

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav ochrany lesů a myslivosti

**Složení taxocenóz modelové skupiny hmyzu ve vegetačních stupních
v oblasti Slezských Beskyd**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Složení taxocenóz modelové skupiny hmyzu ve vegetačních stupních v oblasti Slezských a Moravskoslezských Beskyd“ zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací. Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:

.....

Podpis studenta

Poděkování

Mé poděkování patří hlavně mým rodičům za jejich podporu, porozumění a motivaci do studia, protože bez nich by tato práce nikdy nemohla vzniknout a vedoucímu mé práce prof. Ing. Otakaru Holušovi PhD. et PhD. za cenné rady a vstřícný a obětavý přístup během vypracovávání. Dále také mému kamarádovi Michalu Veselíkovi, který se mnou často neohroženě vyrážel do terénu a mé sestře Terce, která mi krom pomoci v terénu usnadnila i tabulkové zpracování. Nakonec bych chtěl poděkovat také zbytku své rodiny a přátelům, kteří mne jakýmkoliv způsobem podporovali.

KASZA TOMÁŠ

Složení taxocenóz modelové skupiny hmyzu ve vegetačních stupních v oblasti Slezských Beskyd

ABSTRAKT

Ve vegetačním období roku 2015 byly prováděny sběry jedinců řádu pisivek (*Psocoptera*) na 22 sběrných lokalitách nacházejících se v zonálních 4. bukovém a 5. jedlo-bukovém VS ve Slezských Beskydech. V této době bylo na daných plochách nasbíráno 1316 imag pisivek, která byla zařazena do 24 druhů. Výsledné složení taxocenóz bylo vyhodnoceno a srovnáno s výsledky sběrů prof. Holuši prováděnými na stejných lokalitách v letech 2002 a 2005. Nejvíce imag bylo nasbíráno v 5. jedlo-bukovém VS a ze dřevin pak na smrku ztepilém. Nejpočetněji zastoupeným druhem byl *Caecilius burmeisteri*. Ve 4. bukovém VS byla podle dominance zjištěna charakteristická druhová kombinace *Peripsocus subfasciatus* - *Caecilius brumeisteri* - *Enderleinella obsoleta*, v 5. jedlo-bukovém VS potom *Caecilius brumeisteri* - *Caecilius flavidus* - *Graphopsocus cruciatus*. Největší rozdíl mezi sběry tvoří abundance druhu *Caecilius brumeisteri*, která se zvýšila o více než 30 %. Dále se zvýšilo zastoupení druhu *Caecilius flavidus* a přibyl druh *Graphopsocus cruciatus*, který dříve nasbíráán nebyl. Naopak výrazně poklesl podíl druhů: *Enderleinella obsoleta*, *Caecilius despaxi*, *Caecilius piceus*, *Peripsocus phaeopterus* a *Mesopsocus unipunctatus* dokonce nebyl nově nasbíráán vůbec.

KLÍČOVÁ SLOVA

pisivky (*Psocoptera*), taxocenózy, bioindikace, Slezské Beskydy, vegetační stupňovitost, změny taxocenóz

KASZA TOMÁŠ

Taxocenoses composition of the model group of insects in the vegetation tiers in the area of the Slezské Beskydy Mts

ABSTRACT

Collecting of order psocids (*Psocoptera*) was performed on 22 collecting sites which are situated in zonal 4th beechen and 5th fir-beechen vegetation tiers in the Slezské Beskydy Mts in the growing season of 2015. 1316 adult psocids which were determined into 24 species were found on these sites at that time. The final composition of taxocenoses was evaluated and compared to results of collecting performed by prof. Holuša on these sites in years 2002 and 2005. Most psocids were found in 5th fir-beechen vegetation tier and concerning the trees the most were found on a Norway spruce. *Caecilius burmeisteri* was the most numerous species. Based on their domination the characteristic species combination of *Peripsocus subfasciatus* - *Caecilius brumeisteri* - *Enderleinella obsoleta* was detected for 4th beechen vegetation tier and *Caecilius brumeisteri* - *Caecilius flavidus* - *Graphopsocus cruciatus* for 5th fir-beechen vegetation tier. Abundance of *Caecilius brumeisteri* species which increased by more than 30 % was the biggest difference in comparison between collections. The representation of *Caecilius flavidus* species also increased and newly a *Graphopsocus cruciatus* species was discovered. In contrary there was a decrease of abundance of *Enderleinella obsoleta*, *Caecilius despaxi*, *Caecilius piceus* and *Peripsocus phaeopterus* species and newly there were not discovered any representatives of *Mesopsocus unipunctatus* species.

KEYWORDS

psocids (*Psocoptera*), taxocenoses, bioindication, the Slezské Beskydy Mts, vegetation tiers, changes of taxocenoses

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Cíl práce	9
3. Současný stav řešené problematiky	10
3.1 Klimatické změny	10
3.2 Vegetační stupňovitost.....	12
3.3 Lesní vegetační stupně zájmové oblasti.....	13
3.3.1 4. bukový vegetační stupeň – bučiny (<i>Fageta</i> s.lat.)	14
3.3.2 5. jedlo-bukový vegetační stupeň – jedlové bučiny (<i>Abieti-fageta</i> s.lat.).....	14
3.3.3 6. smrko-bukový vegetační stupeň – smrkové bučiny (<i>Picei-fageta</i> s.lat.)	15
3.3.4 7. buko-smrkový vegetační stupeň – smrkové bučiny (<i>Fageti-piceeta</i> s.lat.)	15
3.4 Modelové skupiny živočichů	17
3.5 Řád pisivky (<i>Psocoptera</i>).....	18
4. Metodika	22
4.1 Přehled použitých zkratk	22
4.2 Přírodní poměry	23
4.3 Charakteristika sběrových lokalit a sběrů	25
4.4 Terénní práce.....	28
4.5 Laboratorní práce	29
5. Výsledky	30
6. Diskuse.....	38
7. Závěr	41
8. Summary	42
9. Seznam literatury	43
10. Přílohy.....	47
10.1 Seznam příloh	47

1. Úvod

Klimatické změny jsou v posledních letech velice často diskutované a zkoumané téma. Přestože změny klimatu probíhaly po celou dobu existence Země, podle vědeckých poznatků posledních desetiletí se zdá, že v současné době jsou daleko rychlejší, než jak tomu bylo kdykoliv v minulosti. Předpokládá se, že hlavní příčinou tohoto urychlení jejich průběhu je činnost člověka.

Progresivní změny klimatických podmínek, a to zejména teploty a úhrnu srážek by z pohledu lesních ekosystémů měly vliv na vertikální rozlišení rostlinstva jinak řečeno na vegetační stupňovitost. To by mohlo pro současné lesní hospodaření znamenat spoustu problémů, z nichž nejzávažnějším by zřejmě bylo ohrožení stávajících smrkových porostů mimo oblasti jejich původního výskytu, a to zejména v nižších a středních polohách. Tyto lesy by čím dál více trpěly hlavně suchem, tedy iniciačním stresovým faktorem, který by oslabil jejich imunitu a vystavil je tak působení dalších stresorů. Z tohoto důvodu je potřeba změny zkoumat, domněnky o jejich dopadech vyvrátit nebo je potvrdit a dopadům se snažit nějakým způsobem předejít nebo je zmírnit.

Protože druhy dřevin, které jsou na našem území nositeli vegetační stupňovitosti, jsou v porovnání s rychlostí současných klimatických změn relativně dlouhověké a jsou za života imobilní, nedá se na nich v krátkodobém časovém horizontu dost dobře sledovat, v jakém rozsahu a jestli vůbec se vegetační stupňovitost skutečně mění. Také je nutné zohlednit fakt, že na naprosté většině území ČR byla lesním hospodařením změněna přirozená struktura a druhové zastoupení lesních porostů, takže je složité najít plochy, na kterých by se dal tento přirozený proces tímto způsobem dlouhodobě sledovat. Naštěstí nejsou dřeviny tím jediným, co může být k zmíněnému výzkumu použito.

Existuje celá řada modelových skupin indikačních organismů, z nichž se některé hodí pro zmapování ovlivnění lesních ekosystémů probíhajícími změnami klimatu. Pro to, aby se organismus dal využít jako indikátor, musí splňovat několik podmínek. Musí se na zkoumaných lokalitách vyskytovat v dostatečném množství, jeden sběr nebo více jeho sběrů vzájemně porovnaných musí nějakým způsobem vypovídat o zkoumaném aspektu, musí být snadno rozpoznatelný a sám jeho sběr musí být snadný. V lesnictví se nejčastěji používá rostlinných indikátorů, které ale žijí „přisedle“, a proto nemohou tak pružně reagovat na změny stanovištních podmínek. Tato práce využívá indikátorů živočišných, tedy zooindikátorů, konkrétně řádu pisivek (*Psocoptera*).

Pisivky patří do třídy hmyzu a díky tomu, že splňují výše zmíněné podmínky a díky dlouhodobému zkoumání ekologických nároků jejich druhů vyskytujících se na našem území se dobře hodí jako modelová skupina zooindikátorů pro mapování případného posunu lesních vegetačních stupňů.

Pro to, aby bylo možné porovnat výsledky sběrů pisivek je nutné také zhodnotit ekologické podmínky na jednotlivých lokalitách. V případě této práce je k tomuto popisu lokalit využít lesnicko-typologický klasifikační systém, který charakterizuje jednotlivá stanoviště na základě trofnosti, hydricity a lesního vegetačního stupně, do kterého daná lokalita spadá podle zastoupení druhů dřevin, rostlin a její nadmořské výšky.

2. Cíl práce

Nasbírat materiál modelové skupiny hmyzu, konkrétně řádu pisivek (*Psocoptera*), na již stabilizovaných plochách v oblasti masívu Velký Stožek ve Slezských Beskydech případně v masívu hory Travný a Lysé hory v Moravskoslezských Beskydech. Po provedení sběrů identifikovat jednotlivé druhy pisivek, kvantifikovat jejich výskyt na každé z navštívených lokalit a výsledky následně srovnat s výsledky pocházejícími z výzkumů provedených prof. Otakarem Holušou v letech 1997–2008.

Podle případných odlišností v zastoupení druhů, jejich výskytu a dominanci ohodnotit změny taxocenóz pisivek a na základě výsledků vyslovit hypotézu o tom, jestli vlivem současných klimatických změn dochází nebo nedochází k vertikálnímu posouvání lesních vegetačních stupňů a tuto hypotézu následně diskutovat s využitím novodobých literárních pramenů zabývajících se touto, a podobnou, problematikou.

Po konzultaci s vedoucím práce prof. Holušou a posouzení zejména časové náročnosti sběrů na lokalitách ve Slezských Beskydech bylo upuštěno od sbírání na lokalitách v masívu hory Travný a Lysé hory v Moravskoslezských Beskydech, protože by provedení sběrů na těchto lokalitách nebylo z časového hlediska možné. To je také důvodem, proč je název práce jiný, než název uvedený v zadávacím listu.

3. Současný stav řešené problematiky

3.1 Klimatické změny

Termínem klima (podnebí) se rozumí dlouhodobý charakteristický režim počasí (teploty, větrů, srážek, slunečního svitu, vlhkosti, apod.) v určitém období na určitém místě či na celé zeměkouli. Klimatické změny probíhají velmi pozvolna a výkyvy jako chladnější fáze v rámci všeobecného oteplování, mohou zastírat rovnoměrnost této tendence. Abychom mohli klimatické změny vysvětlit, potřebujeme mít spolehlivé údaje o typech klimatu v minulosti. K tomuto účelu slouží například hlubinné vrty v ledovcích a následná analýza vzduchových bublin v nich obsažených, určování stárí nalezených fosilních korálů, dendroklimatologie porovnávající šířky letokruhů nebo paleopalynologie zkoumající pylová zrna a spory s odolnými obaly (ACOT 2005).

Pro změny klimatu je také používán termín globální oteplování, což je podle KEATINGA (2016) zvyšování průměrných globálních teplot vzduchu, které může vést k drastickým změnám počasí díky narušení poměru mezi solární energií, kterou planeta přijímá a tepelnou energií, která je z jejího povrchu vyzářena zpět do vesmíru. Za toto narušení může proces zvaný „skleníkový efekt“, při kterém jisté plyny v atmosféře pohlcují vyzářované infračervené záření a zabraňují jeho úniku do vesmíru. Mnoho těchto skleníkových plynů vzniká lidskou činností. Ačkoli se CO₂ vyskytuje jen vzácně a nemá takovou schopnost pohlcovat teplo, přetrvává zase v atmosféře dlouhodobě: asi 56 % veškerého CO₂, který kdy vznikl spalováním fosilních paliv, je stále v ovzduší. A právě to je příčinou či nepřímou příčinou 80 % veškerého globálního oteplování. V atmosféře je ještě asi třicet dalších skleníkových plynů, jako vodní pára, metan nebo N₂O, všechny ve stopovém množství. Některé jsou tak vzácné, že mohou být zdánlivě nedůležité, ale jelikož pohlcují teplo jiných vlnových délek než CO₂, jakýkoli jejich nárůst je významný (FLANNERY 2007). Dnes je již znám fakt, že lidská činnost výrazně ovlivňuje chemické složení atmosféry a narušuje tak teplotní regulační mechanismy zeměkoule, což nám v tomto století patrně přinese velmi závažné problémy. Důsledky oteplování planety, jež se dají očekávat a na nichž se vědci shodují, ukazují, že situaci musíme brát velmi vážně. Ve 21. století musíme bohužel čekat, že se průměrné teploty na zeměkouli zvýší o 1,5 až 6 °C (v roce 2050 o 1 až 4 °C). Hladina moří by se mohla zvednout asi o jeden metr. Podle ještě hrozivějších, avšak naneštěstí docela dobře možných scénářů, počítajících s neomezeným vypouštěním plynů se skleníkovým efektem, stoupne teplota v průměru

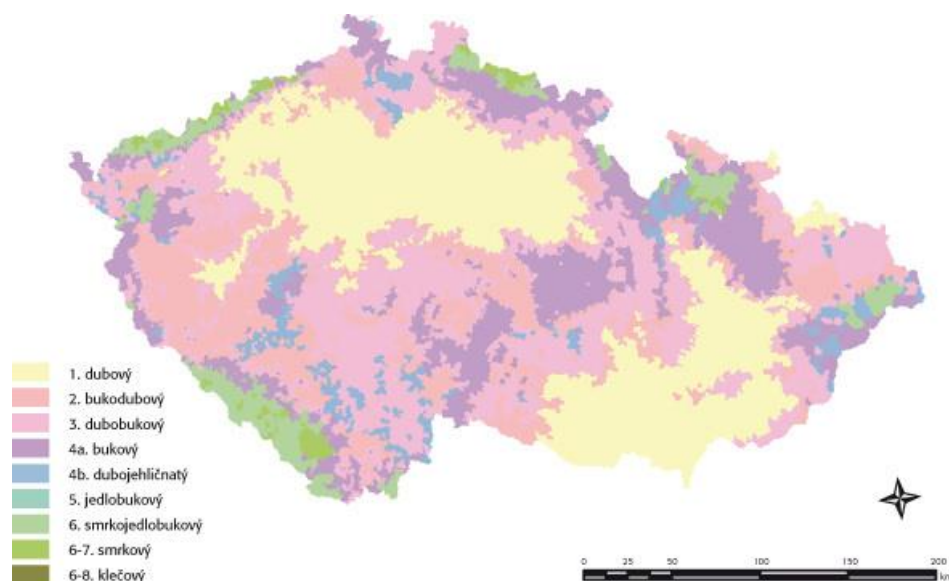
o 9 °C a hladina moří se zvedne o tři metry. Jistě si dokážeme představit dopad tohoto jevu, když víme, že 80 % lidstva žije v pobřežních oblastech (ACOT 2005). Takové změny by měly dalekosáhlé - přestože stále ještě pouze částečně chápané - důsledky na atmosférické proudění, úhrny srážek a extrémní počasí, což by ovlivňovalo víceméně všechny aspekty našich životů (HOWARD-GRENVILLE ET AL. 2014).

Na základě těchto hypotéz, které citovaní autoři ve svých publikacích prezentují, můžeme předpokládat, že se s velkou pravděpodobností zvýší frekvence a intenzita náhlých povětrnostních epizod jako jsou například: záplavy, sucha, vedra, apod., což bude mít neblahý vliv mimo jiné také na lesní hospodářství.

Podle BUČKA A VLČKOVÉ (2009), kteří jako vhodný rámec pro hodnocení vlivů možných klimatických změn na přírodu používají vegetační stupně a vycházejí z modelů, které tyto vlivy předvídají, se změny klimatu, ke kterým dochází, projeví v posunu jednotlivých vegetačních stupňů.

Tab. 1 - Procentuální zastoupení vegetačních stupňů vylišených dle ZLATNÍKA (1976) v ČR v roce 2009 a prognóza pro rok 2030 podle BUČKA A VLČKOVÉ

Vegetační stupeň	Zastoupení v roce 2009 (%)	Zastoupení v roce 2030 (%)
1. dubový	3,46	29,44
2. buko-dubový	12,06	17,11
3. dubo-bukový	18,21	27,4
4. bukový	43,07	20,07
5. jedlo-bukový	19,52	4,77
6. smrko-jedlo-bukový	2,53	1,22
7. smrkový	1	
8. klečový	0,1	



Obr. 1 - Trend změn vegetačních stupňů vylišených dle ZLATNÍKA (1976) do roku 2030 podle BUČKA A VLČKOVÉ

Na základě výsledků více než desetiletého vytváření modelů změn vegetační stupňovitosti v ČR můžeme konstatovat, že dojde-li k naplnění předpokladů scénářů změn klimatu, budou ekologické projevy těchto změn na území České republiky odpovídat s velkou pravděpodobností regionálnímu scénáři trendu změn vegetační stupňovitosti. Již v současné době je účelné dbát principu předběžné opatrnosti a přizpůsobit využití krajiny tak, aby případné změny klimatu neměly katastrofální důsledky ani pro přírodu, ani pro člověka (BUČEK 2005).

3.2 Vegetační stupňovitost

Rozlišují se dva druhy klasifikace vegetační stupňovitosti. Jedná se o geobiocenologický klasifikační systém (ZLATNÍKA 1976) a o lesnicko-typologický klasifikační systém (PLÍVA 1971, HOLUŠA & ZOUHAR 2012). Tyto systémy mají různé odlišnosti, a proto by se neměly vzájemně míchat a plést. V rámci této práce je využíváno lesnicko-typologického klasifikačního systému.

Vegetační stupně jsou ekologické nástavbové čili třídící jednotky geobiocenologických jednotek ve vztahu ke klimatu uplatňujícím se na segmentech v krajinných segmentech. Jsou vymezovány podle ekologického projevu diferenciální druhové kombinace segmentů vůdčích řad, kde rozdílnost odrazu klimatického působení na skladbu dřevinného a podrostového synuziálního komplexu je nejméně rušena vlivem vody (ZLATNÍK 1976).

Vegetační stupňovitost je závislá především na teplotách ovzduší a půdy a na množství a časovém rozložení atmosférických srážek, včetně srážek horizontálních. Přechody vegetačních stupňů jsou obvykle plynulé, hranice mají převážně difúzní charakter, pouze

výjimečně, především v členitém reliéfu jsou hranice ostré. Kontakty a sled vegetačních stupňů mohou být výrazně modifikovány zvláštnostmi mezoklimatu a topoklimatu. Typickým projevem těchto klimatických zvláštností je inverze vegetační stupňovitosti v hlubokých říčních zářezech, ovlivněných hromaděním chladného vzduchu (BUČEK A LACINA 2000).

Vegetační stupňovitost je podmíněna změnou druhové skladby přírodních fytoocenóz včetně edifikátorů a vlivem mezo a mikroklimatu ve vertikálním směru v daném území. Lesním vegetačním stupněm je pak plošně převažující klimaxová geobiocenóza (PLÍVA 1971).

Posoudit a určit lesní vegetační stupeň nelze pouze na základě výskytu determinačních druhů dřevin a keřů, veliký význam mají pro určení také samotné jejich životní projevy jako pozice ve struktuře porostu, vzrůst nebo regenerace (HOLUŠA A HOLUŠA 2008).

Tab. 2 - Srovnání vegetačních stupňů a lesních vegetačních stupňů dle ZLATNÍKA (1976) a PLÍVY (1971)

Zlatník (1976)	Plíva (1971)
1. dubový	1. dubový
2. buko-dubový (s xerickou variantou)	2. buko-dubový
3. dubo-bukový	3. dubo-bukový
4. bukový (s dubo-jehličnatou variantou)	4. bukový
5. jedlo-bukový	5. jedlo-bukový
6. smrko-jedlo-bukový	6. smrko-bukový
	7. buko-smrkový
7. smrkový	8. smrkový
8. klečový	9. klečový
9. alpský	(10). alpský
(10. subnivální)	-

3.3 Lesní vegetační stupně zájmové oblasti

Uváděné charakteristiky byly určeny podle výsledků z oblastí biogeografických subprovincií Hercynika, Polonika a Západních Karpat, takže studovaná zájmová oblast zahrnuje všechny významné biogeografické regiony ČR, které jsou výrazně zalesněné. Předpokladem tedy je, že stejné (nebo velmi podobné) charakteristiky mohou být použity

pro celé území ČR, anebo s menšími úpravami dokonce pro celou oblast střední Evropy s výskytem listnatých lesů (HOLUŠA 2003a).

3.3.1 4. bukový vegetační stupeň – bučiny (*Fageta s.lat.*)

Pro tento bukový VS je dominantní dřevinou buk lesní (*Fagus sylvatica*), který zde má také své optimum a může dosahovat i výšky přes 50 metrů. (V zájmové oblasti měl největší měřený jedinec buku lesního výšku 47,5 metrů.) Jedle bělokorá (*Abies alba*) je zde zastoupena zejména v úrovni, ale občas ji i převyšuje. Může dosáhnout zastoupení ± 20 % a vzrůstu do 50 metrů a místy se vyskytuje poměrně hojně. Dub zimní (*Quercus petraea*) a dub letní (*Quercus robur*) se zde vyskytují jenom jako vtroušené dřeviny se zastoupením do 10 % a nedosahují hlavní úrovně. Habr obecný (*Carpinus betulus*) je zde zastoupen pravidelně, ale pouze v podúrovni. Lípa malolistá (*Tilia cordata*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) se zde také vyskytují v hlavní úrovni. Dalšími úrovnovými až ustupujícími stromy jsou potom také javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jilm horský (*Ulmus glabra*) a třešeň ptačí (*Padus avium*). Zmíněné lípy a javor klen zde mají také své ekologické optimum. V podúrovni se mohou individuálně objevit také javor babyka (*Acer campestre*) a tis červený (*Taxus baccata*). V jižní části zkoumaného zájmového území (PLO 41) se ve 4. VS objevil také břek obecný (*Sorbus torminalis*) (HOLUŠA A HOLUŠA 2008).

Ve 4.VS končí směrem do vyšších VS výskyt břeku obecného, babyky obecné a habru obecného. V keřovém patru se vyskytuje bez černý (*Sambucus nigra*), brslen evropský (*Euonymus europaeus*), hloh obecný (*Crataegus laevigata*), hloh podhorský (*Crataegus praemonticola*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), srstka obecná (*Grossularia uva-crispa*), v prosvětlených místech krušina olšová (*Frangula alnus*), místy se začíná vyskytovat bez červený (*Sambucus racemosa*), ojediněle rybíz alpský (*Ribes alpinum*) (HOLUŠA 2003a).

3.3.2 5. jedlo-bukový vegetační stupeň – jedlové bučiny (*Abieti-fageta s.lat.*)

V tomto 5. jedlo-bukovém VS je dominantní dřevinou buk lesní, který tvoří hlavní úroveň a zaplňuje zde také podúroveň. Buky mohou dosáhnout výšky kolem 47–48 metrů (nejvyšší měřený byl vysoký 47 metrů v NPR Salajka). Významným edifikátorem je jedle bělokorá, která má v tomto VS své optimum a vyskytuje se na živných i kyselých stanovištích (edafických kategoriích) v zastoupení až do 40 %. Výškově se pohybuje v úrovni a častěji v nadúrovni (s výškou do 55 metrů, přičemž v současnosti největší

jedinci dosahují výšky 51 metrů v NPR Salajka). Smrk ztepilý je přimíšen jednotlivě a může dosahovat výšky až 55 metrů (nejvyšší měřený byl vysoký 54 metrů v NPR Salajka). Javor klen a jilm horský se vyskytují jako přimíšené dřeviny podúrovně a výjimečně dosáhnou úrovně. Jejich zastoupení je vyšší na suťových půdách. Jednotlivě a pouze v podúrovni bývá přimíšena lípa malolistá (do 950 m n.m.), lípa velkolistá (až do 730 m n. m.), javor mléč (do 750 m n. m.) a také třešeň ptačí (do 800 m n. m.). Výskyt těchto dřevin v 5. VS končí a ve vyšších VS se již nevyskytují. V podúrovni se vyskytuje tis červený a ve vyspělých geobiocenózách se mohou vyskytovat v podúrovni jedinci jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*). Z keřů jsou zastoupeny bez černý (jehož výskyt zde končí), bez červený, místy se objevuje zimolez černý (*Lonicera nigra*), lýkovec jedovatý, rybíz alpský, ojediněle do 5.VS vystupují hloh obecný (do 900 m n.m.) a hloh podhorský (do 810 m n.m.). Jednotlivě se již objevuje vrba slezská (*Salix silesiaca*) (HOLUŠA A HOLUŠA 2010).

3.3.3 6. smrko-bukový vegetační stupeň – smrkové bučiny (*Picei-fageta s.lat.*)

Buk lesní je v tomto 6. smrko-bukovém VS opět dominantní dřevinou tvořící úroveň a dosahující maximální výšky kolem 32–33 metrů. Jako v 5. VS vyplňuje buk lesní také většinu podúrovně. Jedle bělokorá a smrk ztepilý se taktéž výrazně podílí na dřevinné skladbě. Jedle svým vzrůstem do 40 metrů dosahuje úrovně a nadúrovně (nejvyšší měřená byla 36 metrů) a její zastoupení v přírodních geobiocenózách je kolem 30 %. Smrk ztepilý, který má v tomto VS své ekologické optimum zde dosahuje nadúrovně a nejvyšších výšek vůbec (s maximem 55 metrů a nejvyšším současným měřeným stromem 45 metrů). Podle PLÍVY (1991) činí zastoupení smrku na živných stanovištích kolem 30 % a na kyselých až 40 %. Javor klen, který se vyskytuje pouze jako přimíšený druh, zde roste jenom v podúrovni. Tis červený a jeřáb ptačí se vyskytují jednotlivě a taktéž v podúrovni. Z keřů zde rostou bez červený, zimolez černý, rybíz alpský a vrba slezská (HOLUŠA A HOLUŠA 2010).

3.3.4 7. buko-smrkový vegetační stupeň – smrkové bučiny (*Fageti-piceeta s.lat.*)

V 7. buko-smrkovém VS je dominantním druhem smrk ztepilý, který vytváří úroveň i nadúroveň, kde dosahuje maximální výšky 40 metrů (nejvyšší měřený měl 37 metrů). Smrk ztepilý jako hlavní edifikátor geobiocenózy dosahuje zastoupení 70 %. Buk lesní jako subdominantní druh tvoří podúroveň, ve které dosahuje výšek kolem 25 metrů. Buk

zde už nemá nadále schopnost jakkoliv konkurovat smrku. Porosty jsou na první pohled viditelně tvořeny dvěma patry. Jedle bělokorá se vyskytuje v úrovni a nadúrovni se zastoupením do 10 %. Také javor klen tvoří pouze příměs v podúrovni a nedosahuje větší výšky než 20 metrů. Ve vyspělých geobiocenózách se v podúrovni vyskytuje také přimíšený jeřáb ptačí. Keře jsou zde zastoupeny obdobnými druhy jako v 6. VS a navíc se zde jednotlivě vyskytuje i rybíz skalní (*Ribes petraeum*) (HOLUŠA A HOLUŠA 2011).

Tab 3 - Srovnání zonálních LVS v oblasti východní Moravy a Slezska (PLO 32, 39, 40, 41 (+PLO 29)) dle HOLUŠI (2003a)

Vegetační stupeň	PLO	Nadmořská výška (m)	Současná plocha PUPFL (ha)	Přepočtené zastoupení (%)	Přepočtené zastoupení (+PLO 29) (%)
2.	32	200 - 300 ^{x)}	25 ^{x)}	0,28	0,61
	41	200 - 400 ^{x)}	453 ^{x)}		
3.	32	220 - 350 ^{m)}	5264	38,12	32,74
	39	210 - 380	11607		
	40	300 - 380	37		
	41	300 - 400	11151 ^{x)}		
4.	39	340 - 690 ^{m)}	8086	30,85	38,54
	40	360 - 640	9183		
	41	350 - 680	24546 ^{x)}		
5.	40	500 - 940	43716	28,76	26,88
	41	450 - 920	31279 ^{x)}		
6.	40	860 - 1180	5128	1,79	1,12
	41	880 - 1024 ^{m)}	202		
7.	40	1060 - 1290	564	0,19	0,12
8.	40	1220 - 1328 (1500) ^{ob)}	20 ^{mb)}	0,01	0
9.	40 ^{ob)}	1450 - 1600	-	-	-
(10.)	^{ob)}	1600 - 1722	-	-	-

Vysvětlivky:

- m) - absolutní maximální nadmořská výška dané PLO
- mb) - údaje týkající se pouze PLO 40
- ob) - údaje týkající se oblasti Oravských Beskyd
- x) - údaje týkající se PLO, které přesahují zájmové území, pak celkové výměry vycházejí i z výměr VS vylišených jinými autory

3.4 Modelové skupiny živočichů

Doposud byla při studiu geobiocenóz živočišné složce věnována menší pozornost. Při průzkumu živočichů a jejich společenstev narážíme na mnoho obtíží pramenících ze skrytého způsobu života jednotlivých druhů, z obtížnosti získávání materiálu, z komplikovanosti a časové náročnosti při determinaci, apod. Častým problémem je částečná znalost nebo úplná neznalost bionomie jednotlivých druhů. Při studiu živočichů jako podstatné části geobiocenóz jde především o zjištění zákonitostí jejich složení a vzájemných přímých a nepřímých vztahů mezi rostlinami a živočichy (HOLUŠA 2003b).

Doposud byly zoocenózy v rámci geobiocenologických jednotek studovány jen okrajově. Pozornost byla věnována jen některým skupinám: hmyz (*Insecta*) (lesnický významní škůdci, brouci (*Coleoptera*) - střevlíkovití (*Carabidae*), drabčíkovití (*Staphylinidae*), dvoukřídlí (*Diptera*) - masařkovití (*Sarcophagidae*), motýli (*Lepidoptera*), žížaly (*Clitellata: Opisthophora*), srostlice (*Secernentea: Strongylida*), měkkýši (*Mollusca*), ptáci (*Aves*), savci (*Mammalia*). Rámce, ve kterých byly dané skupiny studovány, byly - vegetační stupně, skupiny lesních typů a skupiny typů geobiocénu (HOLUŠA 2003b).

Citovaná diplomová práce je zaměřena na charakteristiku cenózy žížal (*Lumbricidae*) v rámci souboru lesních typů, edafických kategorií, půdních typů a dalších stanovištních podmínek s přihlédnutím na druhovou skladbu porostů a způsobu hospodaření v lese. Lesní vegetační stupně (4. - 6.) mají podobné složení cenózy žížal, 7. LVS se odchyluje. Potvrzeno oběma metodami sběru s výraznější profilací při metodě tullgrenů. U druhu *Dendrobaena attemsi* a *Dendrodrilus rubidus* je naznačena možná indikace vegetační stupňovitosti, druhy jako *Octolasion tyrtaeum*, *Eisenia lucens* a *Eiseniella tetraedra tetraedra* vykazují závislost na specifické půdní podmínky (výrazné zamokření). Pouze u druhu *Dendrobaena attemsi* se projevila výšková pásmovitost se zvýšenou dominancí ve vyšších polohách, které bylo potvrzeno odběrem půdních vzorků (KLEIN 2013).

V bukových a smrkových porostech v území LS Ostravice v Moravskoslezských Beskydech se uskutečnil sběr epigeické fauny metodou zemních pastí. Čeleď střevlíkovitých (*Carabidae*) byla zvolena a hodnocena jako bioindikační skupina z hlediska zastoupení ve smrkových a bukových porostech a s ohledem na základní typologické jednotky, kterými jsou lesní vegetační stupně, edafické kategorie a soubory lesních typů. Byla prokázána přímá vazba střevlíkovitých na lesní vegetační stupňovitost i na edafické kategorie a soubory lesních typů. U několika druhů byl objeven rozdíl mezi

smrkovými a bukovými porosty a také mezi přírodními rezervacemi a hospodářskými lesy (ROLINC 2015).

3.5 Řád pisivky (*Psocoptera*)

Řád pisivky (*Psocoptera*) tvoří samostatný řád hmyzu čítající ve střední Evropě 80 druhů. Zástupci představují nevelký hmyz obývající jak přírodní, tak i antropogenní biotopy. V přírodních biotopech se vyskytují na listech a jehličí stromů i keřů, dále na větvích a kůře, v opadance i na kamenech. Část druhů obývá lidská obydlí, skladiště, sbírky přírodnin, ale jsou i druhy obývající hnízda ptáků a savců. Jejich potravu tvoří řasy, lišejníky, houby, organické zbytky, pyl, u domíkolních druhů dále obilí, knižní vazby, škrobové produkty, v hnízdech ptáků se živí zbytky peří a kůže. Občas je zjišťován i kanibalismus (HOLUŠA 2000, 2012a).

Tento křehký hmyz, často málo sklerotizovaný a nenápadně zbarvený, je poměrně malý s délkou těla dosahující průměrně od jednoho centimetru (s rozpětím křídel až 2,5 centimetrů) u největších druhů Jižní Ameriky *Thyrsophorus* (*Psocidae*) až po dvě třetiny milimetru mezi nejmenšími druhy *Liposcelis*. V tomto řádu se nachází spousta druhů, kterým křídla sekundárně chybí a také druhy, které mají křídla zakrnělá, což vede k poměrně široké škále tvarů, z nichž některé jsou časté a snadno rozpoznatelné a umožňují předběžnou identifikaci bez pitvy (LIENHARD 1998).

Hlava je kulovitá s obvykle vystouplým čelním štítkem, často lemována dvěma výraznými složenými očima (výjimečně redukovanými). Mandibuly jsou asymetrické, maxilární makadla jsou jasně viditelná a pro řád charakteristické je dlátovité zakončení lacinií, sloužící k seškrabávání potravy. Tykadla jsou obecně dobře vyvinutá, více či méně dlouhá a nitkovitá, ale nikdy růžencovitá nebo paličkovitá. Končetiny (zadní výrazněji než ostatní) jsou dlouhé a štíhlé s dvou až tříčetnými tarsi. Dospělci obvykle mívají čtyři membranózní křídla s jednoduchou žilnatinou, která neskládají. Jejich vývoj je často spojen s nárůstem svalové hmoty, která vytváří hrb na mesothoraxu, těsně před stopkou zadečku a křídla jsou pak v klidu střechovitě uspořádána (vyskytují se ale i druhy, které hrb postrádají a jejichž křídla leží ploše přes hrud' a kříží se). Zadeček je většinou membranózním polokulovitým vakem bez cerků v koncové části a nebývá sklerotizovaný. Sety na těle a křídlech jsou variabilní, obvykle slabě vyvinuté a viditelné pouze při zvětšení (LIENHARD 1998).

Laici si často pletou pisivky s merami a mšicemi, protože mají podobný tvar (střechovitě uspořádaná křídla), ale mšice a mery mají na rozdíl od pisivek bodavě-savé ústní ústrojí

a dají se vylišit zejména tím, že postrádají výrazná maxilární makadla. Mery jsou také známé svými ohromnými skoky, které dosahují nebo i přesahují amplitudy deseti centimetrů (přičemž jen některé vzácné druhy pisivek skáčou a to pouze do výšky několika málo centimetrů) (LIENHARD 1998).

Někdy jsou s pisivkami zaměňováni i někteří síťokřídli z čeledi *Coniopterygidae*, kteří mají redukovanou žilnatinu, ale jejich tykadla jsou růžencovitá a samotná žilnatina, i když oproti jiným síťokřídlym značně prořídla se liší od té, která je pisivkám vlastní (LIENHARD 1998).

Podle počtu článků tykadel, přítomnosti křídel a dalších znaků se řád dělí na tři podřády: *Trogiomorpha* (brachypterní druhy), *Troctomorpha* (apterní druhy s tělem dorsoventrálně zploštělým) a nejpočetnější *Psocomorpha* (dobře okřídlené druhy s vyvinutým pterothoraxem, křídla jsou v klidu střechovitě přiložena nad zadečkem). Anatomickými zvláštnostmi pisivek jsou mimo jiné stridulační aparát (Pearmanův orgán) na zadních sblížených kyčlích a předavé ústrojí na lábiu (spodním pysku) (HOLUŠA 2000).

Vajíčka jsou kladena jednotlivě, ale častěji ve skupinách na různý podklad, snůška je pak zakryta jemným předivem. U „venkovních“ druhů přezimují právě vajíčka. Jednotlivé druhy mají 1-3 generace za rok (HOLUŠA 2000).

Období hlavního výskytu imag spadá do období od července do září (imaga některých druhů se objevují už v květnu a jiných i počátkem listopadu). Mohou přenášet choroby rostlin a z hlediska zařazení do potravních řetězců jsou konzumenty 1. řádu, případně dekompozitory (HOLUŠA 2003b).

Detailní psocopterologický výzkum byl zahájen na území ČR, Slovenska a Ukrajiny v roce 1997 (v současné době obsahuje databáze přibližně 10000 položek v databázi téměř 40000 vzorků Psocoptera). Cílem systematického studia pisivek je definovat druhovou rozmanitost a charakteristické druhové složení pisivek v různých typech lesních ekosystémů, zjistit bioindikační hodnotu jednotlivých druhů, a také určit, zda je možné pisivky využívat jako tzv. "modelovou skupinu." Jako rámec pro vypracování studie byly použity jednotky klasifikace lesnicko-typologického klasifikačního systému (tento systém se používá v Českém lesnictví pro vyhodnocení podmínek prostředí a je základem pro hospodaření v lesích, reprezentuje jednotky potenciální přirozené vegetace), zejména lesních vegetačních stupňů. tj. jednotky trvalých ekologických podmínek, s přihlédnutím na změnu ekologických podmínek ve vertikálním směru (HOLUŠA 2012a).

4. bukový VS je na vybraném území široce rozšířen ve velké části Vsetínských vrchů, v nejvyšších oblastech Pobeskydské pahorkatiny a na úpatích Moravskoslezských Beskyd.

Po porovnání 1774 v tomto VS celkově nalezených dospělců zahrnujících 32 druhů s ostatním materiálem získaným z různých VS v oblasti Západních Karpat, bylo výsledné složení druhů ve 4. VS následující: *Caecilius flavidus* - *Elipsocus moebiusi* - *Peripsocus parvulus* (HOLUŠA 2012b).

5. jedlo-bukový VS je na vybraném území Moravskoslezských Beskyd, Vsetínských vrchů a Javorníků nejrozšířenější a bylo v něm nalezeno 2023 dospělců zahrnujících 28 druhů. Po porovnání s ostatním materiálem získaným v různých VS Západních Karpat, bylo charakteristické složení druhů pisivek v 5. VS následující: *Caecilius flavidus* - *C. burmeisteri* - *C. despaxi* - *Metylophorus nebulosus* - *Philotarsus picicornis* (HOLUŠA 2009a).

6. smrko-bukový VS je široce rozšířen na vybraném území vyšších poloh Moravskoslezských Beskyd a částečně také Oravských Beskyd. Bylo zde nalezeno 554 dospělců zahrnujících 17 druhů. Po stejném porovnání jako u výše zmíněných studií bylo charakteristické druhové složení pisivek tohoto VS určeno jako: *Cecilius despaxi* - *Stenopsocus lachlani* - *Mesopsocus unipunctatus* - *Reuterella helvimacula* (HOLUŠA 2011).

V rámci studie lze pod pojmem „horský smrkový les“ sdružit 7. buko-smrkový a 8. smrkový VS. Tyto výškové zóny se vyskytují ve zkoumané oblasti Moravskoslezských Beskyd v ČR a Oravských Beskyd na Slovensku a celkově v nich bylo nasbíráno 2461 dospělců zahrnujících 16 druhů. Z těchto šestnácti druhů se v každém ze zkoumaných VS nacházelo vždy 12 a po porovnání s dalším materiálem získaným v ostatních výškových zónách Vnějších Západních Karpat bylo charakteristické složení druhů pisivek v těchto VS následující: *Caecilius despaxi* - *Amphigerontia bifasciata* - *Mesopsocus unipunctatus* - *Stenopsocus lachlani*. Pro oba VS bylo tedy charakteristické zastoupení druhů stejné, ale s jejich rozdílnou dominancí (HOLUŠA 2007).

Výsledky DCA analýz poukazují na významné faktory určující složení taxocenóz: vliv vertikální zonality a hydricity. Výsledky DvCIA a DCA-analýzy ukazují na skupiny pisivek, které jsou typické pro určité typy lesních ekosystémů. Charakteristická druhová kombinace pisivek byla nalezena pro každý VS. Pisivky splňují požadavky na charakteristiku modelové skupiny: 1. skupina zahrnuje malý počet druhů, 2. ekologické nároky jednotlivých druhů jsou dobře známy, 3. druhy se v geobiocenózách vyskytují v dostatečném množství. Další kritéria jsou u pisivek splněna s určitým omezením: 4. determinaci pisivek lze považovat vzhledem k velikosti jedinců za náročnou, 5. materiál je snadno získatelný běžnými metodami, avšak oproti jiným skupinám je sběr materiálu

časově náročný. Některé druhy pisivek byly identifikovány jako druhy indikační. Zejména pisivka smrčinová (*Caecilius despaxi*) má velice zajímavou bioindikační hodnotu. Dominance tohoto druhu ve VS je stejná jako dominance smrku ztepilého (*Picea abies*) v přirozených lesních ekosystémech (HOLUŠA 2012a).

Podrobný psocopterologický výzkum se odehrával také v letech 2004-2007 v lesních ekosystémech v oblasti Východních Karpat (Bukovské vrchy na Slovensku, Rachovské hory, masív hory Pop Ivan Maramurešský v Zakarpatské oblasti na Ukrajině a úpatí Horhan a jejich masívy v Ivano-frankivské oblasti Ukrajiny). Bylo zde chyceno 3184 imag a 898 larev zahrnujících 31 druhů pisivek. Pomocí CCA analýzy byl VS potvrzen jako významný faktor s vlivem na variabilitu složení taxocenóz pisivek. 8., 5. a 4. VS byly potvrzeny jako velice významné, zatímco ostatní zkoumané stupně, tedy 6. a 7. neměly statistický význam, což je způsobeno jejich geobiocenologickým charakterem, tedy překryvem společenstev bukových a smrkových. V 8. VS se jako významné charakteristické druhy vyskytovaly: *Caecilius despaxi*, *Mesopsocus unipunctatus* a *Stenopsocus lachlani*. Tyto výsledky jsou v souladu s výsledky získanými z výzkumu probíhajícího ve Vnějších Západních Karpatech. Kromě VS byl jako významný faktor pro variabilitu taxocenóz pisivek určen také druh dřeviny. Jako významné byly hodnoceny: buk lesní, olše, keře a jedle bělokorá. *Stenopsocus immaculatus* a *Caecilius flavidus*, které jsou typickými druhy provázejícími buk lesní, na jehož listech žijí, se vyskytují ve středních VS a dávají jim přednost. Bioindikační hodnota byla potvrzena skupinou druhů: *Caecilius despaxi* – *Mesopsocus unipunctatus* – *Stenopsocus lachlani*, která je charakteristickou kombinací pro 8. a 9. VS. U druhu *Caecilius despaxi* jehož indikace přirozených stanovišť výskytu smrku ztepilého ve Vnějších Západních Karpatech byla již potvrzena, prokázaly výsledky tuto jeho schopnost také v oblasti Východních Karpat (HOLUŠA 2009b).

Metodou Twinspan byly na základě přítomnosti druhů a jejich početnosti na lokalitách sestaveny ekologické skupiny druhů pisivek. Těchto skupin je osm (N1–N4 a V1–V4) a dělí se na dva soubory, z nichž každý zahrnuje čtyři tyto skupiny. První soubor zahrnuje druhové skupiny obývající nižší VS (především 3. - 4.VS) a lužní geobiocenózy. Druhy těchto skupin se vyskytují především na listnatých dřevinách. Druhý soubor zahrnuje druhové skupiny typické pro vyšší VS (5. - 9.VS), kde se druhy pisivek vyskytují více na jehličnatých dřevinách (HOLUŠA 2003a).

4. Metodika

4.1 Přehled použitých zkratk

Obecné zkratky

ČR - Česká republika

LHP - lesní hospodářský plán

PLO - přírodní lesní oblast

LT - lesní typ

SoLT - soubory lesních typů

NPR - národní přírodní rezervace

PUPFL - pozemky určené k plnění funkcí lesa VS (LVS) - vegetační stupeň (chápáno ve smyslu lesnicko-typologického klasifikačního systému, takže lesní vegetační stupeň)

CO₂ - oxid uhličitý

N₂O - oxid dusný

m n. m. - metrů nad mořem

N1 - N4 a V1 - V4 - zkratky pro jednotlivé ekologické skupiny druhů pisivek

lgt. - ten, kdo materiál nasbíral (zkratka používaná na lokalitním štítku)

det. - ten, kdo materiál determinoval (zkratka používaná na determinačním štítku)

s.z.š. - severní zeměpisná šířka

v.z.d. - východní zeměpisná délka

BE-S-1 - BE-S-22 - BE je beskydský bioregion, S jsou Slezské Beskydy a číslo je potom pořadí sběrové lokality

Zkratky dřevin

SM - smrk ztepilý

JD - jedle bělokorá

BO - borovice lesní

MD - modřín opadavý

BK - buk lesní

DB - dub letní

HB - habr obecný

KL - javor klen

LP - lípa malolistá

JS - jasan ztepilý

BR - bříza bělokorá

OL - olše lepkavá

VR - vrba bílá

Zkratky SoLT

(1)L - jilmový luh

(2)L - potoční luh

(5)L - montánní jasanová olšina

4S - svěží bučina

4B - bohatá bučina

5A - klenová bučina

5B - bohatá jedlová bučina

5F - svahová jedlová bučina

5S - svěží jedlová bučina

6S - svěží smrková bučina

4.2 Přírodní poměry

Všechny lokality sběru se nacházejí na území PLO 40 Moravskoslezské Beskydy. Tuto PLO tvoří 64425 hektarů PUPFL, ze 100 % leží v Moravskoslezském kraji a její katastrální rozloha činí 82432 hektarů, přičemž lesnatost se pohybuje kolem 75 %. PLO 40 je oblast, která sousedí s územím jiných států (Polsko na východě, Slovensko na jihovýchodě) a dále s PLO 39 Podbeskydská pahorkatina na severu a PLO 41 Hostýnsko-vsetínské vrchy a Javorníky na jihozápadě. Oblast leží mezi 49°24' až 49°41' severní zeměpisné šířky a 18°01' až 18°51' východní zeměpisné délky.

Celá oblast patří podle geomorfologického členění do provincie Západních Karpat a podprovincie Vnější Západní Karpaty. Zaujímá tyto geomorfologické celky: okrajově (nepřesné vylíšení hranic) celek Podbeskydské pahorkatiny (IXD-1), celky Rožnovská brázda (IXE-4), Moravskoslezské Beskydy (IXE-3), Jablunkovská brázda (IXE-4), Slezské Beskydy (IXE-5) a Jablunkovské mezihorí (IXE-6).

Podle klimatického členění náleží PLO 40 do mírně teplé oblasti MT2 a do chladné oblasti s okrsky CH4, CH6, CH7.

Geologické podloží je málo pestré. Převážnou část tvoří godulské a istebnianaské vrstvy vnějšího flyše, částečně vrstvy magurského flyše, částečně jsou podložím svahové hlíny a lužní naplaveniny.

Pedologické poměry jsou charakterizovány tím, že v celé oblasti naprosto převažuje půdní typ kambizem, která zaujímá 87 % plochy. Jsou to převážně kambizemě oligotrofní (43,3 %) nad mezotrofními (38,4 %). Podzoly a kryptopodzoly se vyskytují na 8 % plochy, fluvizemě na téměř 3 %, pseudogleje na 1 % a gleje na 1 %.

Květena náleží do fyto geografického obvodu Českomoravské mezofytikum a Karpatké oreofytikum.

Podle biogeografického členění patří PLO 40 do Beskydského bioregionu.

Hlavními potencionálními společenstvy jsou bučiny s kyčelnicí devítolistou, karpatské bučiny s kyčelnicí žláznatou, bikové bučiny, smrkové bučiny a třtinové smrčiny.

V PLO 40 se vyskytují zonální společenstva 3. až 8. lesního vegetačního stupně a azonální společenstva 2. až 7. lesního vegetačního stupně. 3.LVS zaujímá 1,04 % plochy, 4.LVS 15,50 %, 5.LVS 73,62 %, 6.LVS 8,88 %, 7.LVS 0,91 %, 8.LVS 0,03 %. 2 LVS má minimální rozlohu méně než 0,01 % celkové plochy.

Převládajícími soubory lesních typů jsou: 5S, 5B, 5F, 4B, 6S, 4S, 5A.

V PLO je založeno 738 typologických zkusných ploch, v letech 1970–1980 byly odebrány z 90 ploch půdní vzorky. V deceniu 1991–1999 byla provedena v celé PLO typologická revize. V celé PLO 40 je vylišeno 131 lesních typů, v 2.LVS je vylišen 1 lesní typ (LT), ve 3.LVS 12 LT, ve 4.LVS 36 LT, v 5.LVS 46 LT, v 6.LVS 24 LT, v 7.LVS 11 LT, a v 8.LVS 1 LT.

Porostní poměry: současná druhová skladba je: SM 73,6 %; JD 1,3 %; BO 0,9 %; MD 0,6 %; Ostatní jehličnany 0,1 %; Jehličnany celkem 76,5 %; BK 19,6 %; DB 0,3 %; HB 0,2 %; KL 1,2 %; LP 0,2 %; JS 0,4 %; BR 1,0 %; OL 0,3 %; VR 0,1 %; Ostatní listnáče 0,2 %; Listnáče celkem 23,5 %. Podle dřevní hmoty je zastoupení SM 79,4 %, JD 1,4 %, BO 0,7 %, MD 0,1 %, BK 16,2 %, DB 0,2 %, HB 0,1 %, KL 0,7 %, JS 0,2 %, BR 0,3 %, OL 0,1 %, LP 0,1 % a ostatní listnáče 0,5 %.

Porostů s naprostou převahou jedné dřeviny je nejméně 80 %, z toho je smrčin 69 % a bučin 11 %, porostů smíšených je necelých 20 %, převážně SM s BK.

Průměrné obmytí je 118 let, průměrná roční těžba podle LHP měla být 39 400 m³, průměrná skutečná těžba byla 40 040 m³, střední věk je 63 let, normální paseka 525 ha (HOLUŠA A HOLUŠA 2000).

4.3 Charakteristika sběrových lokalit a sběrů

Jedná se o 22 lokalit ve Slezských Beskydech, na kterých byl v letech 2002 a 2005 prováděn sběr prof. Holušou, a které byly vyhledány za pomoci jejich popisu a GPS souřadnic. V tomto oddílu je použito stejné označení jednotlivých lokalit, jaké použil prof. Holuša a jsou zde stručně popsány místní podmínky jednotlivých lokalit v době posledních sběrů, tedy v létě roku 2015. Sběry byly prováděny ve 4. bukovém a 5. jedlo-bukovém VS (viz obr. 4 a 5), přičemž ve 4. bukovém VS se lokality vyskytovaly pouze na jednom SoLT, a to na 4S. 5. jedlo-bukový VS zahrnuje lokality tří SoLT, a to 5B, 5F a 5S (viz obr. 6, 7 a 8).

BE-S-1

Lokalita v katastru obce Bukovec v nadmořské výšce 480 metrů se severo-severovýchodní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°33'34.640" s.z.š. a 18°50'43.406" v.z.d. SoLT je 4S. Hluboce zavětvený okraj smrkové kmenoviny s příměsí jedle a zmlazením buku. Sběr proveden na JD, SM i BK.

BE-S-2

Lokalita v katastru obce Bukovec v nadmořské výšce 500 metrů s východní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°33'11.239" s.z.š. a 18°50'53.515" v.z.d. SoLT je 4S. Výškově i věkově velmi diferencovaná kmenovina smrku. Sběr proveden na SM.

BE-S-3

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 700 metrů s východní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°34'22.846" s.z.š. a 18°49'36.866" v.z.d. SoLT je 5S. Přestárlá kmenovina buku s příměsí smrku v podobě tyčkoviny i mlaziny. Sběr proveden na BK a SM.

BE-S-4

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 700 metrů se západní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°34'34.740" s.z.š. a 18°49'18.071" v.z.d. SoLT je 5S. Nastávající kmenovina smrku s jednotlivou příměsí jedle a zmlazením buku. Sběr proveden pouze na SM, protože JD nebyly zavětveny dostatečně nízko a BK byly na provedení sběru příliš malé a bylo jich málo.

BE-S-5

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 750 metrů se západní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°34'41.550" s.z.š. a 18°49'31.556" v.z.d. SoLT je 5S. Smíšený porost kmenoviny buku a smrku, pomístně potom jedle se zmlazením všech

těchto dřevin. Sběr proveden na SM a BK, JD nedosahovaly větvemi dolů a bylo jich pro sběr málo.

BE-S-6

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 800 metrů s jižní až jiho-jihovýchodní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°35'20.332" s.z.š. a 18°49'57.712" v.z.d. SoLT je 5B. Smíšený smrko bukový porost ve věku tyčkoviny s nepatrným zmlazením obou dřevin a pomístním výskytem stejně starých jedlí. Sběr proveden na SM, BK i JD.

BE-S-7

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 780 metrů s jihozápadní až jiho-jihozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°34'57.523" s.z.š. a 18°49'22.643" v.z.d. SoLT je 5S. Rozvolněný porostní okraj nastávající kmenoviny smrku. Sběr proveden na SM.

BE-S-8

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 690 metrů s jižní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°34'50.892" s.z.š. a 18°48'59.806" v.z.d. SoLT je 5S. Okraj nastávající kmenoviny smrku s výraznou příměsí věkově rozrůzněného buku. Sběr proveden na SM a BK.

BE-S-9

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 710 metrů s jižní až jiho-jihozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°35'23.431" s.z.š. a 18°48'12.122" v.z.d. SoLT je 5S. Věkově rozrůzněný smíšený porost smrku, buku a jedle s převahou stromů věku tyčkoviny. Sběr proveden na SM, BK i JD.

BE-S-10

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 860 metrů se západní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°35'30.760" s.z.š. a 18°49'28.433" v.z.d. SoLT je 5S. Smrková mlazina na okraji podmáčeného palouku téměř bez příměsí jiných dřevin kromě občasné břízy nebo buku. Sběr proveden na SM.

BE-S-11

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 870 metrů s jižní až jihozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°35'13.634" s.z.š. a 18°49'21.313" v.z.d. SoLT je 5S. Stará prosvětlená kmenovina smrku na okraji louky s nízkým zakmeněním a hlubokým zavětvením. Sběr proveden na SM.

BE-S-12

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 920 metrů s jižní až jiho-jihovýchodní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°35'37.979" s.z.š. a 18°50'5.180" v.z.d. SoLT je 5S. Věkově rozrůzněný bukový porost nacházející se v PR Plenisko s občasnou příměsí smrku a jedle s převažujícími stromy věku tyčoviny až nastávající kmenoviny a ojedinělým zmlazením buku a jedle. Sběr proveden na BK.

BE-S-13

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 885 metrů s východní až východo-jihovýchodní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°35'30.468" s.z.š. a 18°49'55.910" v.z.d. SoLT je 5S. Lokalita se nachází v PR Plenisko. Věkově rozrůzněný smíšený porost buku, smrku a jedle. Stromy se zde vyskytují hlavně ve věku kmenoviny a zmlazené. Sběr proveden na BK, SM i JD.

BE-S-14

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 770 metrů s jižní až jiho-jihovýchodní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°35'40.724" s.z.š. a 18°50'0.110" v.z.d. SoLT je 5S. Smrková mlazina na okraji lesní cesty na severozápadní hranici PR Plenisko. Sběr proveden na SM.

BE-S-15

Lokalita v katastru obce Písek u Jablunkova v nadmořské výšce 750 metrů se západní až severozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°36'25.661" s.z.š. a 18°48'42.490" v.z.d. SoLT je 5S. Zabuřeněný svah s velice řídkou mlazinou smrku s příměsí břízy a jívy. Sbíráno právě z mladých SM.

BE-S-16

Lokalita v katastru obce Nýdek v nadmořské výšce 740 metrů se západní až severozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°36'39.380" s.z.š. a 18°49'18.257" v.z.d. SoLT je 5S. Prudký svah na okraji lesní cesty nedaleko vymletého koryta potoku Hluchová. Hustá smrková mlazina. Sběr proveden na SM.

BE-S-17

Lokalita v katastru obce Návší u Jablunkova v nadmořské výšce 770 metrů se severozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°36'36.524" s.z.š. a 18°49'18.432" v.z.d. SoLT je 5S. Prořídla buková kmenovina s hustým bukovým zmlazením. Sběr proveden na BK.

BE-S-18

Lokalita v katastru obce Návší u Jablunkova v nadmořské výšce 675 metrů se západní až západο-jihozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°36'40.057" s.z.š. a 18°47'0.481" v.z.d. SoLT je 5S. Nachází se v PP Filipka. Okraj smrkové mlaziny přecházející ve výškově a věkově rozrůzněný prosvětlený bukový porost s převahou starších kmenů s jednotlivou jedlí. Sběr proveden na SM a BK, protože JD nebyla dostatečně nízko zavětvena.

BE-S-19

Lokalita v katastru obce Nýdek v nadmořské výšce 810 metrů se západní až západο-jihozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°38'15.616" s.z.š. a 18°48'20.360" v.z.d. SoLT je 5S. Věkově rozrůzněný bukový porost s převahou stromů stáří kmenoviny a s častým zmlazením. Sběr proveden na BK.

BE-S-20

Lokalita v katastru obce Nýdek v nadmořské výšce 725 metrů se západní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°38'10.090" s.z.š. a 18°48'7.161" v.z.d. SoLT je 5B. Smíšený porost ve věku kmenoviny v prudkém kopci s převahou buku a příměsí klenu, smrku a douglasky s bukovým zmlazením. Sběr proveden na BK, protože byly jako jediné a lokalitě zavětvené dostatečně nízko a zmlazené.

BE-S-21

Lokalita v katastru obce Nýdek v nadmořské výšce 835 metrů s jihozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°37'12.225" s.z.š. a 18°48'56.698" v.z.d. SoLT je 5F. Smrková tyčovina s hlubokým zavětvením. Sběr proveden na SM.

BE-S-22

Lokalita v katastru obce Nýdek v nadmořské výšce 820 metrů s jihozápadní expozicí. GPS souřadnice jsou 49°37'2.180" s.z.š. a 18°49'4.308" v.z.d. SoLT je 5S. Smrkový porost ve věku tyčoviny, okraj lesní pěšiny. Sběr proveden na SM.

4.4 Terénní práce

Sběr pisivek byl realizován zejména metodou sklepávání. Veškerý nasbíraný materiál pochází ze sklepávání z větví stromů do výšky cca 3 metrů, protože při sběru pomocí smýkání v podrostu, který byl na daných lokalitách několikrát vyzkoušen, nebyli nasbíráni žádní zástupci řádu *Psocoptera*, anebo pouze minimální počet. Metoda sklepávání je využívána zejména pro sběr hmyzu vyskytujícího se na větvích stromů nebo keřů. Sběry byly prováděny pomocí smýkadla, tedy pytle z jemného tylu, napevno ukotveného

k ochranné vrstvě šustřákové látky, umístěného na kruhové konstrukci o průměru 40 cm, která byla upevněna na dřevěnou násadu dlouhou 80 cm, a pomocí dřevěné hole o délce 120 cm. Samotné sklepávání bylo prováděno tak, že se pod větev, ze které měl být sběr proveden, vsunulo smýkadlo a následně do ní bylo několikrát prudce udeřeno holí, aby byli nasbíráni i jedinci, kteří se větve pevně přidržovali. Při celém procesu sběru bylo třeba třást smýkadlem, aby se již nasbíraný hmyz neorientoval a nevyletěl ze smýkadla ven. Při každém sběru bylo učiněno 100 sklepů holí, přičemž na jednu větev o délce 2 metry vycházelo průměrně 5 sklepů. Z toho je patrné, že jeden sběr byl prováděn vždy z více stromů, ale bylo nutné, aby se u každého sběru jednalo o stromy stejného druhu. Sběr nebyl prováděn jenom z živých, ale také ze suchých větví stromů, a pokud tomu tak bylo, bylo to zaznamenáno v zápise o sběru. Na každé lokalitě bylo sbíráno ze všech druhů dřevin, které zde byly zastoupeny, a zároveň na nich bylo možné sběr vykonat díky jejich hlubokému zavětvení. Při sběru pisivek je kromě výše uvedených postupů doporučeno také okulárně prohlížet hrabanku, kameny a kmeny stromů, ale tímto způsobem nebyl na daných lokalitách nalezen žádný materiál.

Po provedení sběru bylo nutné jedince řádu *Psocoptera* nasát ze smýkadla pomocí exhaustoru do očíslovaných plastových epruvet, což muselo být prováděno obezřetně a rychle, aby jich uniklo co nejméně, protože jsou velice rychlí a hbití. Po nasátí všech jedinců, kteří se ve smýkadle nacházeli, byli tito vždy usmrceni zalitím 70 % technickým lihem, aby nedošlo k jejich poškození. Plastové epruvety s materiálem byly poté vždy uschovány pro pozdější zpracování a byl učiněn zápis o sběru, který hodnotil počasí, popisoval dané stanoviště a bylo v něm uvedeno datum a čas sběru a druh a počet dřevin, na kterých byl prováděn. Potom bylo smýkadlo vždy vytřepáno a vyčištěno, aby případné zanechané zbytky neovlivňovaly budoucí měření.

4.5 Laboratorní práce

Nasbíraný materiál byl nejprve přesunut z plastových epruvet do menších skleněných zkumavek, které byly opatřeny papírovým štítkem obsahujícím tužkou psané informace o konkrétních sběrech. Pro toto přemístění byl použit malý štěteček, a protože jsou pisivky poměrně málo sklerotizované, bylo třeba postupovat opatrně, aby materiál nebyl mechanicky poškozen. Na popisných štítcích bylo vždy uvedeno datum sběru, jeho pořadí v daný den, druh dřeviny, na které byl sběr prováděn a číslo lokality. Po přesunutí veškerého materiálu společně se štítkem do zkumavky byla každá zkumavka naplněna lihem, zazátkována vatou tak, aby nevznikaly zbytečně velké vzduchové bubliny, což by

mohlo způsobit hnutí materiálu, a přesunuta do uzavřené skleněné nádoby taktéž naplněné lihem a sloužící k fixaci a stabilizaci zkumavek se vzorky.

Následně byl materiál prof. Holušou determinován pomocí stereoskopického mikroskopu s maximálním zvětšením 200krát. V některých případech pro determinaci na základě znaků na pohlavních orgánech a laciniích bylo nutné použít mikroskop se zvětšením 500–1000krát. Pro zjištění velikosti exemplářů nebo jejich tělních částí byl použit okulárový mikrometr. Pro determinaci podle křídel byly zhotoveny suché trvalé preparáty křídel.

Pro veškerý materiál platí lgt. T. Kasza a det. prof. O. Holuša. Dokladový materiál je uložen v epruvetách o obsahu 1 ml v 70 % alkoholu ve sbírce vedoucího práce prof. Holuši. Materiál byl determinován podle GÜNTHERA (1974) a LIENHARDA (1998). Nomenklatura, zoogeografické rozšíření a ekologické nároky jsou použity podle LIENHARDA (1998).

Pro charakteristiku pisivek pro jednotlivé VS a geobiocenózy je použit termín taxocenóza, pod kterým se myslí část společenstva (biocenózy), zahrnující pouze druhy určité taxonomické skupiny (viz HOLUŠA 2003a).

5. Výsledky

Na výše popsanych 22 lokalitách bylo v létě roku 2015 nasbíráno celkem 1872 zástupců řádu *Psocoptera*, z toho bylo 556 larev (nymf) a 1316 dospělců (imag). Nasbírání dospělci byli dále determinováni a zařazeni do 24 různých druhů. Výsledky abundancí pisivek byly následně srovnány s výsledky prof. Holuši z let 2002 a 2005, a to jak celkově, tak v rámci taxocenóz obývajících jednotlivé VS, SoLT a dřeviny.

Při sběrech, které proběhly v letech 2002 a 2005, bylo nasbíráno 666 dospělců, z toho nejvíce v 5. jedlo-bukovém VS (405 jedinců – 60,81 %), v SoLT 5S (327 – 49,10 % jedinců) a na smrku ztepilém (478 jedinců – 71,77 %). Nejpočetněji zastoupeným druhem byla *Enderleinella obsoleta* (110 jedinců – 16,52 %).

Při sběrech, které proběhly v roce 2015, bylo nasbíráno 1316 dospělců, z toho nejvíce v 5. jedlo-bukovém VS (1137 jedinců – 86,40 %), v SoLT 5S (1035 jedinců – 78,65 %) a na smrku ztepilém (1025 jedinců – 77,89 %). Nejpočetněji zastoupeným druhem byl *Caecilius burmeisteri* (634 jedinců – 48,18 %).

Ve 4. bukovém VS (viz obr. 9) byla podle dominance zjištěna charakteristická druhová kombinace *Peripsocus subfasciatus* - *Caecilius brumeisteri* - *Enderleinella obsoleta*.

V 5. jedlo-bukovém VS (viz obr. 10) byla podle dominance zjištěna charakteristická druhová kombinace *Caecilius brumeisteri* - *Caecilius flavidus* - *Graphopsocus cruciatus*.

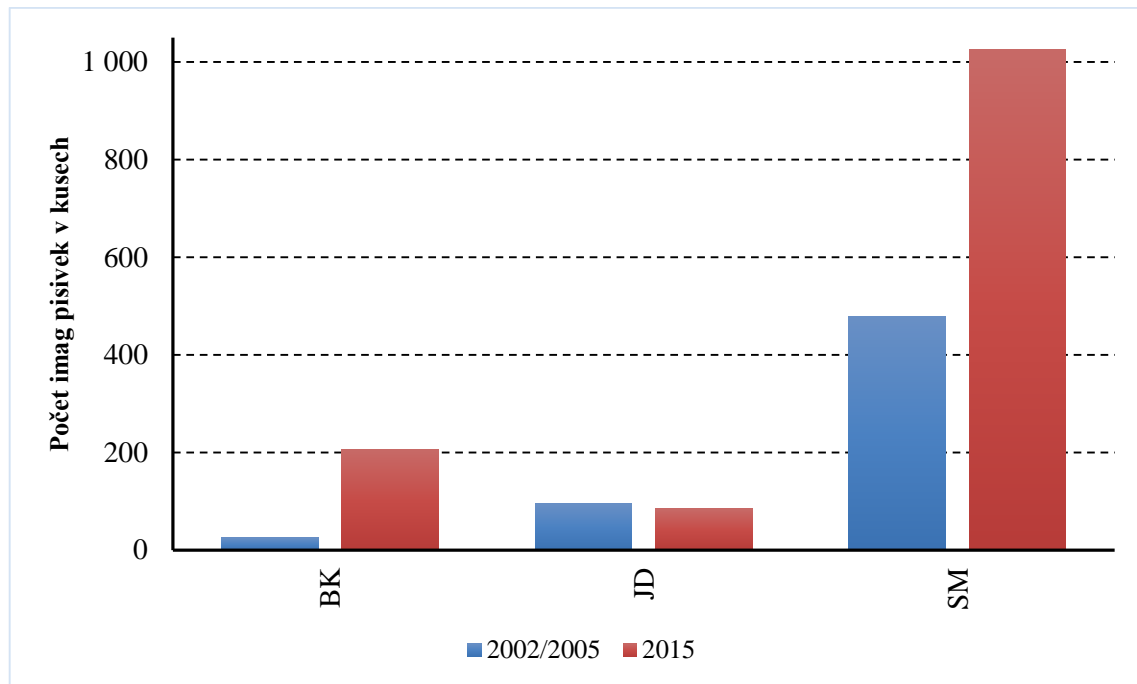
Tab. 4 – Srovnání absolutní a relativní početnosti druhů pisivek mezi sběry prováděnými v letech 2002/2005 a 2015

Druhy pisivek	Početnost		Početnost v procentech	
	2002/2005	2015	2002/2005	2015
<i>Amphigerontia bifasciata</i>	4	1	0,60	0,08
<i>Amphigerontia contaminata</i>	0	1	0,00	0,08
<i>Caecilius burmeisteri</i>	102	634	15,32	48,18
<i>Caecilius despaxi</i>	106	58	15,92	4,41
<i>Caecilius flavidus</i>	24	192	3,60	14,59
<i>Caecilius fuscopterus</i>	0	1	0,00	0,08
<i>Caecilius piceus</i>	64	16	9,61	1,22
<i>Cuneopalpus cyanops</i>	20	0	3,00	0,00
<i>Elipsocus abdominalis</i>	0	8	0,00	0,61
<i>Elipsocus annulatus</i>	0	6	0,00	0,46
<i>Elipsocus hyalinus</i>	5	5	0,75	0,38
<i>Elipsocus moebiusi</i>	4	7	0,60	0,53
<i>Enderleinella obsoleta</i>	110	33	16,52	2,51
<i>Graphopsocus cruciatus</i>	0	67	0,00	5,09
<i>Lachesilla pedicularia</i>	3	0	0,45	0,00
<i>Loensia fasciata</i>	1	0	0,15	0,00
<i>Loensia variegata</i>	0	1	0,00	0,08
<i>Mesopsocus unipunctatus</i>	37	0	5,56	0,00
<i>Metylophorus nebulosus</i>	2	8	0,30	0,61
<i>Peripsocus didymus</i>	5	17	0,75	1,29
<i>Peripsocus parvulus</i>	0	2	0,00	0,15
<i>Peripsocus phaeopterus</i>	44	1	6,61	0,08
<i>Peripsocus subfasciatus</i>	106	171	15,92	12,99
<i>Philotarsus parviceps</i>	0	22	0,00	1,67
<i>Philotarsus picicornis</i>	7	5	1,05	0,38
<i>Psococerastis gibbosa</i>	7	4	1,05	0,30
<i>Stenopsocus lachlani</i>	15	54	2,25	4,10
<i>Trichadenotecnum majus</i>	0	2	0,00	0,15
celkem	666	1316	100	100

Z tabulky 4 je patrné, že největší rozdíl mezi sběry tvoří abundance druhu *Caecilius brumeisteri*, která se zvýšila o více než 30 %. Dále se poměrně výrazně (o více než 10 %) zvýšilo zastoupení druhu *Caecilius flavidus* a přibylo přes 5 % druhu *Graphopsocus cruciatus*, který dříve nasbírán nebyl. Naopak výrazně poklesl podíl druhů: *Enderleinella obsoleta* (kolem 15 %), *Caecilius despaxi* (o více než 10 %), *Caecilius piceus* (přes 8 %), *Peripsocus phaeopterus* (přes 6 %) a *Mesopsocus unipunctatus* (více než 5%) dokonce nebyl nově nasbírán vůbec. Nově byly sbírány i jiné druhy (*Amphigerontia contaminata*, *Caecilius fuscopterus*, *Elipsocus abdominalis*, *Elipsocus annulatus*, *Loensia variegata*, *Peripsocus parvulus*, *Philotarsus parviceps* a *Trichadenotecnum majus*) a některé další, které se zde vyskytovaly v minulosti, nalezeny nebyly (*Cuneopalpus cyanops*, *Lachesilla pedicularia* a *Loensia fasciata*), ale jejich dominance není tak výrazná jako u výše zmíněných. Pro grafické znázornění abundance všech nasbíraných druhů viz obr. 3 v přílohách.

Ve 4. bukovém VS (viz obr. 9) byl zjištěn výrazný nárůst početnosti druhů *Caecilius brumeisteri* a *Peripsocus subfasciatus*. Naopak se v tomto VS výrazně snížila abundance druhů *Enderleinella obsoleta* a *Peripsocus phaeopterus* a druh *Caecilius despaxi*, který zde dosahoval početnosti přes 4%, nebyl vůbec nalezen.

V 5. jedlo-bukovém VS (viz obr. 10) se prudce zvýšila abundance druhu *Caecilius burmeisteri*, který zde naprosto dominuje a výrazně se zvýšil také podíl druhů *Caecilius flavidus*, *Peripsocus subfasciatus* a *Stenopsocus lachlani* za zmínku určitě stojí také nově zde nasbíraný druh *Graphopsocus cruciatus* jehož relativní početnost v tomto VS přesáhla 5%. Naopak se v tomto VS výrazně snížila abundance druhů *Caecilius despaxi*, *Caecilius piceus* a *Enderleinella obsoleta* a druhy *Cuneopalpus cyanops*, *Mesopsocus unipunctatus* a *Peripsocus phaeopterus*, které se zde vyskytovaly v nezanedbatelných početnostech, nebyly nově nasbírány vůbec.



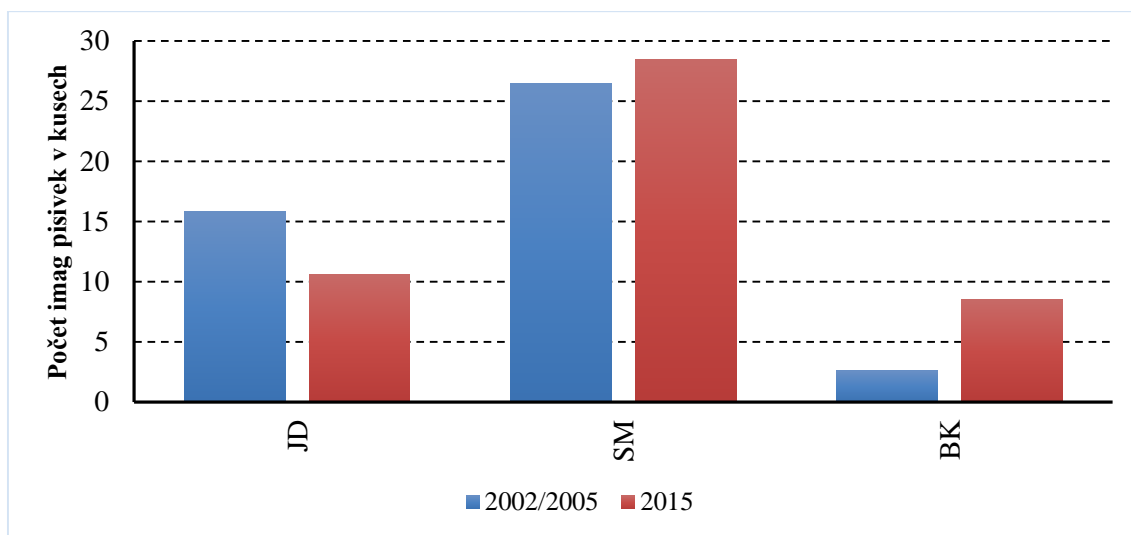
Obr. 2 – Graf srovnání počtů imag pisivek nasbíraných na jednotlivých dřevinách (ks)

Z obrázku 2 lze vidět, že množství jedinců nasbíraných na buku lesním a hlavně na smrku ztepilém je u nových sběrů z roku 2015 výrazně vyšší. Toto je způsobeno hlavně skutečností, že v roce 2015 proběhlo více sběrů, a to zejména na těchto dvou dřevinách. S přihlédnutím k této skutečnosti by nebylo vhodné výsledky sběrů srovnávat v procentech, a proto je při vyhodnocování brána zřetel pouze na relativní hodnoty.

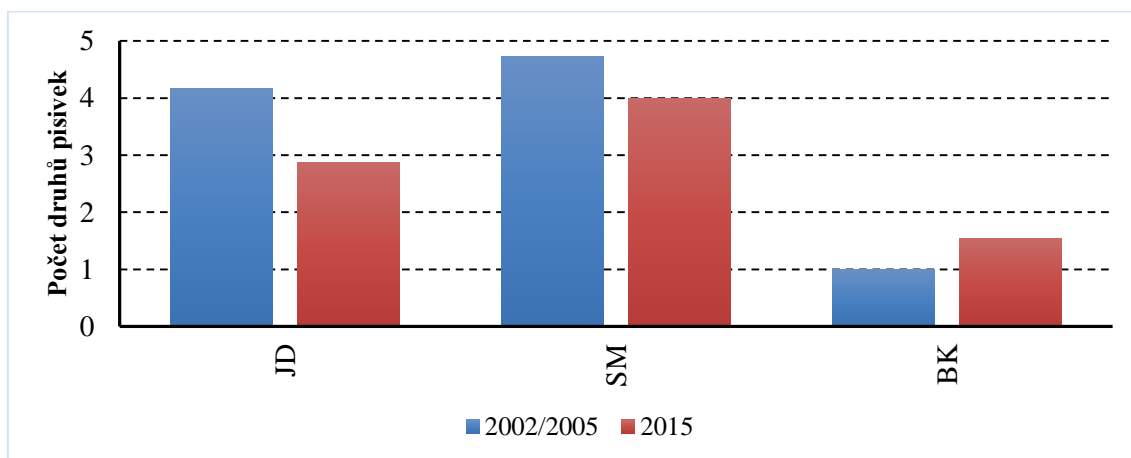
U druhů nasbíraných na jedli bělokoré (viz obr. 11 a tab. 6) došlo ke zvýšení abundance druhů *Caecilius brumeisteri*, *Caecilius despaxi* a *Peripsocus subfasciatus*. Nově pak byly na jedli sbírány druhy *Caecilius flavidus*, *Caecilius piceus* a *Metylophorus nebulosus*. K poklesu početností došlo u druhu *Enderleinella obsoleta* a druhy *Elipsocus hyalinus*, *Mesopsocus unipunctatus* a *Psococerastis gibbosa*, které zde měly dříve zastoupení vyšší než 5%, nebyly nalezeny vůbec.

U druhů nasbíraných na buku lesním (viz obr. 12 a tab. 6) se ukázalo, že zde naprosto dominuje druh *Caecilius flavidus*. Ze srovnání stojí za zmínku nálezy nových druhů jako *Elipsocus moebiusi* nebo *Graphopsocus cruciatus*, které na buku dříve nasbírány nebyly, ale jde většinou o jednotlivce nebo počty do 10 kusů, výjimku z tohoto pravidla pak tvoří druh *Peripsocus subfasciatus*, který nově dosahuje početnosti téměř 10%, a naopak *Peripsocus phaeopterus*, který zde dříve dosahoval abundance přes 15%, nebyl nově nalezen vůbec.

U smrku ztepilého (viz obr. 13 a tab. 6) došlo k opravdu výraznému nárůstu abundance druhu *Caecilius brumeisteri* a k výraznému poklesu početností druhů *Caecilius despaxi*, *Enderleinella obsoleta* a *Peripsocus phaeopterus*. K poklesu početnosti došlo také u druhu *Peripsocus subfasciatus* a druh *Mesopsocus unipunctatus*, který zde dříve měl podíl z taxocenózy přes 6%, nebyl nasbírán vůbec.

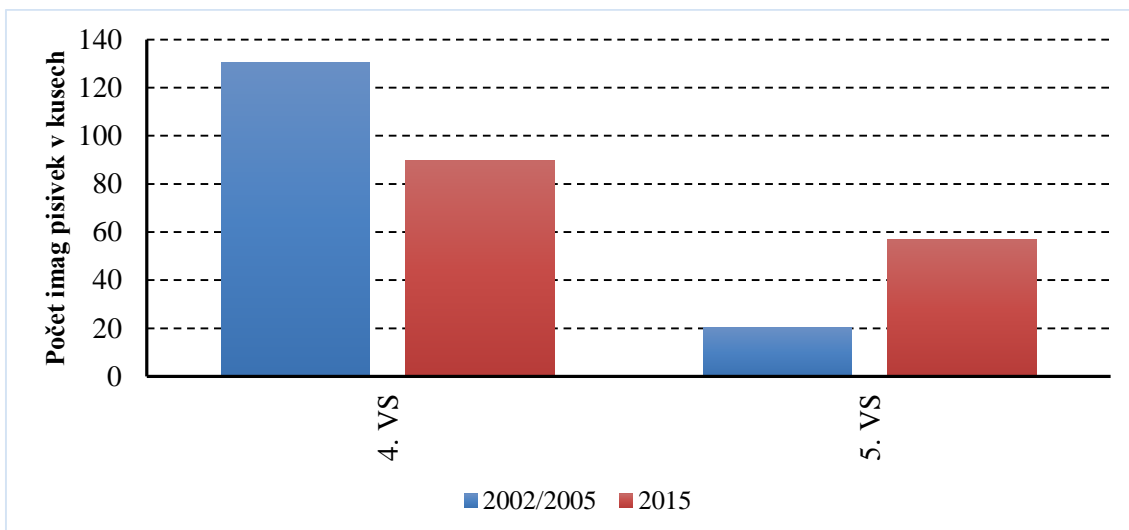


Obr. 3 – Graf srovnání průměrného počtu imag pisivek z jednoho sběru na jednotlivých dřevinách (ks)

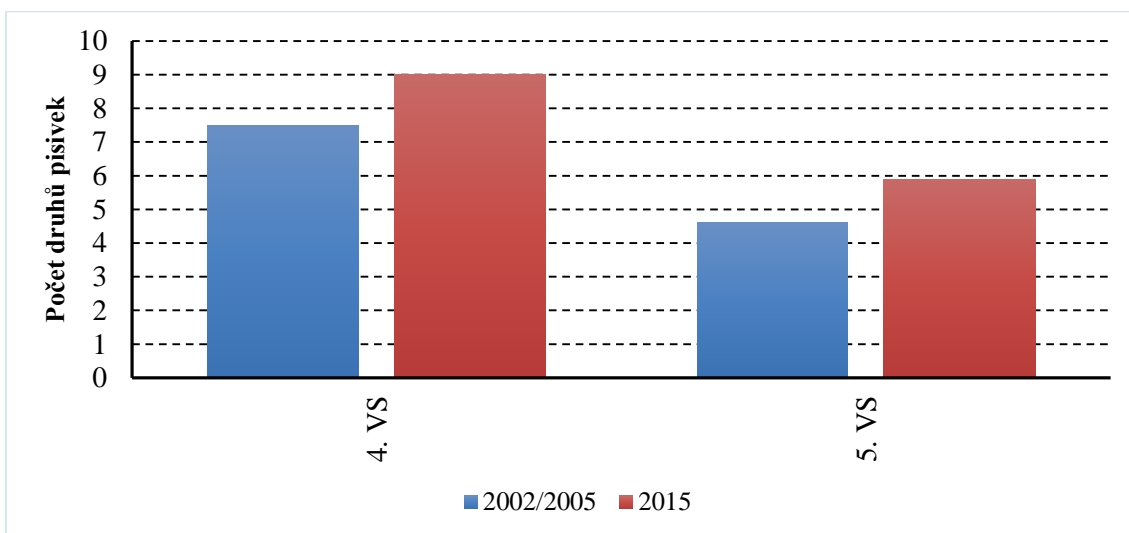


Obr. 4 – Graf srovnání průměrného počtu druhů pisivek z jednoho sběru na jednotlivých dřevinách

Z grafů na obrázcích 3 a 4 se dá vyvodit, že z těchto tří dřevin, na kterých bylo sbíráno, tedy z jedle bělokoré, smrku ztepilého a buku lesního, měl největší bohatost co do počtu imag i do počtu druhů na jeden sběr smrk ztepilý. Nejmenší bohatost měl zase buk lesní. Oproti sběrům z let 2002/2005 je patrný úbytek druhů z jednoho sběru na jedli a smrku, naopak přibýlo druhů průměrně nalezených při jednom sběru na buku lesním.

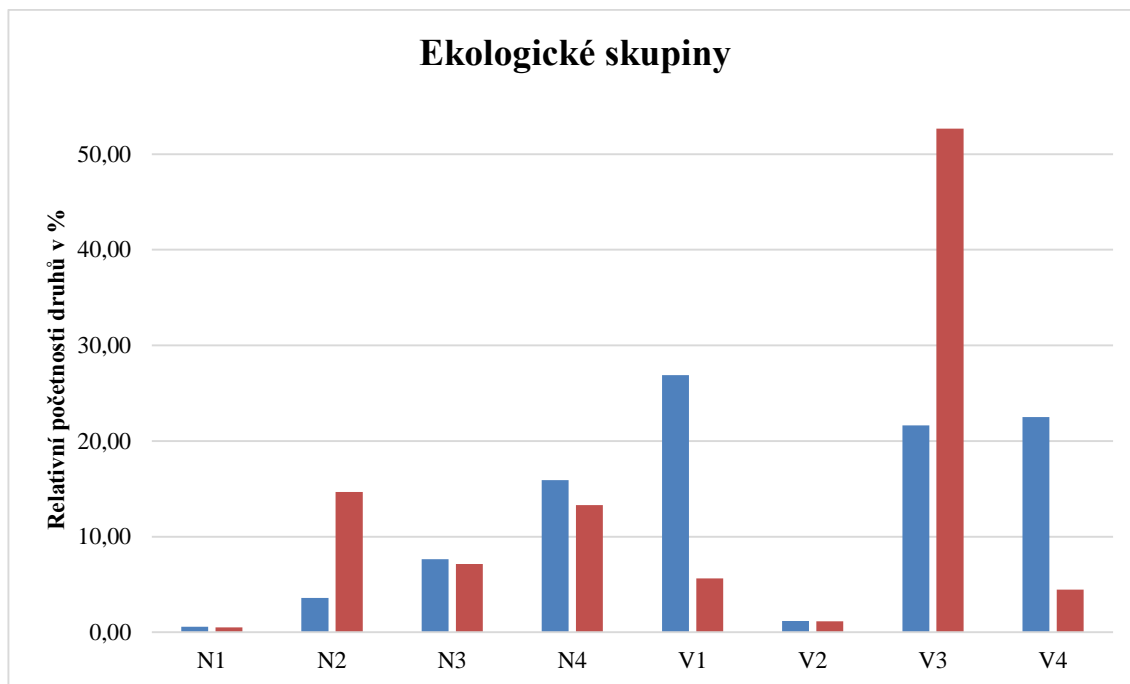


Obr. 5 – Graf srovnání průměrného počtu imag pisivek nasbíraných na jedné lokalitě (ks)



Obr. 6 – Graf srovnání průměrného počtu druhů pisivek nasbíraných na jedné lokalitě

Z grafů na obrázcích 5 a 6 vyplývá, že sběrové lokality ve 4. bukovém VS byly bohatší než ty v 5. jedlo-bukovém VS, a to jak počtem jedinců, tak počtem druhů. Zároveň také můžeme vidět, že v letech 2002/2005 bylo ve 4. VS nabíráno více jedinců řádu Psocoptera, ovšem tito jedinci byli příslušníky méně druhů. Z grafů je tedy jasné, že při sběrech v roce 2015 byla zjištěna větší druhová rozmanitost jak ve 4., tak v 5. VS, ale v 5. VS mohl být tento fakt ovlivněn zvýšením počtu ulovených imag.



Obr. 7 – Graf srovnání početnosti druhů dle zařazení do ekologických skupin podle HOLUŠI 2003a

Podle obrázku 7, což je graf srovnání početností jednotlivých druhů na základě zařazení do jednotlivých ekologických skupin dle HOLUŠI 2003a, můžeme vidět úbytek druhů patřících do skupin V1 a výrazný úbytek druhů patřících do skupiny V4 a naopak přibylo druhů skupiny N2 a výrazně přibylo druhů skupiny V3. Za tyto odchylky mohou již výše zmiňované změny relativních početností druhů, a to zejména druhu *Enderleinella obsoleta*, který patří do skupiny V1 a druhu *Caecilius brumeisteri* patřícího do skupiny V3. Více o těchto skupinách a o indikačních vlastnostech druhů do nich patřících viz diskuse.

Tab. 5 – Výškové rozšíření druhů pisivek (*Psocoptera*) v zonálních vegetačních stupních (tabulka dle HOLUŠI 2003a)

Geografický stupeň	submontánní			montánní					oreální		subalp	alpinský				
Vegetační stupeň	3.			4		5.			6.	7.	8.		9.			
Nadmořská výška (m)	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700
<i>Amphigerontia bifasciata</i>																
<i>Amphigerontia contaminata</i>																
<i>Caecilius burmeisteri</i>																
<i>Caecilius despaxi</i>																
<i>Caecilius flavidus</i>																
<i>Caecilius fuscopterus</i>																
<i>Caecilius piceus</i>																
<i>Elipsocus abdominalis</i>																
<i>Elipsocus annulatus</i>																
<i>Elipsocus hyalinus</i>																
<i>Elipsocus moebiusi</i>																
<i>Enderleinella obsoleta</i>																
<i>Graphopsocus cruciatus</i>																
<i>Loensia variegata</i>																
<i>Metylophorus nebulosus</i>																
<i>Peripsocus didymus</i>																
<i>Peripsocus parvulus</i>																
<i>Peripsocus phaeopterus</i>																
<i>Peripsocus subfasciatus</i>																
<i>Philotarsus parviceps</i>																
<i>Philotarsus picicornis</i>																
<i>Psococerastis gibbosa</i>																
<i>Stenopsocus lachlani</i>																
<i>Trichadenotecnum majus</i>																

■ - Těžiště výskytu dle HOLUŠI 2003a

■ - Možné rozšíření druhů a rozšíření druhů, které ještě není zcela potvrzeno dle HOLUŠI 2003a

■ - Zjištěný výskyt

V tabulce 5 chybí u některých druhů jejich těžiště výskytu. To je způsobeno tím, že daný druh ještě nemá toto těžiště zcela specifikováno a znalosti o jeho rozšíření jsou nejisté, protože bylo uloveno pouze několik exemplářů, což na spolehlivé určení celkového rozšíření druhu nestačí. U druhu *Elipsocus annulatus* chybí i toto potenciální rozšíření, protože HOLUŠA 2003a nezjistil žádný výskyt, z kterého by se dalo být i teoreticky odvozovat. Červený rámeček potom tvoří hranici nadmořských výšek lokalit, na kterých bylo sbíráno.

6. Diskuse

Cílem práce bylo vyhodnotit složení taxocenóz pisivek pro jednotlivé VS a srovnat abundance druhů pisivek sbíraných prof. Holušou v letech 2002 a 2005 s početnostmi druhů ze sběrů provedených v roce 2015 a na základě výsledků tohoto srovnání následně vyvodit závěry a pokusit se vyslovit hypotézu o tom, zda dochází k vertikálnímu posunu jednotlivých zonálních VS.

V letech 2000 a 2005 bylo nasbíráno celkem 666 jedinců, kteří byli zařazeni do 19 druhů řádu pisivek (*Psocoptera*). V roce 2015 potom bylo na stejných lokalitách nasbíráno 1316 jedinců řádu pisivek (*Psocoptera*), kteří byli zařazeni do 24 druhů.

Po porovnání sběrů je nejmarkantnějším rozdílem velký nárůst abundance druhu *Caecilius brumeisteri*. Tento druh patří dle HOLUŠI 2003a spolu s druhy *Stenopsocus lachlani*, *Trogium pulsatorium* *Loensia pearmani*, *Philotarsus picicornis* a *Cuneopalpus cyanops* do sedmé ekologické skupiny (V3), která je charakteristická pro 4. – 9. zonální VS s početným výskytem ve všech těchto VS a s možným sestupem i do 3. VS a lužních geobiocenóz (1)L a (2)L. Tyto druhy obývají především jehličnany (zejména smrk ztepilý), ale v menším počtu se mohou objevit i na listnatých dřevinách, což se všechno potvrdilo i u sběrů prováděných v roce 2015. Dle výsledků DCA-analýzy se tato skupina soustřeďuje především do vyšších VS. Z prudkého nárůstu početnosti jedinců druhu *Caecilius brumeisteri* a jeho eudominance tedy přímo nevyplývá, že by došlo k nějakým změnám přírodních podmínek a dá se z něho vyvozovat, že k nim nedochází. Z nálezů ostatních druhů této skupiny také zatím nelze vyvodit závěry o změnách přírodních podmínek, protože všechny tyto druhy mají poměrně široká těžiště výskytu. Z absence druhu *Cuneopalpus cyanops* by se ovšem dalo vyvozovat, že se podmínky mění, a že se druh se soustředěním do vyšších VS přesunul do vyšších nadmořských výšek.

Dalším velkým rozdílem je pokles abundance druhu *Enderleinella obsoleta* a to zejména u jehličnatých dřevin. Tento druh patří dle HOLUŠI 2003a spolu s druhy *Blaste quadrimaculata*, *Kolbia quisquiliarum*, *Epipsocus lucifugus*, *Liposcelis corrodens*, *Elipsocus abdominalis*, *Hemineura dispar*, *Reuterella helvimacula*, *Caecilius piceus* a *Peripsocus didymus* do páté ekologické skupiny (V1), která je charakteristická pro 3. – 6. zonální VS a lužní geobiocenózu (5)L. Ojediněle pak tyto druhy mohou vystupovat do 7. – 8. VS. Osídlují téměř výhradně smrk ztepilý, méně pak jedli bělokorou a zcela výjimečně buk lesní a jiné dřeviny. Podle DCA-analýzy zauímají druhy polohy středních až vyšších VS. Všechny výše popsané vlastnosti těchto druhů se potvrdily i u sběrů z roku 2015. Z výrazného poklesu početnosti jedinců druhu *Enderleinella obsoleta* tedy také nelze přímo vyvodit změny přírodních podmínek a to z obdobných důvodů jako u *Caecilius brumeisteri*. Stejně to je i u ostatních druhů této ekologické skupiny, z nichž k výraznému poklesu početnosti došlo také u druhu *Caecilius piceus*, u kterého je ještě zajímavé, že byl kromě smrku ztepilého nově objeven i na jedli bělokoré.

Dalším rozdílem srovnání je úplná absence dříve početného druhu *Mesopsocus unipunctatus*, a to na jehličnatých dřevinách v 5. jedlo-bukovém VS. Tento druh patří dle HOLUŠI 2003a spolu s druhy *Amphigerontia bifasciata*, *Trichadenotecnum sexpunctatum*, *Lachesilla pedicularia* a *Caecilius despaxi* do osmé ekologické skupiny (V4), která je charakteristická pro 5. – 9. zonální VS s těžištěm výskytu v 6. – 8. VS. Velmi vzácně se mohou objevovat ve 4. VS a v lužních geobiocenózách. Tyto druhy obývají výhradně jehličnaté dřeviny a vzácně jsou pak zastoupeny na dřevinách listnatých (na buku lesním pouze v 6. – 8. VS). Podle DCA-analýzy jde o skupinu druhů, která zauímá polohu nejvíce orientovanou „doleva“, tedy v nejvyšších VS. Na základě výše zmíněných informací by se z nové absence tohoto druhu dalo usuzovat, že se změnily přírodní podmínky vertikálním posunem vegetačních stupňů směrem vzhůru, tedy že se druh „přestěhoval“ do vyšších nadmořských výšek, protože mu podmínky na sběrových lokalitách přestaly vyhovovat, tak jako výše zmíněný druh *Cuneopalpus cyanops*. Z druhů skupiny V4 stojí za zmínku ještě výskyt a početnost druhu *Caecilius despaxi* zaprvé proto, že byl 1 zástupce tohoto druhu chycen na buku lesním, kde by se podle definice skupiny vyskytovat neměl, ale to může být vysvětleno faktem, že se jednalo o sběr ve smíšeném porostu se zastoupením jehličnatých dřevin, zadruhé proto, že se oproti starším sběrům výrazně snížila početnost tohoto druhu, který je indikátorem přirozeného výskytu smrku ztepilého. Toto snížení početnosti může podobně jako u druhu *Mesopsocus unipunctatus* napovídat, že se přírodní podmínky mění a druh se postupně přesouvá do vyšších poloh.

Významná změna abundance nastala také v případě druhu *Caecilius flavidus*, kde na buku lesním zůstala početnost téměř nezměněna, ale co je zajímavé, byl nově objeven na jedli bělokoré a v daleko větší míře než u starších sběrů se vyskytoval také na smrku ztepilém. Tento druh patří dle HOLUŠI 2003a spolu s druhy *Elipsocus pumilis* a *Amphigerontia contaminata* do druhé ekologické skupiny (N2), která je typická pro 3. – 8. zonální VS, ve kterých nejčastěji následuje listnaté dřeviny (z nich nejvíce buk lesní) a zcela ojediněle potom jehličnany. Dle DCA-analýzy jde o skupinu, která zaujímá polohu nižších až středních VS. Z nárůstu početnosti druhu *Caecilius flavidus* a stejně tak i z objevu jednoho zástupce druhu *Amphigerontia contaminata*, který ve starších sběrech nefiguroval, by se dalo tedy rovněž soudit, že ke změnám přírodních podmínek dochází, a proto se počty druhů pisivek, které jsou typické spíše pro nižší polohy, zvyšují.

Poslední významné změny nastaly u druhů *Graphopsocus cruciatus*, *Peripsocus phaeopterus* a *Philotarsus parviceps*, které spolu s druhy *Caecilius gynapterus*, *Lachesilla quercus*, *Ectopsocus meridionalis* a *Psococerastis gibbosa*, patří dle HOLUŠI 2003a do třetí ekologické skupiny (N3), která představuje druhy vyskytující se v zonálním 3. – 4. VS s těžištěm výskytu v 3. VS. Tyto druhy jednotlivě vystupují do 5. VS a výjimečně byli jejich zástupci zaznamenáni i v 6. VS. Tyto druhy obývají jak dřeviny listnaté, tak dřeviny jehličnaté a podle DCA-analýzy zaujímají „střední“ polohu ve vegetační stupňovitosti. Druhy *Graphopsocus cruciatus* a *Philotarsus parviceps* byly v nových sběrech nově objeveny, což by mohlo z hlediska jejich těžiště výskytu napovídat, že ke změnám přírodních podmínek dochází a tyto druhy se dostávají do vyšších nadmořských výšek, ale naproti tomu u druhu *Peripsocus phaeopterus* abundance výrazně poklesla, což by napovídalo pravému opaku.

U některých druhů jako je *Caecilius fuscopterus*, *Elipsocus hyalinus* nebo *Peripsocus parvulus* zjištěný výskyt (viz tab. 5) neodpovídá těžišti výskytu druhu ani jeho možnému výskytu podle HOLUŠI 2003a. Jedná se většinou o malé počty jedinců těchto druhů a výskyt může být pouze výjimečný a ojedinělý, dal by se ovšem také považovat za doplnění dosavadních znalostí o možném výskytu těchto druhů. Stejnou funkci může mít i zdokumentovaný výskyt druhu *Elipsocus annulatus*, u něhož zatím není rozsah možného rozšíření znám.

Je třeba říct, že hypotéza o vertikálním posunu lesních vegetačních stupňů může být pravdivá, protože většina výsledků na její pravdivost poukazuje, ale zároveň není možné ji zatím potvrdit s jistotou, protože existují i významné výsledky, které jí přímo odporují. Závěrem diskuze tedy je, že bude třeba realizovat ještě více sběrů na daných lokalitách,

aby byla na základě početnějšího materiálu řádu *Psocoptera* buďto potvrzena nebo vyvrácena.

7. Závěr

Ve vegetačním období roku 2015 byly prováděny sběry jedinců řádu pisivek (*Psocoptera*) na 22 sběrných lokalitách nacházejících se v zonálních 4. bukovém a 5. jedlo-bukovém VS ve Slezských Beskydech. V této době bylo na daných plochách nasbíráno 1316 imag pisivek, která byla zařazena do 24 druhů. Výsledné složení taxocenóz bylo vyhodnoceno a srovnáno s výsledky sběrů prof. Holuši prováděnými na stejných lokalitách v letech 2002 a 2005.

Pro lesnicko-typologický klasifikační systém jsou vegetační stupně esenciální částí a správné určení jejich hranic a rozšíření má velký význam při veškerých hospodářských i jiných činnostech v lese prováděných.

Podle HOLUŠI 2003a je řád pisivek vhodnou modelovou skupinou, kterou lze použít při vyhodnocení změn klimatických faktorů v důsledku možných globálních změn klimatu. Nedá se ovšem předpokládat, že by v sousedních VS byla složení taxocenóz pisivek výrazně odlišná, protože všechny doposud zkoumané druhy mají oblast výskytu širší než pouze jeden VS. Proto je pro úplné posouzení přírodních podmínek jisté oblasti nebo jejich změn nutné pravidelně opakovat sběry za účelem získání co největšího množství materiálu, který bude mít vypovídající hodnotu.

Výsledkem této práce je kompletní srovnání taxocenóz pisivek na sběrových plochách ve Slezských Beskydech s časovým odstupem sběrů přes 10 let. Z tohoto srovnání byl vyvozen závěr, že vertikální posun zonálních vegetačních stupňů vlivem globálních klimatických změn je možný, ale aby byl tento trend prokázán nebo naopak vyvrácen s naprostou jistotou, je potřeba na stejných sběrových lokalitách v následujících letech nasbírat další materiál řádu *Psocoptera*, který v kombinaci s výsledky prezentovanými v této práci na tuto otázku odpoví. Zatím na základě největší změny, která ve složení taxocenóz pisivek proběhla, a kterou je velký nárůst abundance druhu *Caecilius brumeisteri*, vyplývá, že k posunu vegetačních stupňů nedochází, protože se jedná o druh ekologické skupiny V3, která se soustřeďuje spíše do vyšších vegetačních stupňů.

8. Summary

Collecting of order psocids (*Psocoptera*) was performed on 22 collecting sites which are situated in zonal 4th beechen and 5th fir-beechen vegetation tiers in the Slezské Beskydy Mts in the growing season of 2015. 1316 adult psocids which were determined into 24 species were found on these sites at that time. The final composition of taxocenoses was evaluated and compared to results of collecting performed by prof. Holuša on these sites in years 2002 and 2005.

Vegetation tiers are essential for a forest typological system of classification and the right designation of their borders and spread has a great importance for all economic and also all other activities which are being carried out in the forest.

According to HOLUŠA 2003a the order of psocids is a suitable model group of organisms which might be used for evaluation of changes of climate factors due to possible global climate change. However, it cannot be expected that the composition of taxocenoses of psocids in adjacent vegetation tiers is going to distinctly differ because all species which were previously studied have their area of occurrence wider than one vegetation tier. This is why it is important to repeat collecting regularly to obtain the greatest possible amount of material that will have a meaningful value to fully assess the natural conditions of a certain area.

The result of this paper is a full comparison between taxocenoses of psocids from collecting sites in the Slezské Beskydy Mts with interval of collections over 10 years.

From this comparison, it was concluded that the vertical displacement of zonal vegetation tiers due to global climate change is possible but to prove or on the contrary disprove this trend, with absolute certainty, it is necessary to collect additional material of order *Psocoptera*, on those sites in the next years, which in combination with results presented in this paper will answer this question.

So far on the greatest change which occurred in composition of taxocenoses of psocids meaning the great increase of abundance of *Caecilius brumeisteri* species shows that that the displacement of vegetation tiers does not occur because this species belongs to the V3 ecological group which is concentrated primarily into higher vegetation tiers.

9. Seznam literatury

- ACOT, P. 2005. Historie a změny klimatu: od velkého třesku ke klimatickým katastrofám. Praha, Karolinum, 237 s. ISBN 80-246-0869-3
- BUČEK, A. 2005. Ekonomické paradigma a osud krajiny. In Tvář naší země – krajina domova. Sb. přísp. 3. roč. konf. o krajině v Praze a v Průhonicích, sv. 7 Dodatky. Česká komora architektů Praha a Studio JB Lomnice nad Popelkou: 119-126.
- BUČEK, A., LACINA J. 2000. Geobiocenologická typologie krajiny In Štykar, J., Čermák, P. Geobiocenologická typizace krajiny a její aplikace. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie, s. 1-12. ISBN 80-7157-449-X.
- FLANNERY, T. 2007. Měníme podnebí: minulost a budoucnost klimatických změn. Praha, Dokořán, 270 s. ISBN 978-80-7363-121-5
- GÜNTHER K. K. 1974. Die Tierwelt Deutschlands. 61. Teil. Staubläse, Psocoptera. Jena, VEB G. Fischer, 314 s.
- HOLUŠA J., ST., HOLUŠA O. 2000: Přírodní podmínky oblasti. s. 9-50. Holuša J., st. (ed.): Oblastní plán rozvoje lesů. Přírodní lesní oblast 40 - Moravskoslezské Beskydy (platnost 2001-2020). Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, pobočka Frýdek-Místek, 225 s.
- HOLUŠA, O. 2000. Bude sloužit řád pisivek (Insecta: Psocoptera) jako modelová skupina při hodnocení vztahu rostlinné a živočišné složky lesních geobiocenóz ve vegetačních stupních?. In ŠTYKAR, J., ČERMÁK, P. Geobiocenologická typizace krajiny a její aplikace. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie, s. 31-35. ISBN 80-7157-449-X.
- HOLUŠA, O. 2003a. Vegetační stupňovitost a její bioindikace pomocí řádu pisivek (Insecta: Psocoptera). [Disertační práce] Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta, 258 s.
- HOLUŠA, O. 2003b. Živočišná složka lesních geobiocenóz v rámci geobiocenologických jednotek - na příkladu řádu pisivek (Insecta: Psocoptera). In ŠTYKAR, J. Geobiocenologie a její využití v péči o les a chráněná území. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta; Školní lesní podnik "Masarykův les" Křtiny, s. 92-93. ISBN 80-7157-741-3.

- HOLUŠA, O. 2007. Composition of psocid taxocenoses (Insecta: Psocoptera) in Fageti-Piceeta s. lat. and Piceeta s. lat. forests in the Western Carpathian Mts. In: Journal of Forest Science. 53. s. 3-10.
- HOLUŠA, O. 2009a. Composition and diversity of psocid (Insecta: Psocoptera) taxocoenoses in the forest ecosystems of the Abieti-Fageta s. lat. zone in the Western Carpathian Mts. In: Journal of Forest Science. 55 (4). s. 184-192.
- HOLUŠA, O. 2009b. Bioindication values of the psocids (Insecta: Psocoptera) in the forests of the eastern Carpathians Mts. s. 37-38. In: KANKA R., BARANČOKOVÁ M., KRAJČÍ J., ĎUGOVÁ O. (eds.): Landscape – Theory and Practice. Abstracts of the 15th International Symposium on Problems of Landscape Ecology Research, September 29th - October 2nd 2009, Bratislava, Slovak Republic. Institute of Landscape Ecology of the Slovak Academy of Sciences, 128 s.
- HOLUŠA, O. 2011. Psocid taxocenoses structure and diversity (Insecta: Psocoptera) in the forest ecosystems of the Piceeti-Fageta s. lat. Zone in the Western Carpathian Mts. In: Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 59 (5). s. 95-104.
- HOLUŠA, O. 2012a. Lesnicko-typologické jednotky a modelové skupiny živočichů – příklad hmyzího řádu Psocoptera. In HOLUŠOVÁ, K. Rozvoj Lesnické typologie a její užití v lesnické praxi. 1. vyd. Brandýs nad Labem: Česká lesnická společnost o.s., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, 2012, s. 198-199. ISBN 978-80-02-02386-9.
- HOLUŠA, O. 2012b. Structure and diversity of psocid taxocenoses (Insecta: Psocoptera) in the forest ecosystems of the Fageta Abietis s. lat. zone in the Western Carpathian Mts. In: Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 60 (3). s. 51-60.
- HOLUŠA, O., HOLUŠA ST, J. 2008. Characteristics of 3rd (Querci--fageta s. lat.) and 4th (Fageta (abietis) s. lat.) vegetation tiers of north--eastern Moravia and Silesia (Czech Republic). Journal of Forest Science. sv. 54, č. 10, s. 439-451. ISSN 1212-4834.
- HOLUŠA, O., HOLUŠA, ST, J. 2010. Characteristics of 5th (Abieti-fageta s. lat.) and 6th (Picei-fageta s. lat.) vegetation tiers of north-eastern Moravia and Silesia (Czech Republic). Acta Musei Beskidensis. sv. 2, č. 1, s. 49-62. ISSN 1803-960X.

- HOLUŠA, O., HOLUŠA, ST, J. 2011. Characteristics of 7th (Fageti-piceeta s. lat.), 8th (Piceeta s. lat.) and 9th (Pineta mugo s. lat.) vegetation tiers of northeastern Moravia and Silesia (Czech Republic). *Acta Musei Beskidensis*. sv. 3, č. 1-4, s. 1-15. ISSN 1803-960X.
- HOLUŠA O. & ZOUHAR V. 2012. Základní terminologie v lesnické typologii. s. 200. In: HOLUŠOVÁ K. (ed): Sborník referátů z konference „Rozvoj Lesnické typologie a její užití v lesnické praxi“. Česká lesnická společnost o.s., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, Brandýs nad Labem, 208 s.
- HOWARD-GRENVILLE, J., BUCKLE, S., HOSKINS, B., GEORGE, G. 2014. Climate change and management. In *Academy of Management Journal*. June, 2014, 57 (3). s. 615-623.
- KEATING, CH. 2016. Global warming. In *Salem Press Encyclopedia of Science*, January, 2016.
- KLEIN, T. 2013. Vliv stanovištních podmínek na výskyt žížal (Lumbricidae) v území Moravskoslezských Beskyd. [Diplomová práce] Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav ochrany lesů a myslivosti, 88 s.
- LIENHARD, C. 1998. Faune de France : France et régions limitrophes.. Psocopteres euro-méditerranéens. 83. Paris: Fédération Française des Soc. de Sciences Naturelles, 517 s. ISBN 2-903052-17-4.
- PLÍVA, K. 1971. Typologický systém ÚHÚL. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, 90 s.
- PLÍVA, K. 1991. Funkčně integrované lesní hospodářství. 1 - Přírodní podmínky v lesním plánování. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, Brandýs nad Labem, 263 s.
- ROLINC, P. 2015. Vliv stanovištních podmínek na faunu střevlíkovitých ve smrkových a bukových porostech Beskyd. [Diplomová práce] Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta, Ústav ochrany lesů a myslivosti, 209 s.
- ZLATNÍK, A. 1976. Lesnická fytoocenologie. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 495 s.

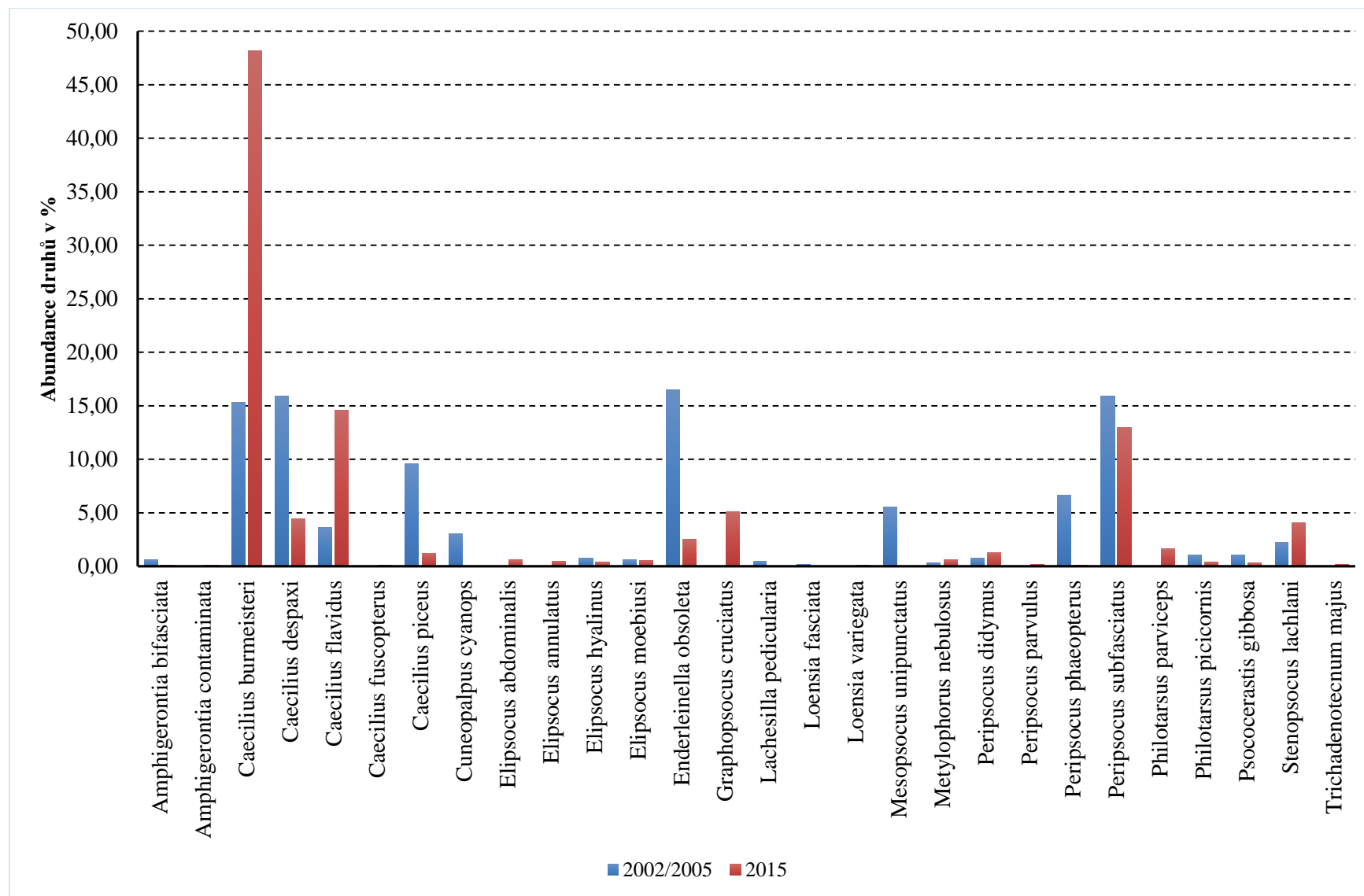
Internetové odkazy:

AOPK ČR. BUČEK, A., VLČKOVÁ, V. 2009. Scénář změn vegetační stupňovitosti na území České republiky: deset let poté. In <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/scenar-zmen-vegetacni-stupnovitosti/>> citováno 15. března 2016

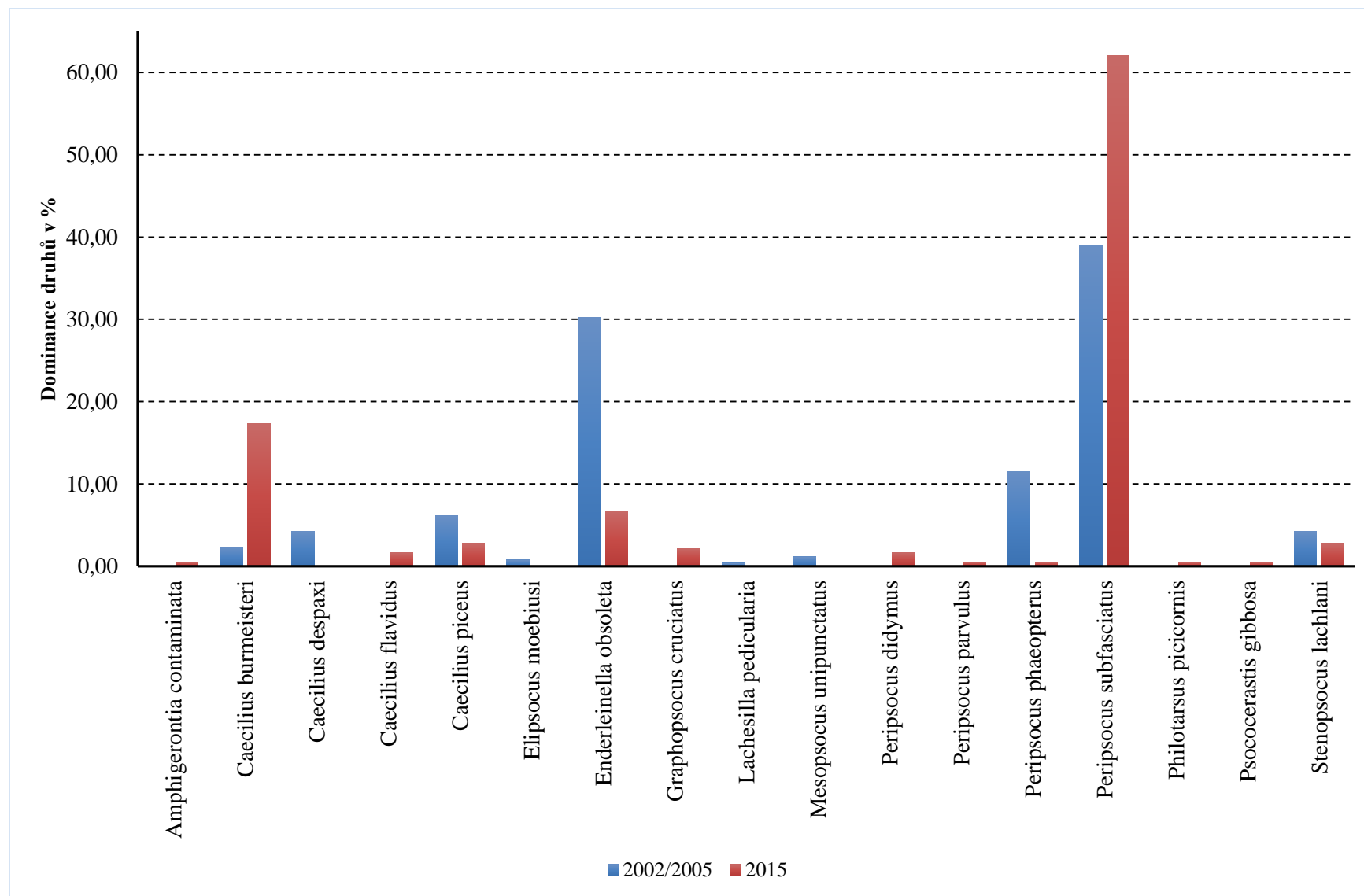
10. Přílohy

10.1 Seznam příloh

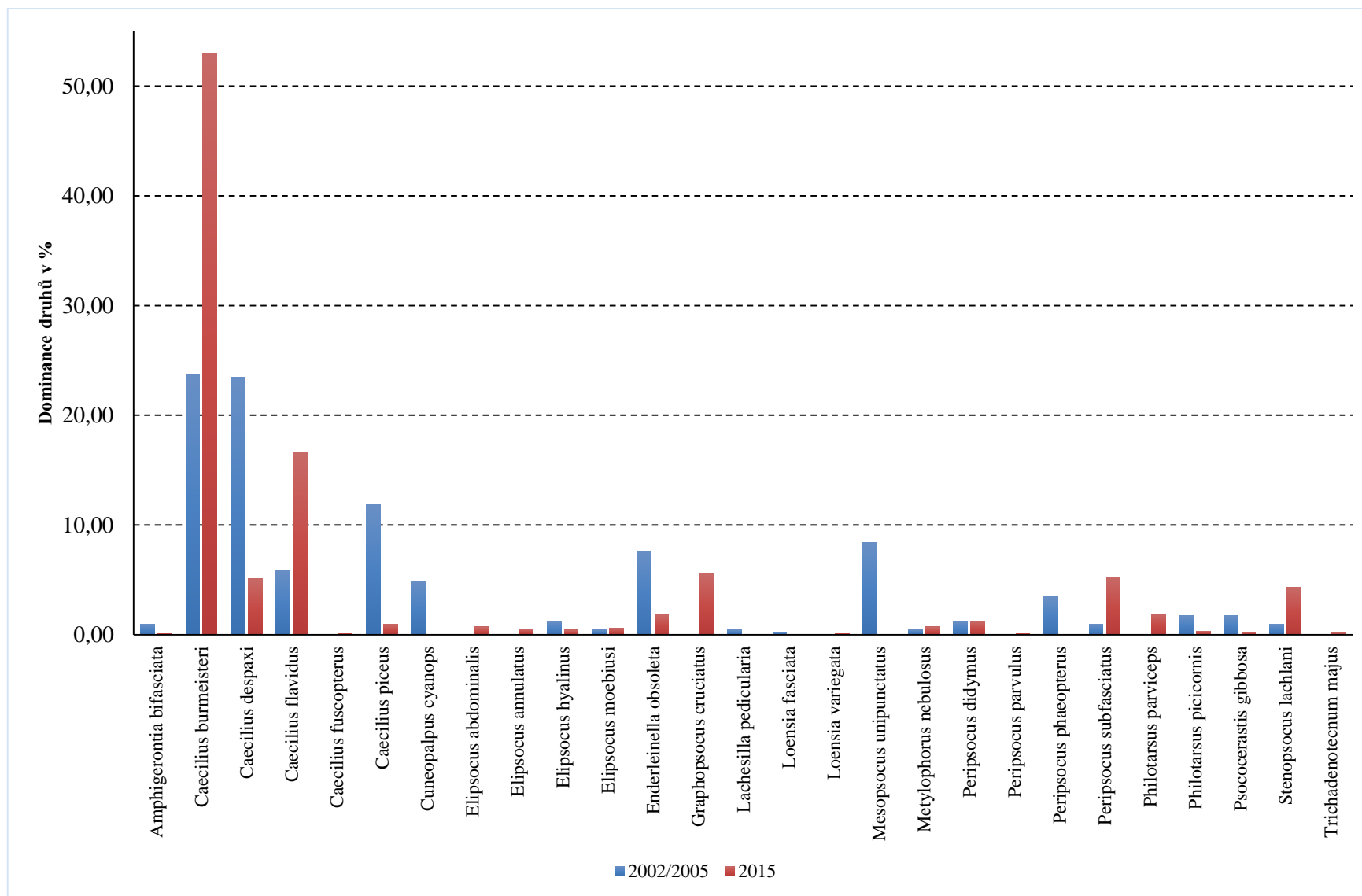
- Obrázek 8 – Graf srovnání abundance všech celkově nasbíraných druhů (%)
- Obrázek 9 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných ve 4. bukovém VS (%)
- Obrázek 10 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných v 5. jedlo-bukovém VS (%)
- Obrázek 11 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných na jedli bělokoré (%)
- Obrázek 12 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných na buku lesním (%)
- Obrázek 13 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných na smrku ztepilém (%)
- Tabulka 6 – Srovnání dominance jednotlivých druhů pisivek nasbíraných na různých dřevinách (%)
- Tabulka 7 – Srovnání dominance jednotlivých druhů pisivek nasbíraných v různých SoLT (%)
- Obrázek 14 – Pohled na velkou část zájmové oblasti Slezských Beskyd z masívu hory Bahenec
(7. 8. 2015, foto: T. Kasza)
- Obrázek 15 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 17 (7. 8. 2015, foto: T. Kasza)
- Obrázek 16 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 11 (7. 8. 2015, foto: T. Kasza)
- Obrázek 17 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 4 (4. 8. 2015, foto: T. Kasza)
- Obrázek 18 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 3 (4. 8. 2015, foto: T. Kasza)
- Obrázek 19 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 10 (5. 8. 2015, foto: T. Kasza)



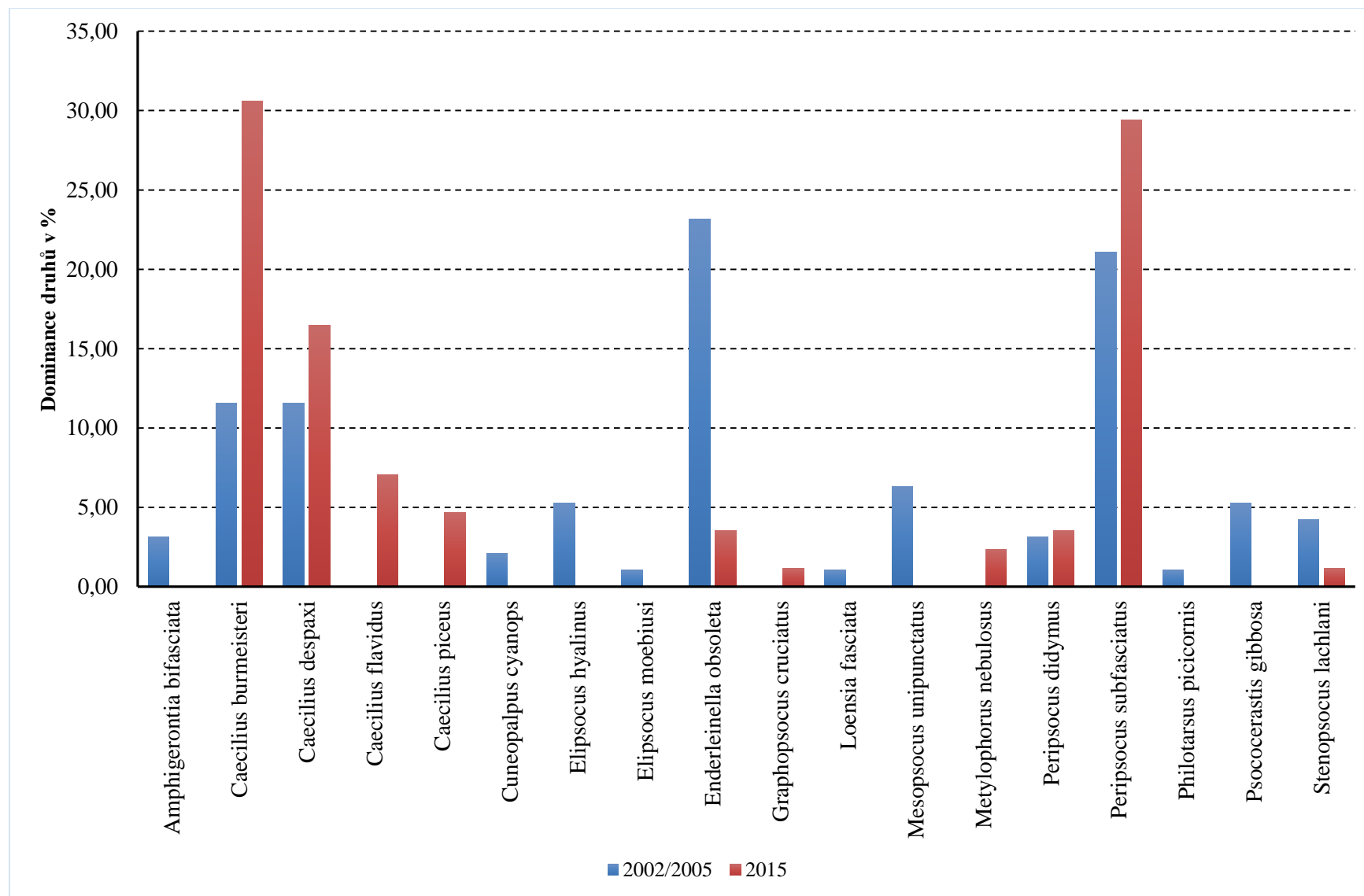
Obr. 8 – Graf srovnání abundance všech celkově nasbíraných druhů (%)



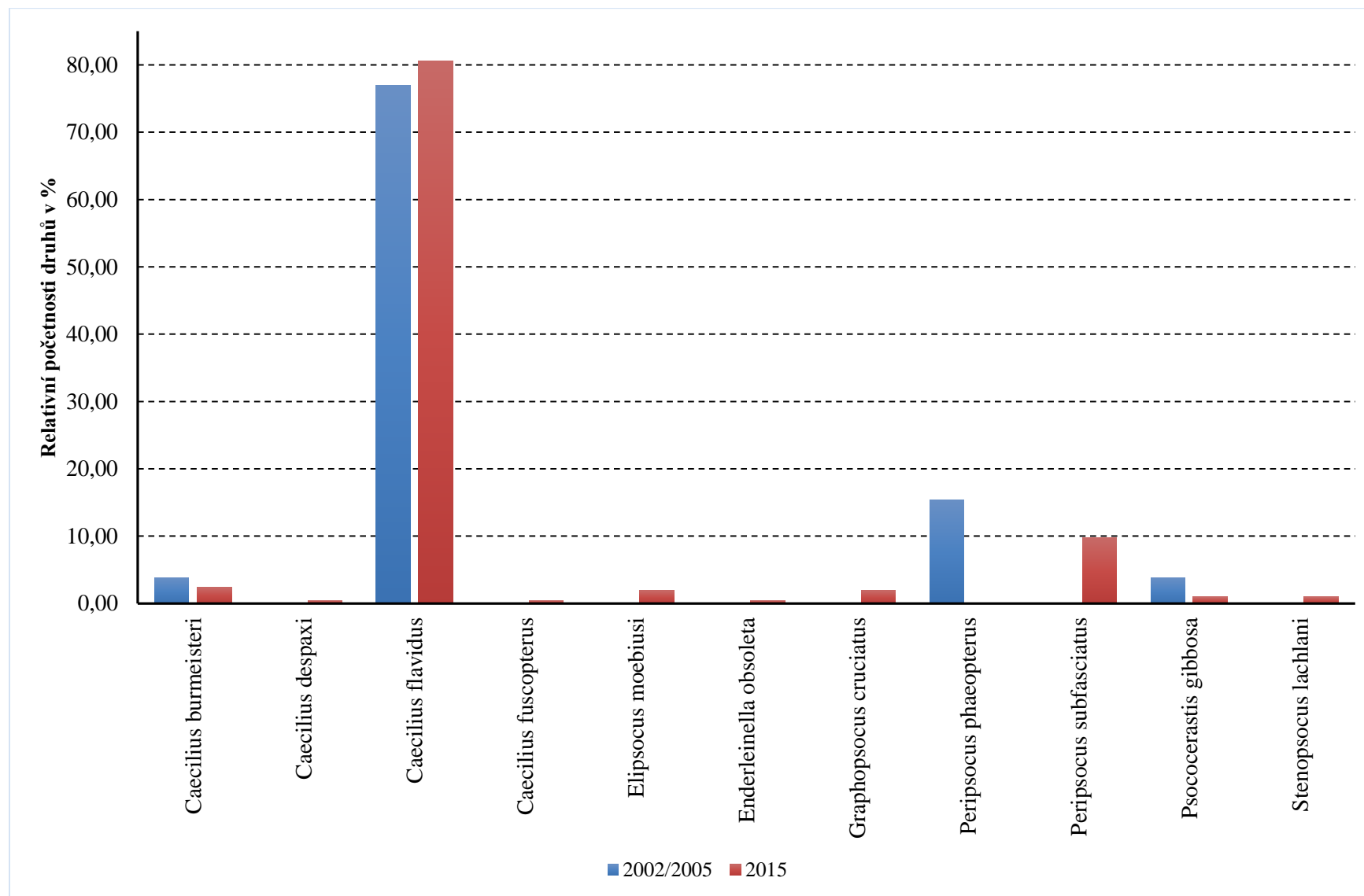
Obr. 9 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných ve 4. bukovém vegetačním stupni (%)



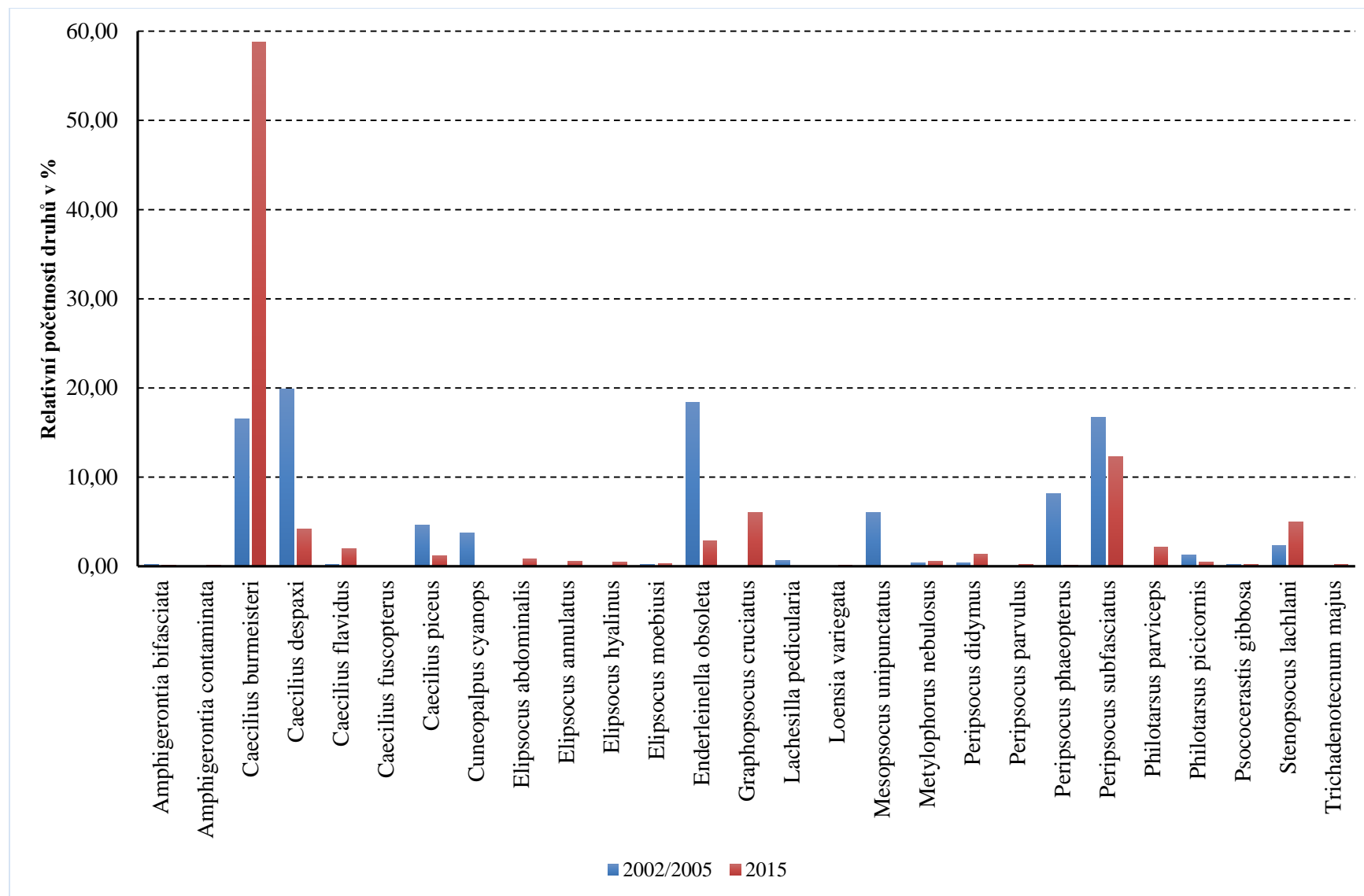
Obr. 10 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných v 5. jedlo-bukovém vegetačním stupni (%)



Obr. 11 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných na jedli bělokoré (%)



Obr. 12 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných na buku lesním (%)



Obr. 13 – Graf srovnání dominance druhů nasbíraných na smrku ztepilém (%)

Tab. 6 – Srovnání dominance jednotlivých druhů pisivek nasbíraných na různých dřevinách (%)

Druhy pisivek	Dřeviny a početnosti pisivek v procentech														celkem (%)		
	bk		dbl		hb		hh		jal		jd		sm				
	2002/ 2005	2015	2002/ 2005	2015	2002/ 2005	2015	2002/ 2005	2015	2002/ 2005	2015	2002/ 2005	2015	2002/ 2005	2015			
<i>Amphigerontia bifasciata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,15	0,08	0,60	0,08
<i>Amphigerontia contaminata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08
<i>Caecilius burmeisteri</i>	0,15	0,38	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	1,65	1,98	11,86	45,82	15,32	48,18
<i>Caecilius despaxi</i>	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65	1,06	14,26	3,27	15,92	4,41
<i>Caecilius flavidus</i>	3,00	12,61	0,00	0,00	0,15	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,15	1,52	3,60	14,59
<i>Caecilius fuscopterus</i>	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Caecilius piceus</i>	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,16	0,00	0,00	0,30	3,30	0,91	9,61	1,22
<i>Cuneopalpus cyanops</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	2,70	0,00	3,00	0,00
<i>Elipsocus abdominalis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,61
<i>Elipsocus annulatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,46
<i>Elipsocus hyalinus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,38	0,75	0,38
<i>Elipsocus moebiusi</i>	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,15	0,23	0,60	0,53
<i>Enderleinella obsoleta</i>	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	0,23	13,21	2,20	16,52	2,51
<i>Graphopsocus cruciatus</i>	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	4,71	0,00	5,09
<i>Lachesilla pedicularia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,45	0,00
<i>Loensia fasciata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
<i>Loensia variegata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08
<i>Mesopsocus unipunctatus</i>	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	4,35	0,00	5,56	0,00
<i>Metylophorus nebulosus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,30	0,46	0,30	0,61
<i>Peripsocus didymus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,23	0,30	1,06	0,75	1,29

Peripsocus parvulus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,15
Peripsocus phaeopterus	0,60	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,86	0,08	6,61	0,08
Peripsocus subfasciatus	0,00	1,52	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,90	12,01	9,57	15,92	12,99	
Philotarsus parviceps	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	1,67	
Philotarsus picicornis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,90	0,38	1,05	0,38	
Psococerastis gibbosa	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,15	0,15	1,05	0,30	
Stenopsocus lachlani	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,08	1,65	3,88	2,25	4,10	
Trichadenotecnum majus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,15	
celkem (%)	3,90	15,65	1,80	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	7,66	0,00	14,26	6,46	71,77	77,89	100	100	

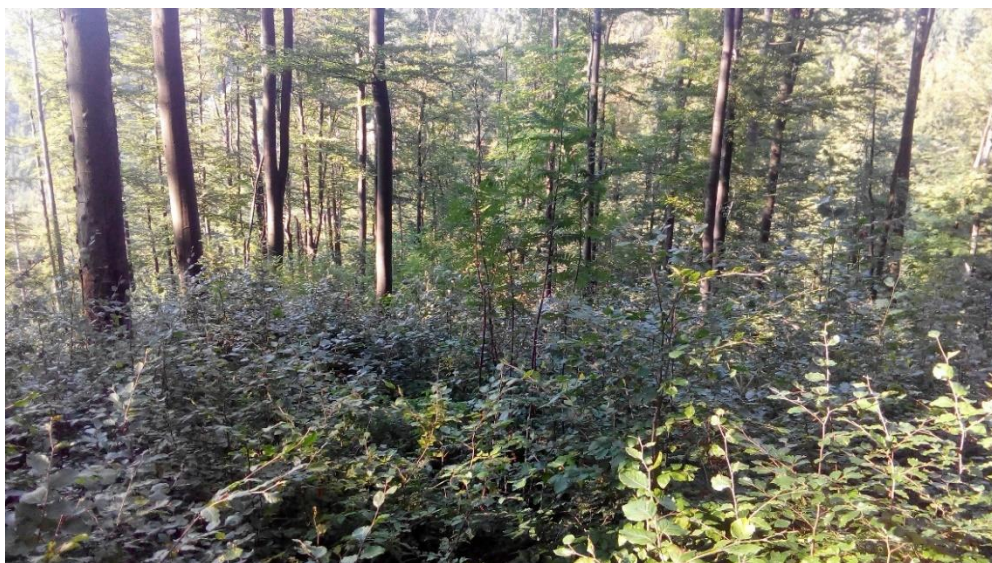
Tab. 7 – Srovnání dominance jednotlivých druhů pisivek nasbíraných v různých souborech lesních typů (%)

Druhy pisivek	SoLT a početnosti pisivek v procentech								celkem (%)	
	4S		5S		5B		5F			
	2002/2005	2015	2002/2005	2015	2002/2005	2015	2002/2005	2015		
Amphigerontia bifasciata	0,00	0,00	0,60	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,08
Amphigerontia contaminata	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Caecilius burmeisteri	0,90	2,36	12,76	40,81	0,60	1,06	1,05	3,95	15,32	48,18
Caecilius despaxi	1,65	0,00	8,86	4,26	4,35	0,15	1,05	0,00	15,92	4,41
Caecilius flavidus	0,00	0,23	2,55	13,75	1,05	0,61	0,00	0,00	3,60	14,59
Caecilius fuscopterus	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
Caecilius piceus	2,40	0,38	6,91	0,84	0,30	0,00	0,00	0,00	9,61	1,22
Cuneopalpus cyanops	0,00	0,00	2,85	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00
Elipsocus abdominalis	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61
Elipsocus annulatus	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46

Elipsocus hyalinus	0,00	0,00	0,75	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,38
Elipsocus moebiusi	0,30	0,00	0,30	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,53
Enderleinella obsoleta	11,86	0,91	2,85	1,52	1,20	0,08	0,60	0,00	16,52	2,51
Graphopsocus cruciatus	0,00	0,30	0,00	4,71	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	5,09
Lachesilla pedicularia	0,15	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,45	0,00
Loensia fasciata	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
Loensia variegata	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08
Mesopsocus unipunctatus	0,45	0,00	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	0,00
Metylophorus nebulosus	0,00	0,00	0,30	0,38	0,00	0,08	0,00	0,15	0,30	0,61
Peripsocus didymus	0,00	0,23	0,45	0,46	0,15	0,61	0,15	0,00	0,75	1,29
Peripsocus parvulus	0,00	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
Peripsocus phaeopterus	4,50	0,08	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,61	0,08
Peripsocus subfasciatus	15,32	8,43	0,30	4,03	0,30	0,53	0,00	0,00	15,92	12,99
Philotarsus parviceps	0,00	0,00	0,00	1,52	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	1,67
Philotarsus picicornis	0,00	0,08	0,90	0,23	0,00	0,00	0,15	0,08	1,05	0,38
Psococerastis gibbosa	0,00	0,08	1,05	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,30
Stenopsocus lachlani	1,65	0,38	0,15	3,65	0,00	0,00	0,45	0,08	2,25	4,10
Trichadenotecnum majus	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,15
celkem (%)	39,19	13,60	49,10	78,65	8,11	3,34	3,60	4,41	100,00	100,00



Obr. 14 – Pohled na velkou část zájmové oblasti Slezských Beskyd z masívu hory Bahenec (7. 8. 2015, foto: T. Kasza)



Obr. 15 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 17 (7. 8. 2015, foto: T. Kasza)



Obr. 16 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 11 (7. 8. 2015, foto: T. Kasza)



Obr. 17 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 4 (4. 8. 2015, foto: T. Kasza)



Obr. 18 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 3 (4. 8. 2015, foto: T. Kasza)



Obr. 19 – Detail porostní struktury výzkumné plochy č. 10 (5. 8. 2015, foto: T. Kasza)