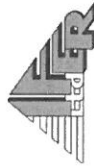


Zalesňování zemědělských půd v podmínkách probíhající klimatické změny

10-11. 5. 2018 Křemešník u Pelhřimova

Ing. Vladimír Zatloukal
IFER - Ústav pro výzkum lesních ekosystémů s.r.o.
Jilové u Prahy



Důsledky klimatické změny na tvorbu porostních směsí při zalesňování zemědělských půd

Prezentace volně navazuje na tuto tematiku řešenou na semináři v roce 2008 – pro udržení kontextu budou zopakovány jen základní téze.

Rok 2008 - klimatická změna spíše prognózou

Rok 2018 - klimatická změna je tvrdou realitou.

Přes to určitá nejistota dalšího vývoje trvá zejména v

- dynamice dalšího vývoje
- možnosti zásadního zvratu vývoje
- v synergickém působení více faktorů (např. klima x půda x patogeny; přirozené výkyvy klimatu x antropicky podmíněné změny aj.)

Předběžná opatření v rozhodování !

Obecná kritéria volby porostní směsi při zalesňování zemědělských půd (a)

Obecná kritéria rozhodování zůstávají v platnosti

1) Záměr vlastníka

- krátkodobý cíl - získání dotace, minimalizace nákladů
- dlouhodobý cíl – efektivní lesnické hospodaření

(nutno zohlednit řadu dalších hledisek viz níže)

OLH – pomoc vlastníkoví při utvoření dlouhodobého záměru využívání zalesněných „Z“ pozemků korespondujícího v základních rysech s dotovaným zájmem společenským.

2) Ekonomika založení porostů,

- technologie zalesnění
- volba dřeviny
- optimalizace hektarového počtu sazenic a jejich cena
- náklady péče o kulturu do doby jejího zajištění

Obecná kritéria volby porostní směsi při zalesňování zemědělských půd (b)

3) Sladění ekologických nároků zvolených dřevin se stanovištními podmínkami - pro „Z“ půdy chybí často typologické mapování. Pomocná základní orientace:

- analogie typologie podobných lesních pozemků v okolí
- jednoduché posouzení půdy na výkopku
 - skelet (do 20 % není problém)
 - půdní druh: písčítá – i za vlhka se po smáčknutí v dlani rozpadá
 - hinito-písčítá – po smáčknutí za vlhka se nerozpadá
 - písčito-hinitá – po smáčknutí jsou patrné otisky prstů
 - hinitá – z vlhka lze tvořit silnější válečky
 - jilovito-hinitá, jilovitá, jily – s rostoucím podílem jilnatých částic lze tvořit tenčí ohybatelné válečky
- ovlivnění vodou - šedé, namodralé či nazelenalé skvrny, zásadní je okysličením (prosakuje voda x stagnující voda)

4) Vlastnosti dřevin a jejich „chování“ v porostní směsi → nároky na výchovu (dynamika růstu, nároky na světlo, konkurence o vláhu aj.)

Obecná kritéria volby porostní směsi při zalesňování zemědělských půd (c)

- Bezpečnost produkce (rizika vývoje porostu)** - rozhoduje zda, a v jakém stavu se porost dožije technické zralosti a jak se zúročí vynaložené prostředky
- Cílový sortiment**
 - podle možnosti a záměru vlastníka → **tržní uplatnění, vlastní spotřeba;**
 - v závislosti na charakteru stanoviště, dřevinné, způsobu pěstování a délce obměty → **kvalita sortimentů**

Měnící se klima - přírozené cykly

Vliv kolísání sluneční aktivity na vývoj teploty

Konec chladné periody - rok 1897

400 Years of Sunspot Observations

Kolísání sluneční aktivity

Praviděpodobnost nástupu dalšího výrazného minima se odhaduje na 10-25 %

Kredit: Robert A. Rohde, Wikimedia Commons. In <http://www.rose.cit.7245-bili-se-velke-minimum-slunečni-aktivity.html>

Měnící se klima – rizikové obtížně předvídatelné faktory

- Nástup chladné klimatické periody („Malé doby ledové“) trvající od 13. do konce 19. stol. - souvislosti s výbuchem indonéského vulkánu Samalás kolem roku 1257 (vychřít až 40 km³ kamení a popela).
- Erupce islandské sopky Laki (1783 až 1788) → 1783 nejstudenější léto za uplynulých 500 let, chladno trvalo další tři roky, průměrné teploty klesly o 1,3°C.
- Erupce islandské sopky Eyjafjallajökull (únor 2010) → ? povodně květen severní Morava, srpen severní Čechy
- Slunce je v současnosti ve 24. cyklu aktivity, který trvá 22 let.
- Jeho aktivita během 23. až 24. cyklu klesla na nejnižší úroveň za uplynulých 200 let a je podobná té v 18. století.
- Podle studia přechozích slunečních cyklů lze očekávat další pokles sluneční aktivity i ve 25. cyklu počínaje obdobím po roce 2020 s vrcholem ve 26. cyklu, cca mezi roky 2030-2040. Lze oproti normálu očekávat útlum sluneční aktivity až o 60 %, v souvislosti s tím lze očekávat delší chladnou periodu
- Pokles má trvat i v dalším solárním cyklu (celkem ±33 let) ↔ globál. oteplování
- Slábné Gofsky proud (bez něj by u nás bylo klima jako na pomezí Kanady a USA)

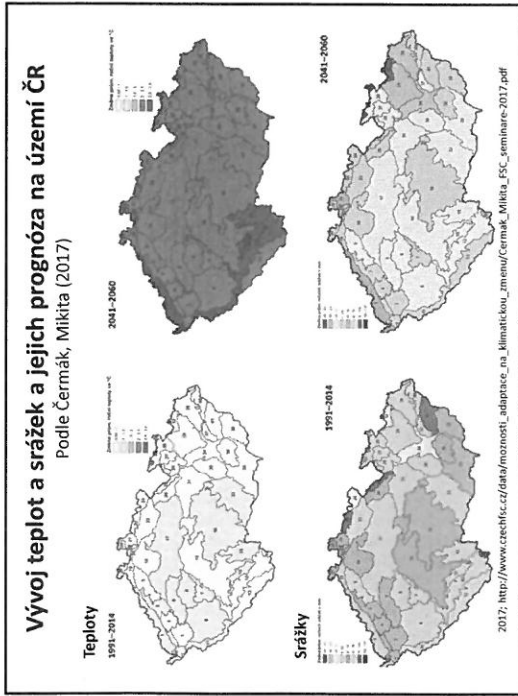
Měnící se klima – rizikové obtížně předvídatelné faktory

Výše uvedená fakta nezpochybňují klimatickou změnu

Upozorňují pouze na nejistoty plynoucí ze souběhu často protichůdných nahodilých i cyklických přírozených a antropogenních faktorů

Tuto nejistotu je nutné vzít na zřetel i při volbě porostních směsí při zalesňování „Z“ půd

I při velmi zkráceném obměty (30-60 let) podle zvolené skladby dřevin se takto vzniklé porosty zřejmě dočkají dramatických změn klimatu



Mění se klima klíčový faktor lesnického managementu

- Nárůst průměrné teploty za období 1991- 2014 oproti teplotnímu normálu (1961-1990) odpovídá rámcové posunu o 1-2 lesní vegetační stupně k teplejším polohám.
- Klimatický model pro období 2041-2060 předpokládá nárůst průměrných teplot oproti klimatickému normálu o 2- 3°C, což odpovídá posunu minimálně o 3 LVS k teplejším polohám.

Pro srovnání:
Přehled lesních vegetačních stupňů a jejich klimatických charakteristik v herynské oblasti (podle PLIVA 1991, ÚHUL)

Vt	% plochy v ČR	m. n. m.	průměrná teplota °C	roční srážky v mm	veget. doba dny
1. dubový	8,31	do 350	nad 8,0	pod 600	nad 165
2. bukovébukový	14,89	350 - 400	7,5 - 8,0	600 - 650	160 - 165
3. dubobukový	18,41	400 - 550	6,5 - 7,5	650 - 700	150 - 160
4. bukový	5,69	550 - 600	6,0 - 6,5	700 - 800	140 - 150
5. jedlobukový	30,04	600 - 700	5,5 - 6,0	800 - 900	130 - 140
6. smrkobukový	11,95	700 - 900	4,5 - 5,5	900 - 1050	115 - 130
7. bukovésmrkový	5,00	900 - 1050	4,0 - 4,5	1050 - 1200	100 - 115
8. smrkový	1,69	1050 - 1350	2,5 - 4,0	1200 - 1500	60 - 100
9. křížový	0,29	nad 1350	pod 2,5	nad 1500	pod 60
0. borý	3,73				

Mění se klima klíčový faktor lesnického managementu

- Negativní důsledky klimatické změny na lesní ekosystémy zhoršuje acidifikace a nutriční degradace půd
- Dochází k narušení a změnám rozložení kořenového systému dřevin (rozdílina citlivost dřevin – SM patří k nejcitlivějším)
- Důsledky:
 - zhoršená výživa dřevin, nutriční deficienci zvěštuje intenzivní růst stimulovaný vyšší koncentrací CO₂ a imisemi NO_x
 - snížená schopnost přijímat vodu
 - zhoršené ukotvení stromů
 - zvyšovaná dispozice k houbovým chorobám (václavky, tracheomykózy aj.)
 - zvýšené riziko napadení podkorními hmyzem

Mění se klima klíčový faktor lesnického managementu

- Při zalesňování podle možnosti používat dřeviny od optima k horní hranici jejich přirozeného rozšíření (sledovat přirozenou tendenci šíření dřevin)
- Na nejistoty vývoje reagovat zvětšením druhové, věkové a prostorové diversity zakládáných porostů, a to:
 - usilovat o dosažení směsi alespoň 3 vhodných druhů dřevin se zastoupením minimálně 20 % (pojistka proti velkoplošným rozpadům),
 - jemnější způsob smíšení (rizikové dřeviny jen nízkým podílem)
 - věkovou a prostorovou diverzitu lze při zalesnění na holině dosáhnout např. s využitím: 1) přípravných (pionýrských) dřevin (BŘ, OS, OL) s krátkým obmětím (podsady a dřívější obnova horní etáže), nebo 2) rychle rostoucích dřevin (DG, JDO, DBC, TO, OŘ) a jejich dřívější obnovou ve skupinové směsi s dlouhověkými dřevinami a jejich pozdější obnovou, nebo 3) dlouhověkých světlotných dřevin (DB, MD, BO) a jejich pozdější podsadbou
 - usilovat o zachování alespoň minimální příměsi i ohrožených citlivých dřevin (pro případ, že se klima bude vyvíjet jinak, než podle prognóz)

Příklady uplatnění některých dřevin

- Rizikový smrk ztepilý
- podle klimatických modelů bude smrk v období let 2041-2060 masově odcházet od 5. LVS níže, avšak (uplatnění s vědomím rizika!) s ohledem na prognózu poklesu sluneční aktivity aj. nelze vyloučit odlišný vývoj,
- SM na dobrých „Z“ půdách dá s nízkými náklady zajímavý výnos již ve věku kolem 40 let (toho věku ba se mohl se štěstím dožít)
- při použití SM jako jemně přimíšené výplňové dřeviny (cca do 20 %) jej lze v případě problémů vytěžít bez rizika destabilizace porostu
- další možnost - příměs smrku jako ekonomické dřeviny s nízkým obmětím (do 50 let) v menších skupinách – obnova jakmile se dostaví chřadnutí - na stinný listnáč → věková a prostorová diverzifikace

Příklady uplatnění některých dřevin

- Tržně uplatnitelné pionýrské dřeviny (BŘ, OS, OLL)
- nižší náklady na obnovu
 - stanovištní nenáročnost
 - po 20 letech možnost podsady cílovými klimaxovými dřevinami
 - krátké obměty (30-70 let podle dřeviny a požadovaného sortimentu) → brzká návratnost investice
 - reálná výše produkce
 - BŘ na 1-3. bon. 220-300 m³/ha v 50 letech + předmětní výtěž cca 30 m³/ha
 - OS na 5. bon. cca 180 m³/ha v 50 letech + předmětní výtěž cca 50 m³/ha
 - OLL na 3. bon. 150-180 m³/ha v 70 letech + předmětní výtěž cca 80 m³/ha
 - vysoká bezpečnost produkce,
 - věková a prostorová diverzifikace, prostředí pro následný porost

Příklady uplatnění některých dřevin

- Dub zimní s příměsí modřínu a lípou jako krycí dřevinou
- cílová skladba DB, 6, MD 2, LP 2 (BK, HB)
 - obnova např. řadovou sadbou – řady: DB DB DB LP MD LP DB DB DB atd. – tj. tis. ks/ha DB 5, LP 2, MD 0,5; rozestup řad MD 5 m; cílová především střední řada DB; LP krycí půdy, výplň a čištění kmenů cílového MD, DB; TV - do 30 let negativní, pak přechod na pozitivní – péče o tvorbu korun DB
 - předpoklad produkce při cílové skladbě a obměty 130,
 - DB 3. bon. 140 kmenů/ha, výč. tl. + 40 cm, TV 120 m³, TM 300 m³/ha
 - MD 3. bon. 34 kmenů/ha, výč. tl. ± 50 cm, TV 30 m³, TM 90 m³/ha
 - LP 5. bon. 50 kmenů/ha, výč. tl. + 40 cm, TV 10 m³, TM 70 m³/ha*
 - Celkem/ha TV 160 m³, TM 460 m³
 - * předpokládaná výtěž LP je redukována s ohledem na její vyplňovou, krycí a meliorační funkci. Předpoklad produkce cenných sortimentů DBz a MD. Přítomnost krycí dřeviny je nutná - umožňuje uvolnění DB (MD) v korunách bez rizika zavikátání kmenů!
 - Další možnost např. zalesnění - 1. fáze DB 8, MD 2 (4 řady DBz, 1 MD)
 - 2. fáze - po silném zásahu v úrovni ve 30 letech podsadba BK (LP, HB) (pozdější podsadba zajistí sice krycí a meliorační funkci, nikoli však čistění kmenů DB)
 - Na suchých půdách spíše DBz, na vodou ovlivněných DBL

Příklady uplatnění některých dřevin

- Dub červený – nenáročná rychle rostoucí nepůvodní dřevina
- oproti domácím dubům má podstatně vyšší produkci, ale poněkud horší, méně trvanlivé dřevo
 - téměř netrpí tracheomykózami ani jinými fytoosanitárními problémy
 - vhodný pro nižší a střední polohy
 - dobře roste i na chudých a sušších půdách, není však vhodný na půdy ovlivněné zejím. stagnující vodou, nevhodují mu půdy vápnité
 - dobře se spontánně obnovuje (ochrana přírody jej považuje za invazivní GND), nepoužívat v blízkosti ZCHÚ, v hospodářském lese je jeho spontánní šíření zvládnutelné
 - přimíšení spíše ve skupinách – pro vyšší dynamiku růstu se obtížněji začleňuje do porostní směsi
 - neprokázal se jeho meliorační účinek, půdu však významně nezhořšuje

Příklady uplatnění některých dřevin

Douglaska tisolistá – geograficky nepůvodní, praxí ověřená

- patří mezi dřeviny vhodné k zalesňování „Z“ půd (Bartoš, Kacálek, 2011), nesmíšené skupiny, nebo s JDO, SM, nebo s výplňovými dřevinami (BK, LP ...)
- rychlý růst, kvalitní dřevo, schopnost přirozené obnovy, huře se čistí, vyvětvení cílových stromů
- má nižší nároky na vláhu a vyšší na světlo než SM
- vyhovují jí svěží písčito-hlinitá stanoviště (kat. S, B, H, D) roste i na kyselých a kamenitých (K, I, N, F), ve 2-6. LVS; optimální pH 5-6
- není vhodná na trvale ani přechodně zamokřené půdy a půdy s nadbytkem Ca (žloutnutí)

Příklady uplatnění některých dřevin

Douglaska tisolistá – geograficky nepůvodní, praxí ověřená

- dobře kotví v půdě (vyjma půd ovlivněných vodou), má příznivý opad
- důležitá je dobrá kondice sadebního materiálu, DG je citlivá na manipulaci se sadebním materiálem při transportu a zalesňování
- velmi důležitá je správná provenience, vhodné ověřené zdroje v ČR
- riziko: sypanky a fyziologické vysychání - na „Z“ půdách raději na stinné expozice
- v podmínkách klimatické změny může částečně nahradit SM

Příklady uplatnění některých dřevin

Jedle obrovská – geograficky nepůvodní

- možnost uplatnění na „Z“ půdách
- velmi rychlý růst, může předčit i DG, ve 40 letech až > 600 m³/ha hroubí, ale horší kvalita dřeva, špatně se čistí, solitéry jsou větevnaté
- velmi důležitá je vhodná provenience, nejlépe ze státu Washington, na západním pobřeží USA, event. z Britské Kolumbie v Kanadě
- JDO na rozdíl od JD není vhodná na zamokřené půdy, do podsadeb a zástínu, snáší však prostředí holin
- zakládat nesmíšené skupiny, nebo přiměs k DG, nebo směs se SM, ev. BK – tvoří výplň
- nezanedbat výchovu
- na vodou neovlivněných půdách dobře kotví, má příznivý opad
- škody zvěří i po zajištění kultur (okus, ohryz, vytloukání, oděr), v mrazových polohách trpí pozdními mrazy, krádežemi vánočních stromků, v porostech nad 25 let riziko napadení václavkou a lýkožroutem prostředním (*Pityokteines spinidens*).

Příklady uplatnění některých dřevin

Ořešák černý - geograficky nepůvodní

- uplatňuje se především v lužních polohách (do 3. LVS)
- velmi kvalitní dřevo, rychlý růst, netrpí škůdci ani okusem zvěře (ani škody bobrem), parazituje na něm však jmelí,
- vzhledem k rychlé tvorbě mohutného kulového kořene obnova sjíjí (kladením ořechů),
- na vhodných stanovištích se přirozeně obnovuje
- huře se rozkládající opad, negativní postoj ochrany přírody

Příklady uplatnění některých dřevin

Líska turecká - geograficky nepůvodní

- málo ověřená, potenciálně perspektivní pro polohy 1-3. LVS,
- kvalitní tvrdé dřevo, v zápoji vytváří průběžné rovné hladké kmeny
- nenáročná, netrpí chorobami a škůdci, příznivý opad
- náš trh ji však nezná, vhodná pro poloprovozní ověření

Příklady uplatnění některých dřevin

Třešeň ptačí - perspektivní domácí dřevina pro „Z“ půdy

- relativně rychle rostoucí, obmýjí 50-80 let podle vhodnosti stanoviště
- velmi hodnotné dřevo, cenné sortimenty potenciálně desetinásobek ceny BK, v dobrých podmínkách a péči v 50-60 letech $d_{1,3}$ kolem 50 cm
- svěží hlinitopísčité až písčitohlinité živné půdy v 1-5. LVS, příznivý je vyšší obsah vápníku, nutné nadúrovňové postavení, kvalitní sadební materiál
- speciální způsoby pěstování, pro cenné sortimenty nutnost vyvětvovat, různé péstební postupy (viz např. Podrázský a kol. LP 5,6/2002, Kupka LP 8/2005; Maurer, Houšková LP 10/2016)

Příklady uplatnění některých dřevin

Třešeň ptačí - perspektivní domácí dřevina pro „Z“ půdy

- alternativy pěstování např.:
 - a) třešeň hlavní dřevina, rozestup řad 16 m, v řadách 2 m (tj. 278,ks/ha) mezi řadami výplňová dřevina (JV, BK, LP), třešeň musí mít volnou korunu v nadúrovni, pravidelné vyvětvování na 2 přeslehy do min. do 6-10 m, koruna cca 2/3 výšky stromu (viz Maurer LP10/2016)
 - b) třešeň hlavní dřevina – 1 až 1,5 tis. ks/ha, stejný počet výplňová dřevina, koruna v nadúrovni, její korekce vyvětvováním
 - c) třešeň přimíšená dřevina – hloučky cca 0,01 ha, pro předstih TŘ dosadba výplňové dřeviny později, finálně 25-100 ks TŘ/ha (b,c viz Kupka LP 8/2005)

Příklady uplatnění některých dřevin

(Jeřáb) břek původní v 1-3. LVS

- vyžaduje živinami zásobené půdy, obsah Ca, dobře snáší sucha a teplo
- speciální pěstování na cenné sortimenty, nábytek, dýhy, problémem je vypěstovat obchodovatelné množství, ceněn zejm. ve Francii (20 až 30 násobek ceny BK)
- pěstování ve volném sponu v nadúrovni s výplňovou dřevinou, podobně jako TŘ. viz výše
- vyvětvování min. do 6 m, $d_{1,3} > 40$ cm.
- silně poškozován zvěří
- pařezová výmladnost, tradiční pěstování ve středním lese

DĚKUJI ZA POZORNOST