Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra pěstování lesů

Zhodnocení pěstování a dalšího zavádění douglasky tisolisté na LÚ Cihelny

Diplomová práce

Autor: Bc. Petr Vejřík
Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

2017

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce:	Bc. Petr Vejřík
Studijní program:	Lesní inženýrství
Obor:	Lesní inženýrství
Vedoucí práce:	prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.
Garantující pracoviště:	Katedra pěstování lesů
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	**Zhodnocení pěstování a dalšího zavádění douglasky tisolisté na LÚ Cihelny**
Název anglicky:	**Evaluation of cultivation and further introduction of Douglas-fir at the Forestry District Cihelny**
Cíle práce:	- Popsat výskyt a stav porostů douglasky na daném majetku - Posoudit vliv douglasky na ekosystém - Kompetice douglasky s ostatními druhy dřevinné skladby - Zhodnotit potenciál přirozené obnovy - Stanovit strukturu a zásobu vybraných porostů - Stanovit tvarové křivky pro výpočet objemu kmenů
Metodika:	Zhodnocení přírodních podmínek na LÚ – Cihelny a jejich vhodnost pro pěstování douglasky Zpracování rešerše s problematikou pěstování douglasky ve světě a v České republice Výběr porostů na daném majetku Stanovení stavu porostů – založení ploch, měření výšek, výčetních tlouštěk, porovnání s porosty smrku ve shodných podmínkách Fytocenologický průzkum porostů se zastoupením douglasky Posouzení kompetice s ostatními dřevinami ve smíšených porostech
Doporučený rozsah práce:	max. 50 stran + přílohy
Klíčová slova:	Pěstování, produkce, douglaska, LÚ Cihelny, výzkumné plochy

Doporučené zdroje informací:

1. Kantor P., Martiník A., Sedláček T. 2002: Douglaska tisolistá na Školním lesním podniku Křtiny. Lesnická práce, 5: 210 – 212.
2. Kubeček, J., Štefančík, I., Podrázský, V., Longauer, R. 2014: Výsledky výzkumu

douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) v České republice a na Slovensku – přehled. Lesnícky časopis – Forestry Journal, 60, 2: 120 – 129.
3. Kupka I., Podrázský V., Kubeček J. 2013: Soil-forming effect of Douglas fir at lower altitudes. Journal of Forest Research, 59 (9): 345 – 351.
4. Podrázský V., Zahradník D., Pulkrab K., Kubeček J., Peňa J.F.B. 2013: Hodnotová produkce douglasky tisolisté /Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) na kyselých stanovištích Školního polesí Hůrky, Písecko. Zprávy lesnického výzkumu, 58 (3): 226 - 232.
5. Slodičák, M, Novák, J., Mauer, O., Podrázský, V. 2014: Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR. Kostelec n. Č.l., Lesnická práce. 272 s.
6. Viewegh, J. , 2012: Rozšíření Typologického systému ÚHÚL. Lesnická práce 91, 9, 16-18.
7. Wolf J. 1998: Výchova douglaskových porostů. Lesnická práce, 4: 134 – 136.

Předběžný termín obhajoby: 2016/17 LS - FLD

Elektronicky schváleno: 30. 3. 2016
prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 30. 3. 2016
prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.
Děkan

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce prof. Ing. Vilému Podrázskému, CSc. za jeho odborné vedení a Ing. Haně Svobodové za poskytnuté cenné rady a čas, který mi věnovala. Dále děkuji mojí rodině a blízkým za podporu, trpělivost i pomoc.

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Zhodnocení pěstování a dalšího zavádění douglasky tisolisté na LÚ Cihelny vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc. a použil prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Sokolově dne 20. 4. 2017 Bc. Petr Vejřík, v.r.

Abstrakt

Cílem práce je zhodnocení pěstování a vhodnosti dalšího zavádění douglasky tisolisté (*Pseudotsuga mensiezii* /Mirb./ Franco) do porostů na lesním úseku Cihelny. Zavádění a pěstování musí být opodstatněné, jelikož se jedná o dřevinu introdukovanou.

Z tohoto důvodu byl zkoumán vliv douglasky tisolisté na ekosystém, především na druhové složení bylinného a mechového patra sítí zkusných ploch a vizuálně posouzena koevoluce douglasky tisolisté s nejčastěji se vyskytujícími dřevinami, které jsou na LÚ Cihelny pěstovány. Zvlášť pro každý porost byla posuzována odolnost vůči biotickým a abiotickým škodlivým činitelům. Významným kritériem je produkční potenciál. Zde došlo k porovnání zásoby nesmíšeného porostu douglasky a směsi smrku ztepilého, borovice lesní a modřínu opadavého. Důkazem úspěšné introdukce je také schopnost přirozené obnovy porostů. Tato schopnost byla zkoumána sítí zkusných ploch v porostech různého věku.

Zjištěním je, že douglaska tisolistá je na lesním úseku Cihelny pěstována v deseti porostních skupinách v pátém vegetačním stupni, na kyselých stanovištích na ploše 1,18 ha. Vhodné je zastoupení douglasky v porostních směsích 20 % a méně. Při nízkém zastoupení se neprojevuje negativní vliv douglasky na druhovou skladbu bylinného a mechového patra. Rovněž v koevoluci s ostatními dřevinami působí při tomto zastoupení douglaska pozitivně, zpevňuje porost a zlepšuje vlastnosti stanoviště. Počet semenáčků douglasky převyšuje minimální požadované počty sazenic a je schopna plné autoreprodukce. Produkčně douglaska předstihuje směs smrku ztepilého, borovice lesní a modřínu opadavého o 43 %. Je tedy schopna zvýšit objemovou produkci porostů.

Další pěstování a zavádění douglasky tisolisté na lesním úseku Cihelny lze doporučit, přičemž její umělá ani přirozené obnova by neměly přesáhnout zastoupení 20 % v jednotlivé směsi s jinými dřevinami.

Klíčová slova

Douglaska tisolistá, lesní úsek Cihelny, produkční potenciál douglasky, koevoluce, obnova, rostlinná společenstva

Abstract

The task of this work is to observe and evaluate the use and suitability of further implementation of Douglas fir (*Pseudotsuga mensiezii* /Mirb./ Franco) in the forest sector Cihelny. Implementation and cultivation of it has to have a reason, because it is an introduced tree species.

For this reason, the influence of Douglas fir on the ecosystem had been examined, mainly its influence on the structure of herb and moss layers through the use of sample plots and the co-evolution of Douglas fir with the most frequently occurring species, which are being grown in the forest sector Cihelny, had been examined visually. The resilience against biotic and abiotic deleterious factors had been evaluated individually for each stand. The potential of production is an important criteria. The stock of stands consisting only of Douglas fir had been compared with the mixture of Norway spruce, Scots pine and European larch. The ability of stands to restore themselves is also a proof of a successful introduction. This ability had also been examined through the use of sample plots in stands of various age.

The findings are that Douglas fir is being grown in the forest sector Cihelny in ten groups of stands in the fifth altitudinal zone on acid site on an area of 1.18 ha. It is suitable for Douglas fir to make up 20 % or less of a stand mixture. The negative influence of Douglas fir on the structure of species of herb and moss layers is not manifesting itself when represented in small percentages. Douglas fir also functions positively in co-evolution with other species. It strengthens the stand and improves the site. The number of seedlings of Douglas fir is higher than the required minimum of seedlings and it's capable of completely restoring itself. Douglas fir exceeds the mixture of Norway spruce, Scots pine and European larch in production by 43 %. It is therefore capable of increasing its volume of producing stands.

Further cultivation and implementation of Douglas fir in the forest sector Cihelny can be recommended, but both its artificial and natural production shouldn't make up more than 20 % of its mixture with other species.

Key Words

Douglas fir, forest sector Cihelny, Douglas fir's potential of production, co-evolution, restoration, plant community

Obsah

1. Úvod 13
2. Cíl práce 15
3. Rozbor problematiky 16
3.1. Základní charakteristika LHC Cihelny 16
3.2. Lokalizace LÚ 16
3.3. Zhodnocení přírodních poměrů 17
3.3.1. Orografické a hydrologické poměry 17
3.3.2. Geologické poměry LÚ Cihelny 17
3.3.3. Pedologické poměry LÚ Cihelny 18
3.3.4. Klimatické poměry LÚ Cihelny 19
3.3.5. Vítr 19
3.3.6. Soubory lesních typů na LÚ Cihelny 20
4. Metodika práce 24
4.1. Monitoring porostů se zastoupením douglasky tisolisté na LHC Cihelny 24
4.1.1. Porost 632D09 24
4.1.2. Porost 619A08 26
4.1.3. Porost 619B06 27
4.1.4. Porost 618B06 28
4.1.5. Porost 618B05 28
4.1.6. Porost 619A05 29
4.1.7. Porost 619D05 30
4.1.8. Porost 625A05 32
4.1.9. Porost 618B04 32
4.1.10. Porost625B04 32
4.1.11. Porost 619F02 33
4.1.12. Porost 620A02 34
4.1.13. Porost 632D01c 35
4.2. Vliv douglasky tisolisté na rostlinná společenstva 35
4.2.1. Snímek č. 1 37

4.2.2. Snímek č. 2 ... 38
4.2.3. Snímek č. 3 ... 39
4.2.4. Snímek č. 4 ... 39
4.2.5. Snímek č. 5 ... 40
4.2.6. Snímek č.6 ... 40
4.2.7. Snímek č. 7 ... 41
4.2.8. Snímek č. 8 ... 41
4.2.9. Snímek č. 9 ... 42
4.2.10. Snímek č. 10 ... 42
4.2.11. Snímek č. 11 ... 43
4.2.12. Snímek č. 12 ... 44
4.2.13. Snímek č. 13 ... 45
4.3. Zhodnocení fytocenologických snímků ... 46
4.4. Koevoluce douglasky tisolisté s ostatními dřevinami druhové skladby ... 48
4.5. Potenciál přirozené obnovy douglasky tisolisté ... 52
4.5.1. Výsledky šetření v porostu 632D09 ... 53
4.5.2. Výsledky šetření v porostu 632D01c ... 56
4.5.3. Výsledky šetření v porostu 619D05 ... 58
4.5.4. Výsledky šetření v porostu 618B04 ... 60
4.5.5. Výsledky šetření v porostu 618B01a ... 63
4.5.6. Poškození porostů douglasky tisolisté ... 65
4.5.7. Produkční potenciál douglasky tisolisté ... 66
5. Diskuse ... 76
6. Závěr ... 80
7. Seznam použité literatury ... 87
8. Seznam příloh ... 92

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Zastoupení LT v ha na LÚ Cihelny 21
Tabulka 2 - Plocha zastoupených cílových hospodářských souborů v hektarech 23
Tabulka 3 - Snímek č. 1 37
Tabulka 4 - Snímek č. 2 38
Tabulka 5 - Snímek č. 3 39
Tabulka 6 - Snímek č. 4 40
Tabulka 7 - Snímek č. 5 40
Tabulka 8 - Snímek č. 6 41
Tabulka 9 - Snímek č. 7 41
Tabulka 10 - Snímek č. 8 42
Tabulka 11 - Snímek č. 10 43
Tabulka 12 - Snímek č. 11 44
Tabulka 13 - Snímek č. 12 44
Tabulka 14 - Snímek č. 13 45
Tabulka 15 - Tabulka druhové pestrosti bylinného a mechového patra v závislosti na druhové skladbě porostu 47
Tabulka 16 - Výpočet pravých tvarových řad pěti pokácených vzorníků douglasky v porostu 632D09 67
Tabulka 17 - Rozdíly zjištěných hodnot pro objem kmene douglasky dle objemových tabulek a vypočítaných dle Huberovi metody pro relativní dálku sekcí. 74

Seznam obrázků a grafů

Obrázek 1 - Půdní sonda na kambizemi 18
Obrázek 2 - Zastoupení LT 22
Obrázek 3 - Zastoupení CHS v procentech 23
Obrázek 4 - Vhodně odcloněný vitální a nadějný nárost douglasky v porostu 632D09 25
Obrázek 5 - Silně defoliované koruny douglasky v korovnicí douglaskovou nejsilněji zasaženém porostu 619A08 27
Obrázek 6 - Korovnicí douglaskovou významně poškozený porost 618B05 29
Obrázek 7 - Výrazně předrůstavá douglaska v druhově pestrém porostu 619A05 30
Obrázek 8 - Nastávající kmenovina smrku s přimíšenou předrůstavou douglaskou 31
Obrázek 9 - Živořící jedinec brusnice borůvky a surový opad douglasky v porostu 619D05 38
Obrázek 10 - Bohatě vyvinuté mechové patro a brusnice borůvka s metličkou křivolakou pod rozvolněným porostem smrku v porostu 632D09 42
Obrázek 11 - Nahá acidofilní bučina bez bylinného patra 43
Obrázek 12 - Dominance semenáčků douglasky v bylinném patře a nitrofilní šťovík menší 45
Obrázek 13 - Počet taxonů na zkusné ploše 48
Obrázek 14 - Mlazina douglasky z přirozené obnovy v porostu 632D09 vzniklé následkem podaření z přilehlého náseku 54
Obrázek 15 - Náletoví jedinci douglasky tisolisté v porostu 632D09 dva roky po provedené clonné seči 55
Obrázek 16 - 11 let starý fruktifikující jedinec douglasky tisolisté v porostu 632D01c 57
Obrázek 17 - Semenáčky douglasky tisolisté v podúrovni borovice lesní 59
Obrázek 18 - Bukový kotlík s platovitě se spékajícím opadem bez nárostu douglasky 618B01a 61
Obrázek 19 - Terminálním okusem silně poškozený semenáčky douglasky tisolisté v porostu 618B04 62
Obrázek 20 - Náletový jedinec douglasky v kultuře buku a lípy v porostu 618B01a 65
Obrázek 21 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 1 68
Obrázek 22 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 2 68
Obrázek 23 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 3 69
Obrázek 24 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 4 69
Obrázek 25 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 5 70
Obrázek 26 - Kácení vzorníků v porostu 632D09 70
Obrázek 27 - Pokácený vzorník v porostu 632D09 72
Obrázek 28 - Douglaska v porostu 619A5 83

Seznam použitých zkratek a symbol

BK	buk lesní
BO	borovice lesní
BR	bříza bělokorá
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHS	cílový hospodářský soubor
DB	dub letní
DBC	dub červený
DBZ	dub zimní
HB	habr obecný
HS	hospodářský soubor
KAd	kambizem dystrická
LČR, s.p.	Lesy České republiky, státní podnik
LHC	lesní hospodářský celek
LHP	lesní hospodářský plán
LP	lípa srdčitá
LS	lesní správa
LÚ	lesní úsek
LZ	lesní závod
MD	modřín opadavý
MK	morfologická křivka kmene
MZD	meliorační a zpevňující dřevina
OPRL	oblastní plán rozvoje lesů
OS	topol osika
PLO	přírodní lesní oblast
PP	přírodní památka
PR	přírodní rezervace
SLT	soubor lesních typů
SM	smrk ztepilý
ŠLP	školní lesní podnik
ZKP	zkusná plocha

1. Úvod

Práce je zaměřena na potenciál pěstování douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii* /Mirb./ Franco) na lesním úseku Cihelny. Na její možnosti při zvýšení biodiverzity, stability a složité porostní výstavby, její vliv na ostatní dřeviny, stanoviště, přízemní vegetaci, zvýšení produkce, případně kvality produkované dřevní hmoty.

Pěstování douglasky tisolisté na lesnickém úseku Cihelny předurčuje řada předpokladů. Jednak se převážná část úseku nachází na poměrně nepříznivých stanovištích, na nichž má smrk sníženou produkci a zároveň stabilitu. Navíc se mnohdy jedná o rozlehlé stejnověké smrkové monokultury. Na jižně exponovaných svazích lesnického úseku na kyselém podloží (SLT 5N, 5K9, 5M9), smrk značně trpí suchem a nedostatečnou výživou. Právě douglaska je dřevinou, která má předpoklady z části nahradit smrk na těchto extrémních stanovištích, ať již jen jako výplň mezernatých borových kultur a mlazin, které je schopna díky svým neobyčejným růstovým schopnostem vyplnit, ale i k vylepšování kultur a mlazin proředěného buku, dubu, habru, klenu apod. Je bezpochyby, že douglaska zvýší produkci těchto chudých stanovišť, je schopna zacelit mezery v kulturách a mlazinách dřevin, a dorůst věkový náskok dřevin, které pro úspěšné pěstování plný zápoj vyžadují. Dále zvýšit biodiverzitu i stabilitu.

Dalším předpokladem pro pěstování douglasky je výrazně vyšší odolnost vůči abiotickým škodlivým činitelům ve vrcholových partiích úseku. Smrk, ale borovice lesní především v těchto partiích každoročně utrpí výrazné škody mokrým sněhem, nebo námrazou. Především v nižších věkových stupních (3 až 6) jsou škody výrazné. V porostech borovice se obecně jedná především o korunové zlomy, které borovice sice regeneruje, ovšem za cenu snížené kvality. Je výhodou, že právě v těchto partiích se porosty douglasky nacházejí a škodami prakticky netrpí.

Obecně je také vyzdvihována výrazně vyšší odolnost douglasky vůči suchu Slodičák et.al. (2015). Roce 2015 byl s extrémně suchým rokem a nelze vyloučit, že obdobné roky budou následovat. S tímto stresem se douglaska také vyrovná lépe než smrk ztepilý.

Na lesnickém úseku Cihelny má pěstování douglasky poměrně dlouhou tradici. Nejstarší jedince lze nalézt v porostu 632D09 ve věku 88 let. V těchto starších porostech je neobyčejný potenciál přirozené obnovy douglasky. Vedle většiny plusů, nutno uvážit alochtonnost druhu, nejen ve vegetačním stupni (jako smrk) nebo v oblasti

(modřín) ale v rámci celého kontinentu. Převod smrkové monokultury na monokultury douglasky by byl necitlivý zásahem do ekosystému. Ovšem využitím příměsi douglasky, ať již hloučkovité či jednotlivé, lze udržet stabilní produkci pilařských sortimentů i za předpokladu zvyšujícího se zastoupení listnatých dřevin v porostech. Obzvláště za předpokladu zakládání smíšených porostů douglasky a buku, nebo i jiných listnáčů, případně i jedle**.** Tímto způsobem lze předpokládat minimalizaci negativních vlivů douglasky na prostředí, výrazné zvýšení biodiverzity a zachování produkce (Průša, 2001).

Zavádění nepůvodní dřeviny do ekosystému lze ospravedlnit jen za předpokladu, že produkce a kvalita výrazně předčí alternativní autochtonní druhy. Zároveň nedojde k ohrožení ekologických vazeb, dřevina se nezačne chovat invazně, nebude potlačovat autochtonní dřevinou, bylinou ani mechovou složku místní flóry a nebude mít negativní vliv na koloběh živin, či jinak negativně ovlivňovat půdní prostředí. Vyvrátit negativní vliv na prostředí a potvrdit pozitivní vliv na produkci je cílem této práce. Je pravděpodobné, že vzájemné vztahy v lesních ekosystémech jsou nesmírně složité.

2. Cíl práce

Cílem práce je posoudit vhodnost pěstování douglasky tisolisté v pátém vegetačním stupni, na kyselých stanovištích, v přírodní lesní oblasti Karlovarská vrchovina v rámci lesního úseku Cihelny. Za tímto účelem zmonitorovat a popsat porosty, ve kterých se douglaska vyskytuje a popsat jejich stav. V těchto porostech posoudit vliv douglasky tisolisté na přízemní rostlinná společenstva. Prozkoumat kompetici douglasky s ostatními dřevinami, které se v dané oblasti vyskytují, nebo je možné s jejich introdukcí, či reintrodukcí do budoucna počítat. Zhodnotit potenciál přirozené obnovy douglasky v daných podmínkách. Stanovit strukturu a zásobu vybraných porostů a vytvořit tvarové křivky pro výpočet objemu kmenů.

Z těchto zjištění lze vyvodit závěr, dle kterého je možné pěstování douglasky v daných podmínkách doporučit, případně za jakých podmínek, nebo zcela zavrhnout.

3. Rozbor problematiky

3.1. Základní charakteristika LHC Cihelny

LHC Cihelny vznikl k 1. 1. 2013 jako nový LHC který byl vytvořen z části původního LHC Žlutice celé leží na jediném polesí Krásno. Původní LHC Žlutice byl vyhotoven na pozemcích ve vlastnictví státu, s právem hospodaření LČR, s.p., LS Žlutice. K 1. 1. 2006 došlo ke zrušení LS Žlutice a Teplá. Jejich sloučením vznikla LS Toužim. Zároveň došlo k rozdělení LHC Žlutice mezi organizační jednotky LČR, s.p. Revír Cihelny byl organizačně přiřazen k LZ Kladská, drobné části k LS Kraslice a LS Horní Blatná. Zbytek LHC Žlutice byl organizačně přiřazen k LS Toužim.

Po skončení platnosti LHC Žlutice vzniká na organizační úrovni LZ Kladská LHC Cihelny (2013 - 2022) (Zeman, 2012).

3.2. Lokalizace LÚ

Cihelny (14) 873,97 ha.

Lesní úsek Cihelny je ucelený lesní komplex, ke kterému jsou přidružené drobné lesní majetky, které zbyly po rozdrobení úseku po historickém nárokování části úseku obcí Loket. LÚ Cihelny se nachází na severovýchodním okraji Polesí Krásno i LZ Kladská. Nachází se severovýchodně od obce Horní Slavkov. Hranici na jihu úseku tvoří zemědělské plochy pastvin až k železničnímu přejezdu v obci Kfely. Zde se hranice láme ostře na sever a po řece Teplé tak vede východní hranice lesního úseku Cihelny, až do obce Cihelny. Severní hranici úseku tvoří bezejmenný potok až ke křižovatce lesních cest. Západní hranice je poměrně špatně zřetelná a je tvořena historickými hranicemi s Loketskými městskými lesy. Hranice je vyznačena barvou na kmenech stromů a zároveň kopanými příkopy, kamennými valy, nebo žulovými mezníky. Jižní hranici tvoří opět bezejmenný potok až k cestě Kozihorská, kde je hranice zřetelně vylišena poutačem Loketských městských lesů, cca 400 m vede hranice mezi úseky Cihelny a horní Slavkov po lesní cestě Kozihorská, až na křižovatku cest Kozihorská a Vojenská. Cesta vojenská tak tvoří západní hranici až ke křižovatce s cestou Bošířanská, kde tato cesta tvoří hranici až po majetkovou hranici se zemědělskými plochami.

3.3. Zhodnocení přírodních poměrů

3.3.1. Orografické a hydrologické poměry

LÚ Cihelny celý náleží do přírodní lesní oblasti 3 - Karlovarská vrchovina.

Geomorfologické členění LÚ Cihelny:

Systém:	Hercynský
Subsystém:	Hercynská pohoří
Provincie:	Česká vysočina
Subprovincie:	Krušnohorská soustava
Oblast:	Karlovarská vrchovina
Celek:	Slavkovský les
Podcelek:	Hornoslavkovská vrchovina
Okrsek:	Loketská vrchovina

Hydrologické poměry

Území LHC Cihelny náleží do:

Úmoří:	Severního moře
Hlavního povodí I. řádu – říční soustavy:	Labe
Hlavního povodí řeky:	Ohře

Ohře je hlavní řekou PLO 3, jelikož odvodňuje asi 2/3 plochy celé PLO. Nejvýznamnějším přítokem je Teplá, která ohraničuje východní okraj LHC. Odvodňuje centrální část PLO3 (Zeman, 2012).

3.3.2. Geologické poměry LÚ Cihelny

Na LÚ Cihelny se jako mateční hornina nejčastěji vyskytuje žula (granit). V mnohem menší míře se vyskytují ortoruly, granulity a velmi pokročilé magmatity na moldanubiku a proteozoiku. Mezi další patří proteozoické horniny assyntsky zvrásněné s různě silným variským přepracováním – břidlice, fylity, svory až pararuly. V nejmenší míře se vyskytují horniny z kvartéru, což jsou hlíny, spraše, písky a štěrky, a to zejména v náplavech řek Ohře a Teplá. Z tercielní Sokolovské pánve ojediněle zasahují terciélní horniny – jíly (Zeman, 2012).

3.3.3. Pedologické poměry LÚ Cihelny

Na lesním úseku Cihelny výrazně převažují kambisoly. Jsou to půdy s převažujícím procesem braunifikace (hnědnutí), Při oxidickém zvětrávání primárních minerálů, které obsahují dvoumocné železo, se uvolňují Mezi kambisoly patří kambizem, která se vyskytuje na většině území LÚ Cihelny. Na LÚ Cihelny se vyskytuje kambizem KAd-dystrická.

V horizontu Bv je nasycenost V < 20 %, nasycenost hliníkem Val > 30 %. Půdotvorným substrátem jsou živinami chudší horniny, často se vyskytují náznaky podzolizace, ale chybí eluviální horizont Ep (Zeman, 2012).

Obrázek 1 - Půdní sonda na kambizemi

Druhá nejvíce zastoupená půda na LÚ cihelny je ze skupiny Fluvisolů. Fluvizemě se vytvářejí na mladých fluviálních sedimentech v nivě řek a větších potoků (řeka Ohře a Teplá). Jsou, nebo alespoň dříve byly každoročně zaplavovány. Hladina podzemní vody také značně kolísá, proměnlivá je i rychlost jejího pohybu. Na LHC Cihelny se vyskytuje fluvizem glejová (Flg), které má výraznější reduktomorfní znaky níže než 0,6 metrů. Okrajově jsou ještě zastoupeny pseudogleje modální a také modální gleje (Zeman, 2012).

3.3.4. **Klimatické poměry LÚ Cihelny**

Tolasz, R. et al., (2007) uvádí, že je zde zastoupena převážně oblast mírně teplá (B) s okrsky B5 – mírně vlhký, vrchovinový a okrajově v menším rozsahu B8 - vlhký vrchovinový a B10 – velmi vlhký vrchovinový na návětrných svazích, respektive B3 – mírně vlhký s mírnou zimou, pahorkatinový a B2 – mírně suchý převážně se mírnou zimozu na úpatí svahů do Podkrušnohorských pánví. Nejvyšší polohy náleží do oblasti chladné (C) a okrsku C1 – mírně chladného.

Délka vegetační doby (tj. počet dní s průměrnou teplotou 10 °C a vyšší) přesahuje 140 dní. Hodnota Langova dešťového faktoru vyjadřujícího poměr mezi srážkami a teplotou je převážně v intervalu 80 – 110, tl. V oblasti vlhké – humidní (až semihumidní). V nejvyšších polohách až perhumidní s převládajícím procesem podzolování – při vyšším úhrnu srážek a nižších teplotách dochází k vymývání půdního profilu (posun bází a barvících látek do spodiny) spojenému se zvyšováním kyselosti a lability organominerálního komplexu.

Poměr červencových teplot a srážek naznačuje, že dub a teplomilné listnáče mají i v okrajových částech území jen velmi omezené růstové podmínky (hodnoty pod 30) a v nejvyšších polohách je omezen i růst buku (hodnoty nižší než 15) ve prospěch dominantního smrku (Zeman, 2012).

3.3.5. Vítr

Dle OPRL je v PLO 3 - Karlovarská vrchovina dost vysoký podíl bezvětrných dnů. Zcela dominantní jsou větry západních směrů, nejméně je zastoupen vítr jižní. Západní, ale i jihozápadní a severozápadní větry jsou vlhké a přinášejí srážky. Zejména na návětrné svahy a vrcholy převyšující okolí. Větry východní bývají zpravidla suché, v zimním období mrazivé, v létě naopak suché a výsušné. Tyto údaje jsou však jen teoretickými z důvodu velmi členitého terénu.

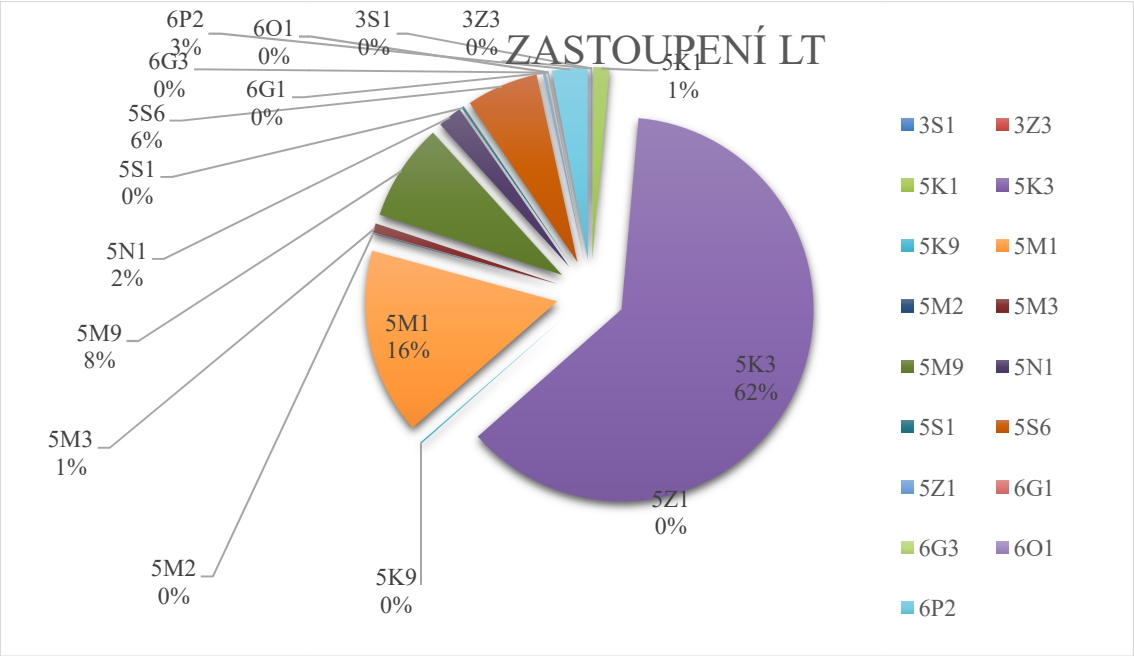
Kalamitní holiny a rozsáhlé stejnověké porosty ukazují, že vznikly na lokalitách poškozených působením větru – s nesčetnými výjimkami přepadových větrů pod hranou svahu – převážně ze západního sektoru. Stabilita porostů i za nižší rychlosti proudění je zvláště narušována na lokalitách ovlivněných vodou a při silném poškození loupáním a ohryzem. Na LHC Cihelny se poškození větrem v současné době vyskytuje zřídka a pouze lokálně v malé míře. Jsou zde vnášeny meliorační a zpevňující dřeviny, které zvyšují stabilitu celého komplexu. Během posledního decennia nebyly škody větrem výrazně závažné a to ani za bouře Ema a orkánu Kyril.

3.3.6. Soubory lesních typů na LÚ Cihelny

Na LÚ Cihelny se nachází deset souborů lesních typů, z nichž plošně významných s rozlohou nad 10 ha je pouze pět. Ostatní zabírají jen nepatrné plochy.

Tabulka 1 - Zastoupení LT v ha na LÚ Cihelny

LT	Název	Plocha v ha
3S1	Svěží dubová bučina	0,41
3Z3	Zakrslá dubová bučina	0,18
5K1	Kyselá jedlová bučina	9,36
5K3	Kyselá jedlová bučina	439,68
5K9	Kyselá jedlová bučina	0,81
5M1	Chudá jedlová bučina	110,87
5M2	Chudá jedlová bučina	0,48
5M3	Chudá jedlová bučina	5,48
5M9	Chudá jedlová bučina	58,03
5N1	Kamenitá kyselá jedlová bučina	14,44
5S1	Svěží jedlová bučina	1,57
5S6	Svěží jedlová bučina	42,85
5Z1	Zakrslá jedlová bučina	1,65
6G1	Podmáčená smrková jedlina	0,14
6G3	Podmáčená smrková jedlina	0,63
6O1	Svěží smrková jedlina	0,65
6P2	Kyselá smrková jedlina	21,13



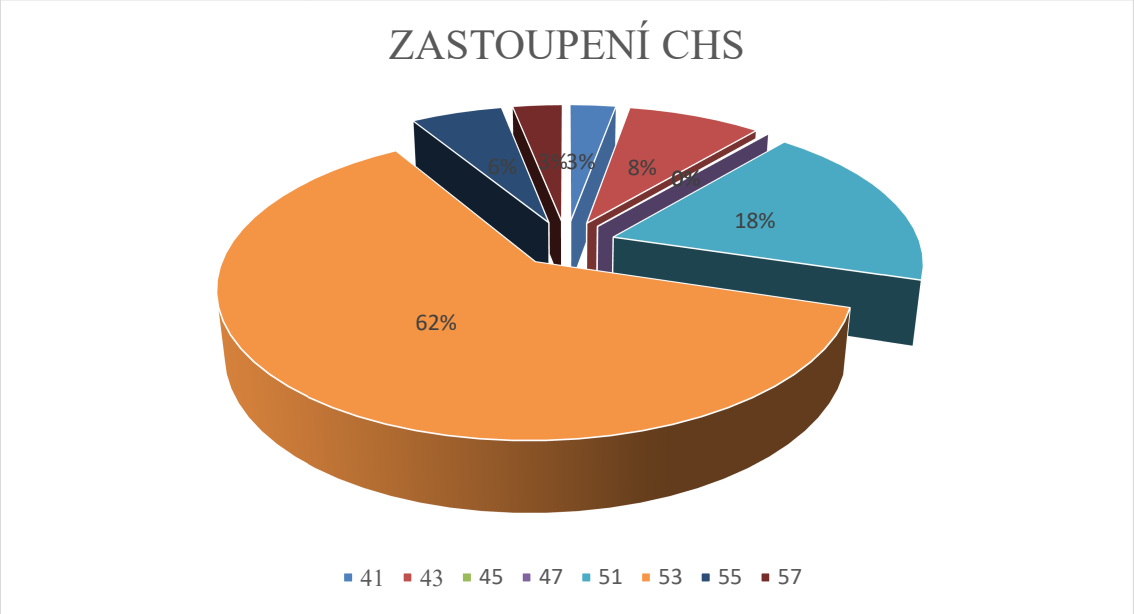
Obrázek 2 - Zastoupení LT

Plošně nejvýznamnější SLT je, jak je patrno z grafu i tabulky SLT 5K.

SLT byly zařazeny do 20 hospodářských souborů. Přičemž cílových hospodářských souborů je pouze 9. Velkou rozlohu LÚ Cihelny tvoří lesy zvláštního určení. Jedná se především o ochranná pásma minerálních vod, s počáteční číslovkou HS 2 a také lesy v první zóně CHKO, PR a PP s počáteční číslovkou HS 4. Přičemž mnohdy se jedná o kombinaci obou funkčních zaměření (Zeman, 2012).

Tabulka 2 - Plocha zastoupených cílových hospodářských souborů v hektarech

CHS	Plocha (ha)
41	20,09
43	58,54
45	0,72
47	0,29
51	131,1
53	435,91
55	40,13
57	21,78



Obrázek 3 - Zastoupení CHS v procentech

4. Metodika práce

Na LHC Cihelny, LÚ Cihelny budou vybrány porosty, ve kterých je zastoupena douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), bez ohledu na její podíl. V porostech mýtních a starších porostech probírkových jsou hodnoceny především její produkční možnosti v závislosti na stanovišti, potenciál přirozené obnovy, zdravotní stav, odolnost vůči biotickým i abiotickým škodlivým činitelům a zpětně vliv douglasky na ekosystém (fytocenózu). Vliv douglasky na fytocenózu bude prověřen sítí třinácti zkusných ploch o ploše jedné 16 m^2 na různých stanovištích. Pro porovnání budou vyhledány plochy na obdobném stanovišti, pod obdobně starým porostem alternativních dřevin, především smrku, buku a směsí dřevin (smrk, modřín, borovice, bříza) a zároveň porostů s jednotlivou příměsí douglasky.

Možnosti přirozené obnovy budou posuzovány rovněž sítí zkusných ploch o ploše 4 m^2. Jednak bude pozorován potenciál starších porostů se reprodukovat na ploše, kterou porosty douglasky pokrývají a jednak šířit své potomstvo na holé plochy a reprodukovat se také do podrostu jiných dřevin. Tedy osidlovat a šířit se na nové plochy. V tomto případě byl zkoumán počet jedinců na ploše za různých podmínek, velikost a přírůsty jedinců.

V porostech mladších, tedy mlazinách, tyčkovinách, tyčovinách a slabších kmenovinách bude posuzován opět růstový potenciál, ale jelikož se v těchto porostech již douglasky vyskytuje převážně jako příměs, bude věnována pozornost také vzájemným vztahům douglasky s ostatními dřevinami. Pozornost bude věnována také poškození kmenů douglasky loupáním přemnoženou zvěří jelena siky.

Z těchto zjištění lze utvořit závěr, zda je pěstování douglasky tisolisté ve zdejších podmínkách opodstatněné a perspektivní.

4.1. Monitoring porostů se zastoupením douglasky tisolisté na LHC Cihelny

4.1.1. Porost 632D09

Porost ve věku obmýtí. Věk 88 let. Všestranně diferencovaná kmenovina se zastoupením smrku ztepilého 35 %, modřín opadavý 30 %, borovice lesní 10 %, vtroušená bříza bělokorá a olše lepkavá. Kvalitní douglaskou o zastoupení 25 % v severní části, kde tvoří monokulturu takřka bez příměsi na ploše v 0,38 ha. Jen jednotlivě přimíšený modřín opadavý, který byl při zásahu v lednu 2014 odstraněn.

Zároveň došlo k odstranění všech netvárných jedinců douglasky tisolisté, především kmenová křivost u báze kmene. Severní okraj s dopadajícím světlem, které prostupuje sousedním porostem 632D01c se silným a kompaktním nárostem douglasky. Porost byl prosvětlen v roce 2014, v nejsilněji podrostlých partiích byl nárost nad 1,5 metrů maloplošně zcela odcloněn. Nárost s minimálním poškozením po těžbě. V partiích kde došlo k proclonění původně velice hustého a vertikálně členitého porostu v roce 2015 nastalo silné zmlazení douglasky. Zvýšením oslunění půdy došlo k intenzivnímu vzcházení semenáčku v do té chvíle nepodrostlých partiích. Z poměrně vhodně realizované obnovní seči jednotlivým výběrem lze dobře usoudit na potenciál přirozené obnovy douglasky při šetrných obnovních zásazích. Při zvýšené radiaci se rovněž urychlil rozklad opadu, který do té doby tvořil kompaktní silnou vrstvu. Porost byl vybrán jako modelový pro zkoumání vlivu douglasky tisolisté na bylinné a mechové patro a zároveň jako modelový porost pro posouzení potenciálu přirozené obnovy douglasky tisolisté. V porostu 632D09 bylo rovněž pokáceno pět vzorníků, dle kterých byly vytvořeny tvarové křivky kmene. Dále posloužil jako vzorový porost pro porovnání produkčních schopností douglasky a směsi borovice, modřínu a smrku.

Obrázek 4 - Vhodně odcloněný vitální a nadějný nárost douglasky v porostu 632D09

4.1.2. Porost 619A08

Porost ve věku 83 let. Plocha 1,37 ha. Porost na mírném jihovýchodním svahu, v nadmořské výšce 500 m, na převažujícím SLT 5 K, zařazen do cílového hospodářského souboru 53. Dle LHP je zastoupení smrku 100 %. Přimíšené dřeviny jsou uvedeny bříza, modřín a borovice. Douglaska zůstala bez povšimnutí při tvorbě LHP. Skutečností je, že se zde nachází jen dva kotlíky douglasky, přičemž první, který se nachází na hranici s porostem 619A03 tvoří jen posledních šest jedinců na ploše 0,02 ha a druhý 15 m jižním směrem na ploše 0,04 ha. V Roce 2014 došlo k nahodilé těžbě v tomto porostu, kdy dvacet jedinců douglasky bylo silně poškozeno. Pravděpodobně se jednalo o škody způsobené specifickým škůdcem douglasky korovnicí douglaskovou (*Gilletteella cooley*), škodící na jehlicích (Hofman 1964). Většina jedinců douglasek byla uhynulá a zbytek se silně proředěnou a deformovanou korunou a živým jehličím jen na letorostech. Není zdokumentováno, jak dlouho tato populace douglasky trpí sáním korovnice, ani zda je jediným škodlivým činitelem.

Sání korovnice (*Gilletteella cooley*) často doprovází švýcarská sypavka douglasky (*Phaeocryptopus gaeumannii*) (Křístek et.al. 2013). Tyto houbové patogeny nebyly na zdejší lokalitě zkoumány. Na jehlicích pokácených stromů byla silná populace korovnice. V roce 2014 zbylí jedinci ještě nejevily výrazné známky poškození. V současnosti (2016) jsou koruny všech jedinců značně proředěné a jehličí se opět nachází pouze na posledním ročníku větví. Rovněž silné zmlazení, které se pod proředěnými korunami douglasky vyvinulo, je zcela bez zastoupení douglasky tisolisté a je tvořeno ze 100 % smrkem ztepilým. Absence zmlazení douglasky je ve zdejších podmínkách přinejmenším netypické. Jednotlivý a silně poškozený nálet okusem zvěře se nachází v sousedním porostu 619A12 až do vzdálenosti 31 m od nejbližší dospělé douglasky. Vždy však poměrně řídce. Porost není izolován od ostatních porostů se zastoupením douglasky tisolisté, neboť hned v sousedním porostu 619E05 se nachází také porost douglasky. Zdejší jedinci ovšem nevykazují žádné známky poškození, a i vzhledem k věku mají vynikající reprodukční schopnost (viz 619E05). Jedinci z obou porostů jsou vzdáleny cca 200 m. Obdobně, ani v dalším kotlíku douglasky, který je vzdálen jen 22 m není defoliace tak markantní. Douglaska zde roste na ploše 0,04 ha v počtu 8 ks. Tento porost je více zastíněný okolními porosty i severněji orientovaný a poškození korovnicí douglaskovou je prozatím výrazně slabší. Přičemž silně je poškozený jen jediný strom.

Je tedy nepravděpodobné, že by ostatní porosty nevykazovaly známky napadení vlivem izolace. Rovněž nelze usuzovat na vliv stanoviště, neboť většina porostů roste na SLT 5K. Ovšem lze předpokládat rozdílnou náchylnost různých populací ke škůdcům. Volba vhodné provenience je zásadní nejen pro růst, ale může výrazně ovlivnit i zdravotní stav a bezpečnost porostů. Známé je například ohrožení některých vnitrozemských proveniencí sypavkou (Šindelář et Beran, 2004).

Další případným faktorem může být silné oslunění korun. Jedinci rostou na hřebeni jihovýchodního svahu a koruny jsou zcela osluněny. Dále se může jednat o kombinaci biotických a abiotických faktorů (nedostatek vody na hřebeni a silná transpirace za slunečných dnů) a sání korovnice.

Obrázek 5 - Silně defoliované koruny douglasky v korovnicí douglaskovou nejsilněji zasaženém porostu 619A08

4.1.3. Porost 619B06

Porost ve třech částech o rozloze 5,29 ha. Douglaska roste jen v jeho jihozápadní části hned u lesní zpevněné komunikace na ploše 0,07 ha. Při tvorbě LHP nebyla douglaska registrována. Douglaska v nadúrovni zde roste v hloučkové směsi s lípou srdčitou

a smrkem ztepilým, které tvoří úroveň. Do porostního nitra dopadá dostatek světla ze sousední komunikace, proto v prorostu probíhá přirozené zmlazení douglasky a smrku. Obdobně dochází k přirozené obnově doudalsky i pod sousedním porostem 619B12, kde byla provedena prosvětlovací fáze clonné seče pro podporu nárostu smrku v roce 2014. Zmlazení douglasky zde tvoří cca 15 % na druhové skladbě nárostu. V každém případě je douglaska výrazně preferována zvěří před smrkem, přičemž na smrkovém nárostu k poškození okusem takřka nedochází, zatímco jedinci douglasky vyšší než 20 cm jsou poškozeny okusem 100 %.

4.1.4. Porost 618B06

Smíšená kmenovina o rozloze 0,41 ha ve věku 57 let. Převažujícím SLT je 5 K a CHS 53. Na složení porostu se podílí modřín opadavý 40 %, bříza bělokorá 35 %, smrk ztepilý 15 %, buk lesní 10 %. Přimíšené dřeviny jsou javor klen, jeřáb ptačí a douglaska tisolistá. Změřená plocha douglasky tisolisté je 0,016 ha. Převažujícím souborem lesních typů je 5 K, zařazen do CHS 53. Zastoupení douglasky je nízké, v porostu se ovšem velice dobře dají pozorovat vzájemné vztahy douglasky s ostatními původními i introdukovanými dřevinami.

4.1.5. Porost 618B05

Silně rozrůzněný a druhově pestrý porost se sníženým zakmeněním na 0,8 o rozloze 5,82 ha. Převažujícím SLT je 5 K, a porost je zařazen do CHS 53. Na druhové skladbě se podílí modřín opadavý 22 %, borovice lesní 20 %, bříza bělokorá 15 %, dub červený 15 %, smrk ztepilý 15 %, dub zimní 5 %, buk lesní 5 % a douglaska tisolistá 3 %. Objem středního kmene uvedený v LHP je pro MD 0,50 m^3, BO 0,29 m^3, BR 0,24 m^3, DBC 0,17 m^3, SM 0,12 m^3, DBZ 0,21 m^3, BK 0,07 m^3, DG 0,73 m^3. Plocha s porostem douglasky byla změřena 0,17 ha. Přimíšený je ještě jeřáb ptačí. Co se smíšení týče, dub červený, dub zimní a zčásti buk lesní jsou přimíšeny skupinovitě, v kotlících s příměsí břízy, která byla z velké části odstraněna výchovou. Modřín tvoří z části nesmíšenou monokulturu a z části tvoří smíšený porost s borovicí a jeřábem. Douglaska je monitorována v jihovýchodní části, jako kotlík s příměsí jeřábu, v současné době obklopen kulturou 618B01a starou cca 5 let. Douglasek výrazně trpí sáním korovnice douglaskové. Toto opět potvrzuje domněnku, že korovnice douglasková působí škody především na douglasce, která trpí stresem a má silně osluněné koruny.

Obrázek 6 - Korovnicí douglaskovou významně poškozený porost 618B05

4.1.6. Porost 619A05

Rozlehlý porost 5,94 ha, značně výškově i tloušťkově diferencovaný. Převažujícím SLT je 5 K zařazen do CHS 53. V roce 2014 po silném úrovňovém zásahu. Douglaska v nepatrném množství monitorována pouze v jeho nejsevernějším cípu v počtu 3 kusy, v křižovatce cest na ploše 0,01 ha. Douglaska zde tvoří druhově nesmírně pestrou směs s modřínem, smrkem, dubem a bukem. Douglaska a modřín zbývající dřeviny výrazně předrůstají. Smrk tvoří řidší úroveň spolu s krnícím modřínem, buk i dub se udržují z části v životaschopné, leč netvárné podúrovni, z části dorůstají do úrovně v poměrně tvárných jedincích. V několika jedincích přimíšena i jedle bělokorá, života schopná, leč v podúrovni. V porostu lze velice dobře pozorovat vzájemné vztahy douglasky s ostatními dřevinami. Především v tomto případě absolutní neschopnost přirozené obnovy douglasky v podúrovni listnatých dřevin ve zdejších podmínkách. Listnatý opad dubu i buku se platovitě spéká a zmlazení douglasky nebylo pod listnatými dřevinami nalezeno. Nelze tuto skutečnost ovšem přisuzovat neplodnosti douglasky ve zdejším porostu. V porostu 619A12, na jehož hranici výše uvedení jedinci rostou, douglaskové

zmlazení pozorovat lze v podrostu modřínu i smrku. Je reálné tedy skutečně usuzovat na neschopnost douglaskových semenáčků prokořenit vrstvou listnatého opadu, který se na kyselých stanovištích špatně rozkládá (Průša, 2001), nebo víceetážový smíšený porost poskytuje v bylinném patře velice nízký světelný požitek semenáčkům.

Obrázek 7 - Výrazně předrůstavá douglaska v druhově pestrém porostu 619A05

4.1.7. Porost 619D05

Porostní skupina o rozloze 3,71 ha. Převažujícím souborem lesních typů je 5 K, porost zařazen do CHS 53. Poměrně necelistvý, rozčleněný mladšími porosty na několik částí. Douglaska monitorována v jeho severní části ve směsi se smrkem ztepilým, borovicí lesní a modřínem opadavým na ploše cca 0,62 ha, přičemž douglaska je zastoupena ve směsi 30 % a její redukovaná plocha tak zabírá cca 0,20 ha. V LHP není příměs douglasky evidována. Douglaska nejeví známky poškození korovnicí, sypavkou, loupáním zvěře, ani vlivem abiotických činitelů. Ze zastoupených dřevin je jednoznačně nejvitálnější. Zatímco horní naměřené výšky borovice lesní jsou v průměru 22 m, smrku

ztepilého 19 m, tak douglaska obě tyto dřeviny předrůstá s výško 27 m. V roce 2013 byla v porostu provedena poměrně silná úrovňová probírka. Na tuto douglaska velice intenzivně reagovala zvýšenou fruktifikací v roce 2014 a v roce 2015 vzešel velice bohatý nárost semenáčků douglasky s příměsí smrku. Intenzivní růst mateřského porostu ovšem růst semenáčků brzdil již v roce 2016 a množství i vitalita jedinců velice rychle klesají. Mnohem úspěšněji probíhá růst semenáčků v podúrovni jiných druhů dřevin, například smrku ztepilého. Je však pravděpodobné, že je to jen způsobeno pomalejším růstem smrku a delší dobou, než se obnoví zápoj korun u smrku oproti douglasce.

Obrázek 8 - Nastávající kmenovina smrku s přimíšenou předrůstavou douglaskou v porostu 619D05

Tento porost byl vybrán pro posouzení vlivu douglasky tisolisté na bylinné a mechové patro a zároveň k posouzení potenciálu přirozené obnovy douglasky tisolisté na LÚ Cihelny.

4.1.8. Porost 625A05

Menší porost ve stádiu převážně tyčoviny, o rozloze 0,64 ha. Převažujícím souborem lesních typů je 5K, porost je zařazen do cílového hospodářského souboru 53, V porostu má zastoupení smrk ztepilý 80 %, modřín opadavý 5 %, buk lesní 5 %, borovice lesní 5 % a douglaska tisolistá 5 %. Douglaska tak roste na ploše 0,03 ha. Jedinci douglasky jsou poměrně tvární, netvární jedinci byli odstraněni při výchovném zásahu v roce 2012. Porost nejeví známky poškození sněhem, ani větrem. Porost 625A05 je ukázkovým příkladem, jak ohromný je produkční potenciál jednotlivých stromů douglasky. Objem středního kmene je takřka trojnásobný, v porovnání se smrkem. Naměřený objem středního kmene smrku je 0,08 m^3, modřínu 0,16 m^3 a douglasky 0,21 m^3. Podrost je v tomto ještě plně zapojeném porostu velice chudý a zem je pokryta opadem jehličí zmiňovaných dřevin. Přirozená obnova ani jedné ze dřevin zatím neprobíhá.

4.1.9. Porost 618B04

Porost o rozloze 1,29 ha. Druhově velice pestrý porost. Bříza bělokorá zastoupena 30 %, borovice vejmutovka 25 %, smrk ztepilý 20 %, borovice lesní 15 %, modřín opadavý 10 %. Příměs do 5 % buku lesního, javoru klenu, dubu zimního, douglasky tisolisté, jeřábu ptačího a topolu osiky. Douglaska je monitorována na ploše o rozloze přibližně 0,08 ha. Převažujícím souborem lesních typů 5K, cílový hospodářský soubor 53. Věk 41 let. V roce 2012 provedena silná probírka. Porost je všestranně diferencován, místy proředěný. Douglaska a modřín výrazně předrůstavý. V prosvětlených místech a v podúrovni světlomilných listnáčů pravidelné zmlazení douglasky, které svým věkem odpovídá provedenému výchovnému zásahu. Nelze s jistotou tvrdit, zda zmlazení pochází z jedinců douglasky z porostu 618B04, nebo ze sousedního porostu 618B06, které se vzájemně prolínají. Zároveň v porostu 618B05 je douglaska monitorována. Tento je od porostu 618B04 vzdálen cca 300 m. Jeho podíl na obnově je pravděpodobně minimální. Douglaska nejeví známky poškození abiotickými vlivy, ani sáním korovnice douglaskové. Paradoxem je skutečnost, že porost 618B05 je poškozen silně.

4.1.10. Porost625B04

Porost o rozloze 0,62 ha. Zastoupení smrku ztepilého 70 %, břízy bělokoré, modřínu opadavého a douglasky tisolisté shodně po 10 %. Douglaska je monitorována na ploše

0,06 ha. Přimíšena je rovněž borovice lesní. Převažujícím souborem lesních typů je 5S a porost je zařazen do cílového hospodářského souboru 55. V roce 2013 byl proveden silný úrovňový zásah. Po provedeném výchovném zásahu se v roce 2016 začínají projevovat výraznější škody, způsobené sáním korovnicí douglaskovou. Je pravděpodobné, že škůdce se rychle šíří v porostech, kde se zvyšuje oslunění korun. Do roku 2015 zde škůdce pozorován nebyl. Je rovněž pravděpodobné, že ke gradaci škůdce přispěl extrémně teplý a suchý rok 2015. Tento mladý porost douglasky se poměrně úspěšně reprodukuje do přilehlé smrkové mýtní kmenoviny 625B12. Porost 625B12 byl procloněn na zakmenění 6, za účelem podpory přirozené obnovy smrku. Poměrně nečekaně se k reprodukci připojil sousední porost douglasky a vzniká tak nadějný nárost směsi smrku a douglasky. Obdobně se douglaska reprodukovala také do přilehlých kultur 625B01. Jedná se o původně oplocené kultury buku, do kterých se přirozeně reprodukovala douglaska tisolistá a borovice lesní. V současné době lze odhadovat stáří nárostových jedinců douglasky na pět až šest let. Je tedy zřejmé, že douglaska byla schopna reprodukce již před věkem 40 let. V současné době ovšem k fruktifikaci porostu nedochází, ač v opadu je dohledatelné větší množství šišek. Je možné, že reprodukci brzdí škůdce korovnice douglasková.

4.1.11. Porost 619F02

Jedná se o rozlehlou mlazinu, až tyčkovinu v osmi různě velkých na sebe nenavazujících částech. Rozloha porostu je 3,77 ha. Převažující soubor lesních typů je 5K. Porost je zařazen do cílového hospodářského souboru 53. V druhové skladbě dominuje smrk ztepilý 70 %, modřín opadavý 15 %, borovice lesní 10 % a dub zimní 5 %. Přimíšena je i jedle bělokorá, buk lesní, javor klen, bříza bělokorá a douglaska tisolistá. Přičemž douglaska tisolistá je pěstována na nejjižnějším cípu dílce. Porost douglasky je cca 0,05 ha, smrk ztepilý zde tvoří slabou příměs. Porost je po provedeném silném úrovňovém zásahu (prořezávce) provedeném v roce 2015. V roce 2016 zareagovala douglaska pravděpodobně na uvolnění korun poměrně bohatou fruktifikací. Ze všech dřevin, které se v tomto porostu pěstují, je za místních podmínek schopna vstoupit do reprodukce jako první. To lze považovat za jistou výhodu pro přirozenou obnovu, kdy získává douglaska náskok v obsazování vhodných ploch pro vzcházení osiva, při čemž samozřejmě podmínky v takto mladém porostu jsou velice nestabilní a nárosty douglasky nemají přílišné šance na růst. Zcela jiná je situace, pokud se douglaska začne reprodukovat i od sousedních porostů 619F10 a 619J11.

Tyto porosty již jsou připravovány pro přirozenou obnovu smrku a tyto podmínky dovede douglaska velice dobře využít i ve svůj prospěch viz Porost 625B04.

4.1.12. Porost 620A02

Rozlehlá, smíšená a výškově diferencovaná tyčkovina až tyčovina, o rozloze 2,62 ha v osmi na sebe nenavazujících částech. Z toho tři jsou kotlíky buku o rozloze do 0,05 ha. Převažující dřevinou je smrk ztepilý, zastoupen 55 %, modřín opadavý 10 %, buk lesní 10 %, jedle kavkazská 5 %, smrk pichlavý 5 % (převážně chřadnoucí populace, zarůstající do podúrovně modřínu opadavého a smrku ztepilého, částečně redukována výchovou), dále borovice lesní 5 %. Douglaska tisolistá je zastoupena 10 % v nejvýchodnější části. Plocha porostlá douglaskou je 0,20 ha. V této části ovšem dominuje, cca 60 % Zde tvoří ukázkovou směs se smrkem ztepilým cca 10 %, modřínem opadavým 30 %, bukem lesním a dubem zimním. Buk a dub tvoří jen jednotlivou příměs. Porost je vhodný pro posouzení vzájemné koevoluce jmenovaných dřevin. Zatímco modřín opadavý je schopný se jako jednotlivec udržet v úrovni, ostatní dřeviny ustupují výrazně do podúrovně. Zajímavé bude sledovat především dub, který pravděpodobně zanikne ve směsi jako první, vzhledem k náročnosti na světlo. Buk, ač v podúrovni, stále se jeví jako dostatečně vitální. Množství podúrovňových modřínů chřadne. V porostu byl proveden v roce 2016 silný výchovný zásah. Odstraněny byly podúrovňové chřadnoucí modříny, netvární jedinci douglasky, zatímco buk a dub byl podpořen uvolněním korunové plochy. Zda tato podpora bude dostatečná, není zřejmé. Pravděpodobně volné místo bude rychle vyplněno korunami sousedních douglasek. V porostu dochází k velice výrazné výškové diferenciaci. Zatímco douglaska ve věku 28 let, dosahuje na zdejší podmínky, úctyhodné výšky 10 m a objemu středního kmene 0,07 m^3, modřín dosahuje obdobné výšky 7 m, ovšem objem již jen 0,02m^3, smrk ztepilý výšky rovněž 7 m a objemu středního kmene 0,01 m^3, buk i dub dosahují výšky v průměru jen 5 m. Je patrné, že nejsou schopny jehličnanům výškově konkurovat. Pokud by se ovšem podařilo udržet současný smíšený charakter porostu, i za cenu podpory listnáčů, byť by se měli udržet v podúrovni, jednalo by se o velice cennou směs. Obdobné směsi mají vysoký produkční i stabilizační potenciál a do značné míry je redukováno ukládání se surového opadu douglasky, i její neblahý vliv na rostlinná společenstva nižších pater porostu a celou biodiverzitu.

4.1.13. Porost 632D01c

Jedná se o 10 let starý násek z roku 2004, orientovaný ve směru východ západ. Na jižní straně sousedící s porostem 632D09, který také sloužil jako zdroj reprodukčního materiálu (semene) pro přirozenou obnovu douglasky tisolisté. Ve východní části oplocenka, původně zřejmě zřízena pro umělou obnovu buku. V současné době již nefunkční. Buk se v současnosti podílí na druhové skladbě pouze 40 % v oplocené ploše, 15 % nahrazen smrkem ztepilým, 5 % netvárnou borovicí lesní a 40 % výrazně předrůstavou douglaskou tisolistou, která roste na ploše 0,04 ha. Porost byl vybrán jako ukázkový pro přirozenou obnovu douglasky tisolisté na otevřené ploše.

4.2. Vliv douglasky tisolisté na rostlinná společenstva

Přítomnost introdukované dřeviny může mít dalekosáhlý vliv nejen na rostlinná společenstva, ale může výrazně zasahovat do mnohem složitějších ekologických vazeb, při kterých douglaska utváří svou přítomností prostředí porostů, podobně jako domácí dřeviny smrk, jedle nebo buk. Obecně bylo prokázáno, že mnoho organismů může žít spolu s douglaskou a v některých případech dokonce mít prospěch z její přítomnosti. I když počet druhů přízemní vegetace a společenství členovců je podobné jako u původních druhů jehličnanů, druhovou rozmanitost plísní a hub přítomnost douglasky ochuzuje. Zvláštní mikroklimatické podmínky v korunách douglasky mohou vést ke snížení hustoty členovců během zimy s možnými negativními vlivy na hmyzožravé ptactvo. Ekologické dopady douglasky většinou nejsou tak závažné jako u jiných druhů exotických dřevin v nepůvodním prostředí, jimiž jsou například borovice (*Pinus* spp.) v Jižní Africe a pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*), střemcha pozdní (*Prunus serotina*) a trnovník akát *(Robinia pseudoacacia*) v Evropě. Nicméně, douglaska může negativně ovlivnit jednotlivé skupiny organismů nebo druhů a nyní se reprodukuje přirozeně v Evropě. Ačkoli douglaska nebyla Evropě zasažena rozsáhlými kalamitami způsobených škůdci, další zavádění exotických organismů spojených s douglaskou ze svého rodného areálu může být problematičtější než introdukce douglasky samotná (Schmid, 2014).

Vliv douglasky tisolisté na rostlinná společenstva na lesním úseku Cihelny byl posuzován dvěma způsoby. První způsob zkoumal vliv douglasky tisolisté na patro keřové, bylinné a mechové. Pro posouzení tohoto vlivu je přistoupeno k fytocenologickému snímkování.

Rostlinná společenstva se v terénu zapisují v podobě tzv. fytocenologických snímků. Jedná se o seznamy druhů s uvedenou pokryvností na předem vytyčené ploše. Použity byly čtvercové zkusné plochy o rozloze 16 m^2.

Pokryvnosti a seznamy druhů se zapisují zvlášť pro jednotlivá patra. E3 = stromové patro, E2 = keřové patro, E1 = bylinné patro, E0 = mechové patro. Do pater se druhy zařazují podle své výšky, tzn. stromy o výšce 1 m se zapisují do E2, semenáčky stromů do E1. Pro určování pokryvností rostlin se používá nejčastěji semikvantitativní Braun-Blanquetova 9 členná stupnice (Westhoff a Van der Maarel, 1978), kde:

r - ojediněle (obvykle 1 rostlina), pokryvnost zanedbatelná

+ - roztroušeně, pokryvnost zanedbatelná

1 - roztroušeně až dosti hojně, pokryvnost 1 - 5 %

2m - hojně, pokryvnost přibližně 5 % (pro druhy, které se vyskytují s velkou četností ale malou pokryvností; trávy apod.)

2a - pokryvnost 5 - 15 %

2b - pokryvnost 15 - 25 %

3 - pokryvnost 25 - 50 %

4 - pokryvnost 50 - 75 %

5 - pokryvnost 75 - 100 %

Braun – Blanquetova stupnice se nejčastěji používá jak u nás, tak ve většině světa.

V našem případě jde především o posouzení vlivu stromového patra introdukované douglasky tisolisté na nižší patra vegetace. Nejde tedy o zařazení společenstev do fytocenologických jednotek, které by bylo značně zkreslené nepůvodním stromovým edafikátorem. Snahou je posoudit vliv stromového patra douglasky na fytocenózy v závislosti na věku porostu a zastoupení dřeviny. Z potřeby vypovídající hodnoty je zároveň nezbytné porovnat vliv stromového patra douglasky s alternativní dřevinou skladbou. Vzhledem k absenci porostů s přirozenou druhovou skladbou (převažují acidofilní jedlové bučiny), byly k posouzení použity především výrazně převažující kulturní smrčiny, případně bory. Podmínkou je nalézt oba druhy porostů na obdobném stanovišti, o stejném věku a co nejblíže k sobě. Nejvhodnější jsou porosty, ve kterých lze nalézt jak nesmíšené enklávy douglasky, tak také nesmíšené smrčiny, případně bory

nebo směsi s modřínem. V těchto porostech jsou trvale vytyčeny čtvercové zkusné plochy a na těchto plochách proveden fytocenologický průzkum.

4.2.1. Snímek č. 1

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 500 m. východně od obce Cihelny. Porost 619D05. Nitro porostu v lokalitě, kde v korunovém patře výrazně dominuje douglaska tisolistá. Snímek na mírném východním svahu, bez balvanů, plocha rovnoměrně pokryta opadem z douglasky (šišky, jehličí, větve) a potěžebními zbytky po provedeném výchovném zásahu.

Tabulka 3 - Snímek č. 1

Snímek č. 1. Porost 619D05.				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r				
. +		*Pseudotsuga menziesii*		
1	*Dicranum scoparium*			
2m				
2a				
2b				
3				
4				
5				

4.2.2. Snímek č. 2

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 500 m východně od obce Cihelny. Porost 619D05. Velice mírný východní svah, mírně balvanitý, s dominancí douglasky tisolisté ve stromovém patře. Částečně zetlelé potěžební zbytky po provedeném výchovném zásahu. Plocha pokryta opadem douglasky.

Tabulka 4 - Snímek č. 2

Snímek č. 2 Porost619D05				
	E0	E1	E2	E3
r				
+				
1		*Pseudotsuga menziesii,*		
2m				
2a	*Dicranum scoparium*,*Dicranum polysetum*, *Entodon schreberi*			
2b				
3				
4				
5				

Obrázek 9 - Živořící jedinec brusnice borůvky a surový opad douglasky v porostu 619D05

4.2.3. Snímek č. 3

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 500 m východně od obce Cihelny. Porost 619D05. Mírný východní svah. Mírně balvanitý. Ve stromovém patře zcela dominuje smrk a ovlivňuje tak stanoviště. Na ploše smrkový opad a potěžební zbytky po provedeném výchovném zásahu.

Tabulka 5 - Snímek č. 3

Snímek č. 3. 619D05				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r		*Sorbus aucuparia, Populus tremula, Picea abies*		
. +		*Maianthemum bifolium, Vaccinium myrtillus,*		
1				
2m		*Deschampsia flexuosa*		
2a	*Entodon schreberi*			
2b				
3	*Dicranum scoparium*			
4				

4.2.4. Snímek č. 4

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 700 m východně od obce Cihelny. Porost 619D05. Mírný východní svah. Mírně balvanitý. Ve stromovém patře zcela dominuje smrk a ovlivňuje tak stanoviště. Plocha ze 100 % porostlá mechorosty.

Tabulka 6 - Snímek č. 4

Snímek č. 4. Porost 619D05				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r				
. +		*Pseudotsuga menziesii, Populus tremula*		
1				
2m				
2a				
2b				
3	*Entodon schreberi*			
4	*Dicranumscoparium*			
5				

4.2.5. Snímek č. 5

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 1200 m od obce Bošířany. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Mýtní porost, částečně procloněn pro přirozenou obnovu. Ve stromovém patře zastoupena pouze douglaska tisolistá. Zem pokryta silnou vrstvou opadu (jehličí, šišky) a potěžebními zbytky po provedeném mýtním zásahu.

Tabulka 7 - Snímek č. 5

Snímek č. 5 Porost 632D09				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r				
. +	*Entodon schreberi, Dicranumscoparium*	*Vacciniummyrtillus*		
1				
2m				
2a				
2b				
3				
4				
5				

4.2.6. Snímek č.6

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 1,2 km od obce Bošířany. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Mýtní porost, částečně procloněn pro přirozenou obnovu. Ve stromovém patře zastoupena pouze douglaska tisolistá. Zem pokryta silnou vrstvou opadu (jehličí, šišky).

Tabulka 8 - Snímek č. 6

Snímek č. 6, porost 632D09				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r		*Sorbus aucuparia*		
. +		*Pinus silvestris, Populus tremula, Deschampsia flexuosa, Epilobium angustifolium*		
1				
2m		*Pseudotsuga menziesii*		
2a				
2b	*Entodon schreberi*			
3				
4				
5				

4.2.7. Snímek č. 7

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 1200 m od obce Bošířany. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Mýtní porost, částečně procloněn pro přirozenou obnovu. Ve stromovém patře výrazná převaha modřínu opadavého s přimíšeným smrkem ztepilým.

Tabulka 9 - Snímek č. 7

Snímek č. 7, porost 632D09				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r		*Deschampsia flexuosa, Senecio ovatus, Caluna vulgaris*		
. +		*Senecio vulgaris,*		
1				
2m		*Pseudotsuga menziesii, Picea abies*		
2a				
2b	*Entodon schreberi*			
3				
4				
5				

4.2.8. Snímek č. 8

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 1200 m od obce Bošířany. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Mýtní porost, částečně procloněn pro přirozenou obnovu. Ve stromovém patře výrazná převaha modřínu opadavého s přimíšeným smrkem ztepilým.

Tabulka 10 - Snímek č. 8

Snímek č. 8 Porost632D09				
	E0	E1	E2	E3
r				
. +				
1		*Pseudotsuga menziesii, Picea abies*		
2m		*Vaccinium myrtillus*		
2a	*Dicranum polysetum*			
2b				
3				
4				
5	*Entodon schreberi*			

4.2.9. Snímek č. 9

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 1200 m od obce Bošířany. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Mýtní porost, částečně procloněn pro přirozenou obnovu. Ve stromovém patře zastoupen pouze smrk ztepilý. Povrch půdy ze 100 % pokryt mechem.

Obrázek 10 - Bohatě vyvinuté mechové patro a brusnice borůvka s metličkou křivolakou pod rozvolněným porostem smrku v porostu 632D09

4.2.10. Snímek č. 10

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 1 200 m severozápadně od obce Cihelny. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Nastávající buková kmenovina s plným zápojem. Ve stromovém patře zastoupen pouze buk lesní. Povrch půdy ze 100 % pokryt surovým

bukovým opadem. Jedná se o takzvanou nahou acidofilní bučinu, takřka bez vegetace nižších pater.

Tabulka 11 - Snímek č. 10

Snímek č. 10, porost 618B06				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r				
. +		*Vacciniummyrtillus*		
1				
2m				
2a				
2b				
3				
4				
5				*Fagus sylvastica*

Obrázek 11 - Nahá acidofilní bučina bez bylinného patra

4.2.11. Snímek č. 11

Lokalita: LÚ Cihelny, porost618B06 cca 1,2 km severozápadně od obce Cihelny. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Ve stromovém patře zastoupena douglaska, s příměsí břízy bělokoré a smrku ztepilého. Korunový zápoj je mezernatý.

Tabulka 12 - Snímek č. 11

Snímek č. 11, porost 618B06				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r				
. +		*Dryopteris dilatata,Acer pseudoplatanus*		
1		*Pseudotsuga menziesii*		
2m				
2a	*Entodon schreberi*	*Oxalis acetosella*		
2b				
3				
4				
5				

4.2.12. Snímek č. 12

Lokalita: LÚ Cihelny, porost 618B06 cca 1200 m severozápadně od obce Cihelny. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Ve stromovém patře zastoupena bříza bělokorá, topol osika, s příměsí douglasky tisolisté cca 20 % a smrku ztepilého. Korunový zápoj je mezernatý.

Tabulka 13 - Snímek č. 12

Snímek č. 12, porost 618B06				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r		*Fagus sylvatica, Larix decidula, Digitalis purpurea, Betula pendula ,Populus tremula*		
. +				
1		*Carex pilulifera*		
2m				
2a		*Pseudotsuga menziesii,Rumex acetosella*		
2b				
3				
4	*Entodon schreberi*			
5				

Obrázek 12 - Dominance semenáčků douglasky v bylinném patře a nitrofilní šťovík menší

4.2.13. Snímek č. 13

Lokalita: LÚ Cihelny, cca 1200 m severozápadně od obce Cihelny. Snímek v rovinatém, mírně zvlněném terénu. Ve stromovém patře zastoupena bříza bělokorá, bez příměsi.

Tabulka 14 - Snímek č. 13

Snímek č. 13, porost 618B06				
	E0 (mechové)	E1 (bylinné)	E2 (keřové)	E3(stromové)
r		*Luzula sylvatica*		
. +				
1				
2m				
2a				
2b				
3		*Oxalis acetosella*		
4		*Festuca altissima*		
5				

4.3. Zhodnocení fytocenologických snímků

Z prvních devíti fytocenologických snímků je patrné, že douglaska velice negativně ovlivňuje přízemní rostlinná společenstva, která jsou již tak na kyselých až exponovaných stanovištích lesního úseku Cihelny poměrně chudá. Douglaska neredukuje významně druhové zastoupení druhů, ovšem markantně redukuje jejich pokryvnatost, která na žádném z dosavadních snímků nepřesáhla 10 % plochy a převážná část plochy je pokryta jen vlastním opadem. Ze snímku 6 je patrné, že opad a mikroklima douglasky vytváří poměrně příhodné podmínky pro vzcházení semenáčků vlastních, ale i dřevin ostatních. Ty ovšem velice často hynou nedostatkem dopadajícího světla. Je pravděpodobné, že jistý vliv na úspěšnost vzcházení semenáčků dřevin může mít absence mechorostů na opadu douglasky a zřejmě i dostatek živin v opadu. Z veškeré vegetace, potlačuje právě mechorosty douglaska nejvýrazněji. Není pochyb, že douglaska má v nesmíšených porostech na mechové a bylinné patro vliv výrazně negativní. Bylinné a mechové patro potlačuje urputněji, než kulturní smrčiny a mnohem výrazněji než porosty modřínu opadavého. Nutno ovšem dodat, že co do počtu druhů, se v mechovém patře v průměru z dosavadních snímků vyskytuje 1,75 druhu mechorostu na snímek a u smrku jen 1,50 druhu na snímek. U bylinného patra je již i rozdíl co do počtu druhů pozitivnější ve prospěch smrku, kde nacházíme v průměru na snímek 4,5 druhů v bylinném patře a u douglasky jen 2 druhy na snímek. Skutečnost je ovšem ještě značně zkreslená faktem, že semenáčky lesních dřevin jsou započítávány do patra bylinného. Skutečností zůstává, že na plochách pod korunami douglasky pokryvnatost ani bylinného, ani mechového patra nepřekračuje 10 %, zatímco u smrku neklesá pod 40 %.

Pro porovnání vlivu douglasky na fytocenózu s dřevinami původní druhové skladby byl vybrán také porost buku, tedy dřeviny, která by v přirozené druhové skladbě dominovala. Za tímto účelem byl vytvořen snímek číslo 10. A dále vliv douglasky na vegetaci ve směsích, ve kterých douglaska nepřesahuje 20 %.

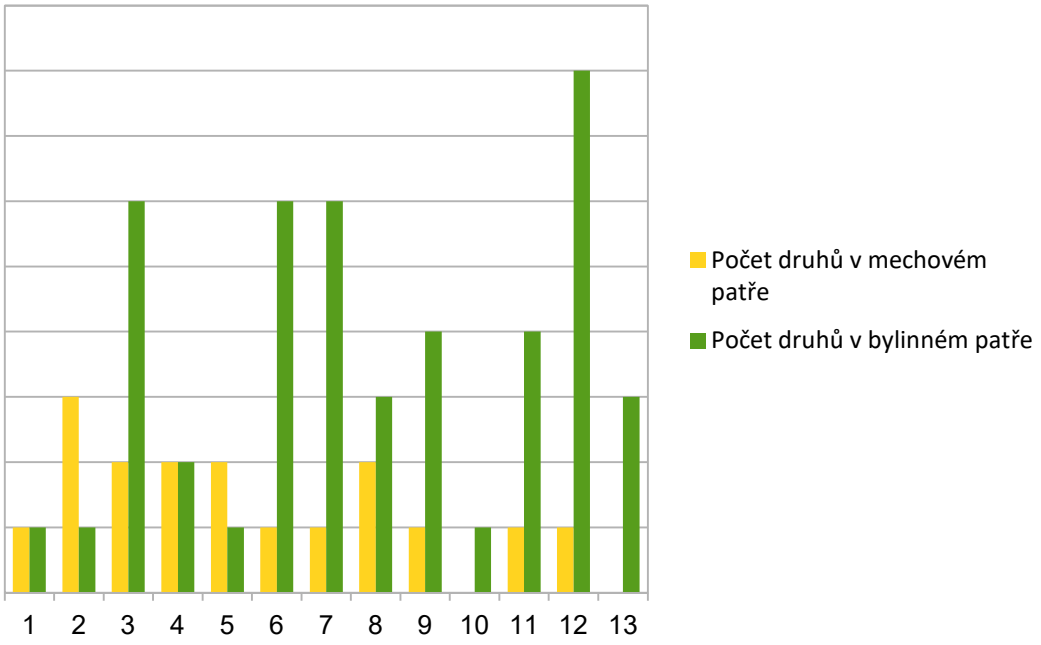
Z posledních čtyř snímku lze usuzovat na negativní vliv douglasky na přízemní vegetaci, který výrazně klesá úměrně jejímu klesajícímu zastoupením. Naopak při zastoupení okolo 20 % ve směsi se slunnými listnáči se její vliv projevuje pozitivně na druhové skladbě bylinného patra. V čistě březových porostech dochází k ochuzení druhové skladby, ale naopak výraznému navýšení pokryvnatosti několika málo druhů, které obsadí bezvýhradně stanoviště.

V porovnání s porosty buku, tedy dřeviny autochtonní, není dopad na fytocenózu zcela negativní. Nutno připustit skutečnost, že bučiny by v pátém vegetačním stupni výrazně dominovali. Na kyselém podloží se vytváří společenstva tzv. nahých bučin, které jsou co do počtu a pokryvnatosti bylin a mechorostů obdobně chudé jako porosty douglasky.

Není záměrem bagatelizovat negativní vliv douglasky tisolisté na fytocenózy. Je ovšem vhodné si uvědomit, že les přirozený, či přírodě blízký, s druhovou skladbou blížící se přirozené, by v bylinném a mechovém patře nebyl druhově bohatší než kulturní porosty introgukované douglasky tisolisté. Hodnoty lze porovnat v tabulce a grafu. Nutno uvážit, že do bylinného patra patří i semenáčky dřevin.

Tabulka 15 - Tabulka druhové pestrosti bylinného a mechového patra v závislosti na druhové skladbě porostu

Pořadové číslo snímku	Dřeviny dominující ve stromovém patře	Počet druhů v mechovém patře	Počet druhů v bylinném patře
1	DG	1	1
2	DG	3	1
3	SM	2	6
4	SM	2	2
5	DG	2	1
6	DG	1	6
7	MD	1	6
8	MD	2	3
9	SM	1	4
10	BK	0	1
11	DG,BR,SM	1	4
12	BR,OS, DG	1	8
13	BR	0	3



Obrázek 13 - Počet taxonů na zkusné ploše

K obdobným zjištěním dospěl rovněž Slodičák (2014) jak bylo doloženo, porosty douglasky tisolisté ovlivňují poměrně zřetelně stanoviště svého výskytu, což je jednoznačně indikováno druhy rostoucími v podrostu. Nové druhy rostoucí ve společenstvech pod douglaskou tisolistou zvyšují druhovou diversitu bylinného patra, ale některé původní druhy naopak snižují svoji pokryvnost. Nejnápadněji to lze vidět při srovnání porostů douglasky tisolisté s kulturními smrčinami nižších poloh. Proces zvyšování diversity je mnohem méně zřetelný, pokud srovnáváme porosty douglasky tisolisté s bučinami a doubravami, tedy s porosty dřevin, které odpovídají stanovištním podmínkám. Nicméně i zde se významně rozšiřují nitrofilní druhy jako např. kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a svízel přítula (*Galium aparine*).

4.4. Koevoluce douglasky tisolisté s ostatními dřevinami druhové skladby

Koevoluce je bezesporu jedním z nejzásadnějších faktorů, který je nezbytné sledovat při posuzování vhodnosti introdukce, či podpory introdukovaného druhu v ekosystému. Posouzení vlivu dougalsky na ostatní dřeviny je poměrně složité. Výrazně se mění s věkem a zároveň způsobem pěstování a pěstebním cílem. Ze dřevin původních je schopna za stejných podmínek a věku na daném stanovišti douglasce konkurovat co do výškového přírůstu jen do určitého věku (cca 50 let) například bříza bělokorá

a topol osika (viz Porost 618B06). Douglaska již v poměrně raném věku všechny původní klimaxové dřeviny výrazně předrůstá. Z introdukovaných dřevin je schopen ji konkurovat za jistých podmínek (rozvolněný zápoj) pouze modřín a spíše než konkurovat, je schopný se po jistou dobu udržet v úrovni, mnohdy za cenu tvarové deformace kmene vlivem fototropismu. V porostu 618B06 a 618B04 lze pozorovat velice složité vzájemné vztahy mnoha dřevin, přimíšených jednotlivě i hloučkovitě. Na ploše 1,7 ha (plocha obou porostů, které se vzájemně prolínají) roste při nejmenším 11 druhů dřevin (jmenovitě buk lesní, javor klen, dub zimní, jeřáb ptačí, bříza bělokorá, borovice vejmutovka, modřín opadavý smrk ztepilý) s lokálně menší či větší příměsí douglasky, která nepřesahuje podílem 5 %. Zarážející je ohromná výšková či tloušťková diferenciace jedinců douglasky tisolisté. Pro představu v porostu 618B06 byly zcela náhodně vybrána plocha k měření výčetních tlouštěk jednotlivých dřevin. Pro představu u douglasky tisolisté byly naměřeny výčetní tloušťky o hodnotách 39, 38, 21, 35, 19, 12, 43, 44 a 15 cm. U osiky 26, 34, 24 cm, u břízy bělokoré 31, 21, 25, 11, a 17 cm, u modřínu opadavého 40, 30, 23 a 27 cm u smrku ztepilého 29, 19, 31, 28, 28, a 23 cm, u buku 15, 29, 25, 6, 7, 17 cm. U douglasky je patrná značná diferenciace, podobná je snad jen u buku, což je ovšem způsobeno pěstební technikou buku, který zde tvoří nesmíšený kotlík a při výchově byla ponechána veškerá podúroveň, na rozdíl od douglasky, která je přimíšena jednotlivě a stromy vykazují přirozenou diferenciaci. Z průměrů je patrné, že právě u douglasky tisolisté najdeme nejmohutnější jedince. Ti ovšem nepředrůstají slunné rychle rostoucí listnáče nijak výrazně. Bříza i osika si v tomto věku stále udržují své místo v úrovni, cca 19 m a douglaska 22 m nadúrovňový jedinci. Na druhou stranu pod korunami bříz a modřínu roste ještě druhé patro douglasky, bez výrazných známek strádání a tvarových deformací kmene vlivem fototropismu. Slunné listnáče a modřín zjevně umožňují dostatečný světelný požitek stín tolerující douglasce. V tomto případě se právě jedná o jedince o průměru 19 a 12 cm a výšce cca 14 m. Nutno dodat, že tato výrazná diferenciace se vyskytuje, či spíše vyskytovala ve všech porostech, ovšem v porostech vyšším zastoupením douglasky je podúroveň značně deformována fototropismem. Z toho ovšem vyplývá fakt, že douglaska se v našich podmínkách chová především jako dřevina klimaxová.

V porostu 619A05 se douglaska tisolistá vyskytuje jednotlivě roztroušena. Vzdálenost mezi jedinci je minimálně 20 m. Výrazně předrůstá dřeviny, jako je buk lesní, dub zimní, jedle bělokorá a jeřáb ptačí. Smrk tvoří řídkou úroveň a do nadúrovně vrůstá

hojně zastoupený modřín opadavý (cca 30 %). Skrze koruny modřínu propadá dostatek světla do spodnějších pater porostu, i pod koruny douglasky, čímž stinné dřeviny (buk, jedle) nestrádají a zdárně se vyvíjejí.

Jiná je situace v porostu 620A02, kde je douglaska tisolistá monitorována v jihozápadní části, na ploše cca 0,12 ha v zastoupení cca 65 % v doprovodu modřínu opadavého 10 % a smrku ztepilého 20 %. Přimíšen je jednotlivě buk lesní a dub letní. Za těchto podmínek nastává zcela odlišná situace. Douglaska přesahuje výšku 8 m, zatímco buk jen 4 m a smrk 6 m. Modřín opadavý se udržuje v úrovni 7 m. Ovšem mnohdy se jedná o poměrně netvárné jedince s deformacemi kmene vlivem fototropismu. I po provedené prořezávce v minulém decenniu se korunový zápoj douglasek uzavírá a buk i dub tak krní a živoří v podúrovni. Rovněž smrk je potlačován do podúrovně a jeho růstová vitalita zcela neodpovídá vitalitě douglasky. Porost by do budoucna směřoval do stavu takřka čisté monokultury douglasky tisolisté, případně s příměsí modřínu, nebo jednotlivého smrku, obdobně, jak je známo z porostů 632D09, nebo 619D05.

S jistotou lze tvrdit, že porosty, kde zastoupení douglasky tisolisté v jednotlivé, či skupinové příměsi nepřesáhne zastoupení 40 % lze dopěstovat jako smíšené. V zastoupení do 20 % neovlivňuje výrazně negativně pomaleji rostoucí dřeviny. Korunový zápoj douglasky v nadúrovní je dostatečně volný, aby propustil dostatek slunečního záření dřevinám v úrovni i podúrovni. Toto zastoupení je nezbytné i výchovou udržovat. Obecně lze v praxi využít této skutečnosti a s úspěchem douglasky využít při vylepšování mezernatých kultur stinných a polostinných dřevin, kde s úspěchem doroste předrostlou kulturu, či mlazinu, po čase i předroste, ale pokud její zastoupení nepřesáhne 20 %, stále umožňuje růst spodní etáže a zároveň je schopna výrazně zvýšit budoucí objemovou i hodnotovou produkci porostů. Toho lze využít především u kultur či mlazin MZD, jako je buk, jilm, či klen. Případně při vylepšení kultur i mlazin smrku. Pro posouzení vlivu na jedli bělokorou chybí na LÚ Cihelny vhodné srovnávací.

Obdobně ovšem těžko posoudit vliv douglasky na půdní prostředí a kořenovou konkurenci s ostatními dřevinami. Při studiu smíšeného porostu ve věku 73 let na bohatém stanovišti (3B) na území ŠLP Křtiny byly sledovány pedochemické vlastnosti a minerální výživa v závislosti na zastoupení douglasky v porostní směsi. Výsledky doložily zhoršování půdních vlastností se zvyšujícím se podílem douglasky ve směsi (s bukem), především jako snížení obsahu bazických kationtů (Ca, Mg)

v A horizontu. Projevilo se tak poutání živin v biomase intenzivně přirůstajícího porostu. Výživa se blížila optimu podle evropských standardů. Doporučení autora tedy směřuje k individuální, popřípadě skupinovité příměsi této dřeviny v lesních porostech (Martiník, 2003).

Rovněž jako potenciálně negativních důsledky jejího pěstování, především výrazný odběr živin intenzivním přírůstem lze do značné míry eliminovat jejím dominantním způsobem pěstování ve směsi s jinými dřevinami. Otázkou pak zůstává ponechání těžebních zbytků na lokalitě z hlediska minimalizace odběru živin a ztrát organické hmoty a orientace na dřevní surovinu (Kubeček et. al., 2014).

Obdobně těžko doložitelný je vliv douglasky na půdu. V nižších nadmořských výškách, ale rovněž na kyselých stanovištích bylo provedeno srovnání na stanovištích charakteru 3K až 3S na území ŠLP Kostelec nad Černými lesy. Bylo prokázáno, že ve srovnání s přirozenou druhovou skladbou (DB, HB, LP) probíhá výraznější akumulace humusu s vyššími charakteristikami půdní acidity, na druhé straně byly tyto půdní vlastnosti značně příznivější ve srovnání se smrkovými porosty na stejném stanovišti. Douglaska tedy vykázala méně nepříznivý vliv na stav lesních půd, konkrétně humusových forem, ve srovnání se smrkem (Podrázský et. al., 2013).

V nižších a středních nadmořských výškách lze hodnotit působení douglasky na stav půd jako méně výrazné, acidifikační vliv je výrazně nižší a v porostech jehličnanů má douglaska charakter meliorační dřeviny (Kubeček et al., 2014).

Obdobně pokus proveden na bývalé zemědělské půdě, vedl k závěru, že ze sledovaných jehličnatých dřevin prokázala douglaska jednoznačně nejpříznivější vliv na základní pedochemické charakteristiky lesních půd. Statisticky průkazně vyšší zde byla půdní reakce aktivní i výměnná, obsah bází (hodnota S) i nasycení sorpčního komplexu bázemi (hodnota V). Obsah celkového humusu ani celkového dusíku výrazné diference nejevil, jen tendenci nižšího obsahu ve srovnání s borovicí a smrkem v důsledku rychlejší mineralizace organického opadu douglasky. „Stará" lesní půda vykazovala v důsledku delšího vývoje extrémnější hodnoty: vesměs nižší půdní reakci, obsah bází i hodnoty dalších pedochemických charakteristik. Pod porostem břízy byly prokázány hodnoty půdních vlastností svým charakterem mezi zemědělskou půdou a půdou pod porosty ostatních dřevin – vlivy řídkého zápoje, rychle rozložitelného opadu a zděděné vlastnosti zemědělské půdy se zde jednoznačně projevily (Podrázský et al., 2006).

Na kyselých stanovištích srovnání stavu půd ve smíšeném porostu smrku a buku, dále v porostech smrku a douglasky na kyselých (3K) a středně bohatých (4H) stanovištích školních lesů na Písecku a Křtinsku. Šetření vedlo k závěru, že porosty DG akumulovaly 25,0 $t.ha^{-1}$ nadložního humusu ve srovnání se 79,4 – 79,6 $t.ha^{-1}$ smrkových porostů. V porostech douglasky byly hodnoty půdní reakce příznivě vyšší v holorganických i organominerálních horizontech, také hodnoty C/N byly ovlivněny douglaskou příznivě, při srovnání jednotlivých dřevin na stejných stanovištích (Menšík et al., 2009).

Jako jedno z možných rizik výraznějšího zavádění douglasky je uváděna zvýšená míra nitrifikace a potenciální ztráty dusíku především v nesmíšených porostech (Zeller et al., 2010.)

Ze zjištění mnoha autorů je nadmíru pravděpodobné, že působení douglasky na stav půd je spíše pozitivní. Zvýšený výskyt nitrofilních druhů v podrostu, či blízkosti douglasky potvrzuje potenciální možnou zvýšenou míru nitrifikace. Jedná se zároveň o proces, který vytváří vodíkové kationty, které okyselují půdu.

4.5. Potenciál přirozené obnovy douglasky tisolisté

Přirozená obnova douglasky se objevuje v porostech LÚ Cihelny velmi často a může být považována za určitý indikátor vhodnosti podmínek prostředí pro douglasku. Na kyselých stanovištích (SLT 5K a 5M). Na LÚ Cihelny vyhovují přirozené obnově douglasky hospodářské způsoby násečný a podrostní. Při použití násečného hospodářského způsobu se douglaska zmlazovala jak pod porostním okrajem, tak na vytěžené holé ploše. Přirozená obnova o značném množství jedinců se navíc objevuje již v poměrně raném věku. Nejvýznamnějšími faktory úspěšnosti se jeví optimální množství světla a nízká konkurence buřeně. Plodnost douglasky se dostavuje poměrně časně. Douglaska je jednodomý, oboupohlavní druh, obyčejně začíná produkovat osivo ve dvanácti až patnácti letech věku (Da Ronch et al., 2016), což potvrzuje i studie Kinského a Šišky (1987) v podmínkách České Republiky. Tímto získává výraznou konkurenční výhodu nad smrkem, jehož přirozená obnova zpravidla nastupuje v mnohem pozdějším věku (od 50 let) a značná tolerance zástinu naopak nabízí konkurenční výhodu před světlomilnými druhy, jako je modřín opadavý a borovice lesní, které nastupují do plodnosti také v poměrně raném věku, jejich semenáčky však nejsou schopny růst v zástinu mateřského porostu.

V porostech byly trvale vytyčeny zkusné plochy, čtvercového půdorysu o ploše 4 m^2. Na této ploše byli spočítáni juvenilní jedinci vyskytujících se dřevin. Zároveň byla měřena jejich výška a v v případech, kdy to bylo reálné také přírůst. Zaznamenán byl také stav nadložního humusu, případně stav bylinného a mechového patra.

4.5.1. Výsledky šetření v porostu 632D09

V porostu (DG zastoupena 25 %) přirozené zmlazení vzniklé v důsledku odtěžení sousedního porostu úzkou holou sečí. Tím došlo k podzáření mateřského porostu od severu a v okraji tohoto porostu se dostavila bohatá přirozená obnova, především douglasky s jednotlivou příměsí smrku. Tento násek byl odtěžen v roce 2005. V roce 2014 byla v porostu realizována clonná seč, která výrazně podpořila výškový přírůst a zároveň pokračování přirozené obnovy do nitra porostu. V porostu byly trvale vytyčeny tři zkusné plochy pro monitoring přirozené obnovy. Další dvě byly vytyčeny v sousedním porostu 632D01c, pro porovnání potenciálu obnovy a následného růstu pod porostem a na holé ploše. Všechny tři zkusné plochy byly záměrně budovány v různých vzdálenostech od porostních okrajů. Na ZKP byly spočítány jedinci, změřeny jejich výšky. Při větším počtu jedinců o obdobné výšce byly počítány jedinci v různých výškových třídách. Poté byl spočítán vážený průměr všech jedinců, který je ale pouze ilustrační a značně subjektivní, vzhledem k velkému množství jedinců na ploše, probíhající autoregulaci, rychlému růstu jedinců a dosavadní absenci výchovných zásahů.

ZKP 10: na severním okraji porostu. Porost ze severní strany podzářen bočním světlem již od roku 2005. V roce 2014 odtěžen z velké části mateřský porost. Plocha je v obnovním prvku malý kotlík 0,05 ha s dvěma ponechanými výstavky douglasky. Porost ve stádiu převážně mlaziny, s výrazným výškovým přírůstem po odclonění a zvýšení světelného požitku. Na zkusné ploše, označené pracovním číslem 10, byl na ploše 4 m^2 monitorován 1 jedinec o výšce 320 cm, 5 jedinců v rozmezí výšek 200 - 300 cm, 9 jedinců v rozmezí 100-200 cm a 3 jedinci 50-100 cm. Dohromady tedy 18 jedinců, což je 45 000 ks/ha. Vážený průměr výšek je 175 cm.

ZKP11: zkusná plocha zbudována deset metrů od porostního okraje. Podzářena bočním světlem ze sousedního porostu 632D01. Tedy od roku 2005. Mateřský porost nad ZKP dosud ponechán, jen proředěn. Na ploše bylo napočítáno 1 jedinec o výšce 600 – 700 cm, 4 jedinci 400 - 500 cm, 4 jedinci 100 - 200 cm, 5 jedinců 50-100 cm

pro douglasku tisolistou a dva jedinci smrku ztepilého 100 až 200 cm. Na ploše již probíhá autoredukce počtu jedinců. Porost ve stádiu mlaziny. Dohromady tedy 14 jedinců. To je při přepočtu 35 000 jedinců douglasky tisolisté na hektar. Vážený průměr naměřených výšek je 245 cm.

Obrázek 14 - Mlazina douglasky z přirozené obnovy v porostu 632D09 vzniklé následkem podaření z přilehlého náseku

ZKP 15: nitro porostu, 50 m od okrajů lesa. Světelný požit zvýšen horním světlem po proclonění mateřského porostu v roce 2014. Stáří nárostu koresponduje se stářím seče. Zakmenění sníženo na hodnotu 0,7. Na ploše napočítán 15 ks. Douglasky o výšce 10-15 cm. Z toho 10 ks. Je poškozeno vrcholovým okusem. Při současné hustotě se jedná po přepočtu o 37 000 ks/ha.

Obrázek 15 - Náletoví jedinci douglasky tisolisté v porostu 632D09 dva roky po provedené clonné seči

Průměrná hustota přirozeného zmlazení douglasky byla zjištěna 39 166 ks/ ha, u smrku 1 667 ks/ha. Maximální hustota zmlazení douglasky v sekci dosahovala 45 000 ks/ha. K ještě vyšším hodnotám ovšem došel na kyselých stanovištích rovněž Kantor, Bušina, Knott (2010) v počtu 98 000 ks/ha. Kantor et al. (2014) 148 900 ks/ha.

Tento postup obnovy se ukazuje jako poměrně jednoduchý a bezpečný, protože přirozené zmlazení se vyskytovalo po celé délce porostního okraje (cca 60 m) a zasahovalo 20 - 25 m hluboko pod porost. Douglaska svojí vitalitou a růstem převažovala nad ostatními dřevinami. V porostním okraji byl významným podílem zastoupen i smrk, ten však zdaleka nedosahoval takových výšek jako douglaska. Největší hustota přirozeného zmlazení douglasky byla zjištěna ve vzdálenosti 10 - 14 m od porostního okraje. Dále do nitra porostu se hustota zmlazení snižovala z důvodu nedostatku světla. Spolu s hustotou klesá i věk zmlazení a jeho výška. Dá se konstatovat, že zmlazení proběhlo ve dvou vlnách. V nejsevernější části se jedná o zmlazení v důsledku staré seče, v současnosti porost 632D01c, do kterého rovněž proniká úspěšná přirozená obnova douglasky. Druhá vlna zmlazení se dostavila s proředěním mateřského porostu v roce 2014.

Zhodnocením přirozené obnovy na zkusných plochách v samotném porostu 632D09 získáme aritmetický průměr počtu jedinců na jeden hektar 39 166 ks. Medián vychází poměrně obdobně 37 500 ks/ha. Rozptyl počtu jedinců na zkusných plochách, nikoliv hektarových počtů je 2,89 a směrodatná odchylka 0,57. Rozptyl přepočtených hektarových počtů jedinců je 18 055 556 a směrodatná odchylka 1 416 ks. Je patrné,

že množství jedinců je na jednotku plochy poměrně vyrovnané. To lze bezpochyby přikládat skutečnosti, že všechny ZKP byly zbudovány v jediném porostní skupině a zároveň v podrostu mateřských jedinců. Zarážející je slabá autoredukce počtu jedinců. Při porovnání ZKP č. 15, tedy nárostu, jehož vznik je odhadován na rok 2014 a ZKP č. 11, s nárostem, jehož vznik je odhadován na rok 2005. Rozdíl věku je tedy přibližně 9 let. Počet jedinců je prakticky shodný. Samozřejmě nelze s jistotou tvrdit, zda přirozená obnova v roce 2005 byla stejně intenzivní, jako v roce 2014. Každopádně se počet jedinců udržuje stále poměrně vysoký a autoregulace probíhá velice pozvolná.

4.5.2. Výsledky šetření v porostu 632D01c

Jedná se o 11 let starý násek z roku 2005, orientovaný ve směru východ západ. Na jižní straně sousedící s porostem 632D09, který také sloužil jako zdroj reprodukčního materiálu (semene) pro přirozenou obnovu douglasky tisolisté. Ve východní části oplocenka, původně zřejmě zřízena pro umělou obnovu buku. V současné době již nefunkční. Buk se v současnosti podílí na druhové skladbě pouze 40 % v oplocené ploše, 15 % nahrazen smrkem ztepilým, 5 % netvárnou borovicí lesní a 40 % výrazně předrůstavou douglaskou tisolistou. Porost byl vybrán jako ukázkový pro přirozenou obnovu douglasky tisolisté na otevřené ploše. Zřízeny dvě zkusné plochy.

Obrázek 16 - 11 let starý fruktifikující jedinec douglasky tisolisté v porostu 632D01c

ZKP 12: Plocha vytyčena deset metrů od mateřského porostu 632D09. Na ploše 1 ks. Douglasky 1150 cm již fruktifikující, 1 kus DG v rozpětí 600 až 700 cm se starým zavaleným loupáním od spárkaté zvěře, 2kusy buku lesního 50 až 100 cm a 3 ks. Smrku ztepilého do 50 cm. Nutno zdůraznit, že buk je pozůstatkem umělé obnovy, značně poškozován okusem zvěří. Průměrná výška douglasky 850 cm, 5000 ks. douglasky na hektar, 5000 ks buku na hektar o průměrné výšce 75 cm, 7 500 smrku na hektar o průměrné výšce 25 cm. Je patrné, že porost je značně přehoustlý a výrazně diferencovaný ve stádiu mlaziny až tyčkoviny. Douglaska výrazně předrůstá veškeré ostatní dřeviny. Nutné je ještě jednou zmínit fakt, že douglaska v tomto porostu již plodí. Vzhledem ke stáří holiny a zároveň spočítáním přeslenů lze odvodit přibližný věk okolo 11 až 15 let, za předpokladu, že jedinec nekrněl dlouhou dobu v zástinu předchozího porostu. Takové zjištění však není ojedinělé. Jiní autoři dokládají obdobná zjištění.

Nástup plodnosti u douglasky, která roste v zápoji lze očekávat ve věku 25 až 40 let, ovšem jako solitér je schopna plodit o 10 až 15 let dříve, než dřeviny rostoucí v zápoji (Palátová, 2008).

Rovněž Kinský a Šiška (1987) uvádějí nástup plodnosti solitérně rostoucích jedinců již ve věku 15 let. Ač se nedá o jedincích v porostu 632D01c hovořit vyloženě jako o soliterech, příměs douglasky je spíše hloučkovitá a ostatní dřeviny zaostávající v růstu neovlivňují světelný požitek douglasky.

ZKP 13: Plocha vytyčena 15 metrů od porostu 632D09. Na ploše 3x douglaska tisolistá 600 až 700 cm, 1x smrk ztepilý 100 až 200 cm a 1x buk lesní do 50 cm. Průměrná výška douglasky 650 cm, smrku ztepilého 150 cm a buku lesního 50 cm. Při přepočtu plochy ZKP na hektar je počet jedinců buku 2 500 ks, smrku 2 500 ks a douglasky 7 500 ks.

Je patrné, že na holé ploše, bez zástinu mateřského porostu douglaska vynikajícím způsobem využije své růstové schopnosti. Vzdálenosti mezi přesleny posuzovaného jedince jsou značné. První přeslen je vzdálen od země 50 cm. Následující druhý přeslen je od spodního přeslenu vzdálen 42 cm, třetí od patra druhého 70 cm, čtvrtý od přeslenu třetího 110 cm, pátý od čtvrtého 130 cm, šestý od pátého 97 cm, sedmý od šestého 73 cm a poslední přírůst z roku 2016 měří 108 cm. Zde je patrný rozdílný přírůst mezi letorostem z poměrně vlhkého a chladnějšího roku 2016, oproti přírůstu z roku 2015, který byl extrémně teplý a suchý. Je patrné, že douglaska preferuje vlhčí a chladnější klima. Uváží-li se skutečnost, že napočítáno bylo sedm přeslenů a letorost a předpokládáme-li, že než semenáček dorostl do výšky 50 cm, tedy do výšky prvního přeslenu zhruba za tři, až čtyři roky. Potom je pravděpodobné, že přirozená obnova douglasky souvisí s časem vzniku náseku. Je již neprokazatelné, zda semenáčky vyrostly již na holé ploše, nebo zda krněly v zástinu předchozího porostu. Jednoznačně s odcloněním nastal jejich intenzivní růst.

4.5.3. Výsledky šetření v porostu 619D05

V porostu došlo po provedeném výchovném zásahu v roce 2013 k masivní reprodukci douglasky jak pod rodičovský porost, tak do podúrovně porostů ostatních dřevin, především smrku a borovice. Za tímto účelem bylo v porostu vytyčeno pět zkusných ploch. Ty byly účelně vytyčeny jak pod korunami samotné douglasky, tak pod korunami smrku a borovice.

ZKP č. 1: Ve stromovém patře dokonalý zápoj douglasky, který se obnovil po provedeném výchovném zásahu. Na zemi opad douglasky. Na zkusné ploše 10 semenáčků douglasky, buď toho ročních, nebo zcela bez přírůstu. Výška do 5 cm. Průměrná výška náletu je tak 5 cm a průměrný počet jedinců na ha je 25 000 ks.

ZKP č. 2: Rozvolněný zápoj borovice lesní a smrku ztepilého. Na ploše balvany a potěžební zbytky (klest). Plocha vzdálena 10 m od plodících jedinců douglasky tisolisté. Na ploše ze 100 % vyvinuté mechové patro. dvouhrotec chvostnatý (*Dicranum scoparium*) zastoupen 40 % a travník Schreberův (*Entodon schreberi*) ze 60 %. V bylinném patře zastoupena metlička křivolaká (*Deschampsia flexuosa*) na 30 % plochy. Na ploše napočítáno 13 ks semenáčků douglasky tisolisté a shodné výšce 15 cm. Nárost se jeví jako vitální a životaschopný s přírůstem cca 5 cm za poslední rok. Počet jedinců na hektar je 32 000 ks o průměrné výšce 15 cm.

Obrázek 17 - Semenáčky douglasky tisolisté v podúrovni borovice lesní

ZKP 3: Plný korunový zápoj douglasky ve stromovém patře. Povrch půdy pokryt rozkládajícím se opadem a šiškami douglasky. S absencí bylin i mechorostů. Na ploše napočítány tři chřadnoucí semenáčky o výšce cca 5 cm. Průměrná výška semenáčků douglasky tisolisté tak je 5 cm a 7 500 ks/ha.

ZKP 4: Mírně rozvolněný korunový zápoj smrku s příměsí břízy. 30 m od nejbližší plodící douglasky tisolisté. Povrch půdy pokryt smrkovým opadem 40 % plochy porostlé travníkem Schréberovým (*Entodon schreberi*). Potěžební zbytky (klest) na ploše. Na ploše napočítány 3 semenáčky smrku o výšce 5 cm a 2 ks semenáčků douglasky tisolisté o výšce 10 cm. Při přepočtu plochy na hektar získáme počet semenáčků smrku 7 500 ks. Semenáčků smrku a 5 000 ks. Semenáčků douglasky.

ZKP 5: Zkusná plocha vzdálena 100 m od nejbližší plodící douglasky. V korunovém patře 100 % zastoupen smrk ztepilý. Povrch půdy ze 100 % porostlý mechy. 80 % travník Schréberův (*Entodon schreberi*), 20 % ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*). Na ploše napočítány 3 ks semenáčků douglasky tisolisté o výšce 10 cm. Semenáčky vitální. Při přepočtu na jeden hektar se douglaska zmlazuje 100 m od mateřských stromů ještě v počtu 7500 ks/ha.

Statisticky lze zhodnotit přirozenou obnovu v porostu, až do vzdálenosti 100 m od plodících jedinců jako poměrně úspěšnou. Ve výpočtech je opomenuta přirozená obnova ostatních dřevin a je hodnocena jen přirozená obnova douglasky. Na zkusných plochách o ploše 4 m^2 byly napočítány bez ohledu na pořadí ploch tyto počty: 2, 3, 3, 10, 13. V aritmetickém průměru tak vychází 15 500 ks/ha. Medián vychází mnohem nižší a to 7 500 ks/ha, pravděpodobně však lépe odráží skutečnost. Stejné číslo jako medián je modus, tedy také 7 500 ks/ha. Pro představu, jak odchýleny jsou jednotlivé ZKP od průměrné je spočítán rozptyl a směrodatná odchylka. Rozptyl je 123 500 000 ks a směrodatná odchylka 11 113 ks. Směrodatná odchylka ukazuje, že rozdíl mezi jednotlivými ZKP je poměrně značný.

4.5.4. Výsledky šetření v porostu 618B04

ZKP 6: Zkusná plocha pod zapojenou bukovou tyčkovinou. Zápoj plný. Vzdálenost 30 m od fruktifikujících jedinců douglasky. Plocha pokryta bukovým opadem zcela bez vegetace (nahá acidofilní bučina). Z šetření vyplývá, že douglaska nenachází vhodné podmínky pro svou reprodukci v zapojených porostech stinných listnáčů. Lze usuzovat,

že v lesích s původní druhovou skladbou by bez umělých zásahů velice složitě do ekosystému pronikala.

Obrázek 18 - Bukový kotlík s platovitě se spékajícím opadem bez nárostu douglasky 618B01a

ZKP 7: Zkusná plocha pod březovou kmenovinou s příměsí smrku ztepilého do 10 %. Zvýšený světelný požitek vlivem řídkých korun břízy. Plocha pokryta z 80 % mechorosty travník Schrěberův z 10 % travinami metlice trsnaté (*Deschampsia caespitosa*) a metličky křivolaké (*Deschampsia flexuosa*). Na ZKP napočítáno 7 ks douglasky do 15 cm a 1 ks do 20 cm. Vážený aritmetický průměr výšek je tedy 15,6 cm. Počet jedinců na ha je 20 000 ks. Je patrné, že v podúrovni slunných listnáčů douglaska nachází velice optimální podmínky pro vzcházení semenáčků, stejně jako dostatečné světelné podmínky pro následný růst.

Obrázek 19 - Terminálním okusem silně poškozený semenáčky douglasky tisolisté v porostu 618B04

ZKP 8: V korunovém patře dominuje douglaska tisolistá. Korunové patro silně proředěné. Volný korunový zápoj. Povrch půdy kryt mechovým patrem z 50 %. Na druhovém složení se podílí z 80 % travník Schréberův (*Entodon schreberi*) a 20 % ploník obecný (*Polytrichum commune*), dále přítomnost náprstníku červeného (*Digitalis purpurea*). Nárost douglasky je poměrně diferencovaný. V rozmezí výšek 10 až 20 cm, 22 jedinců. V rozmezí 20 až 30 cm 6 jedinců a v rozmezí 40 až 50 cm 1 ks. 60 % jedinců je však poškozeno terminálním okusem. Vážený průměr výšek je 18,1 cm. Při přepočtu ZKP na hektar vyjde 72 000 jedinců.

Porost zdaleka nedovršil věku obnovy, přesto reprodukční potenciál douglasky je vysoký. Není zcela průkazné, zda veškerý nárost douglasky je následkem reprodukce vlastního porostu 618B04, nebo se na vzniku podíleli rovněž jedinci z porostu 618B06. Geneticky se bezpochyby jedná o kombinaci douglasky z obou porostů, neb opylení je vzhledem k vzdálenosti cca 50 metrů takřka nevyvratitelné. Mnohem zajímavější jsou ovšem zjištění, jak přirozená obnova douglasky proniká do porostů ostatních dřevin. Je velice pravděpodobné, že douglaska nenachází vhodné podmínky pro svou reprodukci v podúrovní stinných klimaxových listnáčů, v tomto případě buku, jak je tomu ostatně u většiny jehličnanů. Zcela odlišná situace ovšem nastala v podúrovní slunných listnáčů, především břízy bělokoré, kde semenáčky douglasky nacházejí

podmínky limitní pro své nejen vzcházení, ale také následný růst, ač v tomto porostu je přírůst výrazně tlumený okusem spárkaté zvěře. Vzhledem ke krátkověkosti břízy a uspokojivým podmínkám je pravděpodobné, že by douglaska dokázala březové porosty zcela obsadit. Rovněž ve značně proředěných mateřských porostech douglasky nachází vlastní semenáčky prozatím vhodné podmínky pro růst. Zde je vzhledem k věku porostu ovšem na místě předpokládat, že stávající světelné poměry jsou jen dočasné a pravděpodobné že koruny jednotlivých douglasek vytvoří vzhledem k intenzivnímu růstu dokonalý zápoj a vlastní potomstvo tak připraví o nezbytný světelný požitek. V každém, popřípadě je porost ukázkou úspěšné reprodukce ve velice nízkém věku. Průměrný počet jedinců douglasky ze zmíněných třech zkusných ploch je 30 000 jedinců na hektar. To je desetinásobek minimálního počtu jedinců udávaných vyhláškou č. 139/2004 Sb.

Je takřka jisté, že jmenovaný porost se reprodukoval obdobně jako porost 632D09 reprodukoval také do porostu sousedního, respektive v tubu holiny 618B01a.

4.5.5. Výsledky šetření v porostu 618B01a

Jedná se o oplocenou kulturu, věk 5 let. Při umělé obnově byla využita lípa srdčitá a buk lesní v řadové příměsi. Místy výmladky topolu osiky. V jihovýchodní části nárost douglasky. SLT 5k, CHS 53.

ZKP 9: Zkusná plocha na holé ploše. Silný drn metličky křivolaké (*Deschampsia flexuosa*). Vzdálenost 50 m od nejbližších potencionálních rodičovských stromů douglasky tisolisté.

Rodičovské stromy jsou od dceřiných jedinců východním směrem, tedy proti směru převládajících západních větrů. Na zkusné ploše napočítány 4 kusy buku lesního v rozmezí výšek 40-50 cm, pravděpodobně z umělé obnovy, jeden předrůstavý buk, očividně starší a pocházející pravděpodobně z obnovy přirozené o výšce 200 cm. Dva kusy lípy srdčité v rozmezí výšek 50-60 cm, opět se jedná o jedince z umělé obnovy. Dva kusy douglasky tisolisté v rozmezí výšek 200 až 300 cm a jeden jedinec douglasky tisolisté v rozmezí 300-400 cm. Průměrná výška buku lesního 76 cm a počet jedinců na ha je 1250 ks. Průměrná výška lípy srdčité je 55 cm a průměrný počet jedinců 5 000 ks/ha. Průměrná výška douglasky je tedy 283 cm. Průměrný počet jedinců na ha je 7 500. Zjištěné informace jsou ovšem zavádějící. Jedinci douglasky s původem přirozené obnovy se nacházejí maximálně do vzdálenost 50 m od rodičovských stromů,

tedy jen na cca 1/10 bývalé holiny. Zajímavější, než samotná existence jedinců douglasky ve jmenovaném prostu je skutečnost, že k přirozené obnově na holé ploše došlo jen před smýcením předešlého porostu, nebo na holé ploše těsně po jeho domýcení. Nejvyšší jedinec douglasky má čtyři přesleny a terminální letorost. Zbylé dva jedinci tři přesleny a terminální letorost. Uvážíme-li skutečnost, že trvalo pravděpodobně dva roky, než semenáček dorostl do výšky prvního přeslenu, tedy 20 cm (shodná výška u všech třech jedinců), vychází nám stáří mezi šesti až sedmi lety. Což odpovídá době vzniku holiny. V celém porostu již nebyly nalezeny žádní mladší jedinci, ani toho-roční semenáčky, přesto že douglasky v okolních porostech jsou ve stádiu plodnosti. Je patrné, že douglaska v tomto nepřekonává původní jehličnany a také se špatně, nebo vůbec nezmlazuje do starých zabuřeněných holin. Na této demonstrativní ploše je ovšem třeba ještě zmínit růstové schopnosti douglasky. Na dvou jedincích byly změřeny přírůsty. U většího a patrně také staršího jedince je první přeslen je vzdálen od země 20 cm. Následující druhý přeslen je od spodního přeslenu vzdálen 40 cm, třetí od patra druhého 80 cm, čtvrtý od přeslenu třetího 70 cm, a poslední, letorost z roku 2016 měří 110 cm. Opět i zde je patrný rozdílný přírůst mezi letorostem z poměrně vlhkého a chladnějšího roku 2016, oproti přírůstu z roku 2015, který byl extrémně teplý a suchý. U menšího a patrně mladšího jedince je první přeslen je vzdálen od země 20 cm. Následující druhý přeslen je od spodního přeslenu vzdálen 52 cm, třetí od patra druhého 69 cm, a poslední přírůst z roku 2016 měří 95 cm.

Zdejší porovnávací ZKP 9 je opět úkazem, že nárosty douglasky mají ohromný růstový potenciál za plného světelného požitku.

Obrázek 20 - Náletový jedinec douglasky v kultuře buku a lípy v porostu 618B01a

4.5.6. Poškození porostů douglasky tisolisté

Ve své domovině je douglaska tisolistá *Pseudotsuga menziesii* hostitelem celé řady původcůchorob. Houbových patogenů je uváděno téměř 100 druhů Jankovský, Palovčíková, Beránek (2006), živočišných škůdců více než 250 Nakládal, Turčáni (2006). Pouze několik z nich však může způsobovat vážnější zdravotní problémy. V Severní Americe je douglaska dokonce považována za jednu z nejzdravějších dřevin (Hofman, 1964).

V našich podmínkách se výsledky mnohdy různí. Výraznou roli zřejmě hraje vliv provenience (Kšír, 2015). Populace z vnitrozemí jsou citlivé i ke skotské a švýcarské sypavce. V případě skotské sypavky jsou však severnější populace (Idaho, Montana)

přece jen o něco odolnější než jižnější z Colorada, Utahu, Arizony a Nového Mexika König (2005); Bastien et al. (2013); Lavadinović et al. (2013). Ani jedna ze sypavek nebyla na LÚ Cihelny prokázána, ač je pravděpodobné, že populace v porostech 619A08 a 618B05 nedošlo k silné defoliaci jen sáním korovnice douglaskové *Gilletteella cooleyi.* Ze specifických hmyzích škůdců na douglasce mají pouze dva hospodářský význam. Prvním je korovnice douglasková, škodící na jehlicích, a druhým vosička krásenka, škodící na semeni (Hofman, 1964).

Významné škody jsou monitorovány na nechráněných nárostech douglasky v porostech 619B12, 618B04 a 618B06. Zde dochází k poškození 100% jedinců terminálním okusem spárkatou zvěří, v tomto případě pravděpodobně jelena siky (*Cervus nippon*) Škody na douglasce ve stadiu náletu a nárostu okusem a vytloukáním uvádí také Bušina (2007). Zároveň Šika (1988) uvádí velkou regenerační schopnost douglasky po poškození. Jehož tvrzení lze pozorovat v porostech 620A02 a 619D09 (spodní etáž), kde douglaska velice úspěšně regeneruje (zavaluje) stará loupání zvěří.

Škody abiotickými činiteli jsou poměrně bezvýznamné. V průběhu terénních šetření nebyly evidovány v porostech douglasky vývraty ani zlomy, které by bylo možné označit za následek abiotických činitelů.

4.5.7. Produkční potenciál douglasky tisolisté

Vzhledem k faktu, že používání nepůvodních dřevin má hlavní význam především pro zvyšování produkce dřeva Vančura (2010), byla růstu a produkci douglasky věnována pozornost v podstatě od počátku její introdukce. Proto i v této práci bude produkčnímu potenciálu věnována zvýšená pozornost.

Jelikož pro stanovení objemu stojícího stromu douglasky tisolisté nejsou zpracovány objemové tabulky, bylo nutné použít objemových tabulek pro jedli. Pro porovnání objemu udávaného v tabulkách a skutečného objemu, bylo pokáceno účelně pět vzorníků. U těchto vzorníku byly spočítány pravé tvarové řady a sestaveny tvarové křivky. Z křivek je patrné, že se tvar kmene douglasky velice blíží modelové křivce paraboloidu, zbytnění kmene je pozorovatelné jen v oddenkové části u paty kmene, ačkoliv se nejedná o skutečné kořenové náběhy jako u smrku, je rozšíření významné.

Tabulka 16 - Výpočet pravých tvarových řad pěti pokácených vzorníků douglasky v porostu 632D09

Pravé tvarové řady kmenů douglasky z pokácených vzorníků.					
Pořadové číslo stromu.					
k_i	1	2	3	4	5
1/10	100	100	100	100	100
2/10	99	93	98	94	97
3/10	94	85	98	91	94
4/10	84	80	72	90	90
5/10	79	74	82	85	84
6/10	67	69	71	81	77
7/10	52	61	58	69	67
8/10	37	49	43	52	55
9/10	22	36	29	37	41
10/10	11	22	16	21	25

Pravé tvarové řady udávají poměry tloušťky kmene d0, i ve stejných relativních měřičích l/n (např. v 1/10; 3/10; 5/10…. 9/10) celkové výšky stromu v porovnání k tloušťce v 1/10 výšky

$$k_i = \frac{d_{0,i}}{d_{0,1}} \times 100$$

pro i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Charakterizuje všeobecnější geometrický tvar kmene než předchozí řady, protože nezávisí od rozměru stromu. Kmeny stejného tvaru, i když mají rozdílnou tloušťku $d_{1,3}$ a výšku h, mají také hodnoty $k_{0,1}$ stejné. Proto se velmi dobře hodí pro porovnávací účely. Zvláštní význam má zde poměr k 0,5 (pravým tvarovým kvocientem) který slouží k odhadu pravé výtvarnice f 0,1. Z Tvarových řad lze vyvodit morfologické křivky kmene.

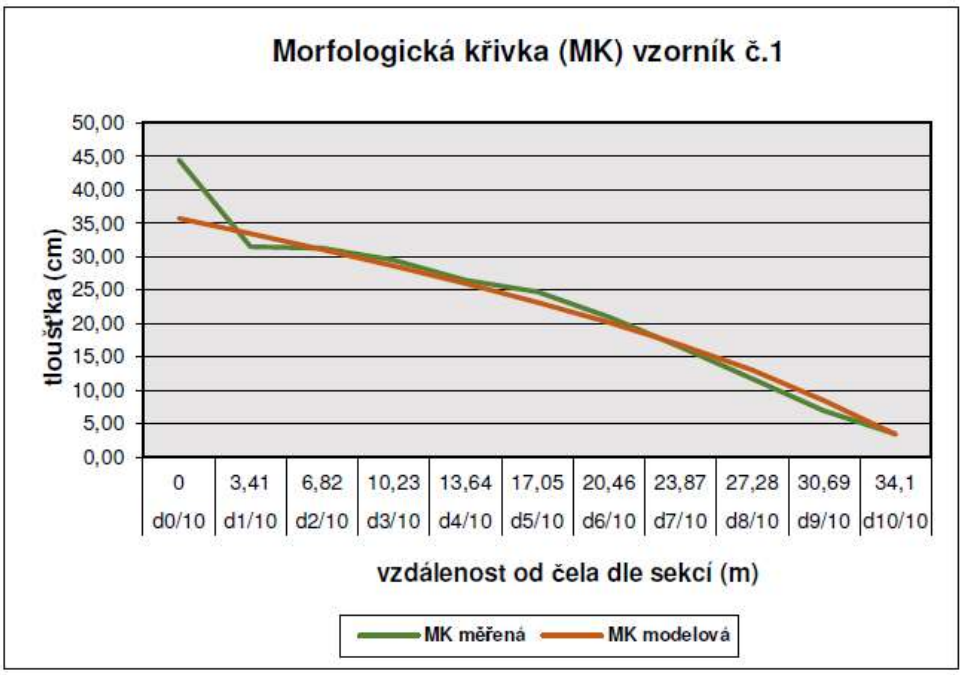
Morfologická křivka kmene (MKK) je průsečnice roviny vedené podélnou osou kmene s povrchem kmene. Její rotací vzniká plášť kmene. Tvar MKK závisí na dřevině a faktorech prostředí.

$$y^2 = p * x^r$$

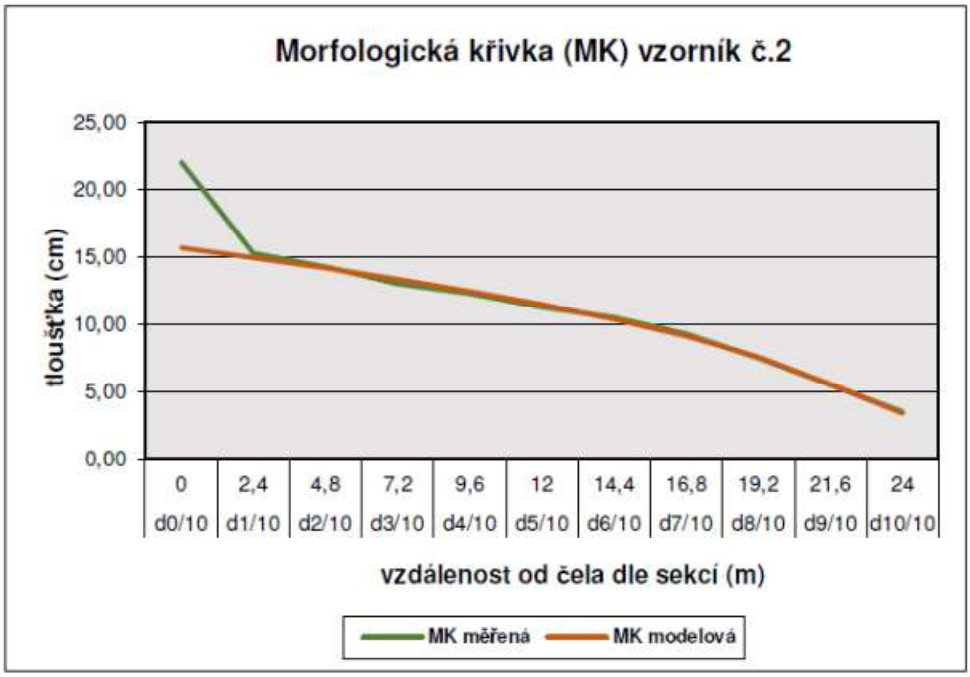
y je tloušťka kmene (nebo její polovina) v centimetrech

x je výška (délka) kmene v metrech, kde se měří daná tloušťka

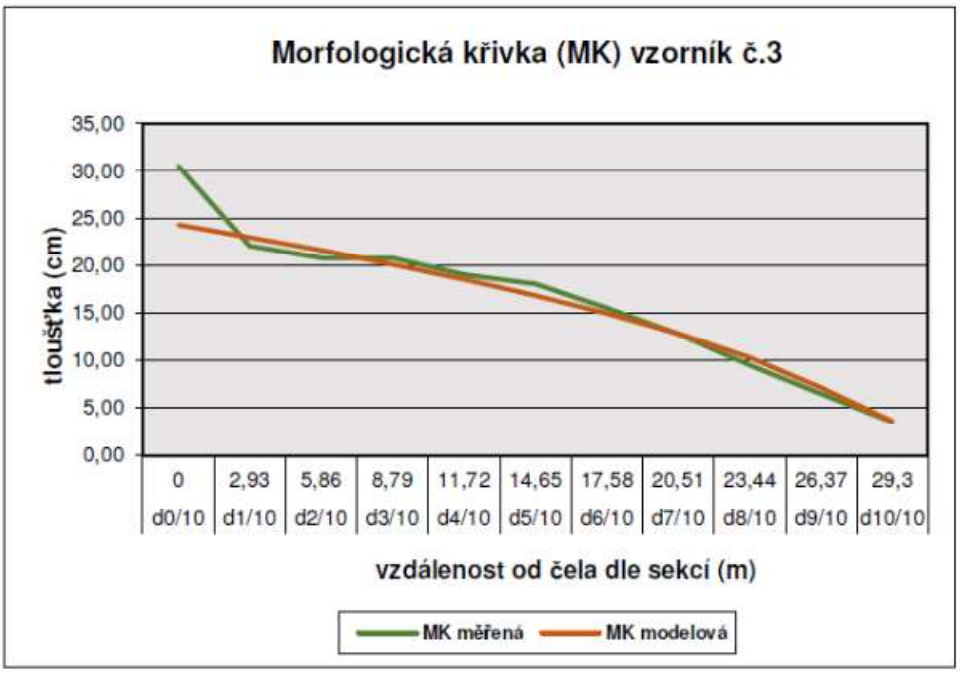
p, r jsou parametry modelu



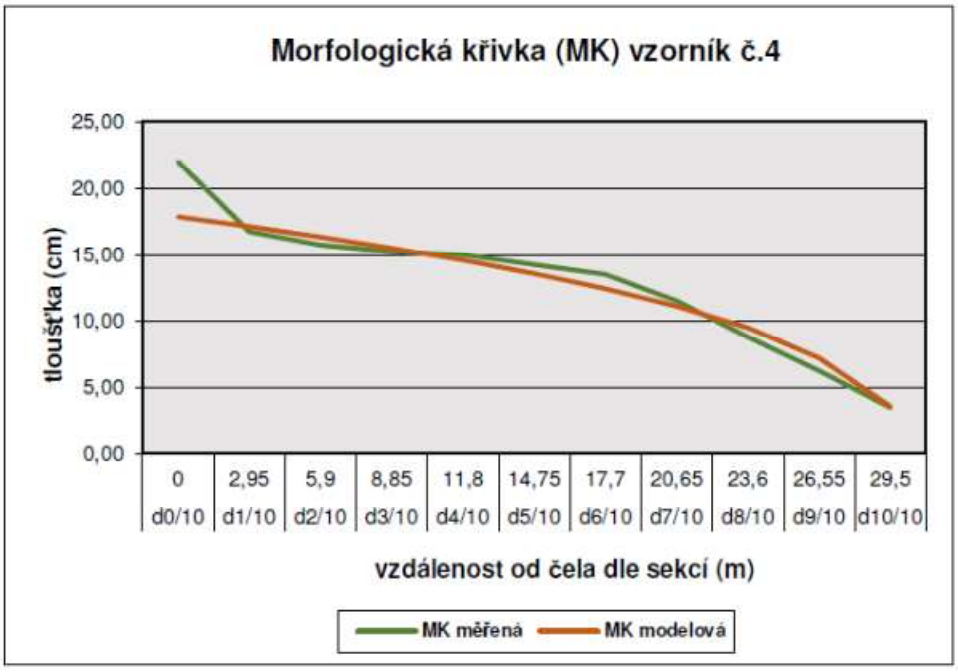
Obrázek 21 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 1



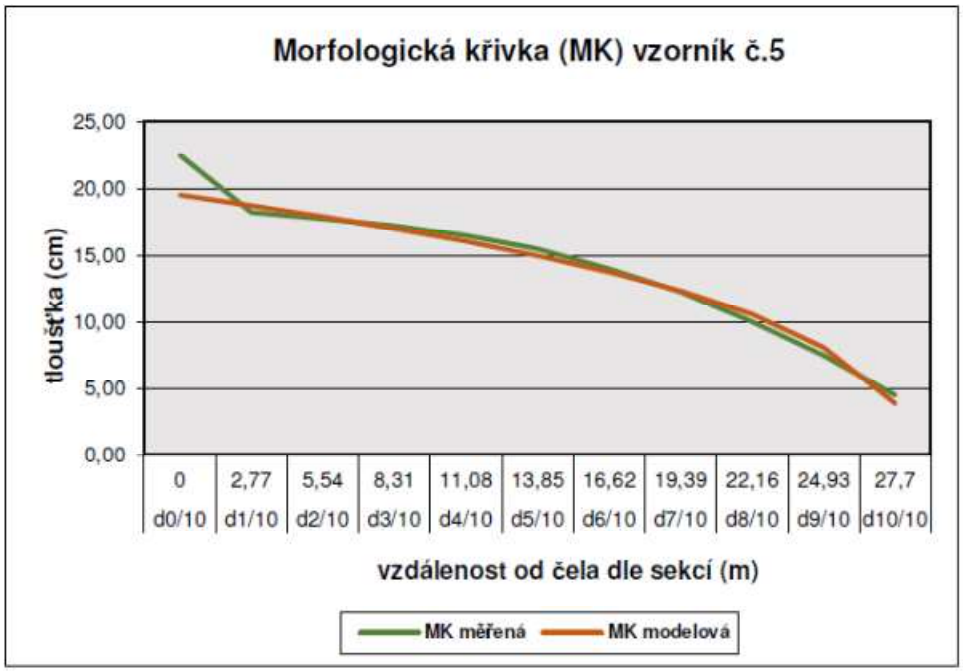
Obrázek 22 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 2



Obrázek 23 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 3



Obrázek 24 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 4



Obrázek 25 - Morfologická křivka kmene vzorníku č. 5

Obrázek 26 - Kácení vzorníků v porostu 632D09

Zásadní je srovnání produkce dřevní hmoty s ostatními dřevinami. V tomto případě ověřenými alternativami. Jako vzorový porost pro porovnání produkce douglasky se dřevinami alternativními byl zvolen porost 632D09. Jedná se o jediný porost na LÚ Cihelny, který svým věkem vstoupil do obnovní doby. Zároveň porost, kde bylo možné vytyčit zkusné plochy o straně 40 m a v této ploše se podařilo nalézt takřka nesmíšenou monokulturu douglasky. Zároveň ve stejném porostu a na shodném stanovišti existuje také porost alternativních dřevin, a to směs smrku, borovice a modřínu. Porosty na ZKP byly průměrkovány naplno s přesností na 1 cm a měřeny výšky všech stromů s přesností na 1 m. Snahou bylo eliminovat nezbytné zásahy do porostů a kácení stromů.

Do nedávné doby hrály hlavní úlohu pro zjišťování objemu v rámci specializovaných studií i provozních účelů metody měření skácených stromů. Tato měření jsou dle velmi přesná, avšak za cenu vysoké pracnosti a časové náročnosti. Navíc představují nevratný zásah do lesních porostů, který nemusí být možné pro dané účely realizovat. Naopak moderní metody měření stojících stromů vykazují nižší časovou náročnost a nepředstavují nevratný zásah do lesního ekosystému. Přičemž výsledky studií o přesnosti metod měření stojících stromů Černý et al. (2006) a Apltauer (2006).

Pretzsch et al. (2009), Černý et al. (2006), Clark (2001) ukazují na vysokou dosažitelnou přesnost výsledků i při měření stojících stromů. Nedestruktivní metody zjišťování objemu a tvaru kmene jsou založeny na měření stojícího stromu. Jsou tak spojeny s měřením výšek a tloušťek v nedostupných výškách, přičemž obojí může představovat potenciální zdroj chyb. Nutno však dodat, že při dodržení správného metodického postupu a několika zásad, nemusí oba zmíněné úkoly představovat problém. Že je možné dosáhnout pomocí měření nedestruktivními přístupy měření výsledků stejné přesnosti jako při měření skácených stromů, dokládá řada studií.

Obrázek 27 - Pokácený vzorník v porostu 632D09

V našem případě bylo pokáceny vzorníky, kterými bylo pět douglasek za účelem sestavení tvarových řad a porovnání naměřených hodnot s hodnotami, které byly získány měřením a krychlením stojících stromů. Snahou bylo ověřit přesnost krychlení douglasky dle objemových tabulek pro jedli a získat představu o jaké rozdíly se jedná. Objemové tabulky pro douglasku v našich podmínkách nejsou k dispozici. Pro zjištění objemu stojících stromů byly použity Objemové tabuľky dřevin z roku 1987 od Lesprojektu Zvolen. Důvodem využití těchto tabulek je skutečnost, že udává objemy pro průměry v centimetrovém intervalu. Pro výpočet objemu douglasky byly použity tabulky pro jedli. Přesnost těchto tabulek pro douglasku byla porovnána s hodnotami, které byli získány pokácením vzorníků a výsledek uvážen. Po více než 100 letech pěstování douglasky tisolisté v našich lesích však výsledky lesnického výzkumu i zkušenosti praxe ukazují, že růst douglasky a její růstová dynamika je od domácí jedle bělokoré (*Abies alba*) diametrálně odlišná. Je-li odlišná její růstová dynamika, lze reálně předpokládat, že odlišná bude i morfologie kmene a z toho plynoucí objem dřevní hmoty. Proto vše však lze reálně předpokládat, že má douglaska jiný tvar kmene

než naše nejplnodřevnější dřevina jedle. Což lze doložit i srovnáním výsledků dle objemových rovnic pro jedli a objemových tabulek zkonstruovaných Bergelem (1973) pro douglasku. Z tohoto důvodu došlo porovnání naměřeného objemu hroubí bez kůry u stojících stromů dle výše jmenovaných tabulek sestavených pro jedli a následného pokácení stromu a změření po sekcích a následný výpočet objemu jednotlivých sekcí.

Tato metoda výpočtu objemu podle sekcí umožňuje přesnější kubírování hlavně pro vědecké účely. Kubírovaný kmen se rozdělí na stejně dlouhé kratší sekce, a to o stejných absolutních délkách (obyčejně 1 – 2 m) nebo – o stejných relativních délkách) 1/20, 1/10, respektive 1/5 celkové délky kmene) - Objem jednotlivých sekcí se stanoví jednoduchou Huberovou, Smalianovou nebo Newtonovou metodou a jejich součtem se získá objem celého kmene, respektive výřezu (Sequens, 2007).

$$V = \frac{0{,}2 \times L \times \pi}{4} \times \left({d_{0,1}}^2 + {d_{0,3}}^2 + {d_{0,5}}^2 + {d_{0,7}}^2 + {d_{0,9}}^2 \right)$$

Přitom L je celková délka kmene a $d_{0,i}$ jsou kruhové základny, resp. tloušťky v středech relativních sekcí. Prvá a poslední sekce se svým tvarem (neiloid, kužel) nejvíce odlišuje od válce, proto se kvůli zpřesnění tyto sekce mohou rozdělit na kratší relativní úseky a jejich objemy stanovit zvlášť (Sequens, 2007).

Touto metodou byl spočítán objem pokáceného kmene s kůrou. Ta byla následně redukována užitím jednotného koeficientu pro odpočet na kůru jehličnanů 0,90909 dle vyhlášky 84/1996 Sb. o lesním hospodářském plánování. Což rovněž potvrzuje Sequens (2007) tvrzením že v naší současné taxační praxi se na kůru z objemu těžených stromů paušálně odpočítává pro všechny jehličnaté dřeviny 10 % (100/110 = 0,90909) a pro listnaté dřeviny 15 % (100/115 = 0,86956) viz vyhl. č. 84/1996 Sb. Naměřené hodnoty z obou měření byly zaneseny do tabulky a porovnány.

Tabulka 17 - Rozdíly zjištěných hodnot pro objem kmene douglasky dle objemových tabulek a vypočítaných dle Huberovi metody pro relativní dálku sekcí.

Číslo kusu	Změřený objem stojících stromů v m³ dle objemových tabulek	Vypočítaný objem pokácených stromů v m³dle Huberovi metody pro relativní délku sekcí s redukcí kůry.	Rozdíl v m³	Nadhodnocování objemu douglasky při krychlení objemovými tabulkami pro jedli v %.
1	6,46	5,45	1,01	18,00%
2	0,94	0,88	0,06	6,00%
3	2,44	2,42	0,02	0,80%
4	1,53	1,49	0,04	2,00%
5	1,55	1,39	0,16	11,00%
SA:	12,92	11,63	1,29	11,00%

Z tabulky je patrné, že objemové tabulky nadhodnocují skutečný objem douglasky v průměru o 11 %. Lze usuzovat, že takto nadhodnocena bude skutečná zásoba na zkusné ploše (Viz Přílohy tabulka č. 2).

S těmito údaji je nutné počítat při zhodnocení potenciálu, jelikož hodnoty naměřené a poté spočítané dle objemových tabulek pro jedli mohou být významně nadhodnoceny. Jak vyplývá z pokusu až o 11 %. Z pokusu je zřejmé, že největší rozdíl je u silných stromů (stromů vysokých dimenzí) až 18 %, zatímco u stromů slabších tabulky nadhodnocují kmeny douglasky v rozmezí 0,8 - 11 %. V tabulkách (viz Příloha č. 2 a č. 3), je možná vyčíst objem stromů, na ploše 1600 m^2, zároveň druhové složení a množství jedinců na ploše. Porovnáme-li objem nejhmotnatější douglasky a například smrku, je rozdíl obrovský. Největší douglaska má naměřený objem 6,46 m^3 (ten je však nadhodnocen objemovými tabulkami pro jedli o celých 1,01 m^3, skutečný objem je 5,45 m^3) s největším smrkem ztepilým na sousední zkusné ploše, který dosahuje objemu pouze 1,93 m^3, největší modřín 3,36m^3 dosahuje objemu a borovice o objemu 2,49 m^3. Zjistíme, že růstové schopnosti některých jednotlivců douglasky jsou na daném stanovišti obdivuhodné. V porovnání se smrkem takřka trojnásobné (2,82) a dvojnásobné v případě modřínu (1,62) a borovice (2,18). Obzvláště u tak silných dimenzí, jsou růstové schopnosti obdivuhodné. Tato schopnost však není vlastní všem stromům v porostu a porost douglasky je výrazněji diferencovaný, než porost smrku, modřínu a borovice. Průměrný objem stromů na zkusné ploše je pro douglasku 1,93 m^3 a průměrný objem stromů ve směsi smrku, borovice a modřínu je na zkusné ploše 0,76 m^3. Je to tedy stále 2,5násobek průměrného objemu ve směsi ostatních dřevin, ale stále je nutné připustit si skutečnost, že zásoba bude nadhodnocena použitím

objemových tabulek pro jedli. Pokud by byla uvažována vypočtená chyba 11 %, pak je průměrný objem pro jeden strom douglasky 1,72 m^3 a to je tedy 2,3 násobek objemu průměrného stromu ostatních třech zmiňovaných dřevin. Douglaska však objemovou produkcí na hektar zdaleka nevyužije růstový potenciál jednotlivých stromů. U douglasky se na jednotce plochy nahází mnohem menší počet jedinců, než je tomu u výše jmenované směsi. Jinými slovy, je pěstována v mnohem řidším sponu. Zatímco u douglasky rostlo na ploše 1600 m^2 66 jedinců a dva přimíšení jedinci modřínu, ve směsi smrku, borovice a modřínu bylo zjištěno na stejné ploše 109 jedinců (stromů). To je o celých 65 % více.

Nadále je důležité porovnat zásobu obou zkusných ploch, o ploše 1 600 m^2, která z počtu stromů vyplývá. Naměřená zásoba douglasky s nepatrnou příměsí modřínu je 130,83 m3. Jak již bylo několikrát zmiňováno, zásoba je nadhodnocena použitím objemových tabulek pro jedli. Pokud bude odečteno 11 % chyba, která je průměrným rozdílem v zásobě skutečné a z objemových tabulek vypočítané, dostaneme se na zásobu 116,44 m^3. Naměřená zásoba směsi smrku, borovice a modřínu na ploše 1 600 m^2 je 81,37 m^3. Znamená to tedy, že douglaska produkčně předstihuje zmiňovanou směs o 43 %. Pro úplnost porovnání provedených měření se zásobami uvedenými v LHP. Zeman (2012) uvádí zásobu pro douglasku 520 m^3/ha, převedeme-li zásobu změřenou na ZKP na plochu 1 ha, tak po redukci 11 % (rozdíl spočítaný mezi objemem v objemových tabulkách pro jedli a objemu naměřeném podle Huberovi metody pro sekce), získáme zásobu 727,75 m^3, což je rozdíl poměrně značný. Pro zásoba smíšeného porostu borovice, smrku a modřínu vychází 508,56 m^3/ha, Zeman (2012) uvádí jen 377,33 m^3/ha. Provedené měření je o 40 % vyšší, než udává Zeman (2012) v LHP a u smíšeného porostu o 35 % více. Kde došlo k rozdílu, není zřejmé. Možná rozdílným způsobem stanovení zásoby porostu. Nepatrný rozdíl ovšem zůstává v poměru produkčního potenciálu douglasky a směsi smrku, borovice a modřínu v porostu 632D09. Jak Zeman (2012) uvádí, douglaska má na 1 ha o 38 % větší zásobu, naměřené hodnoty odpovídají zásobě větší v prospěch douglasky o 43 %. Obě zjištění tak jasně ukazují na zhruba o 40 % větší produkci hroubí bez kůry ve prospěch monokultury douglasky.

5. Diskuse

Z fytocenologického průzkumu jednoznačně vyplývá, že douglaska na daném stanovišti výrazně ovlivňuje druhovou pestrost mechového patra, a ještě výrazněji pokryvnatost mechorostů. Obdobně mají monokulturní porosty douglasky výrazně negativní vliv na pokryvnatost patra bylinného. Toto tvrzení ovšem zcela vyvrací studie složení přízemní vegetace v porostech s různým druhovým složením včetně douglasky na souboru 44 ploch v různých stanovištních podmínkách České republiky. V porostech této dřeviny bylo prokázáno nevýznamné, ale patrné zvýšení počtu druhů ve srovnání s jinými dřevinami, především smrkem, a zároveň posun společenstev směrem k bohatším stanovištím, zejména s ohledem na dusík (Podrázský et al., 2011). Podrázského tvrzení je ovšem na LÚ Cihelny jednoznačně neplatné. Je pravděpodobné, že výzkum nebyl proveden v tak vysokých nadmořských výškách a v pátém vegetačním stupni. Obecně je douglaska doporučována a zaváděna především do nižších vegetačních stupňů s maximem ve čtvrtém. Zároveň většina studií byla prováděna na bohatých stanovištích, zatímco na LÚ Cihelny zcela dominují stanoviště kyselá až exponovaná a všechny porosty douglasky rostou na stanovištích kyselých, jmenovitě SLT 5M a 5K. Lze ovšem souhlasit s Podrázského tvrzením, že dochází k posunu společenstev směrem k bohatším stanovištím a zvyšujícím se podílem nitrofilních druhů. Negativní vliv douglasky na fytocenózu je eliminován klesajícím zastoupením douglasky v patře stromovém a v případě, kdy je douglaska přimíšena s rychle rostoucími listnáči, jej její vliv dokonce spíše pozitivní. V těchto směsích se v bylinném patře výrazněji uplatňují nitrofilní druhy, jako například šťovík kyselý (*Rumex acetosa*), což potvrzuje rovněž ve svém tvrzení, že se v douglaskových porostech významně rozšiřují nitrofilní druhy jako např. kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a svízel přítula (*Galium aparine*) (Slodičák, 2014). Je zjevné, že hlavním limitujícím faktorem, který tlumí růst bylinné vegetace v patře bylinném je nedostatek světla, v případě mechorostů to může být i zvyšující se Ph opadu douglasky v porovnání se smrkem a modřínem.

Průměrné množství jedinců semenáčků douglasky tisolisté, je bez ohledu na velikost, na jeden hektar v porostu 632D09 39 166 ks, v porostu 619D05 je to 15 500 jedinců na hektar a v porostu v porostu 618B04 30 000 jedinců na hektar. Vezmeme-li v úvahu minimální počet jedinců udávaných vyhláškou č. 139/2004 Sb., tedy 3000 jedinců

prostokořených sazenic na hektar, dospějeme k jasnému závěru, že douglaska je zcela schopná autoreprodukce v dostatečném počtu jedinců.

Tato zjištění potvrzuje také Bušina (2007); Kantor et al. (2010) na kyselých stanovištích, kde je prokázáno její masivní zmlazování, a které je bez problémů využitelné pro obnovu porostů. Rovněž studie na ŠLP Kostelec nad Černými lesy, potvrzují dostatečný potenciál přirozené obnovy. Zde po chemické přípravě půdy dosahoval počet jedinců zmlazení 16–31 tis. jedinců na 1 ha (Remeš et al., 2006, 2010).

Zvláštní pozornost byla věnována produkčnímu potenciálu douglasky a porovnán s alternativními dřevinami. Z měření v porostu 632D09 bylo zjištěno, že největší douglaska má naměřený objem 5,45 m^3, při porovnání s největším smrkem ztepilým na sousední zkusné ploše, který dosahuje objemu pouze 1,93 m^3, největší modřín dosahuje objemu 3,36 m^3 a borovice o objemu 2,49 m^3. Zjistíme, že růstové schopnosti douglasky, jako jednotlivého stromu, jsou na daném stanovišti obdivuhodné. V porovnání se smrkem takřka trojnásobné (2,82) a dvojnásobné v případě modřínu (1,62) a borovice (2,18). K podobným zjištěním dospěli i jiní autoři.

Při podrobnější růstové analýze 29 dospělých smíšených porostů ve věku 85 až 136 let na živných stanovištích ŠLP Křtiny proběhla studie parametrů 10 nejvzrůstnějších smrkových a douglaskových jedinců v jednotlivých porostech s jednoznačnou převahou douglasky. Ta dosahovala dvou až trojnásobného objemu jednotlivých stromů. Například v jednom případě dosahoval střední objem 10 nejvyspělejších jedinců vporostu hodnoty 9,12 m^3 u douglasky, 3,17 m^3 u smrku a 3,70 m^3 u modřínu (Kantor, 2008).

Růstové schopnosti největších douglasky jsou zhruba trojnásobné, oproti smrku na bohatých stanovištích jak uvádí Kantor (2008), což odpovídá růstovým schopnostem douglasky na kyselých stanovištích vyšších poloh. Dalo by se tedy konstatovat, že největší jedinci douglasky jsou schopné vyprodukovat trojnásobné množství dřevní hmoty, oproti smrku ztepilému, bez ohledu na to, zda se jedná o stanoviště bohatá, či kyselá.

Tento produkční náskok se pro douglasky snižuje, při porovnání zásob hektarových, který je ovlivněn nižším počtem jedinců douglasky na hektar a zároveň výraznější diferenciací porostů douglasky v porovnání s ostatními jehličnany na LÚ Cihelny. Na ploše 1 600 m^2 bylo měřeno 65 ks douglasky, přičemž na této ploše rostli také dva

jedinci modřínu opadavého, dohromady tedy 67 jedinců o průměrném objemu 1,92 m^3. V přilehlém smíšeném porostu smrku, borovice a modřínu je ovšem na stejné ploše 106ks jedinců zmiňovaných dřevin o sice výrazně nižším průměrném objemu 0,75 m^3. Ve výsledku je ovšem zásoba douglasky na 1600 m^2 jen 130,83 m^3 a zmiňovaná směs vyprodukuje na stejné ploše 81,37 m^3. Douglaska tak sice dosahuje 160 % produkce zmiňované směs, ovšem zdaleka ne trojnásobek, jak by mohlo svádět porovnávání největších jedinců douglasky s největšími jedinci alternativní dřeviny.

Ještě nižšího poměru hektarové zásoby smrku a douglasky bylo zjištěno bylo při srovnání zásoby porostů smrku, borovice lesní, břízy bělokoré a douglasky ve věku 39 let na stanovišti charakterizovaném nadmořskou výškou 430 m n. m., 7,5 ºC průměrné roční teploty a 600 mm ročních srážek, půdní typ byl charakterizován jako oglejená luvizem až pseudoglej. Za těchto podmínek dosáhly hodnoty středních kmenů u borovice 20,6 m výšky a 19,5 cm výčetní tloušťky, analogicky u smrku 20,1 m a 19,5 cm, u břízy 24 m a 21,4 cm a u douglasky 21,6 m a 23,8 cm, což při počtu kmenů 1 408, 1157, 440 a 928 ks/ha činilo 352,1, 349,4, 157,1 a u douglasky 438,6 m^3 /ha, ta tak představovala jednoznačně nejproduktivnější dřevinu v daných poměrech (Podrázský et al., 2009).

Pro úplnost porovnání provedených měření se zásobami uvedenými v LHP. Zeman (2012) uvádí zásobu pro douglasku 520 m^3/ha, převedeme-li zásobu změřenou na ZKP na plochu 1 ha, tak po redukci 11 % (rozdíl spočítaný mezi objemem v objemových tabulkách pro jedli a objemu naměřeném podle Huberovy metody pro sekce), získáme zásobu 727,75 m^3, což je rozdíl poměrně značný. Pro zásobu smíšeného porostu borovice, smrku a modřínu vychází 508,56 m^3/ha, Zeman (2012) uvádí jen 377,33 m^3/ha. Provedené měření v rámci diplomové práce je o 40 % vyšší, než udává Zeman (2012) v LHP a u smíšeného porostu o 35 % více. Tvorba LHP proběhla v roce 2012 a měření douglasky dle růstových tabulek v roce 2013. Nejsou známy metody, kterými dospěl k daným hodnotám Zeman, ani přesné stanoviště jeho měření. Je tedy možné, že díky diferenciaci porostu mohlo dojít k rozdílům vlivem rozdílných taxačních metod, nebo jinou měřenou lokalitou.

Při studii douglaskových porostů na LÚ Cihelny nebyly monitorovány škody žádnými abiotickými vlivy. Douglaska na LÚ Cihelny netrpí na škody způsobené sněhem, větrem ani námrazou. Ani zima na přelomu roků 2014 a 2015 kdy byly značné škody způsobené námrazou a ve vysoké míře došlo k poškození smrkový, a ještě ve větší míře

borových porostů v nadmořských výškách nad 600 m, nepůsobily na porosty douglasky ve stejných lokalitách destruktivně. Studie vývoje kořenových systémů na živných stanovištích ŠLP Křtiny ve věku porostů 10, 20, 30, 60 a 80 let toto tvrzení rovněž dokládá. Již od mladého věku potvrdili vývoj kompaktního kořenového systému zajišťujícího značnou stabilitu jedinců. Douglaska tak může představovat významný stabilizační prvek lesních porostů (Mauer et Palátová, 2012).

6. Závěr

Na LÚ Cihelny byla douglaska tisolistá monitorována dohromady v deseti porostních skupinách. V tomto směru byly monitorovány jen jedinci starší deseti let, jelikož existence náletu a nárostu v podúrovni starších porostů, může být jevem značně pomíjivým. Semenáčky často po několika letech živoření hynou. Rovněž nebyly monitorovány čerstvé výsadby, které jsou v posledních letech ohrožovány přísuškem a lesnickou praxi opakovaný nezdar při zalesnění vede k nevyužívání stejné dřeviny při opakovaném zalesnění, nebo vylepšování kultur. Plocha douglasky se v současnosti na LÚ Cihelny pohybuje těsně nad hranicí jednoho hektaru, tedy na ploše 1,28 ha. Plocha douglasky je na rozloze úseku velice zanedbatelná, čímž je v ústraní i péče a zájem douglasce věnovaný. Přesto byla ze strany lesníků pravděpodobně pokusně vysazována v průběhu takřka celého století. Je zastoupena v devátém, osmém, šestém, pátém, čtvrtém, druhém a prvním věkovém stupni. To umožňuje posouzení různých veličin v závislosti na různém věku. Vzhledem k tomu, že většina dostupných studií byla provedena v podmínkách značně odlišných od podmínek na LÚ Cihelny, jsou i zjištění mnohdy značně rozdílná.

Zdejší porosty douglasky rostou bez výjimky v pátém vegetačním stupni na kyselém stanovišti, jmenovitě SLT 5M a 5K. Vliv monokultur douglasky na rostlinná společenstva je značný a významný. V porovnání s porosty borovice a modřínu douglaska významně potlačuje pokryvnatost patra mechového, což může být způsobeno jednak vyšší vrstvou opadu a jeho pozvolnějším tlením, jednak vyšším Ph opadu. V každém případě pokryvnatost mechorostů v ani jednom případě nepřesahuje 25 %, což v případě ostatních jehličnanů na lokalitě pěstovaných, mechorosty přesahují pokryvnatost 25 % na všech zkusných plochách. Je nutné upozornit na skutečnost, že počet druhů mechorostů zůstává prakticky totožný s porosty ostatních jehličnanů. Ve své podstatě se na druhové skladbě mechového patra uplatňují pouze tři acidofilní typicky lesní druhy. Jsou travník Schréberův, dvouhrotec čeřitý a dvouhrotec chvostnatý. Některý z těchto třech druhů se vyskytuje prakticky na každé zkusné ploše jak douglasky, tak ostatních jehličnanů. Zcela jiná je situace v porostech listnáčů. Na ZKP (č. 10 a č. 13) v porostech nesmíšeného buku lesního i břízy bělokoré mechové patro chybí docela, uvážíme-li skutečnost, že buk lesní by byl bezpochyby edafikátorem klimaxových původních porostů, tedy acidofilních jedlových bučin a bříza by se pravděpodobně uplatnila jako dominanta v přípravné fázi velkého vývojového

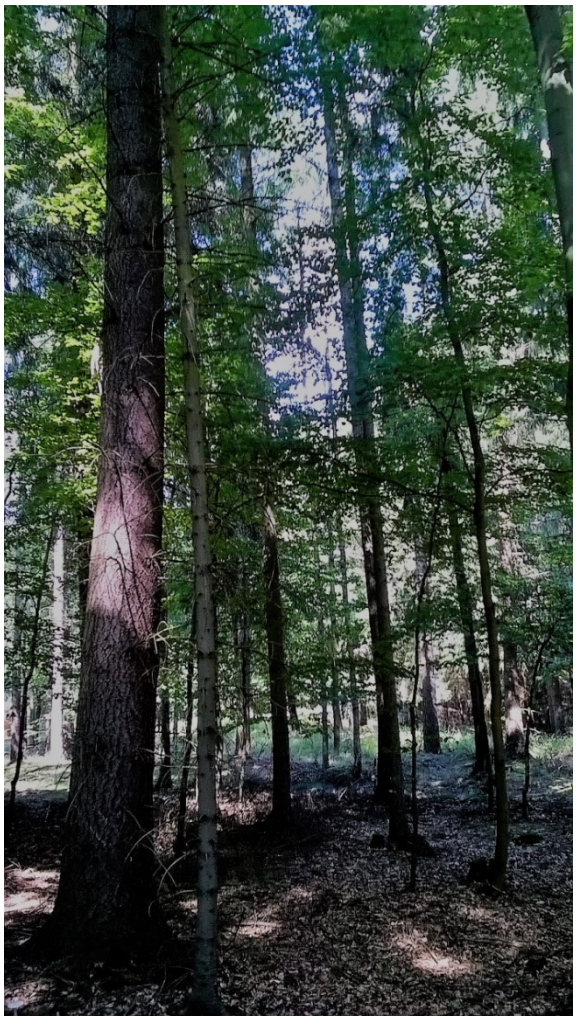
cyklu původních pralesů, lze konstatovat, že douglaska má na mechové patro v porovnání s autochtonními dřevinami na zdejším stanovišti vliv pozitivní.

Vliv nesmíšených monokultur douglasky tisolisté lze hodnotit také spíše negativně. V průměru se na ZKP douglasky nachází pouze 2,25 druhu rostlin. Vhodné je také uvážit skutečnost, že většina z těchto druhů jsou především semenáčky douglasky samotné, nebo dřevin ostatních. Jejich existence v patře bylinném je pouze dočasná, ať již semenáčky z bylinného patra odrostou za příznivých podmínek, nebo za podmínek nepříznivých zcela zaniknou. Z bylin je zastoupena pouze vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*) a brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), přičemž pokryvnatost bylinného patra ani na jedné zkusné ploše v monokultuře douglasky nepřesáhla 5 %.

Poněkud pozitivnější je situace v porostech s příměsí douglasky do 20 %. Zde není pochyb o zvýšení biodiverzity v porovnáních s porosty smrku a borovice. Nevyšší druhovou pestrost v patře bylinném lze pozorovat ve směsi douglasky tisolisté s rychle rostoucími listnáči. V průměru se na ZKP nachází šest druhů rostlin, v maximu bylo napočítáno 8, což výrazně dominuje všem ostatním ZKP a zároveň je prokazatelná probíhající nitrifikace a zvyšující se zastoupení nitrofilních druhů, např. šťovík menší (*Rumex acetosella*).

Koevoluce douglasky s ostatními dřevinami je poměrně komplikovaná. Při jednotlivém smíšení a zastoupení douglasky nad 50 % prakticky veškeré ostatní dřeviny předrůstá a značně potlačuje, v mladších věkových stupních lze očekávat, že ostatní dřeviny zcela potlačí a vývoj porostu tak směřuje takřka k monokultuře douglasky. Jedinou konkurence schopnou dřevinou, která je schopna udržet se v úrovni je modřín opadavý, a to až do věku obmýtí, což lze pozorovat v porostu 632D09. Stinné dřeviny, jako je například buk, douglaska s obrovským náskokem předrůstá, brzy se zapojuje a zapojená klenba korun douglasky vytváří stín tak hluboký, že ani stín snášející dřeviny, jako je buk a smrk nejsou schopni udržet si vitalitu, postupně chřadnou, až krní, nebo zanikají. Jiná je situace, pokud je douglaska od ostatních dřevin izolována v porostu, tvoří hloučkovou příměs, nebo příměs jednotlivou se zastoupením do 20 %. Podstatné je, udržet douglasku v dostatečně volném sponu tak, aby nikdy nedocházelo k zápoji korun douglasky. V takovém případě ostatní dřeviny tvoří vitální podúroveň, jako například v porostu 619A05, kde douglaska tvoří nadúroveň druhově velice pestré a výškově členité směsi. Roste zde ve směsi s modřínem, smrkem, dubem, a dokonce

jedlí bělokorou. Jelikož jednotlivě či skupinovitě přimíšení jedinci douglasky tisolisté jsou od sebe tak vzdáleni, že nejsou schopny vytvořit vertikální zápoj, proniká do spodních etáží dostatek světla a dřeviny jsou vitální. Obdobně jednotlivě a skupinovitě přimíšené douglasky v porostech 618B04 a 618B06 tvoří druhově pestrou směs s borovicí lesní, borovicí vejmutovkou, smrkem ztepilým, a především rychle rostoucími listnáči břízou bělokorou a topolem osikou, jejichž využití ve směsích je diskutabilní, ovšem s douglaskou vytvářejí horní etáž porostu a zároveň se v podúrovni této směsi daří nárostu mnoha druhů dřevin, jako je buk lesní, javor klen, smrk ztepilý a douglaska tisolistá. Jednoznačný je zpevňující efekt douglasky tisolisté ve směsích. Tato dřevina není na LÚ Cihelny poškozována sněhem, ani větrem či námrazou, starší jedinci jsou odolní suchu. Lze konstatovat, že jednotlivá příměs douglasky tisolisté se zastoupením do 20 % je v porostech prospěšná, plní funkci meliorační a zpevňující dřeviny, a negativní vliv na ostatní dřeviny je v takto nízkém zastoupení z pozice konkurenta nepatrný.



Obrázek 28 - Douglaska v porostu 619A5

Obrovský je na LÚ Cihelny potenciál přirozené obnovy. Průměrné množství jedinců semenáčků douglasky tisolisté, je bez ohledu na velikost, na jeden hektar v porostu 632D09 39 166 ks, v porostu 619D05 je to 15 500 jedinců na hektar a v porostu v porostu 618B04 30 000 jedinců na hektar. Vezmeme-li v úvahu minimální počet jedinců udávaných vyhláškou č. 139/2004 Sb, tedy 3000 jedinců prostokořených sazenic na hektar, dospějeme k jasnému závěru, že douglaska je zcela schopná autoreprodukce v dostatečném počtu jedinců. Vysoký je také růstový potenciál semenáčků douglasky. Na holé ploše je douglaska schopna dorůst za šest let výšky 300 až 400 cm. S ročními přírůstky v průměru 60 cm. Je nutné dodat, že věk je počítán od vyklíčení osiva, nikoliv od zalesnění holiny sazenicemi. Využití přirozené obnovy douglasky má obrovský potenciál. V případě že se mateřský porost odtěží nad náletem, nebo bude podpořena přirozená obnova na holé ploše například skarifikací půdy, je pravděpodobné, že nárost bude ve čtyřech letech vykazovat znaky zajištěné kultury.

Zde je ovšem bezpodmínečně nutná ochrana proti okusu zvěří. Dalším významným kritériem přirozené obnovy je skutečnost, že jedinec fruktifikující douglasky je schopný se v dostatečném množství jedinců reprodukovat až do vzdálenosti 100 m od mateřského stromu. To by za vhodných pěstebních opaření pro podporu náletu douglasky mohlo mnohonásobně zvýšit zastoupení dřeviny v rámci úseku a zcela za využití jen přirozené obnovy a zároveň jen z porostů, které jsou prověřeny, jako vhodné provenience pro pěstování ve zdejších podmínkách. Nevhodné je bezpochyby podporovat obnovu douglasky z porostů 619A08 a 619B05, kde je významné poškození douglasky sáním korovnice douglaskové (*Gilletteella cooleyi*) a vzhledem k vysoké defoliaci pravděpodobně i přidruženým houbovým chorobám, které však nebyli prokázány. Jako významný škodlivý činitel nárostů douglasky lze považovat spárkatou zvěř. V porostu 619B06 a přilehlém porostu 619B12 pod kterým proběhlo zmlazení douglasek z prvně jmenovaného porostu, je poškozeno 100 % jedinců náletové douglasky okusem terminálu. V porostu 618B04 je poškozeno okusem 70 % jedinců. Naproti tomu v porostu 632D09, kde probíhá masivní přirozená obnova douglasky, nepřesahuje procento poškozených jedinců hranici 10 %. Škody loupáním a ohryzem jsou méně významné a jedinci douglasky mnohem lépe regenerují a rány zavalují. Loupáním poškozená douglaska regeneruje mnohem efektivněji než obdobně poškozené smrky, kalus je patrný již v prvním roce po poškození a nebyla monitorována douglaska, která by byla napadena pevníkem krvavějícím (*Stereum sanguinolentum*).

Produkční potenciál douglasky byl zkoumán na zkusných plochách 40 * 40 m v porostu 632D09. V tom samém porostu byla vytyčena i stejně velká plocha alternativních dřevin, jmenovitě smrku ztepilého, borovice lesní a modřínu opadavého, pro možnost porovnání produkčního potenciálu. Výčetní tloušťka kmene byla měřena v centimetrovém intervalu a výšky v intervalu metrovém. Pro stanovení objemu douglasky byly použity objemových tabulek pro jedli, pro smrk, borovici a modřín tabulky jim vlastní. Pro porovnání objemu udávaného v objemových tabulkách pro jedli s objemem pro douglasku skutečným, bylo v porostu pokáceno rovněž pět vzorníků. Jejich objem byl spočítán dle Huberovi metody pro relativní délku sekcí. Touto metodou byl spočítán objem pokáceného kmene s kůrou. Ta byla následně redukována užitím jednotného koeficientu pro odpočet na kůru jehličnanů 0,90909 dle vyhlášky 84/1996 Sb. o lesním hospodářském plánování. Při porovnání bylo zjištěno,

že objemové tabulky pro jedli nadhodnocují objem douglasky v průměru o 11 %. O 11 % byly nadále redukovány naměřené objemy.

Porovnáme-li objem největší douglasky a například smrku, je rozdíl obrovský. Největší douglaska na ZKP 5,45 m^3 s největším smrkem ztepilým na sousední ZKP, který dosahuje objemu pouze 1,93 m^3, největší modřín 3,36 m^3 dosahuje objemu a borovice o objemu 2,49 m^3. Při porovnání se smrkem takřka trojnásobné (2,82) a dvojnásobné v případě modřínu (1,62) a borovice (2,18). Průměrný objem stromů na zkusné ploše je pro douglasku 1,93 m^3 a průměrný objem stromů ve směsi smrku, borovice a modřínu je na zkusné ploše 0,76 m^3. Je to tedy stále 2,5násobek produkce obvyklé směsi modřínu, borovice a smrku. Objemovou produkci douglasky na jednotku plochy však výrazně ovlivňuje mnohem menší počet jedinců, než je tomu u výše jmenované směsi. Jinými slovy, je pěstována v mnohem řidším sponu. Zatímco u douglasky rostlo na ploše 1600 m^2 66 jedinců a dva přimíšení jedinci modřínu, ve směsi smrku, borovice a modřínu bylo zjištěno na stejné ploše 109 jedinců (stromů). To je o celých 65 % více. Naměřená zásoba douglasky s nepatrnou příměsí modřínu je 116,44 m^3. Naměřená zásoba směsi smrku, borovice a modřínu je na ploše 1600 m^2 je 81,37 m^3. Znamená to tedy, že douglaska produkčně předstihuje zmiňovanou směs o 43 %. Při přepočtu získáme zásobu 727,75 m^3/ha pro douglasku a zásoba smíšeného porostu borovice, smrku a modřínu vychází 508,56 m^3/ha. Douglaska je tedy schopna podle modelu zvýšit produkci porostů přibližně o 43 %.

Z provedeného výzkumu na LÚ Cihelny vyplývá závěr, že douglaska má své místo v druhové skladbě porostů vyšších poloh na kyselých stanovištích. Má výborné zpevňující schopnosti, odolává lépe abiotickým škodlivým činitelům než smrk a borovice. Lépe regeneruje poškození zvěří než smrk ztepilý, borovice lesní a buk lesní. Není poškozována dřevokaznými houbami. Nutno podotknout, že některé porosty, pravděpodobně vlivem provenience výrazně trpí na škody sáním korovnice douglaskové *Gilletteella cooleyi* a je bezpodmínečně nutné zabránit přirozené obnově těchto porostů. Zároveň je však velice vhodné podpořit přirozenou obnovu stabilních a vůči korovnici douglaskové *Gilletteella cooleyi* odolných porostů douglasky tisolisté. Dřevina má velice dobrou a plně dostačující schopnost přirozené obnovy a zároveň osidlování nových stanovišť. Zde je pro budoucnost doporučení vhodné neudržovat douglasku v čistých porostech bez příměsi. Monokultury douglasky mají výrazně negativní vliv na pokryvnatost patra mechového a pokryvnatost i druhovou pestrost patra bylinného.

Naopak ve směsích douglasky se zastoupením pod 20 % s jinými dřevinami, se negativní vliv douglasky vytrácí a nelze popřít, že se stává pozitivním. Je tedy vhodné podpořit přimíšené jednotlivé semenáčky douglasky ať již v kulturách, či nárostech jiných dřevin, nebo nárost douglasky uměle vylepšovat jinými dřevinami, především listnáči, v jejich přítomnosti se podpoří také rozklad opadu douglasky. Bylo prokázáno, že nesmíšené porosty douglasky produkčně předstihují směsy smrku, modřínu a borovice o 40 %. Jednotlivý strom má však produkční potenciál mnohonásobně vyšší. Toho lze využít v případě, že kultury či nárosty jiných dřevin budou vhodně jednotlivě, či hloučkovitě smíšeny s douglaskou tisolistou. Je nediskutovatelné, že douglaska si udrží místo v nadúrovni, kde je schopna plně využít svůj produkční potenciál. Ostatní dřeviny (buk, javor, smrk, jedle) budou růst v podúrovni, či úrovni, stínit douglasce kmen a tím ji vyvětvovat, douglaska v dostatečně řídkém sponu propustí dostatek světla spodní etáži a tyto směsi mohou mít vysoký produkční potenciál, jsou stabilní vůči abiotickým vlivům, nebude negativně ovlivněna biodiverzita, především bylinná a mechová společenstva a vše směsi s jehličnany (borovice, modřín, smrk) douglaska působí jako MZD, naopak směs s listnáči podpoří rozklad opadu douglasky.

7. Seznam použité literatury

BASTIEN J.-C., SANCHEZ L., MICHAUD D. Douglas-fir (Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco). In Pâques, L.E. (ed.): *Forest tree breeding in Europe: Current state-of-the-art and perspectives*. Dordrecht: Springer, 2013. ISBN 978-94-007-6145-2. s. 325-369.

BERGEL, D. *Massentafeln I: Buche, Fichte, Europäische Lärche, Japanische Lärche, Douglasie*. Göttingen: Niedersächsische Forstliche Versuchsanstalt – Abteilung Ertragskunde (Selbstverlag), 1973. 38 s.

BOLDIŠ, P. *Bibliografické citace dokumentů podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2: Část 1 - Citace: metodika a obecná pravidla*. Verze 3.3. © 1999-2004, poslední aktualizace 11. 11. 2004. URL: <http://boldis.cz/citace/citace1.pdf>

BOLDIŠ, P. *Bibliografické citace dokumentů podle ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2: Část 2 - Modely a příklady citací u jednotlivých typů dokumentů*. Verze 3.0. © 1999-2004, poslední aktualizace 11. 11. 2004. URL: <http://boldis.cz/citace/ citace2.pdf>

BUŠINA F. 2006. Produkční potenciál douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /MIRB./ FRANCO) v porostech Školního polesí Hůrky VOŠL a SLŠ v Písku. In *Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti*. Kostelec nad Černými lesy: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra pěstování lesů, 2006. s. 77-83. ISBN 80-213-1532-6.

CLARK, N. Applications of an automated stem measurer for precision forestry. In *Proceedings of the First International Forestry Cooperative Symposium.* Seattle, Washington, University of Washington College of Forest Resources, 2001. s. 93 - 98.

ČERNÝ, M., APLTAUER, J., CIENCIALA, E. *Testování přesnosti dendrometrického měření biomasy stojících buků* [online]. In *Forestry Journal* 52 (3). 2006. <http://www.aukcedrivinapni.cz/reference.php>

ČERNÝ, M., PAŘEZ, J., ZATLOUKAL, V. Porostní zásoby zjištěné v NIL ČR 2001-2004. *Lesnická práce*, 2006, ročník 85, č. 9, s. 10-12.

DA RONCH, F., CAUDULLO, G., DE RIGO, D. Pseudotsuga menziesii in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, 2016. <forest.jrc.ec.europa.eu/media/atlas/ Pseudotsuga_menziesii.pdf>

HOFMAN, J. *Pěstování douglasky.* Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1964. 223 s.

JANKOVSKÝ, L., PALOVČÍKOVÁ, D., BERÁNEK, J. Zdravotní problémy douglasek v ČR. In *Douglaska a jedle obrovská – opomíjení giganti. Sborník recenzovaných referátů*. Kostelec nad Černými lesy: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006. s. 119-125. ISBN 80-213-1532-6.

KANTOR, P. Production potential of Douglas fir at mesotrophic sites of Křtiny Training Forest Enterprise. *Journal of Forest Science*, 2008, vol. 54, s. 321-332.

KANTOR, P., BUŠINA, F., KNOTT, R. Postavení douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) a její přirozená obnova na školním polesí Húrky Středních lesnických škol Písek. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2010, sv. 55, č. 4. s. 251-263. ISBN 0322-96882010.

KANTOR, P. et al. Vyhodnocení možnosti přirozené obnovy douglasky tisolisté a analýzy prostřihávek. In *Douglaska, dřevina roku 2014. Sborník z konference*. Praha: Česká lesnická společnost, 2014. 48-51s. ISBN 978-80-02-0253.

KÖNIG A. Provenance research: evaluating the spatial pattern of genetic variation. In: *Conservation and management of forest genetic resources in Europe*. Zvolen: Arbora Publishers, 2005. s. 275-333.

KINSKÝ, V., ŠIKA, A. Možnosti přirozené obnovy douglasky tisolisté. *Lesnická práce*. 1987. č. 9, s. 393-399.

KŠÍR, J. et al. Výsledky hodnocení mezinárodní provenienční plochy s douglaskou tisolistou (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) na lokalitě hůrky v Jižních Čechách ve věku 44 let. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2015. vol. 60, s. 104-114 .

KŘÍSTEK, J., URBAN, J. *Lesnická entomologie*. Praha: Academia, 2013. 445 s. ISBN 978-80-200-2237-0.

KUBEČEK,J. et al. Výsledky výzkumu douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) v České republice a na Slovensku. *Forestry Journal*. 2014. vol. 60, s. 116-124.

LAVADINOVIĆ V. et al. *Douglas-fir provenance phenology observations*. Bratislava: Ekológia, 2013. vol. 32, No. 4, s. 376-382.

MARTINÍK, A. *Possibilities of growing Douglas fir (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) in the conception of sustainable forest management*. Bratislava: Ekológia, 2003. s. 136-146.

MAUER, O., PALÁTOVÁ, E. Root system development in Douglas fir (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) on fertile sites. *Journal of Forest Science*. 2012. vol. 58, s. 400-409 .

MENŠÍK, L. et al. Humus conditions of stands with the different proportion of Douglas fir in training forest district Hůrky and the Křtiny Forest Training Enterprise. *Journal of Forest Sciences*. 2009. vol. 55, s. 345-356.

NAKLÁDAL, O., TURČÁNI, M. Přehled škůdců a potencionálních škůdců jedle obrovské (Abies grandis Lindl.) a douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) ve střední Evropě. In *Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti*. Kostelec nad Černými lesy: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra pěstování lesů, 2006. s. 77-83. ISBN 80-213-1532-6.

NEUHÖFEROVÁ, P. *Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti*. Kostelec nad Černými lesy: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra pěstování lesů, 2006. ISBN 80-213-1532-6. <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:c88c1a70-52c8-11e5-bf4b-005056827e51>

PALÁTOVÁ, E. *Zakládání lesa I: Lesní semenářství.* Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, 2008. 120 s. ISBN 978-80-7375-181-4.

PODRÁZSKÝ, V. et al. Douglaska a její pěstování test českého lesnictví. *Lesnická práce*. 2009. ročník 88, č. 3.

PODRÁZSKÝ V. et al. Hodnotová produkce douglasky tisolisté /Pseudotsuga menziesii /Mirb./ Franco) na kyselých stanovištích Školního polesí Hůrky, Písecko. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2013. vol. 58, No. 3, s. 226 -232.

PODRÁZSKÝ, V., KUPKA, I. Vliv douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirb/ Franco) na základní pedofyzikální charakteristiky lesních půd. *Zprávy lesnického výzkumu*. 2011. vol. 56, No. (Special), s. 1-5.

PRETZSCH, H. et al. 3D a 2D technologie pro snímání inventarizačních parametrů. *Lesnická práce*. 2009, ročník 88, č. 3.

REMEŠ, J., PODRÁZSKÝ, V., HART, V. Růst a produkce nejstaršího porostu douglasky tisolisté (Pseudotsuga menziesii /Mirbel/ Franco) na území ŠLP Kostelec nad Černými lesy. In *Douglaska a jedle obrovská - opomíjení giganti*. Kostelec nad Černými lesy: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a environmentální, Katedra pěstování lesů, 2006. s. 65-69. ISBN 80-213-1532-6.

SCHMID, M., PAUTASSO, M., HOLDENRIEDER,O. Ecological consequences of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) cultivation in Europe. *European Journal of Forest Reserch*. 2014. vol. 133, No. 1, s. 13-29. ISBS: 10342-013-0745-7.

SLODIČÁK, M. *Výchova porostů s douglaskou: certifikovaná metodika*. Jíloviště-Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2014. ISBN 978-80-7417-085-0.

SLODIČÁK, M., NOVÁK, J. *Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin*: *Lesnický průvodce*. Opočno: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2007, č. 4, 46 s.

SLODIČÁK, M. et al. Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR. *Lesnická práce*. 2014, ročník 93, s. 214-229.

ŠINDELÁŘ, J., BERAN, F. *K některým aktuálním problémům pěstování douglasky tisolisté (orientační studie)*. Praha: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2004. 34s. ISBN-80-86461-38-6.

ŠIKA, A., VINŠ, B. *Růst douglasky v ČSR: závěrečná zpráva*. Jíloviště-Strnady: Státní výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 1978. 62 s.

TOLASZ, R. et al., 2007. *Atlas podnebí Česka*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1.

ÚRADNÍČEK, L., CHMELAŘ J. *Dendrologie lesnická*: *Část 1 - Jehličnany (Gymnospermae)*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Lesnická a dřevařská fakulta, 1995. ISBN 80-7157-162-8.

VANČURA, K. Douglaska - introdukce: Základní informace a zajímavosti aneb co přinesli Skotové lesnímu hospodářství. *125 let lesnických škol píseckých a douglasky na Školním polesí Hůrky. Sborník.* Písek: Česká lesnická společnost, 2010. s. 30-43.

Vyhláška Ministerstva zemědělství České republiky č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování

ZELLER, B., ANDRIANARISOA, S., JUSSY, J. H. Impact of Douglas-fir on the N-cycle: Douglas-fir promote nitrification? In *Opportunities and risks for Douglas-fir in a changing climate*. Freiburg: Berichte Freiburger Forstliche Forschung, 2010. s. 18-20.

ZEMAN, R. et al. *Hospodářská kniha: LHC Cihelny 1.1 2013 - 31.12 2022*. Brandýs nad Labem: Příroda, s.r.o., 2012. 426 s.

ZEMAN, R. et al. *Textová část LHP: LHC* Cihelny *1.1 2013 - 31.12 2022*. Brandýs nad Labem: Příroda, s.r.o., 2012. 290 s.

SEQUENS, J., et al. *Dendrometrie - katedry* [online]. © 2012 [cit. 2017-02-04]. <https://katedry.czu.cz/storage/3844_Souhrn_Dendrometrie.pdf>

8. Seznam příloh

Příloha č. 1 - Měření pokácených DG po sekcích po 1/10 délky od oddenku až po hroubí 7 cm+

Příloha č. 2 - Měření výčetních tlouštěk a výšek všech stromů na ZKP 1 v porostu 632D09 (porost douglasky) a výpočet objemu všech stromů

Příloha č. 3 - Měření výčetních tlouštěk a výšek všech stromů na ZKP 2 v porostu 632D09 (porost smrku, modřínu a borovice) a výpočet objemu všech stromů

Příloha č. 4 - Porostní mapa LÚ Cihelny

Příloha č. 1 - Měření pokácených DG po sekcích po 1/10 délky od oddenku až po hroubí 7 cm+

Porostní skupina 632D09

Postup:

1. Měření stojících stromů ve výčetní tloušťce – d1,3
2. Změření délky pokáceného stromu – h
3. Změření tlouštky dP v 10 cm od země na pařezu (2 x kolmo na sebe)
4. Rozdělení stromu na sekce po 1/10 jmenovité délky)
5. Změření tloušťky d, první čelo, potom na konci jednotlivých sekcí (2 x kolmo na sebe)

číslo	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**	
měření	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
d1,3	77	75	35	32	49	48	38	38	39	38
výška h	34,1		24		29,3		29,5		27,7	
dP v 10 cm	110	103	40	58	67	65	55	45	51	46
d0/10 (čelo)	85	93	45	43	62	60	49	40	50	40
d1/10	62	64	31	30	74	44	34	33	37	36
d2/10	62	63	29	28	42	41	31	32	36	35
d3/10	62	56	27	25	41	42	30	31	35	34
d4/10	53	53	25	24	39	37	30	30	33	33
d5/10	52	47	23	22	37	35	28	29	32	30
d6/10	41	43	21	21	31	31	27	27	28	28
d7/10	33	33	19	18	26	25	23	23	25	24
d8/10	24	23	15	15	19	19	18	17	20	20
d9/10	14	14	11	11	13	13	13	12	15	15
d10/10	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9

Příloha č. 2 - Měření výčetních tlouštěk a výšek všech stromů na ZKP 1 v porostu 632D09 (porost douglasky) a výpočet objemu všech stromů

Číslo kusu	Dřevina	h	d1,3	V
1	dg	36	76	6,46
2	dg	34	45	2,31
3	dg	27	23	0,53
4	dg	31	43	1,92
5	dg	25	19	0,34
6	dg	27	29	0,8
7	dg	24	23	0,48
8	dg	31	35	1,32
9	dg	29	39	1,55
10	dg	30	35	1,27
11	dg	30	47	2,18
12	dg	31	71	4,82
13	dg	30	39	1,55
14	md	28	45	1,4
15	dg	29	53	2,61
16	dg	19	19	0,25
17	dg	24	34	0,94
18	dg	31	38	1,53
19	dg	28	31	0,94
20	dg	27	29	0,8
21	dg	29	25	0,66
22	dg	28	39	1,43
23	dg	36	69	5,41
24	dg	37	58	4,05
25	dg	33	51	2,81
26	dg	30	33	1,14
27	dg	29	25	0,66
28	dg	27	25	0,61
29	dg	31	37	1,46
30	dg	37	65	5
31	dg	24	19	0,31
32	dg	29	26	0,71
33	dg	31	38	1,53
34	dg	31	41	1,76
35	dg	28	42	1,64
36	dg	31	46	2,17
37	dg	32	45	2,16
38	dg	33	31	1,13
39	dg	30	28	0,85
40	dg	31	40	1,68

Číslo kusu	Dřevina	h	d1,3	V
41	dg	29	31	0,98
42	dg	31	38	1,53
43	dg	33	51	2,81
44	dg	34	49	2,7
45	dg	33	53	3,02
46	dg	35	54	3,34
47	dg	29	24	0,61
48	dg	36	41	2,08
49	dg	33	31	1,13
50	dg	34	37	1,62
51	dg	37	55	3,68
52	dg	31	38	1,53
53	md	33	38	1,4
54	dg	31	49	2,44
55	dg	35	43	2,2
56	dg	33	41	1,89
57	dg	31	55	3,01
58	dg	35	63	4,43
59	dg	27	35	1,08
60	dg	19	16	0,18
61	dg	26	29	0,77
62	dg	30	45	2,01
63	dg	31	39	1,61
64	md	23	28	0,63
65	dg	30	58	3,2
66	dg	31	69	4,57
67	dg	33	64	4,27
68	dg	31	29	0,94
SA:		2 062	2 759	130,83
průměr:		30,32	40,57	1,92

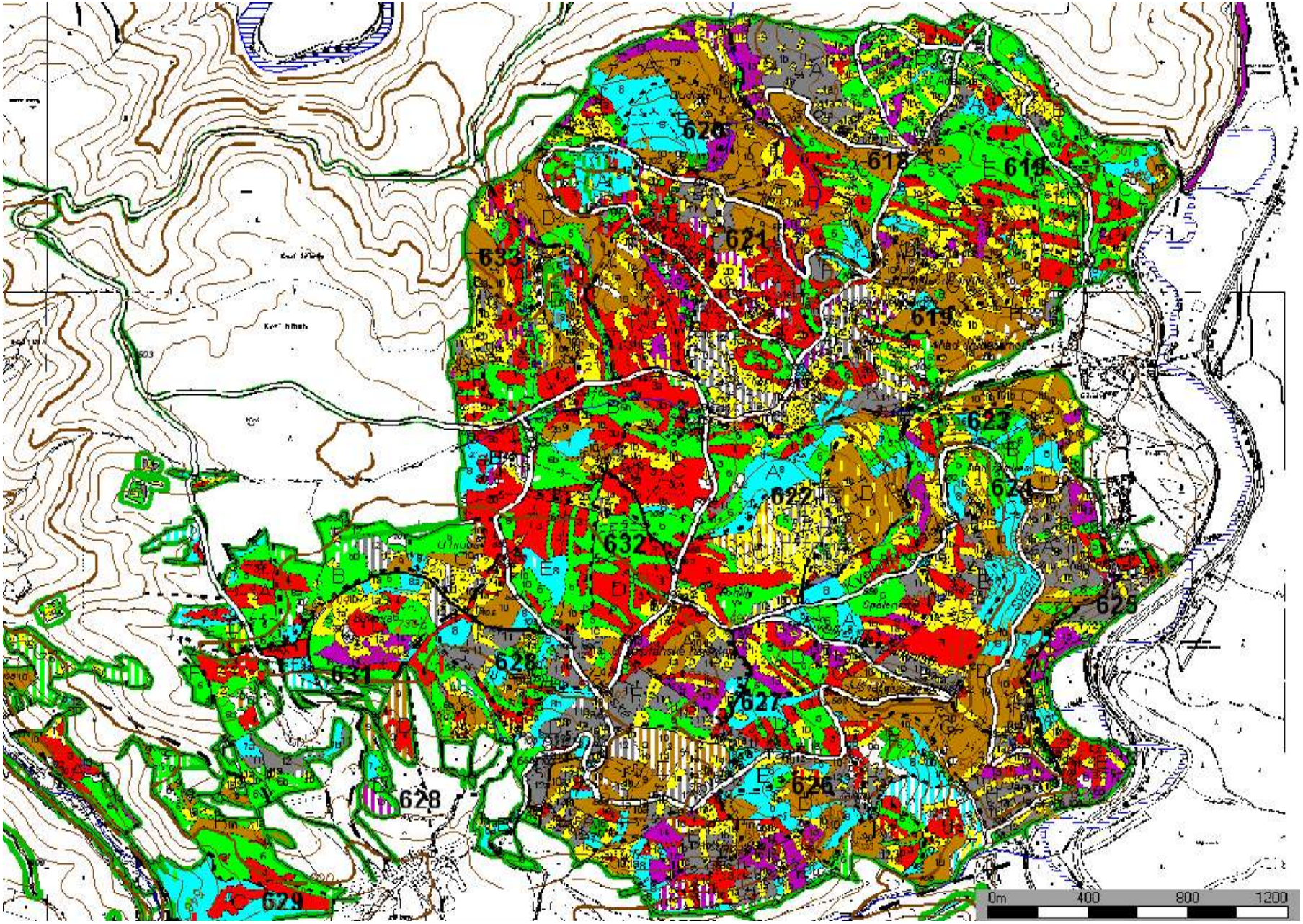
Příloha č. 3 - Měření výčetních tlouštěk a výšek všech stromů na ZKP 2 v porostu 632D09 (porost smrku, modřínu a borovice) a výpočet objemu všech stromů

číslo kusu	Dřevina	h	d1,3	V
1	sm	17	16	0,15
2	sm	19	23	0,33
3	sm	25	19	0,32
4	bo	19	27	0,43
5	sm	22	29	0,59
6	sm	27	29	0,74
7	sm	23	31	0,7
8	sm	21	26	0,46
9	sm	25	29	0,68
10	sm	23	33	0,78
11	bo	22	37	0,91
12	sm	27	44	1,58
13	bo	29	52	2,49
14	bo	26	31	0,78
15	md	27	35	0,92
16	md	16	14	0,1
17	bo	19	16	0,15
18	bo	22	29	0,58
19	sm	17	23	0,29
20	sm	16	19	0,19
21	sm	19	29	0,5
22	sm	24	26	0,53
23	md	31	54	2,14
24	sm	21	33	0,7
25	sm	23	35	0,87
26	sm	18	16	0,16
27	sm	14	13	0,08
28	sm	17	26	0,36
29	sm	15	21	0,21
30	sm	27	46	1,71
31	md	26	38	0,98
32	md	24	21	0,35
33	bo	29	51	2,39
34	bo	26	49	1,98
35	sm	16	18	0,17
36	md	14	19	0,14
37	md	25	36	0,85
38	sm	24	31	0,73
39	sm	23	37	0,96
40	sm	21	19	0,26

číslo kusu	Dřevina	h	d1,3	V
41	sm	25	37	1,06
42	sm	27	32	0,89
43	sm	23	29	0,62
44	sm	19	21	0,28
45	sm	18	16	0,16
46	sm	18	19	0,22
47	sm	19	21	0,28
48	sm	25	37	1,06
49	sm	24	31	0,73
50	bo	27	34	0,98
51	bo	29	36	1,18
52	bo	21	19	0,23
53	sm	16	13	0,09
54	bo	25	33	0,8
55	bo	18	21	0,25
56	sm	26	29	0,71
57	sm	19	23	0,33
58	sm	21	26	0,46
59	md	22	47	1,05
60	sm	22	39	1
61	md	23	28	0,52
62	sm	21	23	0,37
63	sm	23	21	0,35
64	sm	26	39	1,27
65	sm	25	36	1,01
66	bo	24	28	0,59
67	md	24	36	0,8
68	md	21	27	0,43
69	sm	17	14	0,12
70	md	26	41	1,09
71	sm	25	45	1,51
72	sm	18	18	0,2
73	sm	24	36	0,96
74	sm	19	28	0,47
75	sm	26	25	0,55
76	sm	27	43	1,52
77	sm	22	19	0,27
78	md	26	37	0,94
79	sm	23	35	0,87

..

číslo kusu	Dřevina	h	d1,3	V
80	sm	25	34	0,91
81	sm	24	39	1,11
82	sm	26	35	1
83	sm	23	26	0,51
84	sm	27	48	1,85
85	sm	31	45	1,93
86	sm	19	18	0,21
87	md	27	53	1,69
88	bo	19	24	0,34
89	bo	23	26	0,48
90	bo	15	13	0,07
91	bo	23	36	0,94
92	sm	18	16	0,16
93	sm	25	34	0,91
94	bo	27	47	1,89
95	bo	23	31	0,69
96	sm	18	22	0,28
97	md	27	49	1,5
98	md	15	23	0,2
99	sm	17	21	0,24
100	sm	17	23	0,29
101	sm	17	21	0,24
102	sm	21	31	0,63
103	md	31	55	2,19
104	sm	18	23	0,31
105	bo	27	43	1,57
106	bo	23	41	1,22
107	sm	25	25	0,52
108	sm	27	31	0,84
109	sm	29	36	1,19
SA:		2 450	3 291	81,37
Průměr:		22,48	30,19	0,75


626
615
614
621
633
611
623
622
624
632
625
628
631
627
626
628
629
0m
400
800
1200