

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Aplikovaná geologie

Studijní obor: Geotechnologie



Matyáš Chocholoušek

Inženýrskogeologické mapování v regionu Karlovarského a Plzeňského kraje

Engineering geological mapping in the Karlovy Vary and Pilsen regions

Typ závěrečné práce:

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Jiří Rout

Praha, 2023

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na zhodnocení inženýrskogeologického mapování v měřítku 1: 5 000 na území Plzeňského a Karlovarského kraje (dříve oblast Západočeského kraje). Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části byla vyhotovena rešerše odborné literatury popisující metodiku tvorby inženýrskogeologických map, skládající se z přípravných prací, terénních prací i samotné kompletace celých elaborátů. Dále pojednává o postupném vývoji inženýrskogeologického průzkumu a mapování v průřezu 40. až 90. let 20. století. V praktické části je zpracováno 23 závěrečných, průvodních a průběžných zpráv spolu s mapovými, laboratorními a dokumentačními výstupy. Mapové výstupy v měřítku 1:5 000 byly digitalizovány pomocí softwaru QGIS nástrojem georeferencování v rastrové grafice. Jako podklad pro lícovací body byla použita ortofotomapa a státní mapa z 50. let 20. století.

Klíčová slova

Plzeňský kraj, Karlovarský kraj, inženýrskogeologické mapování, závěrečná zpráva, metodika průzkumu, mapové výstupy.

Abstract

The bachelor's thesis is focused on the evaluation of engineering geological mapping on a scale of 1: 5,000 in the territory of the Pilsen and Karlovy Vary regions (formerly the area of the West Bohemian Region). The work is divided into a theoretical and a practical part. In the theoretical part, a search of professional literature was carried out describing the methodology of creating engineering geological maps, consisting of preparatory work, field work and the actual completion of the entire elaborations. It also discusses the gradual development of engineering geological survey and mapping in the cross-section of the 1940s to the 1990s. In the practical part, 23 final, accompanying and interim reports are processed together with map, laboratory and documentation outputs. Map outputs at a scale of 1:5 000 were digitized using the QGIS software with the georeferencing tool in raster graphics. An orthophoto map and a state map from the 1950s were used as a basis for the fitting points.

Key words

Pilsen Region, Karlovy Vary Region, engineering geological mapping, final report, survey methodology, map outputs.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 15. 7. 2023

Matyáš Chocholoušek

Podpis

Poděkování

Velké poděkování patří všem, kteří mi poskytli cenné podněty pro psaní této práce. Chtěl bych vyjádřit velké díky panu Mgr. Jiřímu Routovi, vedoucímu mé práce, za cenné rady při psaní práce a vstřícný přístup. Dále děkuji panu RNDr. Davidovi Vogt, Ph.D., za konzultaci ohledně georeferencování a Mgr. Janovi Jermanovi, M.Sc., Ph.D. za konzultaci a pomoc s formální stránkou práce.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat svým blízkým za podporu a trpělivost, kterou mi, během psaní této práce, dopřáli.

Obsah

1	ÚVOD.....	7
2	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ MAPY	8
2.1	ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO MAPOVÁNÍ	8
2.1.1	Klasifikace inženýrskogeologických map.....	9
2.1.2	Zobrazovací metody	11
2.2	ROZDĚLENÍ A CHARAKTERISTIKA INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH MAP PODLE MĚŘÍTEK.....	11
3	HISTORICKÝ VÝVOJ V INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM MAPOVÁNÍ V ČR A ČSR	14
3.1	METODY A POSTUPY PŘI INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM MAPOVÁNÍ	15
3.1.1	Přípravné práce.....	15
3.1.2	Technické průzkumné práce.....	17
3.2	STRUČNÝ PŘEHLED TYPŮ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH MAP NA NAŠEM ÚZEMÍ.....	19
3.2.1	Přehledné inženýrskogeologické mapy	19
3.2.2	Základní inženýrskogeologické mapy	19
3.2.3	Podrobné inženýrskogeologické mapy.....	19
4	METODIKA (PODROBNÉ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ MAPY V ZÁJMOVÉ OBLASTI)	21
4.1	VYHLEDÁNÍ ARCHIVNÍCH MATERIÁLŮ.....	21
4.2	PŘEVEDENÍ HISTORICKÝCH MAP DO DIGITÁLNÍ PODOBY	22
4.2.1	Využití nástroje.....	22
5	VÝSLEDKY VÝZKUMU.....	25
5.1.1	Analýza závěrečných prací a použité metodiky	25
5.1.2	Metody terénního průzkumu	26
5.1.3	Laboratorní analýzy.....	28
5.1.4	Dokumentace.....	29
5.1.5	Obsah závěrečných a průvodních zpráv	30
6	DISKUZE	35
7	ZÁVĚR.....	37
8	SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ	38
9	SEZNAM PŘÍLOH	45

1 ÚVOD

Bakalářská práce na téma Inženýrskogeologické mapování v regionu Karlovarského a Plzeňského kraje byla zadána na katedře Aplikované geologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v roce 2021 pod vedením Mgr. Jiřího Routa.

Téma v okruhu inženýrskogeologického mapování v územním plánování bylo zvoleno hlavně z důvodu rozšíření povědomí o významném rešeršním podkladu pro tvorbu projektů, ve kterých je potřeba podrobná znalost pokryvných útvarů a skalního podkladu.

V 50.–80. letech minulého století bylo v tehdejší Československu vytvořeno několik stovek podrobných inženýrskogeologických map a několik desítek z nich bylo zpracováno pro obce ve zvoleném zájmovém území. Tyto mapy byly primárně sestavovány pro účely územního plánování, ale obsahují řadu informací, které mohou být využitelné i v současnosti v úvodních etapách inženýrskogeologického průzkumu.

Hlavním cílem práce bylo digitalizovat vybrané podrobné inženýrskogeologické mapy v měřítku 1:5 000, zhodnotit vývoj metodiky jejich zpracování v čase, kvalitu jejich obsahu, i jejich přínos a možnosti využití v současné inženýrskogeologické praxi.

Pro dosažení tohoto cíle byla potřeba dohledat a prostudovat podrobné archivní inženýrskogeologické mapy ze zájmového území. Využit byl přitom zejména bohatý archiv firmy SG Geotechnika a.s., kde bylo nalezeno celkem 23 zpráv o inženýrskogeologickém mapování obcí v zájmovém území (viz Obr. 1).

Historický a odborný kontext spojený s vývojem inženýrskogeologického mapování v České republice byl v úvodu práce zpracován v podobě podrobné rešerše odborné literatury, z níž je podán stručný přehled o inženýrskogeologických mapách jejich klasifikaci a zobrazovacích metodách. Dále se práce zabývá rozdělením map podle měřítek a metodickému zpracování samotného projektu se všemi jeho náležitostmi.

V praktické části bylo cílem digitalizovat co možná nejpřesněji mapové podklady, které jsou součástí každého projektu v podobě map inženýrskogeologických poměrů a inženýrskogeologického rajónování v měřítku 1:5 000 a tvorba jejich databáze (viz Příloha č. 3).

2 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ MAPY

Definice inženýrskogeologické mapy schválené komisí IAEG je: „inženýrskogeologická mapa typem geologické mapy“ (Novotný et al., s.58 2017), zobrazuje a hodnotí složky geologického prostředí s největším dopadem na inženýrskou činnost. Tím se rozumí územní plánování, podklady pro výstavbu a ochranu přírody. Nejlepším způsobem zobrazení inženýrskogeologických náležitostí je inženýrskogeologická mapa (Zuquettea et al., 2003).

Kapitoly zprávy jsou dané a obsahují tyto části: obsah, úvod, fyzikálně geografické poměry, geologickou stavbu a vývoj území, geologicko–petrografickou charakteristiku hornin a jejich inženýrskogeologické vlastnosti, hydrogeologické poměry, inženýrskogeologické rajónování, ložiska stavebních surovin a jejich nerostů, závěry a návrhy, seznam použité literatury a seznam příloh (Řezníček et al., 1980).

Rozvoj IG mapování obecně souvisí s rozvojem výstavby v průběhu 20. století. Mulder (1994) uvádí, že žádné město v Evropě nemělo před rokem 1900 větší populaci, než 5 000 000. Po roce 1950 je již 6 míst s vyšší populací. Tento trend vede k rozrůstání měst nejen do rozlohy, ale i do výšky a do hloubky, což vede k obrovským úpravám terénu. Jasným příkladem je toho text Samadiana a Fakhera (2016), kteří popisují rozsáhlé projekty v Íránu obsahujících inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu výškových budov a rozsáhlých podzemních komplexů. Neměli bychom dojít do situace, jako v průběhu druhé světové války, kdy Němci zakládali tovární haly na našem území v sesuvných oblastech, což bylo v rozporu s plánováním, vzhledem k možnému nebezpečí a vysoké náročnosti zemních prací. Naopak pro stejný typ stavby využívali Němci i sprašové podloží, které tím znehodnotili pro budoucí zemědělskou činnost (Žebera, 1956).

2.1 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO MAPOVÁNÍ

Po konci druhé světové války začaly vznikat po celém světě různé varianty technicky založených map vzniklých spoluprací stavařů a geologů. Mapy měly různé interpretace a náležitosti. Názory různých znalců se velmi lišily a metodika a účelnost vzniklých podkladů neměla jednotné znění. V důsledku velkého rozvoje v oblasti inženýrské geologie a územního plánování vznikl požadavek pro sjednocení všech aspektů tvorby těchto podkladů. V roce 1966 došlo k sepsání směrnic pro sestavování unifikovaných inženýrskogeologických map, vydaných a schválených Stálou komisí RVHP. Odborníci pod vedením Matuly a Paška pracovali na metodice pro inženýrskogeologické mapy v měřítku 1:25 000 (Matula a Pašek, 1966). V návaznosti na to byly roku 1970 tehdejší ČSSR vydány Prováděcí předpisy

k pokynu č. 1, předsedy Českého geologického úřadu o inženýrskogeologickém mapování, které sloužily jako závazný metodický návod pro zpracování map (Matula a Pašek, 1966).

V roce 1989 byla tato Směrnice revidována a vydána jako Směrnice č. 1/1989 ČGÚ: O inženýrskogeologickém mapování.

Na základě požadavku UNESCO byla komisí Mezinárodní asociace inženýrské geologie pro mapování roku 1976 zhotovena, autorem M. Matulou (1975), příručka o inženýrskogeologických mapách. Tato příručka sloužila jako hlavní soubor systematiky pro tvorbu technicky založených map po celém světě. Vychází z nich například i speciální inženýrskogeologické mapy ve Velké Británii pro uložení odpadů (Proske, 2005).

2.1.1 KLASIFIKACE INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH MAP

Podle účelu

Jednoúčelové mapy popisují jednu část u inženýrské geologie pro speciální požadavky.

Víceúčelové mapy jsou vypracovány jako komplexní podklad pro možné nastávající projekty.

Podle obsahu

Analytické hodnotí jeden aspekt prostředí a syntetické obsahují všechny zásadní části inženýrskogeologického průzkumu ve dvou znázorněních (inženýrskogeologické poměry a inženýrskogeologické rajónování).

Podle měřítka

Dělí se na velké (1:10 000 a větší), střední (menší než 1:10 000 a větší než 1:100 000) a malé (1:100 000 a menší).

Náplň map

Inženýrskogeologická mapa nelze vypracovat přehledně pouze na jeden mapový arch, tudíž se pro přehlednost zpracovává v podobě více map.

Mapa inženýrskogeologických poměrů zobrazuje zásadní náležitosti pro budoucí výstavbu v podobě geodynamických procesů, hornin s jejich plošným rozšířením a mocností, hladinu podzemní vody a rozbory její agresivity na konstrukce a výsledky geofyzikálního průzkumu. Technické vlastnosti hornin jsou vyobrazeny speciální tabulkou v celkovém elaborátu projektu

Mapa inženýrskogeologického rajónování skýtá projektantovi ucelený obraz o zájmovém území. Zobrazuje souhrn všech zjištěných poznatků jako celků s co nejpodobnějšími

technickými vlastnostmi pro výstavbu. V závislosti na směrnících (Směrnice č.1/1989 ČGÚ: O Inženýrskogeologickém mapování) se popisují následující územní celky (viz Tab. 1).

Tab. 1 Územní celky. Zdroj: podle Řezníček et al., 1980, upraveno autorem.

Regiony	Geologická stavba, tektonický vývoj
Oblasti	Geomorfologické znaky
Rajóny	Stejnorodost geologického složení základových půd
Okrsky (podrajóny)	Shodné hydrogeologické poměry, geodynamické procesy stejného druhu, omezená možnost výstavby, ložiska nerostných surovin, chráněná území, zvýšená seismicita, lomy, pískovny, štoly, hliniště, šachty

Využívají se dvě metody zakreslování inženýrskogeologické rajonizace (Řezníček et al., 1980):

Zaměření na inženýrskogeologickou rajonizaci zdůrazňují i Nola a Zuquette (2021), kteří zakládají rajonizaci na prostorovém rozložení materiálů o stejných vlastnostech. Toto rozdělení využívají k budování a přestavbě sídlištních celků.

Regionální rajonizace je zpracovávána v podobě jedinečných územních celků, které jsou homogenní z hlediska inženýrskogeologických poměrů. Využití je hlavně pro malé specializované projekty. Regionální rajonizace se využívá pro mapy velkých měřítek (1:5000 a větší).

Typologická rajonizace nepřihlíží takovým způsobem na zvláštní prvky zájmového území, ale je popisována předem určenými vlastnostmi každé oblasti. Tímhle postupem lze dobře vzniklou mapu porovnávat s ostatními mapovými podklady z hlediska stejného, generalizovaného postupu. Takle metoda je vhodná pro tvorbu map malých a středních měřítek.

Mapy pomocné a doplňkové poukazují na důležité aspekty související s projektem. Využití je například k přehlednému zobrazení mocností vrstev, hydrogeologických poměrů, poddolování a geofyzikálních poměrů. Zvláště důležitou doplňkovou mapou je mapa využitelných surovin k výstavbě spolu s vyobrazením nerostného bohatství. Nejvíce se na tenhle aspekt přihlíží v Holandsku kvůli jejich nedostatku a vysoké hustotě infrastruktury.

2.1.2 ZOBRAZOVACÍ METODY

Mapy jsou zhotovovány podle směrnic pro jednotnost a čitelnost (Směrnice č.1/1989 ČGÚ).

U map inženýrskogeologických poměrů je pro horniny zobrazena geneze barvou a petrografické složení šrafovou. V případě kvartérního podkladu je využita šrafa oranžovou barvou a předkvartérní pokryv je označen šedou šrafovou. Pro kvartérní pokryv je využita speciální šrafa pouze v případě znemožnění zakreslení petrografického složení horniny barvou. Mocnost se vyjadřuje pomocí odstínu určené barvy. Tloušťka šrafy vyobrazuje hloubku předkvartérního podkladu. Čím je šrafa silnější tím je předkvartérní pokryv blíže k povrchu.

Pokud se překrývají dva útvary kvartérního pokryvu využívá se proužkové metody.

Hydrogeologické poměry jsou zobrazovány modrou barvou včetně značek a geodynamické jevy červeně.

V případě map inženýrskogeologického rajónování je regulace směrnicemi volnější. Pro polygony o stejných inženýrskogeologických vlastnostech je využita barva a ohraničení je plnou nebo čárkovanou čarou různé tloušťky. Proto je zásadní, aby k mapě vždy existoval arch s vysvětlivkami a tabulka s podrobným popisem vlastností hornin. Do obou typů map musí být zaneseny průběhy zhotovených řezů (Řezníček et al., 1980).

2.2 ROZDĚLENÍ A CHARAKTERISTIKA INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH MAP PODLE MĚŘÍTEK

Rozdělení podle měřítka ukazuje následující tabulka (viz Tab. 2).

Tab. 2 Měřítka inženýrskogeologických map. Zdroj: (Řezníček et al., 1980)

Přehledné inženýrskogeologické mapy (mapy malých měřítek)	1:500 000 a menší
	1:200 000 a 1:100 000
Základní inženýrskogeologické mapy (mapy středních měřítek)	1:50 000
	1:25 000
Podrobné inženýrskogeologické mapy (mapy velkých měřítek)	1:10 000 a větší

Přehledné inženýrskogeologické mapy (1:500 000) slouží hlavně k orientačnímu průzkumu. Jsou využívány k naplánování a rozmístění zástavby vzhledem ke krajinnému rázu a inženýrskogeologickým poměrům. Mapa není dostatečně podrobná pro složitější etapy projektu. Například mapa Slovenska (1:500 000), která má sloučené inženýrskogeologické poměry a inženýrskogeologické rajónování na jednom listu spolu se značkami agresivity vody, hydrogeologickými poměry, geodynamickými jevy a všemi dalšími náležitostmi zmíněnými v kapitole zobrazovací metody. Rovněž je zde nejzásadnější složkou rozdělení zájmového území do jednotlivých rajónů podle výše zmíněných vlastností (Osipov, 2012).

Ve Velké Británii vznikla roku 2011 mapa skalního podloží v měřítku 1:1 000 000 (Dobbs et al., 2012).

Přehledné inženýrskogeologické mapy (1:100 000 a 1:200 000) slouží ke stejnému účelu jako přehledné inženýrskogeologické mapy (1:500 000), ale jsou podrobnější a rozdělené kvůli přehlednosti na více mapových listů.

Základní inženýrskogeologické mapy (1:50 000 a 1:25 000) spadají pod nejvíce využívané ig mapy. Disponují dostatečnou podrobností a přesností pro plánování projektů sídlištních útvarů, průmyslových jednotek, komunikací, využití ložisek nerostných surovin apod. Pro jejich využití jsou vydávány ve státní edici. Jsou složeny ze tří listů (mapa inženýrskogeologického rajónování, mapa inženýrskogeologických poměrů a mapa dokumentační).

Podrobné inženýrskogeologické mapy (1:10 000 a větší) slouží k velmi podrobnému průzkumu v sídlištních útvarech, pro složité geotechnické stavby a liniové stavby. Mapami tohoto měřítko může být nahrazen orientační a předběžný průzkum. Pokryvné útvary se vyobrazují od 50 cm mocnosti. Mapa je komplexním shrnutím výsledků hydrogeologie, inženýrské geologie a geofyziky.

Podrobné inženýrskogeologické mapy v měřítku 1:5 000 jsou zpracovány v praktické části předložené práce (viz s. 24 až 34).

Mapy geologických faktorů životního prostředí

Při zhotovování projektů se v Čechách i ve světě začalo přihlížet na dopad výstavby, dolování a obecně všech zásahů do geologického prostředí vzhledem k životnímu prostředí. Už se nepřihlíží pouze na určení inženýrskogeologických poměrů, ale i na změny vzniklé celým procesem.

Mapy mohou být sestavovány, v případě časového presu, jako orientační až předběžný průzkum pro výstavbu místo map inženýrskogeologických.

Obsahují skupiny hornin obdobných technických a pedologických vlastností, geodynamické jevy, hydrogeologické poměry, údaje o nerostných surovinách, hranice přírodních rezervací, krajinné útvary vyžadující ochranu, chráněné památkové objekty, bonitu půd a jiných útvarů, nové sídelní plochy, průmyslové objekty, správní hranice, místa vhodná pro skladování odpadu, živočišná výroba apod.

Speciální inženýrskogeologické mapy

Tento typ map je zpracováván pouze v lokalitách, které jsou tak specifické pro určitou vlastnost nebo problém, že je pro přehlednost potřeba vypracovat samostatný průzkum s výstupem v podobě mapy. Vždy jsou zaměřené pouze na jednu vlastnost prostředí. Příkladem mohou být rozsáhlá sesuvná území, poddolování, chemické zátěže apod.

Tento typ map není tvořený pouze pro účel zástavby, ale i jako upozornění na možné nebezpečí v daném území (Culshaw et al., 2015).

3 HISTORICKÝ VÝVOJ V INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM MAPOVÁNÍ V ČR A ČSR

Inženýrskogeologické mapování u nás začalo nabývat na významu s rozvojem výstavby infrastruktury a hlavně sídlištních celků po 1. a zejména 2. světové válce. Mapy byly primárně zpracovávány až na malé výjimky pro účely územního plánování a efektivního využití území. Hlavní myšlenkou bylo co možná nejšetrněji zapracovat stavby do krajiny, ale zároveň neubrat na jejich účelu, a efektivně využít území pro jednotlivé lidské potřeby (výstavba sídel, průmyslových závodů, zemědělská činnost, těžba surovin, ukládání odpadu apod.).

Do první poloviny 20. století u nás prakticky nebyli zkušení specialisté v oboru inženýrské geologie a hydrogeologie. Tyto obory byly teprve ve svých počátcích. Spolupráci na významných stavebních projektech museli v té době obsáhnout ti nejzkušenější základní geologové. S rozvojem výstavby a zvyšující se potřebou zjišťování základových poměrů a geologické stavby území pro stavební účely vznikl obor inženýrská geologie, kterého byl otcem zakladatelem v Čechách Quido Záruba a na Moravě Otakar Gartner (Žebera, 1956). Jednou z činností nově vzniklého oboru byla i tvorba inženýrskogeologických map, ve kterých byly shrnuty základní geologické informace pro účely výstavby. První specializované mapy, které lze z dnešního pohledu nazvat inženýrskogeologickými, byly mapy zpracované pro vojenské účely v roce 1932 Karlem Hlávkou v díle „Vojenská geologie“.

V dalším období vznikaly různé typy map půdních a map základových poměrů, kde se přihlíželo na technické vlastnosti půdy a na jejich bonitu.

Ve 40. letech 20. století byly pod vedením Ústředního ústavu geologického sestaveny první podrobné urbanisticko-geologické mapy. Ty svým zaměřením představují inženýrskogeologické mapy v dnešním slova smyslu. Mezi první mapy patří podrobná mapa Zruče nad Sázavou (Cehák, 1948) a podrobná mapa Buštěhradu (Žebera, 1947a,b). Ta byla zároveň vzorovou mapou, na které K. Žebera představil metodiku zobrazování a zpracování, která měla být v následujících letech používána i pro jiné oblasti.

V dalších letech tak začala vznikat celá řada map pro různé obce měst na území celého státu. Mapy byly sestavovány na základě podrobného terénního průzkumu, jehož metodika je zmíněna v kapitole „Výsledky výzkumu“ a na základě laboratorních zkoušek prováděných v 8 polních laboratořích a na mechanických rozborech zemin vytvořených v Hydrologickém a hydrotechnickém ústavu v Praze-Podbabě. V roce 1955 M. Zeman (Řezníček et al., 1980) doplnil mapy geologických poměrů o zásadní metodu podle sovětské urbanistické geologie,

rajónování, která rozděluje jednotlivé celky o stejných chemických, fyzikálních a hydrologických vlastnostech (Žebera, 1956).

V době, kdy hlavním účelem inženýrskogeologického průzkumu bylo územní plánování pro malá sídliště a města se využíval termín urbanisticko–geologický průzkum. Tenhle termín, ale neobsahuje ve svém pojetí území, které je potřeba obsáhnout pro správný chod města a životní úroveň budoucího obyvatelstva. Urbanistická geologie je pouze podřadný termín pro Inženýrskou geologii, protože obsáhne pouze přímo zastavenou plochu a její nejbližší okolí (Řezníček et al., 1980).

V souladu s běžně v praxi zavedeným principem etapovitosti by se podrobné inženýrskogeologické mapy měly zpracovávat v ranných fázích průzkumu, obvykle v etapě průzkumu předběžného (Horský, 2008).

3.1 METODY A POSTUPY PŘI INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM MAPOVÁNÍ

Inženýrskogeologické mapování vychází z analýzy základní geologie včetně tektoniky a geneze. Navazuje na terénní mapování pomocí leteckých snímků a vlastních terénních prací. Terénní práce se v počátku prováděly pouze zaráženími sondami do 2 m, dále se jako samozřejmá činnost prováděla dokumentace umělých i přirozených odkryvů (Žebera, 1956). Koncem 50. a v 60. letech 20. století se přechází na strojní sondování do 4 až 6 m spolu s opěrnými hlubšími vrty. V přelomu 70.–80. let získávají geofyzikální metody čím dál větší význam. Součástí terénních prací bylo již od počátku vzorkování a laboratorní zkoušky zemin a hornin v podobě mechanických analýz a případných chemických rozborů (Řezníček et al., 1980).

Kvalitní projekt lze vypracovat i bez terénního průzkumu, jako popisuje (Faccini et al., 2011). Jde o velmi podrobnou rešeršní studii, kterou je možné aplikovat pouze v oblastech, kde již došlo k dostatečnému průzkumu v průřezu všech potřebných odvětvích pro realizaci daného projektu.

Obecně jsou vypracovány v geomorfologické, geologické, hydrogeologické a geofyzikální průzkumy se všemi náležitostmi. Výsledkem je inženýrskogeologická mapa, zpracované inženýrskogeologické poměry, vhodnost k zástavbě a jiného využití mapovaného prostoru.

3.1.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Přípravné práce zahrnují archivní rešerši všech dostupných zdrojů a jejich zpracování. Výsledkem je topografická mapa a geologické údaje.

Byly využívány jednak publikované prameny (články v odborných časopisech a mapy vydané tiskem) a rukopisné nepublikované prameny (zprávy a posudky, mapy všech měřítek, vrty, sondy, hloubení, sesuvy, hydrogeologická dokumentace a ložiska nerostných surovin).

Ale vycházelo se i z nepřímých pramenů (místní časopisy, obecní kroniky, noviny, sborníky, mapy příbuzných oborů: geomorfologické, hydrogeologické, mapy lesních porostů důležité jsou například důlní mapy z hlediska poddolování území).

Jako topografické podklady byly využívány mapy, které co nejlépe pokrývají co největší časové úseky pro porovnání ve změnách reliéfu vzhledem k těžbě, překládání koryta řek, navážky, jakékoliv antropogenní zásahy do topografie, ale i erozní rýhy apod. Za stejným účelem jsou pořizovány a vyhledávány letecké snímky, kdy se opět porovnávají dvojice snímků pořizených v různých datech a zjišťují se jak přirozené, tak nepřirozené změny v terénu.

Dalšími podklady je již zhotovená územně plánovací dokumentace z průzkumů proběhlých v rámci jiných projektů. Je nezbytné hledat co nejlepší řešení respektující jak projekční záměry tak zájmy ochrany přírody a krajiny (Zákon 114/1992 Sb.).

Zpracování podkladů

Pro zakreslování v terénu byla využívána speciální upravená topografická mapa, na které jsou potlačeny všechny prvky do světle šedé kromě hydrografických, ty jsou světle modré. Účelem této úpravy je lepší přehlednost pro terénní zakreslování. Mapa nepůsobí rušivě vůči zakreslované geologii. Potřebné informace o převzaté dokumentaci lze zapisovat na průsvitku nebo na speciální polní mapu. Po zakončení terénních prací vznikne čistopis mapy inženýrskogeologických poměrů, pracovní originál mapy inženýrskogeologického rajónování, čistopis mapy inženýrskogeologického rajónování a čistopis dokumentační mapy. Ten slouží jako nově vzniklý podklad pro výstavbu.

Mapovací metody

Zásadní metodou je průzkum geomorfologických poměrů a tvarů zemského povrchu. Z tvarů lze s dostatečnou praxí a zkušenostmi odvodit velkou řadu procesů utvářejících krajinu. Tyto procesy s sebou přináší vlastnosti povrchových struktur a jejich zákonitostí. Dalším bodem jsou projevy současných geodynamických procesů, získané porovnáváním topografické mapy se snímky z leteckého průzkumu a vlastního svědectví. Je potřeba využívat všech přirozených i nepřirozených odkryvů, jako jsou výchozy, zářezy vytvořené cestami, studně apod. Popisují se jejich technické vlastnosti: stav, barva, druh horniny, foliace a jejich puklinový systém.

Z hydrogeologických poměrů byly sledovány v průběhu několika let: promáčená místa, chování terénu na změny ve srážkových obdobích a na již vystavěné konstrukce z dřívějšíka a hladina podzemní vody zastižená ve studních.

3.1.2 TECHNICKÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Předešlé metody je potřeba doplnit o síť uměle vytvořených mapovacích bodů v takovém rozsahu, aby byly práce co nejkvalitnější a nejefektivnější. Zároveň nesmí docházet k přílišnému zvedání celkové ceny projektu.

Metody přímého sondování

Pro získání co nejpřesnějšího obrazu o pokryvných útvarech je nutno provést určité množství vlastních sond. Ve 30. – 50. letech 20. století se využívaly výhradně ručně zarážené sondy do 2 m. Dnes je tato metoda sondování považována pouze za orientační s ohledem na omezený hloubkový dosah i závislost možností sondování na vhodnosti prostředí. Pro získání lepších výsledků bylo od 50. let 20. století používáno ruční vrtání (vrtným nástrojem G10) nebo strojně prováděné vrtání (soupravou RNH6) o průměru přibližně 50 mm do maximálních hloubek 10 m. Využívána byla i souprava s vibrační technologií pro lepší prostupnost materiálem. Uchycena byla na podvozku z Tatry 138. Do špatných materiálů jako je štěrk bylo využíváno nárazovo-točivého vrtání. Pro hloubení rýh se využívaly hydraulická rypadla. V dnešní době se prakticky výhradně využívají strojní vrty hloubené jádrově rotační technologií, pouze již jen okrajově se setkáme s ručně hloubenými vrtanými sondami. Používají se různé typy spirálových vrtáků s hloubkovým dosahem cca do 4 m, nebo zarážené pedologické sondy s hloubkovým dosahem max. do 2 m.

Metody nepřímého sondování

Díky technologickému pokroku získává inženýrská geologie další nepřímé metody ke zkoumání geologických a technických poměrů. Jedná se zejména o penetrační sondování a metody geofyzikálního průzkumu. Jejich výhodou je rychlost, často i nižší cena, a v případě geofyzikálních metod i nedestruktivní povaha měření. Všechny nepřímé metody průzkumu je však nutno vždy vhodně korelovat s metodami přímými. Doplnkovou metodou, kterou zmiňuje Zeman (1978), je i fytoindikace, neboli určování půdních typů a charakteru podloží pomocí flóry, která ho pokrývá.

Penetrační zkoušky

Penetrační zkoušky dělíme na dynamickou a statickou.

Dynamická penetrační zkouška spočívá v zarážení normovaného hrotu variací různě těžkých beranů do zeminy. Při zkoušce se počítá počet úderů potřebný pro zarážení hrotu nejčastěji o 10 cm a měří se kroutící moment. Z výsledků se počítá dynamický penetrační odpor a pomocí vyhodnocování empirickými vztahy lze odvodit vybrané geotechnické parametry (ulehlost, deformační modul apod.).

Statická penetrační zkouška spočívá v zatlačování normovaného hrotu do podloží konstantní rychlostí, přitom měříme odpor na hrotu, celkový odpor a plášťové tření.

Geofyzikální metody

V 80. letech získávají významnou roli při tvorbě inženýrskogeologického průzkumu. Zjišťují se zatím pouze jejich výhody, jako je nedestruktivní použití. Získání stavových veličin in situ a jejich nevýhod, jako například různé způsoby interpretace. Metoda je sice nedestruktivní, ale lze na ni přihlížet pouze velmi orientačně (Řezníček et al., 1980).

Pro výzkum geologicko–tektonické stavby masivu byly využívány geoelektrické (odporové metody SLINGRAM a TURAM, VES, VP), radiometrické, magnetické, termické, gravimetrické a seismické metody. Pro studium fyzikálně mechanického stavu horninového masivu se používaly seismické (refrakční, seismické prozařování mezi vrty), ultrazvukové geoelektrické, magnetické, radiometrické, termické a gravimetrické metody. Za účelem sledování prostorových a časových změn napětíodeformačního stavu horninového masivu byly používány seismické, geoelektrické, termické, radiometrické a karotážní metody.

Zkoušky in situ

V minulosti byl využíván samozávrtný presiometr. Tato zkouška spočívá v zapenetrování gumového vaku do zeminy nebo spuštění do vrtu. Vak se roztahuje a presiometrické sondy sledují příčnou deformaci. Výsledkem je stanovení stlačitelnosti zemin.

Vrtulková zkouška se provádí pomocí vrtulky zarážené do zeminy. Sleduje se jaký je potřebný kroutící moment k jejímu otočení a z výsledků lze odvodit smykovou pevnost.

Odběr vzorků

V rámci terénního průzkumu se při většině odkryvných prací odebírají vzorky z různých poloh zkoumaného území pro co nejlepší zachycení podmínek. Vzorky rozdělujeme na

dokumentační a zvláštní. Zvláštní vzorky se odebírají především pro zjištění mechanicky fyzikálních vlastností. Podle toho, jakým způsobem je vzorek odebrán, rozlišujeme porušený vzorek, neporušený vzorek, vzorek skalních a poloskalních hornin a vzorky vody.

3.2 STRUČNÝ PŘEHLED TYPŮ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝCH MAP NA NAŠEM ÚZEMÍ

3.2.1 PŘEHLEDNÉ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ MAPY

Mapy, které spadají do měřítka přehledných inženýrskogeologických map jsou buď špatně použitelné nebo jsou sestavovány z listů jiného měřítka. Tím došlo k vynecháním části údajů a nejsou kvalitní (Řezníček et al., 1980). Kvalitně zpracovaná mapa tohoto měřítka (1:200 000) je pouze mapa Hradce Králové složená ze tří listů.

3.2.2 ZÁKLADNÍ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ MAPY

Mapy měřítek 1:25 000 a 1:50 000 jsou vzhledem k pestrosti mapovaných území v Čechách nejlépe využitelnými mapami pro územně plánovací činnost. První soubor s názvem Mapy půdních poměrů v měřítku 1:25 000 vznikl v roce 1945, ale mapování probíhalo pouze sondami do 2 m.

Významným souborem map jsou Mapy základových půd 1:25000 (1960–1962), u kterých probíhala dokumentace do hloubky 6 m. Oproti prvnímu souboru obsahují kromě vyznačení lomů, rezervací a jiných oblastních prvků i základní technické vlastnosti, jako je například rozpojitelnost. Tento typ map vznikl pro armádní účely hlavně v tehdejší Západočeském kraji, dnes v Plzeňském a Karlovarském (ČGS 2023).

3.2.3 PODROBNÉ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ MAPY

Tento typ map vznikl pro téměř 500 měst a obcí v letech 1945-1975 a jejich obsah a zpracování můžeme rozdělit do 4 období.

Období let 1945-1955–byly pořizovány Podrobné plány základových půd na základě zarážených sond (hloubka 2–4 m nebo více) dle metodiky Žebery (1956). Kvalita zpracování i vypovídací schopnost se dosti liší a je vázána na typ geologického prostředí i zkušenost a erudici jednotlivých řešitelů.

V období let 1955-1960 je zaváděno rajónování jako doplňující list inženýrskogeologické mapy, který má činit výsledky čitelnější a srozumitelnější pro laickou veřejnost.

V 60. letech se zkvalitňuje zpracování inženýrskogeologických map. S novými požadavky vznikají i nové potřeby modifikovat metodické postupy při jejich zhotovování. Zásadní změnou je prohloubení terénního průzkumu až do hloubky 10 m. Je kladen větší důraz na

hydrogeologické poměry. Vznikají nové zobrazovací metody vrstev a později i kompletní tvorba směrnic pro zhotovení inženýrskogeologickému průzkumu pro územní plánování (Matula a Pašek, 1966; Záruba a Šimek, 1962).

Začátek roku 1970 lze považovat za čtvrté období svázané s vydáním směrnice ČGÚ o IG mapování, která vychází z prací Matuly a Paška i komise pracující na společné metodice v rámci zemí RVHP.

Jako podklady pro tvorbu inženýrskogeologických map se často využívají mapy z příbuzných oborů. Nejzásadnější jsou Geologické mapy v různých měřítkách. Jako další se používají Kwartérní geologické mapy, Mapy minerální síly¹, Geomorfologické mapy, Základní hydrogeologické mapy, Hydrogeologická mapa směrného vodohospodářského plánu ČSR, Základní vodohospodářská mapa ČSR, Mapa pro ochranu podzemních vod, Pedologické mapy, Mapy sesuvů a sesuvných území, Mapy potenciální eroze půdy, Mapy ložisek a prognóz nerostných surovin.

Podrobné inženýrskogeologické mapy jsou velmi dobrou interpretací inženýrskogeologických poměrů a jsou hojně využívány i ve světě. Příkladem je toho Velká Británie, kde mapy v měřítkách 1:10560 pokrývají 85% celkového zájmového území pro výstavbu nových infrastrukturních prvků (Dearman a Fookes, 2003).

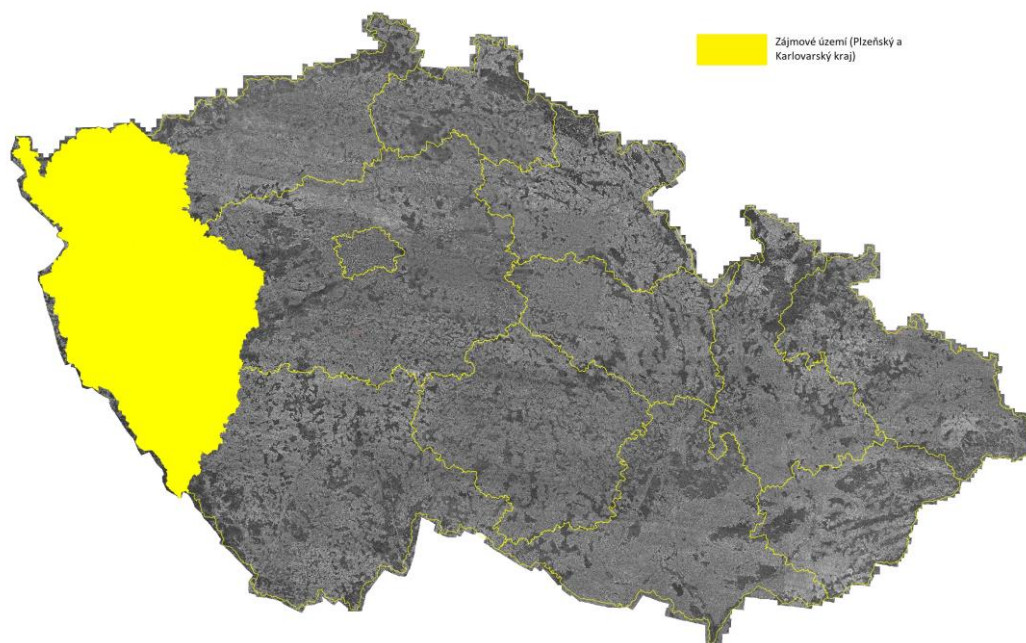
¹ Zpracovány pro celé území ČR, nebyly vytištěny, jsou uloženy v Geofondu v Praze (Řezníček et al., 1980, s. 192).

4 METODIKA (PODROBNÉ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ MAPY V ZÁJMOVÉ OBLASTI)

Tato kapitola pojednává o metodách využitých při tvorbě bakalářské práce

4.1 VYHLEDÁNÍ ARCHIVNÍCH MATERIÁLŮ

Podrobné inženýrskogeologické mapy byly od 50. let 20. století na našem území vytvářeny především v n.p. Stavební geologie, kde bylo postupně vybudováno specializované pracoviště s až 30 mapéry a jejich pomocníky. Do roku 1979 tak vzniklo na tomto pracovišti 376 podrobných map měst a obcí (Zeman, 1978), z nich 23 map leží ve vymezeném zájmovém území (viz Obr. 1).



Obr. 1 Vymezení zájmového území zpracovaného touto prací, Převzato z (ArcČR, 2023)

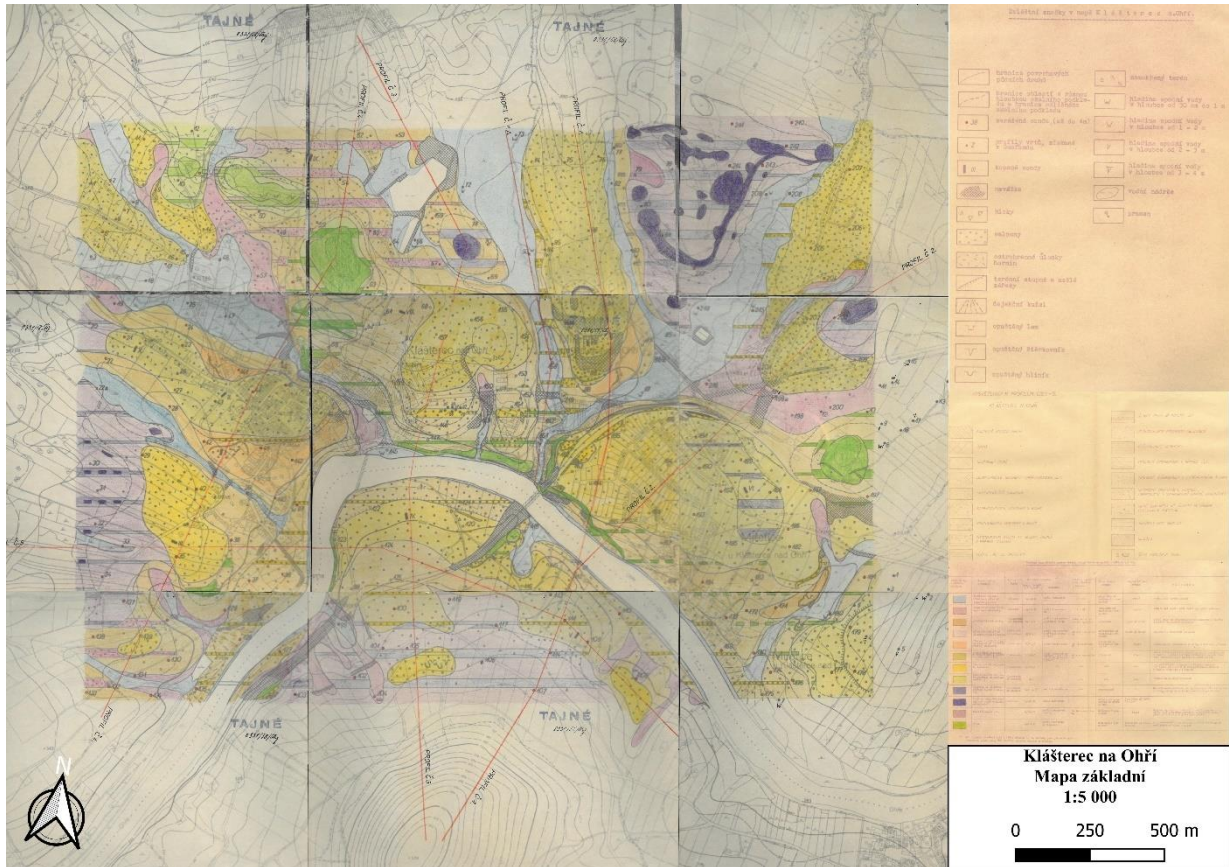
Díky podpoře společnosti SG Geotechnika a.s., která je nástupnickou organizací Stavební geologie n.p., byly v rámci práce dohledány všechny zpracované mapy a podrobně prostudovány.

Zprávy obsahují dokumentace, mapy, mechanické analýzy a laboratorní zkoušky pro vyhotovení urbanisticko-geologických map a map inženýrsko-geologického rajónování.

Metodika je ve výsledcích výzkumu a ostatních kapitolách popsána i s podrobným provedením dané metody. Tento postup byl potřebný z důvodu neustálého vývoje všech výše zmíněných (viz s.26–35) metod v průběhu let.

4.2 PŘEVEDENÍ HISTORICKÝCH MAP DO DIGITÁLNÍ PODOBY

Součástí práce byla i digitalizace historických map. Příklad digitalizace urbanisticko-geologické mapy Klášterce nad Ohří (viz Obr. 2).



Obr. 2 Příklad digitalizace obce Klášterec nad Ohří

4.2.1 VYUŽITÉ NÁSTROJE

Podrobný popis digitalizace a tvorby inženýrskogeologických map zpracovaných touto bakalářskou prací v rámci praktické části:

QGIS

QGIS je bezplatný software ze série GIS (Geografický informační systém), který na vysoké úrovni zpracovává údaje vázané k poloze na Zemi. Slouží k digitálním pracím s mapami a přidruženými databázemi. Propojuje mapové prvky z tabulkovými údaji, které je schopen vyhledávat a analyzovat. Poskytuje výsledky ve formě mapových výstupů a sestav. Využívá se v celé řadě oborů jako je geografie, inženýrství, ochrana životního prostředí apod. (QGIS, 2023).

Georeferencování

Georeferencování je nástroj, který určuje kde byl na zemském povrchu vytvořen obraz nebo rastrová data. Digitální podobu této informace ukládá například jako letecký snímek. Tento nástroj přesně pomocí zadaných bodů přikládá snímek na jeho přesné místo na Zemi. Příložený funguje na principu vytvoření sdružených bodů na podkladové mapě a přikládaném snímku v podobě označení pixelů nebo části vektoru v co nejbližší souřadné shodě. (QGIS Documentation, 2023).

ArcČR 500 je vektorová digitální geografická databáze České republiky. Obsahuje rastry, stínovaný reliéf, mapové prvky, sídla, hranice, silnice, vodní toky, obce, města, katastrální území atd. Slouží k datovým analýzám a propojením s dalšími databázemi. Příklad využití viz Obr.1 (ArcČR, 2023).

GIMP

Gimp je otevřený software, který slouží k sofistikované grafické úpravě obrázků (GIMP, 2023).

Postup při tvorbě mapy

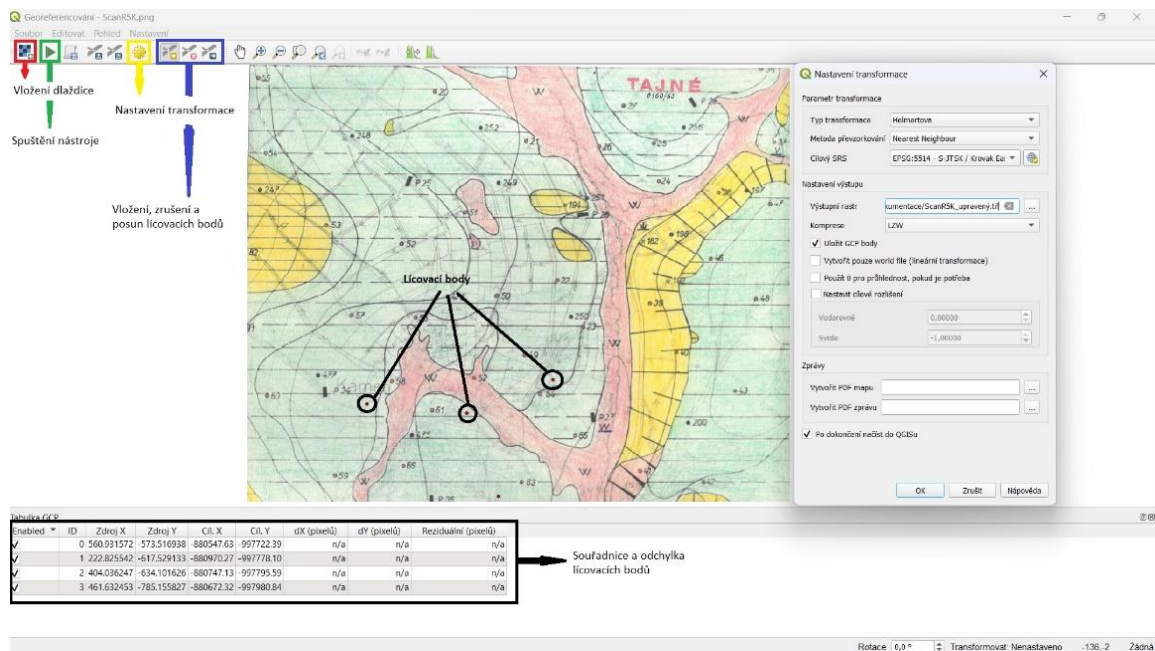
Do aplikace QGIS byly vloženy historické letecké snímky z 50. let, státní mapy v měřítku 1:5000 a topografické mapy z webové stránky geoportálu ČÚZK. Tyto mapy sloužily jako podklad pro nástroj georeferencování.

Mapy byly pro převedení do digitální podoby naskenovány ve formátu jpg a pdf a poté upraveny v aplikaci GIMP. Po naskenování byly mapy na černém podkladu vzhledem k jejich nezvyklé velikosti. Tento podklad musel být odstraněn a mapa převedena nové vrstvy. Důležitým krokem bylo při exportu obrázku ve formátu jpg a pdf přeformátování do png pro zachování průhlednosti odstraněných okrajů.

Poté byly mapy pomocí rastrového nástroje georeferencování postupně převáděny na správné místo na podkladu. V následujících krocích.

1. Zapnutí nástroje georeferencování a vložení zpracovávané mapové dlaždice zájmového území.
2. Vyhledání a označení lícovacích bodů na obecné mapě geologických poměrů nebo na mapě inženýrskogeologického rajónování (tenhle krok byl nejobtížnější z hlediska obrovských změn v mapách v důsledku budování sídlišť, nebo naopak jejich rušení za účelem dobývky). Stejně body na přibližně stejných místech byly zadány i na podklad.

- Byly využity 3 základní typy transformace snímku: *lineární*, která rotuje a posouvá snímek, *Helmertova transformace* posouvá, rotuje a mění měřítko snímku a *Polynomální 1* deformuje digitalizovaný snímek pro minimalizaci odchylek. Deformuje pouze v poměru os x a y.
- Spuštění nástroje a převedení na podklad.
- Při nesprávném provedení byla potřeba korekce v zadaných lícovacích bodech. Krok 1, 2, 3, 4 a 5 (viz Obr. 3).



Obr. 3 Postup při digitalizaci mapové dlaždice (QGIS, 2023)

5 VÝSLEDKY VÝZKUMU

5.1.1 ANALÝZA ZÁVĚREČNÝCH PRACÍ A POUŽITÉ METODIKY

Analýza závěrečných zpráv

Bylo analyzováno 7 závěrečných zpráv z 50. let (Zeman 1956a, 1956b, 1956c a Prosová 1957, 1959a, 1959b, 1959c) a 16 závěrečných zpráv ze 60. let (Schwarz 1960, 1964, Sekal 1961a, 1961b, 1962, 1963, 1964, Ševčík 1961, Valík 1961, Krátká 1964, Hylský 1964a, 1964b, a Zeman 1968). Zprávy byly lokalizovány na území dnešního Plzeňského a Karlovarského kraje (viz Tab. 3 a 4).

Tab. 3 Přehled lokalit analyzovaných zpráv z 50. let

	rok	lokalita	referent
50. léta	1956	Habartov	Miroslav Zeman
50. léta	1956	Kynšperk	Miroslav Zeman
50. léta	1956	Sokolov	Miroslav Zeman
50. léta	1957	Bor u Tachova	Marie Prosová
50. léta	1959	Nejdek	Marie Prosová
50. léta	1959	Aš	Marie Prosová
50. léta	1959	Klášteřec nad Ohří	Marie Prosová

Tab. 4 Přehled lokalit analyzovaných zpráv ze 60. let

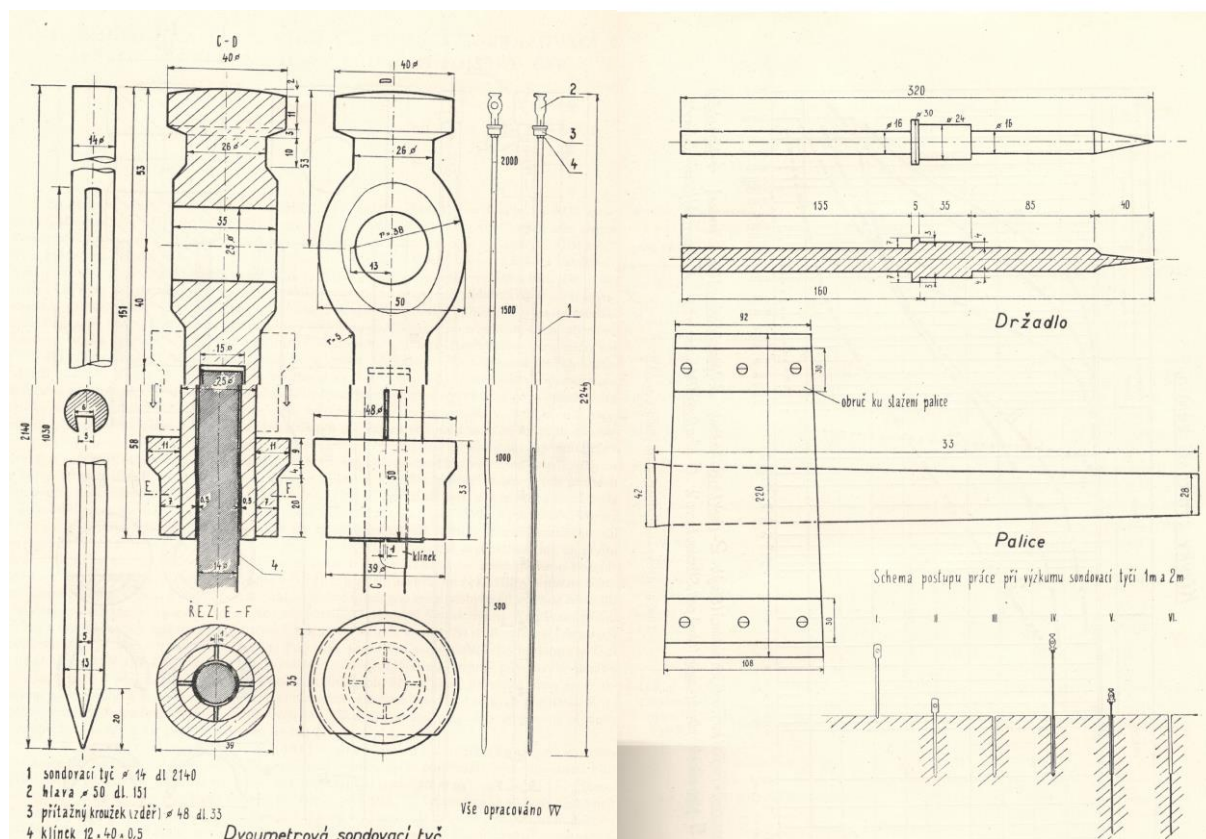
	rok	lokalita	referent
60. léta	1960	Jáchymov	Rudolf Schwarz
60. léta	1960	Krajková	Rudolf Schwarz
60. léta	1961	Krásno	Josef Sekal
60. léta	1961	Kynžvart	Josef Sekal
60. léta	1961	Mariánské Lázně	Alois Ševčík
60. léta	1961	Tatovice, Křemenitá, Vřesová	Rudolf Valík
60. léta	1962	Velký Sokolov	Josef Sekal
60. léta	1963	Dolní Nivy	Josef Sekal
60. léta	1963	Chranišov–Vintířov	Josef Sekal
60. léta	1964	Kostelní	Jana Krátká
60. léta	1964	Bublava	Rudolf Schwarz
60. léta	1964	Loket n/O	Rudolf Schwarz, Zdeněk Lochmann
60. léta	1964	Oloví	Rudolf Hylský
60. léta	1964	Rotava	Josef Sekal
60. léta	1964	Stříbrná	Rudolf Hylský
60. léta	1968	Karlovy Vary-Bohatice_I.etapa	Miroslav Zeman

Pro zpracování těchto map byly používány různé metody terénního průzkumu, laboratorních analýz, které pak byly použity pro vyhotovení dokumentace.

5.1.2 METODY TERÉNNÍHO PRŮZKUMU

Vpichové sondy

Vpichová sonda (zarážená sonda) se používá pro mělký průzkum do maximální hloubky 6 metrů. Zarážené sondy jsou určeny k ruční manipulaci zatloukané pomocí kladiva nebo jako součást vrtného nástroje v podobě malé soupravy připevněné na vozidlo (dostatečně těžké pro proniknutí do požadované hloubky). Sondy jsou jádrové ocelové tyče nebo tyče s výřezem pro popis jednotlivých půdních horizontů a jiných přechodů mezi vrstvami. Používanější jsou sondy s výřezem (viz Obr. 4). Při použití jiných, než jádrových sond je vytěžený vzorek vždy v porušeném stavu, a proto nelze získat stavové veličiny. Porušené jádro se poté, pokud je takový požadavek, posílá na rozbor do laboratoře, kde se provádí mechanické analýzy. Z částečně porušeného vzorku odebraného jádrovkou lze získat přibližné stavové veličiny. Pro lepší manipulaci je v horní části sondy vratidlo (Žebera, 1956).



Obr. 4 Vpichové sondy (zdroj: Řezníček et al., 1980)

V průřezu 50.–60. let 20. století byly využívány pro zmapování zvětralinového pláště, pokravných útvarů a skalního podkladu mělké vpichové sondy do 4–6 metrů hloubky. Od začátku 60. let se upouští od ručního sondování a to jak záraznými sondami tak vrtnými. Pokud to dovolil přístup v terénu. Od začátku 60. let se na mělké sondy využívá souprava RNH 6.

Podle náročnosti projektu s geologem vždy pracoval zároveň kolektor nebo skupina kolektorů. Kolektor ovládal odběrové nástroje nebo vrtnou soupravu a poté měl za úkol popis a odběr vytěženého vzorku. Mezi významné kolektory patřili M. Balíček, J. Pospíšil, J. Hejnák a A. Michalík (Schwarz, 1960, 1964; Sekal 1961a, 1961b, 1962, 1963, 1964; Ševčík, 1961; Valík, 1961; Krátká, 1964; Hylský, 1964a, 1964b, a; Zeman, 1968).

Vrtaná sonda

Vrtanou sondu lze zhotovit ručním vrtákem, ale i velkou škálou strojních vrtných souprav. V takovém případě už lze odebrat jádrovkou kvalitnější vzorek, který se poté ukládá do speciálních vzorkovnic pro další přezkoumání a laboratorní zkoušky. Strojní vrtaná souprava se skládá z vrtné věže, rotační hlavy, pažícího stolu a vrtné kolony (vrtné soutyčí, jádrovák, korunka). Existuje několik způsobů provedení vrtu, a to jádrové rotační, vibrátorové, spirálové, rotarové a bezjádrové (Matula a Pašek, 1995).

Ručně vrtané sondy jsou používány na špatně přístupných místech. Mají velmi omezené možnosti použití díky jejich špatné prostupnosti hrubozrnějšími materiály. Vytěžený vzorek bude vždy v porušeném stavu (Zýval, 2019, ad verb).

Vrtané sondy se v rámci zpracovávaných dat z Plzeňského a Karlovarského kraje využívaly mnohem méně než vpichové a byly u menších zakázek často nahrazovány archivní rešerší obsahující vrtnou dokumentaci. V 50. letech byly využívány pouze ručně vrtané sondy. Na začátku 60. let se na dostupných místech začaly používat mechanizované vrtné soupravy. Díky tomu bylo mapování fyzicky jednodušší, a i přesnější vůči získaným datům. Závěrečné zprávy z terénních prací zhotovených kombinací ručně vrtaných sond a vpichových sond tvořil Miroslav Zeman (1956) a Marie Prosová (1957–1959), viz příloha č.1.

Kopaná sonda, rýha, šachtice

Kopaná sonda je termín pro mělčí výkop. Rýha je těleso, kde je dominantní rozměrem délka. Šachtice je podle ČBÚ svislé dílo s průřezem do 3,75 m² a splňuje hloubku 3–50 m. Všechny typy sond můžeme hloubit jak strojně, tak ručně. Lépe můžeme zjistit průběh vrstev a vidíme neporušenou část profilu. Jednoduchý odběr neporušeného vzorku. Zhotovení terénních zkoušek na vybrané hloubce (Rout, 2021, ad verb).

Metoda kopaných sond byla využita pouze na akci Chranišov–Vintířov pod vedením Josefa Sekala (1963), kde byl kladen důraz na technické vlastnosti hornin a zemin a na akci Klášterec nad Ohří pod vedením Marie Prosovové (1959), kde jich bylo vyhotoveno 10. Z dostupných dat byla tato metoda využívána jak v 50. tak 60. letech viz. Příloha 1.

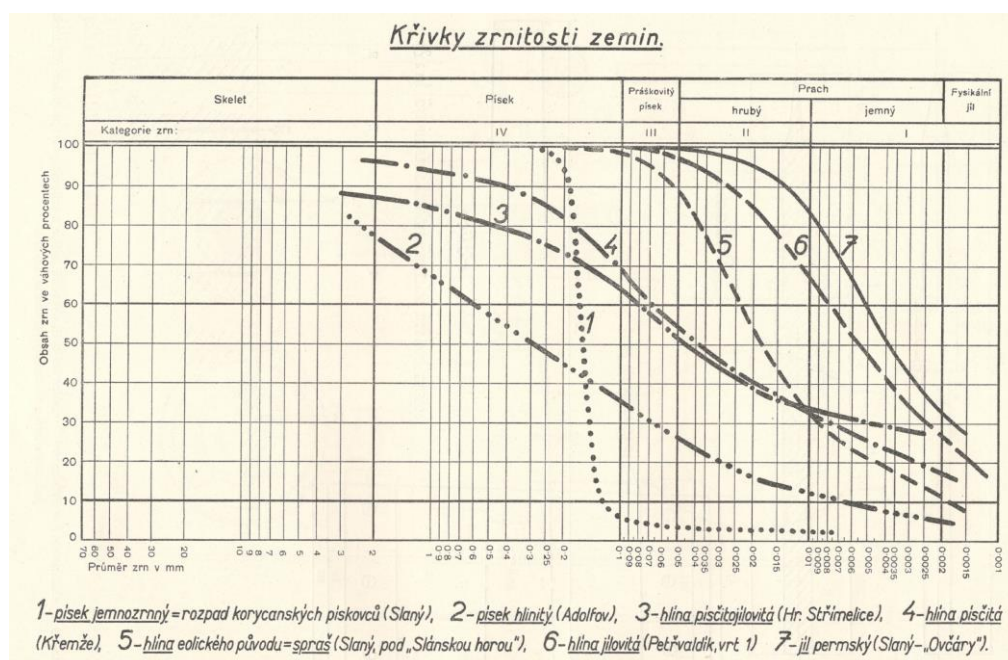
Odkryvy a výchozy

Významnou metodou při terénních pracích jsou přírodní odkryvy a výchozy v podobě vývratů, skalek, zářezů v cestách apod. Tento typ dokumentace využívali autoři v průřezu všech mně dostupných zpráv (Zeman, 1956; Prosová, 1957–1959; Schwarz, 1960–1964; Sekal, 1961–1964; Ševčík, 1961; Valík, 1961; Krátká, 1964; Hylský, 1964 a Zeman, 1968).

5.1.3 LABORATORNÍ ANALÝZY

Zrnitostní analýza

Pro přesnější určení geotechnických podmínek byla vyhotovována zrnitostní analýza. Výsledkem je křivka zrnitosti (viz Obr. 5). Byl vybrán dostatečný počet vzorků, vytěžený v průběhu terénního průzkumu pomocí vpichových sond, který adekvátně reprezentuje dané mapované území. Posléze je zhotovena křivka zrnitosti, která graficky vyjadřuje závislost jednotlivých velikostí klastů ve zkoumaném objemu. Velikost klastů je znázorněna od 50mm po 0,001mm. Tenhle typ zkoušky byl zhotoven na akci Stříbrná, Habartov, Klášterec nad Ohří, Krajková, Loket, Mariánské Lázně, Sokolov, Tatrovce–Křemenitá–Vřesová, Velký Sokolov. U zbylých akcí byly analýzy převzaty z archivních průzkumů nebo v závislosti na cílech projektu nebyly realizovány.



Obr. 5 Křivky zrnitosti zemin (zdroj: Řezníček et al., 1980)

Vlhkost

Vlhkost je jedna z laboratorních analýz vyhodnocovaných v rámci mapování. Je to bezrozměrná veličina, která udává poměr mezi vodou v pórech a celkovou hmotností zeminy nebo horniny. Zkouška se provádí odečtem vysušené zeminy v peci odečtené od původního saturovaného vzorku.

Specifická hmotnost

Specifická hmotnost je poměr hustoty látky k hustotě vody při dané teplotě, patří mezi jednu z laboratorních analýz využívaných při zjišťování geotechnických podmínek.

Atterbergovy meze tekutosti

Mez tekutosti je stav zeminy, při kterém přechází z tekutého chování do plastického v závislosti na nasycení vodou. Určuje se pomocí Casagrandeho metody nebo kuželové metody. Značí se W_L .

Mez plasticity udává takový stav zeminy, při kterém je natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Značí se W_p .

Další laboratorní zkoušky

Dále byl vyhodnocován obsah uhličitánů, objemová váha, odpor proti usmyknutí a stlačitelnost.

Rozbor vody byl proveden pouze na zakázce Velký Sokolov za účelem zjištění agresivity vody na základové konstrukční cementové prvky.

5.1.4 DOKUMENTACE

Vpichové sondy

Odběry a dokumentaci měl vždy v terénu na starost kolektor. Měl za úkol realizaci těžby, popis vzorku a jeho odběr pro laboratorní zkoušky. Sondy jsou zpracovány v dokumentačních přílohách k závěrečné zprávě. Každé sondě je přiděleno číslo, které slouží i jako bod v mapě. U každé je popis jednotlivých zastižených vrstev, mocnosti a přibližná lokace vzhledem k okolí. V 70. letech na akci Velký Sokolov místo popisu okolí k sondě byly uvedeny souřadnice (viz Obr. 6).

207. - x = 964,850
 y = 1013,600

0 - 10	černohnědá silně jemně písčité hlína
10 - 100	hnědá silně jemně písčité hlína
100 - 150	jílovitopísčité hlína hnědá
150 - 200	šedomodrá jílovitopísčité hlína
	voda v hloubce 150 cm

Obr. 6 Příklad popisu vpichové sondy. (zdroj: Sekal, 1962)

Výchozy a odkryvy

Popis přibližné lokace, Podrobný popis viditelné části horniny, a to její druh, diskontinuity, pokryv ukazuje následující obrázek (viz Obr. 7).

1. - Ssz. od nádraží Olaví, při silnici, odkop ve stráni

Slabě feldspatisovaný muskovitický svor zčásti hydrotermálně rozrušený. V jižní části cm lavičky jemnozrné biotitické ruly. Hornina je silně rozpukaná s limonitovými povlaky na plochách odlučnosti. Pokryv hlinitý slídnatý písek cca 40 - 50 cm mocný.

Obr. 7 Příklad popisu výchozu. (zdroj: Sekal 1963)

5.1.5 OBSAH ZÁVĚREČNÝCH A PRŮVODNÍCH ZPRAV

Miroslav Zeman (1956) se v první kapitole zaměřuje na morfologický a hydrologický přehled. Zabývá se zde hlavně významnými morfologickými jevy jako jsou body s nejvyšší a nejnižší nadmořskou výškou, popis přírodních hranic zájmového území a jakým způsobem je členitost terénu z hlediska geneze ovlivněná hydrologickou sférou. Udává, v jaké hloubce pod povrchem je naražena podzemní voda, a jaké jsou mechanické podmínky mapovaného území.

V kapitole geologický přehled rozděluje území na jednotlivé geologické druhy a popisuje pokryvné vrstvy pomocí informací získaných vpichovými sondami v podobě jejich mechanických vlastností a půdního druhu. Často se opírá o data získaná pomocí archivní rešerše z archivu Geofond ÚÚG. Dále popisuje krystalinikum, jeho barvu, zvětrání, druh horniny a směr a sklon foliace zjištěný na výchozech a odkryvech. Pokračuje s rozdělením zkoumaného území na typy celků podle doby geneze (terciér, miocén, pleistocén, holocén, kvartér...) a jasně popisuje jakým způsobem dospěl k daným závěrům.

Podrobný rozbor půdních poměrů

V úvodu kapitoly Miroslav Zeman upřesňuje terminologii, kde udává, že sypké a soudržné horniny jsou považovány za pokryvné útvary a pevné horniny za skalní podklad.

U skalního podkladu popisuje zastiženou hloubku, zjištěnou vpichovými nebo vrtanými sondami. Jako další aspekt udává jejich umístění a genezi v zájmové oblasti. U skalního podkladu zadává jeho stupeň zvětrání, s tím spojenou rozpojitelnost² (úlomky lze drtit mezi prsty, rypné, kopné...). Čím je hornina tvořena (ruly, charakteru písčito-jílovité). Nejdůležitějším popsáním elementem pro stavbu je únosnost na 1 kg/cm² a hloubku podzemní vody, pokud byla zastižena.

U popisu pokryvných útvarů dává Miroslav Zeman zvláštní důraz na rozdělení podle zrnitostního složení. Opět zasazuje jednotlivé zrnitostní celky do umístění v zájmové oblasti, klade důležitost na možné konstrukční prvky, které by se do budoucna měly na území budovat ve znění: „*Při výstavbě sklepních prostorů bude potřeba střelby. Naopak pro stavbu na povrchu jsou hlinité písky výborným základovým materiálem*“ (Zeman, 1956, s. 12–13). Znovu hovoří o mocnostech, rozpojitelnosti a únosnosti každého celku. Odkazuje velmi často na vysvětlivky k mapě, které jsou jednou z příloh celkové složky z elaborátu a zároveň jsou součástí složky digitalizovaných map (viz Příloha č. 4). Jakou barvou a stylem zobrazování jsou objemy zakresleny do mapy. Vrstvu pokryvných útvarů udává do hloubky 50–70 cm. Cokoliv, co se nachází ve větší hloubce jsou zeminy podkladu nebo též podpovrchové půdní druhy.

Průvodní zpráva Sokolov popisuje poddolování. Vystihuje hlavně umístění a chování daných oblastí.

V kapitole přirozené stavební a jiné technicky důležité suroviny je vystižena možnost využití stavebních a jiných materiálů v mapovaném území, a nebo v bezprostředním okolí. Jako místa, kde je možnost rubat stavební kámen, stěrkovou dřev, přiměsí do stavebních směsí, cihlářské hlíny apod. a k tomu přidává jejich jakost. Pokud se na daném území nachází ložiska uhlí, zakresluje jejich umístění do mapy zjištěné pomocí sondáže.

² Rozpojitelnost se udává v 7 stupních, stupně jsou do mapy zakreslovány buď římskými číslicemi I-VII nebo speciální značkou. Rozdělení jde od nejlépe rozpojitého materiálu po nejhůře rozpojitelny: I. Zeminy sypké, II. Zeminy rypné, III. Zeminy a horniny kopné, IV. Horniny drobivé a lamatelné, V. Horniny lehce střílitelné (trhatelné), VI. Horniny střílitelné, VII. Horniny těžce střílitelné. Rozpojitelnost není stejný popis materiálu jako těžitelnost (Žebera, 1956).

V průvodní zprávě Sokolov je krátká kapitola o podnebných poměrech, hlavně z hlediska aridity. Informace jsou převzaty od Hydrometeorologického ústavu v Praze.

Závěr zprávy je vždy tvořen 3 podkapitolami: Území nevhodné pro zastavění, území méně vhodné pro zastavění, území vhodné pro zastavění. V každé podkapitole vysvětluje, proč je zrovna označené území například nevhodné nebo méně vhodné pro zastavění. Například z hlediska morfologického, únosnosti půdy, spodní vodě atd. Tyhle takzvané inženýrskogeologické rajóny jsou zakresleny barvami podle vysvětlivek do mapy.

Marie Prosová využívá v závěrečných zprávách akcí Bor u Tachova, Nejdek a Aš podstatně rozdílný popis území. Rozsah je značně menší oproti Miroslavu Zemanovi. Kapitoly jsou velmi stručné. Základní popis morfologie, geologie, základové půdy, skalní podklad, hydrogeologické poměry. Zprávy Marie Prosové jsou oproti Miroslavu Zemanovi vzhledem k posloupnosti kapitol nesourodé, ale využívá stejnou terminologii a obsah. Důsledkem je velmi malá geotechnická rozmanitost, geologická pestrost a velikost zkoumaného území.

Naopak v závěrečné zprávě v projektu Klášterec nad Ohří využívá Marie Prosová identickou formulaci a kompletní popis projektu jako Miroslav Zeman. Shodné kapitoly, které za sebou jdou ve stejném pořadí. Vzhledem k větší pestrosti a rozloze zkoumaného území je i větší rozsah závěrečné zprávy.

Rudolf Schwarz má jinou osnovu závěrečné zprávy než předešlí dva autoři. Morfologické poměry a hydrogeologické poměry rozděluje do dvou samostatných kapitol. Obsahem se neliší od samostatné kapitoly Miroslava Zemana a Marie Prosové. Navíc uvádí klimatické poměry, které chyběly u doposud zmíněných autorů, až na zprávu z akce Sokolov vytvořenou Miroslavem Zemanem. Pro únosnost hornin používá jednotky kp/cm^2 . Jinak se obsahem až na drobné změny neliší.

Závěrečné zprávy Josefa Sekala a Jany Krátké mají stejný obsah jako Rudolfa Schwarze. Kapitoly jdou po sobě: Úvod, Morfologický přehled, Hydrografický a hydrologický přehled, Geologický přehled, Podrobný rozbor půdních a základových poměrů, Přirozené stavební hmoty, Závěr a Literatura. Zpráva se liší pouze terminologií jako pokryvné útvary x zvětralinový plášť. Obsahem celé zprávy a jejích náležitostí se opět nemění od ostatních autorů, kteří prováděli urbanisticko-geologický průzkum v Plzeňském a Karlovarském kraji.

Rudolf Valík stručně zahrnuje oproti Josefu Sekalovi hydrografické a hydrogeologické poměry do geologického přehledu a zvlášť věnuje kapitolu podzemní vodě.

Alois Ševčík vytvořil pouze jeden mně dostupný průzkum v Mariánských lázních. Kde zvolil specifičtější způsob popisu území. Navíc přidává kapitolu o historii lázní, kde pojednává o postupné výstavbě lázeňského města a významných pramenech minerální vody. Pokračuje geologickým přehledem, na který navazuje tektonikou. Oddělená kapitola o tektonice je specifikace vázaná na kladení důrazu vůči mapované oblasti. Popisuje geologické poměry a průběhy jednotlivých zlomů. Další unikátní kapitolou jsou vodní poměry, které jsou vyzdvihovány v závislosti na mapovaném území. Zabývá se prostou podzemní vodou a minerální vodou. Výskyt v pestrém puklinovém prostředí a jejich vydatnosti. U kyselek zvlášť popisuje mineralizaci. Důležitá zmínka je potřeba dodržet správný způsob jímání místních vod z důvodu míšení minerálek s užitkovou a pitnou vodou. Obsah a řazení zbylých kapitol odpovídá společnému metodickému uchopení a základu.







Rudolf Hylský se shoduje se zaběhlým systémem náplně závěrečných zpráv v průběhu 50.–60. let.

Miroslav Zeman vytvořil pro akci Karlovy Vary 1. etapa závěrečnou zprávu, která je opět podobná ostatním již zmiňovaným elaborátům až na výjimky: Podkapitola o ochraně karlovarských vřidel, kde shrnuje, do jakého lázeňského pásma spadá a co je potřeba projednat pro povolení výstavby. Využívá samostatnou kapitolu s názvem inženýrskogeologické rajónování zájmového území z hlediska bytové a průmyslové zástavby, kde popisuje míru vhodnosti pro zástavbu pro rozdělené celky podle jejich inženýrskogeologických vlastností. Ve všech zmíněných zprávách byla tato kapitola součástí závěru.

Hlavními zadavateli zakázek pro urbanisticko-geologický průzkum v Plzeňském a Karlovarském kraji byly Krajský národní výbor v Karlových Varech, ONV Sokolov, Městský národní výbor v Mariánských Lázních, Útvar hlavního architekta Karlových Varů a Krajský národní výbor v Plzni.

Zobrazovací metody na zpracovaných mapách

Mapy jsou kreslené v ruce na kartonové desky pomocí pastelky barev definovaných vysvětlivkami (viz Obr. 8)

Půdní druh a skalní podklad	Název zemin a hornin	Geologické stáří	Dovolené nasmáhání + krajní hodnoty ++	Hladina spodní vody převážně v hloubce	Základové půdy - stupen vhodnosti	Poznámka
	aluvia	holocén	0,2 - 0,8	1 - 2m	nevhodné	
	splachové sedimenty	holocén-pleistocén	0,4 - 1	2 m	nevhodné	Značně zsmokřené
	žulová eluvia, hlinitý písek až písek promísený jílem	pleistocén až terciér	0,8 - 2	nestejněrné jílovité polohy drží vodu v různých výškách	vhodné až méně vhodné	Mají dosti proměnlivý charakter; vhodné tak, kde neobsahují polohy jílu. Jsou často kaolinisovány
	jílovité hlíny až jíly místy s písčitou příměsí	pleistocén až terciér	0,4 - 0,8	- " -	méně vhodné až nevhodné	Jako základové půdy se doporučuje použít jen jíly obsahující velkou příměs písku
	žula	krystalinikum	2 - 4	nebyla zjištěna	vhodné	
	amfibolit	- " -	- " -	- " -	- " -	

+) v hloubce 1,5 m
++) odhad podle norem

Obr. 8 Příklad vysvětlivek k mapě (zdroj: Prosová, 1957)

Mapy základní mají poměrně sjednocenou používanou barevnou paletu, kterou autoři dodržují. Zatímco u map inženýrskogeologického rajónování mají autoři rozdílné zobrazovací metody (viz Příloha 2-4).

6 DISKUZE

Inženýrskogeologické mapy zpracované bakalářskou prací obsahují velmi podrobné informace o inženýrskogeologických poměrech spolu s geologickými, geomorfologickými, hydrogeologickými poměry, které jsou sumarizovány v podobě mapy obsahující inženýrskogeologickou rajonizaci (oblasti se stejnými technickými vlastnostmi z hlediska inženýrské geologie) a mapy geologických poměrů. Všechny mapy jsou zpracovány v měřítku 1:5 000 pod různými názvy, tj. Mapy základových půd, Urbanisticko-geologické mapy atd. Pro jejich využitelnost v praxi je potřeba zlepšit jejich přístupnost. K tomu přispívá tato práce. Byla provedena jejich jednoduché digitalizace pro co nejmenší zkreslení jejich kvalitního obsahu.

Jako podklad pro tvorbu map byly využity katastrální mapy z 50. let. Oproti dnešním podkladům jsou nepřesné a je velmi složité dosáhnout kvalitních výsledků při digitalizaci. Samotná práce geologů je na druhou stranu kvalitní a měla by se využívat. Mapy jsou přístupné pouze v papírové formě v podobě kartonových dlaždic nastříhaných z větších formátů pro jejich snazší archivaci. Jejich používání v této podobě vedlo k velkému opotřebení a tím ztrácejí na kvalitě.

V Česku v období let 1940–1980 byly zpracovány nejkvalitnější mapové podklady s technickým zaměřením, kterými se inspiroval celý svět. Byla vytvořena směrnice pro sjednocení postupu inženýrskogeologického mapování (Matula a Pašek, 1966).

Mapy v měřítku 1:5 000 jsou dodnes velmi významným zdrojem pro orientační a předběžnou etapu v projektech vyžadující znalost pokryvných útvarů a skalního podkladu. Dnes se zhotovují hlavně specializované inženýrskogeologické mapy (viz kapitola 3.2) s předem určeným postupem pro co nejkvalitnější dosáhnutí určených cílů (Dearman a Fookes, 2003). Pro tento typ projektů můžou „obecné“ inženýrskogeologické mapy tvořit kvalitní podklad.

Vyhledání toho správného místa pro výstavbu infrastruktury bylo jedním s nejdůležitějších aspektů života již od dob začátků budování civilizace. Tato problematika se začala výrazněji akcentovat v souvislosti s intenzivním rozvojem výstavby v průběhu 20. století, kdy docházelo k rozrůstání zástavby na méně vhodných plochách (Žebera, 1956). Zástavbu je potřeba umístit a vytvořit takovým způsobem, aby fungovala v co možná největší harmonii s přírodou (Řezníček et al., 1980). Příkladem, kdy se na takovou problematiku nepřihlíželo je výstavba sídliště Lochotín v Plzni. Jeho výstavbou se značně znehodnotila jedna z nejstarších rybníčních soustav v České republice, vzniklá již v 15. století. Nejvíce ovlivněny tím byly Bolevecké

rybníky, kterým se tím zničily jejich významné přirozené přítoky. Dodnes zde probíhá technicky velmi složitá manipulace průřezem nespočtu oborů pro udržení významné rekreační a hospodářské lokality, včetně dopouštění největšího z rybníků, Velkého boleveckého rybníka z řeky Berounky (Duras ad verb., 2023).

Nejrozsáhlejší plošné mapování začalo roku 1942 v podobě půdních map velkých měřítek pod názvem urbanisticko-geologický průzkum (Žebera, 1956). V průběhu 70. let se přechází k přesnějšímu názvu inženýrskogeologické mapování (Řezníček 1980). Spolu s novým názvem dochází i k úpravám a sjednocení tvorby map (Směrnice č.1/1989). Po konci 80. let 20. století se přestává mapovat v doposud aplikované podobě. Mapuje se pouze v rámci určitého projektu (stavba přehrady, stavba komunikací apod.) (Horský, 2008).

Ve zpracovaných projektech touto bakalářskou prací v praktické části, vzniklých v průběhu 50. až 60. let, je zřejmý proces vzniku samotné struktury tvorby systematiky mapování. Příkladem je rozdílný název zpráv popisující projekt. M. Prosová (1957) uvádí „průvodní zpráva“ zatímco R. Schwarz (1964) uvádí závěrečná zpráva. Dnes jde o rozlišnou etapu projektu (Horský, 2008), avšak po důkladné studii obou zpráv jde o naprosto totožný obsah ve stejném rozsahu.

Součástí každého projektu měla být urbanisticko-geologická mapa základní, obsahující geologické poměry a urbanisticko-geologická mapa rajónů obsahující rozdělení zájmového území do celků se stejnými technickými vlastnostmi. V celé řadě dostupných prací mapy chyběly nebo byly v podobě, ve které nešly dostupnou technologií zpracovat. Pro lepší využitelnost historických map v dnešní době bylo potřeba provést jejich digitalizaci pomocí softwaru QGIS a v něm využitého rastrového nástroje „georeferencování“.

Největší překážkou bylo opotřebení map, jejich nepravidelné okraje a opravy v podobě slepování jednotlivých mapových dlaždic. Dalším problémem jsou nekvalitní podklady z 50. let v podobě historických černobílých leteckých snímků a digitalizovaných katastrálních map, které jsou nepřesné. V podobném stavu jsou i ručně zhotovené urbanisticko-geologické mapy a mapy inženýrskogeologického rajónování. Jednotlivé dlaždice na sebe přesně nedoléhají. S dostupnou technikou jsou mapy s maximální přesností napasovány na podklad pomocí vyhledání alespoň deseti shodných lícovacích bodů v místech křižovatek, staveb a topograficky výrazných míst.

7 ZÁVĚR

Přínosem bakalářské práce je dohledání podrobných inženýrskogeologických map pokrývajících území Karlovarského a Plzeňského kraje. Celem bylo vyhledáno 23 archivních map zpracovaných v 50. a 60. letech.

V první části práce, která vyústila v literární rešerši byly popsány základy a vývoj inženýrskogeologického mapování od prvotního myšlenkového pozadí v podobě historické důležitosti územního plánování již od doby kamenné (neolitu). Tento časový hiát přemostilo až územní plánování v podobě geologie v územním plánování (Žebera, 1956), kdy začal vývoj inženýrskogeologického mapování v územním plánování v průběhu konce druhé světové války. Dalším milníkem byl rychle narůstající počet obyvatelstva a s tím spojená urbanizace a stavba sídlišť. To vše vedlo k velkému důrazu na potřebu inovace inženýrskogeologického mapování až do fáze v jaké ho známe dnes. Byla nastudována a popsána metodika tvorby map v podobě všech k tomu náležejících částí: přípravné práce, terénní práce, zpracování a tvorba závěrečné zprávy a všech jejích náležitostí (dokumentace, laboratorní analýzy, mapy apod.).

V druhé části práce byla nastavena metodika převedení archivních map pomocí softwaru QGIS do digitální podoby v měřítku 1:5 000.

K tomu byl využit nástroj georeferencování (viz Obr. 3). Dále je vysvětlena použitá metodika a podrobný aplikovaný postup. Ve třetí části bylo zpracováno 23 projektů, které jsou zhodnoceny z hlediska jejich struktury, obsahu jednotlivých kapitol, souvislostí rozdílů ve způsobu podání informací mezi autory. Nakonec je vysvětleno, jakým způsobem docházelo k vývoji geologie v inženýrskogeologickém mapování v průřezu 50. až 60. let, kdy vznikaly v práci studované elaboráty.

Výstupem praktické části je přehledná mapa všech dostupných a zpracovatelných mapových podkladů (viz Přílohy 2–4) spadajících do zájmového území (viz Obr. 1). Mapy z tohoto období mohou být významným podkladem pro tvorbu inženýrských projektů. Pro špatnou dostupnost a hlavně neznalost tohoto zdroje nejsou dosud dostatečně využívány. Mapový výstup je určený jako podklad pro terénní a přípravné práce na projektu. Hlavním přínosem bakalářské práce je možnost užívání map v elektronické podobě, pro snazší a kvalitnější přístupnost a použitelnost. Digitalizace těchto map může nahradit orientační a předběžný průzkum.

8 SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ

ArcČR 500: Popis [online]. [cit. 2023-07-19]. Dostupné z: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=527cdeb48a8b4456a00ed4b35cbed799>

CEHÁK, Karel. Geologicko–technická analýza okolí Zruče nad Sázavou se zřetelem k účelům stavebním. Praha, GEOTECHNIKA, 1948, 4, 87 s.

CULSHAW, Martin Gordon. a Kevin J. NORTHMORE. Urban Engineering Geological Maps for Bradford, UK. In: LOLLINO, Giorgio, Andrea MANCONI, Fausto GUZZETTI, Martin CULSHAW, Peter BOBROWSKY et Fabio LUINO, ed. Engineering Geology for Society and Territory–Volume 5. Cham: Springer International Publishing, 2015, s. 351-354. ISBN 978-3-319-09047-4. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-09048-1_67

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA: Mapy v měřítku 1:25 000 [online]. [cit. 2023-07-19]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/tistene/mapy25>

DE MULDER, Eduardo F.J. URBAN GEOLOGY IN EUROPE: AN OVERVIEW. Quaternary International. Velká Británie: Elsevier, 1994, (Vol. 20), 7. ISSN 1040-6182/93. Dostupné z: doi:1040-6182(94) E0009-S

DE MULDER, Eduardo F.J. a Rebekka HILLEN. Preparation and application of engineering and environmental geological maps in The Netherlands. Engineering Geology. 1990, 29(4), 279-290. ISSN 00137952. Dostupné z: doi:10.1016/0013-7952(90)90063-7

DEARMAN, William Robert a Peter George FOOKES. Engineering geological mapping for civil engineering practice in the United Kingdom. Q. Jl Engng Geol. Printed in Northern Ireland: Department of Geology, University of Newcastle-upon-Tyne. 1974, (7), 39.

DOBBS, Marcus R., Martin Gordon CULSHAW, Kevin J. NORTHMORE, Helen J. REEVES et David C. ENTWISLE. Methodology for creating national engineering geological maps of the UK. Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology. 2012, 45(3), 335-347. ISSN 1470-9236. Dostupné z: doi:10.1144/1470-9236/12-003

FACCINI, Francesco, Andrea ROBBIANO, Anna ROCCATI et Serafino ANGELINI. Engineering geological map of the Chiavari city area (Liguria, Italy). *Journal of Maps*. 2012, 8(1), 41-47. ISSN 1744-5647. Dostupné z: doi:10.1080/17445647.2012.668756

GIMP: GNU image manipulation program [online]. [cit. 2023-07-19]. Dostupné z: <https://www.gimp.org/>

HORSKÝ, Otto a Pavel BLÁHA. Inženýrskogeologický průzkum pro přehrady, aneb, "Co nás také poučilo". Ostrava: Repronis, 2008. ISBN 978-80-7329-207-2.

HYLSKÝ, Rudolf. Závod stavební geologie, Gorkého náměstí 7, Praha 1. Závěrečná zpráva: urbanisticko-geologický průzkum oblasti Oloví. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1964, 28 s.

HYLSKÝ, Rudolf. Závod stavební geologie, Gorkého náměstí 7, Praha 1. Závěrečná zpráva: urbanisticko-geologický průzkum oblasti Stříbrná. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1964, 26 s.

KUBEČKA, Karel, Jan DURÁK, Petra BEDNÁŘOVÁ, Terezie VONDRÁČKOVÁ et David LAMICH. Analysis of various types of engineering geological maps. Section Hydrogeology, Engineering Geology and Geotechnics. VŠTE-Institute of Technology and Business in České Budějovice/Department of Construction, Czech Republic, 2015, s 81–87 .

KRÁTKÁ, Jana. Závod stavební geologie, Gorkého náměstí 7, Praha 1. Závěrečná zpráva: urbanisticko-geologický průzkum obce Kostelní. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1964, 15 s.

MATULA, Milan; Jaroslav PAŠEK. Zásady inženýrsko-geologického mapování. Sborník geologických věd, HIG, 1966, 5 s.

NOVOTNÝ, Jan; Petr KYNCL, Jan KRÁL; Alexandr ROZSYPAL; Josef STEMBERK; Jan BLAHŮT; Jan KLIMEŠ; Petr TÁBOŘÍK; David MAŠÍN; Jan BOHÁČ; Filip HARTVICH;

Jan JELÉNEK. Metodický pokyn, Ministerstvo dopravy ČR: pro přípravu, realizaci a sledování liniových dopravních staveb ve vztahu k riziku svahových deformací včetně řešení mimořádných událostí. Praha: Česká geologická služba a Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, 2017, 88 s.

OSIPOV, Victor I., BUROVA, Valentina N., ZAIKANOV, V.G., MOLODYKH, I. I., PYRCHENKO, V. A. et SAVIS'KO, I. S.. A map of large-scale (detail) engineering geological zoning of Moscow territory. *Water Resour* 39, 737–746 (2012). Dostupné z doi: 10.1134/S0097807812070093

PAŠEK, Jaroslav, Milan MATULA, : Inženýrská geologie I., II.,. Česká Matice Technická–Technický průvodce. ČMT -TP č. 76 Praha, 1995

PROSKE, Herwig, Ján VLCKO, Mike S. ROSENBAUM, Matthias DORN, Martin CULSHAW et Brian MARKER. Special purpose mapping for waste disposal sites. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*. 2005, 64(1), 1-54. ISSN 1435-9529. Dostupné z: doi:10.1007/s10064-004-0261-6

PROSOVÁ, Marie. Závod stavební geologie ODD. 530. Reg. Praha 2, V Jámě č.5. Závěrečná zpráva: urbanisticko-geologický výzkum městské oblasti Aš. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1959, 9 s.

PROSOVÁ, Marie. Závod stavební geologie ODD. 530. Reg. Praha 2, V Jámě č.5. Závěrečná zpráva: urbanisticko-geologický průzkum oblasti Bor u Tachova. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1957, 6 s.

PROSOVÁ, Marie. Závod stavební geologie, Praha 2., V Jámě 5. Průvodní zpráva: k urbanisticko-geologickému výzkumu městské oblasti Klášterec nad Ohří. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1959, 24 s.

PROSOVÁ, Marie. Ústav stavební geologie, Praha 2., V Jámě č. 5. Průvodní zpráva: k urbanisticko-geologickému výzkumu městské oblasti Nejdek. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1957, 4 s.

QGIS: The Leading Open Source Desktop GIS [online]. 2023 [cit. 2023-07-12]. Dostupné z: <https://timdocs.qgis.org/en/site/about/index.html>

QGIS Documentation: Rastrová data. QGIS [online]. [cit. 2023-07-19]. Dostupné z: https://docs.qgis.org/3.28/cs/docs/gentle_gis_introduction/raster_data.html

ROUT, Jiří, inženýrský geolog, SG Geotechnika [ad verb]. Praha, 4.10.2021.

ŘEZNÍČEK, Tomáš, Jaroslav PAŠEK et Miroslav ZEMAN. Geologie v územním plánování. Praha: Academia, 1980, 226 s.

SAMADIAN, Behrooz a Ali FAKHER. Proposing a framework to combine geological and geotechnical information for city planning in Sanandaj (Iran). Engineering Geology. 2016, 209, 1-11. ISSN 00137952. Dostupné z: doi:10.1016/j.enggeo.2016.04.033

SEKAL, Josef. Závod stavební geologie, Gorkého náměstí 7, Praha 1. Závěrečná zpráva: k urbanisticko-geologické mapě obcí Horní a Dolní Nivy okres Sokolov. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1963, 11 s.

SEKAL, Josef. Závod stavební geologie, Gorkého náměstí 7, Praha 1. Průvodní zpráva: k urbanisticko-geologickému průzkumu města Krásna n. Teplou.. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1961, 11 s.

SEKAL, Josef. Odbor stavební geologie, Gorkého nám. 7, Praha 1. Průvodní zpráva: k urbanisticko-geologickému výzkumu města Lázní Kynžvart a obce Staré Vody. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1961, 15 s.

SEKAL, Josef. Závod stavební geologie, Gorkého náměstí 7, Praha 1. Závěrečná zpráva: o urbanistickogeologickém průzkumu oblasti města Rotavy. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1964, 17 s.

SEKAL, Josef. Závod stavební geologie, Gorkého náměstí 7, Praha 1. Závěrečná zpráva: o urbanistickogeologickém průzkumu oblasti Chranišov-Vintířov. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1963, 6 s.

SEKAL, Josef. Odbor stavební geologie, Gorkého nám. 7, Praha 1. Závěrečná zpráva: o urbanistickogeologickém průzkumu oblasti Velký Sokolov. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1962, 12 s.

SCHWARZ, Rudolf. Závod stavební geologie, Gorkého náměstí 7, Praha 1. Závěrečná zpráva: urbanisticko-geologický výzkum obce Bublava. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1964, 10 s.

SCHWARZ, Rudolf. Závod stavební geologie, V Jámě 5, Praha 2. Průvodní zpráva: k urbanisticko-geologickému výzkumu města Jáchymov. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1960, 19 s.

SCHWARZ, Rudolf. Závod stavební geologie, V Jámě 5, Praha 2. Průvodní zpráva: k urbanisticko-geologickému výzkumu města Krajková. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1960, 24 s.

SCHWARZ, Rudolf a Zdeněk LOCHMAN. Odbor stavební geologie, Gorkého nám. 7, Praha 1. Předběžná zpráva: o urbanisticko-geologickém výzkumu území na pravém břehu Ohře západně od LOKTE n/O. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1964, 12 s.

ŠEVČÍK, Alois. Odbor stavební geologie, Mlýnská ul. 7, Praha 6. Pracoviště v Gottwaldově. Závěrečná zpráva: o urbanisticko-geologickém průzkumu zájmové oblasti Mariánské lázně. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1961, 19 s.

SMĚRNICE č.1/1989 ČGÚ: O Inženýrskogeologickém mapování. Praha: Český geologický úřad Praha, 1989.

TÁLITA DE SENA NOLA, Iraydes a Lázaro Valentim ZUQUETTE. Procedures of engineering geological mapping applied to urban planning in a data-scarce area: Application in southern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*. 2021, 107. ISSN 08959811. Dostupné z: doi:10.1016/j.jsames.2020.103141

VALÍK, Rudolf. Odbor stavební geologie, Mlýnská ul. 7, Praha 6. Pracoviště v Gottwaldově. Závěrečná zpráva: o urabanistickogeologickém průzkumu zájmové oblasti Tatrovice-Křemítá-Vřesová. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1961, 18 s.

ZÁKON č. 114/1992 Sb.: o ochraně přírody a krajiny. In Sběrka zákonů. 25. 3. 1992, ISSN 1211-1244.

ZÁRUBA, Quido a Rudolf ŠIMEK. Rozbor inženýrsko-geologických podmínek území Malé Strany. In: MYSLIL, Vlastimil. Sborník geologických věd: hydrogeologie, inženýrská geologie. I. Praha: Nakladatelství Československá Akademie věd, 1964, s. 109-128. ISBN 80-7075-591-1. ISSN 0036-5289.

ZEMAN, Miroslav. Ústav stavební geologie, Praha 2., Dittrichova 19. Průvodní zpráva: k podrobné mapě půdních poměrů Habartov. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1956, 16 s.

ZEMAN, Miroslav. Stavební geologie, Praha 1, Gorkého nám. 7. Průvodní zpráva: ke "Skice mapy inženýrskogeologického rajónování" Karlovy Vary - mapa - I. etapový zpráva. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1968, 19 s.

ZEMAN, Miroslav. Ústav stavební geologie, Praha 2., Dittrichova 19. Průvodní zpráva: k podrobné mapě půdních poměrů oblasti města Kynšperu. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1956, 17 s.

ZEMAN, Miroslav. Závod stavební geologie, Gorkého nám. 7, Praha 1. Průvodní zpráva: k urbanisticko-geologické mapě oblasti Sokolov. 1. 1. Geologický průzkum n.p. Praha, 1956, 26 s.

ZEMAN, Miroslav a Zdeněk LOCHMAN. Třicet let práce na úseku regionální inženýrská geologie. 1978, 21 s.

ZUQUETTEA, Lázaro Valentin a Jaime Quintas dos Santos COLLARES. Engineering geological mapping developed in the Fortaleza Metropolitan Region, State of Ceara, Brazil. São Carlos, Brazil: Elsevier, 2003, 27. Dostupné z: doi:71 (2004) 227 – 253

ZÝVAL, Vladimír, geolog, Geo Vision [ad verb]. Plzeň 5.7.2019.

ŽEBERA, Karel. Geologie v územním plánování. 2. vyd. Praha: ČSAV, 1956. Geotechnica.

ŽEBERA, Karel (1947a): Geologie a plánování oblastí a sídlišť. Geotechnica, 3, 79 s, Praha.

ŽEBERA, Karel (1947b): Technicko–geologické poměry buštěhradského katastru na Kladensku ve Středních Čechách. Geotechnica, 1, 50 s, Praha.

9 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1:

Tab. 1: Seznam projektů zpracovaných v bakalářské práci

Období	Měsíc	Rok	Heslo akce	Oblast	Referent	Kolektor	Použitá metodika	Rozloha mapovaného území	Účel zakázky (urbanisticko-geologický průzkum)	Zdavatel	Číslo zakázky
50. léta		1956		Habartov	Miroslav Zeman	Antonín Michalík	6 vrtných sond do 7m. 56 vpichových sond do 4m,3 zhodnocené odkryvy,archivní podklady. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	150 ha	podrobná mapa půdních poměrů 1:5000	Krajský národní výbor v Karlových Varech	
		1956		oblast města Kynšperk	Miroslav Zeman	Antonín Michalík	37 vpichových sond do 4m, 6 vrtných sond do 7m, zhodnoceno 7 skalních výchozů a odkryvů, zrnistostní analýzy, archivní rešerše. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	150 ha	podrobná mapa půdních poměrů 1:5001	Odbor pro výstavbu při KNV	
		1956		oblast Sokolov	Miroslav Zeman	Jan Straka, Dr. Miroslav Zeman	13 vrtných sond, do 7m, 89 vpichových sond do 2-4m, zhodnoceno 20 sklaních výchozů a umělých odkryvů, archivní rešerše. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	250 ha	urbanisticko-geologická mapa v měřítku 1:5000	KNV Karlovy Vary	
	7	1957		Boru Tachova	Marie Prosová		50 ručně zarážených sond do 4m, 8 ručně vrtných sond do 7m, archivní rešerše. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.		Mapa půdních poměrů v měřítku 1:5000	Krajský národní výbor v Plzni	1507

Období	Měsíc	Rok	Heslo akce	Oblast	Referent	Kolektor	Použitá metodika	Rozloha mapovaného území	Účel zakázky (urbanisticko-geologický průzkum)	Zdavatel	Číslo zakázky
60. léta		1959	Nejdek	městská oblast Nejdek	Marie Prosová		138 zarážených sond do 4m, 9 ručně vrtaných sond do 7m, archivní rešerše. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	140 ha	Mapa půdních poměrů v měřítku 1:5000	KNV Karlovy Vary	
	3	1959	AŠ ZAK.1962	městská oblast AŠ	Marie Prosová	Sýkora	117 vpichových sond do 4m, 17 ručně vrtaných sond do 7m	270 ha	Mapa půdních poměrů v měřítku 1:5000	Odbor pro výstavbu při KNV	1962/101/58
	9	1959	Klášteřec nad Ohří	oblast Klášteřec - Miřetice	Marie Prosová		219 zarážených sond do 4m, 10 kopaných sond, laboratorní analýzy, archivní rešerše. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	500 ha	podrobná mapa půdních a základových poměrů do topografického podkladu státní odvozené mapy 1:5000	KNV - Karlovy Vary	2169/58
60. léta	6	1960		Jáchymov	Rudolf Schwarz	Antonín Michalík	193 mělkých sond, rozsáhlá archivní rešerše	300 ha	plán základových půd 1:5000	KNV Karlovy Vary	04-2833-ÚM
	3	1960	Krajková	město Krajková	Rudolf Schwarz	p. g. Kraus, Antonín Michalík	207 mělkých sond do 4m, hlubší sondy do 5-10m, mechanické analýzy. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	500 ha	geologicko - technická mapa v měřítku 1:5000. Z ní byl odvozen plán vhodnosti k zástavbě v témže měřítku	KNV Karlovy Vary	2176/530/59

Období	Měsíc	Rok	Heslo akce	Oblast	Referent	Kolektor	Použitá metodika	Rozloha mapovaného území	Účel zakázky (urbanisticko-geologický průzkum)	Zdavatel	Číslo zakázky
	8	1961	Krásno	město Krásno nad Teplou	Josef Sekal	Josef Hejnák	100 zaražených sond do 4m. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	300 ha	mapa půdních poměrů 1:5000	ONV Sokolov	III 3285 ÚM
	6	1961	Kynžvart	město Lázně Kynžvart a obec Stará Voda	Josef Sekal	Josef Hejnák	8 vyhodnocených studní, 150 zaražených sond do 4m, 14 zmapovaných výchozů. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	300 ha	mapa půdních poměrů a z ní odvozená mapa rajónů různě vhodných pro zastavění	KNV Karlovy Vary	04-2834-ÚM
	12	1961	Mar. Lázně	oblast Mariánské Lázně	Alois Ševčík	s. J. Hejnák	186 zaražených sond, zmapování odkryvů, hydrogeologické poměry minerálních vod, archivní rešerše, mechanické analýsy. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	500 ha	mapa základových půd Mariánských Lázní	Městský národní výbor v Mariánských Lázních	04-3109 ÚM
	7	1961	Tatrovce, Křemenitá, Vřesová	oblast Tatrovice, Křemenitá, Vřesová	Rudolf Valík	Josef Hejnák	v prostoru Tatrovice 93 zaražených sond, v okolí Křemenité 67 zaražených sond označených písmenem K, ve Vřesové 41 zaražených sond označených písmenem V, 3 vrtané sondy, archivní rešerše, mechanické analýsy. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	300 ha	mapa základových půd zájmového území použitím páskové metody	ONV Sokolov	3392 ÚM

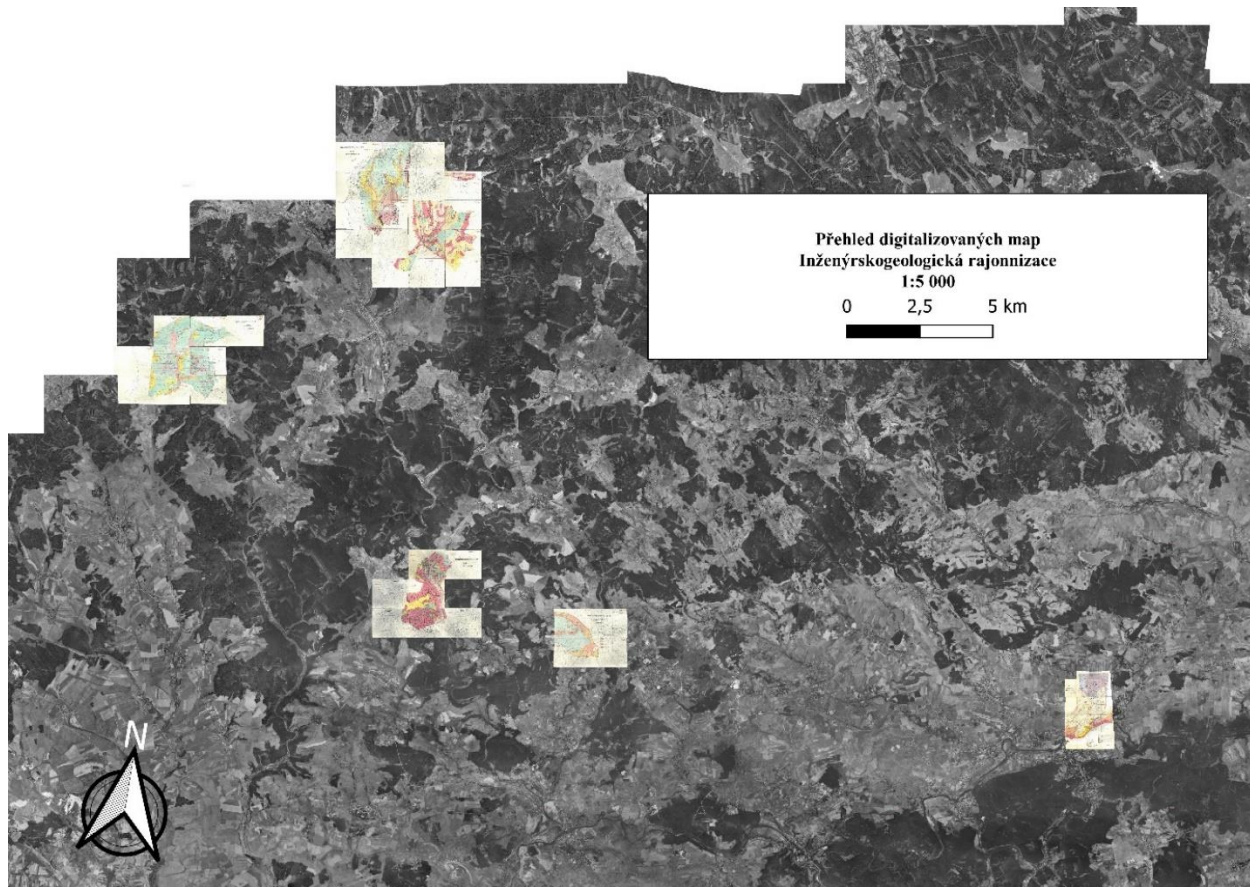
Období	Měsíc	Rok	Heslo akce	Oblast	Referent	Kolektor	Použitá metodika	Rozloha mapovaného území	Účel zakázky (urbanisticko-geologický průzkum)	Zdavatel	Číslo zakázky
	6	1962	Velký Sokolov	prostor obcí Královské poříčí, Těšovic a Svata Vy u Sokolova	Josef Sekal	Josef Hejnák, Miroslav Balíček	286 zarážených sond do 4m, na místech vyžadujících geologickými poměry zhotoveno 28 kopaných sond, laboratorní zkoušky(rozbor vody, mapování výchozů a odkryvů, archivní rešerše. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000. Mapa rajónů na průsvitce	600 Ha	Urbanistickogeologická mapa v měř. 1:5000, Mapa rajónů na průsvitce, ve které je provedeno rozdělení území na rajony k zástavbě vhodné, podmíněně vhodné a nevhodné	ONV Sokolov	3730 ÚM
	1	1963		Dolní Nivy	Josef Sekal	Josef Hejnák	Pozornost kladena na technické vlastnosti zemin a hornin, jejich mocnosti, hloubky uložení, rozpjitelnost, únostnost a vodní poměry. Využití proužkové metody při zakreslování podložní vrstvy. 51 záražných sond do 4m, archivní rešerše, Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	180 ha	směrný plán zájmové oblasti Dolní Nivy	ONV Sokolov	4366 UM
	1	1963	Chranišov-Vintířov	obce Chranišov, Vintířov, Horní a Dolní Chodov a Nové Sedlo	Josef Sekal		Průzkum je zaměřen na zvětralinové pláště a pokravné útvary. Důraz kladen na technické vlastnosti hornin a zemin. V zakreslování využita proužková metoda. Archivní rešerše, 34 zmapovaných odkryvů, 213 záražných sond do 4m, kopané sondy, zrnistostní zkoušky. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	1000 ha	Urbanistickogeologická mapa v měř. 1:5000, Mapa rajónů na průsvitce, ve které je provedeno rozdělení území na rajony k zástavbě vhodné, podmíněně vhodné a nevhodné	ONV Sokolov	3736 ÚM

Období	Měsíc	Rok	Heslo akce	Oblast	Referent	Kolektor	Použitá metodika	Rozloha mapovaného území	Účel zakázky (urbanisticko-geologický průzkum)	Zdavatel	Číslo zakázky
	6	1964	Kostelní	obec Kostelní	Jana Krátká	M. Balíček	178 sond do 4m soupravou RNH 6, 18 odkryvů a výchozů, převzatá dokumentace, urbanistickogeologická mapa zhotovena proužkovou metodou. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	480 ha	podklad pro sestavení směrného územního plánu	ONV Sokolov	51900/43 65 UM
	5	1964	Bublava	obec Bublava	Rudolf Schwarz	m. Balíček, M. Ort	mělké sondy s pojízdou soupravou RNH 6 do 4m(109), archivní rešerše, využití proužkové metody. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	450 ha	podklad pro směrný územní plán	ONV Sokolov a GP - ZSG Praha	51900/43 64 UM
	6	1964	Loket n/O	území na pravém břehu Ohře západně od Lokte nad Ohří	Rudolf Schwarz, Zdeněk Lochmann	J. Pospíšil	vyhloubeno 8 mělkých sond, 10 vrtaných sond vibrační soupravou o profilu 156 mm situovaných do 4 profilů	8 ha	ověření základových poměrů dále k západu proti toku Ohře	ONV Sokolov	51900/50 65 UM
		1964		oblast Oloví	Rudolf Hylský	M. Balíček	Terénní průzkum spočíval v mapování podložních hornin, zvětralinového pláště a pokryvných útvarů, výchozů a odkryvů. Studium technických vlastností zemin a hornin..., použita proužková metoda, 114 zarážených sond do 4m, zrnitostní rozbory zemin, studium 76 výchozů a odkryvů, převzatá dokumentace. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	270 ha	směrný územní plán	ONV Sokolov	51900/50 64 UM

Období	Měsíc	Rok	Heslo akce	Oblast	Referent	Kolektor	Použitá metodika	Rozloha mapovaného území	Účel zakázky (urbanisticko-geologický průzkum)	Zdavatel	Číslo zakázky
	8	1964	Rotava	oblast města Rotava	Josef Sekal	M. Balíček	Proužková metoda, 79 záražných sond do 3,5m, popasáno 30 výchozů, archivní rešerše. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	250 ha	urbanistickogeologický průzkum zájmové oblasti Rotavy pro směrný plán	ONV Sokolov	51900/5025
		1964	Stříbrná	oblast Stříbrná	Rudolf Hylský	J. Hejnák, B. Štoček	Využití proužkové metody, 181 záražných sond do 4m, 32 výchozů a odkryvů, 15 zrnitostních rozborů, převzatá dokumentace. Mapováno bylo do státní odvozené mapy 1:5000.	400 ha	směrný územní plán	ONV Sokolov	51900/4362 UM
		1968	Karlovy Vary-Bohatice_1.etapa	Karlovy Vary - mapa - 1.etapová zpráva	Miroslav Zeman		zpráva složena především z archivní rešerše	260 ha	podrobný územní plán	Útvar hlavního architekta Karlových Varů	9782 - KUM - 01

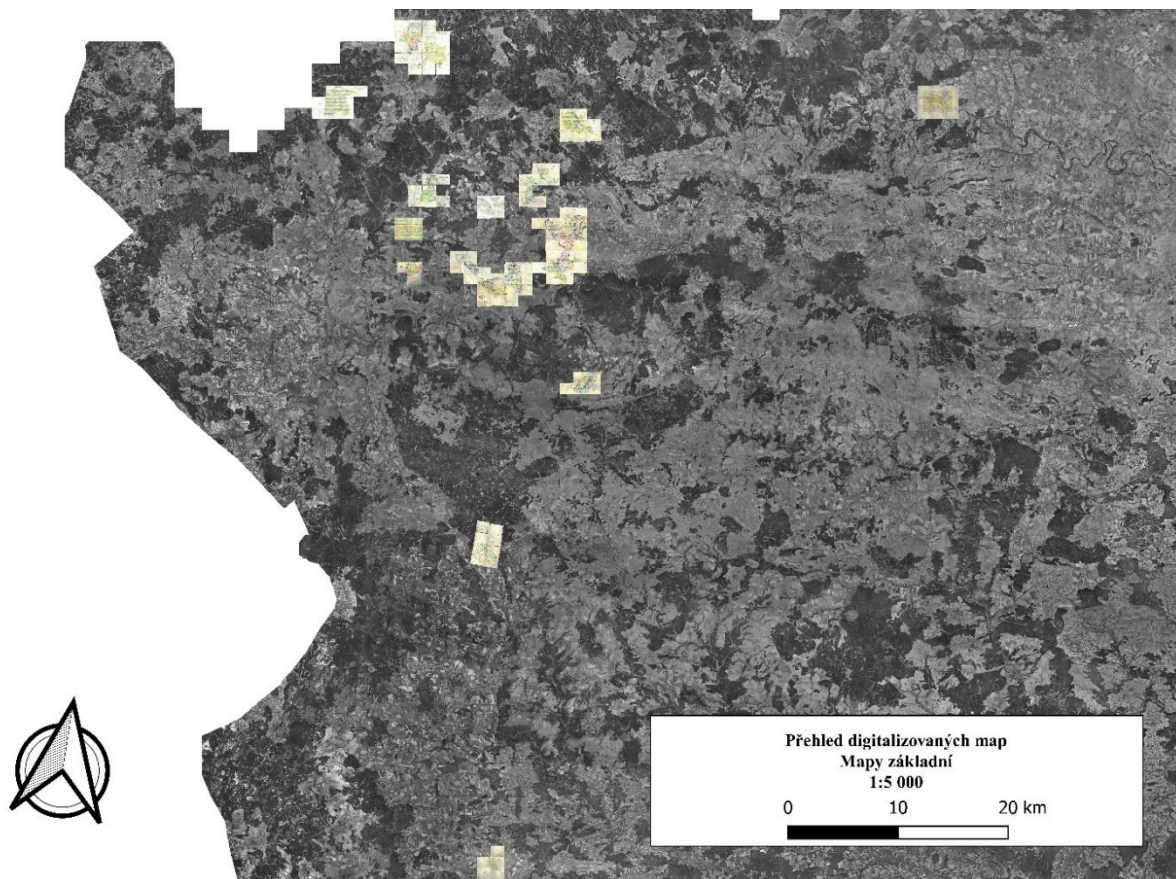
Příloha č. 2

Přehled digitalizovaných map inženýrskogeologické rajonizace Zpracováno autorem práce. Podkladová mapa byla převzata z ČÚZK (2023).



Příloha č. 3

Přehled digitalizovaných základních map, zobrazující geologické poměry v podobě povrchových útvarů a skalního podkladu. Zpracováno autorem práce. Podkladová mapa byla převzata z ČÚZK (2023).



Příloha č. 4

Příloha č. 4 je v digitální podobě. Byla vytvořena v programu QGIS a je kompatibilní se všemi běžně používanými mapovými software. Příloha obsahuje skupinu složek s názvy jednotlivých projektů vytvořených v 50.–60. letech v papírové podobě, které byly digitalizovány. Pod každým názvem zpracovaného projektu z 50.–60. let je složka obsahující speciální soubor potřebný pro správné umístění každé mapové dlaždice v souřadném systému S-JTSK / Krovak East North. Dále obsahuje samotný mapový výstup ve formátu qgz.