**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

# Bakalářská práce

**2022** **Aneta Hroncová**

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa

# Dlouhodobá dynamika synuzie bylinných druhů subtermofilní doubravy v závislosti na chodu počasí v přírodní rezervaci Červený kříž, Křivoklátsko

Bakalářská práce

Autor: Aneta Hroncová

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

2022

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Aneta Hroncová

Lesnictví

Ochrana a pěstování lesních ekosystémů

Název práce

**Dlouhodobá dynamika synuzie bylinných druhů subtermofilní doubravy v závislosti na chodu počasí v přírodní rezervaci Červený kříž, Křivoklátsko**

Název anglicky

**Long-term dynamics of the herb layer synusium in subthermophilous oakwood as influenced by weather course in the Nature Reserve Červený kříž, Protected Landscape Area Křivoklátsko**

---

**Cíle práce**

V přírodní rezervaci Červený kříž, vyhlášené roku 1989 na ploše 12,6 ha na katastru obce Roztoky, je předmětem ochrany dobře zachovalé společenstvo subkontinentální mochnové doubravy (asociace *Potentillo albae-Quercetum*). Druhová diverzita porostu se ustavila následkem dlouhodobého pařezinového hospodaření v minulosti, ovšem lesní porost je udržován jako nepravá kmenovina, skýtající suboptimální podmínky pro tamní populace světlomilnějších bylin. Od roku 1993 probíhá v oplocené experimentální ploše každoroční monitoring bylinného patra. Cílem práce bude vyhodnocení mezisezónních fluktuací abundance vybraných bylinných druhů a reakce celé synuzie bylin na průběh měsíčních prvků počasí, což poskytne důležitý odhad síly těchto vzájemných interakcí a umožní predikovat perspektivu existence celého společenstva do blízké budoucnosti. Předmětem vyhodnocení bude celá časová řada dat 1993–2021.

**Metodika**

Ke konci června bude provedeno fytocenologické snímkování dle standardizované metodiky Curyšsko-Montpelliérské školy v síti 25 trvalých monitorovacích ploch (čtvercové plochy o velikosti 5 × 5 m). Terénní data budou následně přepsána do stávající databáze vegetačních snímků v programu TURBOVEG. Z této databáze budou následně exportována data o pokryvnostech dvou typů bylinných druhů: 1) dominanty podrostu, 2) vzácnější druhy s nízkými pokryvnostmi. Exportovány budou rovněž kompletní fytocenologické snímky za účelem výpočtu vážených průměrů vybraných biologických parametrů celé bylinné synuzie: ellenbergovské indikační hodnoty, CSR strategie, fenologické skupiny a reprodukční typy. Vypočítány budou také podíly životních forem dle Raunkiäera (geofyty, terofyty, hemikryptofyty a chamaefyty). Biologické parametry a životní formy budou použity jako závislé proměnné pro analýzu kovariance (ANCOVA), kde jako nezávislé prediktory budou figurovat proměnné charakterizující chod průměrných měsíčních teplot a srážek ve vybraných obdobích roku, včetně vypočteného Ellenbergova klimatického kvocientu a Standardizovaného srážkového indexu SPI. Data o počasí budou extrahována z elektronického archivu ČHMÚ pro stanice Heřmanov, Lány, Neumětely a Karlova Ves. Analýza bude provedena pro celou časovou řadu 1993–2021.

---

Harmonogram zpracování:

jaro 2021: rešerše literatury

léto 2021: sběr terénních dat a jejich databázování, extrakce teplotních a srážkových dat

podzim-zima 2021: zpracování a úprava dat v tabulkovém editoru, statistické analýzy, editace výsledků

jaro 2022: sepsání bakalářské práce

**Doporučený rozsah práce**

Předpokládá se rozsah textu v délce 25-50 normostran (bez příloh)

**Klíčová slova**

Světlé doubravy, bylinné patro, druhová diverzita, zástin, populační fluktuace, časová dynamika, počasí, vážený průměr společenstva, biologické parametry

---

**Doporučené zdroje informací**


Bernadzki E. (1998): Compositional dynamics of natural forests in the Bialowieza National Park, northeastern Poland. – Journal of Vegetation Science 9: 229–238.

Hlásny T., Holuša J., Štěpánek P., Turčáni M. & Polčák N. (2011): Expected impacts of climate change on forests: Czech Republic as a case study. – Journal of Forest Science 57: 422–431.

Kohler F., Gillet F., Progin M.-A., Gobat J.-M. & Buttler A. (2004): Seasonal dynamics of plant species at fine scale in wooded pastures. – Community Ecology 5: 7–17.

Kolbek J. & Vítková M. (2000): Long-term monitoring of forest communities in the Křivoklátsko Biosphere Reserve. – Příroda 17: 49–66.

Lindner M. et al. (2010): Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. – Forest Ecology and Management 259: 698–709.

Ložek V., Kubíková J., Špryňar P. a kol. (2005): Střední Čechy. – In: Mackovčin P. & Sedláček M. (eds), Chráněná území ČR, svazek XIII, AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 904 p.

Milad M., Schaich H., Bürgi M. & Konold W. (2011): Climate change and nature conservation in Central European forests: A review of consequences, concepts and challenges. – Forest Ecology and Management 261: 829–843.

Petřík P., Černý T., Kolbek J., Boublík K. & Kopecký M. (2009): Změny lesní vegetace v závislosti na vlivu zvěře v CHKO a BR Křivoklátsko. – Zprávy Čes. Bot. Společ. 44, Mater. 24: 121–135.

Thomas P.A. & Packham J.R. (2007): Ecology of woodlands and forests. – Cambridge University Press, Cambridge, 528 p.

Zellweger F. et al. (2020): Forest microclimate dynamics drive plant responses to warming. – Science 368: 772–775.


---

**Předběžný termín obhajoby**

2021/22 LS – FLD

**Vedoucí práce**

Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 4. 5. 2021

**prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2021

**prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.**

Děkan

V Praze dne 25. 02. 2022

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Dlouhodobá dynamika synuzie bylinných druhů subtermofilní doubravy v závislosti na chodu počasí v přírodní rezervaci Červený kříž, Křivoklátsko“ vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Tomáše Černého, Ph.D., a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Jistebnici dne 10. 4. 2022

Aneta Hroncová

**PODĚKOVÁNÍ:**

Tímto bych chtěla poděkovat zejména mému vedoucímu práce Mgr. Tomášovi Černému, Ph.D., za velmi ochotný a trpělivý přístup, za veškeré rady a jeho čas, který mi věnoval. A samozřejmě také za poskytnutí všech potřebných materiálů a dat. Největší dík ale patří mé rodině a přátelům, kteří mě neustále podporují a inspirují.

# ABSTRAKT:

Tématem závěrečné práce je vyhodnocení reakce bylinného společenstva teplomilných dubových lesů s mochnou bílou (*Potentilla alba*) na měsíční prvky počasí v letech 1993–2021, na lokalitě Přírodní rezervace Červený kříž na Křivoklátsku.

Předmětem ochrany v přírodní rezervaci je společenstvo subkontinentální mochnové doubravy (asociace *Potentillo albae-Quecetum*). Tento typ lesní vegetace je ve středoevropském měřítku ohrožený hlavně sukcesními změnami, ustáním tradičního způsobu hospodaření, ale i eutrofizací území. Tyto změny se obecně projevují šířením habru, a následně v důsledku zastínění bylinného patra dochází k vymizení světlomilných druhů.

Roku 1993 byla na dílčím území PR Červený kříž založena trvalá monitorovací plocha, kde každoročně probíhá monitoring bylinného patra metodou fytocenologického snímkování. Oplocená trvalá plocha je v bezzásahovém režimu a je zde tak vyloučen vliv člověka i velkých herbivorů.

Fytocenologické snímky za celou časovou řadu (1993–2021) byly syntetizovány v elektronické databázi, a následně byly vypočítány vybrané ekologické charakteristiky a funkční znaky pro celou vegetaci. Za dobu monitoringu bylo na ploše zpracováno 700 fytocenologických snímků a zaznamenáno celkem 124 druhů bylin. Měsíční chod meteorologických prvků (srážky a teplota) byl kalkulován jako aritmetický průměr ze tří nejbližších meteorologických stanic (Lány, Neumětely, Karlova Ves). Pomocí technologie mnohorozměrných statistických analýz (PCA) a regresní analýzy byly vyhodnoceny souhrnné odpovědi funkčních vlastností bylinného patra na průběžné meteorologické prvky.

Byl potvrzen trend oteplování ve sledovaném období, trend úhrnů srážek má na druhou stranu mírně klesající tendenci. Dochází tedy ke xerofytizaci počasí a k častému výskytu sucha. Rovněž se v posledním desetiletí projevuje výrazná fluktuace klimatu, jsou stále častější extrémní hodnoty teplot i srážek.

Bylinné patro teplomilné doubravy nejvíce reaguje na srážky a teploty vegetačního období (duben–září) předchozího roku. Nemalým podílem vegetace také reaguje na teplotu v zimním období a na Ellenbergův klimatický kvocient (ukazatel aridity). Také se prokázalo, že globálně zavedený standardizovaný srážkový index (*SPI*), kvantifikující

intenzitu sucha, je pro charakterizaci ekologických podmínek prostředí lesních ekosystémů méně vhodný než tradiční ekologicky definovaná období prostých průměrů teplot a úhrnů srážek. Bylinné společenstvo nejčastěji odpovídalo na meteorologické proměnné kolísajícím zastoupením terofytů, konkurenčně ruderálních stratégů (CR strategie) a stres snášejících konkurenčních stratégů (CS strategie). Použitá dlouhá řada pozorování a komplexní vegetační analýza tak umožnila jednoznačně identifikovat robustní klimatické signály v mezisezónní dynamice bylinného patra zkoumané ochranářsky cenné doubravy.

**Klíčová slova:** světlé doubravy, bylinné patro, druhová diverzita, zástin, populační fluktuace, časová dynamika, počasí, vážený průměr společenstva, funkční znaky

# ABSTRACT:

The aim of this work is the evaluatin of the response of the herbaceous layer of thermophilic oak forest with *Potentilla alba* to monthly weather elements in the period 1993–2021, at the site of the Červený kříž Nature Reserve in Křivoklátsko region.

The object of protection in this nature reserve is the subcontinental oakwood (*Potentillo albae-Quercetum* vegetation association). This type of forest vegetation is threatened at the Central European scale mainly by successional changes, the cessation of traditional silvicultural system and eutrophication of the area. These changes are generally manifested by the spread of *Carpinus betulus* and as a consequence of the shading of the herbaceous layer, the disappearance of light-demanding species.

In 1993, a permanent monitoring area was established in a sub-area of the Červený kříž NR, where annual monitoring of the herbaceous understorey took place by means of sampling phytosociological relevés. The research area is fenced, thus excluding the influence of man and herbivores in the non-intervention regime.

The phytosociological relevés for the whole time series (1993–2021) were synthesized in an electronic database and then, calculations of ecological characteristics and functional traits of the vegetation were performed. During the whole monitoring period, 700 phytosociological relevés were processed on the plot and a total of 124 herb species were recorded. For the determination of meteological variables (temperature and precipitation), arithmetic means from the three nearest meteorological stations (Lány, Neumětely, Karlova Ves) were calculated. Using multivariate statistical analysis (PCA) and linear regression analysis, we evaluated the synthetic responses of the herbaceous understory to running meteorological conditions

The warming trend over the research period was confirmed, on the other hand the trend of decreasing precipitation was detected. Thus, the climate is becoming more xerophilic and droughts show more frequent incidence. There have also been significant weather fluctuations over the last decade, with extremes in temperature and precipitation becoming more frequent.

The herbaceous layer of the thermophilic oak forest responds most strongly to the rainfall and temperature of the vegetation season (April–September) of the previous year. A significant proportion of the vegetation also responds to winter season temperature and

to the Ellenberg climate quotient (traditional indicator of drought). Also, the globally accepted Standardized Precipitation Index (SPI) as an indicator of drought has been shown to be less suitable for evaluation of the environmental conditions of forest ecosystem than traditional ecologically defined periods of simple avarages of temperature and precipitation. The herbaceous community responded most often to meteorological variables by the representation of terophytes, competitive-ruderal strategists (CR strategy) and stress-tolerant competitive strategists (CS strategy). The used long-time series of observations and complex vegetation analysis thus made it possible to unambiguously identify robust climatic signals in the inter-season dynamics of the herbaceous layer of the investigated oak forest, possessing conservation priority.

**Key words:** light oak forests, herbaceous layer, species diversity, shade, population fluctuation, temporal dynamics, weather, community-weighted mean, functional traits

# OBSAH


1. ÚVOD ..... 16

2. CÍL PRÁCE ..... 17

3. LITERÁRNÍ REŠERŠE ..... 18

3.1 Charakteristika zájmového území CHKO Křivoklátsko ..... 18

3.1.1 Lokalizace a charakteristika ..... 18

3.1.2 Geomorfologie ..... 18

3.1.3 Geologie ..... 19

3.1.4 Pedologické poměry ..... 19

3.1.5 Fytogeografie ..... 19

3.1.6 Klimatické podmínky ..... 20

3.1.7 Květena a vegetace ..... 20

3.2 Charakteristika Přírodní rezervace Červený Kříž ..... 22

3.3 Metoda fytocenologického snímkování ..... 24

3.4 Vztah rostlin a chodu počasí ..... 25

4. METODIKA ..... 27

4.1 Popis experimentu ..... 27

4.2 Sběr dat v terénu ..... 28

4.3 Meteorologická data ..... 29

4.4 Biologické vlastnosti (Traits) ..... 31

4.4.1 Ekologické indikační hodnoty podle Ellenberga ..... 31

4.4.2 Životní formy podle Raunkiäera ..... 32

4.4.3 Životní strategie ..... 32

4.4.4 Ostatní biologické parametry ..... 33

4.5 Digitalizace a zpracování terénních dat ..... 34

4.6 Statistické analýzy ..... 35

5. VÝSLEDKY ..... 37
5.1 Průběh meteorologických charakteristik ..... 37
5.2 Vyhodnocení statistických analýz v programu CANOCO ..... 40
5.3 Vyhodnocení statistických analýz v programu R ..... 43
6. DISKUSE ..... 45
6.1 Chod počasí a změna klimatu ..... 45
6.2 Charakteristika klimatu dle Ellenbergova klimatického kvocientu ..... 46
6.3 Reakce rostlin na chod počasí v předchozím roce ..... 48
7. ZÁVĚR ..... 49
8. LITERATURA ..... 50
9. Seznam příloh ..... 55
10. Přílohy ..... 57

# SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

CHKO – chráněná krajinná oblast

PR – přírodní rezervace

BR – biosférická rezervace

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

UNESCO – Organizace OSN pro vzdělání, vědu a kulturu

AV ČR – Akademie věd České republiky

SPI – Standardized Precipitation Index (Standardizovaný srážkový index)

LVS – lesní vegetační stupeň

m n. m. – metrů nad mořem (vyjádření nadmořské výšky)

°C – stupně Celsia (vyjádření teploty)

ha – hektar (vyjádření plochy)

např. – například

# SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

## Obrázky

**Obrázek č. 1** Mapa umístění a designu trvalé monitorovací plochy v PR Červený kříž.... 29

## Grafy

**Graf č. 1** Graf chodu průměrných ročních teplot v letech 1993–2021 ..... 37

**Graf č. 2** Graf chodu průměrných ročních teplot v letech 1993–2021 ..... 38

**Graf č. 3** Ordinační graf vztahů klimatických proměnných ..... 41

**Graf č. 4** Ordinační graf vztahů Ellenbergových indikačních hodnot ..... 41

**Graf č. 5** Ordinační graf vztahů biologických vlastností ..... 41

**Graf č. 6** Ordinační graf vztahů životních forem ..... 41

**Graf č. 7** Ordinační graf vztahů všech závislých proměnných ..... 42

## Tabulky

**Tabulka č. 1** Klasifikace SPI hodnot do kategorií sucha ..... 30

**Tabulka č. 2** Vypočítané hodnoty SPI (Standardized Precipitation Index) za časové období 3, 6 a 12 měsíců a Ellenbergova klimatického kvocientu v letech 1993–2021 ..... 39

**Tabulka č. 3** Legenda zkratek ke grafům č. 3–7 ..... 41

**Tabulka č. 4** Shrnující tabulka celkového počtu signifikantních testů vzhledem k biologickým vlastnostem ..... 44

**Tabulka č. 5** Shrnující tabulka celkového počtu signifikantních testů vzhledem k meteorologickým proměnným ..... 44

# 1. ÚVOD

Přírodní rezervace Červený kříž, jež byla vyhlášena roku 1989 na území CHKO Křivoklátsko nedaleko obce Nový Jáchymov, je ojedinělou lokalitou zachovalého společenstva subkontinentální doubravy s mochnou bílou (asociace *Potentillo albae-Quercetum*). Dříve se zde uplatňovalo pařezinové hospodaření, nyní je lesní porost udržován jako nepravá kmenovina (Ložek et al. 2005). Rozvolněné stromové patro dubu zimního vytváří podmínky, kde se mísí populace světlomilnějších rostlin, které se obvykle vyskytují na loukách nebo na lesních okrajích, a lesních stín-tolerantních druhů (Roleček 2010). Tento typ lesních společenstev je ohrožený zejména sukcesními změnami, ustáním pařezinového způsobu hospodaření v lesích a také eutrofizací území.

Roku 1993 byla na části území rezervace založena Botanickým ústavem AV ČR oplocená trvalá monitorovací plocha, která je oproštěna od působení člověka i zvěře. Od roku založení této plochy zde probíhá každoroční monitoring bylinného patra. Data z pravidelných fytocenologických snímkování spolu s daty o měsíčních klimatických charakteristikách, získaných z historických dat Českého hydrometeorologického ústavu, za období 1993–2021 byla základem pro tuto bakalářskou práci.

Nejprve byly vyhodnoceny klimatické charakteristiky a vypočítány vážené průměry ekologických charakteristik a funkčních znaků synuzie bylinného společenstva. Poté byl pomocí statistických analýz zjišťován vztah závislých proměnných (vážené průměry biologických vlastností společenstva) na nezávislých proměnných (klimatické charakteristiky).

Odehrávající se klimatické změny a výskyt extrémních výkyvů počasí mohou výrazně ovlivnit strukturu a fungování vegetace (Fischer et al. 2020). V důsledku těchto změn se v budoucnu očekává posun rozšíření druhů, ale dokonce i jejich vymírání (např. www7). Z tohoto důvodu jsou dlouhodobé studie populační dynamiky vegetace velmi důležitým ukazatelem ekologických dopadů změn klimatu.

Odpověď bylinné synuzie vzácného společenstva na měsíční prvky počasí za dlouhý a kontinuální časový úsek 27 let nám může pomoci pochopit problematiku fungování vegetace v závislosti na měnících se klimatických podmínkách a výskytu extrémních výkyvů počasí.

# 2. CÍL PRÁCE

Hlavním cílem práce je vyhodnotit mezisezónní reakce synuzie bylinného společenstva subkontinentální mochnové doubravy (asociace *Potentillo albae-Quercetum*) v Přírodní rezervaci Červený kříž na Křivoklátsku na měsíční prvky počasí mezi lety 1993 a 2021. Tato odezva nám může pomoci zjistit, na jaké prvky počasí nejčastěji společenstva světlých doubrav reagují a jakým způsobem. Zároveň je cílem práce odhalení a rozpoznání vzájemných interakcí mezi klimatickými proměnnými a biologickými parametry společenstva, a také vyhodnocení klimatických změn na území během celého období studie. Poněvadž není dopředu známo, vůči které charakteristice počasí zkoumaný typ vegetace výrazněji reaguje, bylo pro účely této studie vybráno celkem deset klimatických parametrů jako směs tradičních i inovativních ukazatelů.

# 3. LITERÁRNÍ REŠERŠE

## 3.1 Charakteristika zájmového území CHKO Křivoklátsko

### 3.1.1 Lokalizace a charakteristika

Chráněná krajinná oblast Křivoklátsko se nachází v západní části středních Čech. Leží na území tří okresů ve Středočeském kraji (Beroun, Kladno, Rakovník) a dvou okresů v kraji Plzeňském (Plzeň-sever, Rokycany). Její rozloha činí asi 630 $km^2$ (Ložek et al. 2005).

CHKO Křivoklátsko byla vyhlášena výnosem ministerstva kultury č. j. 21 972/78 z 24. listopadu 1978. Pro své vysoké přírodovědné hodnoty byla oblast Křivoklátska přijata Organizací spojených národů UNESCO dne 1. března 1977 za biosférickou rezervaci. (Ložek et al. 2005) Křivoklátsko reprezentuje území středních Čech, v němž dosud fungují rozsáhlé přirozené a polopřirozené ekosystémy (Kolbek et Vítková 1999). Na území CHKO se nachází 24 maloplošných chráněných území s celkovou plochou 1218 ha (Kolbek 2011).

### 3.1.2 Geomorfologie

Téměř celá chráněná krajinná oblast Křivoklátsko se z rozkládá na území dvou geomorfologických celků, Křivoklátské vrchoviny a severní části Plaské pahorkatiny. Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí 217–616 m n. m. Nejvyšším bodem je vrch Těchovín a bodem nejnižším je údolí řeky Berounky v Hýskově. Berounka meandrovitě protéká celým územím v zařízntém údolí od jihozápadu k severovýchodu a velmi ovlivňuje přírodu a krajinný ráz Křivoklátska (Ložek et al. 2005).

Křivoklátskou přírodu vymezuje říční a vrcholový fenomén. Mezi hlavní rys říčního fenoménu patří průběh teplot a vzdušné vlhkosti. Tento projev je zřejmý v hlubokém údolí řeky Berounky a jejích přítoků se zachovalou meandrovitostí. Stanovištní rozmanitost údolí zvyšují i skalní výchozy a stěny, jejichž rozdílná expozice vytváří pro vegetaci rozdílné mikroklimatické podmínky. Pro vrcholový fenomén Křivoklátska jsou typické tzv. pleše, otevřená bezlesí na temenech vrcholů s jižní až jihozápadní expozicí (Ložek et al. 2005).

### 3.1.3 Geologie

Geologická stavba území je pestrá. Z hlediska regionální geologie spadá území CHKO do Středočeské oblasti (Bohemika), a je tvořeno dvěma hlavními celky – neoproterozoikem a paleozoikem Barrandienu. Jsou zde zastoupené jak starší horninové celky, které ovlivnilo vrásnění, tak mladší pokryvné jednotky, které vrásnění neprodělaly. Geologické podloží převážné části území tvoří droby, břidlice a bazalty (Vorel et Stárková 2011).

### 3.1.4 Pedologické poměry

Nejvíce zastoupeným půdním typem je kambizem modální, ta zaujímá přibližně jednu čtvrtinu plochy území. Tento půdní typ je obvykle charakterizován půdním druhem písčitohlinitý až hlinitopísčitý s větší příměsí štěrku (Mansfeld et al. 2021). Dále jsou na území CHKO Křivoklátsko zastoupeny půdní typy ranker, který se vytvořil hlavně na strmých svazích, a pseudoglej vyskytující se zejména v mělkých depresích denudačních plošin (Ložek et al. 2005).

### 3.1.5 Fytogeografie

Veškeré území CHKO a BR Křivoklátsko náleží do fytogeografické oblasti mezofytika s vegetací a květenou mírného pásma (Kolbek et Vítková 1999). V rámci fytogeografického členění, území přísluší dvěma fytogeografickým celkům (Skalický 1988), pouze malá část oblasti, na severu, náleží k fytogeografickému okresu 30 – Jesenicko-rakovnická plošina, většina spadá do fytogeografického okresu 32 – Křivoklátsko (Kolbek et al. 1999). Řeka Berounka protéká hlubokým údolí, kde jsou časté extrémní stanovištní podmínky, např. skalní výchozy, mrazové kotliny v údolí toku. V důsledku těchto podmínek dochází často ke zvratům lesních vegetačních stupňů (Mladý et Kolbek 1990). Na území se vyskytují převážně lesy listnaté nebo smíšené a současná lesnatost oblasti se pohybuje v rozmezí 60–64 % (Kolbek 2011).

### 3.1.6 Klimatické podmínky

Podle klimatické regionalizace (dle Quitta 1971) patří území Křivoklátska do oblasti MT 11, tedy mírně teplé oblasti s dlouhým, teplým a suchým létem, mírně teplým jarem i podzimem. Zima v tomto regionu je krátká, sněhová pokrývka trvá krátce, je tedy velmi suchá a mírně teplá (Mansfeld et al. 2021). Průměrná roční teplota se pohybuje od 7,1–8,8 °C (Trnčík et al. 2000). Křivoklátsko se nachází v závětrné poloze Krušných hor, a podnebí území tak ovlivňuje srážkový stín. Průměrné roční srážky se většinou pohybují v rozmezí 480–617 mm. Podnebí je zde tedy mírně suché až suché. Vegetační doba v této oblasti trvá přibližně 140–160 dní (Mansfeld et al. 2021).

### 3.1.7 Květena a vegetace

Oblast Křivoklátska je ukázkou unikátního zachovalého ekosystému pahorkatinného stupně, který má veliký význam pro Českou republiku, ale i Evropu (Kolbek 2011).

V minulosti bylo Křivoklátsko málo osídlenou oblastí, značná plocha lesů je v nedostupném terénu, tudíž zde bylo hospodaření velmi náročné. Protože tato oblast byla už od středověku významným královským revírem, byly křivoklátské lesy chráněny před rozšířením zemědělství. Díky všem těmto skutečnostem si křivoklátské lesy zachovaly přirozený charakter a lesnatost této oblasti je velmi vysoká (asi 62 %) (Kolbek 2011).

Původně na území Křivoklátska převažovaly smíšené listnaté porosty, kde dominoval dub a častou příměs tvořily buk a lípa. Dnes v porostech převažují jehličnany, které z celkového zastoupení zaujímají 54 % (Mansfeld et al. 2021).

Květena i vegetace je v této oblasti velice bohatá a pestrá. Velká rozrůzněnost ekologických podmínek a poměrně malý vliv člověka je důvodem vysoké diverzity společenstev. (Ložek et al. 2005). Během terénních výzkumů bylo zmapováno na 1600 taxonů. Nejbohatšími lokalitami jsou Týřovické skály a Vůznice (Kolbek 2011).

Převažujícím lesním společenstvem v nižších polohách jsou černýšové dubohabřiny (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*). V polohách vyšších jsou pak vystřídány společenstvy lipových bučin (*Tilio cordate-Fagetum*). Na strmých svazích a v roklinách dominují suťové habrové javořiny (*Aceri-Carpinetum*). Pro Křivoklátsko jsou dále charakteristické suťové porosty s tisem červeným a borové porosty na silikátových skalách (*Dicrano-Pinion*), které

na jižně a jihovýchodně exponovaných svazích přechází do otevřených ostrůvkovitých ploch xerotermních trávníků, do tzv. „pleší“. Mezi další významné biotopy Křivoklátska patří teplomilné doubravy svazu *Potentillo albae-Quercetum* (teplomilné doubravy s mochnou bílou) a *Genisto germanicae-Quercion* (acidofilní teplomilné doubravy) (Ložek et al. 2005).

Jako příklad významných a vzácných rostlin zapsaných na Červeném seznamu ČR a chráněných zákonem rostoucích na území Křivoklátska můžeme uvést: česnek tuhý (*Allium strictum*), pelyněk metlatý (*Artemisia scoparia*), vratička měsíční (*Botrichium matricariifolium*), hořeček ladní pobaltský (*Gentianella campestris* subsp. *baltica*), vstavač kukačka (*Orchis morio*) a kapradinku skalní (*Woodsia ilvensis*) (Kolbek 2011).

## 3.2 Charakteristika Přírodní rezervace Červený Kříž

Přírodní rezervace Červený kříž, se nachází severozápadně od obce Nový Jáchymov (Kolbek et Vítková 1999), na katastrálním území Roztoky (okres Rakovník). Přírodní rezervace byla vyhlášena v roce 1989 a předmětem ochrany tohoto území jsou střídavě vysýchavé subkontinentální doubravy s mochnou bílou (*Potentilla alba*) asociace *Potentillo albae-Quercetum* Libbert 1933 (Ložek et al. 2005). Cílem ochrany je zachování tohoto výjimečného a v krajině mizejícího typu lesní vegetace, který je ohrožen zejména sukcesí, ustáním tradičního způsobu hospodaření, ale i eutrofizací území. Výzkumy ukazují, že opravdu dochází k eutrofizaci území, která způsobuje relativně rychlé změny v rostlinných ekosystémech. Důvodem je nejspíš obohacování půdy dusíkem atmosférickými srážkami a celkové přezvěření oblasti (Kolbek et Vítková 1999).

Přírodní rezervace má trojúhelníkovitý tvar a její rozloha činí 12,6 ha (Ložek et al. 2005). RNDr. Jiří Kolbek, DSc. pod záštitou Botanického ústavu AV ČR Průhonice, roku 1993 založil na území PR Červený kříž trvalou monitorovací plochu (Kolbek 2011), o velikosti asi 100 × 50 m (Přibyl 2018). Na dílčím území této plochy probíhá každoročně monitoring bylinné vegetace. Plocha je v bezzásahovém režimu, je zde vyloučen vliv velkých herbivorů, ale i člověka.

Území rezervace je součástí geomorfologického celku Křivoklátská vrchovina, okrsku Hudlická vrchovina s mírně zvlněnou náhorní rovinou, mírně svažitou směrem k severozápadu. Nadmořská výška se pohybuje od 410 do 425 m n. m. (Ložek et al. 2005). Lokalita se nachází severně od rozvodí mezi Křížovým a Habrovým potokem (Hokr 1990).

Geologické podloží PR Červený kříž je tvořené na celé ploše břidlicemi, prachovci a jemnozrnnými droby (Hokr 1990). Půdy jsou mělké, silně a hrubě skeletovité (Hokr 1990), půdním typem je ranker kambický, který naznačuje přechod k vyvinutějším půdám tvorbou diagnostického horizontu Bv (Žigová 2011).

Přírodní rezervace spadá do fytogeografické oblasti mezofytika a je součástí fytogeografického okresu 32 – Křivoklátsko. Nachází se v přírodní lesní oblasti 8 – Křivoklátsko a Český kras (Anonymus 2014) ve druhém lesním vegetačním stupni – dubobukovém.

Oblast Červeného kříže patří do klimatického okrsku B5 – mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný (Anonymus 2014). Průměrná roční teplota je 9 °C a průměrný roční úhrn srážek je 568 mm (databáze ČHMÚ pro stanice Lány, Neumětely a Karlova Ves).

V PR Červený kříž je vyvinuté společenstvo světlé teplomilné doubravy řazené do svazu *Quercion petraeae*, asociace *Potentillo albae-Quercetum* (mochnové doubravy). Jde o výjimečné porosty s homogenní prostorovou stavbou. Dřevinou dominantou porostu je dub zimní (*Quercus petraea*), slabou příměs tvoří habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa malolistá (*Tilia cordata*) a jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) (Ložek et al. 2005). V severozápadní části porostu byly vysazeny kultury borovice a modřínu (Kučera 1993).

V minulosti se zde uplatňoval pařezinový způsob hospodaření, dnešní porost je tak nepravou kmenovinou (Ložek et al. 2005). Keřové patro je buď málo vyvinuté, nebo téměř chybí. Výjimkou je oplocená monitorovací plocha, na které se významněji zmlazuje habr obecný. To poukazuje na velké ovlivnění vegetace zvěří.

Bylinné patro teplomilných doubrav bývá velmi pestré, výjimkou není ani tato lokalita (Kolbek et al. 2003). Celkově zde bylo nalezeno kolem 150 druhů cévnatých rostlin, diverzita tohoto společenstva je velmi vysoká a ceněná (Ložek et al. 2005, Přibyl 2018). Mochnové doubravy charakterizují druhy střídavě vlhkých půd – bukvice lékařská (*Betonica officinalis*), srpice barvířská (*Serratula tinctoria*) a svízel severní (*Galium boreale*) (Kolbek et al. 2003).

Ze zajímavých a vzácných rostlin zákonem chráněných a zapsaných na Červeném seznamu ČR se na této lokalitě vyskytuje silně ohrožený plicník úzkolistý (*Pulmonaria angustifolia*), dále např. lilie zlatohlavá (*Lilium martgon*), medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*), mochna bílá (*Potentilla alba*), vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*), kyčelnice devítilistá (*Dentaria enneaphyllos*) a tomkovice jižní (*Hierochloë australis*) (Přibyl 2018).

## 3.3 Metoda fytocenologického snímkování

Kromě inventarizačních průzkumů a sběru herbářových položek patří mezi velmi používanou metodu výzkumu rostlinných společenstev klasifikace podle floristického složení (curyšsko-montpellierská škola). Její základy položil Carl Schröter, a poté ji rozpracovali Eduard Rübel a Josias Braun-Blanquet (Moravec et al. 1994).

Curyšsko-montpellierský směr syntaxonomie se na rozdíl od jiných fytocenologických směrů při rozpoznávání syntaxonů opírá o celkové druhové složení rostlinných společenstev (Moravec et al. 1994). Základní jednotkou tohoto přístupu je asociace: „asociace je rostlinné společenstvo charakterizované určitými floristickými a sociologickými znaky, které projevuje přítomností význačných druhů jistou samostatnost“ (Braun-Blanquet 1921).

Základním nástrojem klasifikace je fytocenologický snímek (*relevé*). Fytocenologický snímek je soupis všech druhů a vyjádření jejich zastoupení na prostorově vymezeném území. Pomocí fytocenologických snímků je možné studovat rostliny na úrovni rostlinných společenstev. Snímky umožňují dosažení základních cílů fytocenologie, a to klasifikace vegetace (Michalcová 2010). Fytocenologické snímkování je také osvědčenou metodou pro studium časové dynamiky rostlinných společenstev, prováděnou na trvalých výzkumných plochách (např. Petřík et al. 2011).

## 3.4 Vztah rostlin a chodu počasí

Podmínky prostředí ovlivňují utváření rostlinných společenstev. Složení a struktura rostlinného společenstva závisí zejména na klimatu, půdních podmínkách, ale i na lidské činnosti. Tato úzká vazba na prostředí nám umožňuje využít rostlinná společenstva jako indikátory ekologických faktorů, klimatických nebo edafických (Moravec et al. 1994).

Počasí je charakterizováno jako okamžitý nebo krátce trvající stav troposféry, určený souborem meteorologických prvků a jevů (Křivský 1980). Podnebí neboli klima je dlouhodobý režim počasí na určitém místě a prostoru odvozený z měření meteorologických prvků (Krečmer 1980). Mezi klimatické ekologické faktory, které významně ovlivňují utváření a vývoj rostlinných společenstev, patří teplotní a srážkový režim, světelný režim, chemické vlastnosti atmosféry a jejich proudění.

Teplotní režim ovlivňuje rostlinná společenstva zejména svými extrémy a kolísáním teplot během dne i roku. Režim srážkový se uplatňuje nejen celkovým úhrnem srážek za rok, ale také rozdělením srážek během roku a jejich formou. Světelný režim, už méně významný faktor, je určen ročním obdobím, zeměpisnou šířkou, nadmořskou výškou a stavem atmosféry. Tento režim ovlivňuje hlavně fotosyntézu. Chemické sloučeniny obsažené v atmosféře, vznikající zejména činností člověka, mají na vegetaci většinou škodlivý vliv (Moravec et al. 1994).

V důsledku klimatických změn, které se projevují především stále častějšími a intenzivnějšími odchylkami od dlouhodobých průměrů a trendů klimatických parametrů, se významně mění přírodní podmínky (Pokorný 2021). Dopadů těchto změn se na vegetaci může být několik, očekává se posun rozšíření, ale i vymírání druhů (např. www7). Za nejvíce rizikové faktory ovlivňující vegetaci jsou považovány: sucho (kombinace vyšších teplot a nižších srážek), extrémní výkyvy teplot, změna chemismu prostředí (imise), zvýšená koncentrace přízemního ozónu atd. Dynamika těchto změn, společné působení a intenzita přináší vegetaci stres (Pokorný 2021).

Stres můžeme obecně popsat jako nepříznivou změnu prostředí, která způsobuje změny v živém organismu. Reakci rostlin na stres můžeme zjednodušeně rozlišit na dvě možnosti, rostliny reagují buď přizpůsobením se stresu, nebo vyhnutím se stresu. Protože rostliny žijí přisedlým způsobem života a migrace jako u živočichů není možná, vyhnutí se stresu u rostlin znamená jejich odumření. Přizpůsobení se stresu může být krátkodobé

(aklimatizace) nebo dlouhodobé (adaptace). Pokud rostlina při působení stresu neodumře nebo pokud stresový faktor brzy pomine, změny a schopnost přizpůsobení se, které v rostlině nastanou v důsledku působení stresoru, nebudou zapsány do genetické informace (Pokorný 2021). Nejčastějším krátkodobým přizpůsobením se stresu je zpomalování růstu a snižování transpirace (Fojtů 2011). Adaptací pak rozumíme dědičně podmíněné přizpůsobení se stresoru. Pro vytvoření genetické podmíněnosti je zapotřebí dlouhodobého působení stresu (Pokorný 2021).

Oteplování klimatu má velký vliv na ekologické procesy a biologickou rozmanitost, tím pádem i na fungování ekosystémů. Dá se říci, že oteplování způsobuje posun biologických společenstev ve prospěch teplomilných druhů (Zellweger et al. 2020). Rychlost termofilizace (tedy rychlost změn ve složení společenstva ve prospěch teplomilných druhů) je v lesním prostředí opožděná oproti rychlosti změnám makroklimatu. U lesních společenstev se utváří specifické tzv. porostní klima, které závisí na stupni zápoje porostu, struktuře fytocenóz, a jejich periodicitě (Moravec et al. 1994). Porostní zápoj, podle své hustoty, dokáže zmírnit mikroklima o 1–2 °C (Zellweger et al. 2020). Zároveň jsou ale lesní společenstva na změny a velké výkyvy klimatu citlivější, protože dlouhověkost stromů neumožňuje jejich rychlou adaptaci na změny prostředí (Lindner et al. 2009).

Sucho jako jeden z rizikových faktorů, ovlivňující vegetaci, lze vyjádřit pomocí mezinárodně standardizovaného srážkového indexu SPI (Standardized Precipitation Index). Tento index je používaný zejména k charakterizaci meteorologického sucha, ale některé studie ho využívají k analyzování reakcí různých druhů dřevin na sucho (např. Cavin et al. 2013) nebo k pochopení kombinovaných účinků dvou stresorů – sucha a pastvy (např. Ruppert et al. 2014). Některé výsledky naznačují, že náhlé klimatické změny mohou způsobit vystřídání ekologických dominant v rámci společenstev. Tato dominance pak může přetrvávat, pokud změny stejného charakteru budou nastávat stále častěji (Cavin et al. 2013).

Změna klimatu je dnes považována za jednu z nejzávažnějších výzev, kterým čelí celý svět. V lesních společenstvech budou s velkou pravděpodobností převládat negativní dopady sucha a dalších biotických a abiotických disturbancí (Lindner et al. 2009). Nadále je tedy nutné sbírat nové poznatky o vývoji klimatických změn a možných potenciálních dopadech a rizicích.

# 4. METODIKA

## 4.1 Popis experimentu

Společenstva subkontinentálních mochnových doubrav jsou sukcesně nestabilní společenstva, která jsou ohrožena zejména eutrofizací, ustáním tradičního typu hospodaření (pařeziny), ale i extrémy v chodu počasí, které jsou v poslední době stále častější a intenzivnější. Na území České republiky se nachází pouze několik lokalit tohoto vzácného společenstva, a proto je studium vývoje lokality Červený Kříž během dlouhé kontinuální časové řady, se zaměřením na závislost chodu měsíčních prvků počasí, velmi důležitým ukazatelem dynamiky a vývoje bylinného patra společenstva.

Pomocí terénních dat z fytocenologického snímkování, které probíhalo každoročně od roku 1993, kromě roku 2014, na dílčím území PR Červený kříž, jsme mohli vypočítat vážené průměry následujících zvolených biologických vlastností: Ellenbergovy indikační hodnoty, CSR strategie podle Grimea, podíly životních forem dle Raunkiäera, Shannonův-Weanerův index diverzity, fenologické skupiny, reprodukční typy a pylový vektor. Vážený průměr byl spočten vždy pro celé společenstvo bylinné synuzie. Tyto ekologické charakteristiky a funkční znaky vegetace nám mohou zprostředkovat charakter odezvy bylinného patra na meteorologické charakteristiky.

Měsíční data o počasí byla získána z webu ČHMÚ pro tři nejbližší meteorologické stanice: Lány, Neumětely a Karlova Ves. Jako klimatické proměnné sloužily průměrné měsíční teploty a sumy srážek za smysluplně definovaná období roku (duben–červen, prosinec–březen, duben–září v předchozím roce), dále byly přidány syntetické klimatické parametry, a to Ellenbergův klimatický kvocient a Standardizovaný srážkový index (*SPI*).

Dopředu nebylo známo, na jaké meteorologické parametry bude rostlinné společenstvo reagovat, případně jaký klimatický signál koreluje s vegetací.

Pomocí mnohorozměrných analýz hlavních komponent (PCA) v programu CANOCO 5.14 (Šmilauer et Lepš 2014) byly porovnány vztahy mezi prediktory a závislými proměnnými (tedy mezi biologickými vlastnostmi a klimatickými proměnnými). Následně bylo pomocí lineárních regresních analýz v programu R zjištěno, na jaké meteorologické závislé rostliny nejvíce reagují a jakým způsobem.

## 4.2 Sběr dat v terénu

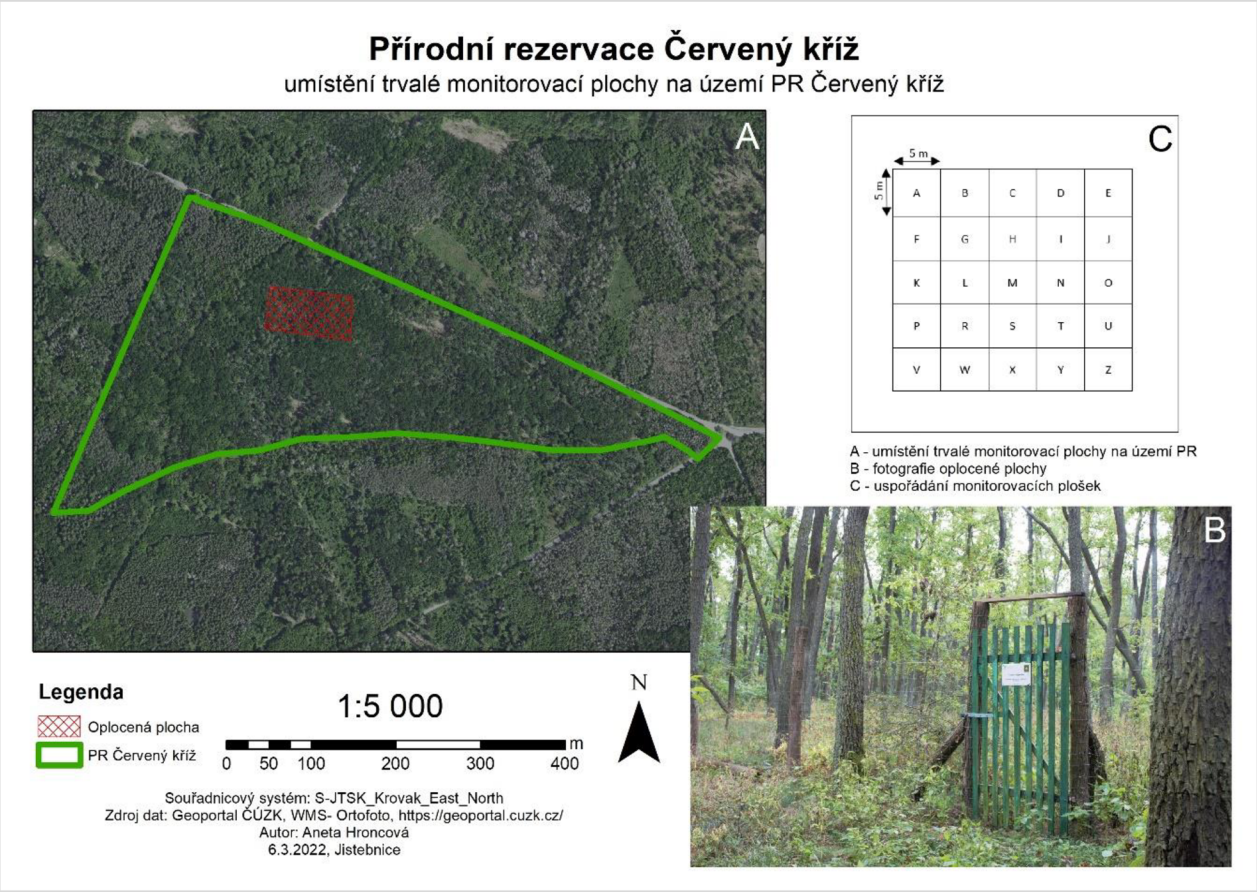
Fytocenologické snímkování bylinného patra probíhalo na dílčím území trvalé výzkumné plochy Botanického ústavu AV ČR Průhonice (viz Obrázek č. 1) každoročně od roku 1993, s výjimkou roku 2014. Monitoring probíhal vždy ke konci měsíce června. V letech 1993–2001 prováděl fytocenologické snímkování RNDr. Jiří Kolbek, DSc., poté v období 2002–2006 Dr. Kolbek společně s Ing. K. Boublíkem, Ph.D., RNDr. P. Petříkem, Ph.D. a Mgr. T. Černým, Ph.D., následně od roku 2007 až dosud realizují monitoring Ing. Boublík, Dr. Petřík a Mgr. Černý. V roce 2021 se snímkování zúčastnila i autorka této práce, která následně data z tohoto roku digitalizovala.

Na experimentální ploše je vymezeno bezzásahové území, je zde tedy vyloučen vliv člověka, zároveň je plocha oplocena, a je tak vyloučen i vliv zvěře. Kontrolní plocha se nachází v sousedství mimo oplocenou plochu. Obě plochy, jak experimentální, tak kontrolní, jsou rozděleny na 25 menších plošek o velikosti 5 × 5 m (25 $m^2$) s označením A–Z. Tyto plošky jsou vytyčeny pomocí označených dřevěných kůlů.

Na jednotlivých ploškách se rostliny rozdělily do pater podle vertikální struktury lesního ekosystému. Hodnocení ale podléhalo pouze bylinné patro ($E_1$), tedy rostliny do výšky cca 1 m (semenné a vyšší výtrusné rostliny, polokeře, semenáčky dřevin). Na každé plošce došlo v bylinném patře k zaznamenání všech druhů a následně k odhadu plochy, kterou jednotlivé druhy pokrývaly, pomocí sedmičlenné Braun-Blanquetovy stupnice (Moravec et al. 1994). Pokud se na plošce vyskytovalo i patro mechové ($E_0$) a keřové ($E_2$), byla odhadnuta pouze celková pokryvnost konkrétního patra. Patro stromové ($E_3$) zaznamenáváno nebylo, protože se mění zcela minimálně.

Vyhodnocení terénních dat bylo provedeno za celou časovou řadu monitoringu, od roku 1993 do roku 2021 (kromě roku 2014). Za období 27 let tedy vzniklo 700 fytocenologických snímků, na kterých bylo zaznamenáno 124 druhů rostlin.

***Obrázek č. 1*** *Mapa umístění a designu trvalé monitorovací plochy v PR Červený kříž.*




## 4.3 Meteorologická data

Údaje o měsíčních hodnotách meteorologických prvků byla získána z internetové databáze ČHMÚ (Český hydrometeorologický ústav) pro 3 nejbližší meteorologické stanice: Lány, Neumětely, Karlova Ves (www2, www3, www4). Data se exportovala a následně upravila v programu Microsoft Excel (2013). Následně byly vypočítány hodnoty klimatických (nezávislých) proměnných, průměrné měsíční teploty a sumy srážek za období: duben–červen, prosinec–březen, duben–září v předchozím roce. Tato období byla zvolena proto, aby oddělila, ale zároveň pokryla veškerá možná období, na která by rostliny mohly reagovat. Mezi další nezávislé proměnné vypočítávané pomocí údajů z ČHMÚ byly zvoleny Ellenbergův klimatický kvocient (*EQ*) a Standardizovaný srážkový index (*SPI*).

Ellenbergův klimatický kvocient je definovaný jako průměrná teplota (v °C) nejteplejšího měsíce (července) vydělená ročním úhrnem srážek (mm. $rok^{-1}$) a vynásobená 1000 (Ellenberg 1963). Je velmi jednoduchý a snadno použitelný, na rozdíl od moderních bioklimatických modelů. Čím vyšší číselnou hodnotu má tento index, tím je klima území sušší a teplejší. Tento klimatický index byl vypozorován z přírody a zdá se, že jeho uplatnění pro porovnání s meteorologickým prvky počasí, jako jsou teplota a srážky, je vhodné. Pro jeho použití jsme se rozhodli na základě úspěšné studie o předpovědi rozšíření habru v Dánsku pomocí Ellenbergova klimatickému kvocientu (Jensen et al. 2004).

Standardizovaný srážkový index (*SPI* – Standardized Precipitation Index) je široce používaný mezinárodně standardizovaný index k charakterizaci meteorologického sucha (McKee et al. 1993). Princip tohoto indexu je založený na jednoduchém poměru úhrnů srážek. Statistické výpočty určují míru sucha porovnáním sumou spadlých srážek za období jednoho, dvou, tří, šesti, dvanácti nebo dvaceti čtyř měsíců s daty stejných období v minulosti. Intenzita sucha je pro hodnoty *SPI* definována čtyřmi kategoriemi, viz Tabulka č. 1 (McKee et al. 1993). Čím nižší číselnou hodnotu má tento index (v záporných hodnotách), tím je charakter počasí sušší a teplejší. Po úpravě dat do požadované importní struktury byl pomocí programu SPI Generator verze 1.7.5. (National Drought Mitigation Center 2018) extrahován *SPI* za období 3, 6 a 12 měsíců.

***Tabulka č. 1*** *Klasifikace SPI hodnot do kategorií sucha podle McKee et al. (1993).*

| Hodnoty SPI | Kategorie sucha |
|---|---|
| 0 až -0,99 | mírné sucho |
| -1,00 až -1,49 | střední sucho |
| -1,50 až -1,99 | velké sucho |
| ≤ -2,00 | extrémní sucho |

## 4.4 Biologické vlastnosti (Traits)

Mezi závislé proměnné, které byly vypočítány jako vážený průměr hodnot biologických vlastností z dat o druzích v jednotlivých fytocenologických snímcích, patří: Ellenbergovy indikační hodnoty, životní formy podle Raunkiäera, Shannonův-Weanerův index diverzity, CSR strategie podle Grimea, pylový vektor a typ reprodukce. Dalšími závislými proměnnými jsou pokryvnost bylinného patra a počet druhů ve snímku.

Primárním zdrojem hodnot biologických parametrů, které jsme použili, je databáze BiolFlor (Klotz et al. 2002). BiolFlor je vyhledávací a informační systém cévnatých rostlin, který vznikl v Německu. Tato databáze obsahuje téměř 3660 druhů cévnatých rostlin a více než 60 biologických vlastností (Klotz et al. 2002). Protože vegetace České republiky se shoduje asi z 95 % s vegetací v Německu, je tato databáze vhodná i pro podmínky České republiky.

### 4.4.1 Ekologické indikační hodnoty podle Ellenberga

Ellenbergovy indikační hodnoty (Ellenberg et al. 1992) vyjadřují vztahy mezi druhy cévnatých rostlin a prostředím, hodnoty ukazují nároky druhu na podmínky prostředí, jako je světlo, teplota, kontinentalita, vlhkost, živiny, půdní reakce a také salinita. Pojetí ekologických indikačních hodnot podle Ellenberga vychází z rozsáhlých terénních zkušeností říkajících, že většina druhů rostlin je vázaná na stanoviště, jež vyhovují svými vlastnostmi ekologickým nárokům druhu (Zelený 2012).

Téměř všechny indikační hodnoty druhů nabývají hodnot od jedné do devíti, pouze vlhkost má stupňů dvanáct (Zelený 2012). Každý stupeň škály hodnot jednotlivých indikátorů má slovní definici pro lepší představu a pochopení významu hodnot.

Hodnocení pomocí Ellenbergových indikačních hodnot je v českých, ale i evropských pracích popisující vegetaci, téměř nepostradatelné. Soubor dat Heinze Ellenberga z roku 1992 obsahuje především druhy vyskytující se v západní části střední Evropy, a tak ne pro celé území České republiky je tento soubor dat vhodný. I proto se Chytrý et al. (2018) rozhodli pro doplnění taxonů, které v původním souboru dat chyběly, a provedli též revizi hodnot na základě nových poznatků (Chytrý et al. 2018).

### 4.4.2 Životní formy podle Raunkiäera

Raunkiäerovy životní formy kategorizují rostliny podle uložení obnovovacích orgánů, tedy podle formy přizpůsobení rostliny na nepříznivé období (Moravec et al. 1994). Systém životních forem podle Raunkiäera (1905) obsahuje 5 základních kategorií: fanerofyty, chamaefyty, hemikryptofyty, geofyty a terofyty.

Fanerofyty jsou rostliny s dřevnatým stonkem, tedy stromy a keře, jež mají vegetativní orgány umístěné ve výšce více než 30 cm nad zemí. Chamaefyty neboli polokeře, jsou rostliny, které mají uložené obnovovací pupeny do 30 cm. Hemikryptofyty mají obnovovací pupeny umístěné těsně nad povrchem půdy a jsou chráněné šupinami, odumřelými listy a sněhem. Jsou to dvouleté až vytrvalé byliny. U geofytů jsou vegetativní orgány umístěny pod zemí v podobě zásobních orgánů (např. cibule, hlízy, oddenky). Terofyty jsou jednoleté rostliny, které se rozmnožují pouze pomocí generativních diaspor (semen či výtrusů) (Klotz et al. 2002).

### 4.4.3 Životní strategie

Životní strategie charakterizují vlastnosti druhů, které předpokládají jejich rozmnožování a produktivitu biomasy, přizpůsobení se určitým životním podmínkám a uplatnění se v jistých společenstvech (Moravec et al. 1994). Hlavními typy životních strategií jsou podle Grimea (Grime 1979) C-stratégové, S-stratégové a R-stratégové.

C-stratégové (konkurenční stratégové) potřebují příznivé podmínky prostředí se slabým narušováním. Druhy této životní strategie jsou vytrvalé, konkurenčně silné a jejich nadzemní orgány dosahují velkých výšek.

S-stratégové (stres snášející stratégové) jsou už podle názvu schopni odolávat nepříznivým podmínkám. Většinou se vyskytují na extrémních stanovištích, mají malou schopnost generativního rozmnožování, jejich růst je velmi pomalý a produkce biomasy nízká.

R-stratégové (ruderální stratégové) mají malou konkurenční schopnost, zato ale snáší velké narušování biomasy. Disponují velkou reprodukční schopností, díky které dokáží rychle obsadit volnou nově uvolněnou plochu.

Kombinací těchto primárních strategií se vytváří přechodové typy (sekundární strategie): CS-, CR-, SR-, CSR-stratégové (Moravec et al. 1994).

### 4.4.4 Ostatní biologické parametry

Biodiverzita je hlavním a komplexním ukazatelem stavu společenstva. Shannonův–Weanerův index je jedním z indexů hodnotící druhovou diverzitu (pestrost). Je založený na poměru početnosti druhů, ale snaží se také zohlednit vyrovnanost početnosti jedinců jednotlivých druhů. Jeho rostoucí nebo klesající výsledná hodnota vyjadřuje, kolik druhů se shodnou početností by vytvořilo Shannonův–Weanerův index o stejné hodnotě (Jarkovský et al. 2012).

Pylový vektor kategorizuje druhy rostlin podle typu přenosu pylu. Přenos pylu pobíhá všemi možnými způsoby, například pomocí větru, hmyzu, zvířat, vody, díky spontánnímu opylení uvnitř květu atd.

Typ reprodukce rozděluje rostliny podle toho, jaké u nich převládá rozmnožování. Jestli určitý druh upřednostňuje rozmnožování generativní (semeny) nebo vegetativní (šlahouny, oddenky, hlízy, cibule). Tato preference byla podle kategorií BiolFloru vyjádřena číselnou hodnotou od 1 do 5 (1 – pouze pomocí semen, 2 – převážně semeny, zřídka vegetativně, 3 – semeny i vegetativně, 4 – převážně vegetativně, zřídka semeny, 5 – pouze vegetativně).

## 4.5 Digitalizace a zpracování terénních dat

Terénní data byla přepsána a uložena do databáze fytocenologických snímků v programu TURBOVEG for Windows (Hennekens et Schaminée 2001). TURBOVEG byl vytvořen v Nizozemsku v roce 1993 a slouží k ukládání, úpravě a exportu vegetačních snímků v prakticky neomezeném množství. Pro jeho všestrannost a multifunkčnost je používán po celé Evropě, ale i mimo ni (Hennekens et Schaminée 2001).

Dále jsme s daty pracovali v programu JUICE (Tichý 2002). Tento program je od roku 1998 neustále aktualizován na Masarykově univerzitě v Brně. JUICE umožňuje editaci, klasifikaci a analýzu velkých souborů fytocenologických dat. Jeho velkou výhodou je kompatibilita s programy TURBOVEG a CANOCO (Tichý 2002).

V prostředí programu JUICE jsem s vlastním souborem fytocenologických snímků za celou časovou řadu 1993–2021 a s externími biologickými parametry jednotlivých druhů provedla výpočty vážených průměrů společenstev (na ploše fytocenologického snímku) všech závislých proměnných (Ellenbergovy indikační hodnoty, životní formy podle Raunkiäera, Shannonův-Weanerův index biodiverzity, CSR strategie, pylový vektor, typ reprodukce, pokryvnost bylinného patra a počet druhů ve snímku).

## 4.6 Statistické analýzy

Jako první statistická analýza byla provedena mnohorozměrná analýza PCA – analýza hlavních komponent, v prostředí programu CANOCO 5.14 (Šmilauer et Lepš 2014). Cílem této analýzy je strukturovat vzájemné vztahy studovaných proměnných. Nahrazuje původní proměnné (korelované) nově nekorelovanými znaky tzv. hlavními komponentami (www1). Tato analýza byla provedena za účelem detekce a rozpoznání vztahů mezi jednotlivými proměnnými. Tato analýza hodnotí celkem 37 proměnných. Provedla jsem celkem pět PCA analýz v této struktuře: první PCA analýza pracovala se všemi proměnnými dohromady a další čtyři PCA analýzy používaly strukturované skupiny proměnných. Účelem této kategorizace bylo přesnější vyhodnocení vzájemných vztahů mezi proměnnými. V první skupině byly použity pouze klimatické proměnné, ve druhé skupině proměnné Ellenbergových indikačních hodnot, ve třetí skupině pak veškeré proměnné biologických vlastností a ve čtvrté skupině životní formy dle Raunkiäera.

Mezi závislé proměnné patří: Ellenbergovy indikační hodnoty (světlo, teplota, kontinentalita, vláha, obsah vápníku, obsah živin), životní formy podle Raunkiäera (geofyty, hemikryptofyty, chamaefyty, hemifanerofyty, makrofanerofyty, nanofanerofyty, terofyty), Shannonův-Weanerův index biodiverzity, *CSR strategie* (*C, CR, CS, CSR, R, S*), pylový vektor (vítr, hmyz, samoopylení), typ reprodukce (semeny/vegetativně), pokryvnost bylinného patra a počet druhů ve snímku. Jako nezávislé proměnné (prediktory) jsme zvolili všechny proměnné charakterizující počasí dle metodiky.

Další provedenou analýzou v programu R verze 3.5.1 (R Core Development Team 2018) byla lineární regresní analýza pomocí funkce *lm*, která byla použita pro vysvětlení a objasnění vztahu závislých proměnných (vážené průměry biologických vlastností) na nezávislých proměnných (prediktorech). Síla závislosti mezi modelovanými proměnnými byla vyjádřena koeficientem determinace ($R^2$), upraveným vzhledem ke stupni volnosti statistického modelu (tzv. adjustovaný $R^2$).

Pro každý čtverec monitorovací plochy (A–Z) bylo provedeno 270 regresních testů (10 nezávislých meteorologických prediktorů a 27 závislých vegetačních vlastností). Regresní testy byly provedeny pro každou časovou sérii jednotlivých monitorovacích plošek A–Z, celkem tedy bylo vytvořeno a testováno 270 × 25 = 6750 jednoduchých regresních modelů.

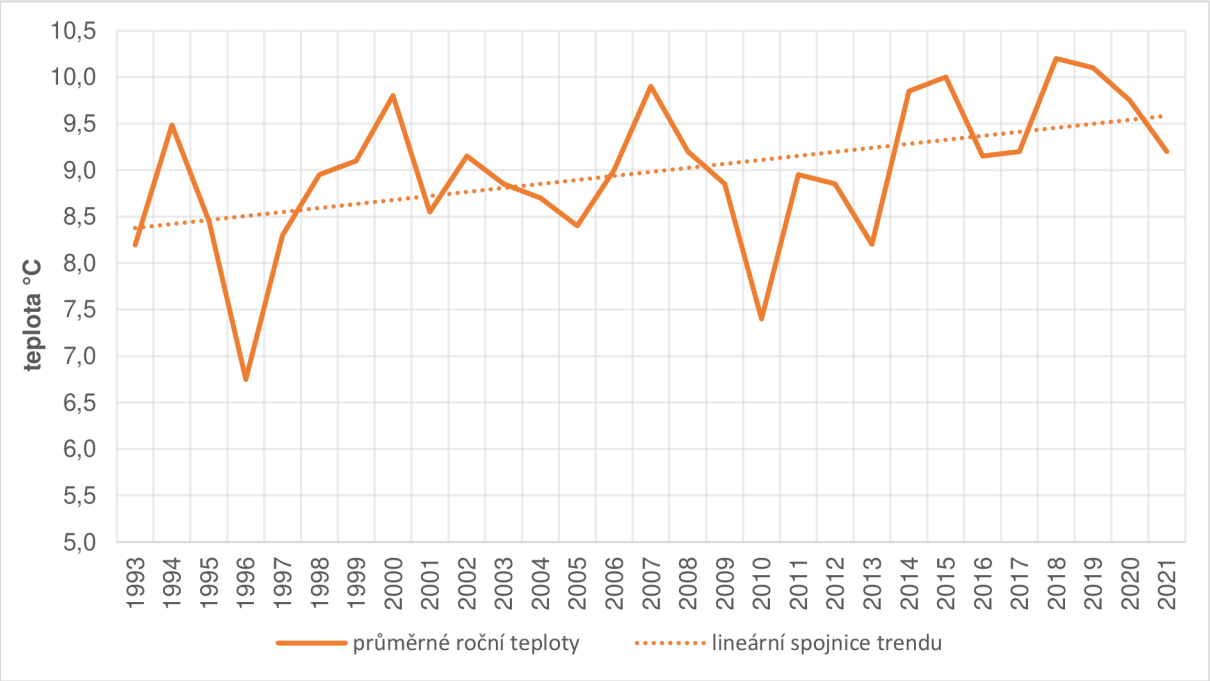
Smyslem těchto testů byl prvotní screening možných klimatických signálů v odpovědi studované vegetace, což poslouží jako základ rigoróznějším analýzám v budoucnosti.

# 5. VÝSLEDKY

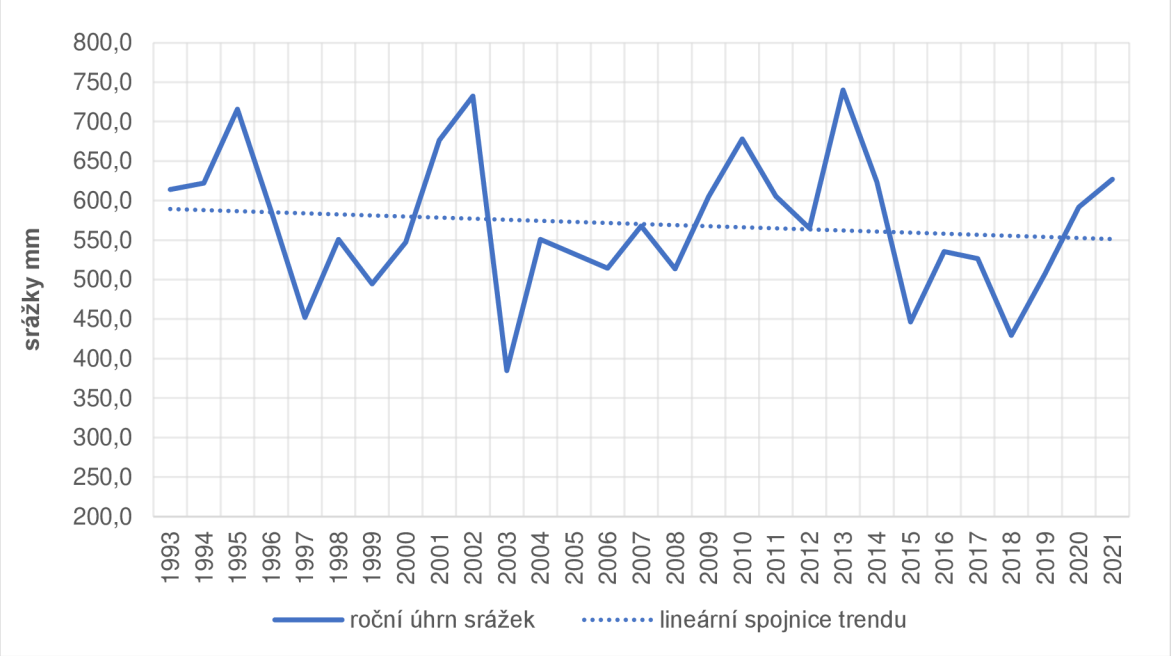
## 5.1 Průběh meteorologických charakteristik

Průběh meteorologických charakteristik mezi lety 1993 a 2021 byl pro lepší představu znázorněn pomocí grafů zpracovaných v programu MS Excel (Graf č. 1, Graf č. 2). Průměrná roční teplota za celé časové období je 9 °C a průměrný úhrn ročních srážek 568 mm. Celkově je na grafech vidět postupně sušší a teplejší charakter zkoumané oblasti.

Graf č. 1 ukazuje chod průměrných ročních teplot za celou časovou řadu studie vegetace. Na grafu vynikají roky 1994, 2000, 2007, 2014, 2015, 2018, 2019, 2020 jakožto nadprůměrně teplé, hodnoty průměrných ročních teplot neklesly pod 9,5 °C. Naopak roky 1996 a 2010 byly nejchladnějšími roky za celou časovou řadu (průměrné teploty nepřekročily 7,5 °C). Lineární spojnice trendu ukazuje, že průměrné roční teploty se stále zvyšují. Od roku 1993 se hodnota trendu změnila z 8,4 °C na 9,6 °C, to je nárůst o 1,2 °C.




***Graf č. 1*** *Graf chodu průměrných ročních teplot v letech 1993–2021 proložený lineární spojnicí trendu (Zdroj dat: ČHMÚ).*




***Graf č. 2*** *Graf chodu průměrných ročních teplot v letech 1993–2021 proložený lineární spojnicí trendu (Zdroj dat: ČHMÚ).*

Roční úhrny srážek ukazuje Graf č. 2. Můžeme na něm vidět, že mezi nejsušší období, kdy spadlo pod 500 mm srážek, patří roky: 1997, 2003, 2015, 2018, tedy téměř stejné roky jako roky nejteplejší. Nejvíce srážek spadlo v letech 1995, 2002, 2010, 2013. Lineární spojnice trendu ukazuje, že roční úhrn srážek postupně klesá. Z počáteční hodnoty trendu 590 mm srážek za rok klesla hodnota lineární spojnice celkem o 40 mm, tedy na 550 mm srážek za rok.

Vyhodnocení *SPI* indexů pro období 3, 6 a 12 měsíců můžeme vidět v Tabulce č. 2. Barevně jsou rozlišeny hodnoty podle stupnice indexu (mírné–extrémní sucho, legenda tabulky č. 2). Hodnoty extrémního sucha dosáhl pouze rok 2015. Můžeme si ale všimnout, že hodnoty sucha v posledních 10 letech nabývají na intenzitě a výskyt sucha, jako výsledku výpočtu *SPI*, je stále častější.

Výsledné hodnoty Ellenbergova klimatického kvocientu na časové ose tvoří v Tabulce č. 2 poslední sloupec. Čím vyšší je číselná hodnota výsledku, tím bylo počasí v daném období sušší a teplejší. Můžeme vidět, že i hodnoty blížící se číslu 50 jsou během časového období studie přítomny. Tyto hodnoty značí velmi suchá a teplá období.

***Tabulka č. 2*** *Tabulka hodnot SPI (Standardized Precipitation Index) pro časová období 3, 6 a 12 měsíců a Ellenbergova klimatického kvocientu v letech 1993–2021 s barevným vyhodnocením hodnot SPI podle kategorizace sucha (viz tabulka č. 1) (Zdroj dat: ČHMÚ, výpočty A. Hroncová).*

| Legenda kategorií sucha | |
|---|---|
| **Hodnoty SPI** | **Kategorie sucha** |
| 0 až -0,99 | mírné sucho |
| -1,00 až -1,49 | střední sucho |
| -1,50 až -1,99 | velké sucho |
| ≤ -2,00 | extrémní sucho |

| rok | SPI3 | SPI6 | SPI12 | Ellenbergův kvocient |
|---|---|---|---|---|
| **1993** | 1,28 | 0,64 | -0,03 | 27,28 |
| **1994** | -1,06 | -0,34 | -0,05 | 34,47 |
| **1995** | 1,72 | 2,22 | 2,46 | 28,92 |
| **1996** | 1,15 | 0,50 | 0,22 | 27,41 |
| **1997** | -0,92 | -0,54 | -0,30 | 39,17 |
| **1998** | 0,51 | -0,15 | -1,17 | 31,67 |
| **1999** | -0,81 | -0,64 | -0,11 | 39,01 |
| **2000** | -0,23 | 0,77 | -0,02 | 29,16 |
| **2001** | -0,42 | 0,64 | -0,16 | 27,80 |
| **2002** | 0,26 | 0,54 | 1,00 | 25,32 |
| **2003** | 0,12 | -1,02 | 1,27 | 49,39 |
| **2004** | 0,03 | -0,11 | -1,51 | 32,68 |
| **2005** | 0,25 | 0,27 | 0,02 | 34,74 |
| **2006** | -0,40 | 0,69 | -0,42 | 42,38 |
| **2007** | -0,02 | -0,89 | -1,18 | 32,49 |
| **2008** | -1,34 | -0,76 | -0,08 | 35,53 |
| **2009** | 0,72 | 1,06 | 0,46 | 29,75 |
| **2010** | 0,67 | 0,23 | 0,30 | 29,49 |
| **2011** | 1,83 | 1,26 | 1,86 | 27,24 |
| **2012** | -0,60 | -1,15 | -0,89 | 32,03 |
| **2013** | 2,12 | 2,11 | 1,98 | 26,34 |
| **2015** | -1,91 | -2,23 | -0,69 | 45,47 |
| **2016** | 0,41 | 0,39 | 0,15 | 35,20 |
| **2017** | -0,94 | -0,49 | -1,08 | 36,08 |
| **2018** | -0,59 | -1,38 | -0,82 | 47,77 |
| **2019** | -1,37 | -1,46 | -1,69 | 39,15 |
| **2020** | -0,36 | 0,07 | -0,06 | 31,36 |
| **2021** | 1,53 | 1,39 | 1,57 | 30,46 |

## 5.2 Vyhodnocení statistických analýz v programu CANOCO

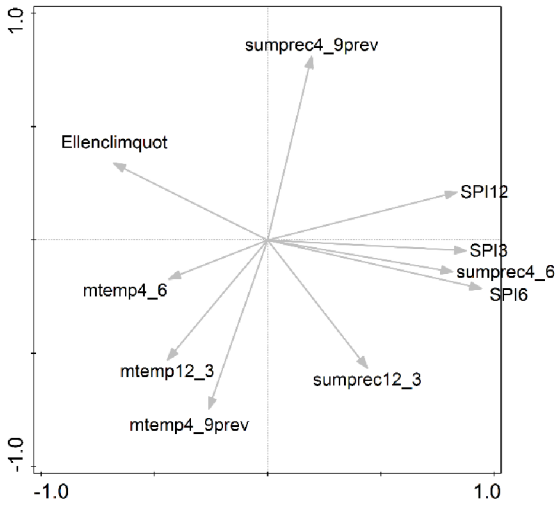
Vztahy ve skupině klimatických proměnných znázorňuje ordinační graf PCA analýzy č. 3. Na tomto grafu je zřejmé, že hodnoty *SPI3*, *SPI6* a *sumprec4_6* (suma srážek za období duben–červen) spolu silně pozitivně korelují, mohli bychom tedy tyto tři hodnoty nahradit jedinou.

Graf č. 4 ukazuje vztahy Ellenbergových indikačních hodnot. U tohoto grafu stojí za zmínku negativní korelace mezi světlem (*Light*) a teplotou (*Temp*). Tento vztah je mimo náš předpoklad, protože v běžných situacích v nízkých nadmořských výškách předpokládáme, že čím více je vegetace světlomilná, tím je také teplomilnější, tato domněnka se tady ale neukazuje jako platná.

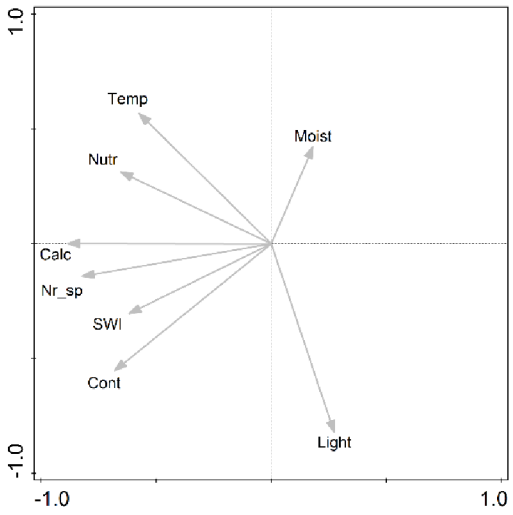
Graf č. 5 ukazuje vztahy biologických vlastností analyzovaných společenstev (tedy vážených průměrů těchto dílčích proměnných). Například zde pozorujeme, že výskyt *CS-stratégů* koreluje s pokryvností bylinného patra. Malé zastoupení *R-stratégů* (ruderálních) je způsobeno tím, že monitorovací plocha na Červeném kříži reprezentuje pouze malý výsek flóry.

Vztah mezi životními formami rostlin ve zkoumané vegetaci představuje graf č. 6. Geofyty a hemikryptofyty mají k sobě negativní korelující vztah, to znamená, že geofyty (vytrvalé rostliny, které zimu přečkávají ve formě zásobních orgánů) a hemikryptofyty (rostliny s přízemní růžicí nebo rostliny trsnaté) si navzájem konkurují. Pokryvnost bylinného patra má pozitivně korelující vztah s geofyty, což znamená, že čím více jsou zastoupeny geofyty, tím vyšší je pokryvnost bylinného patra.

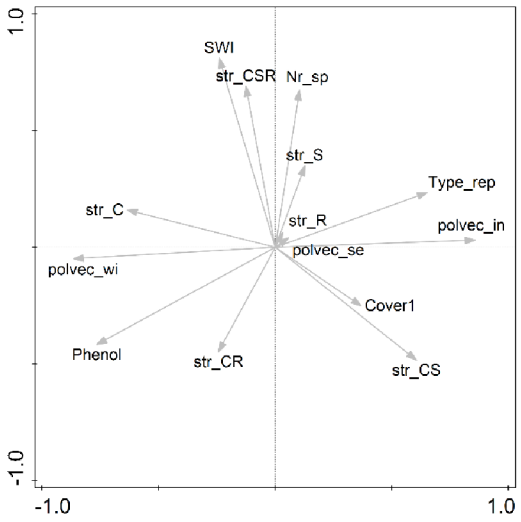
Graf č. 7 ukazuje vztahy všech proměnných analyzovaných dohromady k objasnění vztahů mezi dílčími skupinami proměnných. Na tomto grafu vidíme zajímavé korelující vztahy mezi životními formami rostlin a životními strategiemi. Za zmínku stojí například skutečnost, že na této lokalitě jsou geofyty nositelé *CS* strategie. Tento vztah potvrzují i předchozí grafy, na kterých *CS* stratégové i geofyty silně korelovaly s pokryvností. Dalším zajímavým vztahem je silná korelace mezi hemikryptofyty a konkurenčními stratégy (*C*).



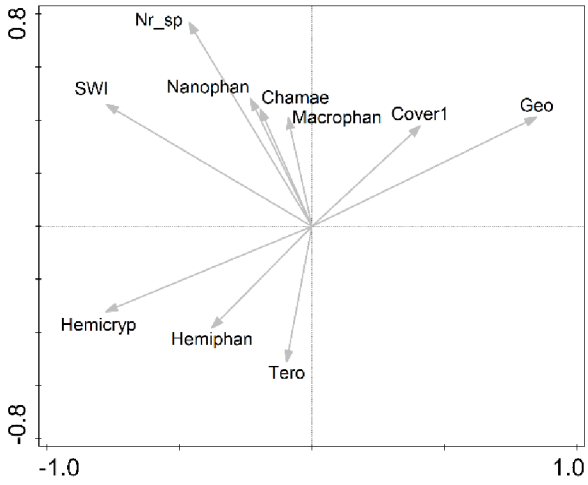

***Graf č. 3*** *Ordinační graf vztahů klimatických proměnných.*




***Graf č. 4*** *Ordinační graf vztahů Ellenb. indik. hodnot.*




***Graf č. 5*** *Ordinační graf vztahů biologických vlastností.*

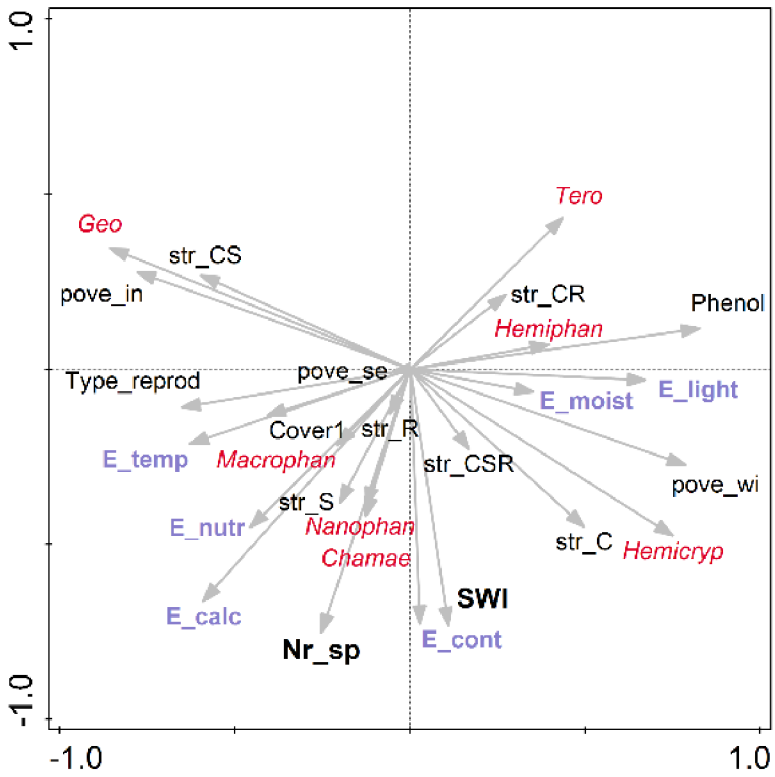



***Graf č. 6*** *Ordinační graf vztahů životních forem.*

***Tabulka č. 3*** *Legenda zkratek a označení proměnných používaných v grafech č. 3–7.*

| ***Biologické vlastnosti*** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ellenbergovy indikační hodnoty** | | **Cover1** | Pokryvnost E1 |
| Light | světlo | **Nr_sp** | Početnost druhů |
| Temp | teplota | **Životní strategie** | |
| Cont | kontinentalita | str_C | C |
| Moist | vlhkost | str_CR | CR |
| Calc | obsah vápníku | str_CS | CS |
| Nutr | obsah živin | str_CSR | CSR |
| **Životní formy** | | str_R | R |
| Geo | geofyty | str_S | S |
| Hemicryp | hemikryptofyty | **Phenol** | Fenologie |
| Chamae | chamaefyty | **Pylový vektor** | |
| Hemiphan | hemifanerofyty | Polvec_wi | vítr |
| Macrophan | makrofanerofyty | Polvec_se | samooopylení |
| Nanophan | nanofanerofyty | Polvec_in | hmyz |
| Tero | terofyty | **Type_rep** | Typ reprodukce |
| **SWI** | Shannonův–Weanerův index | | |

| ***Klimatické proměnné*** | |
|---|---|
| mtemp4_6 | Průměrná teplota IV–VI |
| sumprec4_6 | Suma srážek IV–VI |
| mtemp12_3 | Průměrná teplota XII–III |
| sumprec12_3 | Suma srážek XII–III |
| mtemp4_9prev | Průměrná teplota IV–IX předchozí rok |
| sumprec4_9prev | Suma srážek IV–IX přechozí rok |
| SPI3 | Standardizovaný index srážek (3 měsíce) |
| SPI6 | Standardizovaný index srážek (6 měsíců) |
| SPI12 | Standardizovaný index srážek (12 měsíců) |
| Ellenclimqout | Ellenbergův klimatický kvocient |




***Graf č. 7*** *Ordinační graf vztahů všech proměnných.*

*VYSVĚTLIVKY: modrá – označuje skupinu proměnných Ellenbergovy indikační hodnoty, červená – označuje skupinu proměnných životní formy, tučné písmo – označuje skupinu proměnných, které vyjadřují diverzitu společenstva.*

## 5.3 Vyhodnocení statistických analýz v programu R

Výsledky lineárních regresních analýz, provedených v programu R ukazují tabulky č. 4 a 5. Tabulka č. 4 shrnuje intenzitu signálu jednotlivých klimatických proměnných ve vegetační odezvě. Největší počet signifikantních testů, tedy nejsilnější reakce bylinného patra teplomilné doubravy, byl na průměrnou teplotu a sumu srážek za období duben–září, tedy za vegetační období v předchozím roce. Mezi další nezávislé proměnné, na které byla reakce bylinného patra silná, patří průměrná teplota během zimního období (prosinec–březen) a Ellenbergův klimatický kvocient. Ukázalo se, že vzhledem k *SPI* indexu vykazuje vegetace pouze slabou odpověď v porovnání s prostými průměry srážek a teplot za definovaná období roku. Nejslabší odezvu vegetace měla suma srážek za období duben–červen v aktuální sezóně.

Vyhodnocení intenzity odpovědí bylinného společenstva na klimatické proměnné ukazuje Tabulka č. 5. Bylinné společenstvo nejvíce (nejčastěji) reaguje zastoupením terofytů, konkurenčně ruderálních stratégů (*CR*) a stres snášejících konkurenčních stratégů *(CS)*. Dalšími nejčastějšími odpověďmi bylinného patra byly reakce diverzity bylinného patra (vysoký počet signifikantních modelů pro Shannonův-Wienerův index) (*SWI*), a časté signifikantní modely pro Ellenbergovy indikační hodnoty teploty a kontinentality. Naopak nejméně odpovědí zaznamenaly podíly stres snášejících stratégů (*S*) a nanofanerofytů ve zkoumané vegetaci.

***Tabulka č. 4*** *Shrnující tabulka celkového počtu signifikantních regresních testů vzhledem k meteorologickým proměnným. Červené písmo zdůrazňuje proměnné s nejvyšším počtem signifikancí.*

| *Klimatické proměnné* | *Celkem* |
|---|---|
| **Průměrná teplota IV – VI** | 49 |
| **Suma srážek IV – VI** | 18 |
| **Průměrná teplota XII – III** | **74** |
| **Suma srážek XII – III** | 43 |
| **Průměrná teplota IV – IX předchozí rok** | **86** |
| **Suma srážek IV – IX přechozí rok** | **83** |
| **SPI3** | 28 |
| **SPI6** | 34 |
| **SPI12** | 20 |
| **Ellenbergův klimatický kvocient** | 64 |

***Tabulka č. 5*** *Shrnující tabulka celkového počtu signifikantních regresních testů vzhledem k biologickým vlastnostem. Červené písmo zdůrazňuje proměnné s nejvyšším počtem signifikancí.*

| *Biologické vlastnosti* | *Celkem* |
|---|---|
| **Pokryvnost bylinného patra** | 29 |
| **Ellenbergovy indikační hodnoty** | |
| světlo | 9 |
| teplota | 29 |
| kontinentalita | 29 |
| vlhkost | 16 |
| obsah vápníku | 21 |
| obsah živin | 23 |
| **Životní formy** | |
| geofyty | 12 |
| hemikryptofyty | 7 |
| chamaefyty | 25 |
| hemifanerofyty | 12 |
| macrofanerofyty | 27 |
| nanofanerofyty | 5 |
| **terofyty** | 33 |
| **Shannon-Wienerův index** | 31 |
| **Počet druhů** | 12 |
| **Životní strategie** | |
| C | 16 |
| **CR** | 33 |
| **CS** | 33 |
| CSR | 19 |
| R | 10 |
| S | 5 |
| **Fenologie** | 11 |
| **Pylový vektor** | |
| vítr | 8 |
| samooopylení | 12 |
| hmyz | 9 |
| **Typ reprodukce** | 22 |

# 6. DISKUSE

## 6.1 Chod počasí a změna klimatu

Z výsledků je patrné, že klimatická stabilita prostředí se mění, a že vliv počasí na vegetaci není v žádném případě zanedbatelný. Udává se, že za posledních 50 let je patrný nárůst teploty asi o 0,5 °C za 10 let, úhrny srážek ale zůstávají relativně stálé (Fischer et al. 2020, Chytrý et Prokešová 2022). Trendu nárůstu teplot přibližně odpovídá i teplotní rozdíl lineární spojnice trendu průměrných ročních teplot (Graf č. 1), který za 27 let činí celkem 1,2 °C. Křivka trendu na grafu dobře ukazuje oteplování lokality, od roku 1993 se hodnota zvedla z 8,4 °C na 9,6 °C. Lineární trend úhrnů srážek na lokalitě (Graf č. 2) ale tvrzení o jejich relativní konstantnosti nepotvrzuje. Z grafu je patrné, že lineární spojnice trendu srážek má klesající charakter. Za celé období výzkumu klesla průměrná roční hodnota o 40 mm srážek, z počáteční hodnoty 590 mm na 550 mm srážek.

Dynamiku rostlinného společenstva ovlivňuje nejen postupně měnící se klima, ale i extrémní výkyvy prvků počasí. Extrémní výkyvy klimatických proměnných nejsou ani v oblasti PR Červený kříž zanedbatelné (viz příloha č. 5). Příloha č. 5 obsahuje tabulku, ve které je vždy vyznačeno šest nejextrémnějších hodnot (tři nejvyšší a tři nejnižší) pro daná období. Je vidět, že v poslední dekádě se často vyskytují vysoké hodnoty pro teploty i srážky, což značí výraznou fluktuaci klimatu. Variabilita počasí byla stanovena pomocí výpočtu koeficientu variability pro měsíční prvky počasí. Bylo zjištěno, že teplota během studovaného období je rozkolísanější (koeficient variability – 80%) než srážky (koeficient variability – 63%). K témuž závěru došla i studie sledující dynamiku vegetace na jižní Moravě (Fischer et al. 2020). To znamená, že kolísavost obou klimatických ukazatelů je napříč územím České republiky velmi podobná.

## 6.2 Charakteristika klimatu dle Ellenbergova klimatického kvocientu

V této práci byly použity celkem čtyři kombinované klimatické indexy. Ellenbergův klimatický kvocient prokázal nejčastější signifikantní korelace s vegetací, naopak vegetační odezva ukázala slabší korelace s použitými *SPI* indexy (Tabulka č. 4). Výsledné hodnoty Ellenbergova klimatického kvocientu (Tabulka č. 2) byly v některých obdobích velmi vysoké, což naznačuje tendenci k aridizaci území. Zajímalo mě tedy, jak by výsledné hodnoty odpovídaly tradičnímu rozložení lesních vegetačních stupňů podle lesnické typologie.

Tabulka lesních vegetačních stupňů (Tabulka č. 6) je doplněna o charakteristické znaky jednotlivých stupňů, včetně Ellenbergova klimatického kvocientu. Druhý lesní vegetační stupeň (LVS), do kterého je mapována oblast PR Červený kříž, vystihuje rozpětí hodnot Ellenbergova klimatického kvocientu v České republice 24–32. Hodnoty v tomto přehledu vychází z meteorologických charakteristik počasí za období klimatologického normálu 1961–1990. Uvedené období ještě nebylo ovlivněno klimatickými změnami, nevybočovalo z pozdně-holocénních oscilací. Pomocí meteorologických dat získaných z ČHMÚ byl vypočítán souhrnný Ellenbergův klimatický kvocient za celé období výzkumu (1993–2021). Výsledkem výpočtu byla hodnota 32,9. Když porovnáme tuto hodnotu ze studované oblasti Křivoklátska s průměrnými hodnotami uvedenými v tabulce LVS, vychází tato hodnota vyšší, než ta, která odpovídá horní hranici rozpětí pro druhý LVS. Současná klimatická charakteristika tedy odpovídá střední hodnotě Ellenbergova klimatického kvocientu pro první LVS, pro dubový stupeň.

Do budoucna by bylo zajisté potřebné aktualizovat vegetační stupňovitost, která by odpovídala měnící se sezonalitě klimatu. Nemělo by ale přímo dojít k jednoduchému posunu stávajících LVS. Tento krok by znamenal komplexní změnu v typologii lesa, a způsobilo by to nepřesnosti zejména v závislosti vazeb vlastností půdy a půdotvorných procesů na vegetační stupňovitosti (www6).

## LESNÍ VEGETAČNÍ STUPNĚ

| LESNÍ VEGETAČNÍ STUPNĚ (LVS) | Fytogeografické stupně (Skalický 1988) | Geobiocenologie ZLATNÍK (1976) | nadmořská výška m n.m. / altitude | průměrná teplota °C | průměrný roční úhrn srážek mm | vegetač. doba dny nad 10°C | Kvocient aridity* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. dubový (J. Morava + Polabí)** | planární | 1. dubový (pouze J. Morava) | 175 - 400 | 7,7 – 9,2 | 493 – 665 | 158 – 179 | 26 – 39 |
| **2. bukodubový** | kolinní | 2. bukodubový | 253 - 465 | 7,3 – 8,5 | 550 – 724 | 152 – 173 | 24 – 32 |
| **3. dubobukový** | suprakolinní | 3. dubobukový | 280 – 535 | 6,8 – 8,2 | 585 – 803 | 144 – 168 | 20 – 30 |
| **4. bukový** | submontánní | 4a. bukový 4b. dubojehličnatý | 395 – 620 | 6,4 – 7,6 | 618 – 851 | 134 – 159 | 18 – 27 |
| **5. jedlobukový** | montánní | 5. jedlobukový | 480 – 790 | 5,4 – 7,0 | 677 – 1000 | 113 – 150 | 15 – 24 |
| **6. smrkobukový** | | 6. smrkojedlobukový | 600 – 994 | 4,3 – 6,3 | 736 – 1126 | 85 – 137 | 12 – 21 |
| **7. bukosmrkový** | | | 810 – 1139 | 3,4 – 5,3 | 798 – 1158 | 62 – 116 | 11 – 18 |
| **8. smrkový** | supramontánní | 7. smrkový | 900 – 1275 | 2,7 – 4,5 | 967 – 1274 | 40 – 103 | 10 – 13 |
| **9. klečový (včetně alpinského)** | subalpinský | 8. klečový | >1230 | 1,8 – 2,7 | 1078 - 1305 | 24 - 65 | 8.10 |
| | alpinský | 9. alpinský | | | | | |
| **0. bory** | | | | | | | |

** Ellenbergův klimatický kvocient (Hruban 2010) - index pro hodnocení aridity krajiny: poměr ročních úhrnů srážek a teploty nejteplejšího měsíce (červenec) v období 1961 – 1990.*

***Tabulka č. 6** Tabulka lesních vegetačních stupňů (Zdroj: www5).*

## 6.3 Reakce rostlin na chod počasí v předchozím roce

Jak ukazují výsledky, bylinné patro světlé teplomilné doubravy nejvíce reaguje na teploty a srážky vegetačního období (duben–září) v předchozím roce a na teploty během zimního období. Společenstvo na klimatické proměnné nejvíce odpovídá změnou zastoupení druhů stres snášejících konkurenčních stratégů (*CS*) a konkurenčních stratégů (*CR*). K podobnému výsledku došla i studie publikovaná pro sledování dynamiky vegetace na Pálavě na jižní Moravě (Fischer et al. 2020, Chytrý et Prokešová 2022). Jednalo se o dlouhodobý výzkum společenstva suchých trávníků skalních stepí. Hlavní populační fluktuaci závislou na klimatických změnách tedy udávají konkurenčně laděné strategie rostlin, které jsou obecně citlivější na výkyvy. Dále do populační fluktuace zasahují i terofyty, které jsou závislé na aktuální dostupnosti zdrojů a reagují tak spíše na jarní srážky a teploty.

Budoucnost skladby bylinného společenstva teplomilné doubravy je v tuto chvíli velmi těžké předpovědět. Získané výsledky by po hlubších analýzách (přesahující rozsah bakalářské práce) dokázaly odhalit změny druhových dominant a také pozitivitu nebo negativitu vztahů vůči detekovaným klimatickým signálům (tyto výsledky jsou ve své primární podobě součástí přílohy a je tak možné s těmito daty dále pracovat).

# 7. ZÁVĚR

Každoroční monitoring bylinného patra v PR Červený kříž umožnil vzniknout unikátnímu souboru fytocenologických dat za kontinuální časové období 27 let (1993–2021). Díky této sadě dat můžeme pozorovat dynamiku vegetace a populační fluktuaci vzácného společenstva subkontinentálních mochnových doubrav. Celkem bylo za časovou osu výzkumu na monitorovací ploše zpracováno 700 fytocenologických snímků a zapsáno 124 druhů cévnatých rostlin.

Bakalářská práce a její výstupy napomáhají pochopit vztahy mezi bylinným společenstvem teplomilné doubravy v PR Červený kříž a klimatickými prvky počasí. Zároveň data ukazují intenzitu klimatických změn (zejména oteplování a výskyt sucha) v oblasti Křivoklátska.

Vyhodnocení klimatických charakteristik ukázalo, že průměrná roční teplota je 9 °C a průměrný úhrn ročních srážek 568 mm. Výstupy meteorologických dat v podobě grafů a tabulek ukazují projevující se oteplování a zintenzivňující se výskyty sucha v oblasti. Lineární spojnice trendu ukazuje nárůst průměrné roční teploty o 1,2 °C za 27 let, zatímco trend srážek má klesající charakter, asi o 40 mm srážek za uplynulých 27 let.

Jednotlivé analýzy ukázaly, že synuzie bylinných druhů teplomilné doubravy asociace *Potentillo albae-Quercetum* nejvíce reaguje na teploty a srážky vegetačního období předchozího roku a na teploty v zimním období (prosinec–březen). A také bylo prokázáno, že lesní bylinná společenstva reagují na klimatické proměnné zvláště prostřednictví konkurenčně-ruderálních stratégů, stres snášejících konkurenčních stratégů a terofytů.

# 8. LITERATURA


Anonymus (2014): Plán péče o PR Červený kříž. – Ms., Depon. in: Správa CHKO Křivoklátsko, Zbečno, 15 p.

Braun-Blanquet J. (1921): Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. – Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges., St. Galeen, 57: 305–351.

Cavin L., Mountford E. P., Peterken F. G., Jump S. A. (2013): Extreme drought alters competitive dominance within and between tree species in a mixed forest stand. – Functional Ecology, 27: 1424–1435.

Černý T., Petřík P., Boublík K. (2011): Vliv zvěře a chodu počasí na vývoj xerotermní travinobylinné vegetace v Biosférické rezervaci Křivoklátsko. – Bohemia centralis, 31: 439–464.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulißen D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica, 18: 1–258.

Esri Inc. (1999–2019): ArcGIS Desktop, verze 10.7.1. [počítačový program pro platformu OS WIN]

Fischer M. F., Chytrý K., Těšitel J., Danihelka J., Chytrý M. (2020): Weather fluctuations drive short-term dynamics and long-term stability in plant communities: A 25-year study in a Central European dry grassland. – Journal of Vegetation Science, 31: 711–721.

Fojtů, M. (2011): Dálkové signály sloužící ke koordinaci reakcí rostlin na stres. –Ms., 43 p. [Bakalářká práce; depon. in: Ústav botaniky a zoologie PřF MU, Brno]

Hennekens S. M., Schaminnée J. H. J. (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. – Journal of Vegetation Science, 12: 589–591.

Hokr Z. (1990): Státní přírodní rezervace Červený kříž. Geologický inventarizační průzkum – Ms., Správa CHKO Křivoklátsko, Zbečno, 13 p.

Hruban R. (2009): Vyhodnocení makroklimatických charakteristik LVS. [Interní publikace, ÚHÚL Brandýs n. L., 103 p.]

Chytrý K., Prokešová H. (2022): Nerovnováhou ke stabilitě. Vesmír, 101: 120–122.

Chytrý M., Tichý L., Dřevojan P., Sádlo J., Zelený D. (2018): Ellenberg-type indicator values for the Czech flora. – Preslia, 90: 83–103.

Jarkovský J., Littnerová S., Dušek L. (2012): Statistické hodnocení biodiverzity. – Akademické nakladatelství CERM, Brno, 77 p.

Jensen U. J., Lawesson E. J., Baslev H., Forchhammer C. M. (2008): Predicting the distribution of Capinus betulus in Denmark with Ellenberg's Climate Quotient. – Nordic Journal of Botany, 23: 57–67.

Klotz, S., Kühn, I., Durka, W. [Hrsg.] (2002): BIOLFLOR – Eine Datenbank zu biologisch-ökologischen Merkmalen der Gefäßpflanzen in Deutschland. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, 38: 1–334.

Kolbek J. (2011): Květena a vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosferické rezervace Křivoklátsko – současný stav poznání botanického výzkumu. – Bohemia centralis, 31: 147–182.

Kolbek et al. (2003): Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 3. Společenstva lesů, křovin, pramenišť, balvanišť a acidofilních lemů. – Academia, Praha, 318 p.

Kolbek J., Mladý F., Petříček V. et al. (1999): Květena Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 1. Mapy rozšíření cévnatých rostlin. – Academia, Praha, 300 p.

Kolbek J., Vítková M. (1999): Long-term Monitoring of Changes of Forest and Meadow Communities in the Křivoklátsko Protected Landscape Area and Biosphere Reserve. – Botanický ústav AV ČR, Průhonice, 100 p.

Krečmer V. (1980): Bioklimatologický slovník terminologický a explikativní. – Academia, Praha, 242 p.

Křivský (1980): Počasí. – In: Krečmer V. (1980): Bioklimatologický slovník terminologický a explikativní. – Academia, Praha, pp. 118.

Kučera T. (1993): Geobotanický inventarizační průzkum PR Červený kříž. – Ms., Depon. in: Správa CHKO Křivoklátsko, Zbečno, 7 p.

Lindner L., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M., Lexer J. M., Marchetti M. (2009): Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. – Forest Ecology and Management, 259: 698–709.

Ložek V., Kubíková J., Spryňar P. et al. (2005): Křivoklátsko. – In: Mackovčin P., Sedláček M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek XIII. Střední Čechy; Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, pp. 737–804.

Mansfeld V. et al. (2021): Oblastní plán rozvoje lesů, PLO 8 – Křivoklátsko a Český kras [Platnost 2022–2041]. – Ms., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem.

Michalcová D. (2010): Co je to fytocenologický snímek. Živa, 6: 265– 266.

Mladý F., Kolbek J. (1990): Rostlinný genofond Rakovnicka. Základní informace. – ČSOP Silvatica, Brejl, p. 1–91.

Moravec J. et al. (1994): Fytocenologie. – Academia, Praha, 403 p.

National Drought Mitigation Center (2018): SPI generator, Version 1.7.5. – University of Nebrasca, Lincoln. [počítačový program pro platformu OS WIN]. Dostupné z: https://drought.unl.edu/droughtmonitoring/SPI/SPIProgram.aspx

Petřík P., Černý T., Boublík K. (2011): Impact of hoofed game and weather on the vegetation of endangered dry grasslands in the Křivoklátsko Biosphere Reserve (Czech Republic). – Tuexenia 31: 283–299.

Pokorný R. (2021): Les a lesní hospodářství v ČR pod vlivem klimatické změny. – In: Fanta J., Petřík P. (eds.): Jiné klima – jiný les; Academia, Praha, pp. 21–32.

Přibyl, J. (2018): Botanická inventarizace přírodní rezervace Červený kříž v CHKO Křivoklátsko. – Ms., 54 p. [Bakalářká práce; depon. in: Knihovna ČZU, Praha]

Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. – Academia, Praha, 73 p.

R Core Development Team (2018): R, version 3.5.1 – The R Foundation for Statistical Computing. Dostupné z: http://cran.r-project.org.

Raunkiaer C. (1905): Types biologiques pour la géographie botanique. Oversigt over Det kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 5: 347–437.

Roleček J. (2010): Fenomén subkontinentálních doubrav: dynamika, diverzita a historie jednoho neobyčejného společenstva. Živa, 6: 256.

Ruppert, J. C., Harmoney K., Henkin Z., Snyman A. H., Sternberg M., Willms W., Linstädter, A. (2015): Quantifying drylands‘ drouhgt resistence and recovery: the importance of drought intensity, dominant life history and grazing regime. – Global Change Biology 21: 1258–1270.

Skalický V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. – In: Hejný S., Slavík B. (eds), Květena České socialistické republiky, Vol. 1; – Academia, Praha, pp. 103–121.

Šmilauer P., Lepš J. (2014): Multivariate analysis of ecological data using CANOCO 5. – Cambridge University Press, Cambridge, 362 p.

Tichý L. (2002): JUICE – software for vegetation classification. – Journal of Vegetation Science, 13: 451–453.

Trnčík P. et al. (2000): Oblastní plán rozvoje lesů, PLO 8 – Křivoklátsko a Český kras [Platnost 2000–2019]. – Ms., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem.

Vorel T., Stárková M. (2011): Geological mapping – a tool fo obtaining knowledge od geological structure and geological evolution in the Křivoklátsko Protected Landscape Area. – Bohemia centralis, 31: 21–31.

Zelený D. (2012): Poznámky k používání průměrných Ellenbergových indikačních hodnot při analýze vegetačních dat. – Zprávy České Botanické Společnosti, 47: 159–178.

Zellweger F. et al. (2020): Forest microclimate dynamics drive plant responses to warming. – Science 368: 772–775.

Žigová A. (2011): Soil conditions at selected sites in the Křivoklátsko Protected Landscape Area. – Bohemia centralis, 31: 95–104.

Internetové zdroje:

www1: Holčík J., Komenda M. (eds.) a kol. Matematická biologie: e-learningová učebnice [internetová učebnice]. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2015. Dostupné z: https://portal.matematickabiologie.cz/

www2: Stanice Neumětely, Karlova Ves: teplota vzduchu – měsíční data 1. 1. 1961–31. 12. 2020 [online]. Český hydrometeorologický ústav, Praha. [cit. 28. 3. 2021]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb#

www3: Stanice Lány: teplota vzduchu – měsíční data 1.1.1983–31.12.2020 [online]. Český hydrometeorologický ústav, Praha. [cit. 28. 3. 2022]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb#

www4: Stanice Neumětely, Lány, Karlova Ves: úhrn srážek – měsíční data 1. 1. 1961–31. 12. 2020 [online]. Český hydrometeorologický ústav, Praha. [cit. 28. 3. 2022]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mesicni-data/mesicni-data-dle-z.-123-1998-Sb#

www5: Lesní vegetační stupně. ČZU Praha. Dostupné z: http://katalogy.publikace.com/typologie-lesa/_userfiles/soubory/lvs_web.pdf

www6: Matějka K. (2019): Výkyvy počasí, dynamika klimatu a lesní společenstva. – In: Matějka K. (ed.), Sborník k semináři Lesník 21. století, most mezi ekologií lesa a potřebami společnosti, 15. ročník, Kašperské Hory 24. 10. 2019 [online], pp. 9–25. Dostupné z: https://www.infodatasys.cz/lesnik21-2019/

www7: Porfirio L. L., Harris R. M., Lefroy E. C., Hugh S., Gould S. F., Lee G., Bindoff N. L., Mackey B. (2014): Improving the use of species distribution models in conservation planning and management under climate change [online]. – PLoS One. Dostupné z: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113749

# 9. Seznam příloh

**Příloha č. 1** Mapy CHKO Křivoklátsko ..... 57

**Příloha č. 2** Mapa umístění PR Červený kříž ..... 57

**Příloha č. 3** Fotografie informační cedule a vyznačení hranice PR Červený kříž ..... 58

**Příloha č. 4** Fotografie vegetace na oplocené monitorovací ploše ..... 58

**Příloha č. 5** Tabulka průměrných teplot a úhrnů srážek za charakteristická období ..... 59

**Příloha č. 6** Legenda zkratek a výsledků pro přílohy č. 7–31 ..... 60

**Příloha č. 7** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec A ..... 61

**Příloha č. 8** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec B ..... 61

**Příloha č. 9** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec C ..... 62

**Příloha č. 10** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec D ..... 62

**Příloha č. 11** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec E ..... 63

**Příloha č. 12** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec F ..... 63

**Příloha č. 13** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec G ..... 64

**Příloha č. 14** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec H ..... 64

**Příloha č. 15** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec I ..... 65

**Příloha č. 16** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec J ..... 65

**Příloha č. 17** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec K ..... 66

**Příloha č. 18** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec L ..... 66

**Příloha č. 19** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec M ..... 67

**Příloha č. 20** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec N ..... 67

**Příloha č. 21** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec O ..... 68

**Příloha č. 22** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec P ..... 68

**Příloha č. 23** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec R ..... 69

**Příloha č. 24** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec S ..... 69

**Příloha č. 25** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec T ..... 70

**Příloha č. 26** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec U ..... 70

**Příloha č. 27** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec V ..... 71

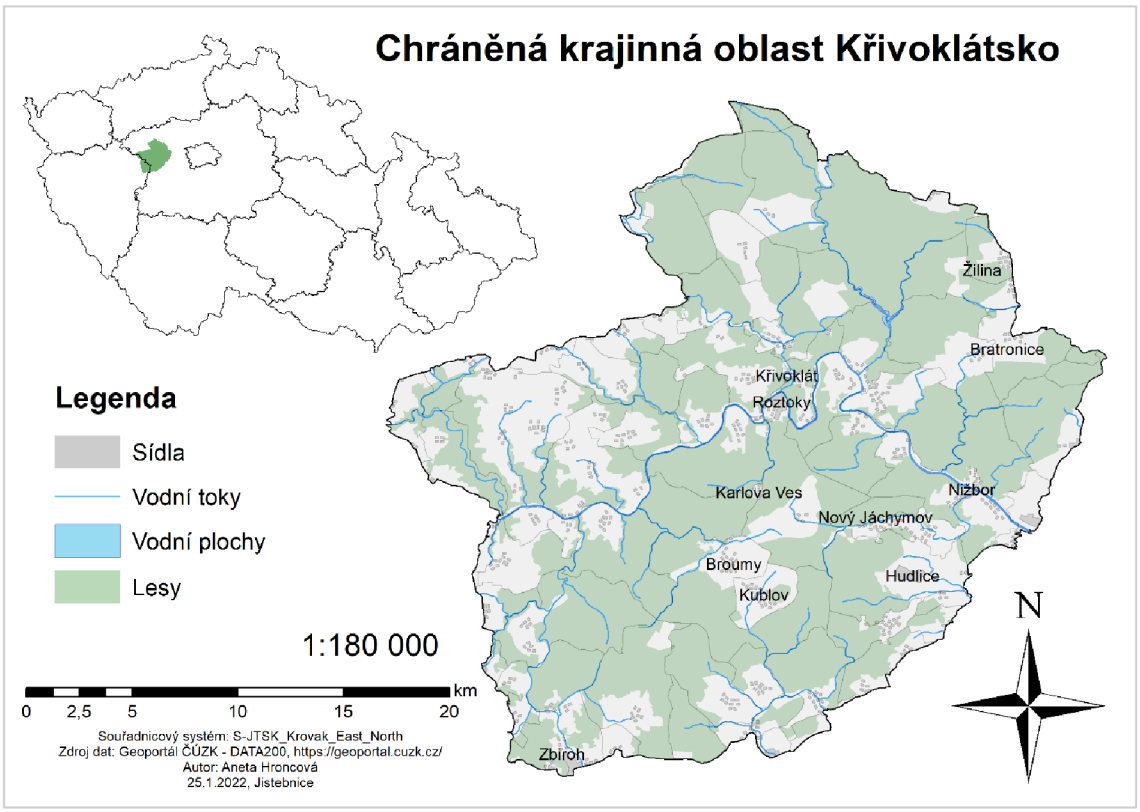
**Příloha č. 28** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec W ..... 71

**Příloha č. 29** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec X ..... 72

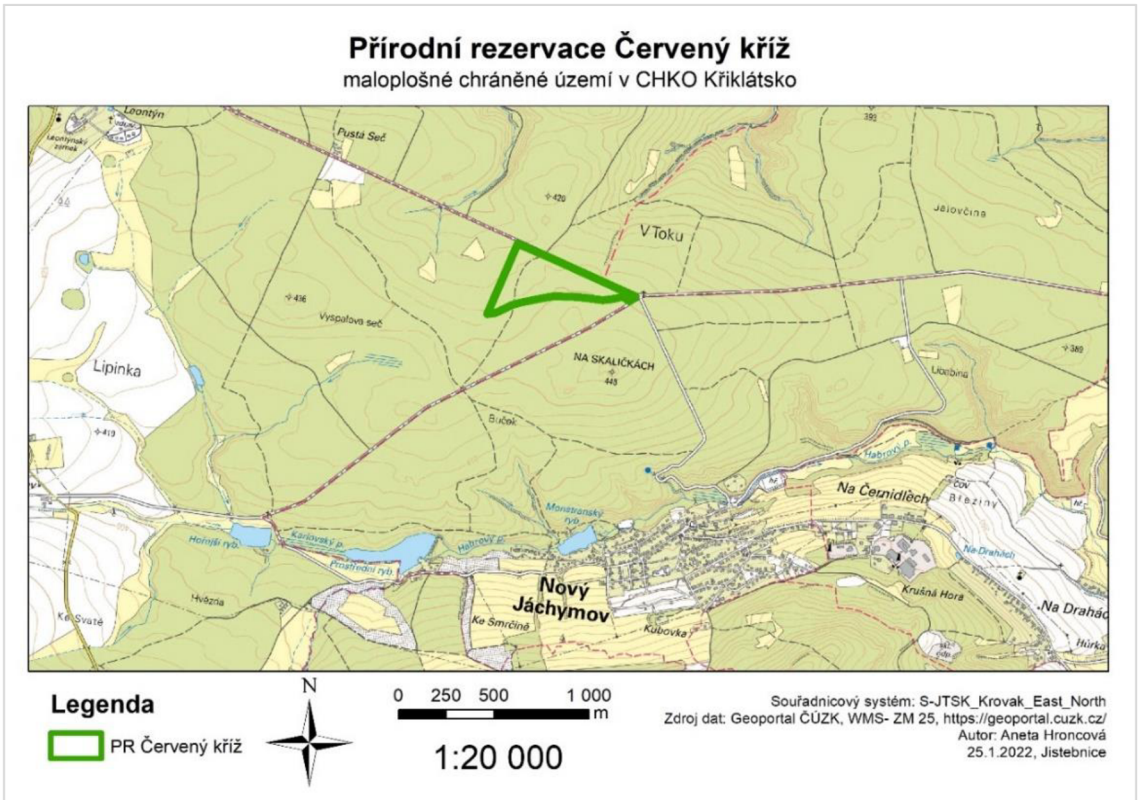
**Příloha č. 30** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec Y ..... 72

**Příloha č. 31** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec Z ..... 73

# 10. Přílohy




**Příloha č. 1** Mapa CHKO Křivoklátsko.




**Příloha č. 2** Mapa umístění PR Červený kříž.

**Příloha č. 3** Fotografie informační cedule a vyznačení hranice PR Červený kříž (A. Hroncová, 27. 9. 2021).

**Příloha č. 4** Fotografie vegetace na oplocené monitorovací ploše (A. Hroncová, 27. 9. 2021).

**Příloha č. 5** Tabulka průměrných teplot a úhrnů srážek za charakteristická období. V každém sloupci, který zastupuje jedno zájmové období, jsou barevně vyznačeny 3 nejnižší a 3 nejvyšší hodnoty (viz legenda).

| rok | průměrná teplota IV–VI | suma srážek IV–VI | průměrná teplota XII–III | suma srážek XII–III | průměrná teplota IV–IX předchozí rok | suma srážek IV–IX přechozí rok |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1993** | 13,97 | 190,0 | -0,18 | 96,2 | 15,73 | 285,1 |
| **1994** | 12,57 | 159,8 | 2,68 | 147,3 | 14,69 | 386,6 |
| **1995** | 12,18 | 315,3 | 1,84 | 160,2 | 15,25 | 423,8 |
| **1996** | 12,63 | 204,9 | -2,60 | 85,5 | 14,58 | 519,2 |
| **1997** | 12,10 | 116,9 | -0,56 | 108,0 | 13,53 | 443,8 |
| **1998** | 14,10 | 160,1 | 2,40 | 101,0 | 14,41 | 268,4 |
| **1999** | 13,03 | 144,4 | 1,15 | 118,3 | 15,04 | 360,1 |
| **2000** | 15,05 | 124,1 | 1,93 | 198,9 | 15,43 | 298,9 |
| **2001** | 12,48 | 162,3 | 1,34 | 133,9 | 15,62 | 284,5 |
| **2002** | 13,77 | 173,1 | 1,64 | 150,3 | 14,47 | 441,4 |
| **2003** | 14,38 | 136,5 | -0,54 | 92,9 | 15,18 | 448,6 |
| **2004** | 12,45 | 188,1 | 0,68 | 140,3 | 16,15 | 277,4 |
| **2005** | 13,50 | 134,5 | -0,18 | 132,8 | 14,63 | 341,2 |
| **2006** | 13,10 | 215,1 | -1,33 | 141,3 | 14,85 | 340,7 |
| **2007** | 14,65 | 132,8 | 4,35 | 121,3 | 15,50 | 350,9 |
| **2008** | 13,07 | 152,8 | 2,26 | 109,7 | 15,28 | 381,6 |
| **2009** | 13,70 | 204,9 | 0,29 | 137,4 | 14,58 | 305,1 |
| **2010** | 12,23 | 180,0 | -0,73 | 148,7 | 15,42 | 358,5 |
| **2011** | 13,78 | 165,6 | -0,63 | 131,6 | 14,14 | 461,0 |
| **2012** | 13,62 | 129,8 | 1,54 | 115,5 | 15,04 | 462,6 |
| **2013** | 12,17 | 309,4 | -0,44 | 167,2 | 15,18 | 336,3 |
| **2015** | 12,42 | 129,8 | 2,48 | 94,3 | 14,79 | 446,4 |
| **2016** | 13,07 | 176,1 | 2,95 | 108,4 | 15,39 | 264,5 |
| **2017** | 13,57 | 157,5 | 1,06 | 83,2 | 15,24 | 347,8 |
| **2018** | 15,58 | 169,0 | 1,00 | 93,7 | 15,12 | 325,2 |
| **2019** | 14,12 | 121,6 | 2,83 | 147,9 | 17,21 | 271,6 |
| **2020** | 12,70 | 171,6 | 3,39 | 119,6 | 15,83 | 335,1 |
| **2021** | 12,27 | 220,0 | 1,31 | 128,0 | 15,01 | 399,1 |

| Legenda barevného označení | |
|---|---|
| **teplota** | **srážky** |
| nejstudenější | nejsušší |
| nejteplejší | nejdeštivější |

**Přílohy č. 6–31, souhrnná legenda:** Výsledkové tabulky regresních analýz pro jednotlivé trvalé plochy ve čtvercích A–Z (viz Metodika) s legendou zkratek a hodnot výsledků. Číselné údaje v tabulkách ukazují hodnotu koeficientu determinace (v procentech) dílčího regresního modelu. Pokud je číselná hodnota tohoto koeficientu uvedena modře, daný regresní model ukazuje negativní vztah mezi prediktorem a odpovědí.

**Příloha č. 6.** Legenda zkratek a hodnot výsledků pro přílohy č. 7–31.

| ***Legenda – klimatické proměnné*** | |
|---|---|
| T_IV-VI | Průměrná teplota IV–VI |
| S_IV-VI | Suma srážek IV–VI |
| T_ZIMA_XII-III | Průměrná teplota XII–III |
| S_ZIMA_XII-III | Suma srážek XII–III |
| T_IV-IX_PREV | Průměrná teplota IV–IX předchozí rok |
| S_IV-IX_PREV | Suma srážek IV–IX přechozí rok |
| SPI3 | Standardizovaný index srážek – 3 měsíce |
| SPI6 | Standardizovaný index srážek – 6 měsíců |
| SPI12 | Standardizovaný index srážek – 12 měsíců |
| ECQ | Ellenbergův klimatický kvocient |

| ***Legenda – biologické vlastnosti*** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ellenbergovy indikační hodnoty** | | **Cover1** | Pokryvnost E1 |
| Light | světlo | **Nr_sp** | Početnost druhů |
| temperature | teplota | **Životní strategie** | |
| continentality | kontinentalita | str_C | C |
| moisture | vlhkost | str_CR | CR |
| calciu | obsah vápníku | str_CS | CS |
| nutrients | obsah živin | str_CSR | CSR |
| **Životní formy** | | str_R | R |
| geo | geofyty | str_S | S |
| hemicrypto | hemikryptofyty | **Phenology** | Fenologie |
| chamae | chamaefyty | **Pylový vektor** | |
| hemiphanero | hemifanerofyty | Polvec_wi | vítr |
| macrophanero | makrofanerofyty | Polvec_se | samooopylení |
| nanophanero | nanofanerofyty | Polvec_in | hmyz |
| tero | terofyty | **Type_rep** | Typ reprodukce |
| **SWI** | Shannonův–Weanerův index | | |

| ***Legenda – výsledky*** | |
|---|---|
| ***NS*** | Neprůkazná hodnota |
| ! | 10–5% |
| * | 1–5% |
| ** | 0,1–1% |
| *** | 0–0,1% |

**Příloha č. 7** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec A.

| A | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | 10,6% ! | 30,2% ** | NS | NS | NS | 26,4% ** | 19,4% * | 13,4% * | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | 22,3% ** | 14,3% * | NS | NS | NS | NS |
| moisture | 10,5% ! | NS | 6,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS | 7,0% ! | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | 9,0% ! | 19,1% * | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 8,7% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | 19,3% * | NS | 14,6% * | NS | NS | NS | NS | 6,8% ! |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 12,4% * |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,3% ! | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | 9,8% ! | NS | NS | NS | NS | 7,8% ! | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 8** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec B.

| B | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | 12,1% * | NS | NS | NS | 9,6% ! | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | 15,5% * | NS | NS | 7,7% ! | NS | 10,6% ! |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | 9,1% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 21,5% ** | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | 7,3% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | 7,2% ! | NS | NS | NS | NS | 12,5% * |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 9** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec C.

| C | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | 9,6% ! | NS | NS | NS | NS | 7,4% ! | NS | NS |
| moisture | NS | NS | 9,4% ! | NS | NS | 13,5% * | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,6% ! | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 8,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | 14,6% * | NS | 20,2% ** | NS | NS | NS | NS | 7,1% ! | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | 21,9% ** | 16,3% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | 9,5% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 17,3% * | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | 7,5% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | 6,7% ! | NS | NS | NS | 11,5% * | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 10** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec D.

| D | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | 6,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,3% ! | NS |
| continentality | NS | NS | 9,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | 13,7% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 9,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | 28,7% ** | NS | NS | NS | NS | 11,3% * | 13,9% * | 13,7% * | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | 11,9% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | 17,9% * | 12,9% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | 9,1% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | 22,9% ** | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | 9,3% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | 8,3% ! | NS | 9,7% ! | 7,2% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | 10,7% ! | 12,3% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | 7,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 11** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec E.

| E | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | 11,6% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 13,1% * | 8,7% ! | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 15,7% * | 11,2% * | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | 10,2% ! | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 8,6% ! | 7,0% ! | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 10,6% ! |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | 9,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | 12,9% * | NS | NS | NS | NS | 10,1% ! | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | 15,9% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | 13,1% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | 6,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | 10,9% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | 16,3% * | NS | 11,9% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | 10,0% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,5% ! |

**Příloha č. 12** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec F.

| F | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,9% ! |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | 9,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 17,7% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 10,4% ! |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 12,0% * |
| chamae | NS | NS | 7,3% ! | 8,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,9% ! |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | 9,2% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 23,2% ** |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | 7,7% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 13** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec G.

| G | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | 15,8% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | 17,3% * | 6,9% ! | 18,7% * | NS | 22,1% ** | NS | 15,3% * |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | 15,4% * | NS | 19,9% * | NS | 7,7% ! | NS | NS |
| nutrients | 8,0% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,1% ! |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | 7,2% ! | NS | NS | NS | NS | NS | 8,2% ! | 7,6% ! | 9,0% ! | 18,3% * |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,9% ! |
| tero | NS | NS | NS | NS | 13,2% * | 25,8% ** | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | 16,0% * | NS | NS | 11,5% * | 14,3% * | NS | 10,3% ! |
| Nr_sp | NS | NS | NS | 17,4% * | NS | NS | NS | 10,5% ! | NS | 16,9% * |
| str_C | 14,6% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,6% ! |
| str_CR | 9,8% ! | NS | NS | NS | NS | 13,0% * | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | 25,5% ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,1% ! |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | 19,0% * | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 14** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec H.

| H | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,3% ! |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 6,9% ! |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,1% ! | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 12,2% * |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | 7,1% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | 7,8% ! | 9,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 15,3% * | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | 7,5% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,0% ! | NS | 12,6% * |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | 9,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | 12,3% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | 14,5% * | NS | 14,2% * | 16,1% * | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 15** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec I.

| I | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | 8,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | 19,6% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,1% ! |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | 9,6% ! | NS | 20,1% ** | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,5% ! |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | 10,0% ! | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | 9,6% ! | NS | 13,8 * | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | 15,0% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | 8,1% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | 11,9% * | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 16** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec J.

| J | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | 9,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | 8,2% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | 11,9% * | NS | 16,4% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | 11,9% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | 13,0% * | NS | 14,1% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | 13,1% * | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 17** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec K.

| K | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | 17,7% * | NS | NS | NS | 21,5% ** | 11,0% * | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | 6,9% ! | NS | 9,2% ! | 7,6% ! | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,9% ! | 7,1% ! | NS | 6,9% ! |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | 16,3% * | NS | NS | NS | NS | NS | 12,0% * | 8,4% ! | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | 8,7% ! | 17,4% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | 6,7% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | 7,3% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 18** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec L.

| L | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 6,9% ! |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,0% ! |
| hemicrypto | NS | NS | NS | 7,4% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 12,6% * | NS | 14,3% * |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | 6,9% ! | 13,7% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | 13,3% * | NS | NS | NS | NS | 7,8% ! | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | 14,7% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | 8,0% ! | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 19** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec M.

| M | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | 8,3% ! | NS | 13,2% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | 7,5% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | 9,4% ! | NS | NS | NS | 8,1% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | 14,4% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | 16,6% * | 10,3% ! | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 9,3% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | 7,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | 8,3% ! | NS | NS | NS | NS | 13,6% * | 21,5% ** | NS | 25,2% ** |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| SWI | 8,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | 16,5% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | 7,9% ! | NS | 17,7% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | 11,3% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,6% ! | NS | 8,0% ! | NS |
| phenology | 7,7% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | 15,1% * | NS | NS | NS | 10,4% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | 15,0% * | NS | NS | NS | 9,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | 21,7% ** | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 20** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec N.

| N | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | 11,7% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | 10,4% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | 15,7% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | 8,1% ! | 7,0% ! | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | 14,7% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 10,2% ! |
| nutrients | NS | NS | 7,6% ! | NS | 9,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 11,1% * |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | 10,5% ! | 13,2% * | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | 8,3% ! | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | 10,1% ! | NS | 21,1% ** | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | 24,2% ** | NS | NS | NS | NS | NS | 9,6% ! | 12,4% * | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | 7,4% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | 13,4% * | NS | 15,3% * | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 21** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec O.

| O | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | 7,5% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,0% ! | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 7,5% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | 14,8% * | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | 20,1% ** | NS | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | 6,7% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | 7,4% ! | NS | 14,1% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | 17,3% * | NS | 26,3% ** | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | 8,2% ! | 22,3% ** | NS | NS | NS | NS | 15,4% * | 17,2% * | 9,2% ! | 14,1% * |
| str_CSR | 17,9% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | 14,8% * | NS | NS | NS | NS |
| phenology | 18,5% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,7% ! |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | 6,7% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 22** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec P.

| P | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | 12,3% * | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | 7,5% ! | NS | 14,1% * | 8,9% ! | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | 33,4% *** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,6% ! | NS | 8,0% ! | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | 12,4% * | NS | NS | NS | 9,7% ! | 14,0% * | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | 9,7% ! | 11,1% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | 7,8% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | 6,7% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | 22,6% ** | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | 14,6% * | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 23** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec R.

| R | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | 7,2% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | 8,3% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | 14,5% * | NS | NS | NS | NS | NS | 7,3% ! | NS | 9,7% ! |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,4% ! |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | 9,1% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,5% ! |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | 31,4% ** | NS | NS | NS | 9,3% ! |
| SWI | NS | NS | 15,0% * | NS | NS | NS | 8,1% ! | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 6,7% ! | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | 6,8% ! | NS | NS | NS | 7,3% ! |
| str_CS | NS | NS | NS | 14,8% * | 11,6% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | 10,2% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,5% ! |
| polvec_se | 10,2% ! | NS | 10,6% ! | NS | NS | 17,4% * | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | 11,3% * | 9,4% ! | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 24** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec S.

| S | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | 8,1% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | 7,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | 10,4% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | 13,9% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | 8,6% ! | 14,3% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | 6,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | 16,4% * | NS | NS | 11,2% * | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | 7,2% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | 10,7% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,1% ! |

**Příloha č. 25** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec T.

| T | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,4% ! | NS | NS | 7,9% ! |
| light | 6,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | 8,1% ! | NS | NS | 10,0% ! | 8,0% ! | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,3% ! | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,0% ! |
| hemicrypto | NS | NS | 6,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | 11,7% * | NS | NS | NS | 8,1% ! | NS | NS | 7,6% ! |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 10,2% ! | NS | 6,9% ! |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | 8,5% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | 8,1% ! | NS | 8,7% ! | NS | NS | 8,8% ! | 7,0% ! | NS | 9,8% ! |
| Nr_sp | NS | NS | NS | 10,7% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | 8,6% ! | NS | NS | NS | 9,2% ! | 20,1% ** | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | 26,0% ** | NS | 14,4% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | 12,2% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | 7,5% ! | NS | NS | NS | NS | 9,0% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_R | 8,2% ! | 13,5% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 6,9% ! | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,7% ! | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | 6,7% ! | 21,7% ** | NS | NS | NS | NS | 15,4% * | 10,8% * | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | 12,2% * | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 26** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec U.

| U | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 12,5% * |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | 9,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,4% ! |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | 6,8% ! | NS | 9,3% ! | 10,1% ! | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | 13,0% * | 15,4% * | NS | 12,8% * | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | 20,1% ** | NS | NS | 7,3% ! | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | 20,5% ** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | 7,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | 12,9% * | 9,9% ! | 20,7% ** | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | 8,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | 13,6% * | 7,8% ! | 17,9% * | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | 13,2% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | 14,6% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | 9,0% ! | NS | NS | NS | NS |
| phenology | 14,1% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | 11,2% * | NS | NS | 11,5% * | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | 11,0% * | NS | NS | 11,2% * | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | 12,8% * | NS | 10,6% ! | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 27** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec V.

| V | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | 20,1% ** | 24,0% ** | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | 7,2% ! | 9,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | 14,1% * | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | 7,8% ! | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | 13,4% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | 11,3% * | NS | 7,2% ! | 8,0% ! | NS | NS | 7,3% ! | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | 10,6% ! | 10,5% ! | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | 9,3% ! | 26,2% ** | 11,4% * | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | 7,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | 8,8% ! | 7,0% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | 7,2% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | 8,1% ! | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 28** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec W.

| W | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | NS | 15,8% * | NS | NS | NS | NS |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,5% ! |
| temperature | NS | NS | NS | NS | 10,8% * | NS | NS | NS | NS | 8,2% ! |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | 13,3% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 10,1% ! |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | 10,4% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | 6,7% ! | NS | NS | 9,3% ! | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | 13,0% * | NS | NS | NS | NS | NS |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | 6,9% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | 6,9% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | NS | 9,8% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | 9,4% ! | 9,9% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | 30,3% ** | NS | NS | NS | NS | NS | 12,7% * | 17,1% * | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,5% ! |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 29** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec X.

| X | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | NS | 19,3% * | 11,2% * | NS | NS | NS | NS |
| light | 7,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,4% ! |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | 10,5% ! | 11,2% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| moisture | 16,5% * | NS | NS | 11,2% * | NS | NS | NS | 10,9% * | NS | 11,4% * |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,1% ! |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,2% ! |
| nanophanero | 11,6% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | 6,7% ! | 14,0% * | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | 8,0% ! | NS | NS | NS | NS | NS | 8,4% ! |
| Nr_sp | NS | NS | 12,0% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | 9,3% ! | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | NS | NS | NS | NS | NS | 14,9% * | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | 14,1% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,1% ! |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | 8,8% ! | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 30** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec Y.

| Y | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| cover1 | NS | NS | NS | 10,6% ! | NS | NS | NS | NS | NS | 8,0% ! |
| light | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| temperature | NS | NS | NS | NS | NS | 7,3% ! | NS | NS | NS | NS |
| continentality | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 16,3% * | NS | 17,2% * |
| moisture | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| calcium | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,9% ! | NS | NS |
| nutrients | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| geo | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemicrypto | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| chamae | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| hemiphanero | NS | NS | NS | NS | 7,0% ! | NS | NS | NS | NS | NS |
| macrophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| nanophanero | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| tero | NS | NS | NS | NS | NS | 40,1% *** | NS | NS | NS | NS |
| SWI | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 8,3% ! |
| Nr_sp | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_C | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CR | 6,9% ! | NS | NS | NS | NS | 38,1% *** | NS | NS | NS | NS |
| str_CS | NS | NS | NS | 17,3% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_CSR | NS | NS | 11,2% * | NS | NS | 9,1% ! | NS | NS | NS | NS |
| str_R | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| str_S | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| phenology | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 9,3% ! |
| polvec_wi | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_se | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| polvec_in | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 7,0% ! |
| Type_reprod | NS | NS | NS | NS | NS | 11,3% * | NS | NS | NS | NS |

**Příloha č. 31** Výsledková tabulka regresních analýz pro čtverec Z.

| Z | T_IV-VI | S_IV-VI | T_XII-III | S_XII-III | T_IV-IX_PREV | S_IV-IX_PREV | SPI3 | SPI6 | SPI12 | ECQ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **cover1** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **light** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **temperature** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **continentality** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **moisture** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **calcium** | NS | NS | NS | NS | 17,6% * | 23,7% ** | NS | NS | NS | NS |
| **nutrients** | NS | NS | NS | NS | 10,8% * | 35,9% *** | NS | NS | NS | NS |
| **geo** | 9,6% ! | NS | 8,7% ! | NS | 8,4% ! | 35,4% *** | NS | NS | NS | NS |
| **hemicrypto** | NS | NS | 18,1% * | NS | NS | 8,9% ! | NS | NS | NS | NS |
| **chamae** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **hemiphanero** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **macrophanero** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **nanophanero** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **tero** | NS | NS | NS | NS | 22,9% ** | 46,8% *** | NS | NS | NS | NS |
| **SWI** | 6,8% ! | NS | 8,5% ! | NS | NS | 12,8% * | NS | NS | NS | NS |
| **Nr_sp** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 18,0% * | NS |
| **str_C** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | 11,5% * | NS |
| **str_CR** | NS | NS | NS | NS | 24,2% ** | 43,5% *** | NS | NS | NS | NS |
| **str_CS** | 9,6% ! | NS | NS | NS | 8,6% ! | 25,6% ** | 8,6% ! | 8,1% ! | 8,8% ! | 11,1% * |
| **str_CSR** | NS | NS | 12,0% * | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **str_R** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **str_S** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **phenology** | NS | NS | NS | NS | NS | 17,5% * | NS | NS | NS | NS |
| **polvec_wi** | 7,2% ! | NS | NS | NS | NS | 13,0% * | NS | NS | NS | NS |
| **polvec_se** | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| **polvec_in** | 8,4% ! | NS | NS | NS | NS | 14,5% * | NS | NS | NS | NS |
| **Type_reprod** | 18,1% * | NS | NS | NS | 8,4% ! | 46,0% *** | NS | NS | 7,2% ! | NS |