

**Česká zemědělská univerzita**  
Fakulta lesnická a dřevařská  
Katedra pěstování lesa

Vyhodnocení růstu výsadeb buku lesního (*Fagus sylvatica L.*)  
v závislosti na použitém sadebním materiálu a stanovištně  
ekologických podmínkách.

**Diplomová práce**

Autor: Bc. Tomáš Florián

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

2015

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra pěstování lesů

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Tomáš Florián

Lesní inženýrství

Název práce

Vyhodnocení růstu výsadeb buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) v závislosti na použitém sadebním materiálu a stanovištně ekologických podmínkách.

Název anglicky

Evaluation of growth of beech plantations (*Fagus sylvatica* L.) in dependence on used reproduction material and site-ecological conditions.

---

Cíle práce

Na vybrané části území LS Strašice vyhodnotit úspěšnost umělé obnovy buku do monokulturních jehličnatých porostů, a to v závislosti na použitém sadebním materiálu a na stanovištně ekologických podmínkách. Záměrem je doporučit optimální postupy.

Metodika

Rozbor problematiky pěstebních postupů pro zavádění cílových dřevin (MZD) do jehličnatých monokultur s důrazem na umělou obnovu buku lesního.

Charakteristika zájmového území LS Strašice (přírodní, stanovištní a hospodářské poměry).

Biometrická měření výsadeb buku lesního (výšky, výškový přírůst, tloušťka kořenového krčku, kvalitativní parametry) na 8 trvalých výzkumných plochách založených ve vybraných porostech LS Strašice.

Statistická analýza dat – posouzení rozdílu růstu bukových výsadeb v závislosti na typu sadebního materiálu a na stanovištně ekologických podmínkách.

Doporučení dalšího postupu obnovy.

**Doporučený rozsah práce**

40-60 stran

**Klíčová slova**

buk lesní, umělá obnova, monokultury, smíšené porosty, stanovištní podmínky

**Doporučené zdroje Informací**

- AUSSENAC, G. 2000. Interactions between forest stands and microclimate: Ecophysiological aspects and consequences for silviculture. *Annals of Forest Science* 57: 287–301.
- DIACI, J. 2002. Regeneration dynamics in a Norway spruce plantation on a silver fir beech forest site in the Slovenian Alps. *Forest Ecology and Management*. 161: 27–38.
- DOBROVOLNÝ, L., TESAŘ, V. Extent and distribution of beech (*Fagus sylvatica* L.) regeneration by adult trees individually dispersed over a spruce monoculture. *Journal of Forest Science*, 2010, vol. 56, s. 589 – 599.
- MRÁČEK, Z., 1989: Pěstování buku. Praha: Ministerstvo lesního a vodního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČR ve Státním zemědělském nakladatelství. 224 s. ISBN 80-209-0030-9.
- OLESKOG, G., LÖF, M., 2005: Ekologické a pěstební základy pro podsadbu buku (*Fagus sylvatica* L.) v mateřském porostu smrku ztepilého (*Picea abies* L. Karst.). Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2005. ISBN 80-7157-901-7.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J. 2004: Vliv clonného postavení a meliorace půdy na růst kultur buku. In: Přirozená a umělá obnova, přednosti, nevýhody a omezení. ČZU Praha. s. 89-92.
- SANIGA, M., 1995: Vliv různé délky a stupňa clonenia na rastove ukazatele smreka a buka při kombinovanej obnove. *Lesnický časopis – Forestry Journal*. 41(1): 11-20.
- SINDELÁŘ, J., FRÝDL, J., NOVOTNÝ, P., 2004: Meliorační a zpevňující funkce v lesních porostech se zřetelem na potenciál jednotlivých druhů dřevin. In: Dřeviny a lesní půda. Biologická meliorace a její využití. Sborník z konference. Kostelec nad Černými lesy. 22. 3. 2004. Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 80-213-1146-0.

**Předběžný termín obhajoby**

2015/06 (červen)

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2015

prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 10. 3. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 19. 04. 2015

## Čestné prohlášení

“Prohlašuji, že jsem diplomovou prací na téma „*Vyhodnocení růstu výsadeb buku lesního (Fagus sylvatica L.) v závislosti na použitém sadebním materiálu a stanovištně ekologických podmínkách*” vypracoval samostatně pod vedením doc. Ing. Jiřího Remeše, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

V Praze dne 15. 4. 2015

---

Bc. Tomáš Florián

## **Poděkování**

Rád bych chtěl touto cestou poděkovat **doc. Ing. Jiřímu Remešovi, Ph.D.** za odborné vedení, podnětné rady a motivaci k terénnímu výzkumu. Také bych chtěl poděkovat Vojenským lesům a statkům, s. p., divize Hořovice za umožnění získání dat pro diplomovou práci.

## Abstrakt

Na lesní správě Strašice, která se nachází na Divizi Hořovice, Vojenské lesy a statky, bylo založeno v roce 2012 osm zkusných ploch na 4 zalesněných holinách. Holiny byly zalesněny bukem lesním (*Fagus sylvatica* L.). Při zalesňování byl na těchto zkusných plochách použit krytokořenný a prostokořenný sadební materiál, vysazený na plochy s různou intenzitou oslunění (trvalé oslunění, trvalé zastínění, přímé ozáření se střídá se zastíněním). Cílem tedy této diplomové práce je zhodnocení růstu sazenic v závislosti na použitém sadebním materiálu a intenzitě slunečního záření. Následně budou navržena doporučení, kterými by bylo vhodné se zabývat v praxi.

Sazenice byly trvale označeny jedinečným písmenem a číslem. Od roku 2012 až do roku 2014 byly na konci vegetačního období měřeny růstové veličiny – průměr kořenového krčku, výška sazenice, výškový přírůst, kvalitativní znaky a mortalita. Nejlépe odrůstající sazenice se nacházejí na ploše, kde byl při zalesnění použit krytokořenný sadební materiál a ozáření plochy se během dne střídá se zastíněním. Není trvale osluněna či zastíněna. Naopak u prostokořenných sazenic je vyšší výška na trvale osluněné ploše než na trvale zastíněné. Tento výsledek je totožný s výsledky jiných, stejně zaměřených prací.

Výsledkem a závěrem této diplomové práce je doporučení vysazovat buk na plochy, kde přímé ozáření se mění během dne se zastíněním (světlo – stín). Avšak ne vždy je možné a realizovatelné, z pohledu vnitřní struktury porostu, vysadit buk na zmíněné místo. Je tedy možné, prostokořenný sadební materiál vysadit na plochy s extrémními světelnými podmínkami (plochy trvale osluněné nebo zastíněné). Avšak co se týká krytokořenného sadebního materiálu, je vhodné dodržet fakt, že podstatně lépe roste na plochách s příznivými podmínkami (plochy se střídajícím se ozářením a zastíněním). Dále je nutné, dodržovat ekologické nároky buku. Vždy určit nejvhodnější místa na holé ploše (holoseči) pro výsadbu buku.

Používat jen kvalitní sadební materiál odpovídající normě ČSN 482115.

Odborný dohled lesníkem při ožinování na kvalitu práce a nad funkčností oplocení, a tím zmírnit škody zvěří. Tedy snažit se o co nejvyšší možné zastoupení vysázené dřeviny (dodržet zákonné podmínky pro zajištěnost) z důvodu výběru nejlepších jedinců při výchově a vytvoření tím v budoucnu kvalitních a zdravých porostů.

**Klíčová slova:** buk lesní, umělá obnova, monokultury, smíšené porosty, stanovištní podmínky

## **Abstract**

On the Forest district Strašice, which is located at the Division Hořovice, Military Forests and Farms was founded in 2012 eight plots on 4 wooded clearings. Plots were afforested beech (*Fagus sylvatica L.*). For these plots used simpleroot planting stock and indoorroot planting stock. Another criterion was the intensity of sunlight seedlings (permanent sunshine / shading; during the day changing insolation). The aim of this thesis is to evaluate the growth of seedlings depending on the planting stock and intensity of solar radiation. Subsequently, the proposed recommendations, which would be appropriate to deal with in practice.

Seedlings were permanently marked with a unique letter and number. From 2012 until 2014 at the end of the growing season measured growth variables - root collar diameter, height of seedlings, height increment, quality features and mortality. Top maturing seedlings on an area where it was used in afforestation simpleroot planting stock material and irradiation area during the day alternating shading. Not permanently sunlit and shaded. On the contrary, indoorroot planting stock material is higher on permanently sunlit area than in permanently shaded. This result is identical to the results of other well-oriented work.

The results and conclusions of this thesis is planted beech recommendations on areas where direct exposure varies during the day with the shading (light - shadow). However, it is not always possible and feasible, in terms of the internal structure of vegetation planted beech at said place. It is therefore possible to plant bare planting material surfaces with extreme lighting conditions (areas permanently sunlit or shaded). But what concerns simpleroot planting stock material it is advisable to observe the fact that much better grows in areas with favorable conditions (areas with alternating irradiation and shading). It is also necessary to comply with environmental requirements beech. Always determine the most appropriate place on the bare surface (Clearfelling) for the planting of beech.

Use only high quality planting material conforming to CSN 482115. Professional supervision forester at cut the grass work quality and functionality over the fence, and thus mitigate damage by animals. Therefore seek the highest possible representation of planted trees (to comply with the statutory requirements for supportability) due to the selection of the best individuals in the education and creating the future quality and healthy growth.

**Keywords:** European beech, artificial regeneration, monoculture, mixed stands, habitat conditions

## Obsah

1. Úvod a cíl.....	12
2. Rozbor problematiky .....	13
2.1. Vývoj lesů na území České republiky s přechodem k pěstování monokultur .....	13
2.2. Následky pěstování monokultur .....	16
2.3. Technika přeměn monokultur .....	18
2.4. Charakteristika buku lesního .....	20
2.4.1. Buk lesní ( <i>Fagus sylvatica L.</i> ) – morfologické znaky .....	20
2.4.2. Rozšíření buku lesního .....	21
2.4.3. Hospodářský význam buku lesního.....	23
2.4.4. Ekologické nároky a obnova buku lesního .....	23
3. Metodika .....	31
3.1. Charakteristika zájmového území LS Strašice.....	31
3.1.1 Správní příslušnost LS Strašice a orografické poměry .....	31
3.1.2. Geologické a pedologické poměry .....	31
3.1.3. Poměry hydrografické a klimatické .....	32
3.1.4. Hospodářské poměry a hospodaření na LHC Strašice .....	32
3.1.5. Současné druhové složení lesů na LHC Strašice.....	33
3.1.6. Historicky druhové složení lesů středních Brd .....	33
3.2. Charakteristika zkusných ploch .....	34
3.2.1. Metodika měření .....	34
3.2.2. Typologické zařazení zkusných ploch .....	36
3.2.3. Zkusné plochy A a B .....	37
3.2.4. Zkusné plochy C a D.....	38
3.2.5. Zkusné plochy E a F.....	39
3.2.6. Zkusné plochy G a H.....	40
4. Výsledky a diskuze .....	42
4.1. Tloušťka kořenového krčku .....	43
4.2. Výška.....	49
4.3. Výškový přírůst .....	55
4.4. Souhrn statisticky průkazných výsledků .....	63
4.5. Kvalitativní znaky .....	65
4.6. Mortalita .....	66



5. Doporučení pro praxi a závěr .....	67
6. Literatura .....	69

## Seznam obrázků a tabulek

Obr. č. 1: Procentické zastoupení významných dřevin v ČR. Zdroj: <i>Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2013</i> .....	15
Obr. č. 2: Uložení kořenového systému smrku a buku v půdě (Oleskog a Löf 2005). .....	21
Obr. č. 3: Rozšíření buku lesního ( <i>Fagus sylvatica L.</i> ) na Evropském kontinentě (HUNTLEY A KOL. 1989). .....	22
Obr. č. 4: Současné druhové složení lesů na LHC Strašice. ....	33
Obr. č. 5: Kvalitativní znaky buku lesního dle Polanského a Hegera. ....	35
Obr. č. 6: Umístění ploch A a B (Porostní mapa LHC Strašice).....	37
Obr. č. 7: Umístění ploch C a D (Porostní mapa LHC Strašice).....	38
Obr. č. 8: Umístění ploch E a F (Porostní mapa LHC Strašice). ....	39
Obr. č. 9: Umístění ploch G a H (Porostní mapa LHC Strašice). ....	40
Obr. č. 10: Vývoj průměrných tloušťek kořenových krčků prostokořenných sazenic v letech 2012-2014.....	43
Obr. č. 11: Statistické vyjádření výsledných průměrných tloušťek kořenových krčků u prostokořenného sadebního materiálu v roce 2014.....	43
Obr. č. 12: Křivky znázorňující výsledné průměrné tloušťky kořenových krčků na LS Tábor (REMEŠ A KOL. 2014). .....	44
Obr. č. 13: Vývoj průměrných tloušťek kořenových krčků krytokořenných sazenic v letech 2012-2014.....	44
Obr. č. 14: Statistické vyjádření výsledných průměrných tloušťek kořenových krčků u krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	45
Obr. č. 15: Vývoj průměrných tloušťek kořenových krčků prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	45
Obr. č. 16: Statistické vyjádření výsledných průměrných tloušťek kořenových krčků u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.....	46
Obr. č. 17: Statistické vyjádření výsledných průměrných tloušťek kořenových krčků u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.....	47
Obr. č. 18: Vývoj průměrných tloušťek kořenových krčků prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	47
Obr. č. 19: Statistické vyjádření výsledných průměrných tloušťek kořenových krčků u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.....	48
Obr. č. 20: Vývoj průměrných výšek prostokořenných sazenic v letech 2012-2014.....	49

Obr. č. 21: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek prostokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	49
Obr. č. 22: Křivky znázorňující výsledné průměrné výšky na LS Tábor (REMEŠ A KOL. 2014). .....	50
Obr. č. 23: Vývoj průměrných výšek krytokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	50
Obr. č. 24: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	51
Obr. č. 25: Vývoj průměrných výšek prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	52
Obr. č. 26: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	52
Obr. č. 27: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	53
Obr. č. 28: Vývoj průměrných výšek krytokořenných a prostokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	53
Obr. č. 29: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek krytokořenného a prostokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	54
Obr. č. 30: Vývoj průměrných výškových přírůstků prostokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	55
Obr. č. 31: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstků (cm) u prostokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	56
Obr. č. 32: Vývoj průměrných výškových přírůstků krytokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	56
Obr. č. 33: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstků (cm) u krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	57
Obr. č. 34: Vývoj průměrných výškových přírůstků prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	58
Obr. č. 35: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstků (cm) u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	58
Obr. č. 36: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstků (cm) u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	59
Obr. č. 37: Vývoj průměrných výškových přírůstků prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014. ....	59
Obr. č. 38: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstků (cm) u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014. ....	60
Obr. č. 39: Statistické vyjádření výsledných průměrných ročních výškových přírůstků prostokořenného sadebního materiálu v roce 2012 - 2014. ....	61

Obr. č. 40: Statistické vyjádření výsledných průměrných ročních výškových přírůstků krytokořenného sadebního materiálu v roce 2012 - 2014. ....	61
Obr. č. 41: Statistické vyjádření výsledných průměrných ročních výškových přírůstků prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2012 - 2014. ....	62
Obr. č. 42: Statistické vyjádření výsledných průměrných ročních výškových přírůstků prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2012 - 2014. ....	62

Tab. č. 1: Procentické zastoupení lesnicky významných dřevin v ha a %. Zdroj: <i>Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2013</i> . ....	16
Tab. č. 2: Tabulkový souhrn zkusných ploch A – H. ....	41
Tab. č. 3: Průměrné hodnoty průměru kořenového krčku, výšky a výškového přírůstu na konci vegetačního období roku 2012. ....	42
Tab. č. 4: Průměrné hodnoty průměru kořenového krčku, výšky a výškového přírůstu na konci vegetačního období roku 2013. ....	42
Tab. č. 5: Průměrné hodnoty průměru kořenového krčku, výšky a výškového přírůstu na konci vegetačního období roku 2014. ....	42
Tab. č. 6: Tabulka znázorňující kvalitativní znaky v letech 2013 a 2014. ....	65
Tab. č. 7: Tabulka znázorňující úhyn sazenic v letech 2013 a 2014. ....	66

## 1. Úvod a cíl

Zvyšování podílu původní druhové skladby je aktuálním problémem lesů České republiky. Minimální podíl buku, vnášeného při obnově lesů, je dle vyhlášky 25 %. To vede k postupnému nárůstu celkového zastoupení listnatých dřevin na našem území, které je z důvodu dřívějšího zavádění a pěstování nestabilních, nepůvodních smrkových nebo borových monokultur nižší, než by mělo být.

Do této problematiky zapadá i předložená diplomová práce, jejímž cílem je vyhodnotit efektivitu vnášení buku lesního na Lesní správě Strašice, Vojenské lesy a statky s. p. Práce navazuje na bakalářskou práci, která shrnula dosavadní hospodaření právě s bukem lesním. Zejména umělou obnovu této dřeviny ve smrkových monokulturách. Při umělé obnově buku se na Lesní správě Strašice používají dva typy sadebního materiálu – prostokořenný a krytokořenný. Bylo proto založeno osm zkusných ploch na čtyřech zalesněných holinách pro vyhodnocení vhodnosti použití daného sadebního materiálu s ohledem na ekologické stanovištní podmínky, zejména světelné podmínky, a označeno celkem 400 sazenic (stromků), které byly od podzimu roku 2012 až do podzimu 2014 sledovány a měřeny vždy na konci vegetačního období.

Cílem budou výsledky hodnotící vhodnost prostokořenného nebo krytokořenného sadebního materiálu v závislosti na světelných podmínkách (světlo, stín, přímé ozáření se střídá se zastíněním). A na základě těchto výsledků budou stanovena vhodná doporučení pro praxi.

## 2. Rozbor problematiky

### 2.1. Vývoj lesů na území České republiky s přechodem k pěstování monokultur

Význam slova „monokultura“ vysvětluje LESNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK takto: „**Monokultura** /monoklutúra/ - uměle založený stejnověký porost tvořený jedinou dřevinou, popř. obsahující nepatrnou příměs jiných dřevin.“

Přibližně 5000 let před naším letopočtem se s příchodem prvních zemědělců začala měnit druhová skladba lesů. Ti začali s klučením původních lesů, aby získali pole pro pěstování plodin.

Na počátku našeho letopočtu docházelo kvůli klimatickým změnám k ustálení obyvatel v nížinách a pahorkatinách. Les sloužil jako zdroj paliva, stavebního materiálu a k pastvě dobytka. Že jsou lesy devastovány, si začal jako první na našem území uvědomovat Karel IV. Prvním pokusem o úpravu hospodaření v lesích bylo vydání návrhu v zemském zákoníku Maiestas Carolina. Bohužel Maiestas Carolina se pro odpor šlechty nikdy zákoníkem nestal (KŘEPELA 2005). Po vládě Karla IV. byly stanoveny lesní řády, nejstarší z dochovaných Chebský lesní řád z 15. 5. 1379. Za vlády Marie Terezie byl dne 5. 4. 1754 vydán „Císařsko – královský patent lesů a dříví“. Hlavními okruhy byla ochrana lesů (čistě paseky, zmlazeníschopné), hospodářská úprava lesů (časová – doby těžeb) a zavedení výstavkového hospodářství. Jde tedy o počátek trvale udržitelného hospodaření (VYBÍRAL A KOLEJKA 2008), (KŘEPELA 2005).

Ve druhé polovině 18. století dochází k závažným změnám a zásahům do skladby našich lesů. Z důvodů vysoké potřeby dříví jsou zakládány monokultury nejprve borovice, a poté smrku. Od této doby je datována současná druhová a prostorová skladba.

Postupným nahrazováním převážně listnatých či smíšených lesů, docházelo k přechodu na typ lesa „severského“ (VACEK A MIKESKA 2007). Lesy byly obnovovány velkými, pravidelnými holosečemi. Výhodou bylo, a také je, zvýšení výtěže suroviny, tím pádem se rozšířil sortiment výrobků vyráběných ze dřeva. Nejvíce došlo k rozmachu v chemickém i mechanickém zpracování dřeva (LESNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK 1994).

V průběhu pěstování smrkových a borových monokultur se však projeví jejich nedostatky. Nejvíce závažným nedostatkem je malá odolnost těchto porostů vůči biotickým a abiotickým činitelům. Už koncem 18. století někteří čeští lesníci upozorňovali vlastníky lesů,

že se jedná o velice nestabilní a náchylné lesy (SLOUP 2010). Jako hlavní problémy uváděli nestabilitu smrkových porostů a problémy s kůrovcem (*Ips typographus* L.), což vedlo k celkovému chřadnutí lesů. Je tedy pochopitelné, že si lesníci kladli za cíl pěstovat lesy stabilnější a zdravé se zvýšenou biodiverzitou (OLESKOG A LÖF 2005). Nicméně ještě celé 19. století a počátek 20. století se stále pěstovali monokultury.

Během 2. světové války se lesnictví podřizovalo říšským zákonům a těžilo se dle válečných potřeb. Také byl nedostatek kvalifikovaných lidí, tím pádem docházelo ke snížení péče o les a úrovně hospodaření.

Po 2. světové válce se začala opět diskutovat otázka pěstování monokultur a jejich dopad na lesy. To dokládá například příspěvek do knihy *Praktická rukověť lesnická*, kde VYSKOT (1962) píše o přeměnách monokultur. Hlavně o přeměnách stanovištně nevhodných stejnověkých porostů, převážně smrkových a borových, na porosty smíšené. Jako hlavní doporučení proti vzniku monokultury udává:

- a) vhodná volba dřevin v souladu s výsledky stanovištního průzkumu
- b) včasná a vhodná umělá obnova s nejvyšším možným využitím přirozené obnovy
- c) pečlivé rozčlenění porostů k obnově maloplošným způsobem

V období mezi koncem 60. let až počátek let 80. došlo k výrazné změně koncepce pěstebních systémů v lesním hospodaření. Docházelo k zavádění holosečného hospodaření na větších plochách a nevhodných technologických systémů. K pozitivní změně došlo až počátkem druhé poloviny 80. let se silícími tlaky na mimoprodukční funkci lesa a ekologickou stabilitu porostů. V této fázi obhospodařování lesů se věnuje větší význam druhové skladbě lesů a dochází k zavádění zejména buku (VACEK 1996).

V 80. letech 20. st. lesnictví tedy přijalo tři základní opatření:

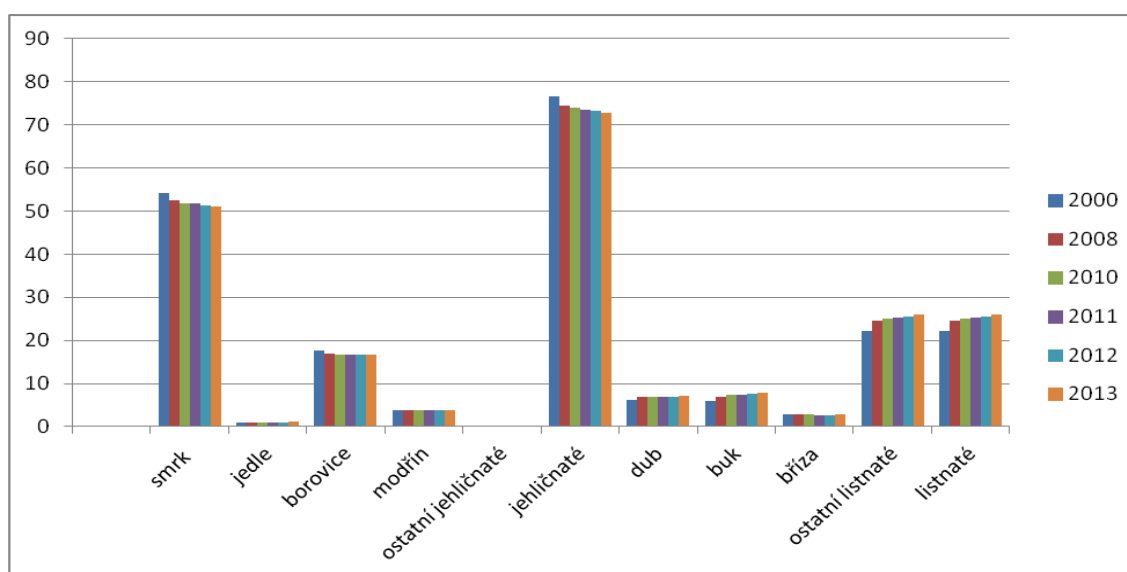
- trvale zajištění dřevní hmoty – dnes produkční funkce
- zajištění stavu lesa – dnes funkce ekologická
- umožnění a zlepšování podmínek pro život člověka (SLOUP 2010).

Výrazná změna k přístupu pěstování lesů nastala po roce 1989. Hlavně díky přijetí nového zákona o lesích 289/1995 ze dne 3. listopadu. Hlavním účelem zákona o lesích je: „Stanovit předpoklady pro zachování lesa, péči o les a obnovu lesa jako národního bohatství, tvořícího

nenahraditelnou složku životního prostředí, pro plnění všech jeho funkcí a pro podporu trvale udržitelného hospodaření v něm.“

Téměř 20 let platnosti zákona se začíná kladně projevovat. Viz. obrázek č. 1 a tab. č. 1. V současné době je druhová skladba, při zakládání nových porostů, upravena zákonem a prováděcí vyhláškou č. 83/1996, která ukládá procento zastoupení melioračních a zpevňujících dřevin dle hospodářských souborů. Minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin je 5% na HS 13, 39, 59, 77 a 79. Na ostatních HS je průměrný minimální podíl MZD 25 %. Avšak je diskutativní, zdali je vhodné, že podíl MZD je vztažen na celý porost, ne na obnovní prvek (PERNEGR 2008).

Mezi hlavní dřeviny, které jsou využívány jako MZD jsou: buk lesní (*Fagus sylvatica*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dub letní (*Quercus petraea*) i douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*).



**Obr. č. 1: Procentické zastoupení významných dřevin v ČR. Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2013.**

Jak je možné vidět na obrázku č. 1 a v tab. č. 1, procentické zastoupení smrku a borovice (jehličnanů) klesá, naopak u buku a dubu (listnáčů) je patrný jistý vzestup.

**Tab. č. 1: Procentické zastoupení lesnicky významných dřevin v ha a %. Zdroj: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR 2013.**

Dřeviny Species	Rok / Year					
	2000	2008	2010	2011	2012	2013
	plocha porostní půdy ha / % / Timber land in ha / %					
smrk ztepilý Norway spruce	1 397 012	1 362 205	1 347 239	1 341 421	1 334 417	1 327 398
	54,1	52,4	51,9	51,7	51,4	51,1
jedle Fir	23 138	24 658	25 869	26 448	26 859	27 509
	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1
borovice Pine	453 159	440 188	436 308	434 202	432 915	431 721
	17,6	17,0	16,8	16,7	16,7	16,6
modřín Larch	97 170	100 326	100 761	100 817	100 956	100 917
	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
ostatní jehličnaté Other conifers	4 586	5 964	6 352	6 581	6 941	7 048
	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
jehličnaté Total conifers	1 975 065	1 933 341	1 916 529	1 909 468	1 902 088	1 894 593
	76,5	74,4	73,9	73,6	73,2	72,9
dub Oak	163 761	175 495	178 466	180 597	182 327	184 180
	6,3	6,8	6,9	7,0	7,0	7,1
buk Beech	154 791	182 048	189 998	194 257	198 652	202 638
	6,0	7,0	7,3	7,5	7,7	7,8
bříza Birch	74 560	73 764	72 264	71 169	71 026	71 628
	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,8
ostatní listnaté Other broadleaves	183 696	205 991	209 559	211 325	213 145	215 602
	7,1	7,9	8,1	8,1	8,2	8,3
listnaté Total broadleaves	576 808	637 299	650 287	657 348	665 151	674 048
	22,3	24,5	25,1	25,3	25,6	25,9
Celkem bez holiny Total excl. unstocked areas	2 551 873	2 570 640	2 566 816	2 566 816	2 567 239	2 568 641
	98,8	99,0	98,9	98,9	98,9	98,8

## 2.2. Následky pěstování monokultur

Jak už bylo zmíněno, velkou výhodou smrkových (borových) monokultur je soustředění dřevní hmoty na určitém místě v určitém věku - stejnověkost. Zakládání a následná výchova (použití harvesterových technologií DVOŘÁK 2014) je zjednodušena a zlevněna použitím jedné dřeviny (KALOUSEK A FOLTÁNEK 2010). To vede k nízkému druhovému složení, k okyselování půd (acidifikaci), k poškozování lesů biotickými a abiotickými faktory (hmyz, vítr, námraza). Je důležité si také uvědomit a přiznat, že pěstování monokultur má i negativní vliv na živočichy, žijící v monokultuře. Jelikož monokultura smrku či borovice poskytuje velice málo potravy (listy, pupeny, kůra, bylinná vegetace) pro zvěř, ale i pro menší organismy žijící v půdě (ČÍŽEK A KOL. 1959).



### Vliv pěstování monokultur na stav lesních půd

Díky opadu jehličí, borky, šišek, větví a dalších orgánů z jehličnatých dřevin dochází k akumulaci nadložního humusu a vzniká tím surový humus. Tato vrstva je podstatně vyšší u smrkového porostu než u bukového (32,3 t/ha u BK proti 92,7 t/ha u SM, tedy téměř trojnásobek) (PODRÁZSKÝ A KOL. 2003). Touto vrstvou proniká hlavně v jarních měsících voda, která vylouhuje překyselené prostředí a stane se kyselinou, která vyplavuje jemné částice humusu do horizontů A a B. Nejprve se rozpustí a vyluhují sloučeniny Na, K, Ca a Mg. Kvůli tomuto jevu mění půdní horizonty barvu a vzniká podzol, proces podzolizace (ČÍŽEK A KOL. 1959). Výzkumem prováděným na Školním lesním podniku v Kostelci n. Č. lesy, v oblasti středních poloh, byly prokázány (PODRÁZSKÝ A KOL. 2005) negativní účinky smrku na kyselost půdy. Byl potvrzen negativní dopad na pH půdy v místech růstu monokultur smrku ztepilého. Naopak jednoznačně patrný příznivý vliv má na půdu, půdní chemismus, buk. To bylo prokázáno výzkumem vedeným PODRÁZSKÝM (1996) v letech 1983 až 1993 na výzkumných plochách (35 ploch) založených v Krkonoších. Hlavním cílem výzkumu byl vývoj půdního chemismu v bukových, smíšených a smrkových porostech. Výsledkem měření a půdních rozborů bylo zjištění příznivého vlivu právě buku na reakci půdy: ta stoupá v řadě smrkové – smíšené – bukové porosty. Je to však patrné pouze v horizontech A a do jisté míry i v horizontech B, pH horizontů C je ve všech případech stejné. To dokládá vyrovnanost stanovišť všech souborů porostů.

Kladné ovlivnění stavu lesních půd, pěstováním se zaměřením na buk lesní, je doloženo více výzkumy. Jako další příklad bych uvedl výsledky výzkumu Matznera (Německo), které popisuje SIMON A KOL. (2006). Uvádí, že v bukovém porostu byla zjištěna příznivější hodnota půdní reakce, vyšší obsah bází, jednotlivých makroelementů, dusíku a lepší míšení organické hmoty s minerální půdou. Ve srovnání s jehličnatým porostem vykazují humusové formy výrazně příznivější stav pod listnatými dřevinami. VACEK A KOL. (1994) tento fakt ještě více potvrzují – kladný vliv bukových porostů na pedogenezi.

KANTOR (1989) srovnával kvalitu nadložního humusu u různých dřevin jejich příměsí. Na základě výsledků autor zařadil jednotlivé druhy podle melioračních účinků:

- dřeviny s velmi dobrými melioračními účinky – osika + buk, jívka
- dřeviny s dobrými melioračními účinky – buk
- dřeviny s uspokojivými melioračními účinky – bříza
- dřeviny bez melioračních účinků – borovice lesní, dub červený

- dřeviny zhoršující svým opadem kvalitu humusu – smrky (ztepilý, pichlavý, omorika), borovice vejmutovka

### Vliv pěstování monokultur na mikroklima

Byl prokázán nejen negativní vliv smrkových monokultur na půdní chemismus, ale také vliv smrkové monokultury na vývoj mikroklimatu – množství srážek a teploty vzduchu uvnitř monokultury. PIVEC (1994) zveřejnil výsledky výzkumu mikroklimatu, které potvrzují zvyšující se nedostatek srážek vzhledem k evaporačním nárokům stanoviště (srážkový deficit). To by mohlo vést k rozvrácení lesního ekosystému suchem. Bohužel autor už se dále nezabývá vývojem teplot uvnitř monokultury. Pouze poukazuje na hrozící nebezpečí v kombinaci s globálním oteplováním.

Z důvodů převahy negativních dopadů na lesy, při pěstování monokultur, se postupně přistoupilo mimo jiné k zavádění melioračních a zpevňujících dřevin do monokultur (smrkových / borových). Co se týká smrkových monokultur, jako MZD je nejvíce využíván buk lesní, jedle bělokorá a javor klen. Jelikož tato diplomová práce se zabývá růstem a vnášením buku jako hlavní MZD do smrkových monokultur, je v kapitole 2.4. popsána charakteristika právě této důležité dřeviny.

### **2.3. Technika přeměn monokultur**

Přeměna lesního porostu dle LESNICKÉHO NAUČNÉHO SLOVNÍKU je „Zásadní změna dřevinné skladby předčasnou nebo urychlenou obnovou na cílové zastoupení dřevin. Důvodem pro přeměnu lesních porostů je zásadní nesoulad mezi produkčním potenciálem stanoviště, popř. druhotně dlouhodobě změněnými růstovými podmínkami (např. působení imisí a současnou dřevinnou, popř. ekotypovou skladbou porostů (nejčastěji smrkové a borové monokultury).“

Při přeměně monokultur je nutné se držet několika zásad a technik. ČÍŽEK, KRATOCHVÍL A PEŘINA (1959) a SOUČEK A TESAŘ (2008) uvádějí tyto:

- Závislost na přírodních a hospodářských podmínkách.

Smrkové a borové lesy (monokultury) se na našem území vyskytují na různých geologických substrátech, půdních typech a klimatických podmínkách. Smrkové a borové monokultury byly zakládány na místech, kde by se přirozeně nikdy, nebo pouze v malém

množství, nevyskytovaly. Pro velké ekologické rozpětí smrku se dnes setkáváme s porosty, které jsou na těchto místech velice nevyhovující a náchylné k biotickým a abiotickým činitelům. Je tedy nutné při přeměně monokultur dbát na ekologické nároky a přirozená stanoviště borovice a hlavně smrku.

➤ Příprava přeměn.

Je velice důležité při přeměnách monokultur pracovat i s časem. Není možné, i dle zákona, provést přeměnu během několika let. Jak z hlediska velikosti přeměňovaného porostu, tak z hlediska stability. Proto je nutné, nejdříve monokulturu na přeměnu postupně připravit. Jde to osvědčenými způsoby. Například v porostech vytvářet úzké seče – odluky a rozluky, vyhýbat se holým sečím, s těžbou postupovat od východu k západu kvůli bořivým větrům, nebo využívat kotlíky, či zpevňující žebra.

➤ Volba obnovních sečí v monokulturách.

Při této činnosti je důležité správně zvolit druhovou skladbu a způsob obnovy porostů. Je tedy důležité znát biologii dřevin, které se rozhodneme vysadit na obnovenou plochu. Co se týká způsobu obnovy, jako nejnevhodnější se jeví holoseč. Je to dáno hlavně klimatem, který je jiný než pod clonou – teplotní extrémy (mráz/horko), silné oslunění. Poněkud úspěšnější je tedy obnova clonná či násečná. Abychom nezatracovali použití holosečného způsobu, je možný v případě maloplošné obnovy – kotlíky.

➤ Význam vyznačování těžby lesním hospodářem.

Tento bod se může zdát poněkud úsměvný. Avšak určit místo těžby a vyznačení v porostu není vždy jednoduché. Je nutné tedy vzdělání a zkušenost lesního hospodáře.

➤ Význam ekotypů.

Rozlišování ekotypů je velice důležité pro úspěšnou přeměnu monokultur. V současném lesnictví není možné vysázet sazenice s neznámým původem, či přenášet z určitých výškových pásem určenými lesními vegetačními stupni. Toto je určeno vyhláškou 139/2004. Jsou také prováděny provenienční výzkumy, které by měly zhodnotit jednotlivé ekotypy dřevin a doporučit pro danou oblast nejvhodnější sadební materiál (ŠINDELÁŘ 2004).

➤ Ochrana a ošetřování kultur.

Díky nedostatku potravy v monokulturách, zvěř je „nucena“ škodit na mladých porostech. Především loupáním a ohryzem. Je tedy nutné chránit dřeviny před zvěří vhodným oplocením. Jedná se hlavně o dřeviny, které se nenachází v přirozeném dřevinném patře daného stanoviště. Například ve smrkových monokulturách je to jedle či právě buk. Zvěř velice ráda tyto, pro ně neznáme dřeviny, vyhledává a okusuje – ničí (MRKVA 2001). Díky tomu se v posledních letech začalo mluvit o **dvojsadbách**, v Tyrolsku i trojsadby. Jedná se o využití jedné dřeviny, nejčastěji smrk nebo borovice, pro rozvoj druhé dřeviny – meliorační a zpevňující. Smrk se na holinu vysadí v předstihu a za další roky se k němu přisadí druhá, cílová dřevina. Smrk by měl chránit cílovou dřevinu jak před okusem, tak proti klimatickým výkyvům, které na holé ploše panují - přistiňuje. Poté, co cílová dřevina odroste, pomocná dřevina se uřízne zhruba v polovině své výšky, aby nekonkurovala. Takto zkrácená dřevina nadále chrání cílovou dřevinu. Je však téměř jisté, že tuto metodu lze využít v místech nižšího tlaku zvěře (KOŠULIČ 2001). Nejen před zvěří je nutné sazenice ochraňovat, ale také před buřením. Pokud má buřeň vhodné podmínky (vláha, světlo, půda), může sazenice uhynout nebo zpomalit vývoj a tím oddálit dobu zajištění (dle zákona 289/1995 7 let od vzniku holiny, pokud orgán státní správy toto období neprodlouží). Je tedy důležité vyžínat paseky jednou, na živnějších stanovištích i dvakrát ročně.

## 2.4. Charakteristika buku lesního

### 2.4.1. Buk lesní (*Fagus sylvatica L.*) – morfologické znaky

Tato významná dřevina se řadí do čeledi *Fagaceae* - *bukovité*. Buk lesní je opadavý, listnatý statný strom, který dorůstá výšky až 35 - 40 metrů s průměrem  $d_{1,3}$  1,5 metrů. Do 10 let roste buk zvolna a jeví sklon ke keřovitému vzrůstu a k tvorbě vidlic. V zápoji buk vytváří dlouhé, přímé silné a neshíhavé **kmeny** s bohatě větvenou a olistěnou korunou. Solitéry mají kmeny krátké, s rozložitými korunami. Buk se dožívá 200-400 let (HEJNÝ A SLAVÍK 1990).

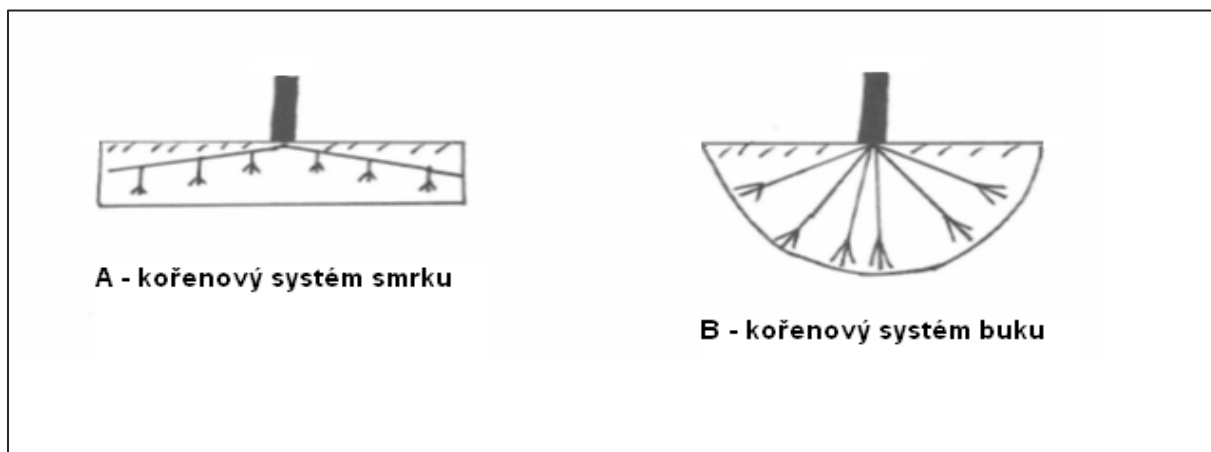
**Borka** buku lesního je hladká, ve stáří může být lehce zvrásněná až popraskaná se stříbřitě šedou barvou.

**Listy** jsou dvouřadé, střídavé a krátce řapíkaté (MUSIL A MÖLLEROVÁ 2005). Tvar listu je vejčitý, špičatý naspodu klínovitý a někdy na okrajích jemně zoubkatý. Raší na konci dubna a v první polovině května. Opad listů nastává v podzimních měsících - od října (FÉR 1994).

**Pupeny** buku jsou skořicově hnědé, dlouze vřetenovité až 2 cm dlouhé, špičaté, kryté spirálně postavenými šupinami.

**Květy** rozkvétají v květnu, jsou jednodomé, různopohlavné, vyrůstají z paždí listů. Oplození je anemofilní (větrosnubné). Na podzim, v době zralosti, se měkce ostnitá číška otevírá čtyřmi chlopněmi a uvolní dvě trojhranné nažky – bukvice (FÉR 1994). Plodnost nastupuje mezi 40. - 50. rokem, v zápoji v 60 - 80 letech. Bukvice zrají koncem září, vypadávají v říjnu. Klíčivost bukvic je pouze půl roku. Semenáček má nápadně ledvinité dělohy svrchu zelené, lesklé, na rubu bělavé (KYZLÍK A MICHÁLEK 1963).

**Kořeny** buku lesního jsou srdčité a velice dobře kotví buk v půdě. Pro tuto vlastnost je buk volen právě jako zpevňující dřevina (FÉR 1994). Je otázkou, do jaké míry je strom (sazenice) ovlivněn kořeny okolních dřevin. Sazenice by mohla být negativně ovlivněna kořeny stromů, které rostou v blízkosti mladého buku (BALCAR A KACÁLEK 2003). Avšak z obrázku č. 2 je patrné uložení kořenů smrku a buku v půdě. Na vhodných podmínkách má smrk kořeny koncentrovány spíše v horních vrstvách půdy. Naopak buk už v mládí dosahuje hlubšího zakořenění (OLESKOG A LÖF 2005). Tímto způsobem je schopen minimalizovat mezidruhovou konkurenci.

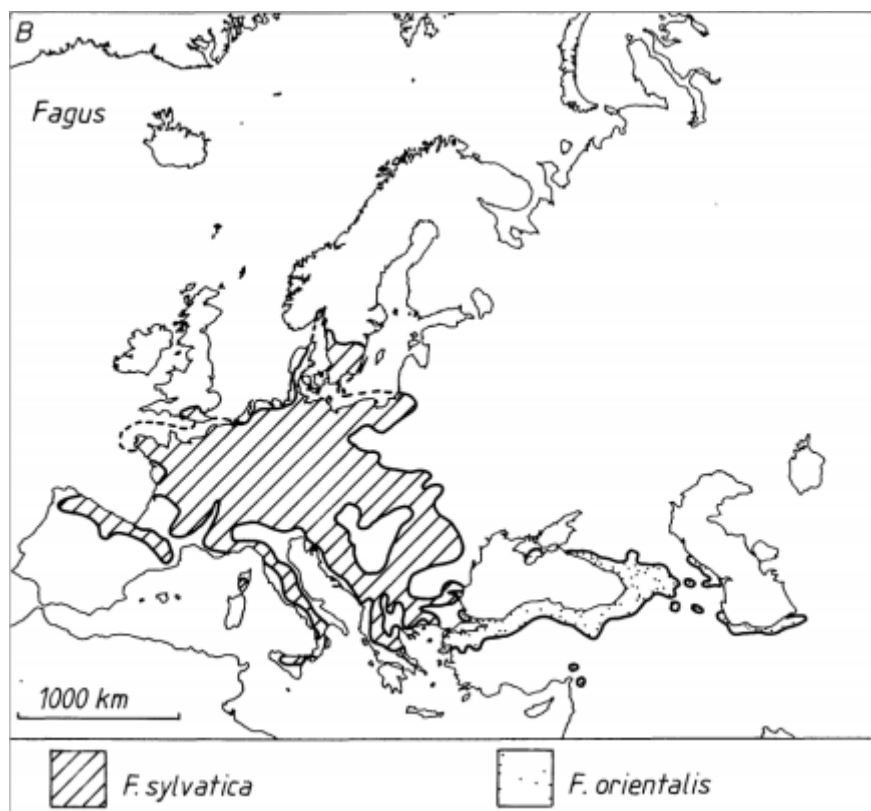


**Obr. č. 2: Uložení kořenového systému smrku a buku v půdě (Oleskog a Löf 2005).**

#### **2.4.2. Rozšíření buku lesního**

Zeměpisně buk zaujímá celou západní Evropu, kromě větší části Španělska a jeho severní hranice pak probíhá od jižního Skotska přes jižní část Švédska. Východní hranice probíhá od Kaliningradu, prochází Polskem, Volyní Podolím a Bukovinou. Odtud na jih je buk zase

vázán na horské soustavy (obr. č. 3). Podobně jako jedle, pouze zaujímá nižší pásma (FÉR 1994).



**Obr. č. 3: Rozšíření buku lesního (*Fagus sylvatica* L.) na Evropském kontinentě (HUNTLEY A KOL. 1989).**

Buk je dřevinou středohor, na severu sestupuje do nížin (Dánsko), na jihu vystupuje do horské oblasti. U nás má optimum v nadmořské výšce okolo 800 m n. m., zabírá však výškové pásmo od 400 do 1000 metrů. V předjaří a časném jaru, kdy koruna buku není olistěná a propouští do vnitřního prostoru dostatek světla a tepla, dochází ke střídání aspektů bylinného patra (MRÁČEK 1989). Bylinné patro v bučinách je tvořeno nejčastěji ze šřavele, mařinky, bažanky, kyčelnice a jiných, vesměs nitrofilních druhů (KYZLÍK A MICHÁLEK 1963).

MUSIL A MÖLLEROVÁ (2005) shrnují zastoupení buku lesního v České republice od původních 40,2 % přes současných 6,1 %, dle *Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství z roku 2013* je zastoupení buku 7,8 %. Cílem je navýšit zastoupení buku lesního v ČR na 18 % porostních ploch.

### 2.4.3. Hospodářský význam buku lesního

V České republice je hlavní hospodářský význam buku **zdroj dřeva**. Cenné sortimenty dává obyčejně hladká část kmene, zbytek se zpracovává na celulózu či palivo (ÚRADNÍČEK A KOL. 2001).

Dřevo je roztroušeně pórovité, lesklé, tvrdé a těžké. Bez barevně odlišitelného jádra. Často však buk vytváří nepravé jádro. A to nejčastěji v pozdním stáří. Tudiž není dobré nechávat přestárnout bukové porosty, které jsou určeny pro dřevozpracující průmysl (GANDELOVÁ A KOL. 2009). Nepravé jádro je řazeno do skupiny vad, které vznikají abiotickými (mráz, vzduch) či biotickými činiteli (houby). Vytváří se v zóně vyztřelého dřeva nebo ve středové části kmene. Nepravé jádro buku má nepravidelný tvar, charakteristické zbarvení a je zřetelně ohraničené. Přesný vznik nepravého jádra u buku není znám. Nejvíce pravděpodobné je, že vzniká výsledkem působení dřevokazných hub, které svojí enzymatickou činností destrukují buněčné stěny. Velký rozsah nepravého jádra u buku může být také způsobený výchovnými zásahy do porostů – nedostatečnými probírkami. Může vznikat i díky velkým mrazům, při kterých vznikají trhliny a vzduch vniká do dřeva (ŠLEZINGEROVÁ A GANDELOVÁ 2002).

Jeden z dalších hospodářských významů je **melioračně - zpevňující**. Zpevňuje kostru porostu díky hlubokému kořenovému systému, chrání půdu zástínem a obohacuje opadem o vápník i dusík. Avšak v nižších polohách bukový odpad špatně zetlívá a může vytvářet i surový humus (KYZLÍK A MICHÁLEK 1963).

### 2.4.4. Ekologické nároky a obnova buku lesního

#### Voda a půda

Buk lesní optimálně roste na čerstvě vlhkých půdách. Nesnáší půdy zamokřené, ulehlé a těžké. Proto chybí na těžkých půdách kolem řek (FÉR 1994). Na stanovištích velmi vlhkých až podmáčených (půdy glejové) je u buku vysoká mortalita a dřevina je náchylná k vývratům. Je to z důvodu mělkého kořenového systému (OLESKOG A LÖF 2005). Naopak na vyhovujících hlubších minerálních půdách, buk vytváří hluboké kořeny (pevný kořenový systém), které když odumřou, zanechají v půdě duté prostory, důležité pro přístup vzduchu a pohyb vody (MRÁČEK 1989).

## **Klima**

Buk je dřevinou oceánického klimatu s optimem srážek přes 750 mm. (ÚRADNÍČEK A KOL 2001). Dle MRÁČKA (1989) je to kolem 1000 mm ročně. Klimatické poměry bukové oblasti jsou podstatně odchylné od oblasti jehličnatých lesů, především smrku. Většinou buk končí tam, kde začíná smrk (FÉR 1994).

## **Sluneční záření**

Buk je naší nejstinnější listnatou dřevinou. Vyhovuje mu proto expozice severní a severozápadní. Díky schopnosti snášet i silný zástin, vytváří buk víceetážové porosty, často nesmíšené, protože silným cloněním vytlačuje většinu dřevin ostatních (ÚRADNÍČEK A KOL 2001). V zástinu buk dokáže přežívat i několik desítek let s minimálním přírůstem (KYZLÍK A MICHÁLEK 1963). Na holých plochách jsou prokázány výsledky kladného vlivu vzájemného smíšení buku s modřínem. Modřín roste díky intenzivnímu slunečnímu záření rychleji a předrůstá buk. Tudíž buk chrání před přímým osluněním a vytváří vhodnější mikroklima (ALBRECHTOVÁ A KOL. 2010).

Na druhou stranu, je obecně znám kladný vliv slunečního záření, kdy po uvolnění koruny buku dochází k tzv. *světlostnímu přírůstu*. Toho se využívá právě při přirozené obnově – příprava korun k fruktifikaci.

BEDNÁŘ A KOL. (2012) či REMEŠ A KOL. (2014) dokazují lepší odrůstání bukových sazenic na holé ploše, než v kotlíku či pod porostem s nesníženým zakmeněním.

## **Teplota**

Teplotní nároky buku jsou vyšší než například u jedle bělokoré. V rakouských lesích buk převládá až do minimálního ročního úhrnu teplot zhruba 2 150 °C. To odpovídá dlouhodobému ročnímu teplotnímu průměru > 5,5 °C. Jak uvádí Felbermeier (1994) v dotazníku, zaslaném OLESKOGOVI A LÖFOVI (2005), v Bavorsku se nacházejí bučiny rostoucí v interval ročních průměrných teplot 4 – 9,5 °C.

Pokud jsou správně nastaveny tyto podmínky (voda a půda, klima, sluneční záření, teplota), je velký předpoklad pro zdárné přirozené zmlazení buku.

## **Abiotičtí činitelé působící na buk lesní**

Buk je dřevinou oceánského klimatu, tudíž je citlivý na půdní vlastnosti, vlhkost a teplotní výkyvy.



Základní abiotičtí činitelé buku jsou velice dobře popsány v publikaci ZAHRADNÍKA A KOL. (2014), *Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty*. Co se týká půdních vlastností, zejména nutričních, jako převážná část dřevin je buk náchylný na změny obsahu živin a minerálů v půdě. Pokud v půdě chybí tyto látky, projeví se to hlavně na listoví. Například při nedostatku hořčíku žloutne žilnatina listů. Dochází ke snížení fotosyntézy, jelikož Mg je při této reakci důležitým prvkem.

Buk je velmi náchylný k teplotám, hlavně pozdním mrazům. Na čerstvě vyrašených listech se objeví na okrajích nebo na celém listu nekróza, listy jsou pokroucené a následně usychají a opadávají. Poškozením se dá předejít vhodným stanovištěm. Proto je nevhodné buk vysazovat na volné plochy s jižní expozicí nebo plochy, které jsou po celý den osluněné. Dochází totiž k předčasnému růstu nových listů, které mohou být pozdními mrazy poškozeny (KREČMER A PASÁK 1962). Právě těmito případy je možné předejít výsadbou bukových sazenic do zástínu nebo do podsadby okolních vzrostlých stromů. Této vlastnosti je nejvhodnější využívat právě při zavádění buku do smrkových monokultur. Smrk jednak stíní sazenice, které později raší, ale pokud už dojde k velice pozdním mrazíkům (konec května) v místech krytých těmito vzrostlými smrky, mohou i přesto olistěné sazenice ochránit díky krycímu efektu (BALCAR 2000, BALCAR A KACÁLEK 2003).

Dalším abiotickým činitelem poškozující buk, je sucho a naopak zamokření. Avšak zamokřené půdy buk lesní snáší hůře než období sucha. Z tohoto důvodu je nevhodné buk vysazovat na jílovité, zamokřené a těžké půdy. Dochází k hipoxii kořenů, které následně odumírají (ZAHRADNÍK A KOL. 2014).

Poškození větrem je u buku nevýrazné z důvodu hlubokého kořenového systému. Pro tuto vlastnost je právě buk používán jako zpevňující dřevina do smrkových monokultur.

Rovněž vůči sněhu a námrazy je buk odolný. Pouze pokud dojde k brzkému nasněžení před opadem listů, nejčastěji v říjnu. Dochází k olámaní větví a ohnutí stromku. Pokud dojde k namrzání, stává se buk křehkým a tím pádem se můžou odlamovat i silnější větve (ZAHRADNÍK A KOL. 2014). Právě tento případ se stal na začátku zimy v roce 2014 na celém LHC Strašice.

## **Obnova buku**

Buk lesní se obnovuje jak uměle, přirozeně, ale i kombinovaně.

**Umělá obnova** je realizována výsadbou sazenic. A to buď prostokořenných, nebo krytokořenných. Tento způsob obnovy či vnášení buku má výhody a pochopitelně i své nevýhody. Lesník má možnost vnášet dřeviny, které jsou vyhovující (geneticky, tvarově) a vytvářet tím výhodné složení nových porostů (spon, druhové zastoupení). Na druhou stranu pokud lesník špatně určí stanoviště a druh vysazované dřeviny, dochází ke špatnému růstu a dokonce i k nezdařilému zajištění holin (KUPKA 2004). Uměle se buk obnovuje nejlépe pod ochranou mateřského porostu ve skupinách nebo na zastíněném okraji holé plochy (VACEK A KOL. 1995).

V případě využití umělé obnovy, vyhláška č. 139/2004 Sb., doporučuje minimální hektarové počty buku: 9 000 jedinců na hektar na živných stanovištích a 8 000 jedinců na hektar ostatních vhodných stanovištích.

### **Prostokořenný sadební materiál.**

Prostokořenný sadební materiál je pěstován na záhonech v lesních školkách nejčastěji nekrytě. Pěstování se podobá určitým zemědělským postupům. Do vhodně upravené půdy (zorané, zvláčené a urovnané) se zaseje či zasází semenáčky. Na záhon je možné přímo zasít semena dřevin nebo přesadit semenáčky napěstované ve fóliovnících. Důležité je také podorávání sazenic, kvůli rozšíření kořenového vlášení. Přibližně po dvou letech od vysazení na záhon se kvalitní sazenice mohou vysadit do lesa. Nekvalitní jedinci, kteří nevyhovují normě ČSN 482115, se většinou spálí.

Podíl prostokořenných sazenic na trhu je stále veliký (JURÁSEK A KOL. 2004).

Hlavní výhodou jsou nižší přepravní náklady, vyšší počet přepravovaných sazenic.

Nevýhody má prostokořenný sadební materiál v tom, že je nutné manipulovat se sazenicemi, které nemají chráněné kořeny. Proto po vyzvednutí sazenic ze záhonu musí být kořeny ihned zakryty, ošetřeny chemicky či uskladněny v určených skladech s vhodnou teplotou a vlhkostí.

Při výsadbě je nutno dodržovat určitá důležitá pravidla:

- sazenice, hlavně kořeny, musí být při roznášení po holině dostatečně chráněny, například přenos v nádobách
- při výsadbě by se kořeny neměly nijak zvlášť upravovat, vyvarovat se mechanickým poškozením – odření, přetrhání silných kořenů

- nejvhodnější je výsadba do kopaných jamek tak, aby kořeny nebyly stočeny či omotány do klubka (ZAHRADNÍK A KOL. 2014).

Podobná obranná a nápravná opatření při výsadbě prostokořenných i krytokořenných doporučuje LUBOJACKÝ (2010):

- nevysazovat bukové a jedlové sazenice na otevřených plochách či svazích s jižní expozicí nebo zde alespoň neprovádět celoplošné drcení klestu s úplnou likvidací buřene
- důsledně dbát na kvalitu zalesňovacích prací
- jako ochranu před přílišným osluněním na jižních svazích využívat přiměřeného přistínění sazenic a půdy buřeni

Při využití krytokořenného sadebního materiálu jsou tyto problémy z části vyřešeny. Hlavně co se týká kořenů. Avšak je také nutné chránit baly před vysychání.

### **Krytokořenný sadební materiál**

Zhruba koncem 60. let 20. století se začala zavádět nová metoda pěstování sadebního materiálu – krytokořenného. Jedná se o metodu, kdy sazenice roste v obalech, ne volně v záhonu. Pro tento účel byly zavedeny různé typy obalů.

Ty základní jsou:

- **rozpadavé** – obaly umožňují prorůstání kořenů, tudíž sazenice se mohou vysazovat přímo s obalem
- **pevné obaly** - obaly neumožňují prorůstání kořenů, sazenice jsou před výsadbou z obalů vyjímány

Při porovnání této metody pěstování sadebního materiálu s prostokořennou sadbou jsou hlavními výhodami:

- zkrácení doby pěstování
- prodloužení doby zalesnění
- sazenice je sázena s balem a živinami

- rychlejší odrůstání kultur: Toto tvrzení je však zavádějící. V dnešní době jsou prováděny výzkumy týkající se růstu krytokořenného sadebního materiálu na extrémních stanovištích.
- při použití krytokořenného sadebního materiálu dovoluje legislativa snížit hektarové počty až o 20 %

#### Nevýhody:

- zvýšení nebezpečí deformací kořenů
- nebezpečí vysychání či vymrzání sazenic při nevhodném výběru stanoviště
- vyšší vstupní cena a náklady na dopravu (JURÁSEK A KOL. 2004).

**Přirozená obnova** (zmlazování) lesů záleží na schopnosti lesních dřevin rozmnožovat se semeny nebo výmladky. Podle toho dělíme přirozenou obnovu na *semennou* nebo *výmladkovou* (generativní a přirozená). Výhodou zdárné semenné obnovy je uchování příznivých půdních poměrů, ochrana mladého porostu před škodlivými účinky povětrnostními a před buřením a dále možnost udržení a rozšíření cenných stanovištních odrůd (VYSKOT 1962).

Pro řízenou přirozenou obnovu je nezbytná časová úprava a volba vhodného obnovního způsobu – *holosečný, násečný, clonný; maloplošný x velkoplošný*. Jako zcela nevhodný je **holosečný způsob** (buk trpí mrazem, konkurencí buřeně, nevhodné pasečné mikroklima), naopak nejvhodnější se jeví **clonný způsob obnovy** – přirozená obnova pod mateřským porostem (MRÁČEK 1989). Buk je možné s úspěchem obnovovat velkoplošným i maloplošným způsobem. Na chudších stanovištích a při slabé úrodě semen se používá maloplošná clonná seč (např. okrajová od severu, aby došlo k zastínění), v bohatém semenném roce se může použít i velkoplošná clonná seč (VACEK A KOL 1995).

Přirozenou obnovou buku clonným způsobem se zabývají i BÍLEK A KOL. (2013), kdy popisují v publikaci *National nature reserve Voděradské bučiny*, výsledky třicetiletého výzkumu na Školním lesním podniku v Kostelci nad Černými lesy - Národní přírodní rezervace Voděradské bučiny. Jedním z hlavních faktorů je dostatek kvalitních mateřských stromů, schopných fruktifikace. Potřebné množství mateřských stromů je také z důvodu prokázání poklesu počtu semenáčků od zdroje semen. Neoptimálnější vzdálenost pro uchycení a růst semenáčků buku je 5 – 10 metrů od mateřského stromu (DOBROVOLNÝ A TESAŘ 2010). Může to být dáno negativním vlivem mateřského stromu na část plochy přímo pod korunami (nedostatek světla, vláhy).

Semenné roky buku jsou nepravidelné, většinou v intervalu 5 až 15 let (ŠINDELÁŘ 1993) a jsou do značné míry závislé na počasí minulého roku. Příznivý vliv na kvetení buku mají vysoké červnové a červencové teploty předešlého roku, jejichž hodnoty přesáhly dlouhodobý průměr alespoň o 1,5<sup>o</sup> C, a nízké srážky (BÍLEK A KOL. 2004).

Dále je to zakmenění, které jako nejefektivnější se pro první roky semenáčků jeví 0,6. Deset let po semenné úrodě je optimální zakmenění 0,5, dostačující 0,6 a spíše nedostatečné 0,8 (BÍLEK A KOL. 2013). Ještě ale před samotným vyklíčením semenáčků musí být rozpracován mateřský porost pro zdárný vznik (fruktifikace) a vývoj semen v půdě. To řeší otevřenost zápoje. Ta v intervalu 8 – 26 %, (doporučené zakmenění 0,8 a více) dává dostatečné předpoklady pro nástup a udržení přirozené obnovy buku. Pro zlepšení růstu a vývoje zmlazení je potřeba otevřenost zápoje v rozmezí 50 – 70 % (ŠPULÁK 2009). Ale je důležité dávat pozor na příliš silné uvolnění mateřského porostu, jelikož obzvlášť na minerálně bohatých a svěžích půdách by mohlo dojít k silnému zabuřenění a vzniku konkurence pro mladé buky (ŠINDELÁŘ 1993).

Tedy i stín snášející buk potřebuje pro zdárné přirozené zmlazení dostatek světla. Světlo zajišťuje přirozený rozklad surového humusu (ČÍZEK A KOL. 1959) a tím pádem lepší podmínky pro klíčení bukvic. Záleží tedy na formě humusu, kvalitě světla, konkurenci ostatních dřevin, buřeně atd. (ŠPULÁK 2008).

**Kombinovaná obnova**, jak název napovídá, je kombinací přirozené a umělé obnovy. V praxi se dosazují sazenice do holých míst v přirozené obnově, vzniklé například po těžbě. Jako nejideálnější se jeví přirozené zmlazení například smrku či borovice. Místa, kde nedošlo k zmlazení, jsou osázena MZD. Jako například buk, dub, javor, jedle, atd. Z důvodu ochrany před zvěří musí být celá plocha oplocena nebo pouze vysázené MZD chráněny pomocí plastových chráničů - tubusů. Je to sice nákladné (nákup tubusu, ochrana před buření) ale v porovnání s umělým zakládáním porostů je to stále levnější (KALOUSEK A FOLTÁNEK 2010).

## **Výchova mladých bučin**

Pěstování bukových porostů je ovlivněno několika důležitými vlastnostmi této dřeviny. Z pěstebního a výchovného hlediska jsou to:

- odolnost vůči biotickým a abiotickým činitelům
- díky biologickým vlastnostem je buk pěstebně tvárnější – je schopen snášet zastínění, ale také reaguje na sluneční záření světlostním přírůstem

- na druhou stranu, buk od určitého věku (od stadia odrostlých kultur či mlazin), může vytvářet nepravidelné až excentrické koruny s pokřiveným kmeny či vytváření vidlic (SLODIČÁK A NOVÁK 2007).

S první výchovou bukových porostů se začíná již ve stadiu kultury či nárostu. Je nutné doplnit případné mezery nejlépe poloodrostky, aby nedošlo k výškové diferenciaci a konkurenci. Snahou je odstraňovat nevhodné jedince (spíše v přirozeném zmlazení) – křivé, tvarově nevhodné, vidličnaté (ZAHRADNÍK A KOL. 2014). Pokud se jedná o smíšené bučiny, odstraňují se nežádoucí, rychle rostoucí dřeviny (bříza, vrba, různé keře), které by mohly potlačovat růst a vývoj hlavního porostu. Úprava spádných okrajů bývá také důležitou činností.

Výchova bukových nárostů zahrnuje především rozčlenění a snížení hustoty. To se provádí prostřihávkami či menší mechanizací (křovinořez, drtič za malotraktor). Výsledkem by měl být spon přibližně 1,5 x 1m až 1 x1 m, tj. zhruba 7 000 až 10 000 jedinců na hektar (MRÁČEK 1989).

Výchova listnatých dřevin je tedy náročnější, dražší a pracnější. Avšak výsledkem jsou kvalitní stromy s horní výškou cca 30 m (SLODIČÁK A NOVÁK 2007).

### 3. Metodika

#### 3.1. Charakteristika zájmového území LS Strašice

##### 3.1.1 Správní příslušnost LS Strašice a orografické poměry

Lesní správa Strašice je součástí Vojenského výcvikového prostoru Brdy, Divize Hořovice. Správa se skládá ze dvou lesních hospodářských celků (LHC). Prvním, a zároveň největším, je LHC **Strašice**. Rozloha LHC je 4573 ha. Druhým LHC jsou **Háje** s výměrou 1097 ha. Výzkumné plochy byly založeny na LHC Strašice.

LHC Strašice spadá do Středočeského kraje a sousedí na západě a jihozápadě s LS Mirošov, na jihu s LS Nepomuk a na jihovýchodě s LS Obecnice.

LHC Strašice náleží do přírodní lesní oblasti **7- Brdská vrchovina**.

Lokalita se řadí do nižšího horského pásma s typickými oblými vrcholy, široké hřbety s náhorními plošinami. Nejvyšší vrchol LS Strašice je Koruna (832 m n. m.) (KLEMENT 2012).

##### 3.1.2. Geologické a pedologické poměry

Geologické podloží spadá do příbramsko-jineckého kambria, které je tvořeno převážně drobnými a slepenci. Z nich nejtypičtější souvrství tvoří pevné, křemité třemošenské slepence a pískovce s doprovodem dalších algonkických hornin buližnickových a spilitových typů. Převážně velká část slepenců a křemitých pískovců vykazuje velmi vysokou odolnost proti zvětrávání. V údolích vznikly aluviální náplavy (KLEMENT 2012).

Pedogenetický proces na tomto petrografickém podkladě většinou ke vzniku typických oligotrofních hnědých lesních půd s pomístně výraznými podzoly, hlinitopísčitých až jílovito-hlinitých kambizemí, s výrazným obsahem skeletu, velmi náchylných k degradacím (ÚHÚL 2001).

Periodicky zamokřované půdy jsou často zrašeliněné. Zvláštní skupinu pak tvoří nevyvinuté půdy balvanitých sutí a svahových sutí. V potočních aluviích se vyskytují naplavené půdy. Místní kambizemě mají vesměs dobré fyzikální vlastnosti, výraznou drobtovitou strukturu, s vyšším obsahem půdního skeletu. Jsou také dobře propustné pro vodu a vzduch. Avšak vláhové poměry těchto půd nejsou jednotné. Na podmáčených a oglejených

stanovištích jsou půdy hlubší, písčitohlinité až jílovitohlinité. V údolích s potoky se na dnech vyskytují i půdy glejové.

### 3.1.3. Poměry hydrografické a klimatické

LS Strašice spadá do Chráněné oblasti přirozené akumulace vod Brdy (CHOPAV) a je významným zdrojem pitné vody pro okolní obce. Na území LHC Strašice pramení řada drobných vodních toků, které mají VLS ČR ve své péči. Tyto toky tečou na dně většinou širokých, plochých údolí. Celé území spadá do povodí říčky Litavky.

Za zmínku stojí soustava Padrťských rybníků, které se nacházejí na sousedním LHC Mírošov. Jsou to rybníky Hořejší a Dolejší Padrťský a Ledvinka. Tyto rybníky slouží hlavně k rybářsko-hospodářským účelům, a také jsou hlavními zásobárny vody pro obce, ležící po toku říčky Klabava. Jako celek tvoří Plaňanského kaskádu.

Z hlediska **klimatického** LS Strašice je součástí přechodné oblasti středoevropského klimatu. Klima je zde mírně teplé, s mírným létem a poměrně mírnou zimou. Avšak s velkými krátkodobými výkyvy – klimatického okrsku B5, mírně teplého, mírně vlhkého, vrchovinného. Průměrná roční teplota se pohybuje v rozmezí  $6,3^{\circ}\text{C}$ , na hřebenech  $5,5^{\circ}\text{C}$ . Ve vegetačním období (IV-IX)  $12-15^{\circ}\text{C}$ . Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 700 – 810 mm, ve vegetačním období 400 – 500 mm. Langův dešťový faktor, který udává poměr mezi průměrným úhrnem ročních srážek v mm a průměrnou teplotou ve  $^{\circ}\text{C}$ , se pohybuje od 107 – 121. Oblast lze tedy charakterizovat jako humidní až perhumidní. (vlhký až nadměrně vlhký).

### 3.1.4. Hospodářské poměry a hospodaření na LHC Strašice

Přehled hospodářských poměrů, vyhotovený dle předešlého lesního hospodářského plánu (LHP) ukazuje:

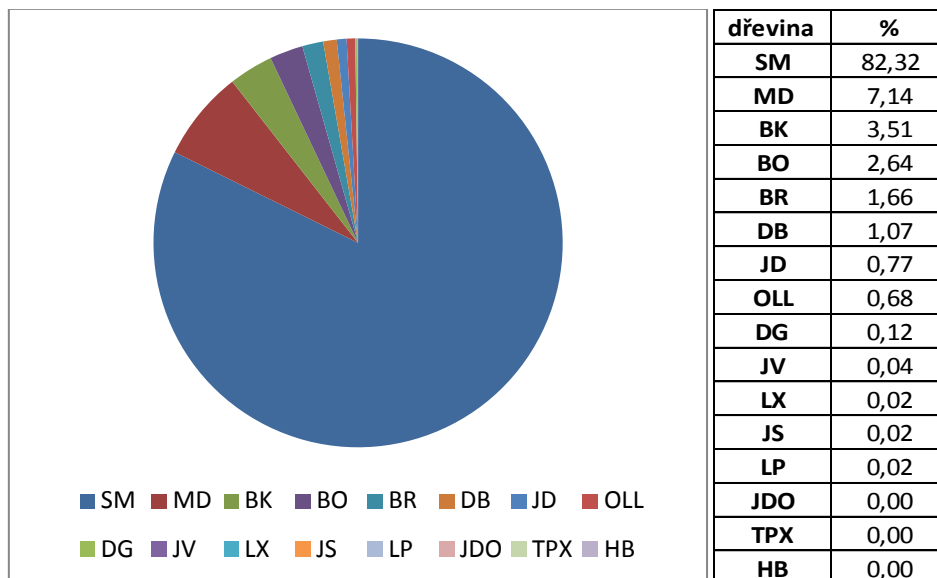
Celková výše těžeb činila (od 1. 1. 2002 do 31. 12. 2011) **289 407, 76 m<sup>3</sup>**. Z této výše byl podíl 280 511, 79 m<sup>3</sup> jehličnatých dřevin a 8 895, 97 m<sup>3</sup> listnatých. Nejvíce nahodilé těžby, za období platnosti LHP, bylo způsobeno větrem v roce 2007 – **19 711 m<sup>3</sup>** z celkového množství 36 274 m<sup>3</sup> těžby nahodilé.

Co se týká obnovy lesa, **202,81 ha** z celkové plochy 223,36 ha holin bylo zalesněno **smrkem** (zbytek JD, BO, MD a DG) a **45,13 ha** z celkové plochy holin 57,69 ha **bukem**



(zbytek DB, DBZ, OL, LP, TR). Největší podíl nezdarů prvního zalesnění byl tvořen suchem – 55,22 ha/10 let.

### 3.1.5. Současné druhové složení lesů na LHC Strašice



**Obr. č. 4: Současné druhové složení lesů na LHC Strašice.**

Z obrázku č. 4 jasně vyplývá, že v současném složení lesů dominuje smrk ztepilý, který na LHC Strašice vytváří nejčastěji nepřírozené monokultury. Jeho zastoupení je více než 80 %, což výrazně překračuje přirozené zastoupení smrku na LHC Strašice. Zastoupení buku oproti smrku je téměř zanedbatelné. Pouze 3,51 %. Avšak cílem lesníků na tomto LHC je postupné navyšování buku, ale i ostatních listnáčů (dub, jasan, javor).

### 3.1.6. Historicky druhové složení lesů středních Brd

Z několika doložených, a stále v lesích středních Brd viditelných, zdrojů lze určit, že smrk nebyl původní dřevinou středních Brd. Například z dostupné literatury je známo, že obecnický (Obecnice = vesnice na okraji středních Brd) nadlesní Prokop Bohutinský zalesňoval počátkem 19. století vřesoviště na brdských hřebenech. Vřes byl údajně vysoký 50 cm a znesnadňoval obnovu lesa. Tudíž musel být vytrháván a používala se „kopečková výsadba“. Tento fakt tedy říká, že vřes (světlomilný) by nerostl pod zapojeným porostem, tudíž zde byly holé neosázené plochy. Samozřejmě tyto plochy byly zalesňovány smrskem (PERNEGR 2010). Také není žádným překvapením velice nízký počet buku. I když se má za to, že buk byl ve středních Brdech zastoupen zhruba 30 až 50 procenty. K vykácení buku mohlo dojít díky rozšířené výrobě dřevěného uhlí (ÚHÚL 2001).

## 3.2. Charakteristika zkusných ploch

### 3.2.1. Metodika měření

Měření probíhalo na 4 zalesněných holinách vždy na konci vegetačního období od roku 2012 do roku 2014. Na každé zalesněné holině byly vybrány 2 zkusné plochy (celkem bylo tedy založeno 8 zkusných ploch), v závislosti na použitém sadebním materiálu (proskořenný x krytokořenný) a světelných podmínkách (trvale oslunění x trvalý zastínění x přímé ozáření se během den mění se zastíněním). Prostokořenné sazenice byly vypěstovány standardním způsobem ve venkovních prostorách na záhonech. Krytokořenný sadební materiál byl vypěstován v pevných plastových obalech, v substrátu, který nebyl nijak zvlášť přihnojován, na vzduchovém polštáři.

Vznikly tedy zkusné plochy (8) s označením: **A, B, C, D, E, F, G, H.**

Na každé ploše bylo vybráno 50 živých a životaschopných jedinců, kteří byli trvale označeni štítkem s jedinečným číslem a písmenem. U těchto jedinců byly sledovány následující znaky:

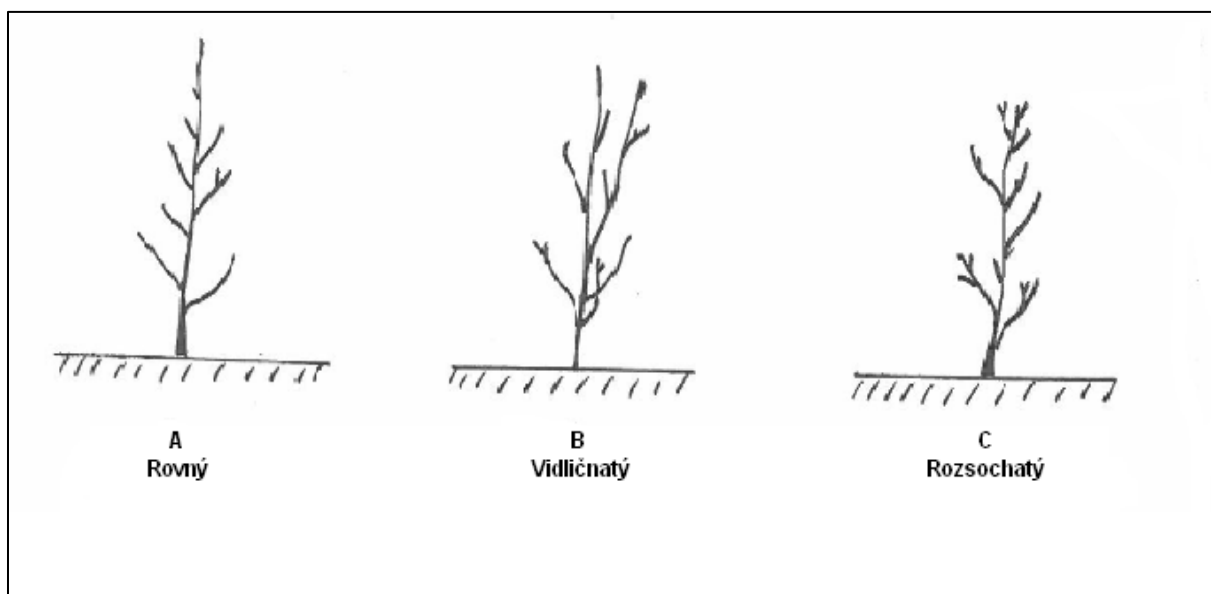
1. průměr kořenového krčku
2. výška sazenice
3. výškový přírůst
4. kvalitativní znaky – rovný x vidličnatý x rozsochatý
5. mortalita

1) Průměr kořenového krčku byl měřen těsně nad místem styku s půdou (barevný přechod mezi nadzemní a podzemní částí rostliny) jako průměrná hodnota ze dvou na sebe kolmých měření

2) Při měření výšky nadzemní části sazenice bylo postupováno dle normy ČSN 482115. Výška nadzemní části se měřila od kořenového krčku po vrchol terminálního pupenu s přesností na 1 cm.

3) Měření výškového přírůstu probíhalo obdobně jako u výšky. Měřen byl úsek od kroužku, začátku přírůstu v daném vegetačním období, po terminální pupen. V případě dvou pupenů byl vždy měřen ten nejvyšší a označen pro další roky.

4) V případě kvalitativních znaků byl sledován hlavně tvar sazenice. Posuzovaný tvar sazenic se dělil na **rovný, vidličnatý a rozsochatý**, jak je možné vidět na obr. č. 5.



**Obr. č. 5: Kvalitativní znaky buku lesního dle Polanského a Hegera.**

**Rovná sazenice A** má správné větvení, průběžnou osu kmínku s jedním vrcholem vedoucím až po terminální pupen.

**Vidličnatá sazenice B** má nejméně dva terminální pupeny s ostrým úhlem nasazení vidlice - dvoják.

**Rozsochatá sazenice C** se vyznačuje velkým množstvím postraních větví, které jsou různě pokroucené, kmínek není tak průběžný a může se tato vada slučovat s vidličnatostí.

Sledování probíhalo okulární metodou od konce vegetační doby v roce 2013. Jelikož sazenice vysázené na jaře 2011/podzim 2012 měly kvalitativní znaky dle normy ČSN 482115. Tudiž sazenice byly rovné a výsadbyschopné.

5) Mortalita je evidována pouze při úplném úhynu. To znamená, pokud dojde k uschnutí a sazenice nejeví známky života tím, že se odlučuje kůra, chybí pružnost sazenice, láme se. Pokud dojde k úhynu díky hlodavcům, je na krčku viditelný okus. Další možností úhynu je lidská neopatrnost při ochraně stromků proti vegetaci – ožínování. I když jsou všechny zkoumané plochy oploceny, někdy dojde k vniknutí zvěře a následnému okusu. Nejhorší variantou jsou divoká prasata (*Sus scrofa*). Nejčastěji dochází k úplnému vyrytí sazenice, to vede ke snižování počtu sazenic na zalesněné holině. Ostatní spárkatá zvěř (jelení, srnčí) „pouze“ okouše přírůsty, ale sazenice neuhyne. Naopak ve starších porostech škodí velice.

Výsledky byly vyhodnoceny programem STATISTICA na hladině významnosti  $\alpha$  0,05.

### 3.2.2. Typologické zařazení zkusných ploch

Dle terénního šetření a porovnání s programem PROPLA (interní lesnický program VLS), se všechny zkusné plochy řadí do **4k – kyselá bučina**. Ekologické a typologické vlastnosti jsou totožné s vlastnostmi, jaké uvádí například PRŮŠA (2001) a MUSIL (1963). Tento typ je rozšířen v členitých pahorkatinách a v nižších vrchovinách v nadmořské výšce přibližně od 450 – 600 m n. m. Půda je středně hluboká až hluboká, čerstvě vlhká, hlinitopísčité až písčitohlinitá, slabě skeletovitá. Půdním typem je kambizem oligotrofní, někdy podzolovaná. Půdy jsou silně až velmi silně kyselé s pH 3 až 5. Humusovou formou je moder, někdy surový moder.

Z důvodu slabého zabuřnění, se zde uplatňuje přirozené zmlazení smrku ztepilého (*Picea abies*).

Ohrožení přírodními vlivy (vítr, sníh, námraza) je malé. Pouze ve vyšších partiích středních Brd. Avšak často dochází k degradaci půd ve smrkových monokulturách opadem a dochází tím k podzolizaci půd. Proto je tedy nutné zavádět do těchto typů MZD, nejčastěji jedli a buk. U buku je obmýtní doba 130 let, obnovní 30 – 40 let. Na těchto stanovištích lze vypěstovat v hustých porostech maximum kvalitního bukového dříví.

### 3.2.3. Zkusné plochy A a B

Porost: 73 A 0

Nadmořská výška zkusných ploch: 540 m n. m.

Hospodářský způsob: holosečný

Doba zalesnění holiny: jaro/ 2012

Použitý sadební materiál: prostokořenný

Spon sazenic a způsob sadby: 1 x 1 m, jamková

Počet označených sazenic: plocha A 50 kusů

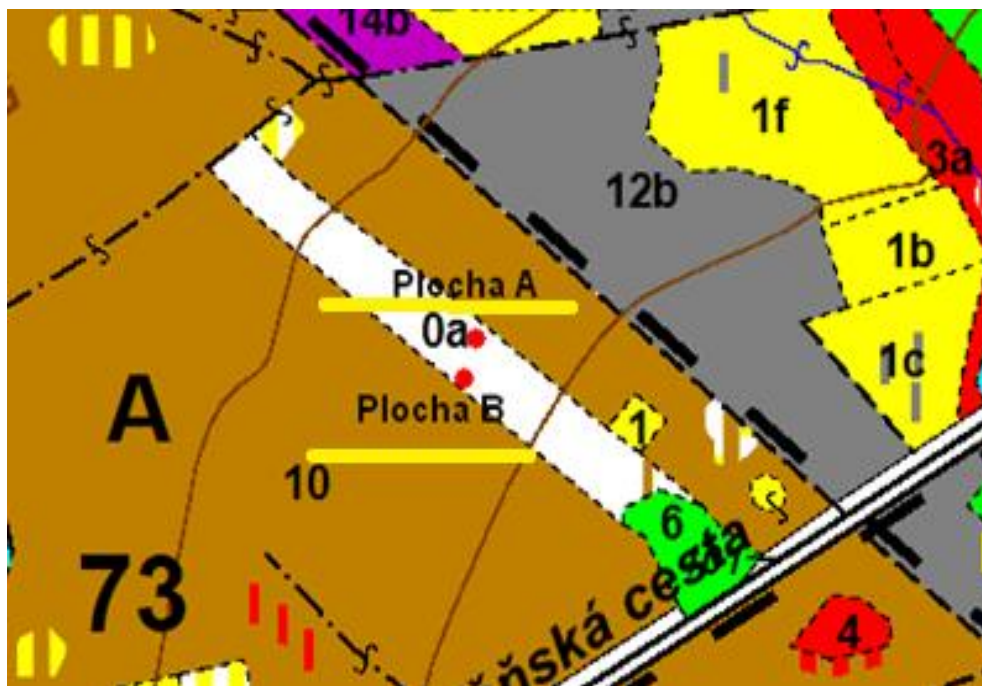
plocha B 50 kusů

Umístění zkusných ploch: umístění je vyznačeno bodem a písmenem na výřezu z mapy na obr. č. 6.

plocha A: po celý den **trvale osluněna**

plocha B: po celý den **trvale zastíněna**

*Doplňující informace:* Holina je rozdělena na část oplocenou a neoplocenou. V oplocené části byla použita směs, v horní části skupinovitě, lípa a v druhé části buk. Na neoplocené části holiny bylo provedeno zalesnění smrkem. Je zde patrný tlak zvěře, jelikož v oplocené části se přirozeně zmlazuje borovice spolu s modřínem, jeřábem a břízou. Na neoplocené části je pouze patrné přirozené zmlazení břízou.



Obr. č. 6: Umístění ploch A a B (Porostní mapa LHC Strašice).

### 3.2.4. Zkusné plochy C a D

Porost: 48 A 01a

Nadmořská výška zkusných ploch: 595 m n. m.

Hospodářský způsob: holosečný

Doba zalesnění holiny: podzim/ 2011

Použitý sadební materiál: krytokořenný

Spon sazenic a způsob sadby: 1 x 1 m, jamková

Počet označených sazenic: plocha C 50 kusů

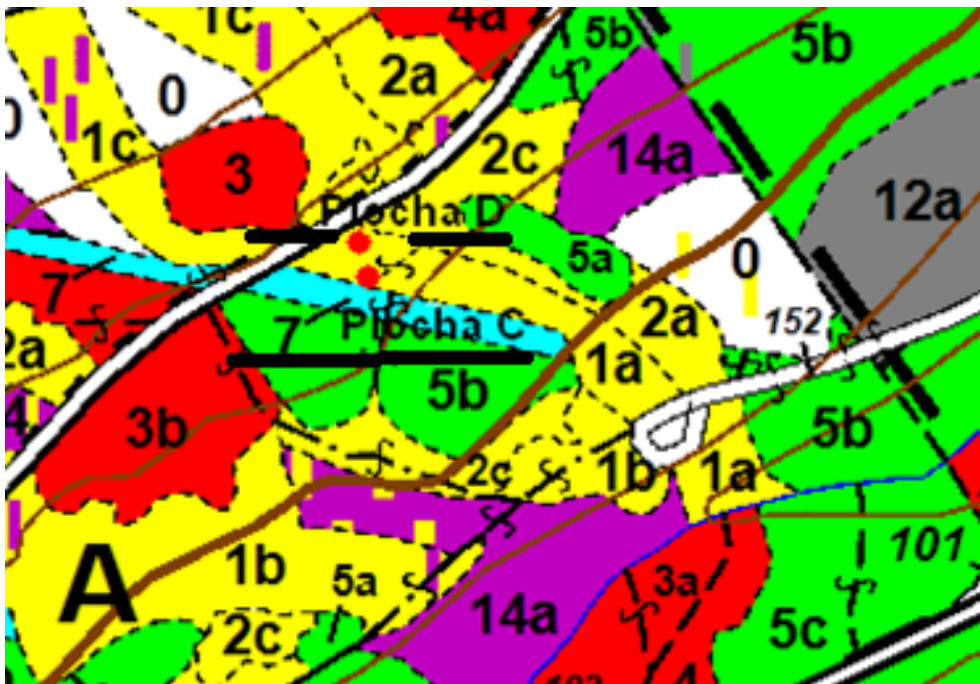
plocha D 50 kusů

Umístění zkusných ploch: umístění je vyznačeno bodem a písmenem na výřezu z mapy na obr. č. 7.

plocha C: po celý den **trvale zastíněna**

plocha D: po celý den **trvale osluněna**

*Doplňující informace:* Holina je rozdělena na část oplocenou a neoplocenou. V oplocené části se nachází pouze buk v řadách. Na neoplocené části holiny bylo provedeno zalesnění smrkem. Je zde patrný tlak zvěře, jelikož v oplocené části se přirozeně zmlazuje borovice spolu s modřínem, jeřábem a břízou. Na neoplocené části je pouze patrné přirozené zmlazení břízou.



Obr. č. 7: Umístění ploch C a D (Porostní mapa LHC Strašice).

### 3.2.5. Zkusné plochy E a F

Porost: 97 D 1a

Nadmořská výška zkusných ploch: 560 m n. m.

Hospodářský způsob: holosečný

Doba zalesnění holiny: podzim/ 2011

Použitý sadební materiál: krytokořenný

Spon sazenic a způsob sadby: 1 x 1 m, jamková

Počet označených sazenic: plocha E 50 kusů

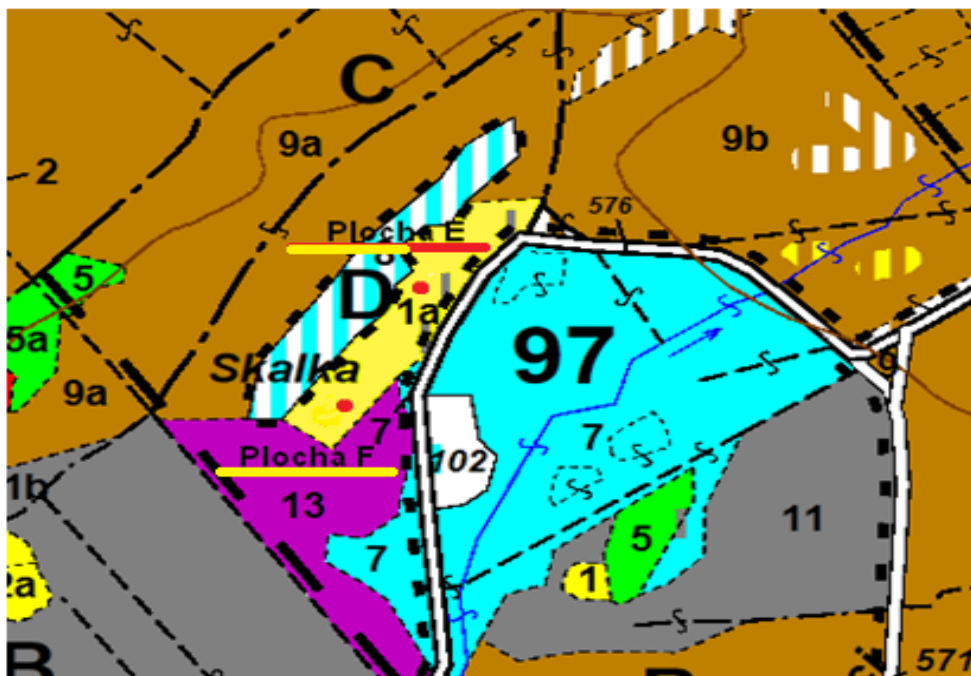
plocha F 50 kusů

Umístění zkusných ploch: umístění je vyznačeno bodem a písmenem na výřezu z mapy na obr. č. 8.

plocha E: ozáření zkusné plochy se **střídá** se zastíněním

plocha F: ozáření zkusné plochy se **střídá** se zastíněním

Doplňující informace: Holina je rozdělena na část oplocenou a neoplocenou. V oplocené části se nachází pouze buk v řadách. Na neoplocené části holiny bylo provedeno zalesnění smrkem. Je zde patrný tlak zvěře, jelikož v oplocené části se přirozeně zmlazuje borovice spolu s modřínem, jeřábem a břízou. Na neoplocené části je pouze patrné přirozené zmlazení břízou.



Obr. č. 8: Umístění ploch E a F (Porostní mapa LHC Strašice).

### 3.2.6. Zkusné plochy G a H

Porost: 100 B 0

Nadmořská výška zkusných ploch: 575 m n. m.

Hospodářský způsob: holosečný

Doba zalesnění holiny: jaro/ 2012

Použitý sadební materiál: prostokořenný

Spon sazenic a způsob sadby: 1 x 1 m, jamková

Počet označených sazenic: plocha G 50 kusů

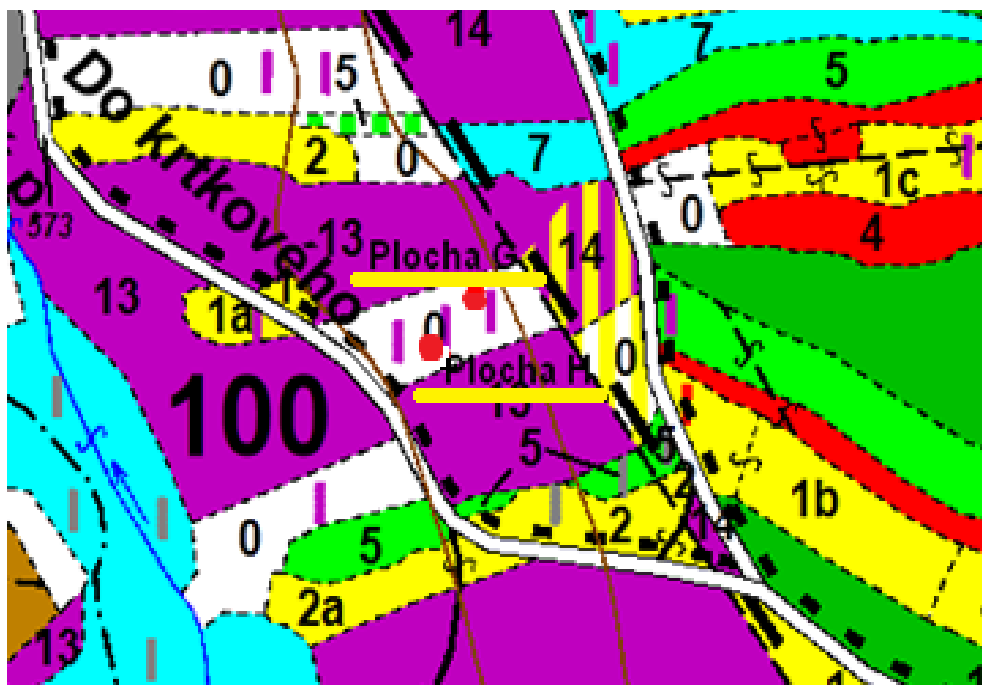
plocha H 50 kusů

Umístění zkusných ploch: umístění je vyznačeno bodem a písmenem na výřezu z mapy na obr. č. 9.

plocha G: ozáření zkusné plochy se **střídá** se zastíněním

plocha H: ozáření zkusné plochy se **střídá** se zastíněním

Doplňující informace: Holina není nijak rozdělena. Nachází se zde pouze oplocená část. V oplocené části se nachází buk v řadách. I zde je patrné přirozené zmlazení pionýrských dřevin – borovice, bříza, jeřáb.



Obr. č. 9: Umístění ploch G a H (Porostní mapa LHC Strašice).



**Tab. č. 2: Tabulkový souhrn zkusných ploch A – H.**

Označení plochy	Sadební materiál	Světelné podmínky
A	prostokořenný	trvalé <b>oslunění</b>
B	prostokořenný	trvalé <b>zastínění</b>
C	krytokořenný	trvalé <b>zastínění</b>
D	krytokořenný	trvalé <b>oslunění</b>
E	krytokořenný	ozáření zkusné plochy se <b>střídá</b> se zastíněním
F	krytokořenný	ozáření zkusné plochy se <b>střídá</b> se zastíněním
G	prostokořenný	ozáření zkusné plochy se <b>střídá</b> se zastíněním
H	prostokořenný	ozáření zkusné plochy se <b>střídá</b> se zastíněním

#### 4. Výsledky a diskuze

**Tab. č. 3: Průměrné hodnoty průměru kořenového krčku, výšky a výškového přírůstu na konci vegetačního období roku 2012.**

	veg. období 2012		
	průměr krčku	výška	přírůst
A	6,6	44,1	5,2
B	5,4	39,9	4,2
C	6,3	28,8	8,1
D	6,3	30,2	5,0
E	9,1	52,5	13,7
F	8,0	46,3	11,5
G	5,8	41,0	5,9
H	5,7	41,8	4,5

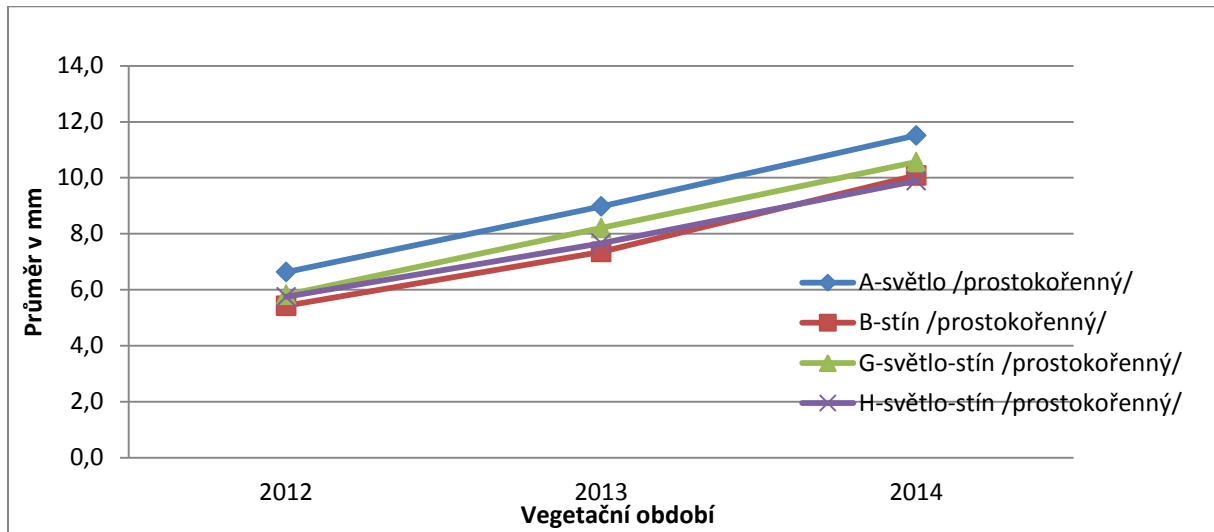
**Tab. č. 4: Průměrné hodnoty průměru kořenového krčku, výšky a výškového přírůstu na konci vegetačního období roku 2013.**

	veg. období 2013		
	průměr krčku	výška	přírůst
A	9,0	51,3	10,5
B	7,3	44,1	5,4
C	8,1	38,9	11,8
D	7,5	38,2	7,6
E	11,8	68,7	18,2
F	10,6	64,5	20,5
G	8,2	47,5	8,5
H	7,7	46,7	7,7

**Tab. č. 5: Průměrné hodnoty průměru kořenového krčku, výšky a výškového přírůstu na konci vegetačního období roku 2014.**

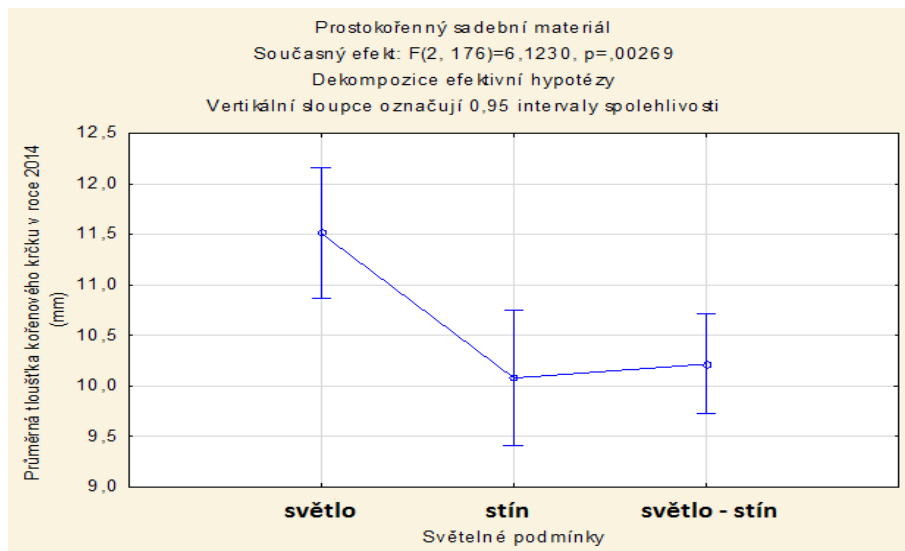
	veg. období 2014		
	průměr krčku	výška	přírůst
A	11,5	66,0	14,5
B	10,1	58,7	15,4
C	9,8	51,8	13,7
D	8,8	45,8	6,7
E	14,8	91,9	21,2
F	13,8	86,7	22,7
G	10,6	62,4	15,2
H	9,9	58,8	14,5

## 4.1. Tloušťka kořenového krčku



**Obr. č. 10: Vývoj průměrných tlouštěk kořenových krčků prostokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

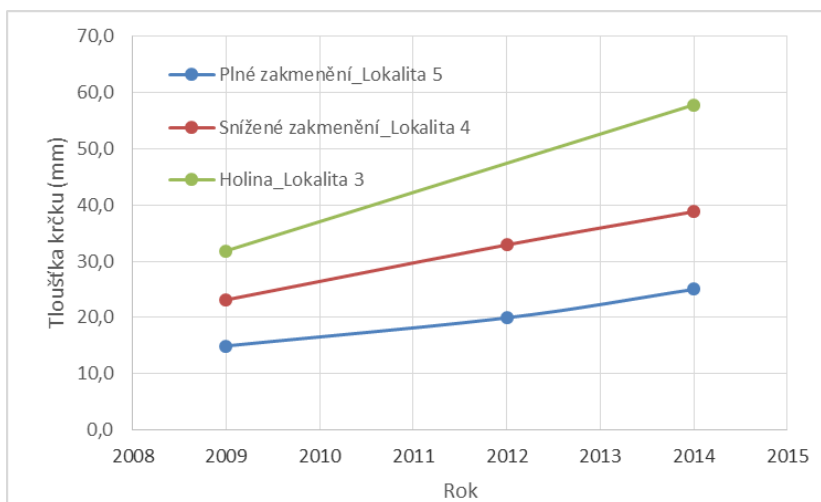
Průměrná tloušťka kořenového krčku prostokořenných sazenic (obr. č. 10) je největší na zkusné ploše A. Nejnižší hodnoty průměrné tloušťky jsou na zkusné ploše B. Křivky ploch G a H, kde dochází během dne ke změně slunečního režimu, se nachází uprostřed křivek ploch A a B.



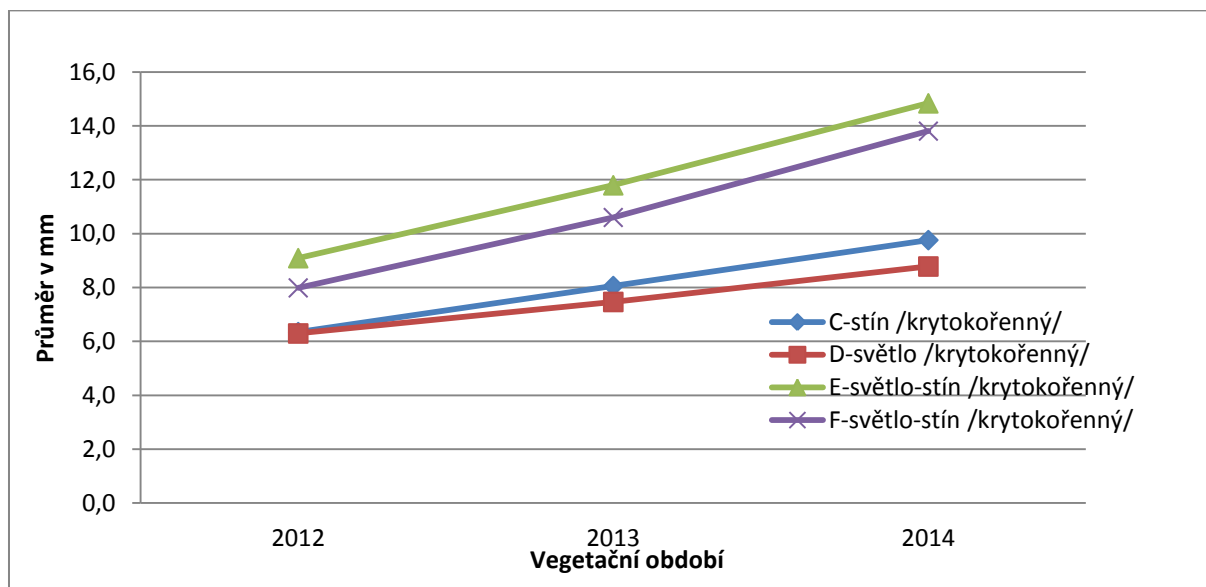
**Obr. č. 11: Statistické vyjádření výsledných průměrných tlouštěk kořenových krčků u prostokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 11 je statisticky průkazný rozdíl v průměrné tloušťce kořenového krčku prostokořenného sadebního materiálu rostoucím na světle v roce 2014.

Výsledek je srovnatelný s výsledky výzkumu prováděným REMEŠEM A KOL. (2014) na LS Tábor, LČR, s. p. Zde byl zkoumán vliv zakmenění na růst kořenového krčku buku. Maximální tloušťka kořenového krčku podle očekávání byla zjištěna na lokalitě 3 (holá plocha) a nejnižší na lokalitě 5 (nesnížené zakmenění). Viz. obr. č. 12.



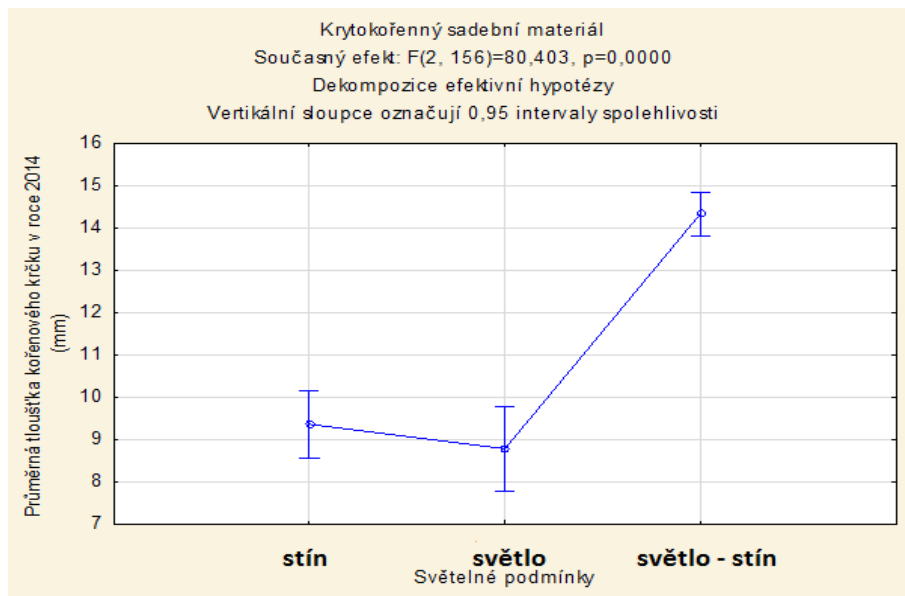
**Obr. č. 12: Křivky znázorňující výsledné průměrné tloušťky kořenových krčků na LS Tábor (REMEŠ A KOL. 2014).**



**Obr. č. 13: Vývoj průměrných tlouštěk kořenových krčků krytokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

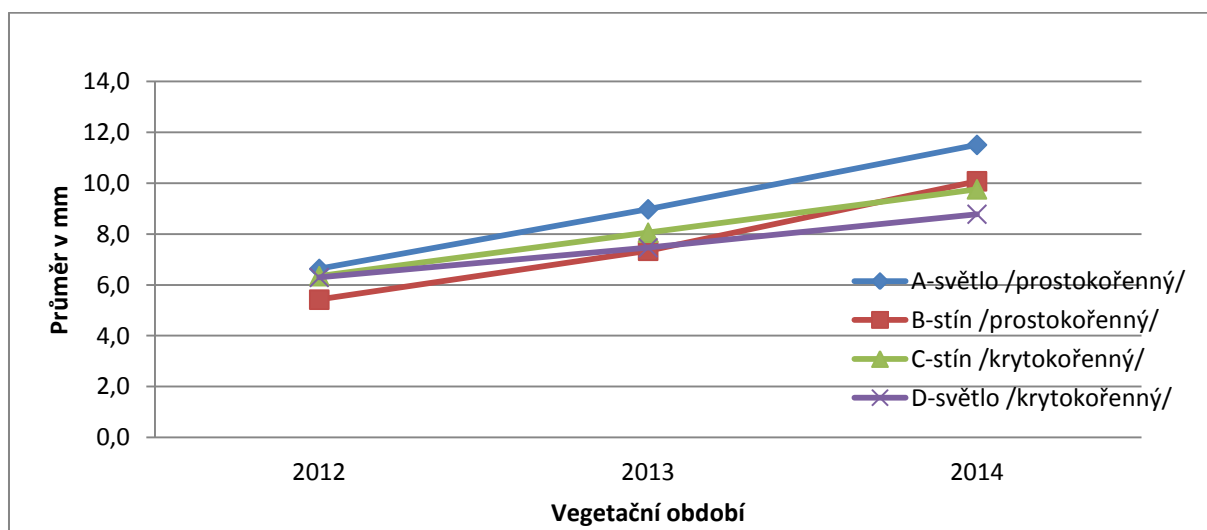
Obrázek č. 13 znázorňuje průběhy křivek průměrných tlouštěk kořenových krčků krytokořenných sazenic. Z obrázku vyplývá, že sazenice mají větší průměr kořenového krčku na plochách E a F. Tyto plochy se nachází na stejné zalesněné holině. Co se týká světelných

podmínek, na těchto zkusných plochách panuje režim, kdy během dne se střídá ozáření se zastíněním. Naopak nejhůře jsou na tom sazenice na zkusných plochách C (stín) a D (světlo).



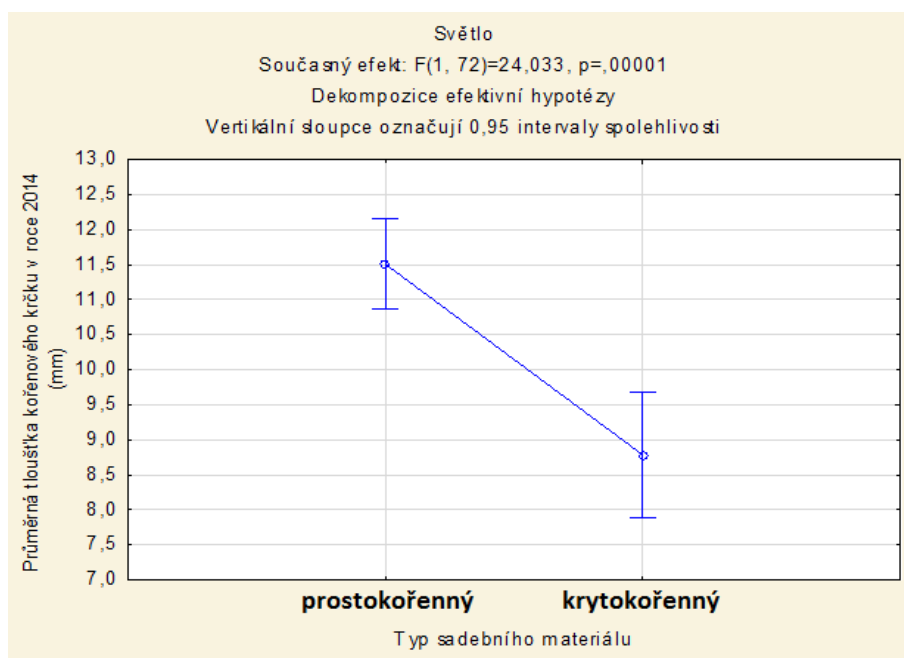
**Obr. č. 14: Statistické vyjádření výsledných průměrných tlouštěk kořenových krčků u krytokořeného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 14 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných tloušťkách kořenových krčků krytokořeného sadebního materiálu rostoucím na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) v roce 2014.



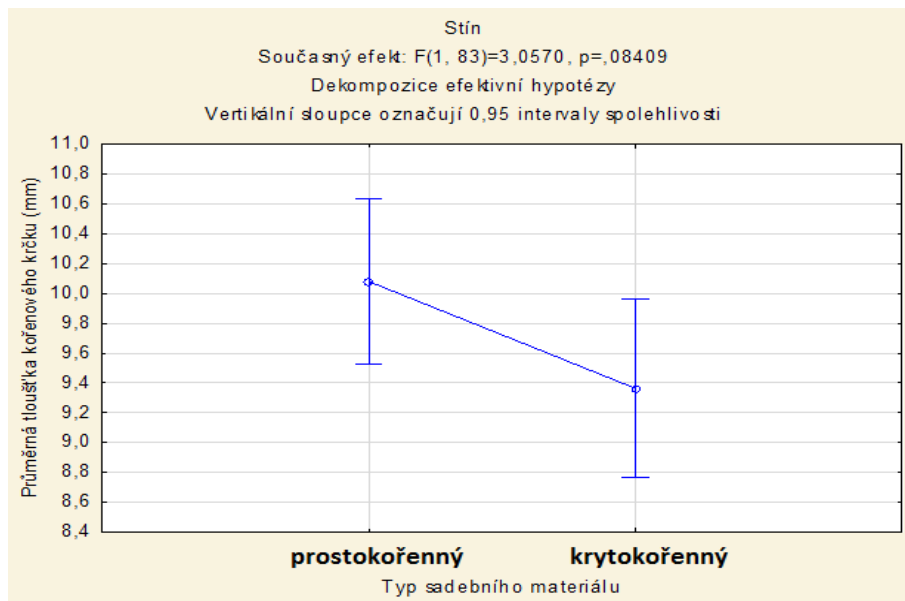
**Obr. č. 15: Vývoj průměrných tlouštěk kořenových krčků prostokořených a krytokořených sazenic v letech 2012-2014.**

Obrázek č. 15 zobrazuje porovnání průměrných tloušťek kořenových krčků prostokořenných a krytokořenných sazenic. Plocha A se vyznačuje nejvyšší průměrnou tloušťkou kořenového krčku. Jak je možné dále vidět, v roce 2012 se na zkusné ploše B nachází sazenice naopak s nejnižší průměrnou tloušťkou kořenového krčku. Ale už ve vegetačním období 2013 nastává zlom, kdy tloušťka je nepatrně větší než na ploše D a v dalším roce 2014 než C. Je to zajímavé z toho důvodu, že na ploše C a D jsou sazenice krytokořenné, tudíž by díky zemnímu balu měly mít lepší potenciál v růstu než prostokořenné sazenice. Dále je možné vidět, nejlépe na křivce plochy D (ale i C), že v roce 2014 dochází ke snížení průměrné tloušťky krčku i vůči ploše B. (Dle vlastního názoru by to mohlo být způsobeno ztrátou živin obsažených v zemních balech krytokořenných sazenic.)



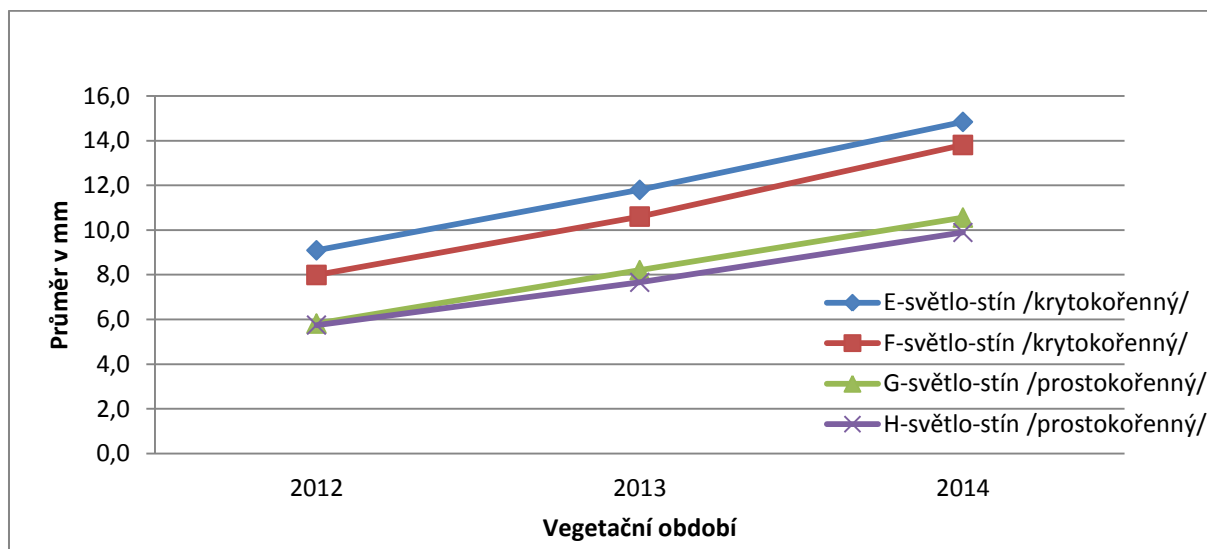
**Obr. č. 16: Statistické vyjádření výsledných průměrných tloušťek kořenových krčků u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 16 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných tloušťkách kořenových krčků prostokořenného sadebního materiálu rostoucím na světle v porovnání s krytokořenným sadebním materiálem rostoucím také na světle v roce 2014.



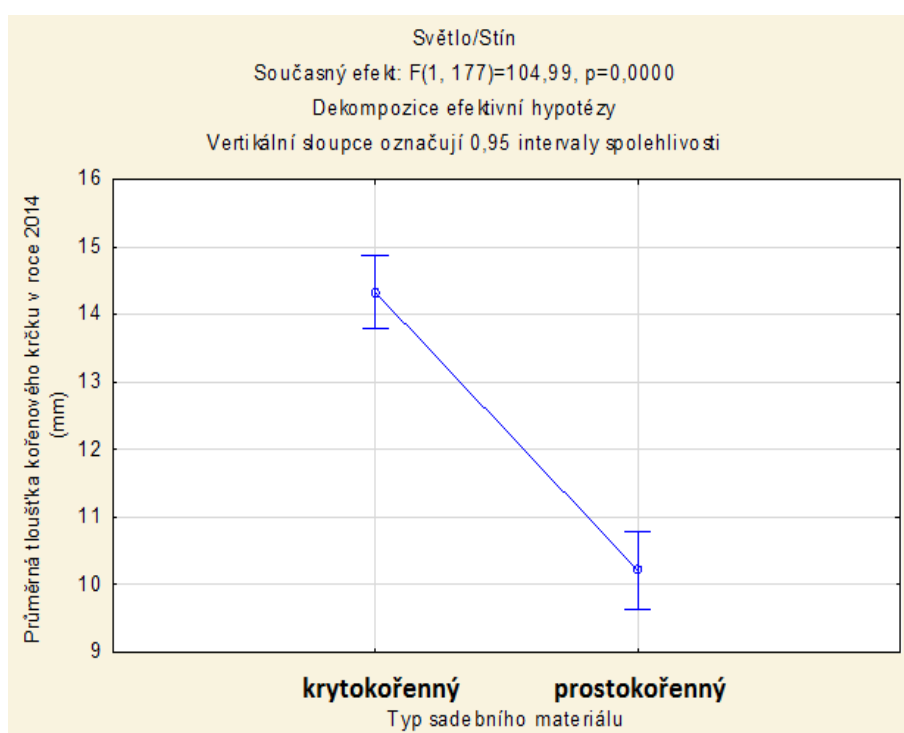
**Obr. č. 17: Statistické vyjádření výsledných průměrných tlouštěk kořenových krčků u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Avšak dle obrázku č. 17 není statisticky průkazný rozdíl v průměrných tloušťkách kořenových krčků prostokořenného sadebního materiálu rostoucím ve stínu v porovnání s krytokořenným sadebním materiálem rostoucím ve stínu v roce 2014.



**Obr. č. 18: Vývoj průměrných tlouštěk kořenových krčků prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

Křivky na obrázku č. 18 jasně ukazují, že největší průměrné hodnoty tloušťek kořenových krčků dosahují u sazenic na zkusných plochách E a F. Na této ploše, se střídajícím se ozářením se zastíněním, byly vysázeny krytokořenné sazenice. Tento fakt by mohl opět být způsoben použitým sadebním materiálem (krytokořenným), který má v zemním balu obsažené živiny. Co je třeba také zdůraznit, prostokořenné sazenice mají sice hendikep, jelikož kořeny nejsou obaleny zeminou a živinami, avšak křivky ploch G a H jsou téměř rovnoběžné s křivkami E a F. Tento fakt může být způsoben právě světelnými podmínkami, které na těchto 4 srovnávaných plochách panují.

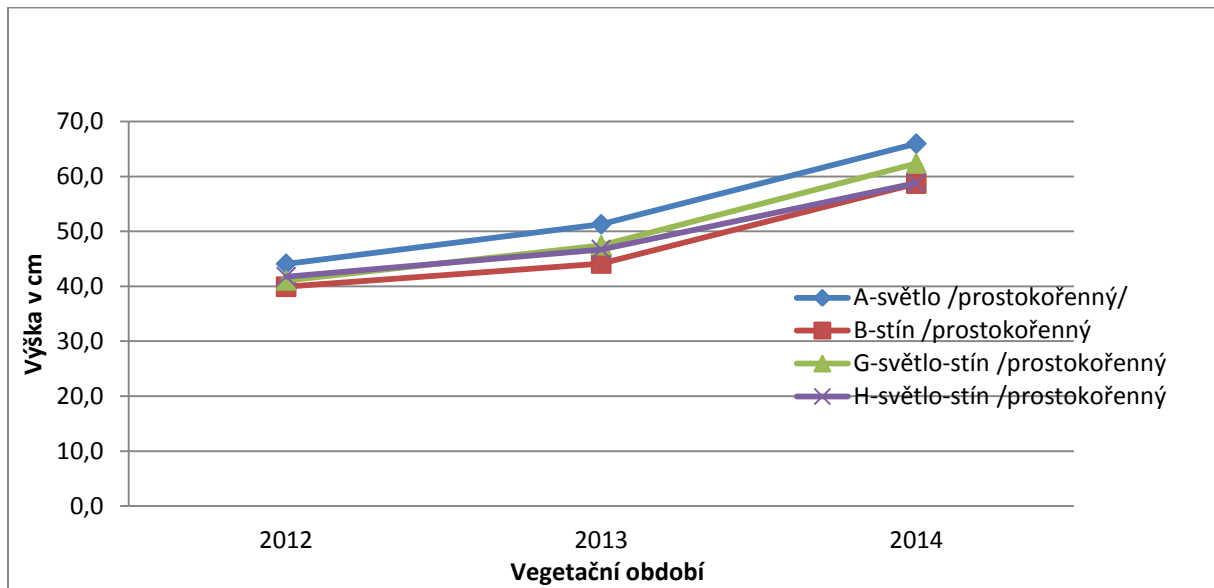


**Obr. č. 19: Statistické vyjádření výsledných průměrných tloušťek kořenových krčků u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 19 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných tloušťkách kořenových krčků krytokořenného sadebního materiálu rostoucím na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) v porovnání s prostokořenným sadebním materiálem rostoucím na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) v roce 2014.

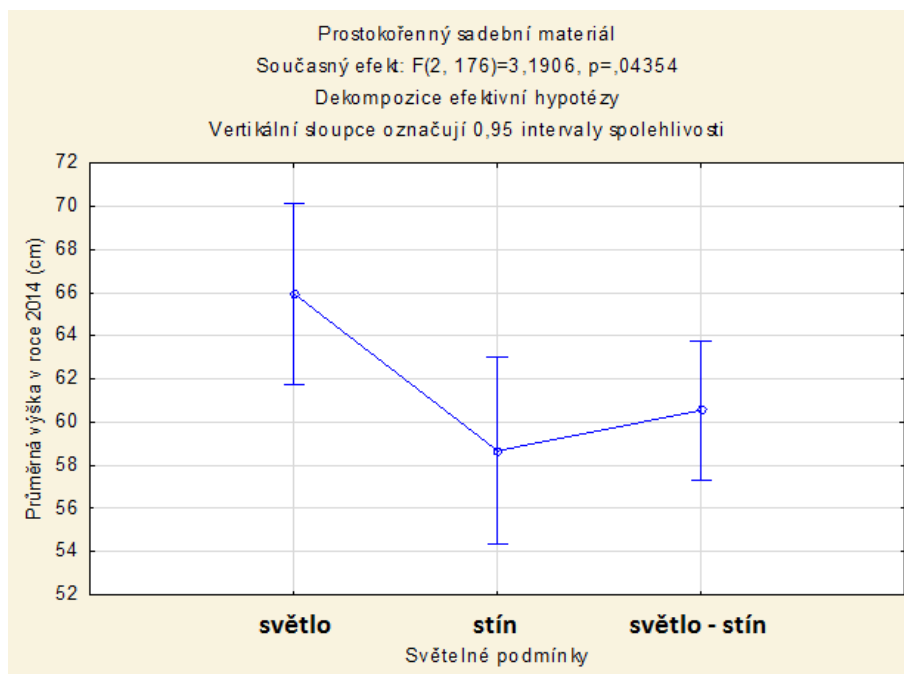


## 4.2. Výška



**Obr. č. 20: Vývoj průměrných výšek prostokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

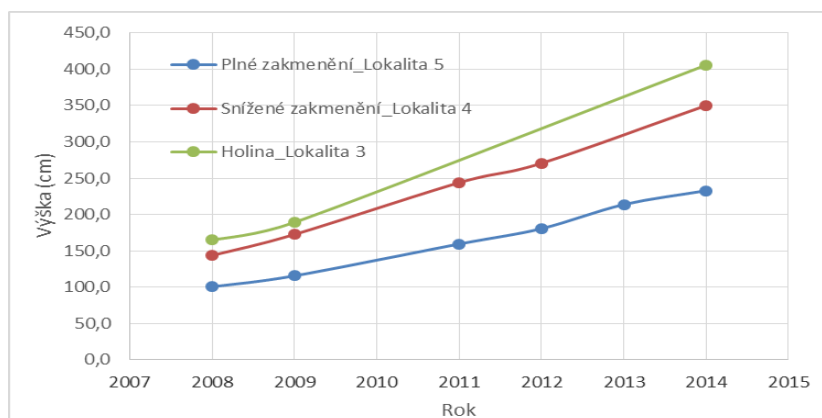
Dle obrázku č. 20 jsou nejvyšší prostokořenné sazenice na ploše A - světlo. Opakem je plocha B - stín, která se nachází na té samé zalesněné holině, jako plocha A. S tím rozdílem, že je trvale zastíněna. Křivky Ploch G a H (světlo – stín) jsou mezi křivkami zkusných ploch A a B. Je tedy opět možný vliv slunečního záření na výšku sazenice.



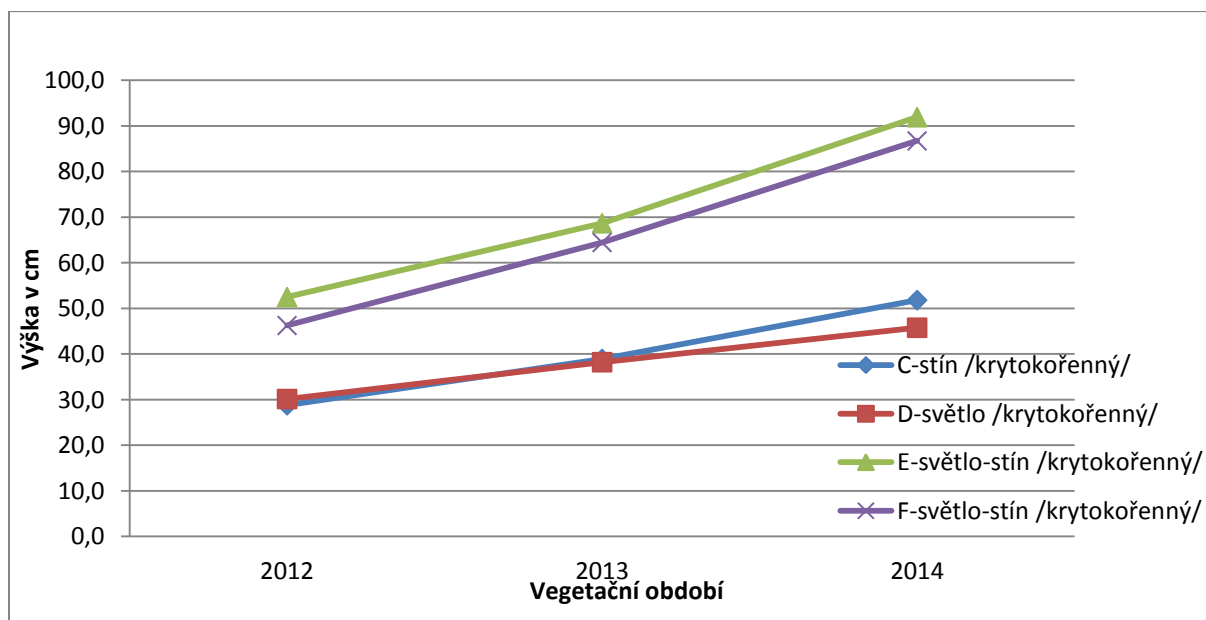
**Obr. č. 21: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek prostokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 21 je statisticky průkazný rozdíl pouze mezi průměrnými výškami prostokořenného sadebního materiálu rostoucím na světle a stínu v roce 2014.

Tento výsledek je srovnatelný s výsledky měření (REMEŠ A KOL. 2014), které probíhalo na LS Tábor, LČR, s. p. Zde byl zkoumán vliv zakmenění na odrůstání bukových sazenic. Jako nejlépe odrůstající sazenice se jeví na ploše se zakmeněním 0, tudíž holá plocha. Při plném zakmenění výška byla nejnižší. Viz. obr. č. 22.



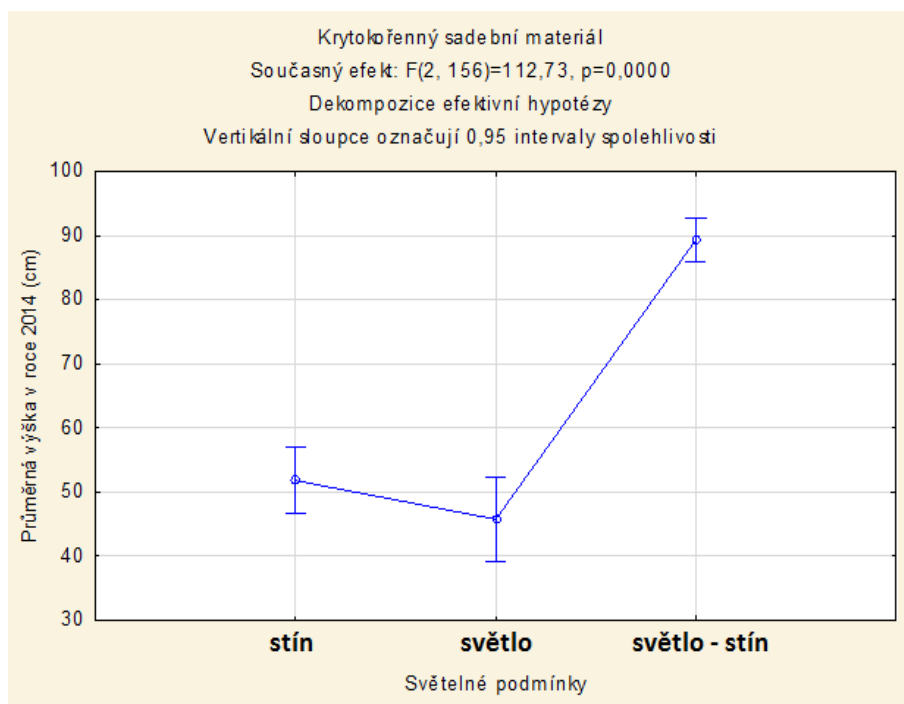
**Obr. č. 22: Křivky znázorňující výsledné průměrné výšky na LS Tábor (REMEŠ A KOL. 2014).**



**Obr. č. 23: Vývoj průměrných výšek krytokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

Zajímavý na obrázku č. 23 je velký rozdíl průměrných výšek krytokořenných sazenic. Z obrázku je jasné, že více prosperují sazenice na plochách E a F, kdy přímé ozáření se mění

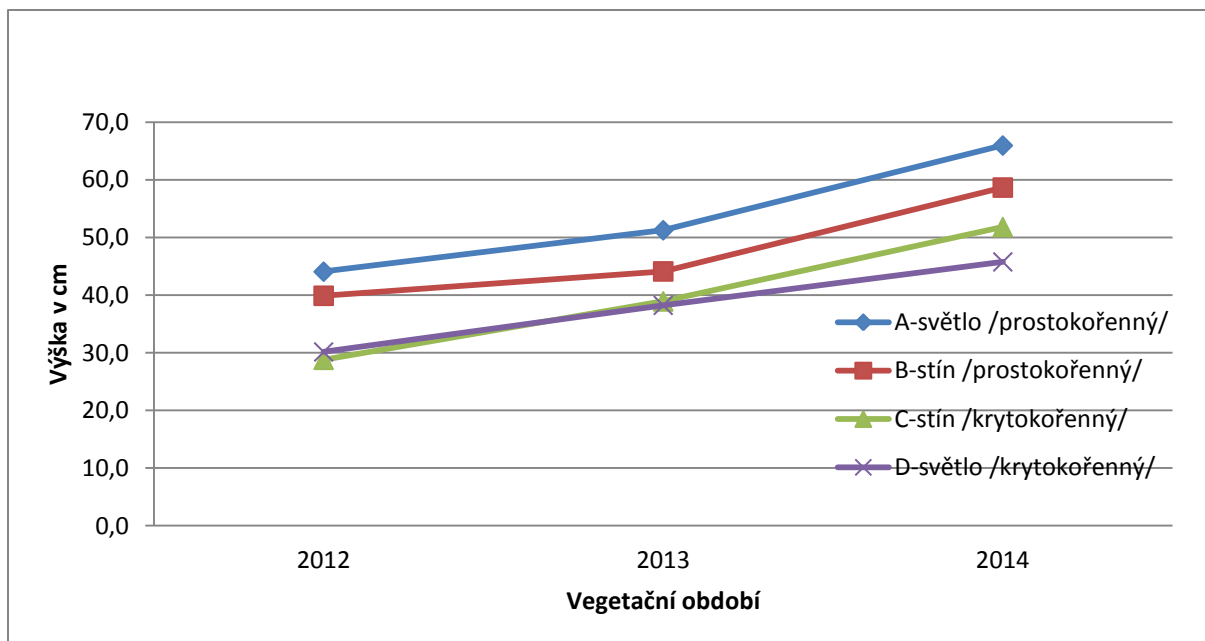
se zastíněním. Naopak krytokořenným sazenicím na plochách C a D se daří podstatně hůře. Tento fakt by mohlo být způsoben světlostními extrémny.



**Obr. č. 24: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

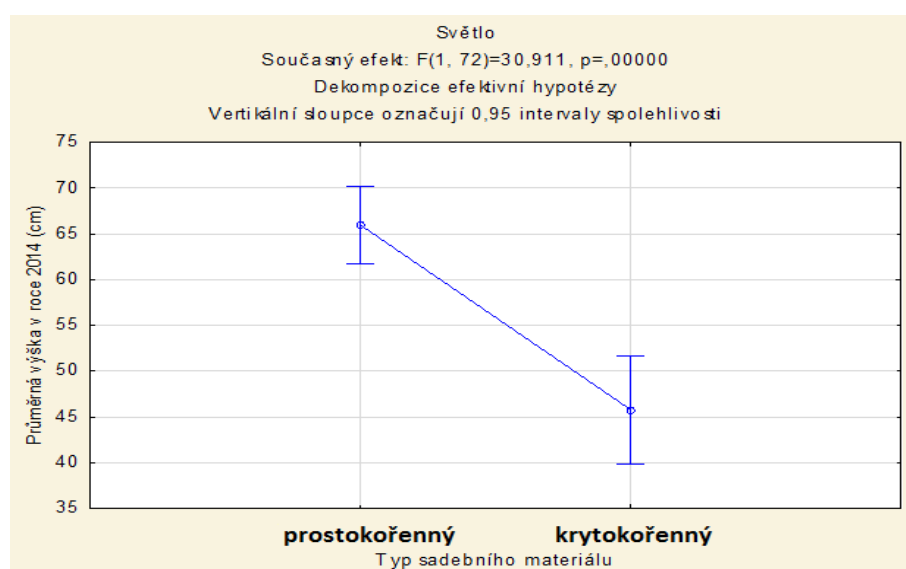
Dle obrázku č. 24 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných výškách krytokořenného sadebního materiálu rostoucím na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) oproti stínu a světlu v roce 2014.

Celkovým růstem krytokořenných sazenic buku na extrémních stanovištích se zabývá více institucí a studií. Například ve Výzkumné stanici Opočno (JURÁSEK A KOL. 2004, JURÁSEK A KOL. 2008, BARTOŠ A KOL. 2008). Jsou prokázány pozitivní vlivy různých způsobů hnojení na odrůstání krytokořenných sazenic buku, avšak možné dopady vyššího množství hnojení krytokořenných sazenic ve školkách na následný růst na extrémních stanovištích jsou stále předmětem výzkumu. Je tedy možné, že krytokořenný sadební materiál se po vysazení hůře adaptuje na extrémních stanovištích (světlo x stín, sucho x vlhko, teplo x mráz). Je pouze potvrzen negativní vliv teplotních extrémů na růst krytokořenného sadebního materiálu. Viz. kapitola 2.4.4.



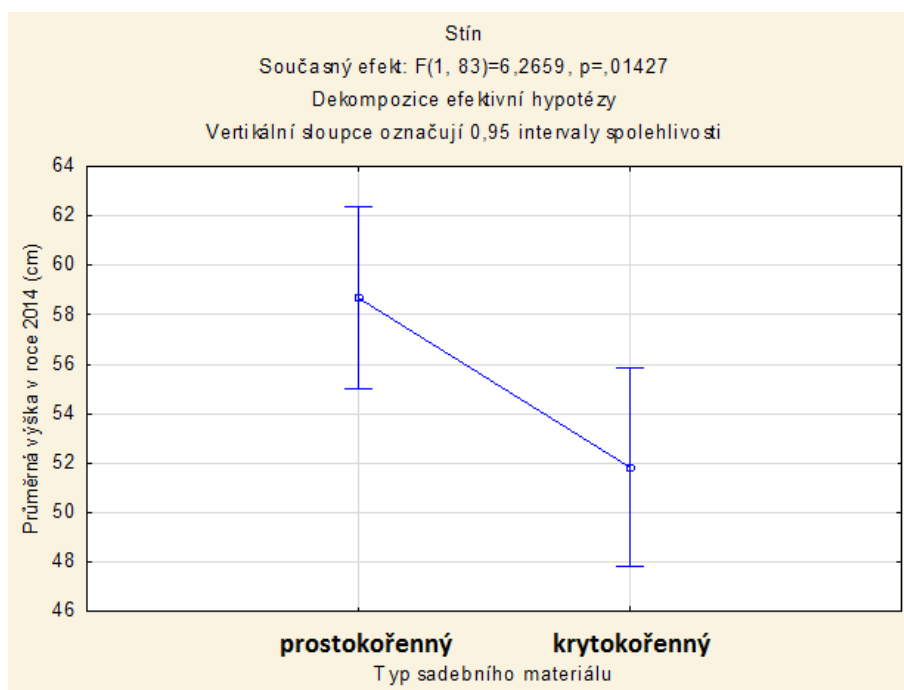
**Obr. č. 25: Vývoj průměrných výšek prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

Obrázek č. 25 znázorňuje průměrnou výšku prostokořenných a krytokořenných sazenic na plochách trvale osluněných nebo zastíněných. Při porovnání výsledných křivek průměrných výšek, jsou hodnoty nejnižší na plochách C a D (krytokořenný sadební materiál) než na plochách A a B s prostokořennými sazenicemi. Opět by to mohlo být způsobeno horším růstem krytokořenných sazenic na extrémních stanovištích.



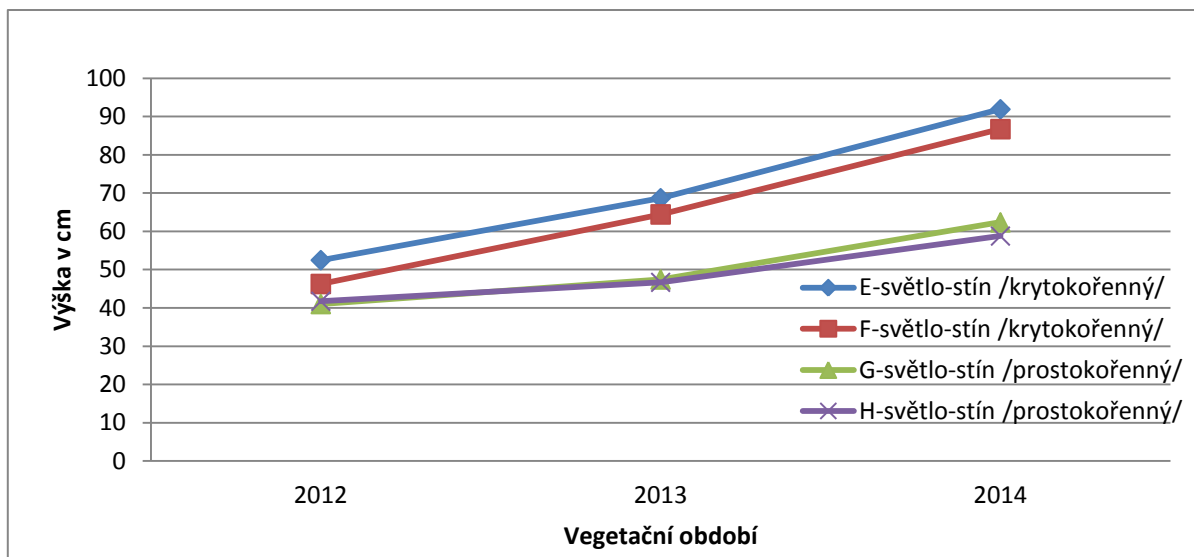
**Obr. č. 26: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 26 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných výškách prostokořenného sadebního materiálu rostoucím na světle oproti krytokořennému sadebnímu materiálu rostoucím také na světle v roce 2014.



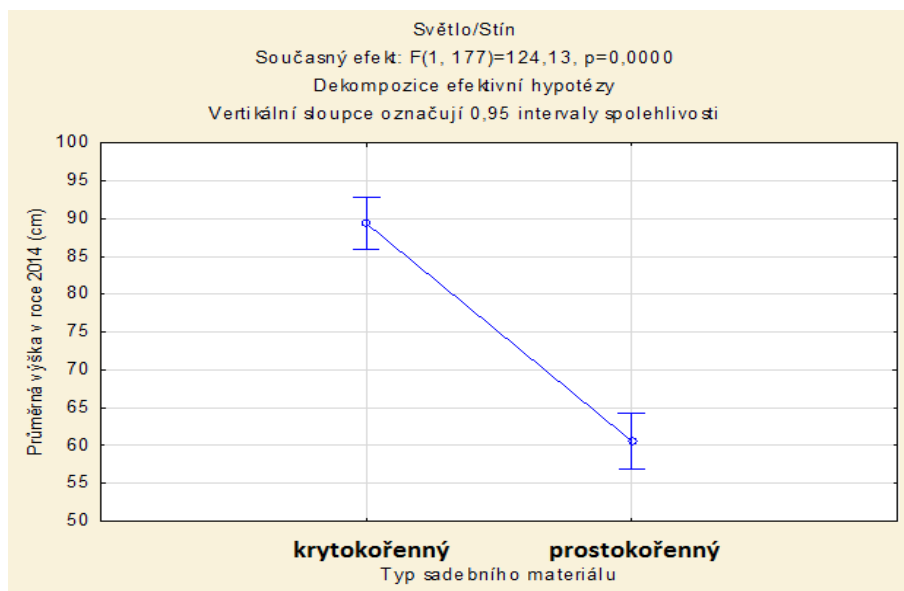
**Obr. č. 27: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 27 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných výškách prostokořenného sadebního materiálu rostoucím ve stínu oproti krytokořennému sadebnímu materiálu rostoucím také ve stínu v roce 2014.



**Obr. č. 28: Vývoj průměrných výšek krytokořenných a prostokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

Obdobně jako u křivek průměrných tlouštěk kořenových krčků prostokořenných krytokořenných sazenic, i na tomto obrázku č. 28 jsou křivky průměrných výšek ploch E a F výše položeny než křivky ploch G a H. Krytokořenný sadební materiál odrůstá rychleji, pokud má vhodné podmínky (světlo – stín).

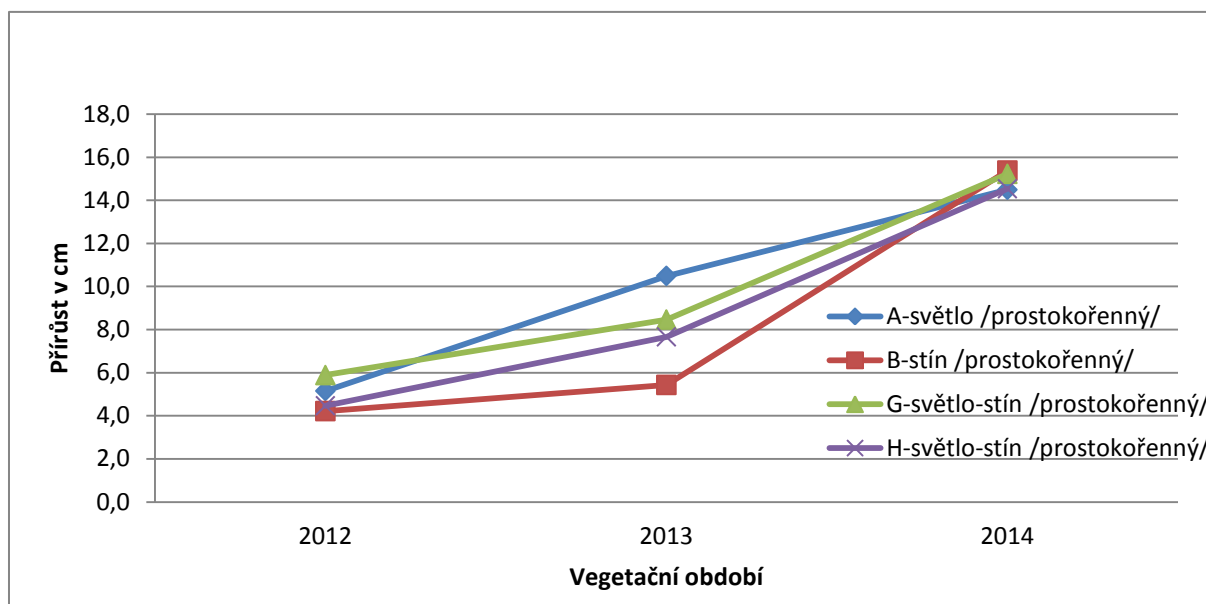


**Obr. č. 29: Statistické vyjádření výsledných průměrných výšek krytokořenného a prostokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 29 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných výškách krytokořenného sadebního materiálu rostoucím na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín)

oproti prostokořennému sadebnímu materiálu rostoucím také na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) v roce 2014.

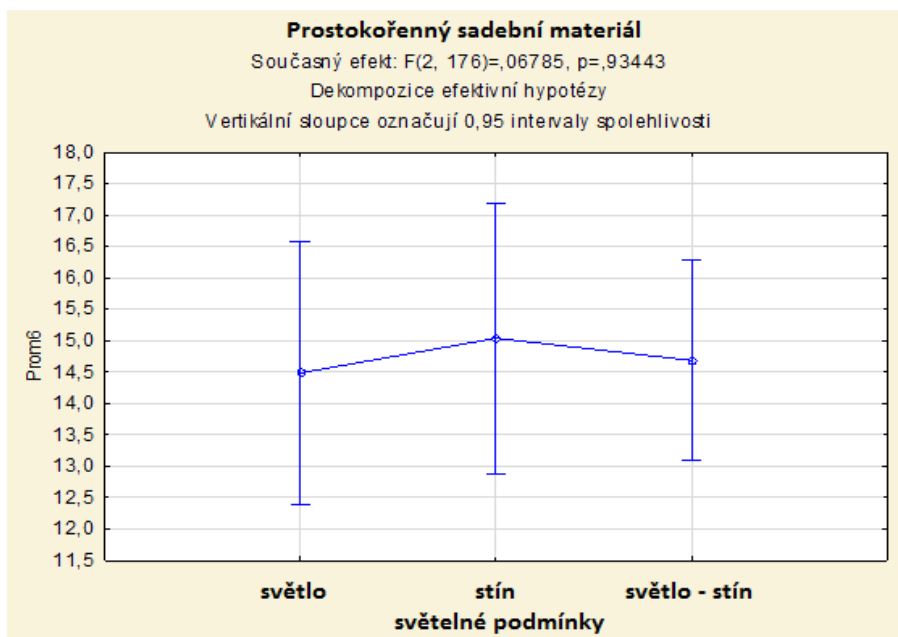
### 4.3. Výškový přírůst



**Obr. č. 30: Vývoj průměrných výškových přírůstků prostokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

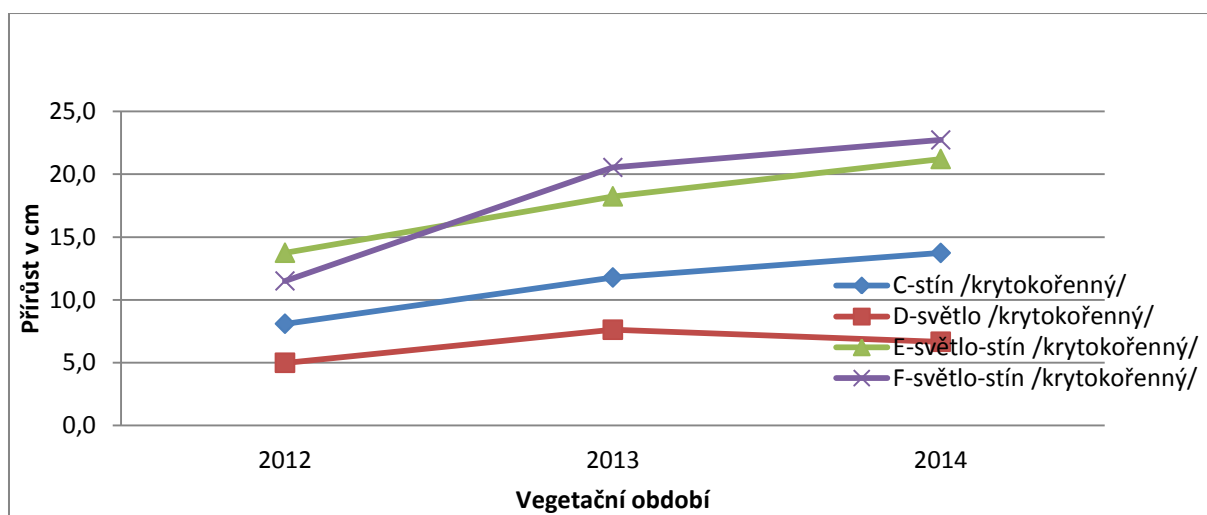
Při porovnání výškových přírůstků (obr. č. 30) u prostokořenných sazenic na zkusné ploše A a B za vegetační období v letech 2012, 2013 a 2014, je možné vidět, že největší přírůst buku je na zkusné ploše A – plné oslunění. Naopak sazenice na ploše B vykazují nižší přírůst v prvních dvou letech, ale v roce 2014 přesahuje přírůstem plochu A.

Pokud porovnáme plochy G a H, tvar křivky přírůstu je téměř rovnoběžný a nachází se mezi křivkami přírůstu ploch A a B. V roce 2014 však opět došlo k nepatrným změnám.



**Obr. č. 31: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstů (cm) u prostokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

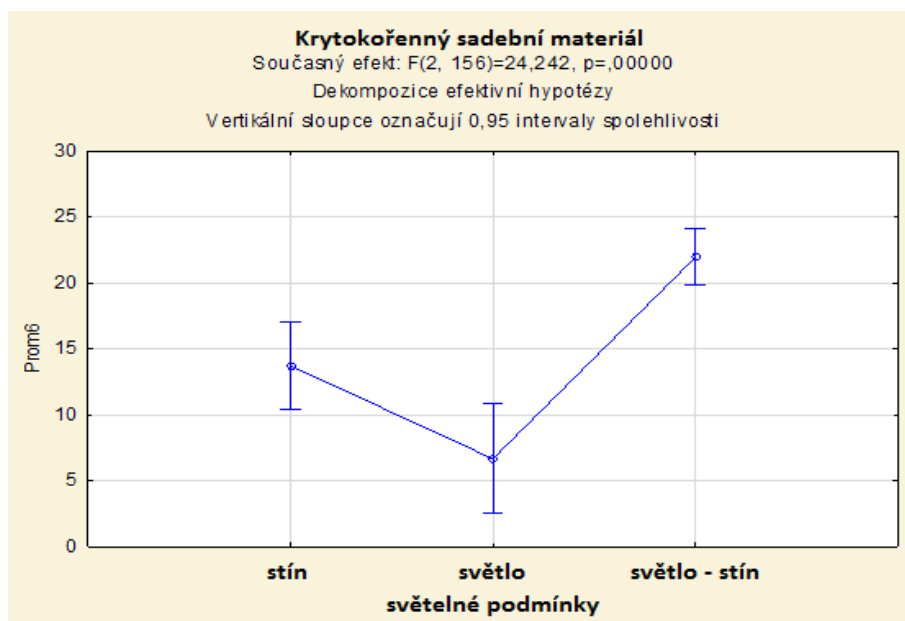
Dle obrázku č. 31 není statisticky průkazný rozdíl v průměrných výškových přírůstech prostokořenného sadebního materiálu rostoucím na světle, stínu nebo světlo - stín v roce 2014. Ale statistické vyjádření průměrných ročních výškových přírůstů, viz. obr. č. 39 , ukazuje lepší růst sazenic na světle.



**Obr. č. 32: Vývoj průměrných výškových přírůstů krytokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

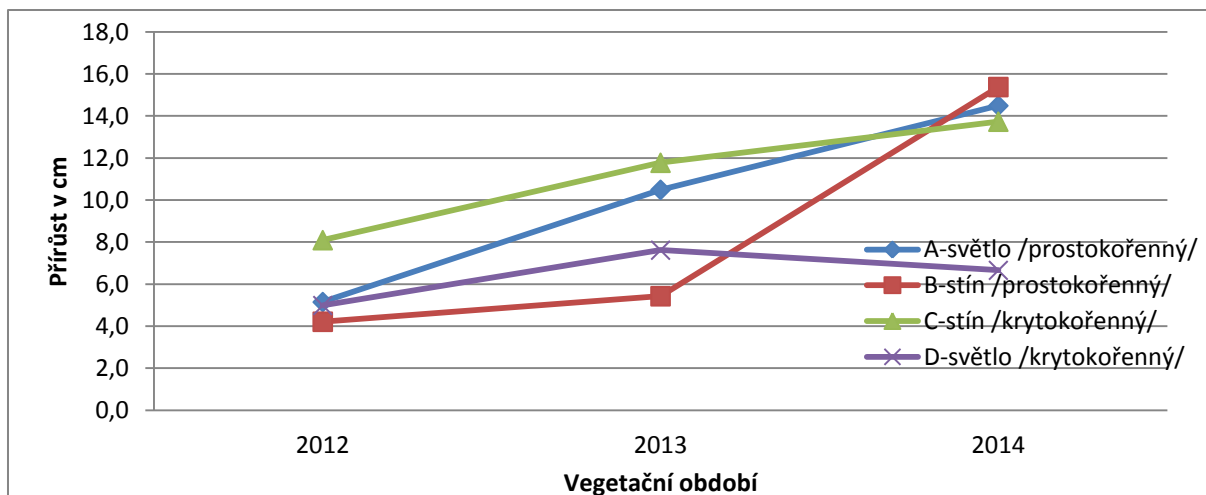


Při porovnání výškových přírůstů krytokořenných sazenic (obr. č. 32) je výsledkem, že nejvyšší přírůst buku je na zkusné ploše E a F. Na této ploše se střídá ozáření se zastíněním. Naopak u plochy D (trvalé oslunění) vidíme, že dochází ke snižování přírůstu, a také při celkovém porovnání všech zkusných ploch s krytokořenným sadebním materiálem znázorňuje nejhorší přírůst. Opět to může být způsobeno extrémními podmínkami, které můžou krytokořennému sadebnímu materiálu méně vyhovovat.



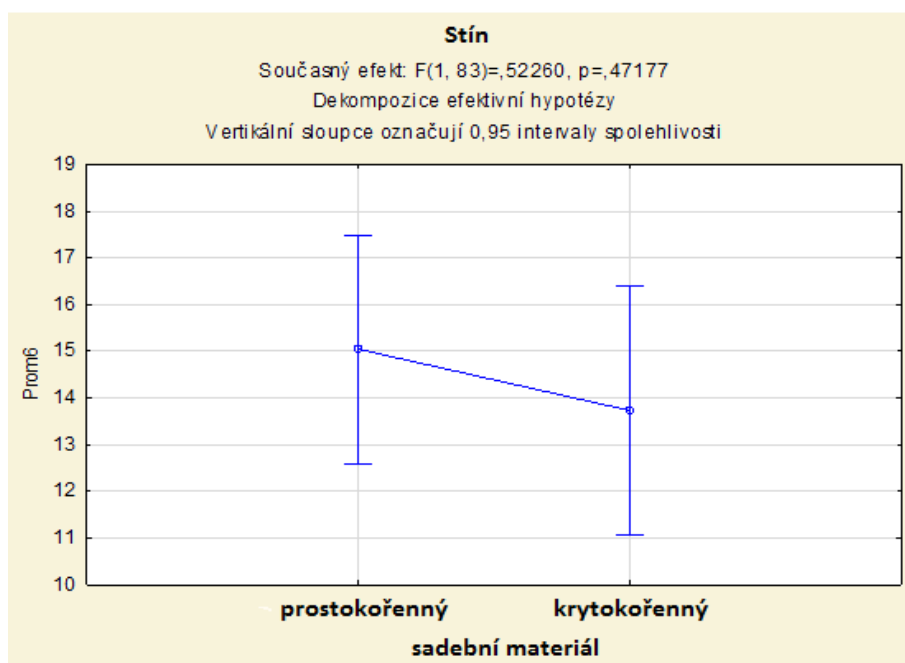
**Obr. č. 33: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstů (cm) u krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 33 je statisticky průkazný rozdíl mezi všemi variantami v průměrných výškových přírůstech krytokořenného sadebního materiálu rostoucím na světle, stínu nebo světlo - stín v roce 2014.



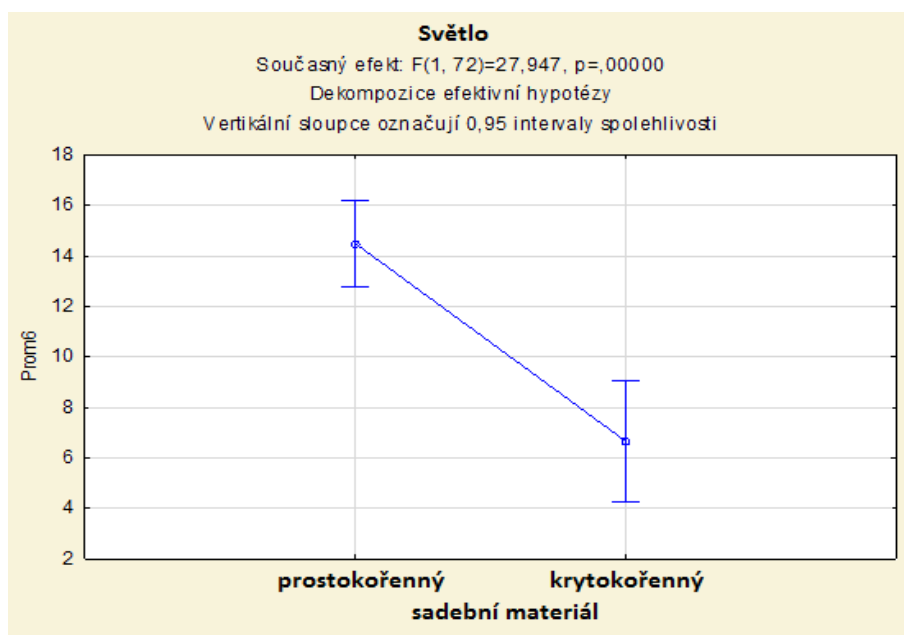
**Obr. č. 34: Vývoj průměrných výškových přírůstků prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

Obrázek č. 34 znázorňuje porovnání výškového přírůstu prostokořenných a krytokořenných sazenic na trvale zastíněných či osluněných plochách. Nejspíše díky zemnímu balu u sazenic na ploše C je průměrný přírůst v prvních letech vyšší, ale v roce 2014 svým výškovým přírůstem křivky prostokořenného sadebního materiálu jsou nejvyšší. Nejspíše kvůli vyčerpání živin z balu. Jako nejhorší varianta se prokázala na ploše D, krytokořenný sadební materiál trvale osluněný



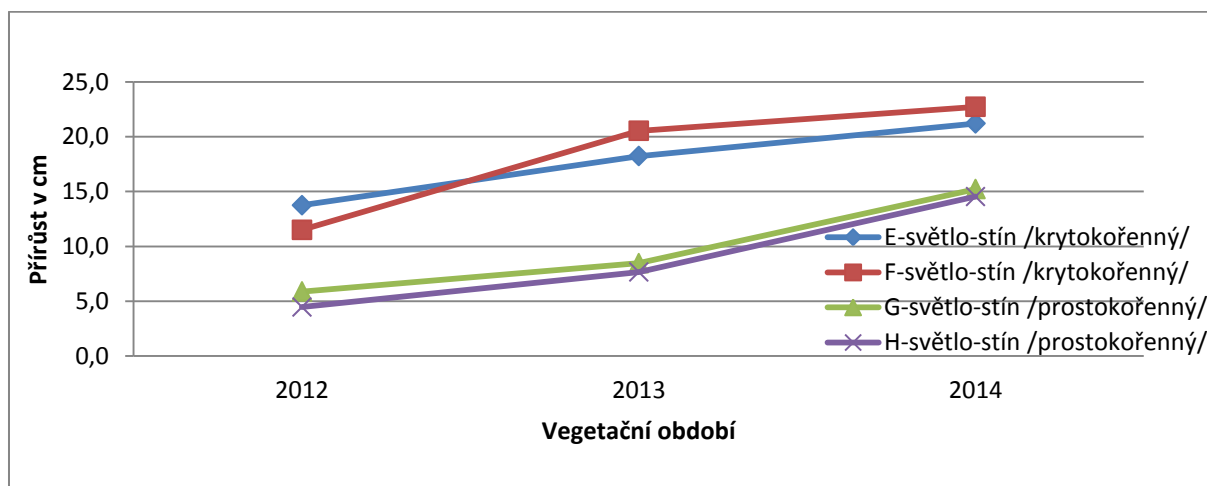
**Obr. č. 35: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstků (cm) u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 35 není statisticky průkazný rozdíl v průměrných výškových přírůstech prostokořenného sadebního materiálu rostoucím ve stínu v porovnání s krytokořenným sadebním materiálem rostoucím také ve stínu v roce 2014.



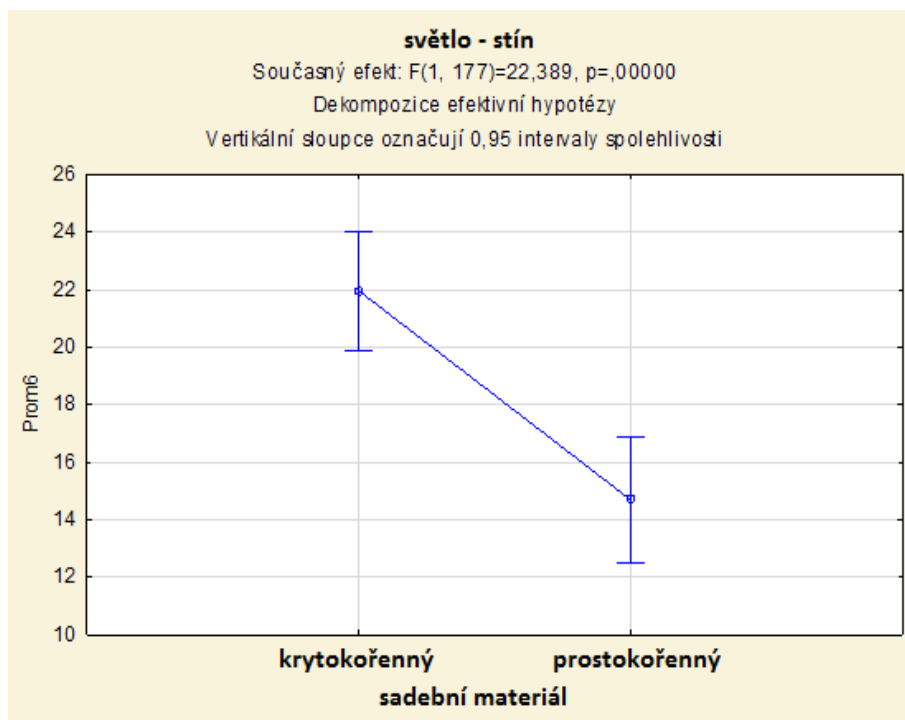
**Obr. č. 36: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstů (cm) u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

Dle obrázku č. 36 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných výškových přírůstech prostokořenného sadebního materiálu rostoucím na světle v porovnání s krytokořenným sadebním materiálem rostoucím také na světle v roce 2014.



**Obr. č. 37: Vývoj průměrných výškových přírůstů prostokořenných a krytokořenných sazenic v letech 2012-2014.**

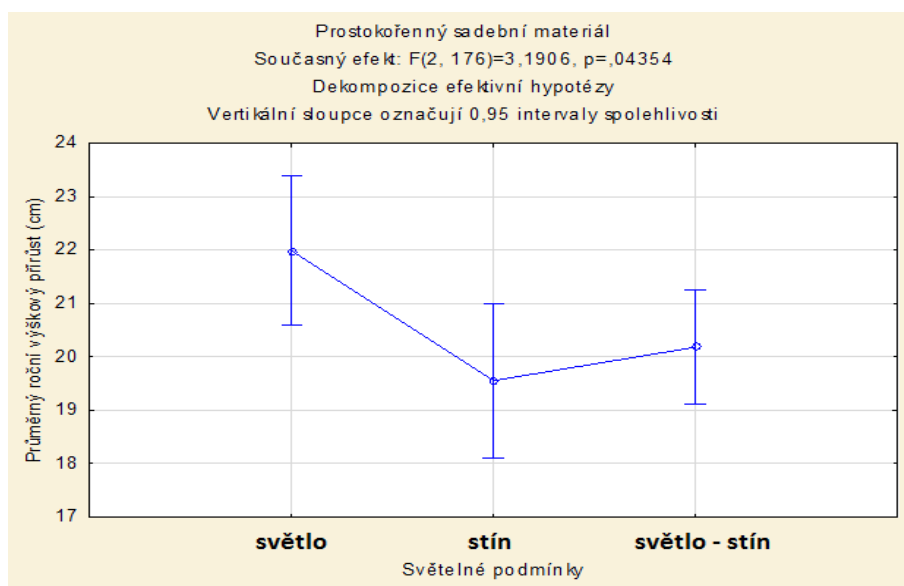
Obrázek č. 37 porovnává výškové přírůsty krytokořenného a prostokořenného sadebního materiálu rostoucí na plochách se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín). Nejvyššího průměrného výškového přírůstu dosahují krytokořenné sazenice na plochách E a F světlo - stín. Statisticky vyjádřeno:



**Obr. č. 38: Statistické vyjádření výsledných průměrných výškových přírůstů (cm) u prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2014.**

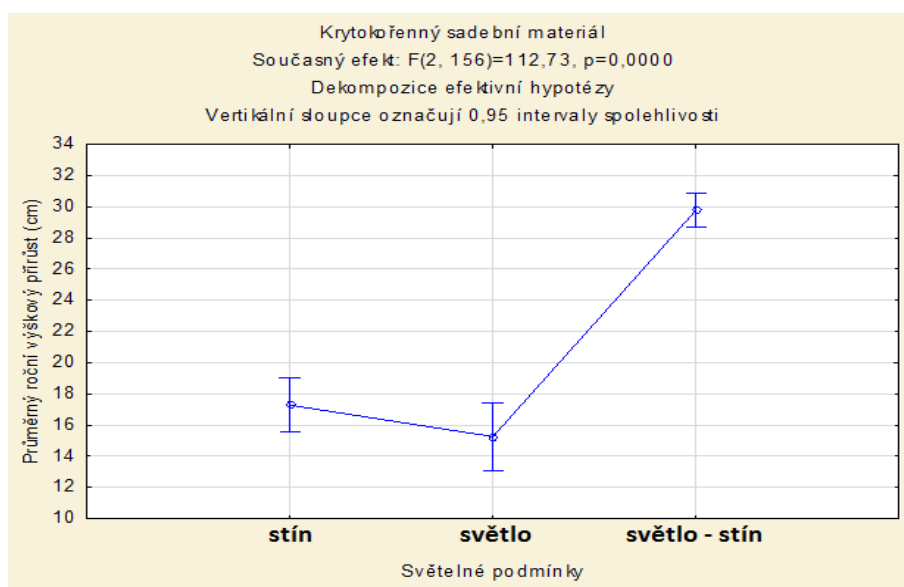
Dle obrázku č. 38 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných výškových přírůstech krytokořenného sadebního materiálu rostoucím na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) v porovnání s prostokořenným sadebním materiálem rostoucím také na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) v roce 2014.

## Průměrné roční výškové přírůsty



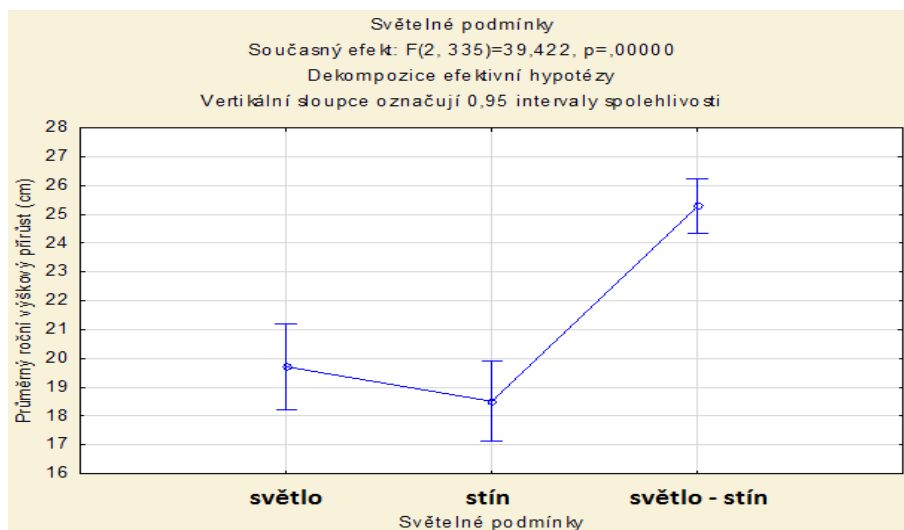
**Obr. č. 39: Statistické vyjádření výsledných průměrných ročních výškových přírůstů prostokořeného sadebního materiálu v roce 2012 - 2014.**

Dle obrázku č. 39 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných ročních výškových přírůstech prostokořeného sadebního materiálu rostoucím na světle pouze oproti stínu.



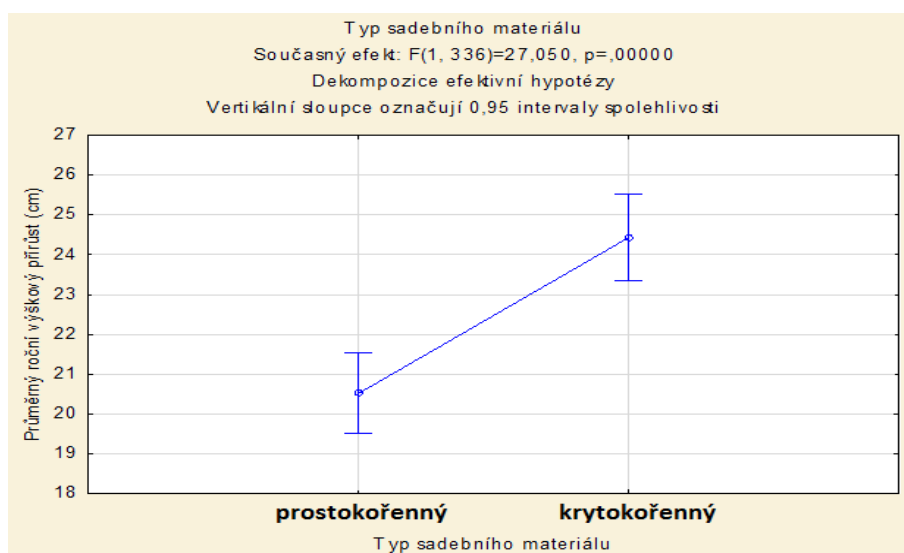
**Obr. č. 40: Statistické vyjádření výsledných průměrných ročních výškových přírůstů krytokořeného sadebního materiálu v roce 2012 - 2014.**

Dle obrázku č. 40 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných ročních výškových přírůstcích krytokořenného sadebního materiálu rostoucím na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) oproti stínu a světlu.



**Obr. č. 41: Statistické vyjádření výsledných průměrných ročních výškových přírůstků prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2012 - 2014.**

Dle obrázku č. 41 je statisticky průkazný rozdíl v průměrných ročních výškových přírůstcích krytokořenného a prostokořenného sadebního materiálu rostoucím na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín) oproti stínu a světlu.



**Obr. č. 42: Statistické vyjádření výsledných průměrných ročních výškových přírůstků prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu v roce 2012 - 2014.**

Při celkovém porovnání průměrných ročních výškových přírůstků na obr. č. 41 a 42 se jako nejvhodnější jeví krytokořenný sadební materiál rostoucí na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (světlo – stín).

#### 4.4. Souhrn statisticky průkazných výsledků

➤ **Průměrná tloušťka kořenového krčku dosahuje nejvyšších hodnot:**

U **prostokořenného** sadebního materiálu rostoucí na **světlo**.

U **krytokořenného** sadebního materiálu rostoucí na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (**světlo – stín**).

V porovnání typu sadebního materiálu (prostokořenný x krytokořenný) a světelných podmínek (trvalé oslunění x trvalý zastínění x přímé ozáření se během den mění se zastíněním):

<b>světlo</b>	= <b>prostokořenný sadební materiál</b>
<b>stín</b>	= <b>prostokořenný sadební materiál</b>
<b>světlo – stín</b>	= <b>krytokořenný sadební materiál</b>

➤ **Průměrná výška dosahuje nejvyšších hodnot:**

U **prostokořenného** sadebního materiálu rostoucí na **světlo**.

U **krytokořenného** sadebního materiálu rostoucí na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (**světlo – stín**).

V porovnání typu sadebního materiálu (prostokořenný x krytokořenný) a světelných podmínek (trvalé oslunění x trvalý zastínění x přímé ozáření se během den mění se zastíněním):

<b>světlo</b>	= <b>prostokořenný sadební materiál</b>
<b>stín</b>	= <b>prostokořenný sadební materiál</b>
<b>světlo – stín</b>	= <b>krytokořenný sadební materiál</b>

➤ **Průměrný výškový přírůstek dosahuje nejvyšších hodnot**

U **krytokořenného** sadebního materiálu rostoucí na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (**světlo – stín**).

V porovnání typu sadebního materiálu (proskořenný x krytokořenný) a světelných podmínek (trvalé oslunění x trvalý zastínění x přímé ozáření se během den mění se zastíněním):

**světlo** = **prostokořenný sadební materiál**

**světlo – stín** = **krytokořenný sadební materiál**

➤ **Průměrný roční výškový přírůst dosahuje nejvyšších hodnot:**

U **prostokořenného** sadebního materiálu rostoucí na **světle**.

U **krytokořenného** sadebního materiálu rostoucí na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním (**světlo – stín**).

V porovnání typu sadebního materiálu (proskořenný x krytokořenný) a světelných podmínek (trvalé oslunění x trvalý zastínění x přímé ozáření se během den mění se zastíněním):

**světlo – stín** = **krytokořenný sadební materiál**

Absolutně **nejvhodnější** variantou je, dle statistických výpočtů, **krytokořenný sadební materiál rostoucí na ploše se střídajícím se ozářením a zastíněním** (světlo – stín). Je to logické. Krytokořenný sadební materiál má velký růstový potenciál ve formě zemního balu. Pokud nabídneme tomuto typu sadebního materiálu dostatečně vyhovující podmínky (plocha se střídajícím se ozářením se zastíněním), sazenice budou rychleji odrůstat.



## 4.5. Kvalitativní znaky

Tab. č. 6: Tabulka znázorňující kvalitativní znaky v letech 2013 a 2014.

	2013				2014			
	rovný	vidličnatý	rozsochatý	vid. + rozs. v %	rovný	vidličnatý	rozsochatý	vid. + rozs. v %
A	22	17	10	55	22	11	16	55
B	27	11	10	44	18	5	23	61
C	13	6	28	72	11	10	18	72
D	22	1	10	33	10	0	15	60
E	33	4	12	33	23	7	18	52
F	30	5	14	39	17	4	26	64
G	33	3	6	21	16	3	22	61
H	40	4	3	15	21	2	20	51

V tabulce č. 6 je souhrn kvalitativních znaků za období 2013 a 2014. Jak je možné vidět, největší podíl změny tvaru, v roce 2013 v %, se nachází na zkusné ploše C. Sazenice měly rozsochatý habitus. Co se týká kvalitativního znaku – vidličnatostí, nejvyšší podíl vidličnatých sazenic se nachází na zkusné ploše A - světlo. A to jak v roce 2013, tak i v roce 2014.

Naopak REMEŠ A KOL. (2014) uvádějí, že se na jimi zkoumané holině (LS Tábor) nachází méně vidličnatých a rozsochatých (metlovitých) jedinců než pod clonou porostu, ale u stromků se začínají objevovat přesílené větve, které snižují přirozené čištění kmene.

Po celkovém shrnutí tabulky, je možné zjistit, že se kvalitativní znaky mohou měnit během vegetačních dob. Co je ale téměř jisté, je nárůst rozsochatých sazenic. To může být dáno ekologickými podmínkami na stanovišti, geneticky nebo magnetismem. Byly zpracovány práce (LEŠKO 2012), které se zabývaly vlivem magnetismu na změny tvaru habitusu, vidličnatost, avšak nedošlo k průkaznému zjištění či vyvrácení právě vlivu magnetismu.

Pro diskuzi, OLESKOG A LÖF (2005) uvádí, že vědecky je dokázán vliv slunečního záření a hustotou zápoje na tvar kmínku buku (stromek se ohýbá za Sluncem, tato vada se těžko napravuje).

BEDNÁŘ A KOL. (2012) také potvrzují svým výzkumem, že se stoupajícím stářím a velikostí holé plochy se zhoršuje kvalita buku. Tento fakt může být způsoben množstvím

suchých či živých větví, kterých má buk rostoucí na holé ploše více, než v kotlíku o menší plošné výměře.

#### 4.6. Mortalita

**Tab. č. 7: Tabulka znázorňující úhyn sazenic v letech 2013 a 2014.**

	úhyn v roce 2013 v %	úhyn v roce 2014 v %	úhyn v letech 2013 - 2014 v %
A	2	0	2
B	4	4	8
C	6	16	22
D	34	16	50
E	2	2	4
F	2	4	6
G	16	2	18
H	6	8	14

Nejvyšší mortalita označených stromků je na zkusné ploše D. Hlavní příčinou je vniknutí prasat do oplocené části, kde se právě zkusná plocha D nachází. Označené sazenice byly touto zvěří vyryty, a tudíž nenávratně poškozeny. Jak je možné z tabulky č. 7 vidět, první vniknutí prasat do oplocené části zalesněné holiny bylo v roce 2013. V tomto období bylo celkem vyryto 15 (2 sazenice useknuty při ožinu) kusů sazenic. Mortalita tedy byla 34 %. Jelikož zkusná plocha C je na stejné holině, jako D, i zde došlo k poškození prasaty. Avšak ne tak k výraznému. Po zjištění závad na oplocení byl ochranný prvek (drátěný plot) opraven, aby plnil svou funkci. Bohužel tato plocha se černé zvěří natolik zalíbila, že i během dalšího roku 2014 byly zkusné plochy C a D touto zvěří navštíveny. Zde se projevila chytrost a síla černé zvěře. Opět našla místo, kudy do oplocené části vnikla. Tudíž došlo k dalšímu poškození zkusných ploch. Tedy za vegetační období byla mortalita na plochách C a D zvýšena o úhyn osmi označených jedinců na každé ploše. Celkem z počátečního počtu 50 kusů na ploše C, bylo v roce 2014 39 kusů (schopných růstu v dalším vegetačním období. Na ploše D pouze 25 (50 %) kusů schopných růstu v dalším vegetačním období. Toto zjištění je alarmující.

Nejen zvěř je však zodpovědná za úhyn (označených) stromků. Velký podíl také tvoří drobní hlodavci, kteří nejvíce škodili na plochách G a H. Na stromcích byl patrný okus borky v místě měření průměru krčku sazenice. Tím došlo k přerušení nebo zpomalení toku živin do stromku a tím pádem i k úhynu.

Dalším článkem v celkové mortalitě je úhyn díky lidské činnosti. A to nejvíce při ochraně sazenic proti buřeni – ožinování. Pokud pěstební dělník si při této práci nevšimne nebo

přehlídne stromek, dochází k nenávratnému nebo částečnému poškození stromků useknutím. V průměru na každé ploše byly useknuty 1 – 2 označené stromky z celkového počtu 50 kusů. Pokud toto číslo převedeme na celou zalesněnou holinu, je to poměrně vysoké číslo.

Přirozený úhyn má samozřejmě také své místo, ale je téměř zanedbatelný. Pouze v prvním roce po zalesnění dochází z důvodu špatného zacházení nebo přesadbou sazenic k úhynu. Jelikož však při zakládání zkusných ploch byly vybírány pouze živé sazenice, tento jev se dále nezvyšoval nebo pouze nepatrně.

## 5. Doporučení pro praxi a závěr

Na základě výsledků této diplomové práce by bylo vhodné v praxi při použití umělé obnovy buku lesního postupovat takto:

### Průměr kořenového krčku, výška a výškový přírůst

#### prostokořenný sadební materiál

- Dle statistických výsledků, nejvyšších růstových hodnot dosahují prostokořenné sazenice na osluněné ploše, avšak tento výsledek je proti vyhovujícím růstovým světelným podmínkám buku lesního. Z toho důvodu je doporučení takové: **vysazovat sazenice na plochy, na kterých se střídá ozáření se zastíněním (světlo – stín)**. Postupně po odrůstání kultury přiřazovat seč tak, aby byla kultura osluněna a nově vysázené sazenice rostly opět na ploše se střídajícím ozářením se zastíněním – **násečný hospodářský způsob**. Také je důležité postupovat tak, aby nedošlo k narušení kostry porostu převážně západními větry. Variantou je tedy umístění seče ve směru sever – jih a s obnovou postupovat od východu. Avšak ne vždy je možné takto rozčlenit a rozpracovat porost.

#### krytokořenný sadební materiál

- I v tomto případě je doporučení dle statistických výsledků takové: **vysazovat sazenice na plochy, na kterých se střídá ozáření se zastíněním (světlo – stín)**. Není vhodné, i podle výsledků této práce, vysazovat krytokořenné sazenice buku na trvale osluněné plochy. Umístování holosečí je doporučeno stejným způsobem, jako u prostokořenného sadebního materiálu.

#### prostokořenný sadební materiál X krytokořenný sadební materiál

- Doporučení používat na extrémních plochách prostokořenný sadební materiál. Na stanovištích s vhodnými klimatickými podmínkami (světlo – stín, vlhkost) používat

krytokořenný sadební materiál. I z důvodu finančního. Pokud se sazenice neujmou na plochách s extrémními podmínkami, kde byl použit prostokořenný sadební materiál, je částka za sazenici nižší než při použití krytokořenného sadebního materiálu.

- Důležité je, **dodržovat ekologické nároky buku**. Vždy určit ekologicky nejvhodnější místa na holé ploše (holoseči) pro výsadbu buku.

### **Kvalitativní znaky**

- Používat kvalitní sadební materiál odpovídající normě ČSN 284115 – rovné sazenice.
- Co nejdříve (nárost, kultura) provádět vyvívání a tvarování rozsochatých a vidličnatých sazenic.

### **Mortalita**

- Používat kvalitní sadební materiál odpovídající normě ČSN 284115.
- Přísný dohled při výsadbě sazenic – kontrola zalesnění, metoda výsadby (jamková), správné uložení kořenů v zemi při použití prostokořenného sadebního materiálu (neomotané dokola, zbytečně nezkracované, nevyčnívající nad povrchem půdy).
- Dostatečná ochrana před zvěří – jelení, srnčí ale i černá (pevné oplocení s min. výškou 2 m).
- Při ožinování provádět dohled nad kvalitou práce – co nejnižší mortalita useknutím.

Nejen z této diplomové, ale i ostatních prací, které zde byly zmiňovány, vyplývá nutnost vnášení melioračních a zpevňujících dřevin do převážně borových či smrkových monokultur. Tato nutnost je dána jak přirozeným složením lesů v České republice, tak i z hlediska pěstování kvalitních, zdravých a odolných lesů, které by měly sloužit nejen hospodářským účelům, ale také mít funkci mimoprodukční.

Důležitými výsledky této práce je zjištění lepšího růstu bukových prostokořenných sazenic na plochách trvale osluněných oproti zastíněným, naopak krytokořenné bukové sazenice dle výsledků hůře odrůstají na extrémnějších (světlo nebo stín) stanovištích. Na plochách s měnícím se ozářením se zastíněním, krytokořenné sazenice odrůstají nejlépe, v porovnání s prostokořennými sazenicemi.

Do budoucna by bylo dobré, založit nové zkusné plochy a podrobněji prozkoumat růst krytokořenného sadebního materiálu na extrémních stanovištích se zaměřením na světlé podmínky na holé ploše.

## 6. Literatura

1. ALBRECHTOVÁ P., KACÁLEK D., ŠPULÁK O., BALCAR V., 4/2010: Vývoj výsadeb v podmínkách horského hřebene v Hrubém Jeseníku. In.: *Zprávy lesnického výzkumu. Opočno*. s. 264 – 272
2. BALCAR V., 2000: Vývoj výsadeb buku lesního do porostů náhradních dřevin v Jizerských horách. In.: *Pestovanie lesa v zmenených ekologických podmienkach. Zvolen*. s. 44 -47.
3. BALCAR V. KACÁLEK D. 2003: Výzkum optimálního prostorového uspořádání bukových výsadeb při přeměnách porostů náhradních dřevin v Jizerských horách. In.: *Zprávy lesnického výzkumu. Svazek 48. číslo 2-3*. s. 52 – 60.
4. Bartoš J., Jurásek A., Nárovcová J. 2008: Odrůstání krytokořenného sadebního materiálu buku na extrémních stanovištích. In: *Zprávy lesnického výzkumu. Svazek 53. Číslo 3/2008*. s. 192 – 199.
5. BÍLEK L., BERNATE J., REMEŠ J., 2013: National nature reserve Voděradské Bučiny. 30 years of forestry research. Kostelec nad Černými lesy. 86 s.
6. BÍLEK, L., REMEŠ, J., KUPKA, I. 2004: Iničiální fáze přirozené obnovy buku lesního v národní přírodní rezervaci Voděradské bučiny. In: *Přirozená a umělá obnova, přednosti, nevýhody a omezení*. ČZU Praha. s. 24-30
7. Bednář P., Vaněk P., Krejza J. 2012: Vliv velikosti holosečného obnovního prvku na vývoj bukových kultur. In: *Zprávy lesnického výzkumu. 57 (4)* s. 337 – 343.
8. ČÍZEK, KRATOCHVÍL, PEŘINA, 1959: Přeměny monokultur. Státní zemědělské nakladatelství Praha. 200 s.
9. ČSN 482115. 2001: Sadební materiál lesních dřevin
10. DOBROVOLNÝ L., TESAŘ V. 2010: Extent and distribution of beech (*Fagus sylvatica* L.) regeneration by adult trees individually dispersed over a spruce monoculture. *Journal of Forest Science*, vol. 56, s. 589 – 599.
11. DVOŘÁK J. A KOL 2012: Využití harvestorových technologií v hospodářských lesích. Kostelec nad Černými lesy. 156 s.
12. FÉR F., 1994: Lesnická dendrologie 2. část. Listnaté stromy. Písek. 163 s.
13. GANDELOVÁ L., HORÁČEK P., ŠLEZINGEROVÁ J., 2009: Nauka o dřevě. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. Brno. 176 s.
14. HEJNÝ S., A SLAVÍK B. 1990: Květena České republiky. Vol. 2, Academia. Praha. 540 s.

15. HUNTLEY B., BARTLEIN P. J., PRENTICE I. C. 1989: Climatic control of the distribution and abundance of beech (*Fagus L.*) in Europe and North America. *Journal of Biogeography* 16 (6), s. 551-560.
16. JURÁSEK A., BARTOŠ J., NÁROVCOVÁ J. 2008: Intensively fertilised seedlings of the beech (*Fagus sylvatica L.*) for artificial regeneration of the spruce stands in the process of conversion. *Journal of forest science*. 54. 2008 (10). s. 452 – 458.
17. JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J., NÁROVCOVÁ J. 2004: Problematika použití krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin z intenzivních školkařských technologií v podmínkách ČR. In: *Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa*. Sborník přednášek z mezinárodního semináře. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce 2004, s. 6 - 15.
18. KALOUSEK F., FOLTÁNEK V., 2010: Přestavba smrkových monokultur a její ekonomické aspekty. Brno. 168 s.
19. KANTOR P., 1989: Meliorační účinky porostů náhradních dřevin. In: *Lesnictví*. 35. č. 12. s. 1047 – 1066.
20. KLEMENT, L. 2012: Lesní hospodářský plán na období 2012-2021. Hořovice. 65s
21. KOŠULIČ M., 2001: Smrk jako pomocná dřevina. In: *Lesnická práce*. Ročník 80. (4). s 160-163.
22. KREČMER V., PASÁK V., 1962: Praktická rukověť lesnická. Stať Lesnická meteorologie a klimatologie. Praha. 986 s.
23. KŘEPELA M., 2005: Zprávy lesnického výzkumu číslo 4. článek Čtvrt století od vydání Tereziánských lesních řádů. s. 264
24. KUPKA I., 2004: Přirozená a umělá obnova, jejich přednosti, omezení a nevýhody. In: *Přirozená a umělá obnova, přednosti, nevýhody a omezení*. ČZU Praha. s. 5-11
25. KYZLÍK L., MICHÁLEK J. 1963: Lesnická botanika. Praha. 465 s.
26. LEŠKO M., 2012: Nepravidelnost růstu a zásady pěstování buku lesního v oblasti NPR Voděradské bučiny. *Bakalářská práce*. Praha. 42 s.
27. LUBOJACKÝ J., 2010: Příčiny ztrát zalesnění v roce 2010. *Lesnická práce ročník 89, XI.* s. 30 - 31
28. MRÁČEK, Z., 1989: Pěstování buku. Praha: Ministerstvo lesního a vodního hospodářství a dřevozpracujícího průmyslu ČSR ve Státním zemědělském nakladatelství. 224 s
29. MRKVA R., 2001: Škody způsobené loupáním a ohryzem jelení zvěře rostou. In: *Lesnická práce*. Ročník 80. (4). s 164-167.

30. MUSIL A., 1963: Skupiny lesních typů. Praha. 309 s.
31. MUSIL I., MÖLLEROVÁ J., 2005: Přehled dřevin v rámci systému rostlin krytosemenných. Praha. Česká zemědělská univerzita.
32. OLESKOG G., LÖF M., 2005: Ekologické a pěstební základy pro podsadby buku (*Fagus sylvatica* L.) v mateřském porostu smrku ztepilého (*Picea abies* L. Karst.) Brno. 64 s.
33. PERNEGR V., 2008: Praktické zkušenosti se zaváděním MZD v Brdech. In: *Lesnická práce* číslo 4, ročník 87. s. 22/254
34. PERNEGR V., 9/2010: Dřevinné složení lesů středních Brd na pozadí hraničních sporů. In: *Lesnická práce* ročník 89. s. 22 – 23.
35. PIVEC J., 1994: Vývoj mikroklimatu smrkové monokultury. In: *Lesnická práce Les*. Ročník 73. (8). s. 7 – 8.
36. PRŮŠA E., 2001: Pěstování lesů na typologických základech. In: *Lesnická práce*. Ključov. 593 s.
37. PODRÁZSKÝ V., 1996: Vývoj půdního chemismu v bukových, smíšených a smrkových porostech Krkonoš. In: *Lesnictví – Forestry*, 42, (2), s. 92 – 99.
38. PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J., KRATOCHVÍL J., 2005: Vývoj půdního chemismu ve smrkových lesních ekosystémech na území ŠLP Kostelec nad Černými lesy. In: *Zprávy lesnického výzkumu*. s. 200-203.
39. PODRÁZSKÝ V., VIEWEGH J., REMEŠ J. 2003: Srovnání stavu humusových forem v mladých porostech smrku a buku na území NPR Žákova Hora. In.: *Zprávy lesnického výzkumu*. Svazek 48. Číslo 2-3. s. 61 – 63. VÚLHM Strnady.
40. POLENO Z., MORÁVEK F., SÝKORA P., 1994: Lesnický naučný slovník. Praha. 743 s.
41. POKORNÝ J. 1962: Praktická rukověť lesnická. Základy lesní tvorby - Dendrologie. Státní zemědělské nakladatelství Praha. 986 s.
42. REMEŠ J., SOUČEK J., HURT V., BÍLEK L. 2014: Optimalizace pěstebních opatření pro zvyšování biodiverzity v hospodářských lesích. Redakčně upravená závěrečná zpráva projektu NAZV QI102A085. 58 s.
43. SIMON J. A KOL. 2006: Strategie managementu území se zvláštním statutem ochrany. In: *Sborník prací institucionálního výzkumu*. Brno. 106 s.
44. SLODIČÁK M., NOVÁK J. 2007: Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. VÚLHM Opočno. Strnady. s. 29 – 33.
45. SLOUP M., 2010: Lesnické hospodaření – Historie, současnost a budoucnost v podmínkách střední Evropy. Internetový zdroj *Lesnická práce*.

46. SOUČEK J., TESAŘ V., 2008: Metodika přestavby smrkových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů. In: *Lesnický průvodce* 4/2008. VÚLHM Opočno. 37 s.
47. ŠINDELÁŘ J., 1993: Přirozená obnova, základní opatření k záchraně a reprodukci genových zdrojů buku lesního. VÚLHM, TEI pro lesnickou praxi, č 1, 11 s.
48. ŠINDELÁŘ J., 2004: Stručný přehled výsledků provenienčního výzkumu buku lesního a některá doporučení pro lesnickou praxi. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti VÚLHM. Jíloviště- Strnady. 5 s.
49. ŠLEZINGEROVÁ J., GANDELOVÁ L. 2002: Stavba dřeva. Mendelova zemědělská univerzita v Brně. 187 s.
50. ŠPULÁK O., 4/2009: Kvalita a kvantita přirozené obnovy buku ve vztahu ke světelným podmínkám mateřského porostu. In: *Zprávy lesnického výzkumu*. Svazek 54. s. 248 – 255.
51. ŠPULÁK O., 2008: Natural regeneration of beech and competition from weed in the summit part of the Jizerské hory Mts. (Czech Republic). *Austrian Journal of forest Science*. 125: s. 79 – 88.
52. ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM 2001: Oblastní plán rozvoje lesa – Brdská vrchovina. Stará Boleslav. 260 s.
53. VACEK S., 1996: Zvyšování podílu buku v lesních porostech a problémy jejich pěstování. In: *Lesnictví – Forestry*. 42. (1). s. 1-2.
54. VACEK S., LOKVENC T., SOUČEK J., 1995: Přirozená obnova lesních porostů. Metodika. Praha. 47 s.
55. VACEK S., MIKESKA M., 2007: Obhospodařování bohatě strukturovaných a přírodě blízkých lesů. Kapitola Struktura lesů. In: *Lesnická práce*. s. 43-49
56. VACEK S., PODRÁZSKÝ V., MAREŠ V. 1994: Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. III. Trendy půdního vývoje. In: *Sborník prací z ochrany přírody*. Praha. s. 177- 183.
57. VYBÍRAL J., KOLEJKA J., 2008: Tradiční krajinné profese a krajinytvorné aktivity člověka. Břeclav. 70 s.
58. VYSKOT M., 1962: Praktická rukověť lesnická. Pěstování lesů – Technika pěstění lesních porostů. Praha. 985 s.
59. ZAHRADNÍK A KOL. 2014: Metodická příručka integrované ochrany rostlin pro lesní porosty. In: *Lesnická práce*. 374 s.



60. ZÁKON 289/1995 Sb., Zákon o lesích.

61. ZPRÁVA O STAVU LESA A LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2013.

Ministerstvo zemědělství. Praha.

## 7. Seznam příloh

Obr. č. 1: Přirozená obnova buku pod clonou smrku a buku (Autor).....	74
Obr. č. 2: Úspěšně uvolněný přirozený nárost buku (Autor).....	74
Obr. č. 3: Ukázka prosperujícího smíšení buku, smrku a modřínu (Autor).....	75
Obr. č. 4: Opakovaně poškozená zkusná plocha „D“ černou zvěří (Autor). ....	75
Obr. č. 5: Rovná sazenice buku lesního (Autor).....	76
Obr. č. 6: Vidličnatá sazenice buku lesního (Autor).....	77
Obr. č. 7: Rozsochatá sazenice buku lesního (Autor).....	78

## 8. Přílohy



**Obr. č. 1: Přirozená obnova buku pod clonou smrku a buku (Autor).**



**Obr. č. 2: Úspěšně uvolněný přirozený nárost buku (Autor).**



**Obr. č. 3: Ukázka prosperujícího smíšení buku, smrku a modřínu (Autor).**



**Obr. č. 4: Opakovaně poškozená zkusná plocha „D“ černou zvěří (Autor).**



**Obr. č. 5: Rovná sazenice buku lesního (Autor).**



**Obr. č. 6: Vidličnatá sazenice buku lesního (Autor).**



**Obr. č. 7: Rozsochatá sazenice buku lesního (Autor).**