

M E N D E L O V A U N I V E R Z I T A V B R N Ě

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav lesnické a dřevařské techniky

Komplexní využití biomasy v jehličnatých mlazinách na malém lesním majetku

Bakalářská práce

2014/2015

Jan Pařízek

Zadání bakalářské práce

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Komplexní využití biomasy v jehličnatých mlazinách na malém lesním majetku zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

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

V Brně, dne: 1. 5. 2015

Mé poděkování patří především vedoucímu této bakalářské práce, Ing. et Ing. Jiřímu Kadlecovi, Ph.D., za odborné vedení, nadstandardně velkou a vytrvalou pomoc a trpělivost při její tvorbě.

Dále chci poděkovat svým rodičům, bez kterých bych nemohl studovat vysokou školu, kamarádovi Martinovi za pomoc v terénu, svým spolužákům, kamarádům a hlavně mé přítelkyni za psychickou podporu.

Abstrakt

Jan Pařízek

Komplexní využití biomasy v jehličnatých mlazinách na malém lesním majetku

Tato bakalářská práce se zabývá zhodnocením výchovných zásahů v jehličnatých (smrkových) mlazinách na malých lesních majetcích. Na soukromých plochách smrkových mlazin byla provedena prořezávka, při níž bylo zjištěno množství vyřezaných jedinců, jejich dimenze a kvalita. Materiál získaný z prvních výchovných zásahů lze použít na výrobu různých drobných krajinných staveb, mysliveckých zařízení, ozdobné a technické klesti, na vánoční stromky a v neposlední řadě jako zdroj energie.

Klíčová slova:

Smrk ztepilý, prořezávka, klest, tyče, tyčky

Abstract

This bachelor thesis deals with the evaluation of silvicultural treatment educational interventions in coniferous spruce young forest stands on small forest property. On private spruce plots coppice pruning was done, which indicated the amount of carved individuals, their dimensions and quality. Material from first silvicultural treatments is possible to use for small landscape constructions, hunting equipment, decorative and technical brushwood, Christmas trees production and finally as a source of energy.

Key words:

Norway spruce, pruning, brushwood, rods, sticks

Obsah

1. Úvod	8
2. Cíl práce	9
3. Literární přehled	10
3.1. Smrk ztepilý	10
3.1.1. Popis	10
3.1.2. Význam	11
3.1.3. Ekologické nároky	11
3.1.4. Rozšíření smrku	13
3.1.5. Obnova	15
3.1.6. Ochrana kultur	16
3.1.7. Výchova smrkových porostů	17
3.2. Využití biomasy z výchovného zásahu	19
3.2.1. Vánoční stromky	19
3.2.2. Biomasa	Chyba! Záložka není definována.
3.2.3. Klest	20
3.2.4. Využití jako krajinné a myslivecké stavby	21
4. Materiál a metodika	23
4.1. Materiál	23
4.2. Práce v terénu	23
4.3. Metodika softwarového zpracování dat	23
5. Výsledky a diskuze	24
5.1. Popis území	24
5.2. Popis porostu	25
5.3. Výsledky měření	26
5.4. Využití tyčí a teček	29
6. Závěr	35
7. Summary	36
8. Seznam literatury	37
9. Seznam příloh	39

1. Úvod

Les byl a je jedním z hlavních obnovitelných zdrojů energie a surovin, ať už ve formě přímo dřeva, či jiných produktů ze stromů, lesního ovoce, hub a v neposlední řadě lesní zvěře. Les je i významné místo pro uklidnění a odpočinek. Dříve bylo také mnoho lidí zaměstnáno prací v lese od zalesňování, přes vyžínání, těžbu, po dopravu koňmi, a jelikož nebyly vymoženosti jako dnes, tak práce v lese byla namáhavá a časově náročná

Na vesnicích většinou ke každému domku býval malý kousek lesa, popřípadě singulární les. Statky mívaly lesa podstatně více. Všechny tyto vlastníky spojovala práce a dřina v lese. Ne nadarmo se říká, že člověk se dřívím zahřeje třikrát.

Kromě nahodilých těžeb, například suchých či zlomených stromů a mýtních těžeb, bylo jen málo možností, jak si přijít k nějakému zisku. Lidé se proto snažili o přidruženou lesní výrobu. Z prořezaných mlazin prodávali vánoční stromky, z klestu dělali věnce, popřípadě prodávali samotný klest. Z osekáných tyčí a tyček pak stavěli různé drobné stavby, ať už ploty, lavičky, zpevnění a odvodnění cest, různé vodní stavby. Dále se z těchto malých dimenzí dělaly rohatiny na seno, používali se na stavbu krmelců, posedů a kazatelen.

I v dnešní době je mnoho soukromých vlastníků, kteří obhospodařují větší či menší kusy lesa. Každá práce však něco stojí a vždy chceme alespoň minimální zisk na pokrytí nákladů, je-li to alespoň trochu možné. Asi kromě zalesňování a ochrany proti bušení a škůdcům můžeme vždy udělat nějaký výstup, v podobě paliva, klestu, tyčí, tyček, vánočních stromků, jmelí a v poslední řadě kmenoviny. Tímto také přispějeme k rázu krajiny, který bezpochyby les udává, protože je cílem mnoha turistů a jiných zájmových skupin, což jako vlastník lesa může člověk ovlivnit pozitivně či negativně.

2. Cíl práce

Cílem této práce je komplexní využití biomasy v jehličnatých mlazinách na malém lesním majetku.

Dílčí cíle práce jsou:

- zjistit využitelnost tyčí a tyček z provedeného výchovného zásahu
- zjistit množství větví, které lze získat z výchovného zásahu,
- návrh možností materiálového využití biomasy.

3. Literární přehled

3.1. Smrk ztepilý

Smrk se bezpochyby stal v posledních dvou stoletích nejvýznamnější hospodářskou dřevinou v celé střední Evropě. Je oblíben zejména pro své snadné pěstování a pro neobyčejně širokou upotřebitelnost dřeva. Dřevo smrku se stalo základní surovinou pro dřevozpracující průmysl a uplatnilo se v mnoha dalších oborech lidského podnikání, zejména ve stavebnictví. Relativně snadné pěstování, vysoká produkce, rychlý růst, vysoká kvalita dřeva a trvalá poptávka, to vše nakonec vedlo k tomu, že jeho původní horský areál se rozšířil do středních a nižších poloh, výjimečně do nížin. K velkému rozšíření smrku v oblasti střední Evropy přispěla jeho vlastnost zdárně se vyvíjet na holých plochách. Proto byl smrk vhodný k rozsáhlému zalesňování holosečí, kalamit a ředin, původních člověkem zdevastovaných lesů v 17. a 18. století. Rozsáhlé pěstování smrku mimo svůj původní areál však přineslo četné problémy. Na smrku vnucených stanovištích pozbyl své přirozené rezistence a stal se málo odolným vůči škodlivým činitelům. Nemalou měrou k tomu přispělo rozšiřování smrku bez ohledu na původ osiva. To pak bylo kromě nevhodných metod pěstování jednou z mnoha příčin rozsáhlých kalamit, které postihovali a stále postihují smrkové porost v celé řadě oblastí. Kromě škodlivých abiotických a biotických činitelů nabývá v posledních letech na významu mnohem nebezpečnější škodlivý činitel, a to průmyslové imise, proti kterým se zatím těžko bojuje. (Mráček, 1986)

3.1.1. Popis

Smrk je strom dorůstající velkých rozměrů s průběžným, přímým kmenem a pravidelným a přímým větvením. Dosahuje stáří až 650 let, výšky kolem 50 m, průměru kmene až 1,5 m a objemu kmene až 30 m³. Borka je červeno hnědá až šedá, i ve stáří poměrně slabá a v tenkých šupinkách se odlupující. Dřevo žlutobílé, se zřetelnými letokruhy. Koruna je kuželovitá, někdy štíhlá s jemným větvením, jindy zase široká se silnými větvemi. Kořenový systém je rozvinut do plochy, proto bývá slabě zakotven v půdě a snadno dochází k vývratům. V horách dochází k chůdovitým kořenům. Letorosty jsou červenožluté až hnědé, lysé, nebo řídce chlupaté, větvičky po opadu jehlic drsné od vystouplých listových polštářků. Jehlice čtyřhranné, leskle zelené, zašpičatělé, 1 – 3 cm dlouhé. Samčí šištice rozmístěné po celé koruně v paždí jehlic na

loňských větvičkách jsou drobné, červené, po rozkvětu žluté. Samičí šištice v horní části koruny na koncích loňských větviček zelené nebo červené, vzpřímené. Šišky jsou převislé, válcovité, nerozpadavé, 10 – 16 cm dlouhé, opadávají druhým rokem. Okraje šupin jsou velmi různě tvarovány od zaokrouhlených přes uťaté až po zašpičatělé s vlnitými okraji. Semeno tmavohnědé, vejcovité, s blanitým, snadno oddělitelným křídlem. Smrk plodí bohatěji jednou za 5 – 8 let. (Úradníček, 2009)

3.1.2. Význam

Pro rychlý růst a technické přednosti dřeva se stal smrk hlavní hospodářskou dřevinou. Poskytuje bezjaderné stejnorodé dřevo stavební, truhlářské, nástrojářské, ale i rezonanční dřevo pro hudební nástroje, dále se dřevo zpracovává na papír i palivo. Dříve se těžila i pryskyřice, jako surovina pro výrobu bednářské smůly, kalafuny a terpentýnu a kůra jako zdroj tříslovin. Oblíbené jsou i vánoční stromky. Mladé letorosty a pupeny jsou bohaté na vitamín C, odvar se používal v léčitelství jako prostředek proti kurdějím. (Úradníček, 2009)

3.1.3. Ekologické nároky

- *Nároky na půdu*

Smrk nemá velké nároky na minerální složení půdy. Ve svém klimatickém optimu roste i na půdách vysloveně chudých, jeho produkce je na nich však nízká. Smrk snese i značnou vlhkost půdy na rašeliništích a bažinách. Na písčitých až štěrkovitohlinitých, kyprých a dobře provzdušněných půdách dokáže smrk vytvořit i svislou kořenovou soustavu do hloubky 3 – 6 m. Na nedostatek kyslíku v půdě je však velice citlivý. I když smrk nemá velké nároky na živiny, vyžaduje především půdy kyselé, s hodnotou pH 4 – 5. (Mráček, 1986) Na vápencových podložích ustupuje zřetelně buku. (Úradníček, 2009)

- ***Nároky na vodu***

Smrk je velice náročný na vodu, ke svému růstu jí vyžaduje dostatek a to zejména v teplejších oblastech. V klimaticky chladných polohách s poměrně krátkou vegetační dobou si vystačí i s nižšími srážkami, například na své severní hranici svého rozšíření v Laponsku, kde mu postačí srážky 400 – 450 mm za rok při průměrné roční teplotě -1 až -2 °C. Názory na potřebu vody pro smrkové lesy ve středoevropském prostoru se různí podle stanovištních poměrů oblastí. Podle různých literárních pramenů je k optimálnímu růstu smrčín zapotřebí, aby v květnu až srpnu spadlo 600 – 800 mm srážek, podle studií provedených v oblasti Šumavy, Krušných hor a Beskyd alespoň 430 – 550 mm v období vegetace. Za spodní hranici pro pěstování smrku ve středoevropských podmínkách se považuje 300 mm srážek ve vegetačním období. V řadě druhů dřevin, sestavené podle nároků na vodu, patří smrk spolu s jedlí a bukem mezi středně náročné. (Mráček, 1986)

- ***Nároky na teplo***

Rozsáhlý areál smrku je určen především jeho vztahy k teplotě. Smrk dobře snáší nízké teploty, zimní mrazy mu málokdy škodí. Ve vysloveně mrazových polohách a kotlinách trpí v mládí pozdními mrazy. Je však citlivý na vysoké teploty, zejména v období sucha. (Mráček, 1986)

- ***Nároky na světlo***

Smrk je světlomilná dřevina, snášející v mládí zástin, takže snadno vniká do jiných porostů dřevin a postupně zaujímá jejich místo. Smrkové porosty bývají značně semknuté a silně zastiňují půdní povrch. (Úradníček, 2009)

V literatuře se uvádějí případy, podle kterých se na zvláště příznivých stanovištích může podrost smrku udržet v zástině 60 – 80 let, aniž by ztratil schopnost vyvinout se po uvolnění v normální porost. Nejen světelná intenzita, ale také délka denního osvětlení v době vegetace rozhoduje o růstu a životě stromů. Například smrkové semenáčky potřebují k životu 12 – 16 hodin denního světla. Protože areál smrku zasahuje vysoko a sever, kde bývají v době vegetace velmi krátké dny, lze usuzovat, že se tu vyskytují také nějaké odrůdy smrku, které jsou schopny přirůstat při kratší době denního světla. (Mráček, 1986)

- **Citlivost na vítr**

Smrkové porosty, podobně jako porosty jiných dřevin, potřebují k životním pochodům (asimilaci a transpiraci) mírný pohyb vzduchu. Postačuje vánek o rychlosti 0,5 – 1,5 m/s. Rychlejší pohyb větru (vítr o rychlosti 3 – 4 m/s) má již na asimilaci a transpiraci nepříznivý vliv. (Mráček, 1986)

Vítr má pro les i jednotlivé stromy mnohostranný význam. Muže působit jak příznivě, tak nepříznivě. Příznivé působení větru se projevuje opylením a roznášením semene s křídélkem mnohdy až do několikakilometrové vzdálenosti od mateřského stromu. Nepříznivě vítr působí především na porosty rostoucí na exponovaných stanovištích. Jednostranné a dlouhodobé zatěžování smrkových porostů větrem vede k podstatnému zesílení kořenových náběhů a k mírné oválnosti kmene s delším průměrem ke směru větru. V horských, jednostrannému větru vystavených polohách vytváří smrk známý praporový tvar koruny. (Mráček, 1986)

Značný vliv na ohrožení smrkových porostů větrem má utváření terénu, dále charakter půdy a v ní hladina podzemní vody. Často jsou poškozovány porosty na glejových, semiglejových a rašelinných půdách. Škodlivost větru spočívá především v jeho nárazovosti a turbulenci, méně již záleží na jeho rychlosti. Ke snížení stability přispívá mimo jiné také toxické působení rozpustných sloučenin hliníku obsažených v půdní vodě, což vyvolává hnilobu kořenů a tím snižuje odolnost vůči větru. (Mráček, 1986)

3.1.4. Rozšíření smrku

- **Variabilita smrku**

Proměnlivé stanovištní podmínky v rozsáhlé oblasti přirozeného výskytu smrku, především v její asijské části, jsou příčinou vzniku poměrně velkého počtu (podle jednotlivých autorů 30 – 50) různých druhů této dřeviny. Nejdůležitější je *Picea abies*, který má který má tři variety, jež se od sebe liší jen tvarem šupin šišek, *P. abies* var. *Acuminata*, dále *P. abies* var. *Europaea* a *P. abies* ne. *obovata*. První dvě variety jsou rozšířeny po celé Evropě, třetí varieta (sibiřský smrk) tvoří hlavní součást výskytu *P. abies* na východ od Uralu. (Mráček, 1986)

Smrk je morfologicky velmi proměnlivý. Jeho variabilita se projevuje v různých tvarech koruny a větvení, v barvě a tvaru šišek a jejich šupin, ve tvaru a výšce kmene, v kůře a také v kořenové soustavě. Některé z těchto morfologických vlastností jsou velmi významné pro jeho pěstování, protože mají vliv na jeho růst a tvorbu kořenového systému. V neposlední řadě ovlivňují odolnost vůči hnilobám, popřípadě přímo ovlivňují produkci porostů. (Mráček, 1986)

- ***Přirozené rozšíření***

V porovnání s původním rozšířením je dnešní areál smrku ve střední Evropě než byl jeho původní přirozený areál mnohem menší (Mráček, 1986). Souvislý je výskyt v severní a severovýchodní Evropě, ostrůvkovitý v horách střední a jižní Evropy. Na celém našem území je zastoupen horský smrk hercynsko-karpatské oblasti, vyskytuje se téměř ve všech nižších i vyšších pohořích (300 – 1550 m n. m.). Těžištěm rozšíření jsou okrajová příhraničí horstva. Řidší je rozšíření smrku ve vnitrozemských horských skupinách, např. na Českomoravské a Dražanské vrchovině, v Brdech, Slavkovském lese a Oderských vrších. Bez smrku jsou teplé úvaly velkých řek. V posledních 200 letech byl druhotně rozšířen po celé střední Evropě, čímž vytlačil většinu původních dřevin. Na nevhodných stanovištích došlo k velkému rozvoji chorob a škůdců, což mělo za následek rozsáhlé kalamity. (Úradníček, 2009)

V horských masívech roste smrk na nejrůznějším podloží, na žule, břidlicích, pískovcích i vápencích a dolomitech. Převládajícím typem přirozených smrkových společenstev jsou smrčiny s borůvkou. Jejich stanoviště se vyznačují kyselými půdami, chudými na živiny, a sklonem k tvorbě surového humusu. Borůvkové smrčiny tvoří porosty převážně průměrných bonit. (Mráček, 1986)

Ve vápencových a dolomitických pohořích jsou smrčiny floristicky mnohem bohatší, smrk roste na bohatých, dobře humifikujících a mineralizujících půdách. Snadno podléhá konkurenci jiných dřevin. (Mráček, 1986)

Na půdách bohatších, v horských oblastech, kde je vysoká půdní vlhkost, jsou příznivé podmínky pro smrková společenstva, v jejichž přízemních vrstvách dominují statné kapradiny a byliny. Na horách najdeme také přirozené stanoviště smrku na rašeliništích, kde je sice snižená produkce, ale jsou významná a často chráněná jako rezervace. (Mráček, 1986)

- ***Umělé rozšíření, smrkové monokultury***

Rozmach zakládání rozsáhlých smrkových monokultur v oblasti střední Evropy velmi těsně souvisí s ekonomikou lesního hospodářství a se stavem tehdejších lesů. Enormní požadavky na palivo a na užitkové dříví v období prudkého růstu a vývoje průmyslu v minulých stoletích měly na stav lesa nepříznivý vliv. V celé střední Evropě došlo k rozsáhlé devastaci lesů nadměrnými těžbami, krádežemi, rozsáhlými větrnými a kůrovcovými kalamitami a v neposlední řadě nadměrnými stavy zvěře. Vznikly rozsáhlé holiny s velmi malými zásobami dřeva. Ve druhé polovině 18. století a na začátku 19. století z příčiny vystupňované poptávky po dřevě, kvůli jeho nedostatku, začalo lesní hospodářství s plánovitým zalesňováním holin a s obnovou porostních ředin. K tomuto účelu se jako nejvýhodnější dřevina ukázal smrk. Rekonstrukci devastovaných porostů, i když byla provedena založením smrkových monokultur také v oblastech mimo původní areál smrku, lze dodnes i přes některé negativní důsledky, považovat z lesnicko-ekonomického hlediska za významné dílo, mající za následek nejen zvýšení produkce tehdejších ředin, ale do budoucna i zajištění dostatku kvalitního smrkového dříví. Na druhou stranu tato skutečnost znamenala odklon od přirozené lesní skladby lesů. Smrk se stal ve střední Evropě hlavní hospodářskou dřevinou. Vytvoření rozsáhlých stejnověkových a stejnorodých smrkových porostů podstatně zvýšilo ohrožení lesa škodlivými činiteli. (Mráček, 1986)

3.1.5. Obnova

- ***Přirozená obnova***

Přirozená obnova smrkových porostů měla v průběhu 20. století dosti složitý vývoj. Nastaly doby, kdy každý lesní hospodář chtěl obnovit porosty přirozenou cestou. Byla i období, kdy o tento způsob obnovy nebyl valný zájem a přirozená obnova ani nebyla hodnocena jako plánovaný výkon. Přirozenou obnovu je však nutné pokládat za jeden ze základních postupů obnovy, žádoucí zejména v porostech s vhodným ekotypem smrku. (Mráček, 1986)

- ***Umělá obnova***

Umělá obnova je technologický proces, tudíž je vždy kompromisem mezi jeho biologickými, technickými a ekonomickými aspekty. Nejdůležitější jsou aspekty

biologické, při jejichž překročení se stává umělá obnova neúspěšnou. Umělá obnova začíná přípravou stanoviště a vždy končí zajištěním porostu (kultury). Je třeba se snažit, abychom dosáhli zajištění co nejdříve, porost byl kvalitní a náklady na jeho zajištění co nejmenší. Šetření na dílčích nákladech obnovu vždy prodlužuje, komplikuje a prodražuje. Nejlepší jsou porosty, které jsou zalesněny bez vylepšování. Před každou umělou obnovou je třeba provést analýzu obnovy. Tato analýza vyhodnocuje jednotlivé aspekty obnovy ve vzájemných vazbách. Těmito aspekty jsou: funkce porostu, komplexní analýza ekotypu, příprava stanoviště, volba dřevin, typ a způsob sadby, typ a druh sadebního materiálu, spon a hustota kultu, způsob smíšení, minimalizace negativního vlivu buřeně, ochrana proti biotickým a abiotickým vlivům. (Mauer, 2009)

- ***Zalesnění***

Smyslem přípravy stanoviště před obnovou je zlepšit podmínky na stanovišti. Realizace této přípravy je rozdílná dle půdních poměrů, vegetačního krytu, nebo technologie obnovy. Základní dělení je na mechanickou, biologickou a chemickou. (Mauer, 2009)

Vysazují-li se sazenice jamkovou sadbou, nejprve se odhrne horní živná vrstva, prokypří se spodina a odhrne se na opačnou stranu. Do jamky, jejíž velikost se řídí objemem kořenů smrkových sazenic, se umístí sazenice, rozprostřou se kořeny a přihrne k nim živná zemina. Na ni se pak navrhne spodina. (Mráček, 1986) Při výsadbě dřevin s povrchovým kořenovým systémem se na dně jamky vytvoří kopeček, na který se ručně rozprostřou jednotlivé kořeny, následně se zasypou organickou hmotou a dále se postupuje jako při klasické jamkové sadbě. Tento způsob nazýváme jamko-kopečková sadba a je nejvhodnější pro prostokořenné smrkové sazenice. (Mauer 2009)

3.1.6. Ochrana kultur

- ***Ochrana proti buřeni***

Minimalizace negativního vlivu buřeně patří k ekonomicky velmi nákladným operacím v době péče o kultury. Kultura je zjištěna tehdy, odrostla-li, negativnímu vlivu buřeně, i když existují i výjimky. Horší je působení trav než bylin a součástí buřeně mohou být i nežádoucí dřeviny a keře. Obecně lze říci, že čím je stanoviště vhodnější, tím více tam je i buřeně, která je i vitálnější a agresivnější. Velmi důležitým aspektem minimalizace negativního vlivu buřeně je prevence. Buřeně se rozvíjí tehdy, když

v porostu na povrch půdy dopadá světlo. Proto je žádoucí porosty udržovat až do doby těžby v plném zápoji a obnovit je okamžitě po těžbě. V případě, že buřeň v době obnovy již stanoviště zcela opanovala, je vhodné volit takový postup přípravy stanoviště, který buřeň utlumí před vlastní sadbou. Mnohé druhy buřeně jsou vázány na konkrétní stanovištní podmínky, proto často stačí změnit tyto podmínky a buřeň zmizí. Mechanicky bojujeme proti buřeni zejména ožínáním, ošlapáváním, mulčováním a ručním otrháváním a chemicky pomocí herbicidů. (Mauer 2009)

- **Škody zvěří**

Značné škody na buřeni působí také zvěř, a to okusem terminálu, bočním okusem, a vytloukáním. Rostlinky je třeba chránit okamžitě po vysazení, a proto se staví oplocenky již před sadbou. Škody okusem, bývají nejčastěji v zimě, mohou však být i ve vegetačním období. Zvěř nejčastěji okusuje rostliny čerstvě vysazené, protože chutnají jinak. Obzvláště je třeba chránit rostliny, které se v oblasti dosud nevyskytují. Žádný ze způsobů ochrany nesmí poškozovat zvěř ani chráněnou rostlinu. Zvěř je nedílnou součástí ekosystémů, proto není možné tyto škody vyloučit. Jejich velikost a rozsah, mimo správných postupů obnovy budou ovlivněny způsoby a kvalitou současně realizovaných mysliveckých opatření. Podle způsobu lze ochranu dělit na mechanickou, chemickou, biologickou a technologickou. Při mechanické ochraně se dává překážka, která zvěři znemožní přístup k rostlině, nebo zradidla. U chemické ochrany zvěř odpuzují chemické látky, v podobě například nátěru. Principem biologické ochrany, je zvěři nabídnout zvěři ke konzumaci takové druhy, které nejsou cílem hospodaření, převážně měkké listnáče. U technologické ochrany je principem vysazovat a pěstovat rostliny tak, aby je zvěř neviděla (Mauer 2009)

3.1.7. Výchova smrkových porostů

- **Výchova mlazín**

Výchova smrkových mlazín závisí na více činitelích, především však na stupni ohrožení porostů škodlivými abiotickými činiteli a na produkčním cíli porostu. Období prvního zásahu je přímo závislé na počáteční hustotě kultury a úživnosti stanoviště. Rozčlenění a zpřístupnění rozsáhlých smrkových mlazín má vliv na technologii

výchovného zásahu (zásahy schematické, selektivní nebo kombinované) a na použití vhodných mechanizačních prostředků. (Mráček 1986)

- ***Intenzita zásahu***

Při stanovení intenzity prořezávky ve smrkové mlazině je nutné sledovat především zvýšení stability porostu a vlivu zásahu na množství a jakosti dřevní produkce. V poslední době se projevuje snaha intenzivně ředit smrkové porosty zejména v první prořezávce, tedy v době zapojování porostů, kdy nehrozí jejich rozvrácení sněhem, či jinými abiotickými činiteli. Snížení počtu jedinců na 2600 až 1600 na ha (dokonce až na 1000 jedinců na ha) při první prořezávce má řadu předností. Zvyšuje se přírůst stromů hlavního porostu, urychlí se vypěstování většího objemu prodejného sortimentu dříví a zvýší se odolnost mladých smrčů vůči tlaku sněhu. Porosty vyrostlé z hustých nárostů musí být včas a intenzivně proředěny. V poslední době se velmi často zakládají kultury ve sponu 2 x 1 m (5000 sazenic na 1 ha) u kterých redukce bývá přibližně o polovinu, na spon 2 x 2 m. Tento přechod je technicky nenáročný a na řadě výzkumných ploch osvědčený zásah. Předpokladem úspěchu intenzivních prořezávek je jejich provedení v době, kdy dochází k zapojení kultur. Radikální snížení počtu stromků na 1600 a méně na 1 ha je důležité zejména ve smrkových porostech pěstovaných v polohách značně ohrožených sněhovými polomy. Stejně intenzivně, nebo ještě intenzivněji se doporučuje ředit při první prořezávce i porostní okraje a porostní žebra, vystavené náporu nebezpečných větrů. (Mráček, 1986)

- ***Selektivní a schematické zásahy***

Správně provedenou prořezávkou se ve smrkovém porostu podporují zdravé a nejvitálnější stromy. Přitom se dbá na to, aby tyto stromy byly na ploše porostu rozmístěny pokud možno pravidelně. Zároveň se odstraňují stromy nemocné, poškozené a viditelně zaostávající v růstu. Výchovný zásah ve smrkovém porostu lze uskutečnit třemi způsoby: selektivně, schematicky a kombinovaně. U selektivního způsobu se vyhledávají nadějní jedinci a jejich koruny se uvolňují od tlaku sousedních korun (pozitivní výběr), nebo odstraněním nevhodných jedinců (negativní výběr). Schematický zásah spočívá v pravidelném odstraňování jedinců, nebo celých řad. O kombinovaný zásah jde, pokud se zkombinují podle potřeb porostu předchozí dva zásahy. (Mráček, 1986)

V zapojených smrkových mlazinách střední hustoty a porostech hustých se doporučuje snížit počet stromů na polovinu vytěžením každé druhé řady a dalších 15 – 20 % stromů odstranit individuálním zásahem ve zbylých řadách. V porostech horších bonit se doporučuje pomalejší postup. Při první prořezávce redukovat vytěžením každé 3 – 4 řady schematicky a doplnit tento zásah o individuální výběr těžbou dalších 15 – 20 % jedinců ve zbylé části porostu. (Mráček, 1986)

3.2. Využití biomasy z výchovného zásahu

3.2.1. Vánoční stromky

Vánoční stromek je mladý jehličnatý stromek z lesních porostů nebo plantáží. Nejžádanější jsou mladé jedle, ovšem k zastoupení jednotlivých dřevin v našich lesních porostech se těží nejvíce smrčků. Vánoční stromky se těží od 15. listopadu do 20. prosince, aby mohli být čerstvě dodány na vánoční trh. Vyrobene vánoční stromky se vynášejí z lesních porostů na složiště, kde se ukládají a třídí podle dřevin a technických parametrů. Za místo složiště se volí vždy takový prostor, který je nejvhodnější pro dopravu z místa těžby a odkud je lze pak odvést dopravními prostředky. (Simanov, 2003)

Kvalita vánočních stromků se posuzuje podle vzhledových vad. Posuzuje se vhodný a pravidelný růst, stejná délka větví v přeslenu, vzdálenost přeslenů a počet větví v přeslenu, přítomnost suchých a polámaných větví, opadávající jehličí a zejména se přihlíží k celkovému vzhledu. (Vyskot, 1962)

3.2.2. Dendromasa

Komerčně se využívá přibližně 60 % stromové hmoty, Zbývající objem stromové hmoty je tvořen vršky, větvemi, stromovou zelení, plodenstvími, pařezy a kořeny. Protože i při zpracování kmenového dříví vzniká nevyužívaný odpad, lze nynější celosvětové využívání dendromasy odhadnout na méně než 50 %. Mimo využití zůstávají tenké stromky z prořezávek a prvních probírek. Potencionální hmotová produkce lesních porostů není tedy využívána. Předem je však zřejmé, že z důvodů ekologických a ekonomických nebude nikdy možné využívat veškerou vyprodukovanou dendromasu. (Simanov, 2003)

Energetické využití štěpek může výhradně nahradit spotřebu dovážených fosilních paliv. V případě energetického využití štěpek zůstávají peníze vynakládané na energie v regionu a neodcházejí mimo něj. Je tak tomu v případě nákupu kapalných nebo plyných paliv. V zemích s tržní ekonomikou je právě posun ke komplexnímu využívání dendromasy považován za významný zdroj nových pracovních příležitostí. (Simanov, 2003)

Z hlediska odběratele je podstatné, zda bude štěpka určena k technologickým nebo energetickým účelům. Z toho vyplývá přípustný podíl stromové zeleně, kůry, prachových částic, relativní vlhkost štěpek a podíl mechanických příměsí. (Simanov, 2003)

3.2.3. Klest

Klest je souhrnné označení korunových částí stromů o maximální tloušťce 7 cm (nehroubí) a větví, včetně asimilačních orgánů a plodenství. Klest zůstává zpravidla na místě těžby a po jeho rozpadu se živiny vrací zpět do koloběhu živin. Současně však představuje objemově významný, i když málo využívaný zdroj lesní dendromasy. Odhaduje se, že a každý 1 m³ vytěženého dříví hroubí připadá 0,15 m³ klestu, včetně stromové zeleně. (Simanov, 2003)

- ***Technická klest***

Technická klest se používá v zahradnictví jako ochrana před mrazem. Možné je však do této skupiny přiřadit i klest určenou k technologickému využití po jeho seštěpkování. (Simanov, 2003)

- ***Klest palivová***

Zdroj tepelné energie. Zpracovává se na otýpky, což je způsob, který upadá. Využití se bude ubírat cestou štěpkování. (Simanov, 2003)

- ***Krmná klest***

Využívá se jako v myslivosti známá letnina. Získává se z mladých letorostů, které se suší. U nás se regionálně využívá jehličí k výrobě krmných vitamínových granulí. (Simanov, 2003)

- ***Ozdobná klest***

Jako ozdobná klest se prodávají oddělené koncové části větví některých jehličnanů a listnáčů, nebo jiných vždyzelených rostlin. Ozdobná klest se těží po celý rok a to buď ze stromů stojících, nebo ze stromů pokácených při těžbě, probírce atd. Klest se musí řezat jen z konečných částí větví, nikoliv z částí u kmene. Řez musí být krátký a hladký. Ozdobné klesti jehličnatých dřevin se používá k vázání věnců, svícenů, k výzdobě a k dalším účelům zejména v zahradnictví. U ozdobné klesti rozeznáváme odřez, což je místo řezu po těžbě, vlastní klest a zeleň, kterou tvoří postranní snítky. Nesmí být poškozena mechanicky, od hmyzu a houbových chorob, nesmí mít boule ani nádory na větvích a uvadlou zeleň, nesmí být zapařena. Objednává se buď v kg nebo v q a bývá svázaná nejčastěji do otepí. (Vyskot, 1962)

3.2.4. Využití jako krajinné a myslivecké stavby

- ***Krajinné stavby***

Dřevo je přírodní, ekologický a obnovitelný materiál, u něhož není problém s recyklací. Mnohdy se pokládá za materiál s nízkou životností a zcela bezdůvodně se nahrazuje materiály jinými. Ve skutečnosti však může mít vysokou životnost, pokud je v příznivých podmínkách. Dřevo je jedním z nejpoužívanějších a nejstarších stavebních materiálů. Do přírodního prostředí se hodí zejména pro jeho snadnou dostupnost a příznivé vlastnosti, mezi které patří pevnost, lehká opracovatelnost, nízká hmotnost a v neposlední řadě příjemný vzhled. Dřevo má velkou škálu barevných odstínů a je schopné přenášet krátkodobé přetížení bez nepříznivých účinků, není poškozeno déle trvajícím mrazem nebo táním. Prodlouženou životnost nabízí prvky a konstrukce z odkorněné kulatiny nebo tyčoviny dále neopracované, neboť u nich není narušena povrchová kambiová vrstva. Tyto prvky nepravidelných tvarů budou do přírodního prostředí nejlépe zapadat. (Kotásková, 2009)

- ***Myslivecká zařízení***

Stavby a zařízení sloužící k myslivosti jsou součástí estetiky lesa a svým charakterem musí dobře a nenápadně zapadat do lesního prostředí. Nejlepší pro jejich stavbu je místní materiál, který se musí vhodně opracovat a zpracovat tak, aby

vyhovoval podmínkám v lese. Konstrukce musí být pevná, trvanlivá a bezpečná. Umístění těchto zařízení vyžaduje cit a mysliveckou zkušenost. (Sedílek, 1970)

Stavby pro krmení zvěře

Krmelce pro spárkatou zvěř stavíme zpravidla z tyčí a tyček, nebo z hraněného řeziva. Krytiny bývají doškové, prkenné, šindelové, lepenkové, nebo dokonce i taškové. Střecha musí mít dostatečný přesah, aby nezatékalo do krmiva. Veškeré dřevo ve styku se zemí musí být dostatečně impregnované, všechny části, se kterými přijde zvěř do styku při braní krmiva, musí být hladce opracovány. (Sedílek, 1970)

Lovecká zařízení

Základním požadavkem pro lovecké zařízení je jejich pevnost, bezpečnost, a aby nevrzaly spoje. Posedy se zpravidla umisťují na stromy a měly by být ve výšce minimálně 4 m. Jednoduché posedy tvoří zpravidla jen žebřík a sedačka z prkének. U lépe provedených posedů se zřizuje pevná podlaha s ohrazením nebo obitím. Kryté posedy se zhotovují ze čtyř silnějších, řádně zavětrovaných sloupků, na nichž se zřídí krytá bouda se střílnami. (Sedílek, 1970)

Odchyťové zařízení

Odchyťové zařízení pro spárkatou zvěř je v podstatě vysoká ohrada z tyčovin, popřípadě tyčkoviny, uvnitř které je krmelec, kde se zvěř automaticky soustřeďuje. Ohrada má několik padacích dvířek, ovládaných ručně nebo automaticky. Kromě vchodů zde jsou i úzké uzavírací průchody, o nichž se zvěř zažene a vpouští do transportních beden. (Sedílek, 1970)

4. Materiál a metodika

4.1. Materiál

Pro zpracování bakalářské práce byla využita literatura uvedená v seznamu literatury.

Hlavním nástrojem byla motorová pila značku Husqarna, typ 550xp. Na odvětvování se použila sekera. Jako měřicí přístroje byly použity průměrka, samonavíjecí pásma Husqarna, závěsná digitální váha a posuvné měřítko. Na počítači se data zpracovala v programu MS Excel 2010.

4.2. Práce v terénu

Při samotných pracích byly vyřezávány stromky, převážně schematicky, výjimečně negativním výběrem v případě, že stromek trpěl výraznou deformací nebo rozdvojením. Stromky byly ručně vytaženy z porostu a roztríděny na ty, které se daly zpracovat jako vánoční stromek s ty, které byly vhodné na klest a tyčku. Případně bylo toto třídění kombinováno. Vánoční stromky byly odvezeny a předány zájemcům. Zbytek stromku byl v lese oklestěn pilou nebo sekerou a klest byl roztríděn na užitkovatelný na prodej a na štěpku. U každého tloušťkového stupně byl klest zvážen s přesností na 2 desetinná místa. U zbylých tyček byla změřena sbíhavost kmene od čela po čep, který byl zaražen v tloušťce 2,5 cm. Tato sbíhavost byla měřena v intervalu 0,5 m a to posuvným měřítkem. Po celou dobu byl počítán počet vyřezaných jedinců.

V práci byl proveden průzkum trhu s cílem zjistit, jaký je zájem o těžební zbyty, resp. klest, vánoční stromky a tyčky. Koncem listopadu byly zahájeny práce přímo v lese a to taxace porostu s plánováním postupu.

4.3. Metodika softwarového zpracování dat

Data zapsaná při měření a vážení byla zanesena do MS Excelu, kde byly vytvořeny přehledné tabulky. Pomocí výpočtů byl zjištěn objem vytěžených stromků (tyčí a tyček) a váha vytěžené biomasy. Pomocí tabulky byla zjištěna sbíhavost a využitelnost jednotlivých kmenů.

5. Výsledky a diskuze

5.1. Popis území

Území se se nachází v LHC Tišnov a je typické značnou členitostí terénu. Od Českomoravské vrchoviny, charakteristické plošinami a mírnými svahy, klesá reliéf strmě do údolí řeky Svratky a jejích přítoků příkrými, často skalnatými svahy. LHC Tišnov vykazuje značný rozdíl nadmořských výšek, od 185 m n. m. jižně od Brna až po vrchol Sýkoř 702 m n. m. (LESPROJEKT BRNO, 2012)

Území LHC Tišnov se nachází v nejjižnější části okolí Brna, náleží do okrsku s mírnou zimou. Roční srážkové úhrny dosahují v průměru 500 – 550 mm a průměrná roční teplota činí 8,4 °C. Severozápadně od Brna podél toku řeky Svratky se mění klimatické podmínky na mírně teplé, mírně vlhké až mírně suché, což způsobuje poloha v mírném srážkovém stínu Českomoravské vrchoviny. Průměrné hodnoty srážek od Tišnova směrem na Nedvědicí se pohybují od 579 mm do 630 mm a teplotou 7 °C. (Charakteristika oblast LS Černá hora. LČR, [online], citováno 25. 4. 2015, dostupné naWorld Wide Web: <http://www.lesycr.cz/ls144/charakteristika/Stranky/charakteristika.aspx>)

Na území LHC se stýká řada geologických formací, kde dochází k prolínání, mozaikovitého střídání i překrývání, což při velmi složitém reliéfu vede k výrazné pestrosti půdního podloží. V severozápadní části se nachází Nedvědicí vrchovina s podložím převážně migmatitické ruly s vložkami ortorul. Východní část tvoří brněnský masiv s amfibolickými granodiority, místy diority a diabasy. Na okraji Českomoravské vrchoviny vystupují fylity, ortoruly, devonské vápence a slepence. Výplň Boskovické brázdy tvoří zejména permské červené pískovce a jílovce. Jižní část LHC je tvořena štěrkopískovými terasami s pokryvy spraší a ostrůvky krystalinika. Horninové podloží tvoří nezpevněné sedimenty mořského neogénu, jíly, písky, štěrky. (LESPROJEKT BRNO, 2012)

Nejvíce zastoupeným typem půdy je kambizem, nacházející se od 1. až po 5. lesní vegetační stupeň. Podle trofnosti a ovlivnění vodou se na přechodu k jiným půdním typům vyskytují subtypy, z nichž nejvíce zastoupeným je kambizem typická oligomezotrofní. Na hadcích jsou zastoupeny kambizemě hadcové (hořečnaté). Na sprašových a hlinitých stanovištích převažuje luvizem typická s dalšími subtypy, dále je

zde zastoupena hnědozem s různými subtypy, a to především hnědozem typická. Na půdách s vysokým obsahem skeletu se vyskytuje ranker typický a částečně i litozem na mělkých kamenitých půdách. K méně zastoupeným půdním typům patří pseudogleje, fluvizemě a glejové půdy. (LESPROJEKT BRNO, 2012)

5.2. Popis porostu

- ***Porost Kozárov***

Tento porost se nachází na katastrálním území obce Kozárov, spadající pod obec s rozšířenou působností Boskovice (6220). Katastr obce náleží do přírodní lesní oblasti 33, předhůří Českomoravské vrchoviny a do přírodního parku Svratecká hornatina. Plocha porostu činí 0,065 ha. Lesní typ 4D5. Lesní vegetační stupeň 4, porost je zařazen do oddělení 322, díl D, porostní skupina 1, porost e. Věk porostu je 10 let, zastoupen je zde smrk (100 %). Zakmenění porostu je 10. Absolutní bonita porostu je 32. (Lesprojekt Východní Čechy s r. o., 2012) Porost je v soukromém vlastnictví Josefa Pařízka. Spon je 1,6 x 1,2 m.

- ***Porost Rašov***

Porost se nachází na katastrálním území obce Rašov, která náleží pod obec s rozšířenou působností Tišnov (6217). Porost patří do přírodní lesní oblasti 33, předhůří Českomoravské vrchoviny s mírným svahem a východní expozicí. Oddělení je 422, dílec C, porost a, porostní skupina 10a/3 a 10b/1, plocha 0,75 ha. Zájmové území se nachází v porostní skupině 10a/3 o rozloze 0,04 ha. Na ploše se vyskytuje mýtní kmenovina s podrostem, který je možné využít při obnově. Porost je dvouetážový. V zastoupení dřevin převládá borovice s 70 %, pak následuje smrk s 20 % a modřín s 10 %. (Lesprojekt Východní Čechy s r. o., 2012) Stromky byly zalesňovány ve sponu 1,6 x 1,2 m. Vlastník je Josef Pařízek.

5.3. Výsledky měření

- *Kozárov*

V porostu nacházejícím se na kozárovském katastrálním území bylo vytěženo celkem 123 stromů z původních 338 stromů, což je 36 %. V Tabulce 1 je zaznamenána třída tyčí (tyček) 1 po jednom centimetru, průměrná výška h zaokrouhlená na celé metry a počet kusů v dané třídě. Dále pak tabulkový objem na 100 kusů a přepočtený na jeden kus, objem jednotlivého tloušťkového stupně. Poslední dva sloupce ukazují průměrnou váhu klestu na jednom stromku a celkovou váhu klestu v jednom tloušťkovém stupni. Objem vytěžených stromků je $1,0465 \text{ m}^3$. Potenciální váha vytěžené biomasy při měrné hmotnosti syrového smrkového dříví 740 kg/m^3 je $1626,518 \text{ kg}$.

Tab. 1: Výsledky měření v porostu 322D1e

d1(c m)	Výška (m)	počet	objem 100ks	objem 1ks	objem na prost	hmotnost 1 stromu	Hmotnost celkem
2	3	6	0.15	0.0015	0.009	2.075	12.45
3	4	16	0.15	0.0015	0.024	1.685	26.96
4	4	19	0.35	0.0035	0.0665	3.7	70.3
5	5	34	0.85	0.0085	0.289	6.7333	228.9322
6	6	26	0.85	0.0085	0.221	8.8333	229.6658
7	6	14	1.85	0.0185	0.259	12.9	180.6
8	7	6	1.85	0.0185	0.111	12.4	74.4
9	8	2	3.35	0.0335	0.067	14.4	28.8
celkem m		123	V celkem (m3)		1.0465		852.108
		36 %					
			m (kg)		774.41	celkem m (kg)	1626.518

Terénní zápisník se převedl do Tabulky 2, kde jsou hodnoty naměřených vzorníků, ve vánoční stromek je zaznamenáno písmenem X, pokud tento jedinec byl vhodný jako vánoční stromek. Výškové hodnoty jsou v metrech zaokrouhleny na jednu desetinu pro lepší viditelnost výškové diferenciace. V sloupci Klest je uvedena váha využitelného odvětvového klestu, zaokrouhlená na 2 desetinná místa a ve vedlejším (suchý klest) hmotnost suchého klestu. Celková hmotnost mimo kmen je zaznamenána v posledním sloupečku.

Tab. 2: Průměrné množství klestu, využitelnost, Kozárov, 322D1e

d 1 (cm)	výška (m)	vánoční stromek	Klest (kg)	suchý klest	hmotnost
2	3.1		1	0.45	1.45
2.5	4.1		2.1	0.6	2.7
3	3.8		1.65	0.4	2.05
3	2.9		0.95	0.37	1.32
4	4.5		2.1	1.6	3.7
4.5	4.2	X		0.3	0.3
5	5.5	X	2	0.6	2.6
5	5.8		11.9	1.2	13.1
5	4.9		3.65	0.85	4.5
6	5		8.45	0.7	9.15
6	5.4		9.15	0.8	9.95
6	7.7		6.9	0.5	7.4
7	5.5		12.5	0.4	12.9
8	6	X+ klest	7+v	0.3	0.3
8	7.2		11.9	0.5	12.4
9	8		13.9	0.5	14.4

- **Rašov**

V porostu bylo vytěženo 58 stromů, což je 28 % z původních 208 kusů. V Tabulce 3 je jako u prvního porostu zaznamenán tloušťkový stupeň, zaokrouhlená výška, počet jedinců, objem na 100 kusů a na 1 kus, objem tloušťkového stupně. Váha klestu na jednom stromu a v posledním sloupci váha klestu pro celý tloušťkový stupeň. Celkový objem vytěžených tyček je 0,2062 m³ a váha celkové biomasy při měrné hmotnosti syrového dřeva 391,713 kg.

Tab. 3: Popis porostu 422C10a/3

d1 (cm)	Výšk a (m)	počet	objem 100ks	objem 1ks	objem porost	hmotnost 1 stromu (kg)	hmotnost celkem (kg)
3	3	16	0.15	0.0015	0.024	3.85	61.6
4	4	27	0.35	0.0035	0.0947	3.875	104.625
5	4	8	0.35	0.0035	0.028	4.3	34.4
6	5	7	0.85	0.0085	0.0595	5.5	38.5
celke m		zásah 58	28%	V celkem	0.2062		239.125
				m (kg)	152.588	celkem m (kg)	391.713

Terénní zápisník vložený do Tabulky 4 zaznamenává vzorníky s výškami a množstvím klestu. V tomto porostu byl podíl suchého klestu zanedbatelný až nulový. V se sloupci vánoční stromek, je zaznamenána využitelnost jako vánoční stromek písmenem X.

Tab. 4: Průměrné množství klestu, Rašov, 422C10a/3

d 1 (cm)	výška (m)	vánoční stromek	klest (kg)	
3		2.6	4.1	
3		3	2.55	
3		3.3	4.9	
4		3.9	3.95	
4		4.4	3.8	
5		4.4	4	
5		4.65	4.6	
5		4.9	X	
6		5.2		5.2
6		5.6		5.8

V tabulce 5 je uvedeno srovnání obou porostů a potenciální množství vytěžené zásoby tyčí, tyček a celkové biomasy na 1 ha. V porostu Kozárov je potenciální množství 16,1 m³ dřeva na 1 ha a 25023.353 kg celkové biomasy. V porostu Rašov toto množství činí 5,155 m³ dřeva a 9792,825 kg celkové biomasy.

Tab. 5: Přepočet množství biomasy na 1 ha

Porost	plocha (ha)	objem vytěžený (m ³)	objem na 1 ha (m ³)	hmotnost biomasy (kg)	hmotnost na 1 ha (kg)
Kozárov	10	0.065	1.0465	1626.518	25023.353
Rašov	12	0.04	0.2062	391.713	9792.825

5.4. Využití tyčí a teček

Využití tyčí a teček je ovlivněno sbíhavostí kmene a svým minimálním průměrem na čepu, který byl obecně stanoven na 2,5 cm. V Tabulce 6 je popsána celková délka kulatiny do tloušťky čepu 2,5 cm v porostu Kozárov, v Tabulce 7 v porostu Rašov.

Tab. 6: Využitelnost Kozárov, 322D1e

d1(cm)	výška	počet	využitelná délka (m)	součet délek na porost (m)
2	3	6		0
3	4	16	2	32
4	4	19	2.5	47.5
5	5	34	3.5	119
6	6	26	4.5	117
7	6	14	4.5	63
8	7	6	5	30
9	8	2	5.5	11
celkem		123	celkem metrů	419.5

Tab. 7: Využitelnost Rašov, 422C10a/3

d1 (cm)	výška (m)	počet	využitelná délka (m)	součet délek na porost (m)
3	3	16	2	32
4	4	27	3	81
5	4	8	3.5	28
6	5	7	4	28
celkem		58	celkem metrů	169

Podle Kotáskové (2009) se dá tyčkovina a tyčovina využít v krajině zejména na tyto stavby:

- *Informační tabule*

Má funkci informační a výchovnou. Slouží k lepší orientaci v obcích, zajímavých místech na naučných stezkách v krajině a u zajímavých míst podávající podrobnou informaci o lokalitě nebo historii. Nejlepší je na část konstrukce použít dřevěné tyčky.

- **Lavičky**

Na posezení by měla být kladena funkční i estetické kritéria. Lavičky jsou základním vybavením odpočinkových míst pro odpočinek vsedě. Lavičky v krajině můžeme zhotovovat ze dřeva, např. z rozřezaných kulatin, nebo tyček.

- **Přístřešky a altánky**

Jsou to zařízení sloužící k odpočinku v krajině. Dřevěná nosná konstrukce je řešena jako otevřený skeletový systém, nebo stěnový, kdy nosnou funkci přebírají stěny.

- **Schodiště**

Nejpřirozenější materiál na schodiště v krajině, pokud ale budeme požadovat delší životnost, bude záležet na kvalitní impregnaci. Schody můžeme stavět buď palisádové, kde princip tvoří dřevěná kulatina nebo tyčovina zapuštěná do země, nebo schodišťové stupně, z vodorovně kladených dřevěných kuláčů, které jsou zajištěny dřevěnými kolíky nebo ocelovými háky.

- **Ploty**

Hlavním smyslem vytváření plotu je vymezení určitých ploch a jejich vzájemné oddělení od symbolické až po neproniknutelnou stěnu. Důležitá je také estetická funkce. Ze dvou rozměrů, délky a výšky, má výška rozhodující vliv na celkové působení. Jednoduché ploty působí v krajině nejpřirozeněji. Na sloupky nebo pilíčky se používá kulatina o průměru 70 - 200 mm a v případě krátkodobého využití je možné je zarazit rovnou do země.

Myslivecké stavby

Pro využitelnost u mysliveckých nosných staveb byl zvolen minimální průměr čepu 5 cm. V porostu Kozárov, viz Tabulka 8, je celkem 160 m této kulatiny. V porostu Rašov je této kulatiny 22 m, viz Tabulka 9. Množství přepočítané na 1 ha nám ukazuje Tabulka 10.

Tab. 8: Kozárov, 322D1e

d1(cm)	výška (m)	počet	délka využitelná- min 5cm (m)	součet délek na porost
2	3	6		0
3	4	16		0
4	4	19		0
5	5	34	1	34
6	6	26	2.5	65
7	6	14	2.5	35
8	7	6	3	18
9	8	2	4	8
celkem		123	celkem metrů	160

Tab. 9: Rašov, 422C10a/3

d1 (cm)	výška (m)	počet	délka využitelná- min 5cm (m)	Součet délek na porost (m)
3	3	16	0	0
4	4	27	0	0
5	4	8	1	8
6	5	7	2	14
celkem		58	celkem metrů	22

Tab. 10: Využitelné délky kulatiny

Porost	plocha	věk	využitelnost na porost	využitelnost na 1 ha
Kozárov		0.065	10	2461.538
Rašov		0.04	12	550

Dle Schmida (2006) se vybraly tyto myslivecké stavby a vyčíslilo se množství tyčí a tyček získatelné z porostů. Je to nůžkovitý posed (Tabulka 11), na který je třeba 24,61 m, žebříkový posed s integrovaným nástavcem (Tabulka 12), s potřebou 37,86 m a žebříkový posed s podlázkou (Tabulka 13) s náklady 46,1 m.

Tab. 1: Nůžkový posed

Nůžkový posed	počet kusů	délka (m)	celkem
vnější kůly	2	2.33	4.66
vnitřní kůly	2	2.25	4.5
opěrky paží	2	1.15	2.3
rozpěrky	2	0.9	1.8
příčle	3	0.85	2.55
dolní příčný trámek	1	1.05	1.05
horní příčný trámek	1	0.85	0.85
nosníky sedátka	2	0.7	1.4
sedátko	1	0.28x1.00	
opěrka	1	0.22x1.00	
stupátko	1	0.10x0.65	
podpěry stupátka	2	0.4	0.8
diagonální výztuha	2	1.8	3.6
opěrka zbraně	1	1.1	1.1
délka materiálu			24.61

Tab. 2: Žebříkový posed s integrovaným nástavcem

Žebříkový posed s integrovaným nástavcem	počet kusů	délka (m)	celkem
bočnice žebříku	2	2.84	5.68
zadní podpěry	2	2.84	5.68
horní příčné trámky	2	1.1	2.2
dolní příčné trámky	2	2	4
diagonální výztuhy	2	2.15	4.3
opěrky paží	2	1.3	2.6
nosníky pro opěrku	2	0.8	1.6
příčle	6	1.25	7.5
zadní příčný trámek	1	1.2	1.2
operka	1	0.35x1.0	
sedátko	1	0.35x1.0	
zadní diagonální výztuha	1	2.1	2.1
opěrka zbraně	1	1	1
délka materiálu			37.86

Tab. 13: Žebříkový posed s podlážkou

Žebříkový posed s podlážkou	počet kusů	délka (m)	celkem
bočnice žebříku	2	4	8
příčle	9	0.8	7.2
pozemní vazník	1	1.4	1.4
nosníky podlážky	2	1.1	2.2
šikmé podpěry	2	4	8
nosníky sedátka	2	1.2	2.4
příčný trámek	1	1.1	1.1
diagonální výztuha	1	3.1	3.1
podlážka	10	0.9	9
sloupky operky	2	1.3	2.6
sedátko	1	1.1	1.1
operka zad	1	1.1	
opěrka paží	2	1.1	
opěrka zbraně	1	1.1	
délka materiálu			46.1

Další možností využití vytěžených jedinců je prodej vánočních stromků. Podařilo se prodat 12 kusů, po 100 Kč. Problémem je, že stromků takto užitkovatelných roste minimální množství v tomto stavu porostu. Je vhodné si dopředu zajistit odbytu na vánoční stromky a tomu přizpůsobit datum zásahu. Ihned po vytěžení je důležité odvést stromky na bezpečné místo kvůli krádeži.

Potenciální zisk z ozdobného klestu je relativně značný, v praxi ale o něj v zahradnictví ani v květinářství nejví zájem a raději si koupí jedli normandskou za cenu 50Kč/kg (ústí sdělení, květinářství Iris, Němec Jaroslav, 2015). Smrkový klest se dá využít především na štěpku, nebo pro soukromé účely doma. V poslední době bývá také vzrůstající zájem majitelů různých farem s koňmi o tyče a tyčky na stavbu výběhů. Pokrytí této potřeby z takto malých porostů ale nelze dostatečně zajistit.

Je zajímavý rozdíl dvou zkoumaných porostů, které jsou od sebe vzdáleny vzdušnou čarou asi 1,5km. Jeden se nachází v katastrálním území obce Rašov a druhý v katastrálním území obce Kozárov. První z porostu byl vysazen před 12 lety, ale je poloviční tloušťky ve srovnání s druhým porostem. Oba porosty jsou na stanovišti ovlivněné vodou a mají dostatek.

Zpracovávat biomasu po běžném výchovném zásahu má smysl, protože se nám sníží náklady na provedení výchovného zásahu.

6. Závěr

Tato práce byla zaměřena na praktické zhodnocení biomasy při výchovném zásahu na soukromém majetku. Práce a měření byly prováděny ve dvou porostech.

Základem bylo zjistit možnosti zhodnocení biomasy a podle toho naplánovat samotný zásah, kterému předcházela taxace obou porostů. Následně byla provedena prořezávka a stromy byly roztříděny podle využitelnosti jednotlivých částí, které byly měřeny a váženy. Po ukončení prací byl materiál odvezen z lesa a využit v praxi. Bylo prodáno 12 vánočních stromků, postaveny 2 posedy a zůstalo dostatek klestu na ochranu zahrady a výrobu vánočních dekorací.

Pro soukromého vlastníka s malým lesním majetkem, to může být zajímavá možnost jak zužítkovat biomasu z prořezávky. Je možné získat 5,155 m³ až 16,1 m³ dřeva a 9792,825 kg až 25023,383 kg biomasy na plochu 1 ha.

7. Summary

This bachelor thesis has focused on practical evaluation of biomass in the silvicultural treatment and private property. Work and measurements were performed in two stands.

The basis was to find ways of to monetize biomass utilization and accordingly plan the treatment intervention itself, firstly measurement was made in which was preceded taxace both stands. Subsequently, a pruning trees were classified according to the usability of the individual parts, which were measured and weighed. After completion of work, the material was taken from the woods and used in practice. 12 Christmas trees were sold, 2 seats were built and remained brushwood was used enough to protect gardens and for production of Christmas decorations.

For the private owner with a small forest property, it may be interesting opportunity to utilize biomass from thinning. It is possible to gain 5,155 m³ to 16,1 m³ of wood and 9792,825 kg to 25023,383 kg of biomass on the area of 1 ha.

8. Seznam literatury

Česky psaná literatura:

KOTÁSKOVÁ, P. *Krajinné stavitelství pro rekreační využití*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2009, 79 s. ISBN 978-80-7375-342-9.

LESPROJEKT BRNO, a. s. kol. Textová část LHP, LHC Tišnov, 2012

LESPROJEKT. Východní Čechy s r. o. kol., Lesní hospodářské osnovy, 2012

MAUER, O., 2009. Zakládání lesa. Brno, MZLU, 167s

MRÁČEK, Z., PAŘEZ. J. *Pěstování smrku*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986, 203 s.

NĚMEC, J. Květinářství Iris, ústní sdělení 2015

SCHMID, A. *Posedy: návody pro stavbu, výkresy, konstrukce, fotografie modelů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 127 s. ISBN 80-247-1531-7.

SEDÍLEK, J., ZÁBRANSKÝ, Z., SVOBODA, S. *Lesní stavby*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1970, 252 s.

SIMANOV, V. *Energetické využívání dříví: Možné způsoby energ.využívání těžebního odpadu a dalších opomíjených*. 2.vyd. Olomouc: Terrapolis, 1995, 115 s. příl.

SIMANOV, V. *Přidružená lesní výroba*. 1.vyd. Brno: MZLU, 1995, 88 s. ISBN 80-7157-160-1.

SIMANOV, V., KOHOUT, V. *Těžba a doprava dříví*. Písek: Matice lesnická, 2004, 411 s. ISBN 80-86271-14-5.

TOBIÁŠEK, P., VEVERKA V., ALEXIEVOVÁ R., SIMONIDES A., VANĚK, V. *Stavební doplňky zahrady*. 1. vyd. Praha: SZN, 1980, 480 s.

ÚRADNÍČEK, L. *Dřeviny České republiky*. 2., přeprac. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2009, 367 s. ISBN 978-80-87154-62-5.

VYSKOT, M. *Praktická rukověť lesnická*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1962, 1125 s.

Elektronické zdroje:

Charakteristika oblast LS Černá hora. LČR, [online], citováno 25.4. 2015, dostupné na
World Wide Web:
<http://www.lesy.cz/ls144/charakteristika/Stranky/charakteristika.aspx>

9. Seznam příloh

Příloha č. 1 Mapa vlastnického separátu Rašov

Příloha č. 2 Mapa vlastnického separátu Kozárov

Příloha č. 3 Nůžkový posed

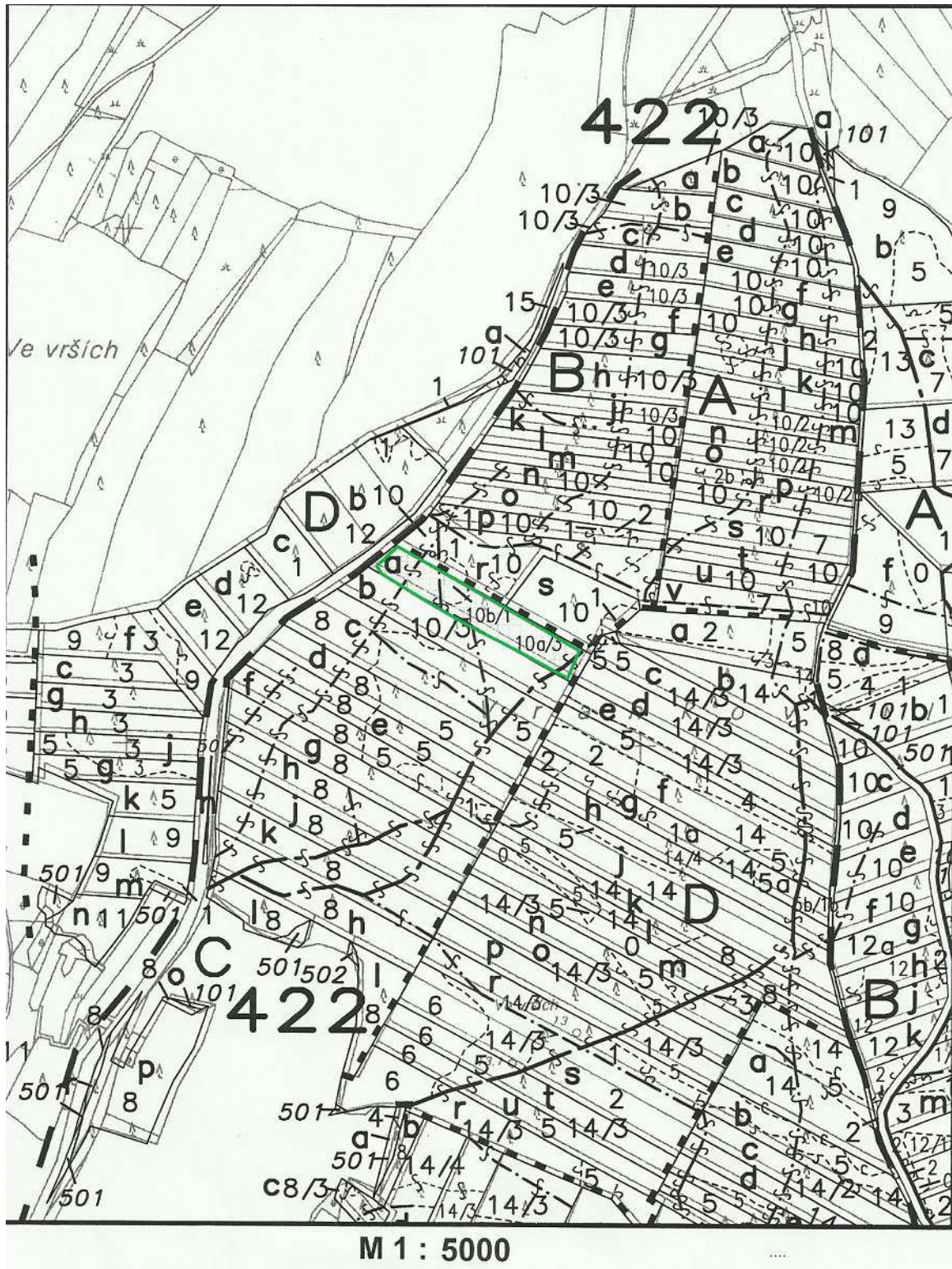
Příloha č. 4 Žebříkový posed s integrovaným podstavcem

Příloha č. 5 Žebříkový posed s podlážkou

Příloha č. 6 Sbíhavost Kozárov

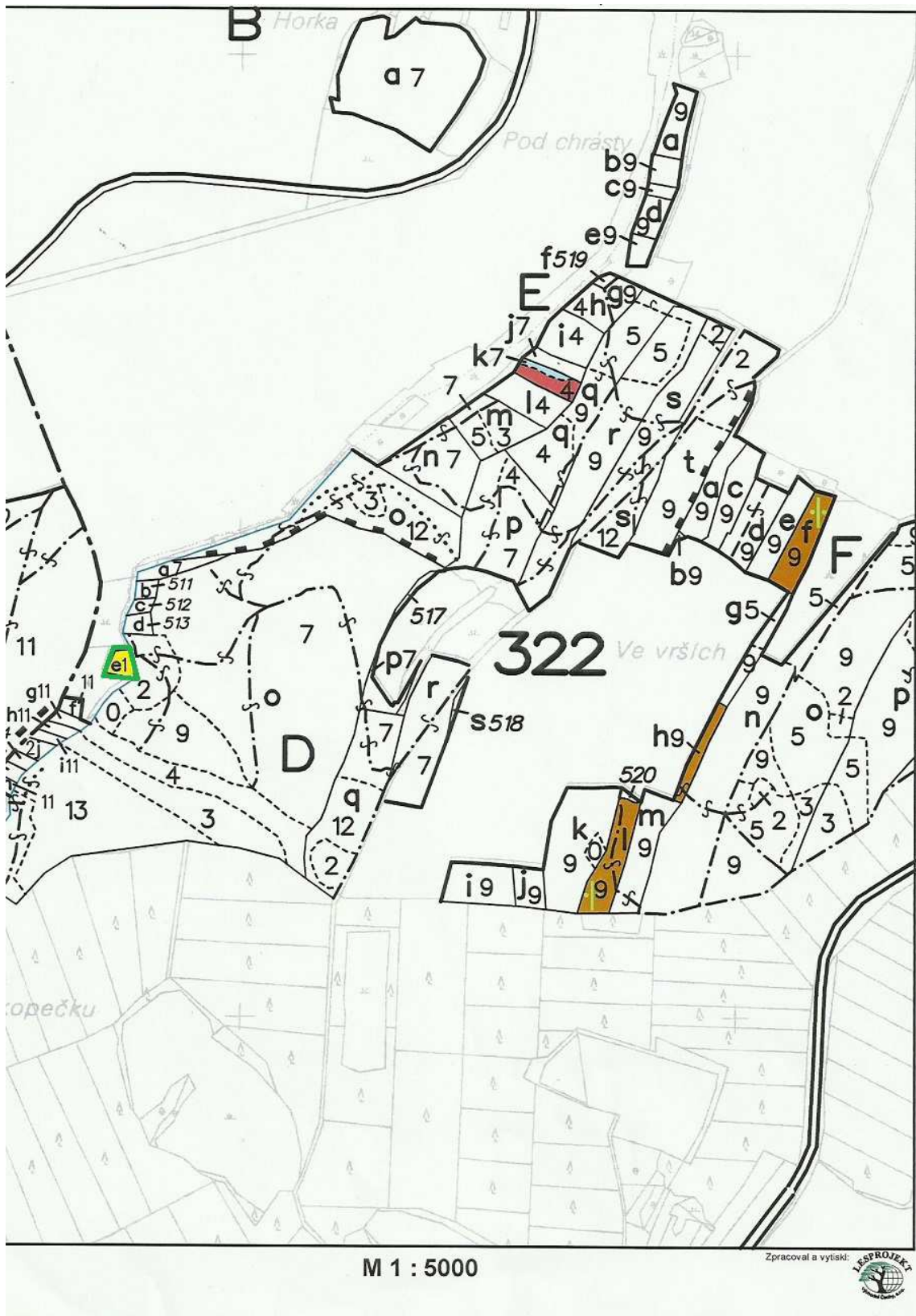
Příloha č. 7 Sbíhavost Rašov

Příloha č. 1 Mapa vlastnického separátu Rašov



Obr. 1: Mapa Rašov (Mapa vlastnického separátu, LHO Boskovice)

Příloha č. 2 Mapa vlastnického separátu Kozárov



Obr. 2: Kozárov (Mapa vlastnického separátu, LHO Tišnov)

Příloha č. 3 Nůžkový posed



Obr. 3: Nůžkový posed (Schmid, 2006)

Příloha č. 4 Žebříkový posed s integrovaným podstavcem



Obr. 4: Žebříkový posed s integrovaným podstavcem (Schmid, 2006)

Příloha č. 5 Žebříkový posed s podlážkou



Obr. 5: Žebříkový posed s podlážkou (Schmid, 2006)

Příloha č. 6 Sbíhavost Kozárov

Kozárov	d 1 (cm)	H (m)	i	d 0	čelo	d 0.5	d 1	d 1.5	d 2	d 2.5	d 3	d 3.5	d 4	d 4.5	d 5	d 5.5
1	2	3.1	4	3.1	2.3											
2	3	3.8	4.8	3.6	3.1	2.9	2.6	2.5								
3	3	4.1	4.2	4	3.4	2.7	2.5									
4	3	2.9	3.9	3.4	3.1	2.6	2.3									
5	4	4.5	6	4.9	4	3.6	3.2	2.9	2.5							
6	4	4.2	5.7	5.1	4.5	3.7	3	2.6								
7	5	5.5	7	6.1	5.2	4.6	3.7	3.4	3.1	2.7						
8	5	5.8	7.1	5.6	5.2	4.7	4.2	3.9	3.5	3	2.6					
9	5	4.9	6.6	5.9	5.2	4.6	4	3.7	3.3	2.6						
10	6	5	8.1	7.6	6.2	5.3	4.7	4	3.2	2.5						
11	6	5.4	8	6.5	6.3	5.9	5.7	5.2	4.7	3.9	3.4	2.5				
12	6	7.7	8.1	6.9	6.4	6	5.6	5.1	4.5	4.3	3.7	3.4	2.9	2.5		
13	7	5.5	9.1	8.4	7.5	6.7	5.9	4.8	4	3.6	3	2.5				
14	8	6	9.1	8.5	8	7.2	6.4	5.9	4.7	4	3.3	2.6				
15	8	6.5	8.8	8.4	8	6.9	6.1	5.6	5.2	4.6	4	3.4	3.6			
16	9	7	11.5	10.1	9.5	8.9	8.7	7.9	6.9	6.2	5.1	4.6	3.2	3		

Tab. 14: Sbíhavost Kozárov

Příloha č 7 Sbíhavost Rašov

d1 (cm)	H (m)	d 0čelo	d 0.5	d 1	d 1.5	d 2	d 2.5	d 3	d 3.5	d 4	d 4.5
3	2.6	4.7	4.1	3.1	2.7	2.4					
3	3	3.9	3.6	3.2	2.7	2.5					
3	3.3	4	3.8	3.4	2.9	2.8	2.4				
4	4.2	6.5	5	4.7	3.9	3.6	3.1	2.5			
4	4.4	5.1	4.9	4.6	4.1	3.7	3	2.7	2.5		
5	4.9	5.9	5.3	5	4.8	4.1	3.4	2.9	2.6		
5	4.65	5.7	5.4	5.1	4.7	4.2	3.1	2.8	2.4		
5	4.4	5.6	5.4	5.3	4.8	4.3	3.2	2.8	2.6		
6	5.2	6.9	6.4	6.1	5.8	5.3	4.2	3.6	2.9	2.5	
6	5.6	7.1	6.6	6.3	5.6	5.1	4.4	3.9	3.2	2.6	2.4

Tab. 15: Sbíhavost Rašov