

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesů

**Srovnání pěstebního stavu mladých lesních porostů na zalesněné  
zemědělské a trvale lesní půdě**

Diplomová práce

Autor: Filip Červenka

Vedoucí práce: prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc

2020

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Filip Červenka

Lesní inženýrství

Název práce

**Srovnání pěstebního stavu mladých lesních porostů na zalesněné zemědělské a trvale lesní půdě**

Název anglicky

**Comparing of silvicultural status of young forest stands on agricultural and forest soils**

---

### Cíle práce

Práce navazuje na práci bakalářskou. Cílem práce je srovnat stav a strukturu porostů na zalesněných loukách a trvale lesní půdě v oblasti Sedlčanska. Budou hodnoceny porosty na zalesněné louce a srovnány s porosty dřevin na trvale lesních půdách a nálety ve spodní etáži. Dále bude proveden půdní rozbor. Z dřevin budou studovány borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*).

### Metodika

Student se zapojí do výzkumu, který zahrnuje hodnocení výsadeb, jejich přírůstu, zdravotního stavu a odrůstání. Dále bude zhodnocen půdní chemismus.

Vlastní práce budou probíhat následujícím způsobem:

1. Založení a stabilizace zkusných ploch 10x10 m v počtu 8 (BK, BO, zalesněná a lesní půda ve dvou opakováních).
2. Stanovení dendrometrických parametrů a struktury porostu.
3. Zhodnocení náletu dalších dřevin ve spodní etáži.
4. Provedení půdního rozboru.
5. Matematické a statistické zpracování dat.

## 6. Zpracování výsledků a příprava diplomové práce.

---

Oficiální dokument \* Česká zemědělská univerzita v Praze \* Kamýcká 129, 165 00 Praha 6 - Suchbát

### **Doporučený rozsah práce**

60 s. odborného textu

### **Klíčová slova**

Zalesňování zemědělských půd, nižší polohy, dřeviny, sukcese, přípravný porost, klimaxové dřeviny

---

### **Doporučené zdroje informací**

- BARTOŠ J., PETR T., KACÁLEK D., ČERNOHOUS V. 2006. Dřevoprodukční funkce porostů první generace lesa na zemědělských půdách. In: Neuhöferová, P. (ed): Zalesňování zemědělských půd – výzva pro lesnický sektor. Kostelec n.Č.l., 17.1.2006, ČZU: 81-88.
- DUŠEK D., SLODIČÁK M. 2009: Struktura a statická stabilita porostů pod různým režimem výchovy na zemědělské půdě, Zprávy lesnického výzkumu, 54: 12-16.
- HATLAPÁTKOVÁ L., PODRÁZSKÝ V. 2011. Obnova vrstev nadložního humusu na zalesněných zemědělských půdách. Zprávy lesnického výzkumu, 56: 228 – 234.
- KACÁLEK D., NOVÁK J., ŠPULÁK O., ČERNOHOUS V., BARTOŠ J. 2007. Přeměna půdního prostředí zalesněných zemědělských pozemků na půdní prostředí lesního ekosystému – přehled poznatků. Zprávy lesnického výzkumu, 52: 334-340.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2008. Rychlost obnovy charakteru lesních půd na zalesněných lokalitách Orlických hor. Zprávy lesnického výzkumu, 53: 89 – 93.
- VACEK S., SIMON J. ET AL. 2009. Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Lesnická práce, s.r.o., vydavatelství a nakladatelství, Kostelec nad Černými Lesy: 784 s.

VAVŘÍČEK D., PECHÁČEK J., JONÁK P., SAMEC P. 2010. The effect of point application of fertilizer on the soil environment of spread line windrows in the Krušné hory Mts. Journal of Forest Science, 56: 195-208.

---

## **Předběžný termín obhajoby**

2019/20 LS – FLD

### **Vedoucí práce**

prof. Ing. Vilém

Podrázský,

CSc.

### **Garantující pracoviště**

Katedra pěstování lesů

### **Konzultant**

Ing. Jan Cukor

Elektronicky schváleno dne 5. 12. 2018

Elektronicky schváleno dne 15. 2. 2019

---

**prof. Ing. Vilém Podrázský,**  
**CSc.**

Vedoucí katedry

**prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.**  
Děkan

V Praze dne 13. 12. 2019

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Srovnání pěstebního stavu mladých lesních porostů na zalesněné zemědělské a trvale lesní půdě vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Viléma Podrázského, CSc a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne.....

Podpis autora

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu mé diplomové práce, panu prof. ing. Vilémovi Podrázskému CSc., za odborné vedení, připomínky a náměty.

Dále paní ing. Marii Červenkové, panu Františkovi Hurtíkovi st., panu Františkovi Hurtíkovi ml. a obci Radíč za pomoc a poskytnuté materiály.

Diplomová práce vznikla v rámci řešení projektu NAZV QK1910232 Optimalizace dotačního titulu na zalesňování zemědělské půdy.

## Abstrakt

### Srovnání pěstebního stavu mladých lesních porostů na zalesněné zemědělské a trvale lesní půdě

Cílem této práce je vyhodnocení stavu, vývoje a budoucích opatření v porostech lesních dřevin založených na zemědělské půdě, dříve využívané jako pravidelně kosená vojtěšková louka, hodnocené dřeviny jsou *Pinus sylvestris* (borovice lesní) a *Fagus sylvatica* (buk lesní). Toho bude docíleno inventarizací porostních veličin, matematickým vyhodnocením a odběrem půdního vzorku a jeho chemickou analýzou. Dále bude zhodnocen zdravotní stav porostů, nálet dřevin ve spodní etáži a složení bylinné vegetace. Údaje budou následně porovnány s hodnotami naměřenými v odpovídajících porostech na trvale lesní půdě. Úvodní část práce se zabývá historií změn užívání půdy na území Střední Evropy, praktickou realizací zalesňování, půdním chemismem a ekonomickými a legislativními náležitostmi této problematiky.

Předpoklad o produktivnosti zemědělských půd při jejich zalesnění se potvrdil u buku, hodnoty borovice jsou spíše indiferentní. Porosty vykazovaly defekty typické pro první generaci lesa na nelesní půdě. Pro zalesňování zemědělské půdy lze doporučit především melioračně – zpevňující dřeviny.

**Klíčová slova:** buk lesní, borovice lesní, zemědělské půdy, zalesňování, kultury, půdní chemismus

## Abstract

### Comparing of silvicultural status of young forest stands on agricultural and forest soils

The main object of this study is evaluation of condition, progres, development and future measures in the stands of forest plants, which were established on former agricultural land, previously used as lucerne meadow, that were regularly mowed. Evaluated species are *Pinus sylvestris* (scots pine) and *Fagus sylvatica* (european beech). That will be achieved by inventarizatón of stands parameters, statistical analysis of these and by chmical analysis

of soil samplings. Next we will assess a health condition of stands, amount and species of natural seedlings and a composition of herbal vegetation. Data will be compared to values measured in corresponding stands on a forest soils. The introductory part deals with history of land use changing in Middle Europe, practical side of afforestation, soil chemistry, economical side and legislation of this phenomenon.

Assumption of good productivity on agricultural land in forestry use was confirm in case of beech, evaluation of pine was rather indifferent. Stands were affect by defects which are typical for first generation of forest on former non-forest land. For afforestation of agricultural land can be recomanded more likely deciduous species.

**Key words:** european beech, scots pine, agricultural soils, afforestation, culture, soil chemistry



# Obsah

<b>Cíle práce.....</b>	<b>2</b>
<b>Metodika.....</b>	<b>2</b>
<b>Doporučené zdroje informací.....</b>	<b>3</b>
<b>Předběžný termín obhajoby .....</b>	<b>4</b>
<b>Konzultant.....</b>	<b>4</b>
<b>Abstrakt.....</b>	<b>7</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Cíl práce .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Rozbor literatury .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Historie využívání půdy v českých zemích .....</b>	<b>13</b>
3.1.1. Vývoje vegetace od poslední doby ledové.....	13
3.1.2. Od středověké kolonizace do třicetileté války .....	14
3.1.3. Novověký vývoj krajiny do vydání Tereziánských lesních řádů .....	17
3.1.4. Moderní proměny využívání půdy do poloviny 20 st. ....	19
3.1.5. Soudobé převody nelesní půdy .....	21
<b>3.2. Půdní prostředí .....</b>	<b>22</b>
3.2.1. Půdní reakce, struktura a vlastnosti .....	23
3.2.2. Horizontální členění půdního profilu .....	25
3.2.3. Rozdílné vlivy zemědělského a lesního hospodaření.....	27
3.2.4. Důsledky přeměny na lesní prostředí .....	28
3.2.5. Sekvestrace uhlíku.....	31
<b>3.3. Ekologické a pěstební aspekty zalesňování .....</b>	<b>36</b>
3.3.1. Možné přístupy k zalesnění a volba dřevin.....	37

3.3.2. Realizace a pěstební péče .....	41
<b>3.4. Dotační podpora, legislativa a ekonomické zhodnocení.....</b>	<b>45</b>
3.4.1. Struktura dotační podpory .....	45
3.4.2. Metodický postup žádosti o dotaci.....	47
3.4.3. Příslušná legislativa ČR: .....	49
3.4.4. Ekonomické zhodnocení .....	50
<b>4. Metodika.....</b>	<b>53</b>
4.1. Plocha 1.....	54
4.2. Plocha 2.....	54
4.3. Plocha 3.....	54
4.4. Plocha 4.....	55
4.5. Sběr dat.....	55
<b>5. Výsledky .....</b>	<b>57</b>
5.1. Buk na zemědělské půdě (p. 1) .....	57
5.2. Borovice na zemědělské půdě (p. 2) .....	59
5.3. Buk na lesní půdě (p. 3).....	61
5.4. Borovice na lesní půdě (p. 4).....	63
5.5. Půdní rozbor.....	65
<b>6. Diskuse.....</b>	<b>68</b>
6.1. Budoucí vývoj a pěstební opatření .....	68
6.2. Porostní veličiny .....	69
6.3. Půdní charakteristika .....	70
<b>7. Závěr .....</b>	<b>72</b>
<b>8. Použitá literatura.....</b>	<b>73</b>
<b>9. Přílohy .....</b>	<b>80</b>

## 1. Úvod

Za preambuli této práce bych rád použil, dnes svou formou i obsahem snad archaickou definici pojmu „zalesňování“, jak ji uvádí pan profesor Josef Konšel ve svém slavném lesnickém almanachu: „...*nové zakládání lesa na pozemcích, které buď ještě lesem nebyly nebo již dávno jím býti přestaly, takže nemají povahy půd lesních ani přiměřené půdní živěny.*“

Zalesňování zemědělské půdy z důvodu její přebytečnosti (jakkoli si nebezpečnou pošetilost tohoto slovního spojení bláhově neuvědomujeme) je v současné době, alespoň v západním světě, pravděpodobně nejčastější pohnutkou pro tuto přeměnu způsobu hospodaření. Je to přirozená transformace dřívější nutnosti zajištění dostatečného množství základních surovin, jakou dřevo bezpochyby bylo a je, trefně korespondující s celkovým vývojem společnosti.

Spíše než jako pouhou metodu procesní změny užívání půdy, se zřetelem výhradně k hospodářským výsledkům a motivovanou pouze maximalizací zisku (i když, v soudobých poměrech českého lesnictví a zemědělství spíše minimalizací ztráty) je záměrem studie opsat možnosti a následky takové práce s krajinou a půdou, které mohou představovat účinnou metodu stabilizace a diverzifikace krajinného rázu a snad i prostor k tvůrčí realizaci.

## 2. Cíl práce

Cílem práce je opsat význam zalesňování *de novo* v rámci lesnictví a zemědělství stejně jako v intencích tvorby krajinného rázu, včetně zasazení do historického kontextu proměn užívání půdy v podmínkách Střední Evropy. Dále je záměrem, pokud možno úplně a zároveň polopaticky shrnout legislativu a nezbytnou byrokracii nutnou pro praktickou realizaci takových opatření, stejně jako konkrétní metody přípravy půdy, volby dřevin a sadebního materiálu a následné péče, tak aby tato práce snad mohla posloužit i jako návod a příručka pro laiky, kteří by se rádi do něčeho takového pustily ale neví kde začít.

Obsahem praktické části je zjišťování konkrétních porostních veličin a následné matematické zpracování, dále odebrání vzorků půdy pro laboratorní analýzu a posouzení zdravotního stavu a vývoje porostu. Výsledky budou zhodnoceny a porovnány.

## 3. Rozbor literatury

### 3.1. Historie využívání půdy v českých zemích

#### 3.1.1. Vývoje vegetace od poslední doby ledové

Na území našeho státu, potažmo celé střední Evropy, dochází po konci posledního glaciálu, před cca 10 tisíci lety, k rozvoji biomu temperátního lesa. V důsledku výrazného oteplení klimatu zde na místo relativně chudé škály druhů, tvořené převážně borovicí, břízou, osikou a keříčkovitou vegetací typickou pro tundru (resp. lesotundru) dochází k postupnému šíření druhů vegetace jako lípa, jilm, javor nebo dub. Tento trend kulminuje v Atlantiku (5 500 – 2 500 př. n. l.), kdy dochází k maximálnímu rozšíření listnaté a teplomilné vegetace na našem území. Z palynologických analýz vyplývá, že například hranice výskytu lísky, která se silně rozšířila byla posunuta o 200 – 400 m výše než dnes. V partiích Krkonoš, Krušnohoří a Jizerských hor dosahovala až 1 200 m. n. m. Opadávala vegetace tvořená právě lípou, duby nebo jilmy přecházela v horských polohách ve smrk a borovice. V mladším Atlantiku se začíná objevovat buk. Za této epochy dochází k největšímu rozšíření lesů na našem území. V Subboreálu dochází k ochlazení a masivní expanzi buku a jedle, která zatlačuje jak smrk, tak ostatní listnaté druhy. Klima je víceméně obdobné současnosti. V této době také dochází k nárůstu intenzity vlivu člověka. Následující období, Subatlantik pak představuje optimum jedle – bukových porostů a migraci habru do střední Evropy, ve své starší části. V mladší, jejíž začátek se datuje mezi roky 600 – 1 300 n. l. a která trvá do současnosti, je stěžejním faktorem právě antropogenní vliv, jehož nárůst je obecně vnímán jako limitní hranice pro stanovení tzv. přirozené/původní druhové skladby (NOŽIČKA 1957).

Tabulka 1: Přirozená, současná a doporučená druhová skladba lesů ČR (Zelená zpráva 2018, ÚHÚL)

Skladba lesů	smrk	jedle	borovice	modřín	ostatní jehličnaté	celkem jehličnaté	dub	buk	habr
Přirozená	11,2	19,8	3,4	0,0	0,3	34,7	19,4	40,2	1,6
Současná	50,0	1,1	16,4	3,8	0,3	71,5	7,3	8,6	1,3
Doporučená	36,5	4,4	16,8	4,5	2,2	64,4	9,0	18,0	0,9
	jasan	javor	jilm	bříza	lípa	olše	ostatní listnaté	celkem listnaté	holina
Přirozená	0,6	0,7	0,3	0,8	0,8	0,6	0,3	65,3	0,0
Současná	1,4	1,5	0,0	2,8	1,2	1,6	1,6	27,3	1,2
Doporučená	0,7	1,5	0,3	0,8	3,2	0,6	0,6	35,6	0,0

Snad první zmínka popisu české krajiny pochází ze spisů alexandrijského geografa a matematika Klaudia Ptolemaia, psaných ve druhé polovině 2. st. n. l. Zmiňuje se o hercynském lese na jihu, Sudetech na severní hranici a lese Luna, který pravděpodobně představoval oblast západních Karpat a Panonie. Dále Tacitus, římský historik ve svém spise *Germania* z konce 1. st. n. l. zmiňuje střední Evropu jako zcela nepřístupnou pro hrozné pralesy a bažiny. Kosmas začátkem 12. st. popisuje neprostupný hvozď tvořící hranici Čech a zasahující hluboko do vnitrozemí, na severu až k Litoměřicím a Mělníku, na východě mezi Čáslaví a Brněnskem. Ve středních Čechách jsou uváděny rozlehlé lesy na Vlašimsku, Dobříšsku, v Povolaví a Křivoklátsku. Rozsáhlé porosty mezi Moravou a Slezskem zmiňuje také polská kronika z 11. st. Bez obraného hvozdu byla zjevně hranice od Bítova na východ, kde byla zbudována řada hradů. Panovníci si byli dle všeho dobře vědomi strategického významu pohraničních lesů, proto bylo ještě ve 12. st. zakázáno v těchto místech zakládat vesnice (NOŽIČKA 1957). Mezi důkazy o existenci a významnosti pohraničního hvozdu je možné řadit přetrvávající kulturní identitu českých zemí, kterou se povedlo udržet mimo jiné i díky přirozené bariéře, která českou kotlinu obklopuje. Historie (nejen ta přírodní) našich pohraničních lesů je možná hlavním důvodem jejich mimořádné současné hodnoty (PODRÁZSKÝ 2014).

### 3.1.2. Od středověké kolonizace do třicetileté války

Rozvoj osídlení nejen ve střední Evropě souvisí s klášterní kolonizací ve 12. století. Její princip spočíval v tom, že panovník přerozděloval neosídlenou půdu církevním řádům. Věnovány byly obvykle tzv. újezdy, tedy pusté a povětšinou lesnaté krajinné celky, obvykle značné rozlohy, které byly v krajině dobře vymezené (např. vodotečí, hřebenem apod.) a které se tradičně ohraničily objetím koňmo (od toho termín „újezd“). Klášter zde postavil své sídlo a zakládal vesnice, okolní les nechal osadníky vykloučit a krajinu zkulturnit. Mezi

první patřil valdsaský klášter poblíž města Cheb, dnes náležející pod stát Bavorsko. Příslušný újezd byl přidělen cisterciáckému řádu roku 1158 králem Vladislavem II. Následoval premonstrátský klášter Teplá nebo benediktínské opatství v Kladrubech.

Dalším impulzem, snad nejvýznamnějším, bylo lenní (feudální) zřízení. Tento systém společenského uspořádání vkládal veškerou půdu do vlastnictví panovníka. Ten jí propůjčoval svým vazalům, zpravidla jako odměnu za služby a věrnost, kterou si také tímto způsobem pojišťoval, tak se stával jejich lenním pánem a oni jeho leníky. Panovníkovi vazalové potom postupovali části půdy nižší aristokracii na základě obdobného vztahu. Optimálně takové uspořádání vedlo k centralizaci moci, kdy leníci byly králi povinni vojenskou pomocí v čase války a stejně tak jim jejich vazalové. Na konci řetězce stáli bezzemci, kolonisté, kteří za propůjčenou půdu (rustikál) byly povinni odvádět svému urozenému pánu rentu v peněžní nebo běžněji naturální formě a zároveň museli robotovat na jeho majetku (dominikál). Tento „pronájem“ fungoval emfyteuticky (dědičně), tedy byl oboustranně výhodný, přivést kolonisty z vnitrozemí a přerozdělit jim půdu bylo úkolem tzv. lokátora, který fungoval podobně jako dnešní developer a jako odměnu získal obvykle desátý lán, rychtářskou hodnost apod.

Samotná kultivace území začínala zpravidla na vodoteči, od které kolonisté postupovali po vrstevnici nahoru, pokud byl primární zisk dříví na stavbu budov nebo topení, pak prováděli kácení a následné klučení pařezů. Pokud bylo cílem rychlé zúrodnění, potom do mlazin vyhnali zvířata nebo les spálili a popel použili jako hnojivo. Jako kompenzace za namáhavou práci fungovalo osvobození kolonistů od placení daní v prvních letech po osídlení (obvykle 10–20 let). S touto metodou hospodaření souvisí dnes znovu aktuální a velmi populární termín „selský les“. Typickým zástupcem byl fragment lesa, který zůstal pro obecní potřebu a ve kterém těžba probíhala namátkovou formou neboli tzv. toulavou sečí. V širším slova smyslu lze nalézt styčné plochy se známým principem Dauerwald, tedy „lesem plně (trvale) tvořivým“ jak jej postuloval Alfred Moller začátkem 20. st. Ač je obvykle pojem „selský les“ vnímán negativně (resp. v minulosti tomu tak bylo, ze soudobého povědomí tento termín v podstatě vymizel), schéma hospodaření je vlastně obdobné jako v případě výběrného lesa, určující je tedy tloušťka cílových stromů (v případě selského lesa se pochopitelně jedná o intuitivní činnost, jejímž cílem je okamžitý užitek, nikoliv udržitelné hospodaření).

Ve 13. a 14. st. přeměna lesů pokračuje se vzrůstající intenzitou především z titulu prudec se rozvíjejícího hornictví. Obrovské plochy jsou těženy na výdřevu dolů a přeměňovány v milířích na dřevěné uhlí pro hutě. Pro potřebu kutnohorských dolů došlo k exploataci lesů v Polabí. Podobně cínové doly u Krupky v Krušných horách a stříbrné u Havlíčkova Brodu a Stříbra vyžadovaly obrovské množství dřeva, které bylo nutné dovážet ze značných vzdáleností. Spolu s prudkým rozvojem hornictví došlo k rozkvětu celé oblasti, budovaly se vesnice, pivovary a mlýny, které pochopitelně markantně zvýšily potřebu stavebního materiálu a paliva. V lesích se pásli dobytek, holiny se klučily a vypalovaly a byly přeměňovány na pastviny a ornou půdu. Vzhledem k nepřilíš jakostním půdám podhorských oblastí vyvstala nutnost dlouhého úhoření, aby byla zajištěna dostatečná úrodnost, tento aspekt pochopitelně vedl k další devastaci lesů. Vrchnost tento proces pochopitelně kvitovala s nadšením, neboť z obdělávané půdy jim plynula naturální renta a s její vzrůstající rozlohou stoupala také robotní povinnost.

Neutěšenost stavu začíná být zřejmá ve 14 století – Karel IV. ve svém připravovaném, avšak nevydaném zákoníku, *Maiestas Carolina* (Karlův majestát) formuloval první opatření proti rabování lesů v Českém království. Kácení v královských lesích (vyjma souší) mělo být trestáno utětím pravé ruky, založení požáru upálením. Prvním kodifikovaným a reálně platným opatřením, které upravovalo lesní hospodářství na našem území se stal Chebský lesní řád, zavedeným roku 1379. Ustanovoval funkce lesního personálu (lovčí a hajní), zakazoval těžbu bez povolení a ukládal pokuty, zvláštní důraz se kladl na ochranu lip a dubů (lesní pastva včel a dobytka).

První zmínku o umělé obnově lesů datuje SCHWAPPACH (1886) do roku 1368, kdy proběhlo zalesnění sítí dubem poblíž Norimberku. Střídání využití půdy bylo v těchto dobách relativně dynamické. Vyčerpané půdy se obvykle ponechaly ladem, zarůstaly rychlostí a intenzitou odvíjející se od příznivosti stanoviště a jeho umístění vůči zdrojům semenného materiálu. Zmlazování nepřispívala ani stále neomezená lesní pastva, jejíž první regulace se datuje do poloviny 14. st. kdy ji panovník omezil v dubových mlazinách. V královských lesích je nadále umožněná těžba pouze mrtvých nebo chřadnoucích stromů nebo vývratů a polomů.

Období husitských válek představovalo úpadek Českého království, nicméně zároveň poskytlo obrovskou úlevu lesům střední Evropy. Během války bylo mnoho vesnic a usedlostí



opuštěno nebo zpusťošeno, obdělávaná půda byla ponechána ladem desítky let a znovu pokryta lesem sekundární sukcese.

Obrat nastal s rozkvětem království za vlády Jiřího z Poděbrad. Rozvoj hospodářství, znovubudování měst a vesnic a intenzivní hornická činnost vyžadovaly opět obrovské množství dřeva a ploch k obdělávání a stavbě. Drastické pustošení lesů svou mírou přesahovalo to, které zde probíhalo od 12. do 14. st.

Klíčová změna, kterou přineslo 16. st. byl nový systém hospodaření, kdy namísto renty z propachtování svého léna nevolníkům, získávaly velmoži prostředky vlastním režijním podnikáním. Tato změna sebou mimo jiné přinesla vznik úřední a správní struktury, jak ji známe dnes, tedy takovou, která stojí na subordinaci proškolených odborníků.

V Pardubickém urbáři z konce 15. st. lze najít nejstarší zmínku o výstavcích. Lesní řády města Český Krumlov z roku 1611 nařizují jejich ponechávání ve vzdálenosti alespoň 100 kroků v dubových, bukových i smíšených lesích. První zmínka o umělé obnově lesa z našeho území pochází z roku 1570, popisuje oplocení nově vzniklého lesa za starou pražskou oborou. Z roku 1589 pochází relativně detailní popis zalesnění na statku Červený Újezd za oboru Hvězda. Založení proběhlo sítí do připravené půdy dubovým a borovým semenem. Na pozemku byla následně zakázána pastva dobytka (NOŽIČKA 1957).

### **3.1.3. Novověký vývoj krajiny do vydání Tereziánských lesních řádů**

Třicetiletá válka v první polovině 17. st. představuje snad nejhorší katastrofu jaká postihla Evropu do své doby. Důvodem k jejímu konci byla de facto skutečnost, že na starém kontinentě nezbyl nikdo, kdo by dál bojoval (populace klesla v průměru o 50 %). Jen v Čechách bylo zpusťošeno na 80 měst a 833 vesnic, na Moravě potom 22 měst a 333 vesnic. S notnou dávkou cynismu lze vnímat jako pozitivum „oddech“, který byl dopřán evropské krajině. Vydrancované a opuštěné usedlosti a polnosti začaly zarůstat křovím a dřevinami obdobně jako za husitských válek, na druhou stranu, táhnoucí armády vyžadovaly značné množství zdrojů, jak materiálních, tedy topivo a stavební surovinu, tak finančních, které se s postupem času získávaly ze všech myslitelných zdrojů, tedy i z intenzivní lesní těžby. Po skončení bojů bylo nutné města a vesnice znovu vybudovat, což opět vyžadovalo obrovské množství dřeva.

Při revisitaci berní ruly (soupis daňových povinností) v Čechách, k roku 1682 bylo zjištěno na 373 388 korců (107 435,7 ha) zpustlých a zarostlých luk a polí. Její validita se odvíjí od přesnosti evidence své doby, v některých částech země se lesy v berní rule vůbec nepříznávaly.

Zatímco korunní lesy byly stále přísně chráněny, vrchnostenské a poddanské byly devastovány pro naléhavou potřebu obnovy země. Vzhledem k nutnosti relativně kvalitního dřeva získala většina takových lesů charakter ředin tvořených stromy podprůměrné kvality, takové fragmenty se nazývaly porostliny, tyto jsou pak často klučeny a znovu obdělávány, jak bylo doporučováno v případě, že není perspektiva kvalitní obnovy (například šlikovská instrukce pro panství Kopidlno, Nové hrady a Veliš z roku 1673). O rozsáhlosti fenoménu hovoří četná místní jména, ve kterých se nám tento pojem zachoval. KONŠEL (1940) zmiňuje půvabnou definici, kterou zde uvádím v celém znění: „*P., v lesnické mluvě užívaný výraz pro lesíky nedosti určitého tvaru a složení.*“ Ač je toto zcela mimo zaměření práce, dovolí si zde autor obětovat několik řádků k poznámce, že se mají mnohé soudobé kapacity (nejen lesnického zaměření) ještě hodně co učit v lásce k psanému slovu od slavných koryfejí minulosti. Snad toto intermezzo nepřijde čitatelům (a hodnotitelům) příliš troufalé.

Na přelomu 17. a 18. st. se nejvýraznějším činitelem pustošení lesů stávají sklárny a rozvíjející se železární. Tradiční faktor, těžba cenných kovů, se stále plně nevzpamatovala z úpadku, naopak jako substituentu za chybějící dřevo se začíná s těžbou uhlí. Vzhledem k neudržitelnosti situace se císař Karel VI. rozhodl zavést lesní řády univerzálně platné pro české země. Jako první přišla na řadu Morava. Roku 1733 byl brněnský královský úřad instruován k předložení návrhu lesního řádu, za tímto účelu požádal krajské úřady o připomínky. V těchto jsou zajímavě shrnuty soudobé problémy lesního hospodářství: vyklučování, plundrování pastvou dobytka, těžba dlouho před mýtní zralostí (mnohdy jsou porosty ve fázi tyčkovin likvidovány pro stavbu oplocení), nešetrná těžba, při níž jsou ničeny nárosty, hrabání steliva a apod. Obrovským problémem byla také forma odměňování lesního personálu formou akcidencí, kdy velikost gáže stoupala s objemem těžby. Z vlažné odezvy, kterou toto nařízení vyvolalo, je patrná nechuť panstva k zavedení nástroje pro kontrolu a regulaci nakládání s jejich majetkem. Obdobná iniciativa proběhla pravděpodobně také v Čechách, nicméně se o ní zachovalo minimum zdrojů (NOŽIČKA 1957).

### 3.1.4. Moderní proměny využívání půdy do poloviny 20 st.

První vydanou a všeobecně platnou kodifikací lesního práva byly Tereziánské lesní řády vydané v letech 1754/6, postupně pro Čechy, Moravu a Slezsko. Jejich tvorbě předcházely první kompletní systémy evidence půdy u nás, tzv. Tereziánský katastr. Vzhledem k tomu, že zdanění podléhala do této doby pouze poddanská půda, jejíž inventarizace proběhla skrze vydání výše zmíněné berní ruly (roku 1654), de facto neexistoval přehled o majetku vrchnosti. Tento soupis, nazývaný také příznání (fassi) proběhl ve dvou fázích, roku 1713 a roku 1749, který již byly lesy kategorizovány dle jakosti a skladby. S přihlédnutím k tomu, že se jednalo o evidenci daňové povinnosti, byl uváděný stav pravděpodobně diametrálně odlišný od skutečnosti, šlechta se pochopitelně snažila své lesy přiznávat v co možná nejhorším stavu, který jim zajistil minimální odvody. Vzhledem k nesrovnalostem proběhlo roku 1756 třetí kolo inventarizace, které již implementovalo kalkulaci výnosů. Ačkoli ani zde se nejedná o příliš validní zdroj, jeho konečným výstupem je rozloha 649 851,6 ha dominikálních lesů v Čechách, z nichž byla více než polovina přiznána jako mýtiny a porostliny a poddanských lesů o rozloze 58 704 ha. Na Moravě zabíral dominikál plochu 262 858 ha a rustikál 17 344 ha a ve Slezsku 98 298 ha souhrnně. Výstižnou indicií k posouzení validity údajů Tereziánského katastru poskytne například srovnání tehdejších příznání z Bruntálska s revizí provedenou začátkem 19. st., ze které vyplývá 60 % „nárůst“ rozlohy lesů.

Tereziánské lesní řády instruovaly především k ochraně lesa. Postupy obnovy a pěstění spíše vágně doporučovaly, horské lesy měly být obnovovány toulavou sečí, kterou vyznačoval pouze zkušený hajný, v nížinách byla naopak doporučována holoseč. Vytěžené plochy měly být řádně vyčištěny, včetně vykloučení pařezů. Seče spíše maloplošné, aby nebyly narušeny vlastnosti stanoviště. Pastva dobytka nebyla zapovězena úplně (vyjma pastvy koz) nicméně měla být zamezena v mlazinách a v případě, že hospodářské podmínky dané lokality nedovolovali jinak, měla být zašetřena minimálně polovina majetku. Stejně tak bylo zakázáno hrabání steliva a ořez větví u jehličnanů. Ke smolaření a kolomaznictví byly využívány jen pařezy a suché dříví. Za poškozování lesa byly udělovány sankce. Těžbě směla být prováděna od listopadu do února (vyjma hor, pokud nebylo možné tento termín dodržet). Silně akcentován byla potřeba šetřit stavební dříví, přičemž jako substituentu bylo doporučováno užívat vše od rákosí na topení a krytinu po kameny na stavbu.

Roku 1785 je nařízena aktualizace pozemkové evidence, jejíž vypracování bude později známo jako Josefínský katastr, vzhledem k tomu, že během šetření nebylo rozlišováno mezi

panskou a poddanskou půdou, provázely práce rozsáhlé protesty, které spolu se smrtí Josefa II. vedly k tomu, že katastr nikdy nebyl oficiálně zaveden, nicméně obrovské rozpory mezi údaji zjištěnými během jeho vypracovávání a údaji Tereziánského katastru nemohly být ignorovány, tedy neurčitý status quo trval až do zavedení tzv. stabilního katastru roku 1860. NOŽIČKA (1957) uvádí souhrnnou plochu lesů pro Čechy, Moravu a Slezsko ve výši 1 974 060 ha (Josefínský kat.) a 2 223 808 ha (stabilní kat.). Pokud tato čísla srovnáme se sumou, která vyplývá z Tereziánského katastru a činí 1 087 055,6 ha, výsledný „skok“ hovoří jasně. Jen nanejvýš orientačně je dnes možné posoudit, do jaké míry je tento nesoulad způsoben nepřesným zjišťováním (ať už záměrným či ne) a na kolik reálnou změnou užíváním pozemků.

Roku 1852 vychází ve Vídni lesní zákon, který je již v mnoha ohledech analogický se současnou legislativou. Nařizuje mimo jiné zalesnění holin do pěti let a zcela zapovídá jakoukoliv přeměnu lesních pozemků na jinou kulturu. Dále ustanovuje povinné zaměstnávání odborných lesních hospodářů, kterým ukládá povinnost náležitého vzdělání, praxe a následné komisi přezkoušení. Tato povinnost se odvíjí od velikosti majetku (odvislé od místních prováděcích předpisů, obvykle 500 ha). V Českých zemích došlo k regionální implementaci nejdříve na Moravě, roku 1873, v Čechách až o 20 let později.

Velkou oblibu stále požívalo polaření. Oblíbeným postupem bylo zasázat první rok brambory, druhý a třetí žito a nakonec zasít oves, uvláčet a zalesnit buďto sítí (s decentním zavlačením pomocí křoví a trnin) nebo sadbou, vzrostlý oves poskytne lesní kultuře ochranu, navrátí část živin odčerpaných obděláváním a zároveň potlačí buřeň (NOŽIČKA 1957).

Další statistiky, které uvádí NOŽIČKA (1957) popisují šetření změn mezi roky 1850 – 1875, jeho výstupem je úbytek 33 212 ha lesů v Čechách. K roku 1910 je vedeno 2 340 990 ha lesních porostů v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Zajímavé údaje poskytne srovnání s daty z přelomu století. Bohužel se nedochovala evidence ze Slezska, nicméně čísla z Čech a Moravy udávají souhrnný nárůst o 24 446 ha. Tento trend nárůstu lesní půdy již lze považovat za stabilní

Prvorepublikové novelizace zavádí povinnost provedení lesní hospodářské úpravy na veškerých majetcích přesahujících 50 ha. Zásadním aktem pro následný vývoj správy půdy a utváření krajiny byla pozemková reforma, jejímž cílem bylo především posílit pozici české majority v novém státě. Její konsekvence jsou klíčové mimo jiné právě pro maloplošné změny využívání půdy i v dnešní době. Teoreticky měl být proveden zábor majetků

zemědělské půdy nad 150 ha (resp. 250 ha půdy veškeré). Nicméně reálně se vyvlastnění týkalo především největších majetků, přesahujících 10 000 ha. Od začátku 20. st. do konce 2. světové války došlo k nárůstu plochy lesa o 50 000 ha (TLAPÁK, HOŠEK 1984).

Nejintenzivnější zalesňování nelesních půd začalo po roce 1923, kdy docházelo k převodu 500-600 ha zemědělských ploch ročně. Tento boom eskaloval i po 2. světové válce, kdy jen do roku 1948 došlo k zalesnění 3 000 ha (ŠPULÁK, KACÁLEK 2011).

### **3.1.5. Soudobé převody nelesní půdy**

V souvislosti s poúnorovými změnami došlo k vydání zákona 206/1948 Sb., (o zalesňování, zřizování ochranných lesních pásů a zakládání rybníků), který kodifikoval politicky silně akcentovaný zájem na komplexním zkulturnění a využití krajiny, dalším stimulem byla potřeba arondace pozemků po vystěhovaných sudetských Němcích. V rámci komplexních úprav bylo doporučeno zalesnit 444 290 ha, jednalo se primárně o plochy nevhodné k zemědělskému hospodaření, kamenité, svažité nebo podmáčené, nelesní enklávy a ve všeobecnosti pozemky neúrodné, jejichž zalesnění mělo vést k optimalizaci národního hospodářství. Vzhledem k rozsáhlosti ploch bylo přistoupeno k experimentálním postupům zalesňování, například hnízdová síje (osetí malé plochy velkým množstvím osiva), důvodem k jejímu použití je silné ovlivnění sovětskými vzory, které bohužel čerpaly z naprosto odlišných podmínek, tedy byly zcela nevhodné. Pokusy o kultivaci probíhaly i nad přirozenou hranicí lesa, takto byly osázeny stovky ha, povětšinou kosodřevinou, což je dnes považováno za agresivní a v konečném důsledku bezúčelný zásah. Z důvodu tzv. delimitace půdy došlo k masivní výsadbě topolových plantáží (surovina pro papírenský průmysl). Drtivá většina výsadeb na bývalých zemědělských půdách byla prováděna smrkem, v menší míře borovicí. Od roku 1948 do roku 1991 vzrostla rozloha lesů o cca 222 000 ha (asi 9 % původní výměry) (ŠPULÁK, KACÁLEK 2011). K roku 2017 je evidováno 287 000 ha lesa na nelesní půdě, tato plocha zároveň představuje rezervoár 28,5 mil. t vegetací vázaného uhlíku (ŠEBEŇ et. al. 2018).

Po roce 1989 došlo k poměrně skokovému nárůstu rozlohy lesa, důvodem bylo „převidování“ především sukcesně vzniklých porostů na bývalých horských loukách apod. Od roku 1994 bylo možné čerpat dotační podporu na zalesňování tzv. méně produkčních ploch, počínaje rokem 2004 toto podporují fondy Evropské unie. Výhled zalesňování de

novu, vypracovaný v roce 2005 počítá rozsahem 38,7 – 158,8 tis. ha nelesních půd, od roku 1989 do 2018 bylo toto realizováno na 44 399 ha (ČSÚ 2020).

Tabulka 2: Vývoj výměry zalesněné zemědělské půdy využívající dotační podpory (MZe 2005).

Druh vlastnictví pozemků/ Type of ownership	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
soukromé/private	287	507	519	306	283	324	616	764	821	700	
obecní/municipal	12	57	107	88	116	161	283	327	382	240	dotační program EU
ostatní/other	0	3	24	39	4	8	9	0	0	0	
Celkem/Total	299	567	650	433	403	493	908	1 091	1 203	940	570

### 3.2. Půdní prostředí

Tím rozhodně nejsignifikantnějším a nejlépe kvantifikovatelným znakem, skrze který lze pozorovat a hodnotit změny způsobené de facto jakýmkoliv zásahem do stávajícího režimu stanoviště, je půda, její chemismus a dynamika.

Půdu lze zjednodušeně rozdělit na pevnou a pórovitou část. Pevná tvoří 1/2 – 2/3 objemu, z toho připadá 45 % na minerální a 5 % na organickou složku. Póry jsou z jedné poloviny vyplněny půdním roztokem a z druhé vzduchem. Tyto hodnoty jsou průměrné, stav se diametrálně liší dle stanoviště i aktuálních podmínek v relativně krátkém čase. Složení půdy je pochopitelně mnohem komplikovanější. Pedosféra je bezpochyby jedním z nejsložitějších prostředí jaké známe. Půdu lze hodnotit dle její mechanické textury a struktury, fyziky, velmi komplexních chemických procesů, které se odvíjejí od podloží (tedy půdotvorného substrátu), vlhkostního režimu lokality a dostupné organické složky nebo početnosti a složení edafonu, tedy organismů v půdě žijících.

Anorganická část půdy má původ ve zvětrávání hornin. Ty jsou tvořeny minerály, z drtivé většiny silikáty. Jedná se o kyslíkaté sloučeniny křemíku a dalších prvků (Al, Fe, Ca, Na,...), tyto představují zároveň většinu složení zemské kůry (do 16 km hloubky). Názorným příkladem, jeho významu je nejběžnější oxid křemičitý (SiO<sub>2</sub>), triviálně známý jako křemen nebo křemitý písek, jehož obsah je určující pro posouzení kyselosti vyvěřelin, nad 65 % kyselá, pod 44 (resp. 52) % bazická (resp. ultrabazická) (ŠIMEK et. al. 2019; PAVLŮ 2018).

### 3.2.1. Půdní reakce, struktura a vlastnosti

Klíčovým znakem určujícím charakter půdy je půdní reakce, označovaná jako pH půdy. Zásadně ovlivňuje chemické zvětrávání hornin a z toho vyplývající dostupnost prvků. Acidita stimuluje rozpouštění Al, Fe nebo Mn, jejichž přítomnost v půdě a živých organismech je často nezbytná, nicméně příliš nízké hodnoty pH mohou navýšit koncentraci těchto prvků na úroveň, která je letální pro rostliny a půdní organismy, naopak silná bazicita, která výrazně snižuje rozpustnost mnoha prvků, způsobí limitní deficit jejich přístupných forem. Opačně se projevuje například vápník nebo hořčík, jejichž uvolňování stimuluje vysoké pH. Půdní reakce je obvykle spjata s hydrickým režimem, v aridních (výpar převyšuje srážky) oblastech nedochází k vyluhování karbonátů (rozpuštěné sloučeniny bohaté mimo jiné na vápník), tedy je v takových oblastech častý výskyt alkalických půd, naopak humidní (srážky převyšují výpar) režim stimuluje kyselé reakce a procesy, jako je v našich zeměpisných poměrech typická podzolizace. Stěžejní vliv má hladina pH na půdní organismy. Vysoká acidita potlačuje mikrobiální společenstva, a naopak relativně stimuluje výskyt hub (resp. houby mají vysokou toleranci). Jako optimální se pro vývoj jakostních půd jeví neutrální až mírně alkalická reakce (typická pro černozemě ve stepních, semiaridních oblastech), přičemž jedním ze znaků k posouzení kvality půdy může být schopnost tzv. pufrace, tedy vyrovnání náhlých změn hladiny pH. Lze paušalizovat, že většina půdy vykazuje spíše acidickou než alkalickou reakci. Důvodem je, že na půdu jednoduše působí mnohem více okyselujících vlivů než zásaditých. Celá řada meziproductů rozkladu biomasy jsou organické kyseliny, stejně tak samotná rostlinná biomasa a exudáty mají kyselý charakter. Dále dešťové srážky mají pH okolo 5,6 (čistá voda cca 7), toto je způsobeno oxidem uhličitým, který reaguje v atmosféře za vzniku kyseliny uhličitě ( $H_2CO_3$ ), stejný efekt má  $CO_2$  respirovaný kořeny rostlin. Naopak většina zdrojů báží je snadno rozpustná vodou a v půdě mobilní (Ca nebo Mg vázané v karbonátech), tedy se rychle vymývá do spodních horizontů. Mimo jiné i proto je tak důležité hnojení chlévskou mrvou, díky jejímu zásaditému charakteru.

Takzvané koloidy jsou látky, respektive stav látky, laicky opsáno, na pomezí kapaliny a pevného skupenství, toto rozhraní pokrývá exaktní definice: soustavy dispergovaných částic velikosti 5 - 2 000 nm. Jejich specifické vlastnosti jsou klíčové pro funkce pedosféry. Vyskytují se buďto ve formě „gel“, ve své koagulované (vysrážené) podobě nebo ve formě „sol“ (roztok), obvykle tvoří jílové minerály a humusové látky. Díky malé velikosti částic disponují obrovským vnitřním povrchem (až 700 m<sup>2</sup>/g) na kterém dobře fixují množství

prvků, mimo jiné živin, které se v půdě vyskytují v podobě iontů. Tuto schopnost dále ovlivňuje jejich náboj, záporně nabitě koloidy přitahují kladně nabitě ionty (kationty - toto schéma převládá) a kladně nabitě záporné ionty (anionty). S nábojem úzce souvisí také, výše zmíněná půdní reakce, acidita je odvislá od množství vodíkových kationtů a bazicita od hydroxylových aniontů. Koloidy vyjma živin dobře fixují také vodu a jsou zásadní pro tzv. agregaci půdních částic. Jedná se o shlukování do útvarů, které se rozlišují na základě tvaru a perzistence (trvalosti). Koloidní látky představují jakýsi tmel, klíčový pro jejich soudržnost. Forma agregace je jedním z určujících znaků úrodnosti, optimální je taková, která vytváří tzv. drobtovitou strukturu.

Pro úrodnost půdy je významný tzv. půdní sorpční komplex. Zadržování látek vně nebo na povrchu koloidů se nazývá právě sorpcí, kdy organické koloidní látky mají tuto schopnost podstatně vyšší než minerální. Sorpční komplex tedy funguje jako jakási zásobárna živin, jeho potenciál lze vyjádřit tzv. kationtovou (aniontovou) výměnnou kapacitou (**T**), která je definována jako množství iontů, které je půda schopná sorbovat, vyjádřeno v mol na jednotku hmotnosti půdy. Tyto látky předávají do půdního roztoku, ze kterého je odčerpávají kořeny rostlin anebo se naopak fixují z půdního roztoku do koloidů jako v případě melioračních úprav (vápnění, hnojení apod.). Popsaný systém se udržuje v přirozené difuzní rovnováze. Další charakteristikou, kterou je možné kvantifikovat je tzv. stupeň nasycení sorpčního komplexu bázemi (**V**), k jeho výpočtu je třeba znát výměnnou kapacitu příslušné půdy a tzv. sumu bazických kationtů (**S**), tedy skutečné množství vázaných kationtů.

Vzorec pro výpočet vypadá následovně:  $V = S / T (\%)$

Hodnoty pod 30 % znamenají nenasycený až extrémně nenasycený sorpční komplex (typické u podzolů).

Veškeré látky rostlinného nebo živočišného původu jsou v půdním prostředí rozkládány a z většiny mineralizovány a z půdy odplaveny vodou nebo unikají do ovzduší. Jen malá část je humifikována a přeměněna v relativně stálé sloučeniny, které tvoří humus. Nejrychleji se rozkládají jednoduché látky jako škroby nebo bílkoviny o něco déle složitější „konstrukční sloučeniny“ jako je celulóza a k nejdolnějším patří lignin, na který je v mnohých studiích nahlíženo jako na klíčový právě pro tvorbu humusu. Rozkladnými procesy a následnými syntézami ve střídavě aerobním (na povrchu agregátů) a anaerobním (uvnitř) dochází k tvorbě meziproductů, typicky organických kyselin (citrónová, mléčná apod.), cukrů a fenolů. Výsledkem dlouhodobého procesu jsou právě relativně perzistentní humusové látky.



Tyto sloučeniny jsou velmi komplexní a odborný úzus ohledně jejich vzniku a charakteru není jednotný. Tradiční paradigma je popisuje jako velmi složité, vysokomolekulární polymery, jiné závěry hovoří o jakémsi „volnějším“ seskupení jednodušších látek. Obvykle se rozdělují do tří skupin:

- *Fulvokyseliny*: světlé, hydrofilní, vodou dobře rozpustné látky, které podléhají nejsnáze rozkladu, jsou kyselější a v půdním profilu mobilní, což v kombinaci s vysokým sorpčním potenciálem představuje riziko fixace a přenosu živin do spodních horizontů.

- *Huminové kyseliny*: tmavší a vyzrálejší, hydrofobní a nerozpustné v kyselinách, vysoké sorpční schopnosti, velmi příznivý charakter (jakost půdy lze mimo jiné vyjádřit jejich poměrem vůči fulvokyselinám).

- *Huminy*: nejstarší a nejsložitější látky, které jsou pevně navázané na minerální složku půdy, proto nejsou rozpustné (bez ohledu na pH).

Jsou to právě humusové látky, které jsou klíčové pro úrodnost půdy. Svou koloidní podstatou vytvářejí optimální půdní strukturu a mají výrazně vyšší sorpční potenciál než anorganické koloidy jílových minerálů (VOKOUN et. al. 2002; PAVLŮ 2018; ŠIMEK et. al. 2019).

### 3.2.2. Horizontální členění půdního profilu

Pro lesní půdy je charakteristická tvorba organického horizontu (o), tedy horizontu nadložního humusu (opadanky), v jeho struktuře, která se odvíjí od typu vegetace a úzce souvisí s příznivostí stanoviště. Lze vylíšit tři typy, odlišné rychlostí a stupněm přeměny (rozkladu):

- *L horizont*: tvořen čerstvým opadem, jehož původ a charakter je možné identifikovat.

- *F horizont drti (fermentační)*: tvořen opadem částečně rozloženým, může být prorostlý myceliem hub (mykogenní), tedy má plst'ovitý charakter a odpovídající vůni nebo je ovlivněn činností půdní fauny (zoogenní), potom má kyprou strukturu a obsahuje výkaly živočichů, eventuálně ovlivněn obojím (amfygenní).

- *H horizont měli (humifikační)*: rostlinné zbytky jsou v silném stupni rozkladu, nelze rozpoznat původ, humusovitá struktura obsahující výkaly a prorostlá myceliem.

Dalším horizontem je organominerální (A), tento je již přítomen u většiny půd a je signifikantní pro úrodnost půdy. U kultivací je zde nejvíce patrné ovlivnění kultivací. Typický biogenní nebo antropickou akumulací humusu. Humózní lesní (Ah) obsahuje obvykle řádově jednotky % humusu a jeho mocnost je do 0,1 m. Obsah humifikovaných organických látek je 20-30 %, nerozložených organických zbytků do 5 %.

Tato klasifikace popisuje anhydrogenní prostředí, charakter stanovišť trvale zamokřených je ovlivněn výrazně sníženou intenzitou rozkladu, z důvodu omezeného přístupu kyslíku.

Od poměru mocností jednotlivých vrstev organického a organominerálního horizontu se odvozuje tzv. forma nadložního humusu:

- *Or (Mor)*: vytváří se zpravidla za chladných a vlhkých podmínek, pod jehličnatými lesy a acidofilní vegetací. Typický je pro podzoly horských smrčín i pro borové lesy středních poloh. Diagnostickým znakem je relativní mocnost horizontu F (obvykle mykogenní) a H (humusový), který je ostře oddělen od organominerálního horizontu Ah. Tento typ je nejméně příznivý, ke hromadění drti a měli dochází z důvodu vysoké acidity a nízké aktivity mikroorganismů, tedy nízké humifikace.

- *Od (Moder)*: charakteristický mocným horizontem F, zpravidla zoogenním nebo amfygenním z důvodu příznivějších podmínek a vyšší početnosti a aktivity půdní fauny, ze stejného důvodu nedochází ani k výrazné kumulaci horizontu H, jehož přechod do organominerálního horizontu není ostře ohraničen. Vyskytuje se především v listnatých a smíšených lescích.

- *Ol (Mul)*: vzniká v příznivých podmínkách, dostatečně vlhkých a teplých pod listnatými lesy. Pod horizontem L se vytváří málo výrazné horizonty F a H, většinou zoogenního původu. Diagnostickým znakem je výrazný, drobtovitý horizont Ah, která je důsledkem dobré humifikace a aktivity pedofauny, díky níž nedochází ke kumulaci drti a měli.

Pod horizontem A se v některých případech nachází ochuzený (eluvialní) E. Charakteristický je vysvětlením a nízkou sorpční kapacitou, pokud se v něm nachází organické části, pak je obvykle důvodem iluviace z povrchových horizontů. Příčinou jejich vzniku je buďto ilimerizace (El), tedy vyplavování jílových částic do nižších vrstev půdy nebo podzolizace (Ep), typická pro jehličnaté lesy vyšších poloh, způsobená promyvným režimem a vysokou aciditou opadu spojenou s chemickou destrukcí minerálů. Vzhledem

k tomu, že tyto typy relativně nenáročné vegetace vznikají na již tak chudých stanovištích, jedná se vlastně o jakousi spirálu degradace půdy.

Horizont B obvykle leží nad půdotvorným substrátem (C). Má celou řadu forem a vlastností, které se odvíjejí především od hladiny spodní vody a množství a typu látek eluiovovaných z výše položených vrstev.

- *Kambické (metamorfické)*: anhydromorfní (vodou neovlivněné) bez výrazné kumulace biogenních látek. Nejběžnější u lesních půd v našich zeměpisných podmínkách, typickým zástupcem je hnědý horizont (Bv).

- *Spodické*: diagnostické horizonty podzolů a kryptopodzolů, sorpčně nasycené (více než 20 %), vysoký obsah organominerálních sloučenin jako výsledek nízkého pH a promyvného režimu (iluviace, akumulace seskvioxidů a organominerálních látek v B horizontech).

- *Luvické*, jílem obohacené horizonty: anhydromorfní, typické iluviací koloidů a jílu a nasyceností sorpčního komplexu kolem 20 % (VOKOUN et. al. 2002; PAVLŮ 2018).

### 3.2.3. Rozdílné vlivy zemědělského a lesního hospodaření

Zásadní faktor, kterým se liší lesní hospodářství od zemědělského je, že většina zásahů se dotýká půdy jen nepřímo. Pomineme-li spíše výjimky (jako vápnění a mechanická příprava či meliorace), probíhají veškeré přímé zásahy do půdy s obmýtní periodicitou a jsou relativně zanedbatelné, sadba, eventuálně plošná nebo pruhová příprava a určité poškození půdy během těžby mají minimální důsledky pro stanoviště. Půdní prostředí je ovlivněno na biochemické úrovni volbou pěstovaných dřevin, nicméně se jedná o vliv, který může být z dlouhodobého hlediska až fatální. Naproti tomu je zemědělské obdělávání realizováno z většiny právě skrze přímou manipulaci s orníci, takové půdy jsou označovány jako antropomorfní a svůj specifický charakter si zachovávají i dlouho po zalesnění. Antropizace může mít pozitivní efekt: pravidelné obohacování o organickou hmotu, kypření, meliorace jak hnojivy, tak inženýrské, které slouží k regulaci vlhkostního režimu pomocí sítě drenáží (a které jsou, obzvláště dnes silně kontroverzním tématem). Nicméně důsledky mohou být stejně tak negativní: podpora eroze a zhutnění, především mechanizací, které způsobí narušení pórovitosti a agregace půdy, což vede de facto k úplnému zničení půdní struktury (klesne-li objem pórů pod 40 %, považujeme půdu za zhutněnou). Důsledky jsou oglejení (zapříčiněné ztíženou nebo zablokovanou horizontální propustností), kořenová hypoxie,

způsobená pochopitelným omezením aerace (VOMOCIL, FLOCKNER 1961) a obecně narušení přirozené dynamiky půdy, které může mít celou řadu negativních konsekvencí.

V kulturní krajině s dlouhou historií kultivace jsou relikty původních (nebo snad „původních“) lesů z drtivé většiny v místech kde byla těžba a doprava dřeva příliš obtížná na to, aby se přistoupilo k její realizaci, tedy v nepřístupných, většinou horských partiích. Stejně tak k první prováděné obnově lesa byly určeny primárně pozemky z rozličných důvodů nevhodné k obdělávání. Obdobně se k zalesňování nelesních půd přistupuje i dnes a tento trend je pochopitelně určující pro celou řadu klíčových znaků, takto vzniknuvších ekosystémů, včetně půdní charakteristiky. Lesy jsou tedy povětšinou v terénech obtížně přístupných, silně sklonitých, exponovaných nebo skeletnatých. Půdy jsou obvykle méně příznivé, popřípadě nevyvinuté. Obecně lze říci, že zemědělské půdy mají oproti lesu vyšší pH (DOMŽAL et al. 1993), vyšší rychlost rozkladu organické hmoty a zrychlenou mineralizace v důsledku vysoké mikrobiální aktivity, způsobené neustálým kypřením a provzdušňováním. Obsah organických částí je trvale snížen oproti lesní (resp. obecně pravidelně neobdělávané) půdě (VEVERKA 1995). Podle NOVÁKa (2001) dojde odlesněním k poklesu organické hmoty o 25-50 %. Zároveň lesní půdy vykazují vyšší prostorovou variabilitu a mnohem intenzivnější mykorhizu, tedy symbiotický vztah kořenů rostlin a houbového mycelia, který u pravidelně obdělávané půdy téměř chybí, z pochopitelného důvodu absence nerušeného, kontinuálního vývoje prostředí (ŠIMEK et al. 2019).

#### **3.2.4. Důsledky přeměny na lesní prostředí**

Ze změn, ke kterým dojde po zalesnění provedeném de novo, je nejvýraznější (a to i vizuálně) kumulace nadložního humusu. K jeho nahromadění dochází během několika málo let. Již v době, kdy jsou porosty uvolněny prvními výchovnými zásahy, připomíná jejich půdní povrch lesní prostředí, mimo jiné i díky absenci travního drnu, který odumře během let úplného zástínu vytvořeného hustým zápojem vysazené kultury. Dynamika změn půdního prostředí, tedy úplné a poměrové obsahy jednotlivých prvků, půdní reakce, kumulace biomasy apod. byla a je předmět celé řady výzkumů. V horských smrčinách, tedy obvykle s typem nadložního humusu mor, uvádí SAŇKA, MATERNA (2004) nahromadění opadanky 80 – 100 t / ha sušiny, přičemž toto množství ve smrkových monokulturách nižších poloh klesá. Stejní autoři dále uvádějí pro typ moder množství 30 t / ha (kumulace stoupá

s podílem smrku) a pro mul okolo 10 t / ha. Na zalesněných zemědělských půdách, tedy stanovištích relativně produktivnějších dochází k výrazně intenzivnějšímu hromadění biomasy. PODRÁZSKÝ et al. (2006) uvádějí hodnoty 150 – 200 t / ha sušiny pro smrkem zalesněnou půdu. SLODIČÁK et al. (2005) publikoval hodnocení smrkového porostu v nižších polohách, ve věku 39 let zde bylo kumulováno mezi 90 a 100 t / ha nadložního humusu, NOVÁK et al. (2007) v obdobné studii uvádí 124 – 132 t / ha opadu ve stáří 66 let. Tedy produkce a ukládání probíhalo v takové intenzitě, že za pouhou polovinu dolní hranice obvyklého obmýtí smrku bylo dosaženo hodnot, které odpovídají průměrům přirozených stanovišť této dřeviny. KLIMO et al. (2006) přisuzuje vliv skladbě vegetace, přeměnou bukového porostu na buko-smrkový nebo smrkový dojde k navýšení množství nadložního humusu z 16,9 t / ha na 77,8 t / ha. Pozoruhodné je, že bukový opad sám o sobě podléhá rozkladu dokonce pomaleji než smrkový (jedním z důvodů může být relativně nepříznivý poměr C / N), jeho dobrá dekompozice je způsobena příznivým prostředím obdobně jako je dekompozice smrkového jehličí nepříznivými podmínkami naopak výrazně zpomalována (KACÁLEK et al. 2017). Všeobecně se dá říci, že k dosažení „přirozené“ akumulace opadu je zapotřebí 100 – 120 let, tedy doba odpovídající jednomu obmýtí (PODRÁZSKÝ, PROCHÁZKA 2009).

Interpretace výsledků výzkumů je z podstaty problematiky velmi obtížná. Pochody, které vytvářejí půdní prostředí jsou natolik komplexní a složité, že v jejich sledování a hodnocení jsme omezeni v podstatě „jen“ na přesnou chemickou analýzu, která nám dá představu o stavu v daný moment, nicméně poznání procesů, které k němu vedly, je spíše na úrovni hypotéz. Dalším problémem je obtížné oddělení vlivu odeznívajících antropických změn a působení nového vegetačního pokryvu. Po relativně krátkou dobu, po kterou je možné výzkum provádět, dochází ke změně chemismu pouze ve svrchních horizontech půdy, nižší patra jsou ještě dlouho po změně užívání ovlivněny předchozí pravidelnou orbou, vápněním nebo hnojením.

Dobrým příkladem je výzkum realizovaný v Orlických horách, který provedl PODRÁZSKÝ, REMEŠ (2008). Byla porovnána smrková monokultura na bývalé zemědělské půdě, zhruba 50tiletá, stejně stará listnatá skupina (90 % BK, 10 % JVK) a heterogenní porost, složením odpovídající přirozené skladbě. Půdní reakce překvapivě vykazovala nejnižší hodnoty pH pod lesem přirozené skladby. Bazicitu stoupala v řadě čistý smrk a nakonec porost s převahou buku. Naopak kationtová výměnná kapacita (T), stejně jako obsah bází (S) byly nejnižší v monokultuře a nejvyšší v buku. Nasycení sorpčního

komplexu bázemi (V) bylo obdobné, nicméně relativně příznivějších hodnot dosahovaly spodní horizonty pod smrkem oproti přirozené skladbě. Z tohoto stavu autoři dedukují dlouhodobě přetrvávající meliorační efekt zemědělské kultivace a zřejmý, okyselující vliv lesního prostředí.

Tabulka 3: Chemické vlastnosti humusových forem ve sledovaných porostech (PODRÁZSKÝ, REMEŠ 2008)

Porost/Stand	Horizont/ Horizon	pH/H <sub>2</sub> O	pH/KCl	S	H	T	V	Humus	N
				mval/100g	mval/100g	mval/100g	mval/100g	%	%
TVP 1 smrk/ spruce	L + F1	4,10	3,14	18,21	13,46	31,67	57,49	46,128	1,206
	F2	3,81	3,18	18,90	28,98	47,88	39,45	47,834	1,437
	H	3,60	2,97	6,37	26,60	32,98	19,02	27,194	0,849
	Ah	3,69	3,12	2,96	14,81	17,76	16,64	9,90	0,40
TVP 2 buk/ beech	L + F1	5,24	4,03	57,64	19,00	76,64	75,21	59,642	1,480
	F2	5,34	4,10	59,54	14,39	73,92	80,34	51,826	1,723
	H	4,42	3,73	23,48	18,95	42,43	53,62	26,713	1,041
	Ah	4,17	3,38	7,27	13,21	20,48	35,49	10,00	0,49
TVP 3 přirozený/ natural	L + F1	4,24	3,44	22,44	31,25	53,69	41,80	57,867	1,350
	F2	3,65	2,81	21,47	31,08	52,54	42,01	61,716	1,716
	H	3,25	2,25	11,40	58,25	69,65	16,76	48,294	1,488
	Ah	3,36	2,29	4,54	30,97	35,51	12,79	26,70	0,88

Tabulka 4: Půdní chemismus ve sledovaných porostech (PODRÁZSKÝ ULBRICHOVÁ 2004)

Horizon	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	S	H	T	V
			(mval/100 g)			(%)
American red oak						
L + F <sub>1</sub>	5.6	4.9	43.3	17.3	60.6	71.5
F <sub>2</sub>	5.7	4.8	51.7	22.9	74.6	69.3
H	5.3	4.5	30.2	18.0	48.2	62.6
Ah	5.4	3.5	4.1	9.2	13.3	30.9
B	5.8	3.9	2.2	5.7	7.9	28.1
Swedish birch						
L + F <sub>1</sub>	6.0	5.2	57.2	13.3	70.5	81.2
F <sub>2</sub>	6.1	5.2	59.2	17.0	76.3	77.7
H	5.8	4.8	44.9	17.0	62.0	72.5
Ah	5.2	3.7	6.8	9.8	16.6	41.1
B	5.9	3.8	1.1	5.8	6.9	15.7
Norway spruce						
L + F <sub>1</sub>	6.3	5.1	41.8	13.3	55.1	75.9
F <sub>2</sub>	5.5	4.3	29.4	24.4	53.7	54.7
H	5.4	3.9	19.0	23.3	42.3	44.8
Ah	5.3	3.6	6.4	13.6	20.1	32.1
B	5.7	3.8	2.9	7.3	10.2	28.3
European larch						
L + F <sub>1</sub>	4.9	3.8	37.1	36.5	73.6	50.4
F <sub>2</sub>	4.9	3.2	30.4	57.0	87.3	34.8
H	5.0	3.1	13.2	47.7	60.9	21.7
Ah	5.0	3.2	3.2	11.1	14.3	22.6
B	5.5	3.5	3.5	7.3	10.8	32.2

Další studie (PODRÁZSKÝ, ULBRICHOVÁ 2004), zabývající se působením jehličnatého opadu, jehož vliv je obvykle vnímán jako degradační (snížení pH apod.)

prokázala, jednoznačně negativní vliv pouze u modřínu, jehož opad okyseloval půdu, což indikovala mimo jiné relativně vyšší kumulace opadu (pravděpodobně z důvodu nižší mikrobiální aktivity, která úzce souvisí s pH). Vliv smrku byl posouzen jako indiferentní, přičemž minimálně obsah živin byl obdobný jako v porostech listnatých dřevin. Dále se prokázal mimořádně příznivý vliv břízy, považované za ideální přípravnou a meliorační dřevinu. Jako další benefit jejího pěstování se ukázala nenáročnost (pro pionýrské dřeviny typická), na rozdíl od porostu červeného dubu nedošlo k výraznému odčerpání dusíku. K obdobným závěrům došli PODRÁZSKÝ, PROCHÁZKA (2009). Výzkum provedený, stejně jako ten předcházející na Českomoravské vrchovině prokázal příznivý efekt opadu břízy a negativní působení intenzivně rostoucího porostu, v tomto případě smrku, na obsah výměnných bází (S).

Za vhodnou a velmi perspektivní dřevinu k zalesňování nelesních půd je považována douglaska. Její použití je nicméně kontroverzní, na jednu stranu se jedná o mimořádně produkční dřevinu (jak kvantitou, tak kvalitou), optimální jako alternativa / náhrada smrku s široce proklamovanou meliorační a zpevňující funkcí (MONDEK 2017), na druhou stranu, některé studie (PODRÁZSKÝ et. al. 2009) popisují její snadno rozložitelný opad, který má velké sklony k mineralizaci a málo humifikuje, což jsou vlastnosti, které nicméně autoři přisuzují i bříze, dalším negativem je výrazné odčerpání živin, z důvodu skutečně impozantního růstu. Hlasité prosazování jakožto meliorační dřeviny je také zavádějící, její vliv na půdní chemismus a kumulaci opadu je srovnatelný s jedlí obrovskou (*Abies grandis*), příznivější než působení smrku a borovice, o modřínu nemluvě, nicméně signifikantně horší než vliv listnatých dřevin. Mimořádně kladně je hodnocena zpevňující funkce, ačkoli tvorba jejího masivního, srdčitého kořenového systému vyžaduje náležitou hloubku půdy, stejně jako odpovídající vláhové podmínky (i. e.: vyhýbá se extrémům) (KACÁLEK et. al. 2017).

### **3.2.5. Sekvestrace uhlíku**

Přibližně 75 % terestrického uhlíku je vázáno v půdách a 30-50 % uhlíku lesních ekosystémů je obsaženo právě v půdě (PAUL et al. 2002).

Tabulka 5: Výskyt uhlíku na Zemi (EHRlich NEWMAN 2009)

<i>Zásoba C</i>	<i>Množství (mld. t)</i>
Atmosféra	6,4
Živá biomasa	8,3
Rozpuštěný uhlík	375
Organický uhlík v půdě a sedimentech	35
Uhličitany (vápenec, ...)	180 000
Fixovaný organický uhlík (uhlí, ropa, ...)	250 000

Velmi aktuální a medializovanou problematikou je schopnost půdy vázat neboli sekvestrovat organický uhlík. Během zpracování organické hmoty destrumenty dochází k uvolňování řady uhlíkatých sloučenin, z nichž nejdůležitější jsou oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>), který se z 1 ha půdy uvolňuje průměrně v množství 25 – 30 kg (cca 6 kg C) denně a metan (NH<sub>4</sub>), které patří mezi tzv. skleníkové plyny způsobující globální oteplování. CO<sub>2</sub> je vylučován respirací téměř všech forem života, jak autotrofních, tak heterotrofních. Metan se vylučuje v nepoměrně menší míře, nicméně je zajímavý svým původem. V přírodě se vylučuje během anaerobního rozkladu, mimo půdní prostředí jsou pak jeho nejvýznamnějším zdrojem trávicí pochody živočichů. Tyto zároveň představují snad nejmarkantnější antropický zdroj metanu, chov hospodářských zvířat, především skotu. Dalšími jsou spalování fosilních paliv nebo rýžová pole. Množství antropogenního metanu několikanásobně přesahuje jeho přirozené emise.

Sekvestrace uhlíku je často vnímána jako znak kvalitní půdy, která není ohrožena degradací. Většina forem, ve kterých je organický uhlík uložen je velmi labilní, tedy rychle podléhá rozkladu, nicméně v optimálních půdních podmínkách dochází namísto jejich mineralizace k přetváření ve stabilní sloučeniny s komplikovanou strukturou, tedy humusové látky (jak je šířeji popsáno výše), které nepodléhají rozkladu a představují jakousi zásobárnu „zakonzervovaného“ uhlíku. Další efektivní podobu ukládání představují mokřadní společenstva, ve kterých je z důvodu anaerobního prostředí zpomalen rozklad, tudíž dochází k rozsáhlé kumulaci mrtvé organické hmoty. Velkým benefitem lesního prostředí v porovnání s pravidelně obdělávanou zemědělskou půdou je právě ukládání uhlíku, především v podobě vrstev nadložního humusu, který generuje opad stromů, které jsou schopné velmi účinné fixace CO<sub>2</sub>. Půdy temperátních (zóna mírného pásu severní polokoule) opadavých lesů mají roční přísun uhlíku v opadu 1,5 – 4 t / ha, množství je



odvislé od typu vegetace. Naproti tomu orná půda využívaná k pěstování obilnin dosahuje ročních hodnot jen 1 – 2 t /ha (WHITE 1997).

Zásoba půdního uhlíku a její proměnlivost úzce souvisí s metodou užívání. Výzkum realizovaný v Amazonii (FUJISAKI et. al. 2015) zmapoval dynamiku změn C v půdě v důsledku odlesnění a následného pastvy nebo zemědělského užívání. V prvním případě došlo k poklesu SOC (Soil organic carbon) o 4,5 t / ha. V případě pastvin k nárůstu o 2,2 t / ha.

Tabulka 6: Průměrný obsah organického uhlíku v půdě, v různých biomech (HORWATH 2015)

<i>Biom</i>	<i>Obsah organického C v půdě (kg/m<sup>2</sup>)</i>
Tropický prales	12
Les mírného pásma	8,7
Boreální les	16,4
Travní porost mírného pásma	13,3
Poušť	3,4
Orná půda	7,9
Mokřad	72,3

Nicméně je nutné uvést a mít na paměti, že každý typ ekosystému, tedy i ekosystému lesa, má jisté limity pro akumulaci uhlíku, které se mohou měnit v závislosti na měnících se podmínkách prostředí a managementových zásazích (pěstebních opatřeních).

Všeobecně míra sekvestrace stoupá s věkem porostu a průměrnou teplotou, naopak negativně koreluje s množstvím srážek a nadmořskou výškou (CUKOR et. al. 2020). Na druhou stranu v horských klimaxových porostech dochází, z titulu jejich nepříznivého působení (nízké pH, apod.) ke kumulaci značného množství jen pomalu se rozkládajícího opadu a to v relativně krátkém čase. Naopak pod listnatými a smíšenými porosty, s dobře rozložitelným opadem dochází díky silné aktivitě rozkladačů k rychlé mineralizace a respiraci uhlíku. V těchto ekosystémech představují potenciální rezervoár uhlíku výše zmíněné rekalitrantní (přetrvávající) sloučeniny, tedy stabilní humusové látky. Konkrétní hodnoty obsahů půdního C jsou uvedeny v souhrnu případových studií (AHMED I. U. et. al. 2016; ANDIVIA E. et. al. 2016, ...).

Tabulka 7: Přehled obsahů uhlíku a / nebo množství sušiny organických horizontů (t / ha) ve svrchních vrstvách půdy.

Lokalita	Druh	Věk	Výška (m n m)	Obsah C (t / ha)	Sušina (t / ha)	Využití	Zdroj
Severní Wales	travní porost	-	-	102	-	bývalý travní porost	AHMED I. U., et. al., 2016
	BK	4		69			
Masarykův les, Brno	SM	81 -	210 -	75,76		les	ANDIVIA E., et. al., 2016
	BK	100	575	53,97			
	SM / BK			74,92			
Orlické hory, Neratov (F + H)	SM	61	620	-	61,72	bývalá zem. půda	CUKOR J., et. al. 2017
	OL	60	680		38,86		
	SM	61	690		64,88		
	MD	64	750		39,1		
	SM	106	760		74,35		
	BR / JS	55	660		54		
	SM / BR	62	710		85,71		
Průměrné nadmořské výšky (svět)	vyšší polohy		-	343	-	les	DIXON R. K., et. al. 1994
	střední polohy			96			
	nižší polohy			189			
Masarykův les, Brno	SM	110	600 -	27	71,8	les	FABIÁNEK T., et. al. 2009
	BK	120	660	17	46,7		
	směs	120		14,5	52		
Německo (pouze organický horizont)	dystrofický (jehličnatý)			28,5	-	les	GRUNEBERG E., et. al. 2014
	dystrofický (smíšený)			11,2			
	eutrofický (opadavý)			5,9			
	eutrofický (jehličnatý)			24,9			
	eutrofický (smíšený)			17,2			
	vysoká saturace bázi (opadavý)			4,5			
	vysoká saturace bázi (jehličnatý)			9,6			
	vysoká saturace bázi (smíšený)			6,1			
	nízká saturace bázi (opadavý)			8,3			

	nízká saturace bázi (jehličnáý)			25,5				
	nízká saturace bázi (smíšený)			16,2				
<b>Orlické hory, Deštné</b>	SM	57	860	3,43	244	bývalá	PODRÁZSKÝ V., HATLAPATKOVÁ L. 2011	
	BK	40	800	1,3	143	zem. půda		
	SM	136	920	8,85	97	les		
	BK	100	850	4,17	145			
	travní porost	-	780	-	198	bývalý travní porost		
<b>Orlické hory, Neratov</b>	SM	50	750	-	65,5	bývalá zem. půda	KACÁLEK D., et. al. 2010	
	MD		750		75,4			
	SM		710		77,1			
	OL		710		121,3			
<b>Česká Republika</b>	SM	61	420	20,51	57,3	les	KUPKA I., et. al. 2013	
	DG	45		12,54	39,8			
	DB	61		6,6	24			
<b>Masarykův les, Brno</b>	SM	30	600 -	12,9	36,8	les	MENŠÍK L., et. al. 2009b	
	SM / BK	25	660	7,9	33			
	MD / BK	25		12,8	52,6			
	BK	40		7,3	22			
<b>Masarykův les, Brno + Hůrky</b>	SM / BK	60	520	8,5	29,5	les	MENŠÍK L., et. al. 2009a	
	SM				22			53,6
	DG				6			25
	DG	65	430	23,9	55,4			
	SM / BK				34,7			79,6
	SM				34			79,4
<b>Západní Austrálie, Augusta</b>	eukalyptus	4		8,5	-	bývalý travní porost	PAUL K. I., et. al. 2002	
<b>Nigerie</b>	sukcese	3		2,95		bývalá zem. půda		
<b>Krušné hory, Fláje</b>	SM	24	800	9,43	26,86	les	PODRÁZSKÝ V. 2008	
	SM (pichlavý)				-			25,84
	MD				2,83			9,98

Českomoravská vrchovina, Krucemburk	SM I	48	610 -	11,78	63,62	bývalá zem. půda a travní porost	PODRÁZSKÝ V. et. al. 2011	
	SM II	53	640	15,38	82,02			
	MD	52		18,23	77,19			
Kostelec nad Černými lesy	SM (starý)	120	420 -	34,74	65,86	les	PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2009	
	SM	35 -	440	13,7	45,64			
	BK	50		8,45	38,4			
	DB			-	39,72			
	DG			7,95	35,51			
Kostelec nad Černými lesy, Jevany	SM	120	400 -	33,86	86,9	les	PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2010	
	JD	140	420	8,1	28,52			
	BK	36		12,84	75,06			
	DB	36		-	21,28			
Krušné hory, Boleboř (20 let, 850 m n m)	OL - meliorace			-	29	les	PODRÁZSKÝ V., et. al. 2003	
	SM (pichlavý) - meliorace				17			
	SM (pichlavý)							26
	MD / BK – meliorace							34
	MD / BK							27,5
	MD / SM (pichlavý) – meliorace							41
Kostelec nad Černými lesy (+ Ah)	BO	42	430	11,11	32,02	bývalá zem. půda	PODRÁZSKÝ V., et. al. 2009	
	SM			11,94	37,8			
	DG			10,3	33,91			
	BO / SM (starý)			-	138,29			
Českomoravská vrchovina, Šochotín	SM / BK (starý)	70	520 - 530	-	52	les	PODRÁZSKÝ V., PROCHÁZKA J. 2009	
	SM (starý)				62,8			
	SM	60			45,93			bývalá zem. půda
Českomoravská vrchovina, Český Rudolec	DBC	28 -	600 -	3,43	12,81	bývalá zem. půda	PODRÁZSKÝ V. ULBRICHOVÁ I., 2004	
	BR	37	630	4,19	13,81			
	SM			10,93	44,76			
	MD			14,7	46,57			

### 3.3. Ekologické a pěstební aspekty zalesňování

Vhodnost či nevhodnost zalesnění zemědělské (event. jinak užívané půdy) je relativně jasně definována příslušnou legislativou. Nicméně zákonné „schválení“ automaticky neznamená, že je takový způsob užívání skutečně vhodný a povede ke zlepšení poměrů na daném místě. Hlavním účelem, ke kterému by měla tato opatření sloužit, je diverzifikace krajiny, tedy vysazovat lesy tam kde chybí, a ne primárně rozšiřovat a zcelovat rozlehlé lesní majetky. Naneštěstí jsou to právě krajinářsky a ekologicky hodnotné prvky, jako nelesní enklávy v lesnatých celcích nebo podmáčené louky a pastviny, které jsou v dnešní době zalesňovány de novo, obzvláště malými vlastníky. Důvody jsou nasnadě, jedná se o pozemky hospodářsky mimořádně nevhodné, s minimální produkcí jako v případě lesních luk a obtížným obděláváním mechanizací jako jsou zamokřená lada. Navíc se obvykle jedná o bloky marginální rozlohy, jejichž zalesnění není náročné.

Optimum pozemků, vhodných k zalesnění tvoří zemědělská půda nižších bonit situovaná na svazích, dále antropozemě, deponie těžebního odpadu apod. a nakonec místa určená k založení účelových prvků vegetace v rozlehlých zemědělských celcích, mající význam větrolamů, eventuálně fungující jako součást ÚSES (Územní systém ekologické stability). Z tohoto výčtu je patrné, že jednou z primárních funkcí je protierozní ochrana, jak mechanickým zpevněním půdy, tak bariérou proti působení větru.

### **3.3.1. Možné přístupy k zalesnění a volba dřevin**

Pojem úzce související s problematikou převodů mezi různými způsoby hospodaření je agrolesnictví. Tento, dnes znovu objevený a čím dál populárnější fenomén v sobě zahrnuje všechny možné kombinace lesního a zemědělského hospodářství a jejich plynulé přechody. V minulosti se jednalo o zcela přirozený jev, kdy mýtina po holoseči byla několik let (obvykle 3) obdělávána, než byla znovu zalesněna. Tento postup se označoval jako „polaření“. Typickým příkladem jsou také silvopastorální systémy neboli lesní pastva, ať už dobytka v mlazinách nebo vepřů v dubových porostech, která byla pro rozsáhlé škody, které působila, zcela zakázána lesními řády z poloviny 18. st. Dnes je ve velmi specifickém režimu znovu užívána jako prostředek údržby některých zvláště chráněných území. Moderní představa o agrolesnictví jej vnímá jako prostředek diverzifikace krajiny. Pásky ovocných dřevin rozčlení půdní bloky a brání vodní a větrné erozi, zároveň vytvářejí příznivější klima a zadržují vodu v krajině. Tržní ztráta z neobdělávané půdy může být kompenzována plody stromů nebo prodejem jakostních sortimentů dřeva (KACÁLEK et. al. 2017). Klíčovým

faktorem pro úspěšný rozvoj agrolesnictví je poznání vhodných kombinací dřevin a plodin, které si vzájemně nekonkurují z hlediska trofické a topické kapacity prostředí nebo možným alelopatickým působením (vylučování exudátů, které negativně působí na okolní rostliny, typicky ořešák), ale profitují jedna z druhé a synergicky zlepšují podmínky stanoviště. Možnou formou finanční podpory může být tzv: „greening“, vyplácený v rámci SAPS (Single area payment scheme), tedy základní zemědělské dotace poskytované na jednotku obdělávané plochy. V rámci greeningu jsou podporovány hospodářské postupy příznivé pro klima a životní prostředí, kam může patřit mimo jiné zakládání větrolamů nebo prvků krajinné zeleně (KACÁLEK et. al. 2017, MZe 2020).

Stěžejním problémem při zakládání lesa na jinak užívané půdě je rozdílnost prostředí a z toho vyplývající reakce celé řady dřevin na podmínky, kterým nejsou evolučně přizpůsobené. Obvykle doporučovaným prostředkem této ekologické „kalibrace“ je založení 1. generace formou přípravného lesa složeného z tzv. pionýrských druhů, obvyčně břízy, jeřábů, vrb nebo topolů. Tyto dřeviny dobře snášejí podmínky holé plochy, jsou nenáročné a při dostatečné blízkosti zdrojů semen lze porost úspěšně založit jejich přirozenou expanzí. Dále mají tyto druhy mimořádně příznivé meliorační vlastnosti a při troše šikovnosti (a příznivé konjunktury trhu) lze minimálně břízu velmi dobře zpeněžit. Prostupný zápoj takového porostu a příznivé mikroklima a teplotní režim představuje optimum pro odrůstání konkurenčních (K) strategií, tedy typicky lesních dřevin jako je buk nebo jedle, na kterých mohou mít podmínky holin (především přízemní mrazy) až letální následky (VACEK et. al. 2009; POLENO et. al. 2009).

Typickým příkladem nerespektování těchto specifík je výsadba smrku, obzvláště v nižších a středních polohách, ke které se bohužel přistupovalo a do značné míry stále přistupuje v drtivé většině případů změny užívání zemědělské půdy. Nechvalně známé jsou arondace v pohraničí, především majetků po odsunutých sudetských Němcích. Na těchto rozsáhlých plochách homogenních smrčín následně došlo k zanedbání výchovy (mimo jiné z důvodu jejich navrhovaného ale nerealizovaného navrácení zemědělskému užívání), které v kombinaci s intenzivními škodami zvěří vedlo k mimořádné náchylnosti kultur vůči rozvratu větrem a sněhem. Stav těchto porostů je mnohdy natolik tristní, že vyžadují úplnou rekonstrukci. Využitím smrku při zalesňování de novo se zabýval dlouhodobý výzkum realizovaný výzkumnou stanicí v Opočně. Publikované závěry hovoří o impozantním přírůstu (*inter alia*: CUKOR et. al. 2017), ve věku 30 let dosahoval hodnoty 400 m<sup>3</sup> / ha a v 50 letech se zásoba pohybovala od 500 do 800 m<sup>3</sup> / ha. Zároveň však stejnorodé porosty

smrku vykazovaly mimořádnou labilitu vůči větru a sněhu a obecně vysokou mortalitu, ve věku 50 let došlo k úplnému rozvratu 2 ze 7 porostů a ve zbylých se vyskytovalo velké množství odumřelých jedinců. Překvapivě nebyl zaznamenán masivní výskyt hniloby, způsobované zejména druhem *Heterobasidion annosum* (kořenovník vrstevnatý) a houbami rodu *Armillaria* (václavka), která je považována za jednu z hlavních příčin lability porostů smrku na živných a vodou ovlivněných stanovištích a v porostech založených na bývalých zemědělských půdách (SLODIČÁK et. al. 2013). BARTOŠ (2014) uvádí výskyt hniloby dokonce v 56 % pařezů po smýcení 80letého porostu. Stabilita byla výrazně zvýšena včasnou a intenzivní výchovou která je (měla by být) alfou a omegou péče o tyto porosty. Vzhledem k výše popsané charakteristice je zjevné, že hospodářským výsledkem bude spíše kvantita než kvalita. Obmýtí těchto porostů je okolo 50 let, pěstební management by měl usilovat formou intenzivních zásahů o maximální přírůst a především stabilitu jedinců a postupnou přípravu k obnově stanovištně vhodnějšími dřevinami. V dobře vychovávaných porostech je optimální interval zásahů 10 let. V zanedbaných je třeba postupovat velmi citlivě a výrazně mírnějšími zásahy, prováděnými ideálně v 5letých intervalech, nejdříve provést stabilizaci.

Obdobně jako výsadba smrku je problematické i použití borovice, která bohužel tvoří pravděpodobně nejčastější alternativu, dle motto: pokud tam neporoste smrk, borovice tam poroste určitě. V současné době můžeme vidět všude po republice, obzvláště v členitější krajině, pahorkatinách apod. masivní rozpad polních remízků, které v 60tých a 70tých letech hromadně zalesňovala obvykle sdružení lidové myslivosti, v drtivé většině právě borovicí. Odborný pohled na tyto biotopy je veskrze negativní jak produkčně, tak ekologicky. Všeobecně je použití borovice tímto způsobem ve většině případů nevhodné. Mimo jiné z důvodu vyšší koncentrace živin (především dusíku) dochází k defektům růstu jako je křivost a silné zavětvení (VACEK et. al. 2009). Problematika eutrofizace je v tomto případě mnohem širší. Je otázkou nakolik je důvodem současné degradace těchto porostů zalesnění „přírozeně“ nevhodných stanovišť a nakolik je výsledkem dusíkatých depozic, jejichž objem stoupal exponenciálně právě v druhé polovině minulého století v souvislosti s hospodářským rozvojem poválečné Evropy. Ačkoli byla v posledních cirkla čtyřiceti letech provedena razantní opatření (mezi léty 1980 a 2009 došlo k poklesu produkce NO<sub>3</sub> o 22 % a NH<sub>4</sub> o 4 % ) globální emise dusíku dnes přesto dosahují hodnoty téměř 100 mil / t / rok (PAULOT et. al. 2013; HŮNOVÁ 2013). Z tuzemských údajů z let 2005 – 2007 vyplývá, že na 50 % monitorovacích ploch byly zjištěny depozice NO<sub>3</sub> a NH<sub>4</sub> vyšší než 4,5 a 5,1 kg /

ha / rok (KRUPOVÁ et. al. 2017). Dalším, lokálně specifitějším zdrojem eutrofizace je expanzivní postup *Robinia pseudoacacia* (trnovník akát), s oblibou se šířící právě do světlých porostů borovice (SÁDLO et. al. 2017; PERGL 2016B).

Záměrem předcházejícího obšírného pojednání o dvou konkrétních dřevinách byla reflexe významu, který mají v této problematice. Nejen, že jejich porosty zabírají obrovské plochy (jak absolutně, tak poměrově) ale obdobné množství času a práce, které stálo jejich založení je vynakládáno na výzkum, a ještě bude vynaloženo na sanaci všech problémů, které je provázejí. Zdroje, které hovoří o problémech provázejících zalesňování půd, nutnosti přípravného lesa apod. téma zdánlivě generalizují, přičemž se ale konkrétně věnují buďto smrku nebo borovici, eventuálně nevhodné výsadbě na holé ploše (o které se zmiňuji výše), což je pochopitelné, jelikož je dosti obtížné najít porost založený jiným způsobem.

Přitom se zdá, že tato stanoviště jsou minimálně z velké části více než vhodná pro pěstování, zjednodušeně řečeno drtivě většiny ostatních dřevin, které naše lesnictví zná. Skvělou ukázkou mohou být např. rekultivace v severních Čechách. V jejich dřevinné skladbě najdeme snad všechno, s čím se můžeme v českých lesích běžně setkat a ač analogie mezi zalesňováním zemědělské půdy a rekultivací antropozemí není úplná, styčné plochy jsou zjevné. Na půdách, které měly povětšinou charakter deponie, došlo v nejlepším případě k náležitému vysvahování do co možná nejstabilnější podoby a dále důmyslným vrstvením příznivějších forem hlušiny na povrch a zapravením nejrůznějších látek, které měly mnohdy charakter výrobního odpadu (organické kaly, bentonit apod.) byly upraveny základní mechanické a chemické vlastnosti.

Dříve zemědělské půdy mohou být z velké části využity k produkci nejjakostnějších sortimentů jaké jsme v našich zeměpisných podmínkách schopni vypěstovat. Jejich potenciál skvěle využije dub stejně jako tzv. cenné listnáče, tedy jasan (v současné době, vzhledem k probíhající epidemii *Chalara fraxinea* spíše s otazníkem), jilm a javor. Tyto stromy patří k druhům poskytujícím mimořádně cenné dřevo, nicméně jejich pěstování vyžaduje zároveň vysoké odborné znalosti a zkušenosti. Tato skutečnost vytváří zajímavou proměnnou v podobě výzvy pro lesnickou veřejnost, která se prezentuje výborným teoretickým zvládnutím tvorby a managementu těchto speciálních kultur, ovšem reálný stav ukazuje spíše marginální provozní aplikaci. Ještě mnohem více fantazijní je uplatnění ovocných dřevin, speciálně třešně, jejíž krátké obmýtlí (kolem 80 let) a produkce cenných výřezů dýhárenské a řezbářské kvality ji činí mimořádně zajímavou (nicméně



s nepříjemným vlivem vysokého podílu běle, která není pro svou nevalnou estetickou hodnotou příliš využitelná), nebo některých druhů jeřábů jako je oskeruše (*Sorbus domestica*) nebo obligátní břek (*S. torminalis*), *enfant terrible* českého lesnictví, o jehož prodejních cenách na hladině jednotek tisíc EUR za 1 m<sup>3</sup> kolují mýty. Tyto modely jsou zvláštní konvergencí klasického lesnictví, tvorby, svého druhu plantáží (které mohou evokovat nutností mnohdy velmi intenzivního pěstebního managementu, o kterém bude pojednáno dále) a svébytných agrolesnických a krajinářských systémů (kvetoucí a plodící porosty třešní a jeřábů budou nepochybně impozantním biotopem) (VACEK et. al. 2009; KANTOR et. al. 2018).

### 3.3.2. Realizace a pěstební péče

Technická stránka zalesnění provedeného de novo se v zásadě neliší od standardních obnovních postupů využívaných v režimu normálního lesa. Výhodou jsou všeobecně příznivější charakteristiky půdy (v porovnání s klasickými lesními stanovišti), tedy relativní hloubka půdního profilu a příznivé chemické a mechanické vlastnosti. Tyto jsou obvykle důsledkem již „vrozených“ vlastností místa a dlouhodobé kultivace.

Mechanická příprava půdy není nezbytně nutná, nicméně její provedení zvýší (náklady) komfort samotné sadby a zjednoduší následnou pěstební péči. Pokud zalesňujeme ornou půdu, pak je nejjednodušší využít stav půdy připravený klasickými agrotechnickými postupy, ať už to bude posklizňové strniště, podmítka nebo půda kompletně připravená k setbě. Takové zalesnění bude pochopitelně velmi pohodlné, navíc řádově minimalizujeme následnou péči, protože expanze plevelů bude probíhat jen velmi pomalu, negativem může být naopak absence ochrany, kterou poskytuje travní drn proti klimatickým vlivům.

K přípravě luk, pastvin, neudržovaných pozemků, ostatních ploch apod. můžeme využít metody přípravy využívané v lesnictví:

- *Celoplošná*: prováděná obvykle branami vlečenými za UKT (univerzální kolový traktor) nebo SLKT (speciální lesní kolový traktor), které naruší svrchní vrstvu půdy a odkryjí minerální horizont, čímž se usnadní přirozená sukcese. Význam má v blízkosti zdrojů reprodukčního materiálu.

- *Pruhová / brázdová*: naruší v souvislé linii povrch půdy, usnadní sadbu a dočasně omezí růst buřeně. Provádí se pomocí půdních fréz nebo lesních pluhů, nesených obvykle na tříbodovém závěsu za UKT nebo SLKT.

- *Plošková*: obdoba pruhové, rozdíl je, jak název napovídá, v tom, že příprava vytváří konkrétní plochy pro sadbu jednoho stromu.

- *Záhrobcová*: používaná obvykle na podmáčených stanovištích. Sadba se provádí do valů vytvořených například hlubokou orbou, kdy val tvoří dokonale obrácená skýva.

Naprostě stěžejním prvkem, který se bohužel často přehlíží, je kvalita a typ sadebního materiálu, který je určující pro dynamiku odrůstání i jakost porostu a konečné dřevní produkce. Rozlišujeme dva typy: tzv. prostokořenný, pěstovaný volně v půdě, u kterého dochází k tvorbě optimálního kořenového aparátu skrze, na první pohled agresivní školkařské zásahy jako je tzv. podřezávání, jehož důsledkem je zmnožení vlášení a celková kvalita kořenového systému. Druhým typem je tzv. obalovaná sadba (krytokořenný materiál), kdy má každý jedinec svůj pěstební kontejner, díky čemuž vytváří celistvý kořenový bal, včetně kterého je přesazován. Produkce tohoto sadebního materiálu je finančně relativně náročná, nicméně ujmavost je výrazně vyšší, tedy je jeho použití doporučováno na zvláště nepříznivých stanovištích.

Další dělení sadby je obvykle dle rozměrů:

- *Semenáček*: pokud se jedná o prostokořenný sadební materiál pak je nepřilíš vhodný pro sadbu z důvodu nevyvinutého kořenového aparátu a slouží k dalšímu školkování. Jako obalovaný je vysazován především na velmi vysýchavá a jinak extrémní stanoviště.

- *Sazenice*: je sadba s nadzemní částí o velikosti do 70 cm. Jedná se nejpoužívanější sadební materiál.

- *Poloodrostek*: sadební materiál dimenzí 50 – 120 cm. Užívá se spíše k účelovým výsadbám (zahradnictví, krajinářství apod.). Pokud je použit v lesnictví, pak obvykle na stanovištích, kde nehrozí stres suchem, ke kterému je sadba této velikosti velmi citlivá, naopak lze poloodrostky úspěšně použít pro zalesnění lokalit s negativním vlivem při povrchu půdy (přízemní mrazy apod.).

- *Odrostek*: velikost do 250 cm. Možnosti použití vyplývají z předcházejícího výčtu.

Samotná sadba může být prováděna mechanizovaně pomocí tzv. RZS (rýhovací zalesňovací stroj) nesený nebo vlečený za UKT nebo SLKT. Princip fungování je vytvoření brázdy, do které pracovník vkládá v pravidelném intervalu sazenice. Brázda je následně příslušným zařízením utužena. Dále existují speciální alternativy jako sázecí adaptér na hydromanipulátor harvestoru apod. (uvádím spíše pro zajímavost). Nejběžnější způsob zalesňování je manuální, prováděný obvykle motykosekerou do prokopaných jamek 30 x 30 cm nebo „moderní alternativa“, dnes silně prosazovaná sadba pomocí motorových vrtáků (vyrábí např. firma STIHL). Tyto dvě metody jsou přes vysokou pracnost považovány za nejlepší. I dnes stále oblíbené používání šterbinových sazečů, tzv. štecherů, je odbornou veřejností silně nedoporučováno z důvodu růstových deformací kořenového systému, které způsobuje. Vhodné je pouze na nesoudržných substrátech (písek, rašelina). Zajímavou možností je namáčení kořenů do jíchy obohacené výtrusy mykorhizních hub, které může výrazně urychlit tvorbu tohoto symbiotického vztahu a výrazně zlepšit ujmavost.

Po výsadbě je vhodné zvolit nějaký druh ochrany proti působení zvěře. Obzvláště u listnatých dřevin mohou být škody způsobené okusem, ohryzem, loupáním nebo vytloukáním fatální. V každém případě se jedná o pracná a nákladná opatření, přičemž velikost nákladů se odvíjí mimo od druhu zvěře, na které budou dimenzovány. Větší plochy je vhodné oplotit lesnickým pletivem, které se obvykle vyrábí od 150 cm (srnčí zvěř) do 200 cm výšky (jelení). Pletivo je zpravidla z pozinkovaného drátu a jeho životnost je kolem 10 let, což je doba, která by měla být dostatečná pro plné zajištění porostu, nicméně například bezpečné odrůstání jedle v jelenářských oblastech se může protáhnout až na několik desetiletí. Alternativou jsou dřevěné oplůtky sestavené z předem vyrobených segmentů. Další možností, vhodnou zejména na menších plochách potažmo v kulturách založených menší hustotou jedinců a v místech, kde by stavba oplocenky byla jen velmi obtížná, jsou individuální instalace formou plastových nebo drátěných ochran, připevněných většinou k dřevěné opoře. Jejich hlavní nevýhodou je relativně krátká životnost okolo 5 let. Pokud se rozhodneme nepřistoupit k budování mechanických ochran, což lze doporučit snad jen v oblastech s chovem pouze srnčí zvěře, která je navíc intenzivně (náležitě?) obhospodářována lovem nebo pokud je kultura tvoře druhy, které stres působený spárkatou zvěří relativně dobře snášejí (smrk apod.), je vhodné aplikovat repelenty. Těchto je na trhu široká nabídka (Stopkus, Aversol, Morsuvin, ...) nicméně jejich nanášení je nutné periodicky opakovat, optimálně každý rok a tato forma ochrany není stoprocentně spolehlivá.

Posledním aspektem je pěstební péče. Nutnost ochrany proti buření je odvislá od podmínek stanoviště a může se diametrálně lišit porost od porostu. Orná půda je zpravidla v důsledku dlouholeté agronomické péče zbavená všech expanzivních plevelů a je velká šance, že řádně založený porost odroste dříve, než jej začnou ohrožovat. Ekosystémy dlouhodobě sečených luk jsou zpravidla tvořeny skladbou trav, které nedosahují velké výšky, nicméně svojí hustotou dokáží založenou kulturu, obzvláště je-li použit sadební materiál malých dimenzí, úspěšně zadusit. Ačkoliv travní porosty užívané k intenzivní produkci píče jsou často živinově chudé, což dvojnásob platí v případech, kdy je právě z důvodu neproduktivity pozemku rozhodnuto o zalesnění, nízká živnost bývá kompenzována mulčováním poslední seče a hnojením. Likvidace buřeneš se provádí manuálně buďto ručním srpem a kosou nebo motorovým křovinořezem, další možností je hustou vegetaci sešlapávat do meziřádků. Dnes kontroverzní alternativou je použití herbicidů, nejčastěji kontaktních, působících skrze asimilační aparát („nechvalně“ známí Roundup, s aktivní látkou Glyphosát od firmy Monsanto). Výhodou této metody je relativní dlouhodobost. Mechanické metody likvidace je mnohdy nutné zopakovat několikrát za sezonu. Chemická asanace obvykle vystačí jedna za vegetační období.

Ani výchova porostů v zásadě není odlišná od běžného lesního hospodaření. V případě, že zájmový porost vznikl podsadbou přípravného, pak je důležité citlivé a postupné uvolnění, které nezpůsobí šok náhlým odclonění, ani potlačení růstu opožděním zásahu. Obzvláště bříza může poškodit ostatní dřeviny tzv. ošleháváním větvemi. Pokud zakládáme lesní porost směsí, kdy jedna dřevina je hlavní a druhá tvoří výplň, pak je důležité zajistit, aby výplňový druh zůstal v podúrovni a náležitě jej prořezávat, obzvláště na stanovištích, kde hrozí nedostatek vláhy a zajistit tak aby nekonkuroval hlavní dřevině, mimo jiné vysokou intercepcí (zadržení vláhy na povrchu rostlin). Účelem hlavní porostní dřeviny je nepřekvapivě hodnotová produkce. Mimo jiné i vzhledem k nízkému počtu jedinců je více než vhodné dbát na opravdu kvalitní sadební materiál, ideálně obalované poloodrostky, které mimo jiné poskytnou přirozený náskok oproti výplni, stejně jako na pečlivou výsadbu. Jako hodnotová dřevina je vhodný např. dub, modřín nebo douglaska, za výplň skvěle poslouží habr nebo lípa. Vhodný prostředek intenzivního managementu je vyvětřování stojících stromů, které výrazně napomáhá zkvalitnění dřevní produkce u druhů, které se samy obtížně zbavují odumřelých větví (třešeň, douglaska, ...), což může vyústit v zahnívání suků relativně hluboko do hmoty kmene a dramatické snížení prodejní ceny. Vyvětřování lze realizovat buďto ze žebříku ruční nebo motorovou pilou, nebo k tomu určenými pilkami na

teleskopických násadách jejichž dosah je i přes 5 m výšky (vynikající, ač relativně nákladné jsou arboristické pily od japonských výrobců Silky nebo ARS) (VACEK et. al. 2009, POLENO et. al. 2009, KANTOR et. al. 2018).

### **3.4. Dotační podpora, legislativa a ekonomické zhodnocení**

#### **3.4.1. Struktura dotační podpory**

Podpora zalesňování nelesních půd probíhá skrze Program rozvoje venkova (PRV) v etapě 2014-2020. PRV je financován Evropským zemědělským fondem pro rozvoj venkova (EAFRD – European agricultural fund for rural development), který patří mezi pětici Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF). Tyto fondy představují polovinu veškerých investic Evropské unie (EU), jsou spravovány v součinnosti Evropské komise a členských států. Jednotlivým státům jsou poskytovány právě prostřednictvím investičních programů (Europa.eu). Orgánem v ČR, který má správu podpor PRV v gesci je Státní zemědělský intervenční fond (SZIF). Výše investic pro současnou etapu PRV dosahuje 3,5 mld. euro (2,3 mld. z unijních zdrojů a 1,2 z českého rozpočtu. V rámci dlouhodobých unijních strategií jsou finance alokovány do podpory místního rozvoje, konkurence schopnosti podnikatelů a malých živnostníků, a projektů podporujících trvalou udržitelnost a boj s klimatickou změnou. Jedním z tzv. opatření jsou Investice do rozvoje lesních oblastí a zlepšování životaschopnosti lesů, jehož podopatření (8.1.1) Zalesňování a zakládání lesů se zabývá právě podporou zalesňování zemědělských půd.

Dotace jsou poskytovány ve třech krocích:

- *Založení lesního porostu*
- *Péče o lesní porost po dobu 5 let (počínaje rokem následujícím od založení)*
- *Kompenzace ukončení zemědělské výroby po dobu 10 let (počínaje rokem následujícím od založení)*

Vhodnost zalesnění je posuzována na základě Bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ). Jedná se o pětimístný kód, který vyjadřuje stanovištní charakteristiky zemědělské půdy v ČR, slouží mimo jiné k určení tržní ceny půdy, výpočtu daně a při tvorbě resortních

opatření. Jednotlivé číslice vyjadřují mimo jiné i skeletovitost a sklonitost, které jsou přímo určující pro vhodnost k zalesnění:

- *Sklonitost svahů vyšší než 10 %.*
- *Skeletovitost vyšší než 25 % v ornici a podorníci. Skeletem se rozumí pevné částice větší než 4 mm, tedy štěrk (do 30 mm), kameny (do 300 mm) a balvany (nad 300 mm).*
- *Hloubka půdy méně než 300 mm, tedy mělké půdy. Jako hloubka je označována mocnost půdního profilu omezená buďto pevnou skálou nebo silnou skeletovitostí.*
- *Zamokření, tedy hydromorfní půdy (dle BPEJ půdy výrazně zamokřené).*
- *Strže jak mělké (do 3 m), tak hluboké.*

Na základě těchto charakteristik byla vytvořena mapová vrstva Veřejného registru půd LPIS (Land Parcel Identification System), který slouží k vedení evidence půdy dle uživatelských vztahů. Tím je stanovena vhodnost pro každý díl půdního bloku (DPB). Dotace je poskytována na zalesnění půdy s následujícími druhy zemědělských kultur:

- *Standartní orná půda, travní porost, úhor, trvalý travní porost, vinice, chmelnice, ovocný sad, školka, jiná travní kultura a jiná kultura.*

Samotná dotace je vyplácena ve dvou tarifech, které určuje zvolená dřevina pro založení porostu a následnou péči po dobu 5 let:

- *3 035 EUR/ha (založení) a 669 EUR/rok/ha (péče) pro dřeviny jedle, borovice, buk, dub, douglaska, lípa, jasan*
- *2 100 EUR/ha (založení) a 298 EUR/rok/ha (péče) pro ostatní dřeviny*

a druh kultury ve které byl pozemek veden před zalesněním, pro náhradu za ukončení zemědělského užívání vyplácenou po 10 let:

- *488 EUR/rok/ha pro vinice, chmelnice, standartní orná půda, ovocný sad, školka a jiná trvalá kultura*
- *161 EUR/rok/ha pro trvalý porost, úhor, trvalý travní porost a jiná kultura*

Zalesnění musí být provedeno v souladu se zalesňovacím projektem, který vypracuje osoba způsobilá k tvorbě Lesních hospodářských plánů (LHP), tedy fyzická nebo právnická osoba s platnou licenci pro hospodářské úpravnictví, na základě typologické expertízy

Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů (ÚHÚL) umožňující přidělení cílového hospodářského souboru pozemku (CHS).

Tento projekt je jedním z nezbytných podkladů pro vyplacení dotace, musí splňovat celou řadu závazných parametrů, identifikaci žadatele, zpracovatele, dále zalesňovaných pozemků a použitého sadebního materiálu. Vyjma nařízení vlády č. 185/2015 Sb., které upravuje provádění opatření zalesňování zemědělských půd, je nezbytné dodržet také vyhlášku 298/2018 Sb. (stejně jako lesní zákon č. 289/1995 Sb., jehož provádění upravuje), která je závazná při stanovení CHS a základních a melioračních dřevin. Dále zákon 149/2003 Sb. o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin, spolu s prováděcí vyhláškou 29/2004 Sb. K nepovinným údajům patří například způsob přípravy půdy před zalesněním, technologie výsadby nebo metody ochrany kultur. Projekt zalesnění zároveň nahrazuje LHP až do jeho platného vypracování.

Dotace nebude poskytnuta, pokud je daný půdní blok (resp. jeho část) vedený jako plocha využívaná v ekologickém zájmu, tzv. EFA (Ecological focus area), tedy například úhor nebo krajinné prvky (meze, remízky apod.). Neosázené plochy do šíře 4 m, mající sloužit jako průseky nebo lesní cesty se z celkové výše dotované plochy neodečítají.

Minimální počty sazenic na 1 ha uvádí jak vyhláška 139/2004 Sb., tak nařízení vlády 185/2015 Sb., nicméně jednotlivé hodnoty se liší. Dotace na péči bude poskytnuta, pokud porost do konce pátého roku od zalesnění vykazuje známky péče a počet životaschopných jedinců neklesl po 80 % minimálních stavů.

### **3.4.2. Metodický postup žádosti o dotaci**

#### **a) na zalesnění:**

1. Podání Ohlášení o vstupu do opatření Zalesňování zemědělské půdy na místně příslušném Oddělení podávání žádostí a LPIS (OPŽL) SZIF a to do 15. května kalendářního roku ve, kterém dojde k podání žádosti o dotaci na zalesnění.
2. Fyzické zalesnění a změna kultury na „zalesněno“ v LPISu (do 15 dnů od zalesnění) a změna druhu pozemku na „lesní pozemek“ v Katastru nemovitostí (KN).
3. Doručení vyplněné žádosti na OPŽL do 30. listopadu roku, ve kterém došlo k zalesnění.  
K žádosti přiloží:

*-seznam zalesněných pozemků, jejich označení v KN a příslušnost k DPB, druh kultury v LPISu před zalesněním, zkratky použitých dřevin, jejich počty reálné a minimální dle nařízení vlády (185/2015 Sb.)*

*-písemný souhlas vlastníka (resp. skupiny vlastníků) je-li žadatelem nájemce, vypůjčitel nebo pachtýř a dále nájemní smlouvu zaručující podmínku 10letého závazku*

*-rozhodnutí orgánu státní správy lesů (zpravidla obec s rozšířenou působností - ORP) o zařazení zalesňovaného pozemku mezi pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL).*

*-zalesňovací projekt*

*-odborné stanovisko ÚHÚL o typologickém zařazení*

*-potvrzení odborného lesního hospodáře (OLH) o shodě projektu zalesnění se stanoviskem ÚHÚL a fyzickým provedením*

*-doklad o původu reprodukčního materiálu lesních dřevin použitého k zalesnění, pokud byl použit materiál pocházející z lesů ve vlastnictví žadatele lze (s výjimkou pro smrk, borovici a modřín) použít namísto průvodního listu potvrzení o původu, které vystaví OLH*

*-nákres zalesnění DPB v měřítku 1:10 000 (nebo podrobnějším) s vyznačením jednotlivých dřevin, případného oplocení a průseků do šíře 4 m*

*-ohlášení změny druhu pozemku na lesní pozemek dle katastrálního zákona případně výpis z KN, v případě oddělení částí stávající parcely je vyžadováno zpracování geometrického plánu*

*-rozhodnutí o změně využití území dle stavebního zákona, v případě, že je pozemek menší než 300 m<sup>2</sup>, doloží souhlas s odnětím zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu (ZPF)*

## **b) na péči a náhradu:**

1. Doručení vyplněné žádosti do 15. května roku následujícího, ve kterém bylo provedeno zalesnění. Je-li žádost doručena později, nicméně ne déle než 25. kalendářní den, pak bude proplacená dotace snížena o 1 % za každý pracovní den prodlevy (pokud žadatel neprokáže zavinění vyšší mocí). K žádosti přiloží:



*-vyplněný formulář jednotné žádost (definován nařízením Evropského parlamentu a Rady EU č. 1306/2013), ve kterém deklaruje veškerou jím obhospodařovanou zemědělskou půdu (evidované v LPISu)*

### **3.4.3. Příslušná legislativa ČR:**

Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství

Zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu

Zákon č. 289/1995 Sb., lesní zákon

Zákon č. 256/2013 Sb., katastrální zákon

Zákon 183/2006 Sb. stavební zákon

Zákon 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku

Zákon 131/2000 Sb., o hlavním městě Praze

Zákon 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úradech

Zákon 149/2002 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin

Zákon 428/2012 Sb., o majetkovém vyrovnání s církvemi a náboženskými společnostmi

Nařízení vlády č. 185/2015 Sb., o podmínkách poskytování dotací v rámci opatření zalesňování zemědělské půdy

Nařízení vlády č. 307/2014 Sb., o stanovení podrobností evidence využití půdy dle uživatelských vztahů

Nařízení vlády č. 48/2017 Sb., o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor

Vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2002 Sb.

Vyhláška č 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa

Vyhláška č. 298/2018 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů

Vyhláška č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování

(SZIF 2020)

#### 3.4.4. Ekonomické zhodnocení

Při maximálních dotačních sazbách na zalesnění, péči a kompenzaci bude souhrnná částka vyplacená v průběhu deseti let činit 11 260 EUR/ha, což se při kurzu ČNB 25,2 Kč/EUR (k 31.1. 2020) rovná 283 752 Kč/ha. Naopak při minimálních sazbách bude souhrnná částka činit 5200 EUR/ha, tedy 131 040 Kč/ha.

BARTOŠ 2014 uvádí příklad zpeněžení mýtní výtěže 80letého porostu smrku, založeného jako první generace na bývalé zemědělské půdě. Mimo jiné zde bylo zjištěno rozsáhlé poškození bazálních částí hnilobou (56 % pařezů). Pro srovnání jsou uvedena obdobná data výtěže 120letého buku ve obdobných stanovištních podmínkách.

Tabulka 8: Zpeněžení mýtního výtěže 80letého porostu smrku (0,54 ha), PV – pilařské výřezy, SK – surový kmen (BARTOŠ 2014)

Sortiment	Těžba		Cena	
	m <sup>3</sup>	%	Kč.m <sup>-3</sup>	Kč
PV III +	4,6	2	1 900	8 645
PV III A,B	149,6	57	1 600	239 344
SK 2,5	28,9	11	800	23 152
SK 4	34,6	13	800	27 640
SK	44,7	17	550	24 558
SK 2	23,3	9	450	10 463
Celkem	262,3	100	1 273	333 801
Celkem.ha <sup>-1</sup>	485,7	x	x	618 150

Tabulka 9: Zpeněžení mýtní výtěže 120letého porostu buku (BARTOŠ 2014)

Sortiment	Těžba		Cena	
	m <sup>3</sup>	%	Kč.m <sup>-3</sup>	Kč
PV II	13,8	5	3 500	48 300
PV III A	67,8	27	1 850	125 430
PV III +B	14,6	6	1 400	20 440
PV III B	54,9	22	1 200	65 880
PV III -B	3,1	1	700	2 170
SK	96,8	39	500	48 400
Celkem	251,0	100	1 238	310 620
Celkem.ha <sup>-1</sup>	456,4	x	x	575 222

Pro hypotetické tržní srovnání jsem použil dvou smyšlených hektarových porostů. První představuje typickou ornou půdu v pahorkatině, solidní bonity a převáděnou do PUPFL z důvodu sklonitosti proto bude zařazená jako CHS 45, tedy živné stanoviště středních poloh. Druhým příkladem bude výrazně skeletovitý, trvalý travní porost (vojtěškotráva), převáděný na les z titulu synergie celé řady negativních faktorů. Jako hospodářský soubor bude zvolen CHS 43, tedy kyselé stanoviště středních poloh. Sadební materiál poskytne firma Pavel Burda Lesní školky, se sídlem ve Staňkově u Milevska, v Jihočeském kraji. Zalesňovací práce a pěstební činnost provede Tomáš Chlasták, se sídlem v Osečanech na Sedlčansku ve Středočeském kraji.

V prvním případě bylo rozhodnuto využít příznivost stanoviště k nezvyklé kombinaci Třešň ptačí (*Cerasus avium*), která bude tvořit hodnotovou kostru porostu a Habr obecný (*Carpinus betulus*), který poslouží jako výplň, v poměru 1 : 8. Dotační schéma je bohužel nastaveno tak, že takovýto porost, bezpochyby mimořádného produkčního i ekologického potenciálu dosáhne pouze na nižší hodnotu tarifu na založení a péči. Pro daný CHS jsou obě dřeviny uvažovány jako MZD, nicméně přesto budou využity počty odpovídající základním dřevinám, konkrétně buku, které jsou pěstebně vhodnější, tedy 9 000 jedinců / ha. Parametry sadebního materiálu budou: krytokořenné poloodrostky třešně v ceně 25 Kč / kus a prostokořenné sazenice harbu v ceně 10 Kč / kus. Z výše uvedeného vyplývá, že náklady na sadební materiál jsou 105 000 Kč. Sadba harbu bude provedena RZS v ceně 3 Kč / kus a sadba třešně jamkovou metodou v ceně 5 Kč / kus, tedy její náklady dosáhnou výše 29 000 Kč. Za stavbu oplocenky si p. Chlasták účtuje 60 Kč / m, včetně materiálu. Pro zjednodušení uvažujeme ideální porost o velikosti 1 ha a rozměrech 100 x 100 m, tedy oplocený v délce 400 m a ceně 24 000 Kč. Vzhledem k živnému stanovišti dosáhnou náklady na eliminaci buřene 10 000 Kč / ha / rok, nicméně sadba bude velmi kvalitně odrůstat, tedy již pátý rok nebude nutná, to znamená celkové náklady 30 000 Kč.

Z výše uvedeného vyplývají celkové náklady **188 000 Kč / ha**.

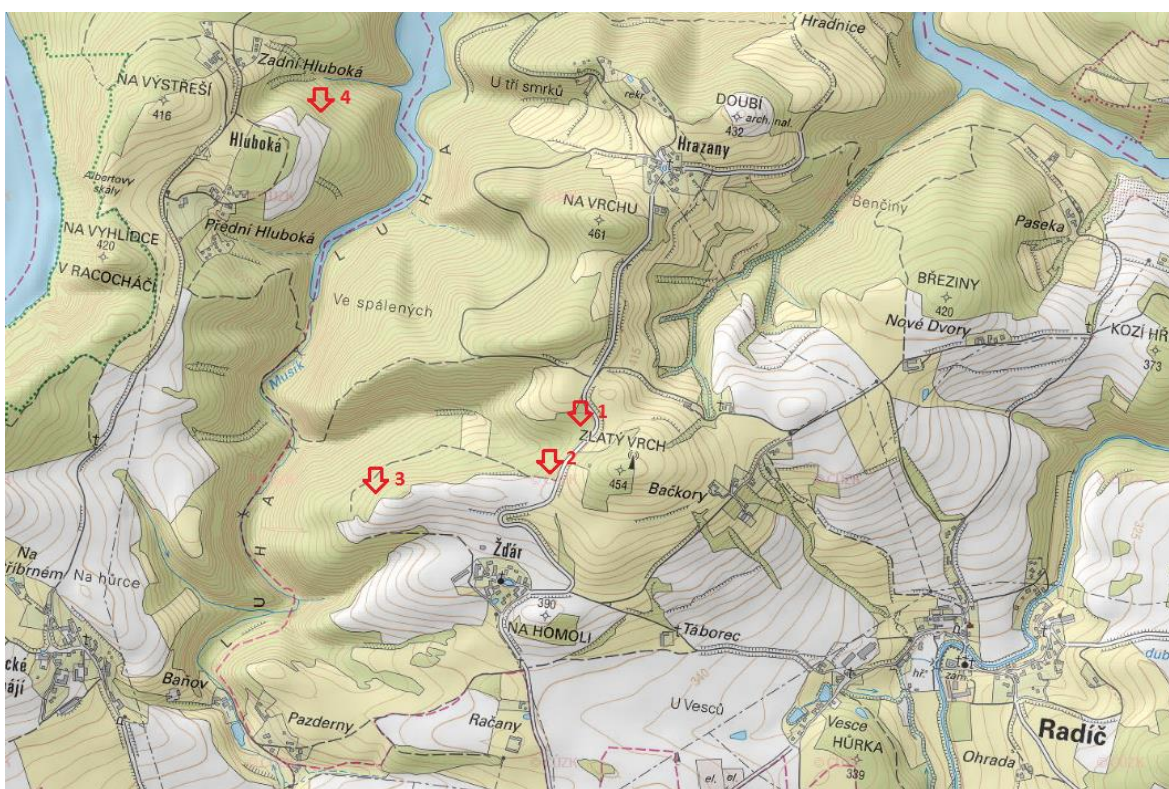
Ve druhém případě proběhne realizace podstatně „tradičněji“. Dřevinnou skladbu bude tvořit smrk, který sice není stanovištně vhodný, nicméně legislativa jej nezapovídá a douglaska jakožto MZD v doporučených hodnotách, tedy výsledné složení bude 50 : 50. Smíšení bude řádkové s předpokladem dominance douglasky. Výsledný počet prostokořenných sazenic, které budou použity k sadbě bude 2 000 (SM) a 1 500 (DG), jejich cena je potom 7,5 a 11,5 Kč / kus, tedy souhrnně 32 250 Kč. Veškerá sadba bude provedena RZS s náklady 3 Kč / kus, dohromady 10 500 Kč. Porost se nachází v oblasti výskytu pouze srnčí spárkaté zvěře a majitel se v zájmu úspor rozhodl ochranu proti ní neuvažovat. Náklady na pěstební péči se z důvodu horšího odrůstání vyšplhají na 50 000 Kč.

Souhrnné náklady tudíž činí **92 750 Kč / ha**.

## 4. Metodika

Výzkum probíhal ve Středočeském kraji, v subregionu známém jako Střední Povltaví, na rozhraní Příbramského a Benešovského okresu. Správně patří oblast pod ORP Sedlčany, do katastrálních území Radíč a Nalžovice. Umístění ploch je v těsné blízkosti vesnice Žďár a osady Hluboká, zhruba dva až tři kilometry jihovýchodně od toku Vltavy. Roční úhrn srážek se pohybuje okolo 500 mm a průměrná teplota je cirká 10 °C (ČHMÚ 2019). Fytogeograficky spadá území do Mezofytika, do PLO (Přírodní lesní oblast) č. 10. – Středočeská pahorkatina. Geologické podloží představují v případě ploch 1.-3. kvartérní písčito – hlinité až hlinito – písčité, nezpevněné sedimenty. V případě plochy 4. to jsou starohorní (proterozoikum), hlubinné migmatity (granit) (GEOLOGY 2020).

Obrázek 1: Rozmístění zkusných ploch: 1. Buk na zemědělské půdě (Čihadla – buk), 2. Borovice na zemědělské půdě (Vrcha – borovice), 3. Buk na trvale lesní půdě (Vrcha – buk), 4. Borovice na trvale lesní půdě (Růže – borovice), (GEOPORTÁL 2017).



#### **4.1. Plocha 1.**

Buk na zemědělské půdě, místní název lokality: Čihadla, plocha byla zalesněna roku 2000 a dosud nebyla převedena ze zemědělského půdního fondu. Předcházejícím využitím byla vojtěšková louka, pravidelně kosená pro senážování. Vhodnost k zalesnění potvrzuje agronomicko – půdoznalecké zhodnocení, dle kterého je půda málo úrodná, podzolovaná, se silným až extrémním obsahem skeletu, suchá a s hlubokou hladinou spodní vody (viz. Příloha). Typologický průzkum zařadil pozemek do lesního typu 2K4 – kyselá buková doubrava kostřavová. K zalesnění byl použit buk a douglaska. Majitelem je ing. Marie Červenková. V příloze je uveden výpis z katastru nemovitostí a zalesňovací projekt.

#### **4.2. Plocha 2.**

Borovice na zemědělské půdě, místní název lokality: Vrcha, plocha byla zalesněna roku 2000, společně s plochou 1. K roku 2018 je plocha evidována jako pozemek určený k plnění funkcí lesa, převedena během KPC (komplexní pozemková úprava), která probíhala v roce 2016, ovšem v době vytváření aktuálních LHO byla stále evidována v zemědělském půdním fondu. Majitelem je ing. Marie Červenková. Dřívější využití byla taktéž vojtěšková louka. Dle typologického průzkumu se na pozemku nalézá lesní typ 2K3 – kyselá buková doubrava biková. Pozemek byl zalesněn borovicí a modřínem. Výpis z katastru nemovitostí a zalesňovací projekt jsou uvedeny v příloze.

#### **4.3. Plocha 3.**

Buk na lesní půdě, místní název lokality: Vrcha, pozemek je ve vlastnictví obce Radíč. Dle LHO jde o porost ve druhém věkovém stupni, k roku 2014 má kultura 12 let. Cílový hospodářský soubor: 23 – kyselá stanoviště nižších poloh. Typologické zařazení je lesní typ 2K5 – kyselá buková doubrava borůvková. Porostní směs tvoří v současnosti buk a dub z cca 5 %. Výpis z katastru nemovitostí a příslušné LHO jsou uvedeny v příloze.

#### 4.4. Plocha 4.

Borovice na lesní půdě, místní název lokality: Růže, pozemek ve vlastnictví p. Františka Hurtíka st. Dle LHO jde o porost ve druhém věkovém stupni, k roku 2014 má kultura 16 let. Cílový hospodářský soubor: 45 – živná stanoviště středních poloh. Typologické zařazení je lesní typ 3S1 – svěží dubová bučina šřavelová. Porostní směs tvoří borovice s náletem habru. Výpis z katastru nemovitostí a příslušné LHO jsou uvedeny v příloze.

#### 4.5. Sběr dat

V každém porostu byly založeny dvě zkusné plochy o velikosti 1 ar, které byly průměrkovány naplno ve výčetní výšce (1.3 m). Následně byly změřeny výšky pěti náhodně vybraných stromů na každé zkusné ploše, odpovídající střednímu kmeni (s tolerancí 3 cm). K měření byla použita registrační průměrka Haglof MD II a ultrazvukový výškoměr Vertex IV 360 BT. Data byla analyzována pomocí software Sepax a Tavos. Výstupem je tabelární přehled četností dle tloušťkových stupňů včetně přiřazených výšek a totéž formou histogramu a grafikonu.

Také byl zhodnocen nálet dřevin ve spodní etáži, jeho skladba, pokryvnost, stáří a předpokládaný vývoj. Podobě skladba bylinného patra. Nakonec byla posouzena kvalita porostu samotného, zdravotní stav apod.

Dále byl proveden odběr vzorku půdy, a to z nadložního horizontu opadu a organominerálního horizontu Ah, vzorek byl odebrán namátkově v každé zkusné ploše ve dvou opakováních. Rozbor provedla akreditovaná laboratoř na výzkumná stanice VÚLHM (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti) v Opočně. Metodicky je odběr a analýza v podobných podmínkách velmi dobře zvládnuta (Ulbrichová et al. 2014). Bylo stanoveno:

- půdní reakce výměnná a aktivní,
- hodnoty půdního sorpčního komplexu (S – obsah výměnných bází, H – hydrolytická acidita, T – kationtová výměnná kapacita, V – nasycení sorpčního komplexu bázemi),
- výměnný hliník a vodík, celková výměnná acidita,
- obsah přístupných živin (P, K, Ca, Mg),
- obsah celkových živin pouze v holorganických horizontech (P, K, Ca, Mg),

- obsah celkového (oxidovatelného) uhlíku a celkového dusíku.

Analyzovány jsou následující charakteristiky:

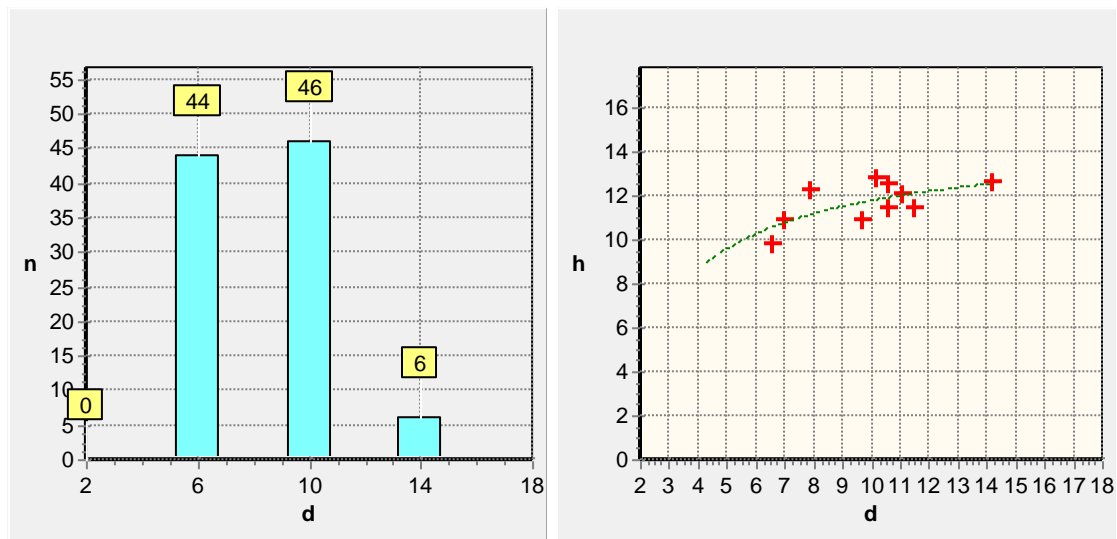
- obsah celkových živin po mineralizaci kyselinou sírovou ve směsi se selenem (Zbiral 2001),

- u všech vzorků pak půdní reakce aktivní (výluh H<sub>2</sub>O) a potenciální (1 N KCl), výměnná acidita, obsah výměnného vodíku a hliníku, základní charakteristiky půdního sorpčního komplexu podle Kappena (1929) (S – obsah bází, V – nasycení sorpčního komplexu bázemi, H – hydrolytická acidita, T – kationtová výměnná kapacita,), obsah uhlíku a organické hmoty (metoda Springer-Klee, např. Ciavatta et al. 1989), obsah celkového dusíku (Kjeldahlova metoda, např. Kirk 1950), obsah přístupných živin metodou Mehlich III (Mehlich 1984).



## 5. Výsledky

### 5.1. Buk na zemědělské půdě (p. 1)



Rozdělení odpovídá Gaussově křivce, nejpočetnější tloušťkový stupeň je 10. Výškové rozpětí je 10 až 13 m.

**Střední tloušťka (dg) = 8,63 cm.**

**Střední výška = 11,41 m.**

**Počet jedinců = 4 800 ks / ha.**

Obrázek 2, 3: Foto nitra porostu buku na zemědělské půdě a korunového zápoje s viditelnými defekty růstu, především v horní polovině kmene.



V porostu jsou patrné růstové deformace odpovídající podmínkám založení na holé ploše, z největší pravděpodobnosti důsledek působení přízemních mrazů. Stromy jsou bez výskytu

hniloby v bazální části a vzhledem k tomu, že kultura byla po založení chráněna oplocenkou a skladbu zvěře tvoří převážně zvěř srnčí a malý počet daňků, jsou kmeny bez poškození. Množství evidovaných mrtvých stromů je zhruba 5 ks na arovou zkusnou plochu, důvodem mortality je s největší pravděpodobností přirozené samozreďování populace. Štíhlostní koeficient nabývá hodnoty 1,3, porost tedy lze označit za přeštíhlený.

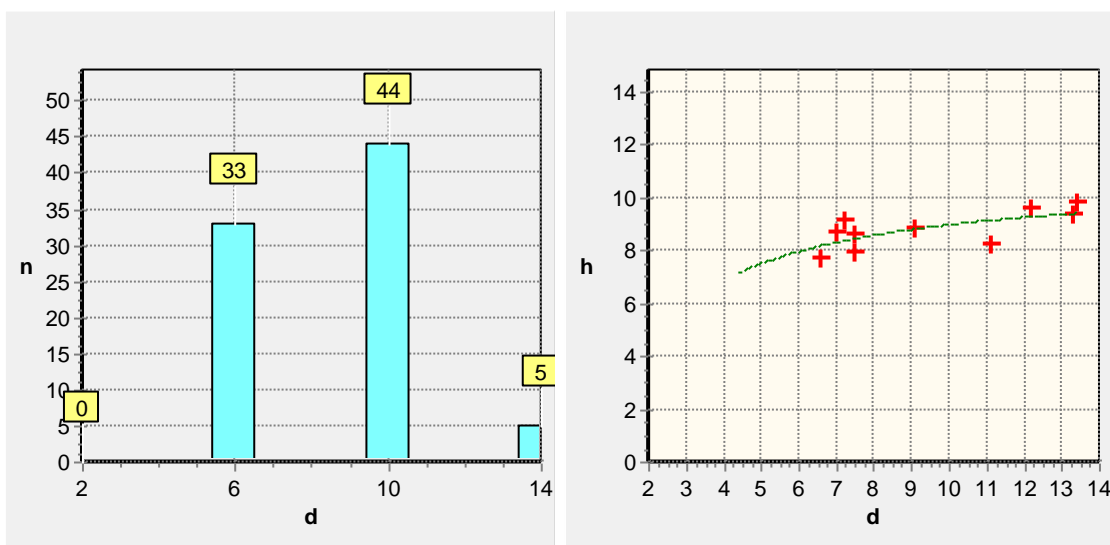
I přes velmi hustý zápoj se v porostu vyskytuje řídká vegetace reprezentovaná především druhy *Galium aparine* (svízel přítula), *Alliaria petiolata* (česnáček lékařský) a *Impatiens parviflora* (netýkavka malokvětá). Překvapivé bylo také zmlazení druhů *Sambucus nigra* (bez černý) a při porostním okraji také *Prunus avium* (třešeň ptačí), nicméně v množství maximálně několika desítek jedinců / ha a výšce nepřesahující 20 cm..

Obrázek 4: Foto půdní sondy v porostu buku na zemědělské půdě.



Na povrchu půdy se vytvořila silná vrstva čerstvého opadu (L) o tloušťce cca 3 cm, horizonty F a H jsou amfigenního typu a nelze je od sebe vizuálně odlišit, tvoří jen minimální množství o síle max 0,5 cm, oddělující čerstvý opad od horizontu Ah, který je již na povrchu značně kamenitý. Jako typ nadložního humusu by určen *moder*.

## 5.2. Borovice na zemědělské půdě (p. 2)



Rozdělení tloušťkových stupňů kopíruje normální s mírnou, pravostrannou asymetrií. Nejpočetnější stupeň je 10. Grafikon výšek vykazuje úzkou korelaci s rozpětím cca 8 – 10 m.

**Střední tloušťka (dg) = 9,01 cm.**

**Střední výška = 8,8 m.**

**Počet jedinců = 4 100 ks / ha.**

Obrázek 5, 6: Foto nitra porostu borovice na zemědělské půdě a korunového zápoje.



Stav porostu odpovídá eutrofizovanému stanovišti, relativně častá je křivost kmene, jedinci vykazují sklony ke zvýšenému zavětvení. Poškození hnilobou nebylo zjištěno stejně jako poškození zvěří, což je z výše uvedených důvodů pochopitelné. Mortalita na plochách dosahovala hodnot okolo 5 stromů na ar, pravděpodobnou příčinou je samozředování, nicméně vzhledem k velkoplošnému chátrání borových porostů v Povolaví může být důvod



mnohem vážnější (více v diskuzi). Štíhlostí koeficient se rovná zhruba 0,98, tedy je na hranici odpovídající přeštíhlení, tomu odpovídá pomístný výskyt jedinců ohnutých či zlomených od větru a sněhu, nejspíše vedlejší efekt rozvolnění výchovným zásahem.

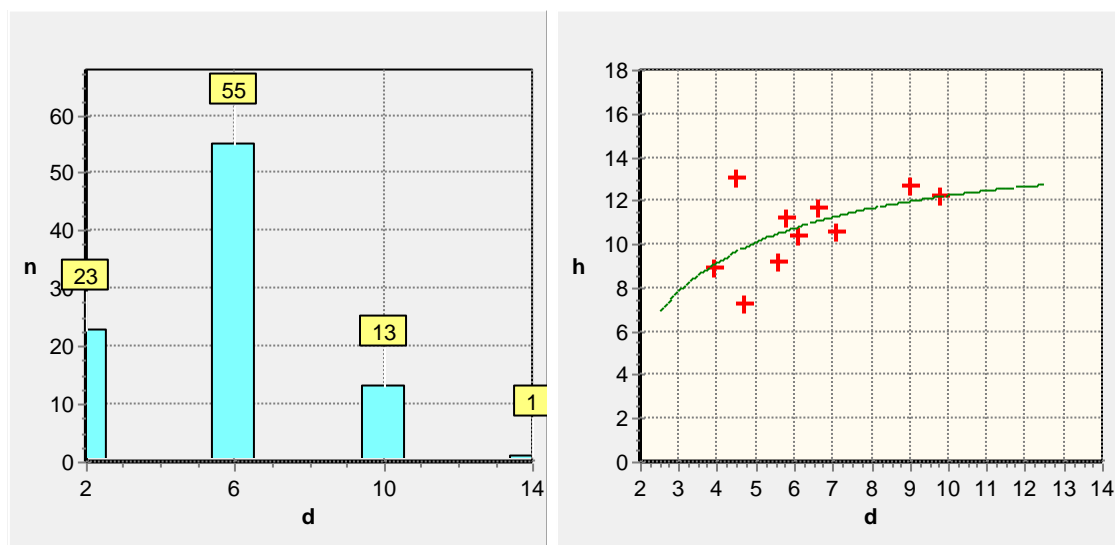
Vzhledem ke světlosti porostu (jak je patrné z fotodokumentace) a relativní živnosti následkem dřívějšího užívání je vegetační pokryv poměrně bujný. Převládají eutrofilní druhy jako *Urtica dioica* (kopřiva dvoudomá), *Galium aparine* (svízel přítula), *Geranium robertianum* (kakost smrdutý), *Sambucus nigra* (bez černý) a dále například *Geum urbanum* (kuklík městský), *Impatiens paviflora* (netýkavka malokvětá), *Aliaria petiolata* (česnáček lékařský) nebo *Cynoglossum officinale* (užanka lékařská). Obdobě bohaté je také zmlazení dřevin. Vzhledem k blízkosti několika jasanových solitérů je především přiléhající okraj porostu pokryt hustou vrstvou zmlazení, dále místy až ojediněle *Carpinus betulus* (habr obecný), *Tilia cordata* (lípa srdčitá), *Prunus avium* (třešeň ptačí), *Quercus petraea* (dub zimní) nebo *Sorbus torminalis* (jeřáb břek). Zmlazení nepřesahuje 40 cm výšky.

Obrázek 7: Foto půdního profilu bod borovicí na zemědělské půdě.



Svou skladbou odpovídá nadloží humus mykogennímu *moru*. S výraznou kumulací drti (F) o síle cca 2 – 3 cm, vrstva H je nejasně ohraničena, mocností odpovídá vrstvě čerstvého opadu (L), přechod do horizontu Ah je poměrně jasně ohraničen, sám organominerální horizont je výrazně světlý a skeletnatý již na povrchu.

### 5.3. Buk na lesní půdě (p. 3)



Rozdělení tloušťek je mírně asymetrické l levé straně, výrazně nejpočetnějším stupněm je 6. Rozdělení výšek vykazuje poměrně velký rozptyl. Extrémy tvoří hodnoty 7 a 13.

**Střední tloušťka (dg) = 6,5 cm.**

**Střední výška = 11,01 m.**

**Počet jedinců = 4 600 ks / ha.**

Obrázek 8, 9: Foto nitra porostu buku na lesní půdě a korunového zápoje.



Typický porost buku založený obnovou na úzké náseči. Kmeny bez poškození, malý podíl deformací, mortalita zanedbatelná, před několika lety proveden poměrně silný zásah, jedinci nemají potřebu spontánního samozředování. Štíhlostní koeficient odpovídá hodnotě cca 1,7, tato hodnota se může zdát být kritická, nicméně z vizuálního posouzení vyplývá, že porost lze označit za perspektivní a relativně stabilní (více v diskuzi).

Porost je zcela prostý jakékoli bylinné vegetace, totéž platí o zmlazení dřevin.

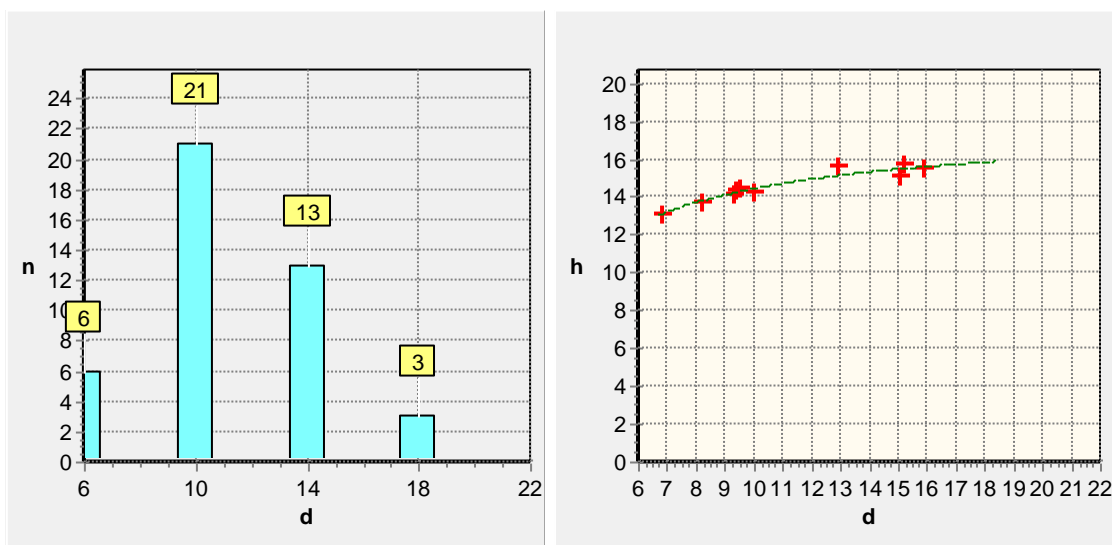
Obrázek 10: Foto organického horizontu buku na lesní půdě.



Charakter nadložního humuse je v podstatě identický s odpovídajícím porostem na zemědělské půdě. Nejvýraznější rozdíl spočívá v podstatně kypřejším a mechanicky příznivějším charakteru organominerálního horizontu.



## 5.4. Borovice na lesní půdě (p. 4)



Rozdělení tloušťek levostraně asymetrické s maximální četností ve stupni 10. Výškový rozptyl minimální, rozpětí 13 – 15 m.

**Střední tloušťka (dg) = 11,32 cm.**

**Střední výška = 14,81 m.**

**Počet jedinců = 2 150 ks / ha.**

Obrázek 11, 12: Foto borovice na lesní půdě a korunového zápoje.



Porost, který je ze všech zkoumaných nejstarší je, de facto ve fázi rozpadu. Bez známek biotického poškození, nicméně většina jedinců je poškozena větrem, Podíl mortality tvoří cca 15 % stojících jedinců. Podrost již tvoří jasně oddělitelnou spodní etáž, která místy dosahuje výšky poloviny hlavního porostu, pravděpodobně má majoritní podíl na jeho současném stavu. Štíhlostní koeficient 1,3 je více než vypovídající.

Podrost tvoří především *Carpinus betulus* (habr obecný) s ojedinělým výskytem *Quercus sp.* (dub), *Fagus sylvestris* (buk lesní), *Acer sp.* (javor), *Prunus avium* (třešeň ptačí), mezery zmlazení jsou vyplněny náletem *Picea abies* (smrk ztepilý). Bylinné patro tvoří *Luzula luzuloides* (bika bělavá), *Rubus sp.* (ostružiník), *Oxalis acetosella* (šťavel kyselý), *Sambucus nigra* (bez černý), *Dryopteris filix-femina* (paprátka samičí), *Urtica dioica* (kopřiva dvojdomá) nebo *Impatiens parviflora* (netýkavka malokvětá).

Obrázek 13: Foto půdní sondy v lesním porostu borovice.



Vzhledem k tomu, že zdrojem opadu je dvouetážový porost, jeho kumulované množství je poměrně značné. Převažuje horizont L, ostatní horizonty není snadné přesně vymezit. Díky příznivému působení mimořádně kvalitního opadu habru nastal dle všeho zrychlený rozklad borového jehličí, naopak, jeho relativně kyselým působením může být negativně ovlivněna mineralizace listnaté biomasy. Souhrnná mocnost organického horizontu je zhruba 4 cm, přechod do Ah je dobře patrný. Jako typ nadložního humusu určen *moder*.



## 5.5. Půdní rozbor

Procentuální obsah humusu a souvisejících charakteristik a makroelementů ve vrstvě nadložního humusu uvádí tabulka 10. Výsledky vykazují nižší obsah organické hmoty v horizontech nadložního humusu u buku, což dokládá vyšší příměs anorganických látek díky biologické činnosti. V lesních půdách je potom vyšší obsah organické hmoty v organominerálním horizontu Ah ve srovnání s půdami zemědělskými, zalesněnými. I zde je rozklad organické půdní hmoty rychlejší v porostech buku. Hodnoty obsahu celkového humusu, oxidovatelného uhlíku a spalitelných látek jsou autokorelovány, vykazují tedy stejné tendence.

Tabulka 10: Půdní charakteristiky ve vrstvě nadložního humusu (O) a v horizontu Ah srovnávaných porostů (%).

Původní Označení	Humus (Springel- Klee)	Oxidovatelný uhlík	Spalitelné Látky	Dusík (Kjeldahl)	N	P	K	Ca	Mg
<b>BO (zem.) – O (L + F + H)</b>	77,2	44,8	84,1	1,08	1,20	0,114	0,26	0,376	0,186
<b>BO (zem.) - Ah</b>	11,3	6,6	18,7	0,64					
<b>BO (les.) – O (L + F + H)</b>	67,3	39,0	84,0	1,35	1,22	0,098	0,12	0,510	0,158
<b>BO (les.) - Ah</b>	22,6	13,1	32,2	0,69					
<b>BK (zem.) – O (L + F + H)</b>	40,9	23,7	58,1	1,21	1,21	0,110	0,36	0,760	0,144
<b>BK (zem.) - Ah</b>	6,4	3,7	11,6	0,37					
<b>BK (les.) – O (L + F + H)</b>	55,8	32,3	73,8	1,34	1,32	0,088	0,18	0,916	0,190
<b>BK (les.) - Ah</b>	15,9	9,2	23,6	0,47					

Hodnoty obsahu celkového dusíku jsou vesměs srovnatelné, v horizontu Ah pak nejvyšší v humusové vrstvě bukového porostu na trvale lesní půdě. Hodnoty obsahu celkového fosforu v humusové vrstvě jsou srovnatelné v porostech obou dřevin a vyšší na zalesněných zemědělských půdách. Hodnoty obsahu celkového draslíku jsou vyšší v porostech buku a na zemědělských půdách, jsou takřka dvojnásobné. V případě vápníku jsou obsahy jeho celkové formy výrazně vyšší pod bukem, vyšší pak jsou na lesních půdách. Obsah celkového hořčíku je velmi vyrovnaný mezi jednotlivými variantami.

Tabulka 11: Obsah (mg / kg) vybraných prvků v půdě v přístupné formě.

Původní označení	P	K	Ca	Mg
<b>BO (zem.) – O (L + F + H)</b>	78	1072	2664	668
<b>BO (zem.) – Ah</b>	86	384	3078	286
<b>BO (les.) – O (L + F + H)</b>	62	894	3710	570
<b>BO (les.) – Ah</b>	98	260	1392	210
<b>BK (zem.) – O (L + F + H)</b>	148	1236	4552	874
<b>BK (zem.) - Ah</b>	82	364	1978	248
<b>BK (les.) – O (L + F + H)</b>	146	926	6202	1042
<b>BK (les.) – Ah</b>	92	272	2228	288

Tabulka 11 dokládá obsah přístupných živin v půdách s různou historií lokality. Obsah přístupného fosforu je vyšší v porostech buku a organických horizontů. V horizontu Ah jsou obsahy vcelku vyrovnané. Není výrazný rozdíl, u obou dřevin, mezi zalesněnou zemědělskou půdou a půdou trvale lesní. Obsah přístupného draslíku by výrazně vyšší v případě buku, přitom obsahy byly v případě obou dřevin vyšší na zalesněných zemědělských půdách. U obsahů přístupného vápníku byly stanoveny v případě nadložních humusových vrstev tyto trendy: vyšší obsahy v porostech buku a na trvale lesních půdách. V případě organominerálních horizontů byl nejvyšší obsah přístupného vápníku doložen pod borovicí na zalesněné zemědělské půdě a výrazně nižší na půdě lesní. U buku byl obsah přístupného vápníku nižší na zalesněné zemědělské půdě a vyšší pod trvalým lesním porostem. Obsah přístupného hořčíku byl v holorganických horizontech vyšší pod bukem a zejména na trvale lesní půdě.

Tabulka 12: Vybrané pedochemické charakteristiky, pH a parametrů sorpčního komplexu v porostech buku a borovice na trvale zalesněné a zalesněné zemědělské půdě.

Původní označení	Výměnná titrační acidita	Výměnný H <sup>+</sup>	Výměnný Al <sup>+</sup>	pH / H <sub>2</sub> O	pH / KCl	S	T-S	T	V
	mval / kg					mval / 100 g			%
<b>BO (zem.) – O (L + F + H)</b>	17,5	10,1	7,4	5,1	4,6	20,4	11,3	31,7	64,3
<b>BO (zem.) - Ah</b>	3,4	2,7	0,7	5,4	4,7	18,1	6,6	24,7	73,3
<b>BO (les.) – O (L + F + H)</b>	16,0	9,0	7,0	5,0	4,5	43,4	19,5	62,8	69,0

<b>BO (les.) - Ah</b>	33,0	3,3	29,7	4,4	3,4	5,9	20,1	26,0	22,8
<b>BK (zem.) – O (L + F + H)</b>	20,5	12,5	8,0						
				5,2	4,6	44,0	16,1	60,1	73,3
<b>BK (zem.) - Ah</b>	1,9	1,6	0,4	5,6	4,8	7,1	7,5	14,6	48,9
<b>BK (les.) – O (L + F + H)</b>	12,5	7,9	4,6						
				5,8	5,1	71,7	13,6	85,3	84,0
<b>BK (les.) - Ah</b>	8,2	2,4	5,8	5,1	4,4	16,1	14,2	30,3	53,1

U půdní reakce (tabulka 12) byly nejvyšší hodnoty doloženy v holorganickém horizontu na trvale lesní půdě, nejnižší u borovice na stejném stanovišti. V organominerálním horizontu byly nejnižší hodnoty doloženy u borovice na lesní půdě, tento typ stanoviště vykazoval nižší hodnoty obou dřevin.

Charakteristiky acidity půdy byly relativně vysoké především v organominerálních horizontech na trvale lesní půdě, výrazněji u borovice. V organických horizontech tak výrazné rozdíly nebyly doloženy. Obsah přístupných bází (hodnota S) byl pak relativně vyšší v holorganických horizontech, zejména u buku.

Syntetickou hodnotou, odrážející stav půdního sorpčního komplexu je kromě půdní reakce především nasycení sorpčního komplexu bázemi (hodnota V). Zde se tak projevila výrazná acidifikace pod porosty borovice na trvale lesních půdách. U ostatních případů, jak ve vztahu ke dřevinám, tak i stanovišti, se výrazné rozdíly neprojevily.

## 6. Diskuse

### 6.1. Budoucí vývoj a pěstební opatření

Porosty vzniknuvší na zemědělské půdě vesměs prokázaly příznaky pro tento typ užívání příznačné. Budoucnost borové skupiny založené na vojtěškové louce má podobu de facto přípravného lesa. Tento pesimistický výhled je podpořen stavem staršího porostu na trvale lesní půdě, který, ač nemá důvod trpět syndromy porostů zakládaných de novo, je zcela evidentně ve fázi rozpadu. Lze v tom spatřovat jasnou analogii degradace porostů probíhající ve Středních Čechách a na východní Moravě, která je způsobena pravděpodobně dílem současným klimatem, dílem bohatým zmlazením, jehož hojnost úzce koreluje s rychlostí a intenzitou odumírání a dílem pochopitelně nevhodným založením takových porostů. Tyto tři možné důvody jsou zároveň východiskem proč vnímat tuto „pohromu“ (ač z důvodu eskalující kůrovcové kalamity probíhající poněkud pod radarem) jako pozitivní jev. Pokud zvládneme problémy šetrného odtěžení a vzhledem k současné situaci mimořádně problematické rentability, zbyde nám téměř skoková změna druhové skladby (minimálně na lokální úrovni), jejíž podobu lze, mimo jiné z titulu její spontaneity hodnotit nanejvýš kladně.

Obrázek 14: Foto ilustrují rozpad borových porostů v Povltaví.



Za pěstební model lze doporučit v první řadě stabilizaci. Jako limitní pro efektivnost této snahy je označován věk 30 let. Zde by měla být silně akcentována potřeba regulace vlhkostního deficitu skrze snížení konkurence a především korunové intercepce srážek. Poté již začít s rozvolňováním pro následnou obnovu. Optimálním postupem se jeví být snížení zakmenění na hodnotu 0,7 – 0,5, buďto celoplošně nebo formou kotlíků. Toto bude východiskem pro zmlazení nebo umělou podsadbu. Po další zásahu je vhodné ponechat

jen kulisu hlavního porostu, eventuálně pouze kostru několika výstavků, toto odvisí od bohatosti zmlazení a rychlosti jeho odrůstání. Převody borových porostů jsou zpracovány mimo jiné v metodikách: BÍLEK et. al. 2017 a SOUČEK et. al. 2018. Zajímavou otázkou je výchova takového porostu, který má apriori přípravný charakter. Pokud budu postupovat klasickou metodou, tedy odstraňováním jedinců předrůstavých a deformovaných, pak riskuji, že takovým uvolněním ponechaných jedinců umocním jejich, již tak vysokou labilitu. Při vysokém množství defektních stromů by snad stálo za zvážení, zda nebude vhodnější postupovat opačně a jakýmsi „inverzním“ pozitivním výběrem, vytvořit kostru porostu právě z těchto nežádoucích jedinců, kteří často vykazují výrazně větší stabilitu.

Budoucí podobu bukového porostu lze vnímat perspektivněji. Při výchově bude vhodný pozitivní výběr jedinců s tvárnými korunami. Obnovní postup klasickou clonou, nebo okrajovou sečí by měl fungovat bez větších problémů. Odstraněním podmínek holé plochy budou následné generace snad k nerozeznání od trvale lesních porostů.

## 6.2. Porostní veličiny

Z kvantifikace porostních veličin a porovnání výsledků tři roky staré bakalářské práce (ČERVENKA 2018), inventarizující tytéž porosty se současným stavem, vyplývá následující:

-V případě buku na zemědělské půdě došlo k poklesu o 450 ks / ha, což představuje cca 8,6 % výchozího stavu. V porostu nebyl po tuto dobu proveden výchovný zásah, tedy hodnoty odpovídají přirozené mortalitě. Hodnota průměrného přírůstu se rovná 0,43 cm.

V borovici na zemědělské půdě došlo ke snížení o 950 ks /ha, tedy necelých 19 %, hodnota odpovídá výchovnému zásahu slabé intenzity následovanému poměrně značnou přirozenou mortalitou (naštěstí s rovnoměrnou disperzí). Průměrný přírůst dosahuje hodnoty 0,45 cm.

Pokles počtu jedinců buku na trvale lesní půdě je zanedbatelný, důvodem je pravděpodobně razantní výchovný zásah (provedený již před první inventarizací), který vytvořil podmínky nevyžadující další samozředování. Průměrný přírůst nabývá 0,36 cm.

V porostu borovice došlo k prudkému úbytku o 1 400 ks / ha (cca 39 %), předznamenávající úplný rozpad porostu, pravděpodobně ještě před dosažením třiceti let. Průměrný přírůst se rovná 0,51 cm.

Z hodnot průměrných přírůstů (nakolik jsou v této fázi spíše orientační) vyplývá, že generalizovat zalesnění zemědělské půdy jako, minimálně produkčně vhodné je zavádějící, borovice nedosahuje vyšších přírůstů, spíše naopak, což koresponduje s obecně příjemným modelem chování borovice na živných stanovištích. Je otázkou, jak se projeví vliv zmlazení listnatých dřevin, v případě jeho úspěšného odrůstání. Některé studie (např.: ŠPULÁK 2018) uvádí 20 % nárůst tloušťkového přírůstu v porostu borovice se spodní etáží tvořenou dubem oproti variantě borové monokultury, nicméně vzhledem k současnému vývoji je pravděpodobnější spíše opačná varianta.

Naopak buk, přes růstové deformace vykazuje zdatně vyšší přírůst. Srovnatelné studie (ŠTEFANČÍK 2019) konstatují horší kvalitu i kvantitu kmenů bukového porostu založeného de novo oproti lesu, nicméně toto zároveň zdůvodňují především nevhodným sadebním materiálem a navíc kvalitou korun stromů na zemědělské půdě označuje za srovnatelnou nebo lepší. Naopak ve studovaném případě se jako hlavní problém jeví právě ne zrovna optimální korunová morfologie. Studie věnované porovnání buku pěstovaného v cloně mateřského porostu a na holé ploše (PODRÁZSKÝ et. al. 2019) zpravidla uvádí vyšší hodnoty tloušťkového přírůstu pro holoseč a intenzivnější výškový růst pro porost. Odhad průměrných výšek byl pro les 11,01 m a 11,41 m pro zemědělskou půdy. Ač považují tyto hodnoty spíše za orientační (nestejný věk porostů, obtížné zaměřování v hustém porostu s nejasnými terminály), potvrzují všeobecně dynamičtější růst buku založeného de novo a ukazují na schopnost této dřeviny maximálně využít vlastnosti stanoviště.

Některé studie (CUKOR 2019) uvádí vyšší porostní zásobu na zemědělské půdě až o 80 % a výčetní tloušťku vyšší o 14 - 36 % (roztptyl závisí na poškození).

### **6.3. Půdní charakteristika**

Ze zhodnocení půdního rozboru vyplývá následující: Okyselující vliv borovice je jasně patrný na porovnání pH nadložního humusu (5,1) a organominerálního horizontu (5,4), stejné údaje srovnávacího porostu na trvale lesní půdě ukázaly naopak pozitivní vliv listnatého opadu tvořeného spodní etáží, který se projevil výrazně příznivějším pH opadanky oproti vrstvě Ah (O = 5, Ah = 4,4). Poměrně překvapivé jsou výsledky působení bukového opadu. Zalesněná zemědělská půda vykazovala nižší pH ve svrchních horizontech (5,2) než v horizontu Ah (5,6) naopak výsledky lesní půdy ukazují na výrazně meliorační efekt

bukového opadu (O= 5,8, Ah = 5,1). Názory na působení borového a bukového opadu se různí. V případě borovice je zmiňována určitá tendence k podzolizaci, u buku je zase upozorňováno na, do jisté míry kyselější opad než v případě nejproklamovanějších melioračních druhů jako je habr nebo jeřáb (VACEK, SIMON et. al. 2009; KACÁLEK et. al. 2007). Pro srovnání byla vybrána obdobná studie zabývající se druhy s typicky pozitivním nebo naopak negativním vlivem na půdní chemismus (PODRÁZSKÝ ULBRICHOVÁ 2004). Zde byly po zhruba 30 letech od založení konstatovány hodnoty 5,97 pro nadložní humus a 5,2 pro organominerální horizont v případě břízy a 4,93 ku 5 pro modřín. Komparace neukazuje na výrazný rozdíl v působení jednotlivých dřevin, v čemž se shoduje s většinou prezentovaných studií. Stejně tak je nutné vzít v potaz rozdílné výchozí podmínky zkoumaných porostů (přetrvávající důsledky předchozího užívání, nestejná expozice, apod.)

Obsah dusíku je násobně vyšší v organickém horizontu oproti vrstvě Ah. Hodnoty dále ukazují na vyšší obsahy v porostech buku (překvapivě pouze v horizontu O) a příznivý vliv podrostu v lesním porostu borovice, zde obzvláště vysoké hodnoty (1,35 %) ukazují na velmi příznivý poměr C / N v asimilační biomase habru. Na stavu půd je patrný minulý vliv hnojení v případě draslíku a velmi účinný vliv koloběhu na obsahy celkového dusíku, vápníku a hořčíku.

Nasycení bází (V) ukazuje na stejný trend jako pH. Zajímavá je především mimořádně nízká hodnota v organominerálním horizontu (22,8 %), indikující pravděpodobně výraznou degradaci předchozím užíváním a jen krátkodobé působení listnatého podrostu.

## 7. Závěr

Výzkum potvrdil předpoklady vývoje prvotní generace porostů založených na zemědělských půdách včetně srovnatelné nebo vyšší kvantitativní produkce, morfologických defektů spojených s prostředím holé plochy nebo, pro určité druhy do jisté míry toxického chemismu. Stejně tak vývoj půdního prostředí odpovídá modelům. Za přínosné lze považovat mimo jiné postřehy o působení listnatého podrostu v degradujících borových porostech.

Autor sám si dovoluje na závěr poznamenat, že jako mnohem validnější soudí celkový dojem z prostředí a jeho vývoje (ač vždy velmi subjektivní) než snadno kvantifikovatelná „tvrdá“ data. Jistě to byly právě skvělé hodnoty pěstebních veličin, obvodem kořenového krčku počínaje a nepřebornou škálou průměrných a běžných přírůstků konče, které vedly k tak masivnímu zakládání borů a smrčín, jejichž dnešní hodnota, byť jen ekonomická sotva pokrývá náklady na jejich vlastní sanaci.

Za epilóg práce dovolte ještě jednu citaci z minulosti, tentokrát nestora lesnické univerzity v Braniborském Eberswalde, profesora Wilhelma Pfeila:

*„Ptejte stromů po jejich vzrůstu, lépe vás o tom poučí než knihy.“*



## 8. Použitá literatura

### Monografie:

EHRLICH H. L., NEWMAN D. K., 2009: Geomicrobiology, CRC Press, Boca Raton, 606 s.

KACÁLEK D., MAUER O., PODRÁZSKÝ V., SLODIČÁK M., et. al. 2017: Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin, Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy, 300 s.

KANTOR P. et. al., 2018: Pěstění lesů, Lesnická a dřevařská fakulta, MENDELU, Brno, 153 s.

KONŠEL J., et. al., 1940: Naučný slovník lesnický, Matice lesnická, Písek, 2 108 s.

NOŽIČKA J. 1957: Přehled vývoje našich lesů, SZN v Praze, 455 s.

PAVLŮ L., 2018: Základy pedologie a ochrany půd, Česká zemědělská univerzita v Praze, 78 s.

POLENO Z., VACEK S., et. al., 2009: Pěstování lesů III – Praktické postupy pěstování lesů, Lesnická práce, s.r.o., vydavatelství a nakladatelství, Kostelec nad Černými Lesy: 952 s.

SÁŇKA M., MATERNA J. 2004: Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR. Edice Planeta, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 84 s.

SCHWAPPACH A., 1886: Handbuch der Forst- und Jagdgeschichte, Berlin

ŠIMEK M., et. al., 2019: Živá půda, Academia, Praha, 789 s.

TLAPÁK J., HOŠEK E. 1984: Vývoj lesnictví v českých zemích v první polovině 20. století, UVTIZ – Zemědělské muzeum, 157 s.

VACEK S., SIMON J., et. al., 2009: Zakládání a stabilizace lesních porostů na bývalých zemědělských a degradovaných půdách. Lesnická práce, s.r.o., vydavatelství a nakladatelství, Kostelec nad Černými Lesy: 784 s., ISBN: 978-80-87154-27-4

WHITE R. E., 1997: Principles and practise of soil science, Blackwell Science, Oxford, 348 s.

### **Vědecké články:**

AHMED, I.U., SMITH, A.R., JONES, D.L., GODBOLD, D.L., 2016: Tree species identity influences the vertical distribution of labile and recalcitrant carbon in a temperate deciduous forest soil. *Forest Ecology and Management*, 359: 352-360 s.

ANDIVIA, E., ROLO, V., JONARD, M., FORMANEK, P., PONETTE, Q., 2016: Tree species identity mediates mechanisms of top soil carbon sequestration in a Norway spruce and European beech mixed forest. *Annals of Forest Science*, 73: 437-447 s.

CUKOR J., BALÁŠ M., KUPKA I., TUŽINSKÝ M. 2017a: The condition of forest stands on afforested agricultural land in the Orlické hory Mts. *Journal of Forest Science*, 63: 1-8 s.

CUKOR J., VACEK Z., LINDA R., BÍLEK L. 2020: Carbon sequestration in soil following afforestation of former agricultural land in the Czech Republic, ČZU v Praze

CUKOR, J., BALÁŠ, M., KUPKA, I., TUŽINSKÝ, M., 2017a: The condition of forest stands on afforested agricultural land in the Orlické hory Mts. *Journal of Forest Science*, 63: 1-8 s.

DIXON, R.K., BROWN, S., HOUGHTON, R.A., SOLOMON, A.M., TREXLER, M.C., WISNIEWSKI, J., 1994: Carbon Pools and Flux of Global Forest Ecosystems. *Science*, 263: 185-190 s.

FABIÁNEK, T., MENŠÍK, L., TOMÁŠKOVÁ, I., KULHAVÝ, J., 2009: Effects of spruce, beech and mixed commercial stand on humus conditions of forest soils. *Journal of Forest Science*, 55: 119-126 s.

FUJISAKI K., PERRIN A. S., DESJARDINS T., BERNOUX M., BALBINO L. C., BROSSARD M. 2015: From forest to cropland and pasture systems: a critical review of soil organic carbon stocks changes in Amazonia. *Global change biology*, 21: 7: 2773-2786

GRÜNEBERG, E., ZICHE, D., WELLBROCK, N., 2014: Organic carbon stocks and sequestration rates of forest soils in Germany. *Global Change Biology*, 20: 2644-2662 s.

HATLAPATKOVÁ, L., PODRÁZSKÝ, V., 2011: Obnova vrstev nadložního humusu na zalesněných zemědělských půdách. *Zprávy lesnického výzkumu*, 56: 228-234 s.

HORWATH W., 2015: Carbon cycling: the dynamics and formation of organic matter. In: PAUL E. A. *Soil microbiology, ecology and chemistry*, Elsevier, Amsterdam, 339 – 382 s.

- HŮNOVÁ I. 2016: Atmosférické depozice dusíku, Chemické listy 110: 779 – 784 s.
- KACÁLEK D., LEUGNER J., ČERNOUHOUS V., KULHAVÝ Z. 2017: Agrolesnictví – částečně přehlížený způsob využití půdy, přehled poznatků. Konference Zalesňování zemědělských půd – produkční a enviromentální přínosy II, ČZU v Praze, 4-9 s.
- KACÁLEK, D., NOVÁK, J., BARTOŠ, J., SLODIČÁK, M., BALCAR, V., ČERNOUHOUS, V., 2010: Vlastnosti nadložního humusu a svrchní vrstvy půdy ve vztahu k druhům dřevin. Zprávy lesnického výzkumu, 55: 19-25 s.
- KLIMO E., et. al. 2006: Forest soil acidification in the Czech Republic. Journal of Forest Science, 52: Special Issue: 14-22 s.
- KRUPOVÁ D., FADRHOUSOVÁ V., PAVLENDOVÁ H., PAVLENDÁ P., TÓTHOVÁ S., ŠRÁMEK V. 2017: Atmospheric deposition of sulphur and nitrogen in forests of the Czech and Slovak Republic, Central European Forestry Journal 3-4: 249 – 258 s.
- KUPKA, I., PODRÁZSKÝ, V., KUBEČEK, J., 2013: Soil-forming effect of Douglas fir at lower altitudes – a case study. Journal of Forest Science, 59: 345-351 s.
- MENŠÍK, L., FABIÁNEK, T., TESAŘ, V., KULHAVÝ, J., 2009a: Humus conditions and stand characteristics of artificially established young stands in the process of the transformation of spruce monocultures. Journal of Forest Science, 55: 215-223 s.
- MENŠÍK, L., KULHAVÝ, J., KANTOR, P., REMEŠ, J., 2009b: Humus conditions of stands with different proportions of Douglas fir in the Hůrky Training Forest District and Křtiny Training Forest Enterprise. Journal of Forest Science, 55: 345-356 s.
- MONDEK J. 2017: Douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesi*) – potenciálně vhodná dřevina pro zalesňování zemědělských půd, Zalesňování zemědělských půd – produkční a enviromentální přínosy II, ČZU, Praha, 34 – 38 s.
- NOVÁK, J., KACÁLEK, D., PETR, T. Properties of humus and upper soil horizons under 66-year-old spruce stand on former agricultural land. In Saniga, M., Jaloviar, P., Kucbel, S. (eds.): Management of forests in changing environmental conditions. Zvolen: Technická univerzita, Lesnícka fakulta, Katedra pestovania lesa, 2007, s. 90-95 s.
- PAUL, K.I., POLGLASE, P.J., NYAKUENGAMA, J.G., KHANNA, P.K., 2002: Change in soil carbon following afforestation. Forest Ecology and Management, 168: 241-257 s.

- PAULOT F., JACOB D. J., HENZE D. K.: Environ. Sci. Technol. 47, 3226 (2013).
- PODRÁZSKÝ et. al. 2009: Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands – Kostelec na Černými lesy region. Journal of forest science, 55, 2009 (7): s. 299–305 s.
- PODRÁZSKÝ V. 2014: Český pohraniční hvozd – realita nebo mýtus? Zprávy lesnického výzkumu, 59: 51 – 54 s.
- PODRÁZSKÝ V., BALÁŠ M., LINDA R., KŘIVOHLAVÝ O. 2019: State of beech pole stands established at the clear-cut and in the underplanting, Journal of Forest Science, 65 (7): 256 – 262 s.
- PODRÁZSKÝ V., PROCHÁZKA J. 2009: Zalesnění půd v oblasti Českomoravské vysočiny a obnova vrstev nadložního humusu. Zprávy lesnického výzkumu. 54: 79-84 s.
- PODRÁZSKÝ V., REMEŠ J. 2008. Rychlost obnovy charakteru lesních půd na zalesněných lokalitách Orlických hor. Zprávy lesnického výzkumu, 53: 89 – 93 s.
- PODRÁZSKÝ V., ULBRICHOVÁ I. 2004: Restoration of forest soils on reforested abandoned agricultural lands. Journal of Forest Science 50(6):249-255 s.
- PODRÁZSKÝ, V., 2008: Tvorba povrchového humusu při zalesňování zemědělských ploch a po buldozerové přípravě v Krušných horách. Zprávy lesnického výzkumu, 53: 258-263 s.
- PODRÁZSKÝ, V., PROCHÁZKA, J., REMEŠ, J., 2011: Produkce a vývoj půdního prostředí porostů na bývalých zemědělských půdách v oblasti Českomoravské vrchoviny. Zprávy lesnického výzkumu, 56: 27-35 s.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., 2009: Soil-forming effect of Grand fir (*Abies grandis* [Dougl. ex D. Don] Lindl.). Journal of Forest Science, 55: 533-539 s.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., 2010: Vliv druhové skladby lesních porostů na stav humusových forem na území ŠLP v Kostelci nad Černými Lesy. Zprávy lesnického výzkumu, 55: 71-77 s.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., HART V., MOSER W. K., 2009: Production and humus form development in forest stands established on agricultural lands – Kostelec nad Černými lesy region. Journal of Forest Science, 55: 299-305 s.

- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., TAUCHMAN, P., HART, V., 2010: Douglaska tisolistá a její funkční účinky na zalesněných zemědělských půdách. Zprávy lesnického výzkumu, 55: 12-18 s.
- PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., ULBRICHOVÁ, I., 2003: Biological and chemical amelioration effects on the localities degraded by bulldozer site preparation in the Ore Mts. – Czech Republic. Journal of Forest Science, 49:141-147 s.
- PODRÁZSKÝ, V., ŠTĚPANÍK, R., 2002: Vývoj půd na zalesněných zemědělských plochách – oblast LS Český Rudolec. Zprávy lesnického výzkumu 47: 53-56 s.
- SÁDLO J., VÍTKOVÁ M., PERGL J., PYŠEK P. 2017: Ekologická rizika zalesňování zemědělských půd nepůvodními dřevinami – invazní akát jako modelový druh, Zalesňování zemědělských půd – produkční a environmentální přínosy II, ČZU v Praze, 20 – 23 s.
- SLODICAK, M., NOVAK, J., SKOVSGAARD, J. P. Wood production, litter fall and humus accumulation in a Czech thinning experiment in Norway spruce (*Picea abies* (L.) KARST.). Forest Ecology and Management, 2005, no. 209, s. 157-166 s.
- ŠEBEŇ V., KUČERA M., MERGANIČOVÁ K., KONOPKA B. 2018: The current state of non-forest land in the Czech Republic and Slovakia – forest cover estimates based on the national inventory data, Central European Forestry Journal, 3-4: 207 – 225 s.
- ŠPULÁK O, KACÁLEK D., 2011: Historie zalesňování nelesních půd na území České republiky, Zprávy lesnického výzkumu, 56: 49 – 57
- ŠPULÁK O., SOUČEK J., ČERNÝ J. 2018: Do stand structure and admixture of tree species affect Scots pine aboveground biomass production and stability on its natural site? Journal of Forest Science, 65 (11): 486 – 495 s.
- ŠTEFANČÍK I. 2019: The growth of the beech (*Fagus sylvatica* L.) stand on former agricultural land and its comparison with the naturally regenerated beech stand under comparable conditions, Journal of Forest Science 65 (10): 381 – 390 s.
- VOMOCIL, J. A., FLOCKER, W. J. 1960: Effect of coil compaction on storage and movement of soil air and water. In: Transactions of the ASAE. 1961. Paper No. 60-129. Annual Meeting of the American Society of Agricultural Engineers, Columbus, Ohio, s. 242-24 s5.

## **Jiné:**

BÍLEK L., et. al. 2017: Ekologicky orientované pěstování borových porostů v podmínkách nižších až středních poloh, Lesnický průvodce (9), ČZU v Praze, 50 s.

PERG J., PERGLOVÁ I., VÍTKOVÁ M., POCO VÁ L., JANATA T., ŠÍMA J. 2016B: Likvidace vybraných invazních druhů rostlin; Standardy péče o přírodu a krajinu, Praha, Průhonice, AOPK ČR a Botanický ústav AV ČR

SLODIČÁK et. al. 2013: Pěstební postupy ve smrkových porostech na bývalých zemědělských půdách. Certifikované metodiky - VULHM, Strnady, 29 s.

SOUČEK J., ŠPULÁK O., DUŠEK D. 2018: Metodika přeměny a přestavby borových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů, Lesnický průvodce (15), VULHM, Strnady, 37 s.

VOKOUN J. et. al., 2002: Příručka pro průzkum lesních půd, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem, 43 s.

BARTOŠ J. 2014: Biologické a ekonomické aspekty zalesňování zemědělských půd. Disertační práce, FLD při ČZU v Praze. 128 s.

CUKOR J. 2019: Vývoj lesních porostů a lesních půd na zalesněné zemědělské půdě, Disertační práce, FLD při ČZU v Praze, 118 s.

ČERVENKA F. 2018: Srovnání mladých lesních porostů na zalesněné zemědělské a trvale lesní půdě, Bakalářská práce, ČZU v Praze, 56 s.

Český statistický ústav (ČSÚ), Praha, 2020, Dostupné na:

[https://www.czso.cz/documents/10180/91917750/32018119\\_0202.pdf/7c09a1aa-c284-4e06-bb50-279092259e29?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/91917750/32018119_0202.pdf/7c09a1aa-c284-4e06-bb50-279092259e29?version=1.0)

Ministerstvo zemědělství (MZe), Praha, 2020, Dostupné na:

<http://eagri.cz/public/web/mze/>

Státní zemědělský intervenční fond (SZIF), Praha, 2020, Dostupné na:  
<https://www.szif.cz/cs/prv2014-811>

Zelená zpráva 2018, ÚHÚL, Brandýs nad Labem – Stará Boleslav

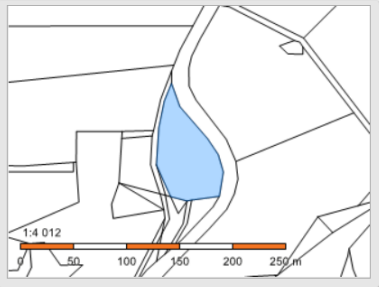
## 9. Přílohy

Příloha 1 – 4: Výpis z katastru nemovitostí pro všechny zkusné plochy.

Příloha 5 – 6: LHO ploch Vrcha – buk a Růže – borovice.

Příloha 7 – 8: Zalesňovací projekt pro plochy Čihadla – buk a Vrcha – borovice.

### Příloha 1: Čihadla - buk

Parcelní číslo:	<a href="#">2815</a>	
Obec:	<a href="#">Radčice [598488]</a>	
Katastrální území:	<a href="#">Radčice [737674]</a>	
Číslo LV:	<a href="#">353</a>	
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	4203	
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí	
Mapový list:	DKM	
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK	
Druh pozemku:	trvalý travní porost	

Sousední parcely


#### Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Červenková Marie Ing., Ždár 24, 26401 Radčice	

#### Způsob ochrany nemovitosti

Název
zemědělský půdní fond

### Příloha 2: Vrcha - borovice

Parcelní číslo:	<a href="#">2917</a>	
Obec:	<a href="#">Radčice [598488]</a>	
Katastrální území:	<a href="#">Radčice [737674]</a>	
Číslo LV:	<a href="#">353</a>	
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	3857	
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí	
Mapový list:	DKM	
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK	
Druh pozemku:	lesní pozemek	

Sousední parcely

#### Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Červenková Marie Ing., Ždár 24, 26401 Radčice	

#### Způsob ochrany nemovitosti

Název
pozemek určený k plnění funkcí lesa



### Příloha 3: Vrcha - buk

Parcelní číslo:	<a href="#">3318</a>	
Obec:	<a href="#">Radíč [598488]</a>	
Katastrální území:	<a href="#">Radíč [737674]</a>	
Číslo LV:	<a href="#">10001</a>	
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	187010	
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí	
Mapový list:	DKM	
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK	
Druh pozemku:	lesní pozemek	

Sousední parcely

#### Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Obec Radíč, č. p. 14, 26401 Radíč	

#### Způsob ochrany nemovitosti

Název
pozemek určený k plnění funkcí lesa

### Příloha 4: Růže - borovice

Parcelní číslo:	<a href="#">1783</a>	
Obec:	<a href="#">Nalžovice [540790]</a>	
Katastrální území:	<a href="#">Nalžovické Podhájí [701505]</a>	
Číslo LV:	<a href="#">547</a>	
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	35470	
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí	
Mapový list:	DKM	
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK	
Druh pozemku:	lesní pozemek	

Sousední parcely

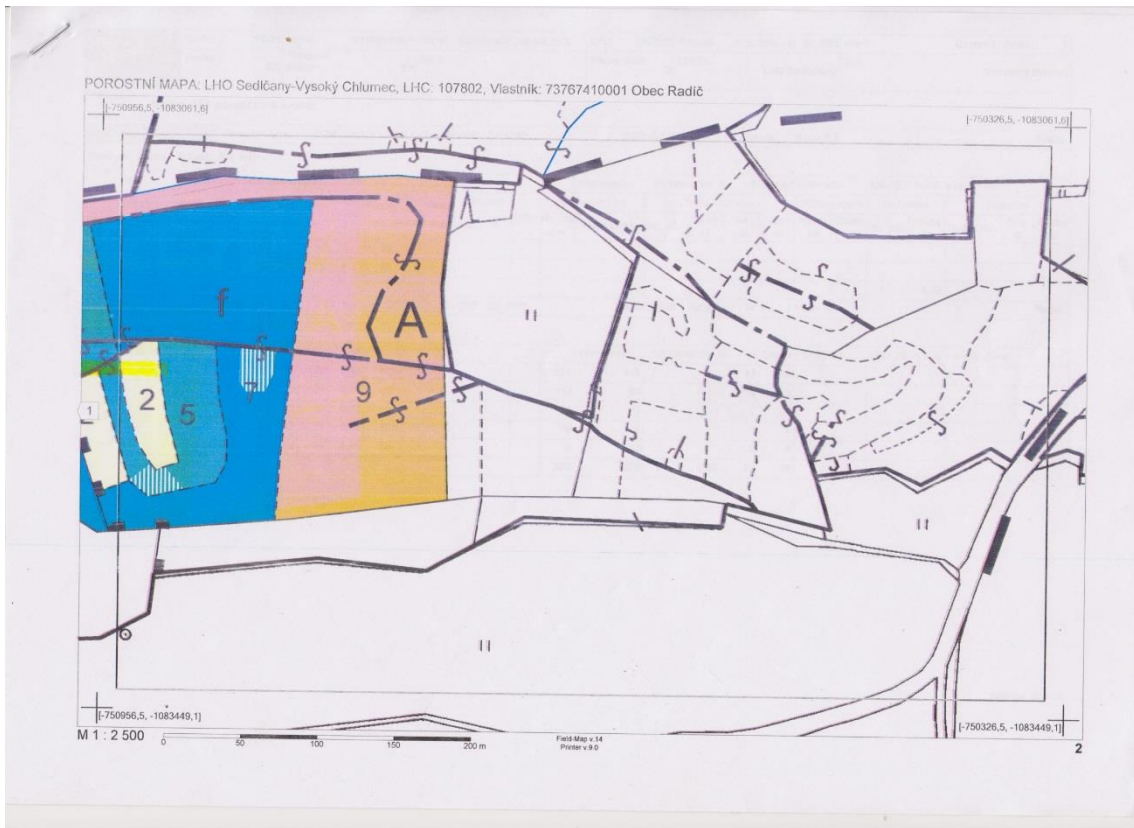
#### Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Hurtík František, Dubliny 9, 26401 Radíč	

#### Způsob ochrany nemovitosti

Název
pozemek určený k plnění funkcí lesa

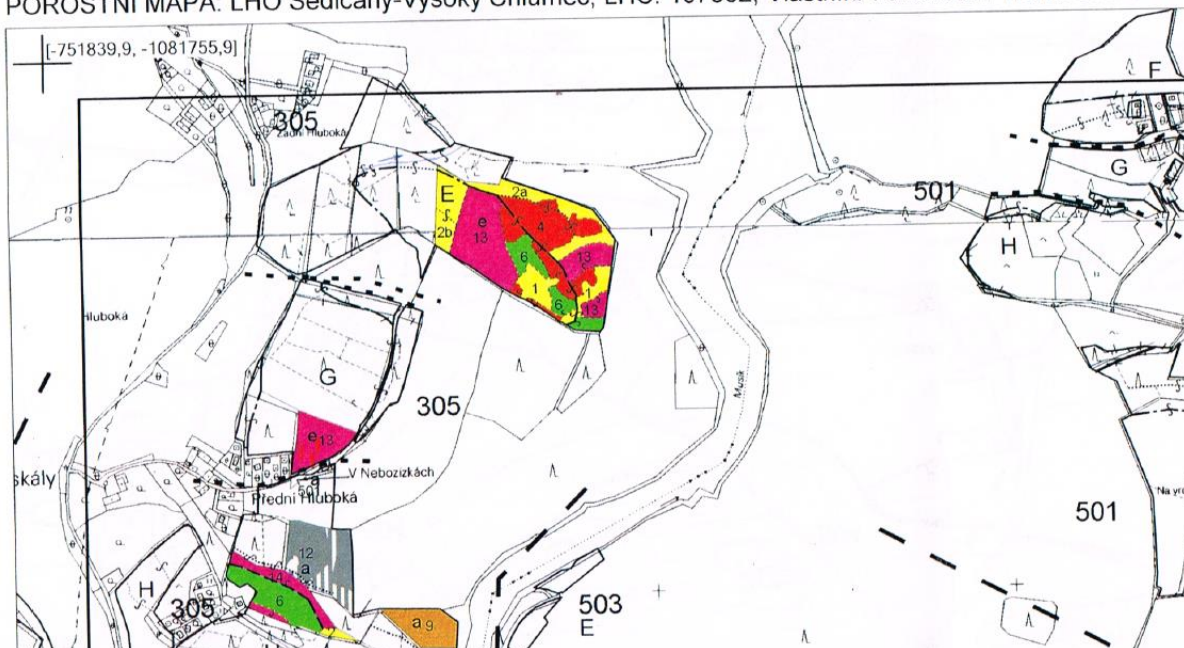
Příloha 5: LHO Vrcha – buk



Oddělení: 504	Plocha: 53,11	Majitel: 473767410001	LO: 10 - Středočeská pahorkatina	LHC: 107802	Platnost: 1. 1. 2014 - 31. 12. 2023	Reviz: Osnovy	Strana: 1																
Díl: A	Por: f	Plocha: 5,6	Kategorie/překryv: 10	Zvl.st.: 1	Pásmo ohrož.: D	LS(LZ): LHO Sedlčany	OLH: Votruba Ondřej																
Popis porostu Různověký porost na S svahu.																							
Por. skupina: 2		Plocha por. skup.: 0,38		Les. typ.: 2K5	LVS: 2	CHS: 23	ORP: SEDLČANY																
Ter. typ:		Ter. sk:		Název KÚ: Radčíc																			
Popis por. skupiny 2 části, HB, MD+																							
Etáž: 2		Skut. plocha etáže: 0,38		Kód majetku: 11		Model. tč. %: 0																	
Obmýtlí / Obn. doba: 130 / 30		% mel. a zpevn. dřevin																					
Hosp. soubor	Věk	Zakme. dřev	Zest. %	Výčet tl. cm	Výška m	Obj. stf. kmene m3 bk	Bonita abs.	Bonita rel. 3/2008 Sb	Fenol. třída	Poškození Druh %	Imise	Zásoba v m3 b.k. Na 1 ha plet.	Těšba výchovná Souše	Těšba výchovná Celkem	Těšba obnovní na nás.	Těšba obnovní Plocha ha	Objem m3	Prořezávky na nás.	Prořezávky Plocha ha	Zalesnění Dřev. Zast. %	Plocha ha		
236	12	10	BK	95	4	26	3																
			DB	5	5	20	5																
Por. skupina celkem																			1	1	0,38		
Por. skupina: 5		Plocha por. skup.: 0,83		Les. typ.: 2K3	LVS: 2	CHS: 23	ORP: SEDLČANY	Ter. typ:				Ter. sk:				Název KÚ: Radčíc							
Popis por. skupiny DB, OS, HB+ 2S5, 2K5.								Etáž: 5		Skut. plocha etáže: 0,83		Kód majetku: 11		Model. tč. %: 0		Obmýtlí / Obn. doba: 110 / 20		% mel. a zpevn. dřevin					
233	49	9	BO	54	25	23	0,45	30	1			171	142		11	9							
			SM	30	23	23	0,41	34	1			114	94		14	12							
			MD	10	23	23	0,42	30	1			35	29		2	2							
			BR	5	22	21	0,28	26	1	C		10	8		1	1							
			BK	1	18	19	0,21	28	2			2	2		0	0							
Por. skupina celkem													332	275	0	1	0,83	28	24				

Příloha 6: LHO Růže – borovice

POROSTNÍ MAPA: LHO Sedlčany-Vysoký Chlumeč, LHC: 107802, Vlastník: 701505547 Hurtík František



Oddělení: <b>305</b>	Plocha: 62,16	Majitel: 770150554	LO: 10 - Středočeská pahorkatin	LHC: 107802	Platnost: 1.1.2014 - 31.12.202	Reviz:	Strana: 1																				
Díl: <b>E</b>	Por: <b>e</b>	Plocha: 3,55	Kategorie/ překryv: 10	Zvlst.: 21 - ÚSES - regionál	Pásmo chróz.: D	LS(LZ): Nový Bor	OLH: Josef Špachmar																				
Popis porostu: <b>Různověký, prostorově neuspořádaný porost, ÚSES regionální- Vymýslenská píšina- Albertovy s</b>																											
Por. skupina: <b>1</b>	Plocha por. skup.: 0,36	Les. typ: 3S1	LVS: 2	CHS: 45	ORP: SEDLČANY	Ter. typ:	Ter. sk:																				
Popis por. skupiny: <b>3 až 8 let, SM 0 až 2 m. BR+, 2 čas</b>																											
Etáž: <b>1</b>	Skut. plocha etáže: 0,36	Kód majetku: 11		Model. těž. %: 0	Obmýti / Obn. doba: 100 / 30			% mel. a zpevň. dřev in																			
Hosp. soubor	Věk	Zakm. nění	Dřev	Zast. %	Výčet t. cm	Výška m	Obj. stř. kmene m3 bk	Borita abs.	Fenol. 3/2008 Sb	Poškození třída	Druh %	Imise	Na 1 ha pl. et.	Souše	Celkem	na nás.	Plocha ha	Na 1 ha	Objem m3	Těžba obnov. ni	Těžba obnov. ni	Profesavky	Zalesnění	Plocha ha			
451	5	9	SM	100		1		30	1																		
Por. skupina celkem																											
Por. skupina: <b>2a</b>	Plocha por. skup.: 0,45	Les. typ: 3S9	LVS: 2	CHS: 41	ORP: SEDLČANY	Ter. typ:	Ter. sk:																				
Popis por. skupiny: <b>Překmenená tyčkovina. 3S</b>																											
Etáž: <b>2a</b>	Skut. plocha etáže: 0,45	Kód majetku: 11		Model. těž. %: 0	Obmýti / Obn. doba: 110 / 30			% mel. a zpevň. dřev in																			
Hosp. soubor	Věk	Zakm. nění	Dřev	Zast. %	Výčet t. cm	Výška m	Obj. stř. kmene m3 bk	Borita abs.	Fenol. 3/2008 Sb	Poškození třída	Druh %	Imise	Na 1 ha pl. et.	Souše	Celkem	na nás.	Plocha ha	Na 1 ha	Objem m3	Těžba obnov. ni	Těžba obnov. ni	Profesavky	Zalesnění	Plocha ha			
411	13	10	SM	100		5		28	2																		
Por. skupina celkem																											
Por. skupina: <b>2b</b>	Plocha por. skup.: 0,34	Les. typ: 3S1	LVS: 2	CHS: 45	ORP: SEDLČANY	Ter. typ:	Ter. sk:																				
Popis por. skupiny: <b>Překmenená tyčkovina, ještě nebyl zásah. MD, H</b>																											
Etáž: <b>2b</b>	Skut. plocha etáže: 0,34	Kód majetku: 11		Model. těž. %: 0	Obmýti / Obn. doba: 100 / 30			% mel. a zpevň. dřev in																			
Hosp. soubor	Věk	Zakm. nění	Dřev	Zast. %	Výčet t. cm	Výška m	Obj. stř. kmene m3 bk	Borita abs.	Fenol. 3/2008 Sb	Poškození třída	Druh %	Imise	Na 1 ha pl. et.	Souše	Celkem	na nás.	Plocha ha	Na 1 ha	Objem m3	Těžba obnov. ni	Těžba obnov. ni	Profesavky	Zalesnění	Plocha ha			
451	16	10	SM	70	7	7	0,01	32	1				22	8					12	4							
			BO	30	8	6	0,01	24	3				8	3					3	1							
Por. skupina celkem																											
Por. skupina: <b>4</b>	Plocha por. skup.: 0,91	Les. typ: 3S1	LVS: 2	CHS: 45	ORP: SEDLČANY	Ter. typ:	Ter. sk:																				
Popis por. skupiny: <b>Překmenené části. HB+, BK+, 3 čas</b>																											
Etáž: <b>4</b>	Skut. plocha etáže: 0,91	Kód majetku: 11		Model. těž. %: 0	Obmýti / Obn. doba: 100 / 30			% mel. a zpevň. dřev in																			
Hosp. soubor	Věk	Zakm. nění	Dřev	Zast. %	Výčet t. cm	Výška m	Obj. stř. kmene m3 bk	Borita abs.	Fenol. 3/2008 Sb	Poškození třída	Druh %	Imise	Na 1 ha pl. et.	Souše	Celkem	na nás.	Plocha ha	Na 1 ha	Objem m3	Těžba obnov. ni	Těžba obnov. ni	Profesavky	Zalesnění	Plocha ha			
451	33	9	SM	50	12	14	0,07	30	1				82	75					18	16							
			BO	45	17	18	0,16	30	1				98	89					7	6							
			BR	3	16	18	0,13	26	1	C			4	4					1	1							
			MD	2	16	18	0,17	32	1				5	4					0	0							
Por. skupina celkem																											
														189	172	1	1	0,91	26	23							

Zemědělská agentura Příbram

č.j. 382/2001-2110

### Projekt

do 3 ha zalesnění, ochrany kultur a zřizování nových oplocenek (dle nařízení vlády č. 505/00 Sb.)

Vlastník pozemku: Ing. Marie Červenková Adresa: Deštno 42 – Solopysky, 264 01 Sedlčany

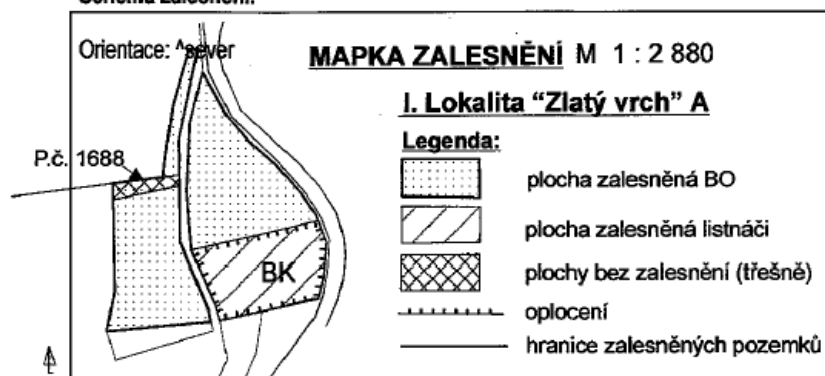
RC: 585608/0230

Katastrální území: ..... Radíč ..... cena za m<sup>2</sup> ..... 3,91 ..... Kč

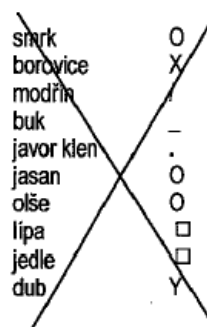
pozemek p.č. .... 1369/1.....	výměra ..... 0,4392.....	ha
pozemek p.č. .... 1370.....	výměra ..... 0,0323.....	ha
pozemek p.č. .... 1689 část.....	výměra ..... 0,1660.....	ha
pozemek p.č. .... 1368 část.....	výměra ..... 0,0638.....	ha
pozemek p.č. ....	výměra .....	ha
pozemek p.č. ....	výměra .....	ha

Celková výměra (na čtyři desetinná místa): ..... 0,7013 ..... ha

#### Schema zalesnění:



#### Legenda:



Hospodářský soubor (přílehlý lesní pozemek): ..... 23 – hospodářství kyselých stan. nižších poloh

Soubor lesních typů:

..... 2K – kyselá buková doubrava

Zastoupení dřevin:

	Dřevina	%	plocha	ks/ha	celkem ks
1	borovice lesní	67	0,47	8 511	4 000
2	buk lesní	23	0,16	8 000	1 265
3	modřín opadavý	10	0,07	3 000	220
4					
5					
	Celkem	100	0,70		

Doporučený spon: ..... BO 1x1,17 m; BK 1x1,25 m; MD 2x1,66 m .....

Kvalita a způsob pěstování sazenic: ..... prostokofené sazenice .....

Doporučená technologie: výsadba strojem ..... Termín provedení: jaro 2001

Ochrana kultur (způsob): ..... ožínání ..... ha: ... 0,70

..... nátěry proti okusu zvěři..... ha: ... 0,50

Zřizování nových oplocenek (druh, popis – min. 160 cm) z drátěného pletiva km: 0,19

Doba pro zajištění kultury: ..... 5 ..... let

Vypracoval odborný lesní hospodář: Ing. Jan Červenka

Datum: 15.3.2001 (příprac. 20.11.2001)

Číslo licence: 4/2000/FO

Podpis:

Razítko:

**Ing. Jan ČERVENKA**  
A. Barcala 22, tel.: 038/ 7511472  
370 05 České Budějovice  
IČO: 639 00 386  
DIČ: 077-6006192005



Příloha 8: Zalesňovací projekt pro plochy Vrcha – borovice.

Zemědělská agentura Příbram

**Projekt**

do 3 ha zalesnění, ochrany kultur a zřizování nových oplocenek (dle nařízení vlády č. 505/00 Sb.)

Vlastník pozemku: Ing. Marie Červenková Adresa: Deštno 42 - Solopyský, 262 54 Dublovice

Katastrální území: Radč cena za m<sup>2</sup> 3,91 Kč

pozemek p.č. 1701 výměra 0,3179 ha  
 pozemek p.č. 1694 část výměra 0,0674 ha  
 pozemek p.č. výměra ha  
 pozemek p.č. výměra ha  
 pozemek p.č. výměra ha

Celková výměra (na čtyři desetinná místa): 0,3853 ha

Schema zalesnění:



Legenda:

- smrk O
- borovice X
- modřín /
- buk -
- javor klen .
- jasan O
- olše O
- lípa □
- jedle □
- dub Y

Hospodářský soubor (přílehlý lesní pozemek): 23 - hospodářství kyselých stan. nižších poloh

Soubor lesních typů: 2K - kyselá buková doubrava

Zastoupení dřevin:

Dřevina	%	plocha	ks/ha	celkem ks
1 borovice lesní	64,1	0,25 ha	10 000	2 500
2 buk lesní	30,8	0,12 ha	8 000	960
3 modřín opadavý	5,1	0,02 ha	4 000	80
4				
5				
6 Celkem	100,0	0,39 ha		3 540

Doporučený spon: BO: 1x1m; BK: 1,2x1,1m; MD: 1,5x1,5m

Kvalita a způsob pěstování sazenic: prostokohenné saz

Doporučená technologie: výsadba strojem Termin provedení: jaro 2001

Ochrana kultur (způsob): ožínání ha: 0,39

nátery proti zvěři ha: 0,27

Zřizování nových oplocenek (druh, popis - min. 160 cm) z drátěného pletiva km: 0,15

Doba pro zajištění kutury: 5 let

Vypracoval odborný lesní hospodář: Ing. Jan Červenka

Datum: 15.9.2001

Číslo licence: 4/2000/FO

Podpis: [Podpis]

Razítko:

**Ing. Jan ČERVENKA**  
 A. Barcala 22, tel.: 038/ 7511472  
 370 05 České Budějovice  
 IČO: 639 00 386  
 DIČ: 077-6006192005