

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra fyzické geografie a geoekologie



**VYBRANÉ FENOLOGICKÉ FÁZE V PŘIBYSLAVI
VE VZTAHU K METEOROLOGICKÝM FAKTORŮM**

bakalářská práce

Hana Pechočová

2009

Vedoucí práce: RNDr. Ivan Sládek, CSc.

Ráda bych poděkovala RNDr. Ivanu Sládkovi, CSc. za udání směru mé práce a jeho pomoc při jejím zpracování, ing. Lence Hájkové za vstřícný přístup a konzultaci. Za velmi ochotnou pomoc a rady při řešení problémů v programu R děkuji doc. RNDr. Karlovi Zvárovi, CSc.

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracovala sama a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje.

Praha 20.8.2009

podpis

.....

Vybrané fenologické fáze v Příbyslavi ve vztahu k meteorologickým faktorům

Abstrakt

Tato práce se zabývá vyhodnocením vztahů mezi vybranými meteorologickými faktory a fenologickými fázemi sněženky podsněžníku (*Galanthus nivalis*), konvalinky vonné (*Convallaria majalis*), lísky obecné (*Corylus avellana*), břízy bradavičnaté (*Betula pendula*) a lípy srdčité (*Tillia cordata*) Příbyslavi v období 1961- 2008. Na základě ročního chodu průměrných denních teplot vzduchu, výskytu bouřkových jevů a ročního chodu slunečního svitu byla vyčleněna v roce období. K nástupům fenologických fází jsem spočítala teplotní sumy, průměry teplot za předchozí období a sumu slunečního svitu. Reakce jednotlivých druhů na tyto charakteristiky byla odlišná. V závěru byly porovnány výsledné období s daty nástupů fenologických fází. Nejjasněji reagovaly rostliny na nástupy dnů s převládající teplotou nad 0°C, popř. 5 °C nebo 10 °C. Na pozdější fenologické fáze má výraznější vliv také množství srážek (Larcher, 1988), jenž nebyly v této práci zpracovávány.

Klíčová slova: fenologie, vymezení období, teplota vzduchu, metoda součtových řad,

Selected phenological phases at Příbyslav in relation with meteorological factors

Abstract

This paper evaluates relation between choosen meteorological factors and fenological phases of Common Snowdrop (*Galanthus nivalis*), Lily-of-the-Valley (*Convallaria majalis*), Common Hazel (*Corylus avellana*), Silver Birch (*Betula pendula*) and Small-leaved Lime (*Tillia cordata*) in Příbyslav from 1961-2008. Based on annual course of avarage daily air temperature and sunshine duration and abundance of thunderstorm phenomena were reckoned seasons in every year. For every phenological phase I have calculated totals of effective temperature, means of temperature and total of sushine duration. Response of each species was individual. In the conclusion reckoned seasons were compare to dates of the penenological phases. The most evident response of plants was to coming of days with tamperature upper than 0 °C, eventually 5 °C od 10°C. The later phenological phasesese are more influenced by total precipitation (Larcher, 1988), that were not used in this paper.

Keywords: phenology, seasons reckoning, air temperature, method of cumulative serie

OBSAH

| | |
|---|-------------------------------------|
| Seznam tabulek | 5 |
| Seznam obrázků | 6 |
| 1. Úvod | 7 |
| 1.1 Fenologické fáze v mírném pásu ve vztahu k vnějším faktorům | 7 |
| 1.2 Vliv teploty na vývoj rostlin | 8 |
| 1.3 Vliv záření, fotoperiodismus | 8 |
| 1.4 Ostatní vlivy | 9 |
| 1.5 Některá vyčleňovaná období v roce | 10 |
| 1.6 Fenologie u nás | 11 |
| 1.7 Charakteristika dat | 11 |
| 1.8 Charakteristika vybraných druhů rostlin | 13 |
| 2. Členění roku podle meteorologických faktorů | 15 |
| 2.1 Metoda součtový řad | 15 |
| 2.2 Vymezení období s teplotami nad konkrétní hranicí | 16 |
| 2.3 Rozdělení roku podle průměrných denních teplot vzduchu | 17 |
| 2.4 Vymezení sezón bouřkových jevů | 20 |
| 2.5 Členění roku podle trvání slunečního svitu | 21 |
| 3. Nástupy fenologických fází rostlin | 25 |
| 3.1 Metody zpracování | 26 |
| 3.2 Fenologické fáze sněženky | 27 |
| 3.3 Fenologické fáze konvalinky | 28 |
| 3.4 Fenologické fáze lísky | 29 |
| 3.5 Fenologické fáze břízy | 30 |
| 3.6 Fenologické fáze lípy | 34 |
| 4. Srovnání | 36 |
| 4.1 Mediány nástupů všech vymezených období | 36 |
| 4.2 Vybrané vztahy mezi nástupy období | 37 |
| 4.3 Závěr | 40 |
| Seznam použité literatury | 41 |
| Přílohy | Error! Bookmark not defined. |

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|----|
| Tab. 1: Nástupy období nad konkrétní teplotní hranici..... | 17 |
| Tab. 2: Nástupy ročních období podle teplot..... | 18 |
| Tab. 3: Trvání bouřkových sezón..... | 20 |
| Tab. 4: Temné období..... | 22 |
| Tab. 5: Jasně období..... | 23 |
| Tab. 6: Nástupy fenologických fází..... | 26 |
| Tab. 7: Fenofáze sněženky..... | 27 |
| Tab. 8: Fenofáze konvalinky..... | 28 |
| Tab. 9: Líška - první květy..... | 29 |
| Tab. 10: Líška . první listy..... | 29 |
| Tab. 11: Líška – zralé plody..... | 30 |
| Tab. 12: Bříza = první listy..... | 31 |
| Tab. 13: Bříza – první květy..... | 32 |
| Tab. 14: Bříza - žloutnutí listů..... | 33 |
| Tab. 15: Bříza - konec opadávání..... | 33 |
| Tab. 16: Lípa - první listy..... | 34 |
| Tab. 17: Lípa první květy..... | 34 |
| Tab. 18: Lípa - žloutnutí listů..... | 35 |
| Tab. 19: Lípa - opad listů..... | 35 |
| Tab. 20: Nástupy období podle mediánů..... | 36 |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|--|----|
| Obr. 1: Dlouhodobé měsíční průměry meteorologických prvků (za období 1961 – 1990)..... | 12 |
| Obr. 2: Období s teplotami nad konkrétními hranicemi v roce 1994..... | 16 |
| Obr. 3: Vymezení období podle teplot ve vztahu k mediánu (rok 1972)..... | 18 |
| Obr. 4: Vymezení období podle teplot ve vztahu k mediánu (rok 1982)..... | 19 |
| Obr. 5: Nástupy ročních období podle průměrných denních teplot..... | 19 |
| Obr. 6: Součtová řada – bouřkové sezóny..... | 20 |
| Obr. 7: Příklady vymezení temného období..... | 22 |
| Obr. 8: Trvání temného období..... | 23 |
| Obr. 9: Trvání jasného období..... | 24 |
| Obr. 10: Fenologické fáze vybraných rostlin..... | 25 |
| Obr. 11: Olistňování břízy..... | 31 |
| Obr. 12: První květy břízy..... | 32 |
| Obr. 13: Teploty nad 0 °C a vybrané fenologické fáze..... | 38 |
| Obr. 14: Velké vegetační období a vybrané fenologické fáze..... | 38 |
| Obr. 15: Hlavní vegetační období a vybrané fenologické fáze..... | 39 |
| Obr. 16: Konec temného období a vybrané fenologické fáze..... | 39 |

Kapitola 1

Úvod

Podle běžně používaného astronomického kalendáře vymezujeme roční období podle postavení Slunce na obloze. S pohybem Slunce se mění přísun sluneční energie dopadající na naše území a skutečně tak díky tomu můžeme v mírném pásu rozlišovat 4 hlavní období. Počasí je však v každém okamžiku ovlivňováno řadou dalších faktorů, a proto vlivem rozmanitosti podmínek nenastávají nástupy fenologických fází rostlin každý rok ve stejnou dobu, ale v závislosti na řadě vnějších i vnitřních vlivů. Z různých pohledů proto můžeme dělit rok na období různými způsoby.

Cílem této práce je vymezit v roce období podle chodu vybraných meteorologických prvků a následně je porovnat s nástupy některých fenologických fází vybraných lesních rostlin ve stanici Příbyslav.

1.1 Fenologické fáze v mírném pásu ve vztahu k vnějším faktorům

V důsledku střídání ročních období rostliny v mírném pásu střídají období vegetativní aktivity a klidu (tzv. dormanci). Již na podzim se rostliny připravují na zimní klid. Tzv. předodpočinkové období začíná v pupenech ještě před opadem listů. Impulsem pro rostliny k přechodu do tohoto období je změna délky dne a nízká noční teplota. Závisí na jednotlivém druhu, zda je některý vliv rozhodující nebo zda působí společně. Z této fáze přecházejí rostliny do vlastního odpočinkového období, kdy rostliny nereagují ani na mírné dny uprostřed zimy, což je chrání před předčasným rašením a následným zničením mrazy. Do poodpočinkového období, kdy se rostliny připravují na nadcházející jaro, přecházejí rostliny teprve po působení ještě nižších teplot. V našich podmínkách trvá poodpočinkové období obvykle do února. Teprve po skončení této fáze, může rostlina za příznivých podmínek přejít do období vegetativní aktivity. V první polovině roku závisí vývoj rostlin především na teplotě. Otevírání pupenů, samotné rašení, začátek kvetení stromů a keřů a klíčení semen je obvykle možné teprve, když teploty vzduchu a půdy dosáhnou určité teploty, která je pro jednotlivé druhy charakteristická. V druhé polovině roku se již výrazněji uplatňují i další vlivy prostředí (zásoba živin a vody, délka dne), přesto však má teplota nejnápadnější roli. (Larcher, 1988))

1.2 Vliv teploty na vývoj rostlin

Jak už bylo zmíněno, teplota vzduchu a půdy má výrazný vliv na nástupy jednotlivých fenologických fází rostlin. Každá rostlina má rozdílné nároky na teplo. Pro každý svůj životní pochod vyžaduje jiné teplotní optimum. Optimální, minimální a maximální teploty se mohou od geneticky fixované normy posunout při adaptaci rostlin k podmínkám prostředí. Například zatímco pro otevírání pupenů a kvetení potřebuje většina rostlin v mírném pásu 6–10°C, rostlinám horským nebo kvetoucím na jaře obvykle stačí teplota nižší (zhruba 0–6°C), rostliny kvetoucí později naopak potřebují vyšší teploty. Topoly, břízy a některé jehličnany raší již při teplotě těsně nad 0°C. (Larcher, 1988))

Při klíčení vyžadují různé druhy rostlin rozdílnou teplotu. Některým rostlinám svědčí ke klíčení nízké teploty. V našich podmínkách je však nežádoucí, aby rostliny vyklíčily například již na začátku zimy. Například naše ozimy sice mohou vyklíčit už na podzim a zimu přečkají, většina rostlin však vyžaduje nejprve dlouhotrvající chladné teploty (zimní měsíce) a teprve potom je schopna vyklíčit. Ozimy podobně potřebují období nízkých teplot k tomu, aby byly připraveny kvést. Tomuto procesu se říká jarovizace. (Hess, 1983))

Rozmezí teplot pro fotosyntézu a produkci sušiny nebývá širší než 10–15°C. Dlouhivý růst prýtlů v mírném pásu nastává, stoupne-li teplota několik stupňů nad 0°C. Teplotní rozmezí pro růst kořenů je obvykle široké. Minimální limitující teplota pro jejich růst se pohybuje mezi 2–5°C. Kořeny tak začínají růst před rašením pupenů až do pozdního podzimu. Plody a semena vyžadují ke zrání více tepla, než kolik je ho třeba pro růst vegetativních rostlinných částí. (Larcher, 1988))

1.3 Vliv záření, fotoperiodismus

Jednotlivé druhy se vyznačují rozdílnými nároky na intenzitu světla. Vyšší nároky jsou zpravidla spojeny i s větší odolností vůči teplotním výkyvům (průběhu dne i roku). Tyto dřeviny se označují jako slunné, z vybraných dřevin je to bříza. Naopak nižší nároky na světlo mají druhy stinné, přechodné typy jsou polostinné či poloslunné. Nároky rostliny záleží ale také na vývojové a fenologické fázi. Podobně je to u bylin, které se rozdělují na heliofyta (náročné na světlo) a sciofyta (rostliny snášející stín). (Maras a kol., 1992, s.115 - 116)

Rostliny mají schopnost rozpoznat délku dne a noci a reagovat na její změny v průběhu roku. Tato schopnost se nazývá fotoperiodismus a je důležitým faktorem nástupu jednotlivých fenologických fází rostlin. Fotoperiodismus je běžný pro rostliny v oblastech, kde se mění podmínky v průběhu roku, a proto je nutné vývojové etapy rostliny správně načasovat. Rostliny se v nezanedbatelné míře řídí i teplotou nebo obdobím dešťů, ale tyto parametry často rok od roku výrazně kolísají. Dosavadní znalosti o fotoperiodismu a cirkadienních cyklech shrnul ve své práci J. Kolář (2006). Kapitoly věnované problematice fotoperiodismu jsou zařazeny v řadě učebnicích fyziologie rostlin (například Hess (1983) a Procházka a kol. (1998)).

Co se týče fáze kvetení, lze rostliny, až na některé zvláštní případy, podle požadavků na délku dne či noci rozlišovat na dlouhodenní, krátkodenní a neutrální. Pro dlouhodenní a

krátkodenní rostliny existuje kritická délka dne, která je druhově specifická a zpravidla leží mezi 10 a 14 hodinami, přičemž dlouhodobní rostliny vyžadují pro kvetení délku osvětlení delší a krátkodenní naopak kratší, než je kritická délka dne. Blízké rostliny mohou náležet k rozdílným fotoperiodickým skupinám. Receptorem světelného impulzu je list. K tomu, aby rostlina začala kvést stačí, aby pouze jeden list zaregistroval požadovaný poměr délky dne a noci. Rozdílné požadavky rostlin na délku dne pro kvetení je výsledkem adaptace rostlin k různým vnějším podmínkám. Rostliny vyšších zeměpisných šířek jsou obvykle dlouhodobní, kvetou a plodí ještě před příchodem zimy. Naopak krátkodenní rostliny se rostou převážně v tropech, pokud nejsou neutrální. Ve středních zeměpisných šířkách mezi 35° 40° se vyskytují jak rostliny krátkodenní, tak dlouhodobní. Rozhodujícím faktorem zde je období sucha. (Hess, 1983) U stromů je kvetení podmíněno působení nízkých teplot či fotoperiodicky (popsáno dále) jen zcela vyjimečně. Nástup reprodukční fáze je spojován s ukončením juvenility, jež vede k fázové změně a je na vnějších signálech relativně nezávislá. (Procházka a kol., 1998).

Ačkoliv z fotoperiodických reakcí je nejlépe prozkoumáno kvetení, délka dne může ovlivnit kteroukoliv životní fázi rostliny. U břízy například semena výrazně lépe klíčí na dlouhém dni. V mírném pásu musejí být víceleté rostliny přizpůsobeny tak, aby přečkaly nepříznivé zimní období. Odhaduje se, že v Evropě je asi 75 % kvetoucích rostlin dlouhodobních (tzn. kvetení je vyvoláno dlouhým dnem). Nástup dormance a opad listů jsou často urychleny krátkým dnem, i když pro řadu dřevin je silnějším nebo jediným podmětem postupné snižování teploty. Zkracování dne je rozhodujícím například pro již zmíněnou břízu. (Kolář, 2006)

1.4 Ostatní vlivy

Dalším důležitým faktorem pro vývoj rostlin je dostatek vláhy. Voda se velmi výrazně uplatňuje již při klíčení semen. První fází klíčení semen po skončení dormance je bobtnání, kdy semeno příjmem vody aktivuje další procesy vývoje rostliny. (Procházka, 1998) Nedostatkem vody mohou být potlačeny vegetativní procesy v periodických obdobích sucha (sezónní hydromorfismus) (Larcher, 1988). Za hlavní faktor pro nástup jednotlivých fenologických fází je teplota vzduchu. Nicméně množství srážek ovlivňuje společně s dalšími faktory nástupy fenologických fází především v druhé polovině roku.

Podnebí se mění v závislosti na geografické poloze a s ním i nástupy fenologických fází. Vlivem geografické polohy v našich podmínkách se věnovali ve svých pracích například L. Hájková a kol. (2007), ve které popisovali jarní fenologické fáze břízy bradavičnaté, nebo M. Melo (2006), který se věnoval ve své práci věnoval fenologických fázím lípy.

Kromě již zmíněných má na nástupy fenologických fází rostlin vliv také charakter mikroklimatu. Vegetačním krytem prochází dopadající záření selektivně, a proto se pod ním tvoří specifické porostové mikroklima s menšími teplotními výkyvy a vyšší vlhkostí vzduchu, ve kterém hlavní formou transportu energie je dlouhovlnné vyzařování. (Havlíček (1986)) Část srážek je zadržována korunami stromů (intercepce), množství zadržených srážek záleží na jejich intenzitě a délky trvání. V přízemní vrstvě je více oxidu uhlíku. Mikroklima jednotlivých porostů závisí na jejich druhové a prostorové skladbě. (Maras, 1992) Například podle

pozorování Bednářové a Merklkové (2005) je teplota v bukovém porostu vyšší než na volné ploše a ve smrčíně před olistěním buku. Po něm již nejsou teplotní rozdíly výrazné.

1.5 Některá vyčleňovaná období v roce

Podle průměrných denních teplot můžeme vymezit vegetační období. Počátek vegetačního jara je dán nástupem období s průměrnými denními teplotami nad 5°C a jeho konec je dán dosažením teploty 15°C. Za vegetační léto se považuje období s teplotami vyššími než 15°C. Vegetačním podzimem se rozumí období s trváním průměrných denních teplot 15°C do 5 °C a vegetační předzima je období s trváním průměrných denních teplot od 5°C do 0°C. Vegetační zima se rozumí období s průměrnými denními teplotami 0°C a nižšími. Na vegetační zimu navazuje tzv. vegetační předjaří, tj. období s průměrnými denními teplotami od 0°C do 5°C. Velkým vegetačním obdobím nazýváme část roku s teplotami nad 5 °C. Nástup velkého vegetačního období znamená konec zimní stagnace. Hlavní vegetační období je určeno teplotami nad 10 °C. (Sobíšek, 1993)

Podle fenologických fází rostlin je možné vymezit v roce fenologická roční období. Ve fenologickém předjaří začínají kvést časně jarní druhy bylin, např. sněženky, devětsily, nebo podběly. Ještě před olistěním rozkvétá líska, jíva, dřín atd. V časném fenologickém jaru rozkvétají a olistují se třešně, hrušně, ... v plném jaru pak kvetou jabloně, šeríky, olistují se duby, buky, břízy a další dřeviny. Fenologickému jaru odpovídá nástup hlavního vegetačního období. V časném fenologickém létě rozkvétají luční trávy a lípy, v plném začínají žně, zraje bez černý, maliník, kalina obecná. Fenologický podzim je charakterizován žloutnutím listů a sklizní okopanin. Konec podzimu nastává opadem listů. Přibližně se shoduje s koncem velkého vegetačního období. Fenologická zima je obdobím vegetačního klidu, kdy většinou zamrzá půda. (Petrik, 1986)

V minulosti se počátky čtyř ročních období vztahovaly ke křesťanským svátkům. Staročeské členění roku popsal ve své knize Z. Vašků (1998). Jaro začínalo svátkem Stolování sv. Petra (22. února), léto svátkem sv. Urbana (25. května), podzim svátkem sv. Bartoloměje (24. srpna) a zima svátkem sv. Chrysogony (24. listopadu). Oproti dnes nejrozšířenějšímu astronomickému členění roku se tedy vymezovaly roční období vždy přibližně o měsíc dříve. Podle jiného členění roku se vymezovalo osm ročních období: pozimek čili předjaří (od sv. Matěje, tj. 24. února), jaro neboli vesnu (od sv. Josefa, tj. 19. března), podletí (od sv. Jana Nepomuckého, tj. 16. května), léto (od sv. Medarda, tj. 8. června), polétí (od svátku sv. Marie kořenné, tj. od 15. srpna), podzimek čili podzim (od sv. Matouše, tj. 21. září), předzimu (od sv. Martina, tj. 11. listopadu) a zimu (od Narození Páně, tj. od 25. prosince). Tohoto členění roku se využívalo na venkově ještě koncem 19. století. (Vašků, 1998)

1.6 Fenologie u nás

Fenologická služba je součástí české hydrometeorologické služby od roku 1939. Fenologická pozorování byla výrazně změněna v roce 1983, kdy byla pozorovací místa rozdělena na stanice pozorující polní plodiny a ovocné dřeviny. V roce 1987 byly vyčleněny lesní fenologické stanice. Byla provedena rozsáhlá transformace, během níž kromě mnoha dalšího došlo také ke změně charakteru popisovaných fenologických fází. (Krška, 2006)

Fenologická služba ČHMÚ je zapojena do evropského fenologického systému. V mezinárodní spolupráci bylo nutné sjednotit pojmové názvosloví pro porozumění mezi různorodými národními metodikami. Pro tyto účely byla zvolena škála BBCH (zkratka znamená *B*íologische Bundesanstalt, *B*undessortenamt and *CH*emical industry), vycházející z kódování obilovin ZADOKS (1974), zpracovaná ve 4 jazycích (anglicky, německy, francouzsky a španělsky) s rozsáhlými grafickými přílohami schematicky dokreslujících jednotlivé fáze vegetativního a generativního vývoje rostlin (Meier, 1997, s. 5). Fenologická fáze je chápána jako významný, dobře pozorovatelný a periodicky se opakující životní projev rostlin a živočichů, který je podmíněn střídáním ročních dob a změnami počasí (vývojem povětrnosti) (Sobíšek a kol., 1997, s. 87).

Seznam pozorovaných lesních rostlin sestává ze 45 druhů a jsou pozorovány tyto fenologické fáze: rašení, začátek olisťování (10 %, 50 %, 100 %), plné olisťování, butonizace, kvetení (10 %, 50 %, 100 %), odkvět, tvorba pupenů, počátek fruktifikace, janské výhony, letní žloutnutí, dřevnatění výhonů, žloutnutí listů (10 %, 100 %, tedy počátek a konec fáze), opad listů (10 %, 100 %), zralost plodů (10 %, 50 %, 100 %) a velikost úrody, u trvalé louky senoseč a otavoseč. (Nekovář, Rožnovský (2006))

1.7 Charakteristika dat

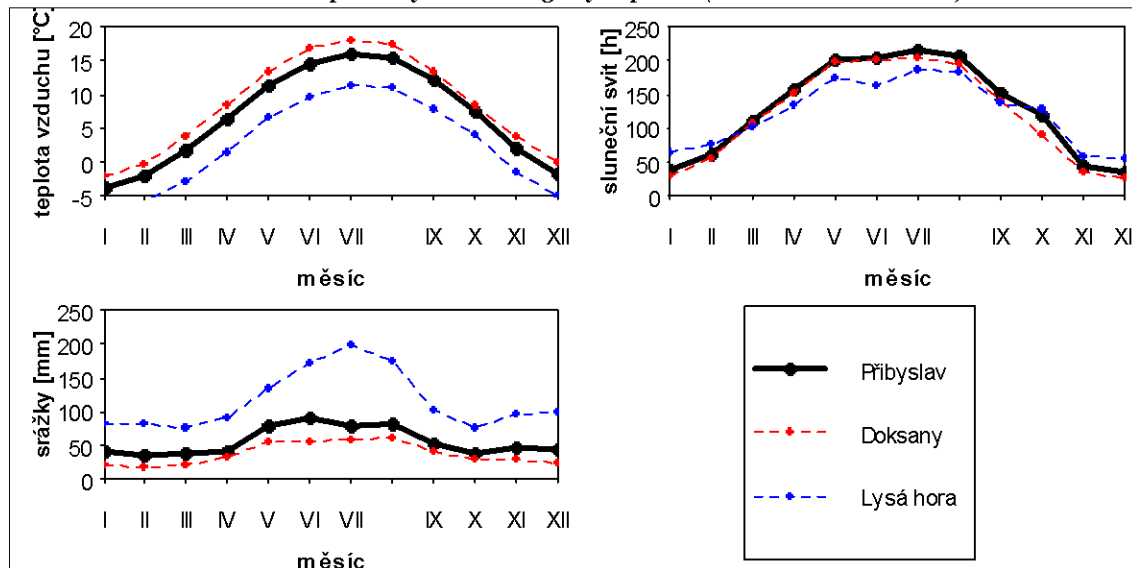
V této práci jsem pracovala s daty z meteorologické stanice v Příbyslavi (532 m n. m.). Příbyslav se nachází v povodí Sázavy v Českomoravské vrchovině, jihozápadně od Žďárských vrchů. Podle geomorfologické klasifikace patří Příbyslav do Česko-moravské subprovincie, oblasti Českomoravská vrchovina, celku Hornosázavská pahorkatina, podcelku Havlíčkobrodská pahorkatina, jednotky Příbyslavská pahorkatina (IIC2C4). Příbyslavská pahorkatina patří do morfografické třídy pahorkatin s větším výškovým rozpětím (vyšší), maximální její výška je 597 m n. m. a minimální 450 m n. m. (Balatka, Kalvoda (2006)).

Podle Köppenovy klasifikace patří Příbyslav do oblasti Dfb, podle Quitta do oblasti MW4. Podle klasifikace z Atlasu podnebí ČSR 1958 do B5 – mírně teplé, mírně vlhké, vrchovinové podnebí. Fenologická stanice v Příbyslavi je typem lesní stanice. (Atlas podnebí ČR (2007))

Na grafech (obr. 1) jsou vyneseny dlouhodobé měsíční průměry teploty vzduchu, trvání slunečního svitu a úhrny srážek z meteorologické stanice Příbyslav a dalších meteorologických stanic pro srovnání, jak je uvádí na svých internetových stránkách Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Průměrná roční teplota je 6,6 °C, průměrný roční úhrn srážek 675,3 mm a průměrné trvání slunečního svitu 1552,5 hodin. Další údaje o meteorologické stanici Příbyslav

jsou v příloze 1. Z meteorologických dat jsem pracovala s průměrnými denními teplotami, trváním slunečního svitu a výskytem bouřkových jevů v období od roku 1961 do roku 2008.

Obr. 1: Dlouhodobé měsíční průměry meteorologických prvků (za období 1961 – 1990)



Zdroj: podle ČHMÚ, 2009a

Z fenologických dat jsem použila nástupy fenologických fází břízy bradavičnaté, lísky obecné, lípy srdčité, konvalinky vonné a sněženky podsněžníku. Konvalinka, sněženka, líska a bříza byly pozorovány v lokalitě 1 (celkem 9 lokalit), lípa v lokalitě 2 s podobnými charakteristikami. U obou lokalit jde o rozptýlenou zeleň, geologickým substrátem jsou hlubinné vyvěřeliny a makroreliefem rovina (relativní výška vyvýšenin a sníženin je maximálně 10 m). Mikroreliefem obou lokalit je mírný svah (sklonitost 5 – 10°), podmínky vlhkosti – mezofytní (povrch půdy převážně suchý, hlouběji zasáknutá hladina podzemní vody). Všechny popisované rostliny se nacházejí v nejnižších polohách lokality s plným osvětlením (u lokality 1 i lokality 2 v případě lípy) kromě konvalinky, která se nachází ve středních polohách lokality na velmi světlém stanovišti. Plné osvětlení znamená, že se světelné poměry stanoviště blíží astronomicky daným možnostem – nevyskytují se žádné překážky, které by významně omezovaly dopad přímého slunečního záření po celou dobu od východu po západ slunce. Na velmi světlém stanovišti dopadá přímé sluneční záření p větší část dne. (ČHMÚ, 2009b)

U rostlin jsem vybrala fenologické fáze, které se měřily před rokem 1990, kdy se změnila metodika měření, i po něm. U sněženky podsněžníku a konvalinky vonné jsem vybrala pouze počátky kvetení, po roce 1990 počátky kvetení z 10 %. U lísky obecné jsem z historické fenologie (do roku 1990) vybrala fenologické fáze: první květy, první listy a první zralé plody. Ze současného fenologického pozorování jsem použila: první květy (10 %), první listy (10 %) a zralé plody (10 %). Z fenologických fází lípy srdčité a břízy bradavičnaté do roku 1990 jsem použila: první listy, první květy, všeobecné žloutnutí listů a konec opadávání. U současného měření jsem použila první listy a první květy z 10 %, u opadu listů ze 100 %. U žloutnutí listů nastal problém, že po změně metodiky v roce 1990 se zaznamenávalo žloutnutí listů z 10 % a žloutnutí listů ze 100 %. Předchozí fenologické fázi všeobecné žloutnutí listů by nejlépe

odpovídalo žloutnutí listů z 50 %, které však není zaznamenáváno. Proto jsem pro výpočty a grafy použila aritmetický průměr z dat žloutnutí listů z 10 % a ze 100 %.

Jednotlivé fenologické fáze jsou popsány v Metodickém předpisu č. 10 (ČHMÚ, 2009, s 14-24): „První listy se zaznamenávají u všech dřevin a většiny bylin (...). Sledují se listy vyvíjející se z terminálních pupenů. Při pohledu na líc listu je právě vidět celé listové žebro. Čepel listu je již částečně rozvinuta (u složených listů jsou vidět všechny jednotlivé lístky), avšak způsob složení listu v pupenu (řasnaté složení, svinutí) je stále náznakově patrný. List ještě stále nedosáhl své konečné velikosti. (...) Počátek kvetení se pozoruje u všech dřevin a bylin. U jehličnanů, habru, lísky a břízy, olše lepkavé a šedé, buku, dubu a jívy se sledují pouze samčí květenství. Květy jsou rozevřené (jehnědy či šišťice rozvolněné), prašníky jsou viditelné, alespoň některé z nich se právě otevírají a uvolňují pyl. V některých letech dochází koncem léta a na podzim k tzv. druhému rozkvětu. Jeho výskyt se ohlašuje jako aktuální doplňkový údaj. (...) Žloutnutí listů se pozoruje u všech druhů dřevin s výjimkou smrku, borovice lesní a kosodřeviny, olše lepkavé a šedé. U bylin se tato fáze vůbec nepozoruje. Nesmí se zaměňovat s patologickým žloutnutím, které je projevem výskytu chorob, škůdců či jiných nepříznivých faktorů vnějšího prostředí. (...) Opad listů se pozoruje u všech druhů dřevin s výjimkou smrku, borovice lesní a kosodřeviny. U bylin se tato fáze vůbec nepozoruje. (...) Při odečtu hladiny 100 % se zanedbává výskyt často dosud zelených nebo teprve žloutnoucích skupinek listů na opožděných výhonech. (...) Zralost plodů se pozoruje u všech dřevin a u bylin s výjimkou sněženky, hluchavky a vřesu. Plody či šišťice mají charakteristický tvar a zabarvení, jsou dorostlé do konečné velikosti a buď začínají měknout (...) nebo jsou již typicky ztvrdlé (líška, ...).“ První listy a počátek kvetení se zaznamenávají na 3 úrovních (10%, 50% a 100%). Žloutnutí a opad listů na dvou úrovních (10% a 100%). Zralost plodů u lísky se zaznamenává pouze na úrovni 10 %.

1.8 Charakteristika vybraných druhů rostlin

Sněžěnka podsněžník (*Galanthus nivalis* L.) je bíle kvetoucí jarní bylina, která dosahuje výšky 8 – 20 cm. Jedná se o geofyt, tzn. nepříznivé podmínky přečkává pod zemí. Z podzemní cibule, obalené třemi kožovitými šupinami, vyrůstají listy ještě v době, kdy je půda zmrzlá. Proto jsou oba listy obaleny kožovitou pochvou, která jim umožňuje prorazit zmrzlou půdu. Tu mají pouze do doby, než vyrostou na povrch. Podobně je tomu i květu. (Rabštejnek, Poruba, 1983) Ve střední Evropě na přirozených stanovištích roste již jen velmi vzácně, většinou je zplanělá. Hojnější je v jihovýchodní a jižní Evropě (kromě Pyrenejského poloostrova). V Německu je domácí jen na jihu, v předhůří Alp, v Podunají a na horním Rýně, jinak roztroušeně zplanělá. (Münker, 1998) Roste na vlhkých, slabě kyselých, na živiny bohatých, hlubokých, kyprých, jílovitých a hlinitých půdách. Je to jeden z našich nejčasnějších květinových prvků, který indikuje jarní vlhkost. Kvete v únoru až v dubnu (květnu). (Randuška, Šomšák, Háberová, 1986)

Konvalinka vonná (*Convallaria majalis* L.) je vytrvalá rostlina, 10 – 20 cm vysoká. Mléčně bílé vonné květy vyrůstají v řídkém hroznu s drobnými listy. Podobně jako sněžěnka je

geofyt. Je to polovýslunní lesní druh, vyskytující se na sušších až čerstvých, slabě až silně kyselých, bohatých, humózních, kyprých, hlubokých, kamenitých nebo hlinitých půdách. Rozšířena je od nížin až do horského stupně v prosvětlených listnatých a jehličnatých lesích, křovinách a na lukách. (Randuška, Šomšák, Háberová, 1986) Konvalinka se považuje za spolehlivého indikátora výhodných stanovišť listnatých dřevin. Čím mohutnější a bujnější je její růst, tím je dané stanoviště příznivější pro vývoj těchto dřevin. (Rabštejnek, Poruba (1983) Konvalinka reaguje velmi citlivě na prohřátí opadu a mikroklima přízemní vrstvy, což se projevuje rychlým nástupem fenologických fází. Díky tomu má nástup fenologické fáze první květy podle práce J. Škvareninové a kol. (2008) menší variabilitu než stejné fenologické fáze u lesních dřevin, které mají korunu několik metrů nad zemí. Z výsledku této práce také vyplývá, že nástup kvetení konvalinky se za období 1987 – 2006 opoždí o několik dní. To vysvětlují dřívějším olistěním stromů, které vytváří mikroklima, které brání prohřívání přízemní vrstvy půdy.

Líska obecná (*Corylus avellana*) je většinou vícekmenný, až 8 m vysoký keř. Roste téměř po celé Evropě, zasahuje za polární kruh, proniká do Turecka a na východě až k řece Volze. Nejhojněji se vyskytuje v pahorkatinách (na slunných svazích však až 1000 m n. m.) v podrostu světlých lesů, v lesních lemech a na mezích. Líska má bohatou pařezovou výmladnost a její hustá kořenová soustava dobře zpevňuje půdu. (Pokorný, 1990)

Bříza bradavičnatá (*Betula pendula*) neboli bělokora je dřevina z čeledi břízovitých. Díky své nenáročnosti a odolnosti vůči nepříznivému klimatu je nejhojnějším druhem břízy v Evropě. Bříza je typický pionýrský druh, často se vysazuje při rekultivaci krajiny. (Kremer, 2006)

Lípa srdčitá neboli malolistá (*Tilia cordata*) je statný strom se širokou korunou. Na severu zasahuje k 63. rovnoběžce a na východě až k Uralu. V našich podmínkách roste do výšek 800 m n. m. Spadané listí má příznivý vliv na půdu, proto se považuje za meliorizační strom. Snáší špatně zakouřené ovzduší. (Pokorný, 1990)

Kapitola 2

Členění roku podle meteorologických faktorů

Podle jednotlivých kritérií jsem rozdělila roky na období. Nejprve v souvislosti s ročním průběhem vybraných meteorologických prvků (průměrné denní teploty vzduchu, trvání slunečního svitu a výskytu bouřek). Ke zpracování dat jsem použila programy R a Microsoft Excel. Jednotlivé skripty pro práci v programu R jsou v přílohách 2 – 6 jako přesný postup práce. V některých z nich jsou také popsány postupy pro vytvoření grafů, které jsem budou dále v textu.

Metodou součtových řad jsem našla období s teplotami nad 0 °C, 5 °C, 10 °C a 15 °C. Podle průměrných denních teplot jsem dále vymezila v roce 4 roční období podle ročního chodu teplot vzhledem k mediánu částí roků. Pro každý rok jsem vymezila období bouřkových jevů metodou součtových řad. Stejnou metodou jsem podle slunečního svitu určila období v zimě s kratším trváním slunečního svitu, v létě pak období dostatku slunečního svitu.

Z popisných charakteristik polohy a variability jsem v práci použila: minimum, maximum, variační a kvartilové rozpětí, směrodatnou odchylku, variační koeficient a v závěru práce také korelační koeficient. Variační rozpětí je rozdíl mezi největší hodnotou (maximem) a nejmenší hodnotou (minimem) ze souboru. Kvartilové rozpětí charakterizuje rozdíl mezi horním kvantilem, který odděluje horní čtvrtinu hodnot, a dolním kvantilem (dolní čtvrtinu). Směrodatná odchylka je odmocninou z rozptylu, což je součet čtverců odchylek od průměru. Směrodatná odchylka má stejný rozměr jako popisované hodnoty. Naopak variační koeficient je bezrozměrné číslo a udává poměr směrodatné odchylky k průměru. Umožňuje tak porovnávat hodnoty z různých souborů. Nakonec korelační koeficient je bezrozměrné číslo charakterizující lineární závislost dvou proměnných s normálním rozdělením. Dosahuje hodnot od -1 do 1. Čím je hodnota koeficientu bližší nule, tím menší závislost prokazuje. Pracovala jsem s koeficientem podle Pearsona, jenž se používá nejčastěji. Všechny výpočty statistických veličin byly prováděny v programu R.

2.1 Metoda součtový řad

Metodou součtových řad, vypracovanou I. Sládkem, je možné vymezit trvání určitých jevů, které mají vyhraněně sezónní charakter. Poprvé byla použita pro určení nástupu a ukončení období se zvolenými teplotami vzduchu (Sládek (1989)). Tímto způsobem jsem vymezila trvání

období s teplotami nad 0 °C, 5 °C, 10 °C a 15 °C. Později bylo rozšířeno použití této metody i na další jevy, kvalitativní či kvantitativní (Sládek, 1993 a 2001),

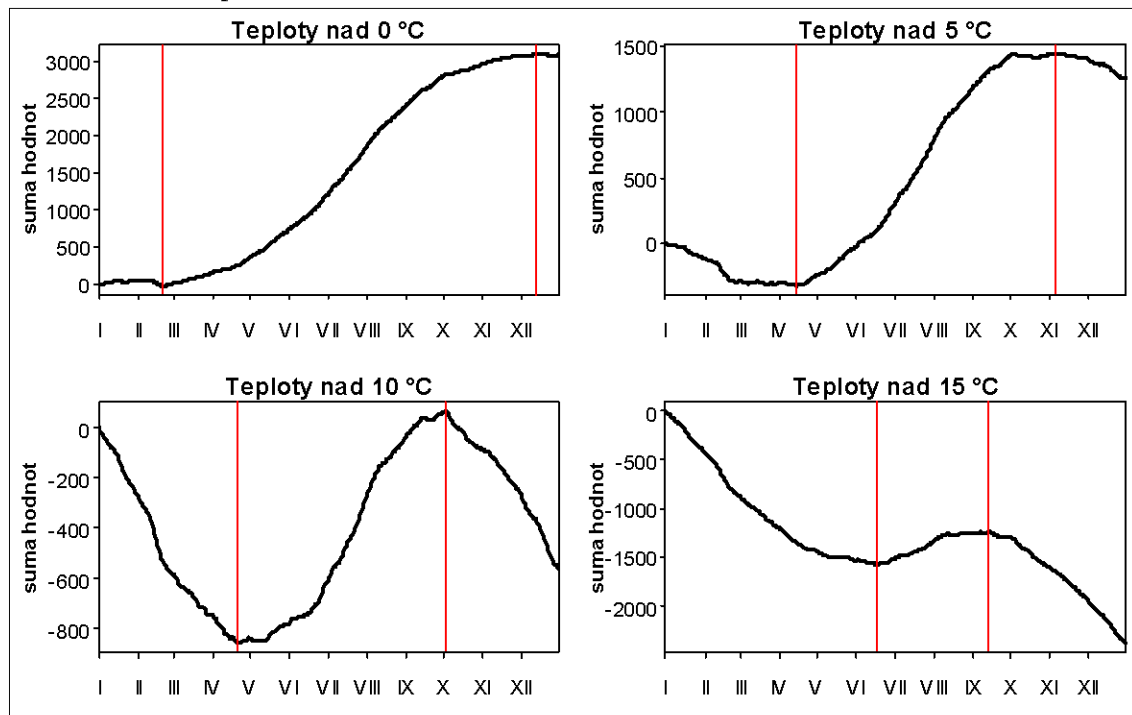
Každému dni (je možné zvolit i jinou časovou jednotku) je přiřazen určitý znak nebo protiznak, které mají opačná znaménka. Znaky a protiznaky se přiřazují na základě splnění nebo nesplnění určité podmínky, například výskytu či absence určitého jevu. Součtová řada se vytvoří kumulativním součtem znaků a protiznaků. Podle toho, zda se zkoumá období, kdy převažují kladné nebo záporné odchylky, hledá se převážně stoupající nebo klesající část součtové řady. Trvání daného jevu se tedy vymezí lokálními extrémy na součtové řadě.

Metody součtových řad jsem využila při určování období s průměrnými denními teplotami vzduchu nad určitou hranicí (vegetační období), bouřkových sezón a členění roku na základě trvání slunečního svitu.

2.2 Vymezení období s teplotami nad konkrétní hranicí

V každém roce jsem určila období, kdy se teploty vzduchu pohybovaly nad určitou hranicí (0 °C, 5 °C, 10 °C a 15 °C). Nejprve jsem od naměřených hodnot odečetla danou teplotní hranici (v případě 0 °C jsem počítala s původními hodnotami). V nově získané řadě hodnot tak byly záporné a kladné rozdíly od požadované teploty. Z těch jsem vytvořila kumulativní součty. Na součtové řadě jsem pak hledala její stoupající část. Přesný postup určení hranic období a tvorba grafu (Obr. 2) je v příloze 2.

Obr. 2: Období s teplotami nad konkrétními hranicemi v roce 1994



Jak už jsem popsala v úvodu, tímto způsobem se běžně vymezují tzv. vegetační období. Průměrné nástupy období podle teplot jsou v tabulce 1. Vegetační předjaří trvá průměrně

39 dnů, podle mediánu je o 1 den kratší. Začíná na přelomu února a března. Jaro začíná na počátku dubna a trvá průměrně 75 dnů, medián je 77 dnů. Vegetační léto přichází v druhé polovině června. Průměr i medián jeho trvání jsou shodně 65 dnů. Vegetační podzim trvá podle mediánu také 66 dnů, průměrně 69 dnů. Začíná 22. srpna. Předzima trvá od přelomu října a listopadu do konce listopadu. Průměrně je to 30 dní, medián je 28 dní.

Velké vegetační období trvá v Příbyslavi 205 dnů podle mediánu (průměrně o 3 dny více). Hlavní vegetační období (teploty nad 10 °C) trvá od počátku května do konce září 149 dnů (medián) a průměrně 150 dnů.

Tab. 1: Nástupy období nad konkrétní teplotní hranici

| | počátek období nad 0 °C | počátek období nad 5 °C | Počátek období nad 10 °C | počátek období nad 15 °C | konec období nad 15 °C | konec období nad 10 °C | konec období nad 5 °C | konec období nad 0 °C |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Min | 2.1 | 5.3 | 13.4 | 15.5 | 15.7 | 4.9 | 7.10 | 2.11 |
| Max | 29.3 | 2.5 | 7.6 | 26.7 | 1.10 | 26.10 | 20.11 | 31.12 |
| Průměr | 25.2 | 4.4 | 3.5 | 18.6 | 22.8 | 30.9 | 29.10 | 29.11 |
| Medián | 2.3 | 5.4 | 2.5 | 17.6 | 22.8 | 3.10 | 31.10 | 29.11 |
| směrodatná odchylka | 22,3 | 13,5 | 12,1 | 17,9 | 16,8 | 12,4 | 10,2 | 13,9 |

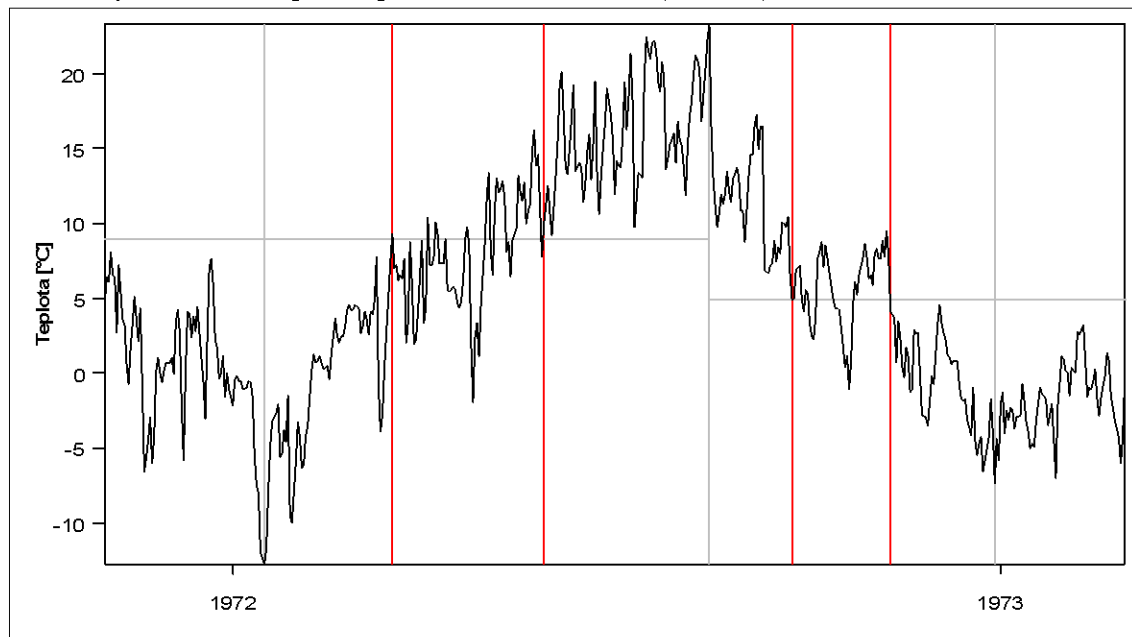
2.3 Rozdělení roku podle průměrných denních teplot vzduchu

Podle průběhu teplot jsem vymezila 4 období v roce. Jednotlivé roky jsem nejprve rozdělila na části od zimního minima do letního maxima (tzn. stoupající část křivky průměrných teplot včetně dne s teplotou maximální) a části od letního maxima po zimní minimum (klesající část křivky včetně dne s teplotou minimální). Pokud se stalo, že se maximální, resp. minimální, teplota vyskytla v roce vícekrát, použila jsem datum posledního extrému v roce. Na takto vymezených částech jsem určila mediány. Jako jaro jsem vymezila období ode dne, kdy průměrná denní teplota poprvé v roce stoupne nad daný medián, do posledního dne s teplotou pod mediánem. Léto je pak období, kdy teplota ani jednou neklesne pod medián. Do dne s maximální teplotou používám medián pro část roku se stoupající teplotou, po něm již uvažuji medián pro část roku s klesající teplotou. Začátek podzimu je den s teplotou poprvé pod mediánem. Podobně zima je doba, kdy teplota neklesne nad medián. (Sládek, 2005)

Tab. 2: Nástupy ročních období podle teplot

| | jaro | | léto | | podzim | | zima | |
|---------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | počátek | trvání | počátek | trvání | počátek | trvání | počátek | Trvání |
| Minimum | 19.12 | 13 | 10.4 | 13 | 15.6 | 16 | 4.10 | 45 |
| Maximum | 23.4 | 132 | 25.7 | 187 | 27.10 | 227 | 2.2 | 157 |
| Průměr | 3.3 | 78 | 21.5 | 108 | 4.9 | 80 | 23.11 | 100 |
| Medián | 11.3 | 73 | 21.5 | 116 | 16.9 | 75 | 13.11 | 96 |
| Směrodatná odchylka | 32,04 | 26,93 | 26,47 | 38,46 | 39,98 | 38,68 | 33,15 | 33,04 |

Obr. 3: Vymezení období podle teplot ve vztahu k mediánu (rok 1972)



Poznámky: Na grafu jsou svislými červenými přímkami znázorněna data nástupů jednotlivých období, svislými šedými přímkami minima za zimu a maximum za léto a horizontálními šedými liniemi jsou vyznačeny mediány.

Skript pro vymezení začátků období a vytvoření grafu v programu R je v příloze č. 3. Jako příklad je zde uveden rok 1972 (obrázek 3Obr. 3). Rozdělení roků podle průměrných teplot v závislosti na mediánu dané části roku jsou v příloze 7. Souhrnné výsledky rozdělení roku jsou v tabulce 2. Jaro obvykle začíná 11. března, průměrně však o osm dnů dříve. Trvá obvykle 73 dnů, průměrně o 5 dnů více. Medián a průměr nástupu léta se neliší (21. května), datum jeho nástupu má nejmenší směrodatnou odchylku ze všech období. Trvání léta (medián 116 dnů a průměr 108 dnů) má již směrodatnou odchylku vyšší a to díky větší rozmanitosti nástupu podzimu. Medián (16. září) a průměr (4. září) jeho nástupu mají rozdíl 12 dnů, což je dáno výraznějšími brzkými nástupy podzimu. Zatímco u začátku podzimu je medián později než průměr, u zimy je tomu naopak. Tzn., že podzim má výraznější extrém nástupu dřívější, naopak zima později. Nejspíš proto má také podzim nejvýraznější maximum trvání ze všech období (227 dní). Zima obvykle začíná 13. listopadu, průměrně však až 23. listopadu.

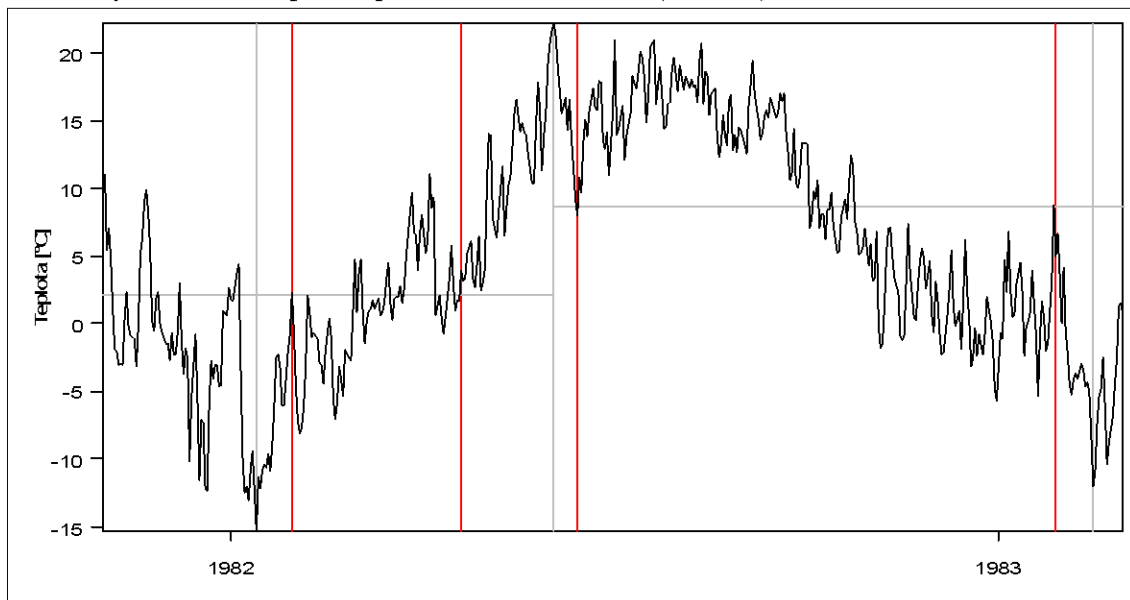
Tab. 3: Nástupy ročních období podle teplot

| | jaro | | léto | | podzim | | zima | |
|----------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | počátek | trvání | počátek | trvání | počátek | trvání | počátek | Trvání |
| Minimum | 19.12 | 13 | 10.4 | 13 | 15.6 | 16 | 4.10 | 45 |
| Maximum | 23.4 | 132 | 25.7 | 187 | 27.10 | 227 | 2.2 | 157 |
| Průměr | 3.3 | 78 | 21.5 | 108 | 4.9 | 80 | 23.11 | 100 |
| Medián | 11.3 | 73 | 21.5 | 116 | 16.9 | 75 | 13.11 | 96 |
| Směrodatná odchylka | 32,04 | 26,93 | 26,47 | 38,46 | 39,98 | 38,68 | 33,15 | 33,04 |

U všech vypočítaných charakteristik jsou hodnoty směrodatných odchylek vysoké. To je pravděpodobně způsobeno především výkyvy teplot v průběhu trvání léta a zimy, které tak mohou způsobit podle definice již nástup dalšího ročního období, pokud klesnou pod medián.

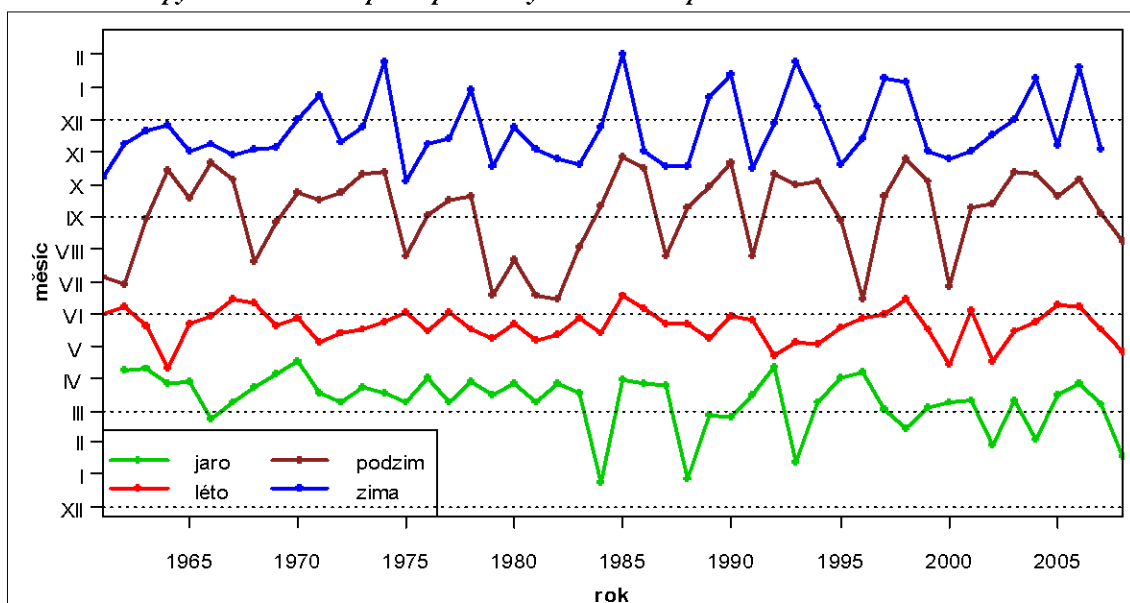
Takovým příkladem je rok 1982 na grafu 5, kdy medián teplot v sestupné části roku je poměrně vysoký (8,7°C) a velmi brzy po maximální teplotě za léto, dochází ke krátkodobému poklesu teplot pod medián. Navíc k podobné situaci dochází i u nástupu zimy, který nastává díky velice krátkému oteplení až 28. ledna, kdy už se ale zimní období reálně chýlí ke konci, ačkoliv minimum nastává až v závěru zimy.

Obr. 4: Vymezení období podle teplot ve vztahu k mediánu (rok 1982)



Velké výchylky jsou patrné také z grafu na obrázku 5, kde jsou jednotlivé linie znázorní počátky období za sledovaný čas. Nejvyrovnanější průběh má křivka nástupu léta, čemuž odpovídá také nejmenší hodnota směrodatné odchylky. U jara jsou nejvýraznější extrém, kdy jaro začíná už v závěru minulého roku. Proto také je průměr menší než medián. Velké rozdíly jsou vidět u nástupů podzimu a zimy. Zima několikrát začíná až v dalším roce.

Obr. 5: Nástupy ročních období podle průměrných denních teplot



2.4 Vymezení sezón bouřkových jevů

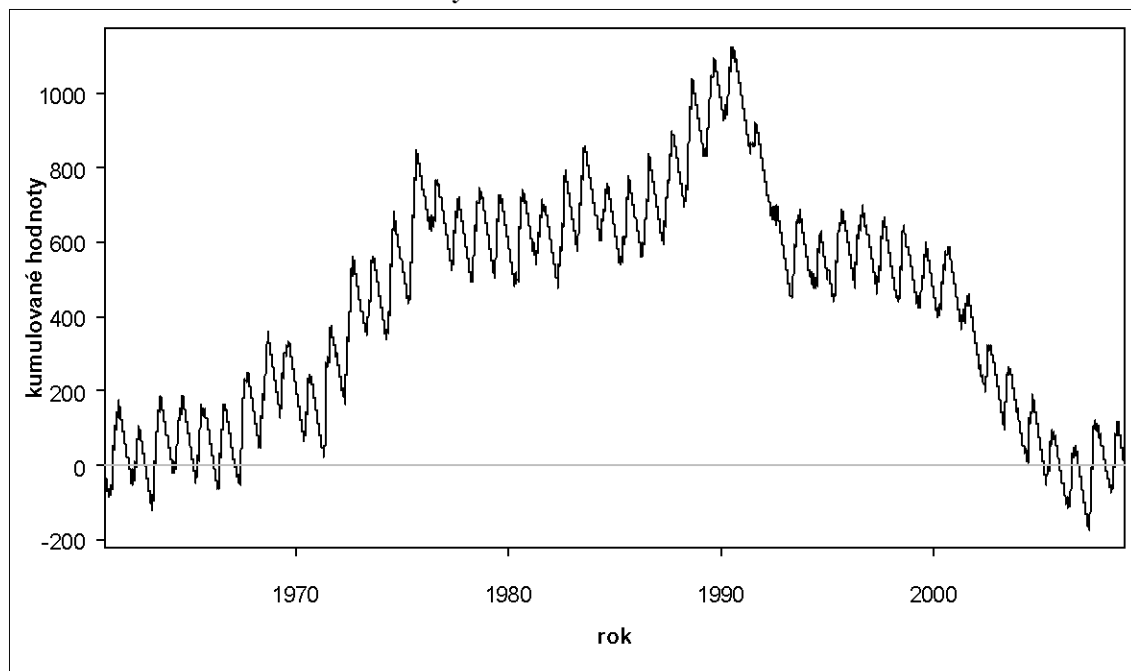
Při vymezení období bouřkových jevů jsem postupovala stejným způsobem jako P. Sehnalová ve své práci (2007). Jako protiznak jsem stanovila hodnotu -1. Jako znak jsem použila číslo, které vyjadřuje, kolik dní bez bouřkového jevu připadá na 1 den s bouřkovým jevem. Práce se součtovou řadou a vytvoření grafu součtové řady v programu R je v příloze 4.

Sezony za jednotlivé roky jsou v příloze 8, tabulka 3 ukazuje souhrnný výsledek. V Příbyslavi začíná bouřková sezona obvykle 7. května (průměrně také) a končí 28. srpna, průměrně o 3 dny později. Běžně trvá bouřková sezona 117 dnů, průměrně o 4 dny méně. P. Sehnalová (2007) vymezovala bouřkovou sezonu na 6 vybraných stanicích v Česku (Brno – Tuřany, Churáňov, Karlovy Vary, Lysá Hora, Praha – Ruzyně a Mošnov). V její práci se hodnoty znaku pohybovaly v rozmezí 7,55 (Churáňov) až 12,31 (Karlovy Vary – letiště). V případě Příbyslavi jsem vypočítala hodnotu 12,38. To znamená, že průměrně je v Příbyslavi méně dnů s bouřkovým jevem. V porovnání s jejími výsledky nastává bouřková sezona v Příbyslavi později než na srovnávaných stanicích. Konec sezony se přibližně shoduje s celkovým výsledkem její práce, bouřková sezona tedy trvá o několik dnů déle.

Tab. 4: Trvání bouřkových sezón

| | Minimum | Maximum | Průměr | Medián | Směrodatná odchylka |
|----------------|---------|---------|--------|--------|---------------------|
| Začátek | 25.2. | 10.8. | 7.5. | 7.5. | 25,2 |
| Konec | 14.7. | 4.10. | 28.8. | 31.8. | 16,4 |
| Trvání | 18 | 163 | 113,0 | 116,5 | 27,0 |

Obr. 6: Součtová řada – bouřkové sezóny



Na obrázku 6 je součtová řada za celé období. Stoupající části křivky znázorňují období s bouřkovými jevy. Čím strměji křivka stoupá, tím více je v daném období dnů s bouřkovým jevem. Klesající části naopak znázorňují období mimo bouřkovou sezonu. Pokud křivka celkově stoupá, resp. klesá, znamená to, že v daných letech je více, resp. méně, dnů s bouřkovými jevy vzhledem ke sledovanému období. Součtová řada vzhledem ke vztahu mezi znakem a protiznakem končí na nule. Nejvíce křivka stoupá v obdobích 1970–1971 a 1985–1990. Od roku 1990 následuje pokles nejprve velice prudký, kdy v letech 1991 a 1992 byly bouřkové sezony extrémně krátké. Poté se pokles zmírní (tzn. počet dnů s bouřkovými jevy se blíží průměru) a od roku 2001 má křivka opět sestupný charakter. Sledování bouřkových jevů je do značné míry ovlivněno subjektivitou pozorování, což mohlo ovlivnit vývoj grafu.

2.5 Členění roku podle trvání slunečního svitu

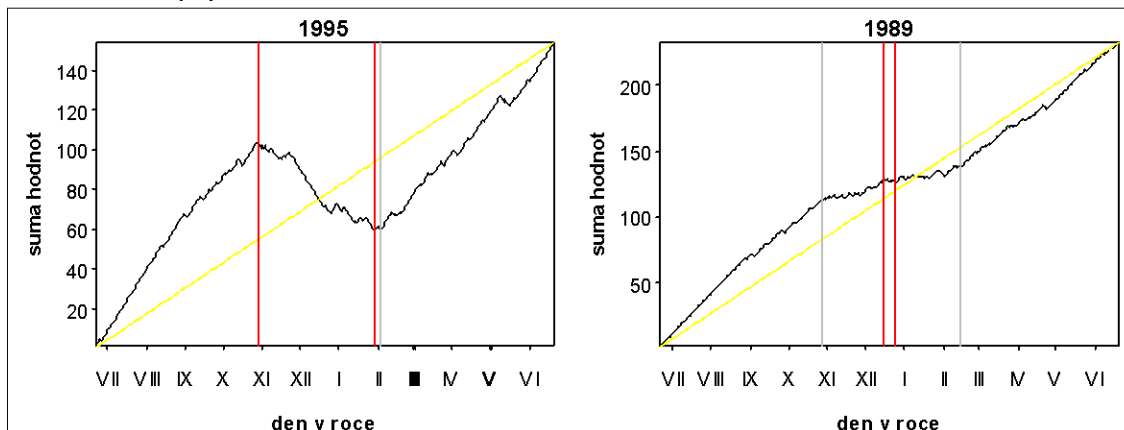
V důsledku prodlužování a zkracování dne během roku a ročního chodu oblačnosti můžeme v zimní polovině roku vymezit období, kdy převládají dny bez přímého slunečního svitu. Tuto část roku můžeme nazvat jako temné období. Naopak v létě můžeme vymezit období, kdy převládají dny s delším trváním slunečního svitu, to můžeme nazvat jasné období.

K určení temného období jsem přiřadila dnům se slunečním svitem znak 1 a dnům bez slunečního svitu protiznak -1. Následně jsem vytvořila součtovou řadu pro každý rok zvlášť a na té jsem hledala převážně klesající část, tzn. lokální maximum a po něm následující lokální minimum. Protože temné období nastává v zimě, tvořila jsem součtovou řadu vždy od 21. června do 20. června následujícího roku. Část roku, kdy převládají dny bez slunečního svitu, je v některých případech poměrně krátké. V několika letech nenastalo takto definované temné období prakticky vůbec. Křivka součtové řady v takovém případě nemá jednoznačně klesající část, pouze stoupá méně prudce v období, kdy přibývá dnů bez slunečního svitu, avšak jejich počet nepřevládne. Poté strmost křivky se opět začne zvyšovat. Kromě klesající části křivky jsem proto určila také data periferií tohoto temného období. Křivkou jsem proložila přímkou, spojující její začátek a konec, a určila jsem dny, kdy se křivka od přímky nejvíce vzdaluje. Začátek temného období jsem hledala před průsečíkem této přímky a součtové řady. Konec jako minimum následující až po začátku. Pokud tedy temné období nenastalo jednoznačně, jsou data jeho začátku a konce shodná nebo velmi blízká datu průsečíku a sobě navzájem.

Získala jsem tak pro každou zimu 4 data, která vymezují 3 období: První přechodné období, kdy začne výrazně přibývat dnů bez slunečního svitu. Druhé přechodné období, kdy tyto dny převládají, a nakonec třetí, kdy dny se slunečním svitem opět převažují a počet dnů bez slunečního svitu se snižuje. Tato období můžeme nazvat jádrem a periferiemi tohoto temného období.

V příloze 5 je skript pro práci v programu R. Na obrázku 7 je součtová řada pro rok 1995, kdy temné období (jeho jádro) bylo výrazné. Jako příklad roku, kdy temné období prakticky nenastalo, jsem vybrala rok 1989.

Obr. 7: Příklady vymezení temného období



Poznámky: Rokem v nadpisu je myšlen rok, kdy zima začala. Tzn., zima na přelomu let 1995 a 1996, resp. 1989 a 1990.

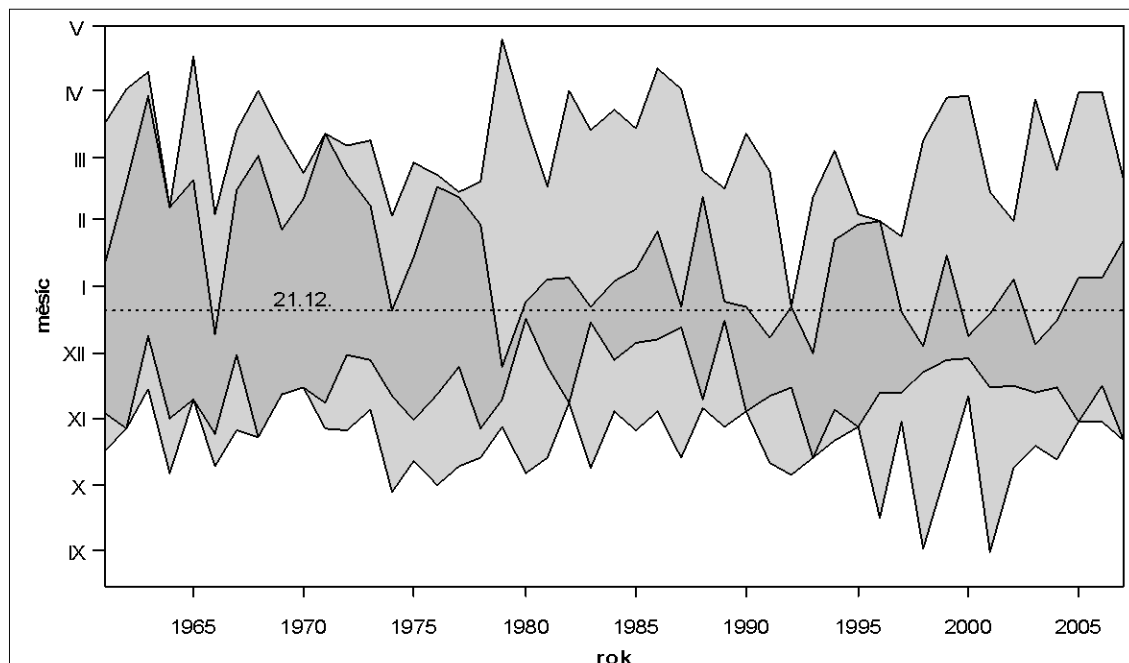
Na grafu na obrázku 8 a z tabulky 4 vidíme, že v některých letech některé z období mohlo chybět nebo být velmi krátké. Období s převažujícími dny bez slunečního svitu (temné období) trvalo až 130 dnů, jindy jen pár dní. Podle toho pak trvala přechodná období, která se někdy nevyskytla vůbec a jindy trvala déle než samotné temné období.

Celkově trvalo období průměrně 137 dní (medián také). První přechodné období je podle průměru i mediánu nejkratší (i když z grafu 5 můžeme vidět, že v některých letech tomu tak nebylo).

Tab. 5: Temné období

| | Periferie 1 | Začate k jádra | Konec jádra | Periferie 2 | Trvání období 1 (dny) | Trvání jádra (dny) | Trvání období 3 (dny) | trvání celkem |
|----------------------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------------|
| Minimum | 31.8 | 14.10 | 25.11 | 22.12 | 0 | 7 | 0 | 77 |
| Maximum | 15.11. | 17.12. | 30.3. | 25.4. | 81 | 130 | 151 | 188 |
| Průměr | 20.10. | 15.11. | 14.1. | 5.3. | 27 | 59 | 51 | 137 |
| Medián | 22.10. | 13.11. | 9.1. | 9.3. | 24 | 50 | 44 | 137 |
| směrodatná odchylka | 16,8 | 15,6 | 29,0 | 25,2 | 22,5 | 33,3 | 35,5 | 23,2 |

Obr. 8: Trvání temného období



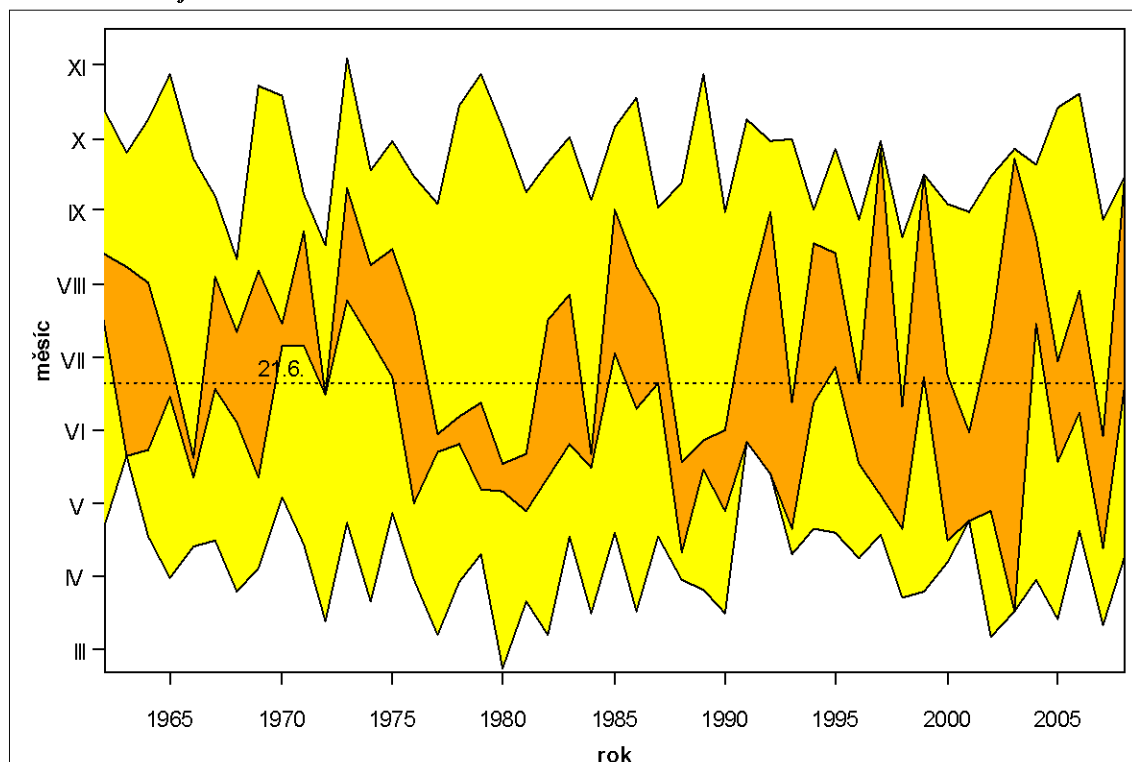
Jasně období jsem určila podobně jako temné období. Znak 1 jsem přiřadila dnům, kdy sluneční svit trval alespoň 8 hodin. Pokud to bylo méně, přiřadila jsem znak -1. Součtovou řadu jsem počítala pro každý rok zvlášť vždy od 21. prosince předchozího roku do 20. prosince. Následně jsem na každé určila opět 4 data, která vymezila 3 období. Postup práce je v příloze 4.

Tab. 6: Jasně období

| | periferie1 | začátek | konec | periferie2 | období 1 | období 2 | období 3 | trvání celkem |
|----------------------------|------------|---------|-------|------------|----------|----------|----------|---------------|
| Minimum | 22.2 | 17.3 | 18.5 | 12.8 | 0 | 0 | 0 | 127 |
| Maximum | 27.5 | 25.7 | 27.9 | 4.11 | 110 | 190 | 153 | 227 |
| Průměr | 5.4 | 26.5 | 16.7 | 23.9 | 51 | 51 | 69 | 171 |
| Medián | 7.4 | 23.5 | 20.7 | 23.9 | 53 | 47 | 68 | 170 |
| směrodatná odchylka | 20,2 | 29,5 | 38,5 | 20,9 | 30,0 | 35,3 | 39,4 | 25,0 |

V tabulce 5 jsou souhrnné charakteristiky vymezených jasných období. Na obrázku 9 jsou na grafu znázorněny nástupy a trvání jednotlivých částí jasně období. Jádrem jasně období, tzn. období s převažujícími dny s trváním slunečního svitu nad 8 hodin, začínalo obvykle koncem května (průměrně 26. května, medián je o 3 dny dříve) a končilo průměrně 16. července, podle mediánu až 20. července. Těchto dnů přibývá již od začátku dubna (medián 7. dubna a průměr o dva dny méně). Období s větším počtem těchto dnů, než je průměrný, končí podle mediánu i průměrně 23. září.

Obr. 9: Trvání jasného období



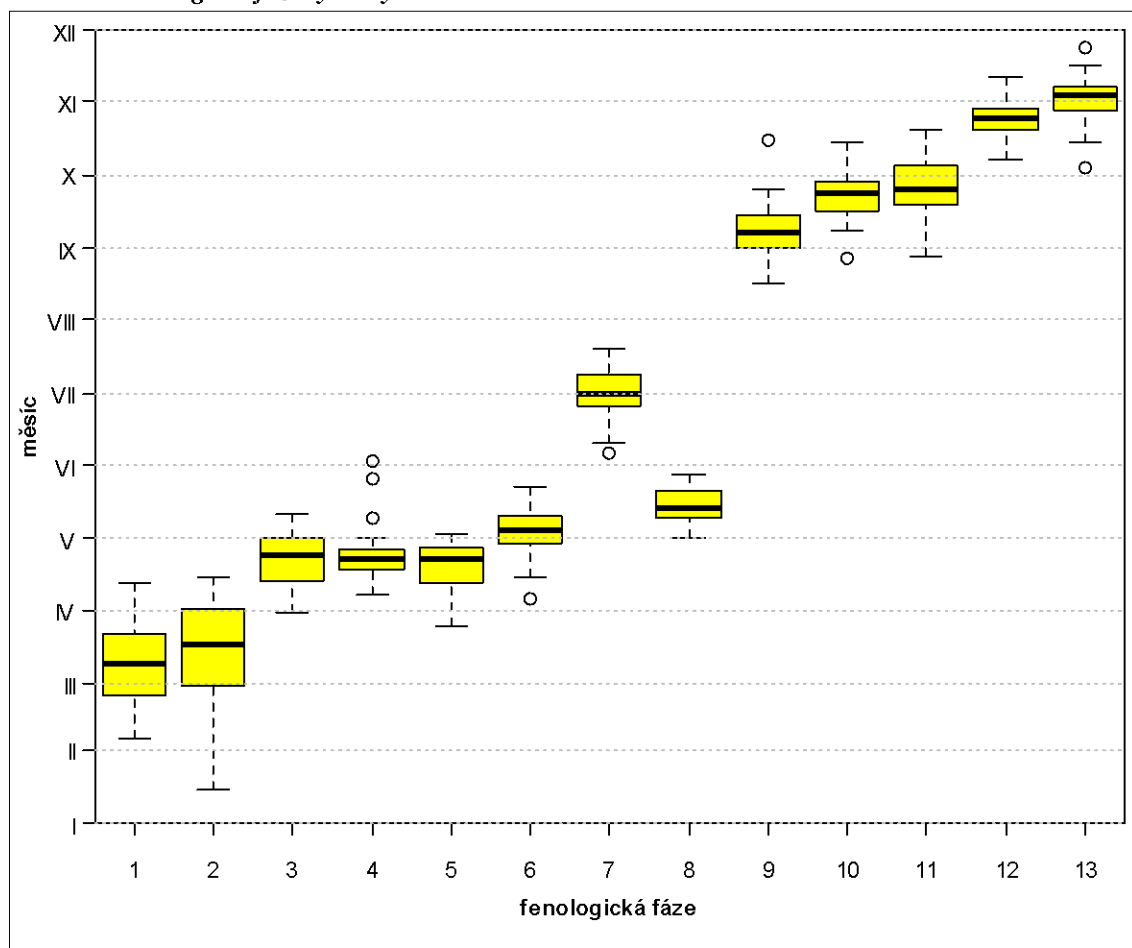
Jádro temného období má rovnoměrnější rozložení okolo zimního slunovratu než jádro jasného období okolo letního slunovratu. Temné období v první polovině sledovaného období má často velmi výrazné jádro, zatímco později je jádro kratší, avšak celkové trvání temného období se výrazně nemění. Jádro jasného období bylo sice v několika letech velmi dlouhé, ale obvykle je kratší než temné období. Celkově s periferiemi je jasné období naopak delší.

Kapitola 3

Nástupy fenologických fází rostlin

Nástup fenologických fází jsem znázornila krabicovými grafy (obrázek 10). Vybarvené plochy znázorňují kvartilové rozpětí (rozdíl mezi prvním a třetím kvartilem), linie uvnitř nich medián. Přerušované linie jsou ukončeny minimem a maximem. Případná odlehlá pozorování (dál než tři poloviny kvadrilového rozpětí od bližšího kvartilu) jsou znázorněny prázdným kroužkem. Krabicové grafy dobře vypovídají o rozdělení hodnot. Z grafu je dobře vidět, že největší rozpětí (rozdíl mezi maximem a minimem) i kvartilové rozpětí má fenologická fáze první květy lísky.

Obr. 10: Fenologické fáze vybraných rostlin



Poznámky: Jednotlivé fenologické fáze jsou označeny čísly: 1 – kvetení sněženky, 2 – kvetení lísky, 3 – první listy lísky, 4 – první květy břízy, 5 – první listy břízy, 6 – první listy lípy, 7 – první květy lípy, 8 – kvetení konvalinky, 9 – zralé plody lísky, 10 – žloutnutí listů lípy, 11 – žloutnutí listů břízy, 12 – opad listů lípy, 13 – opad listů břízy.

Tab. 7: Nástupy fenologických fází

| rostlina | fenofáze | minimum | maximum | průměr | medián | směrodatná odchylka | variační koeficient (%) |
|------------|-----------------|---------|---------|--------|--------|---------------------|-------------------------|
| sněženka | první květy | 6.2 | 12.4 | 9.3 | 9.3 | 17,65 | 25,7 |
| konvalinka | první květy | 1.5 | 28.5 | 14.5 | 13.5 | 7,32 | 5,4 |
| Líska | první květy | 15.1 | 15.4 | 15.3 | 18.3 | 20,96 | 28,3 |
| | první listy | 31.3 | 11.5 | 21.4 | 24.4 | 11,22 | 10,0 |
| | zralé plody | 16.8 | 16.10 | 7.9 | 7.9 | 11,55 | 4,6 |
| Lípa | první květy | 6.6 | 20.7 | 1.7 | 1.7 | 10,11 | 5,5 |
| | první listy | 6.4 | 23.5 | 4.5 | 4.5 | 9,23 | 7,4 |
| | žloutnutí listí | 27.8 | 15.10 | 23.9 | 23.9 | 10,42 | 3,9 |
| | opad listí | 7.10 | 11.11 | 24.10 | 24.10 | 7,73 | 2,6 |
| bříza | první květy | 7.4 | 3.6 | 23.4 | 22.4 | 10,91 | 9,6 |
| | první listy | 25.3 | 3.5 | 19.4 | 22.4 | 9,66 | 8,8 |
| | žloutnutí listí | 27.8 | 20.10 | 25.9 | 25.9 | 11,45 | 4,3 |
| | opad listí | 4.10 | 24.11 | 1.11 | 4.11 | 9,40 | 3,1 |

V tabulce 6 jsou vybrané statistické charakteristiky polohy a variability nástupů fenologických fází. Pořadí dne nástupu v roce bylo převedeno pro lepší orientaci na datumy. Jak už bylo zmíněno, největší variabilitu má nástup kvetení lísky (vysoká hodnota směrodatné odchylky i variačního koeficientu). Následuje kvetení sněženky a první listy lísky.

3.1 Metody zpracování

Ke dnům nástupů jednotlivých fenologických fází jsem vypočítala průměry teplot třiceti dnů před mediánem nástupu dané fenologické fáze. Průměry jsem pak srovnávala s odchylkami nástupu fenologické fáze od mediánu. Teplotní průměr (tříměsíční za březen až květen) pro zkoumání závislosti fenologických fází na teplotě použily autorky ve své práci o konvalince (Škvareninová a kol, 2008).

Podle Havlíčka (1986) vyjadřuje nejlépe teplotní nároky jednotlivých rostlin suma efektivních hodnot: „Mezi růstem zemědělských plodin a meteorologickými faktory existuje známý agrobiologický vztah, že příznivější meteorologické podmínky zkracují jednotlivé fenologické fáze. Například při výpočtu nástupu jednotlivých růstových fází obilnin se vychází ze sum efektivních teplot. Jsou to průměrné denní teploty zmenšené o biologické minimum teploty. Za biologické minimum se obvykle považuje teplota 5 °C, protože při této teplotě obnovuje vegetace na jaře svoji činnost a na podzim ji zastavuje. Suma efektivních teplot je od jedné fenologické fáze po druhou za přiměřených půdních a vláhových poměrů charakteristická a přibližně konstantní.“ (Havlíček, 1986, s. 178) „Počet dnů nutných k dosažení určité sumy efektivních teplot může být dosti rozdílný, v extrémních případech by mohla být podhodnocena otázka trvání období.“ (Havlíček, 1986, s. 166)

Na nástup fenologických fází nemá vliv pouze konečná hodnota teplotní sumy, ale také tvar křivky nástupu teplotních sum. Rostliny ke svému vývoji nepotřebují jen dané množství tepla, ale také určitou dobu, po kterou toto teplo působí. Pokud jsou teploty dlouho pod hodnotou biologického minima a pak se náhle dostaví vysoké teploty vzduchu, fenologické fáze nemusejí nastoupit bezprostředně po dosažení dané sumy efektivních teplot, ale až po určité době. Tato doba se liší u jednotlivých druhů, ale také u jednotlivých jedinců daného druhu. Při prudkém vzestupu teplot jsou proto výraznější rozdíly v nástupu fenologických fází než při pozvolném nárůstu teplotní sumy. (Vymazalová, 2008)

Ačkoliv sumy efektivních hodnot se nejčastěji počítají s hodnotou biologického minima 5 °C, jarní fenologické fáze mohou být závislé na překročení hranice 0 °C a některé pozdější fenologické fáze naopak na vyšších teplotách. Počítal jsem proto s hodnotami 0 °C, 5 °C a 10 °C. Sumy efektivních teplot jsem počítala ode dne v daném kalendářním roce, kdy teplota poprvé přesáhla biologické minimum jako součet průměrných denních teplot zmenšených o biologické minimum.

Nakonec jsem vypočítala sumy trvání slunečního svitu ke dni nástupu každé z fenologických fází. Sumy jsem počítala od data nástupu teplot nad určitou teplotní hranici. Tuto hranici (0 °C, 5 °C nebo 10 °C) jsem zvolila na základě sumy efektivních teplot, která nejlépe charakterizovala danou fenologickou fázi (nejmenší variační koeficient).

Výsledné hodnoty odchylek od mediánu, měsíční průměry teplot, sumy efektivních teplot a sumy slunečního svitu jsou v přílohách 11 – 23. Výsledky jsem statisticky zpracovala a vytvořila tabulky k jednotlivým fenologickým fázím. Ze statistických metod jsem použila: medián, průměr, rozpětí, směrodatnou odchylku a variační koeficient.

3.2 Fenologické fáze sněženky

Tab. 8: Sněženka – první květy

| | průměr | medián | rozpětí | směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|---------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 0,0 | -0,3 | 15,1 | 3,4 | -16454,6 | -0,62 |
| Průměr teplot za 60 dnů | -1,5 | -2,0 | 16,4 | 3,6 | -242,3 | -0,56 |
| Průměr teplot za 90 dnů | -0,5 | -0,8 | 12,8 | 3,3 | -735,9 | -0,52 |
| Teplotní suma (0 °C) | 62,7 | 62,9 | 123,1 | 30,3 | 48,4 | 0,10 |
| Teplotní suma (5 °C) | 6,0 | 2,5 | 24,2 | 7,3 | 121,1 | 0,16 |
| Teplotní suma (10 °C) | 0,1 | 0,0 | 1,6 | 0,4 | 304,7 | 0,3 |
| Suma slunečního svitu | 48,6 | 41,1 | 159,3 | 34,1 | 70,1 | 0,24 |

Kvetení sněženky (tabulka 8) je první popisovaná fenologické fáze v roce. Nejdříve kvetla již 6. února, nejpozději 12. dubna (tzn. variační rozpětí 62 dnů). Pro sněženku je rozhodující nástup teploty nad 0 °C. Průměr i medián data kvetení jsou shodné (9. března) a také tvar krabicového diagramu svědčí o vyrovnaném rozložení hodnot, ale i o velkém rozpětí. Suma slunečního svitu má podobnou hodnotu směrodatné odchylky jako teplotní suma (0 °C). Korelační koeficienty mají zápornou hodnotu, ukazují na závislost data kvetení sněženky na

průměrné teplotě za předcházející období. Hodnoty korelačního koeficientu u teplotních sum a sumy slunečního svitu jsou nízké. Závislost kvetení na teplotní sumě vyjadřuje lépe míra variability, která je ovlivněna dalšími faktory. Variační koeficient je vyšší pouze u teplotní sumy s hranicí 10 °C, protože dosahují nenulové hodnoty pouze v letech, kdy je teplota v předjaří vysoká.

Zajímavé je srovnání roků 2001 a 2002. Sněženka poprvé kvetla v ten samý den (13. února), sumy slunečního svitu byly podobné (74,1 a 70,3 hodin). Rozdílné byly teplotní sumy s hranicí 0 °C a nástup vegetačního předjaří. V roce 2001 kvetla sněženka ještě před koncem vegetační zimy (ta skončila 2. března) a k vykvetení ji stačila teplotní suma 32,1 °C, zatímco v roce 2002 skončila vegetační zima již 19. ledna a sněženka vykvetla při teplotní sumě 109,8 °C. Také mediány za stoupající část roku nejsou příliš odlišné (7 °C a 6,2 °C). V roce 2001 začínalo jaro (podle mediánu teplot) až 11. března, zatímco v roce 2002 už 27. ledna. Rozhodující vliv měl pravděpodobně úhrn srážek. V lednu 2001 spadlo v Příbyslavi 42,1 mm srážek, v únoru 42,6 mm. Leden v roce 2002 byl sušší, spadlo jen 22,3. Více srážek bylo v únoru a to 54,5 mm.

3.3 Fenologické fáze konvalinky

Škvareninová a kol. (2008) používaly pro analýzy průměrné měsíční teploty tři měsíce před nástupem fenologické fáze (od března do května). Vztah průměrné teploty za tyto tři měsíce a nástupu kvetení konvalinky zjišťovaly v závislosti na nadmořské výšce 11 stanic na středním Slovensku. Na stanicích do 400 m n. m. s průměrnou teplotou vzduchu 2 – 6 °C kvetla konvalinka v první květnové dekádě, ve výškách 400 až 600 m n. m. s průměry teplot 2 – 4 °C se kvetení posunulo od konce první květnové dekády do poloviny třetí květnové dekády. Nad 800 m n. m. průměry teplot nepřesahovaly 2 °C. Kvetení konvalinky nastávalo od konce května do první dekády června, výrazněji se zde pravděpodobně projevovaly stanovištní podmínky. (Škvareninová a kol., 2008, s.152)

Tab. 9: Konvalinka – první květy

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 8,5 | 8,4 | 12,6 | 2,7 | 31,8 | -0,21 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 6,6 | 6,6 | 11,9 | 2,7 | 40,1 | -0,25 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 5,0 | 4,7 | 12,2 | 2,9 | 57,2 | -0,44 |
| Teplotní suma (0 °C) | 500,6 | 494,9 | 273,8 | 72,0 | 14,4 | 0,19 |
| Teplotní suma (5 °C) | 189,2 | 187,2 | 147,7 | 38,8 | 20,5 | 0,21 |
| Teplotní suma (10 °C) | 46,5 | 43,5 | 107,5 | 22,5 | 48,3 | 0,04 |
| Suma slunečního svitu | 382,1 | 369,8 | 301,5 | 71,0 | 18,6 | -0,09 |

Střední hodnota (medián) data počátku kvetení konvalinky v Příbyslavi je 13. května. Variační rozpětí je 27 dní. Výsledné statistické charakteristiky korespondují s výsledky Škvareninové a kol. Průměrná teplota za 90 dní (zde počítaná od poloviny února do poloviny května) má korelační koeficient -0,44. Ačkoliv se tedy jedná o průměr z časnějšího období, hodnota dosahuje průměrně o trochu vyšších hodnot (5 °C). Z 11 popisovaných Slovenských

stanice má podobnou nadmořskou výšku stanice Kysihýběl (535 m n. m.), kde počátek kvetení konvalinky nastává průměrně 15. května (v Příbyslavi 14. května) avšak s menší variabilitou. Rozdíly jsou způsobeny odlišnou geografickou polohou, ale také charakterem mikroklimatu. V Příbyslavi se jedná o velmi světlé stanoviště v rozptýlené zeleni a nikoliv v lesním mikroklimatu.

3.4 Fenologické fáze lísky

Kvetení lísky (tabulka 9) patří spolu s kvetením sněženky k fenologickým fázím, nastupujícím bezprostředně po skončení vegetační zimy. První květy lísky se průměrně objevují již 15. března. Medián nastává o 3 dny později, což svědčí o vlivu pozdějších nástupů fenologické fáze. Nejpozději nastalo kvetení lísky 15. dubna, nejdříve již 15. ledna.

Tab. 10: Líska - první květy

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 0,0 | -0,5 | 14,0 | 3,5 | -11945,2 | -0,36 |
| Průměr teplot za 60 dnů | -0,3 | -0,3 | 14,9 | 3,3 | -1028,7 | -0,39 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 0,2 | 0,8 | 17,4 | 3,2 | 2142,8 | -0,23 |
| Teplotní suma (0 °C) | 80,8 | 73,7 | 216,1 | 39,9 | 49,3 | 0,37 |
| Teplotní suma (5 °C) | 9,6 | 5,6 | 42,2 | 11,2 | 117,3 | 0,31 |
| Teplotní suma (10 °C) | 0,3 | 0,0 | 2,5 | 0,6 | 220,4 | 0,31 |
| Suma slunečního svitu | 58,1 | 51,2 | 154,2 | 35,4 | 61,0 | 0,45 |

Z teplotních sum se výrazně uplatňuje pouze teplotní suma (0 °C). Teplotní průměry značně kolísají vzhledem k jarní nestálosti počasí. Variační koeficienty dosahují extrémních hodnot (podobně jako u sněženky) vzhledem k nízké až nulové hodnotě průměru.

Tab. 11: Líska - první listy

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 7,9 | 8,1 | 13,3 | 2,8 | 35,1 | -0,33 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 4,8 | 5,4 | 17,8 | 3,5 | 72,2 | -0,31 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 4,1 | 4,3 | 17,5 | 3,4 | 84,4 | -0,36 |
| Teplotní suma (0 °C) | 382,4 | 373,7 | 294,5 | 69,0 | 18,1 | 0,00 |
| Teplotní suma (5 °C) | 124,0 | 121,1 | 161,0 | 36,5 | 29,5 | 0,32 |
| Teplotní suma (10 °C) | 24,5 | 22,6 | 71,2 | 16,8 | 68,8 | 0,4 |
| Suma slunečního svitu | 308,5 | 298,5 | 254,2 | 59,4 | 19,2 | -0,14 |

Olistňování lísky (tabulka 10) nastává později než kvetení. Průměr nástupu prvních listů je 21. dubna, medián je opět později o 3 dny. Medián nástupu olistění lísky je 24. dubna. Rozhodující pro něj je teplotní suma (0 °C), teploty nad 5 °C se již ale také uplatňují. Korelační koeficienty průměrů naznačují nevýraznou závislost na teplotě předchozího období.

Plody dozrávají průměrně 7. září. Shodná hodnota průměru a mediánu vypovídá o rovnoměrném rozložení hodnot. Ze všech popisovaných fenologických fází lísky, má dozrávání plodů nejmenší variační koeficient.

Tab. 12: Líska – zralé plody

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 15,3 | 15,2 | 8,2 | 2,1 | 14,0 | 0,12 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 14,4 | 14,2 | 10,3 | 2,3 | 16,2 | -0,16 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 13,8 | 13,9 | 10,4 | 2,3 | 16,8 | 0,01 |
| Teplotní suma (0 °C) | 2265,5 | 2241,8 | 987,9 | 186,1 | 8,2 | 0,44 |
| Teplotní suma (5 °C) | 1372,9 | 1363,1 | 704,9 | 135,0 | 9,8 | 0,28 |
| Teplotní suma (10 °C) | 669,4 | 649,5 | 505,5 | 107,5 | 16,1 | 0,01 |
| Suma slunečního svitu | 1188,6 | 1167,8 | 685,5 | 141,8 | 11,9 | 0,16 |

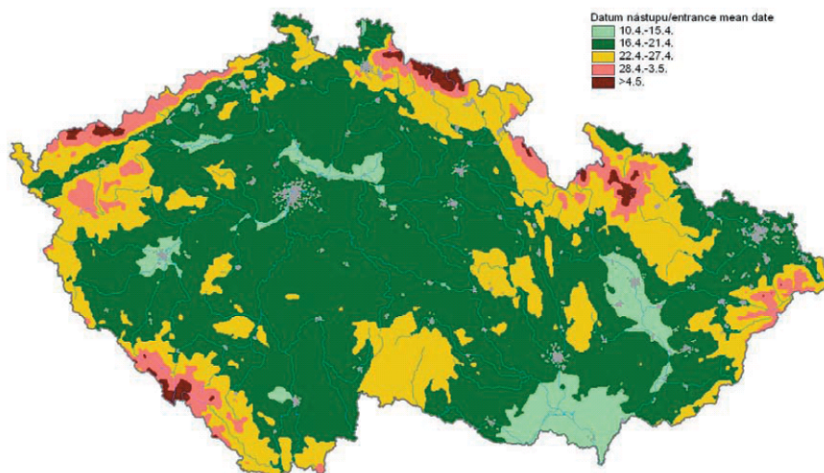
V porovnání s prací Škvareninové a kol. (2006) nastupují fenologické fáze v Příbyslavi později a s vyšší teplotní sumou než ve Zvolenské kotlině. To je dáno odlišnými podmínkami prostředí: vyšší nadmořskou výškou, nižší průměrnou teplotou a také nižšími úhrny srážek v Příbyslavi.

3.5 Fenologické fáze břízy

Hájková a kol. (2007) zpracovali statisticky údaje ze dvou stanic (nížinné stanice v Lednici na jižní Moravě a horskou stanicí na severozápadě v Krušných horách) v období 1992 – 2006 a „byla prokázána závislost nástupu fenofází na nadmořské výšce i na poloze, vzhledem k orientaci ke světovým stranám. Rašení břízy bradavičnaté nastává při porovnání uvedených dvou stanic v průměru v nížině o 22,6 dní dříve, začátek olistování o 19,8 dní dříve, plné olistění o 21,6 dní dříve, butonizace o 26,5 dní dříve, počátek kvetení o 27,2 dní dříve a odkvěť o 25,4 dní dříve. Rozptyl hodnot je na stanici ve vyšší nadmořské výšce větší, rovněž variační rozpětí.“ (Hájková a kol., 2007, s. 13)

Dále ve své práci vytvořili mapy nástupů fenologických fází břízy (obrázky 11 a 12). Zjistili, že na většině území nastává olistování břízy v době od 10. dubna do 21. dubna. V Příbyslavi se bříza tato fenologická fáze nastává průměrně 19. dubna, medián je 22. duben. To přibližně odpovídá výsledkům Hájkové a kol., podle mapy leží Příbyslav blízko hranice mezi územími, kde tato fenologická fáze nastává před a po 21. dubnu. Pozdější datum může být způsobeno rozdílnými obdobími, ze kterých byly průměry počítány. Řada autorů (mimonapř. Možný, Bareš, 2006) popisují dřívější nástupy jarních fenologických fází. Proto delší období se může být důvodem dřívějšího nástupu. Vypočítala jsem proto pro srovnání také průměr počátku olistování břízy za období 1992 – 2006, který již odpovídá lépe: 16. dubna.

Obr. 11: Olist'ování břízy



Zdroj: Hájková a kol.,

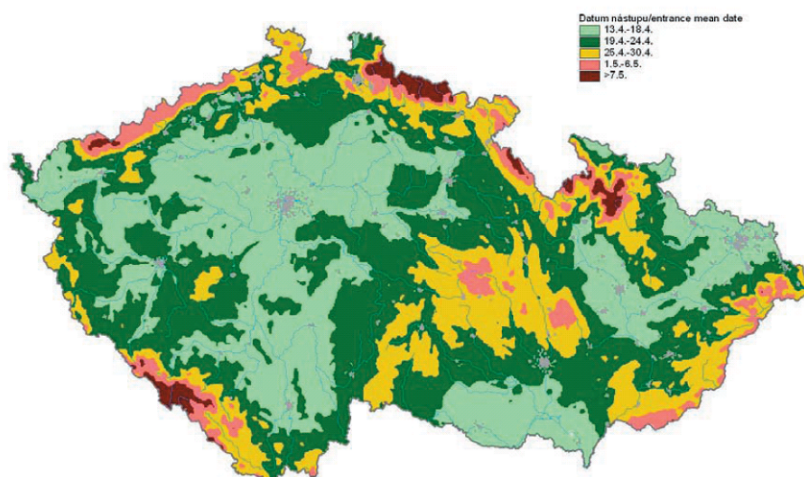
Suma kladných teplot má poměrně malou variabilitu (variační koeficient 19,4) ve srovnání s ostatními charakteristikami. Na nástup této fenologické fáze mají vliv také teploty nad 5 °C. Korelační koeficienty ukazují na možnou nízkou závislost na měsíčním průměru.

Tab. 13: Bříza - první listy

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 5,2 | 5,0 | 11,8 | 2,6 | 50,5 | -0,30 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 3,5 | 3,6 | 14,0 | 2,9 | 82,9 | -0,26 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 2,6 | 2,9 | 12,9 | 2,8 | 108,0 | -0,15 |
| Teplotní suma (0 °C) | 256,4 | 253,7 | 224,1 | 49,9 | 19,4 | 0,05 |
| Teplotní suma (5 °C) | 62,4 | 56,2 | 105,1 | 24,0 | 38,4 | 0,24 |
| Teplotní suma (10 °C) | 7,1 | 3,8 | 53,5 | 10,2 | 143,6 | 0,27 |
| Suma slunečního svitu | 224,4 | 217,4 | 266,3 | 61,5 | 27,4 | -0,07 |

V případě olistění břízy se také vyskytly roky zajímavé k srovnání: v roce 1992 a 1993 nastala tato fenologická fáze ve stejný den, 21. dubna. Průměrná teplota za 60 dnů byla v obou případech 4,5 °C. V roce 1992 byla suma teplot nad hranicí 0 °C o trochu menší (229 °C) než v roce 1993 (248,5 °C), teplotní suma nad 5 °C byla také menší v roce 1992 (19,5 °C) než v roce 1993 (48 °C). Naopak suma slunečního svitu byla vyšší v roce 1992 (302,8 h) než v roce 1993 (200,8 h).

Obr. 12: Kvetení břízy



Zdroj: Hájková a kol., 2007

Kvetení břízy (obr. 12) „nejdříve nastává na většině území Česka v době od 13. 4. do 24. 4. (opět v nejnižší poloze Lednice nastupuje butonizace ještě o několik dní dříve), ve středních a částečně i horských polohách od 25. 4. do 6. 5., nejpozději nastává vybraná fenofáze v extrémních horských polohách tj. později než 7. 5.“ (Hálková a kol., 2007, s. 11) V Příbyslavi kvete bříza průměrně od 23. dubna. Medián počátku kvetení je stejný jako medián nástupu fenologické fáze prvních listů (22. dubna). Od ostatních hodnot jsou vzdáleny tři odlehlé hodnoty, kdy bříza vykvetla velice pozdě: v roce 1993 to bylo až 3. června, v roce 1991 25. května a v roce 1982 10. května. Zatímco olistění břízy nastalo v letech 1992 a 1993 ve stejný den, první květy se objevily v roce 1992 o osm dní později (29. května) a v roce 1993 až v červnu, tedy 34 dní později. Takto odlehlé hodnoty musely být zapříčiněny nějakým výrazným stresujícím faktorem (například výrazným suchem), popř. chybou v datech (následující fenologické fáze kvetení z 50 %, ze 100 % a odkvět však následují v průměrných intervalech, proto je chyba v datech málo pravděpodobná).

Tab. 14: Bříza – první květy

| | Průměr | Medián | Variační Rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 5,2 | 5,0 | 11,8 | 2,6 | 50,5 | 0,06 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 3,5 | 3,6 | 14,0 | 2,9 | 82,9 | -0,27 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 2,6 | 2,9 | 12,9 | 2,8 | 108,0 | 0,13 |
| Teplotní suma (0 °C) | 277,6 | 248,0 | 781,1 | 132,0 | 47,6 | 0,70 |
| Teplotní suma (5 °C) | 77,6 | 69,5 | 449,4 | 69,9 | 90,0 | 0,69 |
| Teplotní suma (10 °C) | 13,6 | 6,4 | 206,4 | 33,4 | 244,9 | 0,65 |
| Suma slunečního svitu | 241,1 | 214,5 | 490,3 | 103,3 | 42,9 | 0,62 |

Variační koeficienty pro fenologickou fázi kvetení břízy jsou u všech statistických charakteristik vysoké. Naopak korelační koeficienty ukazují vysokou míru závislosti teplotních

sum a data nástupu fenologické fáze – čím pozdější je nástup kvetení, tím větší je teplotní suma (tzn., že vysoký korelační koeficient tentokrát vypovídá o spíše o nezávislosti). Na slabou závislost na průměru teplot za předcházející 2 měsíce (tzn. za březen a duben) ukazuje hodnota korelačního koeficientu -0,27.

Rozdíly mezi kvetením břízy bradavičnaté a břízy pýřité (*Betula pubescens*) se zabýval A. Luomajoki (1999). Podle něj se teplotní suma (nad 5 °C), potřebná ke kvetení, u břízy pýřité mění se zeměpisnou šířkou, zatímco u břízy bradavičnaté žádnou závislost teplotní sumy na zeměpisné šířce nepotvrdil. Naopak bříza bradavičnatá má pravděpodobně větší tendenci kvést k určitému kalendářnímu roku, což může být způsobeno fotoperiodickou citlivostí. (Nepočítáme-li již zmíněné 3 odlehlé hodnoty, odpovídá to i výsledku nástupů fenologických fází v Příbyslavi.) V porovnání s jehličnany byly podle něj reproduktivní cykly lépe ochráněny před poničením mrazy.

Tab. 15: Bříza - žloutnutí listů

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 12,8 | 12,6 | 10,1 | 2,1 | 16,2 | -0,8 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 14,1 | 13,8 | 10,7 | 2,9 | 20,4 | -0,14 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 13,8 | 13,7 | 11,7 | 2,5 | 18,1 | -0,11 |
| Teplotní suma (0 °C) | 2467,6 | 2457,5 | 768,2 | 183,6 | 7,4 | 0,25 |
| Teplotní suma (5 °C) | 1489,1 | 1488,9 | 645,2 | 146,9 | 9,9 | 0,07 |
| Teplotní suma (10 °C) | 708,4 | 709,0 | 594,1 | 123,1 | 17,4 | -0,14 |
| Suma slunečního svitu | 1278,2 | 1269,9 | 557,6 | 138,0 | 10,8 | -0,06 |

Tab. 16: Bříza - konec opadávání

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 7,2 | 7,2 | 11,5 | 2,4 | 32,9 | 0,29 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 9,3 | 9,7 | 9,6 | 2,2 | 23,6 | -0,05 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 11,2 | 11,2 | 11,3 | 2,8 | 25,0 | 0,16 |
| Teplotní suma (0 °C) | 2772,3 | 2767,4 | 957,0 | 221,9 | 8,0 | 0,48 |
| Teplotní suma (5 °C) | 1630,4 | 1639,7 | 750,2 | 166,9 | 10,2 | 0,42 |
| Teplotní suma (10 °C) | 747,6 | 734,2 | 657,4 | 129,5 | 17,3 | 0,37 |
| Suma slunečního svitu | 1432,8 | 1428,3 | 818,8 | 170,4 | 11,9 | 0,49 |

Podzimní fenologické fáze břízy jsou závislé na délce fotoperiody. Fotoperiodická citlivost břízy není vždy stejná, avšak se mění podle zeměpisné šířky. Břízy na severu reagují na zkracující se den citlivěji a rychleji přecházejí do dormance než na jihu. Zkracující se fotoperioda vyvolává u břízy zastavení růstu, přizpůsobení se k chladným teplotám a velmi záhy se nastartuje přechod do dormance. Krátké dny způsobí přizpůsobení se k možnému mrazu i bez výskytu nízkých teplot. (Li a kol., 2002) Přechod do dormance je tedy započat zkracujícím se dnem, ale závislý je na dalších vnějších faktorech., především na nástupu nízkých teplot a na množství vláhy.

3.6 Fenologické fáze lípy

M. Melo (2006) pracoval s fenologickými fázemi Lípy malolisté na Slovensku. Vzhledem v tvaru Slovenska se podle něj projevuje především zeměpisná délka a nadmořská výška. Vypočítal fenologický gradient pro nástup prvních listů 1,38 dní na 1° zeměpisné délky, 0,75 dní pro nástup prvních květů. To je podle něj způsobeno prodlužováním zimy směrem na východ. Teplota na jaře v kontinentálním klimatu roste rychleji a proto gradient pozdějších fenologických fází je méně výrazný. V létě nastupují v nížinách fenologické fáze téměř současně. Se vzrůstající nadmořskou výškou má nejvýraznější vliv především snižování teploty vzduchu. Gradient pro nástup prvních listů vypočítal 3,68 dní na 100 m a 4,10 dní na 100 m pro nástup prvních květů.

Tab. 17: Lípa - první listy

| | Průměr | Medián | Variační Rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 7,9 | 8,1 | 13,3 | 2,8 | 35,1 | -0,37 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 4,8 | 5,4 | 17,8 | 3,5 | 72,2 | -0,39 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 4,1 | 4,3 | 17,5 | 3,4 | 84,4 | -0,35 |
| Teplotní suma (0 °C) | 382,4 | 373,7 | 294,5 | 69,0 | 18,1 | 0,35 |
| Teplotní suma (5 °C) | 124,0 | 121,1 | 161,0 | 36,5 | 29,5 | 0,49 |
| Teplotní suma (10 °C) | 24,5 | 22,6 | 71,2 | 16,8 | 68,8 | 0,31 |
| Suma slunečního svitu | 308,5 | 298,5 | 254,2 | 59,4 | 19,2 | 0,00 |

Olistění lípy nastává (průměr i medián) 4. května. Hodnoty korelačního koeficientu ukazují na nízkou závislost na průměrech teplot předchozích období. Mají podobnou velikost, nejvyšší však za 60 předchozích dnů (tzn. duben a březen). Z teplotních sum mají nejnižší hodnotu korelačního koeficientu teplotní suma nad 0 °C.

Tab. 18: Lípa - první květy

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 14,2 | 14,5 | 12,2 | 2,8 | 19,7 | -0,21 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 12,7 | 13,3 | 12,8 | 3,0 | 23,5 | -0,45 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 10,5 | 11,0 | 10,9 | 2,5 | 23,9 | -0,33 |
| Teplotní suma (0 °C) | 1174,9 | 1160,0 | 636,9 | 123,7 | 10,5 | 0,55 |
| Teplotní suma (5 °C) | 625,2 | 631,7 | 464,0 | 96,0 | 15,4 | 0,56 |
| Teplotní suma (10 °C) | 257,1 | 268,3 | 281,3 | 64,3 | 25,0 | 0,39 |
| Suma slunečního svitu | 714,7 | 700,1 | 498,5 | 98,4 | 13,8 | 0,01 |

Fáze kvetení lípy a lísky (stejně jako u ostatních jimi hodnocených dřevin) měly podle Svitákové a kol. (2005) nejtěsnější vztah s dosaženou sumou srážek a se sumou aktivních teplot (0 °C). Z výsledků v tabulce 15 je vidět, že na kvetení lípy se podílejí všechny teploty. Kvetení lípy nastává až po dosažení teplot nad 10 °C. Nízkou hodnotu variačního koeficientu má také suma slunečního svitu.

Tab. 19: Lípa - žloutnutí listů

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 13,3 | 13,6 | 9,3 | 2,1 | 15,8 | -0,12 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 14,0 | 13,9 | 9,7 | 2,3 | 16,3 | 0,06 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 13,7 | 13,9 | 8,5 | 2,2 | 16,4 | 0,10 |
| Teplotní suma (0 °C) | 2469,3 | 2464,6 | 738,8 | 170,3 | 6,9 | 0,23 |
| Teplotní suma (5 °C) | 1500,8 | 1492,1 | 623,3 | 138,7 | 9,2 | 0,10 |
| Teplotní suma (10 °C) | 724,7 | 713,5 | 586,8 | 116,0 | 16,0 | -0,11 |
| Suma slunečního svitu | 1288,8 | 1272,9 | 555,8 | 131,6 | 10,2 | -0,09 |

Tab. 20: Lípa - opad listů

| | Průměr | Medián | Variační rozpětí | Směrodatná odchylka | Variační koeficient (%) | Korelační koeficient |
|-------------------------|--------|--------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Průměr teplot za 30 dnů | 8,5 | 8,7 | 10,3 | 2,7 | 31,7 | 0,06 |
| Průměr teplot za 60 dnů | 10,5 | 10,6 | 9,4 | 2,1 | 20,5 | 0,20 |
| Průměr teplot za 90 dnů | 11,2 | 11,6 | 12,1 | 2,8 | 25,2 | -0,03 |
| Teplotní suma (0 °C) | 2736,0 | 2732,7 | 765,7 | 195,4 | 7,1 | 0,22 |
| Teplotní suma (5 °C) | 1622,9 | 1626,7 | 709,9 | 156,2 | 9,6 | 0,07 |
| Teplotní suma (10 °C) | 748,6 | 734,2 | 657,4 | 127,6 | 17,0 | 0,01 |
| Suma slunečního svitu | 1403,3 | 1402,8 | 647,9 | 161,6 | 11,5 | 0,15 |

Průměr i medián všeobecného žloutnutí listů je 23. září, opad listů nastává 24. října a má velmi nízkou hodnotu směrodatné odchylky i variačního koeficientu. U opadu listů jsou teplotní sumy vyrovnané. Na průměrech teplot se závislost neprojevila. Všechny popisované fenologické fáze lípy mají hodnotu mediánu i průměru shodnou. Směrodatné odchylky se pohybují od 7,73 (opad listů) do 10,42 (žloutnutí listů).

Kapitola 4

Srovnání

4.1 Mediány nástupů všech vymezených období

Tab. 21: Nástupy období podle mediánů

| Období podle vnějších faktorů | fenologické fáze rostlin | datum |
|-----------------------------------|--------------------------|--------|
| Konec temného období | | 9.1. |
| Vegetační předjaří | | 2.3. |
| Temné období - periferie 2 | | 9.3. |
| | První květy sněženky | 9.3. |
| Jaro podle mediánu teploty | | 11.3. |
| | První květy lísky | 18.3. |
| Vegetační jaro | | 5.4. |
| Jasné období - periferie 1 | | 7.4. |
| | První listy břízy | 22.4. |
| | První květy břízy | 23.4. |
| | První listy lísky | 24.4. |
| Hlavní vegetační období | | 2.5. |
| | První listy lípy | 5.5. |
| Počátek bouřkové sezóny | | 7.5. |
| | První květy konvalinky | 15.5. |
| Léto podle mediánu teploty | | 21.5. |
| Počátek jasného období (jádro) | | 23.5. |
| Vegetační léto | | 17.6. |
| | Kvetení lípy | 2.7. |
| Konec jasného období (jádra) | | 20.7. |
| Vegetační podzim | | 22.8. |
| Konec bouřkové sezóny | | 31.8. |
| | První zralé plody lísky | 8.9. |
| Podzim podle mediánu teploty | | 16.9. |
| Jasné období - periferie 2 | | 23.9. |
| | Žloutnutí listů břízy | 26.9. |
| | Žloutnutí listů lípy | 28.9. |
| Konec hlavního vegetačního období | | 3.10. |
| Temné období - periferie 1 | | 22.10. |
| | Konec opadávání lípy | 24.10. |
| Vegetační předzima | Konec opadávání břízy | 31.10. |
| Temné období (jádro) | | 13.11. |
| Zima podle mediánu teplot | | 13.11. |
| Vegetační zima | | 29.11. |

Celkem jsem tedy v předešlých kapitolách vymezila období v roce podle průměrných denních teplot v závislosti na mediánu chladného či teplého půlroku a nad určité teplotní hranice. Podle bouřkových jevů jsem vymezila v každém roce bouřkovou sezónu a podle trvání slunečního svitu temné a jasné období. Výsledné mediány nástupů všech těchto období a mediány nástupů fenologických fází zpracovávaných rostlin jsou v tabulce číslo 11 (na předchozí straně).

Většina jarních fenologických fází rostlin nastává až po počátku jara, určeného podle mediánu teplot, po začátku vegetačního jara a jasného období (periferie 1). Dříve nastává pouze kvetení sněženky a kvetení lísky. Krátce po začátku hlavního vegetačního období se olistňuje lípa a kvete konvalinka. Kvetení lípy můžeme zařadit do vrcholného léta – po počátku léta podle mediánu teplot, vegetačního léta, v průběhu bouřkové sezóny a jádru jasného období. Žloutnutí listů nastává na podzim podle všech vymezení, avšak ještě před nástupem temného období. Po něm již nastává opad listů a postupný nástup zimy. Vegetační předzima začíná podle mediánu ve stejný den jako konec opadávání brízy.

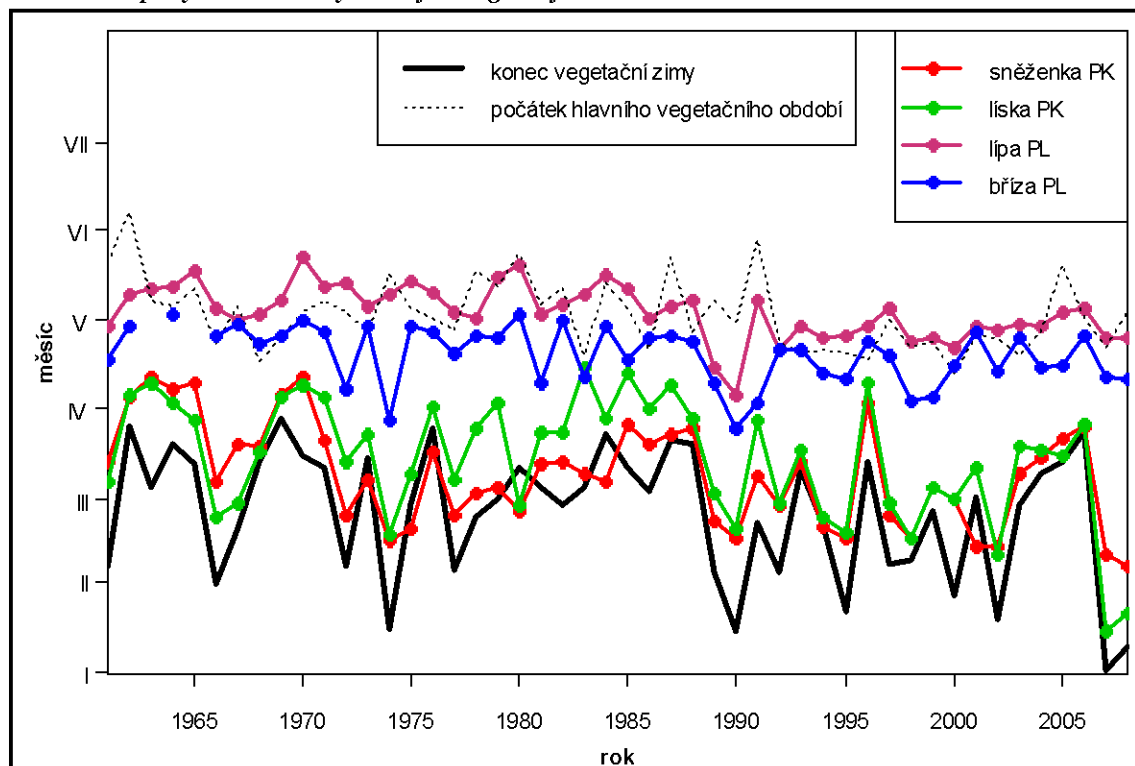
4.2 Vybrané vztahy mezi nástupy období

V příloze jsem spočítala hodnoty Pearsonova korelačního koeficientu mezi počátky období vymezených podle meteorologických faktorů a fenologickými fázemi rostlin.

Hodnoty koeficientu pro fenologické fáze v závislosti na ročních obdobích, vymezených podle teplotních mediánů, jsou poměrně nízké. Nejvyšší je pro první listy lísky v závislosti na nástupu jara (0,51). Jak už bylo zmíněno, rostliny reagují na určité teplotní hranice (Larcher (1988)). Naopak takto vymezená období se vztahují k proměnlivé hodnotě mediánu za chladnou, resp. teplou část roku. Proto nízké hodnoty koeficientu.

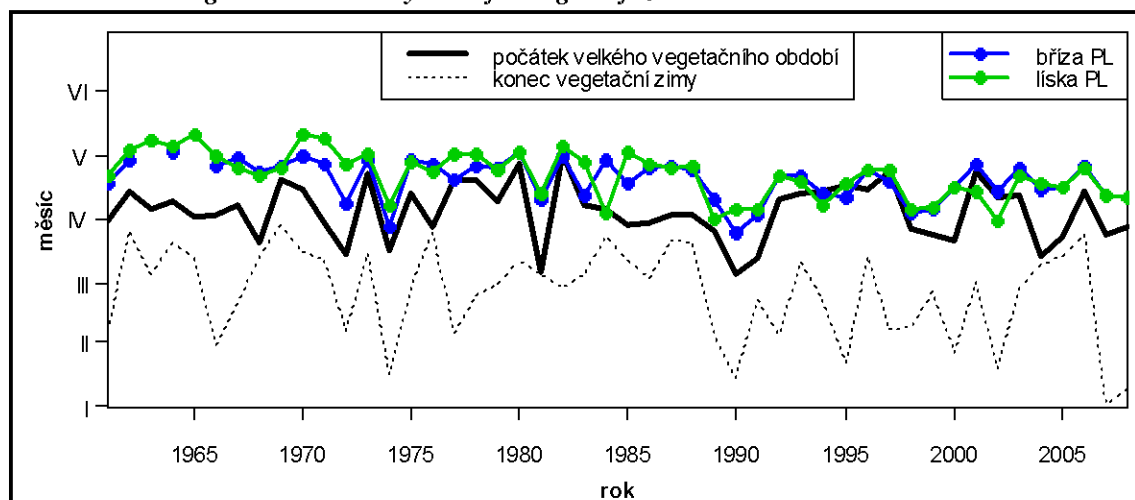
Stejným způsobem pak můžeme vysvětlit vysoké hodnoty koeficientu u počátků vegetačních období. Vegetační předjaří (teploty nad 0 °C) mají hodnoty koeficientu zdaleka nejvyšší, především počátek kvetení sněženky a lísky, tedy rostlin které charakterizují fenologické předjaří. Z grafu (obr.8) vidíme, že tyto fenologické fáze skutečně následují brzy po nástupu vegetačního předjaří a jejich křivky mají podobný průběh. Sněženka vykvete častěji než líska již krátce před počátkem vegetačního předjaří, čemuž odpovídá i nižší hodnota korelačního koeficientu.

Obr. 13: Teploty nad 0 °C a vybrané fenologické fáze

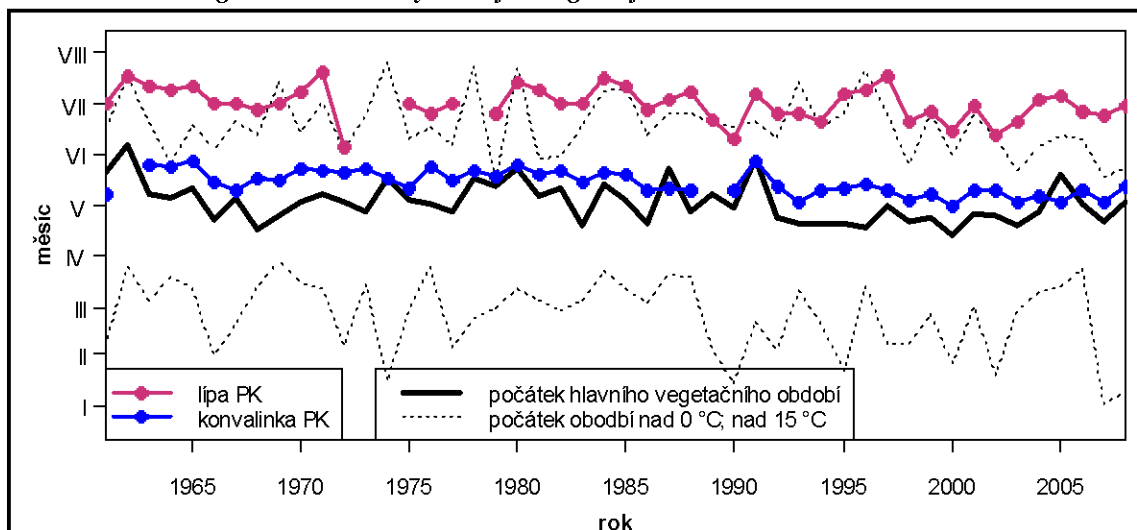


Ačkoliv teplota 5 °C vymezuje tzv. velké vegetační období, tedy dobu, kdy se mají rostliny probouzet z dormance, korelační koeficienty kromě jedné výjimky nepřesáhnou hodnotu 0,5. Tou výjimkou je olisťování břízy. První listy břízy mají ve vztahu k počátku období s teplotami nad 5 °C hodnotu korelačního koeficientu 0,66. Druhou a třetí nejvyšší hodnotu koeficientu vzhledem k počátku velkého vegetačního období mají první listy lísky (0,43) a kvetení lípy (0,30). Kvetení lípy má však vyšší koeficienty u nástupu ostatních jarních vegetačních období, proto v grafu na obrázku 9 jsou vyneseny pouze první listy břízy a lísky. Obě dvě mají podobnou hodnotu koeficientu u počátku období s teplotami nad 0 °C.

Obr. 14: Velké vegetační období a vybrané fenologické fáze

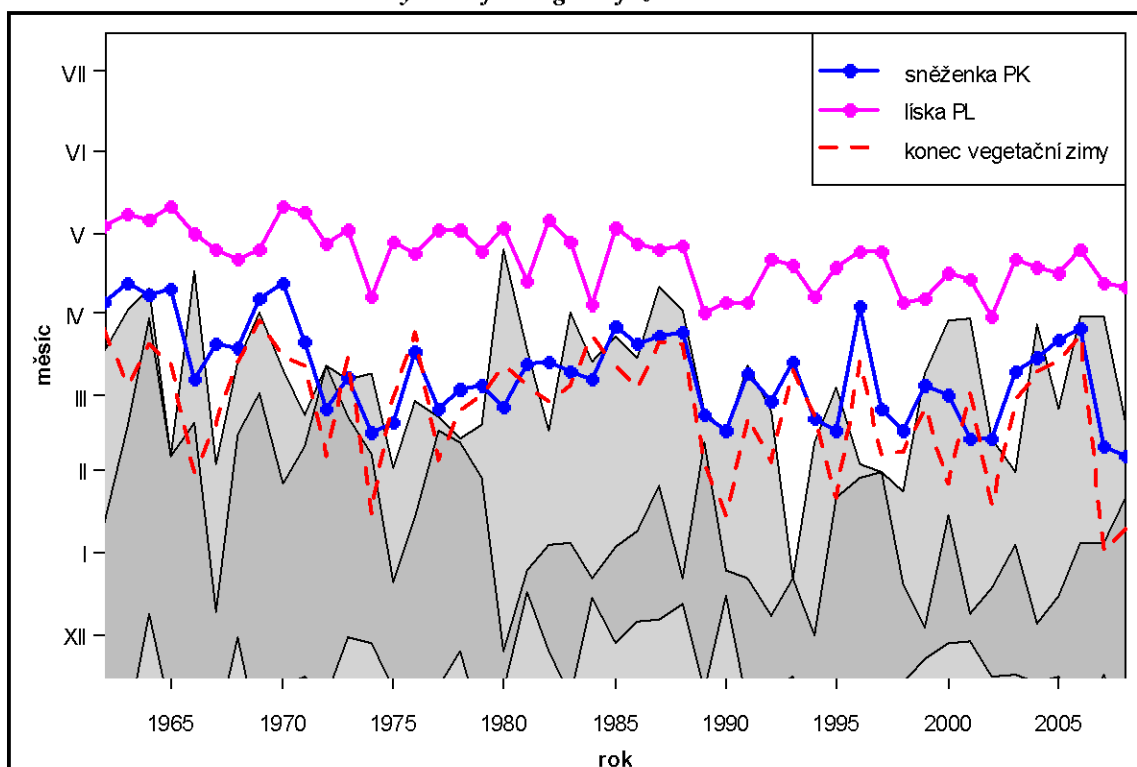


Obr. 15: Hlavní vegetační období a vybrané fenologické fáze



Korelační koeficienty mezi fenologickými fázemi a nástupy období, vymezených podle trvání slunečního svitu, mají obvykle nízké hodnoty, nad hranicí 0.5 jsou jen 3 hodnoty pro ukončení jádra temného období.

Obr. 16: Konec temného období a vybrané fenologické fáze



Poznámky: Na ose x jsou uvedeny roky k nástupu fenologických fází, prosinec na ose y tedy je konec předchozího roku. Tmavě šedou barvou je vyplněna plocha na grafu mezi začátkem a koncem jádra temného období. Světlejší šedou pak periferie tohoto období.

Na grafu (obr. 16) jsou šedou plochou vyznačena temná období za celé období. Do stejného grafu jsou vynesena data nástupů některých fenologických fází rostlin: kvetení sněženky a první listy lísky (obě mají korelační koeficient 0,52). U obou fenologických fází jsou vyšší korelační koeficienty vzhledem k počátku období s teplotami nad 0 °C (sněženka) nebo 5 °C (líska). Jak už bylo řečeno, v několika případech vykvetla sněženka ještě dříve než nastalo vegetační předjaří. Zajímavé je, že tomu často bylo v případě, že předcházelo krátké jádro temného období. Kvetení lísky je výrazně ovlivněno nástupem teplot nad 5 °C.

4.3 Závěr

Nejvýraznější závislost byla prokázána mezi jarními fenologickými fázemi a nástupy období s určitou teplotní hranicí (především nad 0 °C). Potvrzuje to, že jarní fenologické fáze jsou závislé na překročení určité teplotní hranice (Larcher, 1988) Ne ale u všech rostlin tomu tak bylo: u kvetení břízy se neprokázala závislost na žádné s teplotních charakteristik, ani na jiných. Pouze u průměru za 60 předchozích dní byl korelační koeficient -0,27, tzn., že vyšší hodnoty za 2 měsíce možná urychlovaly nástup kvetení, ale rozhodně nebyly rozhodujícím faktorem. U břízy je zajímavé, že první listy a první květy nenastávají dlouho od sebe, ale reagují na různé faktory odlišně.

Roční období, vymezená podle teplot příliš neodpovídaly nástupům fenologických fází rostlin. Jedině u kvetení lísky sledovat vyšší hodnota korelačního koeficientu u nástupu jara. Tato období jsem vymežila na základě průběhu teplot a mediánu teplot v dané části roku. Jak je vidět, rostliny reagují spíše na konkrétní teplotní hranice. Bylo by zajímavé vymežit podobná období podle konkrétní hodnoty, například teplotní hranice, na kterou rostliny reagují. Dalo by se pak lépe hodnotit vliv rychlosti nástupu teplot vhodných pro danou fenologickou fázi.

Důležitým faktorem, který nebyl v této práci hodnocen, jsou srážky. Srážky mohou mít na nástup fenologických fází rozhodující vliv jako například ve zmíněném případě u sněženky (roky 2001 a 2002). Faktory, ovlivňující fenologické fáze rostlin, působí v přírodě obvykle společně, nikoliv izolovaně. Proto je vhodné porovnávat vlivy těchto faktorů společně, nikoliv zvlášť. Takovou metodou mohou být například termopluviosolargramy, což je trojrozměrná vizualizace odchylek teploty vzduchu, srážkových úhrnů a trvání slunečního svitu. Tuto metodu společně s několika dalšími popisuje Kott a Nekovář (2009).

Z kapitoly 2 i ze závěrečného srovnání je vidět, že každý druh má odlišné nároky pro nástup fenologických fází, rozdílnosti jsou také mezi různými fenologickými fázemi (např. kvetení břízy a první listy břízy). Proto je nutné věnovat se každému rostlinnému druhu zvlášť a podrobně zkoumat všechny faktory, které mohou mít vliv na urychlování či opoždění fenologických fází. Aktuální je popisování reakce rostlin na změnu klimatu. Prodlužování vegetačního období popsala řada autorů pro různé druhy v různých lokalitách, v Doksanech například autoři Možný a Bareš (2006).

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Atlas podnebí Česka. 2007. kolektiv autorů. Vydání 1. Praha: ČHMÚ, 2007. 255 s.
- BALATKA, B., KALVODA J. 2006. *Geomorfologické členění reliéfu Čech*. Vydání 1. Praha: Kartografie Praha, 2006. 79 s. ISBN 80-7011-913-6
- BEDNÁŘOVÁ, E., MERKLOVÁ, L. 2005. *Vliv mikroklimatu stanoviště na nástup a průběh jarních fenologických fází u smrku ztepilého a buku lesního*. In ROŽNOVSKÝ J., LITSCHMANN T. Bioklimatologie současnosti a budoucnosti: Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference: Křtiny 12. – 14. 9. 2005. Vydání 1. Praha: Česká bioklimatologická společnost, 2005. 91 s. CD-ROM, ISBN 80-86690-31-08
- ČHMÚ. 2009a. *Informace o klimatu* [online]. Praha: ČHMÚ, červenec 2009 [cit 2009-08-08], Dostupný z WWW: <http://www.chmi.cz/meteo/ok/infklim.html>
- ČHMÚ. 2008. *Meteorologická stanice Příbyslav* [online]. Praha: ČHMÚ, leden 2008 [cit 2009-08-08], Dostupný z WWW: <http://www.chmi.cz/meteo/opss/opss.html>
- ČHMÚ. 2009b. *Metodický předpis č. 10: Návod pro činnost fenologických stanic: Lesní rostliny*. Aktualizované vydání. Praha: ČHMÚ, 2009. 74 s.
- HÁJKOVÁ, L., SEDLÁČEK, V., NEKOVÁŘ, J. 2007. *Časová a prostorová variabilita nástupu vybraných fenofází břízy bradavičnaté v Česku*. In STŘELCOVÁ, K., ŠKVARENINA, J., BLAŽENEC, M. Bioclimatology and natural hazards. Slovak climatological society, Poľana nad Detvou 17. – 20. September 2007, ISBN 978-80-228-17-60-8
- HAVLÍČEK, V. 1986. *Agrometeorologie*. Vydání 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986. 264 s. 07-081-86
- SEHNALOVÁ, P. 2007. *Roční chod výskytu bouřek a bouřkových jevů v ČR*. Praha, 2007. 39 s. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta. Katedra fyzické geografie a geoekologie
- HESS, D. 1983. *Fyziologie rostlin*. Vydání 1. Praha: Academia, 1983. 348 s. 21-081-83
- KOLÁŘ, J. 2006. *Biologické hodiny rostlin: Jak se rostliny orientují v čase během dne a roku*. Vydání 1. Praha: Academia, 2006. 108 s. ISBN 80-200-1429-2
- KOTT, I., NEKOVÁŘ, J. 2009. *Nové nekonvenční způsoby v posuzování klimatických podmínek na vývinu rostlin*. Meteorologické zprávy. 2009, roč. 62, č. 2, s. 37-39
- KREMER, B., P. 2006. *Stromy: V Evropě zdomácnělé a zavedené druhy*. Vydání 3. Praha: Knižní klub, 2006. 287 s. ISBN 80-242-1636-1
- KRŠKA, K. 2006. Fenologie jako nauka, metoda a prostředek. In ROŽNOVSKÝ J., LITSCHMANN T., VYSKOT M. Fenologická odezva proměnlivosti podnebí: Sborník z

- mezinárodního vědeckého semináře BRNO 22.3.2006. Vydání 1. Praha: Česká bioklimatologická společ. v nakl. ČHMÚ, 2006, 37 s. CD-ROM, ISBN 80-86690-35-0
- LARCHER, W. 1988. *Fyziologická ekologie rostlin*. Vydání 1. Praha: Academia, 1988. 368 s. 21-102-88
- LUOMAJOKI, A. 1990. *Differences in the climatic adaptation of silver birch (Betula pendula) and downy birch (B. pubescent) in Finland based on male flowering phenology*. Acta Forestalia Fennica, 1990. vol. 263. s 35. ISBN 951-40-1713-7, ISSN 0001-5636
- LI, CH., JUNTILA, O., ERNSTSEN, A., HEINO, P., PALVA, E. T. 2003. *Photoperiodic control of growth, cold acclimation and dormancy development in silver birch (Betula pendula) ecotypes*. In *physiologia plantarum*, 2003. vol. 117. s 206-212, ISSN 0031-9317
- MARAS, L., KADLUS, Z., KOTEK, K. 1992. *Nauka o lesním prostředí*. Vydání 1. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda, 1992, 240 s.07-01692
- MEIER, U. a kol., 1997. *Growth stages of Mono- and Dicotyledonous plants*. BBCH Monograph. Berlin: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997, 11622 s. ISBN 3-8263-3152-4
- MELO, M. 2006. *Vplyv geografickej polohy na nástup fenologických fáz lípy malolistej na Slovensku*. In ROŽNOVSKÝ J., LITSCHMANN T., VYSKOT M. Fenologická odezva proměnlivosti podnebí: Sborník z mezinárodního vědeckého semináře BRNO 22.3.2006. Vydání 1. Praha: Česká bioklimatologická společ. v nakl. ČHMÚ, 2006, 37 s. CD-ROM, ISBN 80-86690-35-0
- MOŽNÝ, M., BAREŠ, D. 2006. *Trendy vegetačního období*. In ROŽNOVSKÝ J., LITSCHMANN T., VYSKOT M. Fenologická odezva proměnlivosti podnebí: Sborník z mezinárodního vědeckého semináře BRNO 22.3.2006. Vydání 1. Praha: Česká bioklimatologická společ. v nakl. ČHMÚ, 2006, 37 s. CD-ROM, ISBN 80-86690-35-0
- MÜNKER, B. 1998. *Plané rostliny střední Evropy*. Vydání 1. Praha: Knížní klub; Ikar, 1998. 287 s. ISBN 80-7176-723-9, 80-7202-306-3
- NEKOVÁŘ, J., ROŽNOVSKÝ, J. 2006. *Fenologická služba Českého hydrometeorologického ústavu*. In ROŽNOVSKÝ J., LITSCHMANN T., VYSKOT M. Fenologická odezva proměnlivosti podnebí: Sborník z mezinárodního vědeckého semináře BRNO 22. 3. 2006. Vydání 1. Praha: Česká bioklimatologická společ. v nakl. ČHMÚ, 2006, 37 s. CD-ROM, ISBN 80-86690-35-0
- PETRIK, M., HAVLÍČEK, V., UHRECKÝ, I. 1986. *Lesnícka Bioklimatológia*. Vydání 1. Bratislava: Príroda, 1986. 274 s. 64-044-86
- POKORNÝ, J. 1990. *Stromy*. Vydání 1. Praha: Aventinum, 1990. 223 s. ISBN 80-7151-045-9
- PROCHÁZKA, S., MACHÁČKOVÁ, I., KREKULE, J., ŠEBÁNEK, J. a kol. 1998. *Fyziologie rostlin*. Vydání 1. Praha: Academia, 1998. 484 s. ISBN 80-200-0586-2
- RABŠTEJNEK, O., PORUBA, M. 1983. *Lesní rostliny ve fotografii*. Vydání 1. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1983. 258 s. 07-009-83
- RANDUŠKA, D., ŠOMŠÁK, L., HÁBEROVÁ I. 1986. *Barevný atlas rostlin*. Vydání 3. Bratislava: Obzor, 1986. 640 s.

- SLÁDEK, I. 2005. *Návrh nové míry kontinentality klimatu*. In: Fyzickogeografický sborník 3, Masarykova univerzita, PřF, Brno, 2005, s.144 - 147.
- SLÁDEK, I. 1989 *Určování nástupu a ukončení zvolených teplot vzduchu metodou součtových řad odchylek*. Meteorologické zprávy. 1989, roč. 42, s. 52 - 56.
- SOBÍŠEK, B. a kol. 1993. *Meteorologický slovník výkladový &terminologický*. MŽP ČR, Praha, ISBN 80-85368-45-5
- ŠKVARENINOVÁ, J., KOVÁČIK, M., SNOPKOVÁ, Z., ŠKVARENINA, J. 2006. *Výsledky fenologických pozorování liesky obyčejnej (Corylus avellana) a duba letného (Quercus robur) v zvolenském pahorkatin*. In ROŽNOVSKÝ J., LITSCHMANN T., VYSKOT M. Fenologická odezva proměnlivosti podnebí: Sborník z mezinárodního vědeckého semináře BRNO 22.3.2006. Vydání 1. Praha: Česká bioklimatologická společ. v nakl. ČHMÚ, 2006, 37 s. CD-ROM, ISBN 80-86690-35-0
- ŠKVARENINOVÁ, J., TURISOVÁ, I. , SNOPKOVÁ, Z. 2008. *Časová a priestorová variabilita nástupu začiatku kvitnutia konvalinky voňavej (Convalaria majalis L.) na strednom Slovensku*. Meteorologické zprávy, Praha : ČHMÚ, 2008, roč. 61, s. 149 – 153, ISSN 0026-1173
- SVITÁKOVÁ, Z., KOTT, I., NEKOVÁŘ, J. 2005. *Fenologická data za posledních 150 let*. In ROŽNOVSKÝ J., LITSCHMANN T. Bioklimatologie současnosti a budoucnosti: Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference: Křtiny 12. – 14. 9. 2005. Vydání 1. Praha: Česká bioklimatologická společnost, 2005. 91 s. CD-ROM, ISBN 80-86690-31-08
- VAŠKŮ, Z. 1998. *Velký pranostikon*. Vydání 1. Praha: Academia, 1998. 375 s. ISBN 80-200-0658-8
- VYMAZALOVÁ, M.2008.*Čim mohou podrobné fenologické mapy území s členitým reliéfem přispět bioklimatologickému výzkumu?*. In ROŽNOVSKÝ J., LITSCHMANN T. Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině: Sborník příspěvků z mezinárodní konference: Míkulov 9. – 11.9. 2008. Vydání 1. Praha: Česká bioklimatologická společ. v nakl. ČHMÚ, 2008. 83 s. CD-ROM, ISBN 978-80-86690-55-1

PŘÍLOHY

- Příloha 1: Informace o meteorologické stanici Příbyslav (podle ČHMÚ (2008))
- Příloha 2: Skript pro vymezení období nad určitou teplotní hranicí
- Příloha 3: Postup pro vymezení období podle průměrných denních teplot vzhledem k mediánu a vytvoření grafu pro rok 1972
- Příloha 4: Postup pro vymezení bouřkových sezón v programu R
- Příloha 5: Vymezení temného období
- Příloha 6: Vymezení jasného období
- Příloha 7: Období podle teploty
- Příloha 8: Bouřkové sezóny
- Příloha 9: Temné období
- Příloha 10: Jasně období
- Příloha 11: Sněžinka – počátek kvetení
- Příloha 12: Konvalinka – počátek kvetení
- Příloha 13: Líska – počátek kvetení
- Příloha 14: Líska – první listy
- Příloha 15: Líska – zralé plody
- Příloha 16: Bříza – první listy
- Příloha 17: Bříza – první květy
- Příloha 18: Bříza – žloutnutí listů
- Příloha 19: Bříza – konec opadávání
- Příloha 20: Lípa – první listy
- Příloha 21: Lípa – první květy
- Příloha 22: Lípa – žloutnutí listů
- Příloha 23: Lípa – konec opadávání
- Příloha 24: Korelační koeficienty

Příloha 1: Informace o meteorologické stanici Příbyslav (podle ČHMÚ (2008))

| | | |
|--|----------------------------|--------------------------------------|
| Indikativ stanice: | 11659 | |
| Měření automatizováno: | leden 1996 | |
| Informace o zřízení a umístění stanice: | | |
| Datum zřízení: | 1949 | |
| Nepřetržitý provoz od: | 1960 | |
| Způsob pozorování: | nepřetržitě | |
| Povodí: | Sázava | |
| Okres: | Havlíčkův Brod | |
| Kraj: | Vysočina | |
| Nejbližší vrchol (kopec): | Jarošův kopec - 554 m n.m. | |
| Geografické údaje o stanici: | | |
| Zeměpisná šířka: | 49° 35 ' sš | |
| Zeměpisná délka: | 15° 46 ' vd | |
| Nadmořská výška nádoby tlakoměru: | 536 m | |
| Nadmořská výška měrného pozemku: | 532 m | |
| Klimatologické informace: | | |
| - roční průměry | | |
| teplota vzduchu: | 6,8 °C | |
| úhrn srážek: | 692,0 mm | |
| sluneční svit: | 1613,0 hod. | |
| - denní extrémy | | |
| maximální teplota: | 36,0 °C | 27.7.1983 |
| minimální teplota: | -31,6°C | 10.2.1956 |
| srážky: | 69,1 mm | 20.7.2001 |
| maximální náraz větru | : | ze směru 250° - 43,0 m.s-1 26.2.1990 |
| Nadstandardní činnosti - měření: výparu vody z vodní hladiny půdních teplot v hloubkách 5, 10, 20, 50 a 100 cm | | |

Historie:

Klimatologická měření a pozorování na letišti v Příbyslavi prováděl pan Jindřich Votava, správce letiště, od roku 1936. V období 1932-1936 byly předávány pouze zprávy o oblačnosti, stavu a průběhu počasí na vyžádání prolétávajících letadel ČSA. Krátkodobé přerušení veškerého pozorování nastalo koncem roku 1944 až začátkem roku 1945 (budovu zabrala „Luftwaffe“). Dne 12.7.1949 se pan Jindřich Votava stal profesionálním pozorovatelem.

Celodenní nepřetržitý provoz profesionální MS Příbyslav byl zahájen 1.12.1953 v budově správy letiště. Měrný pozemek je ve výšce 532 m n.m. (poloha 49o35' sš., 15o46' vd.). V roce 1977 byla dokončena výstavba samostatného objektu ČHMÚ. Od 15.5.1977 se měří na novém měrném pozemku vzdáleném cca 100 m jihozápadním směrem od původního ve stejné nadmořské výšce.

Příloha 2: Skript pro vymezení období nad určitou teplotní hranicí

```
# t jsou teploty za cel0 obdob9

t=T[, "teplota"]
dat1 = as.Date("1961-01-01")
dat2 = as.Date("2008-11-09")
den = seq(dat1, dat2, 1)
iDen = as.numeric(den-dat1+1)

# funkce
obdobi=function(t, den, rok=1961){
  denM = as.Date(paste(rok, '-07-15', sep=''));
  if (denM<den[1]) denM=den[1]; idenM = which(denM==den)
  denL = as.Date(paste(rok, '-01-1', sep=''));
  if (denL<den[1]) denL=den[1]; idenL = which(denL==den)
  denU = as.Date(paste(rok, '-12-31', sep=''));
  if (denU>den[length(den)]) denU = den[length(den)]; idenU =
  which(denU==den)

  iK0=which.max(cumsum(t)[idenM:idenU])+idenM-1;
  iZ0=which.min(cumsum(t)[idenL:iK0])+idenL-1
  iK5=which.max(cumsum(t-5)[idenM:idenU])+idenM-1;
  iZ5=which.min(cumsum(t-5)[idenL:iK5])+idenL-1
  iK10=which.max(cumsum(t-10)[idenM:idenU])+idenM-1;
  iZ10=which.min(cumsum(t-10)[idenL:iK10])+idenL-1
  iK15=which.max(cumsum(t-15)[idenM:idenU])+idenM-1;
  iZ15=which.min(cumsum(t-15)[idenL:iK15])+idenL-1

  #vytvoření tabulky pro požadovaný rok
  TAB=data.frame(zacatek0=den[iZ0], zacatek5=den[iZ5], zacatek10=den[iZ10]
  ,
  zacatek15=den[iZ15], konec15=den[iK15], konec10=den[iK10], konec5=den[iK5]
  ],
  konec0=den[iK0])
  TAB}

# vytvoření grafu, kde J představuje matici výsledných hodnot
windows(5.99,4)
par(ps=8, xaxs =
  "i", yaxs="i", las=1, mgp=c(1.4, 0.5, 0), mai=c(0.5, 0.5, 0.1, 0.1),
  font.lab=2, tcl=-0.3)
matplot(1962:2008, J, type="l", lty=1, lwd=1, col=1, yaxt="n", xaxt="n",
  xlab="rok", ylab="měsíc", ylim=c(50, 320))
axis(2, c(1, 32, 60, 91, 121, 152, 182, 213, 244, 274, 305, 335, 366),
  c("I", "II", "III", "IV", "V", "VI", "VII", "VIII", "IX", "X", "XI", "XII", "I"), 1
  as=1)
axis(1, c(1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005))
polygon(c(1962:2008, 2008:1962), c(J[, "P1"], rev(J[, "P2"])), col=7)
polygon(c(1962:2008, 2008:1962), c(J[, "K"], rev(J[, "Z"])), col="orange")
abline(h=c(172), col=1, lty=3)
text(1970, 179, "21.6.")
```

Příloha 3: Postup pro vymezení období podle průměrných denních teplot vzhledem k mediánu a vytvoření grafu pro rok 1972

```
#vloží denní průměry teplot a označím je písmenem t
# k nim vytvořím data a indexy dnů:
dat1 = as.Date("1961-01-01"); dat2 = as.Date("2008-12-31");
den = seq(dat1, dat2, 1); iDen = as.numeric(den-dat1+1)
#funkce pro hledání začátků jednotlivých období:
obdobi = function(t, den, rok=1962) {
  denL = as.Date(paste(rok-1, '-10-1', sep=''));
  if (denL < den[1]) denL = den[1]
  idenL = which(denL == den)
  denU = as.Date(paste(rok, '-10-1', sep=''));
  if (denU > den[length(den)]) denU = den[length(den)]
  idenU = which(denU == den); denV = as.Date(paste(rok+1, '-10-1', sep=''))
  if (denV > den[length(den)]) denV = den[length(den)]
  idenV = which(denV == den)

  #index dne s posledním maximem
  iMax = order(t[idenL:idenU])[length(t[idenL:idenU])+idenL-1]
  #index dne posledního minima pro předcházející zimu a minima pro
  následující zimu
  P1 = sort(t[idenL:idenU])[1] - sort(t[idenL:idenU])[2]
  iMin1 = order(t[idenL:idenU])[1] + idenL - 1
  if (P1 == 0) iMin1 = order(t[idenL:idenU])[2] + idenL - 1
  P2 = sort(t[idenU:idenV])[1] - sort(t[idenU:idenV])[2]
  iMin2 = order(t[idenU:idenV])[1] + idenU - 1
  if (P2 == 0) iMin = order(t[idenU:idenV])[2] + idenU - 1

  #medián vzestupné části grafu od minima (bez něj), po maximum (včetně)
  (med1 = median(t[(iMin1+1):iMax]))
  #medián sestupné části grafu od maxima (bez něj) po minimum (včetně)
  (med2 = median(t[iMax:iMin2]))
  #Definice ročních období podle teploty
  iJaro = min(which(t[iMin1:iMax] > med1)) + iMin1 - 1
  iLeto = max(which(t[iJaro:iMax] < med1)) + iJaro
  iPodzim = min(which(t[iMax:iMin2] < med2)) + iMax - 1
  iZima = max(which(t[iMax:iMin2] > med2)) + iMax
  #pořadí dne v roce:
  den1 = as.Date(paste(rok, '-03-01', sep='')); iden1 = which(den1 == den); i = iden1 - 60
  poradiJ = iJaro - i; if (poradiJ < 0) poradiJ = iJaro - i + 366
  poradiL = iLeto - i; poradiP = iPodzim - i; if (poradiP > 365) poradiP = iPodzim - i - 365
  poradiZ = iZima - i; if (poradiZ > 365) poradiZ = iZima - i - 365
  #graf
  plot(den[idenL:idenV], t[idenL:idenV], type="l")
  abline(v=as.Date(den[c(iJaro, iLeto, iPodzim, iZima)]), col=2)
  abline(v=as.Date(den[c(iMax, iMin1, iMin2)]), col=8)
  segments(den[iMax], med2, den[idenV], med2, col=8)
  segments(den[idenL], med1, den[iMax], med1, col=8)
  #tabulka
  lines(den[idenL:idenV], t[idenL:idenV], type="l", col=1)
  TAB = data.frame(jaro=den[iJaro], poradiJ=poradiJ,
                   leto=den[iLeto], poradiL=poradiL,
                   podzim=den[iPodzim], poradiP=poradiP,
                   zima=den[iZima], poradiZ=poradiZ)
  TAB}
  obdobi(t, den, rok=1972)
```

Příloha 4: Postup pro vymezení bouřkových sezón v programu R

#pokud b již připravená součtová řada:

```
sezona=function(b,den,rok=1961){
denL = as.Date(paste(rok,'-01-1',sep=''));
if (denL<den[1]) denL=den[1]
idenL = which(denL==den)
denU = as.Date(paste(rok,'-08-31',sep=''))
if (denU>den[length(den)]) denU = den[length(den)]
idenU = which(denU==den)
R=idenL-1
iZ=which.min(b[idenL:idenU])+idenL-1
poradiZ=iZ-R
idenL = iZ
denU = as.Date(paste(rok,'-12-31',sep=''))
if (denU>den[length(den)]) denU = den[length(den)]
idenU = which(denU==den)
iK=which.max(b[idenL:idenU])+idenL-1
poradiK=iK-R
abline(v=as.Date(den[c(iK,iZ)]),col=2:3)
TAB=data.frame(  zacatek=den[iZ],poradiZ=poradiZ,
                 konec=den[iK],poradiK=poradiK)
TAB}

#graf pro součtovou řadu
windows(5.99,4)
par(ps=8,xaxs =
"i",las=1,mgp=c(1.6,0.5,0),mai=c(0.7,0.5,0.1,0.1),font.lab=2,tcl=-0.2)
plot(den,b,type="l",xaxs = "i",ylab="kumulované
hodnoty",xlab="rok",font.lab="2")
abline(h=0,col=8)
```


Příloha 5: Vymezení temného období

```
#pokud s je součtová řada slunečního svitu:
dat1 = as.Date("1961-06-21"); dat2 = as.Date("2008-06-20")
den = seq(dat1, dat2, 1); iDen = as.numeric(den-dat1+1)

# Funkce pro vymezení temného období
Temne = function(s, den, rok=1961) {
  denL = as.Date(paste(rok, '-06-21', sep='')); if (denL < den[1])
  denL = den[1]
  idenL = which(denL == den)
  denK = as.Date(paste(rok+1, '-06-20', sep='')); idenK = which(denK == den)

  #primka l, spojující začátek a konec součtové řady v daném roce (tzn.
  od
  #pořadí idenL do idenK
  ROK=c(denL:denK); x=s[idenK]/length(ROK); p=c(1:length(ROK)); l=x*p

  #část součtové řady, která je nad přímkou l. Hodnoty na konci
  sledovaného
  #období někdy přesáhnou také, proto definuji konec, který je v místě
  #protnutí s a l. Ale pouze z hodnot bez konce sledovaného období
  (prvních #300 hodnot).
  nad=which(s[idenL:idenK]>l); konec=max(which(nad<300))+idenL-1

  #zacatek a konec jádra temného období. Protože křivka v některých
  letech po
  #lokálním maximum a minimum stoupá nad maximum ještě před protnutím l,
  #hledala jsem maximum v období do 20 dnů před definovaným "koncem"
  čili #průsečíkem l a s.
  iZ=which.max(s[idenL:(konec-20)])+idenL-
  1; iK=which.min(s[iZ:idenK])+iZ-1
  #pro výpočet pořadí dne v roce potřebuji od indexu data odečíst index
  k #1.ledna daného roku. Ten dostanu jako index 21.6.-172 (počet dnů od
  #1.1.1961 plus jeden)
  iden0 = idenL-172; poradiZ=iZ-iden0; if (poradiZ>365) poradiZ=iZ-iden0-
  365; poradiK=iK-iden0; if (poradiK>365) poradiK=iK-iden0-365

  #periferie
  r=s[idenL:idenK]-l; P1=which.max(r)+idenL-1; P2=which.min(r)+idenL-1
  poradiP1=P1-iden0; if (poradiP1>365) poradiP1=P1-iden0-365
  poradiP2=P2-iden0; if (poradiP2>365) poradiP2=P2-iden0-365

  #tabulka pro zadaný rok
  TAB=data.frame(zacatek=den[iZ], poradiZ=poradiZ, konec=den[iK], poradiK=p
  oradiK, periferie1=den[P1], poradi1=poradiP1, periferie2=den[P2], poradi2=
  poradiP2)
  TAB}
```

Příloha 6: Vymezení jasného období

#pokud s je součtová řada slunečního svitu:

```
dat1 = as.Date("1961-12-21"); dat2 = as.Date("2008-12-20")
den = seq(dat1, dat2, 1); iDen = as.numeric(den-dat1+1)

Jasne=function(s, den, rok=1963) {
  denL = as.Date(paste(rok-1, '-12-21', sep='')); if (denL<den[1])
  denL=den[1]
  idenL = which(denL==den)
  denK = as.Date(paste(rok, '-12-20', sep='')); idenK = which(denK==den)

  #primka l, spojující začátek a konec součtové řady
  ROK=c(denL:denK); x=s[idenK]/length(ROK); p=c(1:length(ROK)); l=x*p
  pod=which(s[idenL:idenK]<l); konec=max(which(pod<300))+idenL-1

  iZ=which.min(s[idenL:(konec-20)])+idenL-1
  iK=which.max(s[iZ:idenK])+iZ-1

  iden0 = idenL-356; poradiZ=iZ-iden0; if (poradiZ>365) poradiZ=iZ-iden0-
  365;
  poradiK=iK-iden0; if (poradiK>365) poradiK=iK-iden0-365

  r=s[idenL:idenK]-l; P1=which.min(r)+idenL-1; P2=which.max(r)+idenL-1
  poradiP1=P1-iden0; if (poradiP1>365) poradiP1=P1-iden0-365
  poradiP2=P2-iden0; if (poradiP2>365) poradiP2=P2-iden0-365

  #tabulka
  TAB=data.frame(zacatek=den[iZ], poradiZ=poradiZ, konec=den[iK],
  poradiK=poradiK, periferie1=den[P1], poradi1=poradiP1,
  periferie2=den[P2], poradi2=poradiP2)
  TAB}
```

Příloha 7: Období podle teploty

| Rok | Jaro | | Léto | | Podzim | | Zima | | medián1 | medián2 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | nástup | pořadí | nástup | pořadí | nástup | pořadí | nástup | pořadí | | |
| 1961 | . | . | . | . | 6.7 | 187 | 8.10 | 281 | . | 11,0 |
| 1962 | 12.1 | 12 | 3.5 | 123 | 29.6 | 180 | 9.11 | 313 | 1,1 | 8,5 |
| 1963 | 10.4 | 100 | 21.5 | 141 | 30.8 | 242 | 20.11 | 324 | 8,0 | 9,8 |
| 1964 | 28.3 | 87 | 10.4 | 100 | 14.10 | 287 | 26.11 | 330 | 4,4 | 5,0 |
| 1965 | 29.3 | 88 | 21.5 | 141 | 19.9 | 262 | 2.11 | 306 | 6,5 | 9,3 |
| 1966 | 8.4 | 98 | 4.6 | 155 | 22.10 | 295 | 9.11 | 313 | 9,8 | 8,1 |
| 1967 | 9.3 | 68 | 14.6 | 165 | 6.10 | 279 | 29.10 | 302 | 7,5 | 8,6 |
| 1968 | 21.3 | 80 | 24.5 | 144 | 21.7 | 202 | 4.11 | 308 | 6,7 | 9,8 |
| 1969 | 14.3 | 73 | 25.4 | 115 | 27.8 | 239 | 5.11 | 309 | 5,5 | 9,2 |
| 1970 | 9.2 | 40 | 2.5 | 122 | 24.9 | 267 | 2.12 | 336 | 1,1 | 4,7 |
| 1971 | 23.4 | 113 | 3.7 | 184 | 16.9 | 259 | 24.12 | 358 | 11,8 | 5,3 |
| 1972 | 17.3 | 76 | 29.5 | 149 | 24.9 | 267 | 10.11 | 314 | 9,0 | 5,0 |
| 1973 | 26.3 | 85 | 18.5 | 138 | 12.10 | 285 | 25.11 | 329 | 9,5 | 4,4 |
| 1974 | 18.3 | 77 | 24.5 | 144 | 13.10 | 286 | 25.1 | 390 | 7,2 | 3,0 |
| 1975 | 6.4 | 96 | 6.6 | 157 | 26.7 | 207 | 4.10 | 277 | 8,6 | 10,9 |
| 1976 | 12.1 | 11 | 1.5 | 121 | 3.9 | 246 | 8.11 | 312 | 4,0 | 9,0 |
| 1977 | 20.2 | 51 | 25.4 | 115 | 16.9 | 259 | 13.11 | 317 | 4,0 | 6,8 |
| 1978 | 30.3 | 89 | 29.6 | 180 | 20.9 | 263 | 30.12 | 364 | 9,1 | 7,1 |
| 1979 | 13.2 | 44 | 20.4 | 110 | 18.6 | 169 | 18.10 | 291 | 2,0 | 10,1 |
| 1980 | 31.1 | 30 | 5.5 | 125 | 22.7 | 203 | 25.11 | 329 | 2,1 | 9,5 |
| 1981 | 7.3 | 66 | 3.5 | 123 | 18.6 | 169 | 3.11 | 307 | 3,9 | 10,6 |
| 1982 | 30.1 | 30 | 21.4 | 111 | 15.6 | 166 | 28.1 | 393 | 2,1 | 8,7 |
| 1983 | 11.4 | 101 | 22.7 | 203 | 4.8 | 216 | 20.10 | 293 | 10,7 | 9,8 |
| 1984 | 19.12 | -13 | 29.4 | 119 | 11.9 | 254 | 25.11 | 329 | 3,0 | 9,2 |
| 1985 | 31.3 | 90 | 19.6 | 170 | 27.10 | 300 | 2.2 | 398 | 8,3 | 1,7 |
| 1986 | 7.4 | 97 | 25.7 | 206 | 17.10 | 290 | 2.11 | 306 | 12,4 | 5,8 |
| 1987 | 25.3 | 84 | 23.5 | 143 | 26.7 | 207 | 18.10 | 291 | 6,1 | 11,1 |
| 1988 | 19.12 | -13 | 26.4 | 116 | 9.9 | 252 | 19.10 | 292 | 4,6 | 10,3 |
| 1989 | 17.3 | 76 | 9.5 | 129 | 3.10 | 276 | 22.12 | 356 | 8,0 | 7,0 |
| 1990 | 25.2 | 56 | 30.5 | 150 | 21.10 | 294 | 12.1 | 377 | 8,9 | 4,2 |
| 1991 | 16.3 | 75 | 27.5 | 147 | 26.7 | 207 | 16.10 | 289 | 7,2 | 11,7 |
| 1992 | 4.3 | 63 | 22.4 | 112 | 12.10 | 285 | 27.11 | 331 | 5,4 | 4,3 |
| 1993 | 22.1 | 22 | 23.5 | 143 | 30.9 | 273 | 26.1 | 391 | 8,8 | 3,6 |
| 1994 | 16.4 | 106 | 18.6 | 169 | 4.10 | 277 | 14.12 | 348 | 10,7 | 6,7 |
| 1995 | 8.2 | 39 | 15.5 | 135 | 28.8 | 240 | 20.10 | 293 | 5,9 | 9,8 |
| 1996 | 10.1 | 9 | 14.4 | 104 | 23.6 | 174 | 14.11 | 318 | 0,5 | 9,8 |
| 1997 | 10.2 | 41 | 24.4 | 114 | 20.9 | 263 | 10.1 | 375 | 4,0 | 6,7 |
| 1998 | 4.3 | 63 | 9.7 | 190 | 26.10 | 299 | 6.1 | 371 | 11,3 | 3,6 |
| 1999 | 26.3 | 85 | 17.5 | 137 | 5.10 | 278 | 1.11 | 305 | 8,6 | 7,9 |
| 2000 | 9.3 | 68 | 14.4 | 104 | 27.6 | 178 | 26.10 | 299 | 7,6 | 10,2 |
| 2001 | 11.3 | 70 | 5.6 | 156 | 9.9 | 252 | 1.11 | 305 | 7,0 | 10,0 |
| 2002 | 27.1 | 27 | 16.4 | 106 | 13.9 | 256 | 17.11 | 321 | 6,2 | 9,1 |
| 2003 | 27.3 | 86 | 17.5 | 137 | 13.10 | 286 | 2.12 | 336 | 9,7 | 5,4 |
| 2004 | 5.2 | 35 | 28.5 | 148 | 11.10 | 284 | 9.1 | 374 | 9,5 | 5,0 |
| 2005 | 7.4 | 97 | 6.7 | 187 | 20.9 | 263 | 6.11 | 310 | 10,2 | 5,7 |
| 2006 | 2.4 | 92 | 8.6 | 159 | 5.10 | 278 | 19.1 | 384 | 7,6 | 8,0 |
| 2007 | 7.3 | 66 | 31.5 | 151 | 4.9 | 247 | 4.11 | 308 | 9,3 | 8,5 |
| 2008 | 19.1 | 18 | 21.5 | 141 | . | . | . | . | 7,6 | . |

Příloha 8: Bouřkové sezóny

| rok | začátek | konec | Trvání (ve dnech) |
|------|---------|-------|-------------------|
| 1961 | 7.4 | 12.9 | 158 |
| 1962 | 25.4 | 15.8 | 112 |
| 1963 | 10.4 | 5.9 | 148 |
| 1964 | 2.4 | 12.9 | 163 |
| 1965 | 8.5 | 9.8 | 93 |
| 1966 | 1.6 | 13.9 | 104 |
| 1967 | 1.6 | 4.10 | 125 |
| 1968 | 23.4 | 12.9 | 142 |
| 1969 | 30.4 | 14.8 | 106 |
| 1970 | 5.6 | 13.9 | 100 |
| 1971 | 6.5 | 31.8 | 117 |
| 1972 | 7.5 | 20.9 | 136 |
| 1973 | 3.5 | 20.8 | 109 |
| 1974 | 29.4 | 20.8 | 113 |
| 1975 | 7.5 | 5.9 | 121 |
| 1976 | 18.5 | 31.8 | 105 |
| 1977 | 14.5 | 4.9 | 113 |
| 1978 | 22.4 | 31.8 | 131 |
| 1979 | 18.5 | 8.8 | 82 |
| 1980 | 6.5 | 13.9 | 130 |
| 1981 | 11.5 | 9.8 | 90 |
| 1982 | 17.5 | 7.9 | 113 |
| 1983 | 10.4 | 10.8 | 122 |
| 1984 | 3.5 | 5.9 | 125 |
| 1985 | 8.5 | 6.9 | 121 |
| 1986 | 16.4 | 19.8 | 125 |
| 1987 | 1.5 | 24.9 | 146 |
| 1988 | 19.4 | 6.9 | 140 |
| 1989 | 10.5 | 27.8 | 109 |
| 1990 | 25.2 | 14.7 | 139 |
| 1991 | 7.6 | 9.8 | 63 |
| 1992 | 9.8 | 27.8 | 18 |
| 1993 | 2.5 | 16.9 | 137 |
| 1994 | 4.7 | 15.9 | 73 |
| 1995 | 23.4 | 24.8 | 123 |
| 1996 | 1.5 | 6.9 | 128 |
| 1997 | 12.5 | 6.9 | 117 |
| 1998 | 20.5 | 13.8 | 85 |
| 1999 | 22.4 | 1.9 | 132 |
| 2000 | 3.4 | 22.8 | 141 |
| 2001 | 3.5 | 27.8 | 116 |
| 2002 | 14.6 | 12.8 | 59 |
| 2003 | 7.5 | 22.7 | 76 |
| 2004 | 8.6 | 29.8 | 82 |
| 2005 | 30.4 | 31.7 | 92 |
| 2006 | 25.4 | 27.8 | 124 |
| 2007 | 7.5 | 22.8 | 107 |
| 2008 | 13.5 | 5.9 | 115 |

Příloha 9: Temné období

| rok* | periferie1 | začátek | konec | periferie2 | období 1 | období 2 | období 3 | trvání celkem |
|------|------------|---------|-------|------------|----------|----------|----------|---------------|
| 1961 | 17.10 | 3.11 | 11.1 | 17.3 | 17 | 69 | 65 | 151 |
| 1962 | 27.10 | 27.10 | 17.2 | 2.4 | 0 | 113 | 44 | 157 |
| 1963 | 14.11 | 9.12 | 29.3 | 9.4 | 25 | 111 | 11 | 147 |
| 1964 | 7.10 | 1.11 | 6.2 | 6.2 | 25 | 97 | 0 | 122 |
| 1965 | 10.11 | 10.11 | 19.2 | 17.4 | 0 | 101 | 57 | 158 |
| 1966 | 10.10 | 25.10 | 10.12 | 3.2 | 15 | 46 | 55 | 116 |
| 1967 | 26.10 | 30.11 | 14.2 | 13.3 | 35 | 76 | 28 | 139 |
| 1968 | 23.10 | 23.10 | 2.3 | 1.4 | 0 | 130 | 30 | 160 |
| 1969 | 12.11 | 12.11 | 27.1 | 11.3 | 0 | 76 | 43 | 119 |
| 1970 | 15.11 | 15.11 | 10.2 | 22.2 | 0 | 87 | 12 | 99 |
| 1971 | 27.10 | 8.11 | 11.3 | 11.3 | 12 | 124 | 0 | 136 |
| 1972 | 26.10 | 30.11 | 21.2 | 7.3 | 35 | 83 | 14 | 132 |
| 1973 | 5.11 | 28.11 | 7.2 | 9.3 | 23 | 71 | 30 | 124 |
| 1974 | 28.9 | 11.11 | 21.12 | 2.2 | 44 | 40 | 43 | 127 |
| 1975 | 12.10 | 31.10 | 14.1 | 27.2 | 19 | 75 | 44 | 138 |
| 1976 | 1.10 | 12.11 | 16.2 | 21.2 | 42 | 96 | 5 | 143 |
| 1977 | 10.10 | 25.11 | 11.2 | 13.2 | 46 | 78 | 2 | 126 |
| 1978 | 14.10 | 27.10 | 29.1 | 18.2 | 13 | 94 | 20 | 127 |
| 1979 | 28.10 | 10.11 | 25.11 | 24.4 | 13 | 15 | 151 | 179 |
| 1980 | 7.10 | 17.12 | 25.12 | 18.3 | 71 | 8 | 83 | 162 |
| 1981 | 14.10 | 25.11 | 4.1 | 16.2 | 42 | 40 | 43 | 125 |
| 1982 | 8.11 | 8.11 | 5.1 | 1.4 | 0 | 58 | 86 | 144 |
| 1983 | 9.10 | 15.12 | 22.12 | 13.3 | 67 | 7 | 82 | 156 |
| 1984 | 4.11 | 28.11 | 3.1 | 23.3 | 24 | 36 | 79 | 139 |
| 1985 | 26.10 | 6.12 | 9.1 | 15.3 | 41 | 34 | 65 | 140 |
| 1986 | 4.11 | 7.12 | 26.1 | 11.4 | 33 | 50 | 75 | 158 |
| 1987 | 14.10 | 13.12 | 22.12 | 1.4 | 60 | 9 | 101 | 170 |
| 1988 | 6.11 | 10.11 | 11.2 | 23.2 | 4 | 93 | 12 | 109 |
| 1989 | 28.10 | 16.12 | 25.12 | 15.2 | 49 | 9 | 52 | 110 |
| 1990 | 4.11 | 4.11 | 22.12 | 12.3 | 0 | 48 | 80 | 128 |
| 1991 | 11.10 | 11.11 | 8.12 | 23.2 | 31 | 27 | 77 | 135 |
| 1992 | 6.10 | 15.11 | 22.12 | 22.12 | 40 | 37 | 0 | 77 |
| 1993 | 14.10 | 14.10 | 1.12 | 11.2 | 0 | 48 | 72 | 120 |
| 1994 | 22.10 | 5.11 | 22.1 | 4.3 | 14 | 78 | 41 | 133 |
| 1995 | 28.10 | 28.10 | 29.1 | 3.2 | 0 | 93 | 5 | 98 |
| 1996 | 16.9 | 13.11 | 31.1 | 31.1 | 58 | 79 | 0 | 137 |
| 1997 | 30.10 | 13.11 | 20.12 | 24.1 | 14 | 37 | 35 | 86 |
| 1998 | 2.9 | 22.11 | 4.12 | 9.3 | 81 | 12 | 95 | 188 |
| 1999 | 8.10 | 28.11 | 15.1 | 28.3 | 51 | 48 | 73 | 172 |
| 2000 | 11.11 | 29.11 | 9.12 | 30.3 | 18 | 10 | 111 | 139 |
| 2001 | 31.8 | 15.11 | 19.12 | 13.2 | 76 | 34 | 56 | 166 |
| 2002 | 9.10 | 16.11 | 4.1 | 31.1 | 38 | 49 | 27 | 114 |
| 2003 | 19.10 | 13.11 | 5.12 | 27.3 | 25 | 22 | 113 | 160 |
| 2004 | 13.10 | 15.11 | 16.12 | 24.2 | 33 | 31 | 70 | 134 |
| 2005 | 30.10 | 30.10 | 5.1 | 31.3 | 0 | 67 | 85 | 152 |
| 2006 | 30.10 | 16.11 | 5.1 | 31.3 | 17 | 50 | 85 | 152 |
| 2007 | 22.10 | 22.10 | 22.1 | 19.2 | 0 | 92 | 28 | 120 |

* zima, která nadchází v daném roce a končí v roce příštím

Příloha 10: Jasně období

| rok | periferie1 | začátek | konec | periferie2 | období 1 | období 2 | období 3 | trvání celkem |
|------|------------|---------|-------|------------|----------|----------|----------|---------------|
| 1961 | 19.4 | 18.7 | 13.8 | 13.10 | 90 | 26 | 61 | 177 |
| 1962 | 20.5 | 20.5 | 7.8 | 24.9 | 0 | 79 | 48 | 127 |
| 1963 | 15.4 | 22.5 | 31.7 | 7.10 | 37 | 70 | 68 | 175 |
| 1964 | 30.3 | 14.6 | 30.6 | 27.10 | 76 | 16 | 119 | 211 |
| 1965 | 12.4 | 11.5 | 19.5 | 22.9 | 29 | 8 | 126 | 163 |
| 1966 | 15.4 | 17.6 | 3.8 | 6.9 | 63 | 47 | 34 | 144 |
| 1967 | 23.3 | 2.6 | 10.7 | 10.8 | 71 | 38 | 31 | 140 |
| 1968 | 3.4 | 11.5 | 6.8 | 22.10 | 38 | 87 | 77 | 202 |
| 1969 | 3.5 | 5.7 | 14.7 | 18.10 | 63 | 9 | 96 | 168 |
| 1970 | 13.4 | 5.7 | 22.8 | 7.9 | 83 | 48 | 16 | 147 |
| 1971 | 11.3 | 14.6 | 14.6 | 15.8 | 95 | 0 | 62 | 157 |
| 1972 | 22.4 | 24.7 | 9.9 | 3.11 | 93 | 47 | 55 | 195 |
| 1973 | 20.3 | 8.7 | 8.8 | 17.9 | 110 | 31 | 40 | 181 |
| 1974 | 26.4 | 22.6 | 15.8 | 29.9 | 57 | 54 | 45 | 156 |
| 1975 | 28.3 | 29.4 | 18.7 | 13.9 | 32 | 80 | 57 | 169 |
| 1976 | 6.3 | 22.5 | 29.5 | 3.9 | 77 | 7 | 97 | 181 |
| 1977 | 28.3 | 25.5 | 6.6 | 14.10 | 58 | 12 | 130 | 200 |
| 1978 | 9.4 | 6.5 | 11.6 | 27.10 | 27 | 36 | 138 | 201 |
| 1979 | 20.2 | 4.5 | 16.5 | 4.10 | 74 | 12 | 141 | 227 |
| 1980 | 20.3 | 27.4 | 21.5 | 8.9 | 38 | 24 | 110 | 172 |
| 1981 | 6.3 | 11.5 | 16.7 | 20.9 | 66 | 66 | 66 | 198 |
| 1982 | 16.4 | 25.5 | 27.7 | 1.10 | 39 | 63 | 66 | 168 |
| 1983 | 14.3 | 14.5 | 20.5 | 3.9 | 61 | 6 | 106 | 173 |
| 1984 | 18.4 | 2.7 | 31.8 | 5.10 | 75 | 60 | 35 | 170 |
| 1985 | 16.3 | 9.6 | 7.8 | 17.10 | 85 | 59 | 71 | 215 |
| 1986 | 16.4 | 20.6 | 23.7 | 1.9 | 65 | 33 | 40 | 138 |
| 1987 | 28.3 | 9.4 | 17.5 | 11.9 | 12 | 38 | 117 | 167 |
| 1988 | 25.3 | 14.5 | 27.5 | 27.10 | 50 | 13 | 153 | 216 |
| 1989 | 15.3 | 27.4 | 31.5 | 30.8 | 43 | 34 | 91 | 168 |
| 1990 | 26.5 | 26.5 | 23.7 | 8.10 | 0 | 58 | 77 | 135 |
| 1991 | 12.5 | 12.5 | 29.8 | 28.9 | 0 | 109 | 30 | 139 |
| 1992 | 9.4 | 20.4 | 11.6 | 30.9 | 11 | 52 | 111 | 174 |
| 1993 | 20.4 | 11.6 | 17.8 | 31.8 | 52 | 67 | 14 | 133 |
| 1994 | 18.4 | 26.6 | 13.8 | 26.9 | 69 | 48 | 44 | 161 |
| 1995 | 6.4 | 16.5 | 19.6 | 26.8 | 40 | 34 | 68 | 142 |
| 1996 | 17.4 | 4.5 | 26.9 | 29.9 | 17 | 145 | 3 | 165 |
| 1997 | 22.3 | 20.4 | 10.6 | 20.8 | 29 | 51 | 71 | 151 |
| 1998 | 24.3 | 22.6 | 15.9 | 15.9 | 90 | 85 | 0 | 175 |
| 1999 | 5.4 | 14.4 | 22.6 | 2.9 | 9 | 69 | 72 | 150 |
| 2000 | 23.4 | 23.4 | 30.5 | 30.8 | 0 | 37 | 92 | 129 |
| 2001 | 5.3 | 27.4 | 10.7 | 14.9 | 53 | 74 | 66 | 193 |
| 2002 | 16.3 | 16.3 | 22.9 | 26.9 | 0 | 190 | 4 | 194 |
| 2003 | 28.3 | 13.7 | 19.8 | 18.9 | 107 | 37 | 30 | 174 |
| 2004 | 13.3 | 18.5 | 29.6 | 13.10 | 66 | 42 | 106 | 214 |
| 2005 | 19.4 | 7.6 | 28.7 | 19.10 | 49 | 51 | 83 | 183 |
| 2006 | 10.3 | 11.4 | 28.5 | 27.8 | 32 | 47 | 91 | 170 |
| 2007 | 7.4 | 18.6 | 13.9 | 13.9 | 72 | 87 | 0 | 159 |

Příloha 11: Sněženka – počátek kvetení

| | Odchyłka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | Suma S |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|--------|
| 1961 | 4,5 | 2,6 | 2,9 | 1,4 | 106,2 | 12,7 | 0 | 88,4 |
| 1962 | 26,5 | -0,7 | -1,9 | -3,6 | 68,8 | 5,2 | 0 | 48,6 |
| 1963 | 33,5 | -3,4 | -1,9 | -1,6 | 104,7 | 20,5 | 1,1 | 165,9 |
| 1964 | 29,5 | -2,5 | -6,9 | -4,9 | 83 | 14,8 | 1,1 | 26 |
| 1965 | 31,5 | -5 | -2,9 | -5 | 129,9 | 24,2 | 0 | 140 |
| 1966 | -2,5 | 5,2 | -2,6 | 0,6 | 133,9 | 14,8 | 0 | 54 |
| 1967 | 10,5 | 4 | -1,9 | 2,8 | 105,8 | 9,6 | 0 | 86 |
| 1968 | 9,5 | 1,7 | -6,9 | -2,8 | 42,7 | 0 | 0 | 12,6 |
| 1969 | 27,5 | -2,3 | -4,3 | -2,2 | 50,1 | 4,2 | 0 | 40,9 |
| 1970 | 33,5 | -4 | -5,9 | -4,6 | 68,6 | 2,5 | 0 | 101,3 |
| 1971 | 11,5 | -2,1 | -5,5 | -1,8 | 88,9 | 13,6 | 1,1 | 48,1 |
| 1972 | -13,5 | 2,2 | 2 | 2,3 | 29,9 | 0 | 0 | 12,6 |
| 1973 | -1,5 | 0,3 | -3,2 | -0,9 | 23 | 0 | 0 | 26,2 |
| 1974 | -22,5 | -0,5 | 0 | -3,2 | 57,7 | 0,1 | 0 | 39 |
| 1975 | -18,5 | 3,3 | 2,9 | 7,2 | 58,2 | 0 | 0 | 57,9 |
| 1976 | 7,5 | -5,5 | -0,7 | -2,2 | 49,6 | 1 | 0 | 24,3 |
| 1977 | -13,5 | 4,1 | 1,2 | 3,7 | 46,9 | 0 | 0 | 27,2 |
| 1978 | -6,5 | -1,6 | -0,4 | 0,7 | 30,7 | 0 | 0 | 8,4 |
| 1979 | -4,5 | -2 | -4,9 | -0,6 | 17,9 | 0 | 0 | 16,6 |
| 1980 | -12,5 | 1,2 | -2,9 | 4,1 | 20,9 | 0 | 0 | 59,2 |
| 1981 | 3,5 | 5,5 | -2,1 | 0,2 | 70,6 | 17,6 | 1,6 | 12,1 |
| 1982 | 4,5 | 1,6 | -6 | -0,3 | 44,4 | 0 | 0 | 75,9 |
| 1983 | 0,5 | 0,9 | 3 | 4,2 | 91,1 | 8 | 0 | 16,8 |
| 1984 | -2,5 | -2,2 | -2,2 | -4,1 | 29,8 | 1,5 | 0 | 93 |
| 1985 | 17,5 | -3,7 | -11,2 | 0,5 | 46,5 | 1,6 | 0 | 36,8 |
| 1986 | 10,5 | -5,8 | -2,5 | 2,5 | 36,4 | 0 | 0 | 49,3 |
| 1987 | 13,5 | -3,7 | -9,7 | -5,6 | 24,2 | 0 | 0 | 23 |
| 1988 | 15,5 | -1,5 | -2 | -5,2 | 81,8 | 3,7 | 0 | 6,6 |
| 1989 | -15,5 | 2,9 | 2 | 1,4 | 45,7 | 3,5 | 0 | 27,8 |
| 1990 | -21,5 | 3,5 | -3,5 | -0,3 | 69,7 | 1 | 0 | 72,3 |
| 1991 | -0,5 | -0,4 | 4,2 | 2,1 | 65,3 | 6,6 | 0 | 36,6 |
| 1992 | -10,5 | 1,1 | 0,7 | -5,2 | 41,9 | 0 | 0 | 54,2 |
| 1993 | 4,5 | -2,4 | -2,1 | -2,3 | 87 | 14,9 | 0 | 20,3 |
| 1994 | -17,5 | 5,2 | 5,2 | 7 | 72,7 | 2,1 | 0 | 14,4 |
| 1995 | -21,5 | 3,7 | -2,6 | 0,5 | 62,6 | 2,5 | 0 | 53,5 |
| 1996 | 24,5 | -7,7 | -3,1 | -4,1 | 31,3 | 0 | 0 | 74,4 |
| 1997 | -13,5 | 1,2 | -0,4 | 0,9 | 39,6 | 0 | 0 | 56,5 |
| 1998 | -21,5 | -2,2 | 1,6 | -1,5 | 91,2 | 20,3 | 0 | 22,4 |
| 1999 | -4,5 | -0,6 | 1 | -5 | 63,2 | 6,6 | 0 | 31,6 |
| 2000 | -8,5 | 7,4 | 1,9 | 5,1 | 73,6 | 3,9 | 0 | 92,9 |
| 2001 | -24,5 | 4 | 1,9 | 2,8 | 32,1 | 0 | 0 | 74,1 |
| 2002 | -24,5 | 3,5 | 1,6 | -2,7 | 109,8 | 19 | 0 | 70,3 |
| 2003 | 0,5 | -2,3 | -3,8 | -3,3 | 30,2 | 0 | 0 | 41,3 |
| 2004 | 5,5 | -0,1 | -4,1 | -2 | 83,8 | 19 | 0,8 | 15,1 |
| 2005 | 12,5 | -5,1 | 3,1 | -1,8 | 84,3 | 9,2 | 0 | 70,8 |
| 2006 | 16,5 | -1,9 | -3,7 | -1,7 | 10,8 | 0 | 0 | 9,8 |
| 2007 | -27,5 | 1 | 4,2 | 4,3 | 103,3 | 17,1 | 0 | 62 |
| 2008 | -31,5 | 2,1 | 0,7 | 2,4 | 69,3 | 8,3 | 0 | 36,5 |

Poznámky: Odchylkou je myšlen rozdíl nástupu fenofáze od mediánu. Teplota30, Teplota60 a Teplota90 jsou teplotní průměry. Suma0, suma5 a suma10 jsou sumy efektivních hodnot. Sumou S je myšlena suma slunečního svitu.

Příloha 12: Konvalinka – počátek kvetení

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|-------|
| 1961 | -5,5 | 10 | 6,5 | 4,3 | 561,7 | 225,9 | 40 | 402,6 |
| 1962 | . | 5,3 | 0,6 | 5,9 | . | . | . | . |
| 1963 | 12,5 | 8,9 | 6 | 5,3 | 542,3 | 242,9 | 54,8 | 374,7 |
| 1964 | 11,5 | 13,1 | 7,9 | 3,1 | 554,7 | 253,7 | 60,4 | 363,5 |
| 1965 | 14,5 | 6,6 | 5,3 | 3,7 | 496,2 | 159,8 | 28 | 328,2 |
| 1966 | 1,5 | 10,3 | 5,1 | 8,5 | 610,9 | 231 | 59,8 | 347,2 |
| 1967 | -3,5 | 14,5 | 9,7 | 6,6 | 423,9 | 132,5 | 25,1 | 328,8 |
| 1968 | 3,5 | 5 | 3,4 | 3,8 | 570,9 | 267 | 77,4 | 404,8 |
| 1969 | 2,5 | 11,1 | 12,4 | 4,9 | 469 | 254,4 | 119 | 318,2 |
| 1970 | 10,5 | 8 | 5,4 | 3,7 | 440,8 | 180,5 | 43,1 | 313,4 |
| 1971 | 8,5 | 11,3 | 9,5 | 8,6 | 619,5 | 269,1 | 94,5 | 399,9 |
| 1972 | 7,5 | 5,6 | 3 | 3,2 | 593,6 | 201,1 | 28,8 | 367,8 |
| 1973 | 10,5 | 5,4 | 4,3 | 4,6 | 501,2 | 212 | 63,5 | 402 |
| 1974 | 4,5 | 7,9 | 7,5 | 7,7 | 601 | 206,5 | 22,2 | 457,4 |
| 1975 | -1,5 | 6,2 | 6,7 | 4,5 | 473,5 | 144,8 | 28,1 | 346,3 |
| 1976 | 11,5 | 7,5 | 4,4 | 1,8 | 564,5 | 246,8 | 73,7 | 419,3 |
| 1977 | 2,5 | 7,3 | 8,3 | 6,4 | 563,3 | 212,2 | 61,7 | 393,4 |
| 1978 | 8,5 | 2,8 | 4,6 | 0,1 | 471,3 | 166,2 | 25,9 | 356,2 |
| 1979 | 5,5 | 9,6 | 6 | 3,3 | 421,9 | 129,5 | 34,4 | 392,1 |
| 1980 | 12,5 | 7,4 | 5,8 | 3,6 | 410,3 | 131,4 | 12,6 | 380,4 |
| 1981 | 6,5 | 12,3 | 8,1 | 3,6 | 574,8 | 235 | 60,9 | 437 |
| 1982 | 8,5 | 5 | 5,4 | 3,7 | 475,4 | 171,3 | 49,6 | 527,6 |
| 1983 | 1,5 | 7,7 | 7,8 | 5,2 | 550,8 | 205,2 | 50 | 283,6 |
| 1984 | 7,5 | 6,4 | 3,1 | -0,1 | 461,7 | 174 | 51,6 | 315,8 |
| 1985 | 6,5 | 11,6 | 9,6 | -0,8 | 475,8 | 202,2 | 60,5 | 311,4 |
| 1986 | -2,5 | 7,3 | 9,5 | 3,7 | 459,6 | 218,2 | 86,9 | 356,4 |
| 1987 | -1,5 | 5,6 | 0,5 | 4,2 | 394,1 | 141,8 | 27,2 | 266,2 |
| 1988 | -3,5 | 9 | 5,5 | 6,3 | 434,6 | 162 | 37 | 332 |
| 1989 | . | 12,1 | 6,7 | 5,8 | . | . | . | . |
| 1990 | -2,5 | 9 | 9,7 | 7,1 | 603 | 192,4 | 44,5 | 540,6 |
| 1991 | 14,5 | 8,1 | 6 | 0 | 541 | 148,6 | 11,5 | 371,8 |
| 1992 | -0,5 | 10,9 | 6,3 | 9,3 | 471,8 | 151,7 | 37,8 | 417,6 |
| 1993 | -9,5 | 10 | 9 | 6,9 | 437,6 | 172,4 | 61,5 | 338,1 |
| 1994 | -3,5 | 6,7 | 8,4 | 3,1 | 537,8 | 172,9 | 27,3 | 352,2 |
| 1995 | -1,5 | 4,3 | 2,8 | 5,7 | 495 | 175,9 | 43,9 | 415,5 |
| 1996 | 0,5 | 5,4 | 5,6 | 4,7 | 401 | 187,5 | 53,9 | 321,4 |
| 1997 | -2,5 | 7,6 | 12 | 10,5 | 398,5 | 121,4 | 25,9 | 466,8 |
| 1998 | -8,5 | 9 | 8,6 | 11 | 533,6 | 181,8 | 31,7 | 411,5 |
| 1999 | -5,5 | 8,7 | 6,6 | 1,2 | 470,7 | 165,5 | 14,9 | 365,5 |
| 2000 | -12,5 | 8,6 | 8,5 | 6,7 | 494,8 | 204,4 | 78,8 | 386,6 |
| 2001 | -2,5 | 5,7 | 7,9 | 7,3 | 483,7 | 186,9 | 62,1 | 305,9 |
| 2002 | -3,5 | 10,9 | 9,2 | 11,4 | 606,7 | 214,4 | 55,2 | 528,3 |
| 2003 | -9,5 | 9,1 | 5 | 1,5 | 376,2 | 153,4 | 36,3 | 441,1 |
| 2004 | -6,5 | 7,3 | 6,7 | 3,5 | 517,2 | 217,1 | 52,1 | 303,1 |
| 2005 | -9,5 | 8,6 | 3,5 | 6 | 422,8 | 151,4 | 26,7 | 342,6 |
| 2006 | -3,5 | 9,1 | 4,1 | 4,4 | 345,7 | 140,1 | 26,9 | 277,2 |
| 2007 | -9,5 | 15,4 | 11,1 | 10,4 | 594,7 | 194,9 | 41,9 | 567,7 |
| 2008 | -0,5 | 11,2 | 8,7 | 5,5 | 576,3 | 191,6 | 31,3 | 498,1 |

Příloha 13: Líska – počátek kvetení

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|-------|
| 1961 | -11 | 5,3 | 1,7 | 3,4 | 58,5 | 0 | 0 | 44,8 |
| 1962 | 19 | -2,5 | -4,3 | -8,3 | 71,6 | 5,2 | 0 | 50,7 |
| 1963 | 23 | -2,8 | -6,9 | -1,6 | 84,4 | 10,2 | 0 | 157 |
| 1964 | 16 | -4,2 | -8,1 | -10,2 | 70,9 | 13,7 | 1,1 | 20 |
| 1965 | 10 | -2,3 | 0,6 | 1,3 | 46,5 | 0 | 0 | 59,2 |
| 1966 | -23 | 0,6 | -4 | 4 | 81,5 | 8,9 | 0 | 20,4 |
| 1967 | -18 | -1,4 | -1,3 | 1,8 | 43,8 | 0,4 | 0 | 32,8 |
| 1968 | -1 | -2,8 | 1,8 | -1,1 | 39,4 | 0 | 0 | 4 |
| 1969 | 18 | -5,6 | -1,7 | -2,1 | 42,2 | 1,3 | 0 | 30,1 |
| 1970 | 22 | -4,5 | -3,8 | -1,7 | 61,3 | 2,5 | 0 | 77,6 |
| 1971 | 18 | 3,9 | 1,7 | 1,8 | 157,8 | 28,6 | 1,1 | 78,9 |
| 1972 | -4 | 3,8 | -0,8 | 2 | 89,1 | 2,8 | 0 | 52,7 |
| 1973 | 5 | -0,7 | -1,9 | -1,6 | 40 | 1,1 | 0 | 35,7 |
| 1974 | -29 | 7,1 | 5,5 | 3,6 | 68 | 0,8 | 0 | 39,8 |
| 1975 | -8 | -3,5 | 1,5 | 0,5 | 113,1 | 8,9 | 0 | 73,9 |
| 1976 | 15 | -0,2 | -0,1 | -5,8 | 101,6 | 16,7 | 2,2 | 50,3 |
| 1977 | -10 | 2,8 | 2,1 | 1,9 | 77,6 | 2,3 | 0 | 51,7 |
| 1978 | 7 | -4 | -1,2 | -2,9 | 73,7 | 3,1 | 0 | 70,2 |
| 1979 | 16 | 1,3 | -2,7 | -2,8 | 103,5 | 6,4 | 0 | 118,7 |
| 1980 | -19 | 0,5 | -1,2 | 0,7 | 20,9 | 0 | 0 | 42,4 |
| 1981 | 6 | -1 | -0,2 | -0,2 | 123,4 | 30 | 1,6 | 64,2 |
| 1982 | 6 | 0,3 | -4,9 | -3,1 | 65,8 | 0 | 0 | 131 |
| 1983 | 28 | -2,4 | 5 | 3,4 | 234,4 | 37,5 | 1,3 | 110,5 |
| 1984 | 11 | -6,3 | -1,7 | 0,9 | 64,1 | 7,5 | 0 | 44,8 |
| 1985 | 26 | -5,2 | -4 | -0,6 | 162,9 | 42,2 | 0,6 | 108,5 |
| 1986 | 14 | -1,1 | -2,3 | 1,1 | 78,7 | 5,9 | 0 | 93,6 |
| 1987 | 22 | 0,3 | -3,1 | 1,4 | 111,3 | 22,7 | 0,8 | 65,1 |
| 1988 | 11 | 0 | -0,7 | 1,7 | 91,3 | 3,7 | 0 | 20,6 |
| 1989 | -15 | 1,1 | 0,9 | 0,5 | 76,6 | 7,6 | 0 | 47,9 |
| 1990 | -27 | 3,4 | 6,5 | 7,2 | 76,4 | 1,3 | 0 | 90,3 |
| 1991 | 10 | 1,3 | 1,2 | 2,6 | 175,2 | 36,8 | 0,7 | 104,6 |
| 1992 | -18 | -1,8 | -0,1 | 0,3 | 44,7 | 0 | 0 | 61,9 |
| 1993 | 0 | 2,8 | 6,8 | 2,7 | 109,7 | 20 | 0 | 36,8 |
| 1994 | -23 | -3,7 | -1,2 | 1,8 | 74,3 | 2,1 | 0 | 7,9 |
| 1995 | -28 | 5,1 | 0,2 | 1,9 | 69,5 | 2,5 | 0 | 54,5 |
| 1996 | 23 | 2,2 | -0,3 | 1,4 | 67 | 6,8 | 0 | 121,7 |
| 1997 | -18 | -2,8 | -4,7 | -0,9 | 55,7 | 1,5 | 0 | 70,9 |
| 1998 | -30 | 7,7 | 2,6 | -1,2 | 91,2 | 20,3 | 0 | 22,4 |
| 1999 | -13 | -1,2 | -0,1 | 0,6 | 63,2 | 6,6 | 0 | 31,6 |
| 2000 | -17 | -1,4 | -0,9 | -3,6 | 73,6 | 3,9 | 0 | 92,9 |
| 2001 | -6 | 4,1 | 0,7 | 2,1 | 79,2 | 11,3 | 1,4 | 34,4 |
| 2002 | -36 | 2,7 | -0,6 | 1,3 | 91,9 | 14,6 | 0 | 69,9 |
| 2003 | 1 | -2,7 | 1,4 | -0,4 | 56,2 | 4,6 | 0 | 81,7 |
| 2004 | 0 | 6,7 | 4,9 | 4,8 | 112,5 | 32,7 | 2,5 | 42 |
| 2005 | -2 | 1,9 | 1,4 | 2,7 | 69,1 | 4,9 | 0 | 25,2 |
| 2006 | 9 | -1,4 | -4,8 | -3,1 | 18,3 | 2,5 | 0 | 16,3 |
| 2007 | -62 | 3,3 | 5 | 3,2 | 61,3 | 8,7 | 0 | 25,7 |
| 2008 | -56 | -4,1 | 0,8 | -4,2 | 35,9 | 7,9 | 0 | 2,8 |

Příloha 14: Líska – první listy

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|-------|
| 1961 | -5,5 | 10,1 | 7,2 | 5,6 | 460,2 | 169,4 | 27 | 347,4 |
| 1962 | 5,5 | 5,4 | 3,8 | 0,9 | 365,8 | 159,9 | 68,7 | 219,2 |
| 1963 | 7,5 | 1,5 | 0 | -5,4 | 375 | 145,6 | 21,8 | 283,1 |
| 1964 | 8,5 | 8,1 | 2,7 | 5,9 | 414,5 | 173,5 | 33,4 | 271,2 |
| 1965 | 13,5 | 8,1 | 3,1 | 2,1 | 399,4 | 113 | 22,1 | 285,9 |
| 1966 | 0,5 | 10,4 | 9,6 | 8,6 | 504 | 174,1 | 38,7 | 294,2 |
| 1967 | -3,5 | 3,2 | 4,2 | 4,3 | 337,6 | 89,1 | 12,7 | 274,7 |
| 1968 | -1,5 | 8,2 | 6,6 | 6,3 | 414,4 | 180,5 | 48,2 | 307,2 |
| 1969 | 3,5 | 9,6 | 6,3 | 8,3 | 341,6 | 167 | 71,2 | 248,9 |
| 1970 | 18,5 | 2,6 | 2,9 | 3,8 | 432,9 | 177,6 | 43,1 | 304,5 |
| 1971 | 8,5 | 7,4 | -6,2 | 0,4 | 467,6 | 162,2 | 32,6 | 318,9 |
| 1972 | 9,5 | 7,2 | 4,6 | -0,1 | 513,7 | 156,2 | 18,5 | 345,9 |
| 1973 | 1,5 | 8 | 8,8 | 7 | 323,4 | 124,2 | 37,1 | 279,1 |
| 1974 | 5,5 | 9,6 | 6,5 | 7 | 524,1 | 169,6 | 16,2 | 435,4 |
| 1975 | 10,5 | 7 | 6,3 | 2,8 | 509,6 | 165,9 | 34,2 | 369,5 |
| 1976 | 6,5 | 11,7 | 1,7 | 4,9 | 409,2 | 161,5 | 45,1 | 341,9 |
| 1977 | -0,5 | 12 | 11,6 | 4,2 | 440,3 | 149,2 | 48,3 | 340,8 |
| 1978 | -2,5 | 7,8 | 6,8 | 4,3 | 296,5 | 82,5 | 5,5 | 265,9 |
| 1979 | 11,5 | 4,3 | 2,7 | 1,4 | 368,7 | 91,3 | 11,2 | 359,6 |
| 1980 | 15,5 | 0,4 | -0,4 | 1 | 355 | 106,1 | 9,2 | 326,9 |
| 1981 | -1,5 | 5,8 | 1,4 | 3 | 367,4 | 111,5 | 8,3 | 289 |
| 1982 | 2,5 | 9,2 | 7,4 | 2,9 | 293,5 | 64,4 | 9,1 | 412,6 |
| 1983 | 5,5 | 5,5 | 3,9 | 2,9 | 479,9 | 159,3 | 29,1 | 244,3 |
| 1984 | 12,5 | 8,2 | 7 | 8,5 | 403,6 | 135,9 | 33,5 | 279,9 |
| 1985 | 7,5 | 7,7 | 2,8 | 0,2 | 353,9 | 120,3 | 18,6 | 273,4 |
| 1986 | -2,5 | 9,6 | 8 | 6 | 340,7 | 144,3 | 55,7 | 282,4 |
| 1987 | 1,5 | 8,8 | -1,1 | 1 | 337,2 | 114,9 | 21,7 | 223,9 |
| 1988 | 3,5 | 10,1 | 6 | 7 | 411,3 | 148,7 | 33,5 | 309,8 |
| 1989 | -19,5 | 7,9 | 7,9 | 4,5 | 345,1 | 98,6 | 17,7 | 243,4 |
| 1990 | -28,5 | 8,9 | 8,6 | 9,4 | 328,8 | 71 | 7 | 326,6 |
| 1991 | 3,5 | 6,1 | 1,4 | -3,1 | 387,9 | 91,5 | 1,3 | 272,4 |
| 1992 | -13,5 | 7 | 6 | 3,4 | 229,6 | 19,5 | 0 | 302,8 |
| 1993 | -5,5 | 6,3 | -0,6 | 0 | 372,4 | 132,2 | 44,1 | 293,9 |
| 1994 | -9,5 | 8,1 | 4,8 | 4,9 | 384,2 | 94,3 | 8 | 239,8 |
| 1995 | -8,5 | 9,4 | 5,4 | 5,2 | 334 | 94,9 | 26,2 | 312,9 |
| 1996 | -5,5 | 4,9 | 1,8 | 1,1 | 229,7 | 91,2 | 24,8 | 260,6 |
| 1997 | 0,5 | 7 | 8 | 2 | 335,3 | 88,2 | 14,8 | 421,6 |
| 1998 | -10,5 | 8,6 | 5,6 | 0,7 | 407,4 | 110,6 | 9 | 349 |
| 1999 | -9,5 | 10,2 | 7,5 | 5,4 | 334,8 | 94,6 | 2,8 | 285,9 |
| 2000 | -12,5 | 12,1 | 5,3 | 7,2 | 355,2 | 109,8 | 29,2 | 312,9 |
| 2001 | -5,5 | 13,7 | 7,9 | 5 | 316,8 | 80 | 11,8 | 202 |
| 2002 | -6,5 | 12,1 | 11,6 | 12,1 | 436 | 103,7 | 3,8 | 419,8 |
| 2003 | -4,5 | 7,1 | 6,2 | 4,2 | 324,7 | 121,9 | 24,8 | 405,4 |
| 2004 | -5,5 | 12,6 | 3,7 | 11,5 | 410,6 | 150,5 | 23,2 | 257,4 |
| 2005 | -0,5 | 8,6 | 1,8 | 3,6 | 422,8 | 151,4 | 26,7 | 342,6 |
| 2006 | 0,5 | 6,6 | 2,4 | 1 | 286,2 | 105,6 | 17,4 | 228,4 |
| 2007 | -9,5 | 7 | 8 | 6,2 | 494,9 | 140,1 | 23 | 456,2 |
| 2008 | -9,5 | 6,3 | 2,4 | 5,9 | 377,7 | 83 | 5,8 | 341 |

Příloha 15: Líska – zralé plody

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 1961 | 1 | 16,4 | 12,4 | 14,3 | 2280,6 | 1329,8 | 576,1 | 1200,3 |
| 1962 | 13 | 14,2 | 14,9 | 15 | 2167,6 | 1297,8 | 617,7 | 1134,8 |
| 1963 | . | 14,6 | 12,7 | 13,9 | . | . | . | . |
| 1964 | 6 | 14,8 | 16,3 | 12 | 2302,7 | 1446,7 | 705,1 | 1179,3 |
| 1965 | 5 | 15,3 | 10,5 | 10,6 | 2021,2 | 1149,8 | 488,5 | 988,5 |
| 1966 | 3 | 16,5 | 13,9 | 15,6 | 2333 | 1363,1 | 617,5 | 1077,5 |
| 1967 | 8 | 14,1 | 11,5 | 11,1 | 2339 | 1407,6 | 680,4 | 1188,6 |
| 1968 | -1 | 15,6 | 17,3 | 12,6 | 2199 | 1337,3 | 621,1 | 1103,5 |
| 1969 | 3 | 14,1 | 12 | 12,9 | 2187,8 | 1388,2 | 678,8 | 1125 |
| 1970 | 10 | 13 | 14,2 | 13,2 | 2184,5 | 1344,2 | 637,9 | 1050,8 |
| 1971 | -1 | 12,9 | 14,9 | 12,2 | 2285,3 | 1399,9 | 697,6 | 1170,5 |
| 1972 | 18 | 19 | 19,3 | 14,8 | 2421,8 | 1394,4 | 624,6 | 1081,4 |
| 1973 | -3 | 16,9 | 17,3 | 15,8 | 2098,7 | 1294,5 | 632 | 1167,8 |
| 1974 | . | 13,8 | 12,7 | 9,8 | . | . | . | . |
| 1975 | -15 | 15,7 | 16,4 | 12,1 | 2049,6 | 1205,9 | 590,8 | 1072,9 |
| 1976 | . | 13 | 14,1 | 13,3 | . | . | . | . |
| 1977 | 18 | 17,8 | 15,3 | 18,5 | 2390 | 1379,5 | 633,1 | 1168,3 |
| 1978 | . | 12,5 | 10,9 | 13,9 | . | . | . | . |
| 1979 | -6 | 15,4 | 13,2 | 15,2 | 2023,5 | 1206,1 | 588,8 | 1092,7 |
| 1980 | 18 | 14,9 | 12,5 | 14,6 | 2074,6 | 1185,7 | 468,4 | 1063,6 |
| 1981 | -4 | 17,6 | 15,8 | 16,5 | 2169,3 | 1299,5 | 599,4 | 1059,2 |
| 1982 | 3 | 17,6 | 15,7 | 16,7 | 2244,6 | 1385,5 | 711,9 | 1346,6 |
| 1983 | -13 | 13 | 15,5 | 14,6 | 2207,9 | 1352,3 | 696,7 | 1031,9 |
| 1984 | 13 | 12,8 | 13,9 | 10 | 2112,4 | 1214,7 | 492 | 998,4 |
| 1985 | . | 10,9 | 10,2 | 8,7 | . | . | . | . |
| 1986 | -9 | 14,5 | 11,7 | 11,8 | 2098,1 | 1306,7 | 649,5 | 1142 |
| 1987 | 11 | 13,9 | 13,2 | 12,6 | 2191,4 | 1295 | 571,7 | 1014,5 |
| 1988 | -8 | 15 | 13,3 | 13,7 | 2145,8 | 1313,2 | 635,1 | 1109,5 |
| 1989 | -13 | 14,8 | 15,6 | 11,1 | 2147,3 | 1252,9 | 581,2 | 1141,4 |
| 1990 | 0 | 12,1 | 14,5 | 11,1 | 2378,1 | 1372,5 | 643 | 1355,2 |
| 1991 | 2 | 15,6 | 13,6 | 12,4 | 2160,1 | 1247,7 | 595,6 | 1178,9 |
| 1992 | 39 | 18,6 | 13,9 | 12,5 | 2916,7 | 1825,1 | 973,9 | 1674 |
| 1993 | 0 | 13,4 | 13,9 | 14,2 | 2300,9 | 1405,7 | 682,2 | 1288,8 |
| 1994 | 2 | 18,8 | 15,7 | 13,1 | 2615,6 | 1640,7 | 892,9 | 1338,4 |
| 1995 | -10 | 16 | 19,1 | 13,6 | 2241,8 | 1383,3 | 731 | 1252,9 |
| 1996 | 8 | 12,1 | 9 | 15,9 | 2176,2 | 1342,7 | 620,3 | 1110,6 |
| 1997 | 10 | 16,9 | 15,7 | 16,3 | 2363,3 | 1441,9 | 727,9 | 1444,3 |
| 1998 | -5 | 17,5 | 12,9 | 16 | 2396,9 | 1445,1 | 714,2 | 1303,1 |
| 1999 | -6 | 18,5 | 16,3 | 14 | 2268,9 | 1383,7 | 661,3 | 1211,8 |
| 2000 | -13 | 12,9 | 11,6 | 13,9 | 2336,4 | 1466 | 768,6 | 1268,3 |
| 2001 | -10 | 14,9 | 13,8 | 11,6 | 2186,1 | 1344,3 | 683,7 | 1070,3 |
| 2002 | -14 | 16,9 | 19 | 15 | 2366,9 | 1444,6 | 755,4 | 1297,5 |
| 2003 | -22 | 19,1 | 15,9 | 18,3 | 2252,7 | 1509,9 | 880 | 1374,6 |
| 2004 | 4 | 19 | 17,1 | 19,1 | 2494,4 | 1560,6 | 778,5 | 1168 |
| 2005 | -18 | 12,6 | 14,3 | 11,7 | 1928,8 | 1120,2 | 514,2 | 1135,1 |
| 2006 | -2 | 16 | 17,8 | 15,7 | 2156,5 | 1361 | 688 | 1118,9 |
| 2007 | 3 | 17,3 | 13,6 | 16,6 | 2694,1 | 1649,3 | 866,8 | 1479,4 |
| 2008 | -1 | 16,2 | 14,4 | 16,4 | 2506,2 | 1541,5 | 808,9 | 1329,2 |

Příloha 16: Bříza – první listy

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|-------|
| 1961 | -4 | 6,1 | 5,1 | 2,4 | 353,2 | 117,4 | 23,2 | 263,2 |
| 1962 | 7 | 5,4 | 6,9 | 8,7 | 282,2 | 119,2 | 53,5 | 170,5 |
| 1963 | . | 2,8 | 1,9 | -0,8 | . | . | . | . |
| 1964 | 11 | 6,1 | 0,3 | 3 | 300,1 | 109,1 | 13,7 | 199,3 |
| 1965 | . | 3 | -2,8 | 0,9 | . | . | . | . |
| 1966 | 4 | 4,9 | 6,4 | -2,4 | 381,2 | 96,3 | 5,9 | 218 |
| 1967 | 8 | 1,9 | 2,7 | 0,9 | 324,4 | 80,9 | 9,5 | 264,7 |
| 1968 | 1 | 10,2 | 9,7 | 7,2 | 308,5 | 124,6 | 37,1 | 250,8 |
| 1969 | 4 | 3,2 | 4,8 | 1,5 | 157,1 | 42,5 | 5,2 | 163,6 |
| 1970 | 9 | 6 | 3,7 | 1 | 203 | 55,1 | 12,6 | 179,3 |
| 1971 | 5 | 5 | 6,1 | 6,1 | 329,7 | 96,1 | 9 | 218 |
| 1972 | -14 | 8,7 | 6 | 3,4 | 246,1 | 50,8 | 0,5 | 201 |
| 1973 | 7 | 4,1 | 1,4 | 0 | 218,1 | 53,9 | 1,8 | 216,8 |
| 1974 | -25 | 8,4 | 2,8 | 2,4 | 222,5 | 59,6 | 6,8 | 179,6 |
| 1975 | 7 | 3,2 | 1,7 | 4,4 | 325,1 | 61,4 | 1,9 | 262,6 |
| 1976 | 5 | -0,7 | -0,3 | 1,7 | 266,8 | 77,5 | 9 | 192,6 |
| 1977 | -2 | 11,1 | 7,7 | 3,4 | 272,7 | 50 | 4 | 257,6 |
| 1978 | 4 | 3,2 | -1,4 | 2,1 | 235,7 | 51,7 | 1,8 | 246,7 |
| 1979 | 3 | 4,1 | 1,6 | 0,8 | 220,8 | 39,2 | 0,4 | 229,1 |
| 1980 | 11 | 1,4 | 0,8 | -0,6 | 214,4 | 47,5 | 3,6 | 187,6 |
| 1981 | -12 | 5,7 | -0,8 | -1,6 | 260,6 | 83,1 | 5,1 | 160,3 |
| 1982 | 9 | 2,8 | -1,3 | -1,6 | 236,6 | 36,6 | 1,1 | 369,4 |
| 1983 | -10 | 6,1 | 2,3 | 6,1 | 228,1 | 37,5 | 1,3 | 108 |
| 1984 | 7 | 4,9 | 3,4 | 3,7 | 230 | 51,8 | 2,7 | 197 |
| 1985 | -4 | 6,9 | 2,8 | 4,4 | 183,9 | 42,5 | 0,6 | 130,8 |
| 1986 | 3 | 6,2 | 0,3 | 5,5 | 239,3 | 77,9 | 24,3 | 225 |
| 1987 | 4 | 2,5 | 2,7 | -1,8 | 229,9 | 57,3 | 2,8 | 153 |
| 1988 | 2 | 5,5 | 4 | 3,3 | 258,7 | 64,9 | 9,1 | 206,1 |
| 1989 | -12 | 4,3 | 4,4 | 2,1 | 280,2 | 58,7 | 2,8 | 205,5 |
| 1990 | -28 | 5,5 | 5,6 | 4,6 | 259,1 | 52,1 | 4,8 | 275,2 |
| 1991 | -19 | 4,8 | -1 | 0,2 | 200,8 | 43,5 | 0,7 | 121,4 |
| 1992 | -1 | 6,4 | 4,5 | 3,3 | 229,6 | 19,5 | 0 | 302,8 |
| 1993 | -1 | 8,7 | 4,5 | 10,5 | 248,5 | 48,3 | 0,2 | 200,8 |
| 1994 | -9 | 8,9 | 4,5 | 3,8 | 286,2 | 49,7 | 0,7 | 165,5 |
| 1995 | -11 | 9,2 | 11,2 | 6,9 | 210,3 | 31,4 | 2,2 | 244,4 |
| 1996 | 2 | 7,9 | 3,3 | 3,6 | 175,1 | 61,6 | 19,2 | 244,5 |
| 1997 | -3 | 0,8 | 4 | -0,3 | 202,5 | 22,9 | 0 | 329,2 |
| 1998 | -18 | 1,8 | 5,9 | 2,7 | 275,9 | 71,5 | 6,4 | 245,1 |
| 1999 | -17 | 6,2 | 5,2 | 3,2 | 195,5 | 45,4 | 0,4 | 181,1 |
| 2000 | -6 | 10,8 | 6,5 | 3,5 | 269,5 | 54,1 | 3,5 | 252 |
| 2001 | 5 | 3 | 1,7 | -0,9 | 291,7 | 64,9 | 6,7 | 189,7 |
| 2002 | -8 | 4,3 | 3,4 | 5,7 | 314,6 | 51,1 | 0 | 362,5 |
| 2003 | 3 | 5,8 | 2,8 | 5 | 253,9 | 76,1 | 4 | 374,3 |
| 2004 | -7 | 7,5 | 5,4 | 0 | 268,5 | 78,4 | 8 | 191,8 |
| 2005 | -6 | 3,2 | 0,6 | 1,4 | 253,5 | 65,1 | 2,8 | 224,4 |
| 2006 | 4 | 3,3 | 5,2 | -1 | 210,2 | 71,4 | 11,8 | 174,3 |
| 2007 | -10 | 4,6 | 5,8 | 4,5 | 360 | 70,1 | 1 | 313,9 |
| 2008 | -11 | 4 | 7,1 | 3,3 | 280,3 | 50,3 | 4,9 | 273,4 |

Příloha 17: Bříza – první květy

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|-------|
| 1961 | -14 | 6,1 | 5,1 | 2,4 | 259,2 | 73,3 | 12,9 | 185 |
| 1962 | 0 | 5,4 | 6,9 | 8,7 | 203,4 | 71,7 | 27,7 | 118 |
| 1963 | 3 | 2,8 | 1,9 | -0,8 | 236,9 | 87,8 | 15,7 | 232,9 |
| 1964 | 5 | 6,1 | 0,3 | 3 | 248 | 87 | 11,6 | 159,8 |
| 1965 | 6 | 3 | -2,8 | 0,9 | 217,2 | 30,7 | 0 | 185,2 |
| 1966 | . | 4,9 | 6,4 | -2,4 | . | . | . | . |
| 1967 | -3 | 1,9 | 2,7 | 0,9 | 271,7 | 64,7 | 9,2 | 214,5 |
| 1968 | -6 | 10,2 | 9,7 | 7,2 | 208,4 | 59,5 | 5,8 | 179,8 |
| 1969 | 4 | 3,2 | 4,8 | 1,5 | 157,1 | 42,5 | 5,2 | 163,6 |
| 1970 | 4 | 6 | 3,7 | 1 | 185,9 | 54,5 | 12,6 | 154,5 |
| 1971 | -4 | 5 | 6,1 | 6,1 | 250,4 | 58,4 | 2,7 | 164,5 |
| 1972 | . | 8,7 | 6 | 3,4 | . | . | . | . |
| 1973 | -12 | 4,1 | 1,4 | 0 | 146,6 | 34,7 | 0 | 133,5 |
| 1974 | . | 8,4 | 2,8 | 2,4 | . | . | . | . |
| 1975 | . | 3,2 | 1,7 | 4,4 | . | . | . | . |
| 1976 | -2 | -0,7 | -0,3 | 1,7 | 230,9 | 69,5 | 9 | 162,2 |
| 1977 | . | 11,1 | 7,7 | 3,4 | . | . | . | . |
| 1978 | 2 | 3,2 | -1,4 | 2,1 | 219,3 | 45,3 | 1,8 | 231,7 |
| 1979 | . | 4,1 | 1,6 | 0,8 | . | . | . | . |
| 1980 | 9 | 1,4 | 0,8 | -0,6 | 203,9 | 45,4 | 3,6 | 179,3 |
| 1981 | -2 | 5,7 | -0,8 | -1,6 | 311,9 | 106,2 | 8,3 | 239,3 |
| 1982 | 18 | 2,8 | -1,3 | -1,6 | 321,6 | 77,5 | 10,8 | 421,2 |
| 1983 | . | 6,1 | 2,3 | 6,1 | . | . | . | . |
| 1984 | -2 | 4,9 | 3,4 | 3,7 | 173,7 | 33 | 2,2 | 136,7 |
| 1985 | . | 6,9 | 2,8 | 4,4 | . | . | . | . |
| 1986 | 3 | 6,2 | 0,3 | 5,5 | 239,3 | 77,9 | 24,3 | 225 |
| 1987 | -2 | 2,5 | 2,7 | -1,8 | 185,5 | 42 | 1 | 120,1 |
| 1988 | . | 5,5 | 4 | 3,3 | . | . | . | . |
| 1989 | . | 4,3 | 4,4 | 2,1 | . | . | . | . |
| 1990 | . | 5,5 | 5,6 | 4,6 | . | . | . | . |
| 1991 | 34 | 4,8 | -1 | 0,2 | 523,5 | 141,1 | 11,5 | 350,2 |
| 1992 | 7 | 6,4 | 4,5 | 3,3 | 321,4 | 71,3 | 17,5 | 351,5 |
| 1993 | 42 | 8,7 | 4,5 | 10,5 | 877 | 461,8 | 206,4 | 608,3 |
| 1994 | 3 | 8,9 | 4,5 | 3,8 | 384,2 | 94,3 | 8 | 239,8 |
| 1995 | 4 | 9,2 | 11,2 | 6,9 | 334 | 94,9 | 26,2 | 312,9 |
| 1996 | -4 | 7,9 | 3,3 | 3,6 | 95,9 | 12,4 | 0 | 180 |
| 1997 | 0 | 0,8 | 4 | -0,3 | 206,9 | 22,9 | 0 | 347,2 |
| 1998 | -5 | 1,8 | 5,9 | 2,7 | 352,7 | 90,9 | 6,4 | 301,2 |
| 1999 | -15 | 6,2 | 5,2 | 3,2 | 216 | 55,9 | 2,4 | 186,7 |
| 2000 | -1 | 10,8 | 6,5 | 3,5 | 339 | 98,6 | 23 | 301,4 |
| 2001 | 3 | 3 | 1,7 | -0,9 | 274,3 | 57,5 | 6,6 | 174,7 |
| 2002 | 5 | 4,3 | 3,4 | 5,7 | 425,6 | 98,3 | 3,4 | 411,2 |
| 2003 | -1 | 5,8 | 2,8 | 5 | 213,7 | 55,9 | 1,7 | 331,1 |
| 2004 | -6 | 7,5 | 5,4 | 0 | 276,5 | 81,4 | 8 | 194 |
| 2005 | -5 | 3,2 | 0,6 | 1,4 | 264,7 | 71,3 | 4 | 226,2 |
| 2006 | 2 | 3,3 | 5,2 | -1 | 184 | 55,2 | 5,6 | 158,2 |
| 2007 | -9 | 4,6 | 5,8 | 4,5 | 373,9 | 79 | 4,9 | 326,6 |
| 2008 | -2 | 4 | 7,1 | 3,3 | 336,8 | 67,1 | 4,9 | 312,4 |

Příloha 18: Bříza – žloutnutí listů

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 1961 | . | 16 | 17,2 | 18,2 | . | . | . | . |
| 1962 | 25 | 11 | 13,7 | 9,4 | 2448,1 | 1429,2 | 645,5 | 1308,9 |
| 1963 | 25 | 15,3 | 11,8 | 15,5 | 2681,5 | 1649,2 | 784,2 | 1392,9 |
| 1964 | 1 | 14,8 | 14,9 | 16 | 2444,9 | 1523,9 | 729,3 | 1268,6 |
| 1965 | 4 | 11,9 | 13,5 | 17,9 | 2221,6 | 1265,2 | 524,4 | 1086,3 |
| 1966 | 9 | 8,8 | 13,3 | 11,8 | 2606,5 | 1516,6 | 660,6 | 1204,1 |
| 1967 | 11 | 16,2 | 17,4 | 17,6 | 2602,6 | 1566,2 | 738,4 | 1304,1 |
| 1968 | 11 | 12 | 9,7 | 14 | 2528,7 | 1517 | 666,5 | 1222,9 |
| 1969 | 7 | 11,5 | 18,7 | 13,7 | 2443,7 | 1534,5 | 731,2 | 1269,9 |
| 1970 | 15 | 9,9 | 10,1 | 13,7 | 2383,8 | 1429,8 | 655,8 | 1165,6 |
| 1971 | 11 | 14 | 17,5 | 12,8 | 2549,5 | 1521,1 | 714,2 | 1303,2 |
| 1972 | 8 | 8,4 | 9,9 | 11,1 | 2461,7 | 1399,4 | 624,6 | 1107,7 |
| 1973 | 10 | 12,1 | 10,5 | 15,2 | 2480,9 | 1521,7 | 718,6 | 1337,9 |
| 1974 | 17 | 12,1 | 11,7 | 11,2 | 2536 | 1409,7 | 585,5 | 1274,9 |
| 1975 | . | 14,4 | 13,7 | 17 | . | . | . | . |
| 1976 | . | 13,4 | 13,8 | 15 | . | . | . | . |
| 1977 | 6 | 10,4 | 9 | 8,9 | 2431,1 | 1391,8 | 634,6 | 1188,1 |
| 1978 | -10 | 12,4 | 17,3 | 12 | 2032,2 | 1147,1 | 445,3 | 1110,8 |
| 1979 | -10 | 8,2 | 10,7 | 13,3 | 2213,7 | 1326,3 | 642 | 1188,3 |
| 1980 | 10 | 11,1 | 15,3 | 11,2 | 2153,2 | 1214,3 | 469 | 1112,5 |
| 1981 | -4 | 12,4 | 11,1 | 14,4 | 2390,6 | 1430,8 | 643,2 | 1139,1 |
| 1982 | 10 | 14 | 13 | 12,6 | 2578,3 | 1594,2 | 801 | 1493,6 |
| 1983 | 8 | 13,8 | 17,8 | 12,9 | 2709 | 1658,9 | 823 | 1275,9 |
| 1984 | 10 | 10,6 | 9,5 | 10,2 | 2263,8 | 1291,1 | 506,7 | 1030,7 |
| 1985 | 4 | 11,1 | 15,1 | 11,6 | 2328,7 | 1395,1 | 616,8 | 1208,2 |
| 1986 | -18 | 10,7 | 11 | 12,3 | 2196,5 | 1360,1 | 659,1 | 1187,6 |
| 1987 | 6 | 12,8 | 11,6 | 13,4 | 2335,9 | 1375,6 | 607,9 | 1066,2 |
| 1988 | 0 | 11,4 | 15 | 14,9 | 2457,5 | 1494,9 | 690 | 1218,2 |
| 1989 | -4 | 12,7 | 16 | 16,4 | 2496,6 | 1467,2 | 661,8 | 1255,9 |
| 1990 | -28,5 | 14 | 13,1 | 14,1 | 2209,9 | 1259,3 | 584,8 | 1298,7 |
| 1991 | 0 | 13,8 | 13,4 | 14,4 | 2373,7 | 1381,3 | 649,2 | 1261,9 |
| 1992 | 2,5 | 18,3 | 18,8 | 14,8 | 2753,8 | 1748,7 | 952,9 | 1588,3 |
| 1993 | -7,5 | 13,8 | 15,6 | 12,9 | 2433,4 | 1488,2 | 714,7 | 1351,2 |
| 1994 | -4,5 | 13,6 | 18,9 | 20,6 | 2747,9 | 1718 | 924,7 | 1383,7 |
| 1995 | 20 | 13,4 | 16,1 | 14,5 | 2791,5 | 1693 | 827,8 | 1474,1 |
| 1996 | -6 | 12,4 | 12,3 | 10,6 | 2206,2 | 1352,7 | 620,3 | 1123,7 |
| 1997 | -5,5 | 14 | 13,6 | 13,8 | 2389,3 | 1457,9 | 733,9 | 1458,2 |
| 1998 | -5,5 | 12,3 | 16,5 | 16,6 | 2599 | 1562,2 | 754,9 | 1334,6 |
| 1999 | -9 | 15,7 | 15,9 | 15 | 2505,1 | 1544,9 | 747,5 | 1339,1 |
| 2000 | -7,5 | 11,2 | 12,9 | 9,9 | 2647,9 | 1662,5 | 851,1 | 1397,4 |
| 2001 | -6,5 | 15,3 | 15 | 15,2 | 2410,3 | 1463,5 | 709 | 1119,6 |
| 2002 | -6 | 11 | 10,5 | 11,9 | 2755,5 | 1703,2 | 887,8 | 1493 |
| 2003 | -14,5 | 13,3 | 16,7 | 12,3 | 2660,1 | 1792,3 | 1039,4 | 1573,1 |
| 2004 | -10,5 | 12 | 11,2 | 12,7 | 2540,6 | 1591,8 | 794,7 | 1184,6 |
| 2005 | -6,5 | 14,2 | 17,3 | 15,5 | 2364,4 | 1410,8 | 664,9 | 1307,1 |
| 2006 | -6 | 13,5 | 19,7 | 17,4 | 2354,4 | 1488,9 | 746,3 | 1234,7 |
| 2007 | -5 | 15,2 | 15,7 | 11,2 | 2800,4 | 1705,6 | 880,8 | 1540,7 |
| 2008 | -18 | 12,1 | 14,3 | 13,2 | 2521,4 | 1551,7 | 814,1 | 1331 |

Příloha 19: Bříza – konec opadávání

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 1961 | . | 7,8 | 10,7 | 12,1 | . | . | . | . |
| 1962 | 4 | 9,7 | 10 | 12,8 | 2533,1 | 1444,8 | 645,5 | 1356,8 |
| 1963 | -3 | 8 | 11,8 | 15,9 | 2751,8 | 1666,6 | 786,4 | 1434,4 |
| 1964 | -2 | 5 | 9,4 | 9,6 | 2691,1 | 1602,6 | 735,8 | 1406,2 |
| 1965 | 5 | 5,8 | 6,5 | 10,8 | 2469,3 | 1349,6 | 540 | 1287,8 |
| 1966 | 3 | 12,8 | 11,1 | 11,4 | 2935,2 | 1700,8 | 723,1 | 1288,4 |
| 1967 | 5 | 7,6 | 10,5 | 10,3 | 2885,4 | 1693,5 | 771,9 | 1429,7 |
| 1968 | -6 | 9,9 | 10,9 | 13,7 | 2696 | 1578 | 676,6 | 1279,1 |
| 1969 | 0 | 9,6 | 10,9 | 14,4 | 2729,7 | 1656,5 | 737,5 | 1428,8 |
| 1970 | 2 | 8,1 | 10,4 | 14,1 | 2548,4 | 1486,4 | 662 | 1228,2 |
| 1971 | . | 5,1 | 10,3 | 15,6 | . | . | . | . |
| 1972 | -20 | 5,3 | 11,1 | 12,6 | 2534,7 | 1417,9 | 624,6 | 1177,9 |
| 1973 | -16 | 5,8 | 11,1 | 10,8 | 2579,3 | 1562,5 | 721,4 | 1396,4 |
| 1974 | . | 3,8 | 8,5 | 7,4 | . | . | . | . |
| 1975 | . | 7,3 | 9,8 | 11,3 | . | . | . | . |
| 1976 | . | 8,3 | 7,8 | 10,1 | . | . | . | . |
| 1977 | -17 | 10,7 | 12,8 | 13,6 | 2586,2 | 1462 | 652 | 1271,2 |
| 1978 | -5 | 5,3 | 7,7 | 9,9 | 2416,6 | 1315,4 | 475,8 | 1261,8 |
| 1979 | -7 | 5 | 5,9 | 8,4 | 2550,8 | 1477,1 | 681,5 | 1427 |
| 1980 | . | 1,4 | 6,5 | 6,3 | . | . | . | . |
| 1981 | . | 9,3 | 9,3 | 13,5 | . | . | . | . |
| 1982 | 2 | 8,3 | 12,6 | 12,3 | 2800,5 | 1670,6 | 806 | 1588,9 |
| 1983 | . | 11,1 | 9,7 | 8,8 | . | . | . | . |
| 1984 | -31 | 6,8 | 8,2 | 9,4 | 2252,5 | 1284,8 | 505,4 | 1030,1 |
| 1985 | 8 | 8 | 7,1 | 7,5 | 2595,7 | 1501,7 | 647,8 | 1366,3 |
| 1986 | -19 | 4,7 | 6,4 | 9 | 2584,9 | 1553,5 | 697,5 | 1415,4 |
| 1987 | -6 | 6,8 | 9,9 | 4,7 | 2575,9 | 1484,9 | 627,5 | 1169,2 |
| 1988 | -7 | 3,8 | 5,6 | 5,7 | 2773,1 | 1656,9 | 732,6 | 1356,2 |
| 1989 | -8 | 6,1 | 9,6 | 12,4 | 2830,9 | 1622,8 | 701,2 | 1427,8 |
| 1990 | 1 | 4,6 | 6,6 | 8,8 | 2862,4 | 1585,2 | 675,9 | 1599,1 |
| 1991 | 20 | 6,7 | 10,1 | 12 | 2689 | 1529,6 | 689,9 | 1479,7 |
| 1992 | 6 | 9,3 | 6,4 | 13,9 | 3008 | 1833,6 | 973,9 | 1719,1 |
| 1993 | -2 | 8,1 | 6,5 | 11,2 | 2822,9 | 1677,4 | 771,2 | 1535,2 |
| 1994 | 0 | 6 | 12,4 | 16 | 3074,8 | 1857,9 | 963,7 | 1548,8 |
| 1995 | 3 | 6,5 | 6 | 9,5 | 2917,4 | 1736,8 | 831,3 | 1532,1 |
| 1996 | 1 | 8,8 | 9,7 | 11,1 | 2611,1 | 1527,5 | 640,8 | 1255,9 |
| 1997 | 2 | 5,9 | 9,3 | 7,9 | 2661,2 | 1570,7 | 754,2 | 1709,1 |
| 1998 | 2 | 6,1 | 8,9 | 10,6 | 2984 | 1722,1 | 781,4 | 1457,7 |
| 1999 | -1 | 5,5 | 9,8 | 13,5 | 2969 | 1787,4 | 836,1 | 1518,5 |
| 2000 | 12 | 10,1 | 8,1 | 12,1 | 3209,5 | 1930,7 | 915 | 1596,9 |
| 2001 | -4 | 7,7 | 8,9 | 10,9 | 2879,7 | 1718,4 | 772,5 | 1231 |
| 2002 | -7 | 5,3 | 9,9 | 9,9 | 3008,7 | 1780,7 | 890,9 | 1576 |
| 2003 | 7 | 7 | 10,9 | 14,5 | 3157,2 | 2035 | 1133,2 | 1848,9 |
| 2004 | 7 | 12,9 | 13,4 | 15,6 | 3080 | 1855,7 | 862,4 | 1381,7 |
| 2005 | 2 | 9,5 | 10,8 | 9,4 | 2761,6 | 1575,4 | 689,5 | 1550,5 |
| 2006 | -5 | 3,4 | 7,1 | 6,8 | 2773,7 | 1706,8 | 802,6 | 1497,4 |
| 2007 | 3 | 8,2 | 6,5 | 12,9 | 3150,8 | 1846,4 | 910,3 | 1710 |
| 2008 | -11 | 8,6 | 15,2 | 14,7 | 2950,8 | 1750,6 | 858,9 | 1536,2 |

Příloha 20: Lípa – první listy

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|--------|-------|
| 1961 | -5,5 | 10,1 | 7,2 | 5,6 | 460,2 | 169,4 | 27 | 347,4 |
| 1962 | 5,5 | 5,4 | 3,8 | 0,9 | 365,8 | 159,9 | 68,7 | 219,2 |
| 1963 | 7,5 | 1,5 | 0 | -5,4 | 375 | 145,6 | 21,8 | 283,1 |
| 1964 | 8,5 | 8,1 | 2,7 | 5,9 | 414,5 | 173,5 | 33,4 | 271,2 |
| 1965 | 13,5 | 8,1 | 3,1 | 2,1 | 399,4 | 113 | 22,1 | 285,9 |
| 1966 | 0,5 | 10,4 | 9,6 | 8,6 | 504 | 174,1 | 38,7 | 294,2 |
| 1967 | -3,5 | 3,2 | 4,2 | 4,3 | 337,6 | 89,1 | 12,7 | 274,7 |
| 1968 | -1,5 | 8,2 | 6,6 | 6,3 | 414,4 | 180,5 | 48,2 | 307,2 |
| 1969 | 3,5 | 9,6 | 6,3 | 8,3 | 341,6 | 167 | 71,2 | 248,9 |
| 1970 | 18,5 | 2,6 | 2,9 | 3,8 | 432,9 | 177,6 | 43,1 | 304,5 |
| 1971 | 8,5 | 7,4 | -6,2 | 0,4 | 467,6 | 162,2 | 32,6 | 318,9 |
| 1972 | 9,5 | 7,2 | 4,6 | -0,1 | 513,7 | 156,2 | 18,5 | 345,9 |
| 1973 | 1,5 | 8 | 8,8 | 7 | 323,4 | 124,2 | 37,1 | 279,1 |
| 1974 | 5,5 | 9,6 | 6,5 | 7 | 524,1 | 169,6 | 16,2 | 435,4 |
| 1975 | 10,5 | 7 | 6,3 | 2,8 | 509,6 | 165,9 | 34,2 | 369,5 |
| 1976 | 6,5 | 11,7 | 1,7 | 4,9 | 409,2 | 161,5 | 45,1 | 341,9 |
| 1977 | -0,5 | 12 | 11,6 | 4,2 | 440,3 | 149,2 | 48,3 | 340,8 |
| 1978 | -2,5 | 7,8 | 6,8 | 4,3 | 296,5 | 82,5 | 5,5 | 265,9 |
| 1979 | 11,5 | 4,3 | 2,7 | 1,4 | 368,7 | 91,3 | 11,2 | 359,6 |
| 1980 | 15,5 | 0,4 | -0,4 | 1 | 355 | 106,1 | 9,2 | 326,9 |
| 1981 | -1,5 | 5,8 | 1,4 | 3 | 367,4 | 111,5 | 8,3 | 289 |
| 1982 | 2,5 | 9,2 | 7,4 | 2,9 | 293,5 | 64,4 | 9,1 | 412,6 |
| 1983 | 5,5 | 5,5 | 3,9 | 2,9 | 479,9 | 159,3 | 29,1 | 244,3 |
| 1984 | 12,5 | 8,2 | 7 | 8,5 | 403,6 | 135,9 | 33,5 | 279,9 |
| 1985 | 7,5 | 7,7 | 2,8 | 0,2 | 353,9 | 120,3 | 18,6 | 273,4 |
| 1986 | -2,5 | 9,6 | 8 | 6 | 340,7 | 144,3 | 55,7 | 282,4 |
| 1987 | 1,5 | 8,8 | -1,1 | 1 | 337,2 | 114,9 | 21,7 | 223,9 |
| 1988 | 3,5 | 10,1 | 6 | 7 | 411,3 | 148,7 | 33,5 | 309,8 |
| 1989 | -19,5 | 7,9 | 7,9 | 4,5 | 345,1 | 98,6 | 17,7 | 243,4 |
| 1990 | -28,5 | 8,9 | 8,6 | 9,4 | 328,8 | 71 | 7 | 326,6 |
| 1991 | 3,5 | 6,1 | 1,4 | -3,1 | 387,9 | 91,5 | 1,3 | 272,4 |
| 1992 | -13,5 | 7 | 6 | 3,4 | 229,6 | 19,5 | 0 | 302,8 |
| 1993 | -5,5 | 6,3 | -0,6 | 0 | 372,4 | 132,2 | 44,1 | 293,9 |
| 1994 | -9,5 | 8,1 | 4,8 | 4,9 | 384,2 | 94,3 | 8 | 239,8 |
| 1995 | -8,5 | 9,4 | 5,4 | 5,2 | 334 | 94,9 | 26,2 | 312,9 |
| 1996 | -5,5 | 4,9 | 1,8 | 1,1 | 229,7 | 91,2 | 24,8 | 260,6 |
| 1997 | 0,5 | 7 | 8 | 2 | 335,3 | 88,2 | 14,8 | 421,6 |
| 1998 | -10,5 | 8,6 | 5,6 | 0,7 | 407,4 | 110,6 | 9 | 349 |
| 1999 | -9,5 | 10,2 | 7,5 | 5,4 | 334,8 | 94,6 | 2,8 | 285,9 |
| 2000 | -12,5 | 12,1 | 5,3 | 7,2 | 355,2 | 109,8 | 29,2 | 312,9 |
| 2001 | -5,5 | 13,7 | 7,9 | 5 | 316,8 | 80 | 11,8 | 202 |
| 2002 | -6,5 | 12,1 | 11,6 | 12,1 | 436 | 103,7 | 3,8 | 419,8 |
| 2003 | -4,5 | 7,1 | 6,2 | 4,2 | 324,7 | 121,9 | 24,8 | 405,4 |
| 2004 | -5,5 | 12,6 | 3,7 | 11,5 | 410,6 | 150,5 | 23,2 | 257,4 |
| 2005 | -0,5 | 8,6 | 1,8 | 3,6 | 422,8 | 151,4 | 26,7 | 342,6 |
| 2006 | 0,5 | 6,6 | 2,4 | 1 | 286,2 | 105,6 | 17,4 | 228,4 |
| 2007 | -9,5 | 7 | 8 | 6,2 | 494,9 | 140,1 | 23 | 456,2 |
| 2008 | -9,5 | 6,3 | 2,4 | 5,9 | 377,7 | 83 | 5,8 | 341 |

Příloha 21: Lípa – první květy

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|-------|--------|-------|
| 1961 | 0 | 18 | 14,4 | 13,1 | 1253,5 | 647,7 | 238,5 | 761,5 |
| 1962 | 17 | 6,4 | 5 | 5,3 | 1191 | 641,2 | 269,3 | 632,7 |
| 1963 | 11 | 14,7 | 13,2 | 6,9 | 1280,7 | 746,3 | 324,4 | 758,3 |
| 1964 | 9 | 14,5 | 8,1 | 9 | 1291,3 | 760,3 | 337,5 | 738,6 |
| 1965 | 11 | 12,8 | 12,2 | 10,9 | 1115,9 | 554,5 | 202 | 606,2 |
| 1966 | 1 | 12,6 | 14,4 | 9,6 | 1288,1 | 668,2 | 268,6 | 691,1 |
| 1967 | 0 | 16,4 | 14,2 | 9,8 | 1135,4 | 584 | 235,3 | 696,6 |
| 1968 | -3 | 13,8 | 13,4 | 12,7 | 1151,1 | 639,4 | 271 | 685,3 |
| 1969 | 0 | 12,1 | 14,5 | 7,1 | 1073 | 628,4 | 273 | 637,5 |
| 1970 | 8 | 11,4 | 7,9 | 7,1 | 1122 | 631,7 | 272,8 | 628,6 |
| 1971 | 19 | 12,8 | 6,1 | 7,5 | 1441,6 | 796,2 | 333,9 | 756,8 |
| 1972 | -25 | 10,2 | 12,9 | 7,9 | 804,7 | 332,2 | 82,9 | 473,9 |
| 1973 | . | 17,6 | 16,8 | 12,2 | . | . | . | . |
| 1974 | . | 14,3 | 11,5 | 11,2 | . | . | . | . |
| 1975 | 0 | 8,5 | 9,8 | 5,9 | 1140,5 | 561,8 | 211,7 | 643,2 |
| 1976 | -6 | 15,5 | 14,4 | 16,2 | 990,8 | 518,1 | 197,9 | 661,7 |
| 1977 | 1 | 10,2 | 14,8 | 10,2 | 1214,6 | 628,5 | 264 | 743,6 |
| 1978 | . | 16,3 | 10,7 | 11,1 | . | . | . | . |
| 1979 | -5 | 16,6 | 6,9 | 6,4 | 1071 | 588,6 | 303,6 | 748,2 |
| 1980 | 13 | 11 | 10,1 | 9,2 | 1057,4 | 533,5 | 172,3 | 638 |
| 1981 | 9 | 17,3 | 9,3 | 11,7 | 1355,7 | 760,9 | 334,1 | 745,1 |
| 1982 | 1 | 16,6 | 8,6 | 10,6 | 1087,5 | 578,4 | 254,8 | 848,1 |
| 1983 | 1 | 17,7 | 11,7 | 11,5 | 1241,5 | 655,9 | 268,4 | 598,7 |
| 1984 | 16 | 13,3 | 11,6 | 8,5 | 1207,2 | 634,5 | 234,1 | 640,8 |
| 1985 | 11 | 12,8 | 9,5 | 11,5 | 1160 | 621,4 | 225,3 | 642,7 |
| 1986 | -3 | 12,4 | 15,1 | 11 | 1128,9 | 647,5 | 299 | 699,1 |
| 1987 | 3 | 15,5 | 17,8 | 11,9 | 1054,3 | 537,9 | 189,4 | 517,9 |
| 1988 | 8 | 15,7 | 16,3 | 11,1 | 1299,8 | 727,2 | 309,1 | 720,7 |
| 1989 | -9 | 15 | 12,3 | 8,6 | 1080,6 | 506,2 | 152,6 | 699,8 |
| 1990 | -21 | 14,7 | 14,1 | 13,9 | 953,3 | 392,7 | 108,2 | 754,1 |
| 1991 | 6 | 14,2 | 12 | 12,3 | 1118,5 | 526,1 | 192,5 | 700,1 |
| 1992 | -5 | 18,4 | 17,2 | 12,2 | 1142,7 | 602,6 | 268,7 | 785,3 |
| 1993 | -6 | 14 | 15,2 | 8 | 1208,1 | 682,9 | 317,7 | 760,1 |
| 1994 | -10 | 15,2 | 11,2 | 10,2 | 1094 | 519,1 | 171,3 | 622,5 |
| 1995 | 6 | 18,5 | 13,1 | 15 | 1273 | 674,5 | 281,2 | 783,9 |
| 1996 | 9 | 16,6 | 13,6 | 5,6 | 1230,5 | 732 | 322,4 | 712 |
| 1997 | 17 | 10,5 | 11,7 | 9,9 | 1378,5 | 762,1 | 349,4 | 972,4 |
| 1998 | -10 | 14,5 | 12,4 | 13,2 | 1204,1 | 617,3 | 248,7 | 787,6 |
| 1999 | -4 | 15,4 | 13,9 | 11,7 | 1158,8 | 603,6 | 211,2 | 696,7 |
| 2000 | -16 | 15,5 | 16,1 | 12,1 | 1182,3 | 666,9 | 324,3 | 794 |
| 2001 | -1 | 12,1 | 16,4 | 11,3 | 1155,6 | 608,8 | 243,2 | 662,6 |
| 2002 | -19 | 14,3 | 16,5 | 12,7 | 1078,8 | 521,5 | 197,3 | 750,8 |
| 2003 | -10 | 16,1 | 15,6 | 9,7 | 1176,9 | 714,1 | 364,2 | 858,6 |
| 2004 | 3 | 14,2 | 14,6 | 12,7 | 1291 | 702,2 | 264,9 | 640,2 |
| 2005 | 5 | 11,3 | 15,8 | 9,2 | 1234,7 | 651,1 | 268,3 | 851,6 |
| 2006 | -4 | 9,4 | 11,5 | 10,9 | 1005,2 | 559,7 | 234,4 | 624 |
| 2007 | -7 | 18 | 13,7 | 14,5 | 1413,2 | 758,4 | 359,8 | 957,1 |
| 2008 | -1 | 18,6 | 13,6 | 11,3 | 1333 | 708,3 | 315,7 | 831,7 |

Příloha 22: Lípa – žloutnutí listů

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 1961 | . | 12,5 | 11,7 | 17,4 | . | . | . | . |
| 1962 | 16,75 | 13,2 | 12,9 | 10,8 | 2378,4 | 1408,6 | 643,7 | 1267,1 |
| 1963 | 15,75 | 15,9 | 19,3 | 16,6 | 2598,4 | 1619 | 782 | 1333 |
| 1964 | -4,25 | 10,1 | 12,2 | 11,7 | 2384,2 | 1498,2 | 726,6 | 1226,1 |
| 1965 | -3,25 | 14,5 | 15,8 | 17,7 | 2109,6 | 1198,2 | 501 | 1030 |
| 1966 | -1,25 | 9 | 12,8 | 11,3 | 2475,4 | 1445,5 | 644,4 | 1167,4 |
| 1967 | 0,75 | 13,6 | 13,4 | 17,1 | 2446,9 | 1470,5 | 698,3 | 1228,8 |
| 1968 | 12,75 | 14,2 | 12,1 | 13,9 | 2528,7 | 1517 | 666,5 | 1222,9 |
| 1969 | 11,75 | 11,3 | 17,2 | 12,6 | 2470,6 | 1546,4 | 731,2 | 1274,3 |
| 1970 | 14,75 | 9,1 | 10,4 | 11,5 | 2360,2 | 1416,2 | 652,2 | 1155,9 |
| 1971 | 4,75 | 12,3 | 17 | 15,2 | 2484,6 | 1490,3 | 710,7 | 1271,4 |
| 1972 | 1,75 | 10,5 | 13,2 | 10,1 | 2421,8 | 1394,4 | 624,6 | 1081,4 |
| 1973 | 9,75 | 13,7 | 11,5 | 14,5 | 2458,6 | 1509,4 | 716,3 | 1319,2 |
| 1974 | . | 12,6 | 9,6 | 12,5 | . | . | . | . |
| 1975 | . | 14,5 | 13,3 | 15,7 | . | . | . | . |
| 1976 | . | 12,5 | 10,9 | 14,4 | . | . | . | . |
| 1977 | 4,75 | 9,5 | 12,7 | 14 | 2405,3 | 1381 | 633,1 | 1180,7 |
| 1978 | 6,75 | 13,2 | 14,3 | 11,1 | 2180,8 | 1220,7 | 461,8 | 1168,7 |
| 1979 | . | 10,4 | 11,3 | 14,1 | . | . | . | . |
| 1980 | . | 10,5 | 15,5 | 13,1 | . | . | . | . |
| 1981 | 21,75 | 12,3 | 12,3 | 13,1 | 2659,1 | 1580,2 | 695,3 | 1215,2 |
| 1982 | 4,75 | 13,5 | 14,8 | 15,5 | 2502,9 | 1553,8 | 790,2 | 1456 |
| 1983 | 1,75 | 14,7 | 14,1 | 13,9 | 2623,3 | 1612,7 | 808,3 | 1224,1 |
| 1984 | . | 14,2 | 12,3 | 9,4 | . | . | . | . |
| 1985 | -2,25 | 17,2 | 15,7 | 13,3 | 2232,8 | 1339,2 | 599,5 | 1164,7 |
| 1986 | -15,25 | 12,3 | 12,5 | 12,6 | 2206,9 | 1365,5 | 659,5 | 1198,3 |
| 1987 | . | 18,3 | 16 | 14,4 | . | . | . | . |
| 1988 | -3,25 | 11,3 | 13,7 | 12,2 | 2400,7 | 1463,1 | 683,2 | 1207,1 |
| 1989 | -7,25 | 15,4 | 17,2 | 17 | 2408,9 | 1404,5 | 624,1 | 1215,7 |
| 1990 | -27,25 | 15,1 | 13,7 | 14,7 | 2209,9 | 1259,3 | 584,8 | 1298,7 |
| 1991 | 17,25 | 14,6 | 13,8 | 14,4 | 2546,8 | 1479,4 | 678,8 | 1361,9 |
| 1992 | -0,75 | 17 | 18,4 | 14,7 | 2683,2 | 1703,1 | 932,3 | 1549,5 |
| 1993 | -1,75 | 13,2 | 16,7 | 12,3 | 2476 | 1510,8 | 720 | 1382,6 |
| 1994 | 2,25 | 14 | 17,7 | 15,2 | 2811,1 | 1756,2 | 938,2 | 1400,6 |
| 1995 | -11,75 | 14,6 | 14,2 | 12,1 | 2401,4 | 1472,9 | 758,7 | 1332,5 |
| 1996 | -9,75 | 13,6 | 10,8 | 10 | 2163,1 | 1339,6 | 620,3 | 1108,4 |
| 1997 | -6,25 | 15,1 | 12,6 | 11,1 | 2363,3 | 1441,9 | 727,9 | 1444,3 |
| 1998 | -15,25 | 11,3 | 14,2 | 13,4 | 2475,7 | 1493,9 | 733 | 1308,6 |
| 1999 | 1,25 | 15 | 17,1 | 14,8 | 2639,4 | 1639,2 | 801,8 | 1372,3 |
| 2000 | -12,75 | 12,9 | 14 | 10,2 | 2549,1 | 1598,7 | 822,3 | 1367,4 |
| 2001 | -7,75 | 14,7 | 14,3 | 13 | 2386 | 1454,2 | 709 | 1119,3 |
| 2002 | -10,25 | 14,2 | 10,7 | 11,8 | 2688,8 | 1666,5 | 879,5 | 1464,8 |
| 2003 | -9,25 | 15,8 | 15,5 | 15,1 | 2709,3 | 1821,5 | 1048,6 | 1584,7 |
| 2004 | -3,25 | 12,9 | 13,4 | 10,6 | 2617,5 | 1638,7 | 811,6 | 1227,2 |
| 2005 | 2,75 | 12,1 | 14,6 | 15,9 | 2447,1 | 1453,5 | 675,8 | 1367,1 |
| 2006 | 2,75 | 13,7 | 18,1 | 17,9 | 2448,9 | 1548,4 | 770,8 | 1306,1 |
| 2007 | 1,25 | 16 | 14,2 | 17,4 | 2848,4 | 1733,6 | 889 | 1585,8 |
| 2008 | -13,25 | 11,3 | 14 | 14,1 | 2569,5 | 1584,8 | 832,2 | 1361,5 |

Příloha 23: Lípa – konec opadávání

| | odchylka | teplota30 | teplota60 | teplota90 | suma0 | suma5 | suma10 | sumaS |
|------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 1961 | . | 12,5 | 11,7 | 17,4 | . | . | . | . |
| 1962 | 16,75 | 13,2 | 12,9 | 10,8 | 2378,4 | 1408,6 | 643,7 | 1267,1 |
| 1963 | 15,75 | 15,9 | 19,3 | 16,6 | 2598,4 | 1619 | 782 | 1333 |
| 1964 | -4,25 | 10,1 | 12,2 | 11,7 | 2384,2 | 1498,2 | 726,6 | 1226,1 |
| 1965 | -3,25 | 14,5 | 15,8 | 17,7 | 2109,6 | 1198,2 | 501 | 1030 |
| 1966 | -1,25 | 9 | 12,8 | 11,3 | 2475,4 | 1445,5 | 644,4 | 1167,4 |
| 1967 | 0,75 | 13,6 | 13,4 | 17,1 | 2446,9 | 1470,5 | 698,3 | 1228,8 |
| 1968 | 12,75 | 14,2 | 12,1 | 13,9 | 2528,7 | 1517 | 666,5 | 1222,9 |
| 1969 | 11,75 | 11,3 | 17,2 | 12,6 | 2470,6 | 1546,4 | 731,2 | 1274,3 |
| 1970 | 14,75 | 9,1 | 10,4 | 11,5 | 2360,2 | 1416,2 | 652,2 | 1155,9 |
| 1971 | 4,75 | 12,3 | 17 | 15,2 | 2484,6 | 1490,3 | 710,7 | 1271,4 |
| 1972 | 1,75 | 10,5 | 13,2 | 10,1 | 2421,8 | 1394,4 | 624,6 | 1081,4 |
| 1973 | 9,75 | 13,7 | 11,5 | 14,5 | 2458,6 | 1509,4 | 716,3 | 1319,2 |
| 1974 | . | 12,6 | 9,6 | 12,5 | . | . | . | . |
| 1975 | . | 14,5 | 13,3 | 15,7 | . | . | . | . |
| 1976 | . | 12,5 | 10,9 | 14,4 | . | . | . | . |
| 1977 | 4,75 | 9,5 | 12,7 | 14 | 2405,3 | 1381 | 633,1 | 1180,7 |
| 1978 | 6,75 | 13,2 | 14,3 | 11,1 | 2180,8 | 1220,7 | 461,8 | 1168,7 |
| 1979 | . | 10,4 | 11,3 | 14,1 | . | . | . | . |
| 1980 | . | 10,5 | 15,5 | 13,1 | . | . | . | . |
| 1981 | 21,75 | 12,3 | 12,3 | 13,1 | 2659,1 | 1580,2 | 695,3 | 1215,2 |
| 1982 | 4,75 | 13,5 | 14,8 | 15,5 | 2502,9 | 1553,8 | 790,2 | 1456 |
| 1983 | 1,75 | 14,7 | 14,1 | 13,9 | 2623,3 | 1612,7 | 808,3 | 1224,1 |
| 1984 | . | 14,2 | 12,3 | 9,4 | . | . | . | . |
| 1985 | -2,25 | 17,2 | 15,7 | 13,3 | 2232,8 | 1339,2 | 599,5 | 1164,7 |
| 1986 | -15,25 | 12,3 | 12,5 | 12,6 | 2206,9 | 1365,5 | 659,5 | 1198,3 |
| 1987 | . | 18,3 | 16 | 14,4 | . | . | . | . |
| 1988 | -3,25 | 11,3 | 13,7 | 12,2 | 2400,7 | 1463,1 | 683,2 | 1207,1 |
| 1989 | -7,25 | 15,4 | 17,2 | 17 | 2408,9 | 1404,5 | 624,1 | 1215,7 |
| 1990 | -27,25 | 15,1 | 13,7 | 14,7 | 2209,9 | 1259,3 | 584,8 | 1298,7 |
| 1991 | 17,25 | 14,6 | 13,8 | 14,4 | 2546,8 | 1479,4 | 678,8 | 1361,9 |
| 1992 | -0,75 | 17 | 18,4 | 14,7 | 2683,2 | 1703,1 | 932,3 | 1549,5 |
| 1993 | -1,75 | 13,2 | 16,7 | 12,3 | 2476 | 1510,8 | 720 | 1382,6 |
| 1994 | 2,25 | 14 | 17,7 | 15,2 | 2811,1 | 1756,2 | 938,2 | 1400,6 |
| 1995 | -11,75 | 14,6 | 14,2 | 12,1 | 2401,4 | 1472,9 | 758,7 | 1332,5 |
| 1996 | -9,75 | 13,6 | 10,8 | 10 | 2163,1 | 1339,6 | 620,3 | 1108,4 |
| 1997 | -6,25 | 15,1 | 12,6 | 11,1 | 2363,3 | 1441,9 | 727,9 | 1444,3 |
| 1998 | -15,25 | 11,3 | 14,2 | 13,4 | 2475,7 | 1493,9 | 733 | 1308,6 |
| 1999 | 1,25 | 15 | 17,1 | 14,8 | 2639,4 | 1639,2 | 801,8 | 1372,3 |
| 2000 | -12,75 | 12,9 | 14 | 10,2 | 2549,1 | 1598,7 | 822,3 | 1367,4 |
| 2001 | -7,75 | 14,7 | 14,3 | 13 | 2386 | 1454,2 | 709 | 1119,3 |
| 2002 | -10,25 | 14,2 | 10,7 | 11,8 | 2688,8 | 1666,5 | 879,5 | 1464,8 |
| 2003 | -9,25 | 15,8 | 15,5 | 15,1 | 2709,3 | 1821,5 | 1048,6 | 1584,7 |
| 2004 | -3,25 | 12,9 | 13,4 | 10,6 | 2617,5 | 1638,7 | 811,6 | 1227,2 |
| 2005 | 2,75 | 12,1 | 14,6 | 15,9 | 2447,1 | 1453,5 | 675,8 | 1367,1 |
| 2006 | 2,75 | 13,7 | 18,1 | 17,9 | 2448,9 | 1548,4 | 770,8 | 1306,1 |
| 2007 | 1,25 | 16 | 14,2 | 17,4 | 2848,4 | 1733,6 | 889 | 1585,8 |
| 2008 | -13,25 | 11,3 | 14 | 14,1 | 2569,5 | 1584,8 | 832,2 | 1361,5 |

Příloha 24: Korelační koeficienty

| | | SneženkaPK | KonvalinkaPK | LiskaPK | LiskaPL | LiskaZP | LipaPL | LipaPK | LipaZL | LipaKO | BrizaPL | BrizaPK | BrizaZL | BrizaKO |
|------------------------------------|------------------|------------|--------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Konec temného obd. | Konec jádra | 0,47 | 0,44 | 0,29 | 0,51 | 0,22 | 0,33 | 0,29 | 0,41 | -0,14 | 0,32 | -0,31 | 0,51 | -0,28 |
| | Periferie 2 | 0,37 | 0,06 | 0,38 | 0,22 | -0,30 | 0,27 | 0,03 | 0,13 | 0,12 | 0,16 | -0,20 | 0,01 | -0,13 |
| Jasně období | Periferie 1 | -0,09 | -0,04 | -0,09 | -0,09 | 0,23 | -0,17 | -0,08 | 0,03 | 0,19 | -0,27 | 0,32 | 0,10 | 0,19 |
| | počátek jádra | 0,14 | 0,08 | 0,05 | 0,15 | 0,06 | 0,19 | -0,02 | 0,13 | -0,10 | 0,02 | -0,10 | 0,18 | -0,20 |
| | Konec jádra | -0,09 | -0,12 | -0,21 | -0,30 | -0,03 | -0,09 | -0,19 | 0,06 | 0,02 | -0,22 | 0,06 | 0,03 | -0,02 |
| | periferie 2 | -0,09 | 0,21 | 0,19 | 0,05 | 0,18 | 0,12 | -0,07 | 0,18 | 0,05 | -0,08 | -0,04 | -0,02 | -0,19 |
| Počátek temného obd. | periferie 1 | 0,39 | 0,16 | 0,23 | 0,32 | -0,02 | 0,18 | 0,12 | 0,23 | 0,15 | 0,17 | 0,02 | 0,18 | -0,10 |
| | počátek jádra | 0,03 | 0,20 | 0,23 | 0,00 | 0,06 | 0,11 | 0,01 | -0,05 | 0,09 | -0,04 | -0,22 | 0,09 | -0,30 |
| Podle teploty | Jaro | 0,39 | 0,39 | 0,37 | 0,52 | 0,20 | 0,24 | 0,17 | 0,39 | -0,01 | 0,23 | -0,10 | 0,36 | 0,32 |
| | Léto | 0,18 | -0,07 | 0,18 | 0,17 | -0,04 | 0,13 | 0,24 | 0,11 | 0,16 | 0,02 | -0,18 | 0,16 | 0,07 |
| | Podzim | -0,10 | -0,13 | -0,19 | -0,09 | 0,02 | -0,18 | -0,20 | -0,34 | -0,08 | -0,17 | -0,06 | -0,17 | -0,11 |
| | Zima | -0,09 | -0,06 | -0,10 | -0,12 | 0,13 | -0,18 | -0,03 | -0,24 | -0,16 | -0,23 | 0,16 | -0,22 | 0,04 |
| Počátek období s teplotami nad: | 0 °C | 0,77 | 0,35 | 0,85 | 0,48 | 0,05 | 0,58 | 0,52 | 0,50 | 0,05 | 0,63 | 0,08 | 0,26 | -0,10 |
| | 5 °C | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,45 | 0,16 | 0,28 | 0,29 | 0,09 | -0,15 | 0,68 | 0,21 | 0,27 | -0,14 |
| | 10 °C | 0,21 | 0,51 | 0,24 | 0,17 | 0,26 | 0,43 | 0,46 | 0,47 | 0,39 | 0,12 | 0,13 | 0,32 | 0,02 |
| | 15 °C | 0,21 | 0,24 | 0,29 | 0,11 | 0,25 | 0,19 | 0,47 | 0,19 | -0,01 | 0,11 | 0,20 | 0,34 | -0,03 |
| Konec období s teplotami nad: | 15 °C | -0,47 | -0,29 | -0,39 | -0,16 | -0,20 | -0,32 | -0,23 | -0,30 | -0,15 | -0,30 | 0,01 | -0,24 | 0,19 |
| | 10 °C | 0,03 | -0,19 | -0,01 | -0,09 | -0,13 | -0,02 | 0,04 | 0,16 | 0,38 | 0,10 | 0,24 | 0,18 | 0,43 |
| | 5 °C | 0,27 | 0,08 | 0,17 | 0,13 | -0,08 | 0,01 | -0,08 | 0,10 | -0,22 | 0,14 | -0,28 | 0,07 | -0,15 |
| Bouřková sezóna | 0 °C | -0,15 | 0,09 | -0,12 | -0,03 | 0,23 | 0,08 | -0,16 | 0,06 | -0,04 | -0,05 | -0,08 | -0,03 | -0,06 |
| | počátek | -0,09 | 0,04 | -0,18 | -0,10 | 0,39 | 0,04 | -0,03 | 0,21 | 0,14 | 0,10 | 0,21 | 0,10 | 0,19 |
| | konec | -0,09 | 0,13 | 0,03 | 0,30 | 0,45 | 0,26 | 0,19 | 0,19 | -0,14 | 0,42 | 0,03 | 0,38 | -0,23 |