelného schématu s velkým čtvercovým tržištěm a hlavními ulicemi, vyúsťujícími k náměstí. Po třicetileté válce bylo hospodářství v Luži rozvráceno, k určitému oživení dochází ve druhé polovině 17. století. Na počátku 20. století bylo v Luži asi 250 obytných domů, ve městě žilo kolem 1 800 obyvatel. Luže byla v této době střediskem zemědělského okolí, pracovalo zde množství živnostníků a obchodníků. (Kolektiv 1987, Beránek 2003)

Staré středověké osídlení, které proniklo až do podhůří Železných hor zanechalo na území přírodního parku Doubrava řadu starobylých kulturních památek. Jedná se po proudu řeky Doubravy o kostel sv. Maří Magdaleny, výraznou dominantu obce Pařížov. Původně románský kostel z konce 12. století byl v roce 1837 přestavěn, přičemž se z původního kostela zachovala pouze věž z lomového kamene a část lodi. Dále po proudu dotvářejí ráz přírodního parku dva kostely ležící mimo zastavěné plochy obcí, a to kostel sv. Martina na levém břehu Doubravy. Je to gotický kostel ze 14. století s věží pravděpodobně renesančního původu, který zde připomíná coby pozůstatek dnes již zaniklou obec Stusyni. Téměř naproti kostelu sv. Martina se na ostrohu pravého břehu Doubravy tyčí hřbitovní kostel sv. Kříže. Kostel je románského původu, asi z 2. poloviny 12. století, kdy zde vzniklo románské sídlo Protivany. V kostele je zachován gotický presbytář a renesanční věž. Celý kostel byl upraven v barokním stylu během 19. století. Vlastní plochu hřbitova se siluetou kostela doplňuje pumpa u ohradní zdi a u silnice stojící boží muka se vzrostlou lípou, což dohromady představuje významnou a z hlediska krajinného rázu esteticky velmi cennou pozitivní smíšenou dominantu. Hodnotu tohoto místa umocňuje i nabízející se panoramatický pohled na z roviny příkře stoupající jihozápadní zalesněný svah Železných hor s další pozitivní krajinnou dominantou, zříceninou hradu Lichnice.

Závěru přírodního parku dominuje novobarokní kostel sv. Vavřince z poloviny 19. století v Ronově n. Doubravou. Kostel byl postaven na místě původního kostela uváděného již v roce 1358 a je centrální budovou náměstí. Od roku 1907 bylo provedeno několik závažných oprav kostela z důvodů výskytu drobných trhlin na klenbě. Poslední závažný zásah do budovy kostela byl proveden v roce 1996, kdy si praskání stěn a klenby vyžádalo sepnutí kostela ocelovými pásy zvenčí pod omítkou ve třech vrstvách. V současné době probíhá statický průzkum této budovy, neboť došlo k místnímu uvolnění omítky klenby s částí fresky.

Významnou památkou, v tomto případě technického charakteru, tvořící výrazný prvek přírodního parku, je vodní nádrž Pařížov v blízkosti stejnojmenné obce. (viz Obr. 6) Jde o jednu z nejstarších přehrad na území České republiky. Výstavba přehrady probíhala v letech 1908 - 1913 za účelem ochrany před povodněmi a k vyrovnávání průtočnosti řeky pro průmyslové a zemědělské odběry. Hráz klenbového tvaru je vybudovaná z rulového zdiva, 23 m vysoká, 142 m dlouhá s válcovými pilíři, představující výraznou místní dominantu vhodně dotvářející prostor vodní plochy přehrady se zachováním harmonického měřítka a vztahů v krajině.

Krajina obou přírodních parků se vyznačuje významnými rysy kulturní a historické charakteristiky krajinného rázu, dodávající území aspekty jedinečnosti a neopakovatelnosti. Tato sličná a po mnoha stránkách pozoruhodná krajina byla již od dob malířského romantismu a po celé 19. století vyhledávána významnými malíři krajináři, např. Františkem Kavánem a zejména zakladatelem moderní české krajinářské školy, ronovským rodákem Antonínem Chitussim. (ČSOP 1990, Němec 1981, Kolektiv 1980) Po něm bylo také malebné

údolí Doubravy mezi Mladoticemi a Ronovem n. D., které patří k nejhodnotnějším partiím na území přírodního parku, pojmenováno Chitussiho údolí.
Bezesporu nejslavnější výtvarnou éru tohoto kraje představuje období působení Antonína Slavíčka, který maloval ve Střítěži, Kraskově a zejména v Kameničkách. Z dalších malířů krajinářů, kteří v této oblasti působili lze uvést např. Josefa Brože, Oldřicha Blažíčka, Jindřicha Pruchu, Gustava Macouna, Jana Honsu a Jaroslava Hudce. (Kolektiv 1982)

Obr. 6 Přehrada Pařížov - hráz

7.3. Typické znaky krajinného rázu - vymezení krajinných prostorů na území přírodních parků Doubrava a Údolí Krounky a Novohradky

Při vymezování krajinného celku se vychází především z jeho umístění, konfigurace terénu, přítomné matrice, stavu aktuální vegetace a antropického ovlivnění. Na každý celek je možné se dívat ze dvou pohledů : z prostoru uvnitř oblasti (interiérové pohledy) a z prostoru vně oblasti (vnější pohledové projevy).

Krajinný celek je určován z následujících kartografických vrstev : vymezené krajinné matrice, geomorfologie, reliéf, aktuální stav vegetace, zonace v CHKO, VKP i mimo CHKO, aktuální mozaika zemědělské krajiny, historický vývoj osídlení území. Syntézou uvedených kartografických podkladů vznikne mapa krajinných celků. (Bukáček, Matějka 1997b, 1998b)
Vymezení krajinného prostoru se provádí s ohledem na prostorovou vnímatelnost uzavřeného prostoru s dominantním působením jedné nebo více krajinných složek. Specifické krajinné prostory tvoří sídla, která jsou dána historickými, kulturními, urbanistickými, estetickými aj. charakteristikami odlišnými od volné krajiny. Pro vymezení krajinného prostoru se vychází z : mapy krajinných celků, pohledových charakteristik (reliéf, krajinné osy, prostorové předěly), dominant v krajině a kategorizace sídel. Výstupem je mapa krajinných prostorů.

Identifikace charakteristik krajinných celků a prostorů

a) stručná charakteristika krajinných celků a prostorů (morfologie, umístění, orientace, výčet a popis základních charakteristik, které jsou typickými znaky krajinného rázu)
b) charakterizující (specifické) krajinné složky – výpis základních složek, které se podílejí na determinaci krajinného celku a zároveň na jeho základním projevu (lesy, orná půda, louky, toky s břehovou zelení, sídlo atd.)
c) významné dominanty (výškové, kulturní) a výjimečné krajinné složky – složky, které nejsou dominantní, ani netvoří převahu nad ostatními přítomnými složkami, ale jsou

důležité svým přírodním, kulturním či jiným významem (např. rašeliniště, mlýn ve volné krajině)

d) aktuální zásadní narušení oblasti či místa z hlediska krajinného rázu (např. nevhodně umístěné zemědělské či průmyslové areály, regulované toky bez břehové zeleně, rozsáhlé plochy orné půdy, ruderální plochy, negativní narušení reliéfu)
e) památkové objekty a MCHÚ
f) zonace VCHÚ
g) vnější pohledové projevy navazujících krajinných celků (prostorů). (Bukáček, Matějka 1997b)

7.3.1. Krajinné prostory přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky

V rámci terénního průzkumu bylo na území přírodního parku vymezeno 20 krajinných prostorů – 15 podél toku Krounky a 5 podél toku Novohradky. (Příloha č.14, 16)

Krajinné prostory podél toku Krounky :

1. krajinný prostor od mostu v obci Kutřín po soutok s Martinickým potokem
charakteristické smíšené lesy (olše, vrba, dub, habr, buk, modřín, jasan)
Krounka meandruje, přirozená břehová společenstva, přirozené koryto kamenité (významná pozitivní charakteristika)
břehové porosty – lužní lesy – (významná pozitivní charakteristika)
levý břeh – louka monokulturní
kóta "Na rybníku" – pravý břeh - louka obhospodařovaná, kosená
– levý břeh - mokřad, podmáčená louka, les (dub, olše, javor klen)
louky před Martinickým potokem kosené, podmáčené
Soutok s Martinickým potokem : napřímený tok, umělé koryto (kámen), v korytě před soutokem kamenné prahy, doprovodné břehové přirozené porosty (olše)

Obr. 7 Údolní niva Martinického potoka

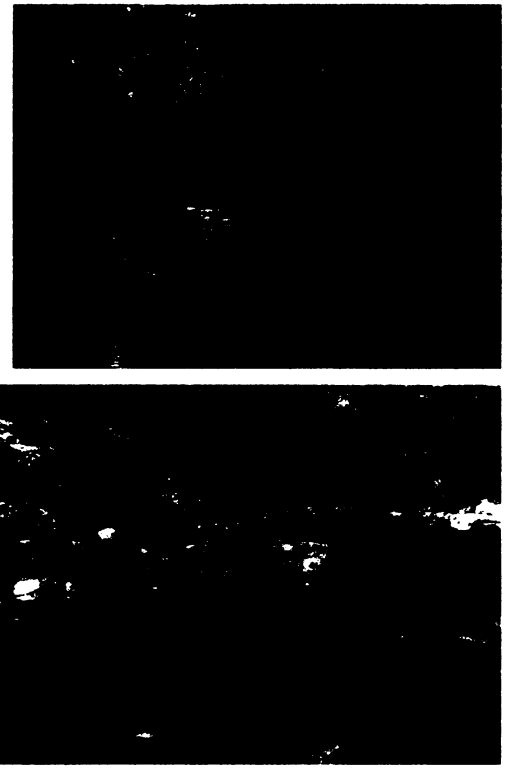
Za soutokem na pravém břehu – louka monokulturní, nekosená, ruderální (šťovík, krvavec atd.).
Okolí Předhradí : Hluboký rybník – břehové porosty (mladé olše, vrby) nesouvislé, přítok do rybníka s břehovými porosty (olše, vrba); kolem Předhradí množství menších rybníků; otevřený horizont, přírodní park podél toku s břehovými porosty, zaříznuté údolí Krounky, výrazná dominanta hradu a kostela (Panská zahrada), jinak většinou pole (u kravína pastviny). Kolem silnic aleje ovocných stromů, krajina mírně vlnitá, bez výrazných dominant, většinou pole, množství rozptýlené zeleně.
Silnice 358 před Kutřínem : vpravo horizont otevřený se střídajícími se poli, loukami a lesy, s rozptýlenou zelení, horizont ničím nenarušen – bez technických dominant; vlevo blízký horizont vymezený lesy v okolí toku Krounky.
Začátek přírodního parku u silnice 358 : lesík kolem silnice (habr, líska), louka kosená, kulturní.
Údolí řeky Krounky s břehovými porosty (zásadní pozitivní charakteristika)
Členitý reliéf s drobnými tvary - skály, suťová pole (určující pozitivní charakteristika), suťové svahy nad řekou (javor klen, jedle, jalovec, habr, buk atd.)
Geologické podloží žula, břidlice

2. krajinný prostor "Na volavkách" – prostorová scéna uzavřená (zaříznuté údolí)
   les – smrk, olše, jíva
   Skalnaté podloží, suťová pole, suťové svahy nad řekou (javor klen, jedle, jalovec, habr, buk atd.)
   Tok Krounky - širší koryto, přímější, zaříznutější údolí, výrazně skalnaté
   - pravý břeh - tábor – příkrý sráz, suť, habr
   - levý břeh – louky nesečené
   za kótou "Na volavkách" – pravý břeh tábor, levý břeh 2 chalupy, tenisové kurty
   M – mlýn
   T – tábor (ledničky u budovy, opuštěný, zchátralý v roce 2001) (významná negativní charakteristika), v roce 2003 již opět funkční tábor, zčásti odstraněn odpad
   Za táborem mělčí, širší koryto, roztroušené velké balvany, příkré srázy po obou stranách - líska, lípa, smrk, kolem toku Krounky javor, olše, jasan, pravá stráň smrk.

3. krajinný prostor Šilinkův důl - začátek
   pravý břeh toku Krounky – výrazný sráz
   levý břeh – rozšiřující se údolí
   lesní porosty (lípa, olše), široké koryto, drobné kamínky na dně, suťové svahy nad řekou (javor klen, jedle, jalovec, habr, buk atd.)

4. krajinný prostor Šilinkův důl – hluboce zaříznutý tok; z pravé strany údolí hluboce zaříznutý tok Krounky, suťové svahy nad řekou (javor klen, jedle, jalovec, habr, buk atd.)
   pravá stráň na vrcholu – borovice, dub, modřín, jeřáb, sušší společenstva, janovec, bez hroznatý atd. ; levá stráň - převážně dub

5. krajinný prostor Šilinkův důl – rozšiřující se údolí, rozdvojené koryto toku, zčásti vyschlé, silně kamenité; rozšiřující se údolí
   pravý sráz – skalní odkryvy, velice příkré
   lípa, bříza; levý sráz – sutě



Obr. 8, 9 Krounka – Šilinkův důl

6. krajinný prostor Šilinkův důl – závěr, po most u Předhradí;
   skály, hluboce zaříznuté údolí, prudký, divočící tok řeky, suťové svahy nad řekou (javor klen, jedle, jalovec, habr, buk atd.);
   U kóty 454 – výstupy břidlice, skalní společenstva, sečená louka

7. krajinný prostor blízké okolí Předhradí
   kamenný most přes tok Krounky - historická podoba + 2 budovy, zachovávající charakteristické formy, měřítko, materiály, barevnost
   Naproti hradu Rychmburk (kulturní dominanta pozitivní) - kaňonovité údolí
   - skalní společenstva (borovice, dub, habr)
   - skalní odkryvy
   - vzdálenější lesní porost - smíšený, vzrostlý
   kóta "Hradčany" - směrem k Hněvčicím : pravý horizont lesnatý, členitý, kuestový, nenarušený; levý horizont přes Krounku (hluboko zaříznutá) - výrazná dominanta hradu Rychmburk

8. krajinný prostor mezi lomy u Předhradí
přírodní park pouze vlastní tok Krounky, suťové svahy nad řekou (javor klen, jedle, jalovec, habr, buk atd.)
levý břeh - lom - v okolí nepůvodní akátiny (významná negativní charakteristika)
smíšený les, uzavřená scéna
Před Oborským mlýnem – zaříznuté hluboké údolí, chaty (jsou vidět pouze v údolní nivě, okolní krajinu nenarušují)

Obr. 10 Krajina na „Hradčanech"

9. krajinný prostor Oborský mlýn
pravý břeh – příkrý sráz, smíšený les, suťové svahy nad řekou (javor klen, jedle, jalovec, habr, buk atd.)
levý břeh – louka kosená, monokulturní
Krounka – břehové porosty (jasan, lípa, olše, javor, vrba), meandruje jen velmi mírně, údolí otevřené, ploché, rozptýlená zeleň; široké údolí, břehové porosty, louky polokulturní
Od Oborského mlýna po proudu – chaty menší, vcelku výrazně nenarušují; otevřená prostorová scéna

10. krajinný prostor Zadní Borek
chatová a obytná zástavba v lese – jehličnatý (smrk)
přirozené břehové porosty, širší koryto, údolí sevřenější, strmější, svahy po obou stranách
Zadní Borek – venkovská zástavba + chaty, žádná výrazná pozitivní ani negativní dominanta – na konci obce v Krounce udělaná hrázka z kamenů a železných tyčí
Krounka s břehovými porosty (olše, jasan) i přes obec
levý břeh strmější, příkřejší, bez zástavby
pravý břeh – louka polokulturní, nesečená
břehové porosty (významná pozitivní charakteristika)

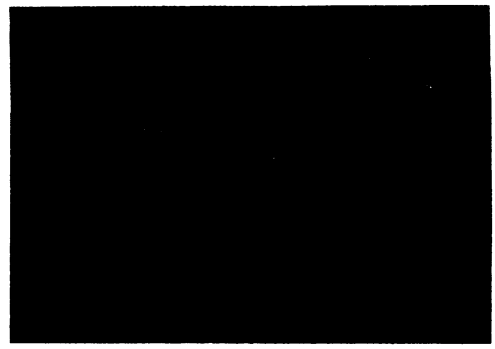
Obr. 11 Krounka mezi Z.Borkem a Doly

11. krajinný prostor tok Krounky
na obou stranách toku lesní porosty, srázy, prudký tok

12. krajinný prostor širší údolí toku Krounky
pravý břeh – louka a pole, široké údolí, lužní porosty u Krounky s mokrými loukami (jilm, jasan, dub, olše); levý břeh - zalesněný sráz
chaty – nepůvodní okrasné dřeviny, v okolí
louky, lesy smíšené; celkové působení krajinného prostoru : harmonická krajina

13. krajinný prostor po obec Doly
silnice směr Doly : pravá strana – kopec zalesněný, smíšený les
levá strana - Krounka s břehovými porosty, údolní niva s loukami, poli, lužní porosty u Krounky s mokrými loukami (jilm, jasan, dub, olše); louky u silnice nesečené, kolem silnice aleje ovocných stromů

14. krajinný prostor Doly po kótu 311
Doly - levá stráň příkrá, zalesněná, skalnatá
- pravá strana - otevřená niva, pole, pastviny
- ohraničena svahy "Na stráni"
zemědělský areál (starý kravín), zástavba v Dolech venkovská
okolí Dolů : klidný tok, břehové porosty (jasan, javor), otevřená scéna, zemědělství – pole až po silnici na Luži



Obr. 12 Krajina u obce Doly

15. krajinný prostor tok Krounky po soutok s tokem Novohradky
smíšené porosty, místy bučiny s jedlí a habrem; v břehových partiích Novohradky a Krounky cenné byliny jarního aspektu (pižmovka obecná, prvosenka vyšší, plicník lékařský, podbílek šupinatý, dymnivka dutá, sasanka pryskyřníková...)
kostel v Janovičkách – výrazná kulturní dominanta (významná pozitivní charakteristika)
Silnice Doly – Předhradí, u kóty 382 vpravo : květnatá louka (kozí brada luční, kohoutek luční, kopretina bílá, rozrazil rezekvítek atd.)
Silnice Doly – Předhradí : členitý reliéf, střídání scenérií v krátkých horizontech, spíše uzavřený pohled členěný zalesněnými hřbety – smíšené lesy hlavně buk a smrk, většina trvalé travní porosty (louky + pastviny), žádné negativní vlivy (vizuální, akustické), žádné technické dominanty, roztroušená vesnická zástavba nenarušující krajinný ráz
V Dolech – levá stráň od silnice pastviny
Předhradí – Nové Hrady (silnice Perálec – Zderaz – Nové Hrady) : vpravo daleký rozhled, horizonty hodně vzdálené, zalesněné (zalesněné hřbety Vysočiny); vlevo lesy na písčité půdě (smrk, borovice).

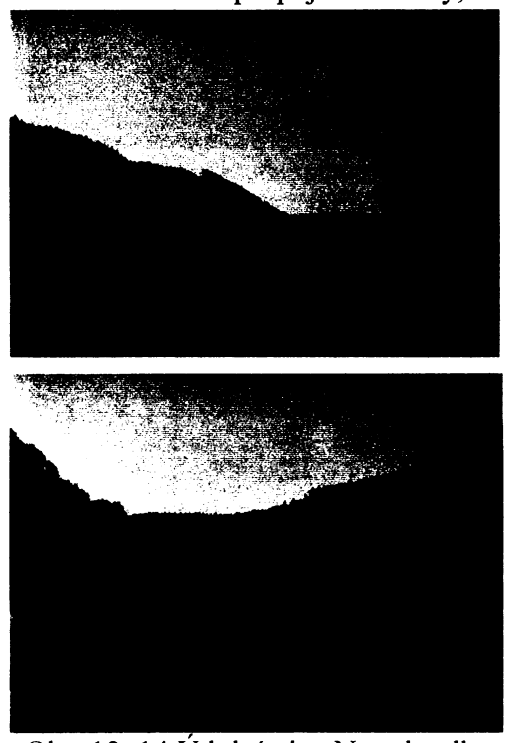
Krajinné prostory podél toku Novohradky :

Údolí řeky Novohradky s břehovými porosty v celé délce území přírodního parku (zásadní pozitivní charakteristika)
Geologické podloží - opuka, pískovec
Silnice Nové Hrady – Luže (Mokrá Lhota – Bílý Kůň) : přilehlé plochy pouze pole, žádné trvalé travní porosty, po obou stranách horizont zalesněný (kuestový reliéf), vpravo ohraničeno vrchem na Chlumku a Střemošickou stráni – smíšené lesy
Obec Bílý Kůň : hodně zaříznuté údolí (přítok Novohradky)
Příjezd k Luži : vlevo Paletínská kaple – významná kulturní dominanta, hned za ní výrazná dominanta zříceniny hradu Košumberk.

16. krajinný prostor od obce Luže k Paletínské kapli
smíšené lesy, louky ruderální, nesečené, poměrně rozsáhlé plochy polí, aleje ovocných stromů podél komunikace
Paletínská kaple – kulturní pozitivní dominanta, vlastní stavba kaple osázená lípami, v pozadí lesní porost smíšený

17. krajinný prostor údolní niva za obec Podchlum, po kótu "Na dolech"
smíšené lesy (javor, smrk, modřín, buk, habr, borovice) s velmi cenným bylinným patrem (okrotice bílá, kruštík širolistý, lilie zlatohlavá, jaterník podléška, konvalinka vonná...), nad skalními útvary zachovány reliktní bory (jalovec obecný, pupava obecná), místy cenné staré bučiny

V břehových partiích Novohradky cenné byliny jarního aspektu (pižmovka obecná, prvosenka vyšší, plicník lékařský, podbílek šupinatý, dymnivka dutá, sasanka pryskyřníková...)
kóta "V Paletíně" : les "Za kaplí" – smíšený, převážně buk, borovice, smrk
V Paletíně na kopci : paseky – široké údolí, otevřený prostor, členitý horizont, střídání lesů, trvalých travních porostů, polí a remízků (významná pozitivní charakteristika)
Novohradka meandruje, doprovodné břehové porosty (olše, jasan, lípa); široké, otevřené údolí, doprovodné břehové porosty, louky nesečené, podmáčené (pcháč zelný, rákos, šťovík atd.), údolí ohraničené zalesněnými svahy – lesy smíšené (borovice, javor, buk, smrk)
"U Prokopů" : mlýn – zchátralý + 1 novostavba, sedlová střecha, barevně, materiálem odpovídá architektonickému stylu
Za soutokem Novohradky s Doubravickým potokem : pastvina přes celou nivu (ovce) v roce 2003, za pastvinami u "Drahoše" nový dům – negativní zásah, barva, materiály – negativní, dále sádky, více domů, oplocené - narušení souvislosti a propojenosti nivy, za "Drahošem" vpravo od cesty pastvina (krávy)
pravý břeh toku – sráz zalesněný
údolí – louka sečená, květnatější v roce 2001
levá stráň – strmý sráz zalesněný; opukové podloží vyčnívá napovrch
obytná zástavba
Obec Bílý Kůň – malá vesnička, venkovská zástavba, hodně zahrad, zeleně ve vesnici
- silnice od Luže po kótu 356 : naproti ve stráni, blízko kóty 388 vysílač mobilní telefonní sítě, pod vysílačem louky, hodně rozptýlené zeleně, meze, remízky; celkově harmonická krajina, pouze negativní technická dominanta vysílače
za obcí Bílý Kůň : louky u silnice, svahy zalesněné, smíšené lesy, vedle cesty (turistická stezka) nepůvodní křídlatka
Bílý Kůň – Rvasice : ochranné pásmo vodního zdroje II. stupně
Obec Rvasice : chaty malé, hustě zastavěná plocha, za mostem do Rvasic kříž u cesty, louka podmáčená (pcháč zelný, krvavec toten atd.)



Obr. 13, 14 Údolní niva Novohradky

Kolem Rvasic a dále řeka meandruje –
břehové porosty (javor, jasan, olše, líska), písečné dno, místy jen drobný štěrk
- uměle založená tůňka pro rozmnožování obojživelníků, cca 50 m dlouhá, u řeky
louka – květnatá, sekaná, rašelinná louka (VKP) Rvasice
V obci Podchlum koncentrovaná zástavba chat, chalup, nesourodé z architektonického hlediska
Za Podchlumem - louka nesekaná, řeka hodně meandruje – nová dřevěná lávka
Údolí širší, louky květnaté, sečené, údolí členěné remízky (olše, jasan), na svazích smrkové monokultury.
Okolí kóty "Na dolech" : Novohradka s břehovými porosty, jinak smrkové monokultury, cenná část meandrujícího toku Novohradky s lužními porosty a jarním bylinným aspektem, údolní niva Hlubočického potoka s teplomilnými stráněmi po obou stranách (janovec metlatý, pupava obecná, prvosenka jarní)

18. krajinný prostor od obce Dolany po obec Haberka
Údolí více zařízнuté, levý břeh – sráz
Před obcí Dolany : Novohradka s břehovými porosty, meandry Novohradky – rak říční, po obou stráních lesy smíšené, s převahou smrku, zbytek přirozené lesní vegetace (habr, borovice lesní, buk) s bylinným patrem
Obec Dolany – boží muka + 4 lípy (smíšená pozitivní dominanta)
- uměle založená tůň pro rozmnožování obojživelníků na louce podmáčené, sekané
Dolanský mlýn – za ním louka monokulturní
Kolem cesty z Dolan doprovodná zeleň ("Haberka"), za Haberkou : levá stráň – buk, habr, u Novohradky břehové porosty (jasan, olše, podrost smrk)

Obr. 15 Vodní plocha naproti Kapalici

19. krajinný prostor údolní nivy po silnici na Nové Hrady - uzavřené údolí, podmáčené louky, močál, lužní les (olše, tůňky)
T – tábor, naproti louka, chata
můstek - zpevněné břehy – kámen (žula)
za můstkem řeka meandruje, nánosy písečné + jíl, opuka, před obcí Polánka – rozsáhlá těžba – smrková monokultura
naproti Kapalice – umělá vodní plocha – litorální pásmo – orobinec (2,5 – 3x větší než Kapalice), olše
kolem Novohradky břehové porosty (habr, jasan, vrba, olše), bučina s významným podílem habru a borovice
za "Polankou" do Nových Hradů – Novohradka s břehovými porosty, vpravo od silnice začínají pískovcové skály

Obr. 16 Vodní plocha Kapalice

20. krajinný prostor Haberský potok po Nové Hrady
podloží – začínající pískovec – skály
u odbočky na obec Roudnou – louky nesečené (pcháč, šťovík) – Novohradka slouží jako chovný rybí potok; do Nových Hradů již Hradecký potok

7.3.2. Krajinné prostory přírodního parku Doubrava

V rámci terénního průzkumu bylo na území přírodního parku vymezeno 11 krajinných prostorů. (Příloha č. 14, 15)

Krajinné prostory:

1. krajinný prostor obec Spačice
Obec Spačice – zástavba rozvolněná, plynulý přechod do krajiny se zelení a zahradami
otevřené údolí – regulované řečiště toku Doubravy, za vesnicí břehové porosty (líska, vrba, jasan, olše)
levý břeh - za břehovým porostem (šířka cca 5m) louka
pravý břehový porost, loučka (šťovík, kostival), dále habrový les
Za obcí Spačice vpravo : sutě, krátký, příkřejší sráz zalesněný (habřiny); řeka vytváří prudký zákrut, vpravo - široké rovné údolí, vlevo - skalnatý sráz až do řečiště, les přechází ve smíšený

řeka Doubrava – střední tok, kamenité dno, balvany v řece – pravá stráň – skály, sutě; u říčního ostrůvku – habřiny s příměsí smrku a buku; široké údolí, mírné krátké svahy – skály
dále po proudu opět srázy po obou stranách toku příkřejší
Před Uhrovským mlýnem údolí sevřenější, po obou stranách toku mírné svahy, lesní skladba obdobná
"Na Pilce" - Uhrovský mlýn – 2 budovy, bývalý mlýn, hned u břehu řeky, za mlýnem jasany, lípy, řeka jen velmi mírně meandruje
Za Uhrovským mlýnem za velkým meandrem se údolí rozšiřuje na obou stranách, srázy mírnější,

Obr. 17 Doubrava před Uhrovským mlýnem

kolem řeky lužní lesy, prosvětlení, rozevření po obou stranách, příměs smrku
- levý zákrut – štěrkový ostrov, pravá větev neprotékaná
- 0,5 km za zákrutem, méně balvanité řečiště i méně balvanů ve stráních, vlevo – smrkový les, vpravo – smíšený les, asi po 0,2 km les opět přechází do habrů, bříza, borovice, dál za břehovými porosty smrk; velké balvany ze strání
pravý břeh toku více strmý, skalní výchozy, řeka hluboce zařízlá, lesy – borovice, habr, buk
před Pařížovskou přehradou se řeka rozšiřuje, velké balvany v korytě, převládá buk, habr, sutě ve svazích
lesy na pravé straně Doubravy smíšené (buk, habr, paseky + smrk, borovice, modřín)

2. krajinný prostor Pařížovská přehrada
Pařížovská přehrada : louka (kopřiva, rákos) obhospodařovaná (u břehu přehrady) s remízky olší, malá políčka, dále květnatá louka (kohoutek, kopretina, jetel, zvonek, rozrazil, pryskyřník, smolnička atd.)
U přehrady dubové lesy, borovice
otevřený prostor : vpravo výrazný horizont Železných hor (zřícenina hradu Lichnice, Kaňkovy hory, nalevo od Lichnice negativní technická dominanta vysílače mobilní telefonní sítě)
od Pařížovské přehrady – Pařížovský kostel (výrazná pozitivní kulturní dominanta)
pod přehradou – břehové porosty jasan, olše
kóta "Na hrbovech" – dub, smrk – smíšený les

Obr. 18 Přítok Doubravy do přehrady Pařížov

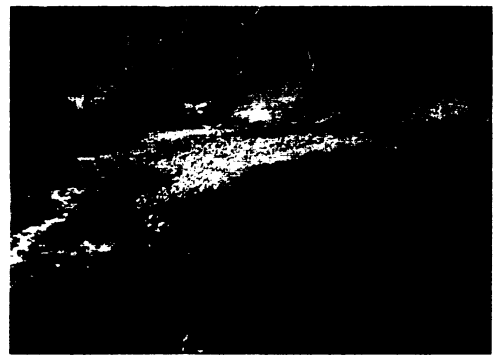
3. krajinný prostor "Na Křibu" – kóta 321
silnice Pařížov – Malejov bez doprovodných porostů, velké plochy polí
okolí kóty "Na Křibu" : pole (u Pařížova vlevo pastvina, naproti louka, malé až střední plochy)
Zástavba v Pařížově se zelení, chaty, křížek a 4 lípy
Pařížov u mostu – přirozené koryto balvanité, břehové porosty
Za Pařížovem – kóta 297,9 – vpravo od cesty malý sad, dále pole
vpravo Starý rybník, s břehovými porosty z levé strany (olše, dub, bříza), podél výtoku z rybníka (rovný, napřímený) jednotlivé olše, jívy, keře
lesy za Pařížovem dub, jasan, smrk, borovice, modřín
Běstvinský potok – vlévá se do něj výtok ze Starého rybníka napřímený, po jeho pravé straně pole, po levé louka, bez břehových porostů

Na Hrbovech až k lesu : pravý horizont Železných hor, pod nimi ve svahu pásy zeleně, lesa, malé obce se zelení; rušivé – skládka Kubíkovy Duby, jinak harmonická krajina bez technických dominant; levý horizont ohraničen lesem u Pařížova, výrazný okrajový porostní plášť

4. krajinný prostor od kóty "Na Hrbovech" po "Cikánek"
   Za Hrbovem – v lese převaha smrku
   soutok s Běstvinským potokem – otevřené údolí, téměř rovina, niva plochá bez srázů, levý břeh – jasan, olše, pravý břeh – jasan rozvolněn, řeka zařízntutá
   Běstvinský potok s břehovými porosty
   Kóta 302 – napravo pole kukuřice, obzor zřícenina hradu Lichnice (významná pozitivní kulturní dominanta), rušivý vizuální vliv továrního komínu Třemošnice a zemědělského areálu, nalevo les smíšený
   - významný soliterní dub, keře, Cikánek – duby
   - les vpravo od cesty smrkové monokultury, vlevo smíšený
   Pod Cikánkem dále nalevo zídka pod cestou u řeky, kamenité stráně, příkřejší, balvanité řečiště
   - zařízntuté údolí – svahy kamenité, strmé, zalesněné (habr)
   - široké koryto bez balvanů, dále po proudu velké balvany

5. krajinný prostor za říčkou Skalice
   Od Skalice vlevo : sráz (habr, borovice), vpravo u řeky břehové porosty, dále smrk
   údolí se rozšiřuje, mírnější svahy, bez balvanů na stráních, smrk

6. krajinný prostor soutoku Doubravy se Zlatým potokem
   soutok Doubravy a 1. potoka před Zlatým potokem – potok meandruje, přirozené koryto, břehové porosty (olše, jasan, jíva)
   otevřený prostor; vpravo louka sečená, květnatá, vlhká
   levý břeh Doubravy – louka sečená, květnatá, vlhká
   soutok Doubravy a Zlatého potoka – břehové porosty (jasan, dub, olše), kamenité dno
   Doubrava – široké koryto, nánosy kamení ze Zlatého potoka, břehové porosty (javor, olše)
   Za hranicemi přírodního parku napravo od Zlatého potoka louka obhospodařovaná, dále pole, výrazná dominanta třemošnického závodu, komín, železnice (významná negativní charakteristika), nad tím zřícenina hradu Lichnice



Obr. 19 Soutok Doubravy se Zlatým potokem

   Za soutokem napravo od Doubravy suché řečiště potoka – břehové porosty (lípa, dub, habr), nalevo od suchého řečiště pole a louka až k Doubravě (břehové porosty)

7. krajinný prostor v obci Mladotice
   od mostu v Mladoticích má Doubrava zpevněné břehy – betonové koryto – vyúsťují kanalizace
   v Mladoticích za mostem – levá stráň pastvina – ovce, vesnická zástavba, pravý břeh – břehové porosty – olše, přirozené koryto, řeka meandruje
   levá strana – domy, chaty
   u mostu napravo zvonička a lípa (pozitivní dominanta), dále přes vesnici podél řeky alej vrb, za vesnicí upravený pravý břeh Doubravy zpevněný kamením kvůli příjezdu k chatám

8. krajinný prostor Chitussiho údolí - začátek
   Chitussiho údolí – přirozené koryto od konce obce
   - příkré stráně, balvany v řečišti, břehové porosty; řeka prudší, meandruje
   - cca 0,5 km od začátku krajinného prostoru vpravo – chaty, sad ve stráni, za chatou borový les, vlevo - louka neobhospodařovaná s náletovými dřevinami, vlhká
   dále po proudu uzavřenější údolí – olše, po obou březích – borovice, kameny, sutě, velké bloky balvanů v řečišti, i u řečiště na stráních, vlevo – prudký sráz, skály velké, skalní bloky zasahují až do řeky

Obr. 20 Mlýnský náhon - Doubrava

9. krajinný prostor Chitussiho údolí – střední část
   Doubrava – břehové porosty (olše)
   pravý břeh – sad + louka
   levý břeh – louka + les, mírné svahy –
   otevřenější prostorová scéna

10. krajinný prostor Chitussiho údolí – mlýnský náhon
    břehové porosty (olše, jasan)
    širší údolí, zalesněné
    pravý břeh - bříza, borovice
    Doubrava – bez balvanů, klidný tok po jez; z řeky náhon vyhloubený ve skále
    - za jezem kamenité dno, dále pak bez kamenů, klidný tok, břehové porosty (jasan, olše, javor), náhon vedený skrz skálu směrem ke Korečnickému mlýnu v Ronově n. Doubravou
    – za ním mostek na pravém břehu – stráň, sad, dále po proudu vpravo mladé olše, vlevo břehový porost, za ním pole
    Pod kostelem Sv. Kříže vpravo : nad náhonem skály
    Sv. Kříž – podél silnice ještě nevzrostlá alej u kostela, naproti boží muka + 3x lípa – dále po silnici směrem k Ronovu třešňová alej, od kostela napravo horizont zalesněného hřbetu Krkaňka a Železné hory - výrazný, zalesněný horizont
    kostel v Ronově (pozitivní kulturní dominanta); rušivá negativní dominanta silo v Ronově, napravo od silnice velké plochy polí bez remízků a rozptýlené zeleně

Obr. 21 Boží muka v sousedství kostela Sv. Kříže

11. krajinný prostor závěr přírodního parku po most v Ronově n. Doubravou
    otevřená prostorová scéna, rovina, louky, vpravo za náhonem – mladé olše (podrost), dále jabloňový sad, jen břehové porosty (javor, osika)
    před Korečnickým mlýnem vlevo – louka sečená, Doubrava s břehovými porosty (olše, vrba);
    vpravo před mlýnem u náhonu po levé straně bažina, oplocenka olše, podmáčená loučka, vzrostlé olše
    obec Ronov – most : před mostem a těsně za most cca 60m dlouhý štěrkový ostrov zarostlý rákosem, kopřivami; Doubrava s břehovými porosty (olše, jíva), za nimi vlevo louka obhospodařovaná, vpravo městská zástavba.

8. Klasifikační postupy

8.1. Kritéria a návrhy klasifikace krajinných charakteristik

8.1.1. Teoretická východiska klasifikace charakteristik krajinného rázu

Klasifikace reliéfu

Vzhled : podle vzhledu, který závisí na tvaru spádnice se rozlišují :
Přímkové plochy – tvary : plošina, planina
Konkávní plochy – tvary : kotlina, brázda, úval, brána
Konvexní plochy – tvary : pahorek, vrch, hora, hřbet, hřeben, kužel

Morfometrické třídy :	nadmořská výška (m)	relativní rozpětí výšek (m)
Rovina	0 – 200	0 – 30
Plochá pahorkatina	200 – 450	30 – 75
Členitá pahorkatina	450 – 600	75 – 150
Plochá vrchovina	600 – 750	150 – 200
Členitá vrchovina	750 – 900	200 – 300
Plochá hornatina	900 – 1200	300 – 450
Členitá hornatina	1200 a více	450 – 600

Sklon : Rovinné plochy	0 – 2°
Mírně skloněné plochy	2 – 5°
Značně skloněné plochy	5 – 10°
Příkře skloněné plochy	10 – 20°
Velmi příkře skloněné plochy	20 – 30°
Srázy	30 – 40 (50)°
Stěny	40 (50)° a více

Orientace – poloha plochy vůči světovým stranám, rozlišuje 4 hlavní kvadranty směrové růžice : plochy orientované k severu
plochy orientované k jihu
plochy orientované k východu
plochy orientované k západu
rovinné plochy (0 – 2°) se ve smyslu orientace ke světovým stranám neklasifikují.

Expozice – úhel mezi normálou k ní a směrem, vůči němuž expozici uvažujeme, např. vůči slunečním paprskům, větru, dešti. Expozice svahu je závislá na jeho orientaci a sklonu.

Vegetační stupně

	nadmořská výška (m)
Planární – nížina	0 - 300
Kolinní – pahorkatina	300 - 600
Suprakolinní – kopcovina	
Submontánní – vrchovina	600 - 800
Montánní – hornatina	800 - 1200
Supramontánní (oreální) – středohory	
Subalpínský – nižší vysokohory	1200 – 1500
Alpínský – vyšší vysokohory	1500 a více

(Sklenička 2003)

Vazbu na ekologickou toleranci dominantní dřeviny vyjadřuje stupnice :
Stupeň dubohabrových lesů :
odpovídá stupňům planárnímu a kolinnímu do 400 – 500 m n.m., 7 – 10°C
Stupeň bučin :
odpovídá stupňům suprakolinnímu a submontánnímu asi do 800 – 1100m n.m., 4 – 7°C
Stupeň smrčin :
odpovídá stupňům montánnímu až supramontánnímu asi od 1000 do1500m n.m., 1 – 4°C
Stupeň klečových porostů :
odpovídá stupni subalpínskému asi mezi 1400 – 1800 m n.m., 0 - -2°C
Stupeň alpínských praluk : odpovídá stupni alpínskému nad 1800m n.m., 0 - -4°C
V rámci tohoto schématu dochází k místním odchylkám v závislosti na expozici, matečné hornině a reliéfu krajiny. (Slavíková, 1986)

Vegetační stupně v ČR (podle Zlatníka 1976) :

1. dubový
2. bukodubový
3. dubobukový
4. bukový
   (dubojehličnatý – v pánvích a kotlinách)
5. jedlobukový
6. smrkojedlobukový
7. smrkový
8. klečový
9. subalpínský a alpínský

Lesní vegetační stupně :

1. dubový
2. bukodubový
3. dubobukový
4. bukový
5. jedlobukový
6. smrkobukový
7. bukosmrkový
8. smrkový
9. klečový
0. bory

Prostorové charakteristiky
Proporce krajinných složek

- velikost, tvar (členitost, poměr délky k šířce), jejich hustota (počet), vlastnosti rozmístění (náhodné, shlukovité, pravidelné, izolovanost, přístupnost plošek). (Guth, Kučera 1997)

$$\text{Index tvaru} = \frac{obvod}{\sqrt{plocha}} \Rightarrow$$

3,54 – 3,77	kruh
3,77 – 4,12	čtverec (poměr stran 1 : 1)
4,12 – 4,81	obdélník (poměr stran 1 : 2, 1: 3)
> 4,81	protáhlý tvar (poměr stran 1: 4 a více)

U koridorů – délka, šířka, křivolakost, hustota, propojenost, hustota a tvar průsečíků, velikost ok sítě vytvořené liniemi koridorů. (Guth, Kučera 1997)
Křivolakost toku :

$$K = \frac{\text{skutečná délka toku po střednici}}{\text{vzdušná vzdálenost od pramene k ústí}}$$

křivolakost	1 – 1,10	přímý tok
	1,10 a více	meandrující, křivolaký tok

Mozaika krajinných složek
- převaha velkých ploch – hrubá zrnitost – makrostruktury 35 – 100 ha
- převaha malých ploch – jemná zrnitost – mikrostruktury 0,05 – 0,9 ha
- vyrovnanost velkých a malých ploch – střední zrnitost – mezostruktury 0,9 – 35 ha

Vizuální charakteristiky

Prostor zobrazený na panoramatu je ohraničený úhly snímání panoramat a horizontem krajiny. Základní úhly :

- elementární – zorný úhel 30 – 56°
- sektorální – zorný úhel 60 – 115°
- panoramatický – zorný úhel 120 – 240°
- cirkoramatický – zorný úhel 250 – 360°

Panoramata :

- základní (otevřené) pohledy od 60 do (90)120° (sektory)
- panoramatické (širokoúhlé) výhledy od 120 do (180)210°
- kruhové rozhledy od 210 do (330)360° (cirkoramata)

Kategorie dohlednosti :

- uzavřený výhled
- omezený stromovou kulisou do 500 m
- částečně omezený stromovou kulisou do 2 km
- otevřený výhled s dohledností větší než 10 km

(Slámová, Jančura, Trizuliaková 2001, Oťahel 2000)

Analýza krajiny

Vertikální pohled : hodnotí se diverzita, komplexnost, kontrast elementů pomocí leteckých a družicových snímků

- diverzita krajiny (počet typů krajinného pokryvu)
- komplexnost krajiny (počet areálů)
- délka okraje lesa a stromových linií
- délka okraje vodních ploch a linií
- atraktivita typů krajinné pokrývky – barevnost typů (počet barev během roku)
- vertikální diverzita – výška

Horizontální pohled : rozhodující je výška, clonění lesními, liniovými společenstvy, skupinami stromů, solitéry. (Oťahel 2000)

Kritéria pro hodnocení krajinného rázu, pro hledání specifik krajiny má 2 úrovně :

1. úroveň - hledá se, co je pro krajinu typické
2. úroveň - pojmenují se specifika, vznikající kombinací charakteristik krajiny, tj. identifikačních znaků

Pro porovnání jednotlivých lokalit musí být konečný počet charakteristik. Výběr těchto charakteristik musí představovat poměrně jednoduchou matici, do níž lze vložit vlastnosti lokalit, s následným zřejmým určením jejich shody a odlišnosti.

Výběr charakteristik :

- Přírodní podmínky

- geomorfologické poměry, geomorfologické členění
- vertikální členitost reliéfu (hornatina, rovina...)
- klimatické poměry ze současné krajinné struktury (chladná, teplá oblast...)
- využití krajiny (%) (lesní, zemědělská, městská...)
- typ osídlení (soustředěné osídlení, sídlo městského typu, roztroušené osídlení lázeňského typu...)
- uspořádání sekundární krajinné struktury
- vývoj počtu obyvatel (regresivní, progresivní, stagnace)
- přítomnost historické krajinné struktury (urbánní komplexy, lokální relikty ...)
- významné historické památky (kostel, sídelně krajinný komplex, městská památková rezervace...)

- Socioekonomické vztahy

- vývoj počtu obyvatel (regresní, progresivní, stagnující...)

- Kulturně historické artefakty v krajině

- přítomnost historické krajinné struktury (liniová terasová políčka,urbánní komplex,lokální relikty, chybí...)
- významné historické památky (sídelně krajinný komplex, kostel, městská památková rezervace, gotické kostely, historické krajinné struktury, park s kostelem, chybí...).

(Bohálová, Jančura, Cimermanová 2000)

Identifikace a interpretace fenoménů krajinného obrazu :

- Reliéf

- indikuje vlastnosti geologického podloží, hydrogeologické sítě a klimatických poměrů
- typy reliéfu - tvary v krajinném prostoru
- konfigurace reliéfu - výšková amplituda
- vizuální ohraničení horizontu - působení krajinných plánů a světelná perspektiva (expozice, světelná perspektiva vyplývá z klimatických poměrů, ročních období a jejich aspektů...)
- působení dominant – přírodní a antropické kulturně historické dominanty

- Druhotná krajinná struktura (DKS)

- její uspořádání vyplývá z využití země a poměru zastoupení lesní a zemědělské půdy ku sídelní krajině. Charakteristické uspořádání krajinné struktury je projevem místních individuálních (originálních) specifik a typických regionálních vztahů, přírodních a socioekonomických podmínek území.
- zastoupení složek DKS - procentuální zastoupení polí, lesů, zastavěných ploch
- textura složek DSK – vizuálně vnímaná charakteristika vnitřního vizuálního působení „zrnitosti" složek DSK, jejich uspořádání.
- uspořádání (kompozice) složek DSK – poměr části celku viděného a ohraničitelného krajinného segmentu a poměr tvarového uspořádání jednotlivých složek DSK navzájem mezi sebou. Vyplývají z velikostních parametrů složek jako mikrostruktury (0,5 – 0,9ha) výrazně diverzifikující krajinu, mezostruktury (0,9 – 0,35 ha), makrostruktury (zpravidla) orné půdy (0,35 – 100ha) výrazně homogenizující krajinu.
- proporce složek DSK – tvarů polí vyplývající z poměru stran a zakřivení hranic : čtverec 1:1, obdélník 1:2, 1:3, protáhnutý tvar 1: 4 a více; zpravidla se vždy jedná o plošně působící polygonální útvary
- typy DSK - např. zemědělsko – luční krajina, převládající makrostruktury zemědělských ploch, soustředěná sídla na historickém půdorysu, výskyt historických agrostruktur
- vizuální identifikace výrazných objektů – objekty, které výrazně charakterizují krajinu, ale nemají charakter dominant (podrobnější popis předchozích atributů).

(Jančura, Bohálová 2001)

Krajinné typy - typy krajinné matrice

zemědělská	průmyslová	urbanizovaná	chráněná
lesní	dopravní	rekreační	ostatní

(Tomaško 1999)

Obvyklé krajinné matrice v České republice :

zemědělská	lesní	rybničně zemědělská
zemědělsko – lesní	urbanizovaná	

(Bukáček, Matějka 1997b)

8.1.2. Přehled charakteristik hodnocených pomocí shlukové analýzy metodou „mlhavých množin" *(Fuzzy Analysis)*

Níže uvedený seznam charakteristik vychází z existujících metodik, metodických námětů a teoretických podkladů k řešení problematiky krajinného rázu. Je podmíněn dostupností zdrojových dat a sestává z charakteristik vyskytujících se ve zvolených modelových územích přírodního parku Doubrava a přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky.
Bodové ohodnocení sledovaných charakteristik ve škále –3 až +5 bodů je vztaženo ke krajinářské hodnotě daného území. Kladné hodnoty jsou přiřazeny charakteristikám zvyšujícím krajinářskou hodnotu území, záporné hodnoty odpovídají charakteristikám negativně ovlivňujícím krajinářskou hodnotu území. V závorce pod názvem charakteristiky je uveden název tabulky odpovídající této charakteristice (vždy v párovém provedení pro oba přírodní parky) v programu S-Plus.

Charakteristika		**Bodové hodnocení**
svažitost	0 - 2°	1
(svaz)	2 – 5°	2
	5 – 10°	3
	10 – 20°	3
	20 – 30°	4
	30 – 40°	5
	40 – 50°	5
	50° a více	5
lesy	smíšené - v nadm.výšce 300 – 600 m	3
(les)	smíšené - v jiné nadm.výšce než 300 – 600 m	2
	listnaté - v nadm.výšce 0 – 600 m	3
	listnaté - v jiné nadm.výšce než 0 – 600 m	2
	jehličnaté - v nadm.výšce 600 m a více	3
	jehličnaté - v jiné nadm.výšce než 600 m a více	2
využití	trvalý travní porost	2
(vyuziti)	zemědělská půda	-1
	les	3
	sad	2
	vodní plocha	3
	mokřad	3
	zastavěné území	-1
	zahrada	1
mozaika krajinných složek		
zemědělská půda	hrubá zrnitost (makrostruktury) 350 000 – 1 000 000 m^2	-3
+	střední zrnitost (mezostruktury) 9 000 – 350 000 m^2	-1
trvalé travní	jemná zrnitost (mikrostruktury) 500 – 9 000 m^2	2
porosty	velmi jemná zrnitost (mikrostruktury) < 500 m^2	2
(mozaika)		
proporce krajinných složek		
zemědělská půda	čtverec 1:1	1
+	obdélník 1: 2, 1:3	1

trvalé travní porosty (tvar)	protáhlý tvar 1: 4 a více	2
sídla (arealy)	plynulý přechod do krajiny se zahradami	2
průmyslové areály (arealy)	v rámci sídla	-1
	ve volné krajině	-2
skladiště (arealy)	v rámci sídla	-1
	ve volné krajině	-2
zemědělské areály (arealy)	v těsné blízkosti sídla	-1
	ve volné krajině	-2
těžební prostory (arealy)	v těsné blízkosti sídla	-1
	ve volné krajině	-2
krajinné osy	vodní tok přímý	2
přirozené	vodní tok meandrující	3
(kraj.osy)	liniová zeleň	2
	lesní, polní cesty	1
umělé	pozemní komunikace	-1
(kraj.osy)	krajinářsky hodnotné silniční úseky	2
	cyklostezky (vedené po pozemních komunikacích)	-1
	drážní komunikace	-1
	potrubí	-1
	elektrické vedení	-1
	vysokotlaké vedení plynu	-1
	nízkotlaké vedení plynu	-1
liniová zeleň	břehové porosty u vodních toků	3
(linie.zelen)	břehové porosty u vodních ploch	3
	doprovodná zeleň u polních, lesních cest	2
	doprovodná zeleň u pozemních komunikací	2
	doprovodná zeleň u drážních komunikací	2
rozptýlená zeleň	keř	2
(rozptyl.zelen)	solitér	2
	skupina stromů	3
	rákos, orobinec	2
dominanty v krajině		
přírodní	terénní vyvýšenina (kopec,hora...)	2
(bod)	krajinná dominanta	2
umělé	architektura (kostely, kapličky...)	2
(bod)	umělé technické stavby (komíny, stožáry, vysílače...)	-2
	skládky	-3

chráněná území (bod)	VCHU	3
	MCHU	3
	přírodní park	2
	památný strom	1
dohlednost a horizont krajiny (vyhled)	otevřený pohled	3
	uzavřený pohled	1
zastoupení přírodních a přírodě blízkých krajinných složek v oblasti (slozky)	převažující podíl přírodních a přírodě blízkých složek (cca nad 50 % přírodních složek)	3
	převažující kulturní plochy s významným podílem přírodních a přírodě blízkých složek (cca nad 40 % kulturních, nad 20 % přírodních složek)	1
	převažující kulturní plochy se zanedbatelným podílem přírodních a přírodě blízkých složek (cca nad 40 % kulturních, pod 20 % přírodních složek)	-1

Výše uvedené charakteristiky zahrnuté do hodnocení metodou shlukové analýzy lze na základě teoretických hledisek obsažených v jednotlivých metodikách hodnocení krajinného rázu a metodických námětech rozdělit z různých aspektů do několika skupin :

1. členění vycházející z metodik hodnocení krajinného rázu
   a) prostorové charakteristiky – mozaika krajinných složek, geometrizace krajinných složek – proporce krajinných složek, prostorová scéna – dohlednost a horizont krajiny, zastoupení přírodních a přírodě blízkých krajinných složek
   b) přírodní charakteristiky – charakteristiky reliéfu, lesy, rozptýlená zeleň, vodní toky, vodní plochy, mokřady, vegetační doprovody – liniová zeleň, přirozené krajinné osy, přítomnost zvláště chráněných území, přírodní parky, památné stromy, přírodní dominanty
   c) kulturní a historické charakteristiky – zastoupení kultur - lesy, louky, pastviny, orná půda, sady, parky, technická infrastruktura – silnice, cesty, železnice, produktovody, elektrická vedení, zařízení radiokomunikací a spojů, drobná kultovní architektura v krajině – kapličky, boží muka, kříže, krajinné dominanty smíšeného a kulturního charakteru, těžební prostory, skládky odpadu, zemědělské a průmyslové areály v krajině, osídlení a zástavba - zapojení sídel do krajiny
2. členění podle určité funkčnosti charakteristik, kterou v krajině plní
   a) charakteristiky, které krajinu otvírají, činí ji přehlednou, umožňují pohled – vodní plochy, pole, louky, vyhlídkové body, krajinné dominanty
   b) charakteristiky, které krajinu uzavírají, brání pohledu – lesy, liniová, rozptýlená zeleň, krajinný reliéf, dohlednost a horizont krajiny
   c) složky, které krajinu doplňují a zobytňují – zástavba, kulturní památky, umělé krajinné osy, umělé dominanty, technické areály
3. členění podle způsobu digitálního zpracování daných charakteristik
   a) bodové charakteristiky – památné stromy, architektonické, technické a kulturní památky, přírodní a umělé dominanty, skládky odpadů, rozptýlená zeleň
   b) liniové charakteristiky – vodní toky, liniová zeleň, technická infrastruktura
   c) plošné charakteristiky – struktura a uspořádání kultur, mozaika krajinných složek, proporce krajinných složek

4. členění podle způsobu výpočtu konkrétních číselných hodnot reprezentujících jednotlivé charakteristiky pro naplnění databáze pro shlukovou analýzu
   a) četnost sledované charakteristiky v daném území – u charakteristik vyjádřených body, následně podělená celkovou plochou daného území
   b) podíl délky sledované charakteristiky, resp. délky části sledované charakteristiky s vybranými atributy, a celkové délky všech sledovaných liniových charakteristik, resp. celkové délky sledované charakteristiky – u charakteristik vyjádřených liniemi
   c) podíl plochy sledované charakteristiky, resp. plochy části sledované charakteristiky s vybranými atributy, a celkové plochy daného území, resp. celkové plochy sledované charakteristiky

Ve zvoleném postupu hodnocení území metodou shlukové analýzy jsou zohledněny jednak parametry kvantitativní (podíl, resp. četnost sledovaných charakteristik), jednak parametry kvalitativní (kladné a záporné bodové ohodnocení).

8.2. Metody shlukové analýzy (*Cluster Analysis*)

Shluková analýza *(cluster analysis)* představuje jednu z možností jak využít informace obsažené ve vícerozměrných pozorováních, a to roztříděním množiny objektů na základě dostačující podobnosti do několika poměrně stejnorodých shluků. Cílem je v podstatě dosáhnout stavu, kdy objekty uvnitř shluku jsou si podobné co nejvíce a objekty z různých shluků co nejméně. Pojem podobnost se v konkrétních úlohách nutně vztahuje jen k p proměnným zahrnutým do zkoumání. Výběr množiny proměnných rozhoduje o úspěchu analýzy. (Legendre P.&L. 1998, Hebák, Hustopecký 1987)

Algoritmus shlukování typicky pracuje na dvou vstupních strukturách dat. První je uspořádána v n x p matrici, kde řádky představují objekty (n) a sloupce atributy (p). Druhá struktura je uspořádána jako n x n matice, kde řádky i sloupce představují stejnou množinu objektů. Touto strukturou je vyjádřena vzájemná rozdílnost analyzovaných objektů (*dissimilarity*). Řada shlukovacích algoritmů pracuje právě s n x n maticí (*dissimilarity matrix)* a pokud jsou vstupní data uspořádána ve struktuře n x p, prvním krokem shlukovacího algoritmu je vygenerování odpovídající matice n x n. (Kaufman, Rousseeuw 1990, Program S-PLUS 1999)

Clustering (shlukování) je operace multidimenzionální analýzy spočívající v rozkladu skupiny studovaných objektů. *Partitioning* (rozklad) je dělení množiny objektů do podmnožin tak, že každý objekt náleží pouze do jediné podmnožiny vzniklé tímto rozkladem. Klasifikace objektů shlukováním může obsahovat jednoduchý rozklad nebo několik hierarchicky uspořádaných rozkladů objektů v závislosti na zvoleném způsobu shlukové analýzy. Z této definice vyplývá, že podmnožina v jakékoliv úrovni rozkladu vytváří skupiny vzájemně uzavřených buněk, do kterých jsou studované objekty rozdělovány. Každý objekt je charakterizován postavením v klasifikaci (shlukem) a náleží pouze do jednoho ze vzniklých shluků. (Legendre P.&L. 1998, Kaufman, Rousseeuw 1990)

Postupy užívané ve shlukové analýze lze klasifikovat z mnoha hledisek. Základní rozdělení je na úlohy se zadaným počtem shluků a úlohy, kde určení vhodného počtu shluků je součástí zadání. Dalším hlediskem, podle něhož lze klasifikovat shlukovací algoritmy, je způsob posuzování podobnosti. V různých etapách algoritmů se posuzuje podobnost dvou objektů, podobnost objektu a shluku a podobnost dvou shluků. Většinou je požadováno, aby míry podobnosti nabývaly hodnot od nuly pro maximální rozdílnost po jedničku pro totožnost. Často se však z praktických důvodů používají různé míry vzdálenosti, tentýž jev je tedy měřen v opačném směru. Nevyplývají z toho žádné problémy. Ostatně každou míru vzdálenosti D ($D \geq 0$) lze převést na míru podobnosti A, $0 \leq A \leq 1$ (Hebák, Hustopecký 1987), resp. S, $0 \leq S \leq 1$ (Kaufman, Rousseeuw 1990).

8.2.1. Typy metod shlukové analýzy

Základní skupiny metod shlukové analýzy lze v podstatě rozdělit na *hierarchické,* směřující k hierarchické klasifikaci, a *nehierarchické*, směřující k nehierarchické klasifikaci.

Při hierarchické klasifikaci se prvky shluků nižšího řádu stávají prvky shluků vyššího, rozsáhlejšího řádu. Nehierarchické metody vytvářejí jednoduché dělení, které optimalizuje vnitřní homogenitu dané skupiny, namísto hierarchické řady dělení optimalizující hierarchické přisuzování objektů do jednotlivých shluků. Mezi nehierarchické metody se řadí např. metoda K-průměrů *(K-means partitioning).*

Metoda K-průměrů patří mezi nejznámější metody rozkladu, při které jsou pozorování klasifikována příslušností k dané skupině. Členství ve skupině je determinováno výpočtem tzv. *centroidu* metodou nejmenších čtverců pro každou skupinu a přiřazením jednotlivých pozorování ke skupině s nejbližším centroidem. Metoda spočívá v rozdělení n objektů v p rozměrném prostoru do K skupin nebo shluků tak, že objekty v daném shluku jsou si navzájem podobnější než s objekty ve zbývajících shlucích. Počet K shluků je předem stanoven uživatelem.

Nehierarchické metody lze také rozdělit na dvě základní skupiny metod – *optimalizační* a *analýzy modů.* Optimalizační metody hledají takový rozklad množiny objektů určených ke klasifikaci, který je optimální podle vhodně zvoleného kritéria optimality rozkladu. Metody analýzy modů jsou nazvány podle použitého pravděpodobnostního přístupu.

Hierarchické metody shlukové analýzy lze dále rozdělit do dvou nejvýraznějších skupin metod lišících se způsobem shlukování, na *aglomerativní* a *divizivní* metody. Aglomerativní přístup vychází z jednotlivých objektů, jejichž postupným seskupováním se dosáhne konečného stavu – spojení všech objektů do jedné množiny. Naopak při divizivním přístupu se aplikuje opačný postup. Výchozí je množina objektů určených ke klasifikaci jako celek a jejím postupným rozdělováním se vytváří hierarchický systém podmnožin. Aglomerativní algoritmy jsou vyvíjeny v největší míře, a to ze dvou důvodů : 1. jsou snadno programovatelné 2. při divizivním algoritmu nelze odstranit chybné rozdělení objektů do shluků na počátku algoritmu bez použití speciálního procesu, který je nutné do algoritmu zabudovat.

Divizivní metody se mohou dále dělit na monotetické nebo polytetické klasifikace. Monotetické modely používají jediný řetězec jako základ pro dělení množiny objektů, zatímco polytetické modely používají několik řetězců, jež jsou ve většině případů kombinovány do matic prioritních pro shlukování. Pokud proměnné datového souboru jsou binární, nabízí se dělení těchto dat do dvou skupin odpovídajících dvěma hodnotám jednotlivých binárních proměnných. Monotetickou metodou se vytváří hierarchie shluků, v nichž je v každém kroku skupina dat rozdělena do dvou skupin podle hodnoty jedné z binárních proměnných. (Legendre, P.&L. 1998, Program S-PLUS 1999)

Většina shlukovacích algoritmů je *sekvenčních (postupných)* ve smyslu, že probíhají použitím opakujícího se sledu operací se studovanými objekty. Takovému typu algoritmu odpovídá např. *metoda nejbližšího souseda.* Naopak při *simultánních (souběžně probíhajících)* algoritmech, které jsou méně časté, je výsledku dosaženo v jediném kroku.

Závažnou otázkou je posouzení, do jaké míry bylo v dané situaci, při použití konkrétního algoritmu, dosaženo cíle shlukové analýzy. Základní cíl, vytvoření vzájemně vzdálených, ale kompaktních shluků, je splněn, jestliže bude dosaženo minima celkového součtu čtverců odchylek všech hodnot od příslušných shlukových průměrů. (Legendre, P.&L. 1998, Lukasová, Šarmanová 1985)

8.2.1.1. Hierarchické postupy shlukové analýzy

K nejužívanějším postupům uplatňovaným ve shlukové analýze patří vytváření hierarchické posloupnosti rozkladů. Na rozdíl od *aglomerativního hierarchického postupu* je méně užívaný opačný *divizivní hierarchický postup*, který vychází z jediného shluku $S^{(1)}$ a v každém kroku se jeden ze shluků rozštěpí na dva, takže na konci procesu je výsledný počet shluků $S^{(n)}$.

Výsledky hierarchických shlukovacích postupů lze výhodně zachytit graficky v podobě dendrogramu (stromového grafu). Na vodorovné ose je stupnice pro hladiny spojování. Vlevo začíná strom *n* větvemi a v každém kroku se dvě větve spojí v bodě, který odpovídá příslušné hladině spojení. Někdy se používá k zobrazení výsledků hierarchických shlukovacích metod tzv. „graf městské siluety" (*skyline plot*), jenž je v podstatě negativním obrazem dendrogramu a může být do dendrogramu transformován. Obsahuje stejné informace jako dendrogram, využívá se spíše pro interpretaci výsledků shlukovacích algoritmů. (Legendre, P.&L. 1998, Hebák, Hustopecký, 1987)
Přehled aglomerativních postupů v hierarchickém shlukování

1. *Metoda nejbližšího souseda* (jediné vazby) – kritériem pro spojování shluků je minimum z *q* možných mezishlukových vzdáleností objektů. Metoda probíhá ve dvou krocích : 1. matice se přepíší v pořadí klesající podobnosti (nebo rostoucí rozdílnosti), s následným vyhledáním dvou nejpodobnějších objektů v matrici, dalšího páru druhých nejpodobnějších objektů atd., až jsou všechny objekty seřazeny. 2. shluky jsou vytvářeny hierarchicky od dvou nejpodobnějších objektů, dále sdružováním objektů do skupin a jejich následným seskupování mezi sebou navzájem až do výsledného jediného shluku. Při použití této metody se často i značně vzdálené objekty mohou sejít ve stejném shluku, pokud větší počet dalších objektů mezi nimi vytvoří jakýsi most. Toto charakteristické řetězení se považuje za nevýhodu, zvláště když se požaduje, aby shluky měly obvyklý eliptický tvar se zhutnělým jádrem. (Legendre, P.&L. 1998, Hebák, Hustopecký 1987)

2. *Metoda nejvzdálenějšího souseda* (úplné vazby) – je založena na opačném principu. Kritériem pro spojování shluků je maximum z *q* možných mezishlukových vzdáleností objektů. Objekt je připojen do shluku pouze pokud je tento objekt spojen se všemi objekty, které se již ve shluku nacházejí. Dva shluky se mohou spojit pouze pokud všechny objekty z prvního shluku jsou spojeny se všemi objekty z druhého shluku a naopak. Nežádoucí řetězový efekt zde odpadá, naopak je tu tendence k tvorbě kompaktních shluků, nikoli mimořádně velkých.

3. *Metoda průměrné vazby* (Sokalova-Sneathova) – používá jako kritérium pro spojování shluků průměr z *q* možných mezishlukových vzdáleností objektů. Metoda vede často k podobným výsledkům jako metoda nejvzdálenějšího souseda. (Hebák, Hustopecký 1987, Kaufman, Rousseeuw 1990)

4. *Centroidní metoda* (Gowerova) – nevychází již ze shrnování informací o mezishlukových vzdálenostech objektů. Kritériem je euklidovská vzdálenost centroidů.

5. *Wardova metoda* – používá funkcionál kvality rozkladu C_l – tzv. *Wardovo kritérium.* Kritériem pro spojování shluků je přírůstek celkového vnitroskupinového součtu čtverců odchylek pozorování od shlukového průměru. (Hebák, Hustopecký, 1987)

8.2.2. Přehled metod shlukové analýzy programu S-PLUS

Program S-PLUS nabízí ke statistickému zpracování dat pomocí shlukové analýzy několik metod. Jedná se o metody *K-Means Clustering, Partitioning Around Medoids, Fuzzy Partitioning, Agglomerative Hierarchical Clustering, Divisive Hierarchical Clustering, Monothetic Clustering* a *Computing Dissimilarities.*

Jsou to metody reprezentující výše uvedené postupy shlukové analýzy. Metoda K-průměrů (*K-Means Clustering*), jak již bylo uvedeno, patří mezi nehierarchické metody, kdy vytváření shluků vychází z metody rozkladu *(partitioning).*

Metody *Partitioning Around Medoids* a *Fuzzy Partitioning*, jak z názvu vyplývá, se rovněž řadí k metodám rozkladu *(partitioning).* Metoda *Partitioning Around Medoids* je podobná metodě K-průměrů s tím rozdílem, že místo výpočtu *centroidu,* pracuje tato metoda s tzv. *medoidem*, coby reprezentativním objektem shlukové analýzy. Kaufman, Rousseeuw (1990) definují medoid (střed shluku) jako takový objekt shluku, pro který je průměrný koeficient rozdílnosti vůči ostatním objektům ve shluku minimální. Metoda *Fuzzy Partitioning* bude podrobně popsána později.

Zbývající metody patří mezi metody hierarchické, a to aglomerativní (*Agglomerative Hierarchical Clustering*) a divizivní (*Divisive Hierarchical Clustering, Monothetic Clustering*).

Metoda *Computing Dissimilarities* nepatří do žádné z kategorií shlukovacích metod, ale je to obecně postup výpočtu vzájemné rozdílnosti objektů, zahrnutých do shlukové analýzy. (Kaufman, Rousseeuw 1990, Meloun, Militký 2002, Program S-PLUS 1999)

8.2.2.1. Výpočet vzdálenosti objektů

V algoritmu metod shlukové analýzy je zahrnut výpočet vzdálenosti mezi jednotlivými objekty za účelem kvantifikace stupně jejich rozdílnosti. Pro ten je nezbytné znát vzdálenost pro každý pár objektů *i* a *j*. Nejpoužívanější způsob výpočtu této vzdálenosti je podle vzorce Euklidovské vzdálenosti, odvozeného z Pythagorovy věty :

$$d(i,j)=\sqrt{(x_{i1}-x_{j1})^2+(x_{i2}-x_{j2})^2+\ldots+(x_{ip}-x_{jp})^2}$$

Druhým nejčastěji používaným způsobem je výpočet pomocí tzv. Manhattan vzdálenosti :

$$d(i,j)=|x_{i1}-x_{j1}|+|x_{i2}-x_{j2}|+\ldots+|x_{ip}-x_{jp}|$$

Výpočet tímto způsobem, označovaným také jako „městský blok" (*city block)*, vychází z předpokladu kolmého uspořádání linií (ulic), kdy nejkratší vzdálenost mezi body *i* a *j* odpovídá $|x_{i1}-x_{j1}|+|x_{i2}-x_{j2}|$.

Oba způsoby výpočtu vzdálenosti mezi objekty vyhovují následujícím matematickým podmínkám pro funkce vzdálenosti :

(D1) $d(i,j) \geq 0$ (podmínka nenulové hodnoty vzdálenosti)
(D2) $d(i,i) = 0$ (podmínka nulové vzdálenosti objektu vůči sobě samému)
(D3) $d(i,j) = d(j,i)$ (podmínka symetrie funkce vzdálenosti)
(D4) $d(i,j) \leq d(i,h) + d(h,j)$ (podmínka „trojúhelníkové nerovnosti" pro geometrickou interpretaci, kdy přímá spojnice bodů *i* a *j* je kratší než jejich spojnice přes objekt *h*)

pro všechny objekty *i, j* a *h*.

Výpočet stupně rozdílnosti jednotlivých objektů vychází z výše uvedených matematických funkcí vzdálenosti, nicméně funkce rozdílnosti ve shlukové analýze nemusí být nezbytně metrickou funkcí. Obvykle funkce rozdílnosti (příp. koeficient rozdílnosti) splňuje první tři

podmínky funkce vzdálenosti (D1 – D3), ovšem čtvrtá podmínka D4 není již bezpodmínečně dodržována.
Obdobně lze místo koeficientu rozdílnosti $d(i, j)$ použít koeficient podobnosti $s(i, j)$. Koeficient podobnosti nabývá hodnot 0 – 1, kde nulová hodnota indikuje, že objekty i a j si jsou zcela nepodobné, hodnota 1 vyjadřuje maximální podobnost daných objektů. Hodnoty ležící mezi mezními hodnotami 0 a 1 odpovídají různému stupni podobnosti zkoumaných objektů.
Při výpočtu stupně podobnosti musí být splněny následující podmínky :
(S1) $0 \leq s(i, j) \leq 1$
(S2) $s(i, j) = 1$
(S3) $s(i, j) = s(j, i)$
pro všechny objekty i a j, které mohou být uspořádány v n x n matrici podobnosti. (Kaufman, Rousseeuw 1990, Späth 1985)

8.2.2.2. Typy vstupních proměnných

Konkrétní způsob výpočtu stupně rozdílnosti, resp. podobnosti dvou objektů záleží na typu vstupních proměnných, které mohou náležet do skupin :

1. Intervalové proměnné (*Interval-scaled variables*) – proměnné spojitých hodnot (kladná či záporná reálná čísla) s přibližně lineárním průběhem (např. teplota, výška, energie apod.); mají kvantitativní charakter
2. Spojité ordinální proměnné (*Continuous ordinal variables*) - proměnné spojitých hodnot neznámého měřítka; pořadová čísla stupnice, hodnotící nějakou vlastnost
3. Poměrové proměnné (*Ratio-scaled variables*) – proměnné kladných spojitých hodnot s nelineárním průběhem, např. exponenciální růst; vzdálenost mezi dvěma čísly je stejná, když i jejich poměr je stejný
4. Diskrétní (nespojité) ordinální proměnné (*Discrete ordinal variables*) – proměnné dosahující M možných hodnot uspořádaného souboru dat (bodů)
5. Nominální proměnné (*Nominal variables*) – proměnné dosahující M možných hodnot neuspořádaného souboru dat; vyjadřují pouze kvalitu nikoliv kvantitu
6. Symetrické binární proměnné (*Symmetric binary variables*) – proměnné mohou nabývat pouze dvou hodnot (0, 1), které jsou vzájemně rovnocenné
7. Asymetrické binární proměnné (*Asymmetric binary variables*) – proměnné mohou nabývat pouze dvou hodnot (0, 1), přičemž jedna hodnota je významnější než hodnota druhá. Obvykle je hodnota 1 užívána pro vyjádření přítomnosti nějakého atributu, hodnota 0 potom pro vyjádření absence tohoto atributu pro danou proměnnou
8. Proměnné kombinovaných typů (*Variables of mixed types*) – v rámci jednoho datového souboru se vyskytují proměnné různých typů (Kaufman, Rousseeuw 1990, Späth 1985, Meloun, Militký 2002)

Standardně jsou sloupce datového souboru s číselnými hodnotami zpracovány jako intervalové proměnné, sloupce s faktory jako nominální proměnné a s uspořádanými faktory jako ordinální proměnné.

Nicméně pro zjištění koeficientu rozdílnosti daných objektů jsou použity různé postupy podle výše uvedených typů proměnných takto :
Ad 1)
Euklidovská vzdálenost nebo Manhattan vzdálenost :

$$\text{Euklidovská vzdálenost } d(i,j) = \sqrt{(x_{i1} - x_{j1})^2 + (x_{i2} - x_{j2})^2 + \ldots + (x_{ip} - x_{jp})^2}$$

$$\text{Manhattan vzdálenost } d(i,j) = |x_{i1} - x_{j1}| + |x_{i2} - x_{j2}| + \ldots + |x_{ip} - x_{jp}|$$

U tohoto typu proměnných ovlivňují zásadním způsobem výsledky shlukové analýzy zvolené měřící jednotky. Proto je nezbytné provést nejdříve standardizaci dat, kterou se nežádoucí efekt eliminuje. Obvykle se standardizace dat provádí vypočtením standardní odchylky, resp. průměrné absolutní odchylky z původních dat, a s ní se v průběhu algoritmu shlukové analýzy dále pracuje.

Ad 2) 1. nahradit hodnoty $x_{i,f}$ jejich rozpětím $r_{if} \in \{1,...,M_f\}$

2. transformace měřítka na [0,1] : $z_{if} = \frac{r_{if} - 1}{M_f - 1}$

3. výpočet koeficientu rozdílnosti stejným způsobem jako u 1)

Ad 3) Několik způsobů výpočtu koeficientu rozdílnosti :

b) jako intervalové proměnné (nedoporučuje se pro možné zkreslení zvoleného měřítka)
c) jako spojité ordinální proměnné
d) transformace dat (např.logaritmus), dále jako u intervalových proměnných

Ad 4) 1. nahradit hodnoty $x_{i,f}$ jejich rozpětím $r_{if} \in \{1,...,M_f\}$

2. transformace měřítka na [0,1] : $z_{if} = \frac{r_{if} - 1}{M_f - 1}$

3. výpočet koeficientu rozdílnosti stejným způsobem jako u 1)

Ad 5)

$$d(i,j) = \frac{\text{\# proměnné různých hodnot pro objekty } i \text{ a } j}{\text{celkový počet proměnných}}$$

Ad 6)
vytvořit kontingenční tabulku objektů i a j

$i \setminus j$	1	0
1	a	b
0	c	d

Ad 7)

$$d(i,j) = \frac{\text{\# proměnné různých hodnot pro objekty } i \text{ a } j}{\text{celkový počet porovnání majících význam}}$$

Při použití kontingenční tabulky je koeficient $d(i,j) = \frac{b+c}{a+b+c}$,

tzv. *Jaccardův koeficient*

Ad 8)

$$d(i,j) = \frac{\sum_{f=1}^{p} \delta_{ij}^{(f)} d_{ij}^{(f)}}{\sum_{f=1}^{p} \delta_{ij}^{(f)}} \in [0,1]$$

Kde $\delta_{ij}^{(f)} = 0$ pokud x_{if} nebo x_{jf} chybí, $\delta_{ij}^{(f)} = 0$ pokud $x_{if} = x_{jf} = 0$, jinak je proměnná f asymetrická binární $\delta_{ij}^{(f)} = 1$ a $d_{ij}^{(f)}$ = podíl proměnné f, který závisí na jejím typu :

1. binární nebo nominální : $d_{ij}^{(f)} = 0$, jestliže $x_{if} = x_{jf}$, jinak $d_{ij}^{(f)} = 1$.
2. f intervalová : $d_{ij}^{(f)} = \frac{|x_{if} - x_{jf}|}{\max_h x_{hf} - \min_h x_{hf}}$
3. ordinální nebo poměrné proměnné : výpočet rozpětí r_{if} a $z_{if} = \frac{r_{if} - 1}{M_f - 1}$,

   další zpracování těchto z_{if} jako intervalových proměnných.
   (Kaufman, Rousseeuw 1990, Program S-PLUS 1999)

8.2.3. Metoda mlhavých množin (*Fuzzy Analysis*)

8.2.3.1. Popis metody mlhavých množin

Všechny zmíněné metody vyjma *Fuzzy Partitioning* pracují na principu „tvrdého"(ostrého) rozřazení objektů do jednotlivých shluků *(hard clustering)*, kdy je jednoznačně určena příslušnost daného objektu k právě jednomu shluku. Naproti tomu metoda „mlhavých množin"*(Fuzzy analysis)* generuje stupeň příslušnosti objektu (vyjádřený hodnotou podílu v rozmezí 0 – 1, což odpovídá 0 – 100 % míře příslušnosti) ke všem shlukům, jejichž počet je stanoven jako vstupní parametr analýzy. Tento postup tedy připouští přesahování jednotlivých skupin objektů a jeví se tak výhodným zejména pro objekty, u nichž není jasné, ke kterému shluku by měly být přiřazeny. Základní princip této metody vychází z teorie fuzzy množin.
Proces *Fuzzy analysis* vypočítá koeficient příslušnosti *(Membership Coefficient)*, jehož číselné hodnoty v rozpětí 0 – 1 vyjadřují, jakým podílem náleží daný objekt do jednotlivých shluků. Z toho vyplývá i hlavní výhoda metody „mlhavých množin" oproti „tvrdému"shlukování, a to že touto metodou lze získat detailní informace o struktuře dat. Navíc vypovídá o některých neurčitostech, které reálná data často provázejí. Na druhou stranu je tato metoda náročná při zpracování, neboť generuje velké množství výstupních dat, je komplikovanější a vyžaduje delší operační čas.

Na základě číselné hodnoty koeficientu příslušnosti jsou jednotlivé objekty přiřazeny každý k odpovídajícímu shluku s tím, že u každého objektu je ve výstupním protokolu uvedeno i číslo druhého nejbližšího shluku, kterému odpovídá druhá největší číselná hodnota koeficientu příslušnosti daného objektu.

Počet shluků, do nichž mají být objekty podle stupně příslušnosti rozřazeny, zadává uživatel před zahájením vlastní analýzy. Počet požadovaných shluků k musí být větší než 1 (při $k = 1$ by koeficient příslušnosti byl roven 100 %, čímž by analýza byla bezpředmětná) a menší než $n/2$, kde n je počet objektů (toto omezení souvisí s inicializací algoritmu výpočtu a také s omezením výstupních hodnot koeficientu, které by bylo při vysoké hodnotě k obtížné interpretovat).
Pro každý objekt i a každý shluk v existuje koeficient příslušnosti u_{iv}, indikující, jak výrazně náleží objekt i do shluku v. Koeficient příslušnosti musí splňovat následující podmínky :

1. $u_{iv} \geq 0$ pro všechna $i = 1, \ldots, n$ a pro všechny $v = 1, \ldots, k$.
2. $\sum_{v=1}^{k} u_{iv} = 1 = 100\%$ pro všechna $i = 1, \ldots, n$.

Koeficient příslušnosti lze definovat pomocí minimalizace výrazu :

$$\text{účelová funkce} = \sum_{v=1}^{k} \frac{\sum_{i,j=1}^{n} u_{iv}^2 u_{jv}^2 d(i,j)}{2\sum_{j=1}^{n} u_{jv}^2}$$

kde koeficient rozdílnosti $d(i, j)$ je znám, zatímco koeficient příslušnosti u_{iv} znám není. Suma v čitateli se vztahuje na všechny páry objektů $\{i, j\}$, přičemž každý pár objektů $\{i, j\}$je počítán dvakrát, protože $\{j, i\}$se také vyskytuje, a proto je i suma ve jmenovateli násobena dvěma. Vnější suma před zlomkem je souhrnná pro všechny shluky v. Algoritmus výpočtu účelové funkce je iterativní a je ukončen, až když dojde ke konvergenci této funkce.

O některých mlhavých množinách lze říci, že jsou více mlhavé než ostatní : když mají všechny objekty stejný koeficient příslušnosti ke všem shlukům je dosaženo maximální „mlhavosti", naopak, když každý objekt má koeficient příslušnosti k danému shluku roven jedné, jedná se o zcela ostré („tvrdé") shlukování. Pro stanovení, jak „mlhavé", resp."ostré" shlukování je, se počítá tzv. *Dunnův koeficient rozkladu* :

$$F_k = \sum_{i=1}^{n} \sum_{v=1}^{k} \frac{u_{iv}^2}{n}$$

přičemž F_k leží vždy v rozmezí $\left[\frac{1}{k}, 1\right]$.

Dunnův koeficient rozkladu nabývá extrémních hodnot v následujících situacích :

1. maximálně mlhavé shlukování : všechna $u_{iv} = \frac{1}{k} \Rightarrow F_k = nk\frac{1}{nk^2} = \frac{1}{k}$
2. ostré (tvrdé) shlukování : všechna $u_{iv} = 0$ nebo $1 \Rightarrow F_k = \frac{n}{n} = 1$,

normalizovaná verze koeficientu má potom podobu :

$$F_k' = \frac{F_k - \frac{1}{k}}{1 - \frac{1}{k}} = \frac{kF_k - 1}{k - 1},$$

který vždy leží v rozmezí $[0,1]$. Čím více se hodnota koeficientu F_k blíží nule, tím je shlukování „mlhavější"(má výraznější fuzzy charakter), zatímco hodnota blížící se jedné indikuje klasické ostré (tvrdé) shlukování. (Kaufman, Rousseeuw 1990, Program S-PLUS 1999)

8.2.3.2. Výstupy metody mlhavých množin

Výstupem metody mlhavých množin (*Fuzzy Analysis*) v prostředí programu S-PLUS je protokol (zpráva) a dva typy grafického znázornění : *Clusplot* (shlukový graf) a *Silhouette Plot* (tyčový graf).

Protokol obsahuje název zvolené metody shlukové analýzy, název datového souboru včetně názvů sloupců tabulky, jež byly do analýzy zahrnuty, dále počet shluků, zvolenou metodu výpočtu rozdílnosti mezi pozorováními, informace o tom, zda jsou data standardizována a zda

jejich kopie spolu se stupni rozdílnosti budou uloženy v modelovém objektu. Následně je zde uveden počet opakování algoritmu pro výpočet účelové funkce koeficientu příslušnosti a také výsledná hodnota této funkce.
Pro všechny objekty je vypočítán koeficient příslušnosti objektu k jednotlivým shlukům. Dále je zde uvedena hodnota *Dunnova koeficientu rozkladu* i hodnota jeho normalizované verze. Součástí protokolu je i stanovení tzv. *Closest hard clustering*, tzn. že u každého objektu je uvedeno číslo shluku, do kterého by tento objekt byl zařazen při použití „tvrdého" shlukování. Tato příslušnost podle „tvrdého" shlukování je zároveň prezentována graficky jako *Clusplot* (shlukový graf) nebo *Silhouette Plot* (tyčový graf).

V protokolu výpočtu metodou mlhavých množin jsou dále uvedeny informace týkající se tyčového grafu (*Silhouette plot information*), které zahrnují v prvním sloupci čísla klasifikovaných objektů v pořadí odpovídajícím grafickému zobrazení objektů v rámci zvoleného počtu shluků. Jednotlivé objekty jsou řazeny sestupně podle příslušných šířek „tyče" $s(i)$, jejichž hodnoty jsou uvedeny ve čtvrtém sloupci. V druhém sloupci jsou uvedena čísla shluků, do kterých byly jednotlivé objekty rozřazeny, ve třetím sloupci jsou potom uvedena čísla sousedního nejbližšího shluku pro dané objekty.
Zároveň jsou zde uvedeny průměrné hodnoty $s(i)$ pro všechny shluky, jejichž počet stanovuje hodnota k, a průměrná hodnota $s(i)$ pro celý datový soubor.
V závěru protokolu jsou vypočteny hodnoty rozdílnosti jednotlivých objektů podle zvolené metody (zde Euklidovská nebo Manhattan vzdálenost).
Silhouette Plot (tyčový graf)
Pro každý objekt i je v průběhu shlukovacího algoritmu počítána hodnota $s(i)$ - „silueta", která je reprezentována v grafu jako „tyč" o šířce $s(i)$. Za účelem definice $s(i)$, A představuje shluk, do kterého objekt i patří, přičemž :
$a(i)$ = průměrný stupeň rozdílnosti objektu i vůči všem ostatním objektům shluku A,
za předpokladu, že shluk A obsahuje ještě další objekty mimo objekt i.
Jakýkoliv shluk C různý od shluku A je potom definován :
$d(i,C)$ = průměrný stupeň rozdílnosti objektu i vůči všem ostatním objektům shluku C.
Po výpočtu $d(i,C)$ pro všechny shluky $C \neq A$ je vybrán nejmenší z nich :

$$b(i) = \min_{C \neq A} d(i,C)$$

Shluk B, pro který je tohoto minima dosaženo (tzn. $d(i,B) = b(i)$), je označován jako „soused" objektu i a představuje druhý nejvhodnější shluk pro objekt i.
Hodnotu $s(i)$ lze vyjádřit pomocí $a(i)$ a $b(i)$ následovně :

$$\begin{aligned} s(i) &= 1 - \frac{a(i)}{b(i)} \quad \text{jestliže } a(i) < b(i) \\ &= 0 \qquad\quad \text{jestliže } a(i) = b(i) \\ &= \frac{b(i)}{a(i)} - 1 \quad \text{jestliže } a(i) > b(i), \end{aligned}$$

z čehož lze hodnotu $s(i)$ nyní určit jako :

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

Z výše uvedených vztahů vyplývá, že hodnota $s(i)$ leží v rozpětí $-1 \leq s(i) \leq 1$ pro každý objekt i.
Z hlediska prováděné klasifikace je možné hodnotu $s(i)$ interpretovat takto :
$s(i) \approx 1 \Rightarrow$ objekt i je klasifikován správně

$s(i) \approx 0 \Rightarrow$ objekt i leží mezi dvěma shluky

$s(i) \approx -1 \Rightarrow$ objekt i je klasifikován nesprávně

Hodnota $s(i)$ vyjadřuje, do jaké míry je objekt i správně zařazen do určitého shluku.

Grafickým znázorněním shluku A je graf hodnot $s(i)$ seřazených sestupně pro všechny objekty i ve shluku A. Šířka „tyče" je úměrná hodnotě $s(i)$, šířka všech „tyčí" shluku A indikuje velikost $s(i)$ a tím i výraznost daného shluku, jejich výška je rovna počtu objektů ve shluku A. Sled „tyčí" pro jednotlivé shluky je zachycen v rámci jednoho grafu, čímž lze získat přehled o kvalitě jednotlivých shluků. V grafickém výstupu je zároveň uvedena průměrná hodnota $s(i)$ pro všechny objekty i v daném shluku. Z hodnot $s(i)$ pro jednotlivé shluky lze dále vypočítat průměrnou hodnotu $\bar{s}(k) = \frac{\sum s(i)}{k}$ pro celý datový soubor, kde $i = 1, 2, \ldots, n$ a k je počet shluků.

Prostřednictvím hodnoty $\bar{s}(k)$ se zjišťuje hodnota k, vyhovující nejlépe dané metodě shlukové analýzy, tak, aby při zvoleném počtu shluků k bylo dosaženo co nejvyšší hodnoty $\bar{s}(k)$. Počet shluků k, coby vstupní podmínka shlukové analýzy ovlivňuje rozhodujícím způsobem kvalitu klasifikace objektů do jednotlivých shluků. Proto se doporučuje vypočítat tzv. *silhouette coefficient* (maximální hodnota průměrné siluety) : $SC = \max_k \bar{s}(k)$,

který je počítán pro všechny hodnoty k, jež lze v dané metodě použít, tzn. $k = 2, 3, \ldots, n - 1$. Koeficient SC je bezrozměrná veličina, nabývající maximálně hodnoty 1.

Kaufman, Rousseeuw (1990) navrhují následující interpretaci hodnot koeficientu SC, definovaného maximální průměrnou hodnotou $s(i)$:

SC	interpretace
1,00 – 0,71	výrazná struktura grafického znázornění
0,70 – 0,51	dostačující struktura grafického znázornění
0,26 – 0,50	nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy
≤ 0,25	žádná výrazná struktura grafického znázornění

Clusplot (shlukový graf) je dvourozměrný graf znázorňující rozklad (shlukování) dat. Vstupní datovou strukturou může být jak matice objektů pozorování, tak matice vyjadřující stupeň rozdílnosti (*dissimilarity matrix*). Všechna pozorování jsou vyjádřena pomocí bodů v grafu, za použití hlavních komponent nebo vícerozměrného škálování, které spočívá ve vytvoření tabulky vzájemných podobností všech objektů, jejíž následná statistická analýza vede k uspořádání objektů do shluků. V případě vstupních dat v podobě matice rozdílnosti je použito vícerozměrné škálování k převodu dat do dvourozměrného prostoru. Obdobný postup platí i pro matici pozorování s více než dvěma proměnnými. V grafu jsou potom vytvořené shluky indikovány pomocí kruhu nebo elipsy, jimiž jsou ohraničeny. Proces generování shlukového grafu využívá možnosti otáčení a průsečíků jednotlivých shluků, za účelem optimálního zobrazení na celé ploše grafu. Shlukový graf poskytuje vyhovující projekci bodů do dvourozměrného prostoru za současné indikace příslušnosti k danému shluku. (Kaufman, Rousseeuw 1990, Program S-PLUS 1999, Meloun, Militký 2002)

8.2.3.3. Metoda „mlhavých množin" FANNY *(Fuzzy Partitioning)* v programu S-Plus

Struktura protokolu metody FANNY *(Fuzzy Partitioning)*

- Popis – metoda „mlhavých množin", pomocí níž jsou data na základě koeficientu příslušnosti rozdělena do *k* shluků
- Užití – *fanny (x, k, diss = F, metric = "euclidean", stand = F, save.x = T, save.diss = T)*

- Povinné parametry metody *fanny*
  x - matice dat
  k – celé číslo, počet shluků ($0 < k < n/2$)

- Nepovinné parametry metody *fanny*

diss	logické označení : TRUE (správně) = *x* je matice stupně rozdílnosti FALSE (špatně) = *x* je matice pozorování a proměnných
metric	zvolený způsob výpočtu rozdílnosti mezi pozorováními (obvykle Euklidovská vzdálenost nebo Manhattan vzdálenost)
stand	logické označení : TRUE (správně) = hodnoty *x* jsou standardizovány před vlastním výpočtem stupně rozdílnosti FALSE (špatně) = hodnoty *x* nejsou standardizovány před vlastním výpočtem stupně rozdílnosti
save.x	logické označení : TRUE (správně) = kopie standardizovaných dat bude uložena v modelovém objektu
save.diss	logické označení : TRUE (správně) = stupně rozdílnosti budou uloženy v modelovém objektu

- Další nepovinné parametry metody *fanny*

membership	matice obsahující stupně příslušnosti každého páru, tvořeného příslušným pozorováním a odpovídajícím shlukem
coeff	Dunnův koeficient rozkladu
clustering	vektor shlukování nejbližšího ostrého (tvrdého) shlukování, délka vektoru je úměrná počtu pozorování, generuje pro každé pozorování číslo shluku, k němuž má nejvyšší stupeň příslušnosti
objective	účelová funkce a počet opakování algoritmu metody mlhavých množin pro dosažení minimální hodnoty této funkce
silinfo	seznam všech informací nezbytných pro sestrojení tyčového grafu ostrého (tvrdého) shlukování
diss	celková matice rozdílnosti datového souboru
data	matice původních nebo standardizovaných pozorování
call	odkazuje na jmenovanou funkci za použití zbývajících parametrů jako parametrů pro funkci call

Popsané parametry jsou uvedeny ve výstupních protokolech algoritmu výpočtu metodou mlhavých množin (viz složka graf_reportSPLUS, přílohy na CD). (Program S-PLUS 1999)
Proces zvolené metody shlukové analýzy realizovaný v programu S-Plus je zaznamenán ve video příloze SPLUS, přílohy na CD.

9. Metodický postup zpracování

Navržený postup usiluje o maximální možné propojení teoretických východisek hodnocení krajinného rázu, nástrojů GIS a statistické analýzy za účelem získání informací o krajinném rázu analyzovaného území. GIS poskytují prostředí pro shromažďování a uchovávání všech potřebných zdrojových dat v podobě digitálních mapových vrstev a jejich atributů. Nástroje GIS umožňují využít k naplnění digitální databáze širokou škálu typově i formátově odlišných dat (analogové mapy, letecké a družicové snímky, tabulková data, data z terénního průzkumu, fotografie atd.).

Zvolený přístup k hodnocení krajinného rázu vychází z předpokladu naplnění digitální databáze vstupními daty, která jsou následně zpracovávána a upravována pro konkrétní potřeby analytického postupu, a z nichž je odvozena i databáze číselných hodnot pro vlastní statistickou analýzu.

V kapitole 5. je uveden přehled všech zdrojových dat získaných a shromážděných pro účely této disertační práce v rámci, do jisté míry omezených, možností dostupnosti dat, vyplývající z velkých finančních nároků na pořizování digitálních dat, které se odrážejí i do podmínek, za jakých jsou tato data následně poskytována k dalšímu využití.

Výběr požadovaných vstupních dat vycházel z definice krajinného rázu zakotvené v Zák. č. 114/92 Sb. o ochraně přírody a krajiny a z charakteristik a kritérií hodnocení krajinného rázu sledovaných v existujících metodikách a ostatních metodických námětech k řešení problematiky krajinného rázu, tak jak jsou uvedeny v kapitole 3.
S ohledem na již zmíněné omezené dostupnosti zdrojových dat není výčet použitých hodnotících charakteristik úplný a zcela vyčerpávající.

Souhrnně lze ke zvolenému výběru říci, že je navržen tak, aby využil v co možná největší míře informace obsažené v základních topografických mapách ve vazbě na družicové snímky a ve větším měřítku i na snímky letecké. Při hodnocení krajiny v prostředí GIS jsou geografické informace vázané k danému území interpretovány prostřednictvím přiřazení numerických hodnot nebo bodování v rámci zvolené škály.

Vzhledem k tomu, že data byla získána od různých poskytovatelů v různých formátech a pro různě vymezená území, byla nezbytná jejich počáteční úprava do podoby použitelné a kompatibilní pro obě vybraná modelová území a zvolený postup.
V rámci tohoto postupu jsou prezentovány možnosti aplikace GIS, vycházející ze dvou základních záměrů předkládané práce :

1. Využít GIS jako prostředí pro ukládání, management a zpracování velkého množství dat v digitální podobě a pro úpravu těchto dat pro potřeby analýzy území z hlediska krajinného rázu; jako prostředí disponující celou řadou editačních, grafických, analytických a vizualizačních nástrojů, které lze v procesu hodnocení krajinného rázu velice účelně aplikovat.
2. Využít GIS jako otevřeného systému, který prostřednictvím vybraných podporovaných datových formátů umožňuje externí propojení a transport dat z/do jiných „negisovských" softwarů.

V návaznosti na výše popsané záměry se z hlediska aplikace GIS pro hodnocení krajinného rázu jeví jako velice výhodné využít možnosti uchovávání digitálních dat ve formátu tzv. geodatabáze *(Personal Geodatabase)*, představující sofistikovanější typ formátu než prosté *shp* soubory *(shapefiles)* a podporující transport dat např. mezi programy *ArcGIS, MS Access* a statistickým programem *S-Plus*, které byly v tomto případě použity.

Formát geodatabáze je uchováván v souborech typu aplikace *MS Access*. To umožňuje kromě zpracování dat v programu *ArcGIS* a jejich exportu z programu *S-Plus* zpět do *ArcGIS* i manipulaci a práci se všemi soubory *dbf* (tabulková data) všech mapových vrstev uložených v rámci dané geodatabáze také v programu *MS Access*. Využívání formátu geodatabáze nabízí

prostor pro úpravy a statistické zpracování samostatných tabulkových dat, jejich export a následné převedení do grafického mapového vyjádření a další práci s nimi již jako s geografickými objekty vztahujícími se ke konkrétnímu území. Výstupy statistického zpracování dat - v tomto případě shlukovou analýzou, metodou „mlhavých množin" - lze efektivně převést do grafického mapového vyjádření ve formě atributů odpovídajících geografickým objektům se zachováním plnohodnotné informace získané analýzou v programu *S-Plus*.

Veškerá použitá data byla zpracovávána v prostředí GIS pomocí software *ArcGIS – ArcInfo 8.3, ArcGIS – ArcView 9.0*, dále v prostředí *MS Access 2000, MS Excel 2000* a *S-Plus 2000*.

Vektorová data byla uložena, upravována a strukturována do souborů typu geodatabáze podle velikostí území, pro která byla data získána od jednotlivých poskytovatelů (např. data z okresního úřadu v Chrudimi jsou vymezena bufferem kolem území přírodních parků, data z Vojenského topografického úřadu v Dobrušce jsou vymezena kladem mapových listů atp.). (viz Příloha č. 1)

Při zpracování zdrojových dat do podoby geodatabáze byly využívány rozšířené sady nástrojů, které právě formát geodatabáze nabízí a které jsou blíže popsány v kapitole 4.

V zásadě se jednalo o následující úpravy dat :

- rozdělení původních souborů dat do dvou samostatných částí týkajících se zvlášť zájmového území PP Doubrava a zvlášť PP Údolí Krounky a Novohradky;
- sjednocení a změna názvosloví vrstev, tabulek i jednotlivých sloupců tabulek tak, aby vyhovovaly účelu zpracování práce; úprava symbolů, anotací pro zobrazování vrstev;
- přiřazení dat uložených v externích tabulkách odpovídajícím mapovým vrstvám a vytvoření trvalých vrstev obsahujících již všechna připojená data a atributy;
- sjednocení plošného pokrytí území podle dostupnosti zdrojových dat (oříznutí, protnutí, výběr, sloučení dat mapových vrstev atd.).

Jak při úpravě zdrojových dat, tak i při jejich následném zpracování a analýze byla využívána řada nástrojových extenzí programového prostředí *ArcGIS*. Základními třemi aplikacemi jsou *ArcCatalog, ArcMap* a *ArcToolbox*. *ArcCatalog* je nástrojem k procházení, organizování, rozdělování a evidenci GIS dat; *ArcMap* je nástroj k vytváření, prohlížení, dotazování, editaci, sestavování a publikaci map; *ArcToolbox* v sobě zahrnuje sadu účinných nástrojů pro vykonávání řady analytických operací se všemi typy dat, nástroje pro konverzi, management a statistickou analýzu dat různých formátů.

Podle typu požadované operace s daty byly dále využívány některé sady extenzí, s nimiž *ArcGIS* disponují :

- *3D Analyst (ArcGIS 8.3, 9.0)* - pro vytváření rastrových formátů, vzájemnou konverzi vektorových a rastrových dat, generování digitálního modelu terénu, sklonitosti, orientace vůči světovým stranám, profilu terénu, linií dohlednosti, interpolování bodů, linií, polygonů atd.; v rámci této extenze byla ještě využita nadstavba *ArcScene*, umožňující vytvoření 3D vizualizace;
- *Spatial Analyst (ArcGIS 8.3)* – statistické nástroje pro zpracování rastrových dat;
- *Topology (ArcGIS 8.3)* – kontrola a korekce geometrie mapových vrstev;
- *Georeferencing (ArcGIS 8.3, ArcGIS 9.0)* - určení prostorové polohy geodat pomocí souřadnic v geodetickém referenčním systému – usazování obrazů do souřadnicového systému;
- *Page Layout (ArcGIS 8.3, ArcGIS 9.0)* – nástroje pro vyhotovení a úpravu finální podoby výstupních mapových vrstev určených pro tisk, export do souborů atp.

Tak byly v prostředí ArcCatalogu vytvořeny vždy párové geodatabáze pro obě modelová území obsahující shodný druh dat a lišící se počtem zastoupených kategoriích podle jejich faktického výskytu v obou územích. (Uspořádání a kategorizaci dat v prostředí ArcCatalogu

znázorňuje video příloha GDTB, přílohy na CD) V podstatě byla veškerá data rozřazena do dvou, resp. čtyř základních geodatabází nazvaných :

1) D_orto, resp. NK_orto, v nichž jsou v jednom datovém setu shromážděna data z Vojenského topografického úřadu v Dobrušce, v druhém datovém setu data týkající se krajinářského hodnocení a biochor.
2) dataCR_D, resp. dataCR_NK, v nichž jsou v jednom datovém setu shromážděna data z okresního úřadu v Chrudimi a z Geofondu Praha.

V obou případech byla do geodatabází uložena zdrojová data v již upravené podobě, připravené k dalšímu použití pro účely této práce. Z těchto dvou základních geodatabází dat byly následně odvozeny a vytvořeny další dvě, resp. čtyři geodatabáze :

3) KC_D, resp. KC_NK rozdělené do 24, resp. 28 datových setů odpovídajících počtu vymezených krajinných celků v obou modelových územích; v každém datovém setu jsou uložena vybraná data z obou předchozích geodatabází spolu s daty vytvořenými vlastní digitalizací v podobě mapových vrstev oříznutých podle hranic jednotlivých krajinných celků a upravených tak, aby z nich mohly být získány informace v podobě číselných hodnot pro naplnění tabulek v programu S-Plus.
4) splusD, resp. splusNK, v nichž jsou uloženy již finální výstupy shlukové analýzy (metody „mlhavých množin") upravené do podoby mapových vrstev. Tabulky číselných hodnot výsledků shlukové analýzy zpracované v programu S-Plus byly vyexportovány v podobě tabulek do zvolené geodatabáze v programu ArcGIS a podle čísel jednotlivých krajinných celků byly připojeny k vrstvě krajinných celků, čímž byly informace, týkající se příslušnosti daného krajinného celku do určitého shluku podle zvolené charakteristiky, geograficky přiřazeny polygonům krajinných celků. (Export tabulky z programu S-Plus do programu ArcGIS je zaznamenán ve video příloze expGIS, přílohy na CD)

   Tabulky výsledků shlukové analýzy (metody „mlhavých množin") byly koncipovány do tří typů a podle toho uloženy do tří datových setů v obou geodatabázích :

   a) datový set hodnotyD, resp. hodnotyNK – obsahuje mapové vrstvy, poskytující informace o míře příslušnosti jednotlivých krajinných celků do 2, 3 nebo 4 shluků podle kladných a záporných hodnot přiřazených všem sledovaným charakteristikám, jejichž seznam je uveden níže;
   b) datový set kategorieD, resp. kategorieNK – obsahuje mapové vrstvy, poskytující informace o míře příslušnosti krajinných celků do 2, 3 nebo 4 shluků podle kategorií zařazených v rámci dané sledované charakteristiky do jedné tabulky, tak jak je uvedeno v seznamu níže;
   c) datový set bodyDcelk, resp. bodyNKcelk – obsahuje mapové vrstvy, poskytující informace o míře příslušnosti krajinných celků do 2, 3 nebo 4 shluků podle výsledného celkového počtu kladných a záporných bodů přiřazených jednotlivým kategoriím v rámci všech hodnocených charakteristik.

Tabulky míry příslušnosti krajinných celků byly jak u typu a), tak i u typu b) a c) odvozeny z výstupního protokolu zpracování metodou mlhavých množin, do něhož se stupeň příslušnosti objektů ke zvolenému počtu shluků zaznamenává.

Kromě zmíněných tří datových setů jsou v geodatabázích splusD, resp. splusNK samostatně uloženy jim odpovídající vrstvy :

KC_hodnotyD, resp. KC_hodnotyNK, zachycující souhrnně zařazení (výsledky „tvrdého" shlukování) krajinných celků do 2, 3 nebo 4 shluků podle kladných a záporných hodnot pro všechny hodnocené charakteristiky;

KC_kategorieD, resp. KC_kategorieNK, zachycující souhrnně zařazení (výsledky „tvrdého" shlukování) krajinných celků do 2, 3 nebo 4 shluků podle kategorií sledovaných v rámci hodnocených charakteristik;

bodyDcelk, resp. bodyNKcelk, zachycující souhrnně zařazení (výsledky „tvrdého" shlukování) krajinných celků do 2, 3 nebo 4 shluků podle celkového dosaženého počtu kladných a záporných bodů za jednotlivé kategorie v rámci hodnocených charakteristik.
V obou geodatabázích je samostatně uložena ještě vrstva KC_skupiny_hodD, resp. KC_skupiny_hodNK, obsahující zařazení jednotlivých charakteristik podle kladných a záporných bodů, ovšem již seskupené do vymezených skupin charakteristik.
Podoba tabulek v programu S-Plus je pro všechny sledované charakteristiky, jejichž seznam a bodové ohodnocení je uvedeno v kapitole 8.1.2., následující :

- každá tabulka zastupuje jednu sledovanou charakteristiku např. mozaikovitost (trvalých travních porostů, zemědělské půdy), liniovou zeleň, způsob využití území atp.
- každá tabulka je uspořádána systémem :
  počet řádků = počet krajinných celků (tzn. 24 pro PP Doubrava, 28 pro PP Údolí Krounky a Novohradky);
  sloupce tabulky = kategorie, které jsou v rámci dané charakteristiky hodnoceny + kladné a záporné hodnoty bodů jednotlivých kategorií + celková hodnota kladných a záporných bodů všech kategorií pro jednotlivé krajinné celky. (viz složka tabulkySPLUS, přílohy na CD)

Uvedená struktura tabulek byla koncipována se záměrem použití metody „mlhavých množin" pro hodnocení sledovaných charakteristik jak z hlediska jednotlivých kategorií, do charakteristik zařazených, tak z hlediska jejich pozitivní a negativní krajinářské hodnoty, vyjádřené u jednotlivých charakteristik prostřednictvím kladných a záporných bodů.
Počet tabulek, jejich naplnění a uspořádání v programu S-Plus vychází z výše zmíněného přehledu charakteristik do shlukové analýzy zařazených :

Tabulka	*Kategorie*
Arealy	zemědělský areál v sídle, zemědělský areál ve volné krajině, průmyslový areál v sídle, průmyslový areál ve volné krajině, důl ve volné krajině, skladiště v sídle, sídla s přechodem do krajiny se zahradami
Bod	památné stromy, MCHU, architektonické památky, technické prvky, skládky, krajinné dominanty, přírodní vyvýšeniny
Kraj.osy	přímý vodní tok, meandrující vodní tok, polní, lesní cesta, pozemní komunikace, drážní komunikace, cyklostezky, krajinářsky hodnotné silniční úseky, liniová zeleň, potrubí, elektrické vedení, vysokotlaké vedení plynu, nízkotlaké vedení plynu
Les	vzrostlý porost, nízký porost, řídký porost s podrostem, jehličnatý s dominantním smrkem, jehličnatý s dominantní borovicí, jehličnatý s neurčeným dominantním druhem, smíšený s dominantním smrkem, smíšený s neurčeným dominantním druhem, listnatý s dominantním dubem, jehličnatý les celkem, smíšený les celkem, listnatý les celkem
Linie.zelen	břehové porosty u vodních ploch, břehové porosty u vodních toků, doprovodná zeleň u polních, lesních cest, doprovodná zeleň u pozemních komunikací, doprovodná zeleň u drážních komunikací
Mozaika.ttp	velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední zrnitost ploch trvalých travních porostů
Mozaika.zem	velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední zrnitost, hrubá zrnitost ploch orné půdy
Rozptyl.zelen	keř, solitér, skupina stromů, rákos a orobinec
Slozky	zástavba, zahrady v sídle, zemědělská půda, trvalé travní porosty, lesy, sady, vodní plochy, mokřady, přírodní složky celkem, kulturní složky celkem

Svaz	svažitost S1 (0-2°), S2 (2-5°), S3 (5-10°), S4 (10-20°), S5 (20-30°), S6 (30-40°), S7 (40-50°), S8 (50°a více)
Tvar.ttp	čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch trvalých travních porostů
Tvar.zem	čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch orné půdy
Vyhled	otevřený, uzavřený výhled
Vyuziti	les, zemědělská půda, trvalý travní porost, sad, vodní plocha, mokřad, zastavěné území, zahrada
Dcelkem	kladné a záporné body přiřazené jednotlivým kategoriím v rámci výše uvedených charakteristik a výsledný celkový dosažený počet kladných a záporných bodů pro krajinné celky vymezené v zájmovém území PP Doubrava a okolí
Nkcelkem	kladné a záporné body přiřazené jednotlivým kategoriím v rámci výše uvedených charakteristik a výsledný celkový dosažený počet kladných a záporných bodů pro krajinné celky vymezené v zájmovém území PP Údolí Krounky a Novohradky a okolí

Do výběru charakteristik a jednotlivých kategorií pro shlukování metodou „mlhavých množin", tak jak jsou uvedeny výše, nebyla zahrnuta úplně všechna zdrojová data, a to z několika důvodů :

1. Modelová území s vymezenými krajinnými celky představují z hlediska některých charakteristik relativně malou plochu, takže v rámci shlukové analýzy by hodnoty těchto charakteristik byly pro všechny (nebo pro valnou většinu) krajinných celků shodné, tudíž pro rozřazení do shluků potom bezpředmětné (např. půdní typy, typ krajiny).
2. Některá poskytnutá data se z hlediska hodnocení krajinného rázu nejeví jako významná pro zařazení do hodnotících kritérií (např. honitby, základní sídelní jednotky, katastrální území, srážky, profily měření průtoků a jakosti vody, správní členění atp.).
3. Data leží mimo oblast vymezených krajinných celků (např. vyhlídkové body, ložiska stavebních surovin atp.).

Charakteristiky nezařazené do shlukové analýzy byly vyjádřeny pouze graficky v podobě tématických mapových výstupů a jsou zařazeny do přílohové části této práce.

Výsledný počet a podoba vymezených krajinných celků odpovídá disponibilitě dat pro zvolená území. Postup vymezení krajinných celků znázorňuje obrazová příloha č. 10, 11. Nejprve bylo do jednotlivých celků rozděleno celé území vymezené charakteristikami, na jejichž základě byly hranice krajinných celků stanoveny. Takto vytvořená mapová vrstva krajinných celků byla následně oříznuta podle vrstvy vymezené rozsahem všech dostupných dat použitých pro vyhodnocení metodou „mlhavých množin". Tímto způsobem vzniklo pro oblast PP Doubrava 24 a pro PP Údolí Krounky a Novohradky 28 krajinných celků (o velikosti řádově 1 – 10 km^2), což je relativně velký počet. V důsledku oříznutí vznikly při hranicích obou oblastí krajinné celky nesrovnatelně menší než celky ležící celou svou plochou uvnitř oblasti. Tyto „neúplné" krajinné celky bylo možné z následného statistického zpracování vyloučit, nicméně byly do shlukové analýzy zařazeny, protože hodnocené charakteristiky jsou vyjádřeny podílem plochy, resp. linie přítomné charakteristiky, vztaženým k celkové ploše, resp. k celkové délce liniových prvků, v daném krajinném celku. Díky tomu je i pro tyto „neúplné" krajinné celky zachována reprezentativnost výsledků hodnocených charakteristik porovnatelná s výsledky u „plnohodnotných" krajinných celků.

Konkrétní číselné hodnoty kategorií charakteristik analyzovaných v programu S-Plus byly z připravených mapových vrstev odvozeny následovně :

- u plošných charakteristik, tzn. u polygonových vrstev se jedná o podíl plochy sledované charakteristiky, resp. části sledované charakteristiky s vybranými atributy, z celkové výměry daného územního celku;
- u charakteristik vyjádřených liniovými vrstvami se jedná o podíl délky sledované charakteristiky, resp. části sledované charakteristiky s vybranými atributy, z celkové délky všech liniových charakteristik v daném územním celku;
- u charakteristik vyjádřených bodovými vrstvami se jedná o četnost sledované charakteristiky v daném územním celku následně podělenou celkovou plochou daného území.

Jednotlivé mapové vrstvy byly vytvořeny nebo upraveny takovým způsobem, aby v sobě obsahovaly jednu, případně kombinaci více charakteristik krajinného rázu, které jsou v daném území analyzovány a hodnoceny.

Vypočtenými hodnotami podílu zastoupených kategorií byly naplněny tabulky v programu S-Plus dle struktury popsané výše. Všechny tabulky byly doplněny odpovídajícími hodnotami kladných a záporných bodů, získanými prostým vynásobením hodnoty podílu a počtu kladných, resp. záporných bodů přiřazených dané charakteristice dle seznamu, tak jak je uveden v kapitole 8.1.2.

Takto naplněná databáze již byla statisticky zpracovávána v programu S-Plus. Principy a způsoby statistického zpracování dat metodami shlukové analýzy podrobně popisuje kapitola 8.2. a její podkapitoly. Pro účely této práce byla záměrně zvolena metoda „mlhavých množin" *(Fuzzy Analysis)*, a to z důvodů, které jsou blíže popsány v podkapitole 8.2.3. Metodou „mlhavých množin" jsou sice jednotlivé objekty (v tomto případě krajinné celky) jednoznačně rozřazeny do zvoleného počtu shluků, ale zároveň je generován i stupeň příslušnosti objektů (vyjádřený podílem v rozpětí 0 – 1, což odpovídá 0 – 100 % míře příslušnosti) ke všem shlukům, jejichž počet je stanoven jako vstupní parametr analýzy.

Vzhledem k tomu, že objektem zkoumání jsou zde charakteristiky popisující krajinu v celé její mnohotvárnosti, se širokou škálou možných pohledů na její interpretaci, poskytuje znalost míry příslušnosti rozřazených objektů možnost identifikování ne zcela jednoznačných výsledků. Touto metodou lze získat informace o průběhu shlukování ve dvou úrovních :

1. úroveň odpovídá zařazení jednoho objektu do právě jednoho shluku (tzn. každému objektu, resp. krajinnému celku je přiřazeno číslo shluku)
2. úroveň odpovídá míře příslušnosti, kterou daný objekt náleží jak do shluku, do kterého byl zařazen, tak do všech zbývajících shluků.

Tabulky výsledného zařazení krajinných celků do shluků ze všech provedených shlukovacích algoritmů byly vyexportovány zpět do programu ArcGIS a zde převedeny na vektorové vrstvy. Obdobně i z tabulek míry příslušnosti krajinných celků do shluků pro všechny uskutečněné analýzy byly vytvořeny vektorové vrstvy. Z těchto dvou základních typů výsledných vektorových vrstev byly odvozeny všechny konečné mapové výstupy reprezentující vždy pro obě modelová území hledisko krajinářské hodnoty krajinných celků a hledisko kategorií charakteristik krajinného rázu v nich zastoupených.

Obrazové znázornění modelových území s barevně odlišenými krajinnými celky podle příslušnosti k odpovídajícím shlukům je finálním výstupem navrženého postupu analýzy území z hlediska krajinného rázu.

10. Výsledky a jejich interpretace

10.1. Výsledky analýz realizovaných v prostředí GIS

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, práce sleduje dvě základní linie : jednak nastínit možnosti aplikace GIS s využitím některých jejich nástrojů pro řešení problematiky týkající se hodnocení krajinného rázu; jednak ověřit použitelnost GIS v kombinaci se statistickou metodou shlukové analýzy pro analýzu vybraného území z hlediska krajinného rázu.
V rámci 1. linie nejsou zpracované studie a analyzované charakteristiky vázány výlučně na vymezené krajinné celky, ale sledují jak území přírodních parků, tak jejich okolí. Výstupy analýz a studií zpracovaných v této části práce jsou zachyceny na obrazových přílohách práce:

- Přílohy č. 14, 15, 16 znázorňují krajinné prostory vymezené na území obou přírodních parků na základě opakovaného terénního šetření s cílem popsat zájmová území ve vyšší míře podrobnosti. S krajinnými prostory nebylo dále pracováno v záměru 2. linie s aplikací shlukové analýzy. Terénním průzkumem území přírodních parků byla doplněna pouze některá data použitá pro krajinné celky a následně pro shlukovou analýzu. Na vymezené krajinné prostory by bylo možno aplikovat metodu shlukové analýzy, ovšem na jiné úrovni podrobnosti. Nutným předpokladem použití této metody by bylo přizpůsobení a zjemnění hodnocených charakteristik a jejich kategorií vzhledem k měřítku krajinných prostorů. Dle mého názoru nepředstavují oba přírodní parky právě nejvhodnější území pro použití zvolené statistické metody striktně na území přírodních parků bez zahrnutí širšího okolí, neboť v obou případech se přírodní park z větší části omezuje pouze na vodní tok s břehovými porosty, případně s přilehlými lesními porosty, čemuž odpovídá i výrazně protáhlý, liniový tvar obou území s poměrně jednotvárným zastoupením hodnocených charakteristik.
- Přílohy č. 17, 18, 19, 20, 21, 22 prezentují postupně digitální model terénu, orientaci vůči světovým stranám a svažitost, a to vždy pro obě zájmová území. Každá z těchto charakteristik je zpracována ve dvou různých úrovních – v hrubší (digitální model terénu generovaný z vrstevnic po 5m, zachycující přírodní parky v kontextu většího výřezu území, a v jemnější úrovni (digitální model terénu generovaný z vrstevnic po 2m), zaměřené již na území přírodních parků a jejich okolí, ve kterém byly následně vymezeny krajinné celky. Z jemnější úrovně provedení byly odvozeny (orientace vůči světovým stranám, svažitost) a vypočítány (morfometrická třída, vegetační stupeň) charakteristiky reliéfu pro jednotlivé krajinné celky tak, jak jsou ve vybraných ukázkách znázorněny v přílohách č. 48, 49, 50, 51 a kompletně ve složce raster_KC, přílohy na CD
- Přílohy č. 27, 28, 29, 30, 31, 32 jsou výstupy analýz stanovení a porovnání koeficientu ekologické stability v letech 1997 a 1999 a odpovídajících krajinných typů pro vymezené krajinné celky v obou zájmových územích.
  Přílohy č. 27, 28 zobrazují mapovou vrstvu vzniklou protnutím vrstvy krajinných celků a vrstvy katastrálních území, pro něž byla vypočtena hodnota KES dle údajů o využití půdy z roku 1999. Zjištěným hodnotám KES byl přiřazen odpovídající krajinný typ podle škály, jak ji uvádějí Löw, Míchal (2003).
  Přílohy č. 29, 30 jsou porovnáním vrstev KES z údajů pro roky 1997 a 1999, přičemž údaje pro rok 1997 pocházejí z vektorové vrstvy zdrojových dat okresního úřadu v Chrudimi, údaje pro rok 1999 byly vypočteny obdobným způsobem jako v předchozím případě; u obou hodnot je uveden odpovídající krajinný typ.
  Přílohy č. 31, 32 potom představují krajinné typy vymezených krajinných celků tak, jak odpovídají hodnotám KES z roku 1997, 1999 a jak byly vymezeny v rámci krajinářského hodnocení (Terplan).

- Přílohy č. 35, 36 zachycují mozaikovitost a proporce krajinných složek, klasifikovaných podle velikosti a tvaru jednotlivých polygonů složek. Výstupy této analýzy byly pro vymezené krajinné celky zahrnuty mezi charakteristiky hodnocené metodou shlukové analýzy.
- Přílohy č. 37, 38, 39, 40, 41 jsou ukázkami 3D vizualizace vybraných partií obou zájmových území. Tyto vizualizace byly zhotoveny s cílem ukázat s jakým rozlišením a v jakém provedení lze plasticky zobrazit a zachytit stávající vybrané charakteristiky a prvky v krajině. Ukázky jsou zaměřeny zejména na bodové dominanty, vyskytující se v území. Zvoleným způsobem 3D zobrazení by bylo možno umístit do krajiny např. plánované stavby, případně zobrazit úpravy a plošné zásahy do krajiny a hodnotit jejich dopad na vizuální ráz daného území z různých míst, vymezených prostorů apod.
  Více ukázek 3D vizualizací je ve složce ArcScene, přílohy na CD.
- Přílohy č. 42, 43, 44, 45 jsou dalšími ukázkami simulačních studií viditelnosti a dohlednosti z observačních míst. V přílohách č. 42, 43 byly vygenerovány pro obě zájmová území vždy dva rastry zobrazující části území z terénních vyvýšenin viditelné a části území z těchto míst skryté. Výšková souřadnice zadaná jako vstupní parametr pro požadovaný rastrový výstup byla zvolena v hodnotách 1,5 m a 30 m. Výška 30 m simuluje umístění rozhledny na terénních vyvýšeninách; výška 1,5 m potom simuluje dohlednost pro člověka stojícího na terénní vyvýšenině nacházející se mimo zalesněné plochy. Barevné rozlišení viditelných a skrytých částí území na rastrech odpovídá viditelnosti ze všech zobrazených terénních vyvýšenin současně. Obdobným způsobem by bylo možné generovat jednotlivé rastry viditelnosti vždy pro vybrané observační místo, zvolenou lokalitu nebo zvolený výřez území dle konkrétního záměru či hodnocení.
  V přílohách č. 44, 45 jsou výše popsané rastry viditelnosti doplněny o ukázky vykreslených linií dohlednosti z nejvýznamnějších architektonických památek nebo krajinných dominant v obou zájmových územích. Tyto typové přílohy byly zpracovány s cílem ukázat další možnosti aplikace nástrojů GIS v tomto případě pro oblast interpretace a analýzy krajinného prostoru z určitého stanoviště včetně identifikace dominant v krajině.
- Přílohy č. 46, 47 představují další možnou aplikaci 3D interpretace krajiny, a to vytváření profilů terénu vybraných liniových prvků v krajinném prostoru. Zde jsou sledovány profily terénu hlavních vodních toků a několika úseků cyklostezek. Opět se jedná o nástroje vizualizační, zlepšující zakomponování prostorových dimenzí do celkové analýzy zvoleného území.

V rámci 2. linie, kterou práce sleduje, byla prováděna analýza charakteristik krajinného rázu vybrané části území, v tomto případě vymezených krajinných celků pomocí statistické metody mlhavých množin. Ukázky výstupů shlukové analýzy prezentují přílohy č. 52 – 69. Kompletní výsledky této části práce, popsané v kapitole 10, jsou zachyceny na mapových výstupech ve složkách vystupy_shluk a vystupy_shluk_skupiny, přílohy na CD.

10.2. Výsledky shlukové analýzy charakteristik krajinného rázu pro krajinné celky vymezené v zájmovém území přírodního parku Doubrava a okolí

Statistické zpracování v programu S-Plus 2000 shlukovou analýzou metodou „mlhavých množin" FANNY *(Fuzzy Partitioning)* :

- za použití výpočtu vzdálenosti jednotlivých objektů způsobem Euklidovské vzdálenosti; výpočet pomocí Manhattan vzdálenosti byl ve výsledcích použit v případech, u nichž nebylo výpočtem Euklidovské vzdálenosti dosaženo dostačující struktury klasifikace dat, zatímco výpočet Manhattan vzdálenosti vedl k dosažení výraznější struktury klasifikace dat

- pro zvolený počet shluků 2, 3 nebo 4 (v následujícím přehledu výsledků je uveden u každé charakteristiky pouze ten počet shluků, u něhož bylo zvolenou metodou dosaženo dostačující struktury klasifikace dat)
- podle a) hodnot kladných a záporných bodů přiřazených zastoupeným kategoriím v jednotlivých charakteristikách
  b) kategorií zastoupených v hodnocených charakteristikách

Obrazové přílohy, jejichž označení je pro každou hodnocenou charakteristiku uvedeno v závorce, jsou zařazeny do složky vystupy_shluk, přílohy na CD.

1) Arealy

Počet shluků : 2; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha č. 10D – 1a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,53 - dostačující struktura grafického znázornění

b) při analýze podle zastoupených kategorií (zemědělský areál v sídle, zemědělský areál ve volné krajině, průmyslový areál v sídle, průmyslový areál ve volné krajině, důl ve volné krajině, skladiště v sídle, sídla s přechodem do krajiny se zahradami) nebylo, za použití výpočtu vzdálenosti objektů způsobem Euklidovské vzdálenosti, dosaženo dostačující struktury klasifikace dat – hodnota koeficientu $SC < 0,5$;

za použití výpočtu vzdálenosti objektů pomocí Manhattan vzdálenosti bylo dosaženo hraniční hodnoty koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy (Příloha č. 10D – 1b – 2m)

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) maximální hodnoty záporných bodů, hodnoty kladných bodů zastoupeny nízkými i vysokými hodnotami; krajinné celky, v nichž se vyskytují průmyslové, zemědělské a další areály snižující jejich krajinářskou hodnotu; zároveň se zde nacházejí dvě největší sídelní aglomerace v území; krajinné celky č. 1, 5, 6, 7, 9, 17 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

b) krajinné celky s výrazným podílem jednotlivých kategorií; v každém krajinném celku je zastoupena minimálně jedna kategorie, ovšem ve většině případů se jedná o více kategorií, mezi nimiž má nejvyšší podíl kategorie sídel s přechodem do krajiny se zahradami; krajinné celky č. 1, 5, 6, 7, 9, 17 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

Shluk 2 – a) hodnoty záporných bodů minimální nebo rovny nule, převaha kladných hodnot; krajinné celky s nulovým nebo omezeným výskytem areálů snižujících jejich krajinářskou hodnotu; kladné hodnoty převažují díky výskytu sídelních útvarů s plynulým přechodem do volné krajiny se zahradami

b) krajinné celky, u nichž jednotlivé kategorie zastoupeny nejsou vůbec nebo jsou u několika málo celků zastoupeny jen minimálním podílem, přičemž nejvýznamněji je zastoupena kategorie sídel s přechodem do krajiny se zahradami, vyskytující se u nadpolovičního počtu krajinných celků

2) Bod

Počet shluků : 2; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha č. 10D – 2a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,59 - dostačující struktura grafického znázornění

b) při analýze podle zastoupených kategorií (památné stromy, MCHU, architektonické památky, technické prvky, skládky, krajinné dominanty, přírodní vyvýšeniny) nebylo dosaženo dostačující struktury klasifikace dat – hodnota koeficientu $SC < 0,5$

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) řádově vyrovnané hodnoty kladných a záporných bodů;

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů, výrazná převaha kladných bodů nad zápornými; krajinné celky vysoké krajinářské hodnoty z hlediska zastoupení pozitivních dominant, památných stromů a přítomnosti zvláště chráněných území; krajinné celky č. 12, 18 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

3) Kraj.osy
Počet shluků : 2; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 3a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,51 – dostačující struktura grafického znázornění
b) při analýze podle zastoupených kategorií (přímý vodní tok, meandrující vodní tok, polní, lesní cesta, pozemní komunikace, drážní komunikace, cyklostezky, krajinářsky hodnotné silniční úseky, liniová zeleň, potrubí, elektrické vedení, vysokotlaké vedení plynu, nízkotlaké vedení plynu) nebylo dosaženo dostačující struktury klasifikace dat – hodnota koeficientu *SC* < 0,5
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):
Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů, nízké hodnoty záporných bodů; nejvyšší zastoupení vodních toků a polních, lesních cest přispívajících k vyšší krajinářské hodnotě těchto celků
Shluk 2 – a) mírně vyšší nebo téměř vyrovnané hodnoty záporných a kladných bodů

4) Les
Počet shluků : 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 4a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,82 - výrazná struktura grafického znázornění
b) kategorie vzrostlý, nízký porost (Příloha 10D – 4b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,68 - dostačující struktura grafického znázornění
b1) kategorie typ porostu – jehličnatý, smíšený, listnatý (Příloha 10D – 4b1 – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,71 - výrazná struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b); ad b1) :
Pozn. : ad a) Kladné hodnoty bodů jsou přiřazeny podle toho, do jaké míry typ lesa odpovídá vegetačnímu stupni. V případě, že není typ lesa uveden, není mu přiřazeno žádné bodové ohodnocení a daný krajinný celek je zařazen do stejného shluku jako krajinné celky, ve kterých se les nevyskytuje a mají tudíž také hodnotu kladných bodů rovnou nule. Správná interpretace faktického výskytu lesa v krajinných celcích je zajištěna provedenou shlukovou analýzou podle jednotlivých kategorií, tzn. právě podle typu lesa ad b).
Shluk 1 – a) hodnoty kladných bodů minimální nebo rovny nule; území bezlesé nebo nerozlišeno o jaký typ lesa se jedná (jehličnatý, listnatý, smíšený), případně typ lesa nevyhovuje odpovídajícímu vegetačnímu stupni
b) minimální podíl vzrostlého porostu, podíl nízkého porostu nulový nebo blížící se nule; krajinné celky s žádným nebo jen omezeným zastoupením lesních porostů
b1) zastoupení všech tří kategorií lesa v podstatě rovno nule
Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů; zastoupení typu lesa v krajinných celcích zde lépe vyhovuje odpovídajícím vegetačním stupňům; krajinný celek č. 14 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
b) výrazná převaha vzrostlého porostu (hodnoty řádově vyšší) nad porostem nízkým; krajinné celky s podílem lesa cca 40 % a více z celkové plochy krajinného celku – neplatí to pouze u krajinného celku č. 7, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován
b1) krajinné celky, v nichž se vyskytuje nejvyšší podíl buď jehličnatého nebo smíšeného lesa, podíl listnatého lesa je nulový nebo se blíží nule

Počet shluků : 3; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 4a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,82 - výrazná struktura grafického znázornění
b) kategorie vzrostlý, nízký porost (Příloha 10D – 4b – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,61 - dostačující struktura grafického znázornění
b1) kategorie typ porostu – jehličnatý, smíšený, listnatý (Příloha 10D – 4b1 – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,79 - výrazná struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b); ad b1):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných bodů minimální nebo rovny nule
b) minimální podíl vzrostlého porostu, podíl nízkého porostu nulový nebo blížící se nule; krajinné celky s žádným nebo jen omezeným zastoupením lesních porostů
b1) zastoupení všech tří kategorií lesa v podstatě rovno nule
Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů
b) střední hodnoty podílu vzrostlého porostu, podíl nízkého porostu prakticky ve všech případech nulový; krajinné celky s podílem lesa cca 20 % z celkové plochy krajinného celku – neplatí to pouze u krajinného celku č. 4, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován
b1) krajinné celky s jehličnatým typem lesa – maximální hodnoty kategorie jehličnatý les, nulové zastoupení kategorií smíšený a listnatý les; krajinný celek č. 14 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
Shluk 3 – a) střední hodnoty kladných bodů
b) nejvyšší hodnoty podílu vzrostlého porostu, řádově vyšší než hodnoty podílu porostu nízkého; krajinné celky s podílem lesa cca 40 % a více z celkové plochy krajinného celku – neplatí to pouze u krajinného celku č. 14, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován
b1) krajinné celky se smíšeným typem lesa – maximální hodnoty kategorie smíšený les, nulové zastoupení kategorie jehličnatý les, kategorie listnatý les nabývá v jednom případě nenulové hodnoty, nicméně se jedná o hodnotu velice nízkou (zanedbatelnou)

Počet shluků : 4; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 4a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,76 - výrazná struktura grafického znázornění
b) kategorie vzrostlý, nízký porost (Příloha 10D – 4b – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,64 - dostačující struktura grafického znázornění
b1) kategorie typ porostu – jehličnatý, smíšený, listnatý (Příloha 10D – 4b1 – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,63 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b); ad b1):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných bodů rovny nule (v jednom případě hodnota nenulová, ovšem velice nízká, nevýznamná)
b) druhé nejnižší hodnoty podílu vzrostlého porostu, podíl nízkého porostu roven prakticky nule; krajinné celky s podílem lesa cca do 20 % z celkové plochy krajinného celku
b1) zastoupení všech tří kategorií lesa v podstatě rovno nule
Shluk 2 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů různé od nuly; krajinný celek č. 4 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
b) minimální podíl vzrostlého porostu, podíl nízkého porostu nulový nebo blížící se nule; krajinné celky s žádným nebo jen velice omezeným zastoupením lesních porostů
b1) krajinné celky, v nichž je vždy alespoň jedna kategorie typu lesa zastoupena, i když velmi nízkým podílem z celkové plochy krajinného celku; krajinné celky č. 4, 12, 15, 16 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány
Shluk 3 – a) maximální hodnoty kladných bodů

b) druhé nejvyšší hodnoty podílu vzrostlého porostu, podíl nízkého porostu nulový; krajinné celky s podílem lesa cca 20 % z celkové plochy krajinného celku
b1) do shluku je zařazen jediný krajinný celek s nejvyšší hodnotou kategorie jehličnatý les
Shluk 4 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů
b) nejvyšší hodnoty podílu vzrostlého porostu i nejvyšší hodnoty podílu nízkého porostu – přesto podíl vzrostlého porostu řádově vyšší než podíl nízkého porostu; krajinné celky s podílem lesa cca 40 % a více z celkové plochy krajinného celku – neplatí to pouze u krajinného celku č. 14, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován
b1) krajinné celky s nejvyššími hodnotami kategorie smíšený les

5) Linie.zelen
Počet shluků : 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 5a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,64 - dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie břehové porosty u vodních ploch a vodních toků, doprovodná zeleň u polních, lesních cest, u pozemních komunikací a u drážních komunikací (Příloha 10D – 5b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,59 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):
Shluk 1 – a) vysoké hodnoty včetně maximálních hodnot kladných bodů; krajinné celky s největším podílem liniové zeleně; krajinné celky č. 1, 3, 12 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány
b) krajinné celky, v nichž je zastoupena alespoň jedna kategorie liniové zeleně, tzn. krajinné celky s dostatečně výrazným výskytem liniové zeleně; krajinné celky č. 1, 9, 12, 24 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány
Shluk 2 – a) hodnoty kladných bodů nulové nebo velice nízké; krajinné celky téměř bez liniové zeleně
b) hodnoty všech kategorií liniové zeleně rovny nule nebo jen velice nízké; krajinné celky prakticky bez přítomnosti liniové zeleně
Počet shluků : 3; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 5a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,74 - výrazná struktura grafického znázornění
b) kategorie břehové porosty u vodních ploch a vodních toků, doprovodná zeleň u polních, lesních cest, u pozemních komunikací a u drážních komunikací (Příloha 10D – 5b – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,67 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):
Shluk 1 – a) střední hodnoty kladných bodů
b) maximální hodnoty kategorie liniové zeleně u pozemních komunikací, ostatní kategorie liniové zeleně nejsou zastoupeny
Shluk 2 – a) nulové nebo minimální hodnoty kladných bodů
b) všechny kategorie liniové zeleně v podstatě nulové; krajinné celky prakticky bez liniové zeleně
Shluk 3 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinný celek č. 13 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
b) krajinné celky, v nichž je zastoupena vždy alespoň jedna nebo více kategorií liniové zeleně kromě liniové zeleně u pozemních komunikací – ta je u všech krajinných celků tohoto shluku rovna nule; tato skutečnost neplatí pouze u krajinného celku č. 24, který byl spolu s krajinným celkem č. 12 v rámci analýzy chybně klasifikován
Počet shluků : 4; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 5a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,59 - dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky č. 3, 12 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

Shluk 2 – nulové nebo minimální hodnoty kladných bodů

Shluk 3 – druhé nejnižší hodnoty kladných bodů

Shluk 4 – jediná, maximální hodnota kladných bodů

6) Mozaika.ttp

Počet shluků 2; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 6a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy

b) kategorie velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední zrnitost ploch trvalých travních porostů (Příloha 10D – 6b – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,58 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nejvyšší hodnoty záporných bodů, hodnoty kladných bodů různé, nelze vysledovat uspořádanou strukturu podle jednotlivých hodnot zařazených do tohoto shluku; u jednotlivých krajinných celků jsou hodnoty záporných bodů vyšší než hodnoty kladných bodů – neplatí to pouze u krajinného celku č. 1 a 2, které byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

b) krajinné celky s velmi nízkým nebo žádným podílem ploch trvalých travních porostů; v rámci krajinných celků má vyrovnané zastoupení kategorie střední a jemné zrnitosti, zastoupení kategorie velmi jemné zrnitosti je u všech krajinných celků prakticky nulové

Shluk 2 – a) hodnoty záporných bodů nulové nebo nízké; u jednotlivých krajinných celků přibližně vyrovnané hodnoty záporných a kladných bodů

b) ve všech krajinných celcích výrazně převažuje zastoupení kategorie střední zrnitosti – dosahuje zde maximálních hodnot, následuje kategorie jemné zrnitosti, kategorie velmi jemné zrnitosti je opět ve všech případech rovna nebo se blíží nule

Počet shluků : 4; hodnocení :

b) kategorie velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední zrnitost ploch trvalých travních porostů (Příloha 10D – 6b – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad b):

Shluk 1 – b) vyrovnané zastoupení kategorie střední a jemné zrnitosti u jednotlivých krajinných celků, podíl kategorie velmi jemné zrnitosti prakticky roven nule

Shluk 2 – b) maximální hodnoty podílu kategorie střední zrnitosti, řádově vyšší než hodnoty zastoupení kategorie jemné zrnitosti, zastoupení kategorie velmi jemné zrnitosti nulové; krajinný celek č. 24 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 3 – b) krajinné celky téměř s nulovým nebo jen nízkým podílem ploch trvalých travních porostů; v rámci krajinných celků má vyrovnané zastoupení kategorie střední a jemné zrnitosti, zastoupení kategorie velmi jemné zrnitosti je u všech krajinných celků prakticky nulové

Shluk 4 – b) druhé nejvyšší hodnoty podílu kategorie střední zrnitosti, zastoupení této kategorie převažuje u všech krajinných celků nad zbývajícími dvěma kategoriemi, jejichž podíl je téměř zanedbatelný

7) Mozaika.zem
Počet shluků 2; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 7a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,55 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední, hrubá zrnitost ploch orné půdy
Hodnota koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy (Příloha 10D – 7b – 2)
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nižší hodnoty záporných bodů, ale řádově vyšší než hodnoty kladných bodů; krajinné celky s malým nebo žádným zastoupením orné půdy, v největší míře odpovídá uspořádání ploch orné půdy střední zrnitosti

b) krajinné celky s celkově nižším podílem ploch orné půdy než mají celky zařazené do shluku č. 2; u většiny krajinných celků významně převažuje zastoupení kategorie střední zrnitosti, ve dvou případech je vyrovnané zastoupení kategorie střední a hrubé zrnitosti; u všech krajinných celků (kromě celků zcela bez ploch orné půdy) jsou zastoupeny i kategorie jemné a velmi jemné zrnitosti, i když nižší měrou než kategorie střední a hrubé zrnitosti

Shluk 2 – a) maximální hodnoty záporných bodů; hodnoty kladných bodů velice nízké; krajinné celky s podílem orné půdy více než cca 70 % celkové plochy; plochy orné půdy uspořádány téměř výhradně do střední a hrubé zrnitosti, podíl ploch jemné a velmi jemné zrnitosti zanedbatelný; krajinný celek č. 24 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) zastoupení kategorie střední zrnitosti dosahuje maximálních hodnot, řádově převyšuje zastoupení kategorií jemné a velmi jemné zrnitosti, ve dvou případech je zastoupena kategorie hrubé zrnitosti v řádu odpovídajícím hodnotám kategorie střední zrnitosti

Počet shluků 3; hodnocení : a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 7a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,61 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – nejnižší hodnoty záporných bodů; hodnoty kladných bodů velice nízké; krajinné celky s malým nebo žádným podílem orné půdy z celkové plochy; převažující uspořádání do střední zrnitosti, podíl ploch jemné a velmi jemné zrnitosti zanedbatelný

Shluk 2 – střední hodnoty záporných bodů, řádově vyšší než hodnoty kladných bodů; uspořádání ploch orné půdy v krajinných celcích dominuje střední zrnitost

Shluk 3 – maximální hodnoty záporných bodů, hodnoty kladných bodů nevýznamné; krajinné celky, u nichž uspořádání ploch orné půdy odpovídá kromě střední také hrubé zrnitosti

Počet shluků 4; hodnocení : a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 7a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,52 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – nejnižší hodnoty záporných bodů, hodnoty kladných bodů velice nízké; krajinné celky s malým nebo žádným podílem orné půdy na celkové ploše, převažující uspořádání střední zrnitosti; krajinný celek č. 19 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 2 – střední hodnoty záporných bodů, řádově vyšší než hodnoty kladných bodů; podíl orné půdy v krajinných celcích cca 60 % celkové plochy, uspořádání dominuje střední zrnitost, podíl ploch jemné a velmi jemné zrnitosti zanedbatelný

Shluk 3 – maximální hodnoty záporných bodů; pouze krajinné celky, u nichž uspořádání ploch orné půdy odpovídá kromě střední také hrubé zrnitosti

Shluk 4 – druhé nejvyšší hodnoty záporných bodů, řádově vyšší než hodnoty kladných bodů; podíl orné půdy v krajinných celcích cca 80 % celkové plochy, uspořádání téměř výhradně střední zrnitosti, podíl ploch jemné a velmi jemné zrnitosti zanedbatelný

8) Rozptyl.zelen
Počet shluků 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 8a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,60 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie keř, solitér, skupina stromů, rákos a orobinec (Příloha 10D – 8b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,61 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):
Shluk 1 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvyšší četností solitérů; krajinný celek č. 16 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
b) krajinné celky, u nichž jednotlivé kategorie nabývají svých maximálních hodnot četností výskytu; krajinný celek č. 16 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
Shluk 2 – a) podstatně nižší hodnoty kladných bodů; zastoupení rozptýlené zeleně v krajinných celcích prakticky výhradně prostřednictvím kategorie solitér, ovšem v hodnotách řádově nižších než u shluku č. 1
b) krajinné celky, u nichž buď není zastoupena ani jedna z kategorií (krajinné celky zcela bez rozptýlené zeleně) nebo je zastoupena pouze kategorie solitér, ovšem s četností výskytu řádově nižší než je u krajinných celků zařazených do shluku č. 1
Počet shluků 3; hodnocení : a) kladné body (Příloha 10D – 8a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,53 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):
Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvyšším zastoupením rozptýlené zeleně; krajinný celek č. 9 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
Shluk 2 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; zastoupení rozptýlené zeleně v krajinných celcích žádné nebo jen omezené
Shluk 3 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s významným zastoupením rozptýlené zeleně
Počet shluků 4; hodnocení :
a) kladné body (Příloha 10D – 8a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,56 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):
Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvyšším zastoupením rozptýlené zeleně; krajinný celek č. 9 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
Shluk 2 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; v podstatě nulové zastoupení rozptýlené zeleně v krajinných celcích
Shluk 3 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinný celek č. 8 byl v rámci analýzy chybně klasifikován
Shluk 4 – a) druhé nejnižší hodnoty kladných bodů; zastoupení rozptýlené zeleně v krajinných celcích omezené

9) Slozky
Počet shluků 2; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 9a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,70 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kladné a záporné body za procentuální zastoupení kategorií přírodních (lesy, vodní plochy, mokřady) a kulturních složek (zástavba, zahrady v sídle, zemědělská půda, trvalé travní porosty, sady) (Příloha 10D – 9b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,64 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):
Shluk 1 – a) hodnoty kladných bodů rovny nule, záporné body dosahují maximálních hodnot

b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek menší než 20 % (max. 11 %) z celkové plochy celku a podíl kulturních složek vyšší než 40 % (60 % a více) z celkové plochy

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů rovny nule

b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek vyšší než 20 % z celkové plochy a podíl kulturních složek vyšší než 40 % z celkové plochy; do shluku jsou zařazeny i krajinné celky č. 11, 21, u nichž podíl kulturních složek dosahuje maximálně 13 % z celkové plochy, zatímco podíl složek přírodních je u obou více než 70 % z celkové plochy; ačkoliv se nejedná o chybnou klasifikaci obou krajinných celků, je jejich nízká míra příslušnosti k tomuto shluku zřetelná z šířky jim odpovídající „tyče" v grafickém vyjádření; současně je tento fakt zřejmý i z protokolu o průběhu shlukování : míra příslušnosti obou krajinných celků je do 1. shluku 47 %, do 2. shluku 53 %

Počet shluků 3; hodnocení : a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 9a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,87 – výrazná struktura grafického znázornění

b) kladné a záporné body za procentuální zastoupení kategorií přírodních (lesy, vodní plochy, mokřady) a kulturních složek (zástavba, zahrady v sídle, zemědělská půda, trvalé travní porosty, sady) (Příloha 10D – 9b – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,87 – výrazná struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) všechny nenulové hodnoty záporných bodů, hodnoty kladných bodů rovny nule

b) krajinné celky, v nichž zaujímají přírodní složky méně než 20 % (max. 11 %) z celkové plochy a kulturní složky více než 40 % (60 % a více) z celkové plochy

Shluk 2 – a) hodnoty kladných bodů různé od nuly kromě nejvyšších hodnot, hodnoty záporných bodů rovny nule

b) krajinné celky, v nichž zaujímají přírodní složky více než 20 % z celkové plochy a kulturní složky méně než 40 % z celkové plochy

Shluk 3 – a) maximální hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů rovny nule

b) krajinné celky se zastoupením přírodních složek vyšším než 50 % (70 % a více) z celkové plochy a kulturních složek max. do 12 % z celkové plochy

Počet shluků 4; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 9a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,68 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kladné a záporné body za procentuální zastoupení kategorií přírodních (lesy, vodní plochy, mokřady) a kulturních složek (zástavba, zahrady v sídle, zemědělská půda, trvalé travní porosty, sady) (Příloha 10D – 9b – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,69 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných bodů rovny nule, hodnoty záporných bodů nižší (ne maximální); krajinný celek č. 5 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) krajinné celky, u nichž zaujímají přírodní složky méně než 20 % (max. 11 %) a kulturní složky více než 40 % (60 - 80 %) ; krajinný celek č. 5 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 2 – a) hodnoty kladných bodů nižší (ne maximální), hodnoty záporných bodů rovny nule

b) krajinné celky, u nichž zaujímají přírodní složky více než 20 % (20 – 49 %) a kulturní složky více než 40 % (42 - 77 %)

Shluk 3 – a) hodnoty kladných bodů rovny nule, nejvyšší hodnoty záporných bodů

b) krajinné celky, u nichž zaujímají přírodní složky méně než 20 % (max. 10 %) a kulturní složky více než 40 % (80 % a více)

Shluk 4 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů rovny nule
b) krajinné celky se zastoupením přírodních složek vyšším než 50 % (70 % a více) a kulturních složek max. do 12 % z celkové plochy

10) Svaz
Počet shluků 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 10a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy
b) při analýze podle zastoupených kategorií svažitosti (S1 (0-2°), S2 (2-5°), S3 (5-10°), S4 (10-20°), S5 (20-30°), S6 (30-40°), S7 (40-50°), S8 (50°a více)) nebylo dosaženo dostačující struktury klasifikace dat – hodnota koeficientu *SC* < 0,5
Výsledky shlukování; interpretace výsledků :
Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky se zastoupením celé škály vymezených kategorií svažitosti (kromě mírně svažitých poloh 0°- 20° se v těchto krajinných celcích vyskytují i plochy se sklonem větším než 20°); krajinné celky č. 10, 22 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány
Shluk 2 – a) krajinné celky se zastoupením poloh o sklonu 0° - 20°, výraznější sklonitost (hodnoty nad 20°) se v těchto krajinných celcích nevyskytují nebo se jedná o zcela zanedbatelný podíl na celkové ploše těchto celků

11) Tvar.ttp
Počet shluků 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 11a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,65 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch trvalých travních porostů (Příloha 10D – 11b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,56 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):
Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů; v krajinných celcích výrazně převažuje protáhlý a nepravidelný tvar ploch trvalých travních porostů
b) u všech krajinných celků je nejvýznamněji zastoupena kategorie tvaru ploch protáhlého a nepravidelného, zbývající dvě kategorie jsou zastoupeny mnohem menším podílem, jen u některých krajinných celků jsou zastoupeny všechny tři kategorie
Shluk 2 – a) řádově nižší hodnoty kladných bodů; sice převaha protáhlého a nepravidelného tvaru, ale velice nevýrazná; krajinné celky s minimálním zastoupením nebo téměř bez ploch trvalých travních porostů
b) opět má dominující zastoupení kategorie protáhlého a nepravidelného tvaru, ovšem výrazně menším podílem než tomu je u shluku č. 1, zbývající dvě kategorie jsou u některých krajinných celků zastoupeny, opět však v minimálních hodnotách
Počet shluků 3; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10D – 11a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,60 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch trvalých travních porostů (Příloha 10D – 11b – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,51 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):
Shluk 1 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů; převažuje protáhlý a nepravidelný tvar ploch trvalých travních porostů

b) kategorie protáhlého a nepravidelného tvaru a tvaru obdélníkového jsou zde zastoupeny středně vysokými hodnotami podílu, kategorie čtvercového tvaru je zastoupena ve svých maximálních hodnotách; neplatí to pouze pro krajinný celek č. 14, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů; podíl ploch protáhlého a nepravidelného tvaru řádově převyšuje podíl ploch tvaru čtvercového a obdélníkového; krajinný celek č. 18 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) v krajinných celcích výrazně převažuje zastoupení kategorie protáhlého a nepravidelného tvaru, a to ve svých maximálních hodnotách, zbývající kategorie jsou zastoupeny prakticky v zanedbatelné míře; krajinný celek č. 22 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 3 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s minimálním zastoupením nebo téměř bez ploch trvalých travních porostů, u vyskytujících se ploch trvalých travních porostů opět převládá protáhlý a nepravidelný tvar

b) všechny kategorie tvaru ploch zastoupeny v nejnižších nebo nulových hodnotách podílu na celkové ploše krajinných celků

12) Tvar.zem

Počet shluků 2; hodnocení : a) pouze kladné body (Příloha 10D – 12a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,67 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s malým podílem ploch orné půdy; poměrně vyrovnané zastoupení ploch tvaru protáhlého a nepravidelného a ploch obdélníkového tvaru

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů; u valné většiny krajinných celků opět převažují plochy protáhlého a nepravidelného tvaru

Počet shluků 3; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10D – 12a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,57 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch orné půdy

Hodnota koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy (Příloha 10D – 12b – 3)

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s malým podílem ploch orné půdy

b) všechny kategorie zastoupeny nízkými hodnotami podílu; poměrně vyrovnané zastoupení ploch tvaru protáhlého a nepravidelného a ploch obdélníkového tvaru

Shluk 2 – a) střední hodnoty kladných bodů; téměř vyrovnané zastoupení ploch protáhlého, nepravidelného tvaru a ploch obdélníkového tvaru

b) kategorie protáhlého a nepravidelného tvaru zastoupena ve svých maximálních hodnotách, podíl ploch orné půdy tohoto tvaru výrazně převyšuje podíl ploch tvaru obdélníkového a čtvercového v jednotlivých krajinných celcích

Shluk 3 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; převažují plochy orné půdy protáhlého a nepravidelného tvaru

b) maximálních hodnot dosahuje kategorie tvaru obdélníkového, v rámci jednotlivých krajinných celků má tato kategorie v porovnání se zbývajícími dvěma kategoriemi dominantní zastoupení

Počet shluků 4; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10D – 12a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,62 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) druhé nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s malým podílem ploch orné půdy; zastoupeny plochy orné půdy jak protáhlého a nepravidelného tvaru, tak plochy obdélníkového tvaru

Shluk 2 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky prakticky bez orné půdy

Shluk 3 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů; převažují plochy orné půdy protáhlého a nepravidelného tvaru; krajinný celek č. 24 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 4 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s dominantním zastoupením ploch orné půdy protáhlého a nepravidelného tvaru

13) Vyhled

Počet shluků 2; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10D – 13a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,78 – výrazná struktura grafického znázornění

b) kategorie dohlednosti – otevřený, uzavřený výhled (Příloha 10D – 13b – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,78 – výrazná struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s uzavřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 55 % a více, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 45 % a méně z celkové plochy celků

Shluk 2 – a) zbývající, vyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s otevřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 30 % a méně, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 70 % a více z celkové plochy celků

Počet shluků 3; hodnocení : a) pouze kladné body (Příloha 10D – 13a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,70 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie dohlednosti – otevřený, uzavřený výhled (Příloha 10D – 13b – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,70 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvíce uzavřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 55 % a více, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 45 % a méně z celkové plochy celků

Shluk 2 – a) střední hodnoty kladných bodů; krajinné celky s částečně uzavřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 30 % a méně, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 70 % a více z celkové plochy celků

Shluk 3 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s otevřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 12 % a méně, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 88 % a více z celkové plochy celků

Počet shluků 4; hodnocení : a) pouze kladné body (Příloha 10D – 13a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,68 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie dohlednosti – otevřený, uzavřený výhled (Příloha 10D – 13b – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,68 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvíce uzavřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 55 % a více, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 45 % a méně z celkové plochy celků

Shluk 2 – a) střední hodnoty kladných bodů; krajinné celky s částečně uzavřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 30 % a méně, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 70 % a více z celkové plochy celků

Shluk 3 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s částečně otevřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 12 % a méně, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 88 % a více z celkové plochy celků

Shluk 4 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvíce otevřeným výhledem

b) procentuální podíl ploch s uzavřeným pohledem v rámci jednotlivých krajinných celků tvoří 3 % a méně, podíl ploch s otevřeným pohledem reprezentuje 97 % a více z celkové plochy celků

14) Vyuziti

Počet shluků 2; hodnocení : a) kladné i záporné body (Příloha 10D – 14a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,54 – dostačující struktura grafického znázornění

b) při analýze podle zastoupených kategorií (les, zemědělská půda, trvalý travní porost, sad, vodní plocha, mokřad, zastavěné území, zahrada) nebylo dosaženo dostačující struktury klasifikace dat – hodnota koeficientu $SC < 0,5$

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a) :

Shluk 1 – a) minimální hodnoty kladných bodů, maximální hodnoty záporných bodů; hodnoty záporných bodů větší než hodnoty kladných bodů; krajinné celky s dominantním zastoupením ploch orné půdy, ostatní kategorie jsou zde také zastoupeny, ovšem hodnoty jejich podílu na celkové ploše krajinných celků zdaleka nenabývají takových hodnot jako u kategorie orné půdy

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů, minimální hodnoty záporných bodů; hodnoty kladných bodů významně vyšší než hodnoty záporných bodů; krajinné celky s převažujícím nebo vyrovnaným podílem ploch lesa a orné půdy, ostatní kategorie zastoupeny minoritně; krajinné celky č. 9, 15, 22 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

Při použití metody FANNY *(Fuzzy Partitioning)* u výše uvedených charakteristik bylo nejlepší struktury klasifikace dat podle a) hodnot kladných a záporných bodů dosaženo :

pro zvolený počet shluků 2 v 11 případech

pro zvolený počet shluků 3 v 4 případech

pro zvolený počet shluků 4 v žádném případě

V jednom případě bylo nejlepší struktury shodně dosaženo pro zvolený počet shluků 2 i 3.

podle b) kategorií zastoupených v hodnocených charakteristikách :

pro zvolený počet shluků 2 ve 7 případech

pro zvolený počet shluků 3 v 4 případech

pro zvolený počet shluků 4 v žádném případě
Při analýze hodnocených charakteristik podle kategorií v nich zastoupených metodou FANNY nebylo u čtyř skupin charakteristik (Bod, Kraj.osy, Svazitost, Vyuziti) dosaženo uspokojivé struktury grafického znázornění - hodnota koeficientu *SC* byla ve všech těchto případech menší než 0,5.

10.3. Výsledky shlukové analýzy charakteristik krajinného rázu pro krajinné celky vymezené v zájmovém území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky a okolí

1) Arealy
Počet shluků : 2; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 1a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,55 - dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie zemědělský areál v sídle, zemědělský areál ve volné krajině, průmyslový areál v sídle, průmyslový areál ve volné krajině, důl ve volné krajině, skladiště v sídle, sídla s přechodem do krajiny se zahradami (Příloha 10NK – 1b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,54 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných i záporných bodů rovny nule nebo velice nízké, vzájemně vyrovnané; krajinné celky s žádným nebo jen velmi nízkým výskytem jednotlivých kategorií areálů

b) zastoupení jednotlivých kategorií nulové nebo zcela minimální s převažujícím podílem sídelních útvarů s plynulým přechodem do volné krajiny se zahradami; krajinné celky s nulovým nebo omezeným výskytem areálů snižujících jejich krajinářskou hodnotu

Shluk 2 – a) kladné body nabývají maximálních hodnot, výrazně převažují nad hodnotami záporných bodů, které jsou nulové nebo se nule blíží; tato skutečnost neplatí u krajinného celku č. 25, kde hodnota záporných bodů převyšuje hodnotu bodů kladných; tento krajinný celek spolu s krajinnými celky č. 9, 23, 27 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

b) krajinné celky s významnějším podílem sídelních útvarů; ostatní kategorie jsou zastoupeny zhruba u poloviny krajinných celků, zařazených do tohoto shluku

Počet shluků : 4; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 1a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,53 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a) :

Shluk 1 – a) hodnoty záporných bodů u všech krajinných celků rovny nule, hodnoty kladných bodů nenulové, ale zcela zanedbatelné u třech krajinných celků; krajinné celky bez výskytu sledovaných areálů

Shluk 2 – a) vysoké hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů nabývají nulových i nenulových hodnot, nicméně jsou nižší než hodnoty kladných bodů; neplatí to pro krajinný celek č. 25, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován; vysoké hodnoty kladných bodů jsou dány přítomností největších sídelních aglomerací s plynulým přechodem do volné krajiny se zahradami, čímž nedochází ke snižování krajinářské hodnoty dotčených krajinných celků

Shluk 3 – a) jediný krajinný celek s maximální hodnotou kladných bodů; krajinný celek, jehož značnou část zaujímá aglomerace obce Luže

Shluk 4 – a) střední hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů nulové nebo velmi nízké; krajinný celek č. 8 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

2) Bod
Počet shluků : 2; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 2a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,87 - výrazná struktura grafického znázornění
b) kategorie památné stromy, MCHU, architektonické památky, technické prvky, skládky, krajinné dominanty, přírodní vyvýšeniny (Příloha 10NK – 2b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,84 - výrazná struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) krajinné celky, u nichž hodnoty kladných i záporných bodů jsou nulové i různé od nuly, ale v případě kladných bodů mnohem nižší, než u shluku č. 2; v rámci jednotlivých celků jsou hodnoty kladných a záporných bodů vyrovnané nebo ve většině případů převažují hodnoty kladných bodů

b) krajinné celky, u nichž sledovaná charakteristika není zastoupena v žádné ze svých kategorií a krajinné celky, u nichž jsou jednotlivé kategorie zastoupeny v poměrně vyrovnaných, ale nízkých četnostech; žádná kategorie zde nemá výraznější převahu

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů, několikanásobně vyšší než u krajinných celků zařazených do shluku č. 1, což je dáno zejména vysokou koncentrací architektonických památek; hodnoty záporných bodů také vysoké, i když nedosahují ve všech případech svých maximálních hodnot

b) krajinné celky, u nichž jsou dominantně zastoupeny architektonické památky, ostatní kategorie jsou v rámci jednotlivých krajinných celků zastoupeny s různou četností, ovšem zdaleka ne v tak významných hodnotách

Počet shluků : 3; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 2a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,51 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a) :

Shluk 1 – a) krajinné celky, u nichž jsou hodnoty kladných i záporných bodů rovny nule; zastoupení jednotlivých kategorií této charakteristiky je nulové nebo je v poměru k ploše krajinných celků zcela zanedbatelné

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů, což je dáno zejména vysokou koncentrací architektonických památek; hodnoty záporných bodů také vysoké, i když nedosahují ve všech případech svých maximálních hodnot

Shluk 3 – a) zbývající hodnoty kladných a záporných bodů, v případě kladných bodů se jedná o nenulové hodnoty, ovšem řádově nižší, než nejvyšší hodnoty ve shluku č. 2, v případě záporných bodů jsou zde zastoupeny i hodnoty nulové; u valné většiny krajinných celků převažují kladné body nad body zápornými; krajinné celky 12, 19, 23 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

Počet shluků : 4; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 2a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,55 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a) :

Shluk 1 – a) krajinné celky, u nichž jsou hodnoty kladných i záporných bodů rovny nule; zastoupení jednotlivých kategorií této charakteristiky je nulové nebo je v poměru k ploše krajinných celků zcela zanedbatelné

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvyšší koncentrací architektonických památek, ovšem také s významným výskytem technických staveb a skládek

Shluk 3 – a) krajinné celky s vyrovnanými hodnotami kladných i záporných bodů; v polovině případů mírně převažují hodnoty kladných bodů, v druhé polovině mírně převažují hodnoty záporných bodů

Shluk 4 – a) hodnoty záporných bodů jsou rovny nule; krajinné celky pouze s kladným bodovým ohodnocením, ovšem v hodnotách řádově nižších než jsou maxima kladných bodů ve shluku č. 2

3) Kraj.osy
Počet shluků : 2; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 3a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,54 – dostačující struktura grafického znázornění
b) při analýze podle zastoupených kategorií (přímý vodní tok, meandrující vodní tok, polní, lesní cesta, pozemní komunikace, drážní komunikace, cyklostezky, krajinářsky hodnotné silniční úseky, liniová zeleň, potrubí, elektrické vedení, vysokotlaké vedení plynu, nízkotlaké vedení plynu) nebylo dosaženo dostačující struktury klasifikace dat – hodnota koeficientu $SC < 0,5$
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):
Shluk 1 – a) jednoznačná převaha hodnot kladných bodů, hodnoty záporných bodů rovny nule nebo nabývají hodnot výrazně nižších v porovnání s hodnotami kladných bodů; dominantní kategorií jsou ve všech případech polní, lesní cesty
Shluk 2 – a) hodnoty kladných bodů nižší než u shluku č. 1, hodnoty záporných bodů naopak vyšší než u shluku č. 1, ale v rámci jednotlivých krajinných celků jsou kladné i záporné body v podstatě vyrovnané; nejvyššími a vzájemně vyrovnanými hodnotami jsou ve většině případů zastoupeny kategorie polní, lesní cesta a pozemní komunikace
Počet shluků : 3; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 3a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,52 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a) :
Shluk 1 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů nulové nebo nízké, nepoměrně nižší než hodnoty kladných bodů; v krajinných celcích nejvýrazněji zastoupena kategorie lesních polních cest
Shluk 2 – a) hodnoty kladných i záporných bodů vcelku vyrovnané; v rámci jednotlivých krajinných celků ve většině případů mírně převažují kladné body; největším podílem jsou krajinné osy zastoupeny v kategoriích pozemní komunikace a lesní, polní cesta
Shluk 3 – a) maximální hodnoty kladných bodů, záporné body zastoupeny ve středních hodnotách; krajinné celky s významným podílem vodních toků a lesních, polních cest; krajinný celek č. 27 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

4) Les
Počet shluků : 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 4a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,66 - dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie vzrostlý, nízký porost (Příloha 10NK – 4b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,59 - dostačující struktura grafického znázornění
b1) kategorie typ porostu – jehličnatý, smíšený, listnatý (Příloha 10NK – 4b1 – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,62 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b); ad b1) :
Pozn. : ad a) Kladné hodnoty bodů jsou přiřazeny podle toho, do jaké míry typ lesa odpovídá vegetačnímu stupni. V případě, že není typ lesa uveden, není mu přiřazeno žádné bodové ohodnocení a daný krajinný celek je zařazen do stejného shluku jako krajinné celky, ve kterých se les nevyskytuje a mají tudíž také hodnotu kladných bodů rovnou nule. Správná interpretace faktického výskytu lesa v krajinných celcích je zajištěna provedenou shlukovou analýzou podle jednotlivých kategorií, tzn. právě podle typu lesa ad b).

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů; zastoupení typu lesa v krajinných celcích zde lépe vyhovuje odpovídajícím vegetačním stupňům; krajinný celek č. 24 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) maximální hodnoty kategorie vzrostlý les, hodnoty kategorie nízký porost u některých krajinných celků zastoupena není, pokud zastoupena je, tak ve svých nejvyšších hodnotách; krajinné celky s podílem lesa větším než 50 % z celkové plochy – neplatí to pro krajinný celek č. 7, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b1) maximální hodnoty kategorie jehličnatý les; hodnoty kategorie smíšený les různé, ve většině případů nulové, u dvou krajinných celků nabývají nenulových hodnot; krajinné celky, jejichž značnou (převážnou) část plochy pokrývají lesy, a to téměř výhradně jehličnaté

Shluk 2 - a) hodnoty kladných bodů minimální nebo rovny nule; území bezlesé nebo nerozlišeno o jaký typ lesa se jedná (jehličnatý, listnatý, smíšený), případně typ lesa nevyhovuje odpovídajícímu vegetačnímu stupni

b) zbývající hodnoty obou kategorií; podíl vzrostlého porostu u jednotlivých krajinných celků do 35 % z celkové plochy; hodnoty kategorie nízký porost nulové nebo řádově nižší než hodnoty kategorie vzrostlý porost

b1) hodnoty obou kategorií nulové nebo velmi nízké; krajinné celky bezlesé, s minimálním podílem lesních porostů nebo nerozlišenými na jehličnatý a smíšený porost; neplatí to pro krajinný celek č. 14, u nějž je v maximální hodnotě zastoupen smíšený porost a celý les zaujímá cca 55 % z celkové plochy celku - ačkoliv se nejedná o chybnou klasifikaci, je nízká míra příslušnosti krajinného celku k tomuto shluku zřetelná z šířky jemu odpovídající „tyče“ v grafickém vyjádření; současně je tento fakt zřejmý i z protokolu o průběhu shlukování : míra příslušnosti krajinného celku je do 1. shluku 45 %, do 2. shluku 55 %

Počet shluků : 3; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 4a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,75 - výrazná struktura grafického znázornění

b) kategorie vzrostlý, nízký porost (Příloha 10NK – 4b – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,59 - dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b) :

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky, jejichž prakticky celou plochu pokrývá les

b) maximální hodnoty kategorie vzrostlý porost, hodnoty kategorie nízký porost jsou buď rovny nule nebo nabývají maximálních hodnot; krajinné celky s podílem lesa větším než 60 % z celkové plochy

Shluk 2 – a) nejnižší nebo nulové hodnoty kladných bodů; krajinné celky, na jejichž ploše je les zastoupen minimálně nebo zcela chybí nebo není nerozlišeno o jaký typ lesa se jedná, případně typ lesa nevyhovuje odpovídajícímu vegetačnímu stupni

b) nulové nebo minimální hodnoty u obou kategorií; krajinné celky s minimálním nebo nulovým podílem lesa

Shluk 3 – a) střední hodnoty kladných bodů; krajinné celky, u nichž les představuje 30 % a více jejich celkové plochy

b) střední hodnoty kategorie vzrostlý porost, hodnoty kategorie nízký porost minimální, řádově nižší než hodnoty vzrostlého porostu

Počet shluků : 4; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 4a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,68 - dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie vzrostlý, nízký porost (Příloha 10NK – 4b – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,54 - dostačující struktura grafického znázornění

b1) kategorie typ porostu – jehličnatý, smíšený, listnatý (Příloha 10NK – 4b1 – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,52 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b); ad b1) :

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky, jejichž prakticky celou plochu pokrývá les

b) maximální hodnoty kategorie vzrostlý porost, hodnoty kategorie nízký porost nulové nebo naopak maximální; krajinné celky se zastoupením lesa větším než 70 % z celkové plochy

b1) výhradně a v maximálních hodnotách zastoupen jehličnatý porost, hodnoty kategorie smíšený porost rovny nule; krajinné celky, jejichž plochu prakticky 100 % pokrývá les

Shluk 2 – a) hodnoty kladných bodů minimální nebo rovny nule; území bezlesé nebo nerozlišeno o jaký typ lesa se jedná, případně typ lesa nevyhovuje odpovídajícímu vegetačnímu stupni

b) minimální hodnoty obou kategorií; krajinné celky zcela bezlesé nebo jen s jeho minimálním zastoupením (max. do 10 %)

b1) hodnoty obou kategorií nulové případně velice nízké; krajinné celky bezlesé, s minimálním podílem lesních porostů nebo nerozlišenými na jehličnatý a smíšený porost

Shluk 3 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s podílem lesa 30 % a více z celkové plochy

b) střední hodnoty kategorie vzrostlý porost, hodnoty kategorie nízký porost řádově nižší; krajinné celky s podílem lesa cca 30 – 55 % z celkové plochy

b1) druhé nejvyšší hodnoty kategorie jehličnatý les, hodnoty kategorie smíšený porost v podstatě nulové, pouze u krajinného celku č. 11 je hodnota smíšeného porostu druhá nejvyšší a vyrovnaná s hodnotou jehličnatého porostu

Shluk 4 – a) nízké hodnoty kladných bodů; krajinné celky s podílem lesa cca 10 – 35 % z celkové plochy

b) druhé nejnižší hodnoty kategorie vzrostlý porost, kategorie nízký porost prakticky nulová; krajinné celky se zastoupením lesních porostů max. do 25 % z celkové plochy

b1) nejnižší hodnoty kategorie jehličnatý porost, hodnoty kategorie smíšený porost nulové; neplatí to pro krajinný celek č. 14, kde je naopak smíšený porost zastoupen ve své maximální hodnotě; krajinný celek č. 14 spolu s krajinnými celky č. 6, 7, 8 byly chybně klasifikovány

5) Linie.zelen
Počet shluků : 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 5a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,68 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných bodů rovny nule nebo velice nízké; krajinné celky, u nichž liniová zeleň zastoupena není nebo jen ve značně omezené míře

Shluk 2 – a) krajinné celky s nejvyššími hodnotami kladných bodů; liniová zeleň je zřetelně zastoupena ve vyrovnaných hodnotách; krajinný celek č. 18 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Počet shluků : 3; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 5a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,70 - dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie břehové porosty u vodních ploch a vodních toků, doprovodná zeleň u polních, lesních cest, u pozemních komunikací a u drážních komunikací (Příloha 10NK – 5b – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy;

za použití výpočtu vzdálenosti objektů pomocí Manhattan vzdálenosti bylo dosaženo výraznější struktury grafického znázornění při hodnotě koeficientu *SC* : 0,53 – dostačující struktura grafického znázornění (Příloha 10NK – 5b – 3m)
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných bodů ve většině případů rovny nule, jinak velice nízké; krajinné celky prakticky bez liniové zeleně

b) výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti : v nadpoloviční většině případů není zastoupena žádná z kategorií liniové zeleně; u čtyř krajinných celků jsou zastoupeny kategorie doprovodné zeleně u polních, lesních cest a komunikací, ovšem minimálními hodnotami podílu

b) výpočet pomocí Manhattan vzdálenosti : jednotlivé kategorie nejsou v rámci krajinných celků zastoupeny vůbec nebo jen minimálním podílem, přičemž nejvyšší četnost nenulových hodnot podílu mají kategorie doprovodné zeleně u polních, lesních cest a u pozemních komunikací

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvyšším zastoupením liniové zeleně

b) výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti : u všech krajinných celků zastoupena kategorie břehové porosty u vodních toků, a to ve svých maximálních hodnotách podílu; u většiny krajinných celků jsou zastoupeny i kategorie doprovodné zeleně u polních, lesních cest a komunikací, ovšem ve většině případů nižší hodnotou podílu, než dosahuje kategorie břehových porostů; neplatí to pro krajinné celky č. 6, 18, které byly spolu s krajinnými celky 23, 25 v rámci analýzy chybně klasifikovány

b) výpočet pomocí Manhattan vzdálenosti : dtto výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti, chybně klasifikovány byly pouze krajinné celky č. 23, 25

Shluk 3 – a) střední hodnoty kladných bodů; krajinné celky, u nichž je liniová zeleň zastoupena, ale nedosahuje takového podílu jako u shluku č. 2

b) výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti : krajinné celky, u nichž je zastoupena pouze kategorie doprovodné zeleně u pozemních komunikací, a to ve svých maximálních hodnotách podílu; zbývající kategorie zde zastoupení nemají

b) výpočet pomocí Manhattan vzdálenosti : dtto výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti

Počet shluků : 4; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 5a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,69 - dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných bodů nulové, ve dvou případech nenulové, ale velice nízké, zanedbatelné; krajinné celky bez přítomnosti liniové zeleně

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvyšším zastoupením liniové zeleně; krajinný celek č. 19 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 3 – a) střední hodnoty kladných bodů; krajinné celky, u nichž je liniová zeleň zastoupena, i když ne v takové míře jako u shluku č. 2

Shluk 4 – a) hodnoty kladných bodů minimální, různé od nuly; krajinné celky s minimálním zastoupením liniové zeleně; krajinný celek č. 18 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

6) Mozaika.ttp
Počet shluků 2; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 6a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,57 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední zrnitost trvalých travních porostů (Příloha 10NK – 6b – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,66 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) minimální hodnoty záporných bodů, hodnoty kladných bodů také nízké, nicméně vyšší než u záporných bodů; krajinné celky bez nebo s minimálním zastoupením ploch trvalých travních porostů

b) nulové nebo minimální, řádově vyrovnané hodnoty všech zastoupených kategorií

Shluk 2 – a) maximální hodnoty záporných bodů, řádově vyšší než hodnoty bodů kladných; krajinné celky s vyšším podílem ploch trvalých travních porostů; nejméně výrazná převaha záporných bodů nad kladnými (téměř vyrovnané hodnoty) je u krajinných celků č. 3 a 14, které byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

b) nulové nebo minimální hodnoty zůstávají u kategorie velmi jemná zrnitost, hodnoty zbývajících kategorií výrazně vyšší než u shluku č. 1, řádově převažují u všech krajinných celků hodnoty podílu kategorie střední zrnitosti

Počet shluků 3; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 6a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,59 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední zrnitost trvalých travních porostů (Příloha 10NK – 6b – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,69 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných i záporných bodů nulové nebo blížící se nule, u většiny celků i přes velmi nízké hodnoty mírně převažují kladné body; krajinné celky bez nebo jen s minimálním podílem ploch trvalých travních porostů

b) nulové nebo minimální, řádově vyrovnané hodnoty všech zastoupených kategorií

Shluk 2 – a) střední hodnoty záporných bodů, u všech krajinných celků vyšší než hodnoty bodů kladných – neplatí to pouze u celku č. 27, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován; krajinné celky s vyšším podílem ploch trvalých travních porostů

b) podíl kategorií velmi jemná a jemná zrnitost opět ve svých minimálních hodnotách, výrazně převažuje kategorie střední zrnitosti nabývající vyšších, ne však maximálních hodnot

Shluk 3 – a) maximální hodnoty záporných bodů, řádově vyšší než hodnoty bodů kladných; krajinné celky s nejvyšším podílem ploch trvalých travních porostů

b) maximální hodnoty podílu kategorie ploch střední zrnitosti, řádově vyšší než zbývající kategorie; zastoupení kategorie velmi jemná zrnitost nulové, zastoupení kategorie jemná zrnitost v porovnání s kategorií střední zrnitost zanedbatelné

Počet shluků 4; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 6a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,56 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední zrnitost trvalých travních porostů (Příloha 10NK – 6b – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,63 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) hodnoty kladných i záporných bodů nulové nebo blížící se nule, u většiny celků i přes velmi nízké hodnoty mírně převažují kladné body; krajinné celky bez nebo jen s minimálním podílem ploch trvalých travních porostů

b) nulové nebo minimální, řádově vyrovnané hodnoty všech zastoupených kategorií

Shluk 2 – a) nízké hodnoty kladných i záporných bodů; krajinné celky s jen velmi malým podílem ploch trvalých travních porostů (do 10 % z celkové plochy) ; krajinný celek č. 13 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) nulové zastoupení kategorie velmi jemná zrnitost, podíl zbývajících kategorií také velmi nízký, nicméně výraznější než u shluku č. 1

Shluk 3 – a) střední hodnoty záporných bodů, u všech krajinných celků vyšší než hodnoty bodů kladných

b) podíl kategorií velmi jemná a jemná zrnitost opět ve svých minimálních hodnotách, výrazně převažuje kategorie střední zrnitosti nabývající vyšších, ne však maximálních hodnot

Shluk 4 – a) maximální hodnoty záporných bodů, řádově vyšší než hodnoty bodů kladných; krajinné celky s nejvyšším podílem ploch trvalých travních porostů

b) maximální hodnoty podílu kategorie ploch střední zrnitosti, řádově vyšší než zbývající kategorie; zastoupení kategorie velmi jemná zrnitost nulové, zastoupení kategorie jemná zrnitost v porovnání s kategorií střední zrnitost zanedbatelné

7) Mozaika.zem

Počet shluků 2; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 7a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,51 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie velmi jemná zrnitost, jemná zrnitost, střední zrnitost, hrubá zrnitost ploch orné půdy (Příloha 10NK – 7b – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,57 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) hodnoty záporných bodů převažují nad hodnotami bodů kladných, i když zde nenabývají svých maximálních hodnot; krajinné celky s podílem ploch orné půdy do 25 % z celkové plochy

b) zastoupení kategorií velmi jemná a jemná zrnitost minimální, nevýznamné; podíl kategorie střední zrnitost zde nabývá nižších hodnot, i když řádově vyšších než u předchozích kategorií; kategorie hrubá zrnitost je v tomto shluku zastoupena ve většině případů nulovým podílem, ale u dvou krajinných celků nabývá vysokých hodnot srovnatelných a vyšších než jsou hodnoty podílu kategorie střední zrnitost u těchto krajinných celků

Shluk 2 – a) maximální hodnoty záporných bodů, řádově převyšují hodnoty bodů kladných, které zde nabývají srovnatelných hodnot jako u shluku č. 1; nejméně výrazná převaha hodnot záporných bodů nad kladnými je u krajinných celků č. 6, 13, 15, 16, 17, které byly v rámci analýzy chybně klasifikovány; krajinné celky s podílem ploch orné půdy větším než 50 % z celkové plochy

b) zastoupení kategorie velmi jemné zrnitosti prakticky nulové; kategorie jemná zrnitost také zastoupena zanedbatelně; zcela jednoznačně převažuje podíl kategorie střední zrnitost, dosahující zde svých maximálních hodnot; podíl kategorie hrubá zrnitost je opět u většiny celků nulový, pouze u dvou nabývá vysokých hodnot, na rozdíl od shluku č. 1 ovšem nižších než jsou hodnoty podílu ploch střední zrnitosti u daných celků

Počet shluků 3; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 7a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,62 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) nejnižší hodnoty záporných bodů, i když řádově převyšující hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejnižším podílem ploch orné půdy ve zkoumaném území

Shluk 2 – a) výrazně vyšší hodnoty záporných bodů než u shluku č. 1, nicméně se nejedná o hodnoty maximální; hodnoty kladných bodů nepoměrně nižší; krajinné celky s podílem ploch orné půdy 50 % a více z celkové plochy

Shluk 3 – a) nejvyšší hodnoty záporných bodů, hodnoty kladných bodů se zde vyskytují opět ve svých nejnižších hodnotách; krajinné celky s podílem ploch orné půdy větším než 85 % - neplatí to pouze pro krajinný celek č. 24, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován (podíl ploch orné půdy u něho dosahuje cca 60 %)

8) Rozptyl.zelen

Počet shluků 2; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 8a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,72 – výrazná struktura grafického znázornění

b) kategorie keř, solitér, skupina stromů, rákos a orobinec (Příloha 10NK – 8b – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,66 – výrazná struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nulové nebo nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky zcela bez nebo s minimálním zastoupením rozptýlené zeleně

b) převažující zastoupení kategorie solitér, i když v rámci kategorie se jedná o nejnižší hodnoty četnosti výskytu, zbývající kategorie ve většině případů nejsou zastoupeny

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů, dosahujících výrazně vyšších hodnot než u shluku č. 1

b) výrazná převaha zastoupení kategorie solitéru, kategorie keř i kategorie skupina stromů jsou zde zastoupeny ve své jediné maximální hodnotě, ve zbývajících případech zastoupeny nejsou

Počet shluků 3; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 8a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,63 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie keř, solitér, skupina stromů, rákos a orobinec (Příloha 10NK – 8b – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,63 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) v nadpoloviční většině případů je hodnota kladných bodů rovna nule, ve zbývajících případech se jedná o hodnoty velice nízké

b) kategorie keř a skupina stromů nejsou zastoupeny, zastoupení zde má pouze kategorie solitér, ovšem také ve svých nejnižších hodnotách četnosti

Shluk 2 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvyšším zastoupením rozptýlené zeleně

b) četnosti výskytu všech tří kategorií zde nabývají svých maximálních hodnot

Shluk 3 – a) střední hodnoty kladných bodů, vyšší než u shluku č. 1, ovšem stále ještě výrazně nižší než maximální hodnoty kladných bodů

b) kategorie skupina stromů a kategorie keř ve většině případů nemají zastoupení, ve zbývajících případech jsou zastoupeny středními hodnotami četnosti, zastoupení kategorie solitér dosahuje středních hodnot

Počet shluků 4; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 8a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,64 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie keř, solitér, skupina stromů, rákos a orobinec (Příloha 10NK – 8b – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,60 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) v nadpoloviční většině případů je hodnota kladných bodů rovna nule, ve zbývajících případech se jedná o hodnoty velice nízké

b) v nadpoloviční většině krajinných celků není zastoupena žádná z kategorií; kategorie skupina stromů je zastoupena jen ve dvou případech, kategorie solitér je zastoupena také pouze u dvou krajinných celků, a to ve svých nejnižších hodnotách četnosti

Shluk 2 – a) do tohoto shluku jsou zařazeny krajinné celky, u nichž kladné body dosahují svých maximálních hodnot; krajinné celky s nejvyšším zastoupením rozptýlené zeleně v analyzovaném území

b) výrazná převaha zastoupení kategorie solitér, která je zde zastoupena ve svých maximálních hodnotách výskytu, kategorie keř i kategorie skupina stromů jsou zde zastoupeny ve své jediné maximální hodnotě, ve zbývajících případech zastoupeny nejsou

Shluk 3 – a) střední hodnoty kladných bodů, vyšší než u shluku č. 1, ovšem stále ještě výrazně nižší než maximální hodnoty kladných bodů

b) kategorie keř a kategorie skupina stromů prakticky zastoupeny nejsou, četnosti výskytu kategorie solitér dosahují středních hodnot; krajinný celek č. 18 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 4 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů, výrazně vyšší než u shluků č. 1 a 3; krajinné celky s významným zastoupením rozptýlené zeleně

b) kategorie solitér je zde zastoupena v druhých nejvyšších hodnotách četnosti výskytu

9) Slozky

Počet shluků 2; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 9a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,82 – výrazná struktura grafického znázornění

b) kladné a záporné body za procentuální zastoupení kategorií přírodních (lesy, vodní plochy, mokřady) a kulturních složek (zástavba, zahrady v sídle, zemědělská půda, trvalé travní porosty, sady) (Příloha 10NK – 9b – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,84 – výrazná struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů rovny nule

b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek vyšší než 50 % z celkové plochy

Shluk 2 – a) kladné i záporné body nabývají nulových i nenulových hodnot, v případě kladných bodů se ovšem ve všech případech jedná o hodnoty nižší než u shluku č. 1; hodnoty záporných bodů jsou vyšší než hodnoty bodů kladných; počet celků se zápornými hodnotami bodů mírně převažuje nad počtem celků s kladnými body

b) krajinné celky s převažujícím zastoupením kulturních složek, podíl přírodních složek dosahuje max. 44 % z celkové plochy

Počet shluků 3; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 9a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,88 – výrazná struktura grafického znázornění

b) kladné a záporné body za procentuální zastoupení kategorií přírodních (lesy, vodní plochy, mokřady) a kulturních složek (zástavba, zahrady v sídle, zemědělská půda, trvalé travní porosty, sady) (Příloha 10NK – 9b – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,88 – výrazná struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů rovny nule

b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek vyšší než 50 % z celkové plochy

Shluk 2 – a) nenulové, vysoké hodnoty záporných bodů, ovšem nižší než hodnoty kladných bodů u shluku č. 1, hodnoty kladných bodů rovny nule

b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek menší než 20 % z celkové plochy a podíl kulturních složek je vyšší než 40 % z celkové plochy (zde 65 % a více)

Shluk 3 – a) zbývající hodnoty kladných bodů různé od nuly v hodnotách srovnatelných s hodnotami záporných bodů u shluku č. 2; hodnoty záporných bodů rovny nule

b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek větší než 20 %, ale menší než 50 % z celkové plochy a podíl kulturních složek větší než 40 %

Počet shluků 4; hodnocení :
a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 9a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,82 – výrazná struktura grafického znázornění
b) kladné a záporné body za procentuální zastoupení kategorií přírodních (lesy, vodní plochy, mokřady) a kulturních složek (zástavba, zahrady v sídle, zemědělská půda, trvalé travní porosty, sady) (Příloha 10NK – 9b – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,82 – výrazná struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů, hodnoty záporných bodů rovny nule
b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek vyšší než 50 % z celkové plochy
Shluk 2 – a) nenulové, vysoké hodnoty záporných bodů, ovšem nižší než hodnoty kladných bodů u shluku č. 1, hodnoty kladných bodů rovny nule
b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek menší než 20 % z celkové plochy a podíl kulturních složek je vyšší než 40 % z celkové plochy (zde 65 % a více)
Shluk 3 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů různé od nuly; hodnoty záporných bodů rovny nule
b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek větší než 20 %, ale menší než 50 % z celkové plochy a podíl kulturních složek větší než 40 % z celkové plochy; procentuální zastoupení přírodních i kulturních složek je zde vyrovnané – pro obě kategorie cca 35 – 45 % z celkové plochy
Shluk 4 – a) druhé nejvyšší hodnoty kladných bodů; hodnoty záporných bodů rovny nule
b) krajinné celky, v nichž je podíl přírodních složek větší než 20 %, ale menší než 50 % z celkové plochy (zde v hodnotách cca do 30 %) a podíl kulturních složek větší než 40 % z celkové plochy (zde v hodnotách cca 60 %)

10) Svaz
Počet shluků 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 10a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,51 – dostačující struktura grafického znázornění
b) při analýze podle zastoupených kategorií svažitosti(S1 (0-2°), S2 (2-5°), S3 (5-10°), S4 (10-20°), S5 (20-30°), S6 (30-40°), S7 (40-50°), S8 (50°a více)) nebylo dosaženo dostačující struktury klasifikace dat – hodnota koeficientu *SC* < 0,5
Výsledky shlukování; interpretace výsledků :

Shluk 1 – a) nižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky se spíše rovinatým, málo svažitým terénem, kdy 85 % a více z celkové plochy zaujímají polohy se sklonem 0° - 10°, výraznější sklonitost (hodnoty nad 20°) se v těchto krajinných celcích nevyskytují nebo se jedná o zcela zanedbatelný podíl na celkové ploše těchto celků
Shluk 2 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s hodně členitým terénem; rovinaté nebo jen mírně zvlněné polohy zaujímají cca do 50 % z celkové plochy, výrazněji jsou zde zastoupeny polohy v rozpětí 5°- 30°, kategorie nejvyšší svažitosti se v těchto celcích také vyskytují, i když v menší míře; krajinný celek č. 24 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Počet shluků 3; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 10a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,51 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování; interpretace výsledků :

Shluk 1 – a) střední hodnoty kladných bodů; krajinné celky středně svažitých poloh; rovinaté a mírně zvlněné polohy (0°- 5°) jsou zastoupeny do 70 % z celkové plochy; polohy nejvyšší svažitosti (30° a více) zde zastoupeny nejsou nebo jen velice zanedbatelným podílem

Shluk 2 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; rovinaté polohy do 5° jsou zastoupeny 70 – 95 % celkové plochy krajinných celků; polohy se sklonitostí nad 20° zde zastoupeny nejsou nebo jen zcela zanedbatelným podílem

Shluk 3 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejčlenitějším reliéfem, u nichž rovinaté polohy se sklonem do 5° jsou zastoupeny max. na cca 25 % plochy; dominantní zastoupení mají u těchto krajinných celků polohy se sklonem 10°- 20°, ve svých nejvyšších hodnotách jsou zastoupeny i zbývající kategorie vysoké sklonitosti; neplatí to pouze pro krajinný celek č. 22, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Počet shluků 4; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 10a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,54 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování; interpretace výsledků :

Shluk 1 – a) nízké, i když ne minimální hodnoty kladných bodů; krajinné celky, u nichž 90 % plochy představují polohy se sklonem do 10°; polohy se sklonem vyšším než 20° zde jsou zastoupeny jen minimálně nebo vůbec – neplatí to pro krajinný celek č. 18 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 2 – a) vysoké, i když ne maximální hodnoty kladných bodů; u krajinných celků jsou dominantně zastoupeny polohy se sklonem 2°- 10°; zbývající kategorie jsou zastoupeny poměrně vyrovnaně, pouze zastoupení kategorií nejvyšší sklonitosti nad 30° je výrazně nižší

Shluk 3 – a) minimální hodnoty kladných bodů; krajinné celky, u nichž 90 % plochy zaujímají polohy se sklonem do 5°, pouze u krajinného celku č. 21 je to 70 %; polohy se sklonem 5°- 40° jsou zde zastoupeny jen minimálně, polohy se sklonem vyšším než 40° zde zastoupeny nejsou vůbec

Shluk 4 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky s dominantním zastoupením poloh o sklonu 5°- 30°; ve svých nejvyšších hodnotách jsou zastoupeny i kategorie sklonitosti vyšší než 30°

11) Tvar.ttp

Počet shluků 2; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 11a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,66 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch trvalých travních porostů (Příloha 10NK – 11b – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,67 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) minimální nebo i nulové hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nevýznamným zastoupením ploch trvalých travních porostů

b) kategorie čtvercového tvaru u většiny krajinných celků zastoupena není; zbývající kategorie mají v podstatě vyrovnané zastoupení, i když také ve velice nízkých hodnotách

Shluk 2 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů, řádově vyšší než u shluku č. 1; jednoznačná převaha ploch protáhlého a nepravidelného tvaru; krajinný celek č. 17 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) podíl ploch protáhlého a nepravidelného tvaru řádově převyšuje zbývající kategorie

Počet shluků 3; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 11a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,65 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch trvalých travních porostů (Příloha 10NK – 11b – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,61 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) minimální hodnoty kladných bodů; krajinné celky prakticky bez výskytu ploch trvalých travních porostů

b) zastoupení všech kategorií vyrovnané, ovšem ve zcela minimálních nebo nulových hodnotách

Shluk 2 – a) střední hodnoty kladných bodů; dominují plochy protáhlého a nepravidelného tvaru ploch trvalých travních porostů; krajinné celky č. 17, 24 byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

b) zastoupení ploch čtvercového tvaru zanedbatelné, plochy tvaru protáhlého a nepravidelného významně převyšují zastoupení ploch tvaru obdélníkového; méně výrazná je převaha u krajinných celků č. 3, 17, 27, které byly v rámci analýzy chybně klasifikovány

Shluk 3 – a) maximální hodnoty kladných bodů; krajinné celky s nejvyšším zastoupením ploch trvalých travních porostů; prakticky pouze plochy tvaru protáhlého a nepravidelného, zbývající tvary mají zastoupení zanedbatelné

b) krajinné celky s téměř výhradním zastoupením ploch trvalých travních porostů protáhlého a nepravidelného tvaru

Počet shluků 4; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 11a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,73 – výrazná struktura grafického znázornění

b) kategorie čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch trvalých travních porostů (Příloha 10NK – 11b – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,61 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nulové nebo jen minimální hodnoty kladných bodů; krajinné celky zcela bez nebo jen se zanedbatelným podílem ploch trvalých travních porostů

b) krajinné celky prakticky zcela bez zastoupení trvalých travních porostů; hodnoty všech kategorií tvaru ploch nulové nebo se nule blížící

Shluk 2 – a) nízké, ovšem již pouze nenulové hodnoty kladných bodů; mírně převažují plochy protáhlého a nepravidelného tvaru

b) v podstatě vyrovnané, i když opět ve velice nízkých hodnotách, zastoupení ploch tvaru protáhlého a nepravidelného a ploch tvaru obdélníku; kategorie tvaru čtverce zastoupena prakticky není; krajinný celek č. 2 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 3 – a) vysoké, i když ne maximální hodnoty kladných bodů; plochy protáhlého a nepravidelného tvaru již převažují řádově

b) znatelná převaha ploch tvaru protáhlého a nepravidelného

Shluk 4 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s největším podílem ploch trvalých travních porostů; zcela jednoznačná převaha ploch protáhlého a nepravidelného

b) prakticky výhradní zastoupení ploch tvaru nepravidelného a protáhlého, zbývající kategorie jsou zastoupeny v hodnotách blížících se nule

12) Tvar.zem

Počet shluků 2; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 12a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,72 – výrazná struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) nízké hodnoty kladných bodů; krajinné celky s minimálním podílem ploch orné půdy, převažují plochy protáhlého a nepravidelného tvaru

Shluk 2 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; u většiny krajinných celků převažují nebo jsou vyrovnaně zastoupené plochy protáhlého a nepravidelného tvaru a tvaru obdélníkového

Počet shluků 3; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 12a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,74 – výrazná struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a):

Shluk 1 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; převládají plochy tvaru protáhlého a nepravidelného

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů; poměrně vyrovnané zastoupení ploch tvaru protáhlého a nepravidelného a ploch tvaru obdélníkového

Shluk 3 – a) vysoké hodnoty kladných bodů; dominují plochy tvaru protáhlého a nepravidelného a plochy tvaru obdélníkového, zastoupení ploch tvaru čtvercového je řádově nižší

Počet shluků 4; hodnocení :

a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 12a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,70 – dostačující struktura grafického znázornění

b) kategorie čtvercový, obdélníkový, protáhlý a nepravidelný tvar ploch orné půdy

Hodnota koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy (Příloha 10NK – 12b – 4)

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; mírně převažují plochy tvaru protáhlého a nepravidelného; zastoupení ploch tvaru čtvercového je v podstatě nulové

b) kategorie protáhlého a nepravidelného tvaru a tvaru obdélníkového zastoupeny ve svých nejnižších hodnotách, ovšem vyšší zastoupení mají plochy protáhlého a nepravidelného tvaru; plochy tvaru čtvercového zastoupeny nejsou nebo jen zanedbatelně; krajinné celky s minimem ploch orné půdy

Shluk 2 – a) maximální hodnoty kladných bodů; poměrně vyrovnané zastoupení ploch tvaru protáhlého a nepravidelného a ploch tvaru obdélníkového

b) krajinné celky, u nichž jednoznačně dominují plochy tvaru protáhlého a nepravidelného tvaru, zastoupení zbývajících kategorií je zanedbatelné

Shluk 3 – a) vysoké hodnoty kladných bodů; krajinné celky, u nichž jsou vyrovnaně zastoupeny plochy tvaru protáhlého a nepravidelného a plochy tvaru obdélníkového, zastoupení ploch tvaru čtvercového je v podstatě nulové

b) v rámci jednotlivých krajinných celků mají vyrovnaný podíl plochy tvaru protáhlého a nepravidelného a plochy tvaru obdélníkového; podíl ploch tvaru čtvercového je řádově nižší, pouze v jednom případě je podíl všech tří kategorií vyrovnaný; krajinný celek č. 10 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 4 – a) nízké, i když ne minimální, hodnoty kladných bodů; v některých případech je vyrovnané zastoupení ploch protáhlého a nepravidelného tvaru a ploch tvaru obdélníkového, nicméně podíl ploch protáhlého a nepravidelného tvaru dosahuje vyšších hodnot než mají hodnoty kategorie obdélníkového tvaru; zastoupení ploch tvaru čtvercového je řádově nižší

b) krajinné celky, u nichž jednoznačně dominují plochy tvaru obdélníkového, zbývající kategorie jsou zastoupeny zanedbatelným podílem; neplatí to pouze u krajinného celku č. 20, kde je kategorie tvaru protáhlého a nepravidelného zastoupena výrazněji; tento krajinný celek byl v rámci analýzy chybně klasifikován

13) Vyhled
Počet shluků 2; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 13a – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,55 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie dohlednosti – otevřený, uzavřený výhled (Příloha 10NK – 13b – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,55 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s výrazně otevřeným výhledem

b) polohy otevřeného výhledu zaujímají 77 – 100 % celkové plochy jednotlivých krajinných celků; polohy uzavřeného výhledu dosahují max. 23 % celkové plochy

Shluk 2 – a) nižší hodnoty kladných bodů; zbývající krajinné celky; krajinný celek č. 25 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) krajinné celky s již významnějším zastoupením poloh uzavřeného výhledu; nejnižší hodnota podílu kategorie uzavřeného výhledu je u krajinného celku č. 25, který byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Počet shluků 3; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 13a – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,58 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie dohlednosti – otevřený, uzavřený výhled (Příloha 10NK – 13b – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,58 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) vysoké, i když ne maximální, hodnoty kladných bodů; krajinné celky, u nichž převažují plochy s otevřeným výhledem; krajinný celek č. 4 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) polohy s otevřeným výhledem v rámci krajinných celků převažují, zaujímají cca 60 – 80 % celkové plochy, polohy s uzavřeným výhledem potom max. 40 % celkové plochy; krajinný celek č. 4 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 2 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky prakticky s výhradně otevřeným výhledem

b) krajinné celky, u nichž polohy s otevřeným výhledem zaujímají 80 – 100 % celkové plochy; polohy s uzavřeným výhledem zastoupeny nejsou nebo představují max. 20 % celkové plochy jednotlivých krajinných celků

Shluk 3 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s významným, převažujícím podílem ploch s uzavřeným výhledem

b) krajinné celky, na jejichž území mají polohy s uzavřeným výhledem nadpoloviční zastoupení

Počet shluků 4; hodnocení :
a) pouze kladné body (Příloha 10NK – 13a – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,52 – dostačující struktura grafického znázornění
b) kategorie dohlednosti – otevřený, uzavřený výhled (Příloha 10NK – 13b – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,52 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a); ad b):

Shluk 1 – a) vysoké, i když ne maximální, hodnoty kladných bodů; krajinné celky s převažujícím otevřeným výhledem

b) krajinné celky, u nichž polohy s otevřeným výhledem zaujímají cca 75 – 85 % celkové plochy; polohy s uzavřeným výhledem jsou zastoupeny max. na cca 25 % území

Shluk 2 – a) nejvyšší hodnoty kladných bodů; krajinné celky prakticky s výhradně otevřeným výhledem

b) prakticky celé území krajinných celků zaujímají polohy otevřeného výhledu (88 – 100 % celkové plochy)

Shluk 3 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů; krajinné celky s významným, převažujícím podílem ploch s uzavřeným výhledem

b) polohy uzavřeného výhledu mají nadpoloviční zastoupení, představují zhruba 54 – 73 % celkové plochy krajinných celků

Shluk 4 – a) střední hodnoty kladných bodů; krajinné celky s převažujícím zastoupením ploch s otevřeným výhledem, ale zároveň s významným podílem ploch s uzavřeným výhledem; krajinný celek č. 25 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

b) polohy otevřeného výhledu mají nadpoloviční zastoupení, představují zhruba 52 – 73 % celkové plochy krajinných celků; krajinný celek č. 25 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

14) Vyuziti

Počet shluků 2; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 14a – 2)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,57 – dostačující struktura grafického znázornění

b) při analýze podle zastoupených kategorií (les, zemědělská půda, trvalý travní porost, sad, vodní plocha, mokřad, zastavěné území, zahrada) nebylo dosaženo dostačující struktury klasifikace dat – hodnota koeficientu $SC < 0,5$

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a) :

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů a současně hodnoty záporných bodů minimální; krajinné celky, u nichž převažují lesní porosty nad ostatními kategoriemi; neplatí to pro krajinný celek č. 13, u něhož je podíl orné půdy vyšší, i když ne nijak výrazně, než podíl lesních porostů; tento krajinný celek byl v rámci analýzy chybně klasifikován; z ostatních kategorií mají nejvýznamnější zastoupení orná půda a trvalé travní porosty; kategorie zastavěné území a zahrady jsou zastoupeny vyrovnanými hodnotami, ovšem výrazně nižšími než jsou hodnoty podílu předchozích kategorií; u některých krajinných celků je zastoupena i kategorie vodní plochy, nicméně podílem zcela zanedbatelným; kategorie sady se u krajinných celků zařazených do tohoto shluku nevyskytuje vůbec

Shluk 2 – a) v nadpoloviční většině případů převažují u jednotlivých krajinných celků hodnoty záporných bodů nad hodnotami bodů kladných; krajinné celky, u nichž 50 % a více z celkové plochy zaujímá orná půda (neplatí to pouze u krajinného celku č. 25, i když je klasifikován správně, ale vykazuje nejnižší míru příslušnosti k tomuto shluku) ; kategorie les, trvalé travní porosty a zastavěné území jsou u jednotlivých krajinných celků zastoupeny v podstatě vyrovnaným podílem; kategorie vodní plochy a sady zastoupeny jsou, i když podílem v řádech nižším než předchozí kategorie

Počet shluků 3; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 14a – 3)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,54 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a) :

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů a nulové nebo minimální hodnoty bodů záporných; krajinné celky, u nichž 70 – 90 % jejich plochy zaujímají lesní porosty; z ostatních kategorií má nejvyšší podíl orná půda; zbývající kategorie jsou zastoupeny zcela nevýznamně nebo zastoupeny nejsou vůbec; neplatí to pouze u krajinného celku č.14, u něhož zaujímají lesní porosty pouze cca 56 %; tento krajinný celek byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Shluk 2 – a) nejnižší hodnoty kladných bodů a nejvyšší hodnoty záporných bodů; krajinné celky, u nichž 50 % a více z celkové plochy zaujímá orná půda; zastoupení kategorií les,

trvalé travní porosty, zastavěné území a zahrady je ve většině případů vyrovnané; u některých krajinných celků je zastoupena i kategorie vodních ploch, nicméně podílem zcela zanedbatelným; kategorie sadů se nevyskytuje vůbec

Shluk 3 – a) vysoké, i když ne maximální, hodnoty kladných bodů, střední hodnoty bodů záporných – vyšší než u shluku č. 1, ale nižší než u shluku č. 2; u všech krajinných celků hodnoty kladných bodů výrazně převyšují hodnoty bodů záporných; v podstatě se jsou do tohoto shluku zařazeny krajinné celky, u nichž je vesměs vyrovnané zastoupení kategorií les, orná půda a trvalé travní porosty; u většiny krajinných celků jsou zastoupeny kategorie zastavěné území a zahrady, ovšem v hodnotách řádově nižších než kategorie předchozí; kategorie sady a vodní plochy ve většině případů zastoupeny nejsou, ve zbývajících případech jsou zastoupeny zcela zanedbatelným podílem

Počet shluků 4; hodnocení :

a) kladné i záporné body (Příloha 10NK – 14a – 4)

Hodnota koeficientu *SC* : 0,57 – dostačující struktura grafického znázornění

Výsledky shlukování a interpretace výsledků ad a) :

Shluk 1 – a) maximální hodnoty kladných bodů a nulové nebo minimální hodnoty bodů záporných; krajinné celky, u nichž 70 – 90 % jejich plochy zaujímají lesní porosty; z ostatních kategorií má nejvyšší podíl orná půda, i když v hodnotách nepoměrně nižších než předchozí kategorie; zbývající kategorie jsou zastoupeny zcela nevýznamně nebo zastoupeny nejsou vůbec

Shluk 2 – a) maximální hodnoty záporných bodů a minimální hodnoty bodů kladných; krajinné celky, u nichž kategorie orné půdy zaujímá více než cca 70 % celkové plochy; kategorie les, trvalé travní porosty, zastavěné území a zahrady jsou zastoupeny ve většině případů vyrovnaně, i když v minimálních hodnotách; kategorie sady a vodní plochy zcela chybí

Shluk 3 – a) vysoké, i když ne maximální hodnoty, kladných bodů, nízké hodnoty záporných bodů; u většiny krajinných celků s velice blízkými hodnotami podílu kategorií les, trvalé travní porosty a orná půda, i když prakticky ve všech případech má mírnou převahu kategorie les; kategorie zastavěné území a zahrady mají také vyrovnané zastoupení, ovšem v hodnotách řádově nižších než u předchozích kategorií; u některých krajinných celků tyto kategorie zastoupeny nejsou vůbec, stejně jako kategorie vodní plochy a sady, které se u těchto krajinných celků také nevyskytují

Shluk 4 – a) nízké, i když ne minimální, hodnoty kladných bodů a vysoké, i když ne maximální hodnoty bodů záporných, nicméně hodnoty kladných bodů u jednotlivých krajinných celků převyšují hodnoty bodů záporných (neplatí to pouze u krajinného celku č.18, který je sice v rámci analýzy správně klasifikován, ale vykazuje velice nízkou míru příslušnosti k tomuto celku) ; u všech krajinných celků má dominantní zastoupení kategorie orná půda; ze zbývajících kategorií jsou významněji zastoupeny kategorie les a trvalé travní porosty; prakticky vyrovnaným, i když velice nízkým, podílem se vyskytují kategorie zastavěné území, zahrady a vodní plochy; kategorie sady ve většině případů zcela chybí

Při použití metody FANNY *(Fuzzy Partitioning)* u výše uvedených charakteristik bylo nejlepší struktury klasifikace dat podle a) hodnot kladných a záporných bodů dosaženo :

pro zvolený počet shluků 2 v 5 případech

pro zvolený počet shluků 3 v 7 případech

pro zvolený počet shluků 4 v 3 případech

V jednom případě bylo nejlepší struktury shodně dosaženo pro zvolený počet shluků 2 i 4.

podle b) kategorií zastoupených v hodnocených charakteristikách :
pro zvolený počet shluků 2 ve 7 případech
pro zvolený počet shluků 3 v 5 případech
pro zvolený počet shluků 4 v 1 případě
V jednom případě bylo nejlepší struktury shodně dosaženo pro zvolený počet shluků 2 i 3.
Při analýze hodnocených charakteristik podle kategorií v nich zastoupených metodou FANNY nebylo u tří skupin charakteristik (Kraj.osy, Svazitost, Vyuziti) dosaženo uspokojivé struktury grafického znázornění - hodnota koeficientu *SC* byla ve všech těchto případech menší než 0,5.

10.4.Souhrnné výsledky shlukové analýzy charakteristik krajinného rázu pro obě zájmová území

Hodnocení podle celkového počtu kladných a záporných bodů přiřazených jednotlivým kategoriím v rámci charakteristik, tak jak jsou uvedeny výše (ad 1 – ad 14) pro krajinné celky vymezené v zájmovém území PP Doubrava a okolí (Dcelkem) a pro krajinné celky vymezené v zájmovém území PP Údolí Krounky a Novohradky a okolí (NKcelkem)

Dcelkem
Počet shluků 2; hodnocení : výsledný celkový počet kladných a záporných bodů
Hodnota koeficientu *SC* : 0,50 – nevýrazná struktura grafického znázornění, může být zavádějící, doporučuje se použít jinou metodu shlukové analýzy (Příloha 10D – 2)
za použití výpočtu vzdálenosti objektů pomocí Manhattan vzdálenosti bylo dosaženo výraznější struktury grafického znázornění při hodnotě koeficientu *SC* : 0,53 – dostačující struktura grafického znázornění (Příloha 10D – 2m)
Výsledky shlukování a interpretace výsledků :

Shluk 1

– výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti : krajinné celky s dosaženými nízkými hodnotami výsledného součtu kladných bodů a současně dosahující maximálních hodnot celkového počtu záporných bodů; hodnoty kladných a záporných bodů jsou vyrovnané, nicméně u žádného krajinného celku nenabývají hodnoty záporných bodů vyšších hodnot než body kladné

Krajinné celky s prakticky vyrovnaným zastoupením charakteristik pozitivně ovlivňujících krajinářskou hodnotu území a charakteristik tuto hodnotu snižujících.

– výpočet pomocí Manhattan vzdálenosti : dtto výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti

Shluk 2

– výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti : krajinné celky, u nichž dosažený počet kladných bodů nabývá svých maximálních hodnot a naopak záporné body jsou zastoupeny ve svých minimálních hodnotách, v jednom případě dokonce v nulové hodnotě

Krajinné celky s velice výraznou převahou charakteristik zvyšujících krajinářskou hodnotu daného území a s minimálním zastoupením charakteristik negativně ovlivňujících krajinářskou hodnotu území.

– výpočet pomocí Manhattan vzdálenosti : dtto výpočet pomocí Euclidian vzdálenosti

NKcelkem
Počet shluků 2; hodnocení : výsledný celkový počet kladných a záporných bodů
(Příloha 10NK – 2)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,61 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků :

Shluk 1 – krajinné celky s nejvyšším dosaženým počtem kladných bodů a zároveň s nízkým počtem bodů záporných; maximální hodnoty kladných bodů, řádově vyšší než

hodnoty bodů záporných, které jsou velice nízké, v jednom případě dokonce nulové; krajinný celek č. 23 byl v rámci analýzy chybně klasifikován – v porovnání s ostatními krajinnými celky zařazenými do tohoto shluku u něj nabývají kladné body nejnižší hodnoty a body záporné nejvyšší hodnoty

Krajinné celky s velmi výraznou převahou charakteristik s pozitivním významem z hlediska krajinářské hodnoty daného území a s minimálním zastoupením charakteristik negativně ovlivňujících krajinářskou hodnotu území.

Shluk 2 – zbývající krajinné celky, u nichž opět převažují kladné body nad body zápornými, ovšem už ne v tak výrazných hodnotách; hodnoty kladných bodů jsou řádově nižší než u shluku č. 1, hodnoty záporných bodů nabývají větších hodnot než u shluku č. 1, nicméně u všech krajinných celků zařazených do tohoto shluku je výsledný počet kladných bodů vždy vyšší než celkový počet bodů záporných, v několika málo případech jsou výsledné hodnoty kladných a záporných bodů rámcově vyrovnané, ale v žádném případě nebylo dosaženo převahy záporných bodů nad kladnými

Krajinné celky s mírnou převahou charakteristik s pozitivním významem z hlediska krajinářské hodnoty daného území a s významnějším podílem charakteristik snižujících krajinářskou hodnotu daného území.

Počet shluků 3; hodnocení : výsledný celkový počet kladných a záporných bodů
(Příloha 10NK – 3)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,52 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků :

Shluk 1 - krajinné celky s nejvyšším dosaženým počtem kladných bodů a zároveň s nízkým počtem bodů záporných; maximální hodnoty kladných bodů, řádově vyšší než hodnoty bodů záporných, které jsou velice nízké, v jednom případě dokonce nulové

Krajinné celky s velmi výraznou převahou charakteristik s pozitivním významem z hlediska krajinářské hodnoty daného území a s minimálním zastoupením charakteristik negativně ovlivňujících krajinářskou hodnotu území.

Shluk 2 – krajinné celky, u nichž nabývají kladné body svých nejnižších hodnot a naopak body záporné svých hodnot nejvyšších, takže v rámci jednotlivých celků je výsledný počet kladných a záporných bodů téměř vyrovnaný

Krajinné celky s velmi mírnou převahou charakteristik s pozitivním významem z hlediska krajinářské hodnoty daného území a s významným podílem charakteristik snižujících krajinářskou hodnotu daného území.

Shluk 3 – krajinné celky dosahující druhých nejvyšších hodnot kladných bodů a současně druhých nejnižších hodnot bodů záporných

Krajinné celky s převahou charakteristik zvyšujících krajinářskou hodnotu území a s nízkým podílem charakteristik negativně ovlivňujících krajinářskou hodnotu území.

Počet shluků 4; hodnocení : výsledný celkový počet kladných a záporných bodů
(Příloha 10NK – 4)
Hodnota koeficientu *SC* : 0,52 – dostačující struktura grafického znázornění
Výsledky shlukování a interpretace výsledků :

Shluk 1 - krajinné celky s nejvyšším dosaženým počtem kladných bodů a zároveň s nízkým počtem bodů záporných; maximální hodnoty kladných bodů, řádově vyšší než hodnoty bodů záporných, které jsou velice nízké, v jednom případě dokonce nulové

Krajinné celky s velmi výraznou převahou charakteristik zvyšujících krajinářskou hodnotu daného území a s minimálním zastoupením charakteristik negativně ovlivňujících krajinářskou hodnotu území.

Shluk 2 – krajinné celky, u nichž výsledný počet kladných bodů nabývá druhých nejnižších hodnot a naopak celkový počet záporných bodů dosahuje druhých nejvyšších hodnot; nicméně u všech krajinných celků převažují kladné body nad body zápornými

Krajinné celky s velmi mírnou převahou charakteristik s pozitivním významem z hlediska krajinářské hodnoty území a s významným podílem charakteristik snižujících krajinářskou hodnotu daného území.

Shluk 3 – krajinné celky, u nichž kladné body dosahují druhých nejvyšších hodnot, zatímco záporné body nabývají druhých nejnižších hodnot

Krajinné celky s převahou charakteristik zvyšujících krajinářskou hodnotu území a s nízkým podílem charakteristik negativně ovlivňujících krajinářskou hodnotu území.

Shluk 4 – krajinné celky s nejnižším dosaženým počtem kladných bodů za současného dosažení maximálních hodnot bodů záporných; krajinné celky s nejvyrovnanějšími hodnotami kladných a záporných bodů, ovšem u všech celků je součet kladných bodů vyšší než výsledný počet bodů záporných; krajinný celek č. 4 byl v rámci analýzy chybně klasifikován

Krajinné celky s prakticky vyrovnaným zastoupením charakteristik pozitivně ovlivňujících krajinářskou hodnotu území a charakteristik tuto hodnotu snižujících.

11. Diskuse

Aplikace metodického aparátu shlukové analýzy do značné míry usnadňuje a objektivizuje klasifikaci přírodních objektů. Významnou výhodou této metody je, že jako jeden z mála matematicko-statistických postupů pracuje s kvalitativními daty, která tvoří značnou část informace o území. Nicméně nelze zakrýt některé její nedostatky. Prvořadým problémem je rozdílnost výstupů při použití různých metod shlukové analýzy. Zpravidla sice porovnáním výsledků několika metod nebo kombinací metod s koeficienty podobnosti jsou zcela nepoužitelné výstupy vyloučeny, avšak vždy zůstává na subjektu zpracovatele výběr nejvhodnějších metod v případě „rozumných" výsledků. (Kolejka, Miklaš 1986)
Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem byla pro statistické zpracování dat zvolena metoda „mlhavých množin" *(Fuzzy Analysisi),* a to z několika důvodů :

- souběžně s rozřazením celků do shluků lze sledovat, z kolika procent daný celek do jednotlivých shluků náleží, což umožňuje lepší a přesnější interpretaci konečných výsledků;
- lze zvolit coby vstupní parametr shlukování požadovaný počet shluků, do kterých mají být celky rozřazeny, a tím lépe přiblížit a postihnout charakter analyzovaných dat;
- kromě protokolu průběhu procesu shlukování je generováno i grafické znázornění výsledků, a to ve dvou typech grafů, z nichž je zřejmé jak vyhovující je zařazení jednotlivých celků do příslušných shluků, případně které celky a jakou měrou byly při shlukování zařazeny nesprávně – opět je zde snadná zpětná korekce při porovnání s analyzovanými daty; druhý typ grafu zachycuje rozložení do shluků rozřazených celků v prostoru;
- výstupní protokol průběhu shlukování spolu s grafy a tabulkami výsledků lze snadno exportovat do různých formátů, kompatibilních i pro jiné programy, a tak s nimi pracovat i mimo prostředí domovského programu S-Plus.

Princip klasifikační analýzy je koncipován tak, aby na základě zjištěných hodnot jednotlivých charakteristik obsažených v digitálních vrstvách byly krajinné celky rozřazeny do zvoleného počtu shluků podle podobnosti vymezených charakteristik. Rozřazení krajinných celků do požadovaného počtu shluků (zde jsou voleny 2, 3 a 4 shluky dle uspokojivé struktury rozřazení) poskytuje informaci o podobnosti jednotlivých celků podle vybrané charakteristiky nebo kombinace několika charakteristik a jejich prostřednictvím potom následně i o zachovalosti a hodnotě krajinného rázu v jednotlivých krajinných celcích analyzované oblasti.

Navržený postup je zpracováván s omezeným množstvím dostupných vstupních dat. Při použití tohoto postupu se předpokládá doplnění sestavené databáze o klasifikační kritéria popisující další charakteristiky krajinného rázu, případně zpřesňující stávající hodnocené charakteristiky na úrovni analyzovaného území, tzn. o velikosti řádově do desítek km^2. Aplikace uvedeného postupu na podrobnější úrovni (cca 10 ha – 1 km^2) je zde naznačena prostřednictvím vymezených krajinných prostorů, představujících detailnější měřítko hodnocení území. Použití pro tento účel ovšem vyžaduje zdrojová data v odpovídající podrobnosti, která nebyla k dispozici, i když částečně lze databázi naplnit daty získanými z terénního šetření a z podrobného popisu přírodních poměrů obou přírodních parků (viz kapitola 6). Detailnější analýza menších územních celků by lépe vyhovovala hodnocení konkrétního záměru či lokálních specifik území, jehož krajinný ráz je již popsán v rámci hrubšího hodnocení většího území. Proto by podrobnější analýza měla následovat základní analýzu popsanou v této práci. Ačkoliv je navržený postup ověřován na území o velikosti cca 5 km^2, lze ho v dané podrobnosti použitých dat aplikovat i na území větší, v řádu desítek km^2.

Navržený postup hodnocení krajinného rázu s využitím nástrojů GIS a shlukové analýzy se jeví vhodným a účelným pro určení a odlišení krajinářsky hodnotnějších územních celků od celků krajinářsky méně cenných u obou zvolených modelových území.

Použitá metoda shlukové analýzy vykazuje vyhovující kvalitu, resp. výraznost jednotlivých shluků, do nichž jsou územní celky rozřazovány, a to jak při klasifikaci podle jednotlivých kategorií sledovaných v rámci hodnocených charakteristik krajinného rázu, tak podle celkové hodnoty přiřazených kladných a záporných bodů v rámci vymezených krajinných celků, tzn. podle krajinářské hodnoty těchto celků.

Nejlepší struktury rozřazení územních celků do jednotlivých shluků bylo dosaženo při zvoleném počtu dvou, tří nebo čtyř shluků. Při zvolení vyššího počtu shluků bylo ve značné části případů dosahováno také uspokojivé struktury rozřazení, nicméně dle mého názoru, není vysoký počet shluků optimální pro sledované účely, neboť je provázen sníženou přehledností výsledků a s ohledem na velikost analyzovaného území i jednotlivých krajinných celků se vytvořené shluky liší ve sledovaných charakteristikách poměrně nevýrazně. Klasifikace do dvou shluků vykazuje nejzřetelnější, resp. nejsnáze čitelnou shodu, případně odlišnost při zařazení územních celků, na jejichž území se rozkládá přírodní park, do stejného shluku.

Zvolený počet dvou shluků se ukázal být vyhovujícím pro všechny prováděné analýzy s výjimkou tří případů hodnocení dle jednotlivých kategorií (1 případ pro zájmové území PP Doubrava, 2 případy pro zájmové území Údolí Krounky a Novohradky). U obou zájmových území při hodnocení dle krajinářské hodnoty i dle zastoupených kategorií se nejčastěji vyskytovaly případy, kdy dostačující struktury rozřazení bylo dosaženo pro dva, tři i čtyři shluky.

Prostředí geografických informačních systémů poskytuje širokou škálu nástrojů, které lze v procesu hodnocení krajinného rázu efektivně využít. Významné jsou zejména možnosti 2D a 3D vizualizace a pohledové simulace pro hodnocení dopadů plánovaných zásahů do krajiny, tak jak je prezentováno na obrazových přílohách v tištěné i digitální podobě.

Aplikace navržené metody na obě modelová území poskytla uspokojivé výstupy odpovídající očekávaným výsledkům a lze tedy předpokládat její použitelnost i pro další území, přičemž přítomnost území z kategorie zvláštní nebo územní ochrany není podmínkou pro použití tohoto postupu analýzy území.

Výsledky podrobně popsané v kapitole 10 by se značným zjednodušením bylo možné shrnout následovně - pro shlukování podle krajinářské hodnoty (kladné a záporné body) :

- Při rozřazení krajinných celků do 2 shluků lze interpretovat výsledné mapové výstupy prostřednictvím dvou barevně odlišených částí, přičemž :
    1. část reprezentuje krajinné celky, v nichž je sledovaná charakteristika zastoupena výrazně, tudíž hodnota kladných, resp. záporných bodů dosahuje maxima, zatímco hodnota záporných, resp. kladných bodů dosahuje minima, v případech, kdy jsou charakteristice přiřazeny jen kladné body, nabývají opět svého maxima;
    2. část reprezentuje krajinné celky, v nichž se sledovaná charakteristika nevyskytuje vůbec nebo v zastoupení zcela zanedbatelném, tudíž hodnota kladných, resp. záporných bodů dosahuje minima nebo jsou hodnoty kladných i záporných bodů vyrovnané, ovšem prakticky nevýznamné.

  Tento způsob klasifikace poskytuje snadno čitelný přehled o rozřazení krajinných celků, do nichž zasahuje území přírodního parku, v porovnání s krajinnými celky mimo území přírodního parku.
- Rozřazení krajinných celků do 3 shluků podle jejich krajinářské hodnoty představuje oproti předchozí klasifikaci jemnější způsob zařazení celků do shluků, s vyčleněním nejvýraznějších hodnot kladných, resp. záporných bodů do samostatného celku.
- Rozřazení krajinných celků do 4 shluků se potom odvíjí v podstatě podle schématu : maximální hodnoty kladných bodů a maximální hodnoty záporných bodů tvoří dva

samostatné shluky a zbývající, nižší hodnoty jsou podle vzájemného poměru a konkrétních hodnot kladných a záporných bodů rozřazeny do dalších dvou samostatných shluků.

Pro shlukování podle zastoupených kategorií :

Interpretaci výsledků nelze z tohoto hlediska zcela zobecnit, protože se odvíjí od výskytu nebo absence a vzájemného poměru hodnocených kategorií v krajinných celcích.

V některých případech bylo dosaženo shodného obrazového znázornění jako u shlukování podle kladných a záporných bodů (konkrétně se jedná o charakteristiky Slozky, Vyhled pro zájmové území PP Doubrava a charakteristiky Arealy, Bod, Slozky, Vyhled pro zájmové území PP Údolí Krounky a Novohradky).

Ačkoliv vypadají mapové výstupy u uvedených charakteristik, tzn. „tvrdé" rozřazení krajinných celků do shluků, stejně pro oba typy shlukování, liší se mírou příslušnosti krajinných celků do jednotlivých shluků. Nejedná se tedy o zaměnitelné výsledky, jak je zřejmé i z odpovídajících vygenerovaných grafů a protokolů průběhu výpočtu v programu S-Plus. (viz složka graf_reportSPLUS, přílohy na CD)

Obecně lze o výsledcích shlukování konstatovat, že nejzřetelněji se vždy vymezily krajinné celky, které ve vztahu k ostatním dosáhly výrazně, resp. řádově odlišných hodnot kladných nebo záporných bodů nebo podílu určité charakteristiky. To v podstatě znamená krajinné celky, jejichž prakticky celou plochu zaujímá pouze jedna kategorie, resp. charakteristika (např. les nebo zastavěné území s velkou koncentrací kulturních památek apod.).

Vzhledem k charakteru obou území, popsanému v kapitolách 6 a 7, se jako nejcennější území (při rozřazení do 2 shluků) vymezily krajinné celky, v nichž se kombinují na sebe úzce vázané přírodní charakteristiky, a to : zaříznuté, členité údolí vodních toků, podmíněné konfigurací reliéfu, z toho vyplývající křivolaký, přirozený charakter toku s doprovodnými břehovými porosty, prakticky celoplošné pokrytí plochy celku lesními porosty víceméně vyhovujícího druhového složení a minimální výskyt umělých prvků. Lokalizace těchto krajinných celků koresponduje s oblastmi se zvýšenou estetickou hodnotou, tak jak byly stanoveny v rámci krajinářského hodnocení (TERPLAN). Současně se tyto celky kryjí s územím přírodních parků. V případě PP Doubrava v celé jeho rozloze, přičemž jsou mezi cennější území zařazeny i dva krajinné celky, na jejichž území přírodní park nezasahuje. To je v obou případech podmíněno vysokým podílem lesa, který ostře kontrastuje s prakticky výhradním zastoupením orné půdy v celcích zařazených do shluku krajinářsky méně cenných území. Obdobného výsledku bylo dosaženo i v případě PP Údolí Krounky a Novohradky, pouze s tím rozdílem, že většina krajinných celků, na jejichž území zasahuje přírodní park, nebyla při klasifikaci do dvou shluků mezi cennější území zařazena. To je způsobeno velkým rozdílem hodnot, dosažených u obou skupin celků. Celé území přírodního parku se jako cennější vymezilo až při klasifikaci do 3 shluků, která, jak již bylo zmíněno výše, je jemnější a pro interpretaci některých výsledků tedy i vhodnější.

Naproti tomu krajinné celky, vyhodnocené jako území nižší krajinářské hodnoty, se u obou modelových území vyznačují zejména rovinatým či mírně svažitým terénem, převažujícím zastoupením orné půdy ve velkých blocích, minimem lesních porostů, pouze v různé míře zastoupenou rozptýlenou a liniovou zelení a výrazně vyšším podílem umělých prvků v krajině.

Kompletní a úplná interpretace dosažených výsledků všech prováděných analýz vyžaduje slovní popis (viz kapitola 10), mapové zobrazení (přílohy v tištěné a digitální podobě) a informace zohledňující geografický aspekt (geodatabáze dat v GIS).

Kategorie hodnocených charakteristik byly do odpovídajících tabulek seskupeny a utříděny podle teoretických podkladů (metodiky, metodické náměty uvedené v kapitole 3) a

pro každou z nich byl zpracován i příslušný mapový výstup (viz přílohy č. 52 – 63, resp. složka vystupy_shluk, přílohy na CD).

Zbývající přílohy č. 64 – 69, resp. složka vystupy_shluk_skupiny, přílohy na CD jsou ukázkami možného zakomponování výsledků hodnocení krajinářské hodnoty jednotlivých charakteristik do variantních seskupení podle zvolených aspektů. Zde prezentované skupiny charakteristik vycházejí z uskupení charakteristik popsaných v kapitole 8.1.2. Jedná se pouze o několik možných variant, s tím, že charakteristiky lze libovolně kombinovat podle zvoleného hlediska nebo sledovaného účelu, pro jaký mají být informace získané shlukováním použity. Na mapových zobrazeních těchto skupin charakteristik je vždy uvedena i stručná interpretace rozřazení do shluků, odpovídající dané charakteristice nebo její kategorii, která vyhovuje hodnoceným atributům.

Tak lze pro krajinné celky získat souhrnné informace o jejich krajinářské hodnotě dle vybraných charakteristik krajinného rázu a zároveň informace, v jakých charakteristikách daný krajinný celek „nevyhovuje" požadovanému či očekávanému krajinnému rázu. Kromě tohoto postupu, kdy jsou vybrány charakteristiky a je zjišťována kombinace rozřazení celků do shluků, lze použít i opačný postup, a sice : vybrat podle záměru hodnocení příslušné charakteristiky, sestavit číselnou kombinaci optimálního nebo ze sledovaného hlediska žádoucího zařazení krajinných celků do shluků a z grafického zobrazení odečíst, které krajinné celky tento požadavek splňují, jak jsou v analyzované oblasti uspořádány, jakou část této oblasti zaujímají apod.

Pro modelová území analyzovaná v této práci to znamená možnost sledovat, které z krajinných celků, na jejichž území se nachází přírodní park vyhovují kombinaci shluků dle charakteristik indikujících vyšší cennost těchto území, dále které z těchto celků neodpovídají statutu cennějšího území a v jakých charakteristikách, a naopak které krajinné celky, na jejichž území nezasahuje přírodní park byly mezi cennější celky zařazeny, kde se ve vztahu ke stávající poloze přírodního parku nacházejí apod.

12. Závěr

V předkládané práci je prezentován možný postup analýzy území z hlediska krajinného rázu. Popsaná metoda analýzy území je prováděna s využitím nástrojů GIS v kombinaci se statistickou metodou shlukování a s cílem ověřit fungování navrženého postupu pro vybraná modelová území.

Vzhledem k širokému záběru charakteristik, kterými je krajinný ráz popisován, se obtížně vymezuje jejich jasné ohodnocení s jasně definovanými atributy. Nicméně GIS nabízejí prostor pro shromáždění velkého množství dat vztahujících se k požadovaným charakteristikám krajinného rázu a zároveň umožňují jejich analýzu s možností přidávat další vstupní data a rozšiřovat klasifikační analýzu podle potřeby na zohlednění dalších vlastností a specifik hodnoceného území. Vzhledem k tomu, že se jedná o zpracování v digitální podobě, lze pružně a s poměrně nenáročnými úpravami přizpůsobit tento postup konkrétnímu záměru hodnocení území.

Součástí práce je prezentace vybraných nástrojů GIS, a to jak v podobě tištěných mapových výstupů, tak v podobě digitálních výstupů na přiloženém CD. Ukázky v digitální podobě jsou pro tento případ nutností, neboť navržený postup pracuje s velkým množstvím dat se širokou škálou atributů, jejichž analýzou je generováno přiměřené množství výsledků a jim odpovídajících obrazových příloh. Navíc od určité míry podrobnosti informace v digitální podobě dochází při tisku k její ztrátě nebo snížení její čitelnosti.

Plnohodnotná interpretace dosažených výsledků je pro většinu zpracovaných analýz vázána na obrazové přílohy. Obrazové výstupy jsou zpracovány pro všechny hodnocené aspekty, pro vybrané charakteristiky jsou navíc zpracovány i ukázky jejich možných kombinací. Výstupy v této podobě jsou připraveny k následnému použití např. v překryvových analýzách *(overlay analysis)* nebo pro zkoumání jiných kombinací charakteristik podle záměru hodnocení území.

Navržený postup je určen pro analýzu území, o němž z hlediska krajinného rázu nemáme žádné, případně aktuální informace. Aplikací tohoto postupu získáme, v závislosti na velikosti analyzovaného území a podrobnosti vstupních dat, dostatečné informace vypovídající o hodnotě krajinného rázu v daném území. V dalším kroku se lze zaměřit na hodnotnější části tohoto území, podle zastoupení sledovaných charakteristik navrhnout doplnění charakteristik přispívajících ke zlepšení krajinného rázu nebo naopak eliminaci charakteristik, které jeho hodnotu snižují apod.

Při aplikaci vybrané metody shlukové analýzy *(Fuzzy Analysis)* na modelových územích nebyly zjištěny závažné nedostatky či problémy, které by indikovaly nevhodnost zvolené metody pro sledovaný záměr této práce. Lze tedy očekávat, že použití daného postupu při analýze dalších území, by vedlo k uspokojivým výsledkům s obdobnou mírou výraznosti struktur rozřazení do shluků, jako v případě zde prezentovaném.

Předpokladem takto koncipovaného postupu je další naplňování digitální databáze hodnotícími kritérii tak, aby výstupy analýzy území realizované v prostředí GIS poskytovaly co možná nejvěrnější představu o podobě a vizuálním projevu určité reálné krajiny.

13. Seznam literatury

1. Atlas SSR. SAV Bratislava, 1980
2. Atlas životního prostředí a zdraví obyvatelstva ČSFR. GÚV ČSAV, Brno, 1992
3. BÁRTA, F. *Inventarizační průzkum obratlovců, přírodní park Údolí Doubravy.* 1993. 11 s.
4. BAŠEOVÁ, O. Historická krajina v evropském kontextu. *Ochrana přírody*, Praha, 1997, roč. 52, č. 3, s. 75 – 78
5. BERÁNEK, J. Přírodní parky – Údolí Krounky a Novohradky. *Veronica,* 2003, XVII. roč., č. 4, s. 18 - 19
6. BOHÁLOVÁ, I., JANČURA, P., CIMERMANOVÁ, I. Príspevok k mapovaniu území so špecifickým krajinným rázom. In *KRAJINA – ČLOVEK – KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 2000. s. 86 – 91
7. BRÁZDA, J. *Zpráva o kvalitativním hydrobiologickém průzkumu řeky Doubravy v oblasti přírodního parku Doubrava.* 2001. 6 s.
8. BUKÁČEK, R. Preventivní hodnocení krajinného rázu rozsáhlejšího území – metodika a možnosti jejího využití. In *Ochrana krajinného rázu – třináct let zkušeností, úspěchů i omylů.... Sborník z příspěvků konference.* Praha, 2006. s. 91 - 98
9. BUKÁČEK, R., MATĚJKA, P. *Hodnocení krajinného rázu (metodika zpracování).* Správa CHKO ČR, Praha, 1997a. 32 s.
10. BUKÁČEK, R., MATĚJKA, P. Hodnocení krajinného rázu – metodika zpracování. In *Péče o krajinný ráz – cíle a metody. Sborník přednášek a diskusních příspěvků z kolokvia konaného 17. a 18. 2. 1999 na Fakultě architektury v Praze.* ČVUT Praha, 1999. s. 159 - 187
11. BUKÁČEK, R., MATĚJKA, P. Hodnocení krajinného rázu v CHKO ČR - návrh metody. *Ochrana přírody*, Praha, 1997b, roč. 52, č. 3, s. 82 – 84
12. BUKÁČEK, R., MATĚJKA, P. Metoda hodnocení kvality krajinného rázu a stanovení jeho ochrany a limitů (popis metodiky správy CHKO ČR). In *Krajinný ráz – způsoby jeho hodnocení a ochrany. Sborník příspěvků.* ČZU Praha, 1998a. s. 32 - 40
13. BUKÁČEK, R., MATĚJKA, P. Ochrana krajinného rázu v CHKO Žďárské vrchy na příkladu rámcového hodnocení Milovské kotliny dle metodiky Správy CHKO ČR. *Ochrana přírody*, Praha, 1998b, roč. 53, č. 1, s. 11 – 13
14. BUKÁČEK, R., MATĚJKA, P. Využití Metodiky preventivního hodnocení krajinného rázu k posouzení venkovských urbanizovaných prostorů. In *Ochrana krajinného rázu – třináct let zkušeností, úspěchů i omylů.... Sborník z příspěvků konference.* Praha, 2006. s. 99 - 104
15. BUKÁČEK, R., MATĚJKA, P. Vývoj krajiny CHKO Žďárské vrchy v kontextu hodnot krajinného rázu. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Krajina jako přírodní prostor.* Průhonice, 2001. s. 154 - 162
16. BURROUGH, P., A., MCDONNELL, R., A. *Principles of Geographical Information Systems.* Oxford University Press, USA, 1998. 333 s.
17. CÍLEK, V. *Krajiny vnitřní a vnější.* Praha, 2002. 231 s.
18. CÍLEK, V. Paměťová struktura krajiny a památné kameny. *Ochrana přírody*, Praha, 1997, roč. 52, č. 6, s. 163 - 166
19. Countryside Agency and Scottish Natural Heritage. *Landscape Character Assessment – Guidance for England and Scottland.* Countryside Agency Publications. 2001. 84 s.
20. CULEK, M. *Biogeografické členění České republiky.* Praha, 1996. 347 s.

21. CULEK, M. *Biogeografické členění České republiky II.* Praha, 2005. 589 s.
22. CULEK, M. Čtyři poznámky k ochraně krajinného rázu – argumenty, současnost a budoucnost. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Ochrana krajiny.* Průhonice, 2002. s. 11 - 14
23. CULEK, M. Krajinný ráz a biogeografické členění. *Ochrana přírody*, Praha, 1998, roč. 53, č. 1, s. 5 - 10
24. Český svaz ochránců přírody (ČSOP), 11. základní organizace Třemošnice. *Závěrečná zpráva z průzkumu Oblasti klidu Doubrava.* 1990. 8 s.
25. DEMEK, J., edit. *Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČSR.* Academia Praha, 1987. 584 s.
26. DRDOŠ, J. Vizuálno – percepčná hodnota krajiny – pojem a hodnotenie krajinného obrazu. In *KRAJINA – ČLOVEK – KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 2000. s. 228 – 231
27. ELCAI - Landscape Character Assessment Checklist, Utrecht workshop 15 - 16 May 2003
28. European Environment Agency (Stanners et Bourdeau P., reds.). *Europes Environment : The Dobříš Assessment.* Office for Official Publication of the European Communities Luxemburg, 1995, 712 s.
29. Evropská úmluva o krajině a důvodová zpráva. Council of Europe, Strasbourg, 19. července 2000
30. FALTYSOVÁ H., BÁRTA F., a kol. Pardubicko. In MACKOVČIN P., SEDLÁČEK M. (eds). *Chráněná území ČR, svazek IV.* Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 2002. 316 s.
31. FENCL, J. Ochrana krajinného rázu. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Krajinný ráz.* Průhonice, 2004. s. 40 - 48
32. FORMAN, R., T., T., GODRON, M. *Krajinná ekologie.* Academia, Praha, 1993. 583 s.
33. GUTH, J., KUČERA, T. Monitorování změn krajinného pokryvu s využitím DPZ a GIS. *Příroda*, Praha, 1997, č. 10, s. 107 – 124
34. HADAČ, E. *Krajina a lidé.* Academia Praha, 1982. 152 s.
35. HEBÁK, P., HUSTOPECKÝ, J. *Vícerozměrné statistické metody s aplikacemi.* SNTL, Praha, 1987. 452 s.
36. CHLUPÁČ, I., a kol. *Geologická minulost České republiky.* Academia Praha, 2002. 436 s.
37. JANČURA, P. Identita krajiny – vzťah krajinného obrazu, krajinného rázu a génia loci. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Krajina jako kulturní prostor.* Průhonice, 2002. s. 166 – 170
38. JANČURA, P. Reálie krajinného plánovania – teoretické východiska a praktické skúsenosti. In *ústní přednáška na mezinárodní konferenci Krajinné inženýrství 2004, Česká krajina – střecha Evropy, 7. – 8. 10. 2004.* Pardubice, 2004. (nepublikováno)
39. JANČURA, P. Stratená krajina (zabudnuté a okrajové témy o krajine). In *KRAJINA, ČLOVEK, KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 1999a. s. 121 – 124
40. JANČURA, P. Význam druhotnej krajinnej štruktúry ku krajinnému obrazu a krajinnému rázu In *Péče o krajinný ráz – cíle a metody, Sborník přednášek a diskusních příspěvků z kolokvia konaného 17. a 18. 2. 1999 na Fakultě architektury v Praze.* ČVUT Praha, 1999b. s. 60 - 76
41. JANČURA, P., BOHÁLOVÁ, I. Identita človeka a krajiny. In *KRAJINA, ČLOVEK, KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 2001. s. 43 - 55

42. JANČURA, P., SUPUKA, J., MARENČÁK, M., 1997 : Metodologické aspekty tvorby krajiny. In *KRAJINA – ČLOVEK A KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 1997. s. 33 – 37
43. JECH, D. Možnosti geografických informačních systémů v řízení ochrany a využití kulturních hodnot krajiny. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Krajina jako kulturní prostor.* Průhonice, 2002. s. 161 – 165
44. JELÍNEK, F. *Nedoceněné bohatství.* MŽP Praha, 1999. 111 s.
45. JUHÁS, I. Metódy dial'kového prieskumu Zeme při tvorbe krajinno-ekologických podkladov. *Záhrada – Park – Krajina*, 1991, č. 2, s. 17 – 19, č. 3, s. 17 - 19
46. KAUFMAN, L., ROUSSEEUW, P., J. *Finding Groups in Data – An Introduction to Cluster Analysis.* A Wiley-Interscience Publication, New York, 1990. 342 s.
47. KLUFOVÁ, R., ROST, M. Využití nástrojů GIS pro analýzu cestovního ruchu a rekreace v území. In *Sborník z konference GIS Ostrava 2003.* Ostrava. Vysoká škola báňská. Technická univerzita. Ostrava, 2003. s. 1213 – 2454. 10CD-ROM. (GENERIC)
48. KOCOURKOVÁ, J. O jedné z metod estetického hodnocení krajiny. *Ochrana přírody,* Praha, 1997, roč. 52, č. 1, s. 18 - 24
49. KOLÁŘ, J. *Geografické informační systémy 10.* Vydavatelství ČVUT Praha, 1997. 149 s.
50. KOLEJKA, J. Typy přírodní krajiny 1 : 100 000. *Atlas životního prostředí a zdraví obyvatelstva ČSFR.* GgÚ ČSAV a FVŽP, Brno – Praha, 1992
51. KOLEJKA, J., LIPSKÝ, Z., POKORNÝ, J. Ráz krajiny České republiky. *GEOinfo*, Praha, 2000, č. 2/2000, s. 24 – 27
52. KOLEJKA, J., MIKLAŠ, M. Využití shlukové analýzy ke studiu geoekologické struktury krajiny. In *SČGS.* Ročník 1986. Číslo 4. Svazek 91. Praha, 1986. s. 282 - 296
53. KOLEKTIV *Důvodová zpráva ke zřízení "Oblasti klidu Doubrava".* Okresní úřad, referát ŽP Chrudim, 1980
54. KOLEKTIV *Chrast u Chrudimě, Skuteč, Luže, Ležáky.* VČT, závod Pardubice, 1987. 32 s.
55. KOLEKTIV *Chrudimsko, Naše Vysočina.* Východočeské tiskárny, provoz Chrudim, 1982. 47 s.
56. KOLEKTIV. *Krajinářské hodnocení – Územní průměty významných prvků krajiny 1 : 200 000.* Terplan Praha, 1968 - 1978
57. KOS, J., MARŠÁKOVÁ, M. Přírodní parky v České republice – jejich vývoj a současný stav. *Ochrana přírody*, Praha, 1997, roč. 52, č. 3, s. 73 – 74
58. KOVÁŘ, P. Ekologie krajiny nebo krajina versus ekologie? *Ochrana přírody*, Praha, 2002, roč. 57, č. 10, s. 298 - 299
59. KUČERA, T. Hodnocení krajinného rázu z pohledu krajinné ekologie. Ochrana přírody, Praha, 1997, roč. 52, č. 1, s. 25
60. KYSELKA, I. Krajinné plánování versus územní plán a komplexní pozemkové úpravy v ČR. In *KRAJINA, ČLOVEK, KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 2001. s. 103 - 106
61. LAFAROVÁ, M. K otázkám krajinného rázu zemědělské krajiny. *Ochrana přírody*, Praha, 1996, roč. 51, č. 9, s. 274 – 277
62. LEGENDRE, P., LEGENDRE, L. *Numerical Ecology, Developments in Environmental Modelling 20.* ELSEVIER SCIENCE B.V., Amsterdam, The Netherlands, 1998. 853 s.
63. LEMBERK, V. Obratlovci navrhovaného přírodního parku "Údolí Krounky" v okrese Chrudim. *Vč. sb. přír. – Práce a studie*, 1997, č. 5, s. 159 - 166

64. LÍBAL, D. Náměty k hodnocení krajiny. *Ochrana přírody*, Praha, 1996, roč. 51, č. 9, s. 278 - 279
65. LIPSKÝ, Z. Přírodní charakteristiky krajinného rázu. In *Péče o krajinný ráz – cíle a metody. Sborník přednášek a diskusních příspěvků z kolokvia konaného 17. a 18. 2. 1999 na Fakultě architektury v Praze.* ČVUT Praha, 1999. s. 7 – 17
66. LIPSKÝ, Z., ROMPORTL, D. Krajinné indikátory pro hodnocení změn krajinného rázu. In *Ochrana krajinného rázu – třináct let zkušeností, úspěchů i omylů.... Sborník z příspěvků konference.* Praha, 2006. s. 51 - 56
67. LÖW, J. Hodnocení a ochrana krajinného rázu – rozšířená rešerše metodiky. *Péče o krajinný ráz – cíle a metody. Sborník přednášek a diskusních příspěvků z kolokvia konaného 17. a 18. 2. 1999 na Fakultě architektury v Praze.* ČVUT Praha, 1999. s. 199 - 203
68. LÖW, J. Krajinný ráz – významná součást kulturního bohatství národa. In *Tvář naší země – krajina domova Sborník Krajina jako kulturní prostor.* Průhonice, 2001. s. 9 - 11
69. LÖW, J. Obecná metoda ochrany krajinného rázu. In *Krajinný ráz – způsoby jeho hodnocení a ochrany. Sborník příspěvků.* ČZU Praha, 1998. s. 77 – 87
70. LÖW, J., CULEK, M., NOVÁK, J., HARTL, P. Typy krajinného rázu České republiky. In *Ochrana krajinného rázu – třináct let zkušeností, úspěchů i omylů..., Sborník z příspěvků konference.* Praha, 2006. s. 43 - 50
71. LÖW, J., MÍCHAL, I. *Krajinný ráz.* Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, 2003. 689 s.
72. LUKASOVÁ, A., ŠARMANOVÁ, J. *Metody shlukové analýzy.* SNTL, Praha, 1985. 210 s.
73. MARENČÁK, M., JANČURA, P. Štyri úvahy o kompozícii krajiny. In *KRAJINA – ČLOVEK A KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 1997. s. 38 – 42
74. MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Kompendium statistického zpracování dat : metody a řešené úlohy včetně CD.* Academia Praha, 2002. 764 s.
75. Metodický pokyn MŽP k vybraným aspektům postupu orgánů ochrany přírody při vydávání souhlasu podle § 12 odst. 2 zák. 114/92 Sb. ke stavbám velkých větrných elektráren, 2004, 5 str
76. Metodický pokyn (návrh) odboru ochrany přírody MŽP ČR k uplatňování § 12 zákona č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. *Ochrana přírody*, Praha, 1996, roč. 51, č. 9, s. 266 - 267
77. MEEUS, J., PLOEG VAN DER J., D., WIJERMANS M. Changing agricultural landscapes in Europe : Continuity, deterioration or rupture? In *IFLA Conference.* Rotterdam, 1988. 104 s.
78. MÍCHAL, I., a kol. Hodnocení krajinného rázu a jeho uplatňování ve veřejné správě – metodické doporučení, Agentura ochrany přírody a krajiny. In *Péče o krajinný ráz – cíle a metody. Sborník přednášek a diskusních příspěvků z kolokvia konaného 17. a 18. 2. 1999 na Fakultě architektury v Praze.* ČVUT Praha, 1999a. s. 117 – 158
79. MÍCHAL, I. Jak uchopit a potom chránit krajinný ráz. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Krajina jako přírodní prostor.* Průhonice, 2001. s. 60 - 64
80. MÍCHAL, I. Ochrana krajinného rázu – právní, správní a politické aspekty. In *Sborník Krajinotvorné programy.* Příbram, 1999b. s. 119 - 123
81. MÍCHAL, I. Praktické rámce hodnocení krajinného rázu – I. Typologické rámce. *Ochrana přírody*, Praha, 1997a, roč. 52, č. 1, s. 4 – 10
82. MÍCHAL, I. Praktické hodnocení krajinného rázu – II. Estetické hodnocení. *Ochrana přírody*, Praha, 1997b, roč. 52, č. 2, s. 35 – 41

83. MÍCHAL, I. Praktické hodnocení krajinného rázu – III. Právní podklady a metodické problémy. *Ochrana přírody*, Praha, 1997c, roč. 52, č. 4, s. 99 – 105
84. MÍCHAL, I. Praktické hodnocení krajinného rázu – IV. Realizační možnosti. *Ochrana přírody*, Praha, 1997d, roč. 52, č. 2, s. 35 – 41
85. MÍCHAL, I. Principy krajinářského hodnocení území. *Architektura a urbanismus*, 1982, roč. 16, č. 2, s. 65 - 87
86. MÍCHAL, I. Proti estetickému nihilismu při zásazích do krajiny (hodnocení krajiny, estetický teorém a snímky Miloše Spurného). In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Umělecká reflexe krajiny.* Průhonice, 2001. s. 52 - 59
87. MIKLÓS, L. Krajinnoekologické plánovanie a územné plánovanie v nových podmienkach. In *KRAJINA, ČLOVEK A KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 19997. s. 56 – 61
88. MIMRA, M. Krajinný ráz, genius loci a krajinná ekologie. In *Krajinný ráz – způsoby jeho hodnocení a ochrany. Sborník příspěvků*, ČZU Praha, 1998. s. 50 - 58
89. MIMRA, M., SKLENIČKA, P. Krajinný ráz. *Ochrana přírody*, Praha, 1996, roč. 51, č. 9, s. 268 – 271
90. MLČOCH, S. *Právní analýza Evropské úmluvy o krajině. Legislativní a právní předpoklady pro ratifikaci úmluvy.* České Budějovice, 2001. 32 s.
91. MURANSKÝ, S., NAUMANN, P. *Krajinářské hodnocení ČR.* Terplan, Praha, 1970 - 1980
92. MÜCHER, S., KLIJN, J., WASCHER, D. *European Landscape Character Classification and Map.* Wageningen UR, 2003 <www.elcai.org>
93. Nařízení Okresního úřadu č. 4/98 o zřízení přírodního parku ze dne 2. září 1998 Údolí Krounky a Novohradky, Chrudim
94. Nařízení Okresního úřadu č. 5/98 o zřízení přírodního parku ze dne 1. prosince 1998 Doubrava, Chrudim
95. NAUMAN, P. Příspěvek na kolokviu : Péče o krajinný ráz. In *Péče o krajinný ráz – cíle a metody. Sborník přednášek a diskusních příspěvků z kolokvia konaného 17. a 18. 2. 1999 na Fakultě architektury v Praze.* ČVUT Praha, 1999. s. 92 - 99
96. NĚMEC, J. *Oblasti klidu, Východočeský kraj – Oblast klidu Doubrava.* Okresní úřad, ref. ŽP Chrudim, 1981.
97. NEUHÄUSLOVÁ, Z., a kol. *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky.* Academia Praha, 2001. 341 s.
98. OŤAHEL, J. Visual landscape perception : Landscape pattern and aesthetic assessment. *Ekológia*, Bratislava, 1999, Vol. 18, No. 1, s. 63 - 74
99. OŤAHEL, J. Vizuálno – estetické hodnotenie krajiny. In *KRAJINA – ČLOVEK – KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 2000. s. 232 - 235
100. PAUKNEROVÁ, E., BROKEŠ, P. GIS ve státní ochraně přírody. *Ochrana přírody*, Praha, 1992, roč. 47, č. 5, s. 142 – 148
101. PAVLÍK, T. a kol. *Hydrogeologická studie o skládkování odpadů na území okresu Chrudim.* Vodní zdroje Bylany, 1989.
102. PÉREZ-SOBA, M., WASCHER, D., M., (eds). Landscape Character Areas. Places for building a sustainable Europe. *Policy Brochure as deliverable from the EU's Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development.* 2005. (4.2.2), vi + 26 ss
103. PETŘÍČEK, V. Krajinný ráz jako právní institut aneb jak praxe předhonila teorii. In *Krajinný ráz – způsoby jeho hodnocení a ochrany. Sborník příspěvků.* ČZU Praha, 1998. s. 6 - 14
104. QUITT, E. *Klimatické oblasti ČSR.* Studia geographica, Brno, 1971.

105. REJL, J. *Zpráva o zoologickém průzkumu v katastrech obcí Moravany a Pařížov.* 1995. 5 s.
106. RUŽIČKA, M. Krajinná štruktúra v krajinnoekologickom plánovaní (LANDEP). In *KRAJINA – ČLOVEK – KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 2000. s. 146 – 151
107. RUŽIČKA, M., MIKLÓS, L. Landscape – ecological planning (LANDEP) in the process of theritorial planning. *Ekológia*, Bratislava, 1982, roč. 1, č. 3, s. 279 - 312
108. SALAŠOVÁ, A. Krajinný ráz – potreba vymedzenia pojmu. In *Péče o krajinný ráz – cíle a metody, Sborník přednášek a diskusních příspěvků z kolokvia konaného 17. a 18. 2. 1999 na Fakultě architektury v Praze.* ČVUT Praha, 1999. s. 28 - 31
109. SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování.* Praha, 2003. 321 s.
110. SKLENIČKA, P., MIMRA, M. Krajinný ráz – několik námětů pro jeho vymezení a ochranu. In *Krajinný ráz – způsoby jeho hodnocení a ochrany. Sborník příspěvků.* ČZU Praha, 1998. s. 45 - 49
111. SLÁMOVÁ, M., JANČURA, P., TRIZULIAKOVÁ, K. Význam panorám v identifikácií krajinného obrazu a hodnotení krajinného rázu. In *KRAJINA, ČLOVEK, KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 2001. s. 166 – 168
112. SLAVÍKOVÁ, J. *Ekologie rostlin.* SPN Praha, 1986. 366 s.
113. SPÄTH, H. *Cluster dissection and analysis – Tudory, FORTRAN Programs, Examples.* JOHN WILEY& SONS, Chichester, England, 1985. 226 s.
114. ŠÍMA, M. *Dálkový průzkum Země.* Ústní informace. 2003
115. ŠKOUDLÍNOVÁ, A. Problematické stavby v krajině z hlediska ochrany krajinného rázu. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Ochrana krajiny.* Průhonice, 2002. s. 44 - 50
116. ŠTEFUNKOVÁ, D. Obraz kultúrnej krajiny – postavenie a hodnotenie v krajinnom plánovaní. In *KRAJINA – ČLOVEK – KULTÚRA. Zborník referátov*, Banská Bystrica, 2000. s. 236 – 241
117. TLAPÁKOVÁ, L. *Modelování šíření znečištění v povodí Želivky.* Praha, 1999, s. 69 Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy na Ústavu pro životní prostředí. Vedoucí diplomové práce Ing. Luboš Matějíček, Dr.
118. TLAPÁKOVÁ, L. Využití nástrojů GIS při hodnocení krajinného rázu. *Spisy Zeměpisného sdružení*, 2005, roč. 2005, č. 4
119. TLAPÁKOVÁ, L., MATĚJÍČEK. L. Možnosti využití GIS při hodnocení krajiny. In *Sborník referátů konference GIS Seč 2003 – GIS ve veřejné správě.* Konferenční CD. Invence Litomyšl, 2003. ISBN 80-86143-26-0, ISSN 1213-4163
120. TOMAŠKO, I. Ekologické a estetické kritériá formovania obrazu krajiny. In *KRAJINA, ČLOVEK A KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 1997. s. 53 - 55
121. TOMAŠKO, I. Formovanie krajinného obrazu – súčasť zvyšovania kultúrno – historického potenciálu krajiny. In *KRAJINA, ČLOVEK, KULTÚRA. Zborník referátov.* Banská Bystrica, 1999. s. 176 – 179
122. TUČEK, J. *Geografické informační systémy. Principy a praxe.* Computer press, Praha, 1998. 424 s.
123. VÍTEK, J. *Geologické a geomorfologické poměry přírodního parku Doubrava.* Chrudim, 2001. 15 s.
124. VÍTEK, J. *Geologické a geomorfologické poměry přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky* 2000. 23 s.
125. VOREL, I. Hodnocení krajinného rázu – vývoj názoru a osnova postupu. In *Péče o krajinný ráz – cíle a metody, Sborník přednášek a diskusních příspěvků z kolokvia*

konaného 17. a 18. 2. 1999 na Fakultě architektury v Praze. ČVUT, Praha, 1999. s. 103 - 110

126. VOREL, I. Námět metodického postupu hodnocení vlivu stavby na krajinný ráz (stožáry a technické stavby). *Ochrana přírody*, Praha, 1997a, roč. 52a, č. 10, s. 314 – 316
127. VOREL, I. Ochrana krajinného rázu a stožáry operátorů sítí GSM – problémy a možnosti. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Člověk jako krajinotvorný činitel.* Průhonice, 2002a. s. 138 – 145
128. VOREL, I. Přírodní, kulturní, estetické hodnoty a struktura osídlení – konflikt nebo harmonie (kulturní krajina z pohledu urbanisty). In *Téma pro 21. století : kulturní krajina aneb proč ji chránit.* MŽP Praha, 2000. 243 s.
129. VOREL, I. Silniční a dálniční stavby a ochrana krajinného rázu. In *Tvář naší země – krajina domova. Sborník Člověk jako krajinotvorný činitel.* Průhonice, 2002b. s. 148 - 152
130. VOREL, I. Žďárské vrchy – hodnocení území CHKO z hlediska krajinného rázu. *Ochrana přírody*, Praha, 1997b, roč. 52, č. 1, s. 11 – 15
131. WASCHER, D.M. (ed). European Landscape Character Areas – Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. *Final Project Report as deliverable from the EU's Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development.* 2005. (4.2.2), x + 150 pp.
132. WASCHER, D., MÜCHER, S., EUPEN M. *Landscape characterization.* ALTERRA – Wageningen UR Landscape Centre, ELCAI. Utrecht 15. – 16. 05. 2003
133. Zákon č. 114/92 Sb. ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny
134. ZAPLETAL, J. *Hydrobiologický průzkum přírodního parku "Údolí Krounky a Novohradky".* Okresní úřad, ref. ŽP Chrudim, 2001. 18 s.
135. ZLATNÍK, A. Přehled skupin typů geobiocenů původně lesních a křovinných v ČSSR. *Zprávy geografického ústavu,* ČSAV Brno, 1976, roč. 12, č. 3 – 4, s. 55 - 64
136. ZVOLSKÝ, Z. Úvaha o krajinném rázu. *Ochrana přírody*, Praha, 1997, roč. 52, č. 2, s. 46 – 47, 50

Elektronické zdroje :

Internetové stránky Agentury ochrany přírody a krajiny České Republiky : www.nature.cz
Internetové stránky firmy ESRI, USA www.esri.com
Internetové stránky ELCAI – European Landscape Character Assessment Initiative, Nizozemí www.elcai.org
Internetové stránky pardubického kraje www.pardubickykraj.cz
Program *S-PLUS 4.6 2000* for Windows Programmer's Guide, Insightful Corporation, Seattle, WA.,USA, 1999
Program *S-PLUS 4.6 2000* for Windows Guide to Statistics, Volume 2, Insightful Corporation, Seattle, WA., USA, 1999
Program *ArcGIS 8.3*, ArcGIS Desktop Help, ESRI, USA, 2004

14. Seznam příloh

1. Klad zdrojových dat použitých pro výpočty a obrazová znázornění
2. Zdrojová vektorová data z Vojenského topografického ústavu v Dobrušce – bodové a liniové vrstvy pro PP Doubrava
3. Zdrojová vektorová data z Vojenského topografického ústavu v Dobrušce – polygonové vrstvy pro PP Doubrava
4. Zdrojová vektorová data z Vojenského topografického ústavu v Dobrušce – bodové a liniové vrstvy pro PP Údolí Krounky a Novohradky
5. Zdrojová vektorová data z Vojenského topografického ústavu v Dobrušce – polygonové vrstvy pro PP Údolí Krounky a Novohradky
6. Zdrojová vektorová data z okresního úřadu v Chrudimi a z Geofondu Praha – bodové a liniové vrstvy pro PP Doubrava
7. Zdrojová vektorová data z okresního úřadu v Chrudimi a z Geofondu Praha - polygonové vrstvy pro PP Doubrava
8. Zdrojová vektorová data z okresního úřadu v Chrudimi a z Geofondu Praha – bodové a liniové vrstvy pro PP Údolí Krounky a Novohradky
9. Zdrojová vektorová data z okresního úřadu v Chrudimi a z Geofondu Praha - polygonové vrstvy pro PP Údolí Krounky a Novohradky
10. Zdrojová data použitá pro vymezení krajinných celků v oblasti zájmovém území PP Doubrava
11. Zdrojová data použitá pro vymezení krajinných celků v oblasti zájmovém území PP Údolí Krounky a Novohradky
12. Lokalizace zájmových území na pozadí družicového snímku okresu Chrudim v přirozených barvách
13. Lokalizace zájmových území na pozadí družicového snímku okresu Chrudim v nepřirozených barvách
14. Lokalizace přírodních parků s vymezenými krajinnými prostory na pozadí základní topografické mapy 1 : 10 000
15. Krajinné prostory vymezené na území přírodního parku Doubrava terénním mapováním
16. Krajinné prostory vymezené na území přírodního parku Údolí Krounky a Novohradky terénním mapováním
17. Charakteristika reliéfu zájmového území PP Doubrava – digitální model území
18. Charakteristika reliéfu zájmového území PP Doubrava – orientace vůči světovým stranám
19. Charakteristika reliéfu zájmového území PP Doubrava – svažitost
20. Charakteristika reliéfu zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky – digitální model území
21. Charakteristika reliéfu zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky – orientace vůči světovým stranám
22. Charakteristika reliéfu zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky – svažitost
23. Vrstva biochor a bioregionů pro zájmové území PP Doubrava a širší okolí
24. Vrstva biochor a bioregionů pro zájmové území PP Údolí Krounky a Novohradky a širší okolí
25. Charakteristiky zájmového území PP Doubrava z hlediska krajinářského hodnocení (TERPLAN)
26. Charakteristiky zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky z hlediska krajinářského hodnocení (TERPLAN)

27. Hodnoty koeficientu ekologické stability z roku 1999 a odpovídající krajinný typ pro vymezené krajinné celky v oblasti zájmového území PP Doubrava
28. Hodnoty koeficientu ekologické stability z roku 1999 a odpovídající krajinný typ pro vymezené krajinné celky v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky
29. Hodnoty koeficientu ekologické stability z roku 1997 a 1999 a odpovídající krajinné typy pro vymezené krajinné celky v oblasti zájmového území Doubrava
30. Hodnoty koeficientu ekologické stability z roku 1997 a 1999 a odpovídající krajinné typy pro vymezené krajinné celky v oblasti zájmového území Údolí Krounky a Novohradky
31. Krajinné typy v oblasti zájmového území PP Doubrava dle hodnot koeficientu ekologické stability z roku 1997, 1999 a podle krajinářského hodnocení (TERPLAN)
32. Krajinné typy v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky dle hodnot koeficientu ekologické stability z roku 1997, 1999 a podle krajinářského hodnocení (TERPLAN)
33. Krajinný pokryv (CORINE Land Cover) a podíl zastoupených kategorií Land Use v oblasti zájmového území PP Doubrava
34. Krajinný pokryv (CORINE Land Cover) a podíl zastoupených kategorií Land Use v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky
35. Krajinná struktura – mozaika a proporce krajinných složek v oblasti zájmového území PP Doubrava
36. Krajinná struktura – mozaika a proporce krajinných složek v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky
37. Ukázky 3D vizualizace oblasti zájmového území PP Doubrava s vybranými charakteristikami v prostředí programu ArcGIS – ArcScene – pohled na přírodní park od Ronova nad Doubravou
38. Ukázky 3D vizualizace oblasti zájmového území PP Doubrava s vybranými charakteristikami v prostředí programu ArcGIS – ArcScene – pohled na přírodní park od Třemošnice
39. Ukázky 3D vizualizace oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky s vybranými charakteristikami v prostředí programu ArcGIS – ArcScene – pohled na Novohradku od Luže k Novým Hradům
40. Ukázky 3D vizualizace oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky s vybranými charakteristikami v prostředí programu ArcGIS – ArcScene – pohled na Krounku od Předhradí
41. Ukázky 3D vizualizace oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky s vybranými charakteristikami v prostředí programu ArcGIS – ArcScene – detail Novohradky
42. Rastr viditelnosti z terénních vyvýšenin vygenerovaný pro oblast zájmového území PP Doubrava
43. Rastr viditelnosti z terénních vyvýšenin vygenerovaný pro oblast zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky
44. Simulace linií dohlednosti z významných kulturních dominant v oblasti zájmového území PP Doubrava
45. Simulace linií dohlednosti z významných kulturních dominant v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky
46. Ukázky profilů terénu vygenerovaných na základě digitálního modelu terénu v oblasti zájmového území PP Doubrava
47. Ukázky profilů terénu vygenerovaných na základě digitálního modelu terénu v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky

48. Ukázky charakteristik reliéfu vymezených krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava – rastrová klasifikace kategorií morfometrická třída, vegetační stupeň, orientace vůči světovým stranám a svažitost – krajinný celek č. 11
49. Ukázky charakteristik reliéfu vymezených krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava – rastrová klasifikace kategorií morfometrická třída, vegetační stupeň, orientace vůči světovým stranám a svažitost – krajinný celek č. 3
50. Ukázky charakteristik reliéfu vymezených krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky – rastrová klasifikace kategorií morfometrická třída, vegetační stupeň, orientace vůči světovým stranám a svažitost – krajinný celek č. 11
51. Ukázky charakteristik reliéfu vymezených krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky – rastrová klasifikace kategorií morfometrická třída, vegetační stupeň, orientace vůči světovým stranám a svažitost – krajinný celek č. 14
52. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 4 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných a záporných bodů) jednotlivých celků z hlediska hodnocené charakteristiky „Mozaika ploch zemědělské půdy"
53. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 2 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných a záporných bodů) jednotlivých celků z hlediska hodnocené charakteristiky „Využití"
54. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 4 shluků metodou mlhavých množin podle jednotlivých kategorií hodnocených v rámci charakteristiky „Les" – typ porostu (jehličnatý, smíšený, listnatý)
55. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 3 shluků metodou mlhavých množin podle jednotlivých kategorií hodnocených v rámci charakteristiky „Výhled"
56. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 3 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných bodů) jednotlivých celků z hlediska hodnocené charakteristiky „Liniová zeleň"
57. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 2 shluků metodou mlhavých množin podle celkové krajinářské hodnoty, tzn. konečného součtu kladných a záporných bodů přiřazených hodnoceným kategoriím každého krajinného celku v rámci všech sledovaných charakteristik
58. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 3 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných bodů) jednotlivých celků z hlediska hodnocené charakteristiky „Rozptýlená zeleň"
59. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 4 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných bodů) jednotlivých celků z hlediska hodnocené charakteristiky „Svažitost"
60. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 3 shluků metodou mlhavých množin podle jednotlivých kategorií hodnocených v rámci charakteristiky „Tvar ploch trvalých travních porostů"

61. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 4 shluků metodou mlhavých množin podle jednotlivých kategorií hodnocených v rámci charakteristiky „Složky"
62. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 2 shluků metodou mlhavých množin podle celkové krajinářské hodnoty, tzn. konečného součtu kladných a záporných bodů přiřazených hodnoceným kategoriím každého krajinného celku v rámci všech sledovaných charakteristik
63. Ukázka mapového výstupu výsledného rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 4 shluků metodou mlhavých množin podle celkové krajinářské hodnoty, tzn. konečného součtu kladných a záporných bodů přiřazených hodnoceným kategoriím každého krajinného celku v rámci všech sledovaných charakteristik
64. Ukázka mapového výstupu jednotlivých rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 2 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných bodů) dle charakteristik zařazených do skupiny charakteristik přírodních
65. Ukázka mapového výstupu jednotlivých rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 2 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných a záporných bodů) dle charakteristik zařazených do skupiny charakteristik prostorových
66. Ukázka mapového výstupu jednotlivých rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 2 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných bodů) dle charakteristik zařazených do skupiny charakteristik uzavírajících krajinu
67. Ukázka mapového výstupu jednotlivých rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 2 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných a záporných bodů) dle charakteristik zařazených do skupiny charakteristik zobytňujících krajinu
68. Ukázka mapového výstupu jednotlivých rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava do 2 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných a záporných bodů) dle charakteristik zařazených do skupiny charakteristik liniových
69. Ukázka mapového výstupu jednotlivých rozřazení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky do 2 shluků metodou mlhavých množin podle krajinářské hodnoty (kladných a záporných bodů) dle charakteristik zařazených do skupiny charakteristik plošných

Pozn.: všechny výše uvedené tištěné přílohy jsou v digitální podobě na přiloženém CD ve složce prilohy.

15. Seznam příloh na CD

1. složka *ArcScene* – ukázky 3D vizualizace oblasti zájmových území s vybranými charakteristikami v programu ArcGIS – ArcScene; názvy souborů odkazují na zobrazovanou oblast; pokud se v názvu souboru vyskytuje „obrazovka", znamená to, že na obrázku je uvedena legenda zobrazovaných prvků
   a) podsložka *scena_Doub* – 38 obrázků PP Doubrava
   b) podsložka *scena_NK* – 45 obrázků PP Údolí Krounky a Novohradky

2. složka *graf_reportSPLUS* – grafy a protokoly rozřazení krajinných celků do shluků, tak jak jsou generovány při výpočtu metodou mlhavých množin v programu S-Plus; názvy podsložek *(celkD, celkNK, hodnotyD, hodnotyNK, kategorieD, kategorieNK)* odpovídají datovým setům v geodatabázi *splusD*, resp. *splusNK* (viz kapitola 9.); názvy obrázkových i textových souborů v jednotlivých podsložkách se skládají z názvu tabulky charakteristiky v programu S-Plus, počtu shluků, do nichž jsou krajinné celky rozřazeny a případně koncovky „manhat" značící použití výpočtu Manhattan vzdálenosti; u obrázkových souborů jsou písmenem „c" označeny obrázky grafu typu *Clusplot,* bez písmene „c" obrázky grafu typu *Silhouette Plot*

3. složka *objektyVTU* – přehled atributů objektů podle vrstev zdrojových dat z Vojenského topografického ústavu Dobruška (*soubor DMU25ATR.doc* – žlutě jsou vyznačeny atributy vyskytující se v zájmových územích a jejich okolí) a přehled typů objektů (*soubor DMU25OBJ.doc* – žlutě jsou vyznačeny objekty vyskytující se v zájmových územích a jejich okolí)

4. složka *prilohy* – digitální verze tištěných příloh (přílohy č.1 – 69)

5. složka *rasterKC* – charakteristiky reliéfu vymezených krajinných celků v oblasti zájmových území – rastrová klasifikace kategorií morfometrická třída, vegetační stupeň, orientace vůči světovým stranám a svažitost
   a) podsložka *KC_D* – 24 obrázků krajinných celků PP Doubrava
   b) podsložka *KC_NK* – 28 obrázků krajinných celků PP Údolí Krounky a Novohradky

6. složka *tabulkySPLUS* – tabulky odpovídající hodnoceným charakteristikám (viz kapitola 9.), na něž byla aplikována metoda mlhavých množin shlukové analýzy; tabulky byly vyexportované z programu S-Plus do programu MS Excel

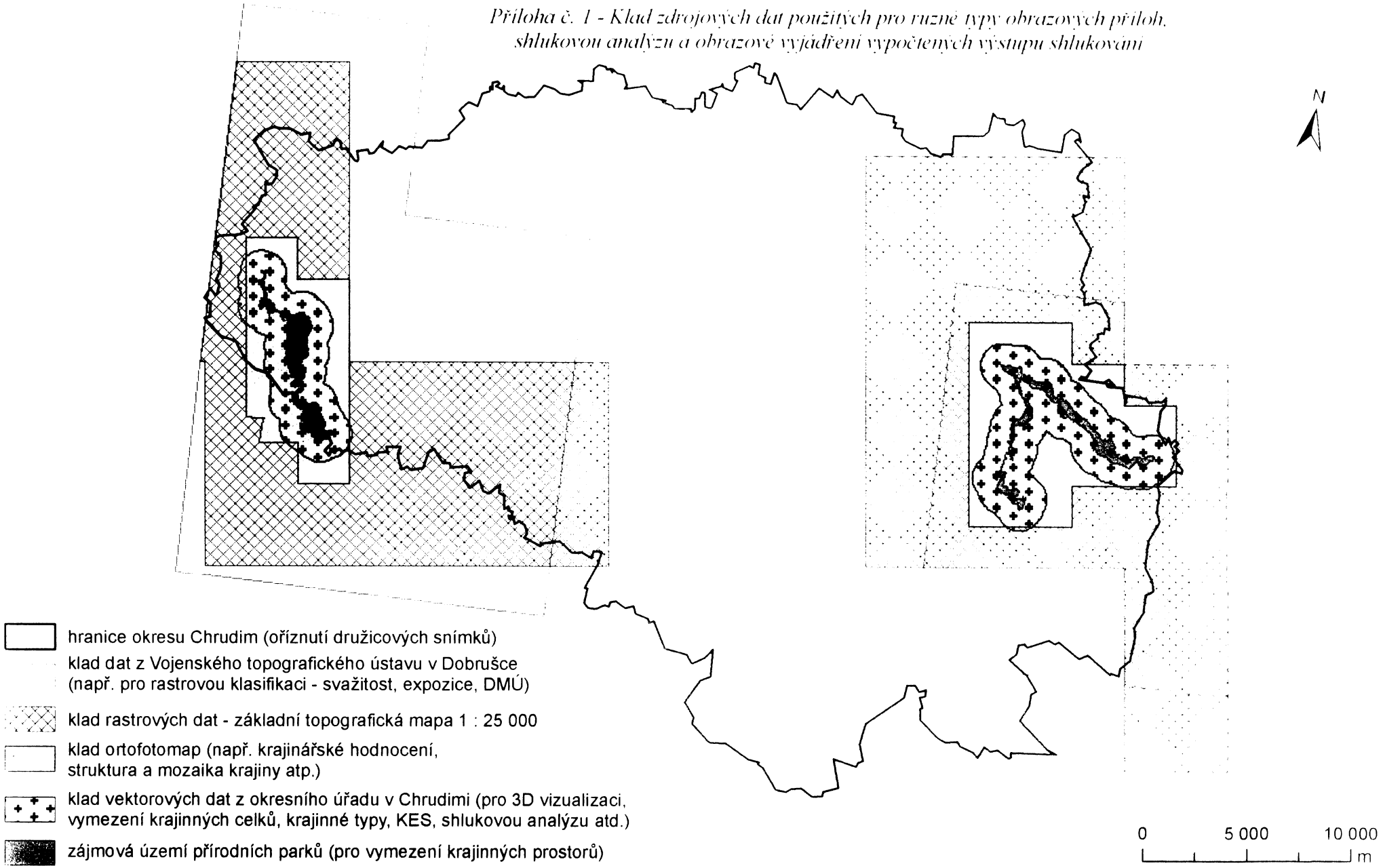
7. složka *video* – video nahrávky zachycující :
   - strukturu, uspořádání a obsah dat ve vytvořených geodatabázích v prostředí programu ArcGIS – ArcCatalog *(soubor GDTB.avi)*
   - ukázku procesu výpočtu shlukové analýzy metodou mlhavých množin v prostředí programu S-Plus *(soubor SPLUS.avi)*
   - ukázku exportu tabulky výsledného rozřazení krajinných celků do shluků z programu S-Plus do programu ArcGIS – ArcCatalog, ArcMap *(soubor expGIS.avi)*

8. složka *vystupy_shluk* – mapové výstupy výsledků shlukování metodou mlhavých množin (export z programu ArcGIS do formátu bmp); názvy podsložek *(celkD, celkNK, hodnotyD, hodnotyNK, kategorieD, kategorieNK)* odpovídají datovým setům v geodatabázi *splusD*, resp. *splusNK* (viz kapitola 9.); názvy souborů v jednotlivých

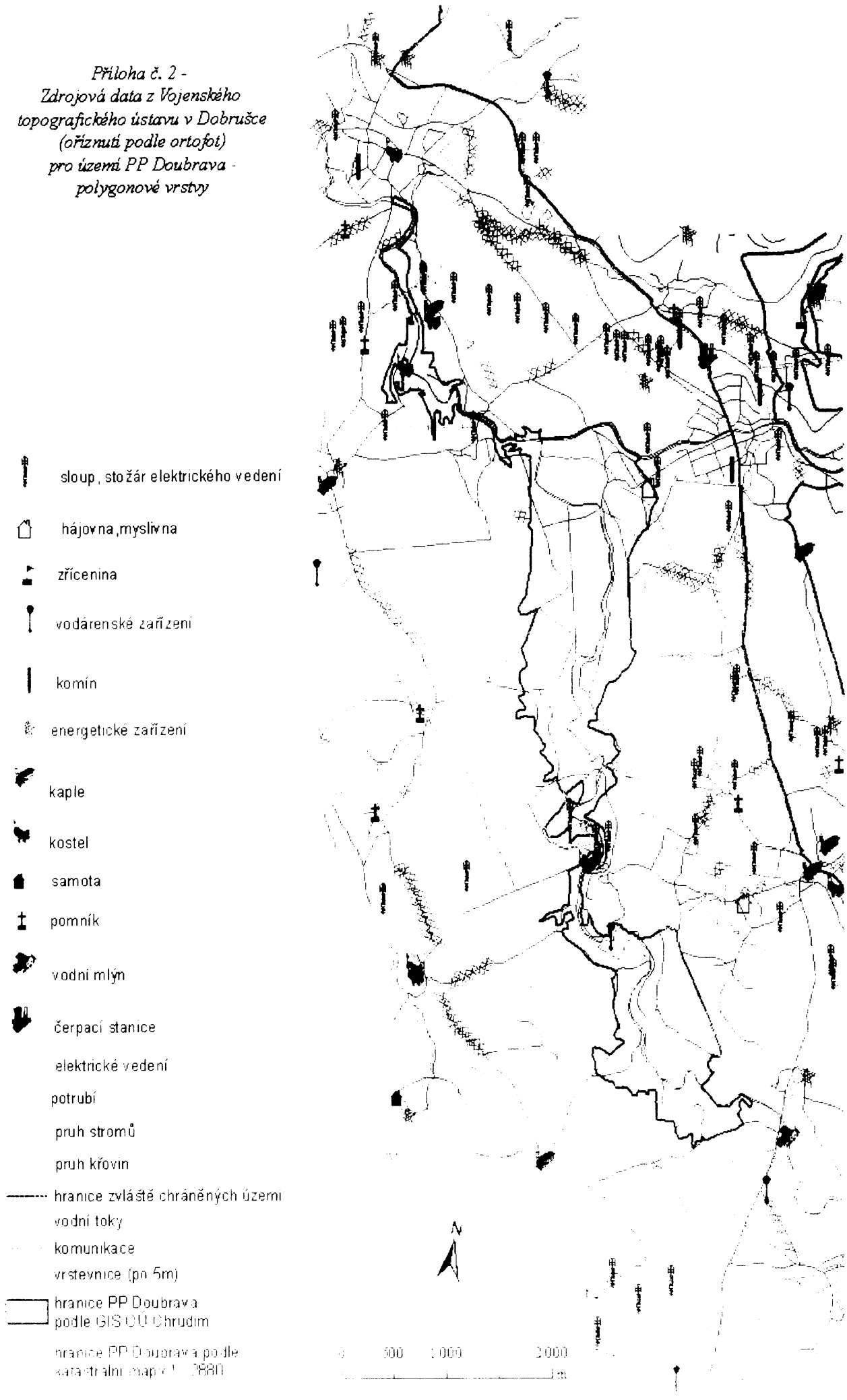
podsložkách se skládají z názvu tabulky charakteristiky v programu S-Plus, počtu shluků, do nichž jsou krajinné celky rozřazeny a případně koncovkou „manhat" značící použití výpočtu Manhattan vzdálenosti

9. složka *vystupy_shluk_skupiny* – mapové výstupy výsledků shlukování metodou mlhavých množin pro zvolené skupiny charakteristik tak, jak jsou uvedeny v kapitole 8., podkapitole 8.1.2. Tomu odpovídají i názvy podsložek :
   a) *1skupina* – přírodní, kulturní a prostorové charakteristiky obou zájmových oblastí
   b) *2skupina* – charakteristiky, které krajinu otvírají, uzavírají a zobytňují ji
   c) *3skupina* – bodové, liniové a plošné charakteristiky

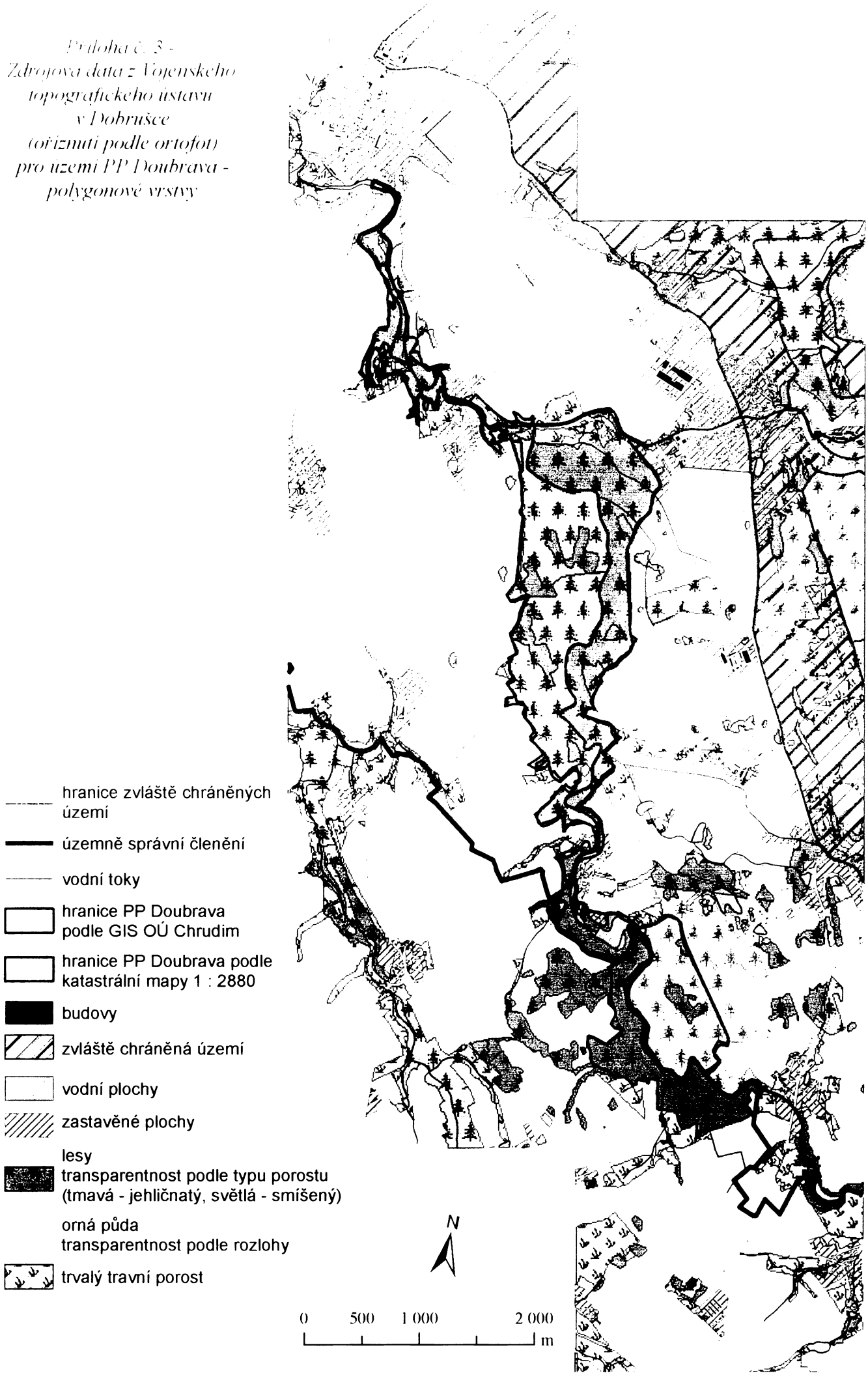
Příloha č. 1 - Klad zdrojových dat použitých pro různé typy obrazových příloh, shlukovou analýzu a obrazové vyjádření vypočtených výstupu shlukováním



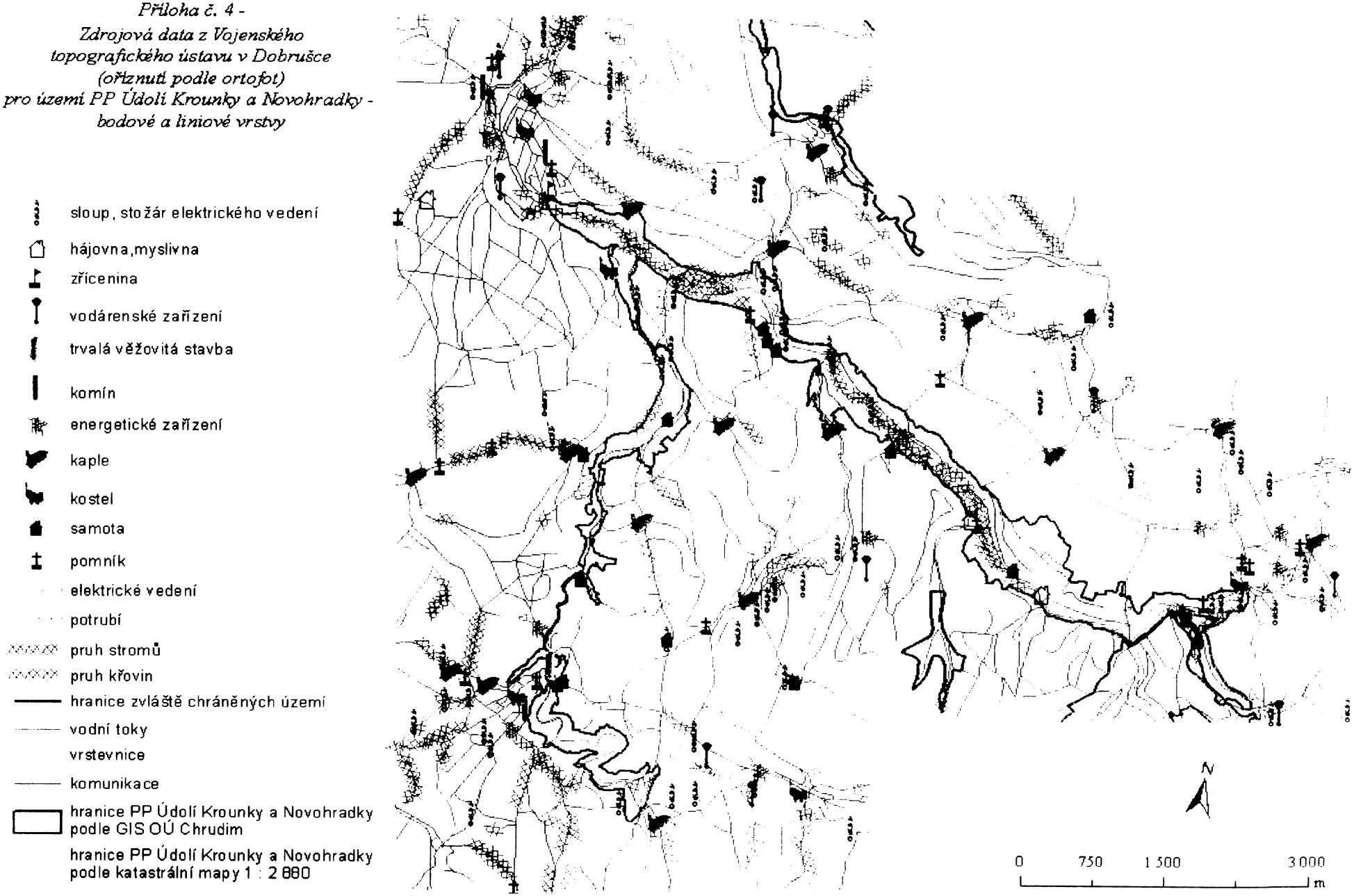
Příloha č. 2 -
Zdrojová data z Vojenského topografického ústavu v Dobrušce (oříznutí podle ortofot) pro území PP Doubrava - polygonové vrstvy



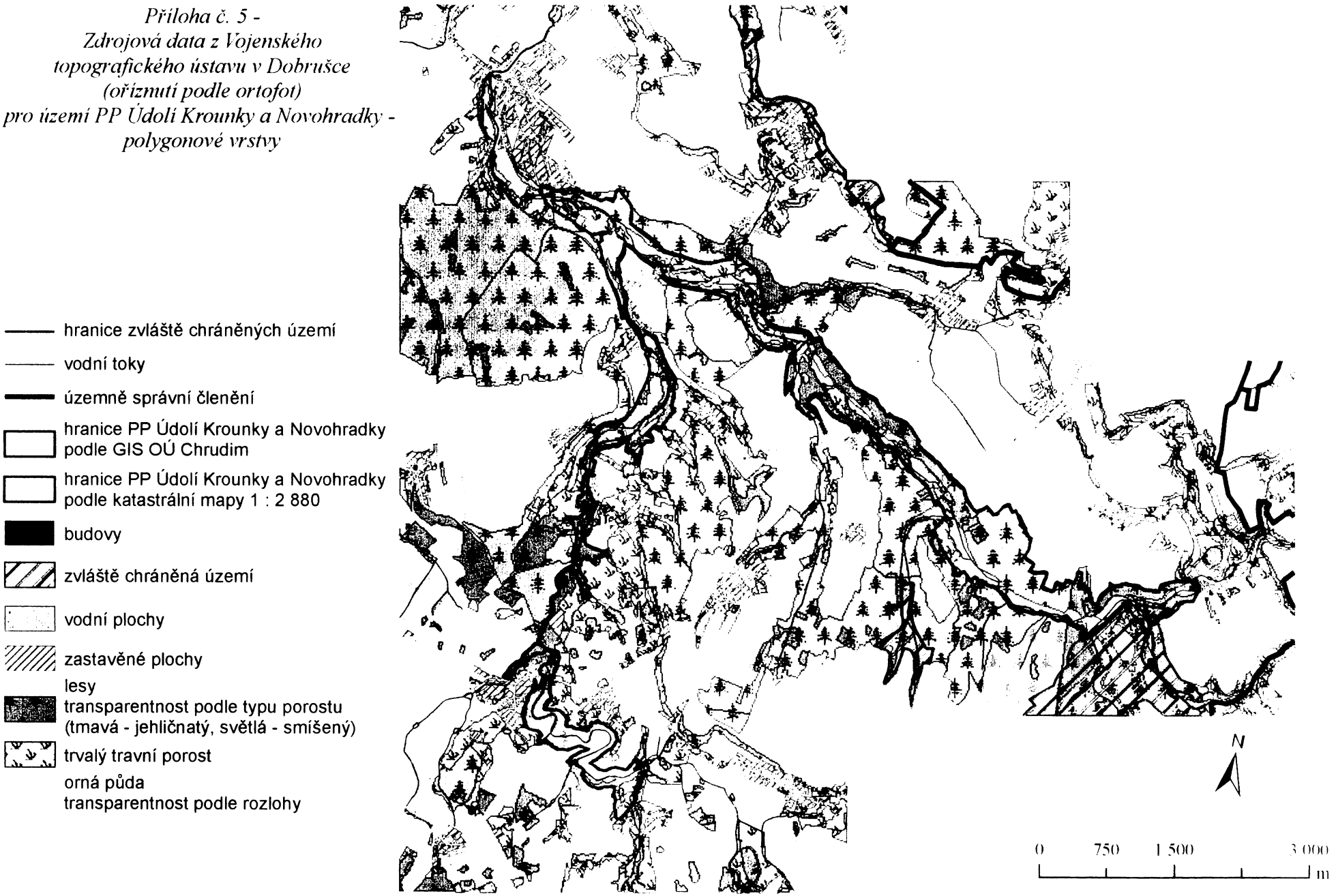
Příloha č. 3 - Zdrojová data z Vojenského topografického ústavu v Dobrušce (ořízmutí podle ortofot) pro území PP Doubrava - polygonové vrstvy



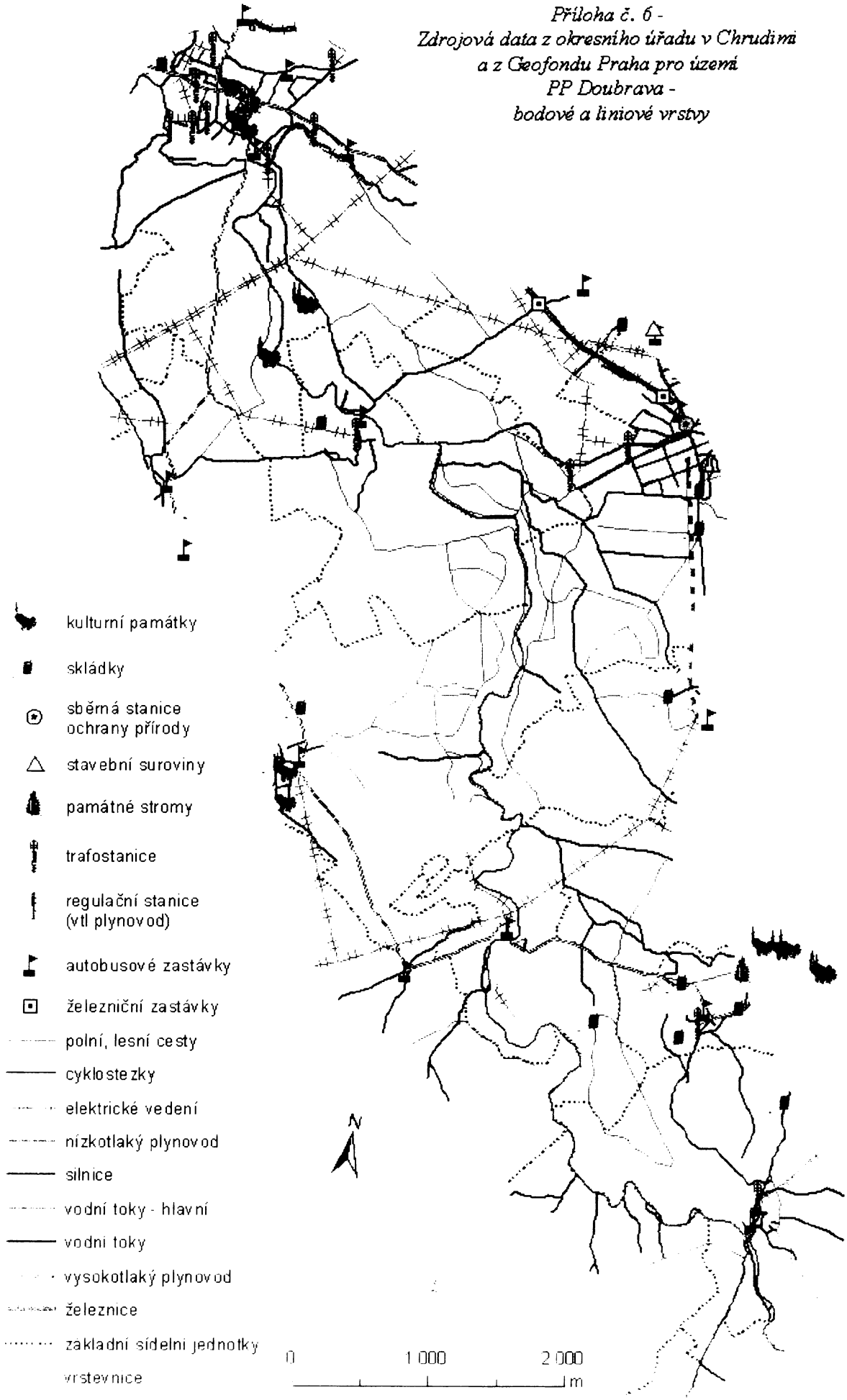
Příloha č. 4 -
Zdrojová data z Vojenského topografického ústavu v Dobrušce (ořiznutí podle ortofot) pro území PP Údolí Krounky a Novohradky - bodové a liniové vrstvy



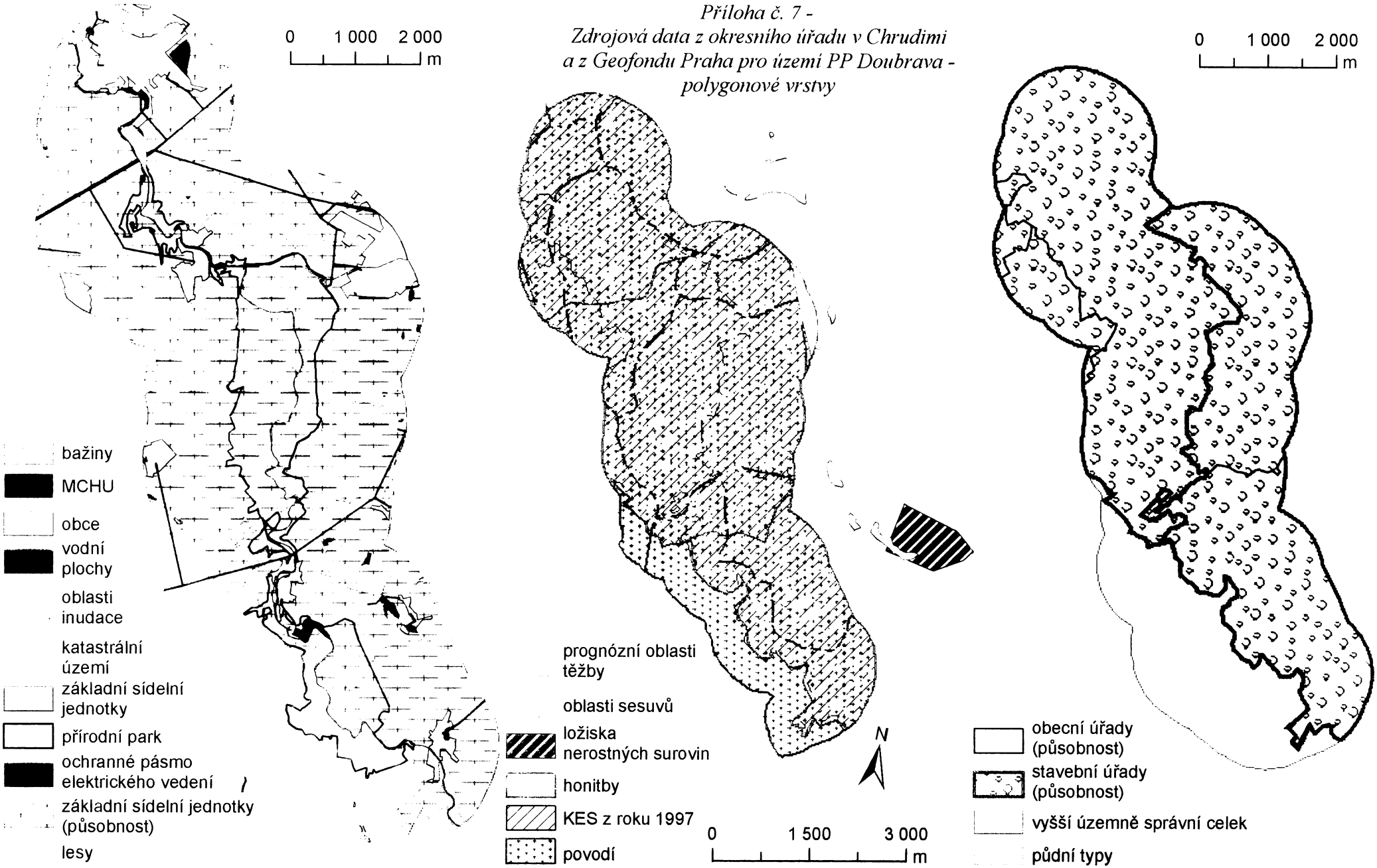
Příloha č. 5 -
Zdrojová data z Vojenského topografického ústavu v Dobrušce (oříznutí podle ortofot) pro území PP Údolí Krounky a Novohradky - polygonové vrstvy



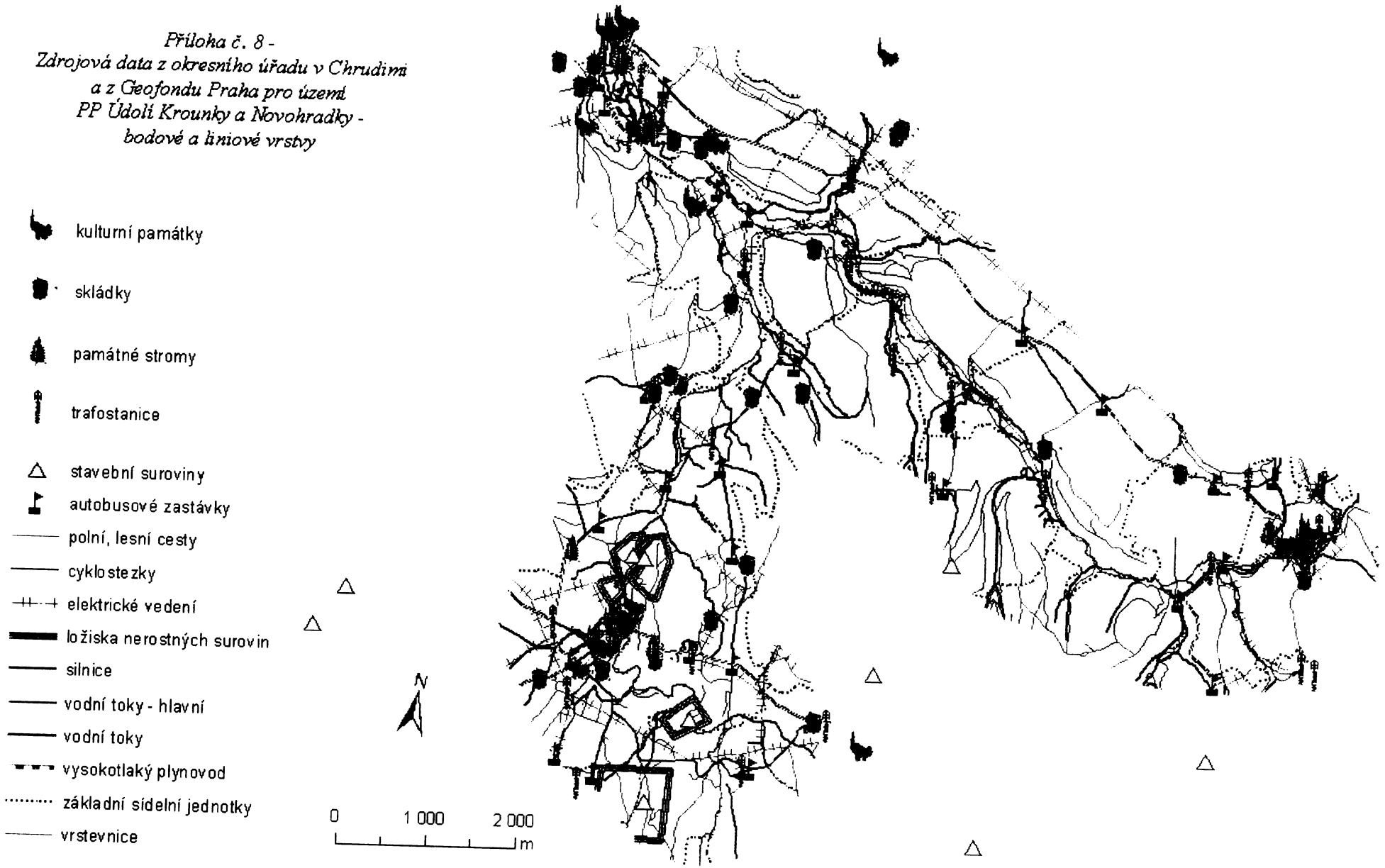
Příloha č. 6 -
Zdrojová data z okresního úřadu v Chrudimi
a z Geofondu Praha pro území
PP Doubrava -
bodové a liniové vrstvy



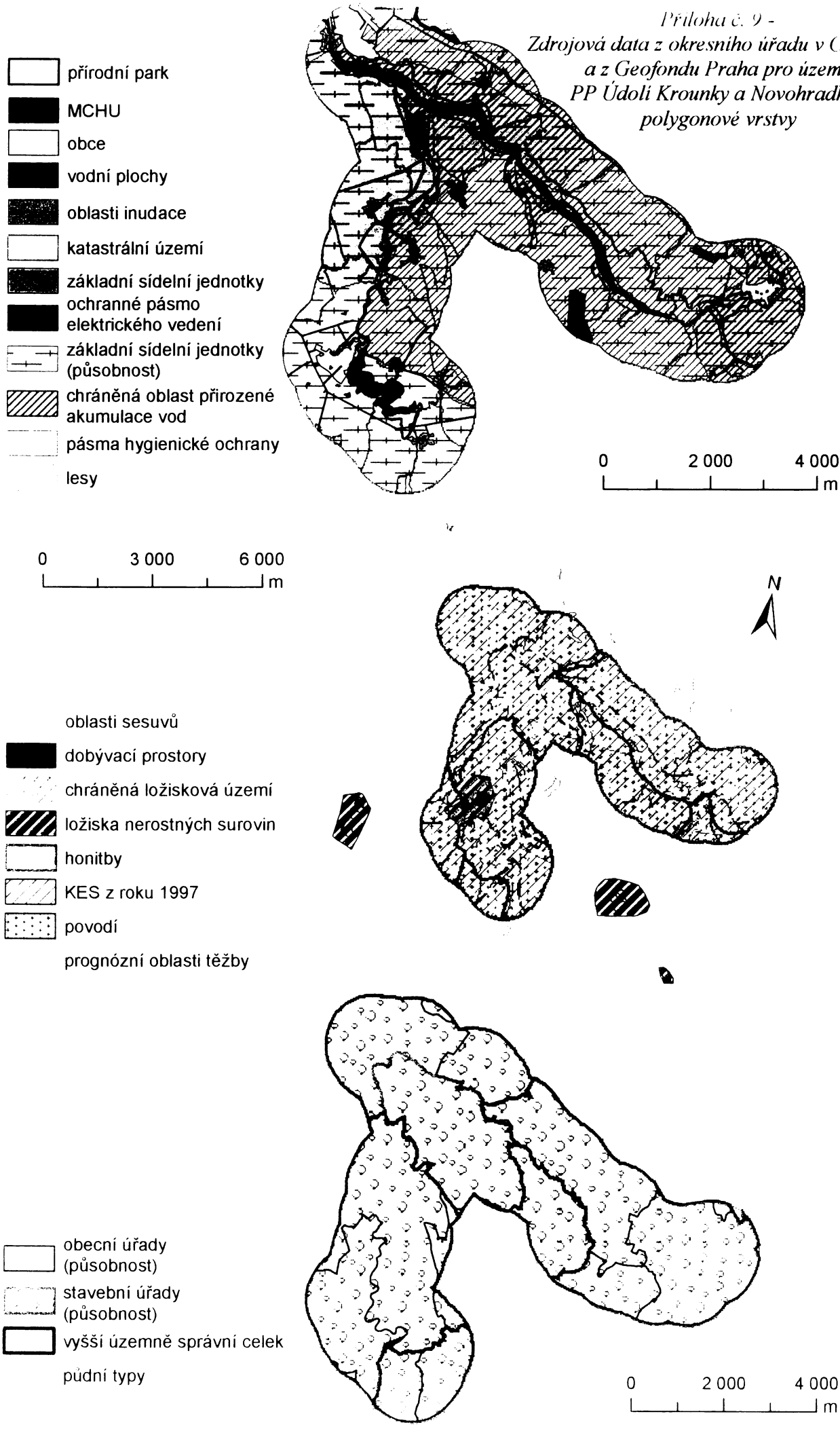
Příloha č. 7 -
Zdrojová data z okresního úřadu v Chrudimi a z Geofondu Praha pro území PP Doubrava - polygonové vrstvy

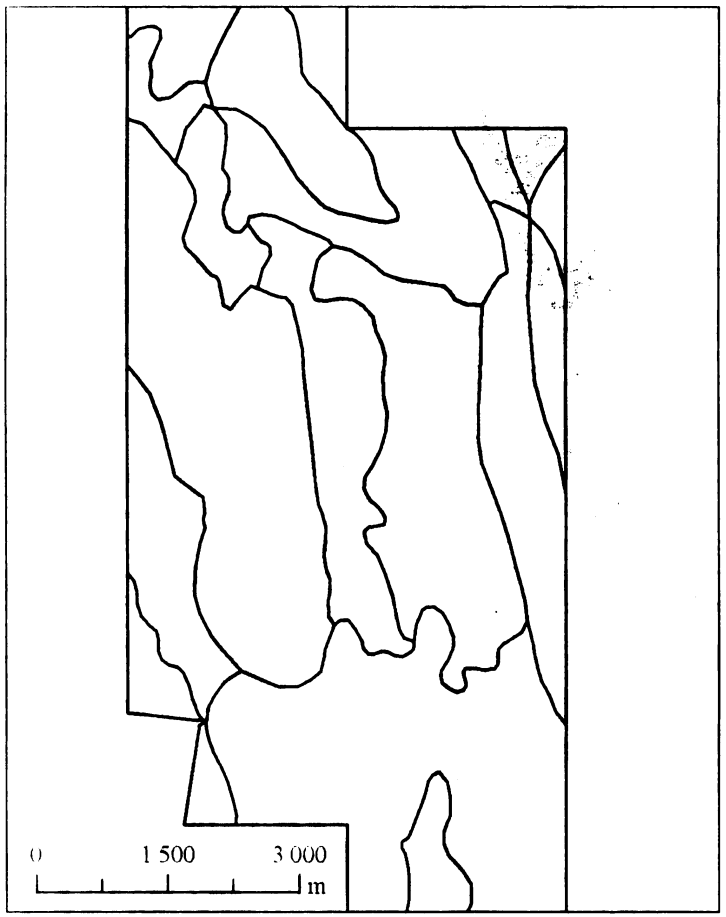


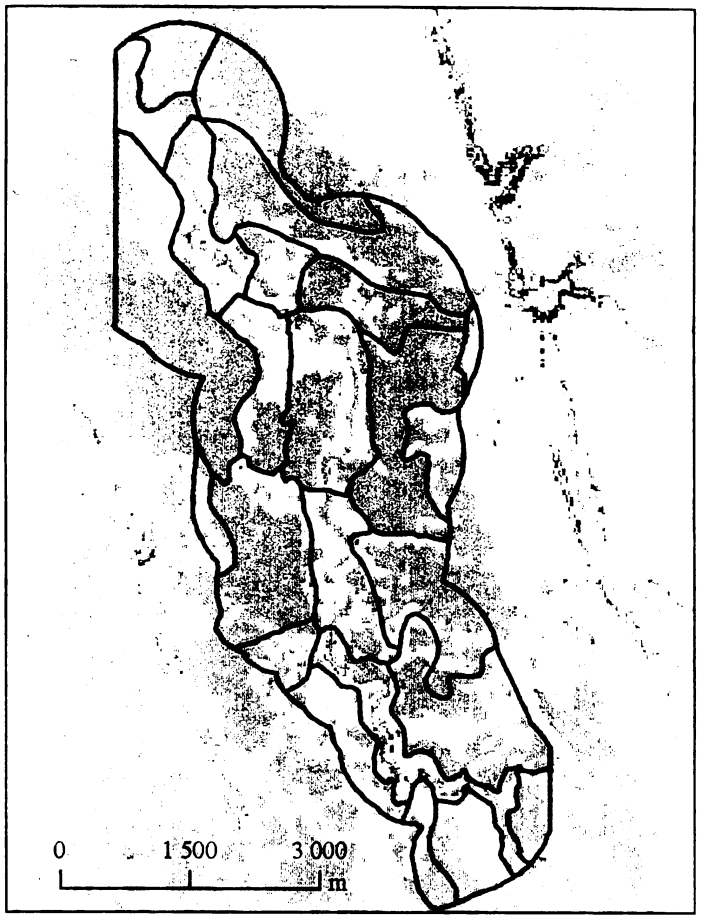
Příloha č. 8 -
Zdrojová data z okresního úřadu v Chrudimi
a z Geofondu Praha pro území
PP Údolí Krounky a Novohradky -
bodové a liniové vrstvy



Příloha č. 9 -
Zdrojová data z okresního úřadu v Chrudimi a z Geofondu Praha pro území PP Údolí Krounky a Novohradky - polygonové vrstvy







Příloha č. 10 - Vymezení krajinných celků v oblasti zájmového území PP Doubrava

svažitost (°)

- 0 - 2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 -20
- 20- 30
- 30 a více
- biochory

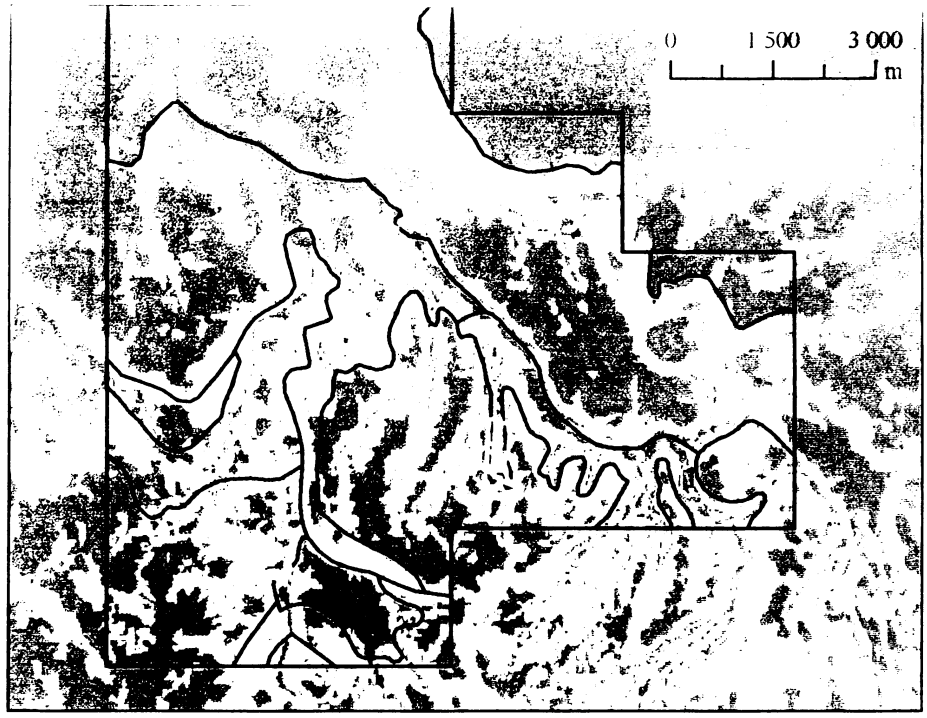
+

- zemědělská půda
- vodní toky
- trvalé travní porosty
- lesy

→

krajinné celky vymezené na základě vrstev :
- svažitost terénu
- krajinná matrice (zemědělská půda, ttp, les)
- biogeografické členění (biochory)
- údolí vodních toků

Příloha č. 11 -
Vymezení krajinných celku
v oblasti zájmového území
PP Údolí Krounky
a Novohradky

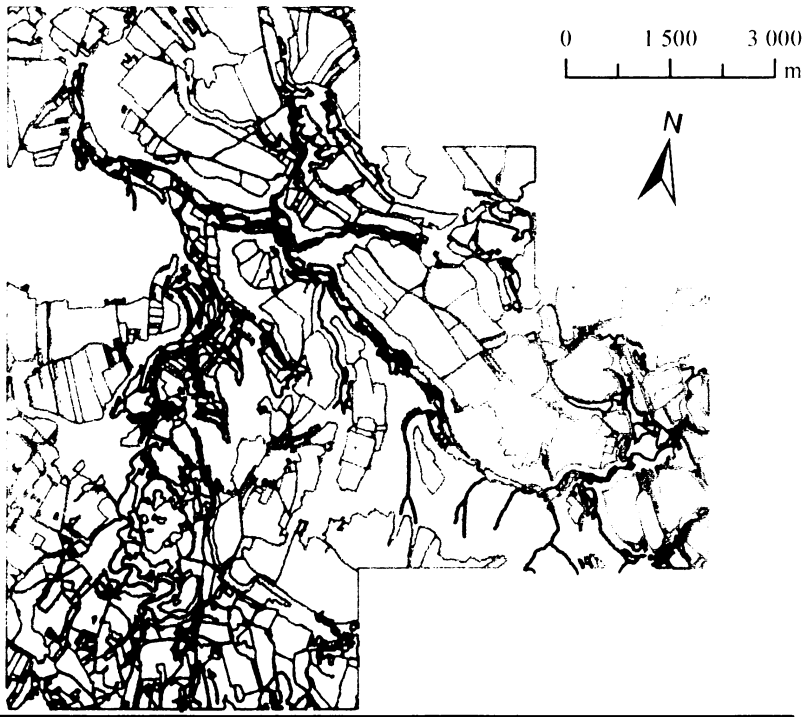


svažitost (°)

- 0 - 2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 30
- 30 a více

maloplošná zvláště chráněná území

biochory



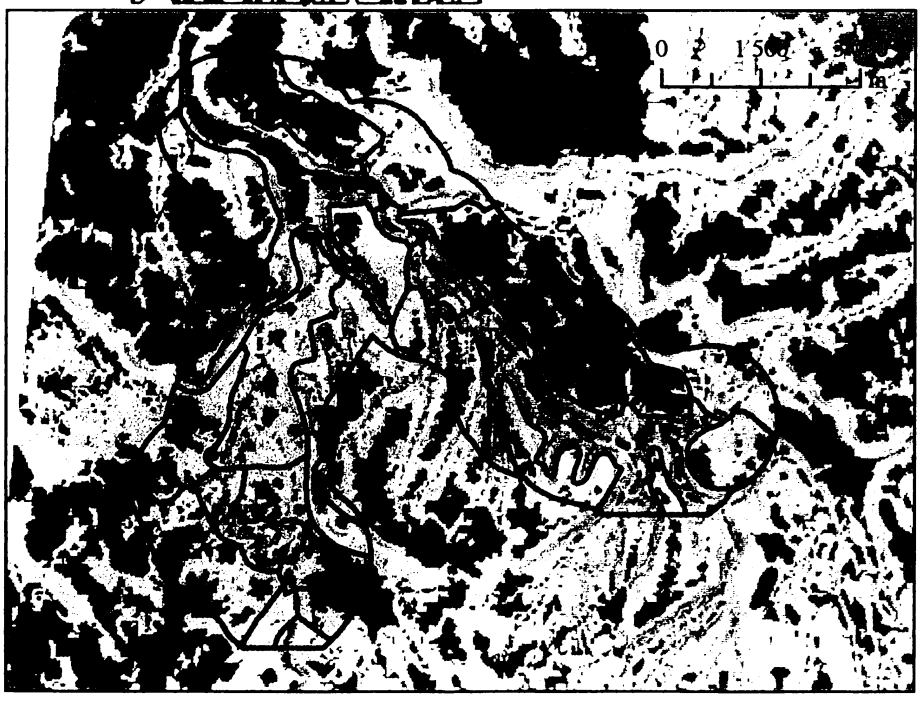
+

zemědělská půda

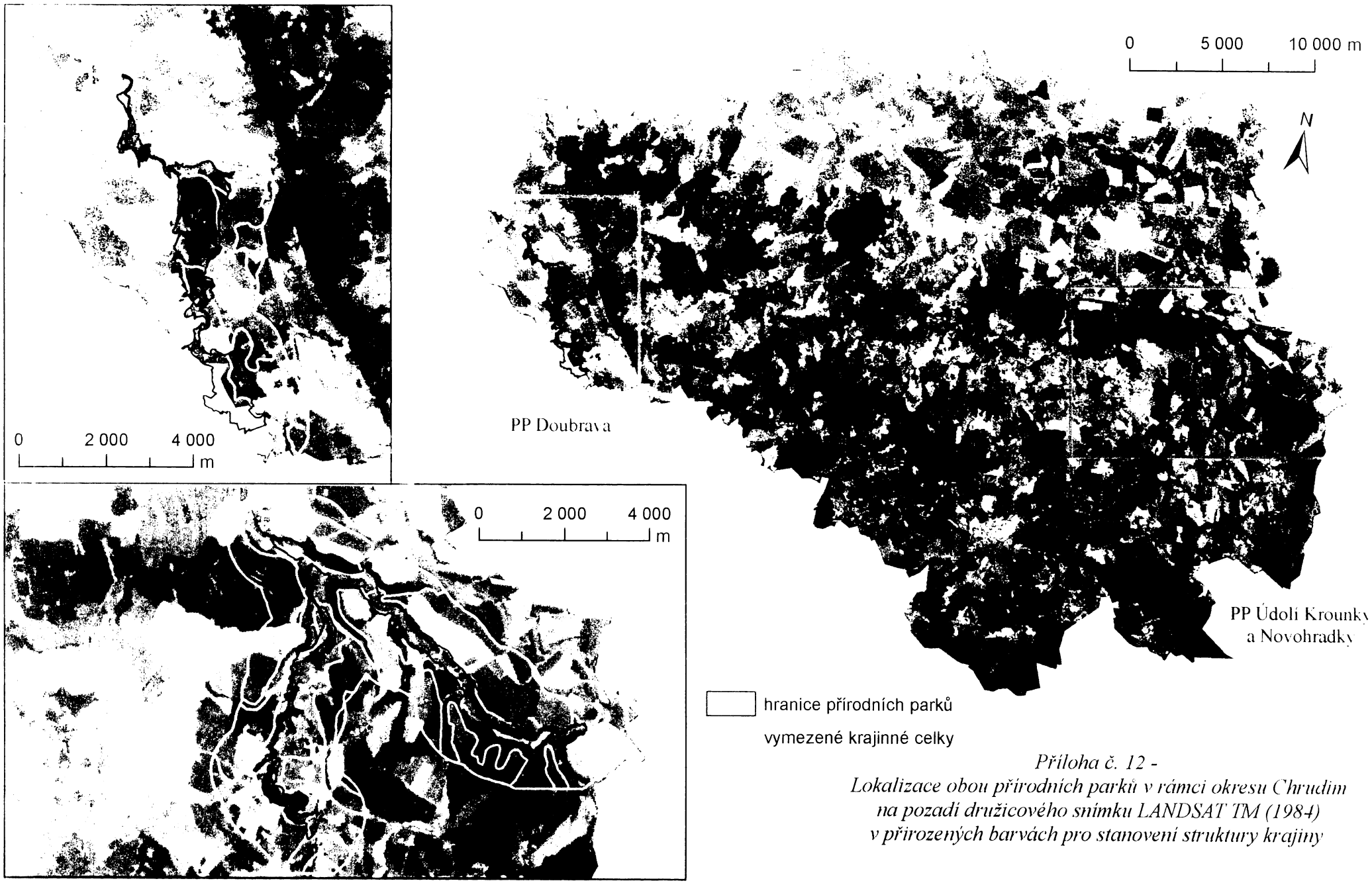
vodní toky

trvalé travní porosty

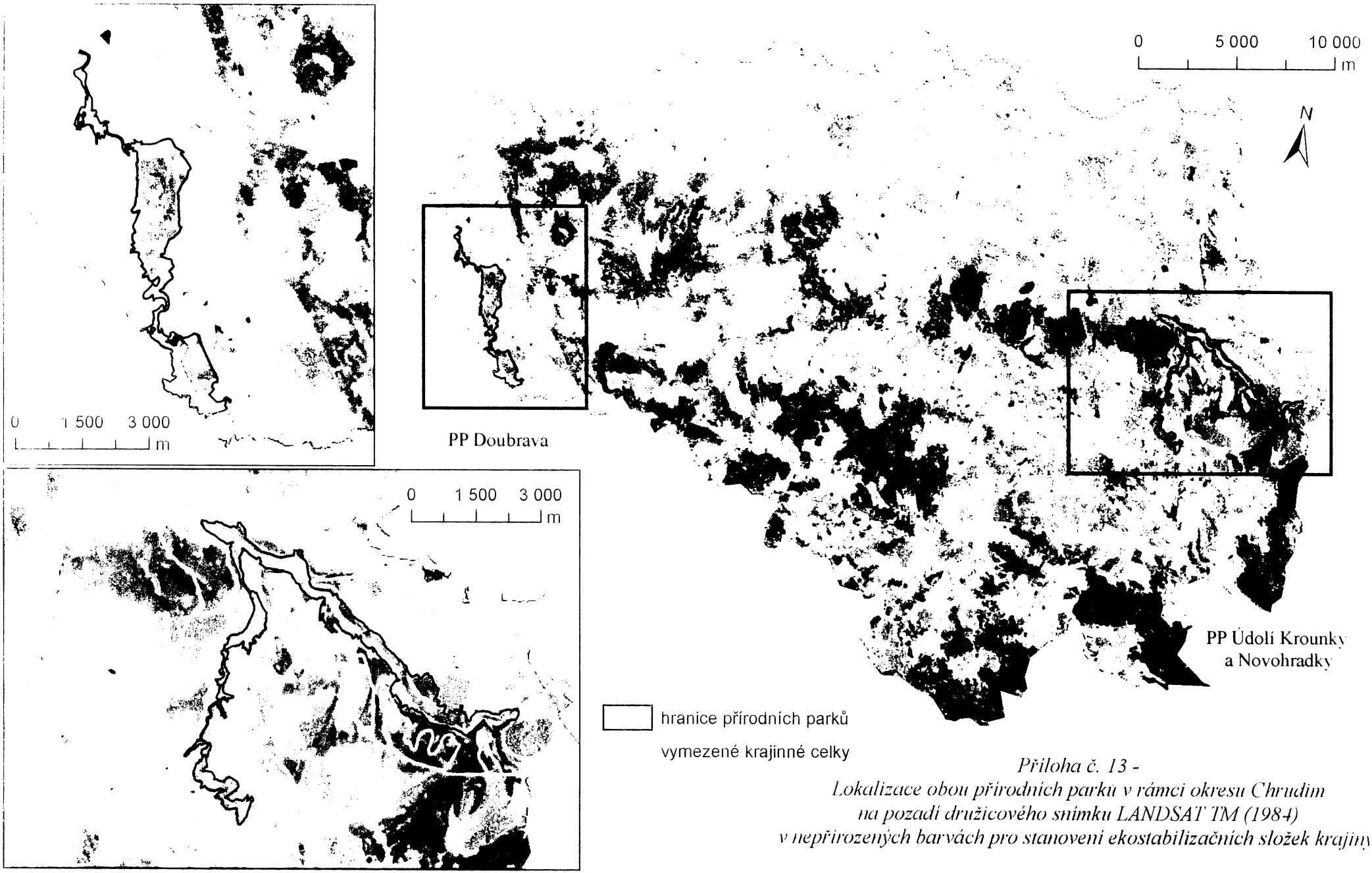
lesy



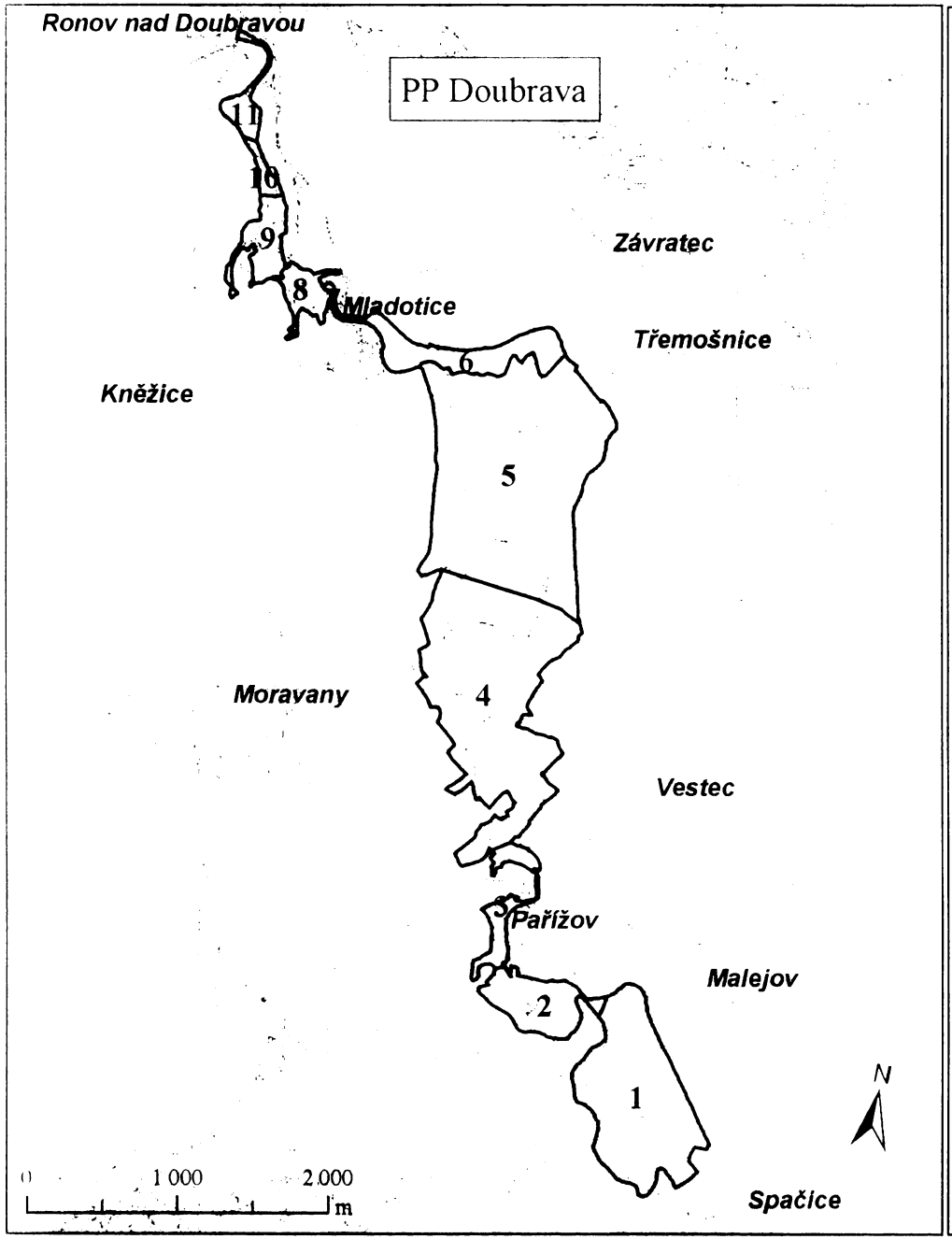
krajinné celky
vymezené na základě vrstev :
- svažitost terénu
- krajinná matrice (zemědělská půda, ttp, les)
- biogeografické členění (biochory)
- údolí vodních toků
- zvláště chráněná území

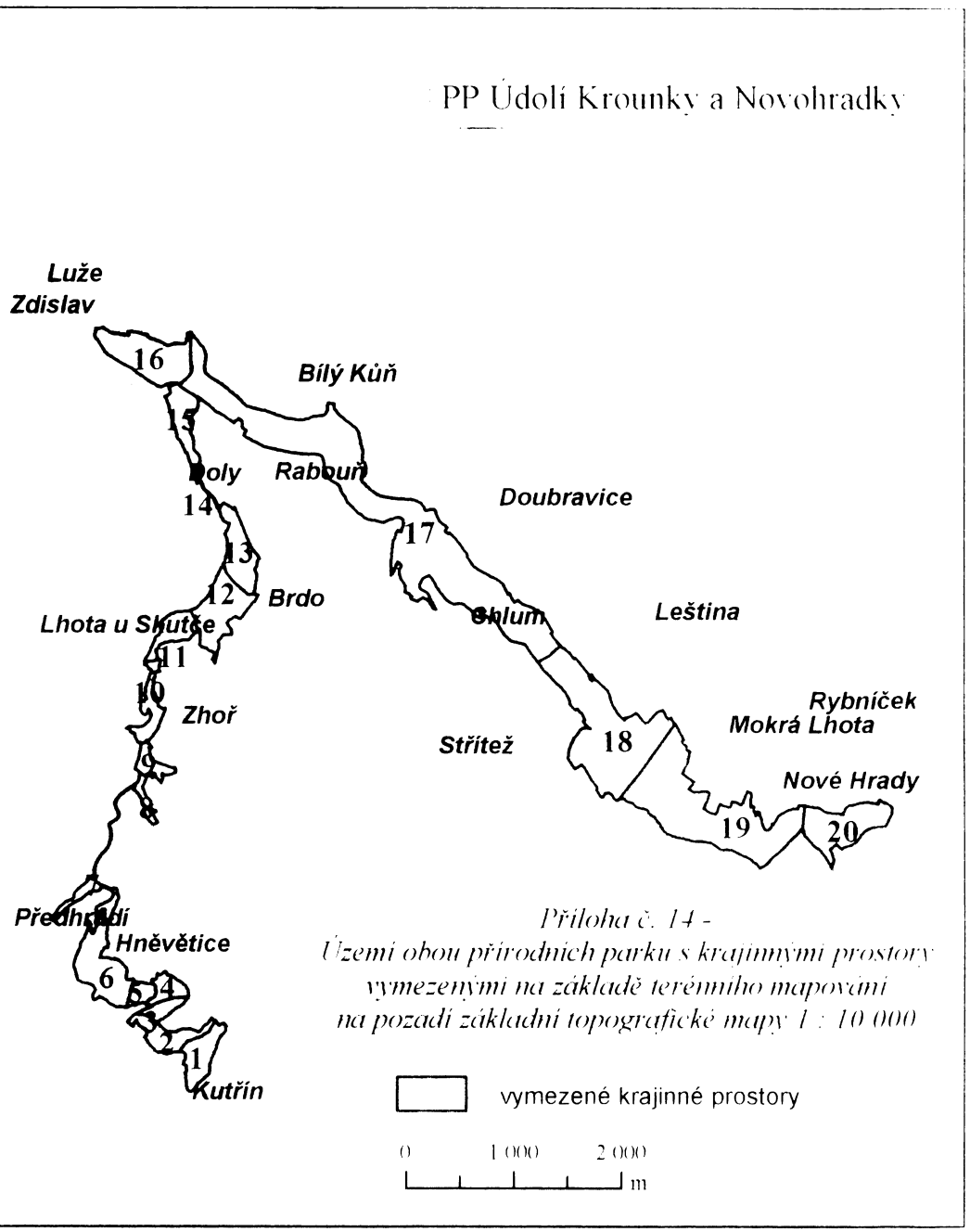


Příloha č. 12 -
Lokalizace obou přírodních parků v rámci okresu Chrudim na pozadí družicového snímku LANDSAT TM (1984) v přirozených barvách pro stanovení struktury krajiny



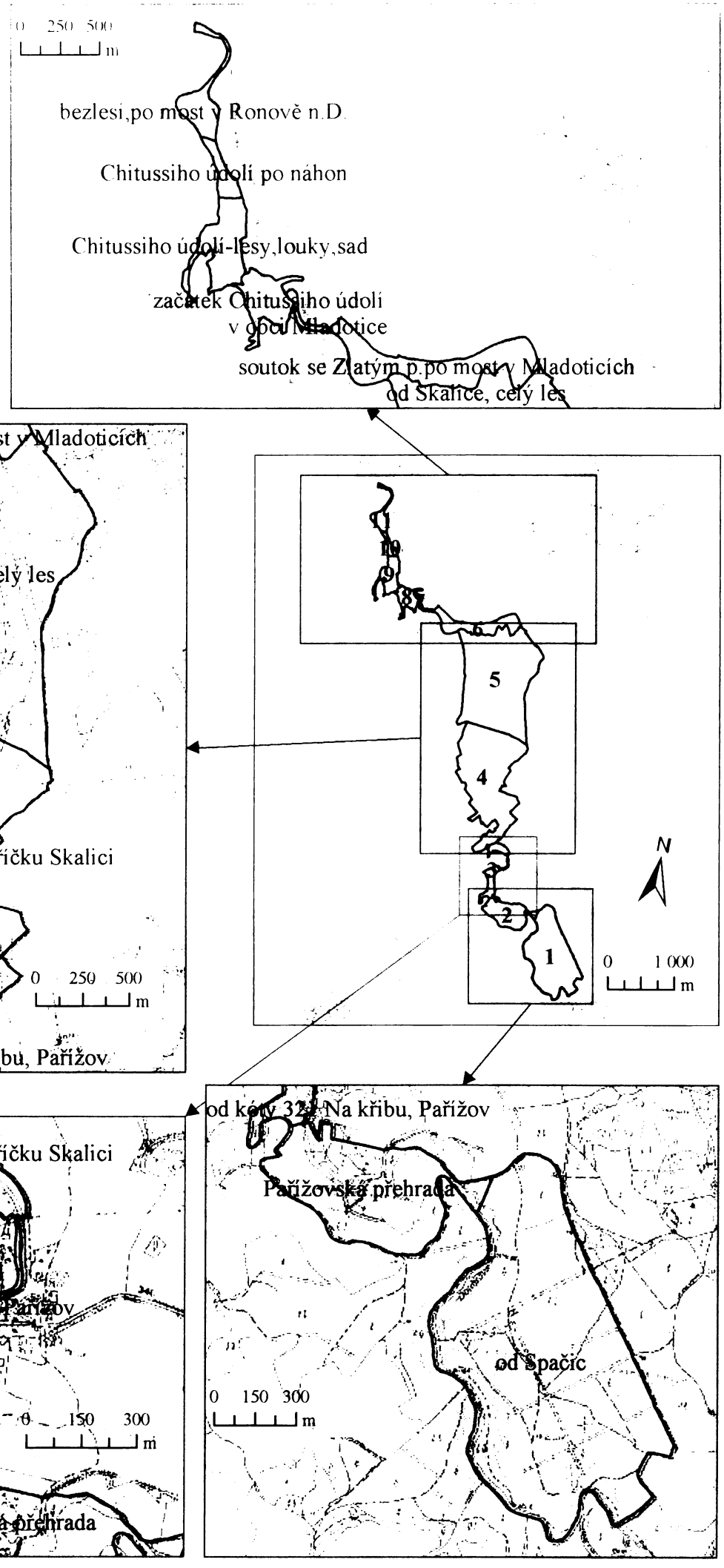
Příloha č. 13 -
Lokalizace obou přírodních parku v rámci okresu Chrudim
na pozadí družicového snímku LANDSAT TM (1984)
v nepřirozených barvách pro stanovení ekostabilizačních složek krajiny



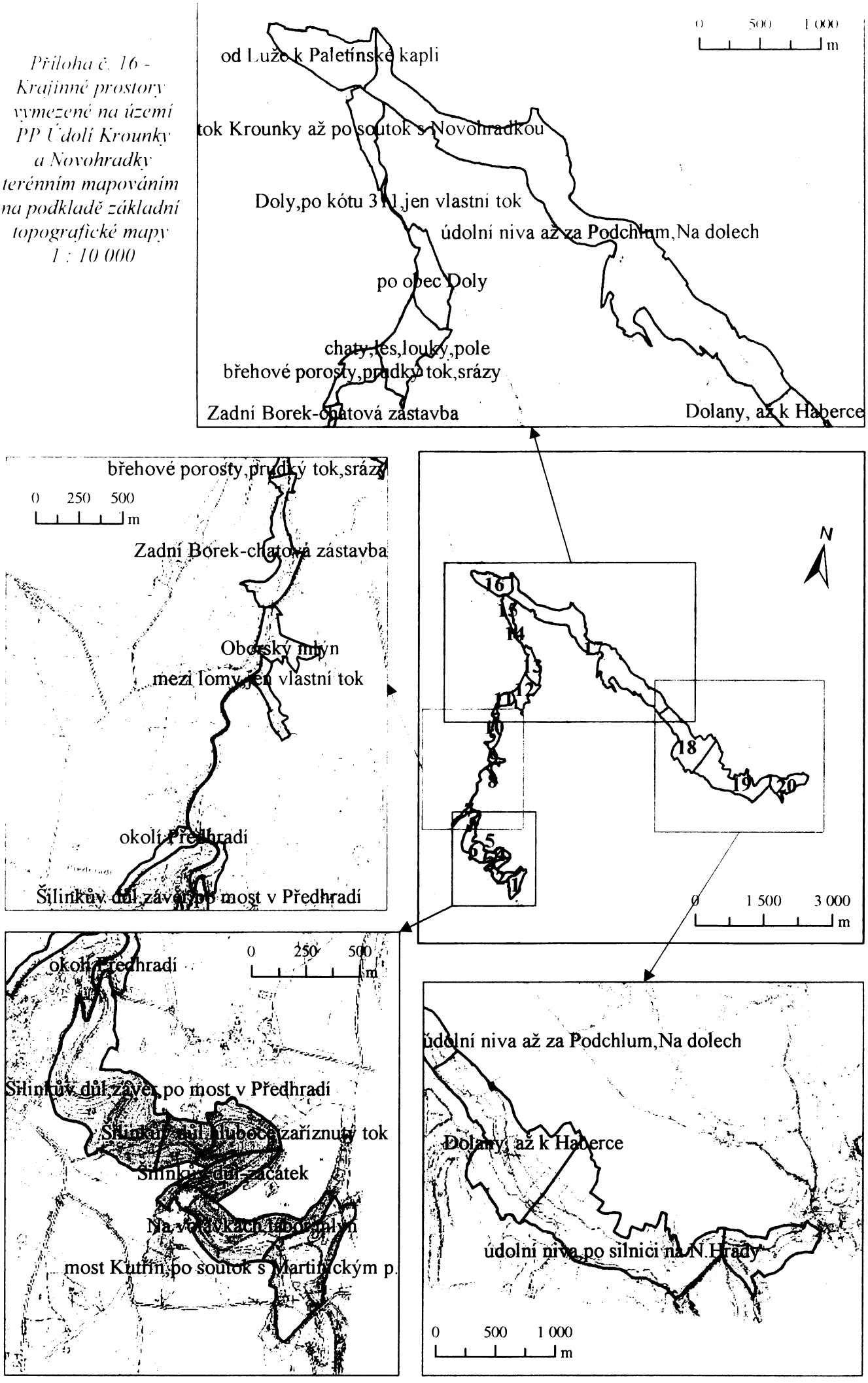


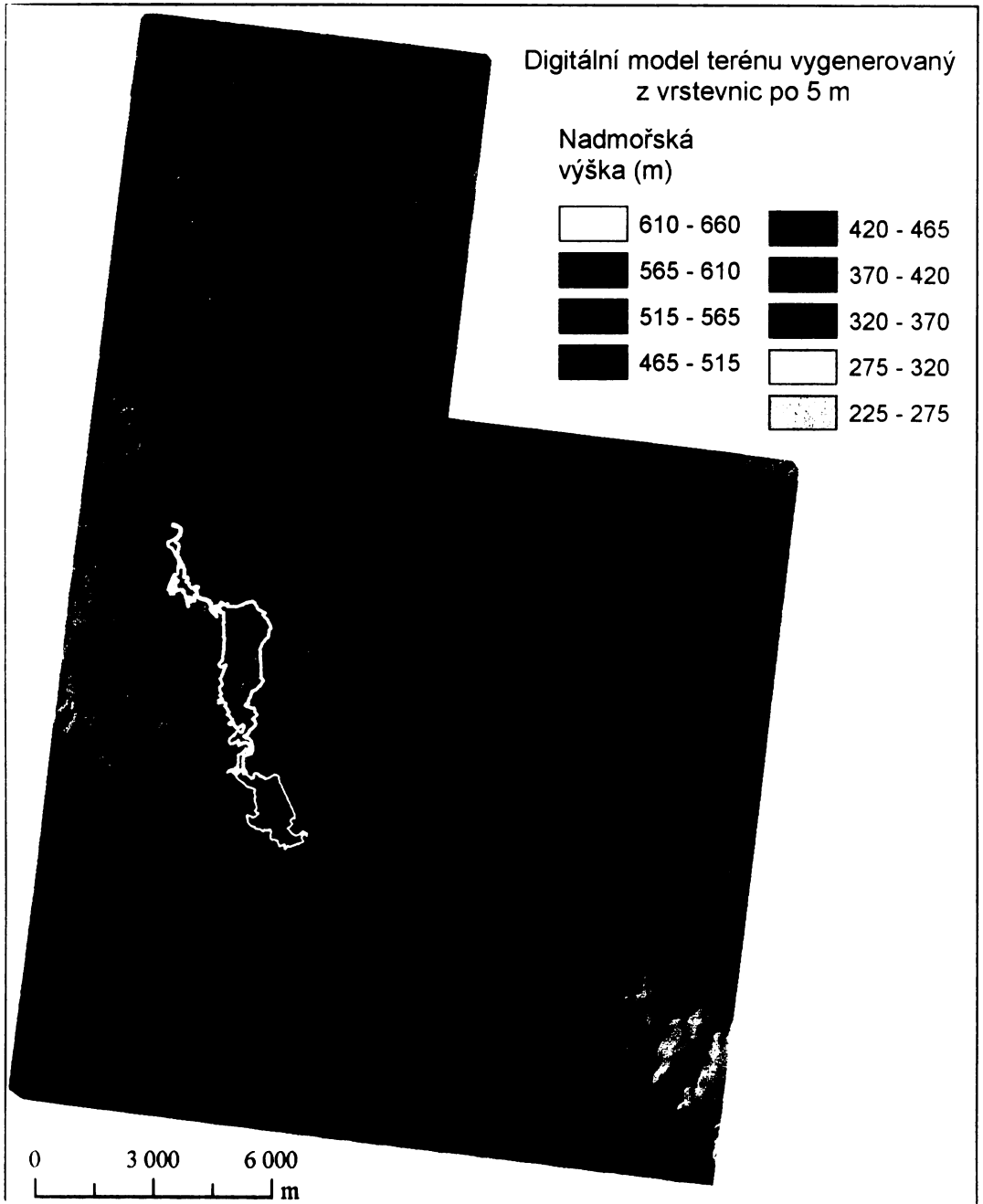
Příloha č. 14 -
Území obou přírodních parků s krajinnými prostory vymezenými na základě terénního mapování na pozadí základní topografické mapy 1 : 10 000

Příloha č. 15 - Krajinné prostory vymezené na území PP Doubrava terénním mapováním na podkladě základní topografické mapy 1 :10 000



Příloha č. 16 - Krajinné prostory vymezené na území PP Údolí Krounky a Novohradky terénním mapováním na podkladě základní topografické mapy 1 : 10 000





Příloha č. 17 - Digitální modely terénu oblasti zájmového území PP Doubrava

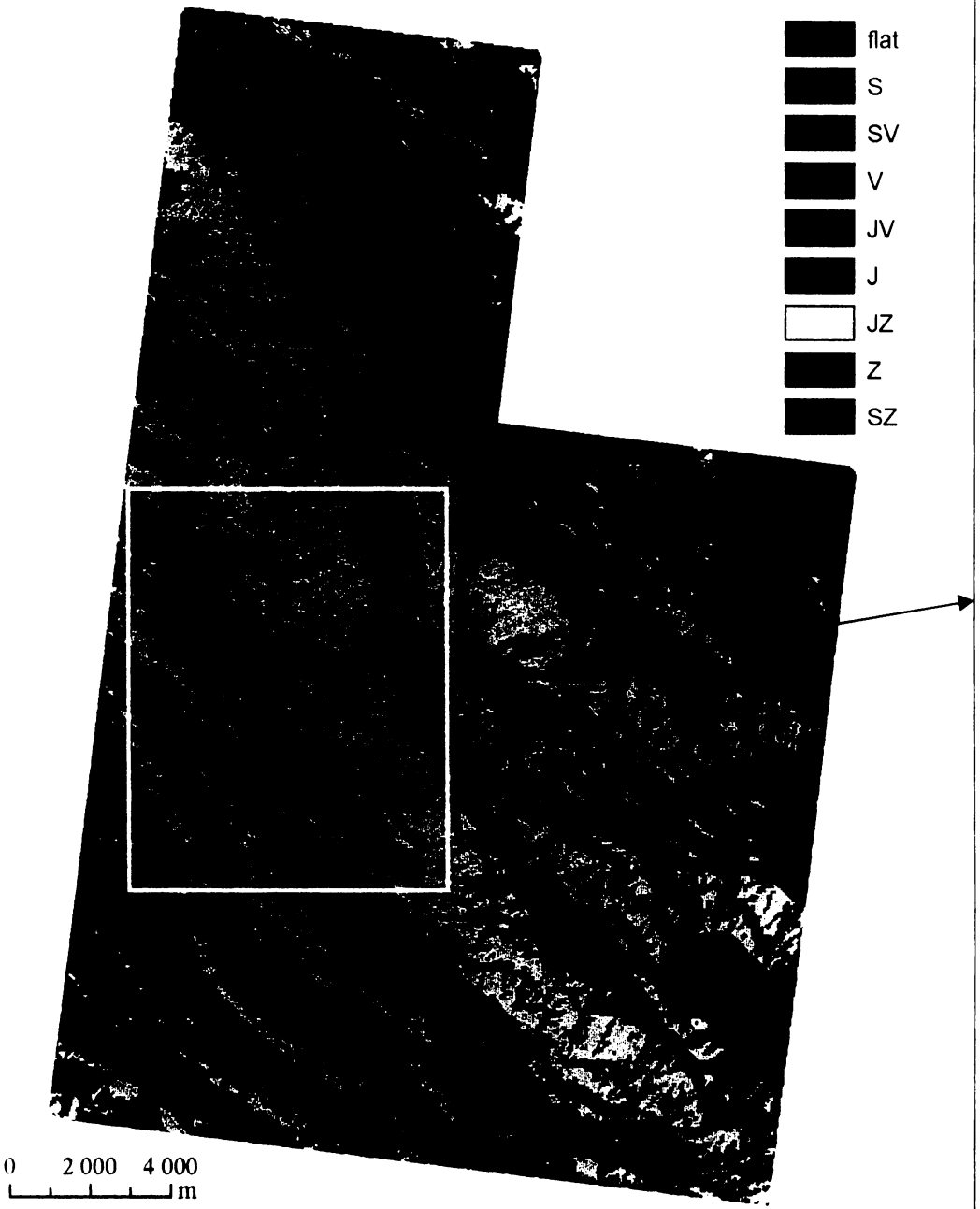
Digitální model terénu vygenerovaný z vrstevnic po 2 m

Nadmořská výška (m)

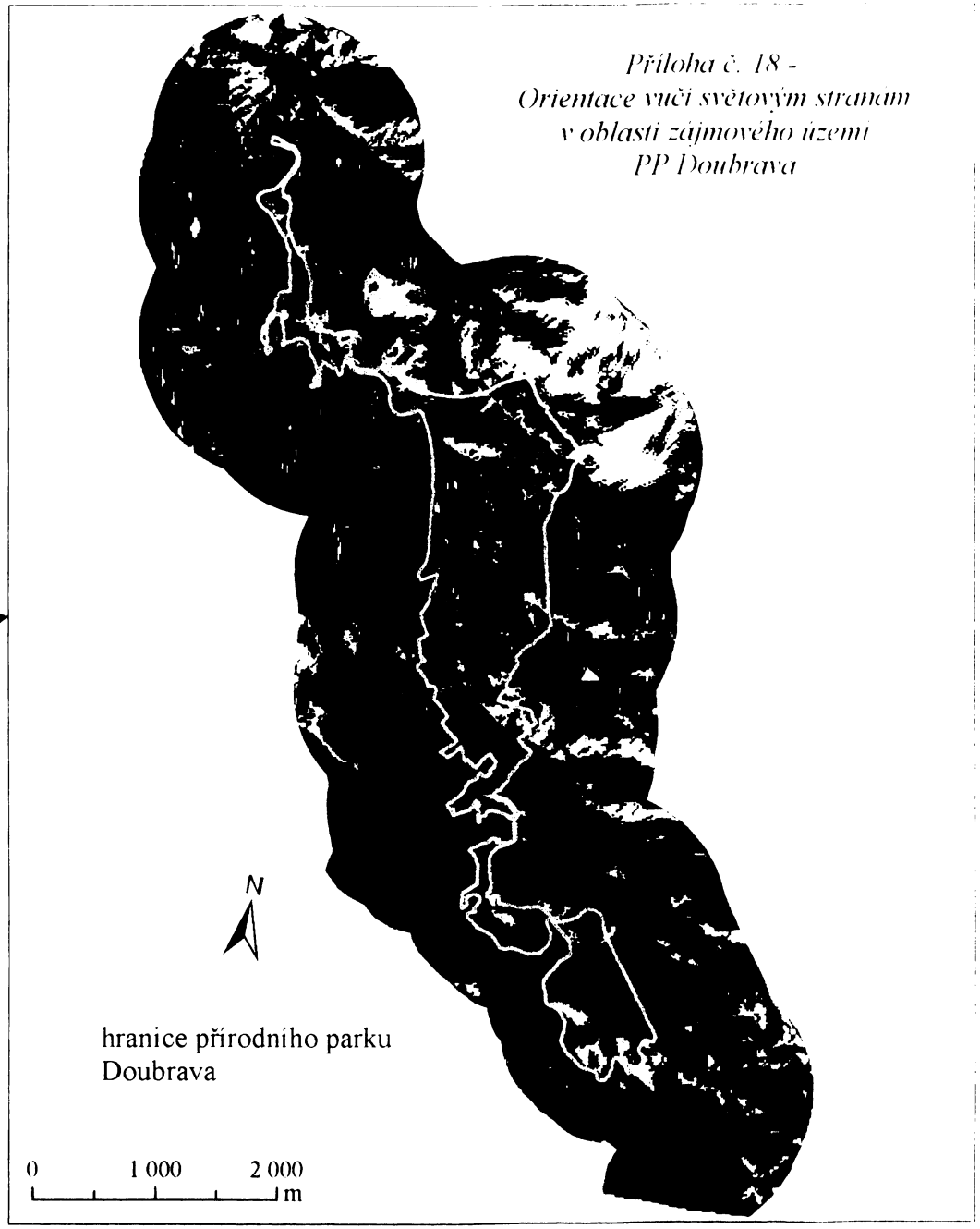
368 - 384
352 - 368
336 - 352
320 - 336
304 - 320
288 - 304
272 - 288
256 - 272
240 - 256

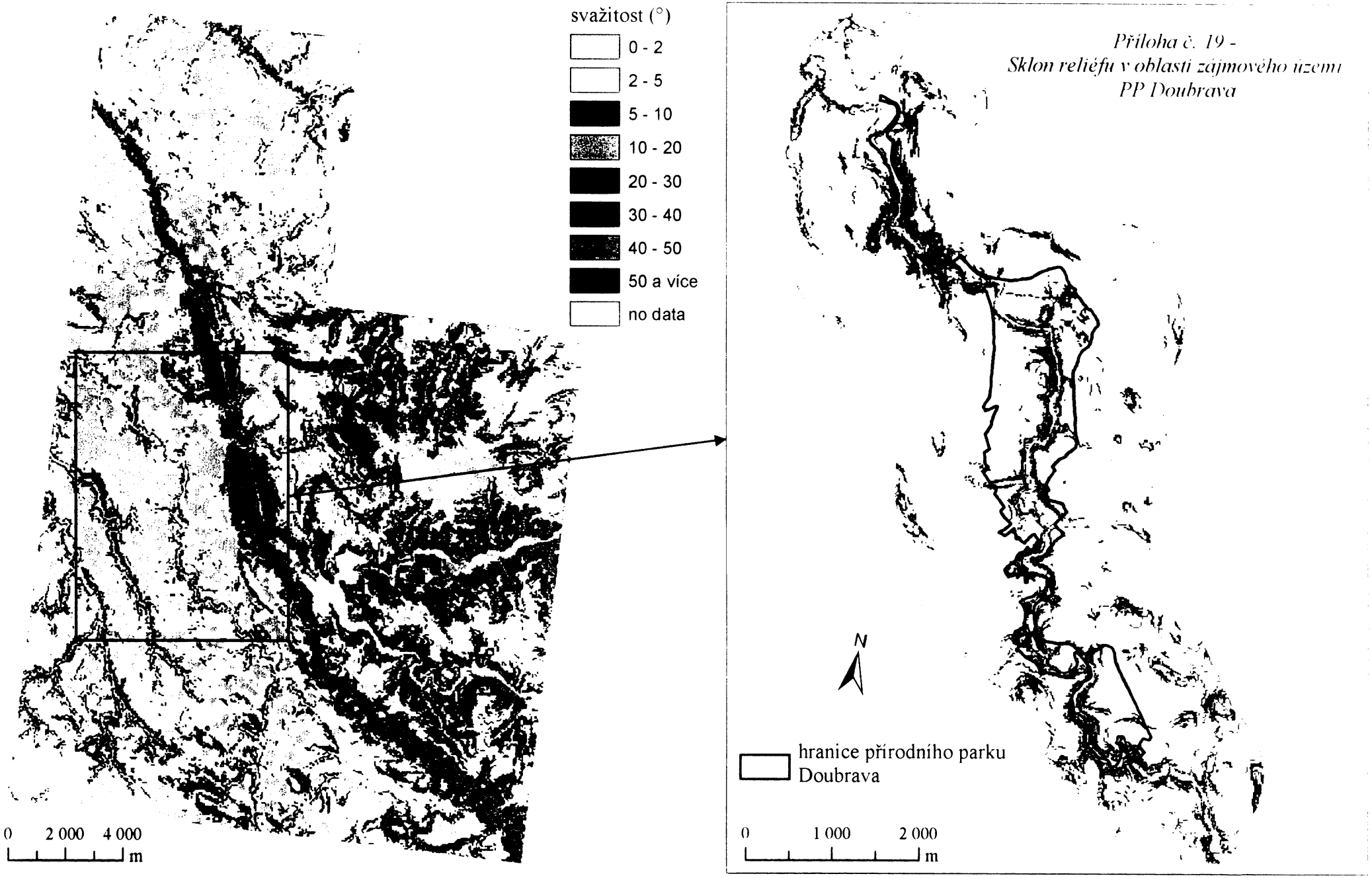
N

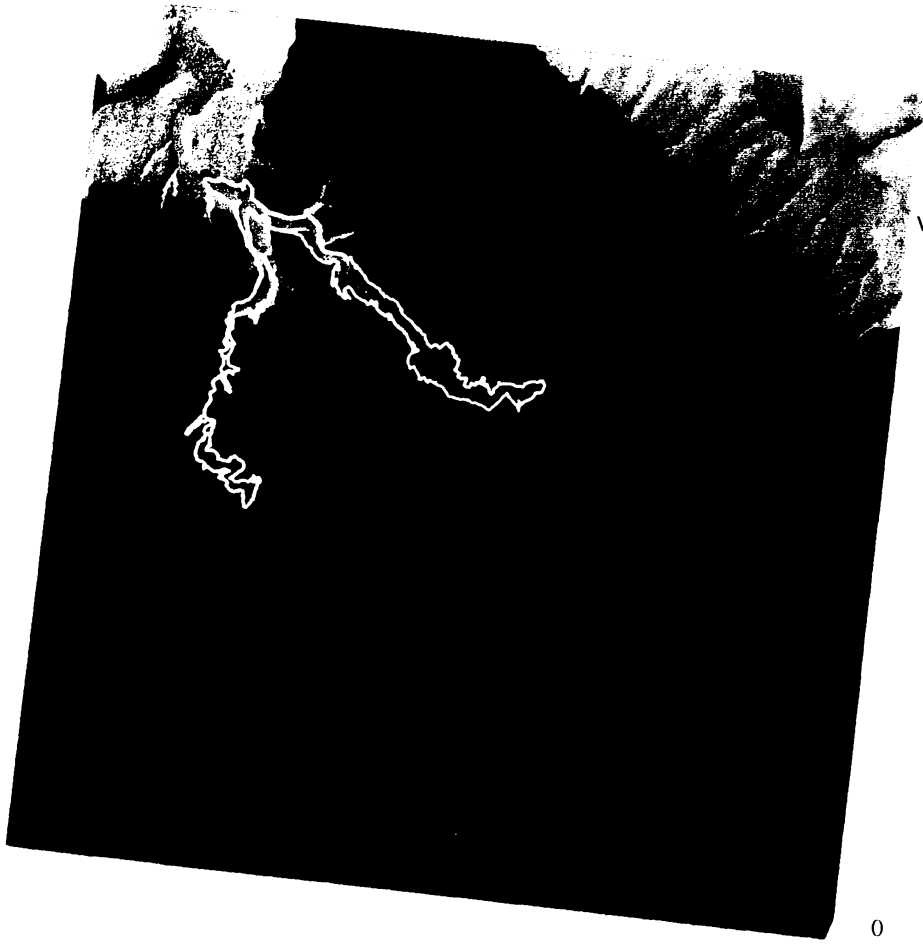
0 1 000 2 000 m



Příloha č. 18 -
Orientace vůči světovým stranám
v oblasti zájmového území
PP Doubrava




svažitost (°)
0 - 2
2 - 5
5 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 40
40 - 50
50 a více
no data
0 2 000 4 000
m
Příloha č. 19 -
Sklon reliéfu v oblasti zájmového území
PP Doubrava
N
hranice přírodního parku
Doubrava
0 1 000 2 000
m



Digitální model terénu vygenerovaný z vrstevnic po 5 m

Nadmořská výška (m)

- 695 - 755
- 640 - 695
- 580 - 640
- 520 - 580
- 465 - 520
- 405 - 465
- 345 - 405
- 290 - 345
- 275 - 290

0 3 500 7 000 m

Příloha č. 20 - Digitální modely terénu oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky

Digitální model terénu vygenerovaný z vrstevnic po 2 m

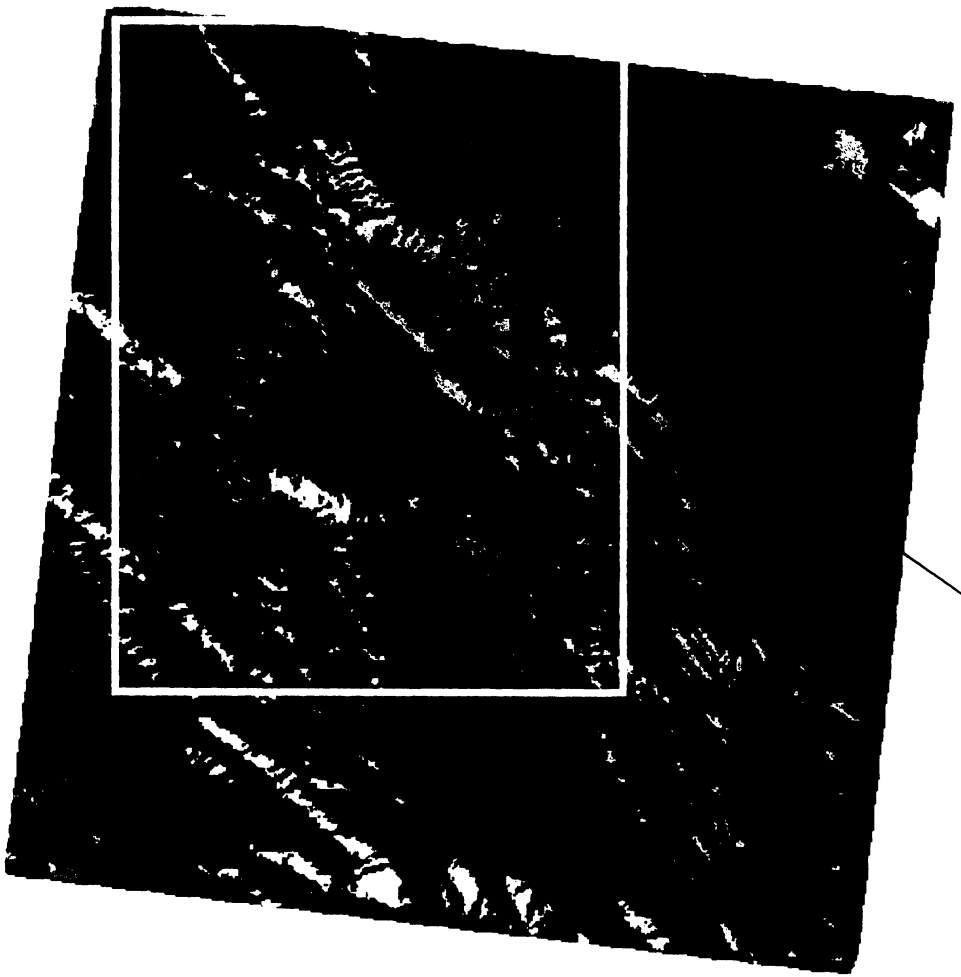
Nadmořská výška (m)

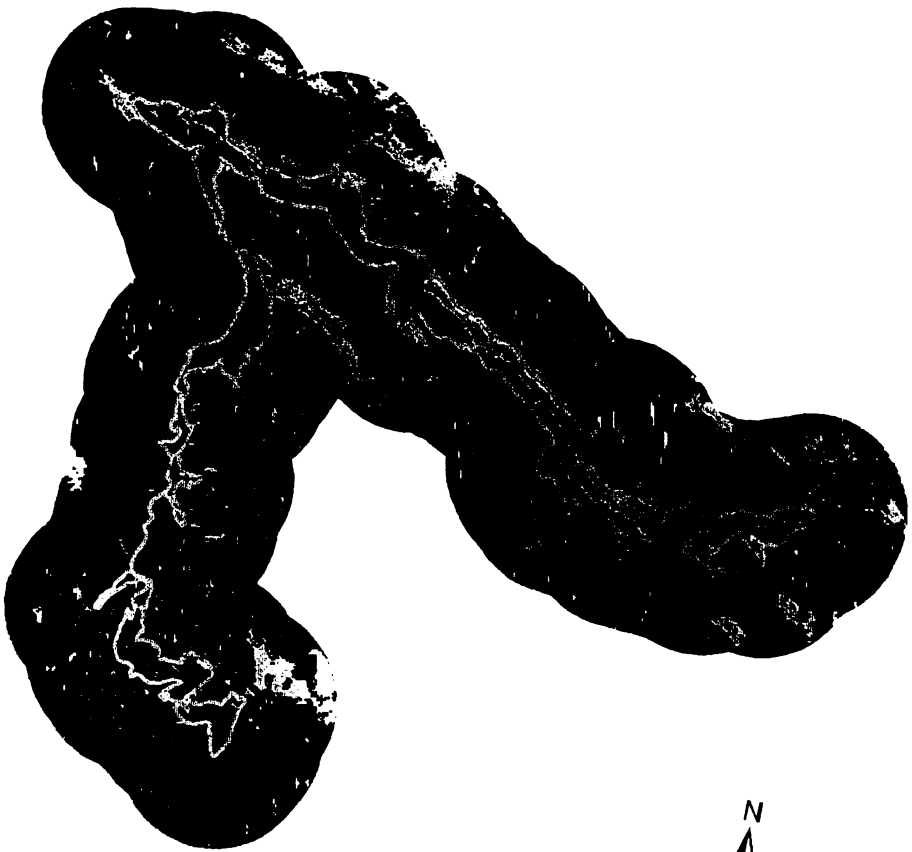
- 482 - 506
- 459 - 482
- 435 - 459
- 412 - 435
- 388 - 412
- 365 - 388
- 341 - 365
- 318 - 341
- 294 - 318

N

0 1 500 3 000 m

Příloha č. 21 -
Orientace vůči světovým stranám v oblasti zájmového území
PP Údolí Krounky a Novohradky





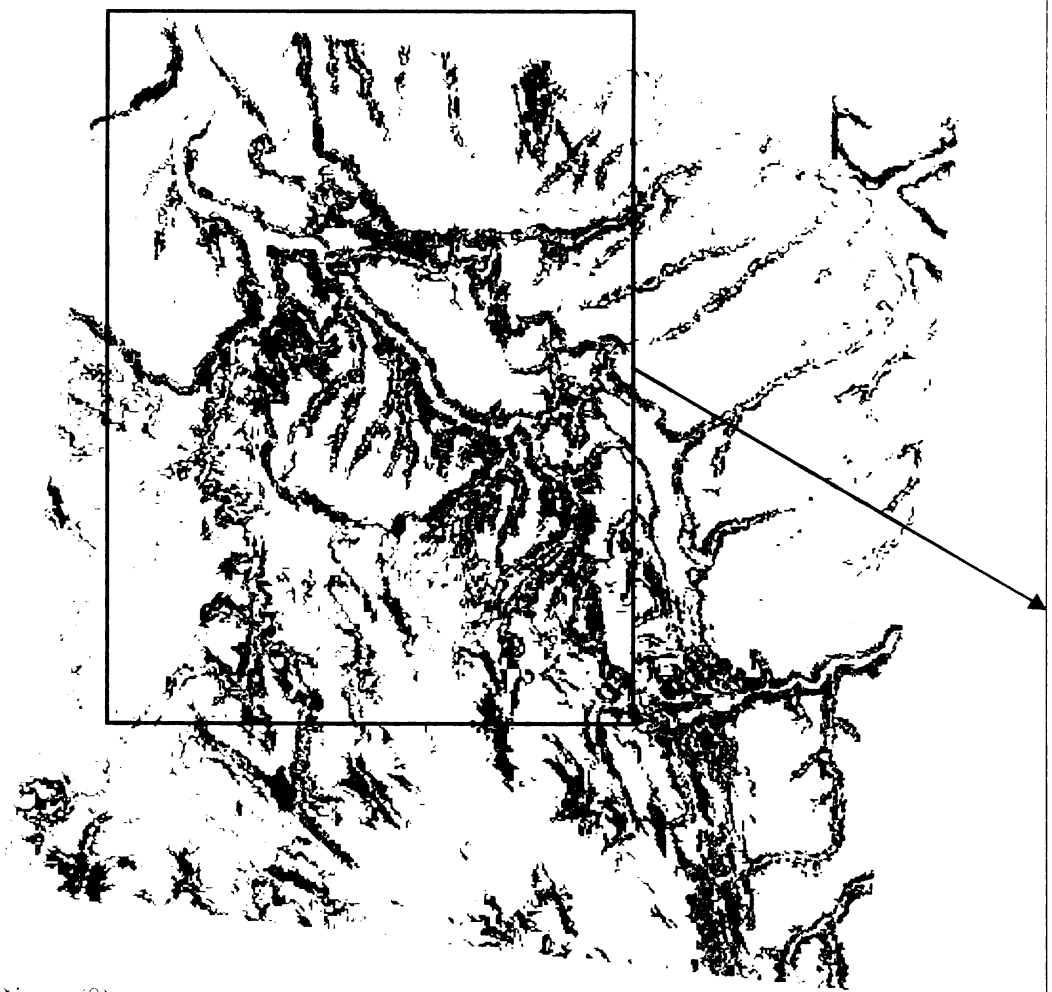
flat
S
SV
V
JV
J
JZ
Z
SZ

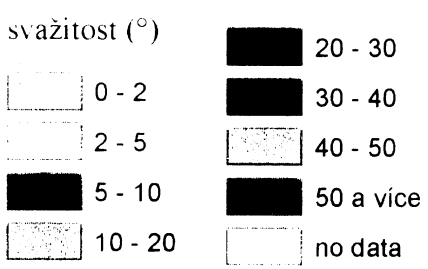
0 1 500 3 000 6 000 m

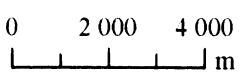
hranice přírodního parku
Údolí Krounky a Novohradky

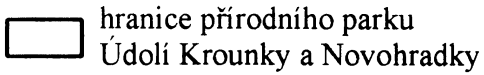
0 1 500 3 000 m

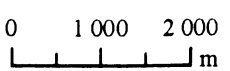
Příloha č. 22 -
Sklon reliéfu v oblasti zájmového území
PP Údolí Krounky a Novohradky



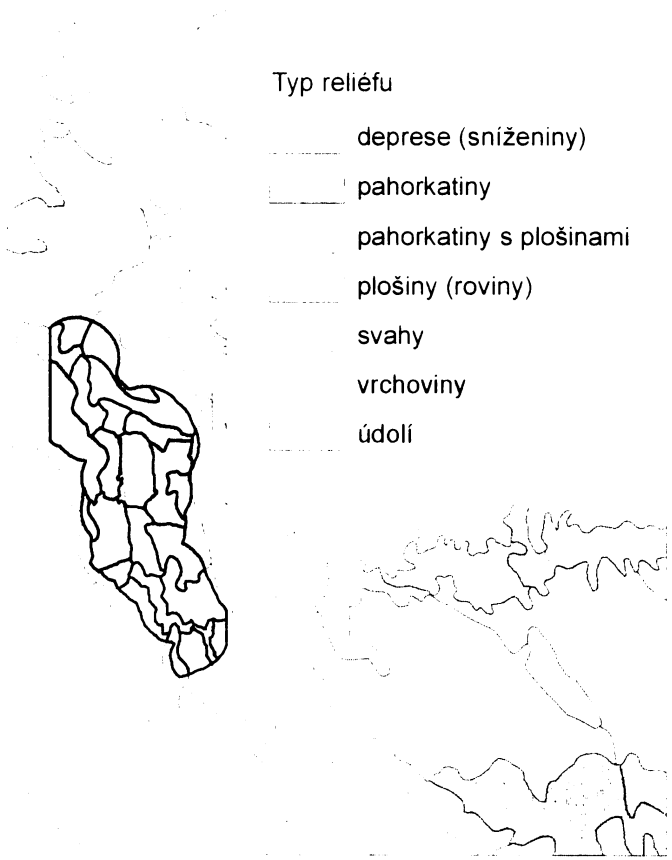


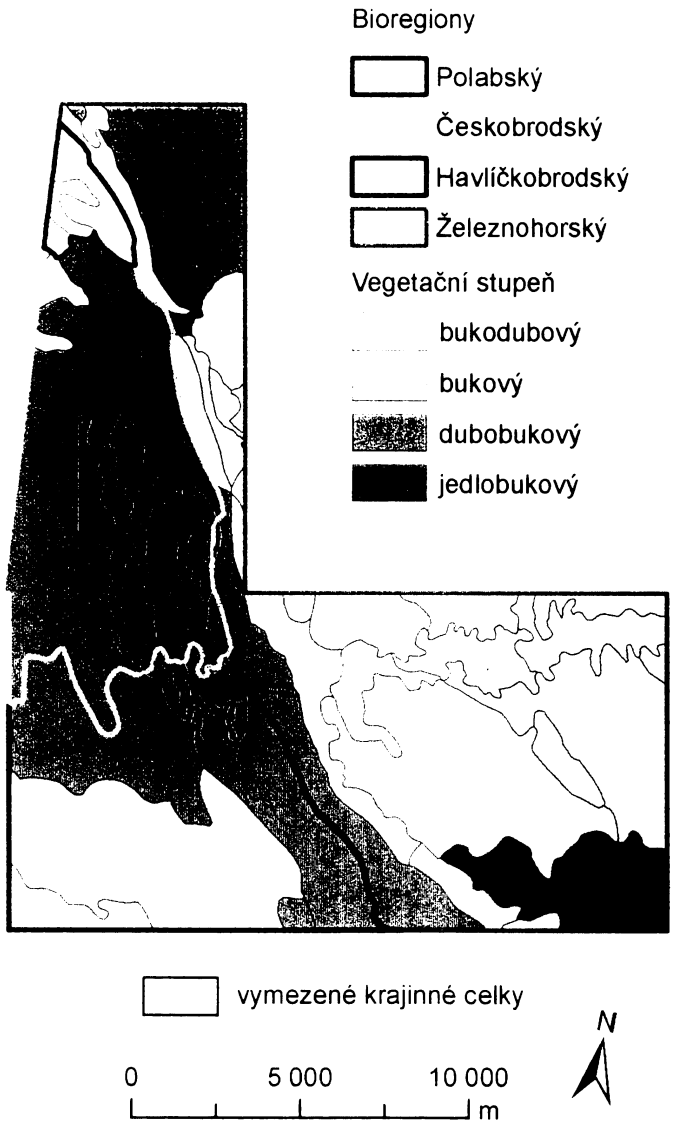




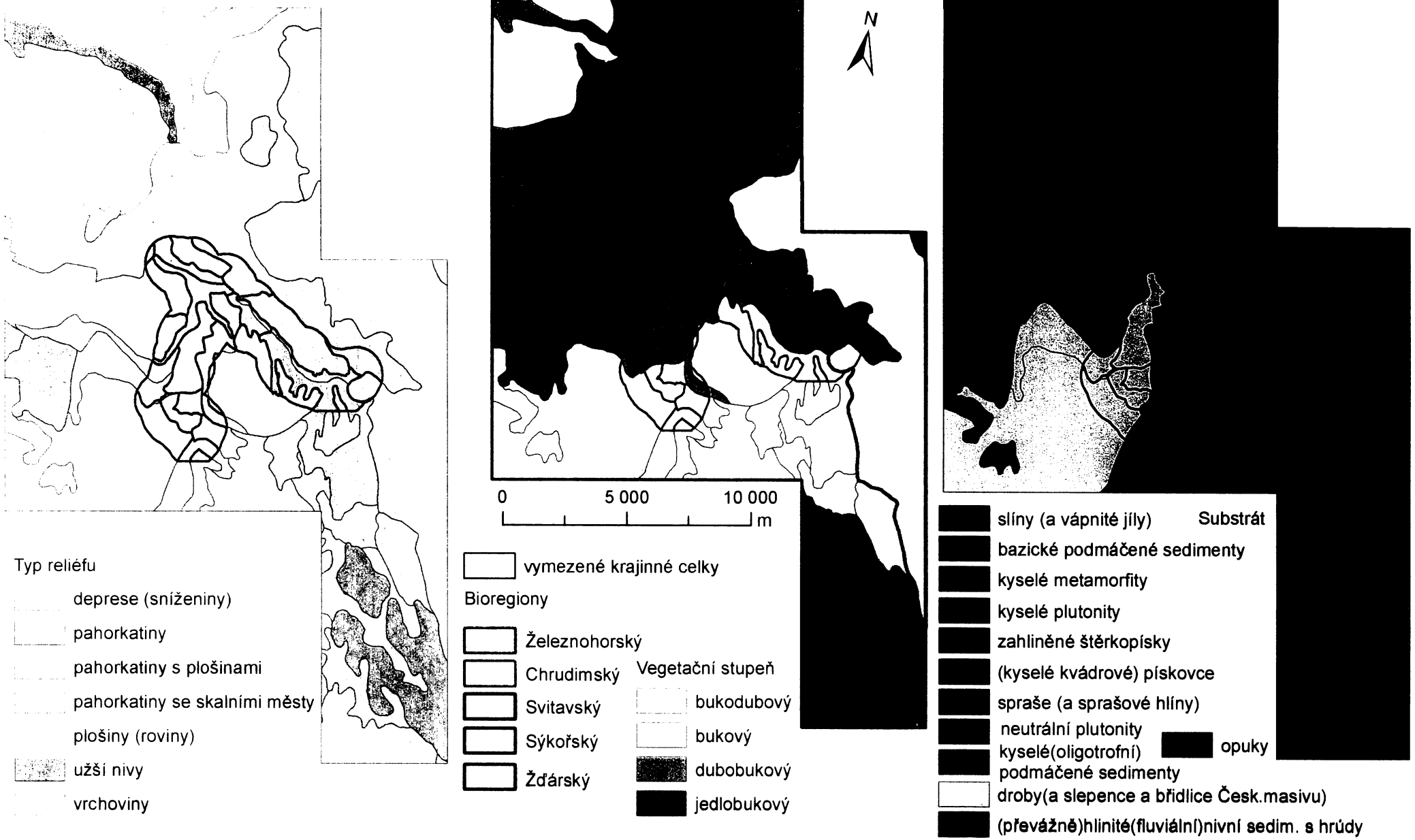


Příloha č. 23 - vrstva biochor a bioregionu (ořízmutí podle kladu základní topografické mapy 1 : 25 000) pro území PP Doubrava a širšího okolí

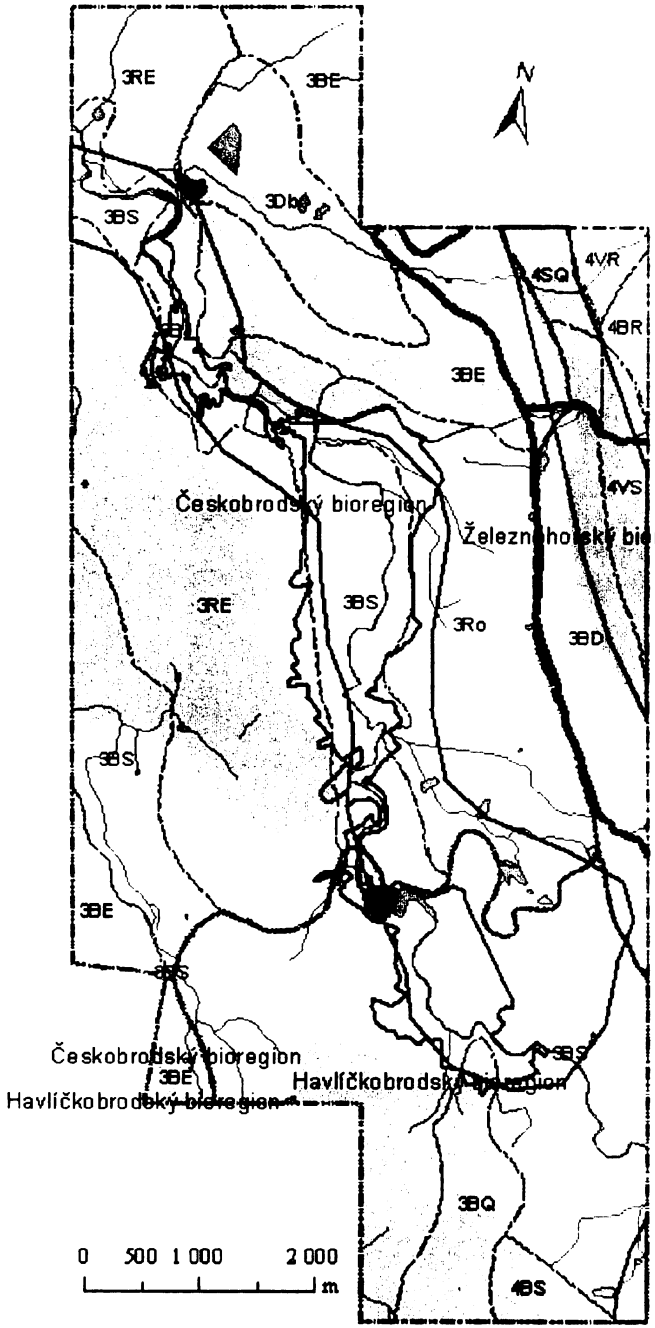


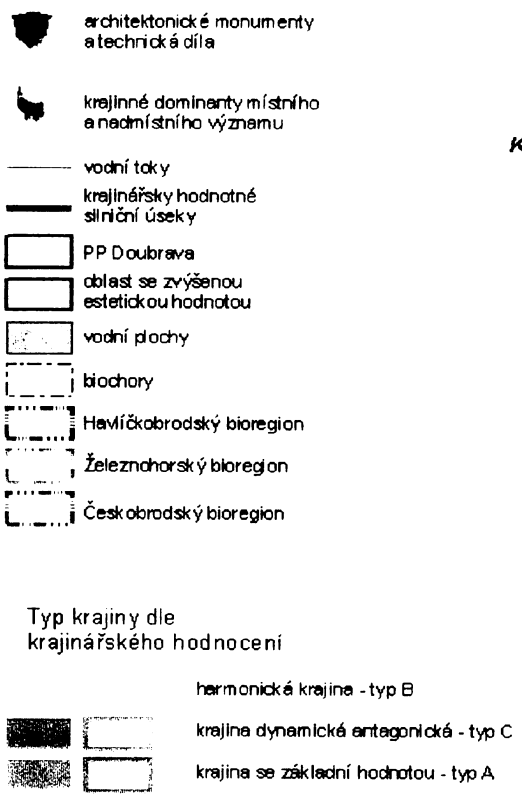


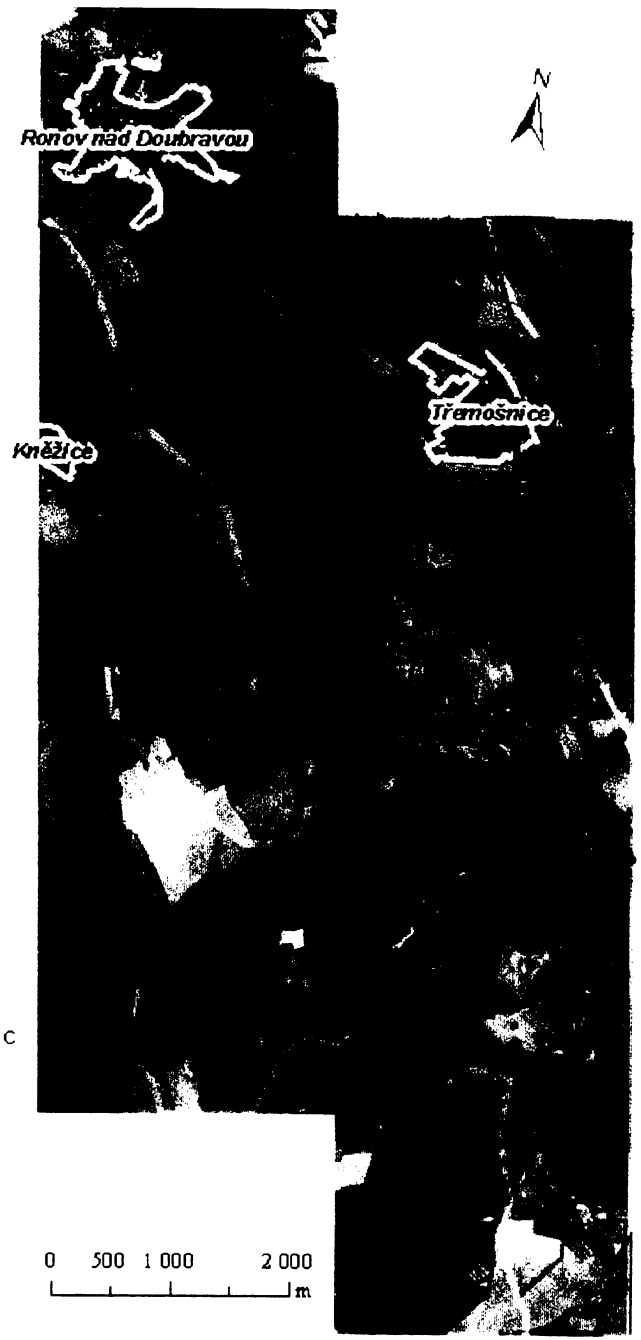
Příloha č. 24 - vrstva biochor a bioregionů (ořiznutí *podle kladu základní topografické mapy 1 : 25 000) pro území PP Údolí Krounky a Novohradky a širšího okolí*



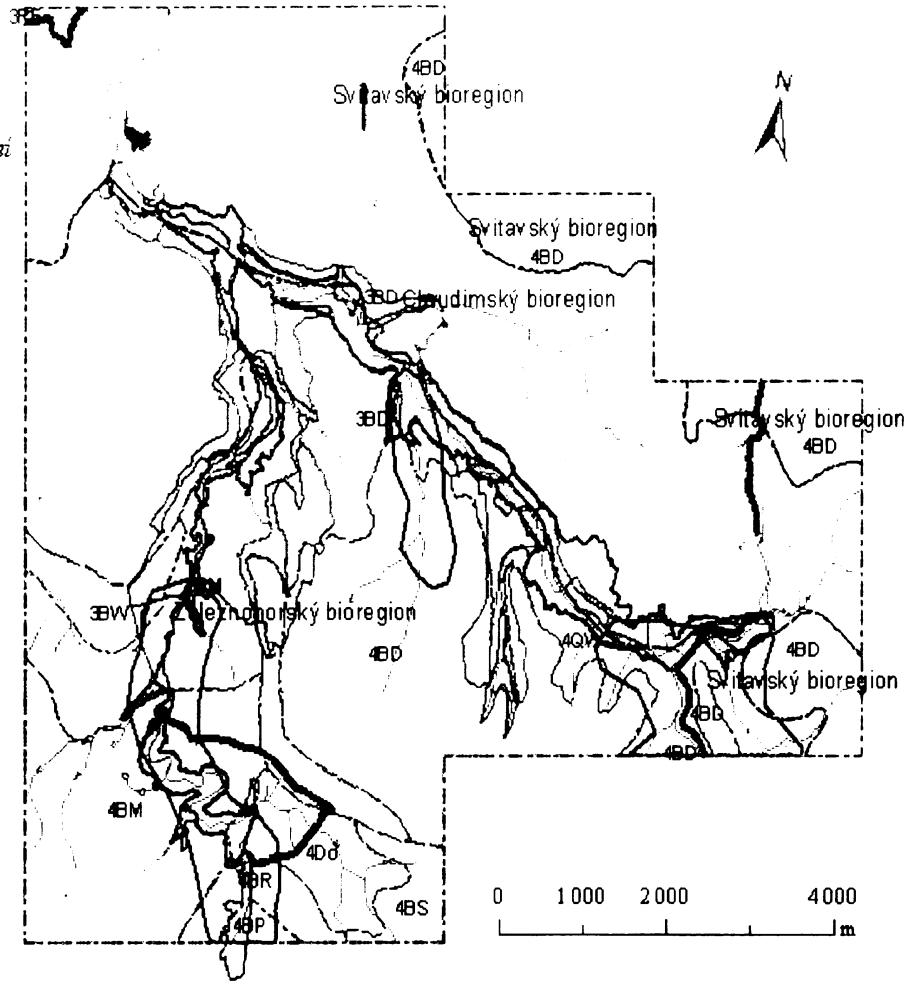
Příloha č. 25 -
Charakteristiky PP Doubrava
z hlediska krajinářského hodnocení







Příloha č. 26 -
Charakteristiky území PP Údolí Krounky a Novohradky a okolí z hlediska krajinářského hodnocení



- krajinné dominanty místního a nadmístního významu
- architektonické monumenty a technická díla
- vyhlídkové body místního a nadmístního významu
- vodní toky
- krajinářsky hodnotné silniční úseky
- vodní plochy
- PP Údolí Krounky a Novohradky
- biochory
- návrh přírodního parku
- Svitavský bioregion
- Železnohorský bioregion
- Chrudimský bioregion
- oblast se zvýšenou estetickou hodnotou
- krajinné úpravy

Typ krajiny dle krajinářského hodnocení

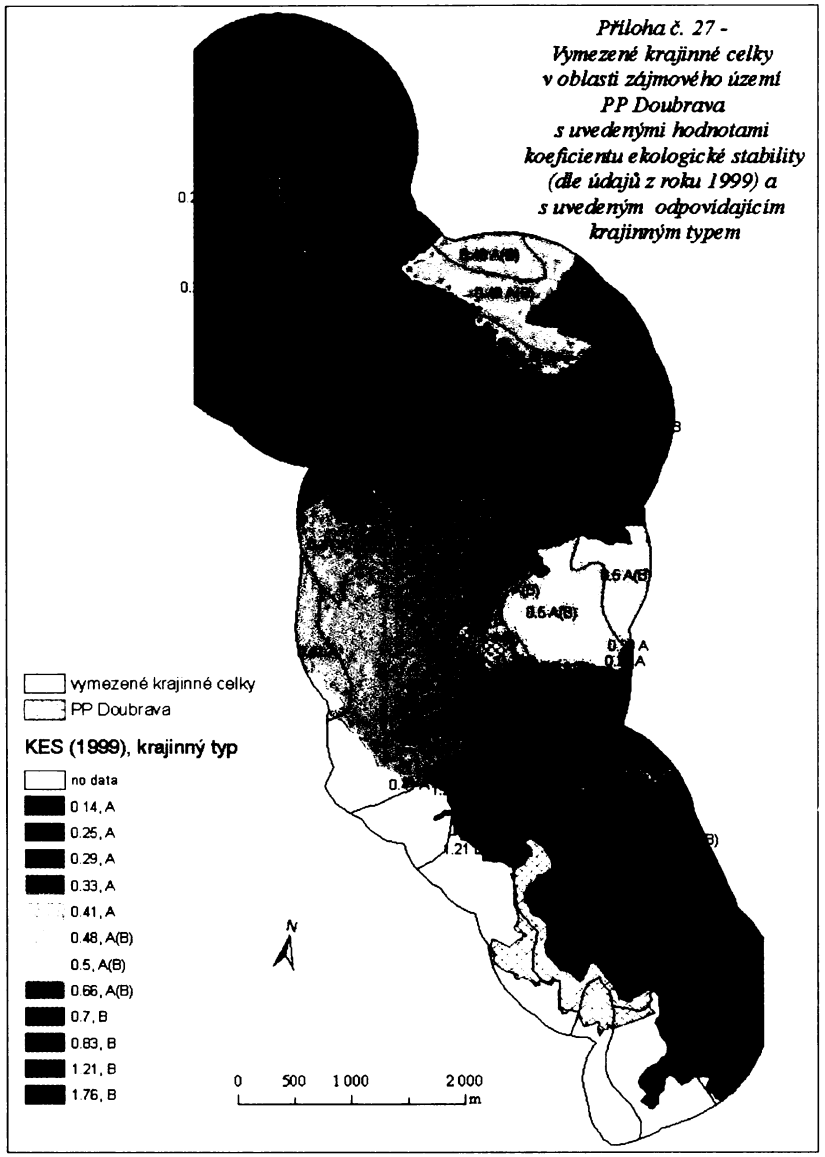
- harmonická krajina - typ B
- krajina se základní hodnotou - typ A

- krajinné dominanty místního a nadmístního významu
- architektonické monumenty a technická díla
- vyhlídkove body místního a nadmístního významu
- PP Údolí Krounky a Novohradky
- oblast se zvýšenou estetickou hodnotou
- doce
- krajinářsky hodnotné silniční úseky

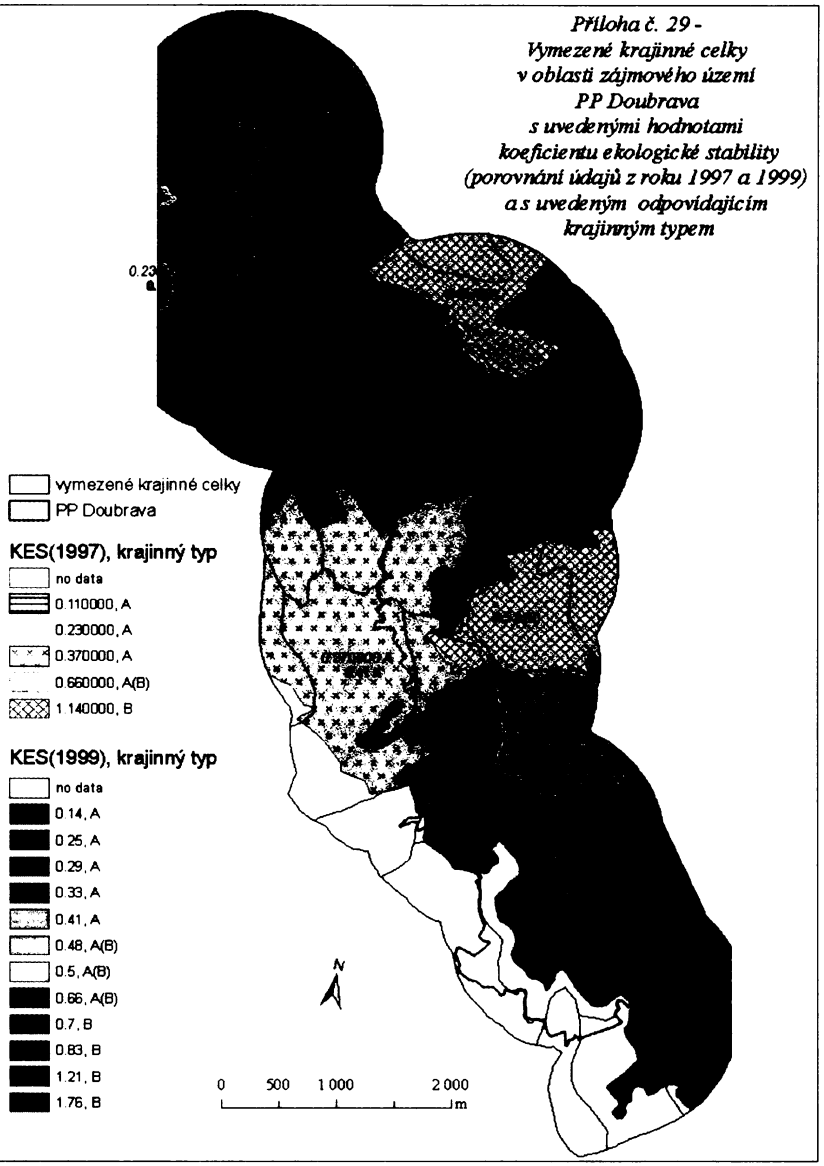
Typ krajiny dle krajinářského hodnocení

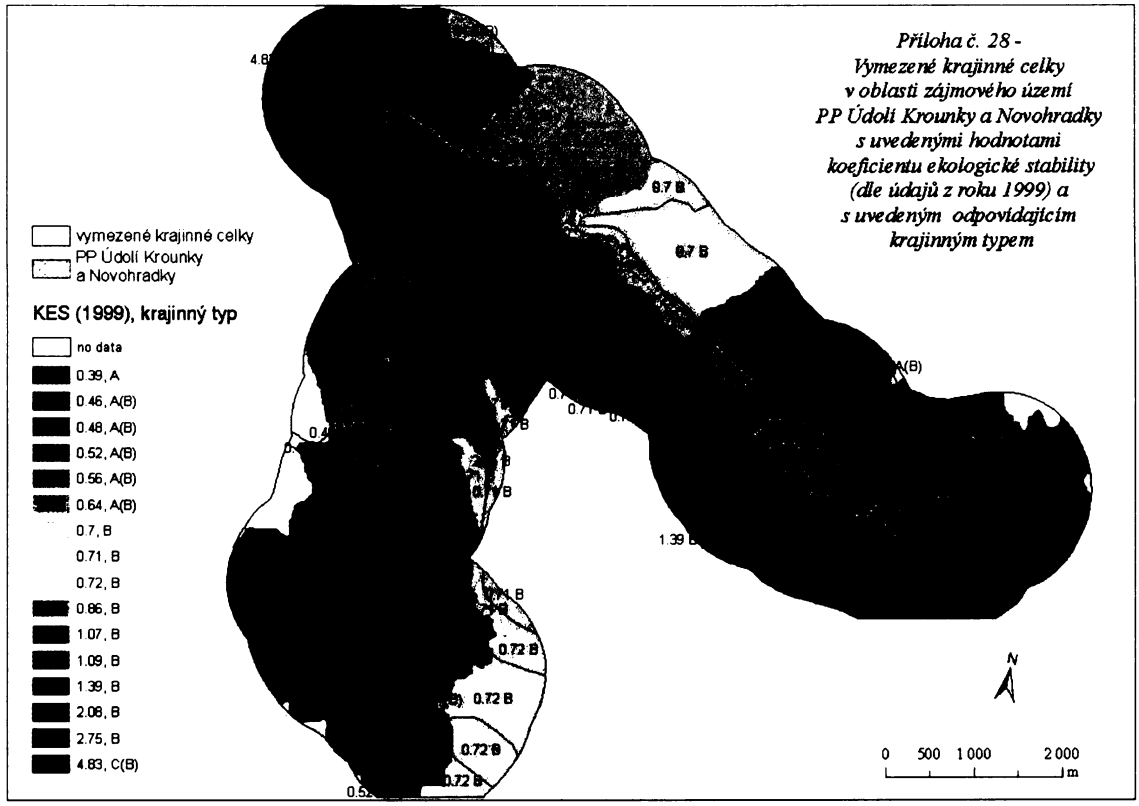
- krajina se základní hodnotou - typ A

Příloha č. 27 -
Vymezené krajinné celky
v oblasti zájmového území
PP Doubrava
s uvedenými hodnotami
koeficientu ekologické stability
(dle údajů z roku 1999) a
s uvedeným odpovídajícím
krajinným typem

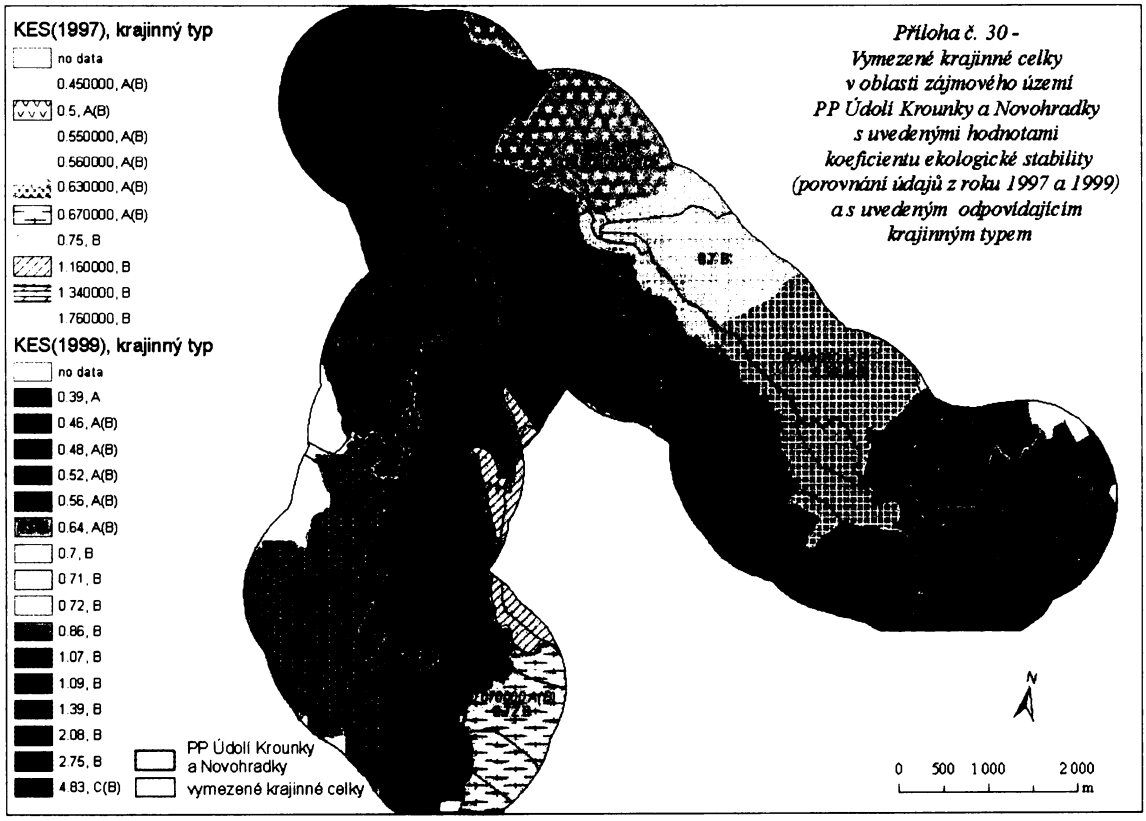


Příloha č. 29 -
Vymezené krajinné celky
v oblasti zájmového území
PP Doubrava
s uvedenými hodnotami
koeficientu ekologické stability
(porovnání údajů z roku 1997 a 1999)
a s uvedeným odpovídajícím
krajinným typem

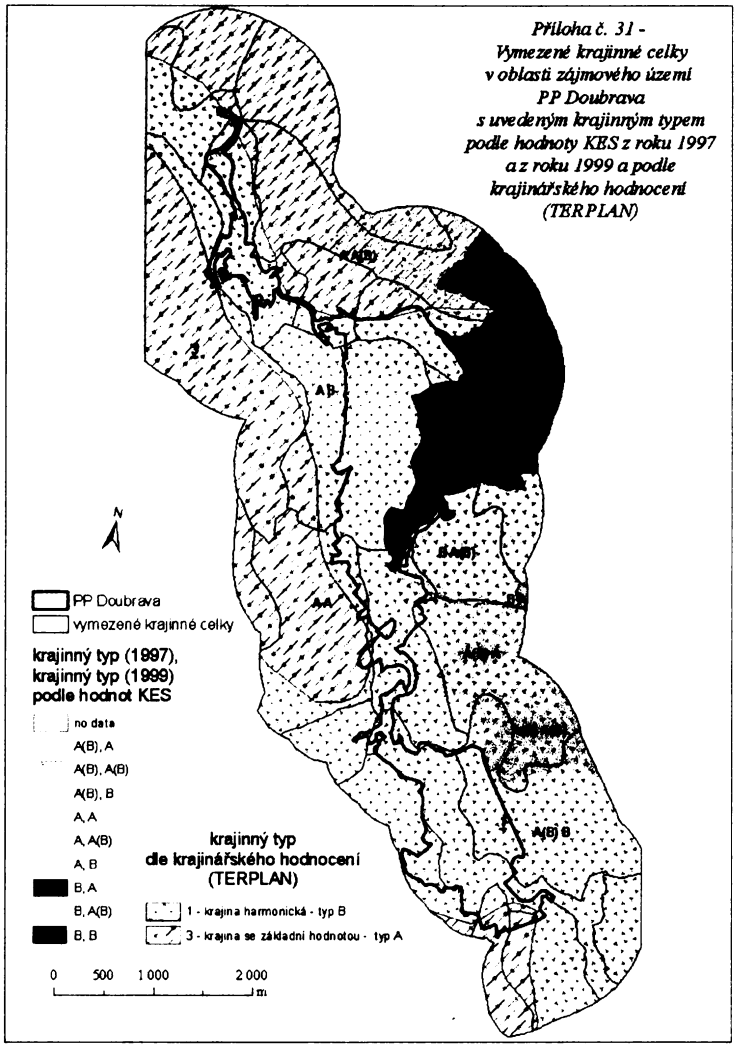




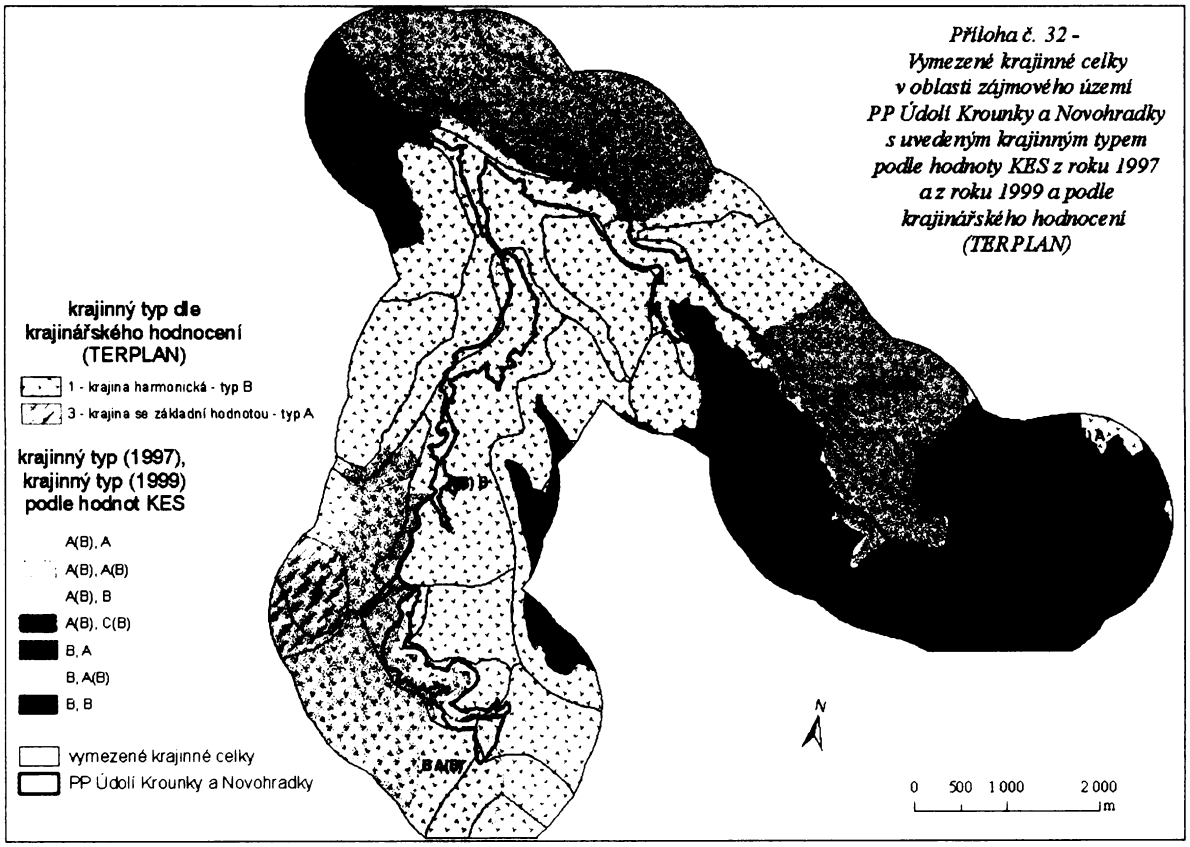
Příloha č. 28 -
Vymezené krajinné celky v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky s uvedenými hodnotami koeficientu ekologické stability (dle údajů z roku 1999) a s uvedeným odpovídajícím krajinným typem



Příloha č. 30 -
Vymezené krajinné celky v oblasti zájmového území PP Údolí Krounky a Novohradky s uvedenými hodnotami koeficientu ekologické stability (porovnání údajů z roku 1997 a 1999) a s uvedeným odpovídajícím krajinným typem



Příloha č. 31 -
Vymezené krajinné celky
v oblasti zájmového území
PP Doubrava
s uvedeným krajinným typem
podle hodnoty KES z roku 1997
a z roku 1999 a podle
krajinářského hodnocení
(TERPLAN)



Příloha č. 32 -
Vymezené krajinné celky
v oblasti zájmového území
PP Údolí Krounky a Novohradky
s uvedeným krajinným typem
podle hodnoty KES z roku 1997
a z roku 1999 a podle
krajinářského hodnocení
(TERPLAN)

Příloha č. 33 -
Krajinný pokryv - CORINE Land Cover

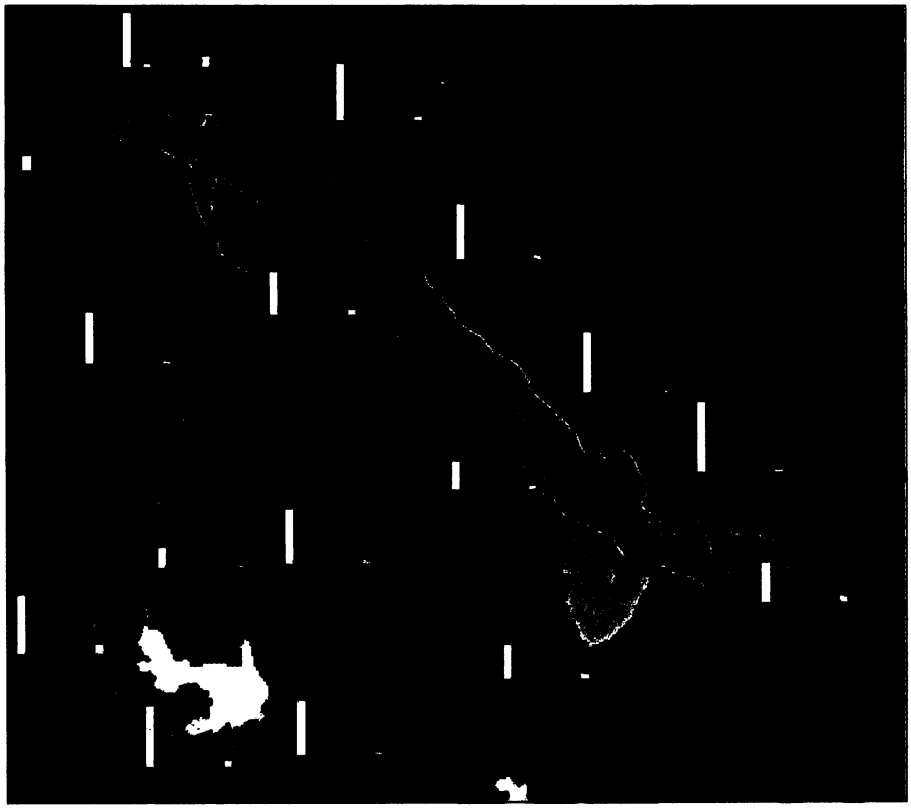
- orná půda mimo zavlažovaných ploch
- střídající se lesy a křoviny
- smíšené lesy
- jehličnaté lesy
- listnaté lesy
- městská nesouvislá zástavba
- rolní kultury přidané ke smíšeným kulturám
- komplexní systémy kultur a parcel
- přírodní park Doubrava

Podíl zastoupených kategorií Land Use v rámci katastrálních území

- orná půda/celk.plocha KU
- zahrady/celk.plocha KU
- sady/celk.plocha KU
- louky/celk.plocha KU
- pastviny/celk.plocha KU
- lesy/celk.plocha KU
- vodní plochy/celk.plocha KU
- zastavěné plochy/celk.plocha KU
- ostatní plochy/celk.plocha KU

N

0 1 000 2 000 m



Příloha č. 34 -
Krajinný pokryv -
CORINE Land Cover

- orná půda mimo zavlažovaných ploch
- střídající se lesy a křoviny
- smíšené lesy
- jehličnaté lesy
- městská nesouvislá zástavba
- rolní kultury přidané ke smíšeným kulturám
- louky
- přírodní park Údolí Krounky a Novohradky

Podíl zastoupených kategorií Land Use v rámci katastrálních území

- orná půda/celk.plocha KU
- zahrady/celk.plocha KU
- sady/celk.plocha KU
- louky/celk.plocha KU
- pastviny/celk.plocha KU
- lesy/celk.plocha KU
- vodní plochy/celk. plocha KU
- zastavěné plochy/ celk.plocha KU
- ostatní plochy/ celk.plocha KU

N

0 1 000 2 000 m

Příloha č. 35 -

Mozaika krajinných složek v oblasti zájmového území PP Doubrava. Níže uvedené polygonové vrstvy jsou kategorizovány podle převládající velikosti ploch polygonů.

zemědělská půda
trvalé travní porosty
lesy
vodní plochy
zastavěné území

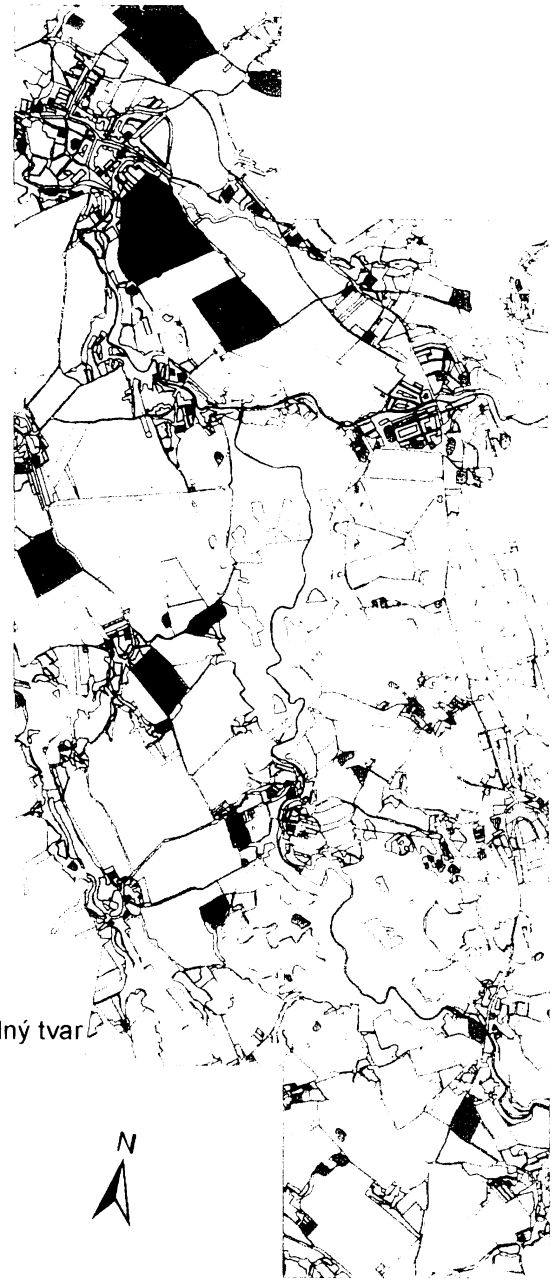
plocha polygonů (ha)

- < 0.05 ha - velmi jemná zrnitost
- 0.05 - 0.9 ha - jemná zrnitost
- 0.9 - 35 ha - střední zrnitost
- > 35 ha - hrubá zrnitost

0 1 500 3 000 m

N

Proporce krajinných složek v oblasti zájmového území PP Doubrava. Níže uvedené polygonové vrstvy jsou kategorizovány podle indexu vyjadřujícího tvar polygonů.



zemědělská půda
trvalé travní porosty
lesy
vodní plochy
zastavěné území

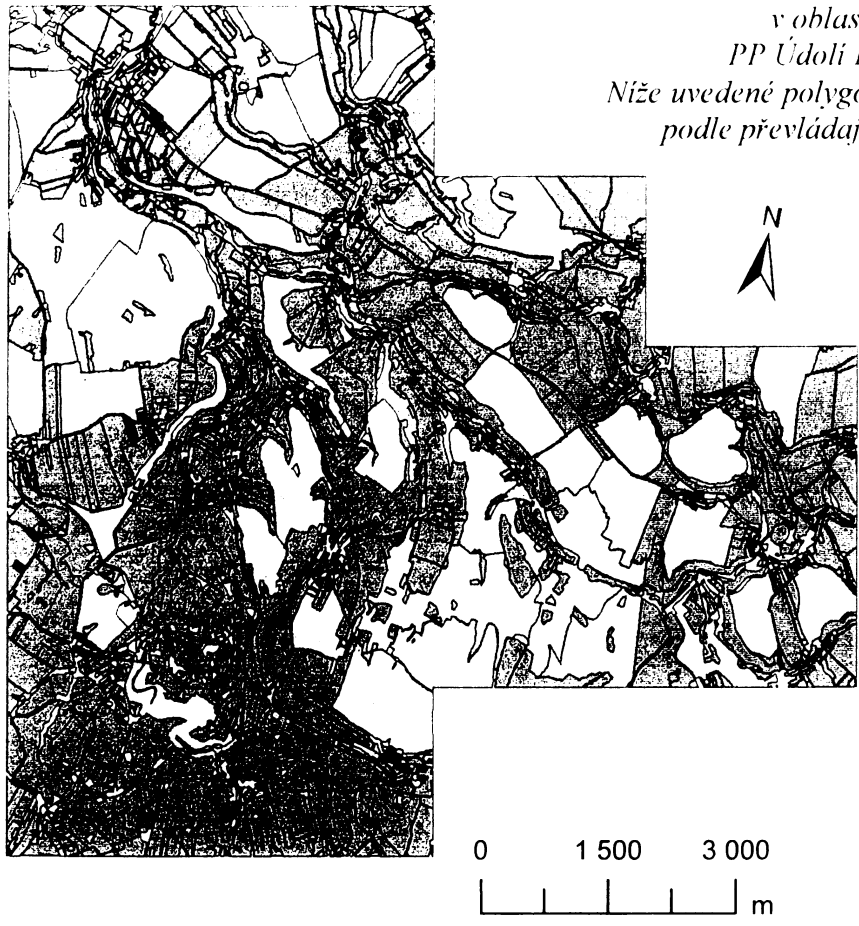
index tvaru polygonů

- 3.54 - 3.77 - kruh
- 3.77 - 4.12 - čtverec
- 4.12 - 4.81 - obdélník
- > 4.81 - protáhlý, nepravidelný tvar

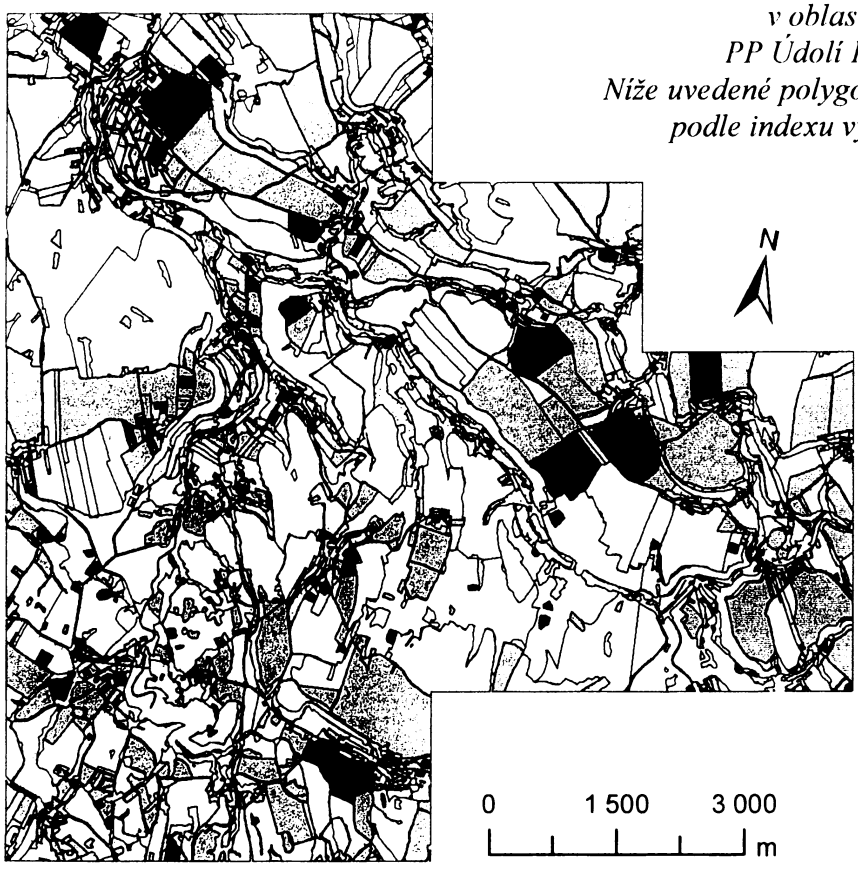
0 1 500 3 000 m

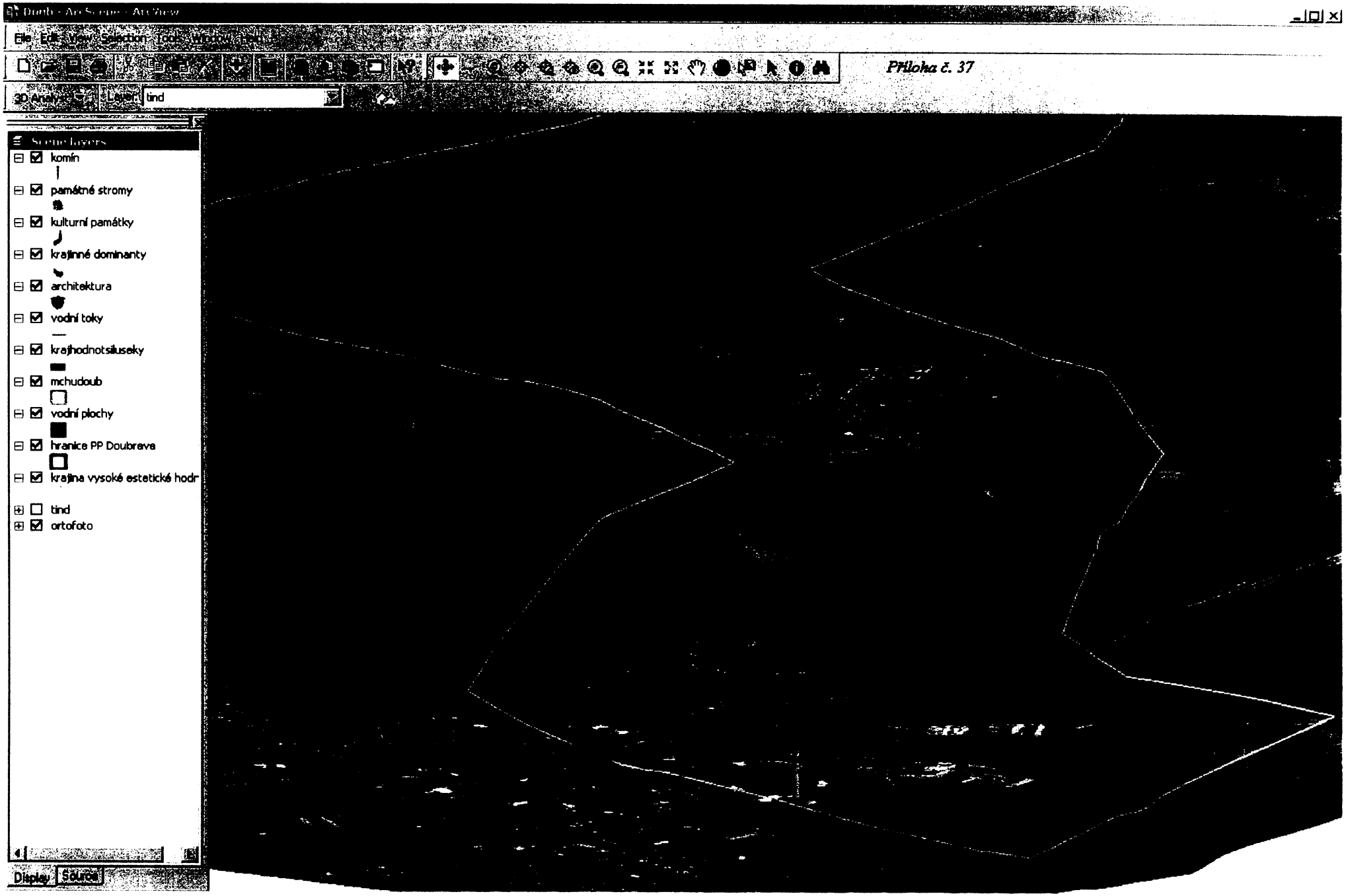
N

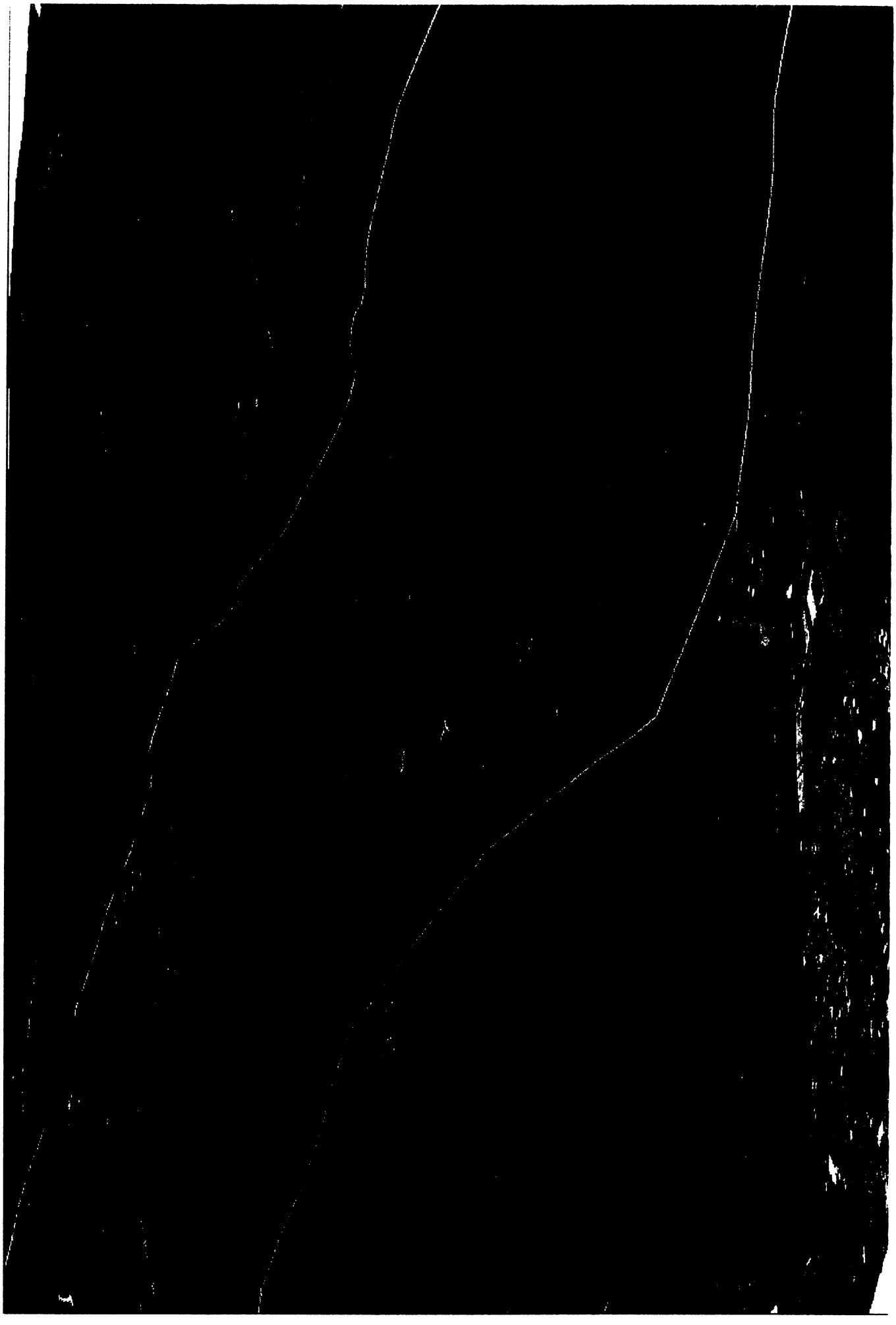
Příloha č. 36 -
Mozaika krajinných složek
v oblasti zájmového území
PP Údolí Krounky a Novohradky.
Níže uvedené polygonové vrstvy jsou kategorizovány
podle převládající velikosti ploch polygonů.

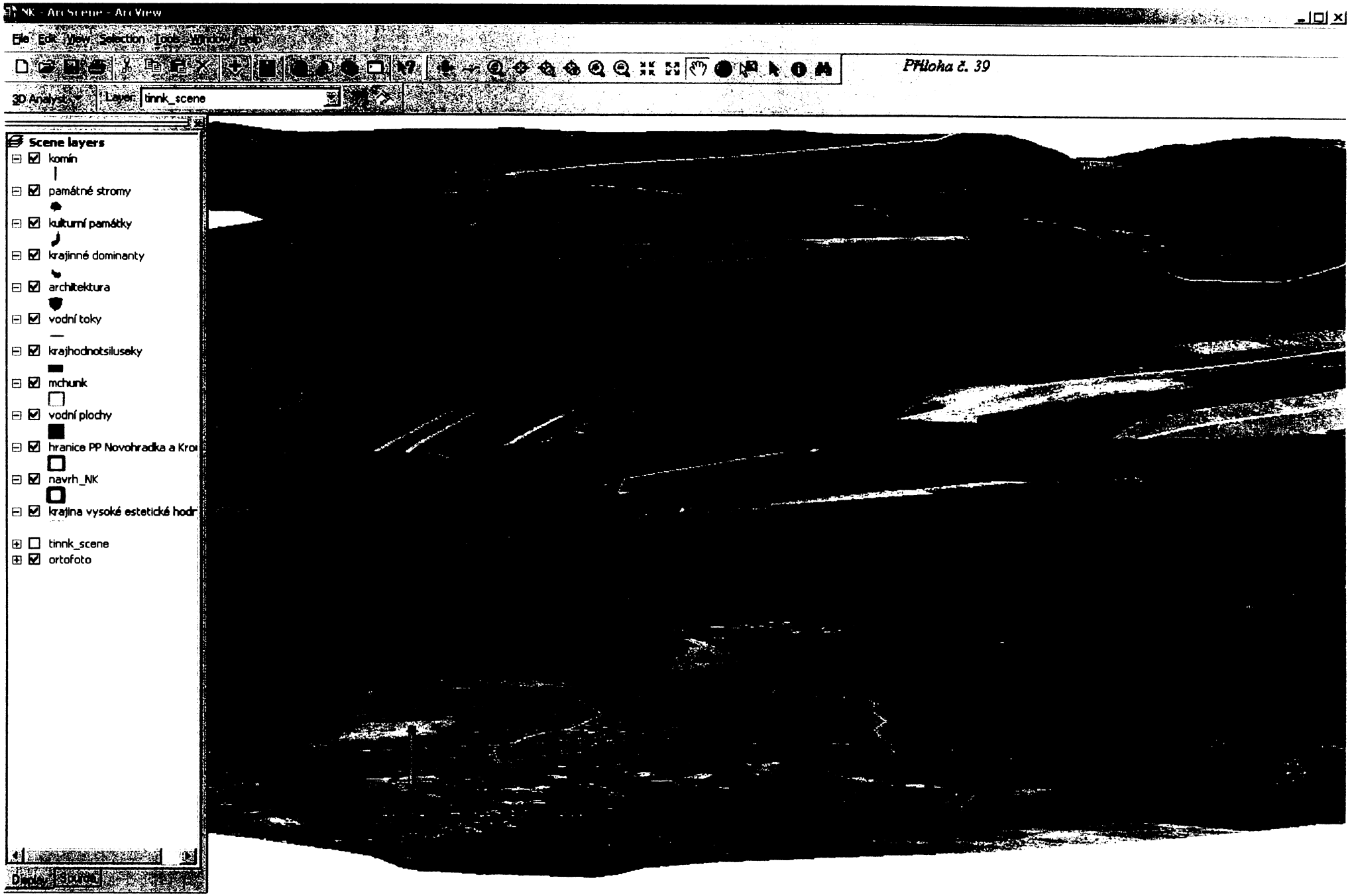


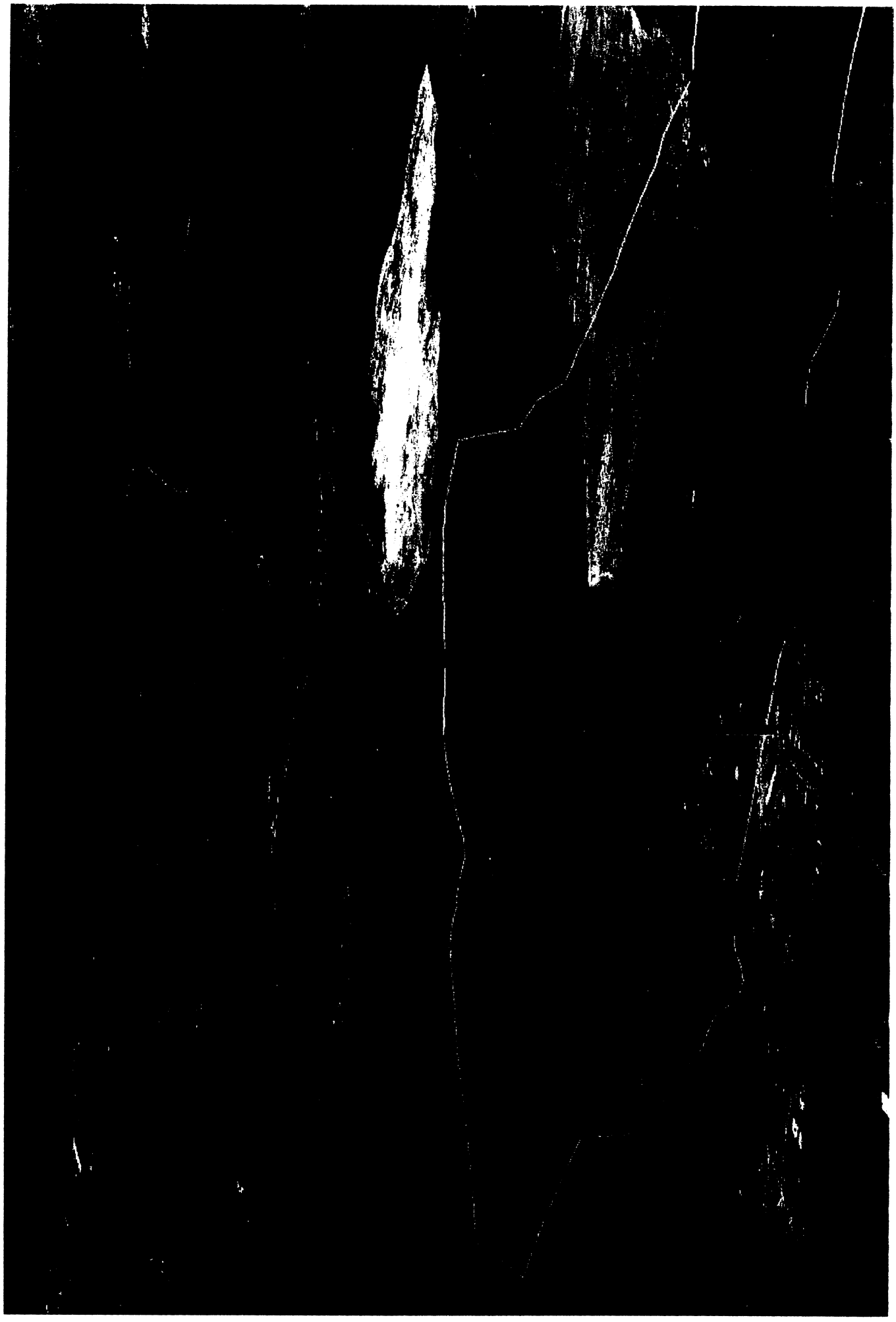
Proporce krajinných složek
v oblasti zájmového území
PP Údolí Krounky a Novohradky.
Níže uvedené polygonové vrstvy jsou kategorizovány
podle indexu vyjadřujícího tvar polygonů.



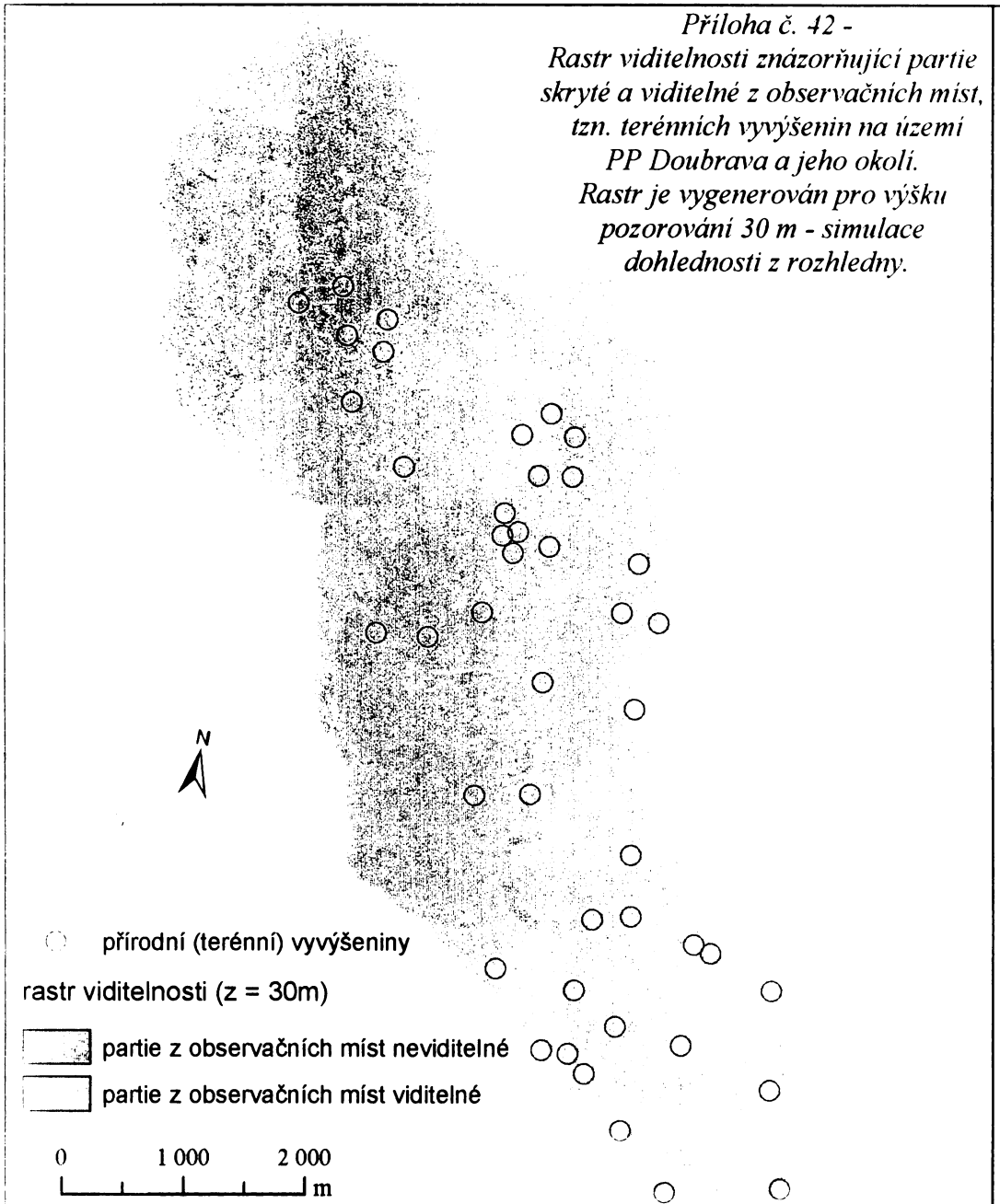

Příloha č. 37
Layer: tind
komín
památné stromy
kulturní památky
krajinné dominanty
architektura
vodní toky
krajhodnotsiluseky
mchudoub
vodní plochy
hranice PP Doubrava
krajina vysoké estetické hodr
tind
ortofoto
Display
Source



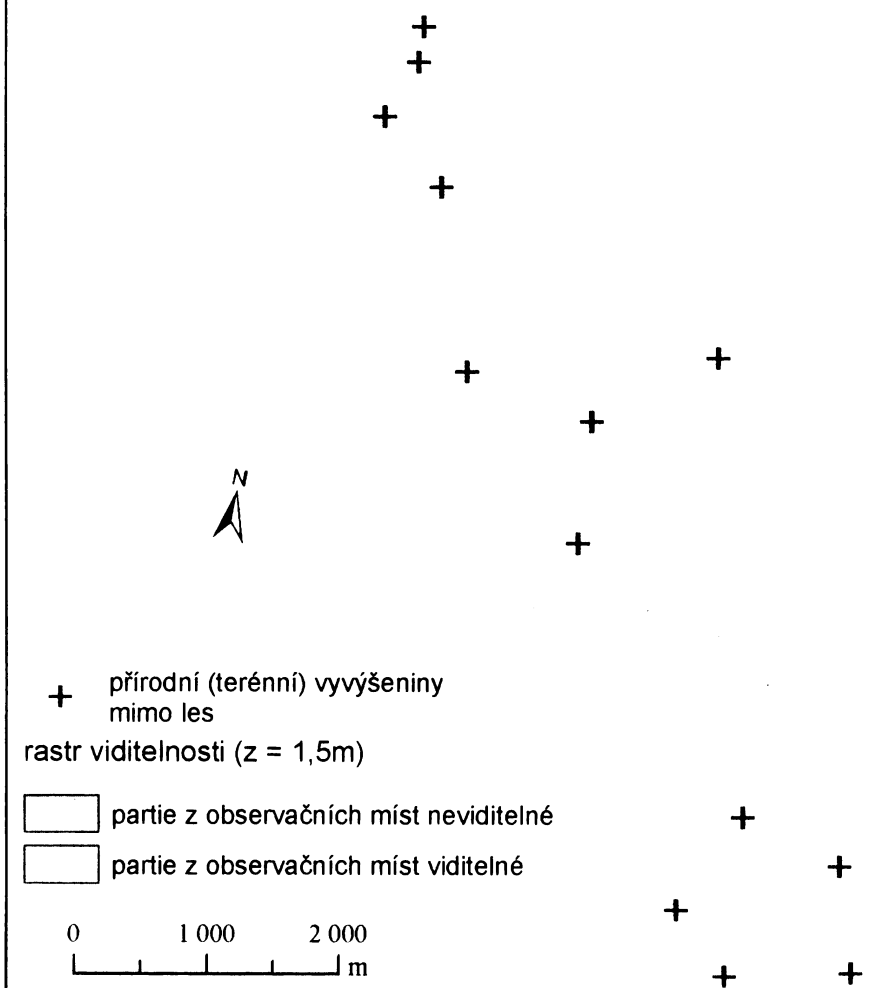

NK - ArcScene - ArcView
File Edit View Selection Tools Window Help
Příloha č. 39
3D Analyst
Layer: tinnk_scene
Scene layers
komín
památné stromy
kulturní památky
krajinné dominanty
architektura
vodní toky
krajhodnotsiluseky
mchunk
vodní plochy
hranice PP Novohradka a Kro
navrh_NK
krajina vysoké estetické hodn
tinnk_scene
ortofoto
Display
Source



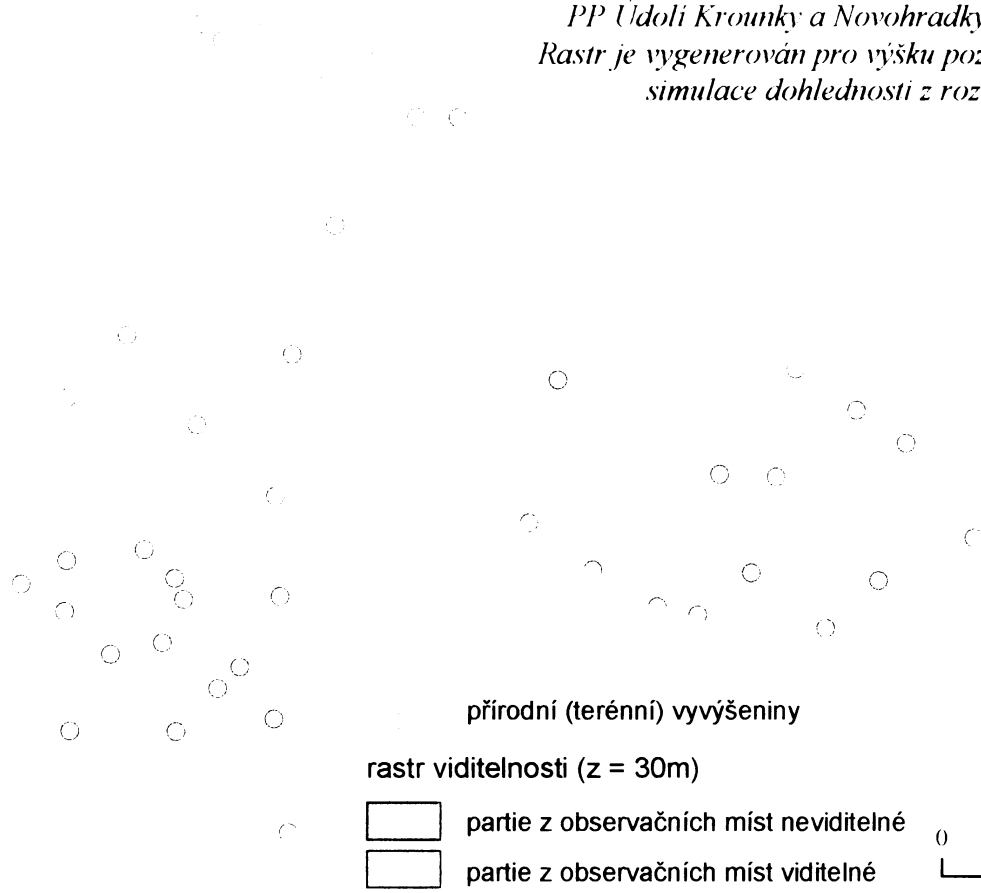
Příloha č. 42 -
Rastr viditelnosti znázorňující partie skryté a viditelné z observačních míst, tzn. terénních vyvýšenin na území PP Doubrava a jeho okolí.
Rastr je vygenerován pro výšku pozorování 30 m - simulace dohlednosti z rozhledny.



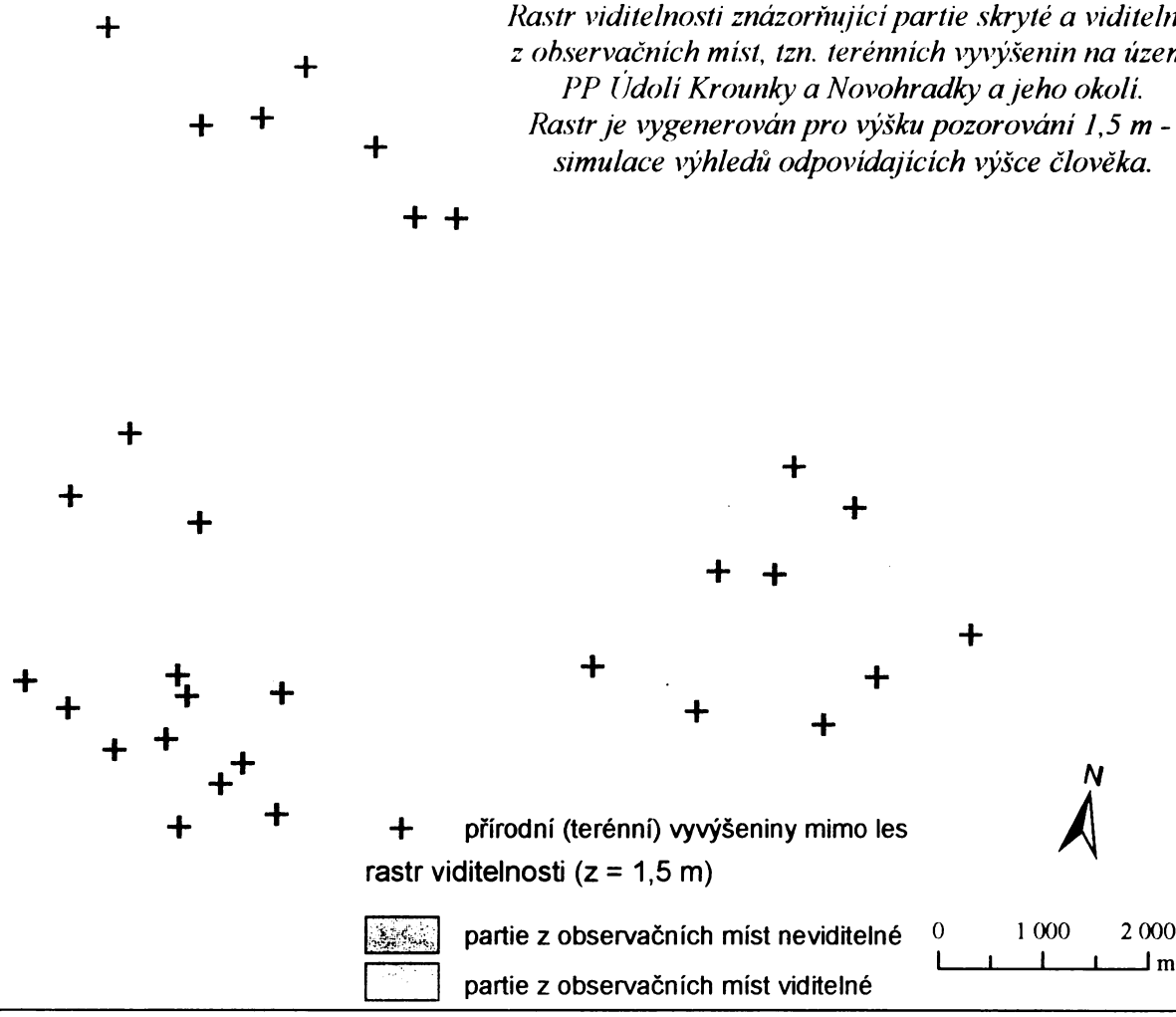
Rastr viditelnosti znázorňující partie skryté a viditelné z observačních míst, tzn. terénních vyvýšenin na území PP Doubrava a jeho okolí.
Rastr je vygenerován pro výšku pozorování 1,5 m - simulace výhledu odpovídajících výšce člověka.

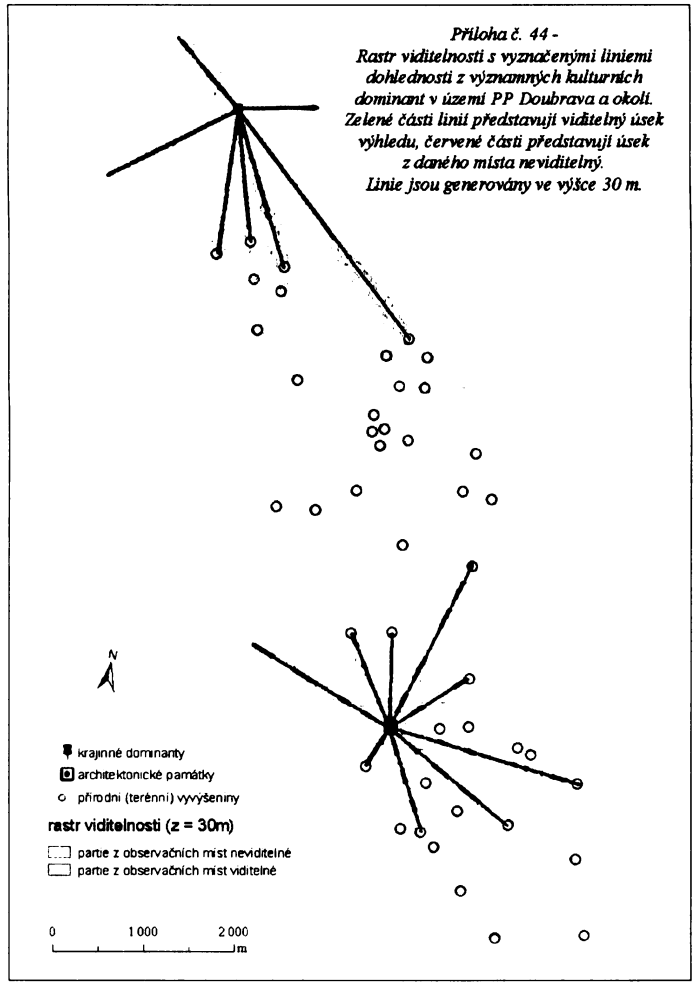


Příloha č. 43 -
Rastr viditelnosti znázorňující partie skryté a viditelné z observačních míst, tzn. terénních vyvýšenin na území PP Údolí Krounky a Novohradky a jeho okolí.
Rastr je vygenerován pro výšku pozorování 30 m - simulace dohlednosti z rozhledny.

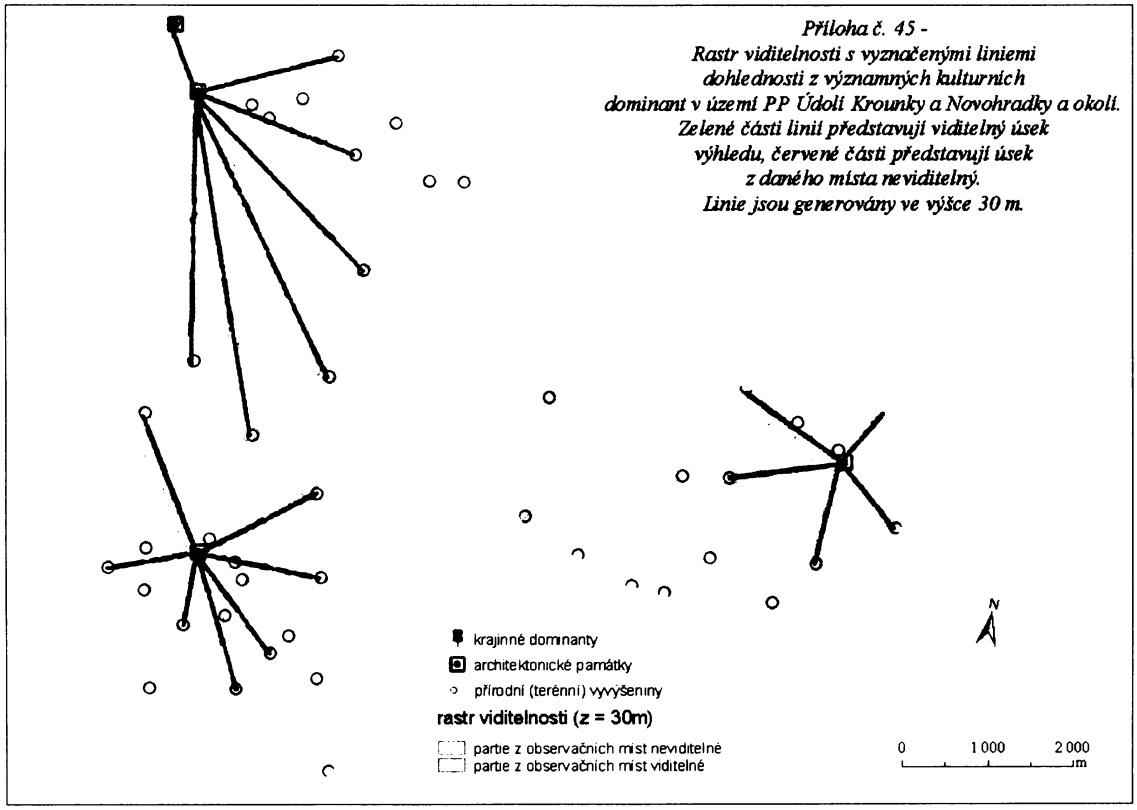


Rastr viditelnosti znázorňující partie skryté a viditelné z observačních míst, tzn. terénních vyvýšenin na území PP Údolí Krounky a Novohradky a jeho okolí.
Rastr je vygenerován pro výšku pozorování 1,5 m - simulace výhledů odpovídajících výšce člověka.



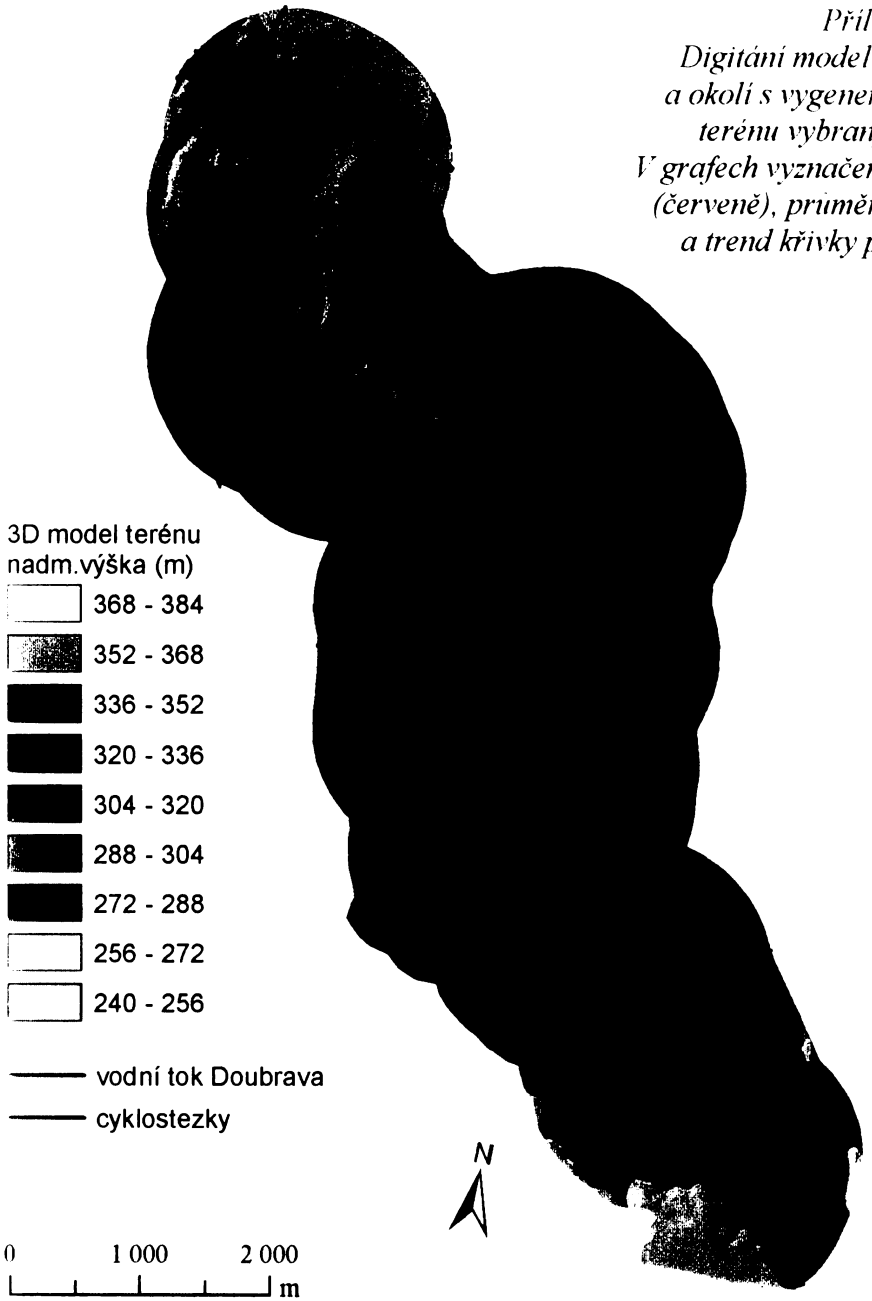


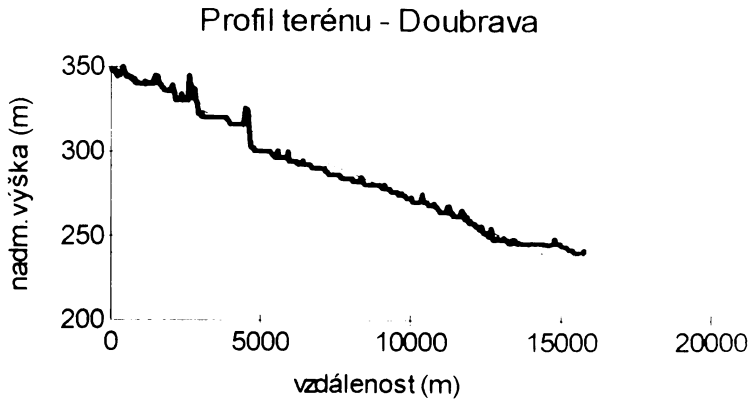
Příloha č. 44 -
Rastr viditelnosti s vyznačenými liniemi dohlednosti z významných kulturních dominant v území PP Doubrava a okolí. Zelené části linií představují viditelný úsek výhledu, červené části představují úsek z daného místa neviditelný. Linie jsou generovány ve výšce 30 m.

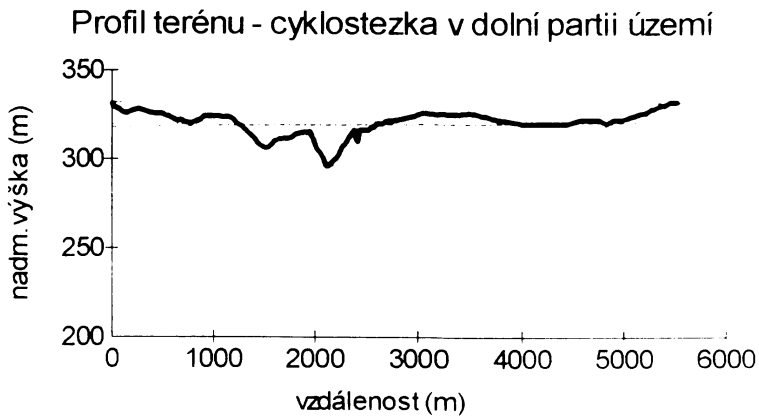


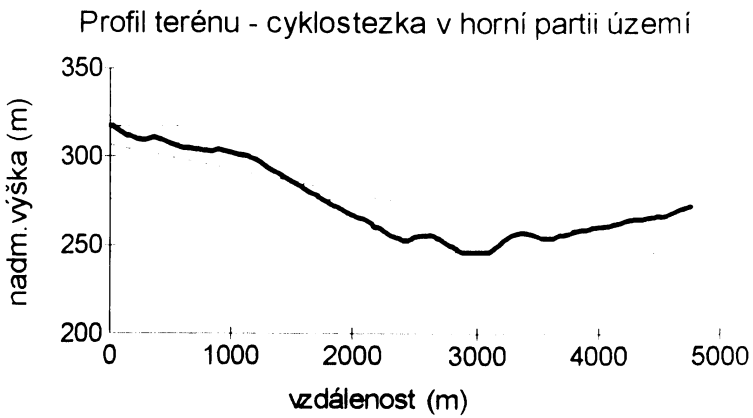
Příloha č. 45 -
Rastr viditelnosti s vyznačenými liniemi dohlednosti z významných kulturních dominant v území PP Údolí Krounky a Novohradky a okolí. Zelené části linií představují viditelný úsek výhledu, červené části představují úsek z daného místa neviditelný. Linie jsou generovány ve výšce 30 m.

Příloha č. 46 -
Digitální model terénu PP Doubrava a okolí s vygenerovanými grafy profilu terénu vybraných liniových prvku. V grafech vyznačena max a min nadm.výška (červeně), průměrná nadm.výška (zeleně) a trend křivky profilu terénu (černě).

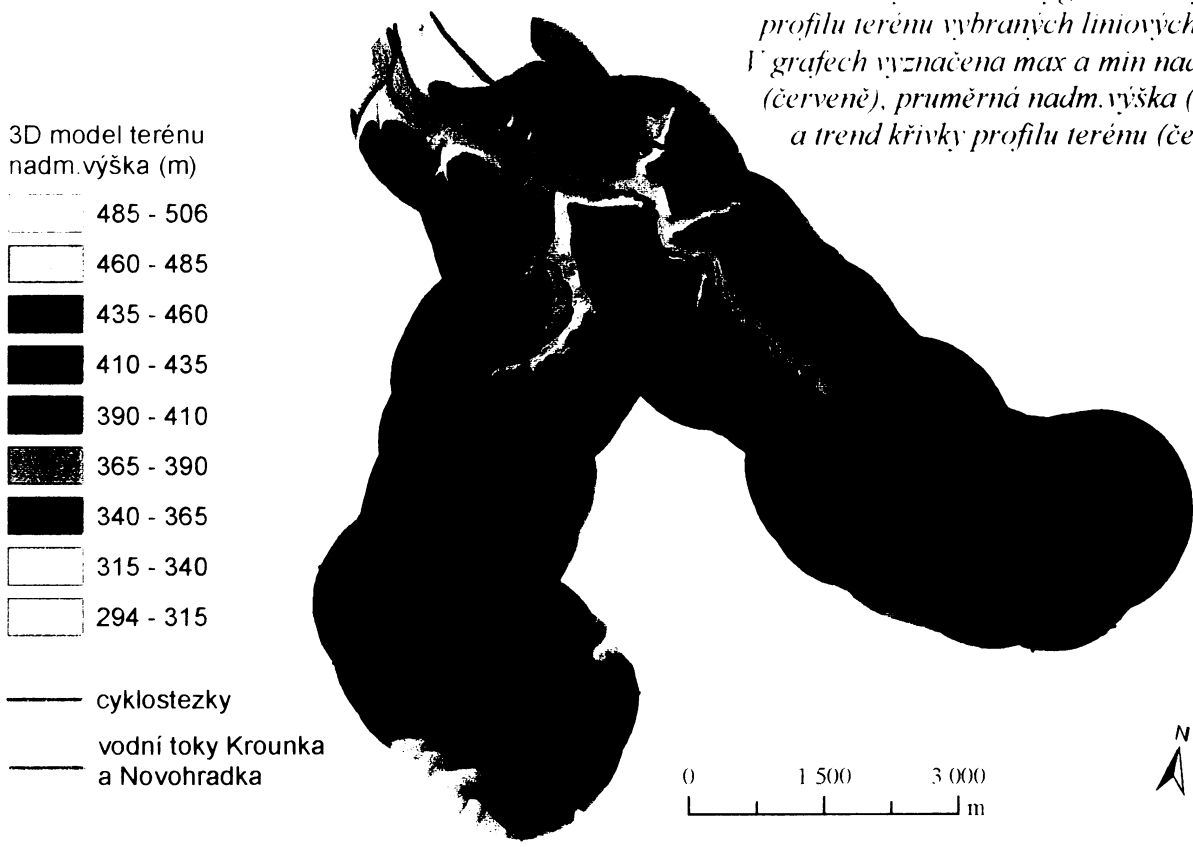


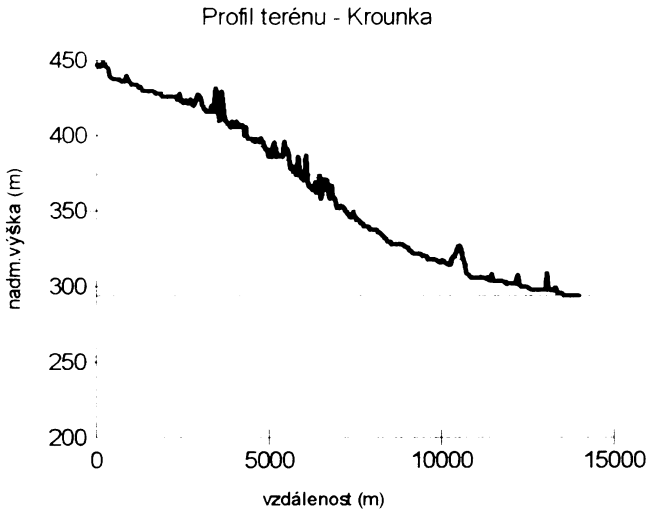


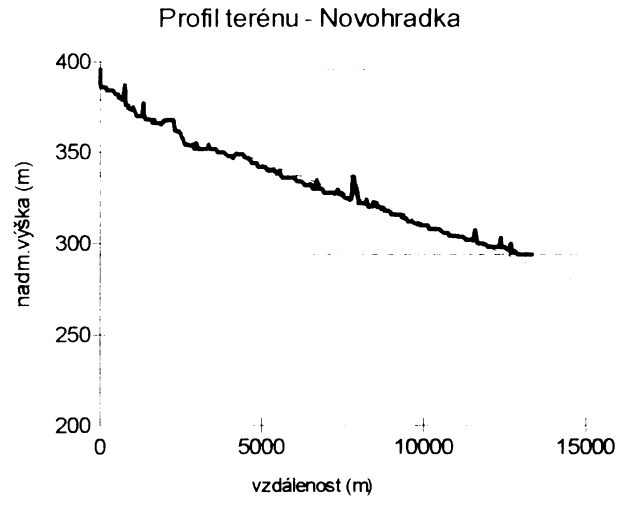


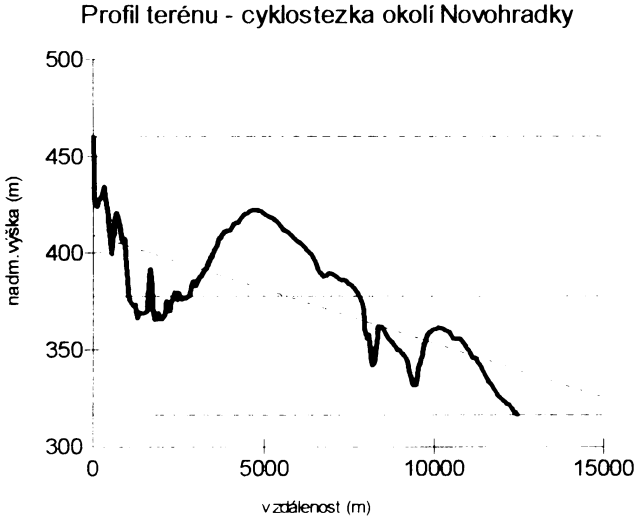


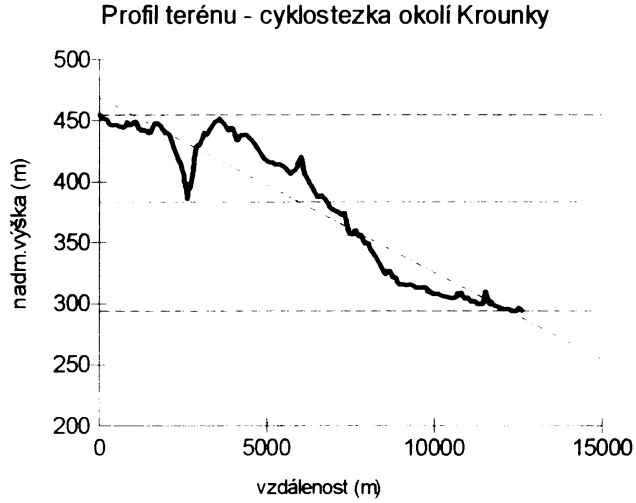
Příloha č. 47 -
Digitální model terénu PP Údolí Krounky a Novohradky a okolí s vygenerovanými grafy profilu terénu vybraných liniových prvku. V grafech vyznačena max a min nadm.výška (červeně), průměrná nadm.výška (zeleně) a trend křivky profilu terénu (černě).



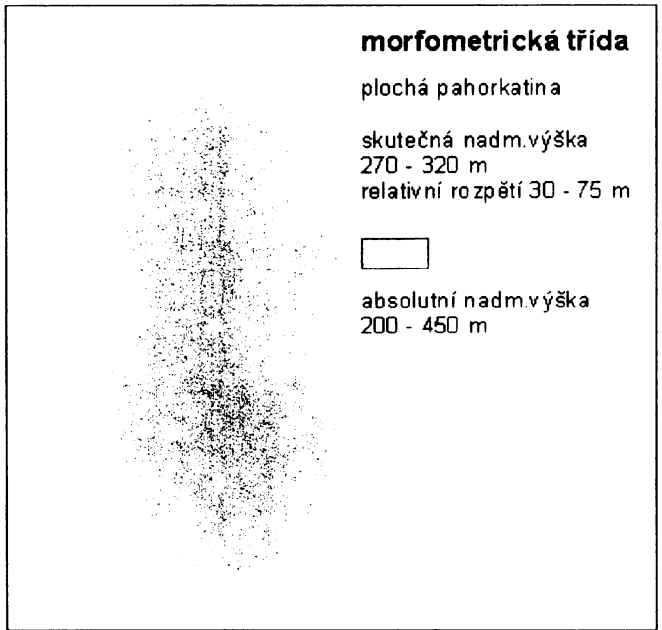


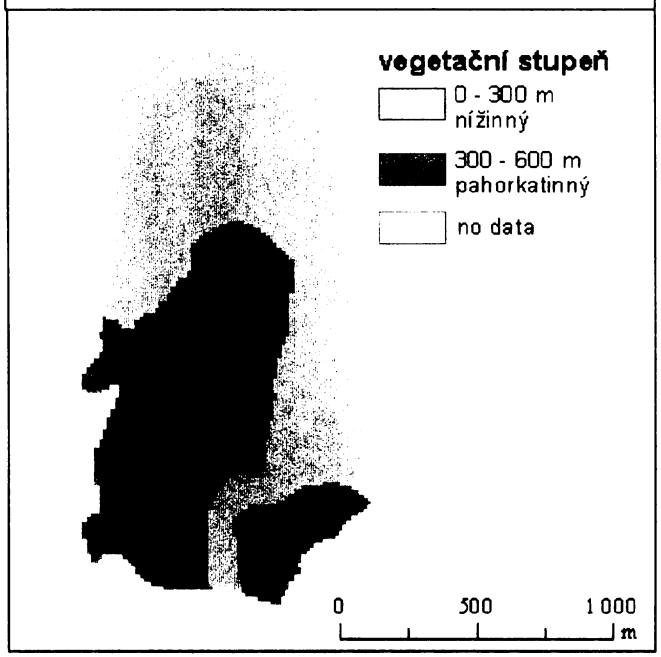


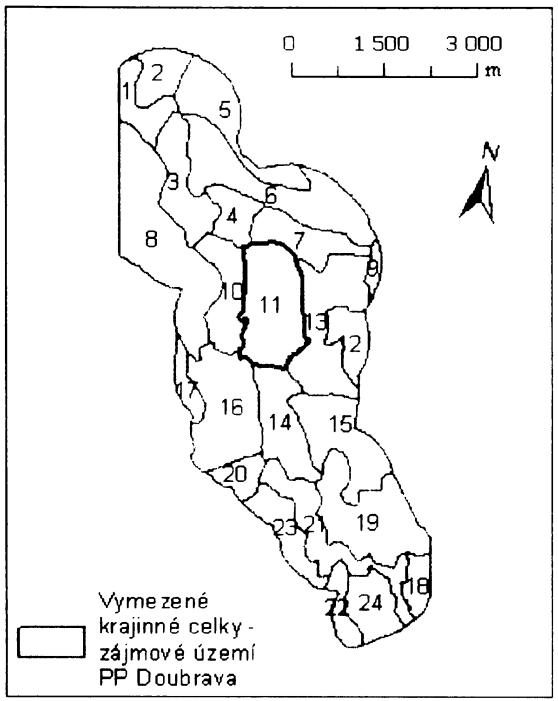


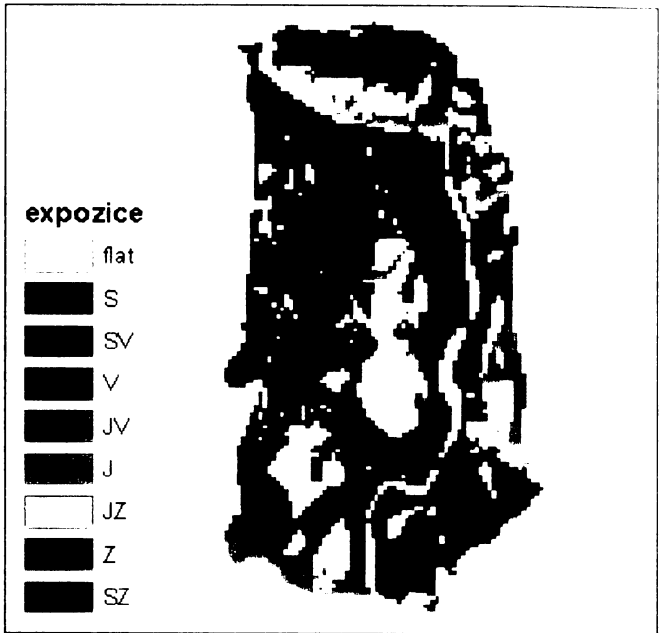


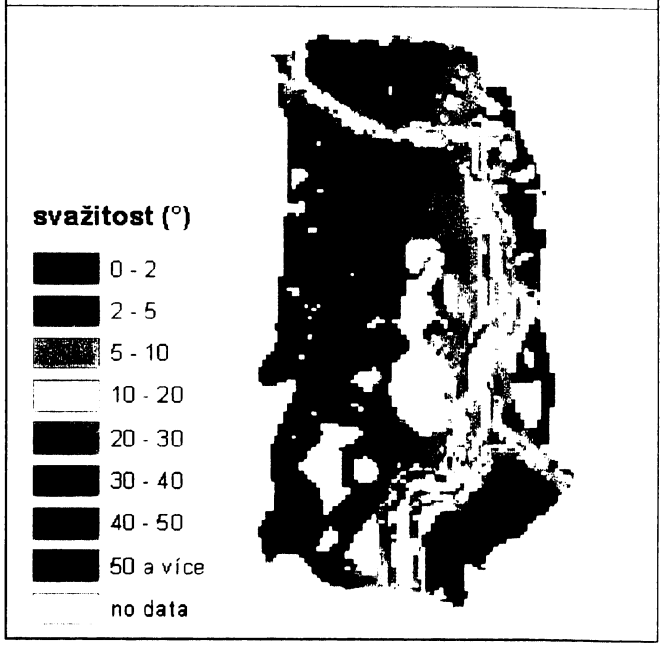
Příloha č. 48 -
Klasifikace reliéfu - krajinný celek č. 11



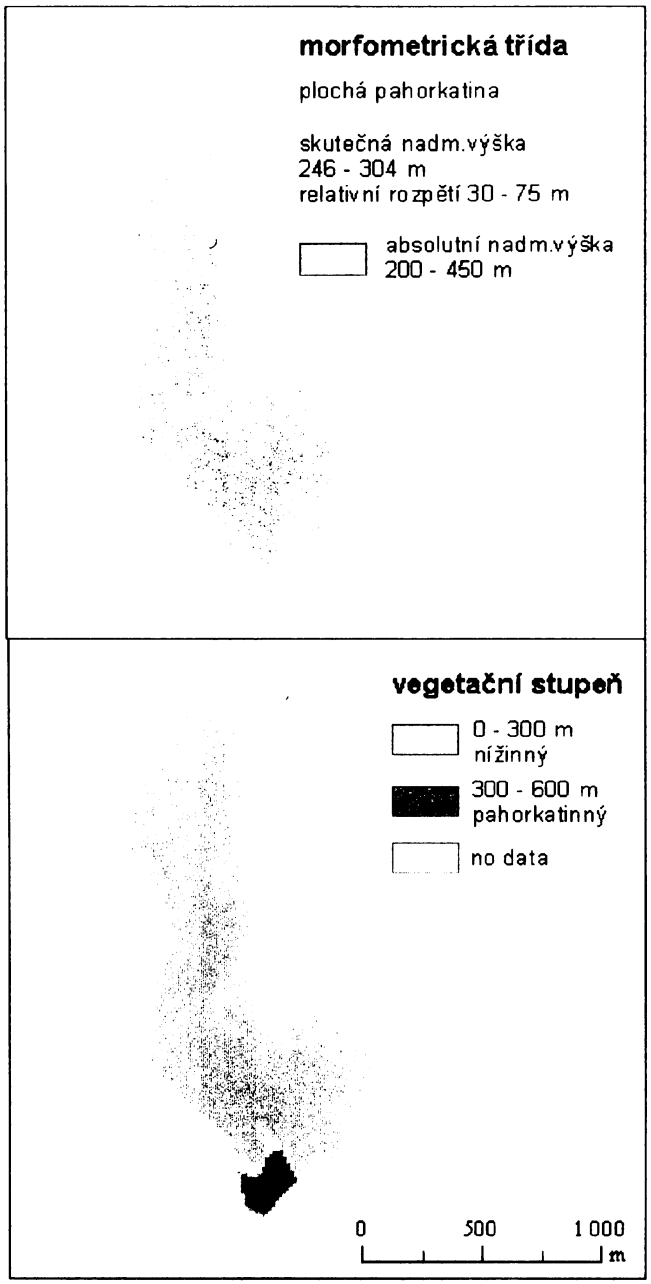


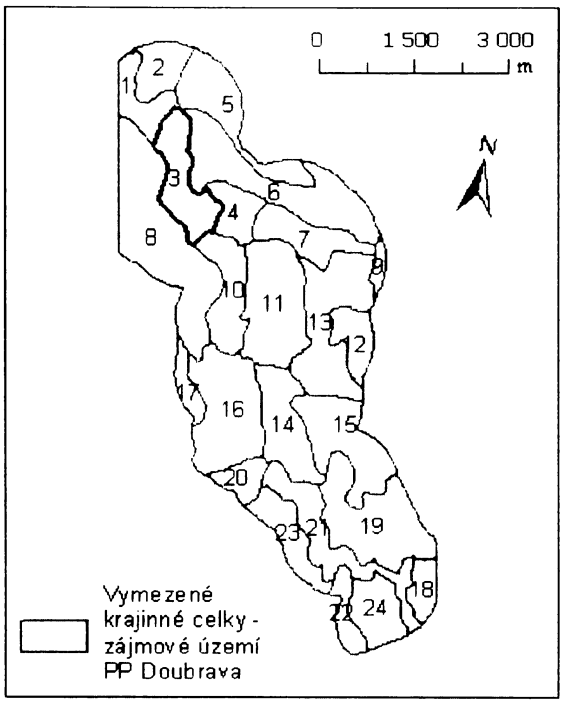


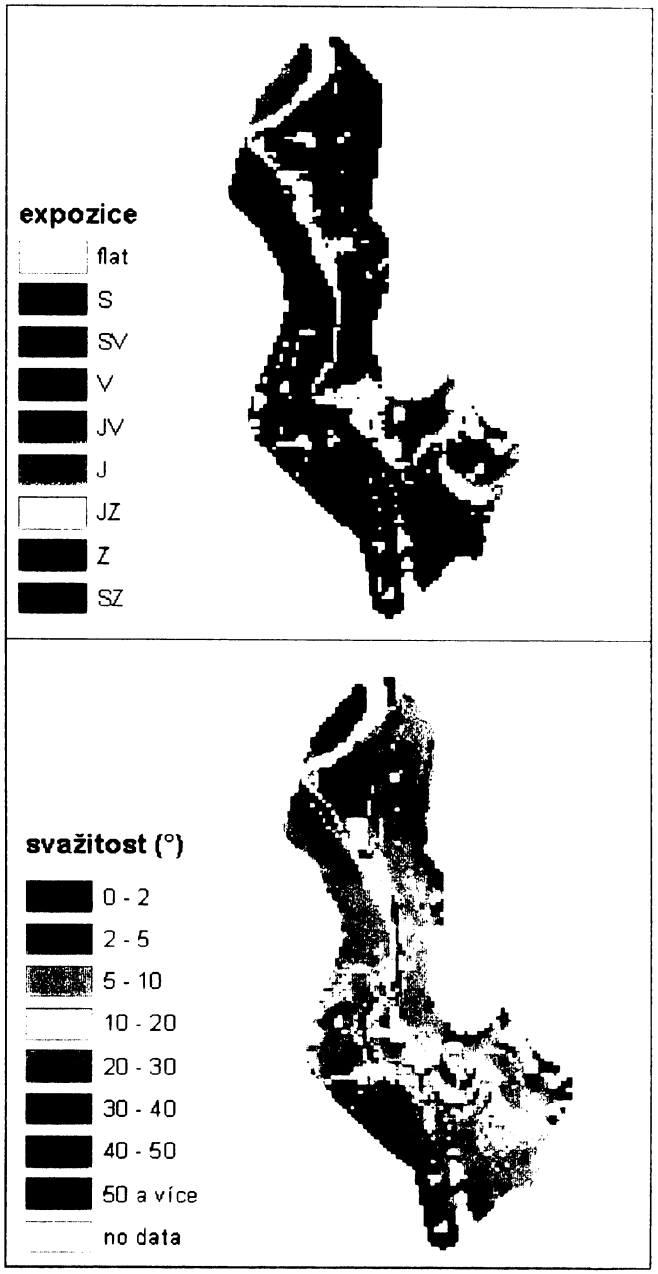




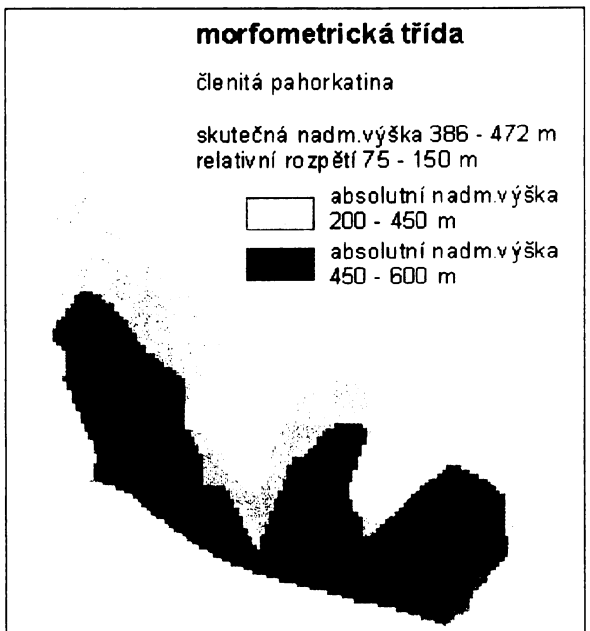
Příloha č. 49 -
Klasifikace reliéfu - krajinný celek č. 3

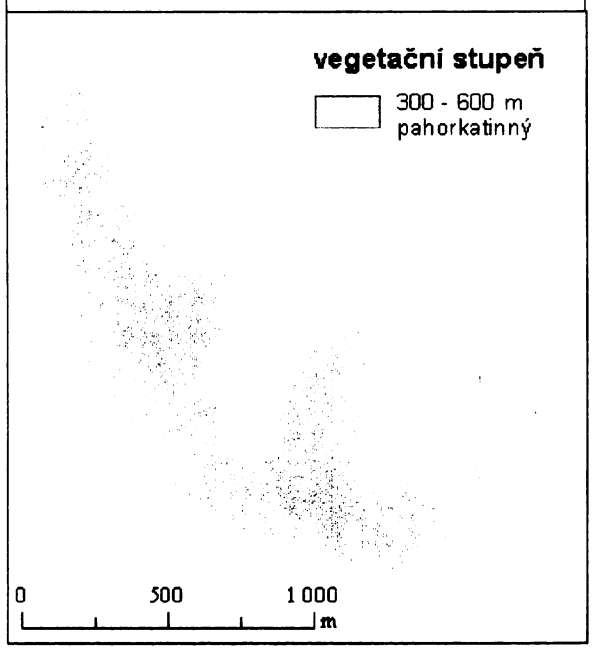


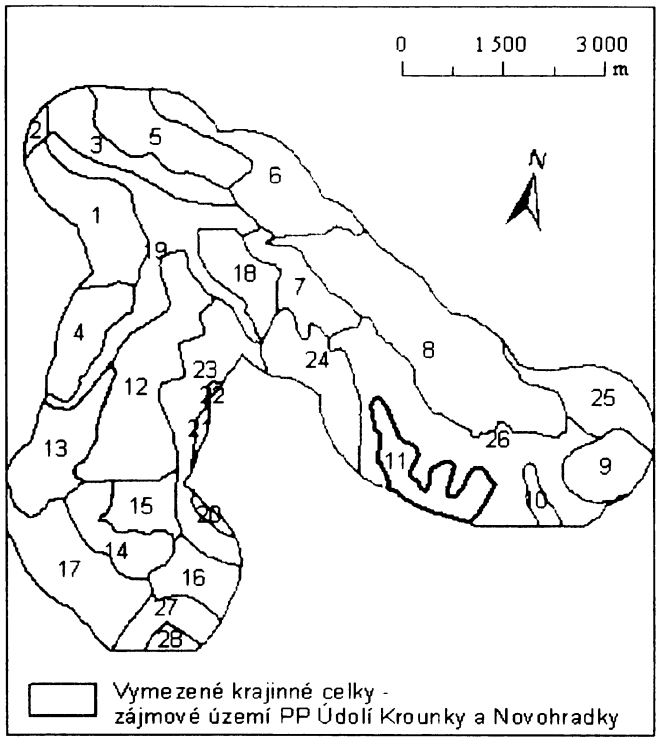


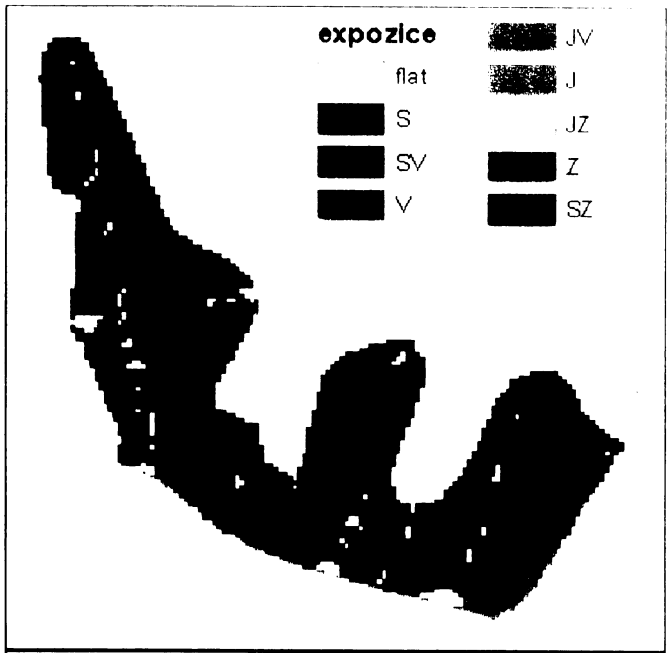


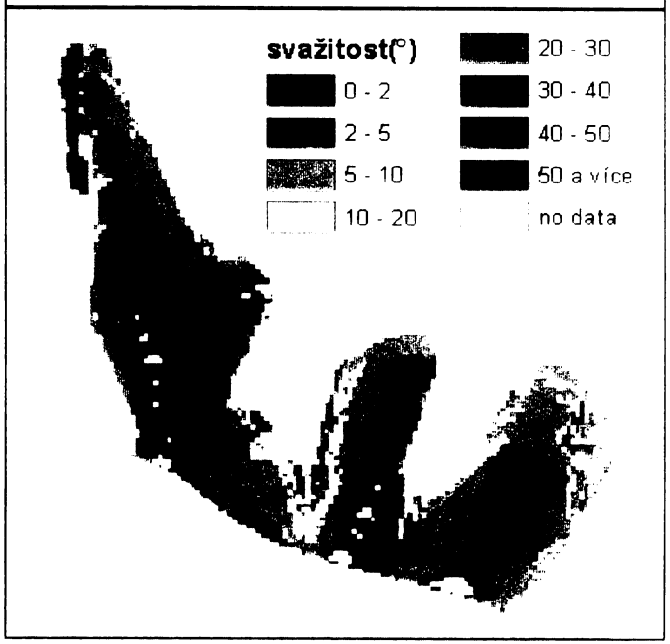
Příloha č. 50 -
Klasifikace reliéfu - krajinný celek č. 11



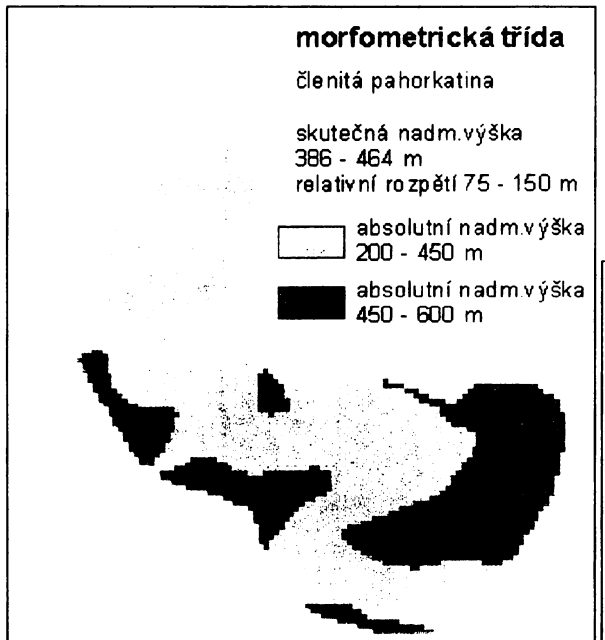


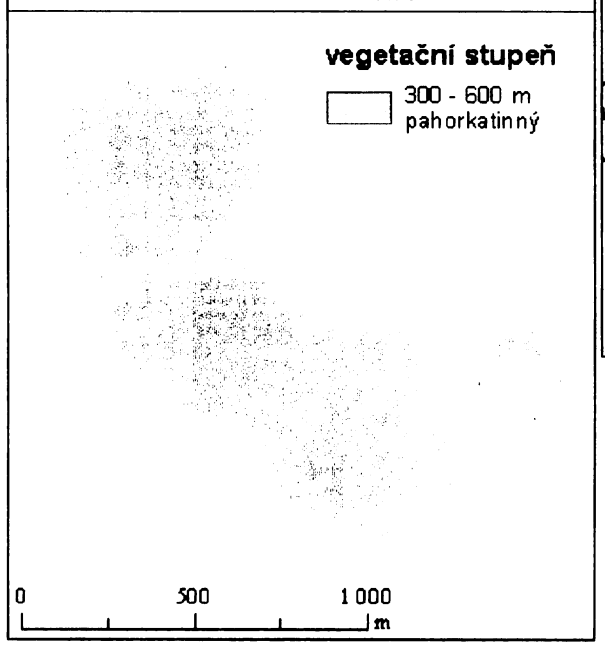


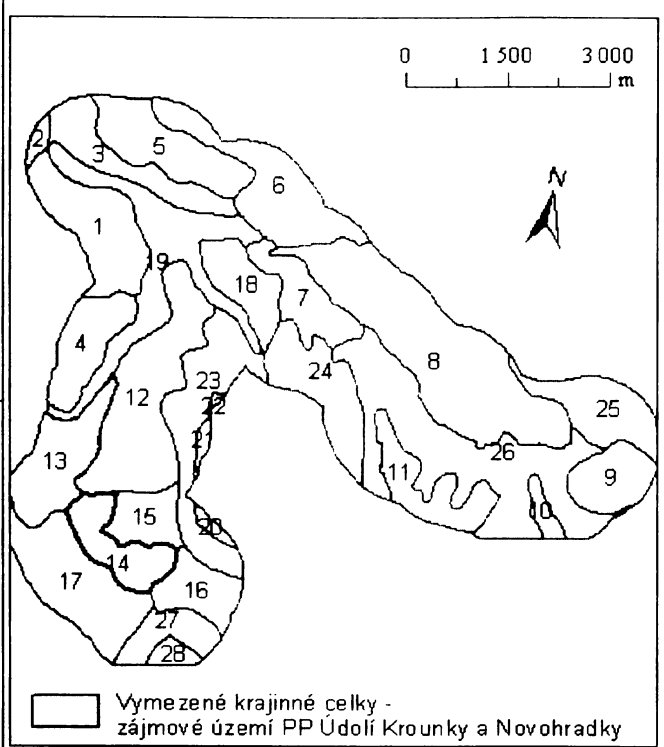


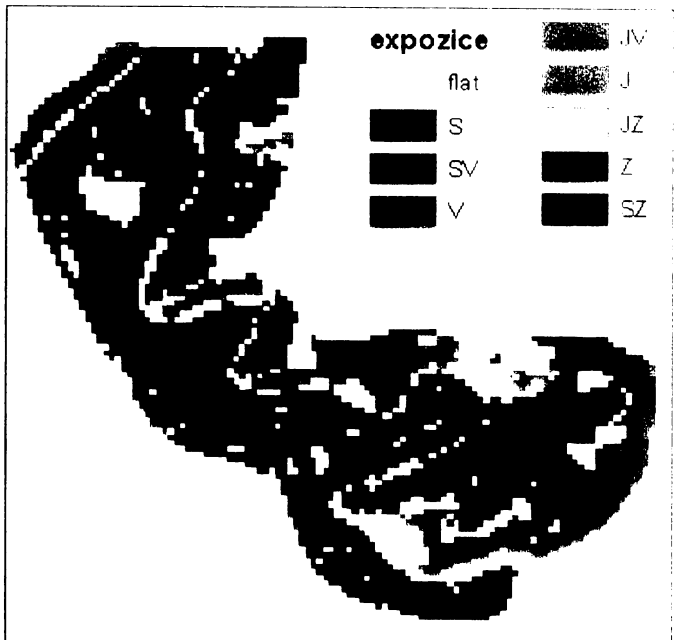


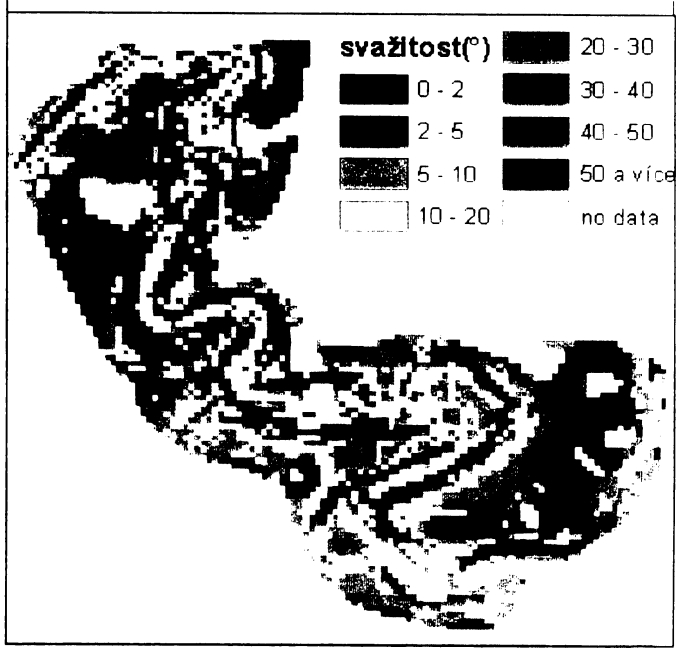
Příloha č. 51 -
Klasifikace reliéfu - krajinný celek č. 14



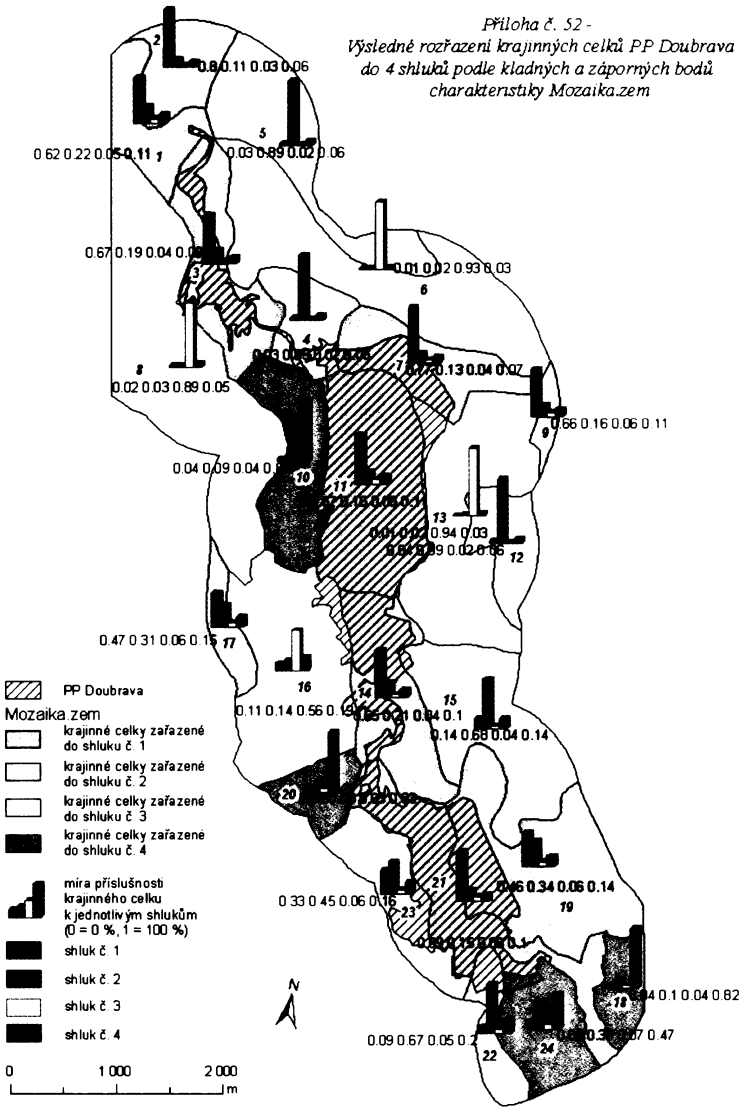




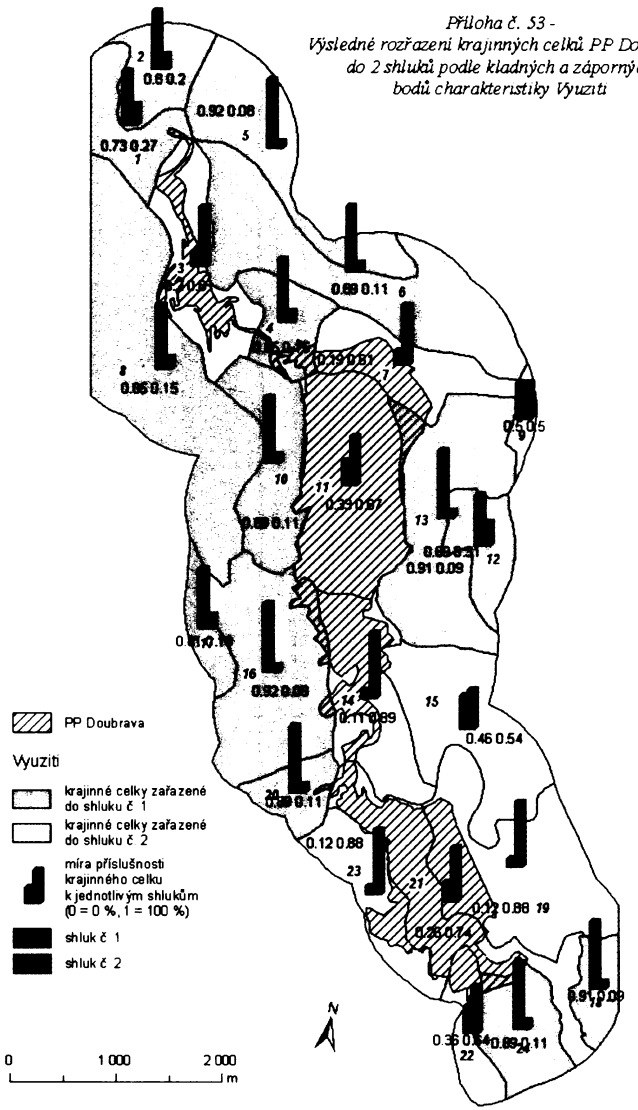




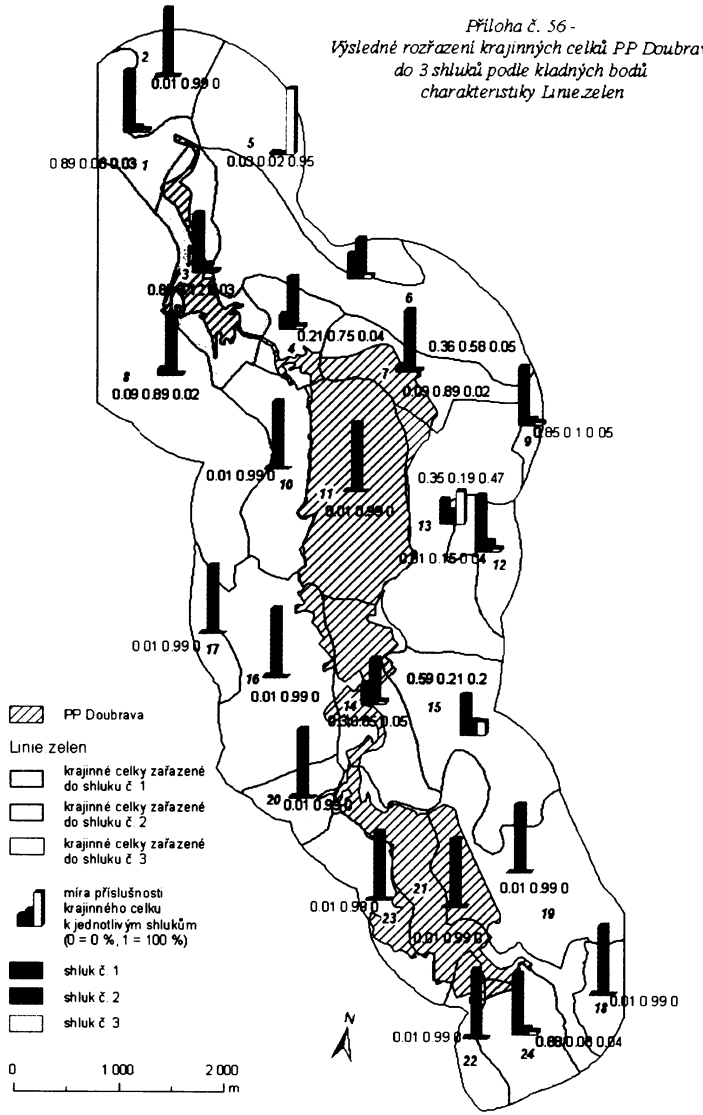
Příloha č. 52 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Doubrava do 4 shluků podle kladných a záporných bodů charakteristiky Mozaika.zem



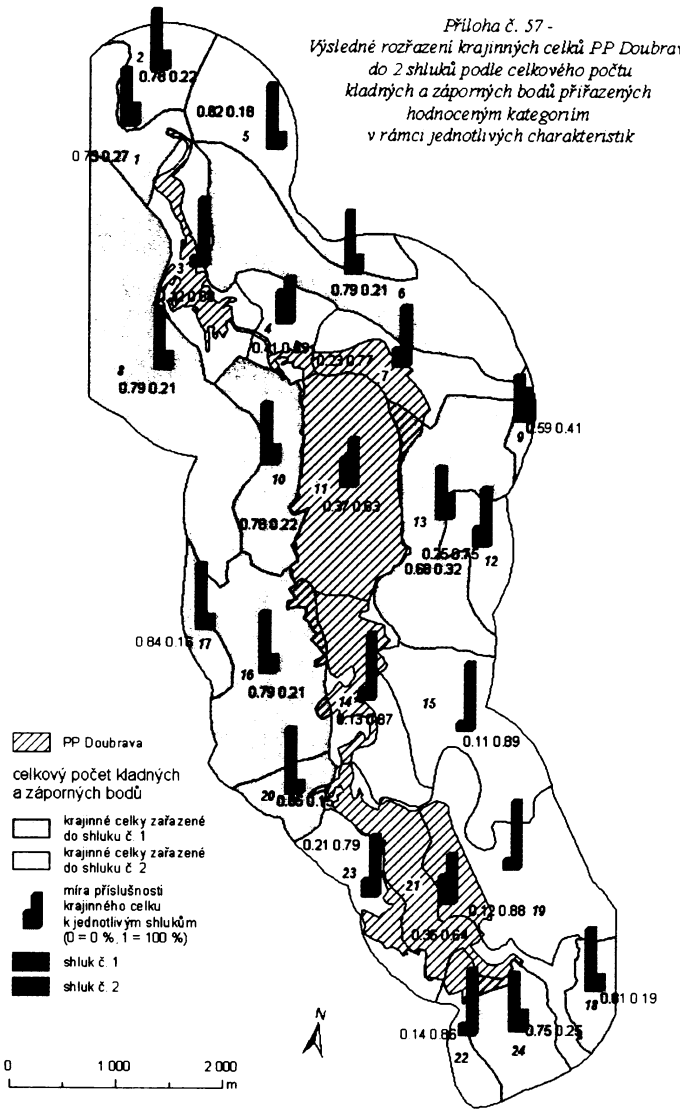
Příloha č. 53 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Doubrava do 2 shluků podle kladných a záporných bodů charakteristiky Vyuziti



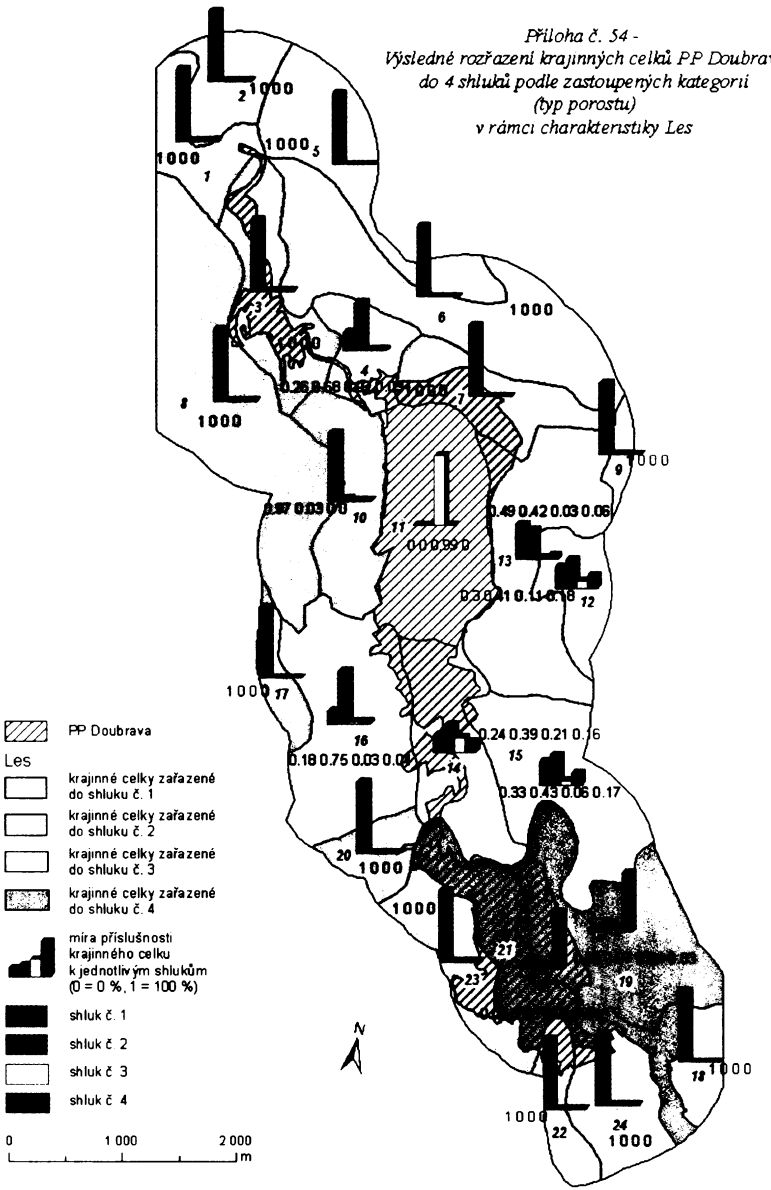
Příloha č. 56 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Doubrava
do 3 shluků podle kladných bodů
charakteristiky Linie.zelen



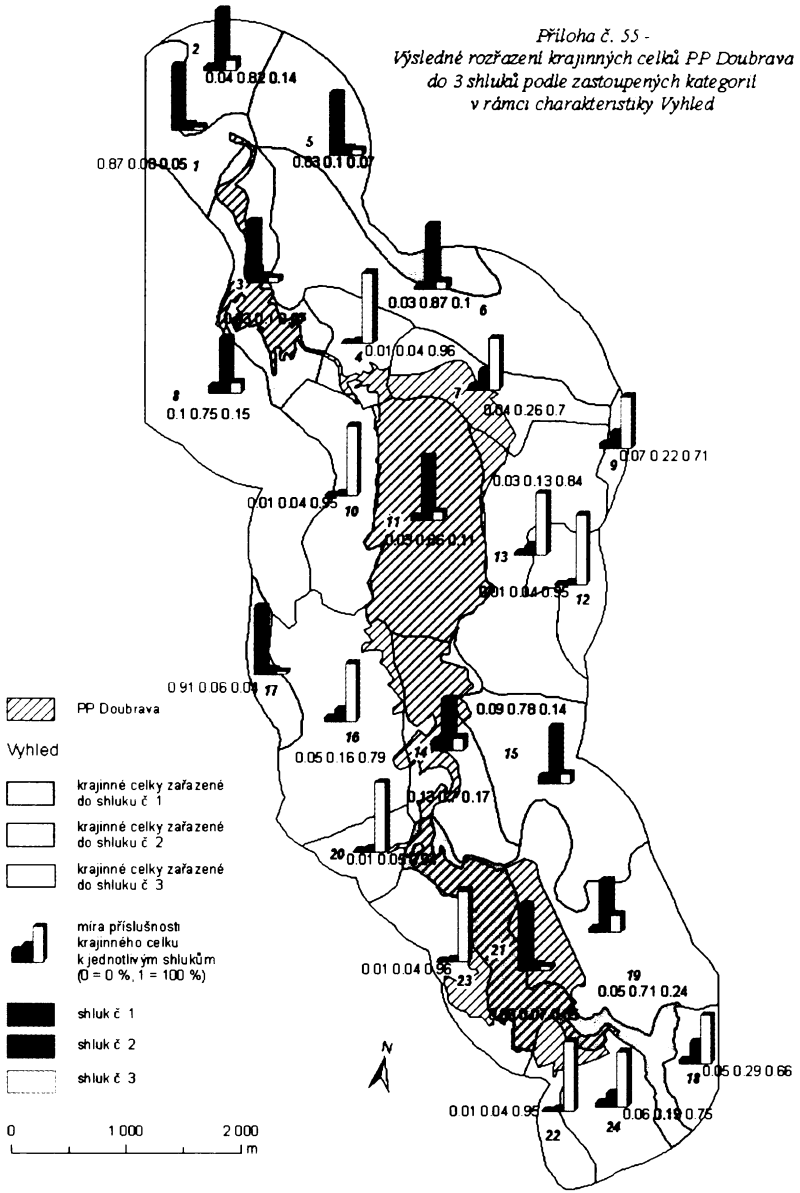
Příloha č. 57 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Doubrava
do 2 shluků podle celkového počtu
kladných a záporných bodů přiřazených
hodnoceným kategoriím
v rámci jednotlivých charakteristik



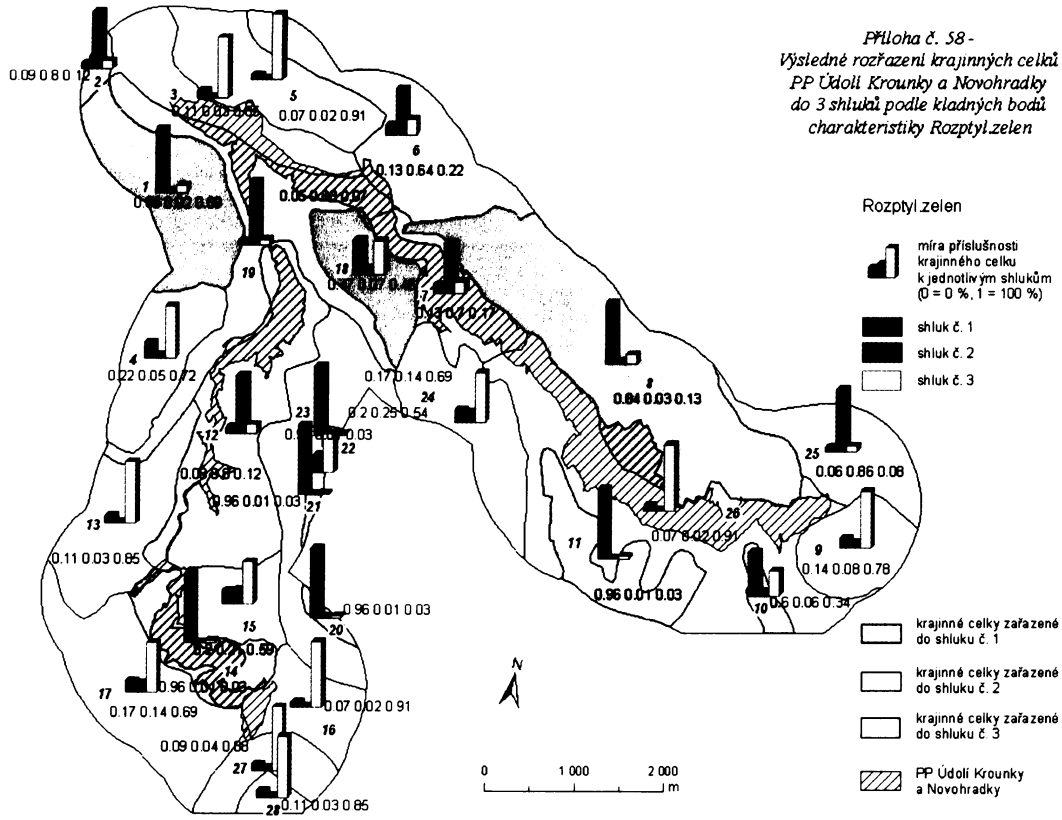
Příloha č. 54 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Doubrava
do 4 shluků podle zastoupených kategorií
(typ porostu)
v rámci charakteristiky Les



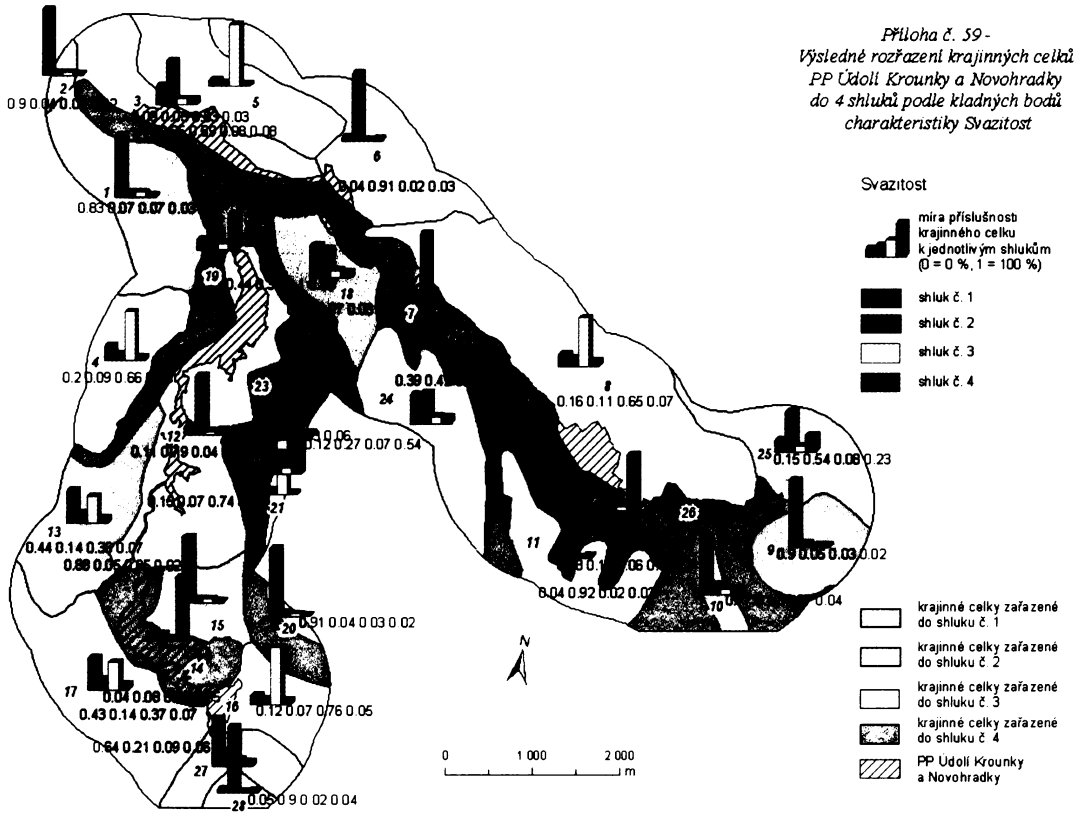
Příloha č. 55 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Doubrava
do 3 shluků podle zastoupených kategorií
v rámci charakteristiky Vyhled

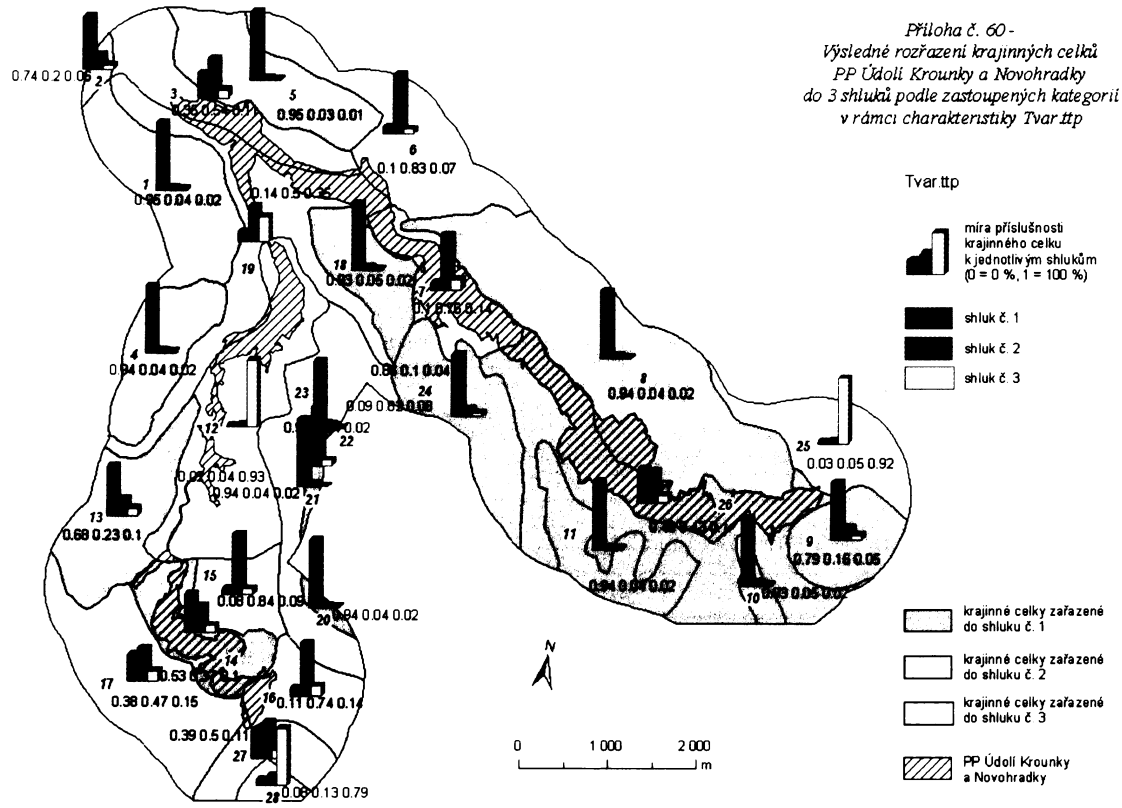


Příloha č. 58 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Údolí Krounky a Novohradky do 3 shluků podle kladných bodů charakteristiky Rozptyl.zelen

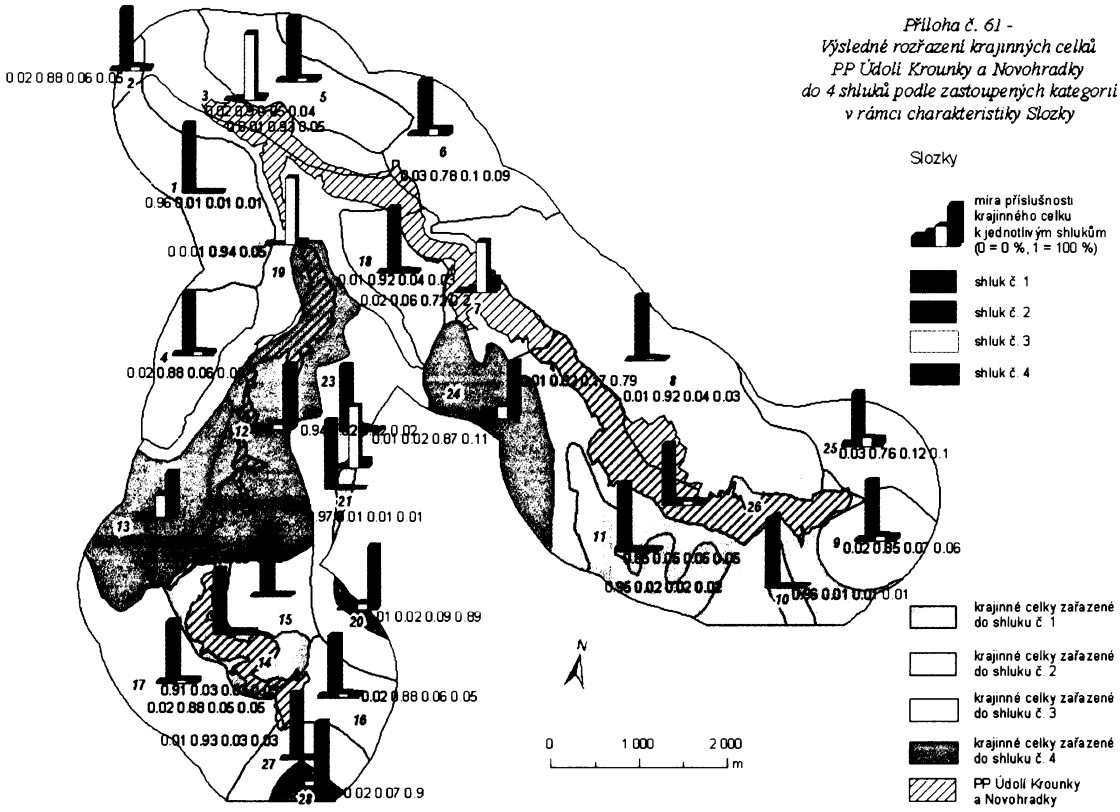


Příloha č. 59 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Údolí Krounky a Novohradky do 4 shluků podle kladných bodů charakteristiky Svazitost



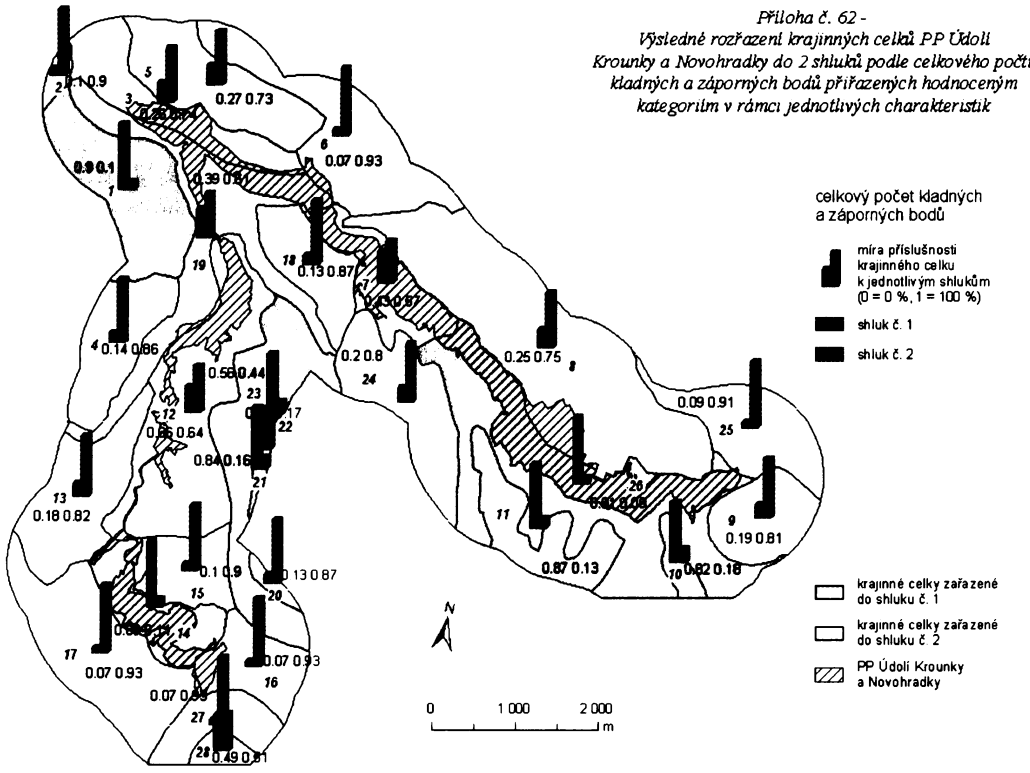


Příloha č. 60 -
Výsledné rozřazení krajinných celků
PP Údolí Krounky a Novohradky
do 3 shluků podle zastoupených kategorií
v rámci charakteristiky Tvar.ttp

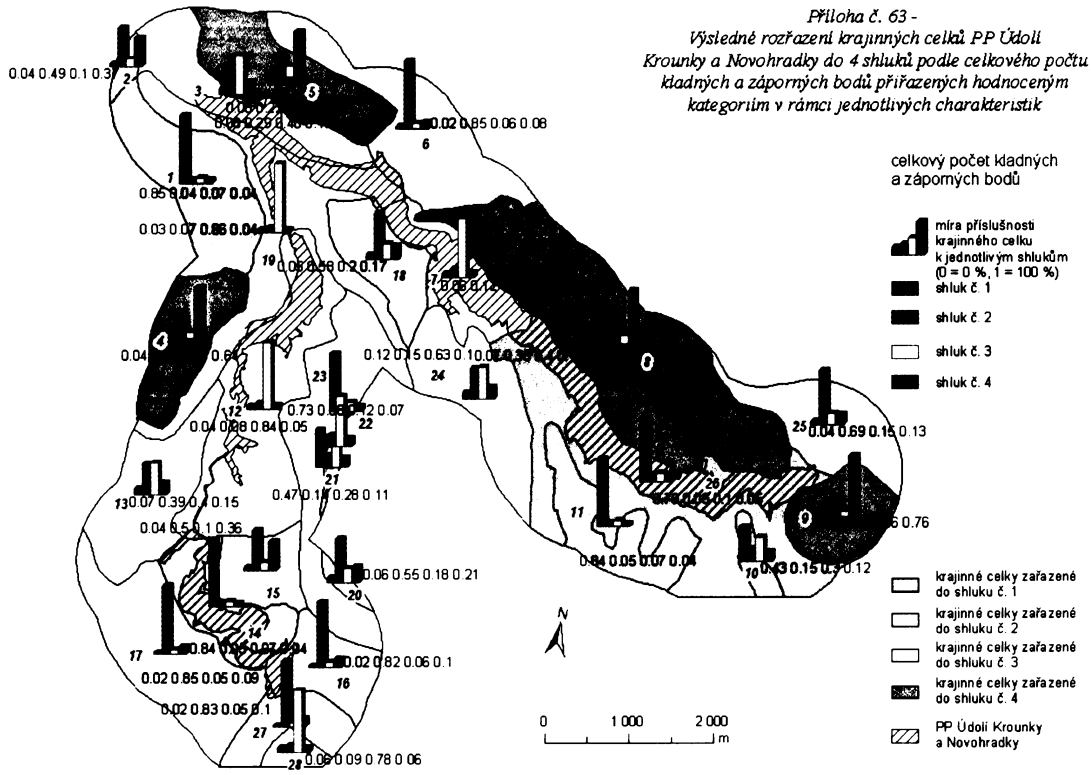


Příloha č. 61 -
Výsledné rozřazení krajinných celků
PP Údolí Krounky a Novohradky
do 4 shluků podle zastoupených kategorií
v rámci charakteristiky Slozky

Příloha č. 62 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Údolí Krounky a Novohradky do 2 shluků podle celkového počtu kladných a záporných bodů přiřazených hodnoceným kategoriím v rámci jednotlivých charakteristik



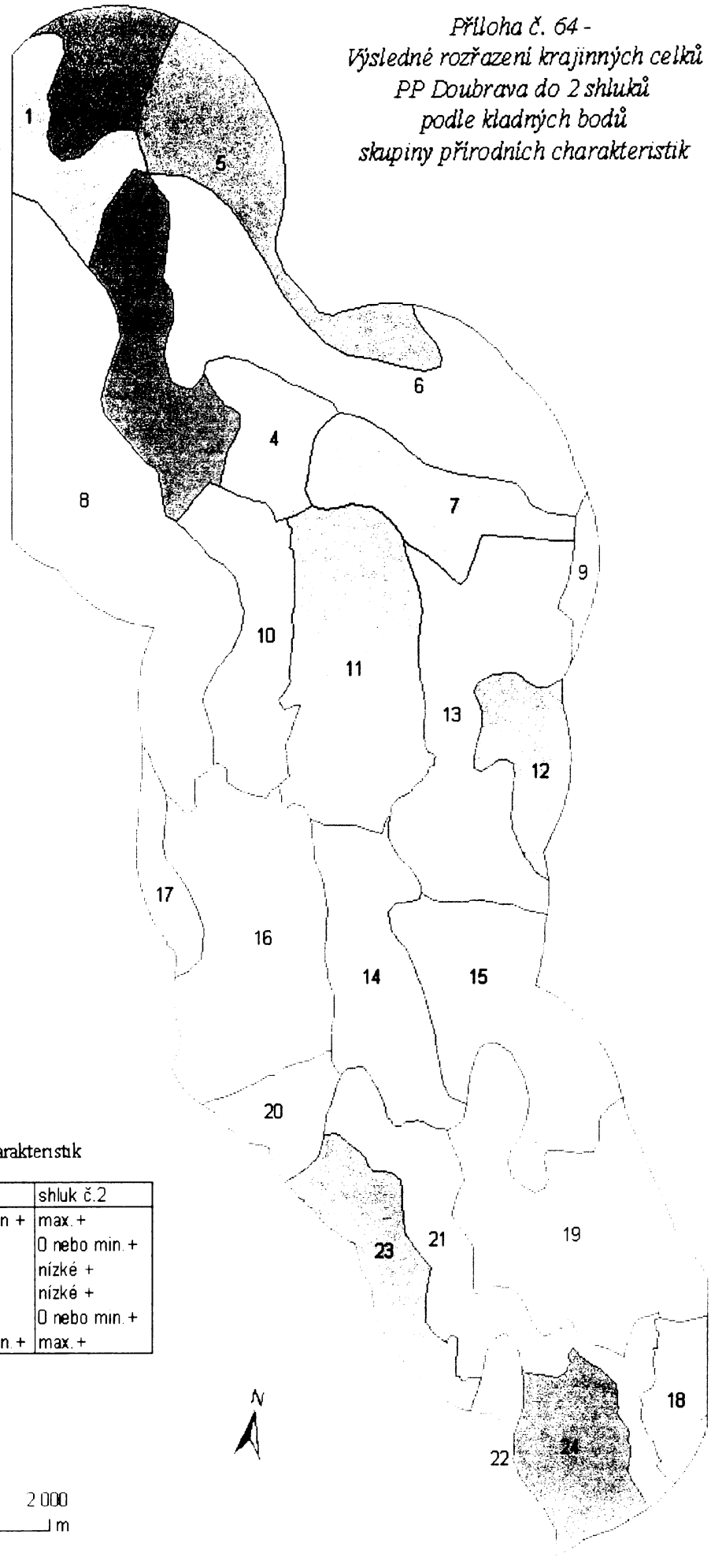
Příloha č. 63 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Údolí Krounky a Novohradky do 4 shluků podle celkového počtu kladných a záporných bodů přiřazených hodnoceným kategoriím v rámci jednotlivých charakteristik



Příloha č. 64 -
Výsledné rozřazení krajinných celků
PP Doubrava do 2 shluků
podle kladných bodů
skupiny přírodních charakteristik

Škála rozřazení krajinných celků do 2 shluků u charakteristik zahrnutých do skupiny přírodních v pořadí :
Les, Linie.zelen, Rozptyl.zelen, Svazitost, Kraj.osy (Prirozene.kraj.osy), Bod(Bod.prirod.slozky) / počet krajinných celků, odpovídající dané kombinaci zařazení do shluků :

- 111111/1
- 111112/1
- 111121/1
- 111211/2
- 112122/1
- 112211/1
- 121111/1
- 121211/1
- 121221/3
- 122111/1
- 122121/3
- 122211/1
- 122221/1
- 122222/1
- 212222/1
- 221111/2
- 221122/1
- 222112/1



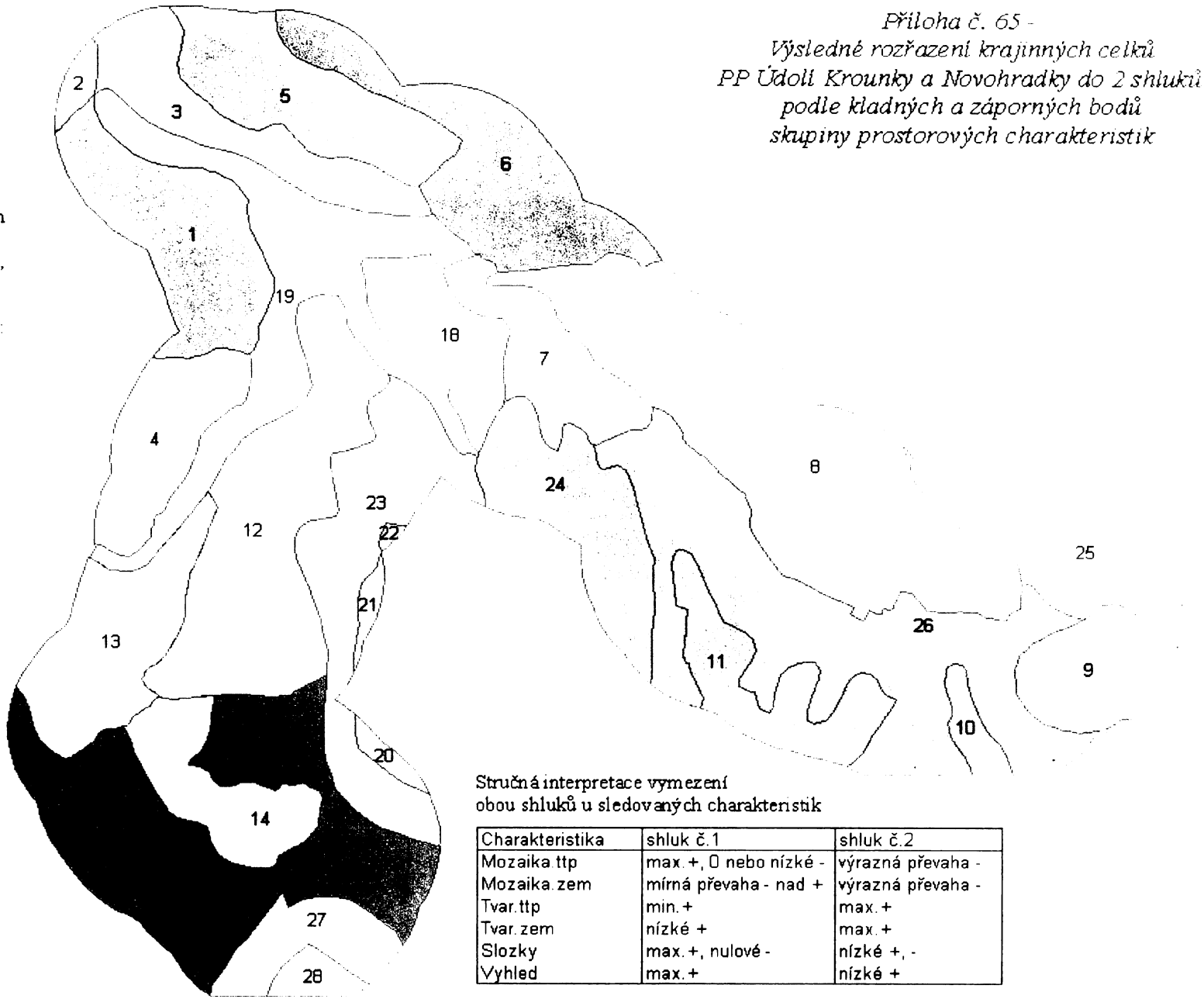
Stručná interpretace vymezení obou shluků u sledovaných charakteristik

Charakteristika	shluk č.1	shluk č.2
Les	0 nebo min.+	max.+
Linie.zelen	max.+	0 nebo min.+
Rozptyl.zelen	max.+	nízké +
Svazitost	max.+	nízké +
Prirozene.kraj.osy	max.+	0 nebo min.+
Bod.prirod.slozky	0 nebo min.+	max.+

Příloha č. 65 -
Výsledné rozřazení krajinných celků
PP Údolí Krounky a Novohradky do 2 shluků
podle kladných a záporných bodů
skupiny prostorových charakteristik

Škála rozřazení krajinných celků do 2 shluků u charakteristik zahrnutých do skupiny prostorových v pořadí :
Mozaika.ttp, Mozaika.zem, Tvar.ttp, Tvar.zem, Slozky, Vyhled / počet krajinných celků, odpovídající dané kombinaci zařazení do shluků :

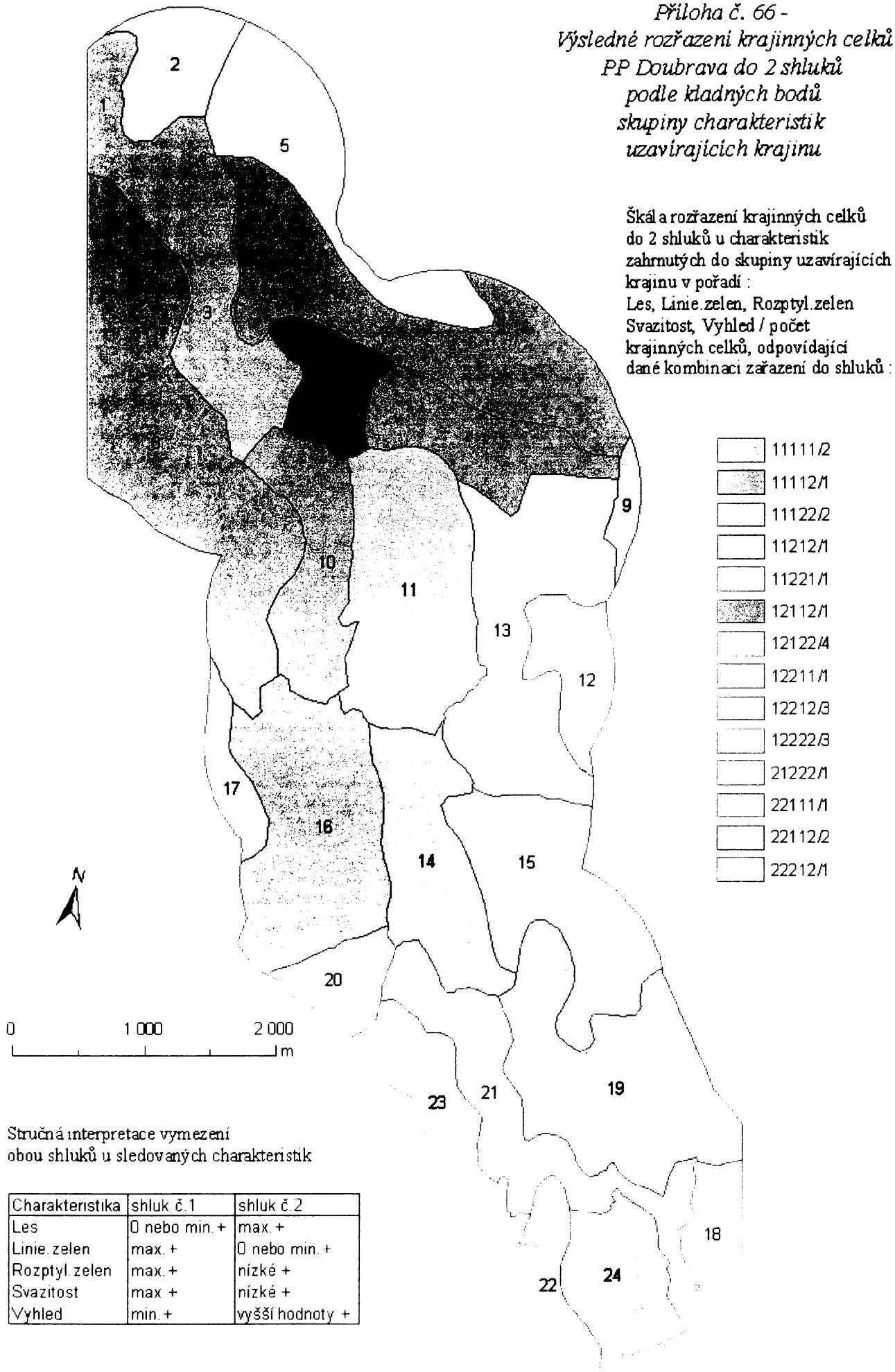
- 111111/5
- 111112/1
- 121221/6
- 121222/4
- 211112/1
- 211122/1
- 212121/1
- 212122/5
- 222221/3
- 222222/1



Stručná interpretace vymezení obou shluků u sledovaných charakteristik

Charakteristika	shluk č.1	shluk č.2
Mozaika.ttp	max.+, 0 nebo nízké -	výrazná převaha -
Mozaika.zem	mírná převaha - nad +	výrazná převaha -
Tvar.ttp	min.+	max.+
Tvar.zem	nízké +	max.+
Slozky	max.+, nulové -	nízké +, -
Vyhled	max.+	nízké +

Příloha č. 66 -
Výsledné rozřazení krajinných celků
PP Doubrava do 2 shluků
podle kladných bodů
skupiny charakteristik
uzavírajících krajinu



Škála rozřazení krajinných celků do 2 shluků u charakteristik zahrnutých do skupiny uzavírajících krajinu v pořadí :
Les, Linie.zelen, Rozptyl.zelen
Svazitost, Vyhled / počet krajinných celků, odpovídající dané kombinaci zařazení do shluků :

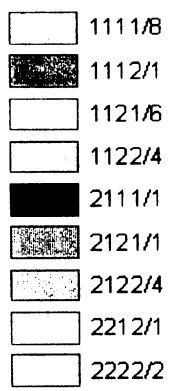
- 11111/2
- 11112/1
- 11122/2
- 11212/1
- 11221/1
- 12112/1
- 12122/4
- 12211/1
- 12212/3
- 12222/3
- 21222/1
- 22111/1
- 22112/2
- 22212/1

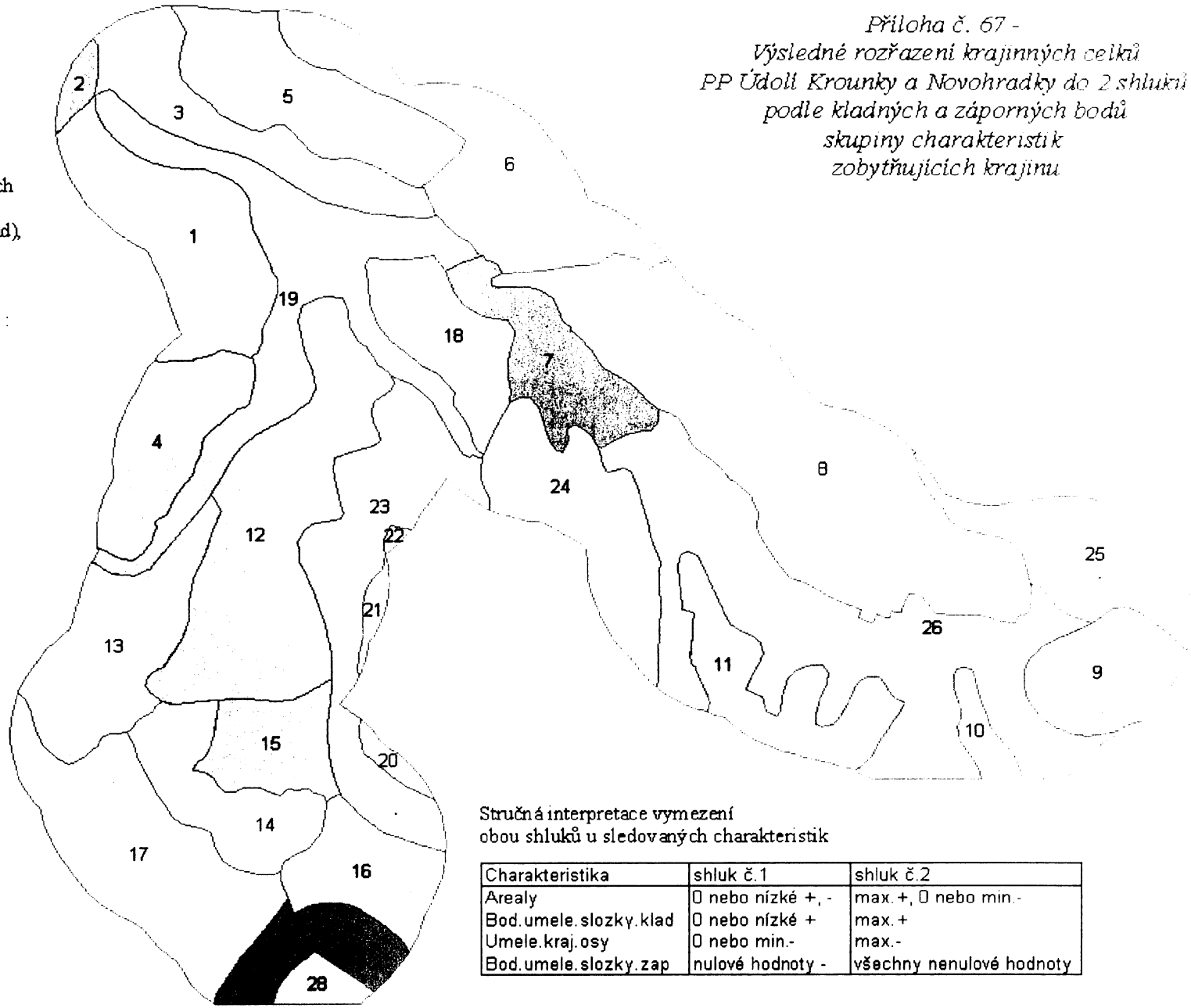
Stručná interpretace vymezení
obou shluků u sledovaných charakteristik

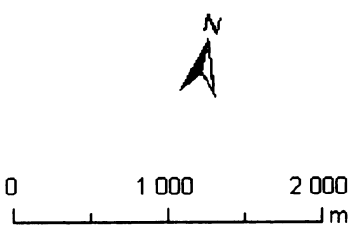
Charakteristika	shluk č.1	shluk č.2
Les	0 nebo min. +	max. +
Linie.zelen	max. +	0 nebo min. +
Rozptyl.zelen	max. +	nízké +
Svazitost	max +	nízké +
Vyhled	min. +	vyšší hodnoty +

Příloha č. 67 -
Výsledné rozřazení krajinných celků
PP Údolí Krounky a Novohradky do 2 shluků
podle kladných a záporných bodů
skupiny charakteristik
zobytňujících krajinu

Škála rozřazení krajinných celků do 2 shluků u charakteristik zahrnutých do skupiny zobytňujících krajinu v pořadí :
Arealy, Bod (Bod.umele.slozky.klad), Kraj.osy (Umele.kraj.osy), Bod (Bod.umele.slozky.zap) / počet krajinných celků, odpovídající dané kombinaci zařazení do shluků :



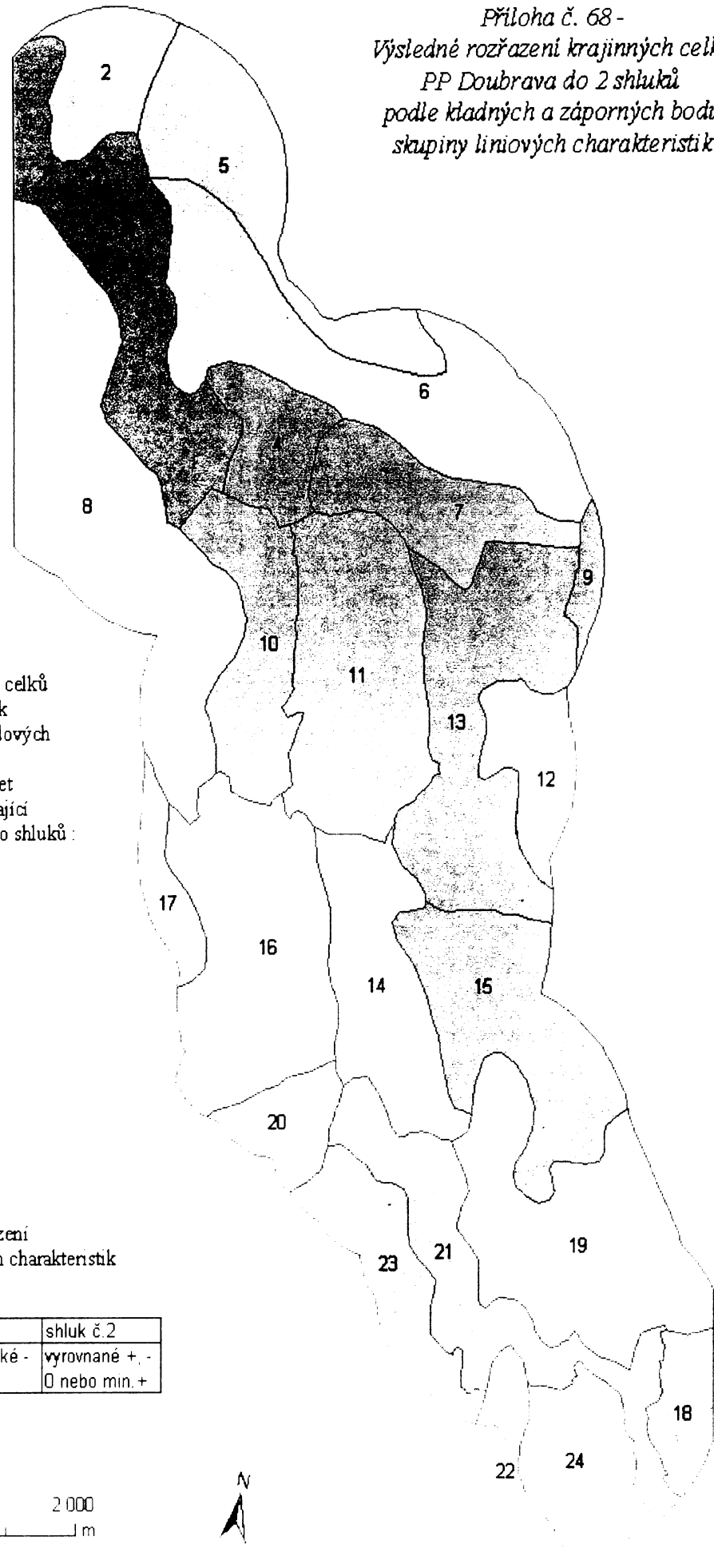




Stručná interpretace vymezení obou shluků u sledovaných charakteristik

Charakteristika	shluk č.1	shluk č.2
Arealy	0 nebo nízké +, -	max.+, 0 nebo min.-
Bod.umele.slozky.klad	0 nebo nízké +	max.+
Umele.kraj.osy	0 nebo min.-	max.-
Bod.umele.slozky.zap	nulové hodnoty -	všechny nenulové hodnoty

Příloha č. 68 -
Výsledné rozřazení krajinných celků
PP Doubrava do 2 shluků
podle kladných a záporných bodů
skupiny liniových charakteristik



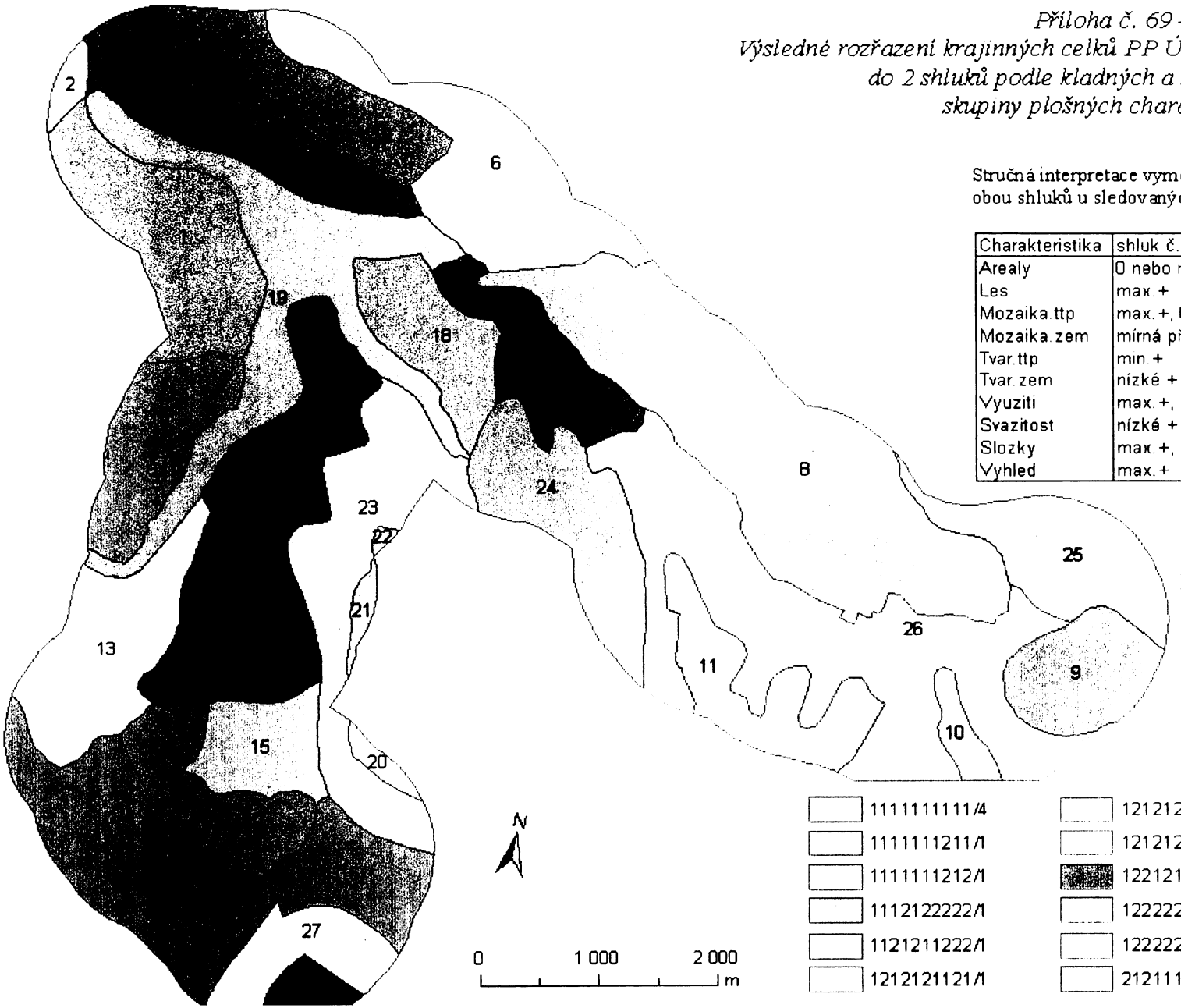
Škála rozřazení krajinných celků do 2 shluků u charakteristik zahrnutých do skupiny bodových v pořadí :
Kraj.osy, Linie.zelen / počet krajinných celků, odpovídající dané kombinaci zařazení do shluků :

- 11/5
- 12/7
- 21/3
- 22/9

Stručná interpretace vymezení obou shluků u sledovaných charakteristik

Charakteristika	shluk č.1	shluk č.2
Kraj.osy	max.+,nízké -	vyrovnané +, -
Linie.zelen	max.+	0 nebo min.+

Příloha č. 69 -
Výsledné rozřazení krajinných celků PP Údolí Krounky a Novohradky
do 2 shluků podle kladných a záporných bodů
skupiny plošných charakteristik



Stručná interpretace vymezení
obou shluků u sledovaných charakteristik

Charakteristika	shluk č.1	shluk č.2
Arealy	0 nebo nízké +, -	max.+, 0 nebo min -
Les	max.+	0 nebo min +
Mozaika.ttp	max.+, 0 nebo nízké -	výrazná převaha -
Mozaika.zem	mírná převaha - nad +	výrazná převaha -
Tvar.ttp	min.+	max.+
Tvar.zem	nízké +	max.+
Vyuziti	max.+, min.-	vyrovnané +, -
Svazitost	nízké +	max.+
Slozky	max.+, nulové -	nízké +, -
Vyhled	max.+	nízké +

Škála rozřazení krajinných celků
do 2 shluků u charakteristik
zahrnutých do skupiny plošných
v pořadí
Arealy, Les, Mozaika.ttp,
Mozaika.zem, Tvar.ttp, Tvar.zem,
Vyuziti, Svazitost, Slozky,
Vyhled / počet
krajinných celků, odpovídající
dané kombinaci zařazení do shluků

1111111111/4	1212122121/3	2121111222/1
1111111211/1	1212122122/1	2121211221/1
1111111212/1	1221211222/3	2212122121/2
1112122222/1	1222222121/2	2212122122/2
1121211222/1	1222222222/1	2221212222/1
1212121121/1	2121111212/1	2222222121/1