

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra zemědělské techniky a služeb

**Všeobecný význam porostů rychle rostoucích
topolů**

Vedoucí diplomové práce:

Autor:

Ing. Ivo Celjak, CSc.

Bc. Jiří Chaloupka

2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra zemědělské techniky a služeb
Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jiří CHALOUPKA**

Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Agroekologie**

Název tématu: **Všeobecný význam porostů rychle rostoucích topolů.**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Cílem práce je provést analýzu nejdůležitějších funkcí rychle rostoucích dřevin.

Metodický postup:

1. Provést analýzu biologické funkce porostů rychle rostoucích topolů na vybraných pokusných plochách a plantážích.
2. Provést analýzu meliorační funkce porostů rychle rostoucích topolů na vybraných pokusných plochách a plantážích.
3. Provést analýzu izolační funkce porostů rychle rostoucích topolů na vybraných pokusných plochách a plantážích.
4. Provést analýzu asanační funkce porostů rychle rostoucích topolů na vybraných pokusných plochách a plantážích.
5. Provést analýzu estetické funkce porostů rychle rostoucích topolů na vybraných pokusných plochách a plantážích.
6. Provést analýzu produkční funkce porostů rychle rostoucích topolů na vybraných pokusných plochách a plantážích.
7. Realizovat sběr vybraných dat podle zpracovaných metodik.
8. Zpracovat závěry a doporučení pro všestranné využití porostů rychle rostoucích dřevin.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 80 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

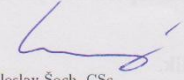
Seznam odborné literatury:

Kolařík, J. a kol.: Péče o dřeviny rostoucí mimo les I., Metodika Českého svazu ochránců přírody č. 5, Vlašim, 2003;
Jůva, K.: Meliorace, ČAZV, SZN, Praha, 1962;
Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy, Příloha Zpravodaje MŽP, 3, březen 1996;
Kára, V. a kol.: Využití biomasy pro energetické účely, Česká energetická agentura, 1997;
Celjak, I., Boháč, J., Kohout, P.: Rádce pro začínající pěstitele plantáží rychle rostoucích topolů, ZF, JU, 2008;
Kára, J. a kol.: Využití biomasy pro energetické účely, ČEA, 1997;
Nilsson, O.P.: Forest Energy in Sweden, Swedish University of Agricultural Sciences, Grapenberg, 1984;
Rauber, H.: Seilunterstützte Arbeiten im Baum - noch ohne Motorsäge. Neue Landschaft, n. 8, 1995;
Kates, John, F.: Biomass to Energy Opportunities for Wisconsin, WTC Rice Lake, Conference center, Wisconsin, April 23-24, 2007;
www.vukoz.cz;
www.biom.cz;
www.calla.cz;
www.i-ekis.cz;
www.spvez.cz;
Časopisy: Farmář, Zemědělská technika, Energie 21;
Sborníky konferencí: Agroregion, Ekotrend.

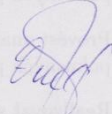
Vedoucí diplomové práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.
Katedra zemědělské techniky a služeb

Datum zadání diplomové práce: 15. ledna 2008

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2009

V. Z. 
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentů 13
370 05 České Budějovice


Ing. Milan Frid, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 6. března 2008

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci „Všeobecný význam porostů rychle rostoucích topolů“ vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu literatury.

České Budějovice, 15. dubna 2009

.....

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce, Ing. Ivu Celjakovi, CSc., za odborné vedení, rady, připomínky a pomoc, které mi poskytl při jejím vypracovávání.

0 ÚVOD	7
.....	9
1 PŘEHLED O SOUČASNÉM STAVU	10
1.1 Pěstování rychle rostoucích dřevin	10
1.1.1 Půdní podmínky	10
1.1.2 Způsob přípravy půdy	11
1.1.3 Příprava sadebního materiálu	12
1.1.4 Výběr vhodných druhů dřeviny (rozdělení)	14
1.1.5 Technologie výsadby	15
1.1.6 Údržba a pěstování v dalších letech po výsadbě	16
1.2 Mimoprodukční využití rychle rostoucích dřevin	17
1.2.1 Meliorační funkce	17
1.2.2 Izolační funkce	18
1.2.3 Asanační funkce	18
1.2.4 Biologická funkce	18
1.2.5 Estetická funkce	18
1.2.6 Produkční funkce	19
1.3 Meliorační funkce - erozní činnost	19
1.3.1 Větrná eroze	20
1.3.2 Vodní eroze	21
2 METODICKÝ POSTUP	44
2.1 Cíl práce	44
2.2 Metodika práce	44
3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	45
3.1 Výmladková plantáž Čakov I	45
3.1.1 Popis plantáže	45
3.1.2 Provedená měření	47
3.2 Výmladková plantáž Čakov II	47
3.2.1 Popis plantáže	47
3.2.2 Provedená měření	49
3.3 Výmladková plantáž Lhenice – Nový Dvůr	50
3.3.1 Popis plantáže	50
3.3.2 Provedená měření	51
4 ANALYTICKÁ ČÁST	53
4.1 Analýza meliorační funkce porostu	53
4.2 Analýza izolační funkce porostu	55
4.3 Analýza asanační funkce porostu	58

<u>5. ZÁVĚR.....</u>	<u>61</u>
6 PŘEHLED LITERATURY.....	64

0 Úvod

Pro svoji práci jsem si zvolil analýzu rychle rostoucích dřevin a to zejména topolů. Tyto dřeviny mají zejména vliv na životní prostředí a utváření krajiny. Hlavní jejich výhodou je rychlý růst, který nemá žádný vliv na kvalitu dřeva. Mají široké uplatnění a to ze dvou hledisek.

Prvním hlediskem je funkce energetická, ke které se pěstování těchto porostů nejčastěji využívá. Tyto porosty bývají často zakládány na nevyužitých zemědělských půdách nebo na půdách devastovaných lidskou činností (sklárky, kontaminované půdy atd.). Emise z těchto dřevin nebo-li biomasy jsou výrazně nižší než z fosilních paliv. Obsah těžkých kovů v palivech z biomasy se přibližuje nule.

Druhým hlediskem a méně známým je mimoprodukční čili neenergetické využití. A proto bych se v mé práci chtěl především věnovat této problematice. Mimoprodukční využití lze rozdělit do několika funkcí. Těmi hlavními jsou funkce:

- Meliorační – porosty mohou zpomalovat rychlost proudící vody a vytvářet bariéru proti splachu a odnosu půdy. V zimních obdobích mohou sloužit jako sněholamy. V období sucha nebo silných větrů je půda vyschlá, ale v porostech a mezi se vytváří příznivé vlhkostní a mikroklimatické podmínky pro pěstování zemědělských plodin.
- Izolační – slouží jako protihlukové zábrany u silnic, též plní funkci tepelně-izolační funkce u domů, právě dnes, kdy se snažíme zabránit větší spotřebě energie či je možné je použít jako větrolamy.
- Produkční – dřeviny se využívají především pro výrobu řeziva, konstrukčních částí budov, prvovýrobu nábytku a jeho součástí, zvukově či tepelně izolačních desek, překližek, přepravek, hraček nebo výroby papíru.

- Estetická – přispívají k estetické kvalitě území, zvýrazňují přirozený charakter krajiny a odcloňují nevhodně situované objekty nebo necitlivé zásahy do krajiny.
- Biologická – tyto pásy dřevin poskytují ochranu užitečnému hmyzu, který z těchto pásů migruje do polí, kde se pěstují zemědělské plodiny a ničí škodlivý hmyz. Dále je mohou využívat zvířata k úkrytu před predátory nebo jako zimoviště.
- Asanační – tyto porosty produkují velké množství kyslíku, vzhledem k jejich rychlému růstu a rychlejší tvorbě koruny, díky plstnatě vlnatým listům pak mají schopnost na sebe vázat určité množství prachu z prostředí.

Porosty rychle rostoucích dřevin mohou mít různý charakter – rozsáhlé lesy, parcely atd. Je možné je využít jako liniovou výsadbu kolem cest nebo jako shluky stromů. Podle sponu výsadby mohou mít plantáže různou účinnost. Mohou sloužit jako bariéry, zástěny.

1 Přehled o současném stavu

1.1 Pěstování rychle rostoucích dřevin

1.1.1 Půdní podmínky

Pro zjištění možného výnosu rychle rostoucích topolů je potřeba znát bonitu stanoviště. Tuto bonitu lze zjistit na základě Bonitované půdně ekologické jednotky – BPEJ.

Bonitovaná půdně ekologická jednotka je pětimístný číselný kód související se zemědělskými pozemky. Vyjadřuje hlavní půdní a klimatické podmínky, které mají vliv na produkční schopnost půdy a její ekonomické ohodnocení. (2)

Význam číslic kódu BPEJ (5 míst):

První číslice kódu BPEJ značí příslušnost ke klimatickému regionu. Klimatické regiony byly vyčleněny na základě podkladů Českého hydrometeorologického ústavu výhradně pro účely bonitace zemědělského půdního fondu a zahrnují území s přibližně shodnými klimatickými podmínkami pro růst a vývoj zemědělských plodin. V České republice je vymezeno celkem 10 klimatických regionů.

Druhá a třetí číslice vymezuje příslušnost k určité hlavní půdní jednotce (01 – 78). Hlavní půdní jednotka je účelové seskupení půdních forem, příbuzných ekologickými vlastnostmi, které jsou charakterizovány morfogenetickým půdním typem, subtypem, půdotvorným substrátem, zrnitostí a u některých hlavních půdních jednotek výraznou svažitostí, hloubkou půdního profilu, skeletovitostí a stupněm hydromorfismu.

Čtvrtá číslice stanoví kombinaci svažitosti a expozice pozemku ke světovým stranám.

Pátá číslice určuje kombinaci hloubky půdního profilu a jeho skeletovosti.

Právním předpisem, kterým se stanovuje charakteristika bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci je vyhláška Ministerstva zemědělství č. 327/1998 Sb. v platném znění (vyhláška 546/2002 Sb). (2)

1.1.2 Způsob přípravy půdy

Dosavadní zkušenosti s pěstováním rychle rostoucích topolů ukazují, že s přípravou pozemku je nutno začít obvykle rok dopředu před výsadbou, tak aby byly podmínky pro výsadbu a růst dřevin v prvních měsících optimální. Jedná se zejména o maximální omezení růstu plevelů v prvním roce, protože plevely mohou zásadně ovlivnit budoucí výnos biomasy. Na velmi zaplevelených lokalitách je nutné začít intenzivní odplevelování již minimálně rok před výsadbou v závislosti na převažujících druzích plevelů a zvolené technologii odplevelování. Plevel (ale i nepřipravené luční porosty) omezuje růst vysazených dřevin dvojnásobným způsobem. Jednak je to kořenovou konkurencí (připravují je o vodu a živiny) a potom to může být nadzemní konkurencí vegetačních orgánů (omezují až zamezují přístup světla k rašícím výhonům). V některých případech mohou plevely vyššího vzrůstu polehnout na výhony topolů.

Použití chemických prostředků pro velkoplošné odplevelování půd není doporučováno z důvodů ochrany přírody a tvorby reziduí v půdě, které mohou omezit růst RRD i několik let po aplikaci. V odůvodněných případech (velmi silné zaplevelení, nemožnost použití mechanizovaného odplevelování) je možné použít ověřené biodegradující preparáty (např. Roundup) po konzultaci s odborníky. Při aplikaci přesně podle doporučených postupů, je možné snížit účinné koncentrace na minimum. Například zkušenosti z Habartic (Zakládající člen Komory pěstitelů biomasy) ukazují, že při správném načasování aplikace lze úspěšně omezit plevel i s koncentracemi okolo 1% Roundupu + 0,3 % tekutého dusičnatého hnojiva (doporučené dávky jsou 2x–3x vyšší).

Aplikace Roundupu může být provedena jednak v přípravném roce nebo také těsně před výsadbou. Tento efektivní způsob omezování plevelů v zaplevelených loukách však může způsobit posunutí termínu výsadby na méně vhodné období, neboť je nutno vyčkat 7 i 14 dní na ověření účinnosti zásahu.

Podzimní orbu a přípravu půdy na dobře odpleveleném pozemku je nejlépe provést tak, aby nebylo na jaře nutné již pozemek orat, ale pouze ošetřit

kultivátorem, případně urovnat. Tento postup je důležitý zejména v oblastech s častým výskytem jarních přísušků. Jarní orbou totiž dojde k porušení přirozené kapilarity půdy, což v případě výskytu přísušku může způsobit silné proschnutí horní 15-20 cm půdy do které se řízky sázejí. Hloubka orby závisí na místních půdních podmínkách a stavu pozemku. Na těžkých jílovitých půdách je vhodné v předchozím roce provést hlubokou orbu (doporučuje se až do 70-80 cm) aby se zlepšilo provzdušnění půd na více let dopředu.

V některých případech je nutné provést i jarní orbu (například u chybně odplevelených pozemků, v případě utužené půdy). Provádí se co nejdříve, aby byla včas obnovena půdní kapilarita. Na dobře připravených pozemcích stačí provést pouze kultivaci a urovnání pozemku. V některých lokalitách, kde se nachází sečený luční porost, je doporučeno provést pruhovou úpravu pozemku s využitím půdní frézy se záběrem rotoru 60 – 80 cm a hloubkou zpracování 25 - 50 cm (například LESROT 60 lesní rotavátor, výrobce PTR Třeboň, nebo STC frézy, například MERI, FAE apod.), resp. stržení pásu travního porostu oddrňovacím lesním pluhem (např. Krombergrem). Při oddrňování je nutno dbát na to, aby byl odebrán opravdu pouze tenký povrchový drn. Hluboká brázda není vhodná, protože půda v nižších horizontech (dle BPEJ) obsahuje méně živin a rašící výhony mají oproti plevelům a travinám výškovou ztrátu a hrozí jejich uzavření pod vitálními plevely. (2)

1.1.3 Příprava sadebního materiálu

Pro zakládání plantáže jsou vhodné řízky z jednoletých, popřípadě dvouletých výhonů. Tuto vlastnost zajistí dodavatelé sadebního materiálu, kteří expedují buď výhony, ze kterých budou připraveny řízky těsně před výsadbou a nebo řízky ve svazcích a ve speciálním obalu. Zpravidla je sadební materiál dodáván v souladu se školkařskými zásadami, to znamená, že maximální počet řízků je ve svazku 50 ks, společně je zabalen jeden klon řízků stejného věku (jednoleté, resp. dvouleté), svazek je označen dvěma štítky (vně a uvnitř) a na štítku je uvedena sadba, dodavatel, klon, počet. Je nutné zajistit, aby do

evidenčního listu porostu rychle rostoucích dřevin a do plánku porostu RRD byly přesně zaznamenány údaje ze štítku.

Přesné určení doby výsadby bude záviset na konkrétních půdních podmínkách a průběhu počasí v jarních měsících. Vhodná je co nejčastější výsadba na jaře. Obvyklé jsou měsíce březen – květen. Je třeba zajistit sadební materiál s dodavatelem včas, aby bylo možné práce zahájit operativně. Pro skladování je nutné připravit skladovací prostory s příznivými podmínkami pro uchování řízků v dobrém stavu. Doporučují se chladné prostory, pokud možno s vysokou vlhkostí (např. sklep, chladicí box, tůňka, sněžná jáma apod.) V sušších skladovacích prostorách je vhodné materiál zabalit do igelitu (plachty) nebo dát do otevřených igelitových pytlů, aby nedocházelo k jejich nadměrnému vysychání. Na druhé straně je také nutné kontrolovat, aby se řízky v igelitu nezapařovaly a následně neplesnivěly.

Nejkvalitnější řízky z hlediska čistoty řezu je možno připravit na pásové pile. Stříhání zahradnickými nůžkami je namáhavější a pomalejší. Dochází při něm ke slabšímu poškození pletiva od střížného břitu.

Délka řízku je závislá na rozteči pupenů na výhonech. Je potřebné, aby řízek obsahoval alespoň tři pupeny. Průměrná délka řízku je 20 cm a průměr od 0,5 do 2,5 cm. Těsně před výsadbou je vhodné řízky namočit na 1 den do vody, zejména pokud nebyly skladovány v optimálních podmínkách. Toto opatření je zcela nutné pro výsadby prováděné v sušších obdobích nebo oblastech výskytu jarních přísušků. Před výsadbou je možné na řízky aplikovat stimulační roztok s 10 – 20 ppm IBA (kyseliny β -indolyl – γ -másečné) nebo lanolinovou pastu s 5000 ppm IBA.(2)

1.1.4 Výběr vhodných druhů dřeviny (rozdělení)

Přehled klonů rychle rostoucích dřevin schválených MŽP a doporučených Mze pro zakládání výmladkových plantáží pro energetické využití. V tabulce jsou uvedeny skupiny podle taxonomické příbuznosti. (15)

Tabulka 1 - Rozdělení klonů RRD

Kód klonu (VÚKOZ)	Taxonomické zařazení (m -samčí klon, f - samičí klon)
Kříženci balzámových topolů	
P-Andros-454	<i>P. maximowiczii</i> Henry × <i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray 'Androscoggin' (m)
P-trikor-468	<i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray × <i>P. koreana</i> Rehd. (f)
P-trikor-473	<i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray × <i>P. koreana</i> Rehd. cf. <i>P. deltoides</i> Marsh × <i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray
P-gomel2-524	cf. <i>P. balsamifera</i> L × <i>P. balsamifera</i> L. II
Kříženci černých a balzámových topolů	
P-NE44B-466	<i>P. maximowiczii</i> Henry × <i>P. × berolinensis</i> 'NE-44'
P-Oxford-494	<i>P. maximowiczii</i> Henry × <i>P. × berolinensis</i> 'Oxford' (f)
P-Jap104*049	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. maximowiczii</i> Henry 'Maxvier' (f)
P-Jap105*050	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. maximowiczii</i> Henry 'Maxfünf'
P-nigsim-410	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. simonii</i> Carr.
P-nigsim-412	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. simonii</i> Carr.
Kříženci černých topolů (tzv. kanadské topoly)	
P-eurNLB-264	<i>P. × euroamericana</i> Dode Guinier 'NL-B-132b' = <i>P. × canadensis</i> Mönch 'NL-B-132' (m)
Topol černý	
P-VUKOZ-001	<i>P. nigra</i> L, autochtonní v ČR
P-VUKOZ-002	<i>P. nigra</i> L, autochtonní v ČR
P-VUKOZ-003	<i>P. nigra</i> L, autochtonní v ČR
P-VUKOZ-004	<i>P. nigra</i> L, autochtonní v ČR
P-VUKOZ-008	<i>P. nigra</i> L, autochtonní v ČR
P-VUKOZ-009	<i>P. nigra</i> L, autochtonní v ČR
P-VUKOZ-010	<i>P. nigra</i> L, autochtonní v ČR
P-VUKOZ-011	<i>P. nigra</i> L, autochtonní v ČR

1.1.5 Technologie výsadby

V současnosti jsou pro výsadbu výmladkových plantáží používána dvě schémata výsadby:

- Jednořádky ve sponech (0,5-0,3m) x (1,5 - 3 m - mezi jednořádky);
- Dvouřádky ve sponech (0,75m) x (0,75m) a (1,5 – 3 m mezi dvojřádky);
- Pro reprodukční porosty – matečnice - je používán téměř výhradně jednořádkový spon: (0,5-0,25m) x (1,5 - 2 m) - mezi jednořádky.

Přesné určení sponu závisí na dostupné mechanizaci, která bude používána k výsadbě a zejména k odplevelování. Dvojřádky, které se začaly používat z důvodů používání mechanizace pro sklizeň, zmenšují u dobře odplevelené plochy udržovanou plochu na minimum a tím šetří náklady na údržbu. Na zaplevelených lokalitách jsou ale mnohem náročnější na ruční nebo polomechanizované odplevelování uvnitř dvojřádku. Pro takové lokality jsou mnohem vhodnější jednořádky. Jednořádky jsou také vhodnější pro odběr výhonů pro výrobu řízků, pokud stromy narostou do větších rozměrů. Proto se používají pro matečnice nebo také pro plantáže stromovitých klonů topolů.

Využívány jsou dva způsoby výsadby řízků. Ruční způsob a mechanizovaný způsob. V případě mechanizované výsadby je postup závislý na typu sazeče (např. klasický lesnický dvojřádkový sazeč RZS 2). Postup je shodný jako u výsadby lesních sazenic. Vždy je nutno dodržet zásadu, aby řízky netrčely příliš z půdy (více než 3 cm) a půda byla kolem nich dobře utužena, což bývá častým problémem. Je potřeba průběžně provádět kontrolu stavu uložení řízku.

V případě ručního způsobu se řízky zapichují rovně nebo mírně šikmo do připravené půdy. Tam, kde je půda slehlá a ruční zapichování nelze provádět kvůli poškozování řízku, je možno si vyrobit jednoduchý ruční sazeč z železné kulatiny o průměru okolo 2 cm. Důležité jsou příčné nášlapné segmenty, na něž působí pracovník nohou a pomáhá tak při vytváření otvoru v půdě. Ručním sazečem nejprve vytvoří do půdy otvor, do kterého potom vloží řízek.

Je potřebné, aby si pracovník vytyčil pomocí provázku řadu. Pokud nepoužije značený provázek pro dodržení vzájemné vzdálenosti otvorů, je vhodné, aby na násadě ručního sazeče byla dobře viditelná značka pro měření vzdálenosti otvorů od sebe. Pracovník si vezme do brašny určité množství řízků a pohybuje se podél provázku a do vytvořených otvorů vkládá řízky. Po každém vložení řízku do otvoru utuží botami půdu kolem řízku.

Řízek může vyčnívat maximálně 3 cm nad povrch půdy. Výjimku tvoří těžké jílovité půdy. Zde je, v případě nebezpečí utužení povrchu suchem, vhodnější ponechat řízky vyčnívat 3-5 cm nad povrchem, tak aby byl vrcholový pupen na úrovni povrchu. Po zapíchnutí nebo vložení je potřeba půdu kolem řízku ztuhnout například sešlápnutím z boku, tak aby půda přilnula k řízku.

Důležitým opatřením je to, že se řádek před výsadbou označí napnutým provázkem tak, aby výsadba byla provedena rovně. Je to z důvodu snadné mechanizované údržby a také pro ruční odplevelování v prvním roce po výsadbě. Stromky nejsou potom poškozovány při ošetřování (likvidace plevelů kultivátorem, vyžínačem, mulčovačem, žacíím strojem). (2)

1.1.6 Údržba a pěstování v dalších letech po výsadbě

Plevel

Omezování plevelů před výsadbou a jeden i dva roky po výsadbě je klíčovou operací pro úspěšné založení plantáže RRD. V případě neudržování pozemku dojde vlivem kořenové konkurence plevelů ke značnému zpomalení růstu dřevin a dochází k posunutí termínu první sklizně až o několik let. Obvykle se odplevelování provádí 1-3x za rok, v případě hodně zaplevelených ploch i častěji. Výhonky z dobře rašících řízků obvykle přerostou plevele až v letních měsících, kdy dosáhnou výšky 50-100 cm. Chemické zneškodnění plevelů bývá používáno jen ve velmi výjimečných případech. (13)

Okus

Ochrana proti poškození zvěří se provádí obvykle chemicky nátěrem exponovaných částí repelentem. Mechanicky působí jednak instalovaný chránič kmene, pro menší dřeviny instalace oplůtků a kůl pro upoutání kmene u stromů.

Hnojení

Hnojení průmyslovými nebo organickými hnojivy se doporučuje jen v odůvodněných případech na chudých stanovištích - většina našich zemědělských půd je pro dřeviny dostatečně zásobená živinami. (10)

1.2 Mimoprodukční využití rychle rostoucích dřevin

Primární funkce – funkce, jejíž potřeba vedla k umístění konkrétního porostu a byla rozhodující pro návrh opatření v určité lokalitě. V řadě případů dochází k souběhu funkčních požadavků na konkrétním místě, který řeší sekundární funkce, tj. **soubor dalších požadavků**, k nimž bylo přihlédnuto při stanovení parametrů porostů na téže lokalitě. Třetí úroveň působení tvoří terciární funkce – **komplex pozitivních účinků**, kterými působí prvky vegetace na své okolí bez cílevědomého zásahu člověka, např. produkce kyslíku, absorpce CO₂, filtrace přízemních vrstev vzduchu, úprava tepelného a vlhkostního režimu prostředí, absorpce hluku a vibrací, protierozní účinek, dekontaminace půdního profilu a ochrana zdrojů spodních vod, estetický účinek, migrační cesty a produkce biomasy. (8)

1.2.1 Meliorační funkce

Je to funkce pro zlepšování mikroklimatických a biologických poměrů, úprava vodního režimu v půdě, vyrovnání tepelných poměrů a zábrana deflaci.

Příklady lokalizace: zamokřené plochy, skládky, výsypky, odkaliště, těžební plochy, neplodná půda, větrolamy, protierozní meze, záchytné příkopy, průlehy.

1.2.2 Izolační funkce

Ochrana okolí před nepříznivými účinky výfukových plynů, prachu, zápachu, hluku, ochrana určitého prostoru před negativním vlivem okolí, optická bariéra oddělující plochy a objekty.

Příklady lokalizace: výrobní areály, polní hnojiště, silážní jámy a dále okraje sídel, lesních porostů, biocenter, funkčních zón, doprovodné porosty, frekventované silnice, povrchové zdroje vody.

1.2.3 Asanační funkce

Plošné zlepšení negativních jevů přítomnosti většího počtu dřevin, úprava mikroklimatu, vyšší objem vylučovaného kyslíku, těkavých aromatických sloučenin – silic, fytocidů, vyrovnání teplotních extrémů, zlepšení hygienických poměrů ovzduší (filtrace, absorpce).

Příklady lokalizace: skládky, výsyvky, odkaliště, erozní nádrže, břehy, půdní sesuvy, kontaminované plochy a další staré zátěže.

1.2.4 Biologická funkce

Vytváření přírodních refugií, posílení a stabilizace ekologických vazeb v krajinném segmentu, tvorba biotopů původním rostlinám a živočichům vytlačovaným z intenzivně exploatovaných ploch.

Příklady lokalizace: články územního systému ekologické stability, chráněné prvky krajiny, doprovodné porosty, meze a drobné plochy na zemědělské půdě, botanicky a zoologicky nejhodnotnější plochy území. (8)

1.2.5 Estetická funkce

Estetické kvality české kulturní krajiny nejsou dílem náhod, ale výsledkem spolupůsobení přírody, historického vývoje, využití území a způsobu hospodaření. Významnou roli sehrává člověk, ať již pracuje systematicky a ve velkém měřítku se zdůrazněním přírodních nebo architektonických dominant a vytvářením nových, se zohledněním hospodářských hledisek a systematickým formováním

rozsáhlých území, hledajících harmonii hospodářského využití s hledisky estetickými nebo detailně formuje krajinu každodenní prací. Nemenší podíl měli právě i jednotliví hospodáři, kteří obdělávali půdu, osazovali meze a cesty ovocnými stromy, pro ochranu a upomínku stavěli boží muka, osazovali hranice a křižovatky jednotlivými stromy, a v rámci své každodenní práce pečovali o rozvoj území i obrazu krajiny. V současné době neosobního intenzivního využívání území, tržního hospodářství a nekompromisních, často jednostranných ekonomických tlaků, je nutné ochraně a rozvoji estetických hodnot území věnovat odpovídající pozornost tak, aby tyto hodnoty byly zachovány i pro naše potomky a mohly i nadále sloužit obyvatelům i návštěvníkům země.

Příklady lokalizace: lokality a tahy s vysokým pohybem obyvatel, objekty nevhodně začleněné do krajiny, pohledové horizonty, výrobní areály, hřbitovy, drobné plochy a meze ve výrobních plochách, silnice, cesty, čerpací stanice, autobusové zastávky.

1.2.6 Produkční funkce

Přímá hospodářská výroba určitého produktu (např. dřevo, energetická hmota, proutí). Dřevo topolů se dá využívat při výrobě papíru, sirek a dýh. Tyto dřeviny jsou vhodnou surovinou pro výrobu bioenergetiky, protože tvoří poměrně rychle biomasu, dřevo a toto dřevo je dobře zpracovatelné do různých forem paliva.

Příklady lokalizace: aleje, lignikultury, prutníky, matečnice, plantáže.

1.3 Meliorační funkce - erozní činnost

Půdní eroze je proces oddělování, transportu a ukládání materiálu erozními většinou biotickými činiteli. Eroze se vyskytuje jako dlouhodobý činitel, který modeluje povrch planety ve všech geologických dobách. Erozi můžeme nejčastěji rozdělit na erozi vodní, větrnou, ledovcovou, sněhovou, zemní a antropogenní. **V našich podmínkách působí největší škody eroze vodní, méně pak větrná.**

Produkty erozní činnosti, tj. transportované půdní částice, mohou negativně ovlivňovat místa jejich akumulace nejen svým objemem (zanášení vodních nádrží, vodních toků, cestních komunikací apod.), ale i svými

fyzikálními, chemickými a biologickými vlastnostmi, kterými se výrazně odlišují od původní půdy. (4, 8)

1.3.1 Větrná eroze

Podstata větrné eroze je v mechanické síle větru, rozrušování půdního povrchu a jeho unášení do míst sedimentace. Větrnou erozi můžeme rozdělit na posuvnou erozi při které přenáší vítr půdní částice jen po půdním povrchu (klouzáním, válením nebo krátkými skoky) a transportuje je jen na malé vzdálenosti. Pak na prašnou bouři při které s půdní částice vznáší ve vzduchu a vítr je transportuje na velké vzdálenosti (100 až 1000 km i více).

Intenzitu větrné eroze ovlivňují:

Klimatické faktory

- výskyt, směr a rychlost vyskytujícího se proudění
- atmosférické srážky
- teplota a vlhkost vzduchu
- výskyt záporných teplot

Půdní a geologické faktory

- geologická skladba území
- velikost a tvar půdních částic
- vlhkost půdy
- půdní struktura
- mechanická stabilita půdy

Vegetační faktory

- vegetační kryt

Geomorfologické faktory

- tvar a rozmístění místních svahů
- výskyt rovin a závětrných lokalit

Antropogenní faktory

- délka a orientace pozemků
- způsob hospodaření
- závlahy

Protierození opatření proti větrné erozi:

Základem technického řešení protierození ochrany pozemků je organizace půdního fondu vytvořením vhodných tvarů, uspořádáním a velikostí pozemku. Pozemky mají mít obdélníkový tvar s delší stranou kolmo na směr převládajícího větru. Ochrana půdy snížením rychlosti větru, ve které se účinně sníží rychlost větru je založena na předpokladu, že rychlost větru byla snížena na hodnotu menší, než je kritická rychlost. Vzdálenost po směru větru, ve které se účinně sníží rychlost větru, kolísá podle výšky a propustnosti větrné překážky.

Tři způsoby opatření k snížení velikosti větru:

- ochrana proti větru pomocí pěstitelských metod
- ochrana proti větru občasnými umělými zábranami
- ochrana proti větru trvalými porosty (9)

Rozsáhlý výzkum větrolamů, též zvaných ochranných lesních pásů, byl uskutečněn v USA. Stromy jsou sázeny do jedné nebo více řad podél okrajů polí, aby redukovaly působení větru na úrodu nebo dobytek. Větrolamy již ukázaly, že omezují dopad větru, když se horizontální vzdálenost rovná alespoň desetinásobku výšky stromů. Snižují větrnou a vodní erozi, vytvářejí vlhké příznivé mikroklima pro úrodu. V zimě slouží jako sněholamy a zimní úroda nebo dobytek jsou chráněny před mrazivými větry. Užitečný hmyz, který napomáhá ochraně úrody, nachází ve větrolamech permanentní stanoviště. Třebaže stromy konkurují dostupné vodě podél okrajů, tj. mezi větrolamy a úrodou a mají schopnost snižovat výnosnost úrody poblíž větrolamů, je čistý dosažený efekt pozitivní. Ve skutečnosti, dokonce na půdě, která je vysoce úrodná, mohou větrolamy zvýšit výnosnost pole, které je po větru, o 20% za předpokladu, že jsou větrolamy po celé délce pole. (1)

1.3.2 Vodní eroze

Vodní eroze je vyvolána destruktivní činností dešťových kapek a povrchového odtoku a následným transportem uvolněných částic povrchovým odtokem. Intenzita vodní eroze je dána charakterem srážek a povrchového odtoku, půdními poměry, morfologií území (sklonem, délkou a tvarem svahů), vegetačními poměry a způsobem využití pozemků, včetně používaných

agrotechnologií. Uvolňování a transport půdních částic může být vyvolán i odtokem z tajícího sněhu.

Vodní eroze se na povrchu půdy projevuje selekcí půdních částic a vznikem odtokových drah různých rozměrů (rýžek, rýh, výmolů), v místech výrazné koncentrace povrchového odtoku se mohou vytvářet strže. V depresích a na místech sníženého sklonu dochází zpravidla na níže ležících plochách k ukládání půdních částic. Částice transportované za hranice pozemků se dostávají do hydrografické sítě, kde vytvářejí splaveniny. Ty sedimentují v nádržích a v úsecích toků se sníženou transportní schopností. Z hlediska objemu splavenin je jejich největším zdrojem smyv orné půdy; je však třeba počítat i s erozí ploch stavenišť, s erozí lesní půdy při mechanizované těžbě dřeva, s břehovou a dnovou erozí v tocích. Tyto zdroje se mohou rovněž podstatnou měrou podílet na zvýšeném transportu splavenin.

Rozdělení vodní eroze:

Podle toho, jak se projevuje vodní eroze na povrchu půdy se rozlišují formy eroze:

- Plošná eroze
- Rýhová eroze
- Výmolová eroze

Plošná eroze

Je možno tento jev charakterizovat jako rozrušování a transport půdní hmoty na celé ploše erodovaného území.

Prvním stupněm plošné eroze je selektivní eroze, při které povrchový odtok odnáší nejjemnější půdní částice a spolu s nimi i chemické a organické látky. Erodované půdy se tak stávají hrubozrnější, s výrazně nižším obsahem živin humusu. To má za následek snížení úrodnosti půdy. Selektivní eroze je o to nebezpečnější, že na povrchu půdy nezanechává viditelné stopy a že ji lze spolehlivě dokázat jen zrnitostním a chemickým rozbořem.

Dalším projevem plošné eroze může být za určitých podmínek (střídání málo odolných a odolných vrstev v půdním profilu) vrstevové eroze, při které voda

odnáší půdní hmotu po vrstvách. Obvykle způsobuje ztrátu celé orniční vrstvy. Vyskytuje se zejména v případech přívalových dešťů, po plošných záplavách a někdy i při nesprávném zavlažování půdy.

Rýhová eroze

Při déle trvajících srážkách a na dlouhých svazích se povrchově odtékající voda postupně soustředí a v půdním povrchu vytváří hustou síť úzkých zářezů (rýh), ve kterých transportuje rozrušené půdní částice. Tento stupeň plošné eroze se označuje termínem rýhová eroze. Při zvyšování objemu a rychlosti povrchově odtékající vody se rýhy spojují, přičemž vzniká řidší síť mělkých, ale širších zářezů v půdním povrchu – síť brázd. Tento stupeň eroze se označuje termínem brázdová eroze.

Při rýhové a brázdové erozi se vytvářejí zářezy v půdním povrchu značných rozměrů, nelze je tedy běžně zahladit. Nápravné zásahy je možno zařadit již do prací rekultivačního charakteru.

Výmolová eroze

Je možným pokračováním brázdové a rýhové eroze může vznikat i samostatně. Často ji zapříčiňují nezatravněné údolnice, v kterých se koncentruje povrchový odtok z kapalných i sněhových srážek, jako i nevhodně založené cesty, příkopy nebo koleje vyhloubené při jízdě mechanizace po rozmočených pozemcích. Vzniká erozní strž, často takových hloubek a rozměrů, kdy již není možné navrátit plochu zemědělské výrobě a provádí se pouze asanace strží, tak aby erozní činnost nepokračovala. (9)

1.3.2.1 Výpočet ztráty půdy vodní erozí

K určování ohroženosti půdy vodní erozí a k hodnocení účinnosti navrhovaných protierozních opatření se podobně jako v jiných zemích používá tzv. „Univerzální rovnice pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy erozí – USLE“ dle WISCHMEIERA a SMITHE (1978). Ve stadiu ověřování je i RUSLE, tzv. revidovaná univerzální rovnice podle RENARDA et al. (1997). Oba empirické

modely vycházejí z principu přípustné ztráty půdy na jednotkovém pozemku, jehož parametry jsou definovány a odvozeny z rozměrů standardních elementárních odtokových ploch o délce 22 m a sklonu 9 %, jejichž povrch je po každém přívalovém dešti mechanicky udržován ve směru sklonu svahu jako úhor. Hodnota přípustného ztráty půdy slouží ke stanovení míry erozního ohrožení pozemku a je definována jako maximální velikost eroze půdy, která dovoluje trvale a ekonomicky dostupně udržovat dostatečnou úroveň úrodnosti půdy. (5)

Ztráta půdy vodní erozí se stanoví na základě rovnice:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (1)$$

- kde:
- G je průměrná dlouhodobá ztráta půdy $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$,
 - R faktor erozní účinnosti dešťů, vyjádřený v závislosti na kinetické energii, úhrnu a intenzitě erozně nebezpečných dešťů,
 - K faktor erodovatelnosti půdy, vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty v ornici a propustnosti půdního profilu,
 - L faktor délky svahu, vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikost ztráty půdy erozí,
 - S faktor sklonu svahu, vyjadřující vliv sklonu svahu na velikosti ztráty půdy erozí,
 - C faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu, vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice,
 - P faktor účinnosti protierozního opatření. (12)

Vypočtená hodnota je dlouhodobá průměrná roční ztráta půdy a udává množství půdy, které bylo na pozemku uvolněno plošnou vodní erozí, nezahrnuje však její ukládání na pozemku či na plochách ležících pod ním. Rovnice se nedoporučuje používat pro kratší než roční období a pro zjištění ztráty půdy erozí z jednotlivých srážek nebo z tání sněhu.

Faktor erozní účinnosti přívalového deště (R)

Vztah pro faktor erozní účinnosti deště R byl v USA odvozen na základě velkého množství dat o dešťových srážkách. Data ukazují, že jsou-li ostatní faktory USLE konstantní, je ztráta půdy z obdělávaného pozemku přímo úměrná součinu celkové kinetické energie přívalového deště (E) a jeho maximální 30 minutové intenzity (i_{30}):

$$R = E \cdot i_{30}/100 \quad (2)$$

kde: R je faktor erozní účinnosti deště /MJ.ha⁻¹. cm.h⁻¹ /,
E celková kinetická energie deště /J.m⁻² /,
 i_{30} max. 30 minutová intenzita deště /cm.h⁻¹ /.

Celková kinetická energie deště E je:

$$E = \sum_{i=1}^n E_i \quad (3)$$

kde: E_i je kinetická energie i-tého úseku deště (n – počet úseků deště):
 $E_i = (206 + 87 \log i_{si}) \cdot H_{si}$
kde: i_{si} je intenzita deště i-tého úseku /cm.h⁻¹ /,
 H_{si} úhrn deště v i-tém úseku /cm/.

Faktor erozní účinnosti srážek R tedy závisí na četnosti výskytu srážek, jejich kinetické energii, intenzitě a úhrnu.

Vznik hlubokých erozních rýh a množství usazeného sedimentu po výrazně intenzivních srážkách vedlo k závěrům, že významné erozní jevy jsou spojeny pouze s několika málo přívalovými dešti a jsou funkcí pouze jejich maximálních intenzit. Avšak více než 30 let měření v mnoha místech USA ukázalo, že toto tvrzení neplatí. Prokázalo se, že faktor deště používaný k určení průměrné roční ztráty půdy musí zahrnovat vliv jak výjimečných srážkových událostí (intenzivních přívalových dešťů), tak středně intenzivních dešťů.

Roční hodnota faktoru R se určuje z dlouhodobých záznamů o srážkách a představuje součet erozní účinnosti jednotlivých přívalových dešťů, které se v daném roce vyskytly, přičemž se neuvažují deště s úhrnem menším než 12,5 mm a pokud v průběhu 15 minut nespadlo alespoň 6,25 mm a musí být oddělené od ostatních dešťů dobou delší než 6 hodin.

Pro Českou republiku byla průměrná roční hodnota faktoru erozní účinnosti deště $R = 20 \text{ MJ}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$ určena na základě dlouhodobé řady pozorování srážek ve stanicích Českého hydrometeorologického ústavu (dle ČHMÚ) Praha – Klementinum, Tábor a Bílá Třemešná s tím, že k výpočtu R – faktoru byly použity deště s úhrny sníženými o 12,5 mm.

Využití nově zpracovaných dlouhodobých řad ombrografických záznamů z dalších stanic ČHMÚ a provedením důkladnějšího metodického rozboru erozní účinnosti srážek bude možné přesněji stanovit R – faktor pro území České republiky, jehož hodnoty, jak dosavadní výsledky ukazují, budou vyšší, nežli doposud doporučované a proto lze i předpokládat, že budou mít vliv na přehodnocení přístupné ztráty půdy.

Tabulka 2 - Průměrné rozdělení faktoru R do měsíců vegetačního období v ČR

Měsíc	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
% faktoru	0,5	10	23	32	27	7	0,5

Dlouhodobé rozdělení průměrné roční hodnoty R – faktoru během roku je uvedeno v tabulce 2. Z toho vyplývá, že v období červen – srpen se vyskytne přes 80 % erozně nebezpečných dešťů a proto je ochrana půdy zejména vegetačním pokryvem v těchto měsících nejdůležitější.

Faktor erodovatelnosti půdy (K)

Vlastnosti půdy ovlivňují infiltrační schopnost půdy a odolnost půdních agregátů proti rozrušujícímu účinku dopadajících kapek deště a transportu povrchově odtékající vodou.

Faktor erodovatelnosti půdy K (reps. náchylnost půdy k erozi) je v USLE definována jako ztráta půdy ze standardního pozemku vyjádřená v t.ha⁻¹ na jednotku faktoru erozní účinnosti deště R (MJ.ha⁻¹.cm.h⁻¹)

Faktor erodovatelnosti půdy lze stanovit třemi postupy:

1. podle vztahu odvozeného pro faktor K,
2. podle nomogramu sestrojeného na základě uvedeného vztahu,
3. přibližně podle hlavních půdních jednotek (HPJ) bonitační soustavy půd.

U prvních dvou postupů stanovení je třeba mít k dispozici základní údaje o dané půdě, případně výsledky rozborů přímo v terénu odebraných směsných půdních vzorků z vyšetřovaného pozemku. Pro rámcové posouzení erozní ohroženosti je možné použít přibližné stanovení K faktoru podle HPJ bonitační soustavy půd (BPEJ).

Podle vztahu odvozeného pro faktor K:

Pokud obsah prachu a práškového písku (0,002 – 0,1 mm) nepřekročí 70 %, lze faktor K určit ze vztahu:

$$100 K = 2,1 M^{1,14} 10^{-4} (12 - a) + 3,25 (b - 2) + 2,5 (c - 3) \quad (4)$$

kde: $M = (\% \text{ prachu} + \% \text{ práškového písku}) * (100 - \% \text{ jílu})$.

Použité kategorie zrnitosti: % obsah jílu je ohraničen kategorií velikosti zrn < 0,002 mm, % obsah prachu a práškového písku je ohraničen kategorií velikosti zrn 0,002 – 0,1 mm).

Hodnotu faktoru K je nutno převést na jednotky SI přenásobením součinitelem 1,32.

a) procentuální obsah humusu ornice se určí vynásobením celkového oxidovatelného uhlíku (C_{ox}) hodnotou 1,724.

b) třída struktury ornice:	zrnitá	1
	drobtovitá	2
	hrudkovitá	3
	deskovitá, slitá	4

Pokud nebyla třída struktury ornice stanovena dle výše uvedeného nebo se jedná o půdu bezstrukturní, lze třídu struktury stanovit přibližně podle zrnitosti ornice (% obsahu částic < 0,01 mm – Novákova stupnice).

půdy lehké (p/hp 0 – 20 %) třída 1

půdy střední (ph/h 20 – 45 %) třída 3

půdy těžké (jh/jv/j nad 45 %) třída 4

c) třída propustnosti; lze ji přibližně určit podle HPJ

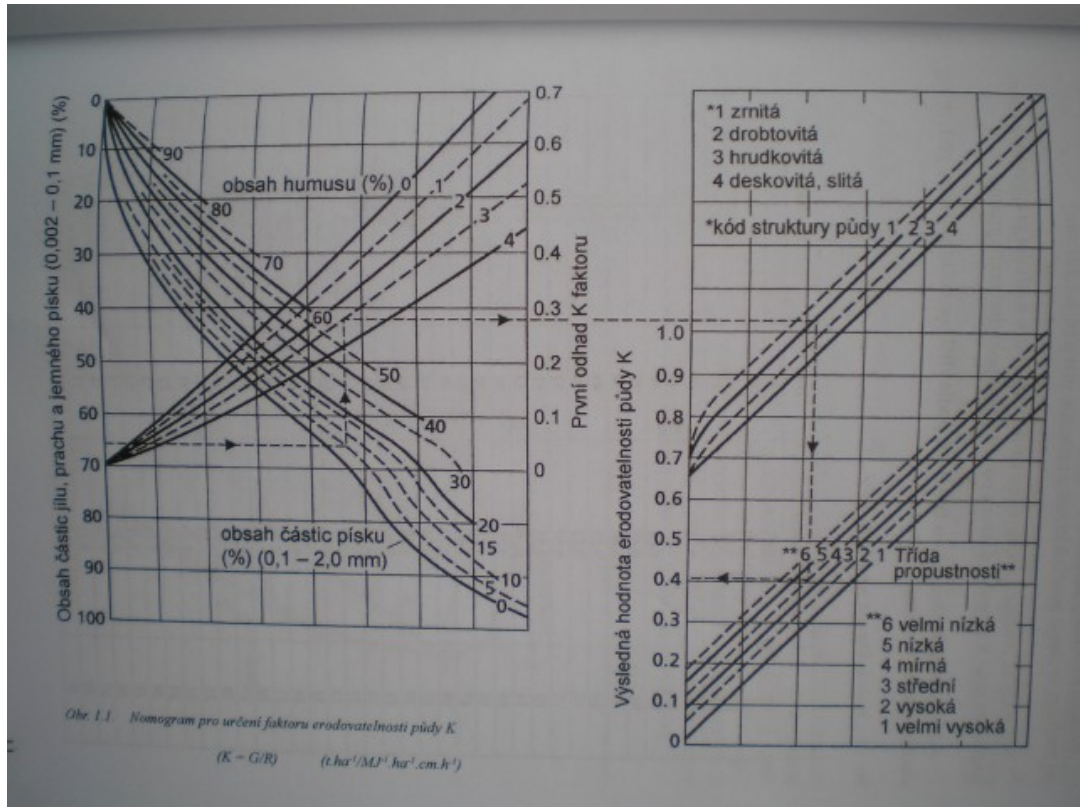
Tabulka 3 - Třída propustnosti půdního profilu podle HPJ

Třída propustnosti	Hlavní půdní jednotka bonitační soustavy (HPJ)
1	04, 05, 17, 21, 31, 32, 37, 40, 55
2	13, 16, 18, 22, 27, 30, 34, 38, 41
3	01, 02, 08, 09, 10, 12, 14, 15, 23, 26, 28, 29, 35, 36, 51, 56
4	03, 06, 11, 19, 24, 25, 33, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 52, 58, 60
5	07, 20, 39, 47, 49, 57, 59, 62, 64, 65, 66, 75, 77, 78
6	53, 54, 61, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 76

Podle nomogramu sestrojeného na základě uvedeného vztahu:

Hodnoty faktoru K lze určit z nomogramu, obrázek 1. Hodnota faktoru K stanovená pomocí nomogramu je již v SI jednotkách.

**Obrázek 1 - Nomogram pro určení faktoru erodovatelnosti půdy K
($K = G/R$) ($t \cdot ha^{-1} / MJ^{-1} \cdot ha^{-1} \cdot cm \cdot h^{-1}$)**



Vstupní parametry jsou obdobné jako u předchozího stanovení, u hranice kategorií zrnitosti se navíc používá hranice procenta písku (0,1 – 2,0 mm).

Pro půdy se zrnitou a drobtovitou strukturou ornice a střední propustností půdního profilu stačí k určení K-faktoru použít levou polovinu nomogramu.

Přibližně podle hlavních půdních jednotek (HPJ) bonitační soustavy půd:

K přibližnému určení faktoru K podle HPJ bonitační soustavy půd (BPEJ) slouží hodnoty uvedené v tabulce 4.

Tabulka 4 - Hodnoty faktoru K pro jednotlivé HPJ

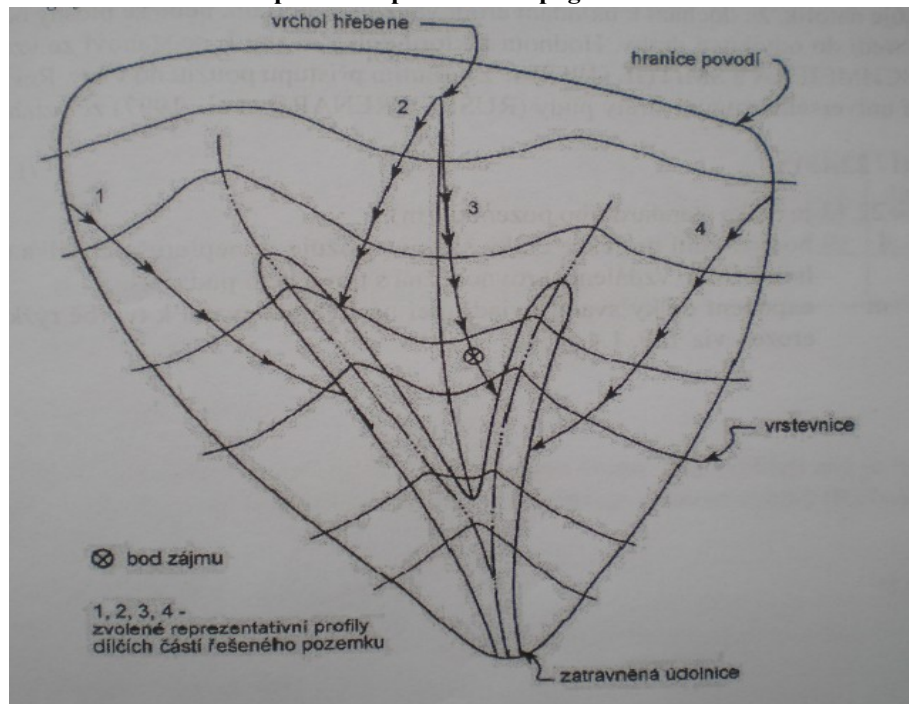
HPJ	K-faktor	HPJ	K-faktor
1	0,41	40	0,24
2	0,46	41	0,33
3	0,35	42	0,56
4	0,16	43	0,58
5	0,28	44	0,56
6	0,32	45	0,54
7	0,26	46	0,47
8	0,49	47	0,43
9	0,60	48	0,41
10	0,53	49	0,35
11	0,52	50	0,33
12	0,50	51	0,26
13	0,54	52	0,37
14	0,59	53	0,38
15	0,51	54	0,40
16	0,51	55	0,25
17	0,40	56	0,40
18	0,24	57	0,45
19	0,33	58	0,42
20	0,28	59	0,35
21	0,15	60	0,31
22	0,24	61	0,32
23	0,25	62	0,35
24	0,38	63	0,31
25	0,45	64	0,40
26	0,41	65	nedostatek dat
27	0,34	66	nedostatek dat
28	0,29	67	0,44
29	0,32	68	0,49
30	0,23	69	nedostatek dat
31	0,16	70	0,41
32	0,19	71	0,47
33	0,31	72	0,48
34	0,26	73	0,48
35	0,36	74	nedostatek dat
36	0,26	75	nedostatek dat
37	0,16	76	nedostatek dat
38	0,31	77	nedostatek dat
39	nedostatek dat	78	nedostatek dat

V tabulce jsou hodnoty faktoru K uvedeny v SI jednotkách a nenásobí se již součinitelem 1,32. K určení hodnoty faktoru K je nutno znát HPJ (hodnota 2 a 3 místa kódu BPEJ). Pokud pro některou HPJ není uvedena hodnota faktoru K, je nutno k jeho stanovení použít rovnici podle vztahu odvozeného pro faktor K nebo nomogram. HPJ, pro které nejsou v tabulce 4 uvedeny hodnoty faktoru K se z hlediska jejich plošného zastoupení v ČR vyskytují jen v omezené míře (hydromorfnní půdy, strže apod.).

Faktory délky a sklonu svahu (L, S)

Vliv sklonu a délky svahu na intenzitu eroze je vyjádřen kombinací faktoru sklonu svahu S a faktoru L, tzv. topografickým faktorem LS. Tento faktor představuje poměr ztráty půdy na vyšetřovaném pozemku ke ztrátě půdy na standardním pozemku o délce 22 m a sklonu 9 %. Topografický faktor se určuje pro reprezentativní dráhy plošného povrchového odtoku, které charakterizují odtokové poměry na pozemku, případně na jeho jednotlivých částech. Příklad volby rozmístění reprezentativních drah povrchového odtoku na pozemku je uvedeno na obrázku 2.

Obrázek 2 - Schéma umístění reprezentativních drah plošného povrchového odtoku na pozemku pro určení topografického faktoru



Hodnota topografického faktoru LS pro přímý svah se určí ze vztahu:

$$LS = l_d^{0,5} / (0,0138 + 0,0097 s + 0,00138 s^2) \quad (5)$$

kde: l_d je nepřerušená délka svahu (m); za účinné přerušení délky pozemku po spádnicí se považuje sběrný či záchytný průleh, příkop a hrázka zamezující přetékání vody na níže ležící plochu, nikoliv pouhá mez, přes kterou může povrchový odtok, přeřinovat
 s sklon svahu (%).

Pro pozemek nebo jeho část je reprezentativní trasa s nejvyšší hodnotou topografického faktoru LS. Délky a sklony odtokových drah se určují z vrstevnicových a hospodářských map a ověřují se při terénním průzkumu. Pro samostatné určení faktorů L a S platí postupy a vztahy uvedené dále.

Faktor délky svahu (L)

Intenzita eroze se zvyšuje s rostoucí délkou svahu, která je definována jako horizontální vzdálenost od místa vzniku povrchového odtoku k bodu, kde se sklon svahu snižuje natolik, že dochází k ukládání erodovaného materiálu, nebo se plošný odtok soustředí do odtokové dráhy. Hodnota faktoru délky svahu L se stanoví ze vztahu WISCHMEIERA a SMITHE (1978) se zahrnutím přístupu použitého v tzv. revidované univerzální rovnici ztráty půdy (RUSLE)(RENARD et al., 1997) ze vztahu:

$$L = (l / 22,13)^m \quad (6)$$

kde: 22,13 je délka standardního pozemku (m),
 l horizontální projekce délky svahu (uvažuje se nepřerušená délka svahu); není to vzdálenost rovnoběžná s povrchem půdy,
 m exponent délky svahu vyjadřující náchylnost svahu k tvorbě rýžkové eroze (viz. tabulka 5).

Tabulka 5 - Hodnoty exponentu délky svahu m v závislosti na sklonu svahu a poměru rýžkové eroze k erozi plošné (RENARD a kol., 1997)

Sklon svahu (%)	Poměr mezi rýžkovou a plošnou erozí			Sklon svahu (%)	Poměr mezi rýžkovou a plošnou erozí		
	Nízký	Střední	Vysoký		Nízký	Střední	Vysoký
0,2	0,02	0,04	0,07	12,0	0,37	0,55	0,71
0,5	0,04	0,08	0,16	14,0	0,40	0,57	0,72
1,0	0,08	0,15	0,26	16,0	0,41	0,59	0,74
2,0	0,14	0,24	0,39	20,0	0,44	0,61	0,76
3,0	0,18	0,31	0,47	25,0	0,47	0,64	0,78
4,0	0,22	0,36	0,53	30,0	0,49	0,66	0,79
5,0	0,25	0,40	0,57	40,0	0,52	0,68	0,81
6,0	0,28	0,43	0,60	50,0	0,54	0,70	0,82
8,0	0,32	0,48	0,65	60,0	0,55	0,71	0,83
10,0	0,35	0,52	0,68				

Nízký poměr rýžkové eroze k plošné se vyskytuje na pastvinách a jiných ulehých půdách s vegetačním pokryvem.

Střední poměr rýžkové eroze k plošné se vyskytuje na pozemcích s řádkovými plodinami nebo na středně ulehých půdách s řídkým nebo středním pokryvem.

Vysoký poměr rýžkové eroze se vyskytuje na nově vytvořených antropogenních půdách a na velmi zkrpřených půdách.

Hodnoty L faktoru pro $m = 0,5$ jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6 - Hodnoty L faktoru

$l_d/m/L$	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150
	0,48	0,68	0,82	0,95	1,17	1,35	1,52	1,66	1,91	2,13	2,61
$l_d/m/L$	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900
	3,02	3,38	3,69	3,99	4,27	4,52	4,77	5,22	5,62	6,04	6,39
$l_d/m/L$	1000	1000	1200	1300	1400	1500					
	6,75	7,07	7,39	7,69	7,98	8,26					

Faktor sklonu svahu (S)

Ztráta půdy se zvyšuje se vzrůstajícím sklonem svahu, a to rychleji než je tomu u délky svahu. Hodnota faktoru svahu S se určuje pomocí vztahů (RENARD et al., 1997)

$$S = 10,8 \sin s + 0,03 \quad \text{pro } s < 9 \% \quad (7)$$

$$S = 16,8 \sin s - 0,50 \quad \text{pro } s \geq 9 \% \quad (8)$$

kde: s je sklon svahu (rad).

Tabulka 7 - Hodnoty S faktoru pro přímý svah

Sklon (%) S	1 0,138	2 0,246	3 0,354	4 0,462	5 0,569	6 0,677	7 0,784	8 0,891	9 1,006	10 1,172
Sklon (%) S	11 1,337	12 1,502	13 1,666	14 1,829	15 1,992	16 2,154	17 2,316	18 2,476	19 2,636	20 2,795
Sklon (%) S	21 2,953	22 3,110	23 3,266	24 3,421	25 3,575	26 3,727	27 3,879	28 4,030	29 4,179	30 4,327

Tabulka 8 - Převod sklonu svahu v % na úhel v radiánech

Sklon (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sklon (rad)	0,0100	0,0200	0,0300	0,0400	0,0500	0,0599	0,0699	0,0798	0,0898	0,997
Sklon (%)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Sklon (rad)	0,1096	0,1194	0,1293	0,1391	0,1489	0,1587	0,1684	0,1781	0,1878	0,1974
Sklon (%)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Sklon (rad)	0,2070	0,2166	0,2261	0,2355	0,2450	0,2544	0,2637	0,2730	0,2823	0,2915

Pro vyjádření proměnného sklonu svahu, případně k vyjádření vlivu změn půdních vlastností na svahu lze rozdělit svah na 10 stejně dlouhých úseků a faktor sklonu svahu S stanovit jako vážený průměr faktoru S dílčích úseků.

Výsledná hodnota faktoru sklonu svahu S pro svahy nepravidelného tvaru se stanoví následně od nejvyšší polohy S_1 po nejnižší S_{10} ze vztahu:

$$S = 0,03.S_1 + 0,06.S_2 + 0,07.S_3 + 0,09.S_4 + 0,10.S_5 + 0,11.S_6 + 0,12.S_7 + 0,13.S_8 + 0,14.S_9 + 0,15.S_{10} \quad (9)$$

kde: S_i je hodnota faktoru S pro i-tý úsek svahu, rozděleného na deset úseků stejné délky.

Faktor ochranného vlivu vegetace (C)

Vliv vegetačního pokryvu na smyv půdy se projevuje přímou ochranou povrchu půdy před destruktivním působením dopadajících dešťových kapek a zpomalováním rychlosti povrchového odtoku a nepřímo působením vegetace na půdní vlastnosti, zejména na pórovitost a propustnost, včetně omezení možnosti zanášení pórů jemnými půdními částicemi a mechanickým zpevněním půdy kořenovým systémem.

Ochranný vliv vegetace je přímo úměrný pokryvnosti a hustotě porostu v době výskytu přívalových dešťů (měsíce duben – září). Proto dokonalou protierozní ochranu představují porosty trav a jetelovin, zatímco běžným způsobem pěstované širokořádkové plodiny chrání půdu nedostatečně. Ochranný vliv vegetačního pokryvu je univerzální rovnicí vyjádřen faktorem C.

Faktor účinnosti protierozních opatření (P)

Hodnoty faktoru účinnosti protierozních opatření – P (WISCHMEIERA a SMITHE, 1978). Jestliže nelze předpokládat, že by byly dodrženy uvedené podmínky maximálních délek a počtů pásů, nelze s účinností příslušných opatření vyjádřených hodnotami faktoru P počítat a hodnota faktoru $P = 1$.

1.3.2.2 Přípustná ztráta půdy vodní erozí

Hodnoty přípustné ztráty půdy erozí byly stanoveny především z hlediska dlouhodobého zachování funkcí půdy a její úrodnosti. Hloubka půdy je charakterizována mocností půdního profilu, kterou omezuje skalní podklad, rozpad půdy nebo vysoká skeletovitost. Hloubka půdy se určí terénním průzkumem v místech nejsvažitéjší části pozemku. Orientačně lze hloubku půdy zjistit podle bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ). Hloubka půdy je v systému BPEJ vyjádřena 5. číslicí sdruženého kódu BPEJ pro skeletovitost a hloubku půdy. Kódy 7, 8 a 9 jsou určeny pro BPEJ pozemků se sklonem $> 12^\circ$ a pro BPEJ nevyvinutých (rankerových) půd. Pro půdy s kódem 8 a 9 je hloubku půdy nutné zjistit terénním průzkumem.

Dosazení zjištěných faktorů pro vyšetřovaný pozemek do Univerzální rovnice se určí dlouhodobá průměrná ztráta půdy vodní erozí v $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ při současném či navrhovaném způsobu využívání. Pokud vypočtená ztráta půdy překročí hodnoty stanovené jako přípustné ztráty půdy tab. 9 je zřejmé, že způsob využívání pozemku nezabezpečuje dostatečnou protierozní ochranu. Proto je nutné uplatnit přísnější protierozní opatření, jejichž účinnost se vyjádří změnou faktorů univerzální rovnice a opětovným výpočtem se přesvědčit, zda navržená ochranná opatření jsou dostatečná a zajišťují snížení dlouhodobé ztráty půdy erozí pod úroveň přípustné ztráty půdy.

Pozemky s mělkými půdami s hloubkou do 30 cm by měly být využívány pro polní výrobu a z hlediska zachování jejich trvalé úrodnosti se doporučuje jejich převedení do kategorie trvalých travních porostů.

Tabulka 9 - Přípustná ztráta půdy erozí podle hloubky půdy

Hloubka půdy	Kód BPEJ (5. číslice kódu)	Přípustná ztráta půdy erozí (t.ha⁻¹.rok⁻¹)
Středně hluboká (30 – 60 cm)	1, 4, 7	4,0
Hluboká (>60 cm)	0, 2, 3	10, 0

(3)

Pro posouzení ochrany vodních zdrojů je nutné postupovat individuálně a vycházet z přípustného množství přísunu produktů eroze do vodního zdroje. S ohledem na jakost vod se vliv eroze významně projevuje především přísunem fosforu, který může za příhodných podmínek působit eutrofizaci s jejími negativními projevy a důsledky ve vodním prostředí. Podle nejnovějších studií se ukazuje, že přípustné hodnoty erozního smyvu, které ještě nezpůsobují výraznější eutrofizaci vod, se pohybují v rozmezí od 0,5 do 2 t. ha⁻¹.rok⁻¹. Posouzení přípustné ztráty půdy pro konkrétní území je závislé na charakteru vodního toku jako recipientu a na celkovém charakteru povodí. Proto je nutné přípustnou ztrátu půdy stanovit jako průměrnou hodnotu pro celé vyšetřované povodí, případně odlišit typy toků a typy oblastí podle půdních podmínek a geologického podloží. Orientačně lze stanovit přípustnou ztrátu půdy v povodí vodních zdrojů na základě zastoupení orné půdy v povodí tabulka 10. (5)

Tabulka 10 - Orientační hodnoty přípustné ztráty půdy v povodí vodních zdrojů

Zastoupení orné půdy v povodí (%)	Přípustná ztráta půdy (t.ha⁻¹.rok⁻¹)
100	1
50	2
25	4
10	10

1.3.2.3 Vsakovací pásy RRD

Na svahových polohách se zřizují vsakovací pásy, aby se zlepšilo vsakování dešťové a sněhové vody a tím, aby se co nejvíce zmenšil povrchový srážkový odtok a jeho erozní působnost. V dobře vzrostlém pásu, založeném vždy napříč svahu (zhruba po vrstevnicích), se odtok deště nebo tajícího sněhu zadržuje a převádí vsakem do půdy, čemuž se ještě napomáhá záchytnými hrázkami a vsakovacími příkopy. Dobrá působnost vsakovacích pásů závisí ovšem na jejich správném založení, co do porostu, šířky a vzájemné vzdálenosti.

Z porostního hlediska musí být vsakovací pás alespoň třípatrový s hustým keřovým podrostem a s půdou s vysokou schopností vsakovací. Hustota porostu má dosahovat až neprůchodnosti. Potřebnou šířku pásu vyjadřují J. Cáblik a K. Jůva výrazem:

$$D = \frac{o * i}{w - i} * L \quad (\text{m}) \quad (10)$$

D – šířka pásu (m)

L – délka chráněného svahu nebo-li vzdálenost dvou sousedních pásů (m)

i – intenzita kritického deště nebo tání sněhu (m/s) (14, 16)

o – odtokový součinitel závislí na místních poměrech

w – vsakovací intenzita půdy v pásu (m/s) (3, 7)

1.3.2.4 Protierozní opatření

Proti erozní ochranu je třeba realizovat jako komplexní systém. V daném území se řeší variantně a z řešených variant se volí varianta nejvhodnější z hlediska záboru půdy, finančních nákladů na realizaci a následný provoz protierozních opatření i z hlediska účelného stupně protierozní ochrany. Nutnou podmínkou pro splnění těchto požadavků je dokonalá znalost faktorů, působících vznik a rozvoj erozních procesů v dané lokalitě.

Obecně lze konstatovat, že efektivní návrh systémů protierozní ochrany musí spočívat v zachycení povrchově odtékající vody na chráněném pozemku, převedení co největší části povrchového odtoku na vsak do půdního profilu a snížení rychlosti odtékající vody. Nejefektivnější v protierozní ochraně je proto prevence vzniku povrchového odtoku, což je navíc i v souladu se zásadami správného přístupu k revitalizaci krajiny. Pokud řešitel k problému přistupuje s cílem řešit následky, tj. např. pouze bezeškodně odvést povrchový odtok pod intravilán, takřka vždy se jedná pouze o posunutí problému o kousek dál, ale nikoliv o jeho odstranění.

Z hlediska ekonomického je nutno uvážit velikost návrhové srážky pro návrh protierozních opatření a při návrhu opatření postupovat od finančně i realizačně nejjednodušších organizačních a agrotechnických opatření k opatření technického charakteru.

Podle charakteru opatření můžeme protierozní ochranu dělit do následujících skupin:

- organizační opatření,
- agrotechnická opatření,
- technická opatření.

Organizační opatření

V zásadě se jedná o nejčastěji používaný způsob protierozní ochrany pozemků, protože jeho zavedení prakticky nevyžaduje žádné investiční náklady. Zahrnuje především:

- vhodné umístění pěstovaných plodin,
- pásové pěstování plodin,
- optimální tvar a velikost pozemku,
- vegetační pásy mezi pozemky,
- záchytné travní pásy.

Agrotechnická opatření

Pro ochranu půdy vegetačním krytem je důležité, jak jsou porosty plodin vyvinuty v období ohrožení půdy vodní erozí, tj. v období tání sněhu a výskytu přívalových srážek (květen – září). V první třetině tohoto období mají nedostatečnou protierozní odolnost okopaniny a zvláště kukuřice.

Zvláště intenzivně jsou v poslední třetině období postihována erozí pole připravená k setí a osetá letními meziplodinami a ozimou řepkou. Řešením je bezkrevné setí. Při tání sněhu dochází k značným smyvům půdy z pozemků s pozdním výsevem ozimé pšenice. Z tohoto důvodu je třeba ozimou pšenici vysévat na počátku agrotechnické lhůty. Odolnost půdy, která je přes zimu v hrubé brázdě, lze poněkud zvýšit zvýraznění hřebenů zorané půdy a především vrstevnicovou orbou.

Vlastní protierozní agrotechnika je podmíněna speciálními nebo vhodně upravenými mechanizmy. Vždy by měla být uplatněna zásada provádění agrotechnických operací ve směru vrstevnice nebo v mírném odklonu od tohoto směru.

Uplatňují se následující metody:

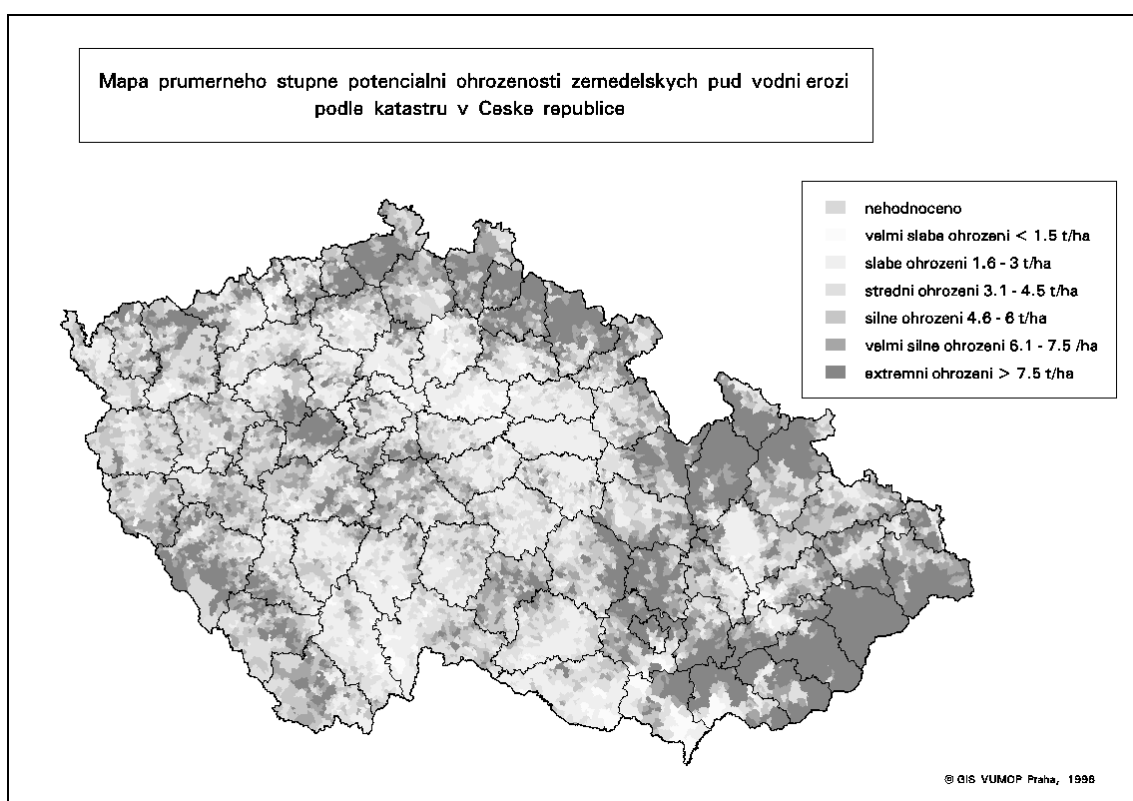
- půdoochranné obdělávání,
- protierozní orba,
- protierozní setí kukuřice,
- protierozní ochrana brambor.

Technická opatření

Pokud nelze dosáhnout protierozní ochrany pozemků organizačními a agrotechnickými opatřeními, je nutno navrhovat a realizovat opatření technická, jako jsou:

- terénní urovnávky,
- příkopy a protierozní cesty,
- průlehy,
- terasy,
- ochranné hrázky,
- protierozní nádrže. (12)

Obrázek 3 - Mapa ohroženosti půd vodní erozí v ČR



2 Metodický postup

2.1 Cíl práce

Cílem této práce je provedení analýzy nejdůležitějších funkcí rychle rostoucích dřevin z hlediska mimoprodukčního využití a hodnocení vlivu na:

- vodní erozi
- snižování hluku
- produkci kyslíku
- snižování prašnosti

Sběr dat bude prováděn na vybraných pokusných plochách a plantážích. Tato data budou následně vyhodnocena a na jejich základě vypracuji návrhy a doporučení pro všestranné využití rychle rostoucích dřevin.

2.2 Metodika práce

Pro splnění stanovených cílů jsem vypracoval metodický postup práce, který se skládá z následujících kroků:

1. Provedení analýzy meliorační funkce a to zejména vlivu vodní eroze na ztrátu půdy na vybrané plantáži porostů rychle rostoucích topolů
2. Provedení analýzy izolační funkce především jako protihlukové zábrany na vybrané plantáži porostů rychle rostoucích topolů
3. Provedení analýzy na produkci kyslíku na vybrané plantáži porostů rychle rostoucích topolů
4. Provedení analýzy snižování prašnosti na vybrané plantáži porostů rychle rostoucích topolů
5. Realizace sběru vybraných dat
6. Zpracování závěrů a doporučení pro všestranné využití porostů rychle rostoucích dřevin.

3 Experimentální část

3.1 Výmladková plantáž Čakov I.

3.1.1 Popis plantáže

Plantáž rychle rostoucích topolů se nachází 500 m severně od vesnice Čakov u Českých Budějovic, v nadmořské výšce 412 m nad mořem. Byla založena v roce 2002. Počet stromů je 500 ks. Prvotně byla plocha využívána jako pole. Ruční založení plantáže pomocí speciálního rýče, provedena šikmo k ose pozemku. Údržba plochy po výsadbě nebyla prováděna.

Stanovištní podmínky: písčitohlinitá mělká půda, slabě humózní hnědozem, rovina. Kód BPEJ 52901.

Sortiment výsadby: Oxford – 494

Okolní společenstvo: ze západní strany využívaná pastva pro dobytek, z východní strany pole.

Původ sadebního materiálu: Matečnice-Krejčárka

Použitý spon výsadby: 1,5x0,5x1,5 m.

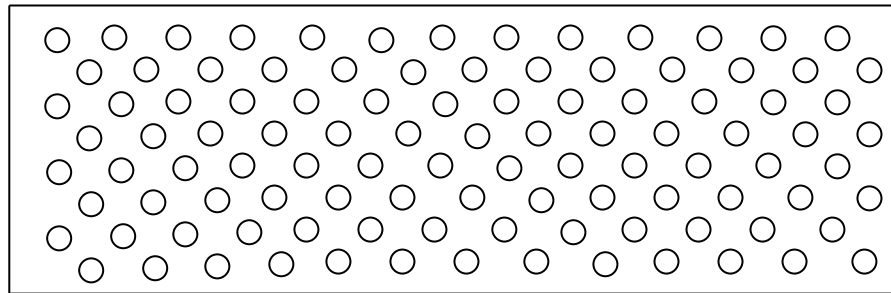
Obrázek 4 - Poloha plantáže



Severní strana plantáže

62 m

18,75 m



3.1.2 Provedená měření

Tabulka 11 - Velikosti stromů na plantáži

Počet měření	Průměry kmenů topolů (cm)	Šířka koruny (m)	Výška topolu (m)	Objem koruny* (m ³)
1.	6,2	1,8	5,8	12
2.	9,5	1,6	8,0	9,5
3.	7,0	2,1	7,4	7
4.	8,4	2,3	11,0	8,4
5.	6,1	1,7	12,0	6,1
6.	9,5	1,3	9,6	9,5
7.	10,8	2,5	6,7	10,8
8.	11,2	3,0	7,5	11,2
9.	7,2	1,1	8,5	7,2
10.	6,5	1,6	6,9	6,5

3.2 Výmladková plantáž Čakov II.

3.2.1 Popis plantáže

Plantáž rychle rostoucích topolů se nachází 500 m severně od vesnice Čakov u Českých Budějovic, v nadmořské výšce 412 m nad mořem. Byla založena v roce 2004 s počtem stromů 800 ks.

Stanovištní podmínky: písčitohlinitá mělká půda, slabě humózní hnědozem, rovina. Kód BPEJ 52901.

Okolní společenstvo: ze západní strany využívaná pastva pro dobytek, z východní strany pole.

Důležité vlivy: navazuje na porost rychle rostoucích topolů vysázených v roce 2002, mezera mezi porosty je 6 m.

Použitý spon výsadby: 1,5x1,2x1,5 m, výsadba provedena v řadách, založena ručně.

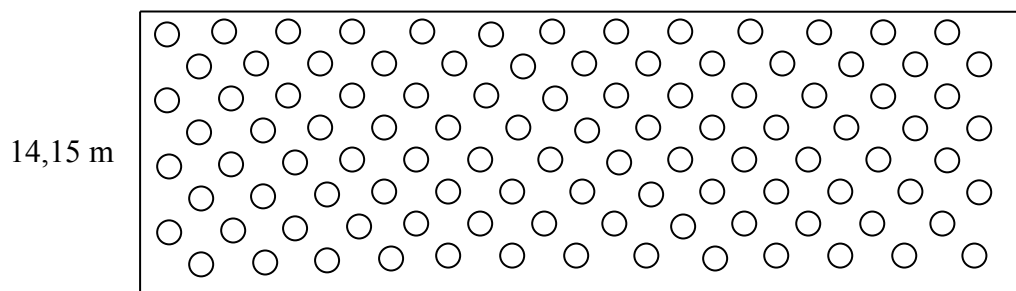
Sortiment výsadby: Oxford – 494

Původ sadebního materiálu: Matečnice-Krejčárka

Obrázek 5 - Poloha plantáže



Severní strana plantáže
144 m



3.2.2 Provedená měření

Tabulka 12 - Velikosti stromů na plantáži

Počet měření	Průměry kmenů topolů (cm)	Šířka koruny (m)	Výška topolu (m)	Objem koruny* (m ³)
1.	6,0	1,6	4,3	6
2.	4,5	1,3	4,2	4,5
3.	4,0	1,5	6,0	4
4.	3,5	1,2	5,8	3,5
5.	5,0	1,7	5,9	5
6.	3,0	1,2	4,0	3
7.	7,5	2,0	7,5	7,5
8.	4,0	1,5	5,2	4
9.	2,0	1,1	2,5	2
10.	3,0	1,0	4,0	3

3.3 Výmladková plantáž Lhenice – Nový Dvůr

3.3.1 Popis plantáže

Výmladková plantáž se nachází západně od Lhenic. Nadmořská výška plantáže RRD je 460 m. n. m. Byla založena v roce 1999 s počtem stromů 46ks. Zprvu byla plocha využívána jako nepravidelně sečená louka. Ruční založení plantáže pomocí speciálního rýče. Údržba plochy po výsadbě je prováděna ručním sečením v meziřádcích. Po založení porostu se zvýšila průměrná roční teplota z 8 °C na 13 °C. Pozemek je každoročně zaplavovaný při jarních táních nebo přívalových srážkách.

Stanovištní podmínky: nivní, naplavená hlinitopísčítá půda, hluboká, vlhká, periodicky zaplavovaná, středně humózní, zásaditá, obohacována živinami.

Sortiment výsadby:

- Kód klonu – Jap 104 * 049
- Taxonomické zařazení – *Populus nigra* x *Populus maximowiczii*
Jap-104
- Kód klonu – Jap 105 * 050
- Taxonomické zařazení – *Populus nigra* x *Populus maximowiczii*
Jap-105
- Kód klonu – Oxford – 494
- Taxonomické zařazení – *Populus maximowiczii* x *Populus berolinensis* „Oxford“

Okolní společenstvo: travnatý porost se smíšeným porostem olší a vrb podél mělké vodoteče

Původ sadebního materiálu: Matečnice – Krejcárka

Použitý spon výsadby: 1,5 x 0,5 x 1,5 m

Obrázek 6 - Poloha plantáže



3.3.2 Provedená měření

Tabulka 13 - Velikosti stromů na plantáži

Počet měření	Průměry kmenů topolů (cm)	Šířka koruny (m)	Výška topolu (m)	Objem koruny* (m ³)
1.	20	4	14	20
2.	15	3	15,5	15
3.	11	2	12	11
4.	10	2	12	10
5.	12	2	13	12
6.	15	4	14	15
7.	14	3	12	14
8.	8	2	11	8
9.	15	3	14	15
10.	13	4	12	13

Vlastní měření:

Veškerý sběr dat jsem prováděl ve dnech:

- 17.12.2008, vlhkost 82%, teplota 6,4 °C
- 20.12.2008, vlhkost 89%, teplota 6,1°C.

Použité pomůcky při měření:

- Pásmo
- Kalkulátor
- Meteorologická stanice WS – 1600, 7N7 V04, v.č.:35-0000666/00
- Záznamník a psací potřeby

Ze zjištěných hodnot uvedených v tabulkách jsem následně dopočítal objem koruny podle vzorce objemu válce. Opravný koeficient byl stanoven s využitím redukčních faktorů pro stanovení objemů korun stromů v lesnictví, který je 0,3.

4 Analytická část

4.1 Analýza meliorační funkce porostu

Výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy:

Výpočet je prováděn na plantáži Lhenice – Nový Dvůr a to z toho důvodu, že je situována mezi dvěma vodotečemi. Každoročně je pravidelně zaplavována při zvýšené hladině vodotečí (např. přívalové srážky) nebo při jarním tání sněhu.

Určení faktorů pro výpočet rovnice:

Faktor R: určen průměrnou hodnotou stanovenou pro Českou republiku,
tzn. $R=20$

Faktor K: se určuje podle kódu BPEJ (resp. podle HPJ) dle 2 a 3 čísla kódu.

Pro sledovaný pozemek není kód určen. Proto jsem ho určil pomocí vyhlášky č. 546/2002 sb. (zdroj sbírka zákonů ročník 2002, ze dne 31.12.2002) a je 0,41.

Faktor L: vypočítán ze vzorce (viz. strana 31) podle zadaných hodnot $l=100\text{m}$,
 $p=0,5$. $L=2,13\text{ m}$.

Faktor S: sklon plantáže je 5 %. Je určen pomocí tabulky uvedené na straně 33
 $S=0,569$.

Faktor C: stanoven pro určitou lokalitu 0,3.

Faktor P: stanoven dle tabulky pro účinnost protierozních opatření 0,3.

Závěr:

Ohroženost půdy vodní erozí se určí pomocí hodnoty přípustné ztráty půdy používané pro ČR. Na uvedeném pozemku je půda hluboká. Z toho vyplývá, že maximální odnos půdy je 10 t/ha.rok. Dle výpočtu je výsledná hodnota 0,89 t/ha.rok. Z tohoto údaje je patrné, že pozemek není z hlediska přípustné ztráty půdy ohrožen. Tomuto smyvu půdy právě zabraňuje dobře vyvinutý kořenový systém topolů, který může dosahovat do vzdálenosti až 30 metrů do šířky a několik metrů do hloubky (při vhodných podmínkách růstu). Z toho vyplývá

jednoznačné využití těchto porostů v okolí vodních toků, které jsou ohroženy zvýšenou vodní erozí, což jsou například opakovaně zaplavovaná území.

Vsakovací pás aplikovaný pro Lhenice – Nový Dvůr

Vlastní výpočet šířky pásu:

Délka chráněného svahu L: 100 m

Intenzita kritického deště i: 40 mm.h⁻¹ (16)

Odtokový součinitel o: stanoven dle tabulky, polopropustná
půda, malá sklonitost 0,3. (7)

Vsakovací intenzita půdy w: určena 2 mm.min⁻¹. (7)

Závěr:

Při výše uvedených údajích by měla šířka porostu, tj. vsakovacího pásu činit 15 m, aby byl porost schopen vstřebat přebytečnou povrchovou vodu a zabránil působení vody na chráněný pozemek za vsakovacím pásem. Pozemek za vsakovacím pásem je tak chráněn před přebytečnou vodou a snižuje se riziko ztráty půdy.

4.2 Analýza izolační funkce porostu

Měření hluku:

Cílem měření hluku rychle rostoucích dřevin bylo analyzovat úroveň pohlcování hluku pásovým porostem topolů. Měření bylo prováděno ve dnech 17.12.2008 při vlhkosti vzduchu 82% a teplotě 6,4°C a 20.12.2008 při vlhkosti vzduchu 89% a teplotě 6,1°C; ve vzdálenosti 50m, 75m a 100m od komunikace. Vždy se měřila nejvyšší dosažená hodnota při průjezdu dopravních prostředků (aut) v určitých časových intervalech (cca 5 min). Celkem bylo naměřeno 10 hodnot viz. níže přiložené tabulky a to hodnoty bez porostu a s porostem a jejich následné porovnání.

Použité pomůcky při měření:

- Hlukoměr typ SL100, Voltcraft, rozsah měření 30-100 dB, číslo výroby 0608015837
- Pásmo
- Meteorologická stanice WS – 1600, 7N7 V04, v.č.:35-0000666/00
- Záznamník a psací potřeby

Vlastní měření:

- 1) Měření hlučnosti - získané hodnoty byly naměřeny na volném prostranství bez porostů. Na plantáži je 500 ks stromů o použitém sponu výsadby, která je provedena šikmo k ose pozemku 1,5x0,5 m. Zde zjištěné hodnoty byly porovnány s měřením na plantáži Čakov I. a II.

Tabulka 14 - Měření hlučnosti bez porostu

Počet měření	Vzdálenost od komunikace		
	50 m Hlučnost (dB)	75 m Hlučnost (dB)	100 m Hlučnost (dB)
1.	61,9	61,5	61,0
2.	58,2	56,3	55,3
3.	64,6	59,1	55,5
4.	61,4	57,6	54,0
5.	55,0	54,5	54,1
6.	59,7	56,2	55,5
7.	63,5	61,9	60,8
8.	60,2	60,1	59,9
9.	69,8	65,4	58,4
10.	58,9	57,8	57,1
Průměrná hodnota	61,32	59,04	57,16

Závěr:

Ve vzdálenosti od komunikace 50 m je průměrná hlučnost 61,32 dB. Ve vzdálenosti 75 m se snižuje na 59,04 dB a při 100 m na 57,16 dB.

- 2) Měření hlučnosti na silnici směr Čakov - Záboří poblíž plantáže Čakov I., II. - získané hodnoty byly naměřeny v oblasti u plantáže s dřevinami a následně porovnány s naměřenými hodnotami uvedených v tabulce výše. Tzn. 500 ks stromů o použitém sponu výsadby, která je provedena šikmo k ose pozemku 1,5x0,5 m.

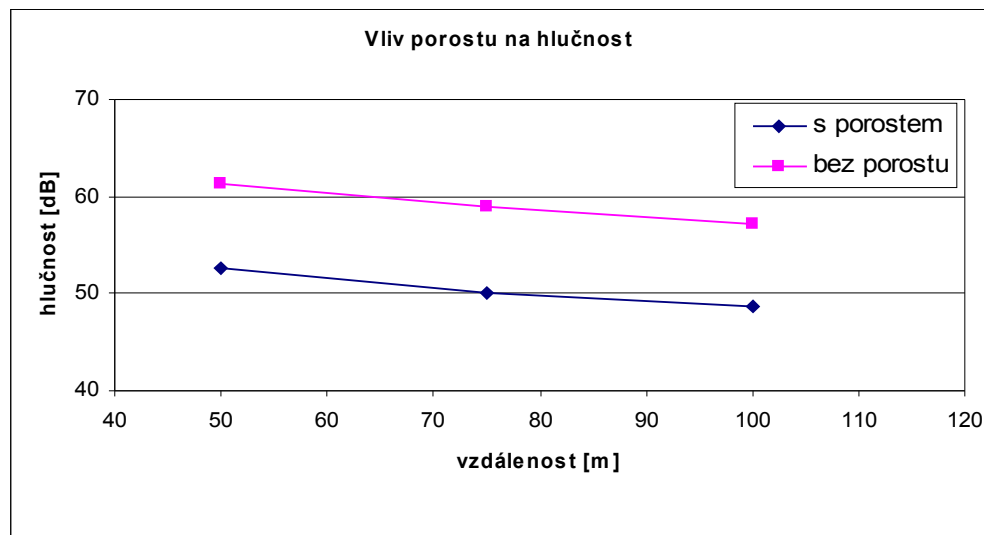
Tabulka 15 - Měření hlučnosti s porostem

Počet měření	Vzdálenost od komunikace		
	50 m Hlučnost (dB)	75 m Hlučnost (dB)	100 m Hlučnost (dB)
1.	55,2	50,1	45,2
2.	52,7	52,2	53,7
3.	53,4	51,9	51,3
4.	49,0	46,3	44,2
5.	51,0	50,0	49,6
6.	56,3	53,1	48,2
7.	52,5	52,1	50,1
8.	52,2	49,2	52,2
9.	53,4	48,5	46,4
10.	51,5	47,6	45,1
Průměrná hodnota	52,72	50,1	48,6

Závěr:

S rostoucí vzdáleností se snižuje hlučnost a to následně. Ve vzdálenosti od komunikace 50 m je průměrná hlučnost 52,72 dB, ve vzdálenosti 75 m 50,1 dB a při 100 m 48,6 dB.

Obrázek 7 - Vliv porostu na hlučnost



Celkové zhodnocení:

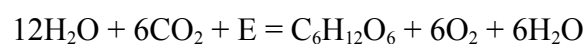
Při porovnání výše uvedených hodnot bylo zjištěno, že v 50 m vzdálenosti porostu od pozemní komunikace pohltí hluk o síle 8,6 dB, tj. 14 %. Při vzdálenosti 75 m pohltí porost 15,1 % hluku, což je 8,9 dB a při vzdálenosti 100 m 8,56 db tj. 15%. Z tohoto je zřejmé, že nejúčinnější absorpce hluku je při vzdálenosti 75 m od komunikace.

4.3 Analýza asanační funkce porostu

Vliv rychle rostoucích topolů na produkci kyslíku:

Pro výpočet produkce kyslíku z porostu bylo použita rovnice fotosyntézy a průměrná hodnota hmotnosti topolů v závislosti na stáří stromů.

Průběh asimilačního procesu lze vyjádřit pomocí rovnice:



Výpočet vyprodukovaného kyslíku:

1) Čakov I.

Výnos plantáže v 7 letech je průměrná hmotnost stromu v čerstvém stavu tj. 36,890 kg (viz. tabulka 1, strana 12, Význam cíleně pěstovaných rychle rostoucích topolových porostů v krajině).

Počet stromů na plantáži: 500 ks

Hmotnost všech stromů: 18,445 tun

Šířka plantáže (a): 18,75 m

Délka plantáže (b): 62 m

Hmotnost sušiny: 6,05 t

Plocha plantáže: 0,1162 ha

Výnos z plantáže: 52,1 t.ha⁻¹

Výpočet kyslíku na hektar:

Poměrem stanoveným z asimilační rovnice (tj. 180 g glukózy a 192 g kyslíku) vyplývá, že plantáž je schopna vyprodukovat 55,5 tuny kyslíku na hektar za rok. Odhadovaná spotřeba kyslíku na hektar z celkové produkce plantáže je 60%. Čistá produkce kyslíku plantáže je tedy 22,2 t.ha⁻¹.

Výpočet kyslíku aplikovaný na plantáž Čakov I.

Plantáž Čakov I. je schopna za rok vyprodukovat 2,58 tun kyslíku. Při objemové hmotnosti kyslíku 1,428 kg.m⁻³.

Vyprodukovaný kyslík 1 806 m³.

2) Čakov II.

V 5 roce stáří stromů je průměrná hmotnost v čerstvém stavu 18,622 kg (viz. tabulka 1, strana 12, Význam cíleně pěstovaných rychle rostoucích topolových porostů v krajině).

Počet stromů: 800ks

Hmotnost všech stromů: 14,897 tun

Šířka plantáže (a): 14,15 m

Délka plantáže (b): 144 m

Hmotnost sušiny: 4,886 t

Plocha plantáže: 0,4075 ha

Výnos sušiny z plantáže: 12 t.ha⁻¹

Výpočet kyslíku na hektar:

Plantáž je schopna vyprodukovat 12,79 tun na hektar za rok kyslíku. Odhadovaná spotřeba kyslíku na hektar z celkové produkce plantáže je 60%.

Čistá produkce kyslíku plantáže je tedy 5,11 t.ha⁻¹.

Výpočet kyslíku aplikovaný na plantáž Čakov II.

Plantáž Čakov II. je schopna vyprodukovat 2,1 tun kyslíku za rok. Objemová hmotnost kyslíku je 1,428 kg.m⁻³.

Vyprodukovaný kyslík činní 1 470 m³.

3) Lhenice – Nový Dvůr

V 10 letech byla průměrná hmotnost stromů v čerstvém stavu 66,22 kg. (viz. tabulka 1, strana 12, Význam cíleně pěstovaných rychle rostoucích topolových porostů v krajině).

Počet stromů: 46 ks

Hmotnost všech stromů: 3,046 tun

Šířka plantáže (a): 21,5 m

Délka plantáže (b): 24,5 m

Hmotnost sušiny: 0,999 t

Plocha plantáže: 0,0526 ha

Výnos sušiny z plantáže: 18,98 t.ha⁻¹

Výpočet kyslíku na hektar:

Plantáž je schopna vyprodukovat 20,23 tun kyslíku na hektar za rok. Při vlastní spotřebě kyslíku 60%, vyprodukuje 8,09 tun kyslíku na hektar za rok.

Výpočet kyslíku aplikovaný na plantáž Lhenice – Nový Dvůr:

Plantáž Lhenice je schopna vyprodukovat množství 0,426 tun kyslíku za rok. Objemová hmotnost kyslíku je 1,428 kg.m⁻³.

Vyprodukovaný kyslík činí 298 m³.

Vliv rychle rostoucích topolů na snižování prašnosti:

1) Plantáž Čakov I.:

Výpočet se stanovil z průměru objemu koruny topolů na plantáži podle tabulky v popisu plantáží. Průměrná hodnota u topolů pro plantáž u Čakova vyšla 8,82 m³. Počet stromů na plantáži je 500 ks. Z tabulky 13 na straně 40 Význam cíleně pěstovaných rychle rostoucích topolových porostů v krajině, se vybrala hodnota vázání prachu v t.rok⁻¹ (hodnota 2,5). Celkový objem korun plantáže je 3 530 m³.

Plantáž je tedy schopna navázat při uvedeném počtu stromů 8,825 tun prachu za rok.

2) Plantáž Čakov II.:

Průměrný objem koruny pro tuto plantáž činí 4,25 m³. Počet stromů na plantáži je 800 ks. Z tabulky 13 na straně 40 Význam cíleně pěstovaných rychle rostoucích topolových porostů v krajině, se vybrala hodnota vázání prachu v t.rok⁻¹ (hodnota 2,5). Celkový objem korun plantáže je 1 808 m³.

Plantáž je tedy schopna navázat při uvedeném počtu stromů 4,52 tun prachu za rok.

3) Plantáž Lhenice – Nový Dvůr:

Průměrný objem koruny pro tuto plantáž je 13,3 m³. Počet stromů na plantáži je 46 ks. Z tabulky 13 na straně 40 Význam cíleně pěstovaných rychle rostoucích topolových porostů v krajině, se vybrala hodnota vázání prachu v t.rok⁻¹ (hodnota 2,5). Celkový objem korun plantáže je 1 180 m³.

Plantáž je tedy schopna navázat při uvedeném počtu stromů 2,95 tun prachu za rok.

5. Závěr

Cílem této práce byla analýza mimoprodukční funkce rychle rostoucích porostů a to z několika hledisek, které popíši níže. V teoretické části jsem se zabýval nejprve pěstováním rychle rostoucích topolů včetně vhodných půdních podmínek, předsadební přípravou půdy, tj. kdy začít půdu pro sadbu připravovat a zejména pak omezit růst plevelů, jaké dřeviny jsou pro podmínky v České republice nejvhodnější, vlastní výsadbou a následně ochranou před škůdci a údržbou dřevin v dalších letech. Dále jsem specifikoval tři hlavní funkce rychle rostoucích dřevin a to zejména při mimoprodukčním využití. Tím se zde rozumí funkce meliorační, asanační, estetická, biologická, produkční a izolační. Nejvíce jsem se pak věnoval vodní a větrné erozi.

V praktické části jsem experimentální část věnoval popisu jednotlivých plantáží, na kterých jsem prováděl měření. Všechny tři plantáže se nacházejí v okolí Českých Budějovic, u vesnic Čakov a Lhenice. Každá plantáž má odlišné znaky tj. jiné stáří stromů, půdní podmínky, počet dřevin, výsadbu sponu (šíkmo a vodorovně) a sortiment výsadby. Jedna z plantáží (Lhenice – Nový Dvůr) se nachází mezi koryty dvou vodotečí a díky tomu jsem zde prováděl celý výzkum na opatření proti vodní erozi. Na všech třech plantážích jsem z počátku měřil dostupné parametry topolů jako je výška, šířka, průměr kmene a z těch následně dopočítal i objem koruny. V analytické části jsem pak primárně rozebral funkci meliorační, asanační a izolační.

Úkolem meliorační funkce byl výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy. Tuto část práce, tj. výzkum vodní eroze, jsem soustředil na plantáž Lhenice – Nový Dvůr, vzhledem k jejímu umístění mezi dvěma toky, jak jsem již uváděl dříve. Typ půdy na tomto pozemku je nivní, naplavená hlinitopísčité půda, hluboká, vlhká, středně humózní zásaditá, obohacovaná živinami ze záplav. Pro výpočet bylo nezbytné zjistit hodnotu jednotlivých faktorů a následně jsem vypočítal ztrátu půdy na zmíněné plantáži. Vzhledem k tomu, že půda na pozemku je hluboká, může být maximální odnos půdy $10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. Při výpočtu průměrné

dlouhodobé ztráty půdy jsem dospěl k hodnotě $0,89 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$. To znamená, že pozemek je velmi slabě ohrožen vodní erozí. Tento nízký odnos půdy z pozemku je způsoben silným kořenovým systémem topolů, který může činit 30 metrů do šířky a několik metrů do hloubky. Z toho vyplývá jednoznačné doporučení pro výsadbu topolů v blízkosti vodních toků (řeky, rybníky, vodní nádrže, často zaplavovaná území). Druhotný efekt pak může být zpevnění např. břehů hrází či rybníků díky jejich dobře vyvinutému kořenovému systému. Další fází pro určení ohroženosti půdy je výpočet šířky vsakovacího pásu. Ten byl vypočten pomocí hodnot dosazených do vzorce. Výsledná šířka vsakovacího pásu činí 15 m před chráněným územím, které je v našem případě 100 m. Území za vsakovacím pásem je díky tomuto porostu topolů chráněno před přebytečnou vodou a podstatně nižším smyvem půdy.

Úkolem izolační funkce porostu bylo zanalyzování, kolik pohlcuje hluku. Analýzy byly prováděny na porostu v Čakově. Zde jsem dospěl k závěru, že nejúčinnější absorpce hluku porostu je ve vzdálenosti 75 m od centra hluku. Z toho plyne doporučení na výsadbu těchto porostů v okolí komunikací a míst s nadměrnou hlučností, díky jejich dobré izolační schopnosti.

V asanační části jsem se zaměřil na výpočet kyslíku a vaznost prachu na porost. U výpočtu kyslíku jsem vycházel z asimilační rovnice. Z této rovnice lze určit poměr kyslíku : glukóze, tzn. v tomto případě $192\text{g} : 180\text{g}$. To se rovná hodnotě 1,066. První vypočtená hodnota je z plantáže Čakov I.. Stáří dřevin je 7 let. Plocha porostu je $0,1162 \text{ ha}$ a její výnos je $52,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ sušiny. Z tohoto výnosu se vyprodukuje $55,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$ kyslíku. Porost spotřebuje jako takový 60% kyslíku z celkové produkce, tzn. že hektarová plantáž vyprodukuje $33,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$ kyslíku. Při aplikaci na naši plantáž činí čistá produkce kyslíku $1\,806 \text{ m}^3$ při objemové hmotnosti kyslíku $1,428 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Plantáž Čakov II je stará 5 let, o velikosti $0,4075 \text{ ha}$ s výnosem sušiny $12 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Produkce kyslíku zde činí $12,79 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ a při odečtu vlastní spotřeby kyslíku tj. 60 % z celkové spotřeby je čistá produkce $5,11 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$. Čistá produkce plantáže je tak $1\,470 \text{ m}^3$ při objemové hmotnosti kyslíku $1,428 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Poslední plantáž Lhenice – Nový Dvůr,

o stáří 10ti let s výměrou 0,0526 ha, s výnosem sušiny 18,98 t.ha⁻¹. Hektarová plantáž vyprodukuje 20,23 t.ha⁻¹.rok⁻¹ kyslíku. Při odečtu vlastní spotřeby 60 % bude čistý výnos kyslíku 8,09 t.ha⁻¹.rok⁻¹. Produkce kyslíku z této plantáže činí 298 m³ při objemové hmotnosti kyslíku 1,428 kg.m⁻³. Vzhledem ke snižování ploch rostoucích lesů dochází i k úbytku kyslíku a zároveň stoupá procentuální zastoupení oxidu uhličitého v ovzduší (splodiny z dopravních prostředků, tuhá paliva atd.). Východiskem z této situace mohou právě být tyto rychle rostoucí porosty, protože jsou schopny rychlejší produkce objemové hmoty a vyšší produkce kyslíku než samy spotřebují.

Schopnost vázání prachu rychle rostoucích topolů byla počítána na všech třech zmíněných lokalitách. Hodnoty jsme dosáhly pomocí již vypočteného objemu koruny. Návaznost prachu na stromový porost je u pozemku Čakov I. 8,825 t.rok⁻¹, Čakov II. 4,52 t.rok⁻¹ a Lhenice – Nový Dvůr 2,95 t.rok⁻¹.

Z mého pohledu je vhodné topoly vysazovat podél silnic, protože jejich výrazně plstnatě vlnaté listy jsou schopny vázat mnoho vzdušného prachu a tím podstatnou měrou přispívají k pročišťování vzduchu v městských aglomeracích.

Vzhledem ke globálnímu oteplování naší planety se mění i její klima. Dochází tak k častějším výkyvům teplot, výskytu nadměrných srážek či přívalových dešťů, které často nežádoucím způsobem ovlivňují životy lidí a toto je jedno z řešení jak tomuto problému alespoň částečně zamezit. Dále tyto porosty dobře absorbují hluk, vážou na sebe prach a produkují kyslík, plní funkci větrolamů (sněholamů), mohou sloužit jako úkryt pro zvěř. Též plní funkci estetickou a v neposlední řadě lze tyto dřeviny použít k výrobě tepelně nebo zvukově-izolačních desek, hraček nebo třeba papíru.

6 Přehled literatury

- (1) AEA Technology plc. *Review of work on the environmental sustainability of international biofuels production and use*. 1st edition. London : Published by the Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2008. Dostupný z WWW: <www.defra.gov.uk>. s. 291.
- (2) CELJAK, Ivo, BOHÁČ, Jaroslav, KOHOUT , Pavel. *Rádce pro začínající pěstitele plantáží rychle rostoucích topolů*. 1. vyd. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2007. 54 s. ISBN 9788073940119.
- (3) CELJAK, Ivo, BOHÁČ, Jaroslav, KOHOUT , Pavel. *Význam cíleně pěstovaných rychle rostoucích porostů v krajině*. 1. vyd. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2008. 46 s. ISBN 9788073941406.
- (4) CELJAK, Ivo. Doplnkový význam rychle rostoucích dřevin. *Farmář*. 2008, č. 2, s. 83-85.
- (5) JANEČEK, Miloslav. *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. Praha : [s.n.], 2007. 76 s.
- (6) JANEČEK, Miloslav. *The potential risk of water and wind erosion on the soils of Czech Republic*. *European Soil Bureau* [online]. 1986 [cit. 2009-03-15], s. 343-351.
- (7) JŮVA, Karel. *Meliorace*. 1. vyd. Praha : Československá akademie zemědělských věd, 1962. 356 s.
- (8) KOLAŘÍK, Jaroslav. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les*. 1. vyd. Vlašim : Český svaz ochránců přírody, 2003. 87 s. ISBN 8086327361.
- (9) KVÍTEK, Tomáš. *Zemědělské meliorace*. 1. vyd. České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2006. 148 s. ISBN 8070408588.

(10) STANĚK, Jiří. *Www.profesni-vzdelavani.viarustica.cz* [online]. Lesy České republiky, s. p, 2007 [cit. 2007-03-20]. Dostupný z WWW: <http://www.profesni-vzdelavani.viarustica.cz/moduly_vyuky_detail.php?modul=47&kapitola=3>.

(11) VOLAVKA, Antonín. *Rychle rostoucí dřeviny*. 1. vyd. Praha : [s.n.], 1953. 142 s.

(12) VRÁNA, Karel. *Krajinné inženýrství*. 1. vyd. Praha : Český svaz stavebních inženýrů, 1998. 200 s.

(13) *Www.eku-bohemia.cz* [online]. 1996 [cit. 2008-08-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.eku-bohemia.cz/Aktuality.htm>>.

(14) *Www.chmi.cz* [online]. 2009 [cit. 2009-05-04]. Dostupný z WWW: <<http://www.chmi.cz/meteo/ok/nsrz6190.jpg>>.

(15) *Www.vukoz.cz* [online]. 2007 , 2009 [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.vukoz.cz/vuoz/biomass.nsf/pages/klonyrrd.html>>.

(16) *Www.wikipedia.cz* [online]. 31.10.2006 , 13.4.2009 [cit. 2009-04-13]. Dostupný z WWW:<http://cs.wikipedia.org/wiki/Sr%C3%A1%C5%BEky#Kapaln.C3.A9_sr.C3.A1.C5.BEky>.

Příloha A
Plantáž Čakov I., II.







Příloha B
Plantáž Lhenice – Nový Dvůr











Souhrn

Cílem této práce byla analýza mimoprodukční funkce rychle rostoucích porostů a to z několika hledisek. V teoretické části jsem se zabýval nejprve pěstováním rychle rostoucích topolů. Dále jsem specifikoval tři hlavní funkce rychle rostoucích dřevin a to zejména při mimoprodukčním využití. Tím se zde rozumí funkce meliorační, asanační, estetická, biologická, produkční a izolační. Nejvíce jsem se pak věnoval vodní a větrné erozi.

Klíčová slova

Rychle rostoucí dřeviny, vodní eroze, meliorační funkce, izolační funkce, produkční funkce, estetická funkce, biologická funkce, asanační funkce, plantáž.

Summary

The aim of those thesis was an analysis of a off - producing function the fast - growing growths namely in the several standpoints. I deal with a prosecution of the fast - growing poplars in a theoretic part at first. Then I specified the three main functions the fast - growing timber species namely at an off - producing usage. It means a function ameliorative, sanitation, aesthetic, biological, produce and insulative here. Mostly I then attended to an water and windy erosion.

Key words

Fast - growing timber species, water erosion, ameliorative function, insulative function, produce function, aesthetic function, biological function, sanitation function, plantation.