



Ekosystémy v roce 2030





Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost

Úřad vlády České republiky



Studie *Ekosystémy v roce 2030* vznikla v rámci projektu *Systém dlouhodobých priorit udržitelného rozvoje ve státní správě*, reg. č.: CZ.03.4.74/0.0/0.0/15_019/0002185.

Úřad vlády České republiky, Odbor pro udržitelný rozvoj

Aleš Kuták

Ekosystémy v roce 2030

Elektronická verze: www.cr2030.cz

ISBN: 978-80-7440-193-0 (on-line)



Ekosystémy v roce 2030

Červenec 2017

Aleš Kuták

Obsah

Úvod	3
Odolné ekosystémy	4
1 Krajina a ekosystémové služby	4
2 Biologická rozmanitost	10
3 Voda v krajině	16
4 Péče o půdu	20
5 Závěr	27
6 Seznam literatury	28
7 Seznam zkratek	32
8 Seznam grafů	32
9 Seznam tabulek	33
10 Seznam obrázků	33

Úvod

Česká krajina prošla zejména ve druhé polovině minulého století výraznou proměnou. Požadavky na obdělávání pozemků pomocí velkých strojů v rámci tzv. kolektivizace zemědělství vedly k likvidaci přírodních dělicích prvků a ke zvětšení průměrné rozlohy zemědělského pozemku z necelého čtvrt hektaru v roce 1948 na dnešních dvacet hektarů. ČR má tak největší průměrnou rozlohu půdního bloku v Evropě. Souběžně s mechanizací zemědělství začala být masivně využívána umělá hnojiva a chemické prostředky k hubení škůdců, eliminaci chorob zemědělských plodin a k potírání plevelů. Namísto diferencovaného využití zemědělských pozemků s respektem k jejich vodnímu režimu se ve velkém prosadilo jejich plošné odvodnění, takže tzv. systematickou drenáží je v ČR odvodněna zhruba čtvrtina zemědělské půdy.

V lesnictví, kde v téže době rovněž došlo k nástupu těžké mechanizace, pokračoval již dříve nastoupený trend preference jehličnatých, a to zejména smrkových porostů. Souběžný masivní rozvoj uhelné elektroenergetiky, založené na spalování domácího hnědého uhlí s vyšším obsahem síry, vedl vzhledem k absenci odsiřovacích technologií k rozpadu lesních porostů v některých hraničních pohořích a k plošnému poškození lesních půd kyselým spadem. Přinesl rovněž likvidaci dosavadní podoby krajiny v oblastech přímo zasažených povrchovou těžbou uhlí.

Po roce 1989 byl problém emisí síry do značné míry vyřešen. Nově přijatá ekologická legislativa a nezbytné významné investice z domácích a postupně i evropských zdrojů vedly ke snížení znečištění ovzduší i vod. Aktivizace občanské veřejnosti a její zapojení do rozhodování o krajině přinesly veřejné správě a podnikatelské sféře důležitou zpětnou vazbu a v některých případech i realizaci konkrétních projektů zlepšujících stav krajiny. Přesto poptávka po bydlení v přírodě, nízké ceny zemědělské půdy a vstřícný přístup veřejné správy k investičním projektům „na zelené louce“ vedly k zastavování okolí měst obytnými, průmyslovými a nákupními komplexy. Nárůst poptávky po silniční dopravě se stal impulsem pro umístování kapacitních silnic podle desítky let starých koncepcí do nových tras v dosud spojitě krajině. Změny v dotační politice zemědělství vedly k preferenci pěstování zemědělských plodin před chovem domácích zvířat a k další intenzifikaci zemědělství v úrodných oblastech na straně jedné a jeho živelnému útlumu v oblastech méně úrodných na straně druhé.

Cílem této práce je analyzovat, k jakému stavu krajiny a jejích klíčových ekosystémů tyto procesy vedly. Závěry budou využity pro navazující návrhovou část dokumentu.

Odolné ekosystémy

1 Krajina a ekosystémové služby

Krajinu tvoří propojené ekosystémy, které poskytují rozličné služby

Krajina je tvořena jednotlivými ekosystémy, a protože sama jako celek odpovídá definici ekosystému (tj. je soustavou živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a vzájemně se ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase), je zároveň ekosystémem vyššího řádu – krajinným ekosystémem. Jako taková poskytuje krajina mnoho rozličných přínosů – ekosystémových služeb.

Ekosystémové služby zahrnují produkci potravin i další zásadní funkce

Ekosystémy v krajině umožňují produkci potravin, krmiv i dřeva. Regulují kvalitu ovzduší, místní klima, vodní režim a kvalitu vody, erozi a změny vlastností půd, populace přenašečů nemocí i toky odpadních látek. V obecnější rovině podporují životní cyklus živočichů a rostlin, napomáhají udržování biologické rozmanitosti a zajišťují koloběh živin a půdotvorbu. Vytvářejí však také podmínky pro rekreaci a cestovní ruch, mají estetické hodnoty, jsou součástí kulturního dědictví a pomáhají budovat vztah k místu, mají význam pro vědecký výzkum a vzdělávání a mohou mít i rozměr duchovní a náboženský.¹

Kontakt s přírodou je podmínkou kvality života

Lékařský výzkum v posledních letech zjišťuje, že pobyt v přírodě, resp. v zeleni, zlepšuje psychické i fyzické zdraví.² Lidé, kteří mají možnost trávit čas v přírodě nebo třeba v městském parku, žijí déle,³ jsou v lepší psychické pohodě,⁴ více si pamatují⁵ a lépe spolupracují,⁶ děti jsou méně nepozorné.⁷

Pro život člověka je nezbytná stabilní krajina

Krajinný ekosystém schopný odolávat destabilizujícím vlivům je proto základní podmínkou dalšího vývoje lidské společnosti. Krajinu přitom zásadně ovlivňují zejména způsoby hospodaření v ní, rozvoj sídel a technické, zejména dopravní infrastruktury, těžba nerostných surovin a masové formy rekreace. V posledních letech se pak stále významněji uplatňuje změna klimatu, která ovlivňuje složení, rozmanitost a vývoj ekosystémů a jimi poskytovaných služeb.

¹ VAČKÁŘ, D.; FRÉLICHOVÁ, J.; LORENCOVÁ, E.; PÁRTL, A.; HARMÁČKOVÁ, Z.; LOUČKOVÁ, B. (2014) *Metodologický rámec integrovaného hodnocení ekosystémových služeb v ČR*.

² EEA (2013) *Environment and human health*.

³ KUO, M. (2015) How might contact with nature promote human health? *Frontiers in Psychology* 6, s. 1093.

⁴ BARTON, J.; PRETTY, J. (2010) What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? *Environmental Science & Technology* 44.

⁵ BRATMAN, G. N.; DAILY, G. C.; LEVY, B. J.; GROSS, J. J. (2015) The benefits of nature experience. *Landscape and Urban Planning* 138.

⁶ ZELENSKI, J. M.; DOPKO, R. L.; CAPALDI, C. A. (2015) Cooperation is in our nature. *Journal of Environmental Psychology* 42.

⁷ KUO, M. (2015) How might contact with nature promote human health? *Frontiers in Psychology* 6, s. 1093.

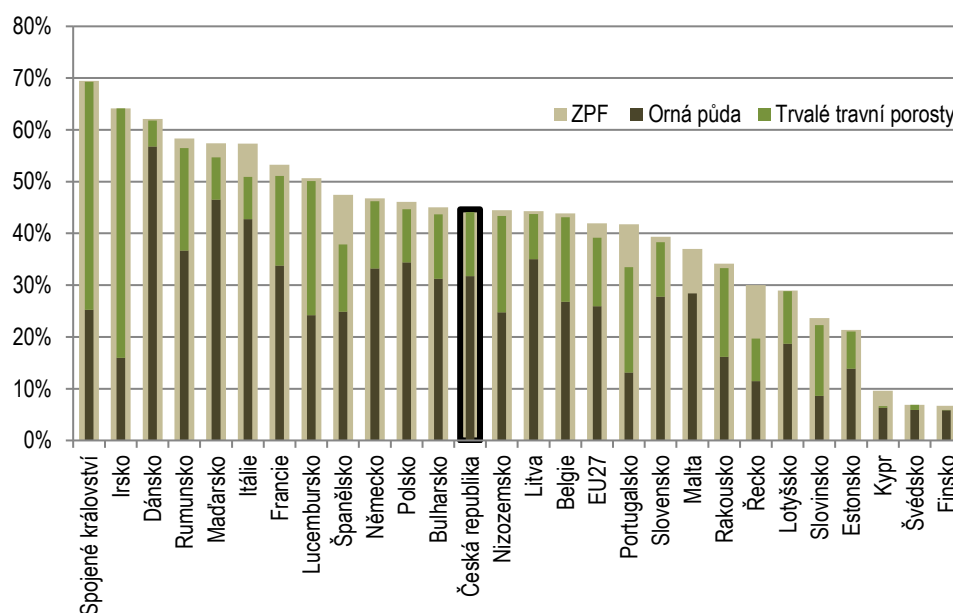
Změna klimatu přinese
častější sucha a povodně

Změna klimatu ovlivní ekosystémy zásadní pro ukládání uhlíku (lesy, trvalé travní porosty či mokřady a rašeliniště), tedy naprostou většinu přírodních stanovišť v naší krajině. Povede ke zvýšení rizik, např. povodní, sucha a rychlého šíření nepůvodních druhů rostlin a živočichů.⁸ Tyto jevy způsobí změny v území, které mohou ovlivňovat odrazivost zemského povrchu a dále přispět k regionální změně klimatu.

Česká republika má vysoký
podíl orné půdy i lesů

Podoba české krajiny byla doposud utvářena zejména zemědělstvím. Podíl orné půdy je v České republice vysoký i ve srovnání s průměrem EU 27 (viz Graf 1). Dle dat veřejného registru půdy LPIS bylo v roce 2014 zemědělsky využíváno 45 % území České republiky, z čehož orná půda tvořila 70 % a trvalé travní porosty 28 %. Rozloha orné půdy však pozvolna klesá a zvyšuje se plocha trvalých travních porostů, lesů a zastavěných ploch. Podíl lesů činil v roce 2014 podle Katastru nemovitostí 34 % z celkové rozlohy našeho území.

Graf 1 Podíl zemědělské půdy celkem (ZPF), orné půdy a trvalých travních porostů na celkovém území [%], 2013. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) Zpráva o životním prostředí České republiky 2014, s. 96.



Ekologicky
obhospodařované orné půdy
je u nás velmi málo

Mezi lety 2000 a 2014 vzrostla výměra zemědělské půdy obhospodařované ekologicky téměř třikrát a za posledních 10 let téměř dvakrát – z 255 tis. ha na 494 tis. ha. V roce 2014 tak bylo ekologicky obhospodařováno cca 11,7 % celkové výměry zemědělského půdního fondu. Ve struktuře ekologicky obhospodařované zemědělské půdy ovšem dlouhodobě výrazně převládají trvalé travní porosty (83,6 %), které zahrnují 41,5 % celkové rozlohy trvalých travních porostů u nás. Na druhé straně je u nás ekologicky obhospodařováno necelých 57 tis. ha orné půdy, což

⁸ TEEB (2009) The Economics of Ecosystems and Biodiversity. *TEEB Climate Issues Update*. UK NEA (2011) *Synthesis of Key Findings*.

představuje pouze 2,3 % celkové rozlohy orné půdy,⁹ u níž má přitom změna směrem k šetrnějšímu hospodaření největší efekt.

Trh s biopotravinami je dosud málo rozvinutý

Průměrná spotřeba biopotravin v peněžním vyjádření na obyvatele v roce 2014 zůstala pod hranicí 200 Kč a podíl biopotravin na celkové spotřebě potravin a nápojů činil 0,72 %.¹⁰

Čeští zemědělci jsou nadprůměrně závislí na dotacích

Podíl přímých plateb v čisté přidané hodnotě zemědělských podniků je u nás vysoký – v roce 2012 činil 47 %, v porovnání s 31 % průměru EU. Tento poměr z ekonomického hlediska svědčí o nezdravé závislosti českých zemědělců na podporách namísto na podmínkách trhu.¹¹ Na druhé straně tento stav umožňuje do jisté míry ovlivňovat nastavením dotací dopady zemědělství na krajinu.

Podmínka pěstování nejméně 3 plodin nemá v ČR žádný efekt

V roce 2014 vstoupila v platnost reforma Společné zemědělské politiky EU¹². Součástí nových pravidel je tzv. „ozelenění“ 30 % přímých plateb poskytovaných zemědělským podnikům za zavedení postupů šetrných k životnímu prostředí, jako je určitá minimální diverzifikace plodin, zachování ekologicky významných krajinných prvků, jakož i určité minimální plochy trvalých travních porostů. Zemědělec hospodařící na více než 30 hektarech orné půdy (a takoví v ČR obdělávají většinu orné půdy) tak musí pěstovat minimálně 3 plodiny – navíc s tím, že hlavní plodina nezabere více než 75 % orné půdy, a zároveň hlavní dvě plodiny společně nezaberou více než 95 % orné půdy. Tato podmínka má ale v ČR pochybný efekt. Minimálně 3 plodiny – pšenice, kukuřice a řepka – byly součástí osevního postupu většiny zemědělských podniků i před reformou Společné zemědělské politiky¹³ v roce 2014.

Další podmínkou jsou plochy vyčleněné v ekologickém zájmu

Zároveň každý, kdo hospodaří na alespoň 15 hektarech orné půdy, musí alespoň 5 % z její výměry vyčlenit jako tzv. plochu v ekologickém zájmu. Za ni byly v roce 2016 uznávány úhory s porostem, souvratě,¹⁴ plochy s rychle rostoucími dřevinami a zalesněné plochy, plochy s meziplodinami a s plodinami vázajícími dusík a tzv. krajinné prvky v ekologickém zájmu – samostatně stojící dřeviny, stromořadí a skupiny dřevin, terasy, meze, travnaté údolnice, příkopy a mokřady. Pro výpočet plochy v ekologickém zájmu jsou skutečné rozlohy těchto jednotlivých typů ploch vynásobeny váhovým koeficientem podle svého ekologického významu – v rozmezí hodnot od 0,3 (např. plochy s meziplodinami) po 2,0 (např. stromořadí). Opatření s vyšším ekologickým významem při stejné skutečné rozloze tak pro splnění podmínek ozelenění přímých plateb „platí více“.

⁹ CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 102.

¹⁰ ÚZEI (2016) *Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2014*.

¹¹ MZE ČR (2016) *Strategie resortu MZe ČR s výhledem do roku 2030*.

¹² EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EU (2013) *Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1307/2013 ze dne 17. prosince 2013*.

¹³ EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EU (2013) *Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1307/2013 ze dne 17. prosince 2013*.

¹⁴ Definice souvratí viz MŽP ČR. Souvrat'. eAGRI [online].

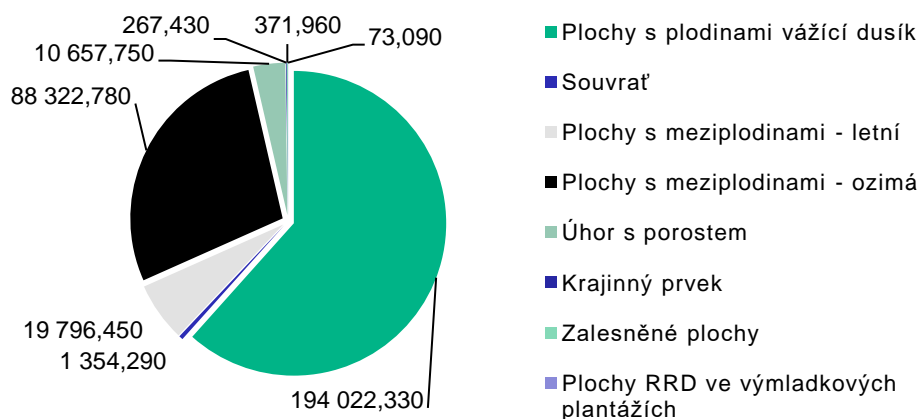
Krajinných prvků je v rámci ozelenění přímých plateb realizováno minimum

Nejčastěji českými zemědělci využívané typy ploch vyčleněných v ekologickém zájmu jsou plochy s plodinami vázajícími dusík a plochy s meziplodinami. Podíl těchto ploch v roce 2016 činil 96 % z celkové rozlohy ploch vyčleněných v ekologickém zájmu. Bohužel krajinných prvků, které by bylo nejvíce žádoucí do krajiny doplnit, bylo v roce 2016 v rámci ozelenění přímých plateb deklarováno mizivých 267 ha. Tato hodnota je zejména pro podporu biodiverzity naprosto zanedbatelná (viz kapitola Biologická rozmanitost).

Tabulka 1 Přehled způsobů naplňování podmínky vyčlenění plochy v ekologickém zájmu v roce 2016. Zdroj: SZIF, na osobní vyžádání.

	Počet žadatelů	Celková rozloha (ha)	Průměrná výměra na žadatele (ha)
Plochy s plodinami vázajícími dusík	5 329	194 022,3300	36,4088
Plochy s meziplodinami – ozimé	2 945	88 322,7800	29,9908
Plochy s meziplodinami – letní	771	19 796,4500	25,6763
Úhory s porostem	1 119	10 657,7500	9,5244
Souvratě	343	1 354,2900	3,9484
Zalesněné plochy	34	371,9600	10,9400
Krajinný prvek – mez	177	137,0400	0,7742
Krajinný prvek – skupina dřevin	251	75,1100	0,2992
Plochy rychle rostoucích dřevin ve výmladkových plantážích	15	73,0900	4,8727
Krajinný prvek – stromořadí	22	31,0900	1,4132
Krajinný prvek – travnatá údolnice	19	19,0700	1,0037
Krajinný prvek – solitérní dřevina	50	1,6600	0,0332
Krajinný prvek – příkop	2	1,5300	0,7650
Krajinný prvek – terasa	5	1,0600	0,2120
Krajinný prvek – mokřad	3	0,8700	0,2900

Graf 2 Přehled způsobů naplňování podmínky vyčlenění plochy v ekologickém zájmu v roce 2016. Zdroj: SZIF, na osobní vyžádání, vlastní zpracování.



Plochy v ekologickém zájmu – málo krajinných prvků

Podíl krajinných prvků na celkové rozloze ploch vymezených v ekologickém zájmu je na úrovni EU malý, ačkoli hlavním cílem bylo zachovat a zlepšit úroveň biologické rozmanitosti zemědělské krajiny. V EU byly v roce 2015 plochy vymezené v ekologickém zájmu ze 45 % osázeny plodinami

vázajícími dusík, 28 % tvořily meziplodiny a krycí plodiny, 21 % úhory a jen 4 % krajinné prvky¹⁵.

Plochy v ekologickém zájmu

Studie Institutu pro evropskou environmentální politiku z roku 2016¹⁶ posoudila pravděpodobné dopady ploch nejčastěji vymezených v ekologickém zájmu (tedy ploch s plodinami vázajícími dusík a ploch s meziplodinami a krycími plodinami) na biodiverzitu a porovnála je s možnými přínosy ploch ležících ladem (úhorů), krajinných prvků a opatření realizovaných na okrajích polí. Podle autorů volnost při výběru typů ploch vymezených v ekologickém zájmu většinou nevedla k volbě alternativ přínosných pro biologickou rozmanitost. Autoři konstatují, že pro podporu biodiverzity nabízejí porosty plodin vázajících dusík, meziplodin a krycích plodin poměrně málo výhod ve srovnání s krajinnými prvky a s opatřeními zacílenými na okraje polí.

Plodiny vázající dusík

V případě plodin vázajících dusík studie¹⁷ shledala jako nepravděpodobné, že by významně podpořily biologickou rozmanitost zemědělské krajiny, neboť pouze malá část ze sledovaných států nastavila vhodné podmínky pro obhospodařování těchto ploch. V případě luštěnin (např. hrách, fazole, čočka nebo sója) je tak ponechána možnost aplikace pesticidů jako u konvenčního obhospodařování těchto plodin. Pěstování pícnin (např. vojtěšky) by mohlo mít určitý přínos pro biodiverzitu, pokud by porosty byly vždy víceleté a rovněž neošetřované pesticidy. U extenzivně obhospodařovaných pícnin sice obvykle není problém s používáním pesticidů, ale pro zvýšení jejich přínosu pro živočichy je dále nutné např. omezit sečení porostů.

Biodiverzita, meziplodiny a krycí plodiny

Podle autorů studie¹⁸ existuje jen málo důkazů, že konvenční meziplodiny a krycí plodiny (např. hořčice, travní směsi nebo svazenka) jsou obecně prospěšné pro biodiverzitu jiných skupin, než je půdní makrofauna, a pokud jejich nárůstem dojde ke snížení výměry obilních strnišť v zimě, mohou mít i negativní dopad na některé ubývající druhy polních ptáků.¹⁹ Případové studie jednotlivých zemí ukazují, že meziplodiny a krycí plodiny tam mají přispět k řešení různých jiných výzev (např. zvýšené koncentrace živin v půdě)²⁰ a jsou používány v rámci pravidelné rotace plodin jen na

¹⁵ EK (2016) *Review of greening after one year*.

¹⁶ UNDERWOOD, E.; TUCKER, G. (2016) *Ecological Focus Area choices and their potential impacts on biodiversity*. Studie se zaměřila na následujících 13 zemí/regionů: Francie, Německo, Itálie, Maďarsko, Nizozemsko, Polsko, Rumunsko, Španělsko, Spojené království (všechny čtyři regiony) a region Vlámsko v Belgii.

¹⁷ Tamtéž.

¹⁸ Tamtéž.

¹⁹ Obilná strniště jsou mnoha studiemi prokázány vhodný potravní biotop – pro posklizňové zbytky a částečně nabídku plevelů, které na nich stihnou do zimy vyrůst. Při dostatečné výšce ponechaného strniště mohou představovat i vhodný úkryt.

²⁰ Příklady prací, které dokládají pozitivní vliv meziplodin, spočívající ve sníženém vyplavování dusíku z půdy za různých podmínek:

LAURENT, F.; RUELLAND, D. (2011) Assessing impacts of alternative land use and agricultural practices on nitrate pollution at the catchment scale. *Journal of Hydrology*, 409, pp. 440-450.

omezenou dobu. Proto nemohou zajistit dlouhodobé doplňující benefity pro biologickou rozmanitost, které by tyto plodiny mohly poskytnout, pokud by byly pěstovány až do fáze květu pro opylovače a produkce semen pro volně žijící živočichy.

Výhody úhory

Již zmíněná studie²¹ v závěru konstatuje, že plochy s plodinami vázajícími dusík, meziplodinami a krycími plodinami nabízejí poměrně málo výhod ve srovnání s úhory bez porostu i s porostem. Úhory mohou být pro podporu biologické rozmanitosti velmi dobrá volba, byť jejich přínos byl dosud pravděpodobně nižší, než by být mohl, a to kvůli různým omezením, které u nich členské státy zavedly. Rovněž konvenční přístup při začlenění úhorů do osevního postupu, bez jasného zvážení časového aspektu, kdy jsou tyto plochy nejvíce prospěšné pro faunu (např. ptačí druhy), snižuje jejich přínosy. Avšak i přes to vše jsou úhory pro biodiverzitu přínosnější než plochy s plodinami.

Společenstva rostlin a živočichů ovlivňuje rozpad území na izolované části

Zemědělská činnost a urbanizace způsobují rozpad krajiny na více či méně izolované díly. Největší záporný vliv na spojitost krajiny má ale výstavba a užívání dopravní infrastruktury. Při ní dochází k nejnámennějšímu dělení populací, ke zvětšování migračních vzdáleností a tvorbě bariér, a tím k omezení potravních zdrojů a snížení příležitostí k rozmnožování. Výsledkem je ztráta genetické pestrosti a snížená životaschopnost populací a ekosystémů. V neposlední řadě tato fragmentace snižuje potenciál krajiny pro rekreaci a její prostupnost pro člověka.

Česká krajina je výrazně fragmentovaná

Během let 2000–2010 klesla rozloha nefragmentované krajiny z 54 tisíc km² (68,6 % celkové rozlohy ČR) až na 50 tisíc km². V roce 2010 tak pokrývala 63,4 % celkové rozlohy ČR. Oblasti nefragmentované krajiny mají podle používané metodiky rozlohu větší než 100 km² a jsou ohraničeny silnicemi s vyšší intenzitou dopravy než 1 000 vozidel za 24 hodin nebo vícekolejnými železničními tratěmi.²² V evropském kontextu patří Česká republika ke státům s nejvíce fragmentovanou krajinou, přičemž hůře je na tom už pouze Lucembursko, Belgie a Nizozemsko.²³

Zásadní pro spojitost krajiny je stav dálkových migračních koridorů

Fragmentace krajiny v důsledku bariérového efektu pozemních komunikací a dalších umělých struktur vedla na území ČR k návrhu sítě dálkových migračních koridorů pro velké savce, která současně navazuje na obdobné sítě v sousedních státech. Dálkové migrační koridory jsou dlouhé desítky kilometrů, široké v průměru 500 m a propojují oblasti významné pro výskyt velkých savců. Zároveň zajišťují alespoň minimální spojitost krajiny i pro ostatní druhy, které jsou vázány na lesní prostředí.

CONSTANTIN, J.; BEAUDOIN, N.; LAUNAY, M.; DUVAL, J.; MARY, B. (2012) Long-term nitrogen dynamics in various catch crop scenarios: Test and simulations with STICS model in a temperate climate. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 147, 36–46.

²¹ UNDERWOOD, E.; TUCKER, G. (2016) *Ecological Focus Area choices and their potential impacts on biodiversity*.

²² CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 86.

²³ CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 97.

Kritická místa migračních koridorů

Na síti dálkových migračních koridorů bylo identifikováno celkem 29 kritických míst, která jsou v současné době neprůchodná nebo průchodná jen s velkými problémy. Většinou se jedná o křížení koridorů s dálnicemi, v ostatních případech je koridor veden dlouhým úsekem bezlesí či hustě zastavěným územím.²⁴

Historické úpravy dosud brání zlepšování stavu vodních toků

Migrační prostupnost a přirozenou rozmanitost vodních toků narušují zejména historické příčné stavby a technické úpravy. Rozsah budování rybích přechodů a revitalizací dílčích úseků vodních toků byl dosud malý a jejich efekt na celkový ekologický stav je tudíž nedostatečný (viz kapitola Voda v krajině).²⁵

Intenzivně obhospodařovaná krajina také postrádá spojitou a hustou síť místních cest, a není proto v dostatečné míře přístupná ani člověku.

2 Biologická rozmanitost

Rozmanitá společenstva volně žijících druhů živočichů a rostlin, vázaná na svá přirozená stanoviště a schopná přizpůsobit se měnícím se podmínkám prostředí, jsou základním předpokladem pro to, aby jimi tvořené ekosystémy poskytovaly ekosystémové služby.

V současné krajině je nedostatek přírodních prvků

V současné intenzivně hospodářsky využívané a osídlené krajině je nedostatek stanovišť, které poskytují vhodné podmínky pro trvalou existenci rozmanitých biologických druhů a jejich typických společenstev – ať už jde o drobné mokřady, říční nivy a přirozená koryta volně tekoucích řek a potoků, meze, remízy, druhově i prostorově pestré lesy, staré stromy, tradiční pastviny nebo květnaté louky.

S poklesem rozmanitosti způsobů hospodaření ubývá i rozmanitosti přírody

V některých oblastech lidé v krajině hospodařit přestávají, a proto ubývá specifických stanovišť, na která jsou vázané určité, zpravidla již vzácné druhy organismů. Louky a pastviny zarůstají dřevinami, mizí staré sady, v lesích pouze na několika posledních místech přežívají druhy vázané na historické formy hospodaření. Většina území je naopak hospodářsky využívána až příliš intenzivně, v důsledku čehož dochází k narušování funkcí ekosystémů. Tyto faktory ohrožují nejen vzácné druhy a společenstva, ale vedou také ke snižování počtu jedinců dříve běžných druhů.²⁶

Biodiverzita v rozmanité krajině a v monokulturách – projekt LISA

Výmluvné výsledky přináší porovnávání biodiverzity v heterogenní krajině s malými polními celky s biodiverzitou v převážně homogenní krajině s rozsáhlými monokulturami. Projekt LISA²⁷ porovnává v ČR a Rakousku

²⁴ AOPK ČR; EVERNIA; VÚKOZ (2010) *Vyhodnocení migrační propustnosti krajiny pro velké savce a návrh ochranných a optimalizačních opatření.*

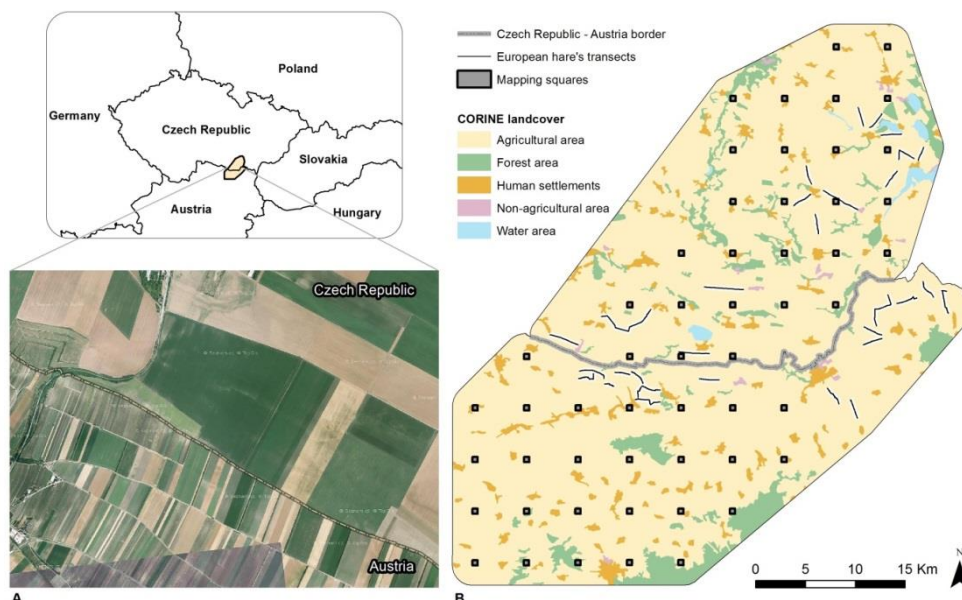
²⁵ MŽP ČR (2016) *Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025.*

²⁶ AOPK ČR (2009) *Příroda a krajina České republiky.*

²⁷ Projekt LISA je celoevropskou iniciativou koordinovanou Ústavem pro agroekologii a biologickou rozmanitost (IFAB) v Mannheimu. Sběr dat probíhá v několika zemích Evropy standardizovanou metodikou s cílem vyhodnotit stav zemědělských biotopů a zejména

dvě navazující studijní území, která mají podobné podmínky jako je klima, reliéf, nadmořská výška (a dokonce i stejné procento zornění), liší se ale svojí strukturou a způsoby hospodaření.

Obrázek 1 Poloha studijního území na česko-rakouské hranici, rozmístění mapovacích čtverců a rozdíly ve velikosti ploch osetých v témže čase jednou plodinou v ČR a v Rakousku. Zdroj: GAMERO, A.; ŠÁLEK, M. (2017) *Effects of habitat heterogeneity on biodiversity in intensive arable farms.*



V letech 2014 a 2015 byla na obou studijních plochách sledována početnost a druhová diverzita pavouků, motýlů, ptáků a početnost zajíců. Dosavadní výsledky projektu jasně prokazují negativní vliv rostoucí velikosti plochy zemědělského pozemku na druhovou diverzitu motýlů i ptáků a na početnost motýlů a zajíců.²⁸

Tabulka 2 Srovnání vybraných skupin živočichů včetně zajíců, sledovaných v letech 2014-2016. U zajíců je uveden odhadovaný počet jedinců na 100 ha, zatímco u ostatních skupin živočichů je uveden počet všech zjištěných druhů v celé ploše. Zdroj: GAMERO, A.; ŠÁLEK, M. (2017): *Effects of habitat heterogeneity on biodiversity in intensive arable farms.*

Sledovaná skupina	Rakousko	Česká republika	Rozdíl
Pavouci	24	35	-31 %
Motýli	40	25	38 %

sledovat přínosy reformované Společné zemědělské politiky. Česká republika se do projektu zapojila v roce 2014 na dvou lokalitách, na Českobudějovicku a na jižní Moravě. V ČR je hlavním řešitelem projektu Ing. Martin Šálek, Ph.D. z Ústavu biologie obratlovců AV ČR.

²⁸ GAMERO, A.; ŠÁLEK, M. (2017) *Effects of habitat heterogeneity on biodiversity in intensive arable farms.*

Ptáci	82	56	32 %
Zajíci	95,1	15,4	84 %

Genetická diverzita uvnitř druhů má i značný hospodářský význam

Snižování počtu jedinců a fragmentace populací má za následek nižší genetickou rozmanitost uvnitř druhu. Diverzita genů má přitom zásadní význam pro přežívání životaschopných populací druhu i pro hospodářskou činnost člověka, protože představuje přirozenou zásobárnu rozmanitých genotypů pro možné využití ve šlechtitelství a následně v zemědělské výrobě, v biotechnologiích a v potravinářském, kosmetickém a rovněž ve farmaceutickém průmyslu.²⁹

Chráněná území pokrývají více než pětinu rozlohy ČR

Pro zachování biodiverzity je podstatná zvláštní ochrana území přírodovědecky či esteticky velmi významných nebo jedinečných, s cílem zachování nebo zlepšení stavu území, zachování přírodních funkcí krajiny nebo ponechání území či jeho části samovolnému vývoji. V současné době činí plocha všech národních parků, chráněných krajinných oblastí, národních přírodních rezervací, přírodních rezervací, národních přírodních památek, přírodních památek, evropsky významných lokalit a ptačích oblastí 17 240 km², což je 22,2 % rozlohy České republiky.³⁰ Míra ochrany či aktivního zasahování ve prospěch přírody se nicméně u jednotlivých typů chráněných území a jejich částí (jádrová oblast versus okrajová část) zásadně liší.

Většina přírodních stanovišť se nenachází v příznivém stavu

Pouze 16 % evropsky významných typů přírodních stanovišť v České republice bylo v letech 2007–2012 shledáno v příznivém stavu. V případě České republiky se hodnotí celkem 60 typů stanovišť, toto hodnocení proto dává dobrý přehled o celkovém stavu našich přírodních biotopů. Nejhůře jsou na tom lesy, dále pak vodní toky, přirozené a polopřirozené travinné porosty a rašeliniště.³¹

Třetina druhů je ve své další existenci ohrožená

Na území České republiky se vyskytuje asi 80 tisíc známých druhů rostlin, hub a živočichů. Polovinu z tohoto počtu tvoří houby a 90 % z nich jsou houby mikroskopické. Třetina ze všech u nás žijících druhů je podle evropských i českých tzv. červených seznamů hodnocena jako ohrožená, přičemž stovky druhů na našem území již vymřely.³²

Nejohroženějšími jsou druhy vázané na vodní toky a historické způsoby hospodaření

Nejohroženějšími jsou druhy rostlin a živočichů vázané na vodní toky, u nás postižené regulacemi a z nich plynoucími změnami dynamiky proudění, dále druhy vázané na staré a tlející dřevo, které je v českých lesích vzhledem k převažujícím způsobům hospodaření přítomno pouze v naprosto nedostatečné míře, a především skupiny druhů vázané na pestré mozaiku krajinných prvků, tedy motýli, obojživelníci a plazi. Ohrožená je polovina druhů našich cévnatých rostlin (cévnaté jsou všechny rostliny s výjimkou řas, lišejníků a mechorostů). Z původních 161 druhů

²⁹ MŽP ČR (2016) *Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025*.

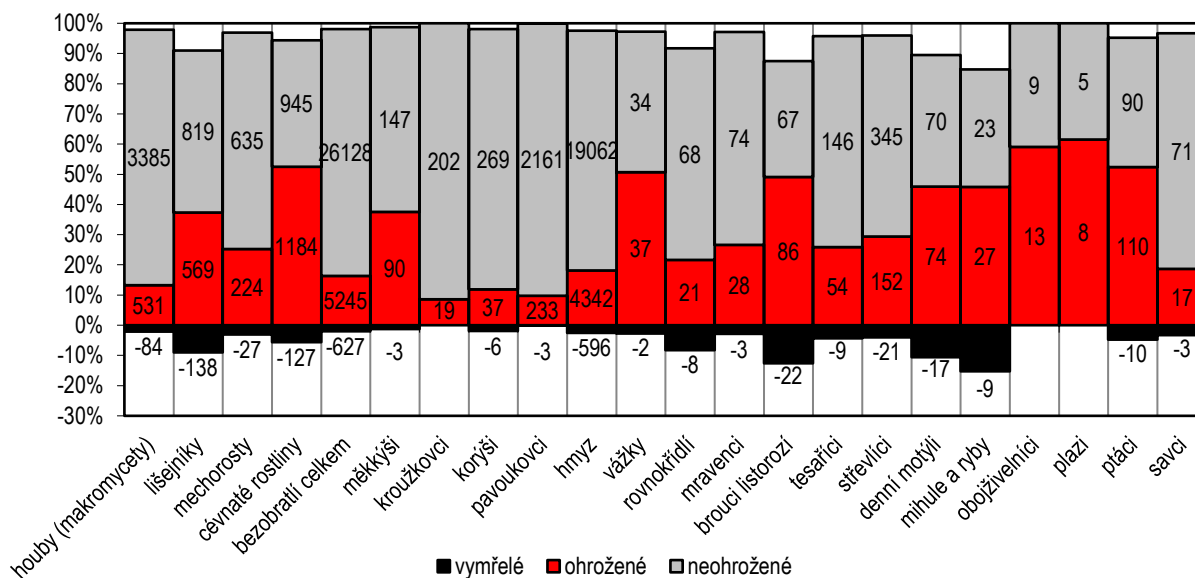
³⁰ Informace AOPK ČR na osobní vyžádání.

³¹ CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 61–62.

³² AOPK ČR (2009) *Příroda a krajina České republiky*.

našich denních motýlů již 17 druhů v České republice vyhynulo a 74 druhů je ohroženo. Ohrožená je též nadpoloviční většina druhů našich včel,³³ vážek, ryb, obojživelníků, plazů a ptáků. Lépe jsou na tom pouze savci.³⁴

Graf 3 Stav druhů ČR podle červených seznamů. Čísla udávají počet druhů v dané kategorii. Zdroj: AOPK, data za rok 2010, na osobní vyžádání.



Změny zemědělské krajiny ilustruje pokles četnosti ptáků

Mezi nejlépe prozkoumané skupiny živočichů patří ptáci (Viz Graf 4 **Error! Reference source not found.**). Mezi lety 1982 a 2014 poklesla četnost všech běžných druhů ptáků v České republice o 7,6 %, četnost populací lesních druhů ptáků o celkem 18,9 % a četnost ptáků zemědělské krajiny o 27,5 %. Lze přitom předpokládat, že se četnost ptáků snižovala již před počátkem sledování v roce 1982. Trendy vývoje ptačích populací věrně odrážejí změny ve využívání krajiny, v menší míře se projevuje i změna klimatu.

Ptáků ubývá, když se hospodářství příliš intenzivně, nebo se nehospodář vůbec

K dočasnému pozitivnímu vývoji došlo po roce 1989, kdy se na omezenou dobu snížila intenzita zemědělství. Díky tomu se četnost ptáků zemědělské krajiny okamžitě zvýšila³⁵ a v letech 1994 a 1995 dosáhla úrovně zhruba 130 % roku 1982. S ekonomickou konsolidací zemědělství nastal opět prudký úbytek, který trvá dodnes. K dalšímu zhoršení došlo po změně způsobu financování zemědělství po vstupu České republiky do EU v roce 2004, kdy četnost ptáků zemědělské krajiny klesala z 99 % úrovně roku 1982 ke konečnému stavu 72,5 % v roce 2014.

V lesích se vzácné druhy stávají ještě vzácnějšími

Četnost lesních druhů ptáků se snižuje víceméně stabilním tempem po celou dobu sledování až na úroveň 81,1 % v roce 2014. Striktně lesní druhy snižují četnost a nahrazují je široce rozšířené druhy, snášejší

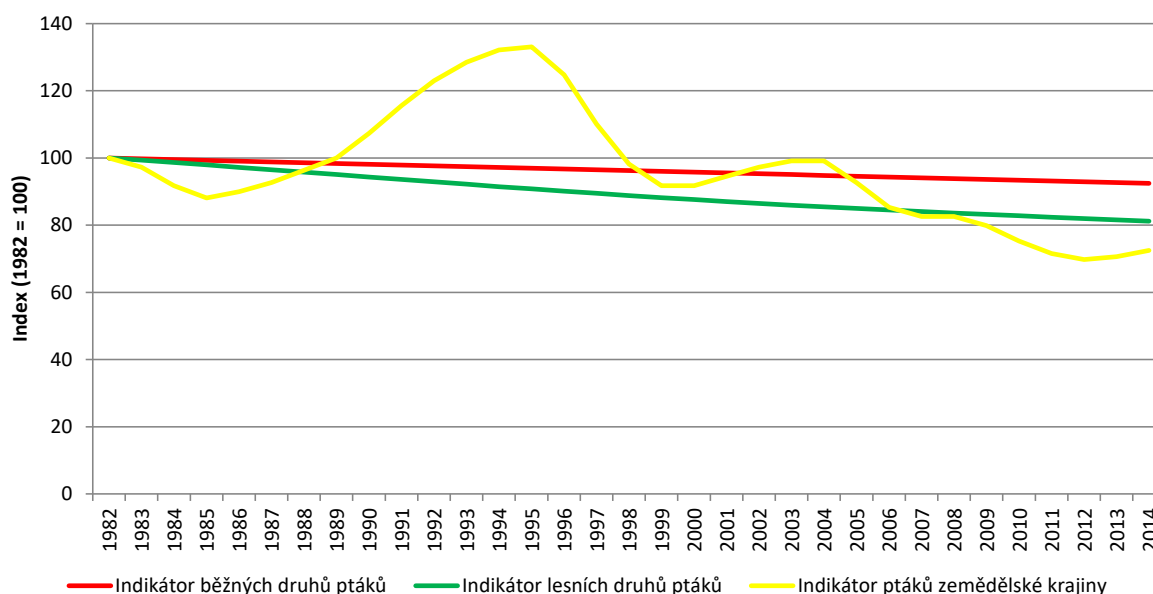
³³ ČÍZEK, L.; KONVIČKA, M.; BENEŠ, J.; FRIC, Z. (2009) Zpráva o stavu země: Odhmyzeno. Jak se daří nejpočetnější skupině obyvatel České republiky? *Vesmír* 88.

³⁴ AOPK ČR (2009) *Příroda a krajina České republiky*.

³⁵ REIF, J.; VOŘÍŠEK, P.; ŠTASTNÝ, K.; BEJČEK, V.; PETR, J. (2008) Agricultural intensification and farmland birds. *Ibis* 150.

značné rozmezí podmínek prostředí.³⁶ Dochází tak k unifikaci ptačích společenstev, k stírání rozdílů v druhové skladbě ptáků u původně odlišných ekosystémů. Vzácné a úzce specializované druhy se stávají ještě vzácnějšími, biodiverzita na místní a regionální úrovni se snižuje. Příčiny tohoto vývoje však nebyly dosud studovány.

Graf 4 Indikátor běžných druhů ptáků podle jednotlivých typů prostředí, ČR, 1982–2014. Zdroj: ÚV ČR (2016) *Situační zpráva ke Strategickému rámci udržitelného rozvoje ČR*, s. 151.



Kvůli změně klimatu lze očekávat úbytek počtu ptačích druhů

Faktorem, který ve vzrůstající míře ovlivňuje složení ptactva ČR zhruba od poloviny 90. let 20. století, je změna klimatu. Jejím vlivem mizí ze střední Evropy druhy severské a mírně přibývají teplomilné druhy, jejichž těžištěm výskytu byla doposud jižní Evropa.³⁷ V souvislosti s tím lze na našem území očekávat další úbytek druhů ptactva,³⁸ neboť oblast s největší druhovou pestrostí, do které naše země v současnosti patří, se bude přesunovat severovýchodním směrem.

Změnu klimatu musí kompenzovat lepší struktura krajiny

Změna klimatu bude v následujících desetiletích stále výrazněji ovlivňovat i biodiverzitu jako takovou. Pokud nebude alespoň částečně kompenzována vhodnější (než současnou) strukturou krajiny, bude mít za následek celkové ochuzení původní biologické rozmanitosti. Změna klimatu totiž může prospět pouze omezenému počtu velmi přizpůsobivých druhů, druhů rumištních nebo druhů se sklonem k rychlému šíření. Naopak uškodit

³⁶ REIF, J.; ŠKORPILOVÁ, J.; VERMOUZEK, Z.; ŠŤASTNÝ, K. (2014) Změny početnosti hnízdních populací běžných druhů ptáků v České republice za období 1982–2013. *Sylvia* 50.

³⁷ REIF, J.; VOŘÍŠEK, P.; ŠŤASTNÝ, K.; KOSCHOVÁ, M.; BEJČEK, V. (2008) The impact of climate change on long-term population trends of birds in a central European country. *Animal Conservation* 11.

³⁸ HUNTLEY, B.; GREEN, R. E.; COLLINGHAM, Y. C.; WILLIS, S. G. (2007) *Climatic Atlas of European Breeding Birds*.

může zejména vzácným druhům s velmi specifickými nároky na životní prostředí.³⁹

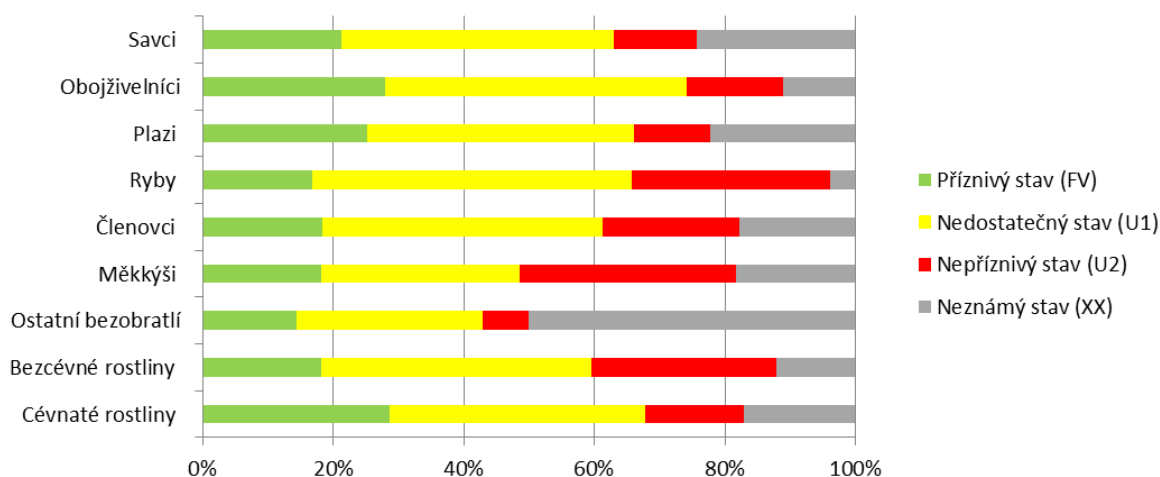
Invazní nepůvodní druhy představují vážnou hrozbu

Invazní nepůvodní organismy představují vážnou hrozbu pro původní druhy, společenstva a ekosystémy. Nezanedbatelné jsou též ekonomické škody. Některé invazní nepůvodní druhy mohou zároveň i negativně působit na lidské zdraví. Česká republika je kvůli své poloze, hustému osídlení a husté síti řek, silnic a železnic jako hlavních cest šíření k biologickým invazím velmi náchylná. Dá se předpokládat, že v důsledku pokračující globalizace a očekávané změny klimatu bude závažnost tohoto problému dále stoupat.⁴⁰

Úbytek biodiverzity sledujeme v celé Evropě

V EU25 jako celku bylo v období let 2007–2012 pouze 23 % evropsky významných druhů živočichů a rostlin a 16 % evropsky významných stanovišť hodnoceno jako „nacházející se v příznivém stavu“ (Viz Graf 5). V České republice se přitom jednalo ve stejném období o 25 % evropsky významných druhů živočichů a rostlin a 16 % evropsky významných stanovišť. Mezi roky 1990–2012 poklesla v Evropě populace běžných druhů ptáků o 12 %, populace lesních ptáků o 8 % a populace ptáků zemědělské krajiny dokonce o 30 % (Viz Graf 6). Mezi lety 1990–2011 byl také zaznamenán značný úbytek populací lučních motýlů jako výsledek zásadního poklesu rozmanitosti travních porostů (Viz Graf 7 **Error! Reference source not found.**).

Graf 5 Stav evropsky významných druhů živočichů a rostlin v EU25 dle taxonomických skupin [%], 2007–2012. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) Zpráva o životním prostředí České republiky 2014, s. 66.



Poznámka ke grafu: bezcévné rostliny = zde mechorosty a lišejníky

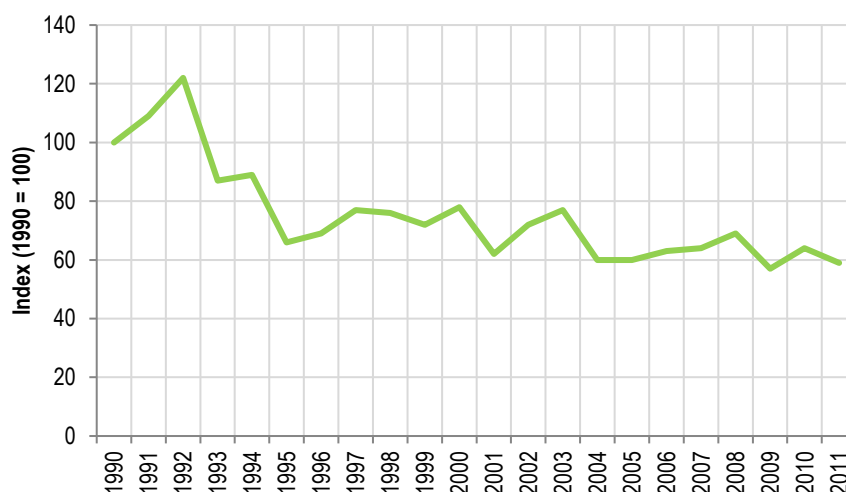
³⁹ MŽP ČR (2015) Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.

⁴⁰ MŽP ČR (2016) Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025.

Graf 6 Vývoj indikátoru běžných druhů ptáků zemědělské krajiny, indikátoru běžných lesních druhů ptáků a celkového indikátoru všech běžných druhů ptáků v Evropě, 1990–2012. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 67.



Graf 7 Vývoj indikátoru lučních motýlů v Evropě, 1990–2011. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 67.

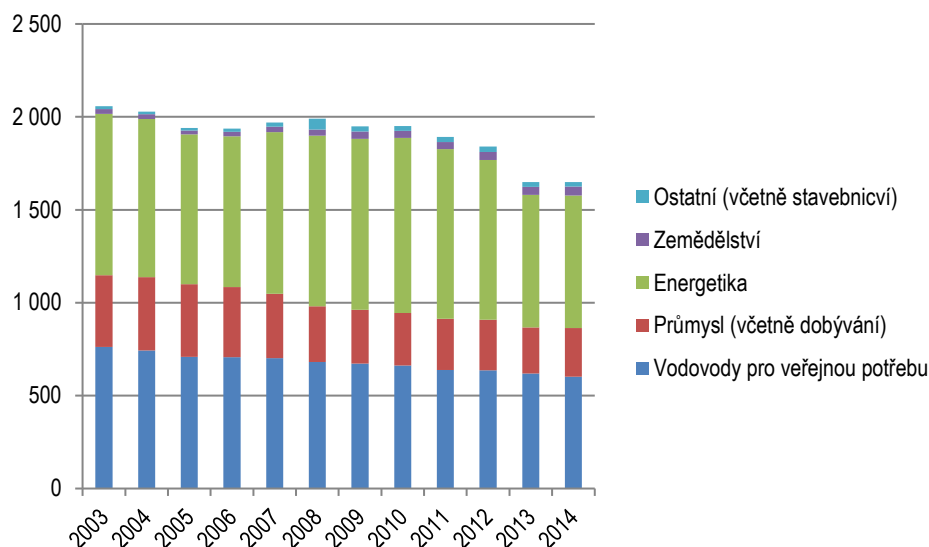


3 Voda v krajině

Voda je základní podmínkou fungování ekosystémů i hospodářských odvětví

Voda je základní složkou všech organismů a ekosystémů a podmínkou jejich existence. Bezpečnost dodávek kvalitní vody je zásadní pro kvalitu života člověka. Voda je nenahraditelnou vstupní surovinou pro hospodářské sektory od energetiky a průmyslu až po zemědělství a potravinářství (viz Graf 8).

Graf 8 Odběry povrchových a podzemních vod jednotlivými sektory v ČR [mil. m³], 2003–2014. Zdroj: MŽP, data na osobní vyžádání, vlastní zpracování.⁴¹



Stav mnoha našich povrchových a podzemních vod je nevyhovující

Alespoň dobrého nebo ještě lepšího ekologického stavu, resp. (pro silně ovlivněné a umělé povrchové vody) ekologického potenciálu, dosáhlo při posledním hodnocení pouze 21 % útvarů povrchových vod. Dobrého chemického stavu dosáhlo 57 % útvarů povrchových vod. Při hodnocení útvarů podzemních vod mělo vyhovující chemický stav 27 % a vyhovující kvantitativní stav 69 % z nich.⁴²

Odtok urychlily regulace vodních toků a plošné odvodňování pozemků

Schopnost naší krajiny zadržovat vodu byla v minulosti významně oslabena zejména rozsáhlými úpravami vodních toků a odvodněním zemědělsky či lesnický obhospodařovaných pozemků, vedoucími ke zrychlení odtoku vody do dolních částí povodí, kde leží většina sídel. Systematickou drenáží je v ČR odvodněna zhruba čtvrtina zemědělské půdy.⁴³ 20–30 % odvodňovacích systémů je přitom v současnosti poškozeno⁴⁴ a naléhavě vyžaduje rozhodnutí o svém dalším osudu.

Pokračující destabilizace vodního režimu v krajině je spojena také s nárůstem rozsahu zpevněných ploch a s nevhodným trasováním a odvodněním komunikací včetně lesních cest.

⁴¹ Faktická spotřeba vody v zemědělství je ale samozřejmě mnohem vyšší, neboť je z většiny pokryta ze srážek dopadajících přímo na zemědělské pozemky, a nikoli z následných odběrů povrchových a podzemních vod (tedy zavlažováním).

⁴² CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 49.

⁴³ KULHAVÝ, Z. a kol. (2011) *Zemědělské odvodnění a krajina*. In ROŽNOVSKÝ, J., LITSCHMANN, T. (ed.) *Voda v krajině*;

VAŠKŮ, Z. (2011) *Zlo zvané meliorace*. *Vesmír* 90.

⁴⁴ VŮMOP (2012) *Identifikační systém pro řešení problematiky odvodňovacích zařízení v České republice, etapa II*.

Průběh povodní zhoršuje velikost bloků orné půdy a nevhodná volba plodin i způsobů orby

Vodní režim je negativně ovlivňován nedostatkem přírodních bariér zrychleného odtoku vody rozptýlených v zemědělské krajině – mezí, remízků, zasakovacích pásů a podobně. Průměrná velikost zemědělského pozemku v roce 1948 činila necelého čtvrt hektaru – dnes je to 20 hektarů.⁴⁵ ČR tak má přes svůj členitý reliéf největší průměrnou rozlohu půdního bloku v Evropě.⁴⁶ Škody způsobené přívalovými povodněmi dále zhoršuje nevhodná volba plodin a orebních postupů na svazích.

V krajině je nedostatek zásobníků vody a dochází k nadměrnému vypařování

V krajině je nedostatek drobných mokřadů, malých nádrží a ploch s trvalou vegetací, jež by sloužily jako zásobníky vody. Stále jsou běžně využívány metody zemědělského hospodaření, kvůli nimž se vlaha z půdy nadměrně odpařuje. Rovněž holosečnou těžbou dřeva, při níž dochází k odstranění všech stromů, vznikají v lesích otevřené plochy, na nichž rychleji taje sníh a odpařuje se srážková voda.

Vyřešit se dosud nepodařilo ani znečištění fosforem a dusíkem

Ačkoliv obecně se za posledních 20 let povedlo významně snížit znečištění vypouštěných odpadních vod, problémem nadále zůstává jejich zátěž fosforem.⁴⁷ K tomu dále přistupuje plošné znečištění fosforem a dusíkem ze zemědělské činnosti, a to jak z intenzivních chovů hospodářských zvířat, tak zejména splachem fosforečných a dusíkatých hnojiv z polí do řek a vodních nádrží.⁴⁸ V nich přebytek živin způsobuje nadměrný rozvoj tzv. vodního květu tvořeného sinicemi a řasami, a tím zhoršení podmínek pro vodní organismy i pro rekreační a jiné využití.

Relativně novými problémy jsou poškození vodních ekosystémů rezidui pesticidů a léčiv a potenciální dopady směsí rozličných chemických látek, včetně těch hormonálně aktivních, v pitné vodě na lidské zdraví.

Prioritou bude zajistit dostupnost vody a její kvalitu

Dostupnost vody a její kvalita tak patří mezi hlavní problémy, kterým budeme v příštích desetiletích čelit. Česká republika je vzhledem ke své geografické poloze zemí, ze které naprostá většina vody vodními toky odtéká a pouze zanedbatelné množství jimi přitéká. Téměř veškerá voda v naší krajině tedy pochází ze srážek spadlých na našem území. Vodní režim v české krajině je proto zásadní pro zachování stability ekosystémů a jimi poskytovaných ekosystémových služeb a pro zmírňování následků hydrologických extrémů v souvislosti se změnou klimatu.

⁴⁵ PODHRÁZSKÁ, J.; KARÁSEK, P. (2014) *Systém analýzy území a návrhu opatření k ochraně půdy a vody v krajině*.

⁴⁶ MZE ČR (2015) *Situační a výhledová zpráva Půda 2015*.

⁴⁷ FIALA, D.; FUČÍK, P.; HRUŠKA, J.; ROSENDORF, P.; SIMON, O. (2013) Fosfor v centru pozornosti. In *Vodní hospodářství* 63(8)

⁴⁸ Práce z povodí nejrůznějších velikostí přitom prokazují významnou vazbu mezi koncentracemi dusičnanů v povrchových vodách a procentem zornění povodí. Viz např. FUČÍK, P.; KVÍTEK, T.; LEXA, M.; NOVÁK, P.; BÍLKOVÁ, A. (2008) Assessing the Stream Water Quality Dynamics in Connection with Land Use in Agricultural Catchments of Different Scales. *Soil & Water Research*, 3: 98–112.

LEXA, M.; KVÍTEK, T.; HEJZLAR, J.; FUČÍK, P. (2006) Vliv drenážních systémů na koncentrace dusičnanů v povrchových vodách v povodí VN Švihov. *Vodní hospodářství* 8, s. 246–250. KVÍTEK, T.; DOLEŽAL, F. (2003) Vodní a živinný režim povodí Kopaninského toku na Českomoravské vrchovině. *Acta Hydrologica Slovaca* 2, s. 255–264.

Změna klimatu přinese častější výskyt sucha i zhoršení vodní eroze	Očekávané dopady změny klimatu zahrnují pro období let 2040–2069 nárůst průměrné teploty vzduchu o přibližně 2,7 °C v létě a 1,8°C v zimě ⁴⁹ a s tím související nárůst vypařování vody. Celkové množství vody vypařené z povodí je však limitováno množstvím dostupné vláhy. V okamžiku, kdy nebude k dispozici zásoba vody v půdě, dojde k útlumu vypařování a s ním spojeného ochlazování vzduchu. Takový vývoj zvyšuje pravděpodobnost výskytu horkých vln, období sucha a lesních požárů. Vzduch o vyšší teplotě také dokáže pojmout a udržet větší množství vody, což může vést k výskytu intenzivnějších přívalových srážek. Ty jsou přímo spojeny s procesy eroze a splachem částic půdy, společně s rezidui hnojiv, do vodních toků a nádrží (viz podkapitola Péče o půdu). ⁵⁰ Již během posledních cca 15 let je možno v ČR pozorovat značné zvýšení četnosti výskytu extrémních srážek. ⁵¹
Kvůli nižší vlhkosti půdy se zhorší také eroze větrná	Negativní dopad změny klimatu se projeví i na výrazném rozšíření půd ohrožených větrnou erozí, neboť teplota vzduchu ovlivňuje vypařování a tím i vlhkost půdy. Obecně lze také konstatovat, že čím nižší je vlhkost půdy, tím vyšší je její náchylnost k větrné erozi.
Méně sněhu přinese méně vody dostupné rostlinám na začátku růstu na jaře	Vyšší vypařování vody způsobené rostoucí teplotou vzduchu bude v tomto století na většině našeho území částečně kompenzováno mírným nárůstem celkového ročního srážkového úhrnu, který se však bude projevovat především v zimním období, zatímco v létě je třeba počítat i s možným poklesem srážek. Vyšší teplota vzduchu v zimním období napomůže změně charakteru srážek ze sněhu na déšť, tedy také menší zásobě vody ve sněhové pokrývce, která bude k dispozici na začátku jara. Doba jarního tání se posune směrem do zimy. ⁵²
Nižší srážky povedou k horší kvalitě povrchových vod a menší vydatnosti vod podzemních	Takový vývoj klimatu povede ke snížení hladiny podzemních vod a k poklesu průtoků zejména v suchých obdobích na přechodu léta a podzimu. Malé průtoky a nižší rychlost proudění přinesou delší zdržení vody v řekách a nádržích, voda se tak bude více prohřívat, čímž se zlepší podmínky pro růst sinic a řas, sníží obsah rozpuštěného kyslíku a zhorší podmínky pro vodní živočichy. Nižší průtoky také znamenají menší objem vody pro ředění znečištění, a tím i jeho vyšší koncentraci. Snížení ředící kapacity toků bude mít nepříznivý vliv především na koncentrace fosforu. V následujícím období tak hrozí zhoršení ekologického stavu povrchových vod kvůli horší jakosti vody v období nízkých průtoků. ⁵³

⁴⁹ PRETEL, J. ET AL. (2011) *Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření.*

⁵⁰ MŽP ČR (2015) *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.*

⁵¹ STŘEŠTÍK, J.; ROŽNOVSKÝ, J.; ŠTĚPÁNEK, P.; ZAHRADNÍČEK, P. (2014) Změna ročních a sezonních srážkových úhrnů v České republice v letech 1961-2012. In: *Extrémy oběhu vody v krajině* (CD-ROM), Mikulov.

⁵² MŽP ČR (2015) *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.*

⁵³ Tamtéž.

4 Péče o půdu

Půda je klíčovou složkou ekosystémů	Půda má rozhodující vliv na stabilitu ekosystémů a produkci biomasy. Vzniká zvětráváním hornin a činností živých organismů. Tento proces je tak pomalý, že můžeme půdu považovat za neobnovitelný zdroj.
Je nezbytná pro zemědělství, zadržuje mnoho vody a váže hodně uhlíku	Půdu člověk využívá jako základní výrobní prostředek v zemědělském a lesním hospodářství. Jako taková má zásadní bezpečnostní aspekt. Kromě toho je půda prostředím koloběhu vody a živin a výměny tepla mezi zemí a ovzduším, je prostředím pro půdní organismy, uchovává semennou banku, má schopnost filtrovat a zadržovat srážky, vázat znečišťující látky, v případě příznivé struktury a chemického složení významně zvyšovat stabilitu ekosystémů a v neposlední řadě dlouhodobě vázat velké množství uhlíku, jehož uvolnění by přispělo k zesílení změny klimatu.
Polovina našich půd je ohrožena utužením	Česká republika patří v Evropě mezi země s nejvíce utuženou zemědělskou půdou. ⁵⁴ Podle dostupných údajů je v ČR ohrožena utužením asi polovina zemědělských půd. ⁵⁵ Kromě pojezdů těžké techniky za nevhodných podmínek, tj. za mokra, a pěstování monokultur s nízkým nebo žádným zastoupením víceletých pícnin (např. jetele a vojtěšky) v osevním postupu je příčinou utužení rovněž celková degradace půd, zejména úbytek jejich organické složky a okyselování půd (viz dále).
Utužení půd zhoršuje vodní erozi, část půd ohrožuje také eroze větrná	Utužení kromě celkového zhoršení úrodnosti půdy přináší také její nižší infiltrační schopnost, takže při dešti voda stéká po povrchu a v obdobích sucha naopak vláhna v půdě chybí. Také díky tomu Česká republika o zemědělskou půdu rychlým tempem přichází. Utužení zesiluje erozi, při níž jsou částice půdy odnášeny tokem srážkové vody po nepokrytém půdním povrchu na svazích. Hlavním důsledkem eroze je zmenšení mocnosti půdního profilu a ochuzení zemědělské půdy o její nejurodnější část, ornici. Dále má eroze vliv na chemické vlastnosti půdy, neboť snižuje obsah organické hmoty a minerálních živin a obnažuje podornici s nízkou přirozenou úrodností a vyšší kyselostí. Eroze tedy obecně snižuje produkční schopnost půd a urychluje jejich degradaci. Ve vztahu k zemědělskému hospodaření dochází i k přímému poškozování pěstovaných rostlin a ke ztrátám osiv, sadby, hnojiv a pesticidů. Na silně erodovaných půdách mohou být hektarové výnosy nižší až o 75 % ve srovnání s půdou stejného typu v dobrém stavu. ⁵⁶
Typy půd ohrožených erozí v ČR	Přestože v evropském kontextu Česká republika nepatří mezi nejohroženější státy, oblasti silně vodní ohrožené erozí se na našem území také vyskytují. Zvláště jsou ohroženy půdy na svazích s mělce uloženým

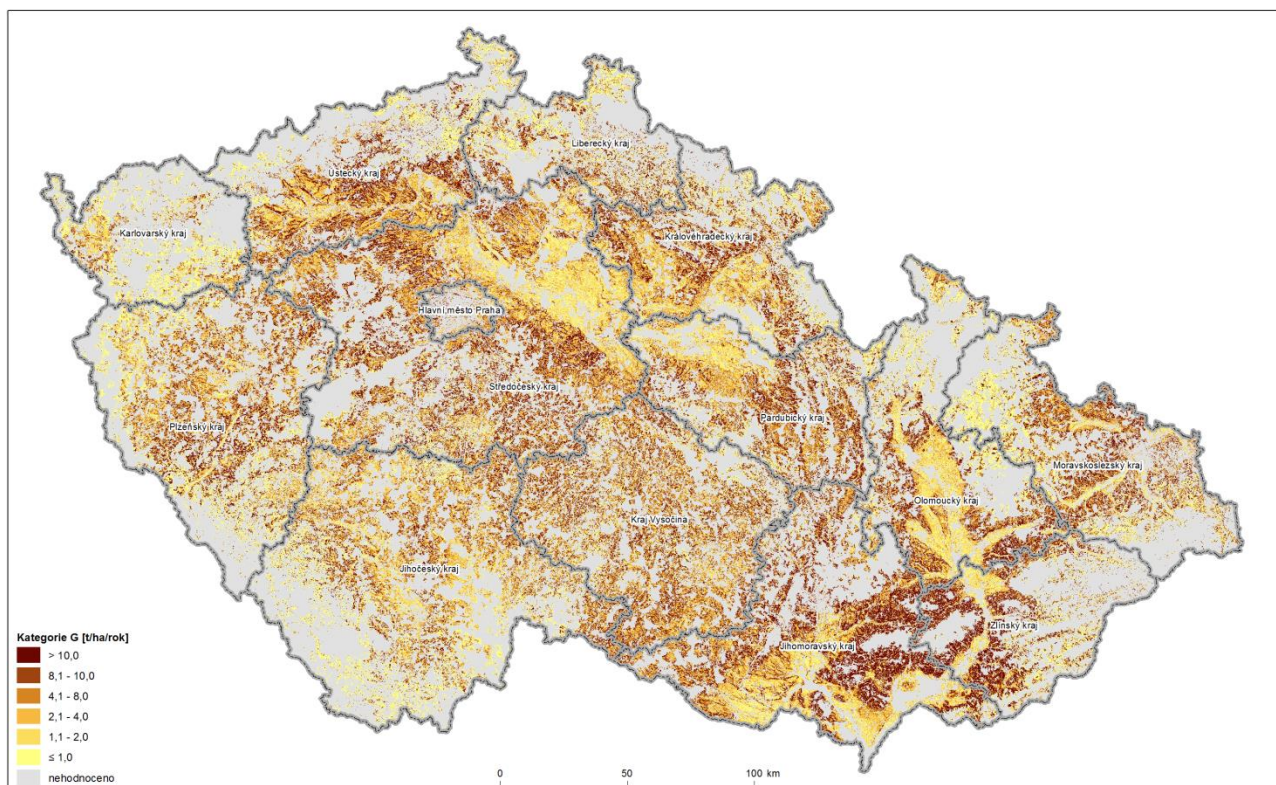
⁵⁴ STOLTE, J.; TESFAI, M.; ØYGARDEN, L.; KVÆRNØ, S.; KEIZER, J.; VERHEIJEN, F.; PANAGOS, P.; BALLABIO, C.; HESSEL, R. (eds.) (2016) *Soil threats in Europe*.

⁵⁵ MZE (2015) *Situační a výhledová zpráva Půda 2015*.

⁵⁶ VOPRAVIL, J.; KHEL, T.; HAVELKOVÁ, L.; BATYSTA, M. (2013) *Studie zabývající se základní problematikou eroze půdy a jejím současným stavem v Ústeckém a Jihomoravském kraji České republiky*.

skalním podložím a s vysokým obsahem šterku.⁵⁷ Kritickou částí roku je období od června do srpna, kdy se odehrává 80 % všech erozně nebezpečných dešťů, tedy dešťů s vysokou intenzitou a krátkou dobou trvání.⁵⁸

Obrázek 2 Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí (G) vyjádřená dlouhodobým průměrným smyvem půdy. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 89.



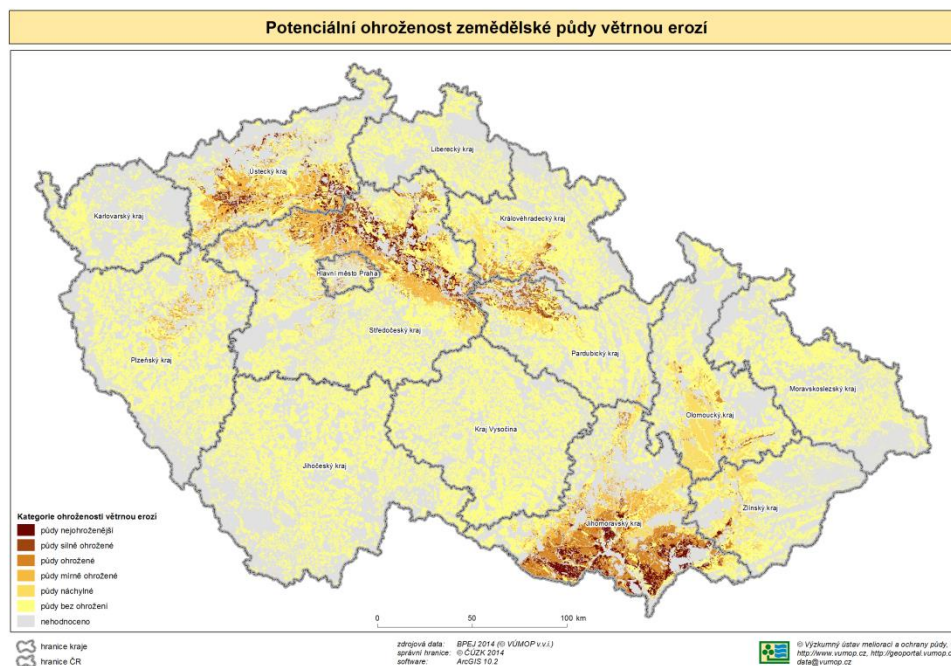
Příčinou větrné eroze jsou zejména nadměrná rozloha pozemků osázených jedním druhem plodiny a chybějící větrolamy, ať již přirozené či uměle vysázené – aleje, remízky apod. Projevuje se zejména na vysychavých místech nekrytých vegetací, neboť její velikost významně ovlivňuje struktura a vlhkost půdy a drsnost půdního povrchu.⁵⁹ V podmínkách České republiky zasahuje zejména oblasti s neúrodnějšími půdami v Polabí a na jižní Moravě.

⁵⁷ VOPRAVIL, J.; KHEL, T.; HAVELKOVÁ, L.; BATYSTA, M. (2013) *Studie zabývající se základní problematikou eroze půdy a jejím současným stavem v Ústeckém a Jihomoravském kraji České republiky..*

⁵⁸ JANEČEK, M. ET AL. (2012) *Ochrana zemědělské půdy před erozí.*

⁵⁹ VOPRAVIL, J.; KHEL, T.; HAVELKOVÁ, L.; BATYSTA, M. (2013) *Studie zabývající se základní problematikou eroze půdy a jejím současným stavem v Ústeckém a Jihomoravském kraji České republiky.*

Obrázek 3 Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí. Zdroj: GENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 89.



Více než polovina půd je ohrožena vodní erozí

K zásadnímu urychlení eroze došlo po masivním scelování pozemků s následným pěstováním monokultur bez ohledu na svažitost pozemků, a to i v případě porostů plodin jako je kukuřice, cukrovka nebo brambory, které půdu chrání velmi málo. Více než polovina naší zemědělské půdy je tak nyní ohrožena vodní erozí a 14 % erozí větrnou.⁶⁰ Celkové roční ztráty půdy erozí se v peněžním vyjádření pohybují v rozmezí 4–10 mld. Kč.⁶¹ Je možné odhadovat, že v důsledku změny klimatu budou škody způsobené erozí v roce 2030 až dvojnásobné ve srovnání se současným stavem, pokud se do té doby nezlepší struktura české krajiny a způsoby hospodaření v ní.⁶²

Významnými příčinami eroze lesních půd jsou holosečné hospodaření a nevhodné způsoby využívání těžké mechanizace při těžbě a přibližování dříví.

Intenzita českého zemědělství je ve srovnání s ostatními zeměmi EU vysoká

Česká republika má vysoký podíl orné půdy z celkové rozlohy území (viz podkapitola Krajina a ekosystémové služby) i nadprůměrnou spotřebu minerálních hnojiv v porovnání s průměrem EU (Viz Graf 9), tedy vysokou intenzitu zemědělství a tomu odpovídající značné negativní dopady na kvalitu životního prostředí. V příliš intenzivně obhospodařované půdě soustavně klesá podíl organických látek, zvláště pokud je podstatná část

⁶⁰ VOPRAVIL, J.; KHEL, T.; HLADÍK, J.; HERIAN, J.; HAVELKOVÁ, L. (2016) *Metodika půdního průzkumu zemědělských pozemků určená pro pachtovní smlouvy.*

⁶¹ MZE (2016) *Strategie resortu Ministerstva zemědělství ČR s výhledem do roku 2030.*

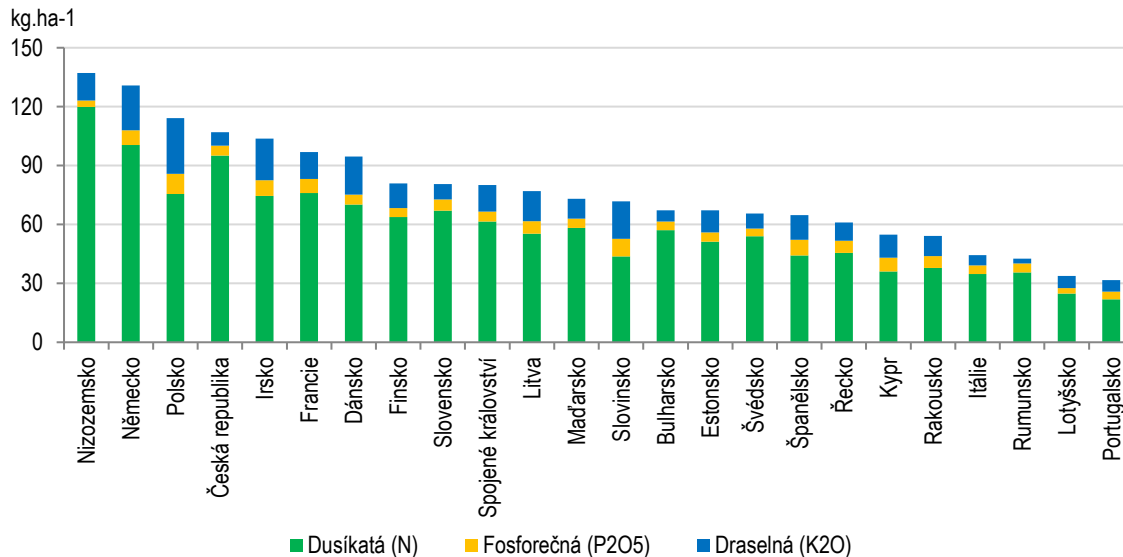
⁶² VÚMOP; ČHMÚ (2016) *Vliv očekávaných klimatických změn na půdy České republiky a hodnocení jejich produkční funkce.*

biomasy odvážena a zpět do půdy je zapravováno minimum organické hmoty. Ke snižování obsahu organických látek v půdě dále výrazně přispívá vodní a větrná eroze (viz výše), při níž jsou tyto látky, navázané na půdní částice, přímo odnášeny. Zvyšování průměrných teplot v důsledku postupující změny klimatu bude mít za následek také urychlení mineralizace organické hmoty v půdě, což bez vhodných kompenzačních opatření může vést k jejímu dalšímu výraznému úbytku.

Negativní dopady úbytku organické hmoty v půdě

Úbytek organické hmoty má přitom řadu zásadních negativních dopadů na vlastnosti půd. Vede ke ztrátě stability půdních agregátů a tedy k utužení půdy, v důsledku čehož stoupá její zranitelnost vodní a větrnou erozí (viz výše). Je příčinou snížení pufrací schopnosti půdy a tedy její vyšší tendence k okyselování. Vede ke snížení filtrační schopnosti a retenční kapacity půd. Nedostatek organické hmoty v půdě také oslabuje její schopnost poutat kontaminující látky, čímž dochází ke zvýšení jejich mobility. Stejně tak se snižuje schopnost poutání živin, což vede ke zvýšení obsahu dusičnanů v půdě s časově omezeným vlivem na výživu rostlin a s negativním dopadem na kvalitu vod povrchových i podzemních. Výsledkem všech těchto dílčích vlivů je snížení úrodnosti půd.⁶³

Graf 9 Spotřeba minerálních hnojiv (N, P2O5, K2O) [kg.ha⁻¹ obhospodařované zemědělské půdy], 2013. Zdroj: MŽP ČR, na osobní vyžádání.



Přes 40 % našich půd je ohroženo okyselováním

Podle současných poznatků je 43 % zemědělských půd ČR významně ohroženo okyselováním. Vysoká náchylnost půd k okyselování je zejména v Kraji Vysočina, dále pak v krajích Jihočeském a Karlovarském.⁶⁴ Jednou z příčin je nízké zastoupení víceletých pícnin v osevních postupech a naopak vysoký podíl obilovin. Vyšší kyselost půdy vede k destrukci půdní

⁶³ VOPRAVIL, J. A KOL. (2010) *Půda a její hodnocení v ČR. Díl I.*

⁶⁴ MZE ČR (2015) *Situační a výhledová zpráva Půda 2015.*

struktury a vyšší náchylnosti půdy k utužení a zranitelnosti vůči erozi. Dalšími důsledky okyselování jsou zhoršení kvality půdního humusu, zpomalené uvolňování minerálního dusíku z humusu a vázání fosforu v půdě do sloučenin, ze kterých je jen obtížně přístupný rostlinám. Při poklesu půdní reakce se navíc výrazně zvyšuje rozpustnost většiny rizikových prvků, které se následně uvolňují do půdního roztoku, z něhož mohou být přijímány rostlinami a vstupovat tak do potravního řetězce.⁶⁵

Zdravotní stav starších
lesních porostů je špatný

Poškození lesních porostů, hodnocené podle relativní ztráty listové plochy v koruně stromu v porovnání se zdravým stromem rostoucím ve stejných podmínkách, je v České republice stále velmi vysoké. Z porostů starých 60 a více let hodnocených v roce 2014 přišlo 73 % jehličnanů a 40 % listnáčů o více než čtvrtinu listové plochy. V porostech mladších 60 let je situace příznivější, u jehličnanů jde o 25 % a u listnáčů o 17 % porostů. Na konci 90. let 20. století sice došlo ke zlepšení, po roce 2000 je však možné opět sledovat trend ukazující spíše na zhoršování zdravotního stavu lesních porostů.⁶⁶

Pěstování smrkových
monokultur zhoršuje
chemické složení půd

Špatný zdravotní stav starších lesních porostů je důsledkem především intenzivního imisního zatížení lesních ekosystémů v uplynulých desetiletích. Starší porosty tak byly zásadně ovlivňovány zhoršenou kvalitou ovzduší již od stádia raného růstu. Plošným odsířením velkých zdrojů znečištění od poloviny 90. let 20. století sice došlo ke snížení množství znečišťujících látek v ovzduší, lesní porosty však reagují na změny se značným zpožděním. Důvodem je chemické složení lesních půd rozvrácené kyselými dešti, přičemž k jejich dalšímu okyselování přispívá pěstování smrkových monokultur.⁶⁷ Imisní zatížení navíc stále trvá, i když jeho intenzita je nižší.

Stav českých lesů patří
k nejhorším v Evropě

Měřeno mírou defoliace se v Evropě lesy s nejvýznamnějším poškozením nacházejí zejména v jižní a jihovýchodní Francii, severní Itálii, v České republice, na Slovensku a ve středním Německu.⁶⁸ V evropském kontextu tak zůstává stav českých lesů, navzdory výraznému poklesu emisí znečišťujících látek do ovzduší během 90. let 20. století, nadále špatný.

Lesní půdy jsou přehnojené
dusíkem ze znečištěného
ovzduší

Životaschopnost lesních půd a porostů lze hodnotit také pomocí poměru koncentrace uhlíku a dusíku v půdě. Pokud je tento index nižší než 1, koloběh živin je narušen a zdraví lesního porostu může být ohroženo. V České republice vykazuje většina lesních půd C/N index jen mírně nad hodnotou 1, což je nejnižší, a tedy nejhorší hodnota ve srovnání s ostatními zeměmi střední Evropy. Základní příčinou horší životaschopnosti půd je ukládání dusíku a dalších znečišťujících látek z atmosféry v míře, která

⁶⁵ VOPRAVIL, J. ET AL. (2010) *Půda a její hodnocení v ČR. Díl I.*

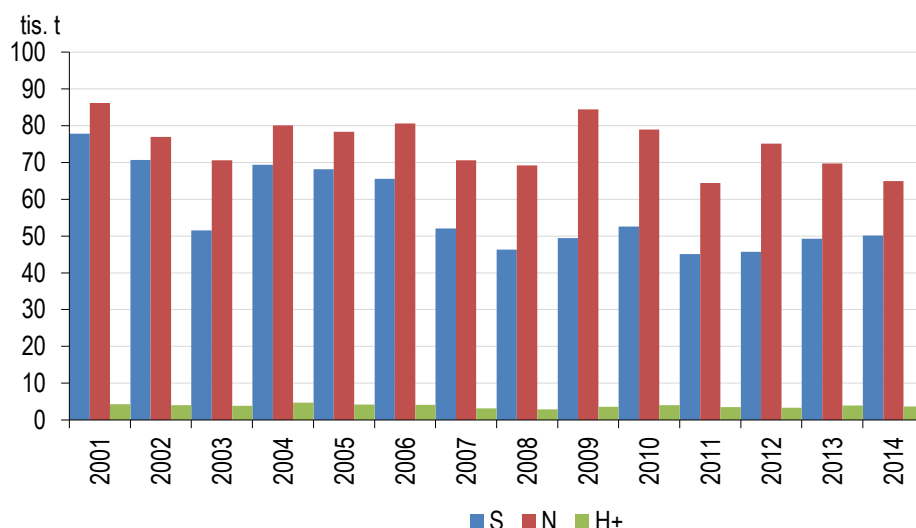
⁶⁶ CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 68.

⁶⁷ HRUŠKA, J.; CIENCIALA, E. (eds.) (2001) *Dlouhodobá acidifikace a nutriční degradace lesních půd – limitující faktor současného lesnictví.*

⁶⁸ CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 80.

dlouhodobě převyšuje jejich spotřebu i úložnou kapacitu lesních půd.⁶⁹ Přitom platí, že ekosystémy listnatých porostů dokážou lépe zpracovat nadměrné množství dusíku než ekosystémy porostů jehličnatých.⁷⁰

Graf 10 Vývoj celkové atmosférické depozice síry, dusíku a vodíkových iontů⁷¹ v ČR [tis. t], 2001–2014. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) Zpráva o životním prostředí České republiky 2014, s. 29.



Naše lesy tvoří hlavně jehličnany, smrk je dosud nejčastěji vysazovaným stromem

Podíl listnáčů na celkové ploše lesů činí 41,1 %, ⁷² což se blíží cílové druhové porostní skladbě stanovené oblastními plány rozvoje lesů. Naopak podle rekonstrukce přirozeného stavu lesní vegetace by na území České republiky měly se 65,3 % převažovat listnaté porosty. ⁷³ České lesy jsou tak v současnosti tvořeny převážně stejnověkými porosty s převahou jehličnanů, které jsou výrazně náchylné k poškození škůdci i výkyvy počasí. Celkem 44,1 % lesních porostů je dosud tvořeno smrkem, ⁷⁴ ten navíc zůstává nejčastěji vysazovaným stromem – jeho podíl na celkových výsadbách je vyšší než podíl všech listnatých stromů dohromady. ⁷⁵

⁶⁹ Tamtéž.

⁷⁰ HRUŠKA, J.; CIENCIALA, E. (eds.) (2001) *Dlouhodobá acidifikace a nutriční degradace lesních půd – limitující faktor současného lesnictví*.

⁷¹ Depozice vodíkových iontů je přímo úměrná kyselosti atmosférických srážek.

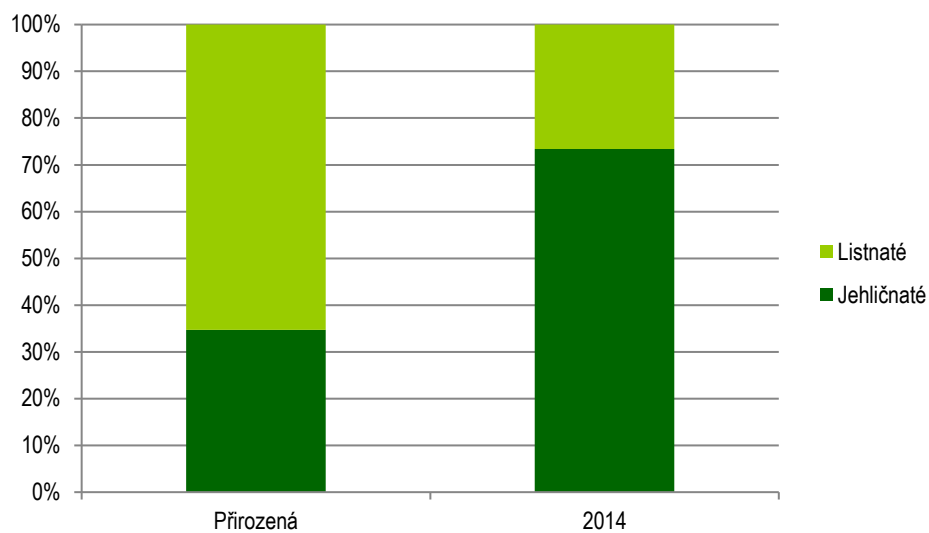
⁷² ÚHÚL (2008) *Výstupy národní inventarizace lesů uskutečněné v letech 2011–2015*.

⁷³ CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 73, Graf 1.

⁷⁴ ÚHÚL (2008) *Výstupy národní inventarizace lesů uskutečněné v letech 2011–2015*.

⁷⁵ MZE ČR (2015) *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR v roce 2014*.

Graf 11 Rekonstruovaná přirozená a současná skladba lesů v ČR [%], 2014. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) *Zpráva o životním prostředí České republiky 2014*, s. 73; vlastní zpracování.



5 Závěr

Ekosystémy České republiky jsou pod značným tlakem intenzivního zemědělství a lesnictví, které přispívají k degradaci půdy a snižují její schopnost zadržovat vodu. Více než polovina půdy je ohrožena vodní erozí, přibližně sedmina erozí větrnou a téměř polovina půdy je významně utužena. Půdám také chybí organická hmota a postupně se okyselují.

Schopnost krajiny zadržovat vodu byla v minulosti významně oslabena rozsáhlými úpravami vodních toků a odvodněním zemědělsky či lesnický obhospodařovaných pozemků, které vedly ke zrychlení odtoku vody. Vodní režim je negativně ovlivňován také nedostatkem přírodních bariér zrychleného odtoku, jako jsou meze, remízy, zasakovací pásy apod. Škody způsobené přívalovými povodněmi dále zhoršuje nevhodná volba plodin a orebních postupů na svazích. Významná část povrchových vod je tak kontaminována splachy z polí, někde přetrvává i významné zatížení odpadními vodami.

V krajině je rovněž nedostatek drobných mokřadů, malých nádrží a ploch s trvalou vegetací, jež by sloužily jako zásobníky vody. Stále jsou běžně využívány metody zemědělského hospodaření, kvůli nimž se vláha z půdy nadměrně odpařuje. Rovněž holosečnou těžbou dřeva, při níž dochází k odstranění všech stromů, vznikají v lesích otevřené plochy, na nichž rychleji taje sníh a odpařuje se srážková voda.

Nadále dochází k fragmentaci krajiny na stále menší celky a k úbytku biologické rozmanitosti. V krajině je nedostatek stanovišť, která by poskytla vhodné podmínky pro trvalou existenci rozmanitých biologických druhů a jejich typických společenstev – ať už jde o dřívě zmíněné drobné mokřady nebo říční nivy a přirozená koryta volně tekoucích řek a toků, druhově i prostorově pestré lesy, staré stromy, tradiční pastviny a květnaté louky. Zdravotní stav starších lesních porostů je vesměs špatný a druhová skladba lesů nevhodná.

Postupující změna klimatu ovlivní naprostou většinu přírodních stanovišť v naší krajině – lesy, trvalé travní porosty či mokřady a rašeliniště. Pokud nebude kompenzována lepší strukturou krajiny, než je ta současná, povede změna klimatu k rychlému šíření nepůvodních druhů rostlin a živočichů a k úbytku druhů původních, ke zvýšení dopadů povodní a zejména k eskalaci problému sucha, a tedy obecně ke zhoršení podmínek pro další rozvoj lidské společnosti na území ČR.

6 Seznam literatury

AOPK ČR (2009) *Příroda a krajina České republiky*.

AOPK ČR; EVERNIA; VÚKOZ (2010) *Vyhodnocení migrační propustnosti krajiny pro velké savce a návrh ochranných a optimalizačních opatření*.

BARTON, J.; PRETTY, J. (2010) What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? *Environmental Science & Technology* 44.

BRATMAN, G. N.; DAILY, G. C.; LEVY, B. J.; GROSS, J. J. (2015) The benefits of nature experience. *Landscape and Urban Planning* 138.

CENIA; MŽP ČR (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR) (2015) *Zpráva o životním prostředí ČR 2014*. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravy_o_stavu_zivotniho_prostredi_publikace/\\$FILE/SOPSPZP-ZPRAVA_ZPCR_2014-20160201.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zpravy_o_stavu_zivotniho_prostredi_publikace/$FILE/SOPSPZP-ZPRAVA_ZPCR_2014-20160201.pdf).

CONSTANTIN, J.; BEAUDOIN, N.; LAUNAY, M.; DUVAL, J.; MARY, B. (2012) Long-term nitrogen dynamics in various catch crop scenarios: Test and simulations with STICS model in a temperate climate. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 147, s. 36–46.

ČÍŽEK, L.; KONVIČKA, M.; BENEŠ, J.; FRIC, Z. (2009) Zpráva o stavu země: Odhmyzeno. Jak se daří nejpočetnější skupině obyvatel České republiky? *Vesmír* 88, červen 2009, s. 386-389.

EEA (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY) (2013) *Environment and human health*. [Joint EEA-JRC report.]. Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu/publications/environment-and-human-health>.

EK (EVROPSKÁ KOMISE) (2016) *Review of greening after one year*. Dostupné z: http://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/direct-support/pdf/2016-staff-working-document-greening_en.pdf.

FIALA, D.; FUČÍK, P.; HRUŠKA, J.; ROSENDORF, P.; SIMON, O. (2013) Fosfor v centru pozornosti. In *Vodní hospodářství* 63(8), s. 247-250.

FUČÍK, P.; KVÍTEK, T.; LEXA, M.; NOVÁK, P.; BÍLKOVÁ, A. (2008) Assessing the Stream Water Quality Dynamics in Connection with Land Use in Agricultural Catchments of Different Scales. *Soil & Water Research*, 3, s. 98–112.

GAMERO, A.; ŠÁLEK, M. (2017) Effects of habitat heterogeneity on biodiversity in intensive arable farms. In SIRIWARDENA, G.; TUCKER, G. (eds.) *Service contract to support follow-up actions to the mid-term review of the EU biodiversity strategy to 2020 in relation to target 3A – Agriculture*.

Report to the European Commission, Institute for European Environmental Policy, London.

HRUŠKA, J.; CIENCIALA, E. (eds.) (2001) *Dlouhodobá acidifikace a nutriční degradace lesních půd – limitující faktor současného lesnictví.*

HUNTLEY, B.; GREEN, R. E.; COLLINGHAM, Y. C.; WILLIS, S. G. (2007) *Climatic Atlas of European Breeding Birds.*

JANEČEK, M. A KOL. (2012) *Ochrana zemědělské půdy před erozí.*

KULHAVÝ, Z. A KOL. (2011) Zemědělské odvodnění a krajina. In ROŽNOVSKÝ, J., LITSCHMANN, T. (ed.) *Voda v krajině.*

KUO, M. (2015) How might contact with nature promote human health? *Frontiers in Psychology* 6.

KVÍTEK, T.; DOLEŽAL, F. (2003) Vodní a živinný režim povodí Kopaninského toku na Českomoravské vrchovině. *Acta Hydrologica Slovaca* 2. S. 255–264.

LAURENT, F.; RUELLAND, D. (2011) Assessing impacts of alternative land use and agricultural practices on nitrate pollution at the catchment scale. *Journal of Hydrology*, 409, pp. 440-450.

LEXA, M.; KVÍTEK, T.; HEJZLAR, J.; FUČÍK, P. (2006) Vliv drenážních systémů na koncentrace dusičnanů v povrchových vodách v povodí VN Švihov. *Vodní hospodářství* 8, s. 246–250.

MZE (2015) *Situační a výhledová zpráva Půda 2015.*

MZE (2016) *Strategie resortu Ministerstva zemědělství ČR s výhledem do roku 2030.*

MZE ČR (2015) *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství ČR v roce 2014.*

MZE ČR (2016) *Strategie resortu MZe ČR s výhledem do roku 2030.*

MŽP ČR (2015) *Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.*

MŽP ČR (2016) *Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025.*

MŽP ČR. Souvrat'. eAGRI [online].

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EU (2013) *Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1307/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví pravidla pro přímé platby zemědělcům v režimech podpory v rámci společné*

zemědělské politiky a kterým se zrušují nařízení Rady (ES) č. 637/2008 a nařízení Rady (ES) č. 73/2009.

PODHRÁZSKÁ, J.; KARÁSEK, P. (2014) *Systém analýzy území a návrhu opatření k ochraně půdy a vody v krajině*.

PRETEL, J. A KOL. (2011) *Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření*.

REIF, J.; ŠKORPILOVÁ, J.; VERMOUZEK, Z.; ŠŤASTNÝ, K. (2014) Změny početnosti hnízdních populací běžných druhů ptáků v České republice za období 1982–2013. *Sylvia* 50.

REIF, J.; VOŘÍŠEK, P.; ŠŤASTNÝ, K.; BEJČEK, V.; PETR, J. (2008) Agricultural intensification and farmland birds. *Ibis* 150.

REIF, J.; VOŘÍŠEK, P.; ŠŤASTNÝ, K.; KOSCHOVÁ, M.; BEJČEK, V. (2008) The impact of climate change on long-term population trends of birds in a central European country. *Animal Conservation* 11.

STOLTE, J.; TESFAI, M.; ØYGARDEN, L.; KVÆRNØ, S.; KEIZER, J.; VERHEIJEN, F.; PANAGOS, P.; BALLABIO, C.; HESSEL, R. (eds.) (2016) *Soil threats in Europe*.

STŘEŠTÍK, J.; ROŽNOVSKÝ, J.; ŠTĚPÁNEK, P.; ZAHRADNÍČEK, P. (2014) Změna ročních a sezonních srážkových úhrnů v České republice v letech 1961–2012. In: *Extrémy oběhu vody v krajině* (CD-ROM), Mikulov.

TEEB (2009) The Economics of Ecosystems and Biodiversity. *TEEB Climate Issues Update*.

ÚHÚL (2008) *Výstupy národní inventarizace lesů uskutečněné v letech 2011–2015*.

ÚHÚL (2008) *Výstupy národní inventarizace lesů uskutečněné v letech 2011–2015*.

UK NEA (2011) [UK National Ecosystem Assessment – Technical Report] *Synthesis of Key Findings*. Dostupné z: <http://uknea.unep-wcmc.org/Resources/tabid/82/Default.aspx>.

UNDERWOOD, E.; TUCKER, G. (2016) *Ecological Focus Area choices and their potential impacts on biodiversity*.

UNDERWOOD, E.; TUCKER, G. (2016) *Ecological Focus Area choices and their potential impacts on biodiversity*.

ÚZEI (ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ EKONOMIKY A INFORMACÍ) (2016) *Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2014. Brno.*

VAČKÁŘ, D.; FRÉLICOVÁ, J.; LORENCOVÁ, E.; PÁRTL, A.; HARMÁČKOVÁ, Z.; LOUČKOVÁ, B. (2014) *Metodologický rámec integrovaného hodnocení ekosystémových služeb v ČR.*

VAŠKŮ, Z. (2011) Zlo zvané meliorace. *Vesmír* 90. Str. 440-444.

VOPRAVIL, J. A KOL. (2010) *Půda a její hodnocení v ČR. Díl I. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Praha, 2009.*

VOPRAVIL, J.; KHEL, T.; HAVELKOVÁ, L.; BATYSTA, M. (2013) *Studie zabývající se základní problematikou eroze půdy a jejím současným stavem v Ústeckém a Jihomoravském kraji České republiky.* Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/278296/Studie_zabyvajici_se_zakladni_problematikou_eroze_pudy_a_jejim_soucasnymstavem_v_Usteckem_a_Jihomoravskem_kraji_CR.pdf.

VOPRAVIL, J.; KHEL, T.; HLADÍK, J.; HERIAN, J.; HAVELKOVÁ, L. (2016) *Metodika půdního průzkumu zemědělských pozemků určená pro pachtovní smlouvy.*

VÚMOP (2012) *Identifikační systém pro řešení problematiky odvodňovacích zařízení v České republice, etapa II.*

VÚMOP; ČHMÚ (2016) *Vliv očekávaných klimatických změn na půdy České republiky a hodnocení jejich produkční funkce.*

ZELENSKI, J. M.; DOPKO, R. L.; CAPALDI, C. A. (2015) Cooperation is in our nature. *Journal of Environmental Psychology* 42.

7 Seznam zkratk

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
LPIS	veřejný registr půdy
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
RRD	rychle rostoucí dřeviny
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond
ÚV ČR	Úřad vlády České republiky
VÚMOP, v. v. i.	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, veřejná výzkumná instituce
ZPF	zemědělský půdní fond

8 Seznam grafů

- Graf 1 Podíl zemědělské půdy celkem (ZPF), orné půdy a trvalých travních porostů na celkovém území [%], 2013. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) Zpráva o životním prostředí České republiky 2014, s. 96. 6
- Graf 2 Přehled způsobů naplňování podmínky vyčlenění plochy v ekologickém zájmu v roce 2016. Zdroj: SZIF, na osobní vyžádání, vlastní zpracování. 8
- Graf 3 Stav druhů ČR podle červených seznamů. Čísla udávají počet druhů v dané kategorii. Zdroj: AOPK, data za rok 2010, na osobní vyžádání. 14
- Graf 4 Indikátor běžných druhů ptáků podle jednotlivých typů prostředí, ČR, 1982–2014. Zdroj: ÚV ČR (2016) Situační zpráva ke Strategickému rámci udržitelného rozvoje ČR, s. 151. 15
- Graf 5 Stav evropsky významných druhů živočichů a rostlin v EU25 dle taxonomických skupin [%], 2007–2012. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) Zpráva o životním prostředí České republiky 2014, s. 66. 16
- Graf 6 Vývoj indikátoru běžných druhů ptáků zemědělské krajiny, indikátoru běžných lesních druhů ptáků a celkového indikátoru všech běžných druhů ptáků v Evropě, 1990–2012. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) Zpráva o životním prostředí České republiky 2014, s. 67. 17
- Graf 7 Vývoj indikátoru lučních motýlů v Evropě, 1990–2011. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) Zpráva o životním prostředí České republiky 2014, s. 67. 17
- Graf 8 Odběry povrchových a podzemních vod jednotlivými sektory v ČR [mil. m³], 2003–2014. Zdroj: MŽP, data na osobní vyžádání, vlastní zpracování. 18
- Graf 9 Spotřeba minerálních hnojiv (N, P₂O₅, K₂O) [kg.ha⁻¹ obhospodařované zemědělské půdy], 2013. Zdroj: MŽP ČR, na osobní vyžádání. 24
- Graf 10 Vývoj celkové atmosférické depozice síry, dusíku a vodíkových iontů v ČR [tis. t], 2001–2014. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) Zpráva o životním prostředí České republiky 2014, s. 29. 26

9 Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled způsobů naplňování podmínky vyčlenění plochy v ekologickém zájmu v roce 2016. Zdroj: SZIF, na osobní vyžádání.....	7
Tabulka 2 Srovnání vybraných skupin živočichů včetně zajíců, sledovaných v letech 2014-2016. U zajíců je uveden odhadovaný počet jedinců na 100 ha, zatímco u ostatních skupin živočichů je uveden počet všech zjištěných druhů v celé ploše. Zdroj: GAMERO, A.; ŠÁLEK, M. (2017): Effects of habitat heterogeneity on biodiversity in intensive arable farms.....	11

10 Seznam obrázků

Obrázek 1 Poloha studijního území na česko-rakouské hranici, rozmístění mapovacích čtverců a rozdíly ve velikosti ploch osetých v témže čase jednou plodinou v CZ a AT. Zdroj: GAMERO, A.; ŠÁLEK, M. (2017): Effects of habitat heterogeneity on biodiversity in intensive arable farms.....	11
Obrázek 2 Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí (G) vyjádřená dlouhodobým průměrným smyvem půdy. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) <i>Zpráva o životním prostředí České republiky 2014</i> , s. 89.	21
Obrázek 3 Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí. Zdroj: CENIA; MŽP ČR (2015) <i>Zpráva o životním prostředí České republiky 2014</i> , s. 89.....	22