

Ústav zemědělské ekonomiky a informací

PODKLADOVÉ ANALÝZY PRO PŘÍPRAVU SZP V PROGRAMOVÉM OBDOBÍ 2021+

Specifický cíl E

**Podporovat udržitelný rozvoj přírodních zdrojů, jako je voda, půda a ovzduší a účinné hospodaření s nimi**

K textu analýzy odborně přispěli: Mgr. Pavel Rosendorf Pavel (VÚV TGM, v. v. i.), Ing. Štěpánka Radová, Ph.D. (ÚKZÚZ), Ing. Petr Fučík, Ph.D. (VÚMOP), Mgr. Kateřina Kujanová (AOPK), Ing. Ladislav Menšík, Ph.D. (VÚRV), Ing. Jan Vopravil, Ph.D. (VÚMOP), Ing. Jaroslav Záhora, CSc. (Mendelova univerzita), doc. Ing. Václav Brant, Ph.D. (ČZU), Ing. Jana Podhrázská, Ph.D. (VÚMOP), Ing. Lada Kozlovská (VÚRV), Ing. Pavel Růžek, CSc. (VÚRV), Ing. Pavel Trnka (AOPK), Ing. Tomáš Kvítek, CSc. (Povodí Vltavy), doc. Ing. Josef Krása, Ph.D. (ČVÚT), Bc. Roman Scharf (MŽP), Mgr. Vít Kodeš (ČHMÚ), Ing. Jarmila Čechmánková, Ph.D. (VÚMOP)

Praha, 27.9.2018

# Seznam použitých zkratek

|  |  |
| --- | --- |
| ANC | Areas with Natural Constraints – Oblasti s přírodními nebo jinými zvláštními omezeními |
| As | Arsen |
| BMP | Bazální monitoring půd |
| BPEJ | Bonitovaná půdně-ekologická jednotka |
| BSK5 | Biologická spotřeba kyslíku (5 dnů) |
| C | Uhlík |
| Ca | Vápník |
| Cd | Kadmium |
| CO2 | Oxid uhličitý |
| Cp | Maximální přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace |
| ČOV | Čistírna odpadních vod |
| DDT | Dichlordifenyltrichlorethan |
| DSO | Dráhy soustředěného odtoku |
| DZES (GAEC) | Dobrý zemědělský a enviromentální stav půdy (Good Agricultural and Environmental Conditions) |
| EHS | Evropské hospodářské společenství |
| ES | Evropské společenství |
| EU | Evropská unie |
| EZ | Ekologické zemědělství |
| G | Průměrná dlouhodobá ztráta půdy (t.ha-1.rok-1) |
| ha | Hektary (měrná jednotka) |
| Hg | Rtuť |
| HOZ | Hlavní odvodňovací zařízení |
| K | Draslík |
| KP | Krajinné prvky |
| KPP | Komplexního průzkumu půd |
| KPÚ | Komplexní pozemková úprava |
| L | Litr |
| LPIS | Veřejný registr půdy |
| LS | Faktor délky a sklonu svahu |
| M | Metr |
| MaS | Program financování nezcizitelného majetku státu |
| MCPP | meta-Chlorophenylpiperazine |
| Mg | Hořčík |
| Mg | Miligram |
| Mt | Megatuna |
| MZe | Ministerstvo zemědělství |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| N | Dusík |
| NAZV | Národní agentura pro zemědělský výzkum |
| Ni | Nikl |
| O | Oxid |
| OL | Organické látky |
| OP | Orná půda |
| P | Fosfor |
| PAU | Polyaromatické uhlovodíky |
| Pb | Olovo |
| PB/DPB | Díl půdního bloku |
| PCB | Polychlorované bifenyly |
| pH | Potential of hydrogen – potenciál vodíku |
| PMZ | Pozemkové meliorační závlahy |
| POH | Půdní organické hmoty |
| POP | Perzistentní organické polutanty |
| POPFK | Program Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny |
| POR | Prostředky na ochranu rostlin |
| POZ | Podrobné odvodňovací zařízení |
| PP | Pomocné přípravky |
| Pp | Protierozní opatření |
| PPH | Povinné požadavky na hospodaření |
| PPK | Program péče o krajinu |
| PRV | Program rozvoje venkova |
| PS | Pracovní skupina |
| Q | Průtok – množství kapaliny procházející za časový interval daným průřezem |
| R | Faktor erozní účinnosti přívalového deště |
| RKP | Registr kontaminovaných ploch |
| S | Síra |
| Sb. | Sbírka zákonů |
| SIPO | Souhrnný index potřebnosti opatření |
| SOWAC GIS | Geiportál zaměřený na ochranu půdy, vody a krajiny (Geographic Information System for Soil and Water conservation) |
| SRS | Státní rostlinolékařská správa |
| SZIF | Státní zemědělský intervenční fond |
| SZP | Společná zemědělská politika |
| T | Tuna |
| TP | Travní porosty |
| TPEO | Technická protierozní opatření |
| TTP | Trvalé travní porosty |
| UAA | Utilised agricultural area |
| ÚKZÚZ | Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský |
| ÚZEI | Ústav zemědělské ekonomiky a informací |
| VÚMOP | Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i. |
| VÚRV | Výzkumný ústav rostlinné výroby |
| VÚV TGM | Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. |
| WEI+ | Water exploitation index plus (index spotřeby vody plus ) |
| WFD | Water Framework Directive (Vodní rámcová směrnice) |
| ZCHÚ | Zvláště chráněné území |
| Zn | Zinek |
| ZOD | Zranitelná oblast dusičnany |
| ZOPK | Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů |
| ZOSVH | Zpráva o stavu vodního hospodářství |
| ZOŽP | Zpráva o životním prostředí |
| ZPF | Zemědělský půdní fond |
| ZVHS | Zemědělská vodohospodářská správa |
| ŽP | Životní prostředí |
| μg/l | Microgram / l |

**Obsah**

[Seznam použitých zkratek 2](#_Toc525826175)

[1. Stanovení skutečného problému, na který má politika reagovat 6](#_Toc525826176)

[Přírodní zdroj PŮDA 6](#_Toc525826177)

[Přírodní zdroj VODA 9](#_Toc525826178)

[2. Mechanismus a příčiny problému 11](#_Toc525826179)

[Přírodní zdroj PŮDA 11](#_Toc525826181)

[Přírodní zdroj VODA 25](#_Toc525826182)

[3. Závažnost problému 34](#_Toc525826183)

[Přírodní zdroj PŮDA 34](#_Toc525826185)

[Přírodní zdroj VODA 39](#_Toc525826186)

[4. SWOT analýza A POTŘEBY 44](#_Toc525826187)

[4.1. SWOT ANALÝZA 44](#_Toc525826188)

[Přírodní zdroj PŮDA 44](#_Toc525826189)

[Přírodní zdroj VODA 46](#_Toc525826190)

[4.2. PŘEHLED POTŘEB 49](#_Toc525826191)

[4.3. Zdůvodnění POTŘEB 49](#_Toc525826192)

[5. Přehled navrhovaných opatření 51](#_Toc525826193)

[Přírodní zdroj PŮDA 51](#_Toc525826194)

[Přírodní zdroj VODA 55](#_Toc525826195)

# Stanovení skutečného problému, na který má politika reagovat

## Přírodní zdroj PŮDA

V ČR dominuje ve využití krajiny zemědělská půda s přibližně 53% podílem území (Zelená zpráva, 2017). Tento podíl se dlouhodobě snižuje, a zemědělská půda jako přírodní zdroj je tak pod stále větším tlakem. Pokračuje intenzifikace a unifikace zemědělského hospodaření s půdou, což sebou přináší zhoršení probíhajících degradačních procesů. Půda má kromě produkce plodin mnoho dalších funkcí (transformace živin, filtrace a zadržení vody, produkce biomasy, prostředí půdního edafonu apod.) a její přítomnost je jednou ze základních podmínek života na Zemi.

Jako nejpodstatnější degradační procesy půdy byly identifikovány vodní eroze, větrná eroze (lokálně), úbytek organické hmoty, utužení půd, kontaminace půd, omezení mikrobiální aktivity v půdách, další v pořadí jsou podmáčené půdy, zrychlený odtok, zastavování zemědělské půdy (z pohledu celospolečenského se jedná o problém, který je nutné řešit komplexně v rámci různých politik). Dále je to okyselování půd a odvodnění půd.

1. **Vodní eroze**

V podmínkách ČR je vodní eroze nejvýznamnějším druhem degradace půdy. Závažnost vodní eroze spočívá ve finančních ztrátách a zvýšených nákladech na pěstování plodin (snížení hektarových výnosů, nutnost čištění vodních toků a nádrží, pokles jednotkové ceny půdy, kompenzace za poškození majetku sesuvy půdy apod.). Kromě ekonomických škod znamená ztráta půdy i ekologickou újmu, jelikož půdotvorný proces je ve srovnání se ztrátami půdy vodní erozí relativně pomalý.

Dochází k rozrušování půdního povrchu působením vody, transportu půdních částic na jiné místo a jejich následnému usazování. Zrychlená eroze (působení člověka) smývá půdní částice v takovém rozsahu, že nemohou být nahrazeny půdotvorným procesem. Vodní erozi nelze zcela eliminovat, lze ji však výrazně omezit a umožnit tak trvalé využívání půd k pěstování zemědělských plodin. V našich podmínkách je protierozní ochrana zvláště nutná na svazích s mělce uloženým skalním podložím a s vysokým obsahem štěrku.

1. **Větrná eroze**

Jedná se o proces, který je výsledkem celého komplexu interakcí rychlosti větru, srážek, drsnosti povrchu, půdní textury a agregace, vlhkosti půdy, zemědělských aktivit, vegetačního krytu a velikosti pozemku.

1. **Okyselování půd (acidifikace)**

Okyselování (acidifikace) půd je proces, který se vyznačuje růstem koncentrace vodíkových kationtů a ztrátou bazických kationtů (Ca2+, Mg2+, K+) ze sorpčního půdního komplexu doprovázený uvolňováním iontů hliníku a železa. V současnosti je acidifikace urychlována antropogenně.

1. **Úbytek organické hmoty (dehumifikace)**

Snižování obsahu půdní organické hmoty (POH) má negativní důsledky pro produkční i mimoprodukční funkce půdy. Zhoršuje se tvorba půdních agregátů, snižuje se retence půdy a pufrační schopnost půdy, zvyšuje se náchylnost půdy utužení a snižuje se odolnost půdy vůči erozním činitelům.

1. **Utužení půd[[1]](#footnote-1) (zhutnění, pedokompakce)**

Jde o proces spojený se změnou uspořádání půdní hmoty v půdním profilu, mající za následek poškození půdní struktury, změny pórovitosti, objemové hmotnosti, schopnosti infiltrace a propustnosti a snížení retenční kapacity.

1. **Podmáčené půdy**

Podmáčení půdy je lokálním problémem v oblastech se zvýšenou hladinou podzemní vody či dlouhodobým převlhčením povrchu půdy. Půdy podmáčené jsou vymezeny na základě genetického půdního představitele tzv. trvale zamokřených půd. Tyto trvale zamokřené půdy mohou být ovlivněny přítomností provedených hydromeliorací.

1. **Kontaminace půd (znečištění půd)**

Půda je významným receptorem škodlivin v životním prostředí. Ochrana půd v oblasti znečištění zemědělských půd je zaměřena na řešení dvou základních úkolů – prevence vstupu rizikových látek do zemědělských půd (zabránění kontaminace půdy) a remediace (provedení nápravných opatření) existujících zátěží. Při hodnocení kontaminace je důležité vyhodnocení a kvantifikace rizika, vyplývající z obsahu rizikových látek v půdě vzhledem k ostatním složkám ekosystému (u zemědělských půd je to především hodnocení rizik vzhledem k vstupům do potravního řetězce a ohrožení kvality a kvantity zemědělské produkce prostřednictvím transferové cesty půda – rostlina). Dále pak hodnocení rizika vzhledem k ohrožení hydrosféry (vyplavování rizikových látek do složek hydrosféry a kumulace v sedimentech).

1. **Odvodnění půd**

Odvodnění půd systematickou drenáží se týká přibližně 25 % plochy zemědělské půdy ČR. Část odvodnění je opodstatněná, avšak část neopodstatněná (vede při nedostatečném efektu na zemědělskou produkci k nadbytečnému odvodnění krajiny a zrychlenému (urychlenému) odtoku vody).

1. **Zrychlený (urychlený) odtok**

Urychlený odtok srážkové vody je důsledkem mnoha faktorů, mezi které patří především změny využití krajiny včetně způsobu zemědělského a lesnického hospodaření a nevhodná správa vodních toků.

1. **Omezení mikrobiální aktivity v půdách**

Přirozená úrodnost půdy založená na aktivitách půdních organismů není schopná konkurovat úrodnosti antropogenně upraveného substrátu, do kterého se pravidelně dodávají průmyslová hnojiva.

1. **Zastavování zemědělské půdy**

Zastavování území (soil sealing) spojené s nekontrolovatelným rozšiřováním sídel je spolu s erozí největším problémem zemědělských půd v současnosti, který způsobuje zakrytí půdy nepropustnými materiály (asfalt, beton).

## Přírodní zdroj VODA

Česká krajina je v současné době stále častěji vystavována působení hydrologických extrémů. Přívalové srážky vyvolávají na zemědělské půdě intenzivní povrchový odtok, v jehož důsledku dochází k intenzivnímu odnosu půdy a následnému zanášení koryt vodních toků a nádrží. Důsledky vodní eroze umocňuje nízký podíl ekostabilizačních prvků v krajině s výraznými retenčním a protierozními účinky. Naopak v opačném klimatickém extrému sucha, dochází v napřímených zahloubených korytech k nežádoucímu rychlému odvedení srážkových vod a zároveň ke snižování výše hladiny vod podzemních. Množství a kvalita vodních zdrojů je důležitým faktorem fungování společnosti. Narůstá význam plošných zdrojů znečištění, mezi nimiž je zemědělství jedním z nejvýznamnějších. Snížení retenční kapacity krajiny a urychlení odtoku vody z krajiny má negativní dopady na povodňové průtoky a zhoršuje i dopady bezesrážkových období. Dle očekávaných dopadů klimatické změny v ČR se stane dostupnost vodních zdrojů jedním z rozhodujících faktorů efektivního zemědělského hospodaření v mnoha částech ČR.

Na území ČR byly identifikovány následující problémy vztahující se k vodě, jako přírodnímu zdroji.

1. **Urychlený odtok vody z krajiny**

Zásadní změny v krajinné struktuře spojené s produkčním zemědělstvím vedly k odstranění protierozních prvků a narušení prvků umožňujících zasakování vody do půdy a k narušení odtokových poměrů, zejména zrychlení odtoku. Tento stav se vzhledem k rozsahu problému stále nedaří uspokojivě řešit. Zásadní je skutečnost, že technická retenční opatření na zemědělské půdě chybí prakticky ve všech stanovištních podmínkách hor, pahorkatin a vrchovin (cca 60 % území ČR). To se týká i lesních partií, není to jen problém zemědělské půdy.

1. **Jakost povrchových vod**

Existuje významná závislost mezi erozními a transportními procesy a znečištěním povrchových vodních zdrojů. Při znečištění fyzikálním (mechanickém) se jedná o zákal vody, který má negativní důsledky na vodní faunu i floru. Jedná se ale většinou o jev spíše krátkodobý a eliminovatelný dostatečně kapacitním usazovacím prostorem. Znečištění chemické (biochemické) zahrnuje transport chemických látek z povodí do hydrografické sítě. Půda se dostává do styku s velkým množstvím chemických látek různého druhu a různého stupně toxicity (průmyslová hnojiva, pesticidy, zemědělské i průmyslové odpady ukládané na půdu nebo do půdy).

1. **Množství a jakost sedimentů**

Přirozenými hydrologickými procesy dochází ke smyvu půd do hydrografické sítě. Takto vzniklé splaveniny se ukládají v místech, kde klesne unášecí síla vodního toku, tj. nejčastěji ve vodních nádržích, a vytvářejí sedimenty. Přirozené procesy smyvu půd však byly intenzifikací zemědělské výroby, používáním těžké techniky, nevhodnými agrotechnickými postupy a zanedbáním péče o krajinu ve 20. století několikanásobně akcelerovány. Znásobil se tak objem sedimentů a jejich nepříznivý dopad v rybnících a vodních nádržích se výrazně zvýšil.

1. **Jakost podzemních vod**

Podzemní vody jsou cenným přírodním zdrojem, který by měl být chráněn před zhoršováním stavu a před chemickým znečištěním. To je důležité zejména z hlediska ekosystémů závislých na podzemních vodách a při využívání podzemních vod k zabezpečování vody pro lidskou spotřebu. Podzemní vody jsou nejcitlivějším a v Evropské unii největším sladkovodním zdrojem, a především také hlavním zdrojem pro zásobování veřejnosti pitnou vodou v mnoha oblastech.

1. **Morfologie vodních toků**

V minulosti byly přirozené vodní toky upravovány např. za účelem rychlého odvedení povodňových průtoků, plavby a také v souvislosti s intenzifikací zemědělské výroby do podoby zkapacitněných kanalizovaných koryt. To mělo za následek významné snížení délky říční sítě, zvýšení podélných sklonů, zvýšení škod vyvolaných dnovou a břehovou erozí, zánik druhové rozmanitosti odpovídajících biotopů a omezení mnoha přirozených funkcí říčního ekosystému (např. samočistící funkce, retence vody v korytě, tlumení povodňových průtoků, komunikace vody v korytě s nivou).

# Mechanismus a příčiny problému

## Přírodní zdroj PŮDA

1. **Vodní eroze**

Hlavním důsledkem vodní eroze je zmenšení mocnosti půdního profilu a ochuzení zemědělské půdy o její nejúrodnější část (ornici). Tento proces má vliv i na chemické vlastnosti půdy, neboť snižuje obsah organické hmoty, humusu a minerálních živin v půdě a obnažuje podorničí s nízkou přirozenou úrodností. Eroze snižuje produkční schopnost půd a urychluje její degradaci (změnou půdních vlastností, ztrátou živin, potřebou zvýšené chemizace a hnojení). Rovněž fyzikální vlastnosti půdy jsou erozí ovlivněny. Snižuje se propustnost půdy pro vodu a rovněž dochází k přímému poškozování pěstovaných rostlin, ztrátám osiv či sadby.

Vodou unášené půdní částice a na nich vázané látky (např. zbytky hnojiv, pesticidů apod.) zanášejí vodní toky a akumulační prostory nádrží, snižují průtočnou kapacitu toků, vyvolávají zakalení povrchových vod, zhoršují podmínky pro vodní organismy a zvyšují náklady na úpravu vody a čištění vodních nádrží od usazenin. V extrémních případech (bahnotoky) mohou být způsobeny vážné škody na stavbách a dalším majetku v blízkosti erozí postiženého pozemku.

Díky intenzifikaci zemědělské výroby v minulosti jsou v ČR největší půdní bloky v Evropě (Novotný a kol., 2017), což průběh vodní eroze jen podporuje. Navíc v minulosti byly při scelování pozemků ve velkém rušeny hydrografické a další krajinné prvky (rozorání mezí, zatravněných údolnic, polních cest, likvidace rozptýlené zeleně apod.), které zrychlenou erozi účinně omezovaly. Pokud jsou tato fakta přehlížena při plánování osevních postupů, zpracování půdy a dalších operacích, zejména na svažitých pozemcích (pěstování erozně nebezpečných plodin, orba po spádnici, absence zatravněných pásů, teras či dalších technických opatření), dochází k intenzivní vodní erozi. Nejkritičtější částí roku je v této souvislosti období červen až srpen, kdy se odehrává 80 % všech erozně nebezpečných dešťů.

Na vznik vodní eroze má největší vliv sklonitost a délka pozemku po spádnici, dále pak vegetační pokryv, vlastnosti půdy a její náchylnost k erozi, přítomnost protierozních opatření a četnost výskytu přívalových srážek.

Eroze v lesních porostech je způsobená pojezdy těžké lesní mechanizace, utužením vodovodních horizontů v půdě, vznik lokálních pramenišť a vznik sekundární eroze lesní půdy. Dalším faktorem je soustředění odtoku vody z lesa do lesních cest, včetně těžebních, dopravních a manipulačních. Lze tak predikovat ohrožení půdy především při těžbě a dopravě dřeva, a nevhodně navržených či realizovaných lesních cest. Dále v souvislosti s kalamitní těžbou a situaci po ní, kdy dojde ke ztrátě souvislého bylinného patra a krytí porostem dřevin.

***Regionální rozměr:***

Regionální rozměr ohroženosti půdy vodní erozí je dobře patrný z vyjádření ve vrstvě Maximální přípustné hodnoty faktoru ochranného vlivu vegetace a protierozních opatření Cp.Pp (Tabulka 17), která vychází z Univerzální rovnice ztráty půdy USLE (Wischmeier, Smith, 1978). Vrstva využívá regionalizovaný faktor erozní účinnosti přívalového deště R a přípustný smyv je nastaven pro středně hluboké (30−60 cm) a hluboké půdy (nad 60 cm) na hodnotu 8 t.ha-1.rok-1, mělké půdy (do 30 cm) na hodnotu 1 t.ha-1.rok-1.

Aktuální přehledy nabízí aplikace Půda v číslech dostupná na <http://statistiky.vumop.cz>

1. **Větrná eroze**

Hlavní příčiny větrné eroze jsou nadměrná velikost půdních bloků s jedním druhem plodiny, rozpad půdních agregátů související s degradací živé složky půd, absence dočasných a produkčních větrolamů, alejí, remízků apod., chybějící vegetační pokryv v období silných větrů, vlastnosti půdy a její náchylnosti k erozi. Důsledkem větrné eroze je zmenšení mocnosti půdního profilu (zejména ztrátou ornice), poškození fyzikálních i chemických vlastností půd a snížení úrodnosti půd. Dochází k zanášení komunikací a příkopů, zvyšuje se prašnost ovzduší a dochází k poškození mladých porostů.

***Regionální rozměr:***

Větrnou erozí jsou ohroženy zejména lehké písčité půdy, především na jižní Moravě a v Polabí. Specifické je působení větrné eroze v oblastech s těžkými půdami (např. oblast pod Bílými Karpatami a na Litoměřicku). Půdy zde mění silně svou strukturu vlivem povětrnostních podmínek, zejména v zimním období vlivem mrazu a následným suchem v jarních měsících.

1. **Okyselování půd (acidifikace)**

V zemědělských půdách je acidifikace půd zmírňována každoročním odběrem dusíku a síry v biomase plodin, a naopak zvětšována odběrem bazických kationtů (Ca2+, Mg2+, K+) ve sklízené biomase plodin. Degradací živé složky půd acidifikací dochází ke ztrátě schopnosti zúčastněných organismů kontrolovat osud dusíku (v menší míře i síry) v půdě. V zemědělských půdách je postupná dlouhodobá (kumulativní) acidifikace půd řízena především antropogenními vstupy hnojiv a výstupy ve sklizené biomase plodin. Nicméně mírné snížení výměnné půdní reakce je až konečným důsledkem výrazné degradace sorpčního komplexu a ztráty pufrační schopnosti půd. Problematické jsou především stále vysoké potenciální přebytky dusíku v zemědělské půdě (vysoké dávky minerálních forem N). Aplikace digestátu, kejdy apod. způsobují posun přirozené rovnováhy v půdním roztoku.

Okyselování (acidifikace) půd je způsobeno řadou faktorů, včetně kyselých srážek a usazování okyselujících plynů nebo okyselujících atmosférických částic transportovaných na větší vzdálenosti (oxid siřičitý, amoniak a kyselina dusičná). Nejdůležitějšími příčinami okyselování zemědělských půd jsou však aplikace hnojiv na bázi amoniaku a močoviny, hnojiv s elementární sírou a v některých státech nadměrné pěstování luštěnin. Další příčiny okyselení půd jsou intenzivní závlahy, pěstování monokultur a v některých případech se jedná o přirozený proces (např. oblasti s vlhčími půdami).

***Regionální rozměr:***

Vysoká náchylnost půd k acidifikaci je zejména v kraji Vysočina, dále v krajích Jihočeském a Karlovarském.

1. **Úbytek organické hmoty**

K úbytkům organické hmoty v půdě dochází díky působení eroze vodní i větrné, zvýšenou mineralizací po odvodnění, zvýšenou aerací po rozorání TTP nebo v důsledku jiné nevhodné kultivace (hlubší proorávání spodin), nedodáváním organické hmoty do půdy při intenzivní produkci. Vliv na úbytky organické hmoty má i nevhodná struktura pěstovaných plodin v osevních postupech (výrazně snížený podíl víceletých pícnin ve prospěch tržních plodin). Zásadní vliv na obsah humusu má využití půdy, kdy vyšší obsah vykazují půdy zatravněné než půdy pravidelně orané. Udržování příznivého obsahu humusu závisí na způsobu hospodaření, kdy největším nebezpečím je nedostatečné doplňování kvalitní organické hmoty do půdy.

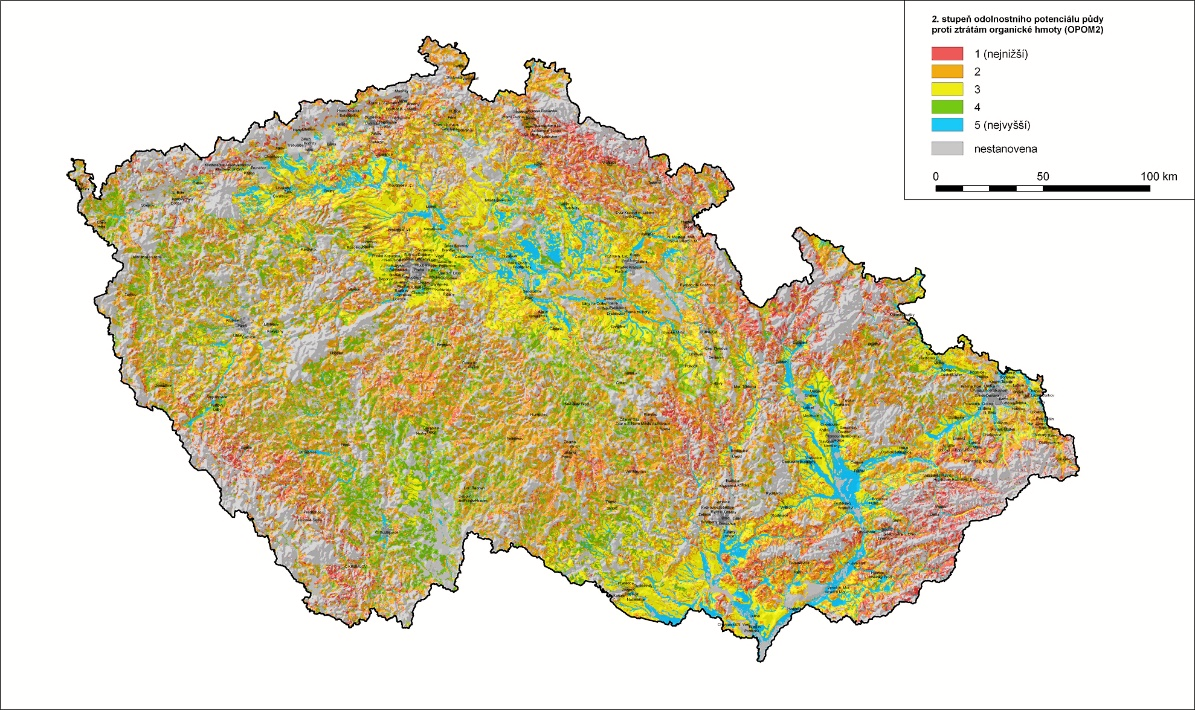
Důvody úbytku POH jsou především ve struktuře hospodaření zemědělských podniků. Pěstuje se nízké množství plodin, které jsou ekonomicky výhodné na úkor plodin, které zlepšují půdní prostředí. Jedním z nejzásadnějších problémů je rapidní úbytek živočišné výroby. Bez ní zemědělci nemají k dispozici kvalitní statková hnojiva a na pozemcích nejsou nuceni pěstovat víceleté pícniny, které mají velmi příznivý půdu zlepšující charakter. S rostoucím počtem bioplynových stanic jsou stále častěji ze zemědělských pozemků také odváženy vedlejší produkty, jako je sláma. Pozemky jsou poté vyčerpané a návrat organické hmoty do půdy je nedostatečný.

Důsledky úbytku půdní organické hmoty lze shrnout takto:

* ztráta stability půdních agregátů (degradace fyzikální),
* větší zranitelnost vodní a větrnou erozí,
* snížení pufrační schopnosti půdy a vzrůst zranitelnosti acidifikací,
* snížení filtrační schopnosti a snížení retenční kapacity,
* snížení poutání kontaminujících látek a obecně zvýšení jejich mobility,
* snížení poutání živin,
* snížení půdní biodiverzity (půdní mikroorganizmy),
* zvýšení obsahu dusičnanů v půdě s časově omezeným vlivem na výživu rostlin a s negativním dopadem na hydrosféru,
* snížení produkční schopnosti půdy v důsledku všech předchozích bodů.

***Regionální rozměr***:

Sáňka et al. (2009) uvádí mapu náchylnosti odolnostního potenciálu půdy proti ztrátám organické hmoty, kde cca 40–50 % zemědělských půd v ČR je náchylných ke ztrátě organické hmoty viz Obrázek č.1.



Obrázek 1: Stanovení odolnostního potenciálu půdy proti ztrátám organické hmoty (OPOM2), kombinací OPOM1 a svažitosti

*Zdroj: Sáňka et al. 2009*

1. **Utužení půd (zhutnění, pedokompakce)**

Utužení půd je způsobováno především následujícími faktory: utužování půdy těžkými mechanismy zvláště za nevhodných vlhkostních podmínek, další způsoby nevhodné kultivace (orba na stejnou hloubku), ke zhutnění dochází i při systémech půdy bez obracení, vysoká závlaha půdy, vysoké dávky draselných hnojiv, acidifikace půdy, úbytek půdní organické hmoty, nevhodnými systémy aplikace organických, zejména kapalných hnojiv (kejda a digestát), nesprávnými systémy pojezdů mechanizačních prostředků po půdním bloku (nutná optimalizace trajektorií), nesprávnými technologiemi sklizně a odvozu při sklizni plodin produkujících vysoké množství hlavního produktu (kukuřice, cukrovka).

Degradace fyzikálních vlastností půdy, rozpad struktury a z ní vyplývající zhutnění ornice (při mělkých systémech zpracování půdy je zhutnění přítomno již v ornici), podorničí a spodin a tvorba krust na povrchu půdy negativně ovlivňují produkční a mimoprodukční funkce půdy, protože je:

* omezena infiltrace, urychlen povrchový odtok, a proto je zvýšena eroze,
* zmenšena retenční vodní kapacitu a využitelná vodní kapacita,
* omezena hloubka prokořenění půdního profilu pro rostliny,
* jsou vytvořeny zhoršené podmínky pro vzcházení a vývoj rostlin-mají méně vody, živin i vzduchu,
* potlačena biologická aktivita půdy zhoršením vzdušného, vodního a termického režimu půdy,

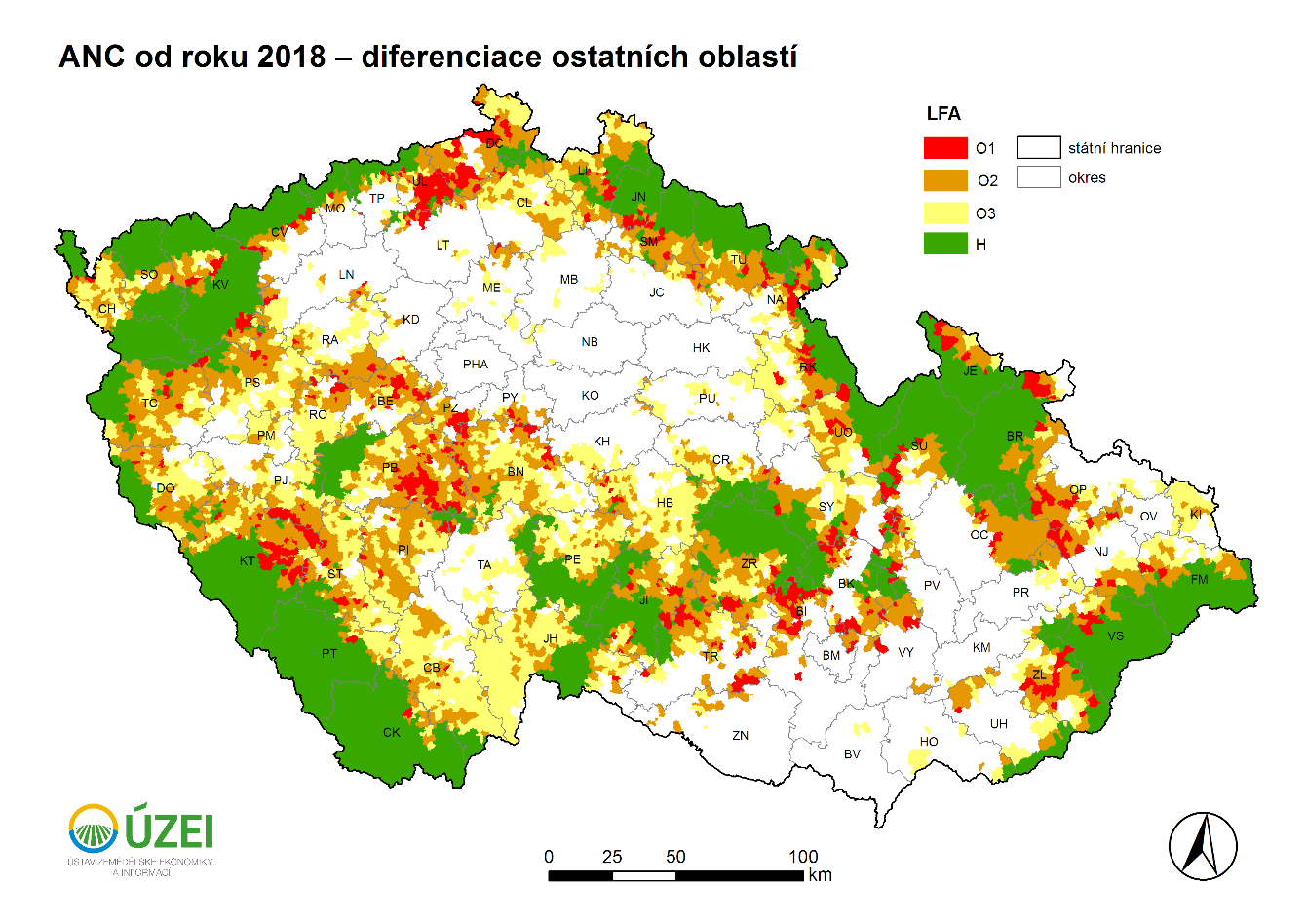
Odstranění utužení je spojeno s vysokými provozními náklady, proto je vhodnější utužení předcházet dodržováním pravidel správné zemědělské praxe.

1. **Podmáčené půdy**

Podmáčené půdy v ČR zaujímají plochu 868 571 ha (21 % ZPF podle databáze BPEJ). Byly vymezeny na základě tzv. trvale a periodicky zamokřených půd. Podmáčené půdy jsou způsobené zpravidla vysokou hladinou podzemní vody a velmi dlouhou dobou povrchového převlhčení profilu. V podmáčených půdách je nevyvážený poměr mezi vodou a vzduchem v půdních pórech. Nedostatek vzduchu (kyslíku) zde výrazně omezuje mineralizaci organické hmoty a více probíhají anaerobní rozkladné procesy. Plodiny pěstované na podmáčené půdě trpí nedostatkem vzduchu v půdě. Při povrchovém přemokření dochází k uhnívání a odumírání rostlin. Podmáčené půdy někdy souvisí s poškozenými odvodňovacími systémy. Přibližně 30 – 40 % odvodňovacích systémů (meliorací) je poškozeno, což vede k opětovnému podmáčení půd s negativním efektem tam, kde byly opodstatněny (a pozitivním v opačných případech). (Situační a výhledová zpráva MZe 2015; str. 38)

***Regionální rozměr***:

Jedná se o lokality po celé ČR. Je však nutno v této souvislosti konstatovat, že je to úzce spjato s odvodněním půdy, kdy je v ČR přibližně 1 065 tis. ha odvodněno, tj. riziko podmáčení hrozí při nefunkčnosti odvodnění půdy. Aktivita je úzce řešena při redefinicí oblastí ANC, viz Obrázek č.2.



Obrázek 2: oblasti ANC

*Zdroj: ÚZEI, 2018*

1. **Kontaminace půd (znečištění půd)**

K preventivním opatřením vstupu rizikových látek patří identifikace hlavních zdrojů vstupů rizikových látek do zemědělských půd. Z prostorového hlediska lze rozlišit zdroje plošné, zahrnující především znečištění ovzduší emisemi produktů spalování (průmysl, urbánní území) a plošné vstupy související se zemědělskou činností (aplikace hnojiv, pesticidů, čistírenských kalů, rybničních sedimentů či zavlažování kontaminovanou vodou). Dalším typem jsou zdroje liniové (především emisní zátěž podél dopravních cest, dále kontaminace fluvizemí v nivních oblastech říčních toků). Posledním typem jsou zdroje bodové (např. staré ekologické zátěže, skládky či místa havarijních úniků rizikových látek).

Kontaminanty vyskytující se v půdách základně dělíme na dvě skupiny. Skupinu potenciálně rizikových prvků a skupinu rizikových látek – perzistentní organické polutanty (POP). Potenciálně rizikové prvky jsou skupina kontaminantů zahrnující kovy a metaloidy, které mohou vyvolávat projevy toxicity (např. Zn, vedoucí k inhibici růstu rostlin a snížení výnosů plodin, anebo Cd, Pb, Hg ohrožující při vstupu do potravního řetězce zdraví zvířat a člověka). Přirozeně zvýšené obsahy v půdách jsou dány jejich obsahem v geochemicky anomálních půdotvorných substrátech. Antropogenní zátěž rizikovými prvky je způsobena procesy souvisejícími s lidskou činností především pak v důsledku znečištění ovzduší produkty spalovacích procesů (průmysl, doprava, lokální topeniště). Rizika plynoucí z přítomnosti rizikových prvků v zemědělských půdách souvisí, jednak s vlastnostmi jednotlivých prvků a jednak s vlastnostmi půdního prostředí. Toxicita, mobilita a biodostupnost jednotlivých prvků v půdě tak závisí na množství a formě výskytu (speciaci) prvku v půdě a půdních vlastnostech.

***Regionální rozměr***:

Mezi oblasti se zvýšenou zátěží rizikovými prvky můžeme zařadit například oblasti horských pásem okresů Děčín, Liberec, Náchod, zatížená pohoří jsou Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše a Orlické hory. Zvýšená zátěž arsenem je potvrzována v oblasti severních Čech, podchyceny jsou i zátěže menšího plošného rozsahu, jakými jsou například zvýšené obsahy As v půdách okresu Kutná Hora, související s bývalou těžební činností. Zvýšený obsah rizikových prvků (Cd, Pb) nalézáme například v půdách v okolí Příbrami.

Výskyt perzistentních organických polutantů (POP)v půdách je častý. Typický je výskyt obsahů polyaromatických uhlovodíků (PAU) v blízkosti venkovských sídel, pocházející zejména z lokálních topenišť. V intenzivně využívaných zemědělských oblastech jsou stále potvrzovány zvýšené obsahy perzistujícího DDT a jeho derivátů, často v koncentracích mnohonásobně překračujících legislativní limity. Lokálně se v zemědělských půdách vyskytují i polychlorované bifenyly (PCB), v poslední době nalezené například v rámci území Pardubického kraje. Zvýšené obsahy rizikových prvků a POP v rostlinách jsou většinou lokalizovány na plochách se zvýšenou zátěží těmito látkami v půdě.

Opakovaně je prokazována zvýšená zátěž rizikovými prvky a perzistentními organickými polutanty, způsobená povodňovými událostmi ve fluviálních oblastech (nivách řek), často zasahující vysoce úrodnou zemědělskou půdu.

1. **Odvodnění půd**

Část odvodnění půd je opodstatněná, avšak část neopodstatněná (vede při nedostatečném efektu na zemědělskou produkci k nadbytečnému odvodnění krajiny a zrychlenému odtoku vody). Přibližně 20–30 % odvodňovacích systémů z celkové sumy výměry (1 065 tis. ha) staveb plošného zemědělského odvodnění (meliorací) je poškozeno, což vede k opětovnému podmáčení půd s negativním efektem tam, kde bylo odvodnění v době jeho realizace uváděno jako opodstatněné a pozitivním v opačných případech. Tyto procesy se týkají také povodí vodárenských nádrží, potenciální rozsah těchto lokalit je obecně kolem 20-30 % ploch v předmětných povodích

***Regionální rozměr***

Mezi nejintenzivněji odvodněné patří okresy Hradec Králové, Nymburk, Č. Budějovice, Přerov, Tábor (více než 30 % plochy okresu odvodněno).

1. **Zrychlený (urychlený) odtok**

V minulosti provedené technické zásahy do přirozené trasy koryt vodních toků měly za následek ztrátu jejich přirozenosti. Technické zásahy zpravidla spočívaly ve změně trasy vodních toků tak, aby co nejméně překážela při zemědělském využívání *(*[*http://eagri.cz/public/web/file/37042/\_27\_nove\_koryto.pdf*](http://eagri.cz/public/web/file/37042/_27_nove_koryto.pdf)*).* Problematika zrychleného odtoku je narůstající problém. Příčinou je kromě zhutnění půdy také poškození půdní struktury, změny chemického složení půd apod., změna rozložení srážek a srážky s vyšší intenzitou dopadající na suchou půdu. Z hlediska omezování pesticidů může narůstat potřeba mechanické kultivace během vegetace a je potřebné tuto problematiku zahrnout do rizikových faktorů. Existují systémy kultivace půdy, které zrychlený odtok eliminují. Zmenšování velikosti obhospodařované plochy z důvodu omezení eroze a zrychleného odtoku může být spojeno se zvýšeným zhutněním půdy na okolních obsetých pásech, které zrychlenému odtoku nezabrání. Zrychlený odtok lze samozřejmě očekávat na plochách náchylných k vodní erozi.

1. **Omezení mikrobiální aktivity v půdách**

Stále častěji je dokládán pokles aktivit půdních organismů spojený s nadměrnou aplikací agrochemikálií, který vede k degradaci půdy, ztrátě fyzikálních, chemických a biologických vlastností půdy, k poklesu přirozené úrodnosti půdy, k úbytku organické hmoty a humusu v půdě apod.

1. **Zastavování zemědělské půdy**

Zastavování území (soil sealing) spojené s nekontrolovatelným rozšiřováním sídel je spolu s erozí největším problémem zemědělských půd v současnosti, který způsobuje zakrytí půdy nepropustnými materiály (asfalt, beton). Příčinou jsou nízké ceny pozemků, kdy se vyplatí stavět na zelené louce a nedostatek stavebních pozemků ve velkých městech. Důsledkem zastavování území je trvalá ztráta půdy, kdy půda není schopna plnit svoje základní funkce *(VÚMOP).*

***Regionální rozměr***

Od roku 2000 do roku 2015 ubylo v ČR téměř 67 tis. zemědělské půdy, tj. průměrně 12,2 ha/den. Částečně je tento pokles způsoben rozšířením plochy lesních porostů a vodních ploch, hlavní ztráty zemědělské půdy jsou však způsobeny zástavbou. *Zdroj: Situační a výhledová zpráva půda 2015, VÚMOP)*

Z tabulky 1 vyplývá závažnost jednotlivých procesů (problémů), které mají dopad na degradaci půd, a které je potřeba řešit dle závažnosti jednotlivých příčin.

Tabulka 1: Stanovení příčin problému a podílu příčiny na vzniku problému (stanovení, co jaké míry se příčina podílí na vzniku problému; 1=zásadní vliv, 5=malým dílem)

| **Problém** | **Stanovení závažnosti jednotlivých problémů** | **Stanovení příčin** | **Stanovení míry příčin na vzniku problému** |
| --- | --- | --- | --- |
| *(1-5)\** | *(1-5)\*\** |
| Vodní eroze | 1 | Ztráta infiltrační a retenční kapacity půdy související s degradací živé složky půd, která neobnovuje strukturu a pórovitost půdy | 1 |
| Nevhodný nebo nedostatečný (chybějící) vegetační pokryv | 1 |
| Nevhodné osevní postupy (nebo jejich absence) | 2 |
| Nevhodná dřevinná skladba lesních porostů (monokultury) | 1 |
| Sklonitost a délka pozemku po spádnici | 2 |
| Vlastnosti půdy a její náchylnosti k erozi | 2 |
| Nedostatečné využívání nebo nepřítomnost protierozních opatření | 2 |
| Velké půdní bloky s jedním druhem plodiny bez přítomnosti krajinných prvků | 2 |
| Těžba a doprava dřeva z lesních porostů (eroze lesních cest) | 2 |
| Četnost výskytu přívalových srážek | 3 |
| Větrná eroze | 2 (ale lokálně 1) | Rozpad půdních agregátů související s degradací živé složky půd | 1 |
| Absence krajinných prvků (např. Dočasné větrolamy, produkční větrolamy, aleje, remízky apod.) | 1 |
| Nadměrná velikost půdních bloků s jedním druhem plodiny | 2 |
| Chybějící vegetační pokryv | 2 |
| Vlastnosti půdy a její náchylnosti k erozi (spojeno s degradací půdy) | 2 |
| Okyselování (acidifikace) půd | 3 | Nadměrné používání acidifikujících průmyslových hnojiv s dusíkem a sírou (ale i statkových hnojiv s nízkým poměrem C: N, např. Kejdy) | 1 |
| Účinek atmosférických depozic (zejména dusíku, méně síry) imisí a kyselých dešťů | 1 |
| Degradace živé složky půd, která tak ztrácí schopnost kontrolovat osud dusíku (v menší míře i síry) v půdě | 1 |
| Ztráty bazických kationtů: (i) vyplavováním s nitráty a sírany z půdy a (ii) jejich odběrem ve sklízené biomase plodin | 2 |
| Intenzivní závlahy (lokální problém) | 3 |
| Přirozený proces – oblasti s vlhčími půdami | 5 |
| Monokultury nebo nízké zastoupení víceletých pícnin a vysoký podíl obilovin | 3 |
| Intenzivní závlahy | 3 |
| Nízká spotřeba vápenných hnojiv | 3 |
| Úbytek organické hmoty | 1 | Působení eroze (vodní i větrné) | 1 |
| Nadměrné používání průmyslových hnojiv s dusíkem, které způsobuje zvýšenou ztrátu humusu jeho mineralizací | 1 |
| Odvoz pařezů a post těžebních zbytků z lesních porostů | 1 |
| Degradace živé složky půd, která nemůže zajistit regeneraci humusu (mineralizaci a zejm. Pak humifikaci) | 1 |
| Zvýšená aerace po rozorání TTP | 2 |
| Nedodávání organické hmoty do půdy při intenzivní produkci | 1 |
| Nedostatek organických látek (nedostatečná kontrola bilance OL a absence detailu tohoto řešení na pozemek, PB) | 3 |
| Ztráta primárních zdrojů organické hmoty kvůli tlaku na jejich energetické využití | 2 |
| Absence strategické analýzy pro potřeby živočišné výroby a produkce statkových hnojiv | 3 |
| Používání pesticidů | 3 |
| Prosakování kontaminovaných povrchových vod vyluhování odpadů ze skládek | 3 |
| Přímé vypouštění průmyslových odpadů do půdy | 3 |
| Protržení podzemních zásobníků | 4 |
| Utužení půd | 1 | Použití těžké mechanizace při nevhodných vlhkostních podmínkách | 1 |
| Pěstování monokultur s nízkým nebo žádným zastoupením víceletých pícnin v osevním postupu | 1 |
| Používání agrochemikálií, které hubí část půdních organismů (jejich ekonomická podpora) | 1 |
| Úbytek půdní organické hmoty | 1 |
| Změny fyzikálních a chemických vlastností půdního profilu při nadměrné nebo samotné dotaci digestátu, fugátu, kalů | 1 |
| Nepoužívání systémů optimalizace trajektorií pracovních souprav | 1 |
| Aplikace organických hnojiv za vysoké půdní vlhkosti | 1 |
| Pěstování kyselé působících lesních monokultur (kyselý opad) | 2 |
| Způsoby nevhodné kultivace, jako orba na stejnou hloubku a dlouhodobé bezorebné zpracování půdy na stejnou hloubku | 2 |
| Nevhodné systémy pěstování meziplodin, včetně platných legislativních opatření pro jejich pěstování na plochách v ekologickém zájmu | 2 |
| Acidifikace půdy | 2 |
| Neobnovování struktury půdy | 3 |
| Rozpad půdních agregátů | 3 |
| Posun nejmenších částic půdy a bazických kationtů na povrch podorničí a jejich následná cementace | 3 |
| Vysoké hnojení draselnými hnojivy | 3 |
| Vysoká závlaha | 4 |
| Podmáčené půdy | 2 | Utužení půdy | 1 |
| Ztráta organické hmoty | 1 |
| Vysoká hladina podzemní vody nebo dlouhá doba povrchového převlhčení profilu, řešeno v ANC | 1 |
| Poruchy drenážních systémů | 2 |
| Kontaminace půd | 2 | Výskyt polutantů antropogenního původu v prostředí – „staré“ zátěže, imisní zátěž, havárie, skladování chemikálií apod. (perzistentní organické polutanty, rizikové prvky) | 1 |
| Výskyt geogenně podmíněné zátěže, geochemicky anomální půdy (rizikové prvky) | 1 |
| Problematika brownfields | 1 |
| Vyplavení kontaminantů povodněmi – kontaminace úrodných fluviálních oblastí s intenzivní zemědělskou činností | 1 |
| Aplikace kalů ČOV na zemědělskou půdu (v případě nedodržování legislativních předpisů) | 2 (5) |
| Aplikace rybničních a říčních sedimentů na zemědělskou půdu (v případě nedodržování legislativních předpisů) | 2 (5) |
| Používání hnojiv a pesticidů | 2 (3) |
| Průsak kontaminantů z nezajištěných skládek | 3 |
| Přímé vypouštění průmyslových odpadů do půdy | 3 |
| Odvodnění půd | 3 | Nevyužívání POZ/HOZ, kvůli nevyjasněným vlastnicko-uživatelským vztahům k POZ/HOZ | 2 |
| Plošná rozloha systematického odvodnění v rámci hydrologické jednotky | 2 |
| Nízké zastoupení krajinných prvků, mokřadů apod. V krajině | 2 |
| Nefunkční systém odvodnění | 2 |
| Hospodaření v pásmech ochrany vod (pastva na TTP nebo hospodaření na OP) | 3 |
| Neopodstatněné/nevhodné provedení drenáže (možnosti odborného znefunkčnění/regulace), krajinné prvky, mokřady apod. | 3 |
| Konec životnosti drenáže | 3 |
| Neudržování (opravy i eliminace) systematického odvodnění (absence komplexní a provázaného managementu odvodňovacích staveb, tj. Detailu (poz – podrobné odvodňovací zařízení) a hoz (hlavní odvodňovací zařízení)) | 3 |
| Intenzivní odvodnění systematickou drenáží | 3 |
| Zrychlený odtok | 2 | Výskyt nepropustných ploch | 1 |
| Degradace půdy | 1 |
| Nepřerušená délka svahu | 1 |
| Velikost a tvar půdních bloků | 1 |
| Ztráta infiltrační a retenční kapacity půdy související s degradací živé složky půd, která neobnovuje strukturu a pórovitost půdy | 1 |
| Nedostatečný nebo nevhodný vegetační pokryv | 1 |
| Retence povrchu | 2 |
| Vlhkost půdy | 3 |
| Absence biotechnických vodohospodářských prvků v zemědělské krajině | 3 |
| Jednofunkční a příliš intenzivní odvodnění | 3 |
| Přetrvávající praxe správců vodních toků, obnova renaturovaných úseků upravených koryt, vnímaných především jako stavba | 4 |
| Množství srážek | 5 |
| Omezení mikrobiální aktivity v půdách | 1 | Úbytek dostupné organické hmoty a humusu (absence organického hnojení ) | 1 |
| Aplikace průmyslových hnojiv vedoucí k diskriminaci úlohy půdních organismů pro výživu rostlin (rostliny nedodávají půdním organismům energii a uhlíkaté látky, ztrácí se přirozená úrodnost půdy) | 1 |
| Přímé a nepřímé účinky pesticidů | 1 |
| Utužení, změny vodního a vzdušného režimu | 1 |
| Zvýšení chemizace zemědělství | 2 |
| Absence organického hnojení (nutnost bilancování organických látek) | 2 |
| Změny fyzikálních a chemických vlastností půdního profilu (nevhodná agrotechnika, nadměrná dotace digestátu, fugátu, kalů) | 2 |
| Dlouhodobé zamokření půdy | 4 |
| Zastavování zemědělské půdy | 2 | Nedostatek stavebních pozemků ve velkých městech | 1 |
| Nekontrolovaný zábor půdy | 1 |
| Nízké ceny pozemků (vyplatí se stavět na zelené louce) | 1 |

*Pozn.: \*1 = velmi závažný problém ze všech uvedených; 5= nejméně závažný problém ze všech uvedených*

*\*\* 1= příčina má zásadní vliv na vznik problému; 5 = příčina má velmi nízký podíl na vzniku problému*

*ANC – Oblasti s přírodními nebo jinými zvláštními omezeními; ČOV – Čistírna odpadních vod; OL – organické látky; OP – Orná půda; POH – Půdní organická hmota; POZ – Podrobné odvodňovací zařízení; TTP – Trvalé travní porosty*

*Zdroj: Pracovní skupina Přírodní zdroje, 2018*

*Pozn.: Stanovení míry příčiny na vzniku problému je provedeno na základě úsudku odborníků a je pouze orientační. Přiřazení hodnot bude ještě diskutováno v pracovní skupině s dalšími odborníky). Příčiny nejsou v tabulce uvedeny dle pořadí důležitosti (důležitost udává číslo ve sloupci, kde jsou stanoveny míry příčin). V případě nejednotnosti v názoru ke stanovení míry příčin, je další návrh ohodnocení uveden v závorce (zpravidla názor MZe).*

## Přírodní zdroj VODA

1. **Urychlený odtok vody z krajiny**

Scelováním půdních bloků dochází k rychlému soustředěnému odtoku vody z celého území zasaženého srážkou. Rychlost a intenzita odtékající vody zvyšuje její unášecí schopnost a zvyšuje riziko eroze. Retenční schopnost krajiny je navíc narušena i využíváním těžké techniky, aplikací průmyslových hnojiv a degradací vybudovaných rozsáhlých odvodňovacích systémů, které nejsou udržovány a mohou mít negativní účinky na zrychlení podpovrchového odtoku. Území ČR bývá opakovaně zasaženo povodněmi a lze předpokládat, že se budou extrémní klimatické události opakovat i v následujících letech a s předpokládanými dopady klimatické změny budou častější či s vyšší intenzitou.

V poslední době některé regiony ČR (zejména Jižní Morava, Rakovnicko) trpí obdobími nedostatku vody. Poloha ČR je specifická tím, že většina vody odtékající z území ČR pochází ze srážek a max. 5 % k nám přiteče z okolních zemí. Základním předpokladem řešení s možným nedostatkem vodních zdrojů je optimalizace užívání odebrané vody a hospodaření s dešťovými vodami. Využitelné zásoby podzemních vod, jsou přímo závislé na množství a rozložení srážek v roce a jejich schopnost infiltrace do horninového a půdního prostředí.

Přívalové srážky ve většině případů vyvolávají na zemědělské půdě intenzivní povrchový odtok, v jehož důsledku dochází k intenzivnímu odnosu půdy a její následné akumulaci. V ČR je v současné době více než 60 % zemědělské půdy ohroženo vodní erozí a přibližně 24 % větrnou erozí, přičemž zejména za posledních 30 let se degradace půdy vlivem eroze velmi výrazně zrychlila.

***Regionální rozměr:***

Je k dispozici mapa s počty lokalit ohroženými transportem erozních splavenin z bleskových povodní, kde lze provést regionalizaci *(Zdroj:*[*https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/eroznismyv*](https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/eroznismyv)*). Z* pohledu urychleného podpovrchového odtoku jsou k dispozici údaje po povodích IV. řádu v rámci studie pro Povodí Vltavy, státní podnik.

1. **Jakost povrchových vod**

Jakost vody je ovlivňována celou řadou faktorů ať již přírodních, tak člověkem ovlivněných. Hlavními příčinami vstupu znečišťujících látek ze zemědělství do říční sítě je vyplavování z intenzivně obdělávaných půd, erozní smyv a v některých oblastech také nevhodné nakládání s odpadními vodami z farem.

Intenzivně obdělávané zemědělské plochy jsou zdrojem odtoku živin (zejména dusíku převážně v dusičnanové formě), které se podílejí na eutrofizaci povrchových vod a nepříznivě ovlivňují také stav pobřežních a mořských vod v mezinárodních oblastech povodí. Hlavním důvodem vysokého odtoku dusíku ze zemědělských ploch je na většině území homogenní, geomorfologické zóny, nerespektující nebo nadměrná aplikace hnojiv podpořená vysokou mírou odvodnění zemědělských pozemků (Doležal and Kvítek 2004; Fučík et al. 2017). Bilanční přebytky dusíku nevyužité rostlinami se tak zejména v jarním období vyplavují z půd a výrazně zvyšují koncentrace dusičnanového dusíku v povrchových vodách. V půdách s vysokým podílem odvodnění dochází navíc k zrychlení odtoku vody, zvýšené mineralizaci dusíkatých látek a odtoku rozpuštěných forem dusíku. Přes určitý pokles aplikace dusíkatých hnojiv v devadesátých letech a po roce 2000 dochází v současné době opět k růstu spotřeby zejména minerálních hnojiv a v poslední době také digestátu z bioplynových stanic. To se v některých oblastech projevuje postupným zvyšováním koncentrací dusičnanů v podzemních i povrchových vodách.

Nadměrná nebo nevhodná aplikace prostředků na ochranu rostlin (POR) ohrožuje významně vodárenské odběry, které jsou situovány v zemědělských povodích. Ovlivněny jsou také biocenózy v povrchových vodách v zemědělské krajině. Řada POR se do povrchových vod dostává jak ve formě mateřských látek, tak zejména ve formě různých metabolitů.

Eroze půdy a následný transport sedimentů do říční sítě způsobuje primárně zanášení vodních nádrží a druhotně ovlivňuje i jakost vod. Mezi znečišťující látky uvolněné erozí patří zejména některé pesticidy a také fosfor, který je ale transportován převážně v partikulované formě a jeho eutrofizační potenciál ve vodách je malý (Krása et al., 2013; Rosendorf et al., 2015). Vlivem nevhodných agrotechnických postupů a nevhodné struktury krajiny se zvyšuje množství erodovaného materiálu a znečišťujících látek, který se může dostat do vodních toků a nádrží.

Lokálním, případně regionálním problémem je nevhodné nakládání s odpadními vodami ze zemědělských provozů a farem. Zaústění nečištěných nebo nedokonale čištěných odpadních vod do vodních toků a nádrží vede k nárůstu koncentrací lehce rozložitelných organických látek (vyjadřovaných jako BSK5), jejichž rozklad doprovází pokles kyslíku ve vodě s negativním efektem na vodní biocenózy. Obdobný efekt má i vypouštění nadměrného množství amoniakálního dusíku, který za určitých podmínek, přechází na volný amoniak, který je toxický pro vodní organismy. Vysoké koncentrace rozpuštěných forem fosforu v odpadních vodách podporují eutrofizaci povrchových vod a umožňují nelimitovaný růst sinic a řas ve vodních nádržích a pomalu tekoucích tocích.

***Regionální rozměr:***

Z pohledu plošných zdrojů znečištění je zásadní rozdíl v lesnatých povodích (pohraničí) a zemědělsky intenzivně využívaných povodích.

Regionální rozměr významnosti zatížení povrchových vod dusíkem (majoritní forma dusičnany apod.) ze zemědělství nejlépe dokumentuje aktuální vymezení zranitelných oblastí (ZOD). Poslední revize ZOD byla provedena v roce 2015 s účinností 1. 8. 2016. Další revize vymezení ZOD proběhne v roce 2019 s předpokládanou účinností v roce 2020.

**Množství a jakost sedimentů**

Sedimenty v nádržích jsou v České republice primárně důsledkem zrychlené vodní eroze zemědělské půdy, eskalované již od poloviny let minulého století kolektivizací zemědělství a scelováním pozemků i ve zcela nevhodných morfologických podmínkách (Krása, 2010).

Krajina ztratila přirozenou schopnost retence a došlo ke zrychlení procesů (Bouma, Varallyay and Batjes, 1998; Feranec et al., 2000; Bičík, Jeleček and Štěpánek, 2001). Tyto změny mají v krajině dodnes výrazný podíl na průběhu erozních událostí, ačkoliv v některých regionech (zejména pohraničí) došlo v posledních 25 letech k opětovnému zatravnění a zlepšení situace (Van Rompaey, Krasa and Dostal, 2007).

Cílem protierozní ochrany je přiblížit se k erozi normální.

Sediment transportovaný ze zemědělských ploch dále do vodních toků a nádrží:

* Snižuje kapacitu koryt vodních toků, negativně ovlivňuje morfologii a přirozené funkce vodních toků (např. samočistící)
* Zvyšuje zákal vody a dochází k obecnému zhoršení kvality vody
* Způsobuje problémy při plavbě
* Ve vodních nádržích dochází k omezení zásobního prostoru a snižuje schopnost pokrytí požadovaných odběrů vody
* Způsobuje eutrofizaci díky uvolňování polutantů vázaných na transportovaný materiál.

Pokud se zabýváme vegetačním pokryvem a jeho vazbou na erozní a transportní procesy, je nutné zmínit negativní efekt širokořádkových plodin (resp. erozně nebezpečné plodiny) obecně. Právě díky nedostatečnému pokryvu (široké řádky mezi vegetací) dochází k přímému kontaktu dešťové srážky se zemským povrchem ve vysoké intenzitě a následně k odtoku, který není výrazně zpomalován. Situace je horší při setí po spádnici, kdy odtékající voda nemá přirozenou bariéru řádku. Nejhorší plodinou v ČR z tohoto pohledu je kukuřice. Vlivem letního setí na přelomu července a srpna stále ještě v období přívalových dešťů se rizikovou plodinou ukazuje být rovněž řepka olejka, kdy v případě konvenční předseťové přípravy jsou pozemky v rizikovém období urovnány a ponechány prakticky bez vegetačního krytu

Analýzy provedené v rámci řady výzkumných projektů ukázaly, že erozní smyv v běžných povodích obvykle není hlavním spouštěčem procesu extrémního nárůstu vodního květu (vlivem fosforu). Jako klíčový zdroj biologicky dostupného fosforu převažují odpadní vody z bodových zdrojů znečištění – zejména fekální odpadní vody ze sídel, kde je vysoký původní obsah organických látek. Podíl erozního fosforu na celkovém zatížení vodního prostředí je v ČR vysoký (v převážné většině povodí vodních nádrží v ČR tvoří erozní fosfor 50–90 % z celkového vstupujícího množství fosforu), ale v erozních částicích převažuje fosfor ve vázané formě, která je pro organismy nedostupná. I přes toto zjištění platí, že škodlivé důsledky eroze na pozemcích jsou enormní, stejně jako rychlost zanášení nádrží (zejména rybníků) sedimentem (Krása et al., 2013). Navíc v celkové bilanci fosforu v povodích může erozní smyv hrát zásadní roli, byť se jedná o partikulovaný fosfor. Jeho potenciální opětovné uvolnění do vodního sloupce je otázkou probíhajícího výzkumu, nicméně je třeba počítat s ním jako s možnou variantou. V takovém případě by mohlo dojít v případě změny chemismu vody v nádrži k uvolnění množství P, které je násobně větší než dotace P z bodových zdrojů. V tomto případě by se ale jednalo již o rozpuštěné formy fosforu, které jsou přímo dostupné a využitelné pro zelené řasy a sinice.

Fosfor, ztracený ze zemědělských pozemků díky erozním a transportním procesům a deponovaný v sedimentu ve vodních nádržích navíc chybí v systému voda – půda – rostlina, kde představuje jednu ze základních a bohužel i limitujících živin, nutných pro úspěšnou zemědělskou výrobu.

Hlavním kontaminantem, zahrnující erozní splaveniny, je erozní fosfor, vázaný na povrch půdních částic. Zpravidla se jedná o vázanou formu fosforu, který je ve vodě aktuálně nedostupný pro zelené organismy, a proto nepředstavuje akutní nebezpečí. Hromadí se ale v dnové vrstvě erozního sedimentu a zpravidla (viz Krása a kol., 2012) představuje rozhodující část celkového fosforu vázaného v sedimentu. Za určitých podmínek (změna oxických podmínek, změna pH) se tento fosfor může změnit v rozpustný a může být z dnového sedimentu uvolněn zpět do vodního sloupce. Množství erozního fosforu závisí na jeho obsahu v půdě a na poměru obohacení – ten souvisí s typem erozních procesů probíhajících na pozemku. Nejvyšší poměr obohacení je v případě plošného povrchového odtoku, a tedy plošné eroze – v takovém případě může dosáhnout i hodnot nad 10 (koncentrace fosforu v zachyceném sedimentu bude 10krát vyšší než koncentrace v půdě na zdrojovém pozemku). Hodnota poměru obohacení klesá v případě intenzivních erozních událostí s vyššími projevy eroze. V extrémních případech se může blížit i 1,0. (Stejná koncentrace fosforu v půdě na pozemku jako v sedimentu zachyceném v nádrži).

***Regionální rozměr:***

Je k dispozici mapa, kde lze provést regionalizaci

*(Zdroj:*[*https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/eroznismyv*](https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/eroznismyv)*).*

1. **Jakost podzemních vod**

Hlavním důvodem kontaminace podzemních vod pesticidy a zejména jejich metabolity je intenzivní zemědělské hospodaření zaměřené na rostlinnou výrobu. Pěstování některých plodin (řepka, řepa, kukuřice) představuje z hlediska použitých pesticidů významné riziko kontaminace podzemních a povrchových vod. Jedná se o herbicidy, které jsou běžně používány (metazachlor, metolachlor, chloridazon) či byly používány v minulosti a jsou již zakázány (alachlor, acetochlor a atrazin), a které na rozdíl od herbicidů používaných pro ošetřování obilnin (chlorotoluron, isoproturon, MCPP) podzemní vody kontaminují ve vyšším rozsahu. Současně se vyvíjí analytické metody pro jejich stanovení i pro stanovení jejich metabolitů ve smyslu výrazného zvyšování citlivosti metod i spektra stanovitelných látek. V analyzovaných vzorcích vod je proto stanovován výrazně větší rozsah látek, a to v řádově nižších koncentracích, než bylo běžné v minulosti.

1. **Morfologie koryt vodních toků**

V minulosti byly přirozené vodní toky upravovány za účelem rychlého odvedení povodňových průtoků, plavby a také v souvislosti s intenzifikací zemědělské výroby do podoby zkapacitněních kanalizovaných koryt, což mělo za následek významné snížení délky říční sítě, zvýšení podélných sklonů, zvýšení škod vyvolaných dnovou a břehovou erozí, zánik druhové rozmanitosti odpovídajících biotopů a omezení mnoha přirozených funkcí říčního ekosystému (např. samočistící funkce, retence vody v korytě, tlumení povodňových průtoků, komunikace vody v korytě s nivou).

Celkem 28, 4 % říční sítě v ČR je nějakým způsobem upraveno (Langhammer, Vajskebr 2007). Jedním z důvodů napřimování bylo snazší obhospodařování zemědělské půdy. U napřímených toků často dochází k zornění půdních bloků až na břehovou hranu a spolu s tím k likvidaci přirozených břehových porostů a zániku přirozených funkcí příbřežní zóny (např. kořeny stromů a travní porost mají protierozní funkci, zastínění stromů ovlivňuje teplotu vody a výpar, kořeny stromů, větve a mrtvé dřevo utvářejí přirozený habitat koryta, listy a bezobratlí padající do koryta poskytují potravu, zastínění stromů ovlivňuje teplotu vody, dobře rostlá příbřežní zóna slouží jako filtr pro sedimenty, nutrienty a další znečišťující látky, čímž zlepšuje kvalitu vody v toku). Významnou příčinou úprav koryt vodních toků a ztráty přirozených retenčních a samočistících funkcí je také odvodnění zemědělské půdy podél vodních toků spojené s napřimováním, opevňováním a výrazným zahlubováním koryt, aby byla mimo jiné schopna přijímat vody z odvodňovacích systémů. Mnoho drobných vodních toků a vlásečnic bylo přeměněno v hlavníky trubních drenáží nebo otevřené sběrné odvodňovací kanály.

Současný stav koryt vodních toků a příbřežních zón má negativní dopad na ekologický stav vodních toků a stav vodních ekosystémů. Podle výsledků souhrnného hodnocení biologických složek ekologického stavu je pouze 263 z 954 přirozených vodních útvarů povrchových vod tekoucích klasifikováno ve velmi dobrém nebo dobrém stavu. V celkovém hodnocení stavu nedosahuje dobrého stavu 85,5 % vodních útvarů povrchových vod tekoucích (*viz Plány dílčích povodí*).

Nízký podíl ekostabilizačních prvků (mezí, remízů, zasakovacích pásů, mokřadů) v krajině, zornění půdních bloků až na břehovou hranu a likvidace břehových porostů zapříčinily ztrátu přirozených funkcí krajiny, zejména zpomalení odtoku vody z území, zachycení živin a eliminaci transportovaného znečištění prostřednictvím samočistících funkcí přirozených členitých koryt vodních toků. Koryta vodních toků zanesená jemnými sedimenty ztratila tvarovou i hydraulickou členitost. Ztráta diverzity habitatu a jakost vody i sedimentů se negativně projevuje na stavu biologických složek.

***Regionální rozměr:***

Problémy nevhodných a zbytných úprav koryt, odvodnění, orby až na břehovou hranu a splachů zemědělské půdy a význam břehových porostů jsou soustředěny na drobné vodní toky, které však tvoří 83,6 % z celkové délky říční sítě ČR (Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR v roce 2016). Prioritní je řešení situace v povodích drobných vodních toků ve zvláště chráněných územích.

Tabulka 2: Stanovení příčin problému a míry podílu na vzniku příčiny (stanovení, do jaké míry se příčina podílí na vzniku problému; 1=zásadní vliv, 5= malým dílem)

| **Problém** | **Stanovení závažnosti jednotlivých problémů** *(1-5)\** | **Stanovení příčin problému** | **Stanovení míry podílu na vzniku příčiny** *(1-5)\*\** |
| --- | --- | --- | --- |
| Urychlený odtok vody z krajiny | 1 | Existence přívalových srážek | - |
| Velké souvislé plochy oseté jedním druhem plodiny (nedostatečné agrotechnické rozparcelování pozemků na více plodin) | 1 |
| Neopodstatněné/nevhodné / nadbytečné provedení drenážev či drenáž nefunkční (způsobuje povrch. odtok) | 2 |
| Ztráta vody z půdního bloku | 1 |
| Intenzivní srážky (absence technických opatření na ZPF) | 3 |
| Nízké pH a nízké množství a kvalita OH v půdě | 2 |
| Svahy OP nepokryté plodinou | 1 |
| Nízké množství a kvalita organické hmoty v půdě | 1 |
| Soustřeďování a zrychlování odtoků z krajiny a omezování rozlivů povodní v nivách | 2 |
| Nevhodné odvodnění zemědělské půdy, absence technických protierozních opatření | 5 |
| Jakost povrchových vod | 2 (3) | Struktura a způsob využití půdních bloků | 3 |
| Neřešené bodové zdroje znečištění | 4 |
| Málo šetrná aplikace POR (z pohledu zonace krajiny, půdních podmínek apod.) a nevhodné používání POR u vodních útvarů | 2 |
| Neopodstatněné intenzivní odvodnění zemědělské půdy | 2 |
| Absence technických opatření na ZPF | 2 |
| Existence rybníků | 4 |
| Nevhodné nakládání se statkovými a organickými hnojivy (často nevhodné používání digestátu) | 2 |
| Přehnojování digestátem z BPS v okolí zdroje | 1 |
| Nízké obsahy živin P a K v půdě | 2 |
| Nevhodné používání hnojiv s obsahem dusíkatých látek v letním období a na podzim | 2 |
| Nevhodné používání POR u vodních útvarů | 1 |
| Přehnojování polních plodin hnojivy s obsahem dusíkatých látek | 2 |
| Špatné hospodaření se živinami – nevyrovnané hnojení základními živinami (N, P, K) | 3 |
| Množství a jakost sedimentů | 2 | Nevhodné způsoby hospodaření na zemědělské půdě (vznik eroze a odnos sedimentů) | 1 |
| Chybějící ochranné pásy podél vodních toků | 2 |
| TPEO bez záchytných prostor (sedimentačních prvků) | 2 |
| Přímé zaústění dešťové kanalizace | 2 |
| Používání nevhodné technologie | 2 |
| Nevhodná velikost pozemků | 2 |
| Absence záchytných pásů podél vodotečí | 1 |
| Znečištění vody z bodových zdrojů a kontaminace z ČOV | 3 |
| Absence protierozních opatření | 1 |
| Nevhodná skladba plodin | 1 |
| Jakost podzemních vod | 1 | Struktura a způsob využití půdních bloků | 1 |
| Málo šetrná aplikace pesticidů (z pohledu zonace krajiny, půdních a hydrogeo-podmínek apod.) | 1 |
| Přehnojování polních plodin hnojivy s obsahem dusíkatých hnojivých látek | 1 |
| Nepružná adaptace na klimatickou změnu | 2 |
| Nevhodné nakládání se statkovými a organickými hnojivy (často nevhodné používání digestátu v nevhodném období z důvodu nedostatečných skladovacích kapacit) | 2 |
| Efektivní závlahy | 3 |
| Přehnojování digestátem z BPS v okolí zdroje | 2 |
| Nízké obsahy živin P a K v půdě | 3 |
| Nevhodné používání hnojiv s obsahem dusíkatých látek v letním období a na podzim | 2 |
| Nevhodné používání POR a existence starých zátěží a vyplavování do vody (v minulosti používané látky) | 2 |
| Špatné hospodaření se živinami – nevyrovnané hnojení základními živinami (N, P, K) | 3 |
| Morfologie vodních toků | 2 | Nízký podíl ekostabilizačních prvků (mezí, remízů) v krajině a způsob hospodaření eroze, problematické oživení toků | 2 |
| Nevhodné úpravy koryt, jejich údržba a obnova, meliorace – ztráta přirozených funkcí vodních toků (retence vody v korytě a nivě, samočistící funkce, hloubková eroze apod.) | 1 |
| Zánik přirozené příbřežní zóny (kácení břehových porostů, orba až na břehovou hranu) - nadměrné oslunění koryta, teplota vody, výpar, častější vysychání koryt, často nevhodné prostředí pro biotu | 1 |

*Zdroj: Souhrn podkladových analýz pro období 2014–2020; PS Přírodní zdroje 2018*

*\*1 – velmi závažný problém ze všech uvedených; 5- nejméně závažný problém ze všech uvedených*

*\*\*1- příčina má zásadní vliv na vznik problému; 5- příčina má velmi nízký podíl na vzniku problému*

*Pozn.: Stanovení míry příčiny provedli odborníci z PS Přírodní zdroje 2018 dle svého názoru a odbornosti. Proběhne další diskuze nad navrženým hodnocením s dalšími odborníky. Pokud je v závorce uvedeno další číslo, jedná se zpravidla o vyjádření dalšího názoru (většinou MZe).*

*Některé příčiny mohou být po diskuzi ve skupině shrnuty (např. problematika hnojení u jakosti povrchových vod – soustředit se na dávky dusíku, hnojení fosforem není z pohledu vody výrazným problémem).*

# Závažnost problému

## Přírodní zdroj PŮDA

1. **Vodní eroze**

Na silně erodovaných půdách dochází ke snížení hektarových výnosů až o 75 %. Rovněž cena půdy postižené erozí se výrazně snižuje, na některých pozemcích až o 10 Kč/m2. V průměru na katastrální území se může jednat o snížení ceny půdy až o 50 %. Ztráta půdy je v měřítku délky lidského života neobnovitelná a obtížně vyčíslitelná.

V současné době je ztráta z orné půdy v ČR vyčíslena na 20,858 mil. tun erodované ornice za rok. Tyto následky vodní eroze přinášejí finanční ztráty 17 851 mld. Kč ročně, z čehož 4,2 mld. je hodnota ornice a 13,651 mld. činní náklady na sanaci a nápravu škod.

Dle údajů VÚMOP, v. v. i. je v ČR v současnosti velká výměra již degradovaných půd, které jsou ohroženy vodní erozí, a to 60 % ZPF. Silně poškozeno je přes 500 tisíc ha půdy.

1. **Větrná eroze**

Škody způsobené větrnou erozí lze rozdělit na on-site a off-site. Škody on-site vznikají deflací nejjemnějších půdních částic a organické hmoty z vrchní části půdy a tím dochází nejenom ke snižování hloubky půdního profilu, ale také ke ztrátám člověkem vnesených živin. Škody off-site nevznikají přímo v oblasti působení větrné bouře, ale mohou se projevit i ve značné vzdálenosti od centra větrné eroze. Jedná se zejména o akumulaci pevných částic jemných frakcí půdy včetně na ně vázaných chemických látek (hnojiva, pesticidy, herbicidy atd.) na okolních polích a mohou způsobovat i znečištění povrchových vod. Neméně škodlivé je zanášení příkopů a zářezů komunikací příp. celé komunikace, železniční tratě, letiště apod. erodovaným materiálem. V podmínkách ČR, se území ohrožené větrnou erozí, v současnosti i v minulosti vymezovala nejčastěji podle klimatických a půdních podmínek. Běžně používané vymezení ohrožených půd je založeno na využití podkladových digitálních dat bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) a jejich zpracování v prostředí geografických informačních systémů (GIS).

Dle údajů VÚMOP, v. v. i. je v současnosti v ČR 24 % ZPF ohroženo větrnou erozí.

*Tabulka 3: Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí v ČR [% ZPF], 2016*

|  |  |
| --- | --- |
| Půdy bez ohrožení | 74,60 % |
| Půdy náchylné | 7,10 % |
| Půdy mírně ohrožené | 7,50 % |
| Půdy ohrožené | 5,80 % |
| Půdy silně ohrožené | 1,80 % |
| Půdy nejohroženější | 3,20 % |
| Nehodnoceno | <0,1 % |

*Zdroj: Zpráva o životním prostředí České republiky 2016*

1. **Okyselování půd (acidifikace)**

Uvádí se, že zásoba bazických kationtů v půdách vytvořená primárním zvětráváním od konce poslední doby ledové, tedy během zhruba 10000 let, byla během posledního století z velké části vyčerpána. Tomu odpovídají také alarmující zjištění, že rychlost vyčerpávání bazických kationtů z půdního výměnného zásobníku je stále vyšší, než je rychlost jejich doplňování procesem zvětrávání (Melegy et Pačes, 2005).

Prognózy budoucího vývoje se obvykle shodují na zmírňování či stagnaci depozic síry a na mírném růstu depozic dusíku. S tím souvisí očekávaný úbytek síry na výstupu z ekosystému a zvyšování nebo stagnace výstupů dusíku z ekosystémů. A přestože jsou pozorovány trendy návratu a regenerace ekosystémů, panují značné nejistoty ohledně časového rámce a dopadů stávajících klimatických změn ve spojení se saturací ekosystémů dusíkem jako dominantním acidifikujícím elementem.

Dle údajů VÚMOP, v. v. i. je acidifikací vysoce ohroženo 46 % půd ČR.

1. **Úbytek organické hmoty**

Úbytkem půdní organické hmoty (POH) jsou ohroženy všechny orné půdy na území ČR. V posledních 25 letech jsme svědky zhoršení kvality přírodních zdrojů v České republice, na kterých je zemědělská činnost závislá, kdy dochází k negativnímu ovlivnění půdy (degradaci) (Kubát, Lipavský 2010). Tyto změny na půdě v ČR jsou způsobeny např. velmi nízkým vstupem do půdy statkových hnojiv (hnůj, kejda apod.), velmi nízkým vstupem živin ze statkových hnojiv do půdy (průměrný přívod živin /N; P; K/ ve statkových hnojivech živočišného původu [index 1990/2015: 50; 50; 50 %]; (d) nízké vstupy minerálních živin P a K [index 1990/2015: 17; 15 %]; (e) rostoucí vstupy dusíku z minerálních živin [index 1990/2015: 101 %] (ČSÚ 2017).

V podmínkách ČR se roční spotřeba nehumifikovaných organických látek pohybuje v rozmezí 4 až 4,5 t. ha-1 (Křen 2012; Škarpa 2013). Tato hodnota je z 50 až 60 % uhrazena posklizňovými zbytky a zbývajících 40 až 50 % je třeba doplňovat organickými hnojivy.

V současné době se v ČR ročně aplikuje ve stájových hnojivech (po odpočtu ztrát při skladování) odhadem pouze 0,6 až 0,7 t organických látek na 1 ha orné půdy (Klír 2017), to je přibližně o 1–1,5 tuny na hektar méně oproti skutečné potřebě. Pro pokrytí roční průměrné potřeby organických látek pro orné půdy nedosahuje podíl stájových hnojiv ani 50 %.

Z dosavadních zjištění vyplývá, že ke snížení obsahu humusu došlo na půdách po jejich odvodnění (především hydromorfní a semihydromorfní půdy a oglejené subtypy půd) a to o 5–15 % v závislosti na půdním typu. Úbytek humusu byl ale zaznamenán také na půdách intenzivně zavlažovaných i intenzivně hnojených pouze minerálními hnojivy bez přidání OL. Dalšími půdami náchylnými k úbytku humusu jsou půdy vyvinuté na píscích a štěrkopíscích, tedy zrnitostně lehkých substrátech.

1. **Utužení půd**

V rámci monitoringů půd z roku 2017 se zjistilo, že až 90 % zemědělských půd v ČR je utuženo v podorničí.

Podle Zprávy o životním prostředí České republiky 2016 bylo v roce 2016 zhutněním ohroženo přes 33 % zemědělské půdy, z toho 16,3 % v kategorii vysoká ohroženost a 16,8 % v kategorii vyšší střední ohroženost. Zhruba 70 % těchto půd je ohroženo tzv. technologickým utužením (pojezdy těžké techniky), zbylých 30 % je pak ohroženo genetickým utužením (daným přirozenými vlastnostmi půdy).

Zhutnění půdy je celorepublikový problém. Aktuální studii v rámci ČR, která by dokumentovala stávající stav, neexistuje. Jedním z pohledů může být stanovení půd náchylných ke zhutnění na základě půdních vlastností. Tyto prognózy však nezachycují stávající stav.

Zásadním problémem je variabilita zhutnění půdy na PB, zejména v důsledku variability půdních podmínek a rozdílného zatížení půdy kolejovými stopami mechanizace, zde se jedná především o souvratě a o části PB, kde v důsledku jeho prostorové variability dochází ke zvýšenému zatížení přejezdy při otáčení.

Z hlediska monitoringu rizik zhutnění je opomíjen význam nových metodických postupů. Primárně se jedná o využití telemetrických dat z provozu pracovních souprav a jejich porovnání např. s mapami výnosů apod.

1. **Podmáčené půdy**

Podmáčené půdy zaujímají plochu 867 323 ha, což je 21 % ZPF podle databáze BPEJ *(Zdroj: http://eagri.cz/public/web/file/442693/SVZ\_Puda\_2015.pdf).*

1. **Kontaminace půd (znečištění půd)**

V rámci České republiky se vyskytují oblasti se zvýšenou zátěží půdy. Pochází zejména z antropogenní činnosti (imisní spady, těžební činnost, používání agrochemikálií v zemědělství, únik kontaminantů při skladování chemikálií, aplikace kalů ČOV a sedimentů na zemědělskou půdu (nedodržování legislativních předpisů), kontaminace fluviálních zón po povodňových událostech apod.). Typický je pro ČR také výskyt oblastí se zátěží půd rizikovými prvky, způsobený výskytem geochemicky anomálních substrátů v podloží.

Výskyt případů významnějšího ohrožení životního prostředí – kvality rostlinné produkce, rizika přestupu kontaminantů do potravního řetězce, až po ohrožení lidského zdraví je v ČR spíše lokální. Je však prokázán i negativní vliv na lidské zdraví v rozsáhlejších oblastech imisně zatížených regionů.

DleZprávy o životním prostředí České republiky 2016 se v rámci monitoringu obsahu rizikových prvků a látek v půdě (BMP) se sledují jak anorganické polutanty, resp. rizikové prvky (např. As, Cd, Ni, Pb, Zn aj.), tak persistentní organické polutanty. Obsahy rizikových prvků a látek v půdě se od 1. 6. 2016 hodnotí podle dvoustupňového systému preventivních a indikačních hodnot uvedeného ve vyhlášce č. 153/2016 Sb. Informace o hladinách obsahů prvků v půdách lze získat pomocí tzv. Registru kontaminovaných ploch (RKP)[[2]](#footnote-2).

Dle výsledků stanovení obsahů rizikových prvků v půdě, byly v období 1998–2016 nejvíce problémové obsahy kadmia s 9,7 % nadlimitních vzorků za všechny půdy (tj. za lehké i ostatní druhy půd, které zahrnují půdy písčito‑hlinité, hlinité, jílovitohlinité a jílovité), dále arsenu (9,0 %), chromu (6,0 %) a zinku (5,7 %) a berylia (5,5 %).

1. **Odvodnění půd**

Rozsah plošného systematického odvodnění nevykazuje žádný trend – nové stavby se nerealizují, stávající nadále fungují. Jako rostoucí lze (kumulativně) popsat výskyt (míru) poruch na systémech odvodnění (doprovázené zamokřením a snížením úrodnosti půdy). Celorepubliková data neexistují. Znalost je pouze lokální.

Odvodnění půd systematickou drenáží se týká přibližně 25 % plochy zem. půdy ČR.

Související skutečnosti (Kulhavý a kol. 2017):

* absence uceleného, pravidelně aktualizovaného, digitalizovaného a sdíleného informačního systému, založeného na archivaci technické dokumentace staveb (na národní úrovni neexistuje garant takového systému) a pravidelném doplňování aktuálního stavu (stavby, půdy)
* častá neznalost existence odvodňovacích staveb (rozsahu, fungování) ze strany vlastníků či uživatelů pozemků a s tím související neznalost vyplývajících povinností
* dochází k paradoxu, že se o odstraňování poruch PMZ starají uživatelé a nikoli vlastníci, kterým to je zákonně uloženo.

1. **Zrychlený (urychlený) odtok**

Problematika prognózy zrychleného odtoku je problematická: závisí na značném počtu h faktorů – vývoj porostu, jeho variabilita, aktuální stav půdy a mulče v době srážkové události apod. Zrychlený odtok představuje značné škody, např. na budovách a místních komunikacích.

1. **Omezení mikrobiální aktivity v půdách**

Problém se týká celého území ČR podle míry suché a mokré depozice reaktivního dusíku (podle míry úniků dusíku ze zemědělství).

1. **Zastavování zemědělské půdy**

Zastavování území (soil sealing) spojené s nekontrolovatelným rozšiřováním sídel je spolu s erozí největším problémem zemědělských půd v současnosti. V letech 2001-2006 ubylo v České republice 20 tis. ha zemědělské půdy, tj. 11,2 ha/den. V roce 2006 byl úbytek půd pro osídlování a dopravní infrastrukturu odhadován na 16 ha/den. V roce 2007 ubylo 5 226 ha a v roce 2008 ubylo 5 096 ha, tj. 14 ha/den. Množství zakrytého povrchu za rok 2006 bylo v ČR 243 m2 /1 obyvatele, což je nad průměrem hodnot zemí EU. V současné době se podařilo problém zastavování území redukovat na nižší tempo v důsledku uplatnění novely zákona na ochranu půdního fondu a denní úbytek je přibližně 9 ha zemědělského půdního fondu. (*Zdroj: Situační a výhledová zpráva půda 2015, VÚMOP, v.v.i).* Rozsah zastavěných a ostatních ploch se meziročně (2015–2016) zvýšil o 1,8 tis. ha (0,2 %) na 842,9 tis. ha, což představuje 10,7 % území ČR. Tempo růstu zastavěných a ostatních ploch, které bylo největší v letech 2005–2010, se zvolna snižuje. Úbytek zemědělské půdy je způsoben přeměnou zemědělské půdy na zastavěné a ostatní plochy. V období 2000–2016 byl úbytek zem. plochy 32,9 tis. ha (tj. 4,1 %).

## Přírodní zdroj VODA

1. **Urychlený odtok vody z krajiny**

Při intenzivních srážkách dochází k překročení infiltrační kapacity půdy a při absenci technických opatření v povodí na ZPF není zde žádný prvek schopný vodu zadržet. Urychlený odtok funguje i v lesích a na travních porostech.

Je zjištěn pokles odtoku v letním období, který je v ročním průměru kompenzován nárůstem odtoku v zimním období (Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky). Odvodňovací zařízení jsou ve stavu, který neumožňuje jejich regulaci. Morfologie břehů a dna je nepřirozená a omezená komunikace vody v korytě s nivou výrazně snižuje retenční účinky krajiny a zvyšuje citlivost systému vůči dopadům hydrologického sucha.

1. **Jakost povrchových vod**

Řada bilančních studií zdrojů znečištění v rozsáhlých povodích zdokumentovala, že zemědělské půdy jsou převažujícím zdrojem dusičnanů v povrchových vodách a jejich podíl činí zpravidla více než 70-80 % (Hejzlar et al., 2010; Sýkora et al., 2012; Hanák et Ryšavý, 2015). Aktuálně připravovaná Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách v mezinárodní oblasti povodí Labe uvádí, že průměrný roční odtok celkového dusíku z povodí Labe v ČR činil v období 2011-2015 téměř 46 tisíc tun, zatímco v období 1997-2001 více než 58 tisíc tun (MKOL, 2018). Je patrné, že mezi oběma obdobími došlo k poklesu přibližně o 20 %, nicméně při srovnání s odtokem fosforu, který se snížil o 50 %, je dokumentovaný pokles nízký. Důvodem může být to, že pro fosfor, který pochází převážně z bodových zdrojů, byla uplatněna řada cílených opatření v klíčových zdrojích (intenzifikace a výstavba čistíren odpadních vod), v případě dusičnanů, mají opatření spíše obecný charakter a cíleně jsou uplatňována pouze ve zranitelných oblastech. Významnost vlivu zemědělského znečištění povrchových vod dusičnany dokumentuje vyhodnocení monitoringu vod pro potřeby nitrátové směrnice (MŽP a MZe, 2016). Z hodnocených 1 917 monitorovacích profilů v období 2012-2015 byly maximální koncentrace dusičnanů> 50 mg/l zjištěny v 16,5 % profilů, koncentrace v rozmezí 40–50 mg/l v 13,1 % profilů a koncentrace v rozmezí 25–40 mg/l v 28,7 % profilů. V téměř 60 % monitorovaných profilů tak byly zjištěny koncentrace, které jsou vyšší než 25 mg/l, tedy hodnota, stanovená jako kritérium pro možné zrušení zranitelných oblastí pro dusičnany (ZOD) na území ČR.

Část fosforu v povrchových vodách pochází z plošných zdrojů znečištění, především z erozních smyvů. V porovnání s plošnými emisemi dusíku se však jedná o nevýznamný vliv. Daleko významnější jsou plošné zdroje z hlediska fosforu vázaného na částicích, a tedy jeho bilance v sedimentu i v povodích. Tento fosfor se však ve velké části přímo nepodílí na zvýšení koncentrací rozpuštěného fosforu a není podchycen v monitoringu jakosti.

Podíl zemědělské půdy ve zranitelných oblastech k celkové ploše zemědělské půdy v ČR je 50,2 %. Podíl plochy orné půdy z celkové plochy zranitelných oblastí je cca 54 %. Regionální rozložení ZOD dokumentuje mapa na obr. 3.



Obrázek 3: Revize zranitelných oblastí v roce 2015

*Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2015*

1. **Množství a jakost sedimentů**

Výpočty prováděnými v rámci projektu NAZV QI102A265 v letech 2010–2013 bylo zjištěno, že celkové zanášení nádrží vlivem eroze je v ČR zásadní. Pro 58 významných řešených nádrží každoročně vstupuje v celém jejich povodí do nádrží celkem 1,23 mil. tun splavenin. Celkem 59 % z tohoto množství je zachyceno v nádržích, což znamená 726 000 tun (605 000 m3) každoročně ukládaného sedimentu. Do toků v řešeném území vstupuje ročně 1,91 mil tun erozních splavenin, v rámci celé ČR lze tento vstup extrapolovat na 3,2 mil tun, tedy přibližně 2,6 miliónů m3.

Dle měřených dat odchází ročně Labem v profilu Děčín průměrně 234 000 tun plavenin, v extrémních případech až 550 000 (Mezinárodní komise pro ochranu Labe, 2014) . Dle odhadů AOPK je v rybnících ČR uloženo 200 mil m3 sedimentů pocházejících z nadměrné eroze (Bauer, 2018).

Odtěžování těchto sedimentů je vysoce nákladná činnost a několikanásobně převyšuje finanční náklady na zavedení preventivních opatření v krajině. Vrána (1998) odhaduje náklady na odstranění a zneškodnění sedimentu z malých vodních nádrží na 30 mld. Kč. Ve vodárensky významných nádržích je odstraňování sedimentů dokonce extrémně problematické z důvodu vysokých nákladů, přerušení dodávek pitné vody. V některých případech mohou být navíc sedimenty kontaminovány a tím se zvýší cena jejich odtěžení o náklady spojené s uskladněním na skládky. Pokud není odtěžení sedimentů spojeno s aplikací dalších opatření, zejména správné zemědělské praxe v okolí nádrží a zamezení zpětného přísunu sedimentů, pak je samotné odstraňování sedimentů neúčinné.

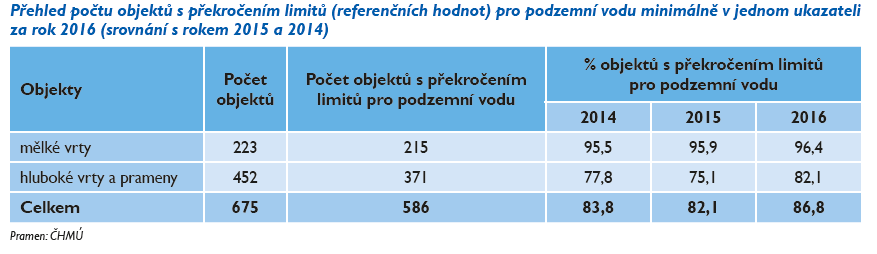
U ornice, která se dostane do vodního toku/nádrže, je využití sedimentů značně omezené legislativou, která vyžaduje provedení analýzy vzorků. Většinou je tak sediment klasifikován jako odpad a je ukládán na skládku jako odpad bez nebezpečných látek. Jedná se tak o náklady spojené s vytěžením, naložením, odvozem a uložením na skládku. Při zprůměrování částek z realizovaných projektů a katalogu AOPK se náklady pohybují ve výši 571 Kč/m3. V rámci projektu AdaptaN jsou modelovány dopady v m3. 1 m3 sedimentu běžně odpovídá hmotnosti 2,2 t. Náklady na vytěžení 1 t jsou ve výši 259,5 Kč. Vedle vytěžení je potřeba počítat ještě s náklady na dopravu. Počítáno je s dopravou do vzdálenosti 10 km od místa vytěžení. Z průzkumu cen vyplývá náklad na 1 km dopravy 1 m3 zeminy 2,97 Kč. Na 10 km je náklad 29,7 Kč/m3. Vztaženo na 1 t se jedná o 13,5 Kč/t. Poslední složku tvoří skládkování. Průměrné náklady se dle průzkumu ÚZEI pohybují ve výši 377 Kč/t zeminy v případě, že neobsahují nebezpečné látky (*Trantinová, Peterková; 2016*).

1. **Jakost podzemních vod**

Z anorganických ukazatelů mají v podzemních vodách četnější výskyt nadlimitních koncentrací dusičnany (11 % vzorků) a amonné ionty (12 % vzorků). Amonné ionty jsou těsněji vázány na konkrétní oblasti, dokonce konkrétní povodí, dusičnany jsou naproti tomu rozmístěny rovnoměrněji po ploše – tím poukazují i na oblasti se zvýšenou zemědělskou aktivitou. Výskyt nadlimitních koncentrací organických látek ze skupin polycyklických aromatických uhlovodíků a těkavých organických látek lze označit za řídký až ojedinělý. Organické látky ze skupiny pesticidů se vyskytují mnohem častěji. V období 2015-2017 byl cca v 60 % vzorků nalezen nějaký pesticid, cca v 40 % vzorků byl překročen limit pro pesticidy v podzemních vodách (0,1 μg/l) a cca v 30 % vzorků byl překročen limit pro sumu pesticidů (0,5 μg/l) v podzemních vodách. Je dáno také vyšším počtem sledovaných účinných látek a dříve nesledovaných metabolitů a dokonalejšími detekčními metodami. Objevují se i nadlimitní koncentrace látek, jejichž použití je již v ČR zakázáno více jak 10 let, což může být způsobeno jejich nelegálním užíváním, ale hlavně pomalou dynamikou změn chemizmu podzemních vod a v jejím důsledku dlouho přetrvávající kontaminace.

Podíl zemědělské půdy ve zranitelných oblastech k celkové ploše zemědělské půdy v ČR je 50,2 %. Podíl plochy orné půdy z celkové plochy zranitelných oblastí je cca 54 %. %. Lze konstatovat, že podzemní vody jsou zasaženy pesticidy ve všech zemědělsky využívaných oblastech na celém územní ČR.

Tabulka 4: Přehled počtu objektů s překročením limitů (referenčních hodnot) pro podzemní vodu minimálně v jednom ukazateli za rok 2016 (srovnání s rokem 2015 a 2014)

****

*Zdroj: Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR v roce 2016*

U řady vzorků podzemních vod bylo zjištěno znečištění, a to zejména amonnými ionty (11,8 % vzorků nadlimitních) a dusičnany (10,6 % vzorků nadlimitních). Z organických látek jsou problematické zejména pesticidy a jejich metabolity. Limit pro ukazatel suma pesticidů překročilo 28,2 % vzorků (nejproblematičtější je chloridazon desphenyl).

Mezi roky 2009-20017 byl zaznamenán nárůst množství použitých POR na zem. půdě o 14, 3 % dle záznamů ÚKZÚZ. [(*http://eagri.cz/public/web/file/486841/Spotreba\_pripravku\_na\_ochranu\_rostlin\_\_POR\_\_a\_dalsich\_prostredku\_\_DP\_\_v\_letech\_2009\_2017\_ceska\_verze.pdf)*](file:///C:\Users\babackova\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Outlook\M5MXTOXX\(http:\eagri.cz\public\web\file\486841\Spotreba_pripravku_na_ochranu_rostlin__POR__a_dalsich_prostredku__DP__v_letech_2009_2017_ceska_verze.pdf))

Tabulka 5: Podíl nadlimitních vzorků v podzemních vodách

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Pesticidy a metabolity herbicidů v podzemních vodách v ČR** | **Podíl nadlimitních vzorků (%)** | | | | |
| **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** |
| alachlor ESA | 12,8 | 16,2 | 13,60 | 13,40 | 13,00 |
| metolachlor ESA | 9,0 | 10,3 | 10,20 | 9,90 | 9,00 |
| acetochlor ESA | 3,3 | 6,4 | 5,90 | 5,80 | 5,00 |
| acetochlor OA | 2,2 | 2,6 | 2,30 | 1,60 | 2,00 |
| metolachlor OA | 1,7 | 3,3 | 2,60 | 3,00 | 3,00 |
| atrazin (metabolity) | 1,7 | 0,9 | x | x | x |
| hydroxyatrazin | 2,7 | 3,0 | 2,00 | 1,30 | 1,00 |
| desethylatrazin | 1,3 | 1,5 | 1,70 | 1,00 | 1,00 |
| hexazinon | 1,3 | 0,9 | 1,00 | 1,10 | 1,00 |
| bentazon | 0,9 | 1,1 | 1,40 | 1,00 | 1,00 |
| chloridazon desphenyl | x | 27,1 | 26,00 | 26,70 | 29,00 |
| metazachlor ESA | x | 13,2 | 10,20 | 10,30 | 11,00 |
| metazachlor OA | x | 4,1 | 3,80 | 3,70 | 5,00 |
| chloridazon methyl desphenyl | x | x | 9,40 | 10,90 | 13 |

*Zdroj: Modrá zpráva (2012-2016)*

1. **Morfologie vodních toků**

Rozsah problémů morfologie vodních toků v kontextu zemědělského hospodaření je celorepublikový, soustředěný zejména do povodí drobných vodních toků, často v chráněných územích.

Upravenost říční sítě na území ČR dosahuje 28,4 % (Langhammer, Vajskebr 2007). Stav morfologie vodních toků není na území ČR systematicky monitorován, lze jej ale dokumentovat např. hodnotou 6600 příčných překážek na vodních tocích vyšších než 1 m, přičemž počet nižších migračních překážek není přesně znám a pravděpodobně bude řádově vyšší (Slavíková et al., 2014). Jenom na významných vodních tocích se nachází 2128 průtočných vodních ploch (ZABAGED), které zásadně ovlivňují morfologii vodních toků, zejména přirozený hydrologický režim a režim sedimentů, zároveň ale i jakost vody a sedimentu.

Současný stav koryt vodních toků a příbřežních zón reflektují výsledky hodnocení biologických složek ekologického stavu pro druhé plánovací období, kdy dobrého stavu dosahuje pouze 27,6 % přirozených vodních útvarů povrchových vod tekoucích. (Plány dílčích povodí), podle hodnocení celkového stavu nedosahuje dobrého stavu 85,5 % vodních útvarů tekoucích vod (Plány dílčích toků).

# SWOT analýza A POTŘEBY

# SWOT ANALÝZA

## Přírodní zdroj PŮDA

**Silné stránky:**

* Dostatek informací o stavu půd a výzkumu (detailní znalost geografického rozložení rizik, příčinných vazeb a technologických řešení, podrobné mapové podklady, kvalitní informační systémy týkající se ochrany půdy (SOWAC GIS), registr uživatelských vztahů LPIS včetně svých funkcionalit, jedinečná databáze Bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) a Komplexního průzkumu půd (KPP), systém monitoringu eroze, dlouhodobý monitoring fyzikálních a chemických vlastností zemědělských půd, agrochemické zkoušení ornic zemědělských půd atd., podrobná evidence lesních porostů)
* Existence nástrojů politiky (např. systém kontrol podmíněnosti (cross compliance), AEKO, poradenský systém, KPÚ)
* Možnost kvalitního vzdělání v oboru
* Možnost rychlé realizace nových opatření v lesních porostech díky státnímu podílu

**Slabé stránky:**

* Relativně velká výměra již degradovaných půd
* Vysoká ohroženost půd další degradací:
* Vodní erozí je ohroženo 60 % ZPF
* Silně poškozeno vodní erozí je přes 500 tis. ha půdy
* Ztráta z orné půdy v ČR je 20,858 mil. tun erodované ornice za rok
* Větrnou erozí je ohroženo 24 % ZPF
* Zhutněním je ohroženo přes 33 % zemědělské půdy a 70 % těchto půd je ohroženo technologickým utužením (pojezdy těžké techniky)
* Utuženo v podorničí je 90 % zemědělských půd v ČR
* Acidifikací je vysoce ohroženo 43 % půd ČR
* Podmáčené půdy v ČR zaujímají plochu 868 571 ha (21 % ZPF podle databáze BPEJ)
* Náchylných ke ztrátě organické hmoty je 40–50 % zemědělských půd v ČR
* Velké půdní bloky
* Nízké a nerovnoměrné zastoupení krajinných prvků – meze, remízky, mokřady apod.
* Nedostatečná evidence krajinných prvků
* Nízký obsah organické hmoty (včetně nedostatku organických hnojiv) dodávané do půdy
* Znečištění (kontaminace) půdy rostoucí chemizací zemědělství
* Nadměrná technizace odvětví (velká a těžká technika)
* Vysoké procento kalamitních těžeb v lesích
* Nevhodná dřevinná skladba lesních porostů
* Cena půdy postižené erozí se výrazně snižuje (na některých pozemcích až o 10 Kč/m2)
* Finanční ztráty jsou 17 851 mld. Kč ročně (následky vodní eroze), z čehož 4,2 mld. je hodnota ornice a 13,651 mld. činní náklady na sanaci a nápravu škod
* Neexistence strategie a „účinné legislativy“ na ochranu půd na české úrovni
* Nevhodně nastavené kompetence v oblasti zemědělské půdy – MŽP/MZe
* Nedostatek finančních prostředků pro realizaci protierozních opatření v zemědělském rozpočtu
* Velké poškození odvodňovacích systémů (nefunkčnost)
* Nadměrné odvodnění krajiny
* Neochota zemědělců zapojit se do protierozních opatření
* Nevhodně nastavený systém poradenství (přes silné znalostní zázemí o degradaci půd a řešení problému se nedaří přenést tyto informace do praxe)
* Nepříznivé vlastnicko-uživatelské vztahy k řešení řady degradací (cca 80 % půdy je propachtováno)
* Délka trvání pachtovních smluv (často na jeden rok, čímž jsou ze strany pachtýře zmařeny investice do půdy)

**Příležitosti:**

* Společná zemědělská politika EU – důraz kladen i na ochranu půdy
* Poptávka veřejnosti po komplexním řešení ochrany půdy a vody v rámci KPÚ i mimo ně
* Zlepšování povědomí mezi veřejností o ochraně půdy a zájem sdělovacích prostředků a médií
* Příprava vyhlášky MŽP na ochranu půdy před erozí (Protierozní vyhláška) a úprava DZES
* Zavedení mobilních protierozních opatření

**Hrozby:**

* Klimatická změna a očekávaný nárůst problémů s větrnou a vodní erozí – lze předpokládat zvýšení plochy ohrožené vodní erozí až na úroveň 75 % do 30 let
* Tlak na nezemědělské využití půdy – zábory půdy
* Oddalování člověka od přírody
* Politická nestabilita
* Cena půdy má v dlouhodobém měřítku rostoucí trend a je příležitostí pro spekulanty
* Vysoká mezinárodní konkurence (externí hnací síla technologických změn)
* Neexistence strategie a „účinné legislativy“ na ochranu půd na mezinárodní úrovni

## Přírodní zdroj VODA

**Silné stránky:**

* Dlouhá historie a tradice vodního hospodářství
* Existence právních předpisů (nařízení) na ochranu vod (např. Nitrátové směrnice (91/676/EHS) a z ní vycházejícího nařízení vlády, Rámcová směrnice pro udržitelné užívání pesticidů (2009/128/ES) a její povinná implementace
* Vymezení ZOD na 41,9 % plochy ČR; 50,2 % plochy veškeré zemědělské půdy v ČR).
* Dobré zázemí výzkumných aktivit a podpůrných evidencí (např. pro hodnocení vlivu zemědělství na vyplavování dusíku (zejména dusičnanů) do vod (VÚRV, VÚMOP, VÚV TGM), funkční systémy evidence půdních bloků (LPIS) a bonitace půdy (BPEJ), podrobná evidence používání prostředků na ochranu rostlin (ÚKZÚZ)
* Nízká úroveň hnojení fosforem v současné době a nízké odtoky fosforu ze zemědělských půd za běžných srážko-odtokových situací
* Snížení organického znečištění vod cca o 90 % od začátku 90. let 20. století
* Vysoká úroveň znalostí o stavu vod, důvodech znečištění a efektů návrhů opatření (např. rozsáhlý monitoring povrchových vod s důrazem na zemědělské oblasti, podrobné mapy potenciální eroze (SOWAC GIS), podrobná znalost zdrojů erozního sedimentu v krajině a podmínek jejich vstupu do vodních toků a dále nádrží, podrobná znalost prostorové distribuce erozních splavenin ve vodních tocích a vodních nádržích, hustá a rovnoměrná síť monitorovacích a měrných profilů, realizace protierozních opatření na celkový transport erozních splavenin do hydrografické sítě, zkušenosti s aplikací protierozních opatření, detailní identifikace povodí s vysokou mírou znečištění ze zemědělství na základě monitoringu vod, plány povodí zpracované nad rámec WFD)

**Slabé stránky:**

* Nízká retence vody v krajině
* Chybějící retardační prvky
* Vysoká eroze půdy a zanášení vodních toků a nádrží sedimenty
* Dle směrnice 2000/60/ES 82 % vodních útvarů povrchových vod nedosahuje dobrého ekologického stavu a 29 % dobrého chemického stavu
* Nedostatečná závaznost a provázanost plánů povodí a programů opatření se zemědělstvím (dotační politikou, Nitrátová směrnice)
* Nevhodná obnova technických úprav koryt bez zohlednění diferencovaného přístupu
* Chybějící systematický průzkum morfologie vodních toků a příbřežních zón, který by dokumentoval skutečný stav
* Intenzivní zemědělské hospodaření zaměřené na rostlinnou výrobu
* Vliv erozních sedimentů na kvalitu vody a na vodohospodářskou funkci nádrží a koryt vodních toků (omezení zásobního prostoru a tím zabezpečenosti odběrů, vliv na plavbu a funkci vodohospodářských objektů)
* V rybnících ČR je uloženo 200 mil m3 sedimentů pocházejících z nadměrné eroze (dle odhadů AOPK)
* V rámci celého povodí (58 vybraných významných nádrží) vstupuje každoročně 1,23 mil. tun splavenin, 59 % z tohoto množství je zachyceno v nádržích
* Vysoké náklady na odstranění a zneškodnění sedimentu (3,2 mil tun erozních splavenin, tedy přibližně 2,6 miliónů m3)
* Úniky živin ze zemědělsky využívaných ploch
* 70-80 % zemědělské půdy je převažujícím zdrojem dusíku v povrchových vodách
* Vysoký podíl zornění zemědělských půd i ve středních nadmořských výškách
* Vysoký podíl pěstování nevhodných plodin (kukuřice, ozimá řepka), které nesou rizika zhoršení stavu půdy a vody
* Využívání i nevhodných ploch a z pohledu vyplavování dusíku a některých pesticidů zranitelných pozemků
* V téměř 60 % monitorovaných profilů zjištěny koncentrace dusičnanů vyšší než 25 mg/l
* Výskyt nadlimitních koncentrací dusičnanů v 11 % vzorků a amonných iontů v 12 % vzorků
* Zranitelné oblasti dusičnany jsou vymezeny na 50,2 % zemědělské půdy
* Podíl erozního fosforu na celkovém zatížení vodního prostředí je v ČR vysoký v převážné většině povodí vodních nádrží v ČR tvoří erozní fosfor 50–90 %
* Znečištění podzemních vod amonnými ionty (11,8 % vzorků nadlimitních) a dusičnany (limit překročenu 10,6 % vzorků)
* V období 2015-2017 byl u cca 60 % vzorků podzemních vod nalezen nějaký pesticid a u 40 % vzorků byl překročen limit pro pesticidy (0,1 μg/l)
* Nárůst množství použitých POR na zem. půdě o 14,3 % mezi roky 2009-2017 (vypočteno dle údajů ÚKZÚZ)
* Nedostatečná znalost chování některých pesticidů v systému půda – voda
* Kontaminace podzemních vod (vysoká přítomnost metabolitů herbicidu chloridazonu mezi látkami nejčetněji překračujícími limit pro podzemní vodu)
* Vysoké bilanční přebytky fosforu při hospodaření v intenzivních rybnících
* Riziko úniku fosforu z farem
* Riziko ohrožení zdrojů pitných vod (podzemní i povrchové vody)
* Nevyřešené (zastaralé nebo nevyhovující) podmínky hospodaření v pásmech ochrany vod (např. vodní nádrž Želivka)
* Chybí vzájemná propojenost a synergie v resortu státní správy
* Nekoordinovaná státní finanční podpora v jednotlivých sektorech
* Neprovázanost v resortní oblasti mezi ochranou vod a půdy a naopak
* Značná upravenost koryt vodních toků a niv (28, 4 % říční sítě v ČR je nějakým způsobem upraveno)
* Nízká efektivita provádění KPÚ – budování společných zařízení
* Vysoký podíl odvodnění zemědělských pozemků (jednofunkční či poškozené systémy odvodnění)
* Nedostatečně dokumentovaná efektivita jednotlivých opatření
* Reziduální koncentrace nebezpečných pesticidů v půdě a vodě jako zátěž z minulých období
* Nízká podpora low-input zemědělských systémů v erozně ohrožených oblastech (např. produkci hovězího masa na pastvinách s nízkým zatížením)
* Nevhodně nastavený systém poradenství
* Nízká osvěta zemědělců a vlastníků zemědělské půdy ve smyslu šetrného chování k vodním zdrojům povrchovým i podzemním
* Nízké vnímání zodpovědnosti zemědělců za způsobené škody (na půdě, majetku, infrastruktuře i vodě)

**Příležitosti:**

* Tlak EU na provázání WFD a SZP a na správné hospodaření se živinami (bilancování živin)
* Schopnost regenerace přírody, renaturace a samočisticí schopnost
* Tlak vodárenských společností na snižování eutrofizace vodárenských nádrží
* Tlak společnosti na zvýšení pozitivních externalit (mikroklima, voda, biodiverzita) plynoucích ze zemědělství
* Tlak obcí na zemědělce

**Hrozby:**

* Dopad klimatické změny (povodně/sucho)
* Existence oblastí s výraznějším nedostatkem vody, který povede ke zvyšování koncentrací dusičnanů ve vodách
* Nárůst počtu obyvatel, kteří nemají zajištěn zdroj kvalitní pitné vody (zejména ve venkovských oblastech)
* Tlak na vysokou produkci v zemědělství povede k vyššímu užívání pesticidů
* Politické tlaky na podporu podnikání (např. změkčení emisních limitů) mohou být upřednostněny na úkor snižování zátěže vodního prostředí
* Snižování finančních prostředků (omezení monitoringu zmapovat rizikové oblastí)
* Zvyšování ceny půdy
* Zvyšování nákladů na realizaci opatření (prodražení realizace opatření)
* Vyčerpání světových zásob fosforu díky jeho ztrátám ze zemědělských pozemků spolu s erozí
* Nesystémové úpravy nařízení EK (např. vlivem přehodnocování účinných látek dochází ke snižování počtu přípravků použitelných na orné půdě a tím k jednostrannému používání pouze některých účinných látek a následně jejich vyššímu výskytu ve vodách)

# PŘEHLED POTŘEB

**Potřeba 1:** Zlepšit stav zemědělské a lesní půdy

**Návrh priority potřeby bodovým hodnocením (max 100 bodů): 80,4 bodů**

**Potřeba 2:** Zvýšit zadržení vody v krajině a zlepšit jakost podzemní a povrchové vody

**Návrh priority potřeby bodovým hodnocením (max 100 bodů): 84,8 bodů**

# Zdůvodnění POTŘEB

Jak vyplývá z podkladů analýzy je v ČR velká výměra již degradovaných půd. V současnosti je vodní erozí ohroženo 60 % ZPF (silně poškozeno je přes 500 tisíc ha půdy) a větrnou erozí je ohroženo 24 % ZPF. Na silně erodovaných půdách dochází ke snížení hektarových výnosů až o 75 % a ke snížení ceny půdy až o 50 %. V současné době je ztráta z orné půdy v ČR vyčíslena na 20,858 mil. tun erodované ornice za rok. Tyto následky vodní eroze přinášejí finanční ztráty 17 851 mld. Kč ročně, z čehož 4,2 mld. je hodnota ornice a 13,651 mld. činní náklady na sanaci a nápravu škod. Z podkladů analýzy situace dochází u některých půd k zásadnímu úbytku organické hmoty v půdě, přičemž rozsah není přesně znám. Podle bilancování OL v půdě je snížen obsahu humusu o 5 - 15 %. V ČR se ročně aplikuje ve stájových hnojivech přibližně o 1–1,5 tuny na hektar méně oproti skutečné potřebě. Až 90 % zemědělských půd v ČR je utuženo v podorničí. V ČR bylo v roce 2016 zhutněním ohroženo přes 33 % z.p. a zhruba 70 % těchto půd je ohroženo tzv. technologickým utužením (pojezdy těžké techniky). Dle výsledků stanovení obsahů rizikových prvků v půdě, byly nejvíce problémové obsahy kadmia s 9,7 % nadlimitních vzorků za všechny půdy, dále arsenu (9,0 %), chromu (6,0 %) a zinku (5,7 %) a berylia (5,5 %). Zastavováním území dochází denně k úbytku přibližně 9 ha ZPF. Acidifikací vysoce ohroženo 43 % půd ČR. Podmáčené půdy zaujímají plochu 5,78 % ZPF. Sníženou mikrobiální aktivitou dochází k zásadnímu úbytku organické hmoty a humusu, utužení půd, změnám vodního a vzdušného režimu půd. Odvodnění půd systematickou drenáží se týká přibližně 25 % plochy z.p. ČR. Značné škody představuje zrychlený odtok vody (např. na budovách a místních komunikacích).

V ČR patří v souvislosti s ochranou vody jako přírodního zdroje k největším problematickým okruhům jakost povrchové a podzemní vody v četně ukládání sedimentů, urychlený odtok vody z krajiny a špatný stav říčních toků z hlediska morfologie. V podzemních vodách se nacházejí mimo jiné organické látky ze skupiny pesticidů (v obdobi 2015-2017 byl v cca 60 % vzorků nalezen nějaký pesticid) a podzemní vody jsou zasaženy pesticidy ve všech zemědělsky využívaných oblastech na celém územní ČR. Pro 58 významných řešených nádrží v ČR každoročně vstupuje v celém jejich povodí do nádrží celkem 1,23 mil. tun splavenin. Celkem 59 % z tohoto množství je zachyceno v nádržích, což znamená 726 tis. tun (605 tis. m3) každoročně ukládaného sedimentu. Do toků v řešeném území vstupuje ročně 1,91 mil tun erozních splavenin, v rámci celé ČR lze tento vstup extrapolovat na 3,2 mil tun, tedy přibližně 2,6 miliónů m3. Dle odhadů AOPK je v rybnících ČR uloženo 200 mil m3 sedimentů pocházejících z nadměrné eroze. Náklady na vytěžení 1 t sedimentu jsou ve výši 259,5 Kč. Z organických látek jsou problematické zejména pesticidy a jejich metabolity. Limit pro ukazatel suma pesticidů překročilo v roce 2016 28,2 % vzorků, nejproblematičtější je chloridazon desphenyl. Dle směrnice 2000/60/ES 82 % vodních útvarů povrchových vod nedosahuje dobrého ekologického stavu a 29 % dobrého chemického stavu. Zranitelné oblasti dusičnany jsou vymezeny na 50,2 % zemědělské půdy. V ČR je značná upravenost koryt vodních toků a niv (28, 4 % říční sítě v ČR je nějakým způsobem upraveno). Je zaznamenán nárůst množství použitých POR na zemědělské půdě o 14, 3 % mezi roky 2009-2017.

# Přehled navrhovaných opatření

## Přírodní zdroj PŮDA

Tabulka 6: Přiřazení intervencí k potřebám

| **Potřeby** | ***Problém*** *(téma k řešení)* ***/degradační proces*** | ***Nástroj / Intervence*** |
| --- | --- | --- |
| **Zlepšit stav zemědělské a lesní půdy** | **Vodní eroze** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 6 Provádění orby způsobem, který snižuje riziko degradace půdy, mimo jiné s ohledem na svahy DZES 7 Žádná holá půda v nejcitlivějším období či obdobích DZES 8 Střídání plodin DZES 9 Zachování krajinných prvků |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování AEKO Zatravňování DSO AEKO Ošetřování travních porostů Lesnicko-environmentální a klimatické služby a ochrana lesů  Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství Investice do hmotného majetku – Pozemkové úpravy Technická pomoc - LPIS - zmenšování dílů půdních bloků |
| **Větrná eroze** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 6 Provádění orby způsobem, který snižuje riziko degradace půdy, mimo jiné s ohledem na svahy DZES 7 Žádná holá půda v nejcitlivějším období či obdobích DZES 8 Střídání plodin DZES 9 Zachování krajinných prvků |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování AEKO Zatravňování DSO Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství Investice do hmotného majetku – Pozemkové úpravy Technická pomoc - LPIS - zmenšování dílů půdních bloků |
| **Okyselování půd (acidifikace)** | **CC** DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 8 Střídání plodin |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování AEKO Ošetřování travních porostů Lesnicko-environmentální a klimatické služby a ochrana lesů  Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství |
| **Úbytek organické hmoty (dehumifikace)** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 8 Střídání plodin |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování AEKO Ošetřování travních porostů Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství |
| **Utužení půd (zhutnění, pedokompakce)** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 6 Provádění orby způsobem, který snižuje riziko degradace půdy, mimo jiné s ohledem na svahy DZES 8 Střídání plodin |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování AEKO Ošetřování travních porostů Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství Investice do hmotného majetku |
| **Podmáčené půdy** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 2 Vhodná ochrana mokřadů a rašelinišť DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování ANC - Platby pro oblasti s přírodními či jinými zvláštními omezeními  Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství Investice do hmotného majetku - šetrnější stroje Investice do hmotného majetku - Pozemkové úpravy (meliorace) Neproduktivní investice |
| **Kontaminace půd (znečištění půd)** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování  Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství Investice do hmotného majetku - Pozemkové úpravy |
| **Odvodnění půd** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 9 Zachování krajinných prvků |
| **Intervence** AEKO Zatravňování AEKO Zatravňování DSO Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství Investice do hmotného majetku - Pozemkové úpravy |
| **Zrychlený (urychlený) odtok** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 2 Vhodná ochrana mokřadů a rašelinišť DZES 6 Provádění orby způsobem, který snižuje riziko degradace půdy, mimo jiné s ohledem na svahy DZES 7 Žádná holá půda v nejcitlivějším období či obdobích DZES 8 Střídání plodin DZES 9 Zachování krajinných prvků |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování AEKO Zatravńování DSO AEKO Biopásy (další přerušovací pásy) Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství Investice do hmotného majetku - Pozemkové úpravy Neproduktivní investice |
| **Omezení mikrobiální aktivity v půdách** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 8 Střídání plodin |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování AEKO Ošetřování travních porostů Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství Investice do hmotného majetku - šetrnější stroje |
| **Zastavování zemědělské půdy** | *Předávání znalostí a informační akce* |

*PB - půdní blok; DSO - dráha soustředěného odtoku; KP - krajinné prvky; OP - orná půda; TTP - trvalý travní porost, TPEO - technická protierozní opatření, CC - Kontrola podmíněnosti, AEKO - agroenvironmentálně-klimatické opatření*

*Pozn. Obecná poptávka po zdravé půdě, vlastnické vztahy k půdě - hlavní problémy*

## Přírodní zdroj VODA

Tabulka 7: Přiřazení intervencí k potřebám

| **Potřeby** | ***Problém*** *(téma k řešení)* ***/degradační proces*** | ***Nástroj / Intervence*** |
| --- | --- | --- |
| **Zvýšit zadržení vody v krajině a zlepšit jakost podzemní a povrchové vody** | **Urychlený odtok vody z krajiny** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 4 Zřízení ochranných pásů podél vodních toků DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 9 Zachování krajinných prvků PPH 1 PPH 2 |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce na OP a TK AEKO Zatravňování AEKO Zatravńování DSO AEKO Ošetřování travních porostů AEKO Přerušovací pásy, včetně biopásů Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství - vznik družstev Investice do hmotného majetku - Pozemkové úpravy |
| **Jakost povrchových vod** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 4 Zřízení ochranných pásů podél vodních toků DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 8 Střídání plodin DZES 9 Zachování krajinných prvků PPH 1 PPH 2 |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce  AEKO Zatravňování AEKO Ošetřování travních porostů AEKO Přerušovací pásy, včetně biopásů Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství - vznik družstev Investice do hmotného majetku - Pozemkové úpravy, technická opatření Technická pomoc - LPIS - zmenšování dílů půdních bloků |
| **Množství a jakost sedimentů** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 4 Zřízení ochranných pásů podél vodních toků DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 9 Zachování krajinných prvků PPH 1 PPH 2 |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce  AEKO Zatravňování Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství  Investice do hmotného majetku - Pozemkové úpravy (technická opatření se zacílením na záchytné prostory) |
| **Jakost podzemních vod** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 4 Zřízení ochranných pásů podél vodních toků DZES 5 Použití nástroje pro udržitelnost zemědělských podniků v oblasti živin DZES 8 Střídání plodin DZES 9 Zachování krajinných prvků PPH 1 PPH 2 |
| **Intervence** Ekorežimy  Ekologické zemědělství AEKO Integrovaná produkce  AEKO Ošetřování travních porostů Předávání znalostí a informační akce Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství  Investice do hmotného majetku  Technická pomoc - LPIS - zmenšování dílů půdních bloků |
| **Morfologie vodních toků** | **CC** DZES 1 Zachovávání trvalých travních porostů na základě poměru trvalých travních porostů k zemědělské ploše DZES 4 Zřízení ochranných pásů podél vodních toků DZES 9 Zachování krajinných prvků PPH 1 PPH 2 |
| **Intervence** Ekorežimy  AEKO Zatravňování Poradenské, řídící a pomocné služby pro zemědělství  Investice do hmotného majetku - Pozemkové úpravy Neproduktivní investice |

*PB - půdní blok; DSO - dráha soustředěného odtoku; KP - krajinné prvky; OP - orná půda; TTP - trvalý travní porost, TPEO - technická protierozní opatření, CC - Kontrola podmíněnosti, AEKO - agroenvironmentálně-klimatické opatření*

*Pozn. Obecná poptávka po zdravé půdě, vlastnické vztahy k půdě - hlavní problémy*

**Reference:**

Analýza a vyhodnocení ekonomických dopadů současných i plánovaných opatření na ochranu půdy na různé kategorie zemědělských podniků. VÚMOP, ÚZEI. Praha 2017

Bauer, M. (2018) Posuzování erozní ohroženosti vodních nádrží sedimentem s využitím modelu WATEM/SEDEM. ČVUT v Praze, Fakulta stavební.

Bičík, I., Jeleček, L. and Štěpánek, V. (2001) ‘Land-use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th and 20th centuries’, Land Use Policy, 18, pp. 65–73.

Bouma, J., Varallyay, G. and Batjes, N. H. (1998) ‘Principal land use changes anticipated in Europe’, Agriculture, Ecosystems and Environment, 67, pp. 103–119.

Bouma, Varallyay and Batjes, 1998; Feranec et al., 2000

ČSÚ 2017

Doležal, F., Kvítek, T. 2004. The role of recharge zones, discharge zones, springs and tile drainage systems in peneplains of Central European highlands with regard to water quality generation processes. Physics and Chemistry of the Earth. Parts A/B/C. Volume 29, Issues 11-12, Pages 775-785.

Dostál, T., et al. Ohrožení obyvatelstva, infrastruktury a kvality vody povrchovým odtokem a transportem splavenin ze zemědělských pozemků. In: Vodní toky 2014. Vodní toky 2014. Hradec Králové, 25.11.2014 - 26.11.2014. Kostelec nad Černými Lesy: Lesnická práce. 2014, s. 158-163. ISBN 978-80-7458-062-8.

EK 2014+2015+2016: National and regional data

Ekonomické souvislosti dopadů klimatické změn – Technická zpráva (2016); Ing. Marie Trantinová, Ph.D., Ing. Jana Peterková

Feranec, J. et al. (2000) ‘Inventory of major landscape changes in the Czech Republic, Hungary, Romania and Slovak Republic 1970s -1990s’, JAG l, 2.

Fučík P., Zajíček A., Kaplická M., Duffková R., Peterková J., Maxová J., Takáčová Š. 2017. Incorporating rainfall-runoff events into nitrate-nitrogen and phosphorus load assessments for small tile-drained catchments. Water, 9, 712; doi:10.3390/w9090712.

Fučík, P., Bystřický, V., Doležal, F., Lechner, P., Kvítek, T., Váchal, J., Žlábek, P. (2010). Posuzování vlivu odvodňovacích systémů a ochranných opatření na jakost vody v zemědělsky obhospodařovaných povodích drobných vodních toků. Certifikovaná Metodika. VÚMOP, v. v. i., 90s., ISBN 978-80-87361-00-9.

Generel, 1997

Hejzlar et al., 2010; Sýkora et al., 2012; Hanák et Ryšavý, 2015

http://eagri.cz/public/web/file/37042/\_27\_nove\_koryto.pdf

http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/

http://eagri.cz/public/web/mze/zivotni-prostredi/ochrana-vody/vodni-ramcova-smernice/planovani-v-oblasti-vod/priprava-planu-povodi-pro-2-obdobi/koordinace-procesu/metodiky-a-dalsi-podpurne-dokumenty-1/vyhodnoceni-ohrozenosti-vodnich-nadrzi.html

http://me.vumop.cz/mapserv/monitor/

https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/eroznismyv/

https://statistiky.vumop.cz

Janeček M. a kol., 2012: Ochrana zemědělské půdy před erozí, Praha

Klír, 2017

Kontrola podmíněnosti 2017

Krása, J. (2010) Empirické modely vodní eroze v ČR. ČVUT v Praze.

Krása, J. et al. (2013) Hodnocení ohroženosti vodních nádrží sedimentem a eutrofizací podmíněnou erozí zemědělské půdy. uplatněná certifikovaná metodika, Praha, CZ: ČVUT v Praze, Fakulta stavební.

Krása, J. et al., 2014. Atlas transportu splavenin a erozního fosforu na území České republiky druhé vydá., Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební.

Krása, J., et al. Eroze zemědělské půdy a její význam pro zanášení a eutrofizaci nádrží v České Republice. In: KOSOUR, D., ed. Vodní nádrže 2015. Vodní nádrže 2015. Brno, 06.10.2015 - 07.10.2015. Brno: Povodí Moravy, s.p.. 2015, s. 43-46. ISBN 978-80-260-8726-7.

Křen 2012; Škarpa 2013

Kubát, Lipavský 2010

Kuhlavý Z., Štibinger J., Křovák F., Kasl M., Pelíšek I., Soukup M., Macek L., Jakoubek J., Pavlíček T. (2015): Opatření k posílení infiltračních procesů v krajině. Certifikovaná metodika. VÚMOP, v. v. i., ČZU v Praze, Agroprojekce Litomyšl, s.r.o., Aquion, s.r.o. 235 s. ISBN 978-80-87361-52-8

Kulhavý a kol. 2017

Kulhavý Z., Fučík P., Tlapáková L. (2013): Pracovní postupy eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině. Metodická příručka pro žadatele OPŽP. MŽP, SFŽP Praha. Certifikovaná metodika. ISBN: 978-80-7212-589-0

Kulhavý Z., Pelíšek I. a kol. (2017): Postupy pro dosažení udržitelnosti hydromelioračních opatření v podmínkách České republiky. Certifikovaná metodika. VÚMOP, v. v. i. 145 s. ISBN 978-80-87361-75-7.

Langhammer, J., Vajskebr, V., 2007. Využití GIS pro analýzu a zkrácení říční sítě na základě historických mapových podkladů. In: Langhammer, J. (ed.): Povodně a změny v krajině. Karlova Univerzita v Praze, Praha, 153–168.

Laudon, H., O. Westling, 2005: Drought induced episodes: Can they counteract the acidification recovery in southern Sweden? In: Acid rain 2005, 7thInternational Conference on Acid deposition, Prague, Czech Republic, June 12–17, 2005 (Conference Abstracts), 384

Melegy, A.A., Pačes, T. 2005: Chemical and mineralogical weathering rates during acidification of soil environments in Czech Republic. In: Acid rain 2005, 7thInternational Conference on Acid deposition, Prague, Czech Republic, June 12–17, 2005 (Conference Abstracts), 349.

Metodický pokyn MŽP a MZe k využití sedimentů z vodních toků, rybníků a ostatních nádrží k zúrodnění zemědělských půd.

Mezinárodní komise pro ochranu Labe (2014) ‘Koncepce MKOL pro nakládání se sedimenty’, p. 2014.

MKOL, 2018

Monitoring eroze zemědělské půdy: Závěrečná zpráva za rok 2017

Národní plán povodí Labe, kap. III. Monitoring a hodnocení stavu

Novotný a kol., 2017: Příručka ochrany proti erozi zemědělské půdy

Plány dílčích povodí. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/priprava-planu-povodi-pro-2-obdobi/plany-dilcich-povodi/

Podpora implementace strategie resortu v oblasti přírodních a lidských zdrojů, ÚZEI 2017

Pražan a kol., 2017. Výstup z tematického úkolu ÚZEI (4109 / 2017) Podpora implementace strategie resortu v oblasti přírodních a lidských zdrojů

Rosendorf et al., 2015

Sáňka et al. 2009: Závěrečná zpráva výzkumného projektu MŽP VaV SP2e3 „Hodnocení negativního vlivu degradačních faktorů na půdu a návrh možností jeho omezení – vytvoření podkladů pro plnění požadavků daných návrhem směrnice na ochranu půdy EU“ řešeného v letech 2007–2009

Situační a výhledová zpráva půda 2015

Slavíková, A., Pravec, M., Horecký, J., Dobrovský, P., Slavík, O., Musil, J., Birklen, P., Marek, P., 2014. Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR. MŽP, VÚV T.G.M., AOPK ČR, Praha.

Souhrn podkladových analýz pro období 2014–2020

Souhrn podkladových analýz pro období 2014–2020; PS Přírodní zdroje a PS Biodiverzita

Statistická šetření ekologického zemědělství (každoroční výstupy z tematického úkolu 4212), ÚZEI

Trantinová, Peterková; 2016

Van Rompaey, a., Krasa, J. and Dostal, T. (2007) ‘Modelling the impact of land cover changes in the Czech Republic on sediment delivery’, Land Use Policy, 24(3), pp. 576–583. doi: 10.1016/j.landusepol.2005.10.003.

Vrána (1998)

VÚMOP: Příručka ochrany proti erozi zem. Půdy, 2017, Novotný a kol.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.

Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2015. MZe ČR. Praha 2016. (ZOSVH ČR 2015)

Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR v roce 2016.

Zpráva o stavu zemědělství ČR, „Zelená zpráva“, MZe, 2005-2016

Zpráva o životním prostředí České republiky za rok 2016

1. *Utužení je v tomto dokumentu chápáno jako synonymum slov zhutnění a pedokompakce.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Databáze Registru kontaminovaných ploch (RKP) obsahuje souřadnicově identifikované plochy odběru vzorků a příslušné hodnoty obsahů rizikových prvků v půdě (v mg.kg‑1). Základní přehled o lokalitách se zjištěnými nadlimitními obsahy rizikových prvků v půdě poskytují mapy Registru kontaminovaných ploch. Databáze má dvě části: 1) výsledky stanovení obsahů rizikových prvků ve výluhu 2M HNO3 – tato část je již uzavřena; 2) výsledky stanovení obsahů rizikových prvků po extrakci lučavkou královskou – tato část databáze je průběžně doplňována výsledky nových šetření. Podrobnější informace na http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/hnojiva‑a‑puda/bezpecnost‑pudy/registr‑kontaminovanych‑ploch/* [↑](#footnote-ref-2)