

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**ZMLAZOVÁNÍ SEMENÁČKŮ STROMŮ V SEKUNDÁRNÍCH LESNÍCH
POROSTECH NA PODMÁČENÉM STANOVIŠTI**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

TEREZA PETŘÍČKOVÁ

BIOLOGIE SE ZAMĚŘENÍM NA VZDĚLÁVÁNÍ

VEDOUCÍ PRÁCE: MGR. ALENA DOSTÁLOVÁ, PH.D.

PLZEŇ, 2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a s použitím uvedené literatury a zdrojů.

V Plzni, 28. 6. 2019

.....
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Především bych ráda poděkovala školitelce Mgr. Aleně Dostálové, Ph.D., za cenné rady, velmi vstřícný přístup, ochotu a úsilí vynaložené při revizích této práce. Dále bych ráda poděkovala rodině a přátelům, kteří mi byli vždy velkou podporou.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta pedagogická

Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tereza PETŘÍČKOVÁ**
Osobní číslo: **P15B0039P**
Studijní program: **B1001 Přírodovědná studia**
Studijní obor: **Biologie se zaměřením na vzdělávání**
Název tématu: **Zmlazování semenáčků stromů v sekundárních lesních porostech na podmáčeném stanovišti.**
Zadávající katedra: **Centrum biologie, geověd a envigogiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

V terénu zjistit trendy v uchycování semenáčků stromů v sekundárních lesních porostech na podmáčeném stanovišti.

Metodické zásady:

Studentka vyjde ze stávajících znalostí o uchycování stromů a jejich růstu v juvenilním období.

Studentka na 30-50 lokalitách spontánně uchycených lesních porostů na podmáčeném stanovišti v horských oblastech zjistí zmlazování stromů (do 2 m výšky). Pomocí fytoocenologického snímku popíše charakter stanoviště. Na základě statistického zpracování dat se pokusí formulovat trendy o uchycování semenáčků stromů v těchto porostech.



Rozsah grafických prací:

Rozsah kvalifikační práce: 30–50 normostran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Moravec J., Husová M., Chytrý M., Neuhäuslová Z. (2000): Přehled vegetace České republiky. Svazek 2. Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy. Academia, Praha, 319p.

kolektiv autorů (1988-2010): Květena České republiky 1-9. Academia, Praha.

Neuhäuslová Z (ed) (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha.

Hermý M., Honnay O., Firbank L., Grashof-Bokdam C., Lawesson J.E., 1999: An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation. *Biological Conservation* 91:9-22.

Bossuyt B., Hermý M., Deckers J., 1999: Migration of herbaceous plant species across ancient-recent forest ecotones in central Belgium. *Journal of Ecology* 87:628-638.

Corbit M., Marks P.L., Gardescu S., 1999: Hedgerows as habitat corridors for forest herbs in central New York, USA. *J. Ecol.* 87:220-232.

Matlack G.R., 2005: Slow plants in a fast forest: local dispersal as a predictor of species frequencies in a dynamic landscape. *Journal of Ecology* 93:50-59.

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Alena Dostálová, Ph.D.

Centrum biologie, geověd a envigogiky

Datum zadání bakalářské práce: 27. března 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. června 2018


RNDr. Miroslav Randa, Ph.D.

děkan




Prof. RNDr. Michal Mergl, CSc.
vedoucí střediska

V Plzni dne 26. září 2017

Obsah

1	Úvod	7
1.1	Cíle práce	8
1.2	Sukcese	8
1.3	Charakteristika území	10
1.4	Charakteristika vegetace	11
2	Metodika	13
2.1	Sledované lokality	13
2.2	Sběr dat	15
2.3	Statistické zpracování	15
3	Výsledky	17
3.1	Semenáčky stromů	18
3.2	Faktory prostředí	19
3.3	Druhové složení	20
3.3.1	Bylinné patro	20
3.3.2	Stromové patro	24
3.3.3	Počty semenáčků	28
3.3.4	Výšky semenáčků	32
4	Diskuse	35
5	Závěr	39
6	Resumé	41
7	Seznam literatury	43
8	Internetové zdroje	45
	Přílohy	I
	Příloha 1. Fytocenologické snímky bylinného patra	I
	Příloha 2. Fytocenologické snímky keřového patra	VII
	Příloha 3. Fytocenologické snímky stromového patra	IX
	Příloha 4. Součet a průměrná výška semenáčků	XI

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Průměrné pokryvnosti druhu na lokalitě a frekvence výskytu druhů bylinného patra vyskytující se alespon na čtvrtině lokalit.....	17
Tabulka 2 - Druhy semenáčků stromů nacházejících se na 30 lokalitách, jejich celkový počet, průměrná výška a frekvence výskytu	18
Tabulka 3 - Přehled zkoumaných faktorů prostředí.....	19
Tabulka 4 - Statistické výsledky DCA bylinného patra a faktorů prostředí	20
Tabulka 5 - Statistické výsledky CCA bylinného patra, lokalit a faktorů prostředí.....	22
Tabulka 6 - Statistické výsledky DCA stromového patra s faktory prostředí	24
Tabulka 7 - Statistické výsledky CCA stromového patra, lokalit a faktorů prostředí	26
Tabulka 8 - Počet semenáčků s průměrnými výškami na jednotlivých lokalitách.	28
Tabulka 9 - Statistické výsledky PCA počtu semenáčků s faktory prostředí	29
Tabulka 10 - Statistické výsledky RDA počtu semenáčků a faktorů prostředí	30
Tabulka 11 - Statistické výsledky PCA výšek semenáčků s faktory prostředí a lokalitami	32
Tabulka 12 - Statistické výsledky RDA výšky semenáčků a faktorů prostředí.....	33
Tabulka 13 - Fytcenologické snímky bylinného patra jednotlivých lokalit s druhy A-D.....	II
Tabulka 14 - Fytcenologické snímky bylinného patra jednotlivých lokalit s druhy E-O	IV
Tabulka 15 - Fytcenologické snímky bylinného patra jednotlivých lokalit s druhy P-V.	VI
Tabulka 16 - Fytcenologické snímky keřového patra jednotlivých lokalit.	VIII
Tabulka 17 - Fytcenologické snímky stromového patra jednotlivých lokalit.	X
Tabulka 18 – Součet a průměr výšek semenáčků	XII

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Trvalé lokality v Plzeňském kraji.	14
Obrázek 2 - Ordinační diagram DCA bylinného patra s faktory prostředí	21
Obrázek 3 - Ordinační diagram CCA bylinného patra s lokalitami a vybranými faktory prostředí ..	23
Obrázek 4 - Ordinační diagram DCA stromového patra s faktory prostředí.....	25
Obrázek 5 - Ordinační diagram CCA stromového patra s lokalitami a faktory prostředí.....	27
Obrázek 6 - Ordinační diagram PCA počtu semenáčků s faktory prostředí.....	29
Obrázek 7 - Ordinační diagram RDA počtů semenáčků s faktory prostředí	31
Obrázek 8 - Ordinační diagram PCA výšek semenáčků s lokalitami a faktory prostředí.....	32
Obrázek 9 - Ordinační diagram RDA počtů semenáčků s faktory prostředí	34

SEZNAM ZKRATEK

E1	bylinné patro
E2	keřové patro
E3	stromové patro
CA	korespondenční analýza
DCA	metoda s odstraněním trendu pro nepřímou gradientovou analýzu
PCA	analýza hlavních komponent
RDA	redundanční analýza

1 ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá sukcesí vegetace na podmáčeném stanovišti. Konkrétně se jedná o sladkovodní mokřady. Mokřady jsou území s vysokou hladinou spodní vody nebo se jedná o území s větším rezervoárem povrchové vody (Moravec, 2016). Mokřady mohou být trvalé, ale také sezonní. Dle Pracha et al. (2009) se jedná o přechodný typ ekotonu mezi terestrickým a vodním prostředím.

Počet podmáčených stanovišť se v průběhu času v celosvětovém měřítku dramaticky snížil (Davidson, 2014). V České republice tomu tak nejvíce bylo před rokem 1989, kdy docházelo k intenzivnímu přetváření biotopu na zemědělskou půdu. Docházelo tak k odvodňování, či zavážení mokřadu, nebo k odklonění protékajících vodních toků [2]. V dnešní době je na tyto stanoviště pohlíženo jinak, je třeba je chránit, jelikož jsou tato stanoviště stále ohrožena eutrofizací a vysycháním (Chytrý et al. 2010). V souvislosti s tím čelí negativním vlivů fauna i flóra [1].

Procesem sukcese po narušení stanoviště a sukcesními změnami v různých podmínkách se zabývá mnoho ekologů (např. Faliński, 1988; Prach, 1985; Prach, 1994).

V průběhu sukcese vzniká sekundární vegetace, která se strukturou liší od původní přirozené skladby vegetace. Na sledovaných lokalitách jsem sledovala pouze samovolně uchycené porosty na místech, která obsahovala již starší vegetaci.

Především jsem se zabývala procesem přirozeného zmlazování lesního porostu. Studovala jsem, které druhy dřevin se uchycují na podmáčených stanovištích. Z těchto poznatků lze odhadnout směr sukcese a budoucí charakter stromového patra (Prach, 1994; Walker et del Moral, 2003).

1.1 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je zjistit trendy v uchycování semenáčků stromů v sekundárních lesních porostech na trvale podmáčeném stanovišti. Ze semenáčků uchycených na trvale podmáčeném stanovišti vznikne nová generace stromového patra. Stávající bylinné patro může významně ovlivnit uchycování a přežívání dřevin. Pokud máme i další informace o poměrech na lokalitách, můžeme odhadnout trendy ve vývoji stromového patra těchto lokalit v budoucnosti. Níže položené dílčí otázky více specifikují hlavní cíle této práce:

- I. Které druhy semenáčků zmlazují v porostu náletových dřevin uchycených na trvale podmáčeném stanovišti?
- II. Jaké druhové složení převládá v bylinném, keřovém a stromovém patře?
- III. Jak se liší druhové složení stromového patra a kohorty uchycených semenáčků?
- IV. Jaký má vliv druhové složení bylinného patra na výskyt semenáčků na hydrickém typu stanoviště?

1.2 SUKCESE

„Sukcese je definována jako nesezónní, směrovaný a kontinuální proces kolonizace a zániku populací jednotlivých druhů na určitém místě“ (Clements, 1916, str. 21). Jinými slovy se jedná o změnu struktury a druhového složení ekosystému v čase, který je determinován prostředím a sukcesním stářím. Sukcesi lze rozdělit na primární a sekundární (více viz dále). Barnes et al. (1998) sukcesi dělí na autogenní (vyvolanou endogenně) a alogenní (vyvolanou exogenně).

Primární sukcese označuje vývoj společenstev de novo. Podstatnou roli zde hraje fakt, že se v dané lokalitě nenachází žádná společenstva a proces tvorby tak není ovlivněn předchozím uspořádáním ekosystému (Odum et Barrett, 2005). Nenachází se zde žádná semenná banka ani jiný materiál organického původu. Jako první tyto lokality osidlují tzv. pionýrské druhy rostlin a živočichů. Ty jsou schopny osidlovat nepříznivá stanoviště, na která se snadno šíří. Zároveň často mění charakter prostředí a usnadňují uchycení dalších náročnějších druhů. Taková sukcese probíhá např. na nově vytvořených ostrovech, na sopečnou činností vytvořeném území nebo v opuštěných lomech.

Sekundární sukcese probíhá v oblastech, kde byl již ekosystém vytvořen a nebyl zcela zničen (Odum et Barrett, 2005). Je to proces, při kterém dochází k přeměně struktury společenstva. Začíná na existující půdě a na daném stanovišti jsou přítomny již některé druhy nebo alespoň jejich diaspory. V porovnání s primární sukcesí je zpravidla rychlejší, zejména z důvodu přítomnosti semenné banky a organického materiálu předešlého ekosystému.

Moravec (1994) a Clements (1916) uvádějí, že sukcese je složena z jednotlivých stádií (iniciální, přechodná, závěrečná). Dle monoklimaxové teorie (Clements, 1916) tato posloupnost směřuje k vytvoření finálního stádia, tzv. klimaxu. Klimaxové vzory (Whittaker, 1953) předpokládají, že klimaxové společenstvo odpovídá konkrétním podmínkám na daném stanovišti.

Polyklimaxová teorie (Tansley, 1939) popisuje pozorovaná společenstva, u nichž terminální stádium klimax nemusí být dosaženo, ale může docházet k tzv. cyklické sukcesí, sukcesní série se pravidelně opakuje.

Alternativně může dojít k blokové sukcesí (Prach, 1987), která je trvale či dlouhodobě neměnná vlivem stávajícího porostu, aniž by došlo k vytvoření klimaxového společenstva.

Connel a Slatyer (1977) rozdělili sukcesní stádia na facilitační, inhibiční a toleranční. Během facilitace dochází k rozšíření pionýrských druhů rostlin (Faliński, 1980). Ty připravují optimální podmínky pro další osidlující druhy (viz Clements, 1916). Naopak stádium inhibice zabraňuje dalšímu rozšiřování druhů rostlin. Stádium tolerance nijak neovlivňuje další uchycování rostlin (Pickett et al., 1987).

Na rychlost sukcese má vliv mnoho faktorů, mezi které patří například umístění stanoviště, na kterém probíhá sukcese, klima, okolní vegetace, struktura substrátu, ale také vliv člověka (Prach et Řehouňková, 2006). Na zalesněných stanovištích sukcese probíhá rychleji, nežli na holých stanovištích (Hadač, 1990).

1.3 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Studované lokality se nachází v západních Čechách, konkrétně v Plzeňském kraji. Z geologického hlediska je Plzeňský kraj součástí Českého masivu. V rámci geomorfologického členění studované lokality spadají do Hercynského systému, přesněji do Poberounské a Šumavské subprovincie (Culek, 1995). Poberounská subprovincie se dále člení na Plzeňskou pahorkatinu a Brdskou oblast. Šumavská subprovincie se člení na Českoleskou oblast a Šumavskou hornatinu (Balatka et Kalvoda, 2006; Demek et Mackovčín, 2006). Zájmovým územím byly oblasti mimo Šumavské hornatiny.

Klimatické podmínky Plzeňského kraje odpovídají více oceánskému podnebí nežli kontinentálnímu, a to v důsledku nadmořské výšky. Se vzrůstem nadmořské výšky dochází k poklesu teploty a k růstu vlhkosti vzduchu. Mezi teplejší oblasti patří Plzeňská pahorkatina, naopak oblasti Brd, Šumavy jsou charakteristické chladnějším klimatem (Quitt, 1971).

Studijní plochy byly vytyčeny ve čtyřech částech západních Čech, v okresech: Tachov, Plzeň-sever, Plzeň-jih a Rokycany.

Nejvíce lokalit bylo v okolí Tachova a Plzně. Lokality nacházející se poblíž Tachova spadají dle geomorfologického členění do Českoleské oblasti a to do Českého lesa. Mezi půdními typy zde převládá organozem typická (glejová), na které s rostoucím sklonem navazují gleje, místy až podzoly (Zahradnický et Mackovčín, 2004). Tyto lokality se nacházely nedaleko obcí Studánka, Milíře, Písařova Vesce.

Z hlediska potencionální přirozené vegetace se lokality nachází na stanovištích: smrková olšina (*Piceo-Alnetum*), brusinková-borová doubrava (*Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*), bučina s kyčelnicí devítilistou (*Dentario enneaphylli-Fagetum*). Mezi studovanými lokalitami byla i lokalita nacházející se v přírodní rezervaci Farské bažiny. Charakteristický pro tuto oblast je porost *Sphagnuo-Piceetum* (rašeliníkové smrčiny) (Härtel et al., 2009).

Část lokalit byla studovaná severozápadně od Plzně, nedaleko obce Úněšov. Geomorfologicky je lze zařadit do Plzeňské pahorkatiny, přesněji Plaské pahorkatiny. Velkou převahu zde mají hydromorfní typy půd, konkrétně gleje (typický, arenický,

organozemní) a organozemě (typická, glejová). Časté jsou také pseudogleje (Zahradnický et Mackovčín, 2004). Jedná se o území s vlhkomilnou vegetací, nachází se zde společenstva slatinné mokřadní olšiny (*Carici elongatae-Alnetum*), kde dominuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) s charakteristickým výskytem krušiny olšové (*Frangula alnus*). Současný stav území je ohrožen velkým rozrůstáním náletových dřevin (Zahradnický et Mackovčín, 2004). Na základě mapy potenciální vegetace (Neuhäuslová et al., 1997) zde převažují bikové bučiny (*Luzulo-Fagetum*), brusinkové borové doubravy (*Vaccinio vitis-idaeae-Quercetum*).

Další lokality byly vytyčeny jihovýchodně od Plzně poblíž Spáleného Poříčí. Ty se nacházejí na území Plzeňské pahorkatiny – Švihovské vrchoviny. Hlavním půdním typem tu je fluvizem glejová, s rostoucí vzdáleností od potoka přechází v gleje a pseudogleje (Zahradnický et Mackovčín, 2004). Součástí zkoumaného území byla i přírodní rezervace Hořehledy. Tato přírodní rezervace v sobě ukrývá meandrující Mítovský potok, který obklopují bažinné olšiny. Vegetace zde vznikla sekundární sukcesí na neobhospodařovaných loukách, je tvořena hlavně olší lepkavou (*Alnus glutinosa*). Struktura vegetace odpovídá porostům podsvazu údolní jasanovo-olšové luhy (*Alnenion - glutinosa-incanae*), mokřadní olšiny (*Alnion glutinosae*) (Härtel et al., 2009). Dle mapy potenciální přirozené vegetace (Neuhäuslová et al., 1997) zde převládá biková a jedlová doubrava (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae*).

Poslední část lokalit nacházející se v Rokycanském okrese poblíž Lhoty pod Radčem lze zařadit do Brdské oblasti, Křivoklátské vrchoviny (Zahradnický et Mackovčín, 2004). Charakteristické jsou zde gleje, pseudogleje.

Z hlediska mapy potenciální přirozené vegetace zde převažují bikové bučiny (*Luzulo-Fagetum*), bikové a jedlové doubravy (*Luzulo albidae-Quercetum petraeae*) (Neuhäuslová et al., 1997).

1.4 CHARAKTERISTIKA VEGETACE

Mokřady jsou biotopem, který je charakteristický převahou lužních lesů. Jsou to lesy s vysokou hladinou podzemní vody. Dochází zde také k pravidelnému zaplavování. Nachází se zde nitrofilní vytrvalá vegetace (Chytrý, 2009). Mezi druhy stromů snášejší tyto podmínky patří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), topol osika (*Populus tremula*) a vrby (*Salix* sp.) (Moravec et al, 2000). Výjimkou není ani výskyt smrku

ztepilého (*Picea abies*). Pro keřové patro je typická krušina olšová (*Frangula alnus*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Bylinné patro je ruderní (třída *Galio-Urticetea*), kde je často zastoupena bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), hluchavka (*Lamium* sp.), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a další (Neuhäuslová et Moravec, 2003). Pro mokřadní bylinnou vegetaci je charakteristická převaha jednoho dominantního druhu nad ostatními, nízká druhová pestrost (Douda, 2009). Obecně lze říci, že výskyt druhů bylinného patra je silně ovlivněn pokryvností vyšších pater. Dalším faktorem ovlivňující vegetaci je záplavový režim.

Lužní lesy vznikají spontánní sukcesí na mokřadech a na opuštěných nivních loukách. Klíčovým faktorem pro formaci těchto porostů je erozní činnost člověka, hlavně v důsledku zemědělského hospodaření. Tyto stanoviště jsou bohatá na živiny a dochází na nich k mechanickému narušení povrchu nebo samotné vegetace (Chytrý, 2009). Původní luhy nebyly tak široké a úživné, jelikož splav živin z povodí byl mnohem menší.

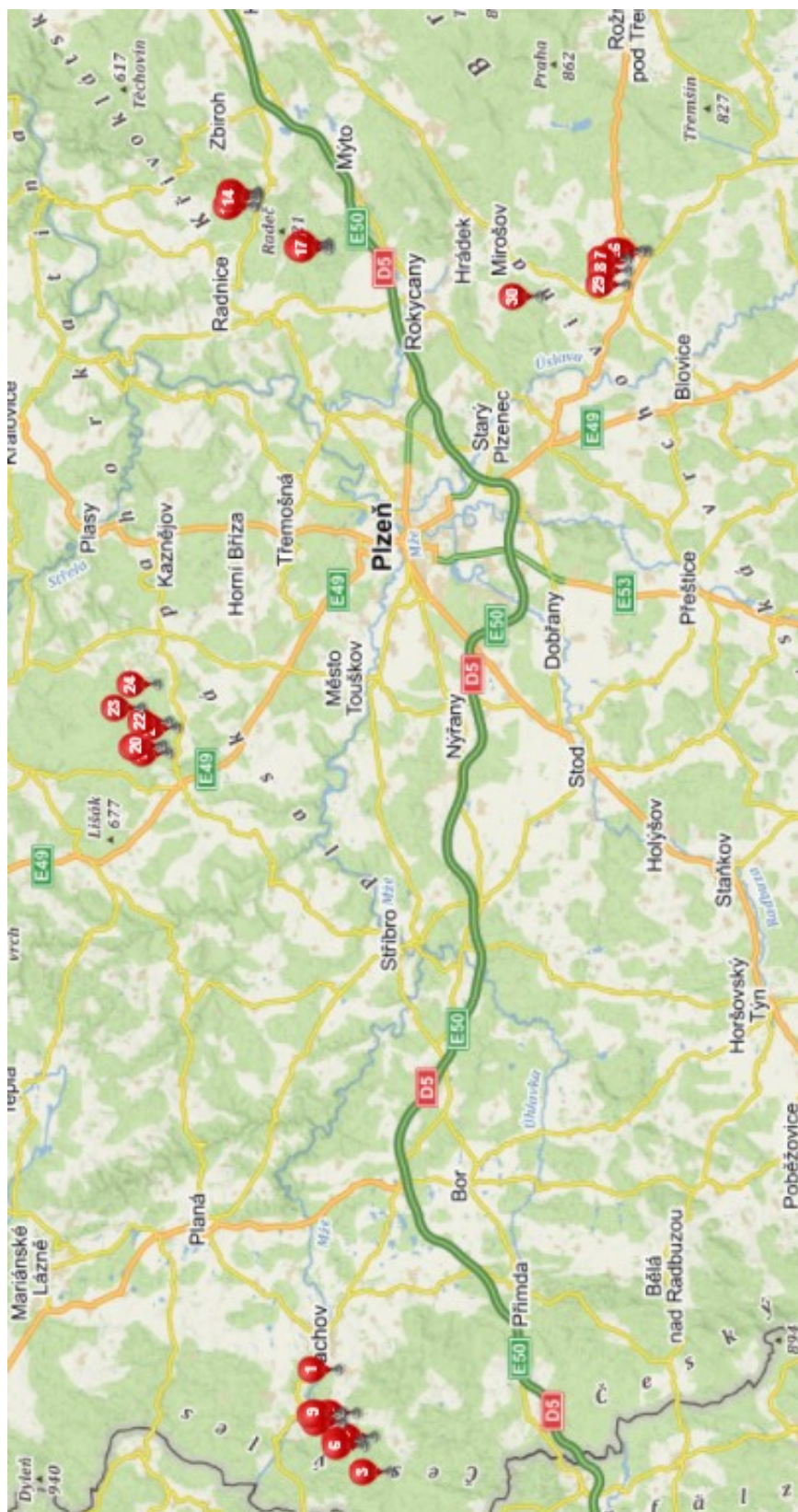
Lužní lesy můžeme dělit na měkké, přechodové a tvrdé luhy. Měkké luhy jsou nejvíce ovlivněny pravidelným zaplavováním, zahrnují převážně mokřadní olšiny (*Alnion glutinosae*). Zatímco přechodové a tvrdé luhy mají stálé druhy vegetace (Douda, 2009). Na mokřadní olšiny s rostoucí výškou terénu a snižováním podzemní vody navazují rostlinná společenstva s dominantou jasanu (*Fraxinus excelsior*). - jasanovo-olšové luhy (*Alnion-glutinoso—incanae*)

2 METODIKA

2.1 SLEDOVANÉ LOKALITY

Při hledání vhodných lokalit k výzkumu jsem nejdříve použila internetové stránky www.mokrady.ochranaprirody.cz a www.mapy.cz, kde jsem vyhledávala výskyt mokřadů. Díky webovým stránkám www.mapy.cz jsem si mohla ověřit pomocí satelitních snímků, zda na lokalitě je porost trvalejšího rázu. Vytipované lokality (viz Obrázek 1) se nacházely v Plzeňském kraji, hlavně v okolí Tachova, Plzně, Rokycan a Spáleného Poříčí. Po fyzické návštěvě lokality jsem ověřila stav porostu a typ stanoviště, zda odpovídá podmínkám sekundárního porostu a trvale podmáčené půdě. Za sekundární porost lze označit les vzniklý sekundární sukcesí na dříve bezlesném území (niva, podmáčená či rašelinná louka). To je možné přirozenou obnovou, či zalesněním. Zalesněné pozemky nebyly pro studii použity. Jestliže mokřad odpovídal podmínkám, vytyčila jsem sledovanou plochu. Vytipovaných lokalit jsem měla 36, z nichž 6 bylo nevyhovujících.

Velikost trvalých ploch byla $10 \times 10\text{m}$. Trvalá plocha se nacházela uprostřed mokřadu, v místě, které nebylo narušeno lidskou činností. Hraniční body jsem označila barevnými štítky používanými při výsadbě, které jsem pomocí napínáčků připevnila ke stromům. Tato metoda se projevila jako efektivní. Celkem jsem vytyčila 30 lokalit. Každou lokalitu jsem navštívila minimálně dvakrát, a to při vytipování lokality a během vegetační sezóny kvůli fytoecologickému snímkování a měření semenáčků.



Obrázek 1 - Trvalé lokality v Plzeňském kraji, zdroj: www.mapy.cz. Lokality 1 – 9 se nacházejí poblíž Tachova, lokality 10 – 17 se nacházejí v okrese Rokycany, lokality 18 – 24 se nacházejí v okrese Plzeň – sever, lokality 25 - 30 se nacházejí v okrese Plzeň – jih.

2.2 SBĚR DAT

Měření a určování uchycených semenáčků ve vyznačených lokalitách probíhalo v období května-června 2018 a poté srpna - září 2018. Celá plocha byla systematicky vizuálně prozkoumána a každý nalezený semenáček stromu byl určen do druhu a byla změřena jeho výška. K měření výšky semenáčků jsem používala pouze jeden konkrétní, pro tuto činnost určený, svinovací metr. Naměřené hodnoty jsem zaokrouhlovala na celé centimetry. Tyto hodnoty jsem dále použila ke statistickému zpracování (viz dále).

Fytcenologické snímkování probíhalo během vegetačního období, a to v měsíci srpnu a září 2018. Pokryvnost byla odhadnuta vizuálně v procentech a převedena na Braun-Blanquetovu stupnici (Moravec, 1994) s rozdělením stupně 2 na 2a (5,0 - 12,5 %) a 2b (12,5 - 25,0 %). Při nejasnosti jsem k determinaci použila Klíč ke květeně České republiky (Kubát et al., 2002).

Kromě měření semenáčků a fytcenologického snímkování jsem také zaznamenala faktory prostředí: nadmořskou výšku, sklon terénu, expozici, index sklonu k JJV, typ vegetačního krytu vyskytující se v okolí mokřadu. Mezi vegetační kryty jsem zahrнула louku, les, potok nebo rybník v okolí zkoumané lokality (viz Tabulka 3). Index sklonu k JJV byl vypočítán dle vztahu (Van der Valk, 2009):

$$H_{SSW} = \cos(\text{expozice} \times 202,5^\circ) \times \text{tg}(\text{sklon})$$

Pro měření nadmořské výšky jsem využila aplikaci GPS Výškoměr, která mi mimo jiné umožnila i přesné určení souřadnic. K určení expozice jsem použila aplikaci Kompas.

2.3 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Ke statistickému zpracování dat jsem použila program Canoco verze 5. Data byla zpracována pomocí lineárních a unimodálních ordinačních metod podle charakteru dat (Lepš et Šmilauer, 2003). Unimodální metody byly zvoleny na základě délky gradientu (pokud délka gradientu byla větší než 4).

Neomezená lineární analýza hlavních komponent (PCA) a neomezená unimodální metoda s odstraněním trendu pro nepřímou gradientovou analýzu (DCA) byly použity ke zjištění variability v datech. Omezená lineární redukční analýza (RDA) nebo unimodální kanonická korespondenční analýza (CCA) byly použity ke sledování vlivu faktorů prostředí.

Omezující faktory byly testovány permutačním Monte Carlo testem na hladině významnosti 0,05 z následujících faktorů: nadmožská výška, expozice, sklon, index sklonu k JJV, či přítomnost vegetačního krytu (louka, les, potok nebo rybník) v okolí zkoumané lokality (viz Tabulka 3).

Druhová data byly fytoecologické snímky, výšky a počty semenáčků stromů. Každá datová sada byla testována samostatně vhodnou ordinační analýzou. Data byla logaritmičticky transformována. Výsledky byly znázorněny pomocí ordinačních diagramů (viz dále).

3 VÝSLEDKY

Během fytoocenologického snímkování bylo v bylinném patře na sledovaných lokalitách zaznamenáno a určeno 62 druhů cévnatých rostlin. Průměrná pokryvnost bylinného patra byla 64 %. Z hlediska pokryvnosti a frekvence výskytu v bylinném patře dominovala kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*), kostřava rákosovitá (*Festuca arundinacea*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*). Dle frekvence výskytu v bylinném patře také dominovaly semenáčky olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), smrku ztepilého (*Picea abies*) viz Tabulka 1. Kromě těchto druhů se na lokalitách často nacházela: bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), měrnice černá (*Ballota nigra*), kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), hluchavka (*Lamium* sp.), přesličky (*Equisetum* sp.) a další.

Tabulka 1 - Průměrné pokryvnosti druhu na lokalitě a frekvence výskytu druhů bylinného patra vyskytující se alespoň na čtvrtině lokalit.

Druh	Průměrná pokryvnost (%)	Frekvence výskytu (%)
<i>Urtica dioica</i>	7,88	60,0
<i>Oxalis acetosella</i>	6,63	40,0
<i>Festuca arundinacea</i>	4,53	30,0
<i>Rubus idaeus</i>	1,38	30,0
<i>Pteridium aquilinum</i>	1,02	26,7
<i>Impatiens noli-tangere</i>	1,27	40,0
<i>Picea abies</i>	0,77	40,0
<i>Alnus glutinosa</i>	0,32	50,0

Stromové patro průměrně pokrývalo 63 %. Ve stromovém patře bylo zaznamenáno 12 druhů stromů. Dominovala zde olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), která je charakteristická pro dané stanoviště. Hojně se také vyskytovaly pionýrské druhy, jako je bříza bělokorá (*Betula pendula*) a topol osika (*Populus tremula*). Nechyběl ani smrk ztepilý (*Picea abies*).

Keřové patro mělo nejmenší průměrnou pokryvnost a to 13 %. Na pěti lokalitách z třiceti dokonce nebylo vytvořeno. V keřovém patře bylo zaznamenáno 18 druhů. Z hlediska pokryvnosti dominovala vrba křehká (*Salix fragilis*), která zaujímala průměrně 3,42 %. Nejvíce, co se frekvence výskytu týče, byla zastoupena olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), která se vyskytovala na 30 % lokalit. Dále se hojně vyskytovaly druhy: bez černý (*Sambucus nigra*), smrk ztepilý (*Picea abies*).

3.1 SEMENÁČKY STROMŮ

Na trvalých plochách jsem zaznamenala 13 druhů semenáčků stromů o celkovém počtu 308 kusů (viz Tabulka 2). Průměrně se na lokalitě vyskytovalo 10 semenáčků stromů. Na třech lokalitách se nevyskytoval žádný semenáček.

Nejhojněji byl zastoupen javor klen (*Acer pseudoplatanus*), častý byl také smrk ztepilý (*Picea abies*) a olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Ojediněle se vyskytoval buk lesní (*Fagus sylvatica*) a jedle bělokorá (*Abies alba*). Nejfrekventovanější byly semenáčky olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), vyskytovaly se na 50 % lokalit. Jako největší semenáček byl semenáček jedle bělokoré (*Abies alba*), který měl výšku 64 cm. Semenáček s nejvyšší průměrnou výškou 35,8 cm byl topol osika (*Populus tremula*), nejnižší průměrná výška 19,6 cm byla zaznamenána u dubu letního (*Quercus robur*).

Tabulka 2 - Druhy semenáčků stromů nacházejících se na 30 lokalitách, jejich celkový počet (ks), průměrná výška (cm) a frekvence výskytu (% obsazených ploch).

Druh	Celkový počet (ks)	Průměrná výška (cm)	Frekvence výskytu (%)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	87	21,4	30,00
<i>Picea abies</i>	52	29,8	40,00
<i>Alnus glutinosa</i>	49	25,6	50,00
<i>Fraxinus excelsior</i>	24	33,8	20,00
<i>Sorbus aucuparia</i>	23	27,8	23,33
<i>Frangula alnus</i>	23	32,1	13,33
<i>Betula pendula</i>	15	22,9	10,00
<i>Carpinus betulus</i>	9	29,6	6,66
<i>Crateagus sp.</i>	8	23,1	6,66
<i>Quercus robur</i>	8	19,6	10,00
<i>Populus tremola</i>	8	35,8	10,00
<i>Fagus sylvatica</i>	1	31,0	3,33
<i>Abies alba</i>	1	64,0	3,33

3.2 FAKTORY PROSTŘEDÍ

Průměrná nadmořská výška lokalit byla 511 m n. n., nejnižše položená lokalita byla o 87 m níže a nejvýše položená lokalita byla o 118 m výše než průměr. Průměrný sklon terénu byl 3,2°. Lokality nejčastěji směřovaly na jih. Nejčastěji se v okolí lokality vyskytoval les, a to u dvaceti lokalit, dále čtrnáctkrát v okolí byla louka a jedenáctkrát potok. Pouze jedenkrát byl v okolí rybník.

Tabulka 3 - Přehled zkoumaných faktorů prostředí. Louka/Les/Potok/Rybník – přítomnost vegetačního krytu poblíž zkoumané lokality.

Lokalita	Nadmořská výška (m n. m.)	Expozice	Sklon (°)	Louka	Les	Potok	Rybník
1	548	JZ	3	ANO	ANO	ANO	NE
2	584	J	4	ANO	ANO	ANO	NE
3	629	J	5	NE	ANO	ANO	NE
4	620	SZ	5	NE	ANO	ANO	NE
5	592	Z	4	ANO	NE	ANO	NE
6	598	SZ	3	NE	ANO	NE	NE
7	557	JZ	2	ANO	NE	ANO	NE
8	561	V	8	ANO	NE	NE	NE
9	570	J	5	ANO	NE	NE	NE
10	479	SV	2	NE	ANO	ANO	NE
11	477	V	2	NE	ANO	NE	NE
12	454	SV	2	ANO	ANO	NE	NE
13	454	V	1	ANO	ANO	NE	NE
14	458	V	3	NE	ANO	NE	NE
15	455	J	6	NE	ANO	NE	NE
16	474	J	3	NE	ANO	NE	NE
17	460	JV	4	NE	ANO	NE	NE
18	523	J	2	NE	ANO	NE	NE
19	546	Z	1	ANO	NE	NE	NE
20	541	J	4	ANO	ANO	NE	NE
21	512	JV	3	ANO	NE	NE	NE
22	532	SZ	2	NE	ANO	NE	NE
23	540	SV	2	NE	ANO	NE	NE
24	497	S	2	ANO	ANO	NE	NE
25	477	S	3	NE	ANO	ANO	NE
26	457	S	2	ANO	NE	ANO	NE
27	448	V	4	ANO	NE	ANO	NE
28	427	JZ	3	NE	NE	NE	ANO
29	424	Z	2	NE	NE	ANO	NE
30	448	Z	4	NE	ANO	NE	NE

3.3 DRUHOVÉ SLOŽENÍ

3.3.1 BYLINNÉ PATRO

Neomezená DCA bylinného patra vysvětlila celkově 27,22 % variability, z toho pouhých 2,9 % korelovalo se sledovanými faktory prostředí (viz Tabulka 4).

Tabulka 4 - Statistické výsledky DCA bylinného patra a faktorů prostředí (eigenvalue – statistika pro jednotlivé osy, procenta vysvětlené variability – osa 2 – součet prvních dvou os, osa 3 – součet prvních třech os, atd., korelace faktorů s osami).

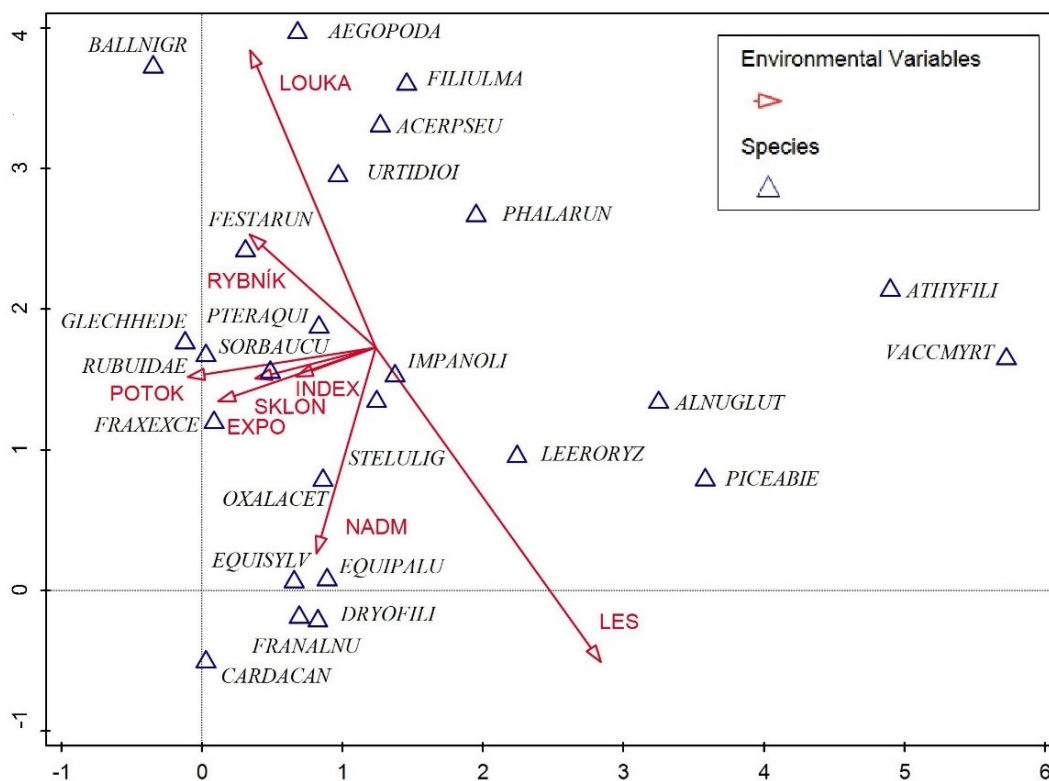
Osa	1	2	3	4
Eigenvalue	0,7509	0,4880	0,3772	0,2050
Procenta vysvětlené variability	11,22	18,52	24,16	27,22
Procenta vysvětlené variability faktory prostředí	5,34	3,60	2,92	2,90
Korelace vysvětlujících proměnných s ordinační osou	0,5538	0,6957	0,6049	0,5798

Z ordinačního diagramu DCA (Obrázek 2) vyplývá, že s rostoucí nadmořskou výškou lokalit a s přítomností lesních ploch v okolí se vyskytují lesní druhy nebo druhy lesních lemů: kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*), přeslička lesní (*Equisetum sylvaticum*), krušina olšová (*Frangula alnus*), šťavel kyselý (*Oxalis aceosella*). Tyto druhy jsou negativně korelovány s přítomností louky v okolí lokalit.

Oproti tomu na lokalitách poblíž lučních ploch jsou typické převážně rudерální druhy rostlin: bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), měrnice černá (*Ballota nigra*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), chrostice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*).

S rostoucím sklonem, expozicí (směřující na západ), indexem sklonu k JJV a s přítomností potoka v okolí lokality jsou charakteristické druhy: popenec obecný (*Glechoma hederacea*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). S těmito druhy negativně korelují druhy: papratka samičí (*Athyrium filix-femina*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), smrk ztepilý (*Picea abies*).

Ptačinec mokřadní (*Stellaria uliginosa*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*) jsou charakteristické pro lesní mokřiny, tyto druhy spolu s hasivkou orličí (*Pteridium aquilium*) v pozorovaných lokalitách nebyly žádným faktorem prostředí nijak ovlivněny.



Obrázek 2 - Ordinační diagram DCA bylinného patra (species) s faktory prostředí (environmental variables). Z důvodu přehlednosti grafu jsou zobrazeny pouze druhy s největší vahou (15-100 %). Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): ACERPSEU - *Acer pseudoplatanus*, AEGOPODA - *Aegopodium podagraria*, ALNUGLUT - *Alnus glutinosa*, ATHYFILI - *Athyrium filix-femina*, BALLNIGR - *Ballota nigra*, CARDACAN - *Carduus acanthoides*, DRYOFILI - *Dryopteris filix-mas*, EQUIPALU - *Equisetum palustre*, EQUISYLV - *Equisetum sylvaticum*, FESTARUN - *Festuca arundinacea*, FILIULMA - *Filipendula ulmaria*, FRANALNU - *Frangula alnus*, FRAXEXCE - *Fraxinus excelsior*, GLECHHEDE - *Glechoma hederacea*, IMPANOLI - *Impatiens noli-tangere*, LEERORYZ - *Leersia oryzoides*, OXALACET - *Oxalis acetosella*, PHALARUN - *Phalaris arundinacea*, PICEABIE - *Picea abies*, PTERAQUI - *Pteridium aquilium*, RUBUIDAE - *Rubus idaeus*, SORBAUCU - *Sorbus aucuparia*, STELULIG - *Stellaria uliginosa*, URTIDIOI - *Urtica dioica*, VACCMYRT - *Vaccinium myrtillus*. Faktory prostředí: EXPO - expozice, INDEX - index sklonu k JVV, LES - les v okolí, LOUKA - louka v okolí, NADM - nadmořská výška, POTOK - potok v okolí, RYBNÍK - rybník v okolí, SKLON - sklon lokality.

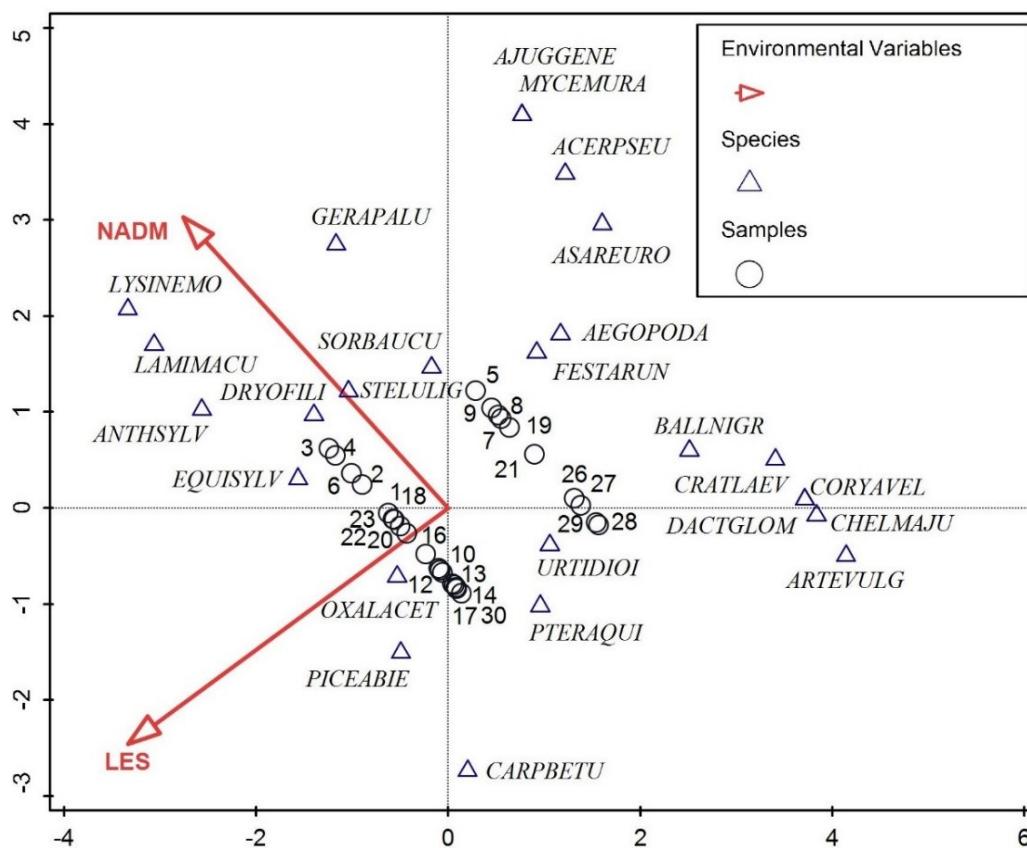
V omezené CCA druhové složení bylinného patra statisticky významně ovlivňovaly druhové složení tyto faktory prostředí: nadmořská výška ($F = 1,5$; $p = 0,014$) a přítomnost lesního porostu v okolí lokality ($F = 1,5$; $p = 0,016$). První osa CCA vysvětlila 5,56 % variability, první čtyři osy vysvětlili dohromady 28,13 % variability. Přítomnost lesa v okolí koreluje s první osou z 92,83 % a vysvětluje tak 5,2 % celkové variability, nadmořská výška koreluje s druhou osou z 85,05 %, vysvětluje tak 3,81 % variability (viz Tabulka 5).

Tabulka 5 - Statistické výsledky CCA bylinného patra, lokalit a faktorů prostředí (eigenvalue – vlastní hodnota statistiky pro jednotlivé osy, f-ratio – vlastní statistika vybraného faktoru prostředí, p-value – hladina významnosti vybraného faktoru prostředí).

Osa	1	2	3	4
Eigenvalue	0,3723	0,2992	0,7284	0,4821
Procenta vysvětlené variability	5,56	10,04	20,92	28,13
Korelace faktorů prostředí s osami	0,9283	0,8505	—————	—————
f-ratio	1,5	1,5	—————	—————
p-value	0,016	0,014	—————	—————

Ordinační diagram CCA (Obrázek 3) znázorňuje, které druhy bylinného patra nejvíce korelovaly s přítomností lesa v okolí lokalit a s nadmořskou výškou. Jsou zde zobrazeny také jednotlivé lokality, které byly v ordinačním diagramu rozloženy dle gradientu nadmořské výšky. S rostoucí nadmořskou výškou se vyskytovaly druhy typické pro lužní lesy, vyskytující se podél toků, či na vlhkých stanovištích. Jednalo se o hluchavku skvrnitou (*Lamium maculatum*), vrbinu hajní (*Lysimachia nemorum*), kakost bahenní (*Geranium palustre*), zběhovec lesní (*Ajuga genevensis*), mléčka zední (*Mycelis muralis*). S přítomností lesa poblíž lokality nejvíce koreloval smrk ztepilý (*Picea abies*), habr obecný (*Carpinus betulus*), hasivka orličí (*Pteridium aquilinum*), šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*). Kopytník evropský (*Asarum europaeum*) v tomto případě více koreluje s nadmořskou výškou než s přítomností lesa v okolí.

S nadmořskou výškou i přítomností lesa negativně korelovaly nitrofilní druhy lesního lemu, a to pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), vlaštovičnick větší (*Chelidonium majus*), líska obecná (*Corylus avellana*), srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), hloh obecný (*Crataegus laevigata*), měrnice černá (*Ballota nigra*).



Obrázek 3 - Ordinační diagram CCA bylinného patra (species) s lokalitami (samples) a vybranými faktory prostředí (environmental variables). Z důvodu přehlednosti grafu jsou zobrazeny pouze druhy s největší vahou (25-100 %). Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): ACERPSEU - *Acer pseudoplatanus*, AEGOPODA - *Aegopodium podagraria*, AJUGGENE - *Ajuga genevensis*, ANTHSYLV - *Anthriscus sylvestris*, ARTEVULG - *Artemisia vulgaris*, ASAREURO - *Asarum europaeum*, BALLNIGR - *Ballota nigra*, CARPBETU - *Carpinus betulus*, CORYAVEL - *Corylus avellana*, CRATLAEV - *Crataegus laevigata*, DACTGLOM - *Dactylis glomerata*, DRYOFILI - *Dryopteris filix-mas*, EQUISYLV - *Equisetum sylvaticum*, FESTARUN - *Festuca arundinacea*, GERAPALU - *Geranium palustre*, CHELMAJU - *Chelidonium majus*, LAMIMACU - *Lamium maculatum*, LYSINEMO - *Lysimachia nemorum*, MYCEMURA - *Mycelis muralis*, OXALACET - *Oxalis acetosella*, PICEABIE - *Picea abies*, PTERAQUI - *Pteridium aquilium*, SORBAUCU - *Sorbus aucuparia*, STELULIG - *Stellaria uliginosa*, URTIDIOI - *Urtica dioica*. Čísla lokalit odpovídají Tabulce 3. Faktory prostředí: NADM - nadmořská výška, LES - les v okolí.

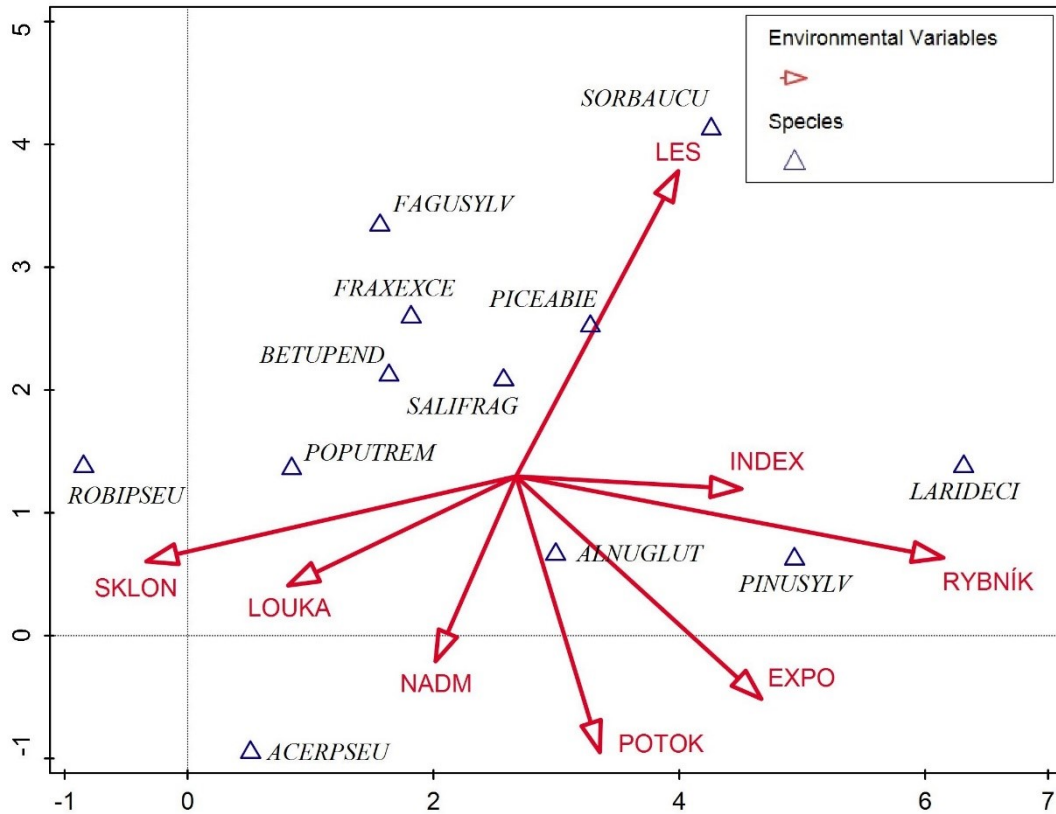
3.3.2 STROMOVÉ PATRO

Neomezená DCA stromového patra vysvětlila 40,91 % variability, z toho faktory prostředí korelovaly s osami pouze 1,61 % (viz Tabulka 6).

Tabulka 6 - Statistické výsledky DCA stromového patra s faktory prostředí (eigenvalue – statistika pro jednotlivé osy, procenta vysvětlené variability – osa 2 – součet prvních dvou os, osa 3 – součet prvních třech os, atd., korelace faktorů s osami).

Osa	1	2	3	4
Eigenvalue	0,6923	0,3237	0,1924	0,1351
Procenta vysvětlené variability	21,08	30,94	36,80	40,91
Procenta vysvětlené variability faktory prostředí	5,43	2,28	2,19	1,61
Korelace vysvětlujících proměnných s ordinační osou	0,7849	0,4907	0,3396	0,7514

Ordinační diagram DCA (Obrázek 4) stromového patra s faktory prostředí zobrazuje druhy stromů pozitivně korelujících s přítomností lesního porostu v okolí lokality. Mezi tyto druhy patří jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), typický druh úživných stanovišť, smrk ztepilý (*Picea abies*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), který je typický pro mesická stanoviště, a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), který je charakteristický pro suťové lesy (Chytrý et al., 2010). S rostoucí nadmořskou výškou se vyskytuje javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Se vzrůstajícím sklonem koreluje trnovník akát (*Robinia pseudacacia*), oproti tomu negativně koreluje modřín opadavý (*Larix decidua*), který se však vyskytoval poblíž rybníka pouze na jedné z lokalit a ekologická interpretace je tedy obtížná.



Obrázek 4 - Ordinační diagram DCA stromového patra (species) s faktory prostředí (environmental variables). Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): ACERPSEU - *Acer pseudoplatanus*, ALNUGLUT - *Alnus glutinosa*, BETUPEND - *Betula pendula*, FAGUSYLV - *Fagus sylvatica*, FRAXEXCE - *Fraxinus excelsior*, LARIDECI - *Larix decidua*, PICEABIE - *Picea abies*, PINUSYLV - *Pinus sylvestris*, POPUTREM - *Populus tremula*, ROBIPSEU - *Robinia pseudacacia*, SALIFRAG - *Salix fragilis*, SORBAUCU - *Sorbus aucuparia*. Faktory prostředí: EXPO - expozice, INDEX - index sklonu k JJV, LES - les v okolí, LOUKA - louka v okolí, NADM - nadmořská výška, POTOK - potok v okolí, RYBNÍK - rybník v okolí, SKLON - sklon lokality.

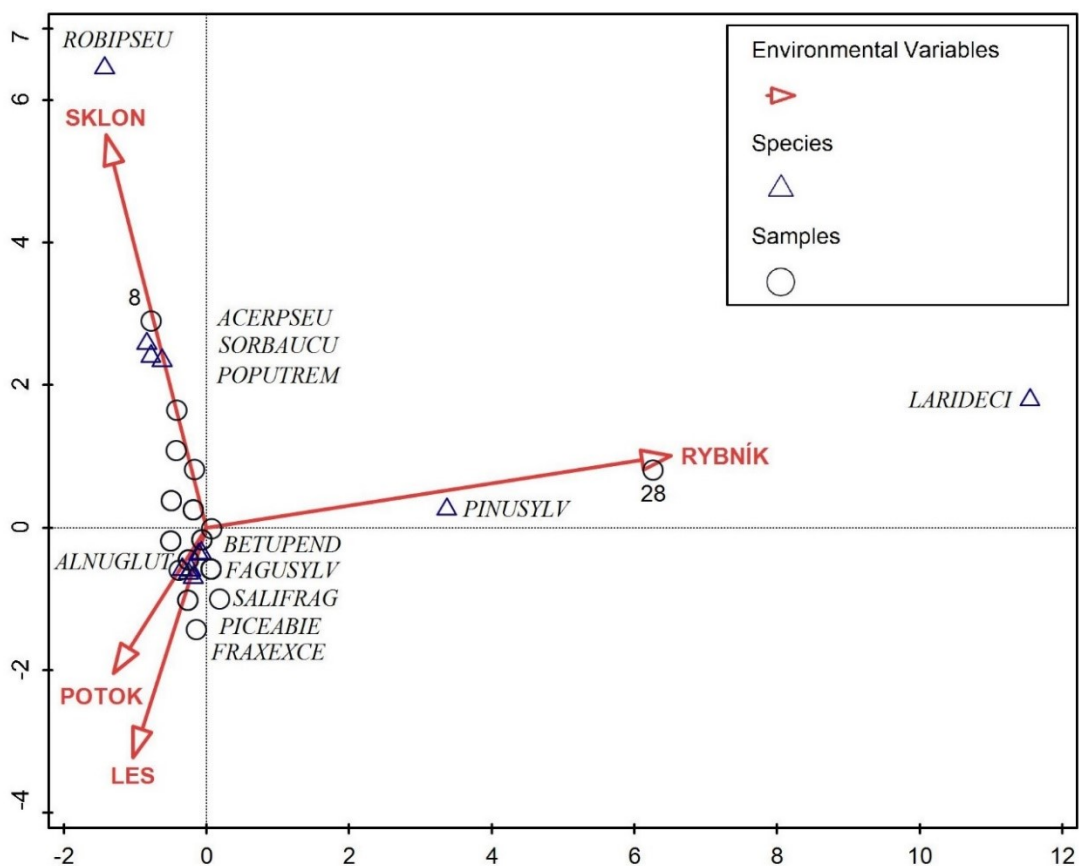
V omezené CCA stromového patra byly vybrány čtyři statisticky významně ovlivňující faktory: sklon ($F = 3,4$; $p = 0,002$), les ($F = 2,2$; $p = 0,006$), rybník ($F = 6,0$; $p = 0,01$), potok ($F = 2,3$; $p = 0,016$). Variabilita vysvětlená první omezenou osou byla 16,53 %, dohromady osy vysvětlily 38,60 %. Sklon koreloval s první ordinační osou z 94,38 %, vysvětlil tak 15,60 % variability, les koreloval s druhou ordinační osou z 84,28 %, vysvětlit tak 11,52 % variability, rybník koreloval s třetí ordinační osou ze 74,82 %, vysvětlil tak 3,98 % variability a potok koreloval se čtvrtou ordinační osou z 51,76 %, vysvětlil tak 1,59 % variability.

Tabulka 7 - Statistické výsledky CCA stromového patra, lokalit a faktorů prostředí (eigenvalue – vlastní hodnota statistiky pro jednotlivé osy, f-ratio – vlastní statistika vybraného faktoru prostředí, p-value – hladina významnosti vybraného faktoru prostředí).

Osa	1	2	3	4
Eigenvalue	0,5428	0,4491	0,1745	0,1014
Procenta vysvětlené variability	16,53	30,20	35,52	38,60
Korelace faktorů prostředí s osami	0,9438	0,8428	0,7482	0,5176
f-ratio	3,4	2,2	6,0	2,3
p-value	0,002	0,006	0,01	0,016

Z ordinačního diagramu CCA (Obrázek 5) stromového patra s lokalitami a omezujícími faktory prostředí je patrné, že lokalita č. 28 byla odlišná od ostatních tím, že se v okolí vykytoval rybník a s ním koreloval i modřín opadavý (*Larix decidua*) – nalezen jen na této lokalitě. Se vzrůstajícím sklonem se vyskytoval trnovník akát (*Robinia pseudacacia*), také javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a topol osika (*Populus tremula*), které jsou charakteristické pro lokalitu č. 8.

Pro většinu lokalit jsou typické druhy lužních lesů, mokřadních olšin. Mezi tyto druhy patří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), vrba křehká (*Salix fragilis*). Vyskytují se zde i druhy jako smrk ztepilý (*Picea abies*), bříza bělokora (*Betula pendula*), které nejsou zcela typické pro lužní lesy, ale jejich výskyt je poměrně častý. Tyto lokality jsou vcelku nezávislé na faktorech prostředí, s žádným z faktory přímo nekorelují. To platí i pro buk lesní (*Fagus sylvatica*), který se nacházel pouze na jedné z lokalit.



Obrázek 5 - Ordinační diagram CCA stromového patra (species) s lokalitami (samples) a faktory prostředí (environmental variables). Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): ACERPSEU - *Acer pseudoplatanus*, ALNUGLUT - *Alnus glutinosa*, BETUPEND - *Betula pendula*, FAGUSYLV - *Fagus sylvatica*, FRAXEXCE - *Fraxinus excelsior*, LARIDECI - *Larix decidua*, PICEABIE - *Picea abies*, PINUSYLV - *Pinus sylvestris*, POPUTREM - *Populus tremula*, ROBIPSEU - *Robinia pseudacacia*, SALIFRAG - *Salix fragilis*, SORBAUCU - *Sorbus aucuparia*. Čísla lokalit odpovídají Tabulce 3. Faktory prostředí: LES - les v okolí, POTOK - potok v okolí, RYBNÍK - rybník v okolí, SKLON - sklon lokality.

3.3.3 POČTY SEMENÁČKŮ

Celkový počet semenáčků stromů pro jednotlivé lokality uvádí Tabulka 8. Největší počet semenáčků byl na lokalitě č. 9, oproti tomu žádné semenáčky se nevyskytovaly na lokalitách č. 21, 24 a 29. Průměrné počty a frekvence semenáčků jednotlivých druhů stromů viz Tabulka 2, kap. 3.1.

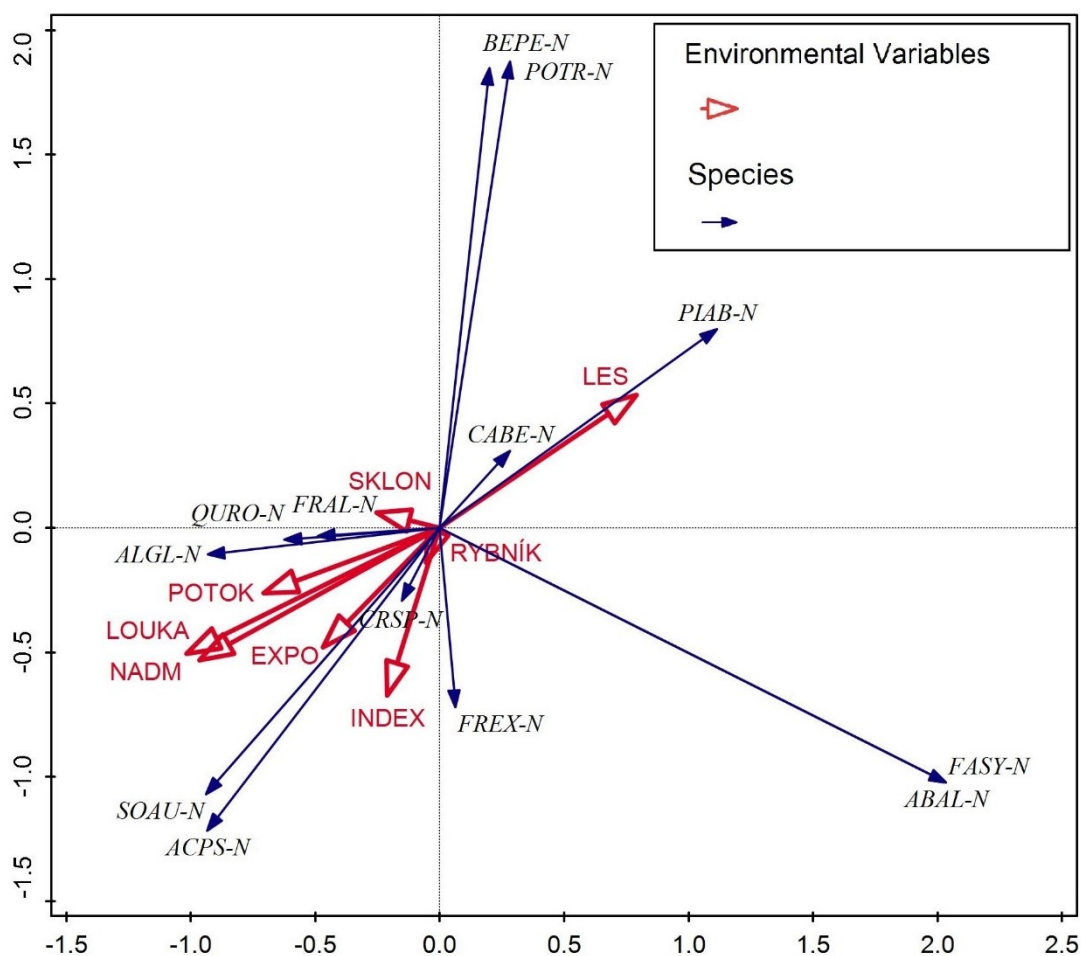
Tabulka 8 - Počet semenáčků s průměrnými výškami na jednotlivých lokalitách.

Lokalita	Počet semenáčků (ks)	Celková výška (cm)	Průměrná výška (cm)
1	15	355	23,7
2	17	556	32,7
3	11	270	24,5
4	8	301	37,6
5	16	344	21,5
6	9	250	27,8
7	24	328	13,7
8	11	163	14,8
9	43	1194	27,8
10	8	463	57,9
11	4	96	24,0
12	6	242	40,3
13	14	448	32,0
14	16	243	15,2
15	14	287	20,5
16	7	314	44,9
17	17	489	28,8
18	11	327	29,7
19	1	15	15,0
20	15	395	26,3
21	0	0	0,0
22	5	145	29,0
23	4	180	45,0
24	0	0	0,0
25	3	70	23,3
26	7	158	22,6
27	13	315	24,2
28	7	156	22,3
29	0	0	0,0
30	2	83	41,5

Neomezená PCA vysvětlila celkově 56,09 % variability v datech. Faktory prostředí korelovaly s prvními čtyřmi ordinačními osami ze 41,94 % (viz Tabulka 9).

Tabulka 9 - Statistické výsledky PCA počtu semenáčků s faktory prostředí (eigenvalue – statistika pro jednotlivé osy, procenta vysvětlené variability – osa 2 – součet prvních dvou os, osa 3 – součet prvních třech os, atd., korelace faktorů s osami).

Osa	1	2	3	4
Eigenvalue	0,1715	0,1477	0,1268	0,1148
Procenta vysvětlené variability	17,15	31,92	44,60	56,09
Korelace vysvětlujících proměnných s ordinační osou	0,5331	0,4225	0,5919	0,4194



Obrázek 6 - Ordinační diagram PCA počtu semenáčků (species) s faktory prostředí (environmental variables). Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou dvě písmena z rodového, dvě písmena z druhového jména a písmeno N, které označuje data týkající se počtu semenáčků): ABAL-N – *Abies alba*, ACPS-N – *Acer pseudoplatanus*, ALGL-N – *Alnus glutinosa*, BEPE-N – *Betula pendula*, CABE-N – *Carpinus betulus*, CRSP-N – *Crateagus sp.*, FASY-N – *Fagus sylvatica*, FRAL-N – *Frangula alnus*, FREX-N – *Fraxinus excelsior*, PIAB-N – *Picea abies*, POTR-N – *Populus tremula*, QURO-N – *Quercus robur*, SOAU-N – *Sorbus aucuparia*. Faktory prostředí: EXPO – expozice, INDEX – index sklonu k JJV, LES – les v okolí, LOUKA – louka v okolí, NADM – nadmořská výška, POTOK – potok v okolí, RYBNÍK – rybník v okolí, SKLON – sklon lokality.

Z ordinačního diagramu neomezené PCA (Obrázek 6) počtu semenáčků s faktory prostředí je patrná odlišnost faktoru přítomnosti lesa v okolí lokality oproti ostatním faktorům. Spolu s lesním porostem pozitivně koreloval smrk ztepilý (*Picea abies*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). S nimi také korelovaly pionýrské druhy – bříza bělokorá (*Betula pendula*) a topol osika (*Populus tremula*). Buk lesní (*Fagus sylvatica*) a jedle bělokorá (*Abies alba*) negativně korelovaly se sklonem.

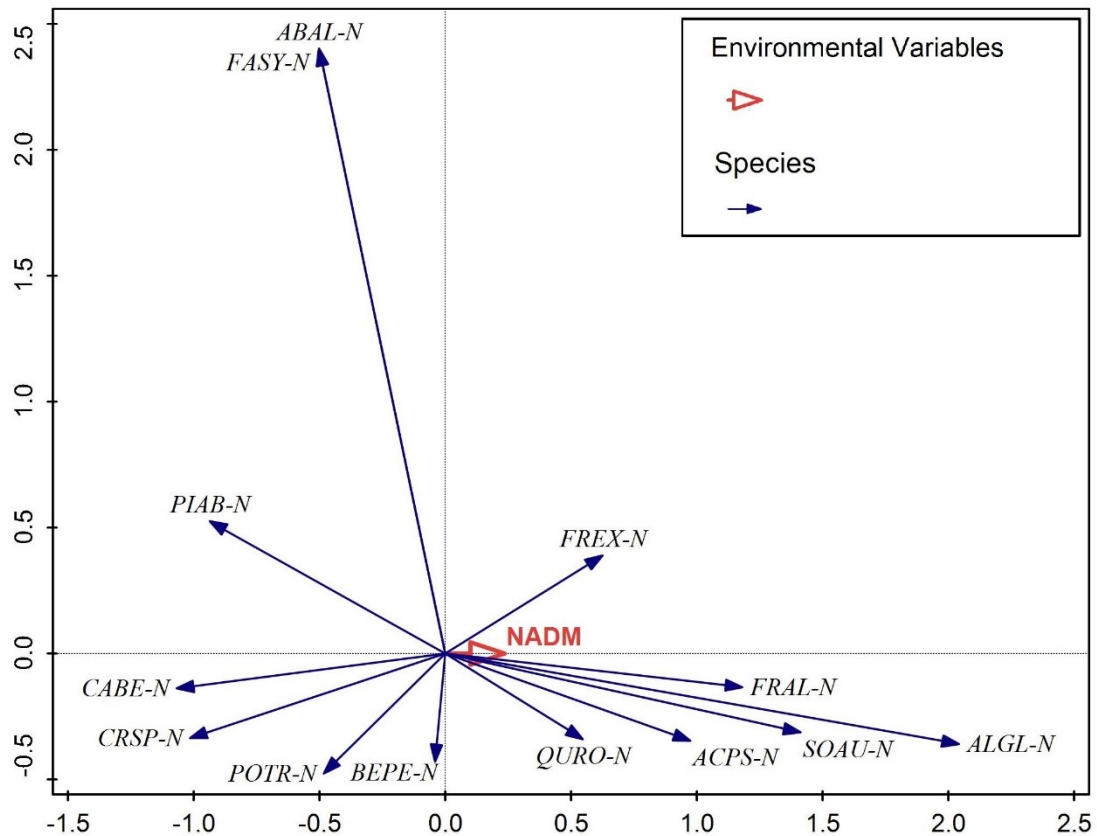
S přítomností louky a potoka v okolí lokality a s rostoucí nadmořskou výškou pozitivně korelovala olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). S rostoucí nadmořskou výškou také pozitivně koreloval jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Ostatní druhy stromů nijak výrazně s faktory nekorelovaly.

V omezené RDA statisticky významně vysvětlovala variabilitu pouze nadmořská výška ($F = 1,6$; $p = 0,042$). První ordinační osa vysvětlila 5,53 % variability, celkem první čtyři ordinační osy vysvětlily 48,25 % variability v datech. Faktor prostředí nadmořská výška koreluje s první osou z 64,55 % (viz Tabulka 10), vysvětluje tak 3,6 % variability.

Tabulka 10 - Statistické výsledky RDA počtu semenáčků a faktorů prostředí (eigenvalue – vlastní hodnota statistiky pro jednotlivé osy, f-ratio – vlastní statistika vybraného faktoru prostředí, p-value – hladina významnosti vybraného faktoru prostředí).

Osa	1	2	3	4
Eigenvalue	0,0553	0,1597	0,1419	0,1257
Procenta vysvětlené variability	5,53	21,49	35,68	48,25
Korelace faktorů prostředí s osami	0,6455	————	————	————
f-ratio	1,6	————	————	————
p-value	0,042	————	————	————

Ordinační diagram RDA (Obrázek 7) počtu semenáčků s faktory prostředí ukazuje, že spolu s nadmořskou výškou pozitivně korelují semenáčky stromů: javor klen (*Acer pseudoplatanus*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), krušina olšová (*Frangula alnus*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub letní (*Quercus robur*). Naopak s nadmořskou výškou negativně korelují semenáčky stromů: smrk ztepilý (*Picea abies*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a hloh (*Crateagus* sp.). Odlišně se chová jedle bělokorá (*Abies alba*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*), které nejsou tímto faktorem ovlivněny.



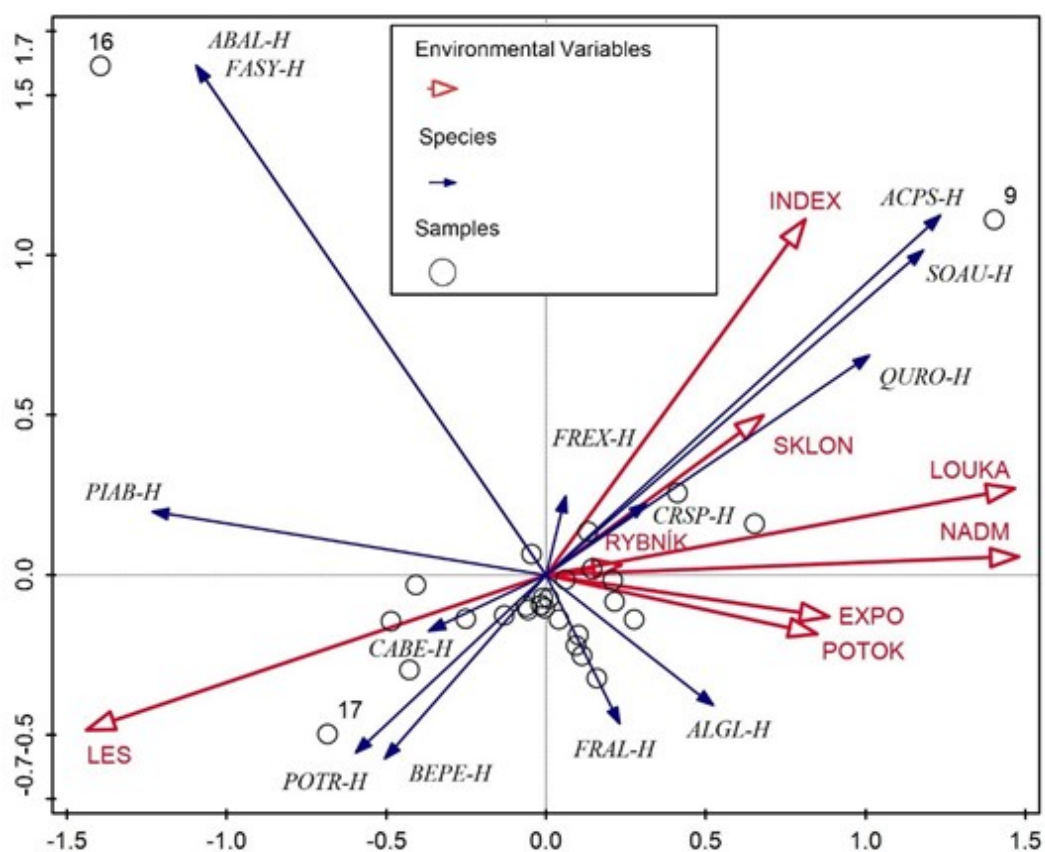
Obrázek 7 - Ordinační diagram RDA počtů semenáčků (species) s faktory prostředí (environmental variables). Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou dvě písmena z rodového, dvě písmena z druhového jména a písmeno N, které označuje data týkající se počtu semenáčků): ABAL-N – *Abies alba*, ACPS-N – *Acer pseudoplatanus*, ALGL-N – *Alnus glutinosa*, BEPE-N – *Betula pendula*, CABE-N – *Carpinus betulus*, CRSP-N – *Crateagus* sp., FASY-N – *Fagus sylvatica*, FRAL-N – *Frangula alnus*, FREX-N – *Fraxinus excelsior*, PIAB-N – *Picea abies*, POTR-N – *Populus tremula*, QURO-N – *Quercus robur*, SOAU-N – *Sorbus aucuparia*. Faktory prostředí: NADM – nadmořský výška lokality.

3.3.4 VÝŠKY SEMENÁČKŮ

Neomezená PCA výšek semenáčků vysvětlila 58,47 % variability v datech. Faktory prostředí korelovaly s prvními čtyřmi osami ze 46,30 % (viz Tabulka 11).

Tabulka 11 - Statistické výsledky PCA výšek semenáčků s faktory prostředí a lokalitami (eigenvalue – statistika pro jednotlivé osy, procenta vysvětlené variability – osa 2 – součet prvních dvou os, osa 3 – součet prvních třech os, atd., korelace faktorů s osami).

Osa	1	2	3	4
Eigenvalue	0,1973	0,1548	0,1307	0,1019
Procenta vysvětlené variability	19,73	35,21	48,27	58,47
Korelace vysvětlujících proměnných s ordinační osou	0,6126	0,4088	0,5539	0,4630



Obrázek 8 - Ordinační diagram PCA výšek semenáčků (species) s lokalitami (samples) a faktory prostředí (environmental variables). Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou dvě písmena z rodového, dvě písmena z druhového jména a písmeno H, které označuje data týkající se výšek semenáčků): ABAL-H – *Abies alba*, ACPS-H – *Acer pseudoplatanus*, ALGL-H – *Alnus glutinosa*, BEPE-H – *Betula pendula*, CABE-H – *Carpinus betulus*, CRSP-H – *Crateagus* sp., FASY-H – *Fagus sylvatica*, FRAL-H – *Frangula alnus*, FREX-H – *Fraxinus excelsior*, PIAB-H – *Picea abies*, POTR-H – *Populus tremula*, QURO-H – *Quercus robur*, SOAU-H – *Sorbus aucuparia*. Faktory prostředí: EXPO – expozice, INDEX – index sklonu k JJV, LES – les v okolí, LOUKA – louka v okolí, NADM – nadmořská výška, POTOK – potok v okolí, RYBNÍK – rybník v okolí, SKLON – sklon lokality.

V ordinačním diagramu PCA (Obrázek 8) výšek semenáčků s lokalitami a faktory prostředí je zřejmé, že semenáčky javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a dubu letního (*Quercus robur*) korelovaly se sklonem, indexem sklonu k JJV. Tato korelace byla charakteristická pro lokalitu č. 9. Zatímco pionýrské druhy - bříza bělokorá (*Betula pendula*) a topol osika (*Populus tremula*) spolu se smrkem ztepilým (*Picea abies*) spíše korelovaly s výskytem lesa v okolí lokality, což odpovídalo nejvíce u lokality č. 17.

Odlišnou lokalitou byla lokalita č. 16, kde se vyskytovaly semenáčky jedle bělokoré (*Abies alba*), buku lesního (*Fagus sylvatica*). Tyto semenáčky byly ojedinělé, vyskytovaly se pouze na této sledované lokalitě. Jedle bělokorá (*Abies alba*) se také nacházela v keřovém patře, buk lesní (*Fagus sylvatica*) na této lokalitě dominoval ve stromovém patře. V okolí této lokality převládal smíšený les s převahou listnatých stromů.

S potokem korelovala olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) spolu s krušinou olšovou (*Frangula alnus*), pro které je zásadní vysoká vlhkost půdy.

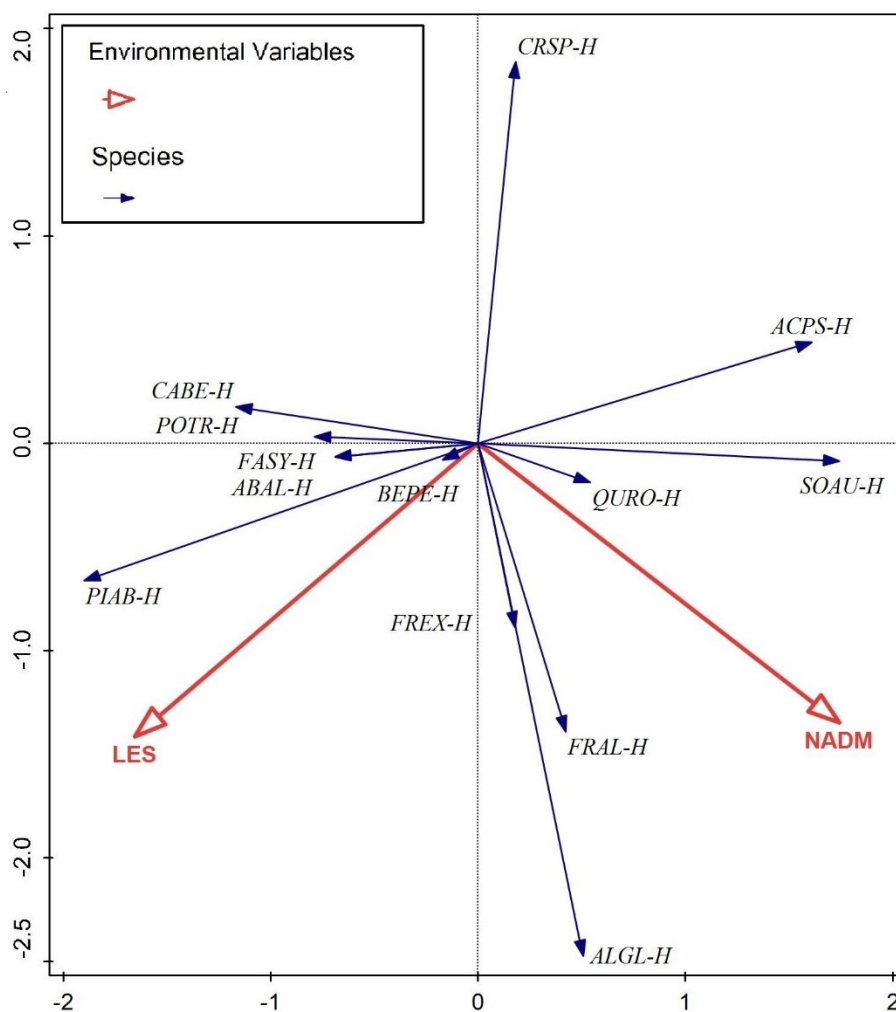
Omezená RDA výšky semenáčků byla statisticky významně ovlivněna nadmořskou výškou ($F = 1,6$; $p = 0,05$) a přítomností lesa v okolí lokality ($F = 1,6$; $p = 0,048$). Variabilita vysvětlená první osou činila 6,67 %. První čtyři ordinační osy celkem vysvětlily 41,10 % variability v datech. Nadmořská výška korelovala s první ordinační osou z 61,05 %, vysvětlila tak 4,07 % variability, a les v okolí lokality koreloval z 69,20 %, vysvětlil tak 2,91 % variability.

Tabulka 12 - Statistické výsledky RDA výšky semenáčků a faktorů prostředí (eigenvalue – vlastní hodnota statistiky pro jednotlivé osy, f-ratio – vlastní statistika vybraného faktoru prostředí, p-value – hladina významnosti vybraného faktoru prostředí).

Osa	1	2	3	4
Eigenvalue	0,0667	0,0420	0,1597	0,1425
Procenta vysvětlené variability	6,67	10,88	26,85	41,10
Korelace faktorů prostředí s osami	0,6105	0,6920	————	————
f-ratio	1,6	1,6	————	————
p-value	0,05	0,048	————	————

Ordinační diagram RDA (Obrázek 9) ukazuje, že olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), krušina olšová (*Frangula alnus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub letní (*Quercus robur*),

javor klen (*Acer pseudoplatanus*) spolu s jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*) korelují s nadmořskou výškou a přítomností lesního porostu v okolí lokality. S přítomností lesa nejvíce koreluje smrk ztepilý (*Picea abies*), pionýrské dřeviny: bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*), ale také buk lesní (*Fagus sylvatica*), jedle bělokorá (*Abies alba*), habr obecný (*Carpinus betulus*). Oproti tomu s nadmořskou výškou pozitivně koreluje dub letní (*Quercus robur*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Hloh (*Crateagus sp.*) naopak negativně koreluje s přítomností lesa v okolí i s rostoucí nadmořskou výškou.



Obrázek 9 - Ordinační diagram RDA počtů semenáčků (species) s faktory prostředí (environmental variables). Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou dvě písmena z rodového, dvě písmena z druhového jména a písmeno H, které označuje data týkající se výšek semenáčků): ABAL-H – *Abies alba*, ACPS-H – *Acer pseudoplatanus*, ALGL-H – *Alnus glutinosa*, BEPE-H – *Betula pendula*, CABE-H – *Carpinus betulus*, CRSP-H – *Crateagus sp.*, FASY-H – *Fagus sylvatica*, FRAL-H – *Frangula alnus*, FREX-H – *Fraxinus excelsior*, PIAB-H – *Picea abies*, POTR-H – *Populus tremula*, QURO-H – *Quercus robur*, SOAU-H – *Sorbus aucuparia*. Faktory prostředí: LES – v okolí les, NADM – nadmořská výška lokality.

4 DISKUSE

Procenta vysvětlené variability v datech u neomezených analýz (DCA, PCA) se pohybovaly od 27,22 % - 58,47 %, kde nejnižší procento variability vysvětlila neomezená analýza DCA bylinného patra a nejvyšší procento variability vysvětlila neomezená analýza PCA výšek semenáčků stromů. Procenta vysvětlené variability v datech u omezených analýz (CCA, RDA) se pohybovaly v rozmezí 28,13 % - 48,25 %, faktory prostředí u omezených analýz vysvětlily mezi 1,59 % - 15,60 %. Nejvíce procent variability z faktorů prostředí vysvětlil sklon u omezené analýzy stromového patra. Při srovnání s jinými pracemi (Formanková, 2017; Macaxi, 2016) bylo procento vysvětlené variability srovnatelné. Poměrně nízké procento vysvětlené variability může být způsobeno různorodostí lokalit, malou velikostí trvalé plochy, malým počtem lokalit nebo nebyly zahrnuty rozhodující faktory.

V bylinném patře na zkoumaných lokalitách převažovaly ruderalní druhy (*Urtica dioica*, *Aegopodium podagraria* aj.) a vlhkomilné druhy (*Ballota nigra*, *Filipendula ulmaria*). Pokud byl v okolí les, byly zaznamenány lesní druhy (*Dryopteris filix-mas*, *Oxalis acetosella*, *Equisetum sylvaticum*, *Picea abies*, aj.), k čemuž se dospělo i v podobných výzkumech (Bossuyt et al., 1999; Prach et Řehouňková, 2006; Chytrý, 2009). Nejvyšší průměrnou pokryvnost měla kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), a to 7,88 %, vyskytovala se na 60 % lokalit. Třída *Galio-Urticatea* je pro tato stanoviště typickou vegetací, nejspíše bude i v následujícím vývoji převládat (Neuhäuslová et al., 1997).

Ve stromovém patře bylo zaznamenáno 12 druhů stromů. Dominovala zde olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), typická pro předpokládané terminální stádium sukcese, která se vyskytovala na 83 % lokalit. Olše lepkavá byla také nejčastějším semenáčkem stromů nalezeným na trvalých plochách. Výskyt olše je úzce vázaný na vysokou hladinu spodní vody, což bylo uvedeno i v dalších výzkumech (Bradshaw et al., 2005; Prach et Pyšek, 1994), tudíž pozitivní korelace s potokem v okolí lokality nebyla překvapující. Vliv na její výskyt může také mít vysoký obsah živin v půdě (Prach et Pyšek, 1994; Vojta et Kopecký, 2006). S výskytem lesního porostu v okolí lokality úzce koreloval smrk ztepilý (*Picea abies*), který se vyskytoval na 37 % lokalit. Překvapivě negativně koreloval s gradientem nadmořské výšky (viz Obrázek 4). Obdobně se tím zabývají i výzkumy na různých typech stanovištích

(Faliński, 1988; Sojneková, 2011). Další druhy vyskytující se ve stromovém patře byly pionýrské dřeviny, kam patří bříza bělokorá (*Betula pendula*) vyskytující se na 23 % lokalit a topol osika (*Populus tremula*) vyskytující se na 17 % lokalit. Jedná se o typické druhy, které kolonizují ranní sukcesní stádia (viz např. Dostálová, 2010; Faliński, 1988, Prach et Pyšek 1994). Bříza bělokorá (*Betula pendula*), patřící mezi první uchycené dřeviny v počáteční sukcesi, se s délkou trvání sukcese objevuje méně, dochází tak k přechodu od pionýrských dřevin k dřevinám pozdějších stádií sukcese (Bradshaw et al., 2005). Mezi snadno se uchycující dřeviny považují někteří autoři i vrbu (*Salix fragilis*) (Chytrý, 2009), která byla zastoupena ve stromovém i keřovém patře na zkoumaných lokalitách. Jedná se však o typický druh těchto společenstev (Neuhäuslová, 2003).

Mezi druhy stromového patra, které se nacházely vždy jen na jedné z lokalit, patřily tyto zástupci: buk lesní (*Fagus sylvatica*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), modřín opadavý (*Larix dechurii*) a trnovník akát (*Robinia pseudacacia*). Modřín opadavý (*Larix dechurii*) se nacházel v lokalitě poblíž rybníka. Můžeme se domnívat, že zde byl zavlečen lidskou činností, jelikož neměl zastoupení v okolním lesu. Trnovník akát (*Robinia pseudacacia*) nepatří mezi původní dřeviny České republiky, ani pro tento typ stanoviště není typickým (Chytrý, 2012). Pro suťové lesy charakteristický jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) se na zkoumaných lokalitách ve stromovém patře nacházel pouze v jediném kusu, častěji se vyskytoval v keřovém a bylinném patře. Z hlediska stádia sukcese patří jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) mezi druhy raných stádií. Šíří se zoochorně, jelikož jeho plody slouží jako potrava pro ptáky.

Na studovaných lokalitách se nenacházel takový počet semenáčků stromů jako například u podobných prací s rozdílným stanovištěm (Formánková, 2017; Macaxi, 2016). To je pravděpodobně způsobené zápojem bylinného patra na rozdíl od jiných stanovišť. Vliv může mít také vysoká vlhkost půdy, nedostatek kyslíku v půdě. V několika případech nebyl na trvalých plochách nalezen ani jeden semenáček stromů. Průměrný počet semenáčků byl 10 zmlazujících stromů na lokalitu. To je nepatrné množství potřebné pro přirozenou obnovu lesa (Korpel, 1991). Takové množství je také nedostačující k obnově plnohodnotného stromového patra.

Z výsledků analýz semenáčků je patrné, že nejvíce výskyt semenáčků ovlivňovaly tyto faktory: nadmořská výška, okolí lokality. S výskytem lesního porostu v okolí lokality korelovaly semenáčky smrku ztepilého (*Picea abies*). Tento druh patřil mezi nejčastěji zmlazující jehličnany, vyskytoval se na 40 % lokalit. Lze předpokládat, že jeho výskyt je silně ovlivněn okolím lokalit, konkrétně jehličnatým nebo smíšeným lesem. S výskytem potoka v okolí lokality korelovala olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), která převládala ve stromovém i keřovém patře, svými semenáčky byla i hojně zastoupena v bylinném patře. S přetrváváním vlastností půd, vysokým obsahem vody, bude tedy olše velmi pravděpodobně dominantním druhem pro terminální stadium sukcese na těchto lokalitách (Bradshaw et al., 2005; Prach et Pyšek, 1994). Nejpočetnějším zmlazujícím stromem byl javor klen (*Acer pseudoplatanus*), který pozitivně koreloval s rostoucí nadmořskou výškou, ale také výskytem luk v okolí. Zmlazující stromy pionýrských druhů jsou korelovány s výskytem lesa v okolí.

Omezujícím faktorem RDA počtu semenáčků byla také nadmořská výška, která však byla na hranici statistické významnosti. Na trvalých plochách nebyl gradient nadmořské výšky příliš velký (205 m). Nelze tak s přesností říci, jestli je její vliv významný pro uchycování semenáčků na lokalitách. Naopak pravděpodobné je, že na zmlazování semenáčků mají vliv faktory jiné, které v této práci nebyly zahrnuty, například vlhkost půdy, pH půdy nebo živiny v půdě.

Výsledky omezených analýz výšek semenáčků jsou podobné výsledkům počtů semenáčků. Omezujícím faktorem je zde navíc les v okolí lokality. Na základě výsledků ordinačního diagramu RDA můžeme říci, že s výskytem lesa v okolí korelují smrk ztepilý (*Picea abies*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), jedle bělokorá (*Abies alba*), habr obecný (*Carpinus betulus*).

Mezi semenáčky stromů vyskytující se v bylinném patře a zároveň ve stromovém patře patří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), smrk ztepilý (*Picea abies*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), jedle bělokorá (*Abies alba*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), modřín opadavý (*Larix decidua*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*). Nejvíce byla v bylinném i stromovém patře zastoupena olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), která se vyskytovala na 80 % lokalit v bylinném

patře a na 83 % lokalit ve stromovém patře. Poté smrk ztepilý (*Picea abies*) se v bylinném patře vyskytoval na 40 % lokalit a ve stromovém patře na 30 % lokalit. Z toho vyplývá, že dominující dřeviny stromového patra mají převahu i v bylinném patře. Rozdílné je to pouze u javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), který se v bylinném patře nacházel v hojném počtu na 30 % lokalit, ale ve stromovém patře pouze na 10 % lokalit. Ostatní druhy se vyskytovaly na 20 % lokalit a méně.

Při porovnání stávajícího stromového patra se semenáčky můžeme pozorovat, že některé druhy jsou zastoupeny pouze v bylinném nebo pouze ve stromovém patře. Pouze v bylinném patře se vyskytují druhy: dub letní (*Quercus robur*), krušina olšová (*Frangula alnus*), hloh (*Crateagus* sp.), habr obecný (*Carpinus betulus*). Dub letní (*Quercus robur*) a habr obecný (*Carpinus betulus*), jakožto druhy mesofilních lesů, sem pravděpodobně byly rozšířeny z okolí (Vojta et Drhovská, 2012).

Naopak pouze ve stromovém patře byly zaznamenány druhy: borovice lesní (*Pinus sylvestris*), modřín opadavý (*Larix decidua*), trnovník akát (*Robinia pseudacacia*) a vrba křehká (*Salix fragilis*). Kromě trnovníku akátu (*Robinia pseudacacia*) a modřínu opadavého (*Larix decidua*), jsou to druhy raných stádií sukcese a patří mezi druhy, které osidlovaly toto území jako první. Trnovník akát (*Robinia pseudacacia*), který je zde nepůvodním druhem, byl hojně zastoupen i v okolí lokality. Modřín opadavý (*Larix decidua*) se nacházel pouze na jedné z lokalit o jednom kusu, pravděpodobně zde byl uměle zavlečen.

Vývoj vegetace pro toto stanoviště nelze do budoucna přesněji odhadnout. Na základě výsledků z hlediska frekvence výskytu olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) a smrku ztepilého (*Picea abies*) ve stromovém i bylinném patře můžeme předpokládat, že jejich dominance bude trvat i nadále. Podoba mokřadních olšin může být ovlivněna okolními smrkovými lesy. Mezi další kolonizující druhy budou patřit javor klen (*Acer pseudooplatanus*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), tudíž druhy indiferentní ke stádiu sukcese. Absence pionýrských dřevin borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a vrby křehké (*Salix fragilis*) v podobě semenáčků stromů naznačuje, že na sukcesních plochách budou převažovat druhy indiferentní ke stádiu sukcese nebo druhy pozdějších stádií.

5 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zjistit, které druhy semenáčků zmlazují v porostu náletových dřevin uchycených na trvale podmáčeném stanovišti a odhadnout tak trendy ve vývoji stromového patra.

Terénní práce, která zahrnovala fytoocenologické snímkování a měření výšky semenáčků stromů, probíhaly od května do září roku 2018 na celkem 30 trvalých plochách. Na každé trvalé ploše byly dále zaznamenány: nadmořská výška, sklon, expozice, přítomnost louky, lesa, potoka nebo rybníka v okolí lokality.

Statistické zpracování dat probíhalo ve statistickém programu Canoco verze 5. Byl zkoumán vliv faktorů na druhové složení bylinného patra, stromového patra, výšky semenáčků a počet semenáčků stromů zmlazujících v porostech. Druhové složení a výskyt semenáčků ze studovaných faktorů nejvíce ovlivňovala nadmořská výška a okolí lokalit.

Na sledovaných lokalitách bylo určeno 13 druhů semenáčků stromů o celkovém počtu 308 kusů. Mezi nejčastěji zmlazující druhy stromů patřila olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), která se vyskytovala na 50 % lokalitách. Na 40 % lokalit byl přítomen smrk ztepilý (*Picea abies*) a na 30 % lokalitách byl javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Mezi ojedinělé semenáčky patřily buk lesní (*Fagus sylvatica*) a jedle bělokorá (*Abies alba*), kteří se vyskytovaly v počtu jednoho kusu na jedné lokalitě.

V bylinném patře bylo určeno 62 druhů cévnatých rostlin. Převažovaly ruderalní druhy. Nejhojněji byla zastoupena kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), která se vyskytovala na 60 % lokalitách s průměrnou pokryvností 7,88 %. Na 40 % lokalit byl přítomen šťavel kyselý (*Oxalis acetosella*) s průměrnou pokryvností 6,63 %. V bylinném patře se také hojně nacházely semenáčky stromů: smrk ztepilý (*Picea abies*) se vyskytoval na 40 % lokalit s pokryvností 0,77 %, olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) se vyskytovala na 50% lokalit s pokryvností 0,32%. Bylinné patro bylo nejvíce ovlivněno nadmořskou výškou a okolím lokalit, zejména loukou a lesem.

Z výsledků vyplývá, že v budoucnu se charakter stromového patra může měnit v závislosti na okolním prostředí. Výskyt semenáčků pionýrských dřevin je oproti stávajícímu stromovému patru minimální. Mezi zmlazujícími dřevinami převládaly (pro tyto

prostory typická) olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), smrk ztepilý (*Picea abies*), které pravděpodobně tedy budou dominovat v další generaci stromového patra. Překvapivé bylo velké množství semenáčků javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*). To je možné vysvětlit produkcí velkého množství dobře létavých semen, které se jednodušeji uchycují na úživných stanovištích. Tím pravděpodobně sukcese nepovede přímo k potenciální přirozené vegetaci. Malé množství semenáčků stromů není dostatečné pro přirozenou obnovu lesa, nelze tak očekávat, že by tyto semenáčky plnohodnotně obnovily stávající stromové patro.

6 RESUMÉ

The objective of this work is to determine which species of seedlings can establish in the crop self-seeding of woody species fixed on permanently flooded habitats and to estimate the trends in the development of the tree floor.

Field work concentrated on phytocenological reléves and measurement of tree's seedlings. It was taking place from May to September 2018 and included in total 30 surveyed permanent plots. The research collected and recorded following data for each permanent area: altitude, slope, exposure, the presence of meadows, woods, creek or pond in the vicinity of the site.

Statistical data were processed in the statistical program Canoco version 5. The influence of factors on the species composition of the herb layer, tree layer, height of seedlings and number of tree's seedlings in the stands. Two of the studied factors, altitude and surroundings of the sites, proved to have influenced the species' composition and the occurrence of seedlings the most. On the monitored sites, there were 13 species of trees' seedling identified with total number of 308 pieces. The most common tree species is *Alnus glutinosa*, which occurred on 50 % of the locations. *Picea abies* was present on 40 % of sites and *Acer pseudoplatanus* was on 30 % of locations. Among isolated seedlings belong *Fagus sylvatica* and *Abies alba*, who abounded in the number of single piece oneach location.

There were also 62 species of vascular plants identified in the herb layer with ruderal species prevailing. The most abundant was *Urtica dioica*, which occurred on 60% of the locations with an average cover of 7.88 %. On 40 % of sites was present *Oxalis acetosella* with an average cover of 6.63 %. In the herb layer is also abundantly found tree seedlings: *Picea abies* occurred on 40% of sites with cover of 0.77 %, common *Alnus glutinosa* appeared on 50 % of sites with cover of 0.32 %. Herb layer was the most affected by the altitude and surroundings of the sites, especially meadow and forest.

In conclusion the future character of the tree layer can vary depending on the surrounding environment. The occurrence of seedlings of pioneer tree species in comparison to the current tree layer is minimal. Common *Alnus glutinosa* and *Picea abies* (for these spaces typical) are dominant between tree species, which will result in their domination in the

next generation of tree layer species. Surprising is the large number of seedlings of *Acer pseudoplatanus*. It is possible to explain the production of a large number of seeds transported easily by wind, which will be fixed on the habitats rich in nutrients. The likely succession does not lead directly to the potential natural vegetation. A small amount of tree seedlings is not sufficient for natural forest regeneration. These seedlings are unlikely to restore the existing tree layer.

7 SEZNAM LITERATURY

Balatka, B. et Kalvoda, J. 2006. *Geomorfologické členění reliéfu Čech*. Praha: Kartografie Praha, 79 s.

Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. et Spurr, S.H. 1998. *Forest ecology*. 4th edition. - John Wiley & Sons, 774 s.

Bossuyt, B., Hermy, M. et Deckers, J. 1999. *Migration of herbaceous plant species across ancient-recent forest ecotones in central Belgium*. *Journal of Ecology* 87, 628-638.

Bradshaw, R. H. W., Wolf, A. et Møller, P. F. 2005. *Long-term succession in a Danish temperate deciduous forest*. *Ecography* 28, 157-164.

Clements, F.E. 1916. *Plant succession. An analysis of the development of vegetation*. Carnegie institution of Washington D.C., 658 s. Washington.

Connel, J. H. et Slatyer, R. O. 1977. *Mechanism of succession in natural communities and their role in community stability and organization*. *The American Naturalist* 111, 1119- 1144.

Culek, M. (ed.) 1995. *Biogeografické členění České republiky*. Enigma, Praha.

Davidson, N.C. 2014. *How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area*. *Marine and Freshwater Research*, 65(10), 934-941.

Demek J. et Mackovčín P. (eds.) 2006. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 590 s. Brno.

Dostálová, A. 2010. *Secondary succession toward woodland*. Ph.D. Thesis, Jihočeská univerzita, 245 s. České Budějovice.

Douda, J. 2009. *O vegetační proměnlivosti a původu současných lužních lesů*. *Živa* 02/2009, 56-59.

Faliński, J. B. 1980. *Vegetation dynamics and sex structure of the populations of pioneer dioecious woody plants*. *Vegetatio* 43, 23-38.

Faliński, J. B. 1988. *Succession, regeneration and fluctuation in the Białowieża Forest (NE Poland)*. *Vegetatio* 77, 115-128.

Formánková, A. 2017. *Zmlazování semenáčků stromů v sekundárních lesních porostech na mesickém stanovišti*. Mgr. Thesis. Západočeská univerzita, 65s. Plzeň.

Hadač, E. 1990. *Secondary vegetation succession in the Belianské Tatry Mts. three decades after grazing*. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 25, 349-356.

Härtel, H. LONČÁKOVÁ, J. et HOŠEK, M. (eds.) 2009. *Mapování biotopů v České republice: východiska, výsledky, perspektivy*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.

Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M., Grulich, V. et Lustyk, P. (eds.) 2010. *Katalog biotopů České republiky*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 445 s. Praha.

Chytrý, M. (ed.) 2009. *Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace*. Academia, 524 s. Praha.

- Chytrý, M. 2012. *Vegetation of the Czech Republic: diversity, ecology, history and dynamics*. Preslia 84, 427-504.
- Korpel, Š. 1991. *Pestovanie lesa*. Príroda, 464 s. Bratislava.
- Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J. jun., Kaplan, Z., Kirschner, J. et Štěpánek, J. 2002. *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, 928 s. Praha.
- Lepš, J. et Šmilauer, P. 2003. *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO*. Cambridge University Press, 269 s. Cambridge.
- Macaxi, F. 2016. *Zmlazování semenáčků stromů v opuštěných vesnicích Tachovska*. Bc. Thesis. Západočeská univerzita, 59 s. Plzeň.
- Moravec, J. 1994. *Fytocenologie: (Nauka o vegetaci)*. Academia, 403 s. Praha.
- Moravec J., Husová M., Chytrý M. et Neuhäuslová Z. 2000. *Přehled vegetace České republiky. Svazek 2. Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy*. Academia, 319 s. Praha.
- Moravec, J. 2016. *Mokřady: pokladnice naší přírody*. Český svaz ochránců přírody, Praha.
- Neuhäuslová, Z., Blažková D., Grulich, V., Husová, M., Chytrý, M., Jeník, J., Jirásek, J., Kolbek, J., Kropáč, Z., Ložek, V., Prach, K., Rybníček, K., Rybníčková, E., Sádlo, J. et Moravec, J. (eds.) 1997. *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. 1 : 500 000*. Botanický ústav Akademie věd České republiky, 341 s. Praha
- Neuhäuslová, Z. 2003. *Přehled vegetace České republiky. Svazek 4. Vrbovotopologové luhy a bažinné olšiny a vrbiny*. Academia, Praha.
- Neuhäuslová, Z. Moravec, J. (ed.) 2003. *Přehled vegetace České republiky: Vegetation survey of the Czech Republic*. Academia, Praha.
- Odum, E. P. et Barrett, G. W. 2005. *Fundamentals of ecology*. Thomson Brooks/Cole, Belmont, 598 s.
- Pickett, S. T. A. Collins, S. L. et Armesto, J. J. 1987. *Models, Mechanisms and Pathways of Succession*. Botanical Review 53, 335-371.
- Prach, K. 1985. *Succession of vegetation in abandoned fields in Finland*. Annales Botanicæ Fennici 22, 307-314.
- Prach, K. 1987. *Succession of vegetation on dumps from strip coal mining, N. W. Bohemia, Czechoslovakia*. Folia Geobotanica et Phytotaxonomica 22, 339-354
- Prach, K. 1994. *Succession of woody species in derelict sites in Central Europe*. Ecological Engineering 3, 49-56.
- Prach, K. et Pyšek, P. 1994. *Spontaneous establishment of woody plants in Central European derelict sites and their potential for reclamation*. Restoration Ecology 2, 190-197

Prach, K., Řehouňková, K. 2006. *Vegetation succession over broad geographical scales: which factors determine the patterns?* Preslia 78, 469-480.

Prach, K. Štech, M. et Říha, P. 2009. *Ekologie a rozšíření biomů na Zemi*. Biologie dnes. Scientia, 151 s. Praha.

Quitt, E. 1971. *Klimatické oblasti Československa*. Academia, 73 s. Brno.

Sojneková, M. 2011. *Sekundární sukcese na opuštěných polích v pahorkatině jižní Moravy*. Mgr. Thesis. Masarykova univerzita, 63 s. Brno

Tansley, AG. 1939. *British ecology during the past quarter-century: The plant community and the ecosystem*. Journal of Ecology 27: 513–530.

Van der Valk, A. 2009. *Forest Ecology*. Springer, 363 s. Netherlands.

Vojta, J. et Drhovská, L. 2012. *Are abandoned wooded pastures suitable refugia for forest species?* Journal of Vegetation Science 23, 880-891.

Vojta, J. et Kopecký, M. 2006. *Vegetace sekundárních lesů a křovin Doupovských hor*. Zprávy české botanické společnosti 21, 209-225.

Walker, L. R. et del Moral, R. 2003. *Primary succession and ecosystem rehabilitation*. University Press, 429 s. Cambridge.

Whittaker, R. H. 1953. *A Consideration of Climax Theory: The Climax as a Population and Pattern*. Ecological Monographs, 41-78.

Zahradnický, J. Mackovčín, P. (eds.) 2004. *Plzeňsko a Karlovarsko*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Chráněná území ČR, 588 s.

8 INTERNETOVÉ ZDROJE

[1] Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, *Mokřady* [online]: [citováno 25. 06. 2019] <<http://mokrady.ochranaprirody.cz/o-mokradech-mokrady/>>

[2] Mokřady z. s., *Mokřady – základní informace* [online]: [citováno 25. 06. 2019] <<http://mokrady.wbs.cz/Mokrady---zakladni-informace.html>>

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1. FYTOCENOLOGICKÉ SNÍMKY BYLINNÉHO PATRA

	Lokalita																							
	ABIEALBA	ACERPSEU	AEGOPODA	AJUGGENE	ALNIUGLUT	ANTHSYLV	ARTEVULG	ASAREURO	ATHYFILI	BALLNIGR	BETUPEND	CALACANE	CALAVILL	CALTPALU	CARDACAN	CARBETU	CIRSIVU	CORYAVEL	CRATSP	CREPPALU	DACTGLOM	DENTENNE	DESCHCESP	DRYOFILI
1	0	0,002	0,025	0	0,005	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0,1875	0
3	0	0	0	0	0,002	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0875
4	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0875
5	0	0	0	0,005	0,005	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0,025
6	0	0,005	0	0	0,005	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0,025	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025
7	0	0,005	0	0	0,005	0	0,1875	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0,005	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0,0875	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0,005
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0,002	0	0,025	0	0,0875
11	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0,025	0	0	0,002	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025
17	0	0,005	0	0	0,002	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0,0875	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lokalita	ABIEALBA	ACERPSEU	AEGOPODA	AJUGGENE	ALNUGLUT	ANTHSYLV	ARTEVULG	ASAREURO	ATHYFILI	BALLNIGR	BETUPEND	CALACANE	CALAVILL	CALTPALU	CARDACAN	CARPBETU	CIRSRIVU	CORYAVEL	CRATSP	CREPPALU	DACTGLOM	DENTENNE	DESCHCESP	DRYOFILI
19	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0,005	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0,005	0,025	0	0	0	0	0	0	0,375	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0,025	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0,025	0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0,002	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 13 - Fytcenologické snímky bylinného patra jednotlivých lokalit s druhy A-D. Hodnoty pokryvnosti jsou uvedeny střední hodnoty dle Braun-Blanquetovi stupnice. Stupeň 2 byl rozdělen na 2a (5,0 – 12,5%) a 2b (12,5 – 25,0%). Čísla lokalit odpovídají Tabulce 3. Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): ABIEALBA – *Abies alba*, ACERPSEU – *Acer pseudoplatanus*, AEGOPODA – *Aegopodium podagraria*, AJUGGENE – *Ajuga genevensis*, ALNUGLUT – *Alnus glutinosa*, ANTHSYLV – *Anthriscus sylvestris*, ARTEVULG – *Artemisia vulgaris*, ASAREURO – *Asarum europaeum*, ATHYFILI – *Athyrium filix-femina*, BALLNIGR – *Ballota nigra*, BETUPEND – *Betula pendula*, CALACANE – *Calamagrostis canescens*, CALAVILL – *Calamagrostis villosa*, CALTPALU – *Caltha palustris*, CARDACAN – *Carduus acanthoides*, CARPBETU – *Carpinus betulus*, CIRSRIVU – *Cirsium rivulare*, CORYAVEL – *Corylus avellana*, CRATSP – *Crateagus* sp., CREPPALU – *Crepis paludosa*, DACTGLOM – *Dactylis glomerata*, DENTENNE – *Dentaria enneaphyllos*, DESCHCESP – *Deschampsia cespitosa*, DRYOFILI – *Dryopteris filix-mas*.

	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Lokality
	0,0875	0,025	0	0	0,0875	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	EQUIPALU
	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0,005	0,002	0,005	0,005	0	0	EQUISYLV
	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	FAGUSYLV
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,375	0,0875	0,375	0,375	0,025	0,025	0,005	0	0	0	FESTARUN
	0	0	0,025	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,188	FILULIMA
	0	0,025	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0,025	0,025	0	0	0	0	FRANALNU
	0	0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0,025	0	FRAXEXCE
	0	0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	GALIAPAR
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	GALIPALU
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0,025	0,005	0	0	0	GERAPALU
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0,025	0	0	0	0,0875	0,025	GLECHHEDE
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	CHELMAJU
	0	0	0	0,002	0	0,025	0,025	0	0	0,025	0,025	0,025	0	0	0	0	0,025	0,0875	0	0,088	IMPANOLI
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,188	IRISSP
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0,1875	0	0	0	JUNCEFFU
	0	0	0	0	0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	LAMIALBU
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0,025	0,025	0	0	LAMIMACU
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,375	0	LAMPURP
	0	0	0	0	0	0	0,375	0,1875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	LEERORYZ
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	LYSINEMO
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	MYCEMURA
	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	MYOSPALU
	0	0	0	0	0	0	0,0875	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NASTOFFI
	0	0	0	0,0875	0,375	0,375	0	0	0	0,0875	0,1875	0	0	0	0,0875	0,0875	0,1875	0,1875	0,025	0	OXALACET

	Lokalita	EQUIPALU	EQUISYLV	FAGUSYLV	FESTARUN	FILIULMA	FRANALNU	FRAXEXCE	GALIAPAR	GALIPALU	GERAPALU	GLECHHEDE	CHELMAJU	IMPANOLI	IRISSP	JUNCEFFU	LAMIALBU	LAMIMACU	LAMIPURP	LEERORYZ	LYSINEMO	MYCEMURA	MYOSPALU	NASTOFFI	OXALACET
21		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0875	0	0	0,0875
22		0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23		0	0	0	0,005	0,002	0	0,002	0	0	0	0,1875	0,025	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24		0	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0,025	0,025	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025
27		0	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0,005	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,375
28		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 14 - Fytocenologické snímky bylinného patra jednotlivých lokalit s druhy E-O. Hodnoty pokryvnosti jsou uvedeny střední hodnoty dle Braun-Blanquetovi stupnice. Stupeň 2 byl rozdělen na 2a (5,0 – 12,5%) a 2b (12,5 – 25,0%). Čísla lokalit odpovídají Tabulce 3. Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): EQUIPALU – *Equisetum palustre*, EQUISYLV – *Equisetum sylvaticum*, FAGUSYLV – *Fagus sylvaticus*, FESTARUN – *Festuca arundinacea*, FILIULMA – *Filipendula ulmaria*, FRANALNU – *Frangula alnus*, FRAXEXCE – *Fraxinus excelsior*, GALIAPAR – *Galium aparine*, GALIPALU – *Galium palustre*, GERAPALU – *Geranium palustre*, GLECHHEDE – *Glechoma hederacea*, CHELMAJU – *Chelidonium majus*, IMPANOLI – *Impatiens noli-tangere*, IRISSP – *Iris sp.*, JUNCEFFU – *Juncus effusus*, LAMIALBU – *Lamium album*, LAMIMACU – *Lamium maculatum*, LAMIPURP – *Lamium purpureum*, LEERORYZ – *Leersia oryzoides*, LYSINEMO – *Lysimachia nemorum*, MYCEMURA – *Mycelis muralis*, MYOSPALU – *Myosotis palustris*, NASTOFFI – *Nasturtium officinale*, OXALACET – *Oxalis acetosella*.

	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Lokality	
	0	0	0,0875	0,1875	0	0,0875	0,625	0,1875	0,1875	0	0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0,025	PHALARUN	
	0	0	0	0	0,025	0,0875	0,025	0,025	0,005	0,002	0,002	0	0	0	0	0,002	0,002	0,025	0	0	0	PICEABIE
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1875	0	0	0	0	0	0	POANEMO
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0	POPUTREM
	0,025	0,005	0	0,0875	0	0,025	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PTERAQUI
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0	0	0	0,005	QUERROBU	
	0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0,025	0,0875	0	0,025	0	RUBUIDAE	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SAMBNIGR	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SCIRSYLV	
	0	0,002	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0	0	0,005	0,002	0,002	0,025	0	0	SORBAUCU	
	0	0	0	0	0	0	0	0,0875	0	0	0	0,1875	0	0	0	0,025	0,025	0,025	0,0875	0,088	STELULIG	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	THELPALU	
	0	0	0,0875	0	0	0,0875	0,0875	0,1875	0	0,0875	0,0875	0,025	0,0875	0,0875	0	0	0	0	0,0875	0,375	0	URTIDIOI
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	VACCMVRT

Lokalita	PHALARUN	PICEABIE	POANEMO	POPUTREM	PTERAQUI	QUERROBU	RUBUIDAE	SAMBNIGR	SCIRSYLV	SORBAUCU	STELULIG	THELPALU	URTIDIOI	VACCMYRT
21	0,375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0
22	0	0	0	0	0,025	0	0,0875	0	0	0	0	0	0,025	0
23	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0,1875	0
24	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0,025	0	0	0,375	0
25	0	0	0	0	0,025	0	0,025	0	0	0	0	0	0,1875	0
26	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0,625	0	0	0	0,1875	0
27	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0,0875	0
28	0	0,025	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,375
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,625	0,375
30	0	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,625	0,375

Tabulka 15 - Fytcenologické snímky bylinného patra jednotlivých lokalit s druhy P-V. Hodnoty pokryvnosti jsou uvedeny střední hodnoty dle Braun-Blanquetovi stupnice. Stupeň 2 byl rozdělen na 2a (5,0 – 12,5%) a 2b (12,5 – 25,0%). Čísla lokalit odpovídají Tabulce 3. Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): PHALARUN – *Phalaris arundinacea*, PICEABIE – *Picea abies*, POANEMO – *Poa nemoralis*, POPUTREM – *Populus tremula*, PTERAQUI – *Pteridium aquilinum*, QUERROBU – *Quercus robur*, RUBUIDAE – *Rubus idaeus*, SAMBNIGR – *Sambucus nigra*, SCIRSYLV – *Scirpus sylvaticus*, SORBAUCU – *Sorbus aucuparia*, STELULIG – *Stellaria uliginosa*, THELPALU – *Thelypteris palustris*, URTIDIOI – *Urtica dioica*, VACCMYRT – *Vaccinium myrtillus*.

PŘÍLOHA 2. FYTOCENOLOGICKÉ SNÍMKY KEŘOVÉHO PATRA

Lokalita	ABIEALBA	ACERPLAT	ACERPSEU	ALNUGLUT	BETUPEND	CARPBETU	CORYAVEL	CRATSP	FAGUSYLV	FRANALNU	FRAXEXCE	LARIDECI	PICEABIE	PRUNPADU	ROBIPSEU	SALIFRAG	SAMBNIGR	SORBAUCU
1	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0,01	0	0	0	0	0,03
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0,188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0,03	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0,01	0	0
9	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0,188	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,088	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,03	0	0	0	0
16	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0,01	0	0	0	0,03
19	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,188	0	0	0	0	0	0	0	0

Lokalita	ABIEALBA	ACERPLAT	ACERPSEU	ALNUGLUT	BETUPEND	CARPBETU	CORYAVEL	CRATSP	FAGUSYLV	FRANALNU	FRAXEXCE	LARIDECI	PICEABIE	PRUNPADU	ROBIPSEU	SALIFRAG	SAMBIGNR	SORBAUCU
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,38	0	0
22	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0,025	0,025	0	0	0	0	0	0,088	0,005	0	0	0	0	0	0,188	0
27	0	0,025	0	0	0	0	0,375	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0,088	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0,088	0	0,025	0	0	0	0	0	0,625	0	0
29	0	0	0,005	0,025	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,088	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 16 - Fytcenologické snímky keřového patra jednotlivých lokalit. Hodnoty pokryvnosti jsou uvedeny střední hodnoty dle Braun-Blanquetovi stupnice. Stupeň 2 byl rozdělen na 2a (5,0 – 12,5%) a 2b (12,5 – 25,0%). Čísla lokalit odpovídají Tabulce 3. Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): ABIEALBA – *Abies alba*, ACERPLAT – *Acer platanoides*, ACERPSEU – *Acer pseudoplatanus*, ALNUGLUT – *Alnus glutinosa*, BETUPEND – *Betula pendula*, CARPBETU – *Carpinus betulus*, CORYAVEL – *Corylus avellana*, CRATSP – *Crateagus* sp., FAGUSYLV – *Fagus sylvatica*, FRAXEXCE – *Fraxinus excelsior*, LARIDECI – *Larix decidua*, PICEABIE – *Picea abies*, PRUNPADU – *Prunus padus*, ROBIPSEU – *Robinia pseudacacia*, SALIFRAG – *Salix fragilis*, SAMBIGNR – *Sambucus nigra*, SORBAUCU – *Sorbus aucuparia*.

PŘÍLOHA 3. FYTOCENOLOGICKÉ SNÍMKY STROMOVÉHO PATRA

Lokalita	ACERPSEU	ALNUGLUT	BETUPEND	FAGUSYL	FRAXEXCE	LARIDECI	PICEABIE	PINUSYL	POPUTREM	ROBIPSEU	SALIFRAG	SORBAUCU
1	0	0,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0,375	0	0	0	0	0,375	0	0	0	0	0
4	0	0,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0,375	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0
6	0	0,875	0	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0
7	0	0,375	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0
8	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0,0875	0,625	0	0
9	0,025	0,0875	0	0	0	0	0	0	0,375	0	0	0
10	0	0,025	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0
11	0	0,625	0	0	0	0	0,0875	0	0	0	0	0
12	0	0,625	0	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0
13	0	0,375	0,375	0	0	0	0,025	0	0	0	0	0
14	0	0,625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0,375	0	0	0	0	0,1875	0	0	0	0	0,0875
16	0	0,025	0,025	0,1875	0,0875	0	0,1875	0	0,025	0	0	0
17	0	0	0,375	0	0	0	0	0	0,625	0	0	0

Lokalita	ACERPSEU	ALNUGLUT	BETUPEND	FAGUSYLV	FRAXEXCE	LARIDECI	PICEABIE	PINUSYLV	POPUTREM	ROBIPSEU	SALIFRAG	SORBAUCU
18	0	0,875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0,0875	0	0	0	0	0,025	0,025	0	0	0	0
20	0	0,625	0,375	0	0	0	0	0,025	0,025	0	0	0
21	0	0	0,0875	0	0	0	0	0	0	0	0,025	0
22	0	0,375	0	0	0	0	0	0,0875	0	0	0	0
23	0	0	0,1875	0	0	0	0,1875	0	0	0	0,025	0
24	0	0,375	0,0875	0	0	0	0,0875	0	0	0	0,025	0
25	0	0,625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0,625	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0,0875	0
27	0	0,375	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0,025	0	0,375	0	0	0	0
29	0,0875	0,625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0,625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 17 - Fytcenologické snímky stromového patra jednotlivých lokalit. Hodnoty pokryvnosti jsou uvedeny střední hodnoty dle Braun-Blanquetovi stupnice. Stupeň 2 byl rozdělen na 2a (5,0 – 12,5 %) a 2b (12,5 – 25,0 %). Čísla lokalit odpovídají Tabulce 3. Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): ACERPSEU – *Acer pseudoplatanus*, ALNUGLUT – *Alnus glutinosa*, BETUPEND – *Betula pendula*, FAGUSYLV – *Fagus sylvatica*, FRAXEXCE – *Fraxinus excelsior*, LARIDECI – *Larix decidua*, PICEABIE – *Picea abies*, PINUSYLV – *Pinus sylvestris*, POPUTREM – *Populus tremula*, ROBIPSEU – *Robinia pseudacacia*, SALIFRAG – *Salix fragilis*, SORBAUCU – *Sorbus aucuparia*.

	Lokalita		ABIEALBA		ACERPSEU		ALNUGLUT		BETUPEND		CARPBETU		CORYAVEL		CRATSP		FAGUSYLV		FRANALNU		FRAXEXCE		PICEABIE		POPUTREM		QUERROBU		SAMBNIGR		SORBAUCU		
	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH	SUM	AVGH			
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
22	0	0	0	0	0	0	5	29,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
23	0	0	0	0	0	0	0	0	1	53,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	42,3	0	0	0	0	0	0	0		
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
25	0	0	0	0	0	0	3	23,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
26	0	0	0	0	5	21,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	24,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
27	0	0	0	0	6	21,0	0	0	0	0	0	0	0	1	35,0	0	0	0	0	0	1	31,0	0	0	0	0	1	27,0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	22,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabulka 18 – Součet (SUM) a průměr (AVGH) výšek semenáčků na dané lokalitě. Popisky jednotlivých druhů jsou odvozeny od vědeckých názvů rostlin (použita jsou čtyři písmena z rodového a čtyři písmena z druhového jména): ABIEALBA – *Abies alba*, ACERPSEU – *Acer pseudoplatanus*, ALNUGLUT – *Alnus glutinosa*, BETUPEND – *Betula pendula*, CARPBETU – *Carpinus betulus*, CORYAVEL – *Corylus avellana*, CRATSP – *Crateagus* sp., FAGUSYLV – *Fagus sylvatica*, FRANALNU – *Frangula alnus*, FRAXEXCE – *Fraxinus excelsior*, PICEABIE – *Picea abies*, POPUTREM – *Populus tremula*, QUERROBU – *Quercus robur*, SAMBNIGR – *Sambucus nigra*, SORBAUCU – *Sorbus aucuparia*