



ADAPTAČNÍ STRATEGIE JIHOČESKÉHO KRAJE NA ZMĚNU KLIMATU 2024–2034

PŘÍLOHA

NÁVRH PILOTNÍHO PROJEKTU

LISTOPAD 2023

OBJEDNATEL: JIHOČESKÝ KRAJ

ZHOTOVITEL: NADACE PARTNERSTVÍ

ŘEŠITELSKÝ TÝM

Nadace Partnerství – spoluřešitel projektu

Mgr. Martin Smetana

Ing. Miroslava Floriánová

Mgr. Martin Ander, Ph.D.

Jihočeský kraj – odborní garanti objednatele

Ing. Zdeněk Klimeš

Ing. Milan Vlášek

OBSAH

1	Úvod	4
2	Povodí Bílého potoka Sudoměřské rybníční soustavy	4
2.1	Doporučení pro hospodaření na orné půdě.....	4
2.2	Doporučení pro hospodaření na rybnících	5
3	Měšice u Tábora	6
3.1	Agrolesnictví.....	7
3.2	Doporučení pro hospodaření na orné půdě.....	8
3.3	Pásové střídání plodin	10
3.4	Nárazníková zóna kolem obytné zástavby	12
4	Vyhodnocení předpokladu dopadu realizace projektu	12

1 ÚVOD

Zpracování návrhu realizace pilotního projektu vychází z dílčí části č. 5 smlouvy na zpracování Adaptační strategie Jihočeského kraje, uzavřené mezi Jihočeským krajem a konsorciem zpracovatelů RADDIT consulting s.r.o. – Ekotoxa s.r.o. – Nadace Partnerství. Uvedená část bude tvořit přílohu finální verze strategie.

Cílem tohoto textu je tedy zpracování návrhu na majetku Jihočeského kraje na základě podkladů dodaných objednatelem a vyhodnocení předpokladu dopadu jeho realizace na zmírnění negativních projevů klimatické změny.

Z dodaných podkladů vyplynulo, že v původně plánovaném regionu, kde byla provedena „Studie území v povodí Bílého potoka včetně návrhu protierozních a protipovodňových opatření“ a „Komplexní vodohospodářská studie povodí Sudoměřské rybníční soustavy a rybníka Řežabinec“, Jihočeský kraj nevlastní žádné vhodné pozemky, na nichž by bylo možné realizovat účinná adaptační opatření. Vlastnictví kraje je omezeno pouze na vlastní plochy rybníků a jejich nejbližšího okolí.

S ohledem na uvedené omezení (absence vhodných pozemků v majetku Jihočeského kraje ve výše uvedené oblasti), bylo navrženo a ze strany objednatele odsouhlaseno provést pilotní projekt na území Jihočeského kraje v katastrálním území Měšice u Tábora. Jihočeský kraj zde disponuje velkou výměrou souvislých zemědělských pozemků, které jsou svou povahou vhodné k realizaci adaptačních opatření, a zároveň je možné využít synergický efekt, protože druhým nejvýznamnějším vlastníkem pozemků v lokalitě je obec - město Tábor. Navíc právo hospodařit se svěřeným majetkem kraje má Vyšší odborná škola a Střední zemědělská škola Tábor, která na nich z větší části také přímo hospodaří, což může mít efekt nejen v oblasti zmírnění dopadů změny klimatu, ale také v oblasti environmentálního/klimatického vzdělávání a osvěty. Při realizaci adaptačních opatření proto doporučujeme postupovat ve spolupráci s oběma subjekty.

2 POVODÍ BÍLÉHO POTOKA SUDOMĚŘSKÉ RYBNÍČNÍ SOUSTAVY

Ze „Studie území v povodí Bílého potoka včetně návrhu protierozních a protipovodňových opatření“ a „Komplexní vodohospodářské studie povodí Sudoměřské rybníční soustavy a rybníka Řežabinec“, tedy původně plánovaného území vyplynulo, že hlavními negativními vlivy jsou eutrofizace přitékající vody a splachy ornice a živin z přilehlých polí. Děje se tak v důsledku intenzivního zemědělského hospodaření v okolí. Protože Jihočeský kraj nevlastní pozemky v širším okolí rybníků a vodních toků, eliminace výše uvedených negativních vlivů je limitována apelem na vlastníky a uživatele přilehlých zemědělských pozemků, z nichž dochází k povrchovému odtoku vod do rybníků v majetku Jihočeského kraje, aby provedli změny ve svých postupech obhospodařování půdy.

2.1 DOPORUČENÍ PRO HOSPODAŘENÍ NA ORNÉ PŮDĚ

Na orné půdě je zásadní důsledně **oddržovat správné agrotechnické postupy**, které snižují riziko degradace půdy utužováním, vodní a větrnou erozí, ale také pozitivně ovlivňují biologické procesy v půdě, čímž přispívají k lepší vodozadržné funkci půdy, zpomalení povrchového odtoku vody, eliminaci splachů ornice a živin do vodních toků a rybníků.

Zásadní je dohodnout s hospodařícími subjekty na **celoročním pokrytí povrchu půdy** tržními plodinami nebo v mimoprodukční části roku meziplodinami. Vymrzající či nevymrzající meziplodiny se sejí po sklizni hlavní tržní plodiny a na pozemku se ponechávají až do výsevu následné hlavní tržní plodiny (na podzim nebo na jaře

příštího roku), kterou lze vysévat bezorebně formou přímého setí přímo do porostu meziplodin. Doporučujeme, aby směs meziplodin byla druhově pestrá (alespoň 10 druhů rostlin). Různorodá směs plodin poskytuje jistotu, že něco vyroste, protože každá rostlina reaguje jinak na aktuální pěstitelské podmínky a také má jiný efekt pro půdní i nadzemní život. Vhodné druhy pro pěstování jako meziplodiny jsou například bér, bob koňský, čirok, hořčice, hrách, katrán habešský, len, lesknice, lnička, lupina, mastňák habešský, oves, peluška, pohanka, proso, ředkev olejná, řepka jarní, sléz, slunečnice, svazenka, světlice barvířská, vikev setá, žito a různé druhy jetelovin, zejména jednoleté nebo ozimé druhy jetelů (jetel alexandrijský, nachový, jetel Michela) a jednoletá forma komonice bílé. **Zvolená směs** by neměla obsahovat rostliny botanicky příbuzné s předešlou a následující hlavní tržní plodinou, aby pěstování meziplodin mělo také fyto-sanitární účinek a zabránilo jednostrannému vyčerpání půdy. Pokud v osevním sledu dominují obilniny, měly by být v meziplodinách víc zastoupeny bobovité rostliny, hořčice nebo svazenka, které zajistí zpestření osevního sledu. Pokud se pěstuje řepka nebo slunečnice, meziplodiny by neměly obsahovat brukvovité resp. hvězdicovité rostliny.

Širokořádkové plodiny by měly být pěstovány s **podsevy**, které se sejí současně s hlavní tržní plodinou, příp. krátce před nebo po jejím setí. Nejčastěji se pěstuje kukuřice s podsevem vikve a trávy (např. jílku), kukuřice či slunečnice s podsevem jetele plazivého, řepka s pestrým podsevem (pohanka, svazenka, peluška, vikev, jednoletý jetel). Využití bobovitých rostlin v podsevu umožňuje snížit nebo zcela vynechat aplikaci startovací dávky dusíku a tím eliminovat nejen přejezdy technikou po poli a utužení půdy, ale také výrazně snížit splachy dusičnanů do vody. Meziplodiny i podsevy zabraňují půdní únavě, přenosu nemocí, omezují plevel, chrání půdu před erozí a zlepšují výživu hlavních tržních plodin.

Zhutněná půda nemá dostatečnou retenční schopnost, proto při srážkách dochází rychle k vyčerpání její vsakovací schopnosti a následně k povrchovému odtoku. Intenzivní zemědělství s vysokými vstupy (postřiky, hnojiva) vyžaduje časté přejezdy zemědělskou technikou. Vyjeté koleje vytváří trajektorie pro odtok vody a místa pro sedimentaci jemných částic půdy, což zesiluje erozní ohrožení půd. Pro zamezení zhutnění podorničí je vhodné do osevního postupu zařazovat hluboce kořenicí plodiny (např. vojtěška, vičenec ligrus, lupina úzkolistá) nebo meziplodiny (např. hluboce kořenicí odrůdy ředkve).

2.2 DOPORUČENÍ PRO HOSPODAŘENÍ NA RYBNÍCÍCH

Při redukci sinic se jako nejúčinnější jeví především redukce přísunu živin do vodního prostředí. Kromě výše popsaných opatření na orné půdě je vhodné se zaměřit také na omezení přísunu chemických látek obsahujících dusík a fosfor (např. polyfosfátů - přísady práškových detergentů, dnes především tablet do myček nádobí), a to jak snahou o maximální možné **čištění odpadních vod** (např. zavedení terciálního čištění odpadních vod), tak důsledným **postihováním prohřešků** proti ust. § 38 odst. 8 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Ten ukládá majitelům nemovitostí dokladovat nakládání s odpadními vodami (týká se především majitelů rekreačních nemovitostí v těsné blízkosti vodních ploch, které nejsou napojeny na systém svodu odpadních vod obce), a to až dva roky zpětně. Kontrolu může provádět Česká inspekce životního prostředí nebo příslušný vodoprávní úřad. Cílem je eliminovat nelegální výpusti splaškových vod, trativody a další bodové zdroje odpadních vod.

V některých případech stačí snížit externí přísun živiny, jindy je třeba přímých zásahů do ekosystému nádrže. Cílem je **omezení** či vyloučení **uvolňování živin ze sedimentů**, které brání navrácení vodní plochy do původního stavu. Návrhu technického řešení takového způsobu obnovy vodní plochy musí předcházet limnologický průzkum prováděný po dobu nejméně jednoho roku.

V mělkých rybnících může z důvodu zvýšeného přísunu živin nebo snížení vodní hladiny docházet k nadměrnému růstu makrofytní vegetace. Vegetace pak postupně zarůstá dno nádrže a při rozkladu vytváří obrovskou masu hrubého detritu, která se hromadí a nádrž vyplňuje. V těchto případech je doporučováno **letní kosení** (před dozráním semen) a následně odstraňování biomasy. Posečený materiál je třeba dopravit na břeh,

kde může být spálen nebo kompostován. Pokosený porost ještě do konce sezóny regeneruje s využitím zbylých zásob v oddencích. Pokosením tohoto obnoveného slabšího porostu dochází k citelné redukci, kdy podzemní orgány již zpravidla nejsou schopny v následujícím roce vytvořit souvislý porost.

Na eutrofizaci rybníků se v neposlední řadě podílí dokrmování ryb v chovných rybnících. Jedním ze způsobů potlačení eutrofizace rybníků je tedy zásadní **změna rybí obsádky** – snížení podílu kapra, naopak zvýšení podílu dravých ryb. Požadavky na zachování kvality vody **lze obsáhnout v nájemních smlouvách** (např. zajištění průhlednosti vodního sloupce 50 cm po celou dobu vegetace, 1/3 plochy zátopy pokrytá makrofyty). Častým problémem na komerčně nevyužívaných vodních plochách je masivní rozšíření plevelných ryb (např. karas stříbřitý, střevlička východní aj.). Nejúčinnější obranou je zde pravidelné vypouštění a slovení (pokud technické řešení vypouštění umožňuje).

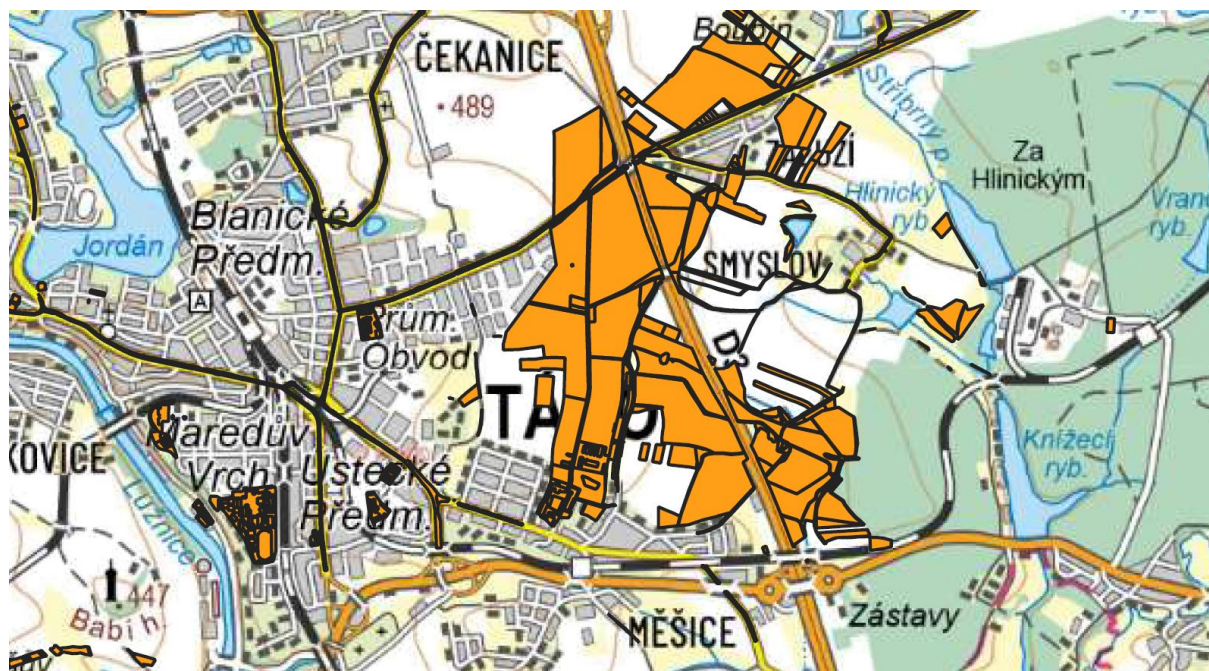
Využití tradičního způsobu ozdravení rybníka - tzv. letnění - má v dnešní době svoje limity. Mimo to, že rybník v tomto období negeneruje zisk (důležitý argument u komerčně využívaných rybníků) je důvodem fakt, že bahna je v rybníce tolik, že je nepevné a nelze na něm pěstovat, dochází tak k samovolnému zarůstání bujnou vegetací, kterou nelze účinně odstranit před opětovným napuštěním. Po napuštění pak vyvstávají problémy se zahníváním a následným nedostatkem kyslíku. Nicméně u rybníků, které letnění umožňují, se může jednat o efektivní způsob celkového ozdravení.

3 MĚŠICE U TÁBORA

V katastrálním území Měšice u Tábora disponuje Jihočeský kraj velkou výměrou souvislých zemědělských pozemků. Vlastní významnou výměru souvislých zemědělských pozemků, které přímo navazují na pozemky Jihočeského kraje, vlastní také město Tábor. Tyto pozemky jsou zapsány na LV 10001 v katastrálním území Měšice u Tábora i v sousedním katastrálním území Čekanice u Tábora. Protože Město Tábor aktuálně řeší změnu hospodaření na svých pozemcích, níže uvedený návrh pracuje současně s pozemky Jihočeského kraje a s pozemky Města Tábora. Výhodou je stejný hospodařící zemědělský subjekt (pachtýř), kterým je Vyšší odborná škola a Střední zemědělská škola Tábor.

Další benefitem společného projektu všech 3 subjektů je, že **studenti v rámci výuky** mohou získat cenné zkušenosti s realizací adaptačních opatření a naučí se přenést moderní trendy v zemědělství do praxe. Doporučujeme proto dohodnout spolupráci na společném agrolesnickém projektu, v rámci něhož se propojí realizace adaptačních opatření, vzdělávání i osvěta. Studenti budou mít jedinečnou příležitost získat praktické zkušenosti, které pak mohou využít ve své budoucí praxi.

Obr. 1: Pozemky Jihočeského kraje východně od města Tábor



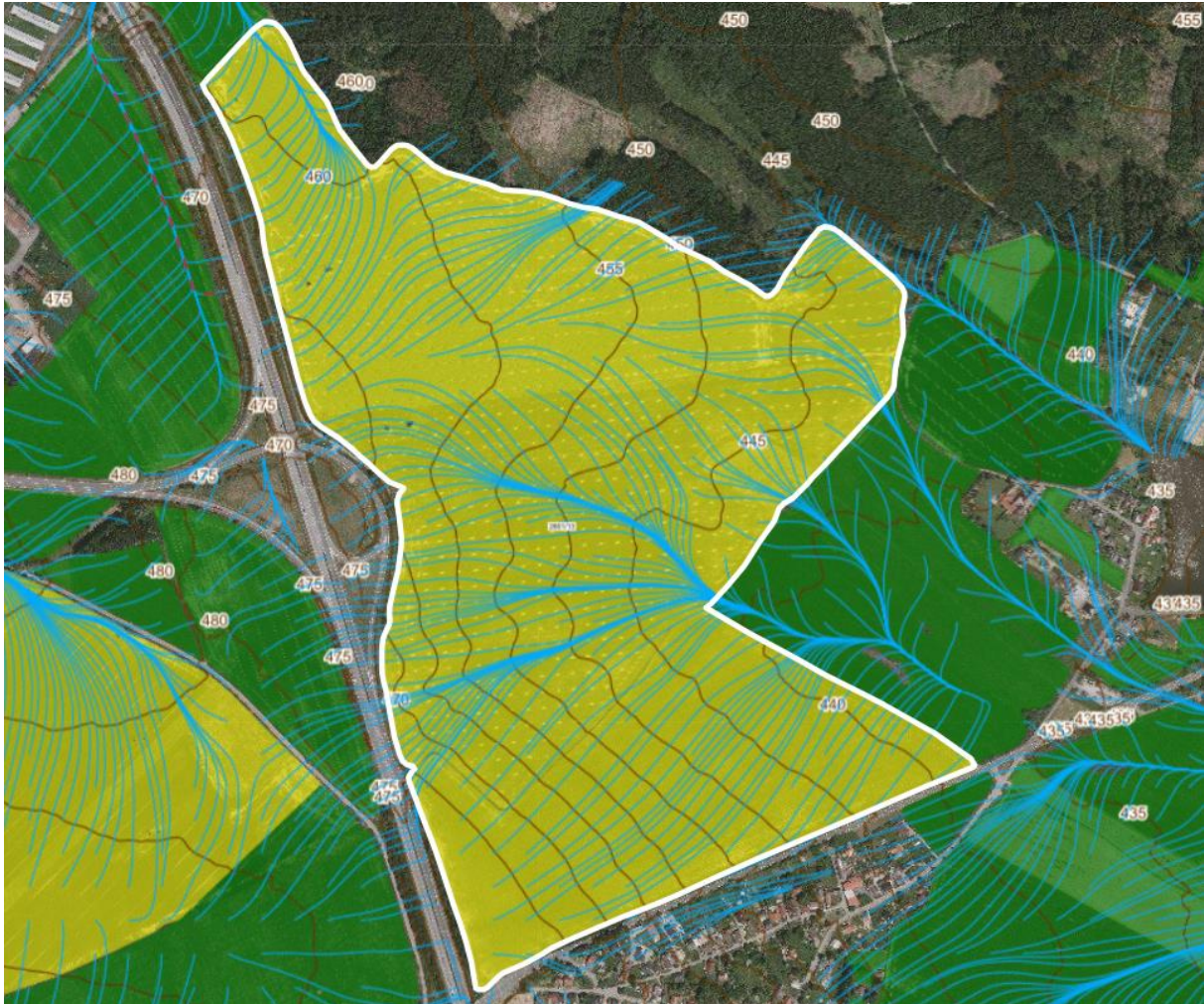
3.1 AGROLESNICTVÍ

Na východ od dálnice D3 v k. ú. Měšice u Tábora a v sousedním k. ú. Čekanice u Tábora se nachází erozně ohrožené plochy orné půdy, kterými prochází významné dráhy soustředěného odtoku. Přestože zde zatím nejsou zaznamenány žádné erozní události, je riziko eroze vysoké. Pokud při přívalových deštích dojde k přesycení půdy vodou, nebude půda schopna dále zasakovat vodu a v potůčcích bude odnášet ornici. Erozi poškozené pozemky špatně zadržují vodu, klesají výnosy zemědělských plodin zvláště pak v suchých letech a na velkých půdních blocích dochází k přehřívání půdy i okolní krajiny. Kromě opatření pro ornou půdu (viz kap. 3.2) doporučujeme **změnit směr obhospodařování pozemků** po vrstevnicích a **rozčlenit půdní bloky** na menší celky. Vhodným způsobem je agrolesnictví – společné pěstování stromů a tržních plodin na orné půdě. Mezi řadami stromů zůstane orná půda, kde probíhá standardní polní výroba (běžné polní plodiny, pícniny). Doporučujeme dřeviny zvolit dle pravidel dotačního programu Agrolesnictví a **preferovat cenné dřeviny**, které poskytnou dobře zpeněžitelné dřevo pro speciální využití (např. pro nábytkářství, výrobu hudebních nástrojů apod.).

Jihočeský kraj zde vlastní více pozemků, zejména pak p. č. 1252/23 v k. ú. Měšice u Tábora. Tento pozemek je dostatečně velký (13,7559 ha), takže i bez součinnosti vlastníků sousedních pozemků zde lze založit **agrolesnický systém na orné půdě po vrstevnicích**. Na tento pozemek Jihočeského kraje navazují pozemky Města Tábor (již v k. ú. Čekanice u Tábora). Realizace výsadby současně na obou pozemcích zvýší pozitivní efekt opatření. Po domluvě s dalšími vlastníky v severní části by šlo projekt realizovat na celé výměře erozně ohrožené půdy.

Na založení agrolesnického systému doporučujeme využít nový dotační titul [Agrolesnictví](#), který pokryje všechny náklady. Jedná se o nárokovou dotaci, kterou dostane každý zemědělec, když o ni požádá. Kromě environmentálních benefitů a zhodnocení pozemků, studenti získají jedinečnou příležitost se naučit pracovat se stromy v krajině a nabyté zkušenosti pak mohou využít ve své budoucí praxi.

Obr. 2: Návrh na založení agrolesnického systému na orné půdě na východ od D3. Pozemky Jihočeského kraje jsou v jižní části bíle vyznačeného území (zejména p. č. 1252/23 v k. ú. Měšice u Tábora). Ve střední části jsou pozemky Města Tábora v k. ú. Čekanice u Tábora. Kolem jsou pak pozemky dalších vlastníků menší výměry.



3.2 DOPORUČENÍ PRO HOSPODAŘENÍ NA ORNÉ PŮDĚ

Na orné půdě je zásadní důsledně **dodržovat správné agrotechnické postupy**, které snižují riziko degradace půdy utužováním, vodní a větrnou erozí, ale také pozitivně ovlivňují biologické procesy v půdě, čímž přispívají k lepší vodozadržné funkci půdy, zpomalení povrchového odtoku vody, eliminaci splachů ornice do vodních toků, na silnice a do intravilánu.

Základem je **celoroční pokrytí povrchu půdy** tržními plodinami nebo v mimoprodukční části roku meziplodinami. Vymrzající či nevymrzající meziplodiny se sejí po sklizni hlavní tržní plodiny a na pozemku se ponechávají až do výsevu následné hlavní tržní plodiny (na podzim nebo na jaře příštího roku), kterou lze vysévat bezorebně formou přímého setí přímo do porostu meziplodin. Doporučujeme, aby směs meziplodin byla druhově pestrá (alespoň 10 druhů rostlin). Různorodá směs plodin poskytuje jistotu, že něco vyroste, protože každá rostlina reaguje jinak na aktuální pěstelské podmínky a také má jiný efekt pro půdní i nadzemní život. Vhodné druhy pro pěstování jako meziplodiny jsou například bér, bob koňský, čirok, hořčice, hrách, katrán habešský, len, lesknice, lnička, lupina, mastňák habešský, oves, peluška, pohanka, proso, ředkev olejná, řepka jarní, sléz, slunečnice, svazenka, světlice barvířská, vikev setá, žito a různé druhy jetelovin, zejména

jednoleté nebo ozimé druhy jetelů (jetel alexandrijský, nachový, jetel Michela) a jednoletá forma komonice bílé. **Zvolená směs** by neměla obsahovat rostliny botanicky příbuzné s předešlou a následující hlavní tržní plodinou, aby pěstování meziplodin mělo také fyto-sanitární účinek a zabránilo jednostrannému vyčerpání půdy. Pokud v osevním sledu dominují obilniny, měly by být v meziplodinách víc zastoupeny bobovité rostliny, hořčice nebo svazenka, které zajistí zpestření osevního sledu. Pokud se pěstuje řepka nebo slunečnice, meziplodiny by neměly obsahovat brukvovité resp. hvězdnicovité rostliny.

Širokořádkové plodiny by měly být pěstovány s **podsevy**, které se sejí současně s hlavní tržní plodinou, příp. krátce před nebo po jejím setí. Nejčastěji se pěstuje kukuřice s podsevem vikve a trávy (např. jílku), kukuřice či slunečnice s podsevem jetele plazivého, řepka s pestrým podsevem (pohanka, svazenka, peluška, vikev, jednoletý jetel). Využití bobovitých rostlin v podsevu umožňuje snížit nebo zcela vynechat aplikaci startovací dávky dusíku a tím eliminovat nejen přejezdy technikou po poli a utužení půdy, ale také výrazně snížit splachy dusičnanů do vody. Meziplodiny i podsevy zabraňují půdní únavě, přenosu nemocí, omezují plevel, chrání půdu před erozí a zlepšují výživu hlavních tržních plodin.

Zhutněná půda nemá dostatečnou retenční schopnost, proto při srážkách dochází rychle k vyčerpání její vsakovací schopnosti a následně k povrchovému odtoku. Intenzivní zemědělství s vysokými vstupy (postřiky, hnojiva) vyžaduje časté přejezdy zemědělskou technikou. Vyjeté koleje vytváří trajektorie pro odtok vody a místa pro sedimentaci jemných částic půdy, což zesiluje erozní ohrožení půd. Pro zamezení zhutnění podorničí je vhodné do osevního postupů **zařazovat hluboce kořenící plodiny** (např. vojtěška, vičeneč ligrus, lupina úzkolistá) nebo meziplodiny (např. hluboce kořenící odrůdy ředkve).

3.3 PÁSOVÉ STŘÍDÁNÍ PLODIN

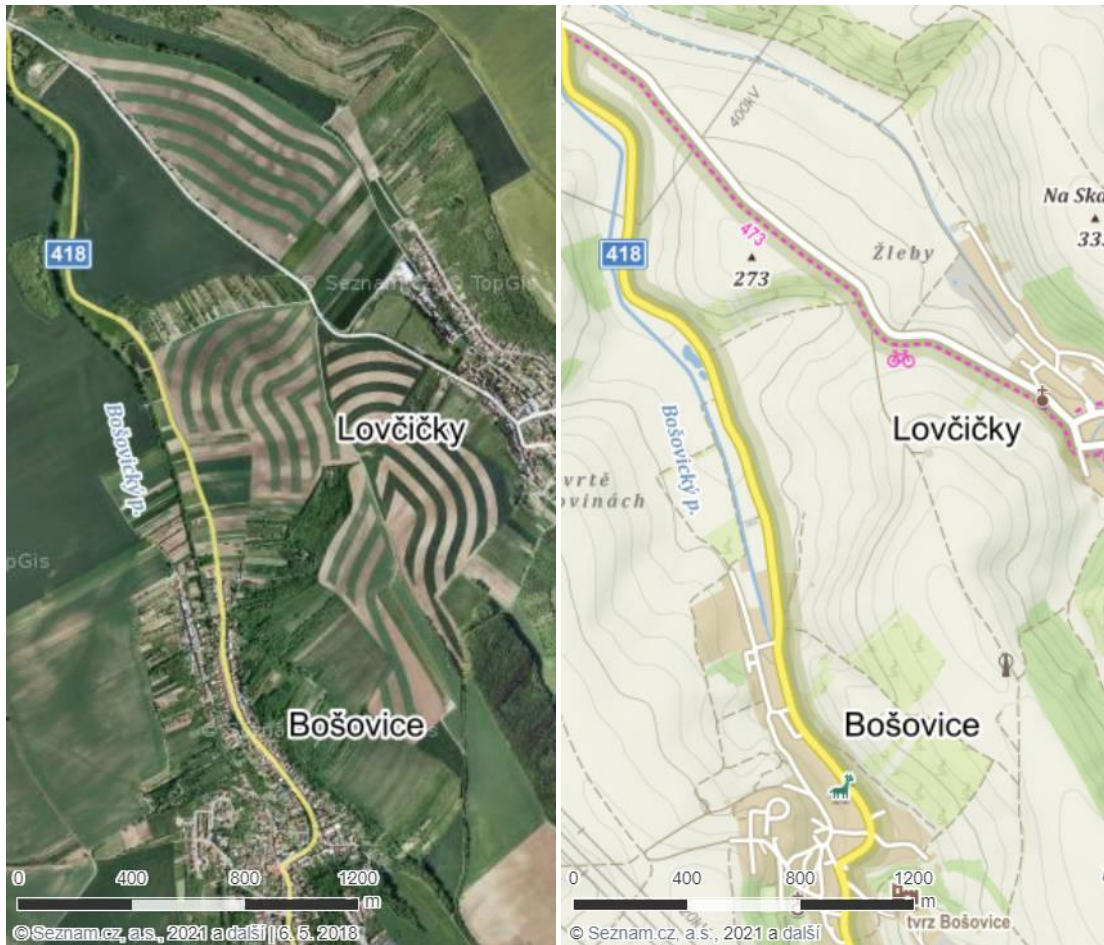
Na erozně ohrožených pozemcích, kde není možné vysazovat stromy (ochranné pásmo elektrického vedení, plánovaná výstavba nebo změna využití pozemku pro nezemědělské využití), doporučujeme půdní bloky po vrstevnicích rozdělit na menší, pomocí pásového střídání plodin. Jedná se o pozemky severně od Měšic na západ od dálnice D3.

Obr. 3: Severně od Měšic a západně od dálnice D3 jsou erozně ohrožené pozemky s četnými sloupy elektrického vedení (bílé tečky na žluté ploše). Pro výsadbu stromů jsou tyto pozemky nevhodné, ale vhodné jsou pro pásové střídání plodin.



Pásové střídání plodin po vrstevnicích je účinná půdoochranná technologie, která kromě omezení vodní i větrné eroze zmenšuje negativní dopad tepelných ostrovů na velkých blocích orné půdy, protože jsou využívány plodiny s různými agrotechnickými termíny. Synergického efektu lze dále dosáhnout při kombinaci s dalšími opatřeními jako je minimalizace orby, přímého setí do meziplodin a pěstování meziplodin.

Obr. 4: Příklad velkých půdních bloků obdělávaných po vrstevnicích – zemědělec na mírně a silně erozně ohrožených půdách střídá v 36 m širokých pásích kukuřici a pšenici. (mapy.cz)



Obr. 5: Pásky kukuřice a pšenice po vrstevnicích doplněné modře kvetoucím pásem svazenky a remízem.



V pásích po vrstevnicích je dobré střídat erozně problémové plodiny (kukuřice) s erozně bezpečnými (pšenice, vojtěška). Ideální je vysadit plodiny s různými termíny založení porostu a sklizně (např. oziminy vs. jařiny nebo jednoleté vs. víceleté plodiny), aby se maximalizoval protierozní účinek. Tyto pásy lze kombinovat např. s biopásy nebo květnatými nektarodárnými pásy. Více informací na <https://www.ziva-puda.cz/Opatreni-pro-pudu/Pasove-stridani-plodin>.

3.4 NÁRAZNÍKOVÁ ZÓNA KOLEM OBYTNÉ ZÁSTAVBY

Pro zlepšení životního prostředí občanů města Tábor je vhodné kolem zastavěného území pěstovat jeteloviny (např. vojtěšku, jetel, štírovník, komonici atd.) na píci nebo na produkci osiva nebo jiné plodiny nevyžadující aplikaci pesticidů. K tomu lze využít například zemědělské dotační programy na biopásy, nektarodárné pásy, druhově bohaté pokrytí orné půdy. Případně je možné zvážit také zatravnění pásu a vytvoření nárazníkové zóny mezi obytnou zástavbou a produkční částí krajiny. Jednalo by se o pás široký 10-36 m (dle pracovní šířky zemědělské techniky).

4 VYHODNOCENÍ PŘEDPOKLADU DOPADU REALIZACE PROJEKTU

Realizace výše uvedených opatření bude mít pozitivní dopad zejména na:

- zvýšení schopni půdy a krajiny zadržet vodu;
- omezení vodní a větrné eroze;
- zmírnění vln veder;
- zlepšení mikroklimatu v krajině i v okolí zastavěného území;
- snížení negativního dopadu tepelných ostrovů na velkých blocích orné půdy.

Trvalé pokrytí orné půdy výrazně snižuje povrchovou teplotu půdy a přehřívání volné krajiny. Spolu s rozčleněním krajiny pomocí agrolesnických výsadeb se prakticky zcela odstraní odnos půdy větrnou erozí, neboť dochází ke zpomalení větrů a kumulaci odnášených částic kolem stromů. Zatravněné pásy kolem stromů zabraňují povrchovému odtoku vody včetně případného odnosu půdních částic. Srážková voda podél rozvinutého kořenového systému lépe zasakuje do hlubších půdních horizontů, což má pozitivní dopad na zadržení vody v krajině a doplnění zásob podzemních vod. Stromy mají dostatek vody, kterou výparem vrací do volné krajiny, ochlazují ji a vytváří příjemnější mikroklima. Evapotranspirací se totiž spotřebuje značné množství sluneční energie, které by se jinak přeměnilo na teplo.