

Analýza erozních a odtokových poměrů a návrh protierozních a vodohospodářských opatření v procesu pozemkových úprav

odborný seminář

Veronika Sobotková, Miroslav Dumbrovský

Agrolesnické systémy a možnosti jejich návrhu v PSZ

14.06.2023

„Agrolesnické systémy pro ochranu a obnovu funkcí krajiny ohrožované dopady klimatických změn a lidskou činností“

Projekt TAČR Epsilon TH04030409

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu EPSILON.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.

Agrolesnické systémy

V rámci společné zemědělské politiky EU je v nařízení 1305/2013 článku 23 agrolesnictví definováno následovně: „**agrolesnickými systémy se rozumějí systémy využívání půdy, v jejichž rámci je stejný pozemek zároveň využíván k pěstování stromů a k zemědělské produkci**“.

Český spolek pro agrolesnictví (ČSAL - www.agrolesnictvi.cz) na základě definice Evropské agrolesnické federace (EURAF – European Agroforestry Federation) upravuje vymezení ALS pro podmínky ČR jako „**způsob hospodaření, který kombinuje pěstování dřevin s některou formou zemědělské produkce na jednom pozemku**“.

Ve zjednodušené a zúžené podobě **je agrolesnictví záměrné pěstování stromů (a ostatních dřevin) na zemědělské půdě.**



Agrolesnické systémy – dle platných metodik

Základní kategorie agrolesnictví na zemědělské půdě dle platných metodik [1, 2] :

- **Silvoorebný systém** – pěstování dřevin na orné půdě.
- **Silvopastevní systém** – pěstování dřevin na trvalých travních porostech.
- **Agrolesnictví v sadech** (polní/pasené sady).
- **Výmladkové plantáže rychle rostoucích dřevin (RRD) s chovem zvířat.**
- **Liniové výsadby dřevin na okrajích půdních bloků** (větrolamy, břehové porosty, aleje, remízky, živé ploty).
- **Městské/vesnické agrolesnictví** (dřeviny v zastavěném území, zahrady a zahrádkářské kolonie).



Agrolesnické systémy – dle Nařízení vlády

Nařízení vlády o stanovení podmínek provádění opatření agrolesnictví stanoví podmínky provádění opatření agrolesnictví v ČR a upravuje je v návaznosti na přímo použitelné **předpisy Evropské unie** a je v souladu se **Strategickým plánem Společné zemědělské politiky (SZP)** Evropské unie.

V Nařízení vlády v rámci opatření agrolesnictví se poskytují dotace jen na:

- **Silvoorebný systém** – pěstování dřevin na orné půdě (liniová výsadba dřevin).
- **Silvopastevní systém** – pěstování dřevin na trvalých travních porostech (liniová i roztroušená výsadba dřevin).

Pozn.: Dotace v rámci opatření agrolesnictví se neposkytne na výsadbu výmladkových plantáží rychle rostoucích dřevin a vánočních stromků.

V Nařízení vlády v rámci opatření agrolesnictví jsou uvedeny 2 dotační tituly:

1) **dotace na založení agrolesnického systému,**

2) následná péče o agrolesnický systém, a to po dobu 5 kalendářních let, počínaje rokem následujícím po roce, v němž byl agrolesnický systém založen (dále jen „**dotace na péči o agrolesnický systém**“).

Agrolesnické systémy - dle Nařízení vlády

Podmínky poskytnutí dotace na ALS dané Nařízením vlády (možná změna – viz platné znění – červen 2023):

- Minimální výměra pro založení agrolesnických systémů na zemědělské půdě je **0,5 ha**.
- ALS lze založit na DPB evidovaném v LPIS s druhem zemědělské kultury **standardní orná půda (R), travní porost (př. G) nebo trvalý travní porost (T)**. Po založení agrolesnického systému nedochází ke změně kultury.
- Při výsadbě v prvním roce závazku bude použito **100 kusů dřevin (lesních a ovocných) na hektar**.
- Při výsadbě bylo použito více než 50 % dřevin lesních druhů a žádný z použitých druhů dřevin nebyl zastoupen více než 40 %.
- U silvoorebného systému je možná pouze **výsadba liniová**.
- U silvopastevního systému je možná **liniová výsadba i roztroušená**.
- **Rozestup** ochranných pásů dřevin je **10–100 m**.
- **Šířka ochranného pásu stromů a keřů** je **min. 1 m a max. 6 m**.
- Zemědělská půda, na které je založen ALS, je mezi pásy dřevin řádně zemědělsky obhospodařována.
- Ostatní podmínky jsou uvedeny v Nařízením vlády i ve Strategickém pánu.

A další podmínky upřesňující parametry návrhu ALS:

- **Spon** kosterních dřevin může být **3–10 m** s možným pěstováním doplňkových dřevin a keřů podle příloh v Nařízením vlády.



Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

Základní účinnost ALS se projevuje zejména v kombinaci s opatřeními **organizačními** (změna druhu pozemku, protierozní rozmístování plodin, pásové střídání plodin), **agrotechnickými** (vrstevnicové obdělávání) a **biotechnickými** (průlehy, zasakovací pásy, stabilizace DSO).

Účinnost uvedených prvků **PEO** vedle **rozčlenění pozemků**, spočívá zejména v ovlivnění **směru obdělávání** (blízko konturovému).

Vhodným rozčleněním svahu je možno do těmito prvky vymezených pásů **situovat různé ochranné plodiny**, v důsledku čehož dojde ke snížení hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace C a faktoru účinnosti protierozních opatření P.



Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

Možnosti **ALS** pro návrh v systému VHK spočívá v jeho kombinaci s **Pásovým střídáním plodin**.

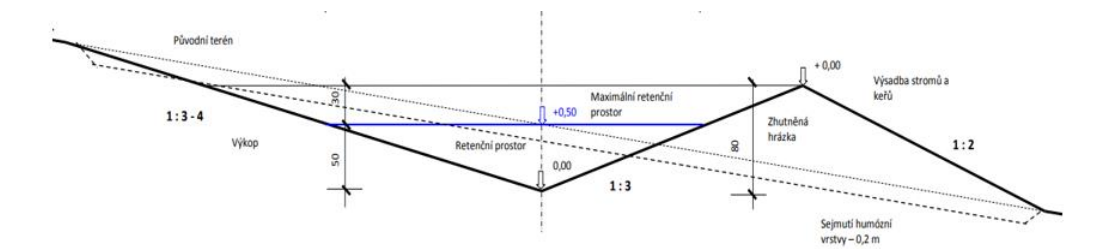
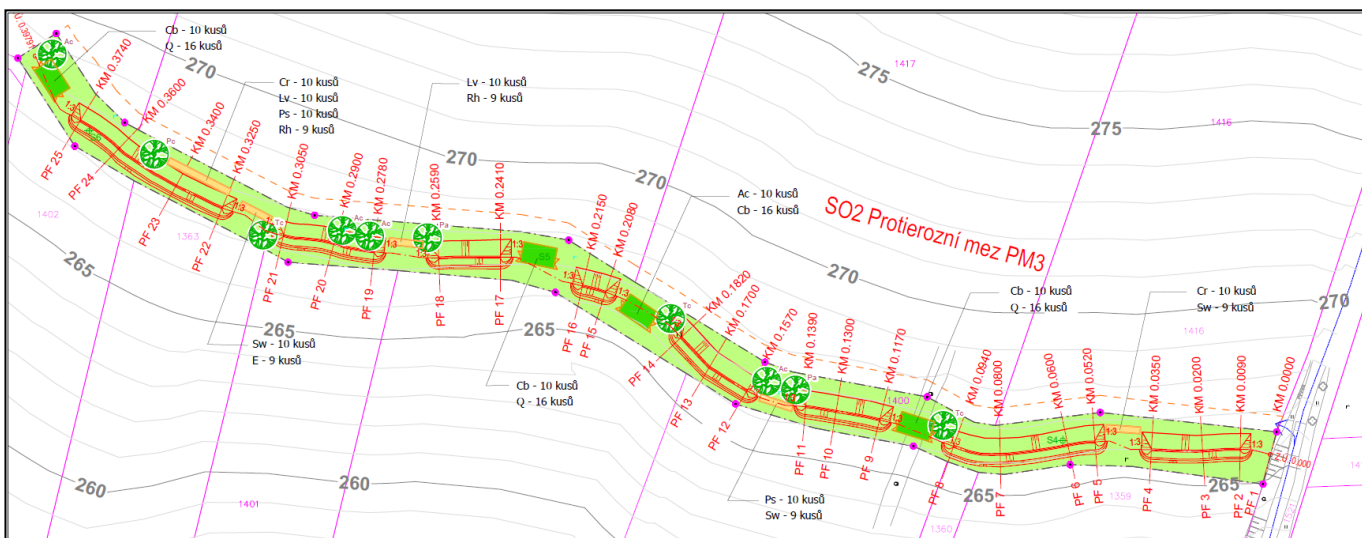
PSP představuje pravidelné střídání pásů plodin **chráněných** s nízkým protierozním účinkem a pásů plodin **ochranných** s vysokým protierozním účinkem zakládaných ve směru vrstevnic či ve směru blízkém konturovému.

Pásky plodin s různým protierozním účinkem se musí střídat tak, aby po dopadu srážky voda stékající z chráněného pásu a dopadající na něj byla zachycena na ochranném pásu a infiltrovala se do půdy.



Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

Pro zvýšení účinnosti ALS v kombinaci s ochrannými **ORG** a **AGT** opatřeními je vhodné pro snížení délky svahu aplikovat prvky přerušující povrchový odtok, jako jsou zejména vrstevnicově či v mírném odklonu od vrstevnic navrhované průlehy – **zatravněné protierozní průlehy, protierozní vsakovací průlehy.**



Zdroj: vlastní



Zdroj: Zpracovatel KoPÚ: INGEOS spol. s r.o.
Zpracovatel PD: Ing. J. Tměj, Agroprojekce Litomyšl

Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

K ochraně zemědělské půdy před erozí a zvýšení retence vody v krajině lze také aplikovat jako doplnění ALS - **protierozní travní pásy.**

Navrhují se v ploše povodí.

Neslouží k ochraně intravilánu před povodněmi.

Dimenzují se na N=10 let.



Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

Návrh a dimenzování protierozních travních pásů

Interaktivní **webová aplikace VÚMOP**

Dostupná na geoportále VÚMOP:

www.geoportal.vumop.cz

www.protieroznipasy.vumop.cz

Aplikace **slouží k automatizovanému návrhu polohy a šířky travního pásu** v ploše svahu.

Aplikace **založena na výpočtové rovnici** šířky travního pásu Holý, M. (1994) a limitní délce svahu dle tečného napětí (Dýrová, 1988) a upravena pro současné podmínky.

Úvod O geoportálu Aplikace WMS

GEOPORTAL SOWAC GIS Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$

Protierozní kalkulačka Aplikace pro řešení protierozní ochrany půdy	Kalkulačka vláhové potřeby Určení vláhové potřeby a závláhového množství plodin	Monitoring eroze Sledování a záznamy erozních událostí	Limity využití půdy Vyhledávání pozemků přijatelných pro zastavění a analýza limitů využití zemědělské půdy.
Půda v mapách Pedologické mapy, vlastnosti a eroze půdy	Půda v číslech Analýza, statistiky a sledování změn vlastností půdy v čase.	KPP Aktuálně digitalizované sondy a mapy komplexního průřezu půd	eKatalog BPEJ Určení BPEJ na pozemcích, rozklíčování hodnot BPEJ a návazné předpisy
ReSEP Interaktivní mapa OZE pro regionální územní plánování v energetice	Modul BIOMASA Rozšíření aplikace RESEP o využití zemědělské biomasy.	Modul EKONOMIKA Rozšíření aplikace RESEP o ekonomickou podporu.	IS melioračních staveb Dostupné informace o melioračních stavěcích opatřeních, závlahy, protierozní opatření
Bilance uhlíku Vypočet a informace o vlivu hospodaření na obsah organické hmoty v půdě	Zranitelnost podzemních vod Mapa zobrazující míru rizika vyplavování látek do podzemních vod	Povodí řeky Jihlavy Výstup studie zaměřené na ochranu půdy a vody v povodí Jihlavy	Povodí Vltavy Atlas plošného zemědělského znečištění v povodí Vltavy
Čistírenské kalý Poznanky o produkci kalů ČOV, zpracování a ploch aplikace	Řízení rizika větrné eroze Mapové podklady pro podporu hodnocení rizik větrné eroze v ČR	Encyklopedie Internetová encyklopedie o ochraně půdy a erozi	Metadatový katalog VÚMOP Metadatový katalog umožňující vyhledávání informací o datových zdrojích
Návrh protierozních travních pásů Mapová aplikace slouží k lokalizaci a dimenzování protierozních travních pásů			

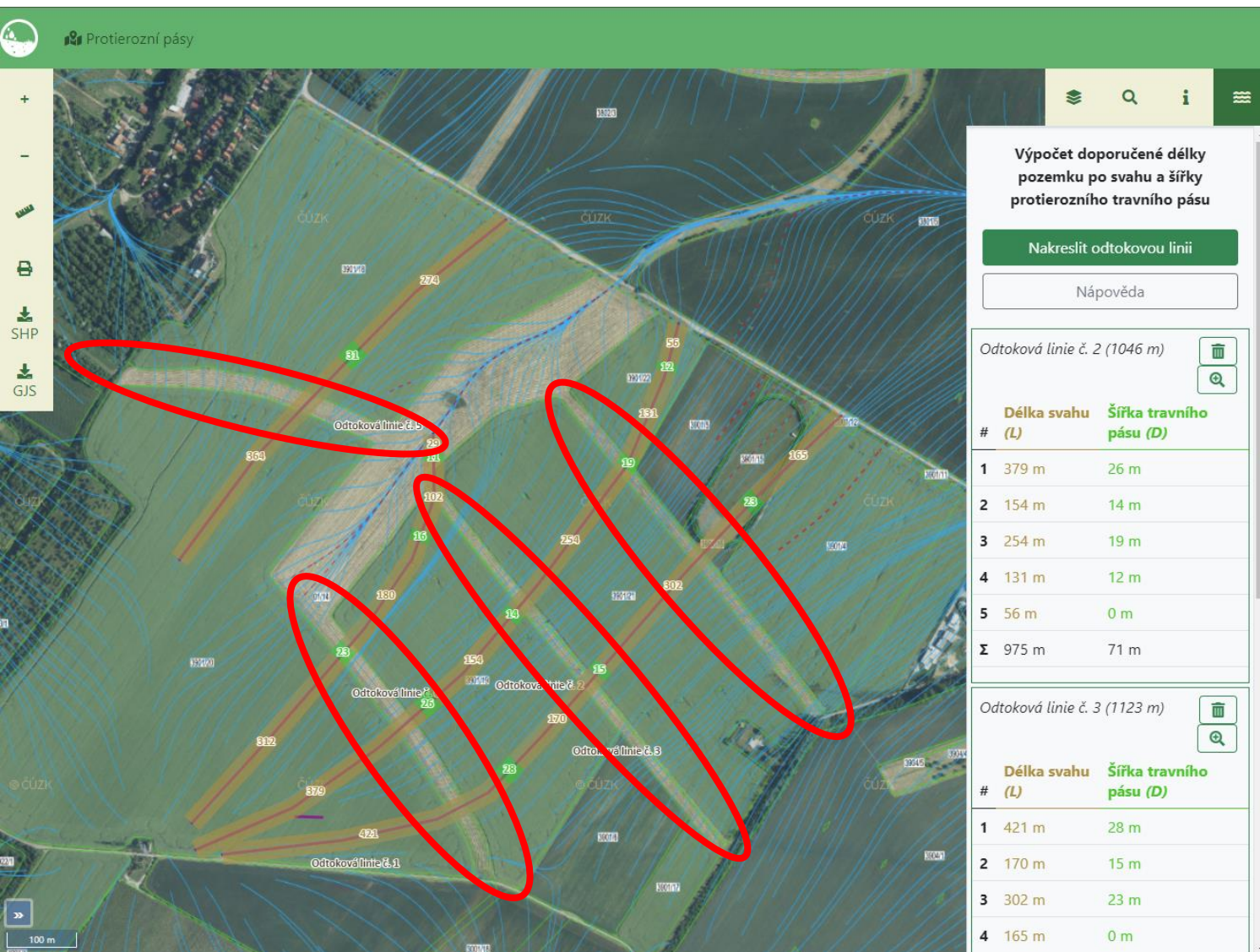


Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.



FAKULTA ústav
STAVEBNÍ vodního
hospodářství krajiny

Agrolesnické systémy - vliv na erozi a odtokové poměry



Návrh a dimenzování protierozních travních pásů

- Aplikace na uživatelem definované odtokové linii navrhne umístění a šířku protierozních travních pásů.
- Uživatel vykreslí více odtokových linií a na základě výsledků získaných z aplikace je schopen navrhnout vhodně umístěný a dostatečně široký travní pás v ploše svahu.
- Aplikace umožňuje export výsledků do SHP.
- Součástí aplikace je detailní manuál.



Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry v PÚ

ALS-PEO se zvýšenou protierozní a odtokovou funkcí: ALS s novými parametry a jeho kombinace s dalšími opatřeními tak, aby se zvýšila účinnost ALS vzhledem k erozním a odtokovým poměrům (snížení hodnot ztráty půdy a odtokových parametrů).

Možná schémata výsadby ALS pro podporu lepší protierozní funkce a zpomalení či přerušování povrchového odtoku:

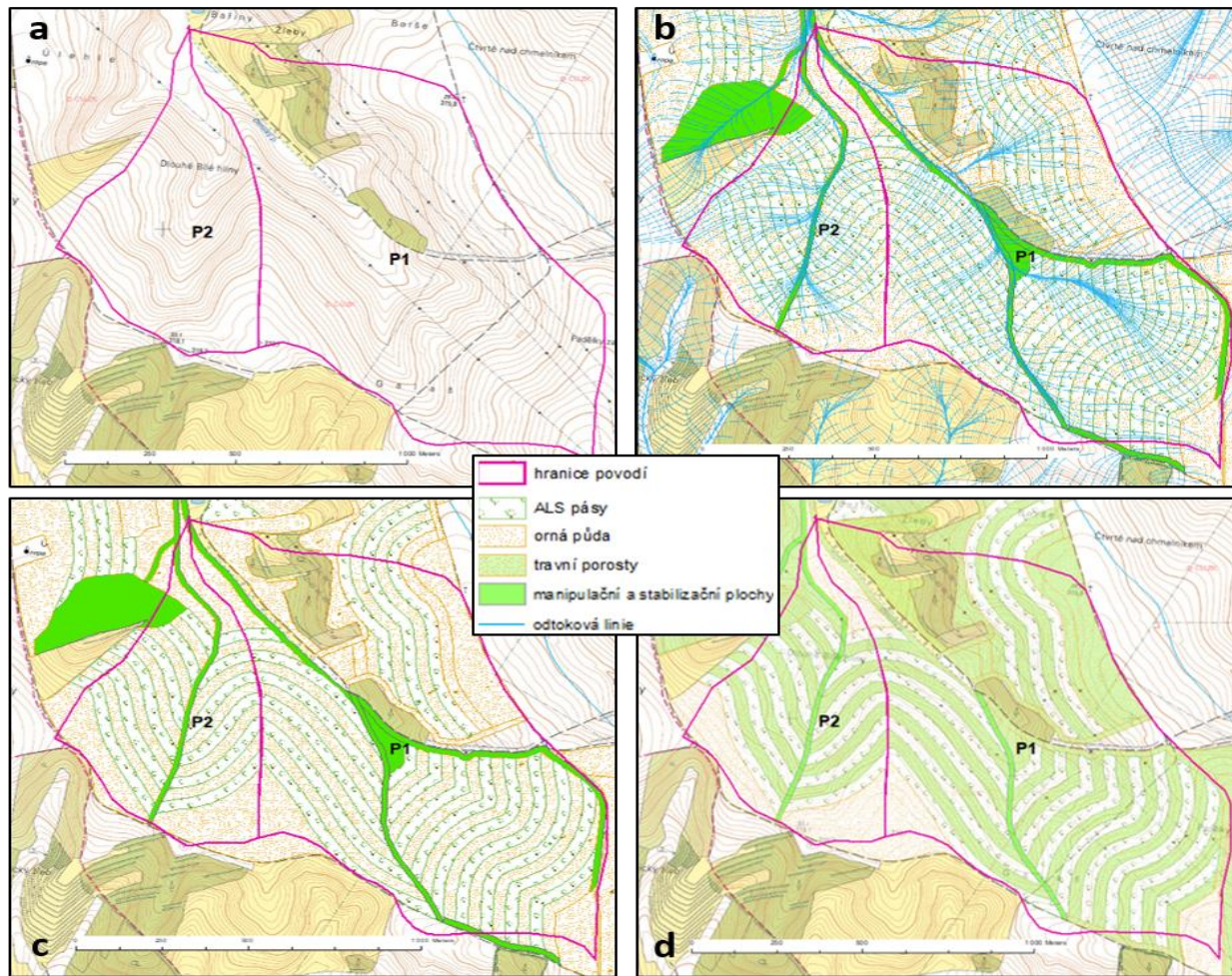
- **ALS-PEO** – je navrhován jako výsadba dřevin do příkmenných pásů širších než 6 m s **jednou nebo více řadami** dřevin, nebo doplněný o vsakovací protierozní travní pás, doplněný o zatravněnou plochu, doplněný o vsakovací průleh (bez odtoku), doplněný o záchytný průleh (odvod vody v mírném sklonu), v kombinaci s **vrstevnicovým obděláváním půdy (VO)**, v kombinaci s **pásovým střídáním plodin (PSP)**, v kombinaci se stabilizací drah soustředěného odtoku (SDSO), jako **liniová výsadba na hranicích půdních bloků** aj.

A další podmínky upřesňující parametry návrhu ALS - **DOPORUČENÍ:**

- **Vzdálenosti mezi pásy ALS-PEO**, aby plnily funkci protierozní, jsou posuzovány na základě přípustné délky svahu (Karásek a kol., 2022), může být **10–100 m** (optimálně podle dostupné zemědělské techniky).
- Při výsadbě v prvním roce závazku bude použito **maximálně 100 kusů dřevin na hektar**.
- V ALS mohou být **jednořádkové i víceřádkové linie dřevin**.
- **Šířka příkmenného pásu ALS** pro snížení míry erozního ohrožení a zpomalení povrchového odtoku je potřeba pás rozšířit, příp. dimenzovat dle platných metodik.
- **Spon stromů** by měl být v ideálním případě **1–10 m** (100 ks/ha), resp. může být doplněný možným pěstováním dalších doplňkových dřevin a keřů.

Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

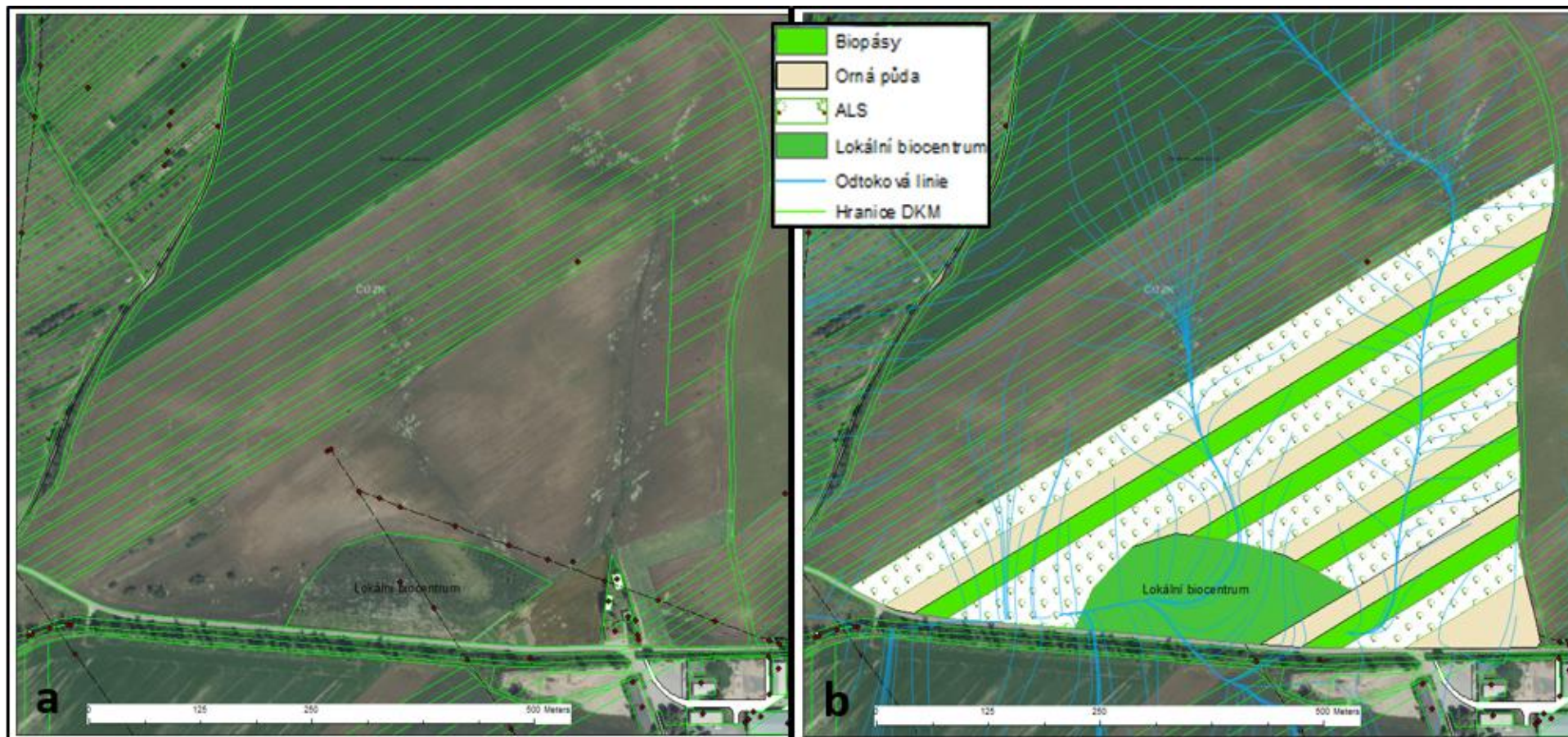
VARIANTNÍ MOŽNOSTI USPOŘÁDÁNÍ ALS V KOMBINACI S PSP



- Modelová povodí bez opatření
- Po realizaci ALS – zobrazení směru a akumulace odtoku
- ALS jako ochranný pás pro ornou půdu
- ALS v kombinaci se zasakovacími travními pásy

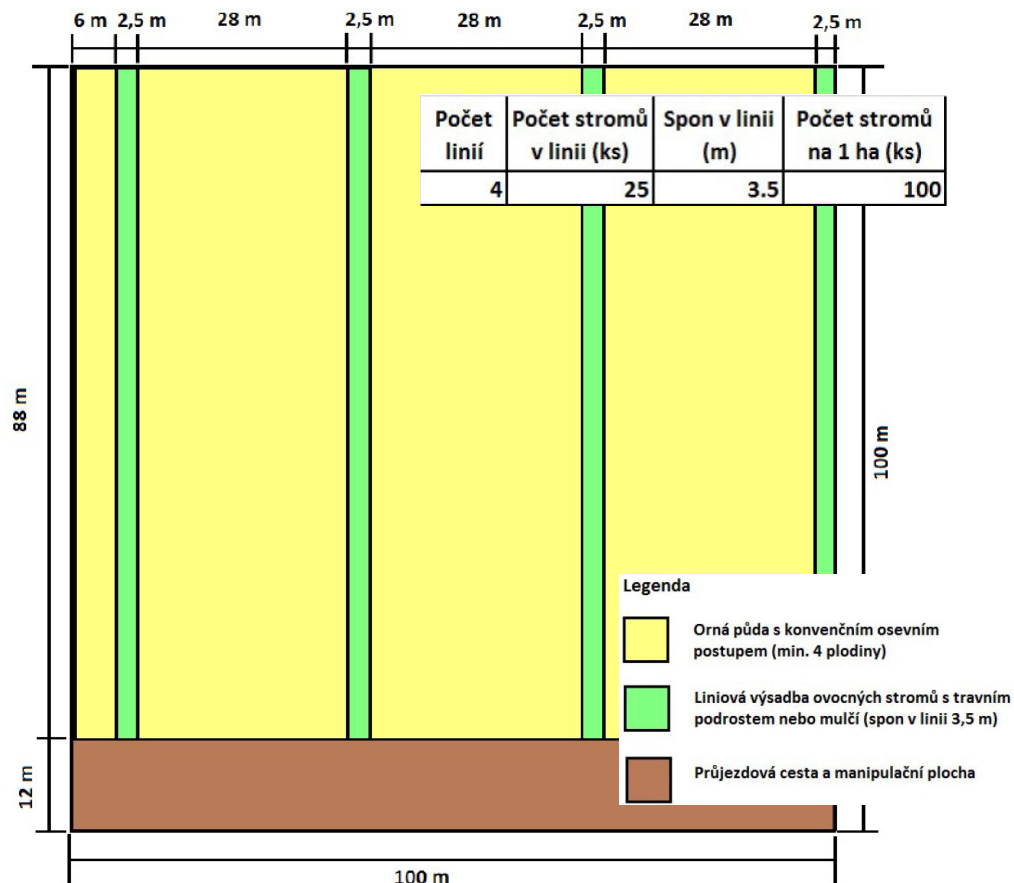
Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

VARIANTNÍ NÁVRH V KOMBINACI S BIOPÁSY – STABILIZACE DSO

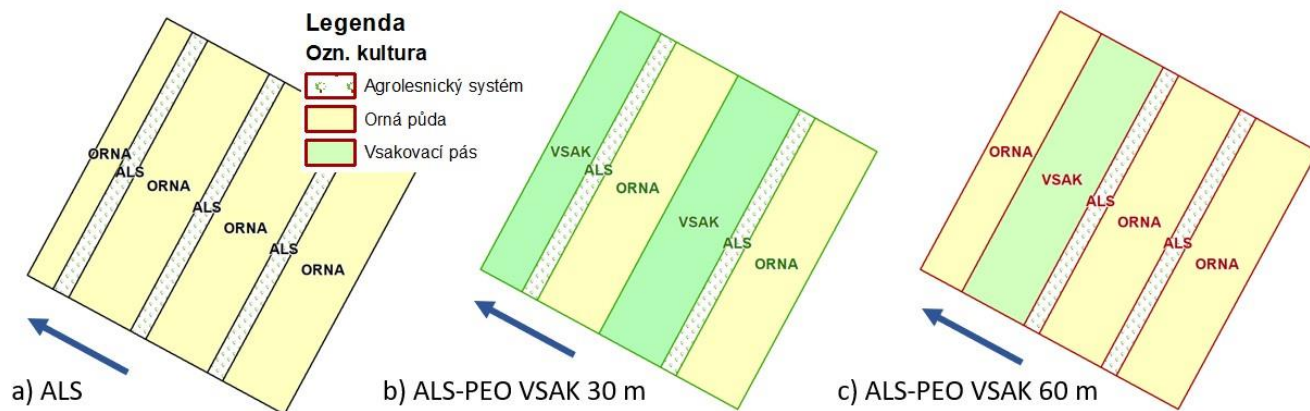


Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

Ukázka navrženého silvoorebného ALS systému:



- Pro stanovení účinnosti ALS z hlediska míry erozního ohrožení byly vybrány pozemky se sklony svahů 5 %, 10 % a 15 %.
- Šířce ochranného ALS pásu - 3 a 6 m.
- Jednořádková výsadba.
- Počet dřevin 100 ks na 1 ha a sponu dřevin 3 m.
- Různé kombinace s protierozním opatřením ALS-PEO – protierozní vsakovací zatravněný pás „VSAK“, VO a PSP.



SNÍŽENÍ EROZNÍHO SMYVU A TRANSPORTU SPLAVENIN

SNÍŽENÍ HODNOT:

faktoru ochranného vlivu vegetace **C**,
faktoru účinnosti protierozních opatření **P**

Agrolesnické systémy - vliv na erozní a odtokové poměry

Možné interpretace výsledků v závislosti na ploše opatření ALS-PEO a poklesu ztráty půdy:

- ❑ Aplikací ALS pásů o šířce ochranného pásu $\check{s} = 6$ m na pozemku se sklonem 5 % - zaujímá **ALS 18 %** plochy z modelového pozemku a vychází ztráta půdy **2,22 t.ha⁻¹.rok⁻¹**, což je snížení eroze o **32,48 %** z její původní hodnoty před návrhem opatření, za předpokladu, že na pozemku **bude prováděno vrstevnicové obdělávání**.
- ❑ Aplikací ALS pásů o šířce ochranného pásu $\check{s} = 3$ m na pozemku se sklonem 5 % - zaujímá **ALS 9 %** plochy z modelového pozemku a vychází ztráta půdy **3,08 t.ha⁻¹.rok⁻¹**, což je snížení eroze o **6,36 %** z její původní hodnoty před návrhem opatření, za předpokladu, že na pozemku **nebude prováděno vrstevnicové obdělávání**.
- ❑ Aplikací ALS pásů o šířce ochranného pásu $\check{s} = 6$ m na pozemku se sklonem 5 % s doplněním protierozního opatření (PEO) o protierozní vsakovací pásy (VSAK) o šířce 24 m umístěné po 30 m (pod každým ALS pásem) - zaujímá **ALS 12 %** a **ALS +VSAK 52 %** plochy z modelového pozemku a vychází ztráta půdy **0,83 t.ha⁻¹.rok⁻¹**, což je snížení eroze o **74,63 %** z její původní hodnoty před návrhem opatření.

Agrolesnické systémy - možnosti uplatnění v PÚ

- ❑ **V procesu PÚ se ALS systémy navrhují v rámci plánu společných zařízení (PSZ).** Návrh PSZ naplňuje jeden z hlavních cílů pozemkových úprav stanovených v § 2 zákona (Zákon č. 139/2002, Sb.).
- ❑ Plán společných zařízení **tvoří budoucí kostru uspořádání zemědělské krajiny a je tvořen souborem navrhovaných ochranných PEO a VHO a krajino tvorných opatření včetně zpřístupnění pozemků návrhem polních cest.**
- ❑ **Metodika ALS** navazuje na Metodický návod PÚ (MN PSZ, 2022) a Technický standard (TS PSZ, 2022).
- ❑ Navrhování ALS v procesu PÚ je zaměřeno na problematiku zvýšení schopnosti krajiny **zadržovat vodu** na základě návrhu a realizace adaptačních a agroenvironmentálních opatření formou ALS jako součástí komplexního systému přírodě blízkých opatření.
- ❑ Opatření podporuje vedle **ochrany půdy a zvýšení retenční schopnosti krajiny** také ochranu vodních zdrojů včetně zvýšení **biologické rozmanitosti a diverzity krajiny.**

DOPORUČENÍ – Agrolesnický systém - účinnost v oblasti vodního hospodářství krajiny a pozemkových úprav

- ❑ **Agrolesnické systémy** tak, jak jsou navrženy v Nařízení vlády i ve Strategickém plánu 2023-2027 (3-4 x ochranný pás o maximální šířce 6 m, max. 100 stromů) mají významný, ale do jisté míry **omezený efekt** na snížení eroze půdy.
- ❑ **Agrolesnické systémy** je, pro dosažení dobré protierozní účinnosti, potřeba **kombinovat s PEO** – vrstevnicovým obděláváním půdy (VO), pásovým střídáním plodin (PSP), zasakovacími travními pásy, záchytnými a vsakovacími průlehy a jinými půdoochrannými opatřeními.
- ❑ Pozitivní vliv na snížení eroze a hodnot povrchového odtoku u ALS má **šířka ochranného pásu dřevin**, význam dřevin je možno spatřovat ve zvýšené infiltrační schopnosti půdy.
- ❑ Výrazného navýšení protierozní účinnosti ALS a snížení hodnot povrchového odtoku je možné dosáhnout **rozšířením ochranného dřevin** např. na 30 m respektive přičleněním zasakovacího travního pásu travin 24 m k stávajícímu ochrannému pásu o š. 6 m.

LITERATURA A ODKAZY

- [1] Lojka, B. a kol. (2020) Zavádění agrolesnických systémů na zemědělské půdě. Metodika. Praha: ČZU Praha. Dostupné z: <https://agrolesnictvi.cz/certifikovana-metodika-zavadeni-agrolesnickych-systemu-na-zemedelske-pude/>
- [2] Weger, J. a kol. (2022) Doporučené postupy a komponenty agrolesnických systémů pro obnovu a posílení mimoprodukčních funkcí krajiny. Metodika. Průhonice: VÚKOZ, v.v.i. Dostupné z: <https://www.vukoz.cz/index.php/vyzkum/aplikovane-vysledky/metodiky>
- [3] Strategický plán Společné zemědělské politiky na období 2023–2027. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/dotace/szp-pro-obdobi-2021-2027/>
- [4] Nařízení vlády o stanovení podmínek provádění opatření agrolesnictví s předpokládanou účinností v červnu 2023. Dostupné z:
https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pripravovana-legislativa/navrhy-narizeni-vlady-pripravovane-mze/_prezentace_cz_mze_legislativa_pripravovana-legislativa_navrhy-narizeni-vlady-pripravovane-mze_navrh-narizeni-vlady-sp-szp-eu-agroles.html
<https://odok.cz/portal/veklep/material/KORNCP2HJ2YW/>
- [5] Nařízení vlády 307/2014 Sb. o stanovení podrobností evidence využití půdy podle uživatelských vztahů.
- [6] Dupraz C, Lawson GJ, Lamersdorf N, Papanastasis VP, Rosati A, Ruiz-Mirazo J. (2018). Temperate agroforestry: the European way. Gordon AM, Newman SM (eds). Temperate Agroforestry Systems 2nd Edition. CABI, Wallingford, UK.
- [7] The Agroforestry Handbook: Agroforestry for the UK 1st Edition (July 2019), Edited by Ben Raskin and Simone Osborn. Dostupné z: <https://www.soilassociation.org/farmers-growers/technicalinformation/agroforestry-on-your-farm/download-the-agroforestry-handbook/>
- [8] Zákon č. 139/2002, Sb. o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů.
- [9] Metodický návod k provádění pozemkových úprav - aktuální verze. Dostupné z: <https://www.spucr.cz/pozemkove-upravy/pravni-predpisy-a-metodiky/metodicky-navod-k-provadeni-pozemkovych-uprav-a-technicky-standard-planu-spolecnych-zarizeni>
- [10] Martiník, A., Lojka, B., Ehrenbergerová, L., Weger, J., Doležalová, H., Kala, L., Jobbiková, J., Houška, J., Kotrba, R., Blažejová, A., Chládová, A. (2020) Když se řekne agrolesnictví, Didaktická pomůcka – stručně a přehledně o agrolesnictví. Brno, Česká Republika: Mendelova univerzita v Brně. 66 s.
- [11] Lojka, B., Teutscherová, N., Chládová, A., Kala, L., Szabó, P., Martiník, A., Weger, J., Houška, J., Červenka, J., Kotrba, R., Jobbiková, J., Doležalová, H., Snášelová, M., Krčmářová, J., Vávrová, K., Králík, T., Zavadil, T., & Lawson, G. (2021) Agroforestry in the Czech Republic: What Hampers the Comeback of a Once Traditional Land Use System? Agronomy 2022, Vol. 12, Page 69, 12(1), 69. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY12010069>

Děkuji za pozornost!



Zdroj: vlastní – lokalita VÚKOZ- Michlovky

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu EPSILON.

www.tacr.cz

Výzkum užitečný pro společnost.



FAKULTA ústav
STAVEBNÍ vodního
hospodářství krajiny