



ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ EKONOMIKY A INFORMACÍ

## **PODKLADOVÉ ANALÝZY PRO PŘÍPRAVU SZP V PROGRAMOVÉM OBDOBÍ 2021+**

### **SC D: Příspěvek k přizpůsobení se změně klimatu a její zmírnění**

Ing. Zdeněk Nesňal, (ÚZEI)

Ing. Karel Klem, Ph.D., (CzechGlobe – Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.)

Doc., Ing. Petr Hlavinka, Ph.D., (CzechGlobe – Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.)

RNDr. Filip Chuchma, Ph.D., (Český hydrometeorologický ústav)

RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., (Český hydrometeorologický ústav)

Ing. Jan Vopravil, Ph.D., (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.)

Ing. Ondřej Holubík, (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.)

Ing. Miroslav Češpiva, Ph.D., (Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.)

a kol.

Praha, 13.7.2020



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AEO	Agroenvironmentální opatření
AR	Annual report
BPEJ	Bonitovaná půdně – ekologická jednotka
BPS	Bioplynová stanice
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSÚ	Český statistický úřad
DZES	Dobry zemědělský a environmentální stav
EFA	Ekologicky zaměřená oblast
EHS	Evropský hospodářský prostor
EIP	Evropské inovační partnerství
EZ	Ekologické zemědělství
FAME	Metylester rostlinného oleje
GHG	Greenhouse gases
GIS	Geoinformační systém
GVHK	Generel vodního hospodářství krajiny
IPCC	Mezivládní panel pro změnu klimatu
KPP	Komplexní průzkum půd
KPÚ	Komplexní pozemkové úpravy
kToe	kilotonnes (1000 tonnes of oil equivalent, kToe)
KVET	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LTZ	Lesní těžební zbytky
MEO, SEO	Mírně erozně ohrožený, Silně erozně ohrožený
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
OZE	Obnovitelné zdroje energií
PEZ	Primární energetický zdroj
PO	Prioritní oblast
POH	Půdní organická hmota
PRV 14+	Program rozvoje venkova na období 2014 - 2020
PUPFL	Pozemky určené k plnění funkcí lesa
RCP	Reprezentativní směry vývoje koncentrací GHG
RRD	Rychle rostoucí dřeviny
RV, ŽV	Rostlinná, živočišná výroba

SMN	Směsná motorová nafta
SPÚ	Státní pozemkový úřad
SVB	Sdružení pro výrobu bionafty
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond
SZP	Společná zemědělská politika
SZT	Soustava zásobování teplem
TUV	Teplá užitková voda
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
UNFCCC	Rámcová úmluva OSN o změně klimatu
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
VÚZT	Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.
ZPF	Zemědělský půdní fond

## OBSAH

Seznam použitých zkratk	3
1. Analýza stávajících/navrhovaných právních předpisů EK/ČR a pravděpodobné nastavení směrů a cílů SZP	6
2. Stanovení skutečného problému, na který má politika reagovat Co je skutečným problémem, na který má/by měla politika v rámci jednotlivých dílčích cílů reagovat?	14
3. Mechanismus a příčiny problému	24
4. Závažnost problému	38
5. Existence/neexistence možnosti efektivního řešení v rámci nástrojů SZP, které lze uvažovat v nových návrzích SZP (které příčiny lze ovlivnit, a které ne).	55
6. Míra stávajícího řešení problému	78
<b>6.1. Míra řešení ve stávající SZP (úspěšnost/neúspěšnost).</b>	79
<b>6.2. Míra současného řešení problému jinými politikami</b>	96
7. Detailnější posouzení vlivu předpisů	98
8. Předpokládaný vývoj situace bez zavedení příslušných intervencí	100
9. SWOT analýza – jak si stojí jednotlivé důležité stránky sektoru vůči odpovídajícím cílům a jejich naplňování?	108
10. PŘEHLED A ZDŮVODNĚNÍ POTŘEB	116
1. PŘÍLOHA – ANALÝZA SITUACE PODLE TEMATICKÝCH OBLASTÍ (KLIMA)	129
1.1. ÚVOD	130
1.2. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám	131
1.3. Vysoké emise skleníkových plynů ze zemědělství	142
1.4. Nízký obsah organického uhlíku v půdě	150
1.5. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví...	155

# 1. ANALÝZA STÁVAJÍCÍCH/NAVRHOVANÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ EK/ČR A PRAVDĚPODOBNÉ NASTAVENÍ SMĚRŮ A CÍLŮ SZP

## KLIMA:

### Dokumenty

#### a) Právní předpisy ČR

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), § 33

Vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech) , ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů

Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů,

Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (energetický zákon)

Zákon č. 299/2017 Sb. o rostlinolékařské péči

Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů

#### b) Mezinárodní právo

Nařízení Evropského parlamentu a Rady z 1. 6. 2018, 392/2018 (zejména čl. 6 odst.1 písm. d) a f), články 28, 65, 68, 70.

Směrnice Rady 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů

Zelená kniha o ochraně lesů v Evropě a souvisejících informacích v EU – příprava lesů na klimatickou změnu.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 ze dne 3. října 2002 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu

National Greenhouse Gas Inventory Report Of The Czech Republic

Směrnice o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (RED I, II)

Prováděcí rozhodnutí komise (EU) 2017/302 ze dne 15. února 2017, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro intenzivní chov drůbeže nebo prasat (oznámeno pod číslem C (2017) 688)

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

c) Strategie

Politika ochrany klimatu v ČR (MŽP)

Národní program snižování emisí

Strategie resortu zemědělství do roku 2030

Národní akční plán pro obnovitelné zdroje energií

Národní akční plán energetické účinnosti

Návrh vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu

Akční plán pro biomasu na roky 2012–2020

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách České republiky (Usnesení vlády ČR č. 861 ze dne 26. října 2015)

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu: Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015)

Generel vodního hospodářství krajiny České republiky

Akční plán ČR pro rozvoj ekologického zemědělství

Strategie EU Farm To Fork

d) Dotační programy

Základní podmínky pro hospodaření: DZES 4, 5, 6 a 7 (půda a zásoby C), viz nařízení vlády č. 48/2017 Sb.

**LESY:**

Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství,

Zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu,

Zákon č. 289/1995 Sb., lesní zákon,

Zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí (katastrální zákon),

Zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon,

Zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin,

Zákon č. 254/2001 Sb. Vodní zákon

Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči

Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny

Nařízení vlády č. 307/2014 Sb., o stanovení podrobností evidence využití půdy podle uživatelských vztahů,

Usnesení vlády ČR 861 z 26. 10. 2015 „Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR“

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu v podmínkách ČR

Vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin,

Vyhláška č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa,

Vyhláška č. 298/2018 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů,

Vyhláška č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování,

Vyhláška č. 101/1996 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o opatřeních k ochraně lesa a vzor služebního odznaku a vzor průkazu lesní stráže, v platném znění.

Nová evropská nařízení k SZP.

Strategie resortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

Národní lesnický program pro období do roku 2013

Je zřejmé, že většina indikátorů se odvíjí od stavu lesů, zejména od jejich vhodného druhového složení, věkové a prostorové struktury. Související problematikou je posilování půdoochranné (protierozní) a vodoochranné (protipovodňové i retenční) funkce lesů.

### **Indikátory za oblast klimatu**

Z dostupných kontextových indikátorů byly vybrány ty, u kterých byla shledána souvislost s danou problematikou a vycházejí z Draft list of Context and Impact indicators for the PMEF 8 February 2019.

Uvažované výstupové, výsledkové a dopadové ukazatele (indikátory) vztahující se ke specifickému cíli vycházejí z přílohy návrhu NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY: „COM-2018-392-F1-CS-ANNEX-1-PART-1“ ze dne 1.6.2018 a k nim aktuálně dostupných fichí.

- a) indikátory za oblast GHG a NH<sub>3</sub>

#### **Kontextové indikátory**

C.45 Emise skleníkových plynů

Níže jsou doplněny tabulky charakterizující vývoj emisí GHG ze zemědělství a lesnictví.

*Tabulka 1: Celkové roční emise ze zemědělství a lesnictví v ČR v letech 2009 - 2018*

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
-------	----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------



Celkové roční emise oxidu uhličitého (CO <sub>2</sub> ), methanu (CH <sub>4</sub> ) a oxidu dusného (N <sub>2</sub> O) ze zemědělství	1 000 t CO <sub>2</sub> ekvivalentů	7 587,7	7 483,8	8 086,2	8 018,5	7 989,5	8 049,3	8 629,0	8 859,3	8 789,2	8 606,5
Celkové roční emise methanu (CH <sub>4</sub> ) a oxidu dusného (N <sub>2</sub> O) z lesnictví	1 000 t CO <sub>2</sub> ekvivalentů	-7 067,9	-6 239,9	-7 271,8	-7 433,2	-6 788,2	-6 669,4	-5 812,8	-4 683,6	-2 315,3*	5 794,2*
Celkové čisté emise ze zemědělství a lesnictví	1 000 t CO <sub>2</sub> ekvivalentů	519,8	1 243,9	814,3	585,3	1 201,3	1 379,9	2 816,3	4 175,7	6 474,0	14 400,7

Zdroj: Eurostat, \*propad v důsledku těžby kůrovcového dřeva

Tabulka 2: Podíl zemědělství (včetně půd) na celkových čistých emisích v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Podíl zemědělství (včetně půd) na celkových čistých emisích	%	1460	602	993	1370	665	583	306	212	136	60

Zdroj: Eurostat (dopočet ÚZEI)

#### C.45 Emise amoniaku

Níže jsou doplněny tabulky charakterizující vývoj emisí NH<sub>3</sub> ze zemědělství.

Tabulka 3: Celkové roční emise NH<sub>3</sub> z minerálních dusíkatých hnojiv v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Celkové roční emise NH <sub>3</sub> z minerálních dusíkatých hnojiv (NFR subsektor 3D a1)	1 000 t NH <sub>3</sub>	15,2	15,5	16,3	17,0	17,9	18,4	18,5	20,02	19,54	23,15
Celkové roční emise NH <sub>3</sub> z dojeného skotu (NFR subsektor 3B1a)	1 000 t NH <sub>3</sub>	8,7	8,3	8,1	8,1	8,0	8,1	8,1	8,1	8,0	7,9
Celkové roční emise NH <sub>3</sub> z nedojeného skotu (NFR subsektor 3B1b)	1 000 t NH <sub>3</sub>	10,2	10,4	10,7	10,8	11,0	11,2	11,7	12,0	10,1	9,9
Celkové roční emise NH <sub>3</sub> z prasat (NFR subsektor 3B3)	1 000 t NH <sub>3</sub>	6,0	5,7	5,0	4,7	4,8	4,8	4,7	4,7	4,4	4,6
Celkové roční emise NH <sub>3</sub> ze slepic (NFR subsektor 3B4gi)	1 000 t NH <sub>3</sub>	2,6	2,4	1,9	2,0	2,0	1,9	2,0	1,9	1,8	1,9
Celkové roční emise NH <sub>3</sub> z broilerů (NFR subsektor 3B4gii)	1 000 t NH <sub>3</sub>	1,4	1,4	1,4	1,2	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,8

Zdroj: [http://www.ceip.at/ms/ceip\\_home1/ceip\\_home/status\\_reporting/2018\\_submissions/](http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/status_reporting/2018_submissions/)

Celkové roční emise NH<sub>3</sub> ze zemědělství (NFR subsektor 4 B1-9 vyjma 4B5 + 4B13 + 4D1a + 4D2a, b, c + 4F + 4G)

Tabulka 4: Celkové roční emise NH<sub>3</sub> ze zemědělství v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Celkové roční emise NH <sub>3</sub> ze zemědělství (NFR subsektor 4 B1-9 vyjma 4B5 + 4B13 + 4D1a + 4D2a,b,c + 4F + 4G)	1 000 t NH <sub>3</sub>	66,0	65,0	64,1	64,1	66,1	66,8	67,3	65,5	60,65	64,77

Zdroj: [http://www.ceip.at/ms/ceip\\_home1/ceip\\_home/status\\_reporting/2018\\_submissions/](http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/status_reporting/2018_submissions/)

### Dopadové indikátory

I.9 Zvyšování odolnosti zemědělských podniků: index

I.10 Přispívat ke zmírňování změny klimatu: snižování emisí skleníkových plynů ze zemědělství

I.11 Podpora ukládání uhlíku: zvýšení obsahu organického uhlíku v půdě

I.14 Zlepšování kvality ovzduší: snižování emisí amoniaku ze zemědělství

### Výsledkové indikátory

R.12 Přizpůsobování se změně klimatu: podíl zemědělské půdy, na niž se vztahují závazky týkající se lepšího přizpůsobování se změně klimatu

R.13 Snižování emisí v odvětví živočišné výroby: podíl velkých dobytčích jednotek, na něž se vztahuje podpora na snižování emisí skleníkových plynů nebo amoniaku, včetně hospodaření se statkovými hnojivy

R.14 Ukládání uhlíku v půdě a biomase: podíl zemědělské půdy, na niž se vztahují závazky týkající se snižování emisí a zachovávání nebo zvyšování míry ukládání uhlíku (trvalé travní porosty, zemědělská půda v rašeliništích, lesích atd.)

R.17 Zalesněná půda: oblasti, na něž se vztahuje podpora na zalesňování a zakládání lesů, včetně agrolesnictví

### Výstupové indikátory

Pro Klima jsou vyznačeny tyto dva konkrétní indikátory:

O.13 Počet hektarů (zemědělské plochy), na něž se vztahují závazky v oblasti životního prostředí / klimatu nad rámec povinných požadavků

O.14 Počet hektarů (lesní půdy), na něž se vztahují závazky v oblasti životního prostředí / klimatu nad rámec povinných požadavků

Několik dalších však může být vztaženo na Klima, např.:

O.3 Počet příjemců podpory poskytované v rámci SZP

O.4 Počet hektarů pro přímou podporu oddělenou od produkce

O.5 Počet příjemců pro přímou podporu oddělenou od produkce

O.11 Počet hektarů, na něž je čerpána doplňková platba na oblast s přírodními omezeními (3 kategorie)

O.20 Počet podporovaných neproduktivních investic

O.31 Počet hektarů, na něž se vztahují environmentální postupy (syntetický ukazatel fyzické plochy, na niž se vztahuje podmíněnost, ekorežimy, agroenvironmentálně-klimatická opatření, lesnická opatření, ekologické zemědělství)

O.32 Number of ha subject to conditionality (broken down by GAEC practice, excluding SMRs)

b) indikátory za oblast OZE

**Kontextové indikátory**

C.43 Výroba obnovitelné energie ze zemědělství a lesnictví

Níže jsou doplněny tabulky charakterizující vývoj výroby obnovitelných energií ze zemědělství a lesnictví.

**Výroba obnovitelné energie v zemědělství**

Tabulka 5: Výroba obnovitelné energie v zemědělství v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Výroba obnovitelné energie v zemědělství	kToe	347,6	459,3	522,1	646,7	844,0	919,2	895,1	878,1	898,7	891,6

Zdroj: MPO (výpočet Ing. Bufka, zpracoval Nesňal, ÚZEI)

**Podíl výroby obnovitelné energie v zemědělství**

Tabulka 6: Podíl výroby obnovitelné energie v zemědělství v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Podíl výroby obnovitelné energie v zemědělství	% z celkové výroby obnovitelné energie	11,4	13,9	14,8	17,0	20,1	21,4	20,4	19,9	20,1	19,5

Zdroj: dopočet ÚZEI

**Výroba obnovitelné energie v lesnictví**

Tabulka 7: Výroba obnovitelné energie v lesnictví v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Výroba obnovitelné energie v lesnictví	kToe	2297,6	2332,8	2406,0	2508,2	2655,1	2719,6	2820,5	2830,7	2844,2	2936,6

Zdroj: MPO (výpočet Ing. Bufka, zpracoval Nesňal, ÚZEI)

## Podíl výroby obnovitelné energie v lesnictví

Tabulka 8: Podíl výroby obnovitelné energie v lesnictví v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Podíl výroby obnovitelné energie v lesnictví	% z celkové výroby obnovitelné energie	75,4	70,7	68,0	66,1	63,2	63,4	64,3	64,3	63,6	64,2

Zdroj: dopočet ÚZEI

## Celková výroba obnovitelné energie

Tabulka 9: Celková výroba obnovitelné energie v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Celková výroba obnovitelné energie	kToe	3048,1	3299,0	3537,9	3797,4	4199,8	4291,9	4387,21	4404,44	4468,831	3048,1

Zdroj: Eurostat, Primary production of energy by resource 1 000 tonnes of oil equivalent Renewable energies

## C.44 Spotřeba energie v zemědělství, lesnictví a potravinářství

Níže jsou doplněny tabulky charakterizující vývoj spotřeby energií ze zemědělství, lesnictví a potravinářství.

Tabulka 10: Přímá spotřeba energie v zemědělství a lesnictví v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Přímá spotřeba energie v zemědělství a lesnictví	kToe	513,4	546,0	547,9	563,5	609,9	615,1	606,8	640,6	639,5	619,4

Zdroj: Eurostat, Final energy consumption by sector, 1 000 tonnes of oil equivalent, Agriculture/Forestry

## Podíl zemědělství a lesnictví na celkové konečné spotřebě energie

Tabulka 11: Podíl zemědělství a lesnictví na celkové konečné spotřebě energie v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Podíl zemědělství a lesnictví na celkové konečné spotřebě energie	% z celkové spotřeby energie	2,2	2,3	2,3	2,4	2,6	2,7	2,6	2,7	2,6	2,6

Zdroj: dopočet ÚZEI

Spotřeba energie v zemědělství a lesnictví na ha obhospodařované nebo lesní půdy

Tabulka 12: Spotřeba energie zemědělství a lesnictví na ha obhospodařované nebo lesní půdy v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Spotřeba energie v zemědělství a lesnictví na ha obhospodařované nebo lesní půdy	kg ropného ekvivalentu na ha obhospodařované a/nebo lesní půdy	83,3	88,9	89,2	91,8	99,2	100,0	98,5	104,6	104,5	101,2

Zdroj: Eurostat

## Přímá spotřeba energie v potravinářství

Tabulka 13: Přímá spotřeba energie v potravinářství v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Přímá spotřeba energie v potravinářství	kToe	547,4	554,9	558,0	553,3	538,0	551,3	583,8	580,2	593,9	573,4

Zdroj: Eurostat

## Podíl potravinářství na celkové konečné spotřebě energie

Tabulka 14: Podíl potravinářství na celkové konečné spotřebě energie v ČR v letech 2009 - 2018

Popis	Jednotka	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Podíl potravinářství na celkové konečné spotřebě energie	% z celkové spotřeby energie	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4

Zdroj: dopočet ÚZEI

## Dopadové indikátory

I.12 Zvýšení podílu udržitelné energie v zemědělství: výroba energie z obnovitelných zdrojů v zemědělství a lesnictví

## Výsledkové indikátory

R.15 Zelená energie ze zemědělství a lesnictví: investice do kapacit pro výrobu energie z obnovitelných zdrojů, včetně biologických (MW)

R.16 Zvyšování energetické účinnosti: úspory energie v zemědělství

## Výstupové indikátory

Pro Klíma nejsou vyznačeny žádné konkrétní indikátory. Několik dalších však může být vztaženo na Klíma, např.:

O.18 Počet podporovaných produktivních investic uskutečňovaných v zemědělském podniku

O.19 Počet podporovaných místních infrastruktur

O.21 Počet podporovaných produktivních investic uskutečňovaných mimo zemědělský podnik

O.28 Počet jiných skupin spolupráce (kromě EIP vykázaného v ukazateli O.1)

## 2. STANOVENÍ SKUTEČNÉHO PROBLÉMU, NA KTERÝ MÁ POLITIKA REAGOVAT CO JE SKUTEČNÝM PROBLÉMEM, NA KTERÝ MÁ/BY MĚLA POLITIKA V RÁMCI JEDNOTLIVÝCH DÍLČÍCH CÍLŮ REAGOVAT?

### KLIMA:

#### i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám

- Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin

Analýza současných trendů společně s modelovými studiemi umožňují předpokládat zvyšující se extremitu počasí s častějšími periodami sucha a vysokých teplot (Meehl et al. 2000). Současně bylo prokázáno, že mezi délkou vlny vysokých teplot a nedostatkem vody v půdě existuje těsná korelace (Hirschi et al. 2010) z čehož vyplývá, že existuje vysoká pravděpodobnost budoucího vážného ohrožení pěstovaných plodin kombinovaným stresem sucha a vysokých teplot. Dopady kombinovaného působení vysokých teplot a sucha jsou obzvláště vysoké (přesahující 50 %) v citlivých růstových fázích jako je např. formování generativních orgánů a kvetení (Urban et. al. 2018, Hlaváčová et al. 2018). Krátkodobý kombinovaný efekt vysokých teplot a sucha v citlivých růstových fázích tak může mít i několikanásobně vyšší dopady na produkci než účinky déletrvajícího sucha ve fázích, kdy je plodina relativně tolerantní.

- Šíření nových chorob, škůdců a plevelů

Hlavní problém je rozšiřování nových a zvyšování škodlivosti stávajících škodlivých organismů (původci chorob, škůdci, plevele) v souvislosti se změnou klimatu. Dopady tohoto nepřímého efektu změny klimatu mohou několikanásobně převýšit přímé dopady na výnos a kvalitu (Luck et al. 2011). Problém rozšiřování nových chorob, škůdců a plevelů, spočívá ve skutečnosti, že velmi často neexistují varovné a rozhodovací systémy, ani účinné metody regulace a ochrany. V nedávné minulosti lze za typický příklad považovat šíření *Diabrotica virgifera* (Středa et al. 2013). V případě plevelných druhů pak narůstající problémy způsobují zejména nepůvodní teplomilné druhy např. *Kochia scoparia*, *Abutilon Theophrasti*, *Ambrosia artemisifolia* (Mikulka 2011). Závažné problémy ale v zemědělské produkci zaznamenáváme v souvislosti se škodlivými organismy, které se zde běžně vyskytovaly, ale jejich škodlivost byla dříve relativně nízká (Ziska et al. 2011), v České republice např. (*Pyrenophora tritici-repentis*, *Ramullaria collo-cygni*, *Puccinia striiformis* apod.).

- Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd

Mezi hlavní oblasti změn patří nárůst teploty vzduchu, nárůst výskytu hydrometeorologických extrémů (četnější a intenzivnější epizody sucha, přivalové deště, povodně, mrazová poškození) s dopady v oblasti výnosů, půdní eroze apod. Pesimistické i optimistické scénáře předpokládají nárůst průměrné roční teploty vzduchu o 1 až 5 °C do konce 21. století oproti století předchozímu, přičemž na trendech k teplejším podmínkám i během 1. poloviny 21. století existuje vysoký stupeň shody napříč scénáři. Vyšší teploty pak vedou k větší výsušné schopnosti atmosféry a vyššímu výparu, což ovlivňuje vodní bilanci Ucelený přehled scénářů možného budoucího vývoje široké škály základních (např. teplota vzduchu, počet tropických dní) i komplexních indikátorů a vybraných dopadů pro ČR přináší webový portál [www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz).

- Negativní dopady zemědělského sucha

Význam dopadů nebude v rámci jednotlivých regionů symetrický. V chladných a srážkově bohatších vyšších polohách lze předpokládat v oblasti zemědělství menší negativní či dokonce pozitivní dopady na výnosy polních plodin, je však třeba počítat s limity jako je např. nižší půdní úrodnost a členitosti terénu. Ve středních a nižších polohách je třeba očekávat spíše negativních dopady na výnosy polních plodin v případě nástupu epizod zemědělského sucha. Kromě agrometeorologicky podmíněných rizik jako jsou především, teplé průběhy zim beze sněhu, ale s občasnými holomrazy, vpády studeného vzduchu do stále dříve nastupující vegetace (jarní mrazíky), stres plodin vysokými teplotami a zvláště snížená dostupnost vody v půdě pro vegetaci, bude produkce ohrožována i vhodnějšími podmínkami pro teplomilné druhy škodlivých organismů. Lze očekávat i rizika spojená s narůstající potřebou závlahové vody a současně její menší dostupnost v obdobích hydrologického sucha a v neposlední řadě i vyšší rizika požárů. Jedná se o trendy, které jsou patrné na základě pozorování v minulých desetiletích a dle současné úrovně poznání lze předpokládat jejich pokračování. Kvantifikaci dopadů a návrhu možných adaptačních opatření na úrovni regionů ČR i pilotních farem se komplexně věnuje materiál Generel vodního hospodářství krajiny ČR (<https://www.spucr.cz/voda-sucho/generel-vodniho-hospodarstvi-krajiny-ceske-republiky>).

- Riziko vodní eroze a dalších degradačních faktorů

V České republice je určitou formou vodní eroze potenciálně ohroženo 54 % zemědělské půdy (Půda v číslech, 2019). Tato skutečnost je dána především reliéfem naší krajiny, velikostí obhospodařovaných půdních bloků, poměrně významným zastoupením plodin tzv. „erozně nebezpečných“ (Vopravil, 2010) a to v kontextu probíhající klimatické změny (narůstající extremita počasí – častější výskyt extrémních srážek, rychlostí větru či epizod sucha). Nadměrnou vodní erozí dochází ke ztrátě nejurodnější části půdy (ornice), které následně vede ke snížení produkční

schopnosti půdy, omezené retenci a infiltraci vody, ztrátám, osiv, hnojiv a vyplavování organické hmoty (Janeček et al., 2010). Vodní eroze působí škody nejenom na pozemcích, kde k ní dochází, ale i v celém povodí. Škody se projevují znečištěním vodních zdrojů, zanášením vodních nádrží a ve škodách na majetku a infrastruktuře. V současné době je maximální ztráta půdy v ČR vyčíslena na přibližně 21 mil. tun ornice za rok, což lze vyjádřit jako ekonomickou ztrátu minimálně 4,2 mld. Kč (MZe, 2018).

Navíc je v ČR ohroženo kolem 49 % zemědělských půd utužením. Z toho přibližně 30 % je zranitelných tzv. genetickým utužením a více než 70 % je vystaveno tzv. technogennímu utužení (MZe, 2018).

- Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině ,

Nedostatečná retenční a infiltrační schopnost půdy je způsobena vlivem degradačních procesů a lidské činnosti. Mezi degradační projevy patří eroze, utužení, dehumifikace (MZe, 2018), mezi negativní působení člověka se řadí zejména zábor ZPF pro zástavbu (VUMOP, 2017). Byly zrušeny a chybí krajinné prvky plnící funkci protierozní ochrany, které zároveň podporují biologickou rozmanitost, mikroklima a plní adaptační a mitigační funkce k ochraně klimatu (viz. NV 307/2014 Sb. Sb v aktuálním znění).

Staré nefunkční odvodňovací systémy (přes 1 mil. ha odvodněno) s nevhodnou regulací a nedostatečnou údržbou negativně ovlivňují hydrologické poměry v půdě a krajině stejně jako napřímená a zahloubená vodní koryta. Následkem toho dochází k zrychlenému odtoku vody. Není tak využito retenční kapacity příbřežní zóny a údolní nivy (Váška et al., 200).

- Zvyšování teplot

Pozorovaný růst teploty vede k růstu potenciální evapotranspirace v ročním průměru řádově o 5 – 10 %. K nejvýraznějšímu růstu evapotranspirace dochází v zimě, a to až o více než 20 %, což je způsobeno větším počtem dní s kladnými teplotami vzduchu (Pretel, 2011). Se změnou klimatu, především teploty, souvisí i změny fenologických charakteristik u živočichů a rostlin. Studie dokládají posun nástupu fenologických fází nejen u rostlin, ale i u hmyzu, ptáků a dalších organismů. Obdobné jevy jsou uvedeny pro některé druhy stromů a keřů významných pro zemědělskou nebo lesní produkci. Dochází tedy k rychlejšímu úbytku vody z krajiny. S kombinací vyšších teplot, sucha a úbytku dešťových srážek v jarním a zejména v letním období přímo souvisí také zvýšené riziko chřadnutí citlivých částí lesních porostů a také zvýšené riziko lesních požárů.

- Výskyt extrémních srážek



Přivalové letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity, které zasahují obvykle malá území, se mohou vyskytnout kdekoli na malých vodních tocích, katastrofální důsledky mají zejména na sklonitých vějířovitých povodích (MŽP, 2015). Projevují se velmi rychlým vzestupem hladiny vody a následně i velmi rychlým poklesem. Mohou se vyskytovat i v místech bez vodních toků, kde charakter reliéfu a půdní pokryv může soustředit povrchový odtok. Vedle vysoké intenzity srážek zde sehrává velmi důležitou úlohu schopnost půdního povrchu vsakovat/zadržovat srážkovou vodu v podobě typu vegetačního pokryvu či protierozních opatření a aktuální stav nasycení půdního povrchu předchozími srážkami. Možnosti předpovídání přivalových povodní jsou velmi silně omezeny, a to vzhledem k prudké dynamice vývoje konvekční oblačnosti, ze které pocházejí přivalové srážky. I když meteorologické podmínky pro vznik silných přivalových srážek mohou být poměrně úspěšně předpovězeny, přesnou lokalizaci výskytu, trvání a intenzitu přivalových srážek a tím i konkrétní ohroženou lokalitu predikovat nelze.

- Výskyt extrémních rychlostí větru

V důsledku klimatické změny dochází k častějším výskytům extrémních rychlostí větru. V zemědělství jsou silným větrem ohroženy zejména plodiny s oporou (vinohrady, chmelnice), ale i ostatní plodiny a ovocné sady. V oblastech s častým nebo trvajícím suchem se za silného větru výrazně zvyšuje riziko větrné eroze. Tím spíše, pokud dochází k hospodaření na velkých scelených plochách bez funkčních prvků typu větrolamu, kdy v obdobích s převažujícími vyššími rychlostmi větru převládá na daných plochách holý povrch bez dostatečného rostlinného pokryvu. Silný nárazovitý vítr může způsobit v lesních porostech škody značného rozsahu, zejm. ve stejnověkových monokulturách. Tyto škody je zpravidla nutno odstraňovat neprodleně k zabránění šíření plísní, škůdců a chorob (MŽP, 2015).

- Snižování zásob vody v půdě

Z klimatologického hlediska je sucho nahodile se opakující jev, který souvisí s nedostatkem vody v krajině. Vyznačuje se pomalým vznikem i vývojem s trváním v průběhu různě dlouhé sezóny, případně let. Rozlišují se tři typy sucha: meteorologické, půdní (někdy označované z hlediska dopadů jako sucho zemědělské) a hydrologické (na povrchových i podzemních vodách), jejichž důsledkem jsou dopady ekonomické, sociální i environmentální. Sucho vzniká v důsledku déletrvajících srážkově deficitních období, které bývá umocněno vysokou teplotou vzduchu a zvýšeným výparem (MŽP, 2015).

Zásadním problémem při výskytu dlouhodobého sucha je nedostatek vody ve zdrojích, které zajišťují potřeby obyvatelstva, prvků kritické infrastruktury, ekosystémů a s tím související omezení jejich schopnosti zajišťovat klíčové ekosystémové či společenské služby. V konečném důsledku může nedostatek vody

vést k ohrožení zdraví a životů obyvatel, snížení hospodářské produkce, zvýšení rizika vzniku a šíření požárů vegetace a způsobovat poškození lesních porostů a porostů zemědělských kultur. Velmi důležitý je také negativní vliv sucha na degradaci zemědělské půdy, snížení její produkční schopnosti a náchylnost půdy k následné vodní či větrné erozi (ČHMÚ, 2018).

## ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství

- Vysoké emise CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> ze zemědělské půdy

Zemědělství produkuje emise dvou velmi účinných skleníkových plynů, a to oxidu dusného (N<sub>2</sub>O) a metanu (CH<sub>4</sub>). Právě N<sub>2</sub>O představuje mimořádně účinný skleníkový plyn vzhledem ke skutečnosti, že je schopen absorbovat tepelnou energii asi 310x efektivněji než CO<sub>2</sub>. Oxid dusný emitovaný především z intenzivně hnojených zemědělských půd tak představuje v přepočtu na ekvivalent CO<sub>2</sub> hlavní příspěvek zemědělství ke skleníkovému efektu (zhruba 38 %). Další oxid dusný (v řádu několika procent) se emituje při skladování hnoje a případně jiných zemědělských aktivitách. Emise oxidu dusného tedy souvisí především s nadměrnou aplikací dusíku a jeho špatným využitím rostlinami či mikroorganismy. V přirozených ekosystémech jsou emise oxidu dusného minimální. Odhaduje se, že podíl dusíku aplikovaného ve formě minerálních hnojiv, který následně uniká do ovzduší ve formě oxidu dusného, dosahuje jednotky až desítky procent. Nadměrné dávky minerálního dusíku na orné půdě jsou nevyužitelné plodinou a vedou tak k vysokým emisím oxidu dusného. Optimalizace dávek dusíku by současně se snížením emisí oxidu dusného přispěla k omezení kontaminace spodních a povrchových vod nitráty a ke zlepšení ekonomiky hospodaření na orné půdě.

- Nevyužívání půdoochranných technologií, které mají vliv na snižování emisí

Výměna plynů mezi půdou a atmosférou je důležitým faktorem, který ovlivňuje uvolňování skleníkových plynů do ovzduší. Důležité jsou tři základní plyny – oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) oxid dusný (N<sub>2</sub>O) a metan (CH<sub>4</sub>). Únik CO<sub>2</sub> do atmosféry se nazývá dýchání půdy. Tímto způsobem se každoročně uvolňuje do atmosféry 4-5 % ze zásob uhlíku obsaženého v půdní organické hmotě. V rovnovážném systému se CO<sub>2</sub> uvolněný půdním dýcháním spotřebuje na produkci biomasy (Hůla et Procházková, 2008). Půdoochranné technologie v kombinaci s pěstováním mezplodin mají klíčový význam především pro dlouhodobé ukládání uhlíku do půdy, tedy omezení emisí CO<sub>2</sub>. Naopak jejich dopad z pohledu emisí oxidu dusného a metanu je spíše neutrální nebo může být za určitých podmínek (přemokření) mírně negativní.

- Nevyužívání změn managementu na půdě – zalesňování a zatravňování ZPF

Problém spočívá v nesprávném hospodaření na půdě a nevyužívání nových metod a zkušeností (Vopravil et al., 2017). Převod zemědělské půdy na lesní je zásah

do krajiny, ke kterému je nutno přistupovat velmi citlivě, neboť jde o ekologicky významnou, odpovědnou, zavazující a zároveň nákladnou činnost (Černý et al., 1995). Nelze přitom opomenout především to, že zalesnění zemědělského pozemku změní jeho charakter, mění se tvář krajiny (Mikeska, 2003). Jedná se o dlouhodobý proces a případné vrácení lesního porostu zpět pro účely zemědělství je zejména legislativně, ale i technicky velmi složité a nákladné. I přesto je třeba najít způsoby, jak zemědělce motivovat k realizaci těchto půdoochranných technologií. Pouze razantní opatření typu zalesnění, nebo zatravnění mohou přispět k adaptaci krajiny ČR na změny klimatu. Právě zalesnění se stalo nedílnou součástí nadnárodní strategie k adaptaci vůči klimatu (MCPFE, 2007, KOM/2010/66, 2010).

- Pomalé zavádění technologií snižujících emise GHG a NH<sub>3</sub> v živočišné a rostlinné výrobě

Produkce GHG není v rámci platných předpisů v ČR zakotvena. Pro produkci NH<sub>3</sub> z chovů prasat a drůbeže s roční produkcí větší než 5000 kg NH<sub>3</sub> za rok budou od roku 2020 platné limity uvedené v „PROVÁDĚCÍM ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2017/302 ze dne 15. února 2017, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro intenzivní chov drůbeže nebo prasat (oznámeno pod číslem C(2017) 688)“. Limity produkce NH<sub>3</sub> ani GHG pro chov skotu nejsou zatím stanoveny. Lze očekávat tlak na snižování emisí GHG ze zemědělství v rámci plnění závazků z Pařížské konference (2015) a s tím spojenou potřebu kvantifikace emisí GHG ze zemědělské činnosti – stanovení emisních faktorů pro GHG, zejména N<sub>2</sub>O a CH<sub>4</sub>.

### iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě

- Úbytek organického uhlíku v orné půdě

Problém nízké sekvestrace uhlíku na zemědělské půdě má dvě roviny:

a) Zhoršování kvality půdy. S klesajícím obsahem organického uhlíku klesá retenční schopnost půd. Půda tak ztrácí schopnost zadržovat vodu pro následná suchá období. Podle Hudsona (1994), který provedl analýzu řady dřívějších studií na různých druzích půd, umožňuje zvýšení obsahu organického uhlíku z 0.5 % na 3 % zdvojnásobit polní vodní kapacitu. Dalšími efekty je zvýšení mikrobiální aktivity a zlepšení cyklů živin v půdě.

b) Zemědělství se z odvětví, které v uhlíkovém cyklu sehrávalo důležitou úlohu při ukládání uhlíku (podobně jako lesy) stalo za posledních 100 let odvětvím které má z pohledu uhlíku vyrovnanou bilanci a z pohledu všech emitovaných skleníkových plynů se pak stalo významným emitorem.

Ukládání uhlíku v půdě má tedy řadu synergických efektů přispívajících nejen k mitigaci prostřednictvím snižování množství CO<sub>2</sub> v atmosféře, ale i k adaptaci vůči změně klimatu prostřednictvím zlepšení retence vody v půdě či zlepšení cyklů živin v půdě.

- Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty

Problém spočívá (i) v rychlém rozkladu (mineralizaci) POH vlivem klimatu a (ii) v degradaci přirozené půdní bioty nutné k transformaci POH na humus (humifikaci). Půdní organická hmota (POH) představuje v půdě významnou a nezastupitelnou roli (Brady et Weil; Bronick, 2005). Půda s optimálním obsahem POH dokáže lépe odolávat degradačním činitelům (eroze, utužení), zvyšuje se její retenční potenciál a v neposlední řadě ovlivňuje úrodnost (Morgan, 2005). V posledních letech jsme svědky extrémních výkyvů počasí. Často se vyskytují dlouhá období sucha a intenzivní přivalové deště, během kterých se voda do půdy nestačí infiltrovat, dochází k velkému povrchovému odtoku, s nímž jsou z pozemků odplaveny i částice půdy (Vopravil, Rožnovský et al., 2012). Přitom zdravá půda s optimálním obsahem POH dokáže infiltrovat až 340 l/m<sup>2</sup> (VÚMOP, 2018).

#### iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví

- Stagnující nárůst podílu biomasy na výrobě energie z OZE a nevyužitý potenciál lesní dendromasy, BRKO

Členské státy (ČS) musí dle RED II respektive nařízení o správě energetické unie do roku 2030 kolektivně zajistit dosažení podílu obnovitelných zdrojů energie na hrubé konečné spotřebě na úrovni 32%. ČS si v této souvislosti stanoví své vnitrostátní cíle v tzv. Integrovaných národních klimaticko – energetických plánech. V případě ČR vláda schválila v lednu 2019 Vnitrostátní Návrh vnitrostátního klimaticko energetický energetického plánu (dále jen „klimaplán“), který stanovil cíl pro podíl OZE na hrubé spotřebě energie k roku 2030 prozatím ve výši 20,9 %, ovšem konečná hodnota po projednání návrhu klimaplánu s Evropskou komisí bude pravděpodobně minimálně 23 % energie z OZE. Nově připravovaný systém podpory zvyšování podílu POZE na celkové spotřebě energií v ČR po roce 2020 počítá dle tohoto „klimaplánu“<sup>1</sup> s rostoucí spotřebou biomasy jako jedné z forem zdrojů obnovitelné energie pro celé období do roku 2030. V posledních 3 sledovaných letech (Tabulka 17) výroba OZE z biomasy v zemědělství a lesnictví stagnuje. Navíc podle sekce 16000 Mze bude dřevní biomasy dostatek a její dostupnost pro energetické využití bude záviset jen na ceně.

- Nedostatečná produkce cíleně pěstované energetické biomasy s nízkým rizikem půdní eroze (traviny, jeteloviny, luskoviny a případně další druhy plodin nebo jejich směsi využitelné v energetice, rychle rostoucí dřeviny – RRD)

<sup>1</sup> opírá se o Strategii rezortu zemědělství do roku 2030

- Tento problém úzce souvisí s následujícím problémem popsáním v dalším bodě. Podle nově připravovaného systému podpory POZE se počítá mj. s těmito zdroji biomasy jako způsobilými k podpoře nových zdrojů. Cílem je omezení negativních dopadů na půdu, emise GHG a produkci potravin. Potenciál zemědělství v tomto ohledu není dostatečně využit, což může v budoucnu vyvolat nedostatek biomasy pro nové zdroje. Dalším přínosem pěstování těchto plodin je pozitivní vliv na bilanci C:N v půdě, což umožňuje půdním mikroorganismům lépe využívat POH (Klír, VÚRV). Vysoký podíl využívání cíleně pěstované energetické biomasy s rizikem půdní eroze vůči biomase odpadní či cílené biomase s nízkým erozním rizikem

Zejména s rozvojem bioplynových stanic v letech 2007–2013 došlo k neomezenému využívání kukuřičných a jiných obilných siláží jako vsázkových materiálů pro jejich provoz. Z pohledu provozovatelů těchto zařízení se jedná o ekonomicky nejefektivnější palivové zdroje. Nadměrné využívání těchto zdrojů vede k zvyšování rizika půdní eroze a degradace půd s negativními dopady na půdní bilanci C:N (Klír, VÚRV). Obdobná situace je také u konvenčních biopaliv.

- Nízká účinnost stávajících provozoven/výroben energií z biomasy

Některé dříve postavené provozovny často plně nevyužívají energetický potenciál biomasy. Projevuje se to zejména při výrobě elektřiny mimo režim KVET, kde vzniká velké množství odpadního dále nevyužitého tepla. Tím jednak dochází k plýtvání samotnými zdroji biomasy, ale také se snižuje konkurenceschopnost těchto zařízení. Vzhledem k poměrně benevolentním kritériím pro KVET, kdy spodní hranicí KVET je účinnost výroby nad 45%, není ani u některých zařízení využívajících podporu na KVET celkové využití paliva (biomasy) příliš efektivní a bylo by vhodné podpořit zvýšení jejich energetické účinnosti například přechodem z výroby elektřiny na výrobu biometanu. U výroben vyrábějících pouze teplo je často problémem roční zatížení zařízení, vysoké investiční nebo palivové náklady.

## **LESY:**

### **v. Zdravotní stav lesů**

Zdravotní stav lesů není uspokojivý ani z hlediska průměrné defoliace, ani z hlediska výše nahodilých těžeb. Průměrná defoliace hlavních dřevin – smrku, borovice a dubu se dlouhodobě pohybuje nad hodnotou 30 %, u borových porostů signifikantně dlouhodobě stoupá, u smrku a dubu výrazně narostla v posledních třech letech (Fabiánek, 2018; Vejpustková 2019; Fabiánek, Neudertová Hellebrandová 2020). Přitom je nutné vzít v úvahu, že přinejmenším u smrku data ze sítě ICP Forests v období kůrovcové kalamity defoliaci podhodnocují, neboť odumřelé a vytěžené stromy nejsou do hodnocení zahrnuty). Výše nahodilých těžeb v posledních posledním pěti letechdesetiletí permanentně výrazně narůstá. Na rozdíl od minulosti (např. let 2000–2007) není tento nárůst způsoben abiotickými faktory (vítr, sníh, námraza), ale především biotickými

činiteli a z části suchem. Z pohledu ochrany lesa proti hmyzím škůdcům lze období posledních několika let hodnotit velmi nepříznivě, zejména vzhledem k trvající gradaci podkorního hmyzu vázaného na smrk a borovici. Početnost této skupiny škůdců a působené poškození nadále trvale narůstá. V roce 2019 byly zaznamenány vůbec nejvyšší objemy kůrovcových těžeb na našem území v historii. Překonány byly “rekordní” roky 2017 a 2018, kdy bylo předstiženo dosud nejhorší období let 2007–2008, resp. 1993–1995. Výše evidovaných (vztaženo na cca 70 % rozlohy lesů v Česku, odkud má Lesní ochranná služba k dispozici data o realizovaných nahodilých těžbách) nahodilých těžeb vzrostla v roce 2019 na cca 14,619,3 mil. m<sup>3</sup>, z toho na abiotická poškození připadlo 6,24,4 mil. m<sup>3</sup>. Působením biotických činitelů bylo v roce 2018–2019 podle evidence poškozeno kolem 8,414,9 mil. m<sup>3</sup> dřevní hmoty. Opět, již čtvrtým třetím rokem, tak podle dostupné evidence došlo k vyššímu poškození biotickými činiteli než z abiotických příčin (Knížek, Liška 2020; Lubojacký et al. 2020; Lubojacký et al., 2019).

#### **vi. Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů**

Problémy se zdravotním stavem lesů do značné míry vyplývají z pozměněné druhové, věkové a prostorové skladby lesních porostů. Ta z historických důvodů výrazně upřednostňuje vysoce produktivní dřeviny – zejména smrk oproti přirozené i přírodě blízké druhové skladbě lesů. Naopak zastoupení buku, dubu, jedle i řady dalších dřevin je oproti optimálnímu stavu stále nízké. Změna druhové skladby postupně probíhá v mezích možností daných dlouhodobým produkčním cyklem postupně – např. zastoupení smrku pokleslo od roku 2000 o 4,6 % (MZE 20120). Zejména ale smrkové porosty nejvíce ohrožené změnou klimatu nebyly v dostatečné míře podsazované vhodnými listnáči a jedlí. Vyššímu uplatnění listnáčů a jedle brání mimo jiné nadměrné stavy spárkaté zvěře. V souvislosti se současným odumíráním lesních porostů v oblasti Moravy a Slezska lze předpokládat rychlejší změnu zastoupení dřevin. Na to však navazují další problémy spojené s rychlou obnovou lesa na rozlehlých územích, především zajištění dostatku vhodného reprodukčního materiálu a ochrana založených kultur proti zvěři.

Zdravotní stav lesů budou v následujících dekádách ovlivňovat extrémní situace i dlouhodobé výkyvy povětrnostních podmínek v souvislosti s probíhající změnou klimatu (MŽP 2015). Plošnými rozpady je ohrožena většina současných smrkových porostů. Vzhledem k dlouhověkosti dřevin, komplexnosti změn v globálním ekosystému i různým scénářům změny klimatu nelze k této skutečnosti přistupovat schematicky – například posunem druhové skladby mezi jednotlivými vegetačními stupni. Vhodnou strategií je postupné budování druhově, věkově i strukturně bohatých lesních porostů, které jsou schopny odolávat různým typům stresových faktorů. K tomuto cíli vede kromě vhodné volby cílových dřevin také využívání širokého spektra melioračních a zpevňujících dřevin včetně rozumného zastoupení introdukovaných a zdomácnělých druhů dřevin (Kacálek et al. 2017) dále pak vhodná volba hospodářských postupů.

#### **vii. Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích**

Lesnické a zemědělské hospodaření je přímo vázáno na přírodní procesy. Změny a extrémy těchto procesů, vychýlení standardních hodnot nepříznivě ovlivňují lesní ekosystémy, jejich stabilitu a produkci i další celospolečenské funkce. U vody v krajině a její bilance jsou podstatné změny týkající se nepravidelnosti hodnot srážkových úhrnů a teplot, a především jejich rozložení během roku. Na vodu v krajině musíme nahlížet z dvou aspektů, a to z jejího

nedostatku nebo nadbytku. Z těchto aspektů pak vycházejí prováděná opatření. Pro nakládání s vodou v lesích jsou podstatná citlivá opatření úpravy toků a hrazení bystřin. V rámci těchto opatření je vhodné minimalizovat technické odvodnění lesních pozemků na projekty z veřejného zájmu nezbytně nutné a v dalších případech uplatňovat opatření upřednostňující přírodě blízké postupy s cílem zvýšit retenční schopnost lesů a omezit negativní ovlivnění přirozené morfologie vodních toků. Podporovány by měly být vhodné změny vodního režimu krajiny (obnova stávajícího odvodnění nad rámec běžné údržby nebo provádění nových odvodnění lesních pozemků pouze se současnou kompenzací změny vodního režimu, realizace opatření pro zadržení vody v krajině, obnova mokřadů, výstavba malých vodních nádrží či poldrů apod.). Pro snížení ztrát vody výparem je nezbytné celkové ochlazení krajiny zastíněním a narušováním vysychavých větrů zvětšením podílu lesních a vodních ploch (umělých i přírodních včetně rašelinišť a mokřadů). Pro udržení, popřípadě zlepšení infiltrace, krátkodobé retence a dlouhodobější akumulace vody je především nutná postupná změna druhové skladby a struktury porostů a dále využívání šetrné technologie v těžebních procesech. Úspěšná retence a akumulace je podmíněna dostatečnou a rychlou infiltrací a využitím celého půdního profilu, proto je nutné zabránění negativním půdním procesům, jako je zhutňování horizontů nebo vytváření nepropustných horizontů například podzolizací. Dále podporou infiltrace rozrušováním těchto horizontů strojně nebo hluboko kořenícími plodinami a dřevinami a vkládáním vsakovacích průlehů, pásů a remízků. U bez infiltračních ploch (zpevněné plochy, cesty) zajistit jejich odvodněním buď bezpečné rozptýlení vody k následné infiltraci na okolních pozemcích, nebo její akumulaci v náhradních prostorách. Dlouhodobá akumulace je pak možná jen v podzemních přírodních kolektorech, opět podmíněná dobrou infiltrací a odtokem vody do geologických struktur, nebo v povrchových nádržích všeho typu (umělých i přírodních).

Funkce půdoochranná, hydrická a vodohospodářská jsou jedny z nejvýznamnějších mimoprodukčních funkcí lesních porostů. Půdoochranná funkce lesů spočívá v ochraně půdy před různými druhy eroze a před svahovými pohyby. Hydrická funkce lesů se odvíjí od vlivu lesa především na odtok srážkových vod, kterému lesní porosty i lesní půda brání nebo jej alespoň zpomalují a vyrovnávají v čase; s tím pak úzce souvisí funkce vodohospodářská spočívající především v ochraně níže položených oblastí před povodněmi na malých vodních tocích. Intenzita plnění těchto funkcí je ovšem nedostatečná při extrémních klimatických projevech (přivalové srážky, rychlé odtávání sněhu) nebo při oslabeném plnění funkcí lesa v důsledku rozvrácení lesních porostů (kůrovcová kalamita). Oba negativní jevy snižující plnění mimoprodukčních funkcí lesa jsou zaznamenávány čím dál častěji, a navíc působí často souběžně.

V rovinných nebo pahorkatinných oblastech (zejm. na jižní Moravě) pak je závažným problémem i větrná eroze na zemědělských pozemcích, účinně řešitelná prostřednictvím obnovy a doplnění sítě ochranných lesních pásů. Stávající síť ochranných lesních pásů byla zřízena v druhé polovině 20. století, přičemž pro její založení byly využity převážně krátkověké dřeviny (topoly aj.) nebo dřeviny nepůvodní a potenciálně invazní (zejm. javor jasanolistý). Po roce 2000 dochází k rozpadu ochranných lesních pásů v důsledku odumírání stromových dřevin a ke snižování až ztrátě jejich protierozní funkce.

### **viii. Nedostatečné využití potenciálu lesních ekosystémů při možné minimalizaci dopadu očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů**

- **Zalesňování zemědělské půdy**

Na intenzivně obhospodařované zemědělské půdě je v souvislosti s klimatickými změnami spojeno mnoho negativních jevů, které je možno řešit prostřednictvím zalesňování. Jedná se o sekvestraci uhlíku, snížení eroze, zvýšení kvality půdy, zlepšení kvality vody, zvýšení retenční schopnosti a vyrovnání vodního režimu krajiny včetně dopadu na malý vodní cyklus, zvýšení biodiverzity, zlepšení ekologických funkcí krajiny (zvýšení funkcí zdravotních, sociálních, kulturních a rekreačních). Zalesňování má synergický efekt v mnoha oblastech životního prostředí.

Z pohledu podpory zalesnění prostřednictvím dotací se jedná především o minimalizaci škod způsobených klimatickými změnami. Vrstva zalesnění je vymezena na základě půdních vlastností, kde je vysoká pravděpodobnost svahové eroze nebo podmáčení půd, na orné půdě v nivách vodních toků a v oblastech s nízkou lesnatostí. Prostřednictvím zalesnění ploch k tomu vhodných tedy bude zabráněno poškození daných zemědělských pozemků včetně omezení následných jevů jako například zanášení vodních toků a vodních nádrží půdními sedimenty.

Lesní porosty významně přispívají k sekvestraci uhlíku, zejména z důvodu produkce biomasy (primární organické hmoty), rozsahem extenzivního kořání a charakterem rozkladných procesů lesního opadu. Extenzivní kořeny lesních porostů ovlivňují mikrobiální biomasu kontrolou ionto-výměnných cyklů mezi atmosférou a půdním prostředím. Udržení nebo zlepšení stavu a kvality půdní organické hmoty v lesních ekosystémech je klíčové pro většinu půdních procesů – určuje celkovou stabilitu půdního prostředí, určuje dynamiku živin, cyklus uhlíku a charakter půdní struktury. Lesní ekosystémy zadržují více než 80 % celkových zásob C nadzemní biomasy a více než 70 % půdního organického uhlíku.

Při podpoře realizace zalesňování zemědělských půd je vždy nutné zohlednit jejich přírodní potenciál a dle toho pak volit příslušný krajinný prvek, na který bude intenzivně zemědělsky využívaný pozemek převeden.

Tato podpora vytváří nejen prostor pro diverzifikaci výroby, ale i snižuje podíl zornění půdy, a to bez rizika zvýšení podílu neobhospodařované zemědělské půdy.

## **3. MECHANIZMUS A PŘÍČINY PROBLÉMU**

(Příklady: popis příčinných vazeb v jejich komplexitě s vyznačením, které faktory jsou jak závažné pro naplňování dílčího cíle – např. dle pořadí důležitosti, nebo i kvalitativním komentářem):

### **KLIMA:**

#### **i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**



- Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin:

Analýza současných trendů společně s modelovými studii umožňují předpokládat zvyšující se extremitu počasí s častějšími periodami sucha a vysokých teplot (Meehl et al. 2000). Současně bylo prokázáno, že mezi délkou vlny vysokých teplot a nedostatkem vody v půdě existuje těsná korelace (Hirschi et al. 2010) z čehož vyplývá, že existuje vysoká pravděpodobnost budoucího vážného ohrožení pěstovaných plodin kombinovaným stresem sucha a vysokých teplot. Vedle pravděpodobně zásadního vlivu změny klimatu zde do značné míry sehrává roli také výrazně snížená schopnost krajiny zachycovat vodu (viz Analýza sekvestrace uhlíku) a tím omezení funkce malého vodního cyklu (Scheffer et al. 2005). Intenzivně obhospodařovaná krajina tak vysychá rychleji, než by byl předpokládáný efekt změny klimatu (D'Odorico et al. 2013).

- Šíření nových chorob, škůdců a plevelů:

Mechanismů pro šíření chorob, škůdců a plevelů je několik. Stresované a oslabené plodiny jsou více napadány patogeny, škůdci a mají nižší konkurenční schopnost vůči plevelům. Škodlivé organismy mají při měnících se podmínkách (vyšší teploty) kratší životní cyklus, vytvářejí více generací nebo mají vyšší produkci potomstva a také lépe přezimují. V souvislosti se změnou podmínek (vyšší teploty, sucho) se také snižuje účinnost metod ochrany (nižší příjem účinných látek do rostliny, rychlejší odbourávání) s navazujícím častým vznikem rezistence. Zrychlení životních cyklů škodlivých organismů zvyšuje schopnost adaptace na odrudovou odolnost, což vede ke zkracování životnosti odrůd (nyní již poloviční oproti stavu před několika desítkami let).

- Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd:

Mezi hlavní oblasti změn patří nárůst teploty vzduchu, nárůst výskytu hydrometeorologických extrémů (četnější a intenzivnější epizody sucha, přívalové deště, povodně, mrazová poškození) v důsledku probíhající klimatické změny. S oteplováním pro nadcházející desetiletí je třeba počítat. Lze očekávat nárůst průměrné roční teploty o 1 a více °C oproti přelomu století. Ucelený přehled scénářů budoucího vývoje široké škály základních (např. teplota vzduchu, počet tropických dní) i komplexních indikátorů (např. riziko lesních požárů) pro ČR ve vysoké prostorovém rozlišení (500 m) přináší webový portál [www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz). V rámci změny klimatu lze očekávat zhoršování podmínek v oblasti sucha díky vyšším teplotám vzduchu a pravděpodobné narůstající variabilitě srážkových úhrnů v prostoru a čase ([www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz)).

- Negativní dopady zemědělského sucha:

V chladných a srážkově bohatších vyšších polohách lze předpokládat v oblasti zemědělství menší negativní či dokonce pozitivní dopady. Ve středních a nižších polohách je třeba očekávat spíše negativní dopady na výnosy polních plodin. Kromě agrometeorologicky podmíněných rizik jako jsou především teplé průběhy zim beze sněhu, ale s občasnými holomrazy, vpády studeného vzduchu do stále dříve nastupující vegetace

(jarní mrazíky), stres plodin vysokými teplotami, a zvláště snížená dostupnost vody v půdě pro vegetaci, bude produkce ohrožována i vhodnějšími podmínkami pro teplomilné druhy škodlivých organismů. Lze očekávat i rizika spojená s přívalovými dešti a krupobitími, narůstající potřebu závlahové vody a současně její menší dostupnost v obdobích sucha a v neposlední řadě i vyšší rizika požárů. Pro ČR se při pokračující změně klimatu pro nadcházející desetiletí předpokládá tzv. asymetrie dopadů, tj. zhoršení podmínek pro klasickou rostlinnou produkci v nejteplejších oblastech (nížiny) a zlepšení podmínek pro výše položená území. Pozitivní vliv lze předpokládat např. na teplomilné druhy a rozšíření jejich pěstování (kukuřice, révy vinné apod.) do vyšších oblastí.

- Riziko vodní eroze a dalších degradačních faktorů:

V České republice je dle VÚMOP v.v.i. určitou formou vodní eroze potenciálně ohroženo přes 50 % zemědělské půdy (MZe, 2018). Tato skutečnost je dána především reliéfem naší krajiny, velikostí obhospodařovaných půdních bloků a poměrně významným zastoupením plodin tzv. „erozně nebezpečných“. Nadměrnou vodní erozí dochází ke ztrátě nejurodnější části půdy (ornice), které následně vede ke snížení produkční schopnosti půdy, omezené retenci a infiltraci vody, ztrátám osiv, hnojiv a vyplavování organické hmoty. Vodní eroze působí škody nejenom na pozemcích, kde k ní dochází, ale i v celém povodí. Škody se projevují znečištěním vodních zdrojů, zanášením vodních nádrží a ve škodách na majetku a infrastruktuře. Jako hlavní příčiny se uvádí sklonitost a délka pozemku po spádnici, ztráta infiltrační a retenční kapacity půdy související s degradací živé složky půd, která neobnovuje strukturu a pórovitost půdy a nevhodný nebo nedostatečný (chybějící) vegetační pokryv. Mezi další příčiny patří vlastnosti půdy a její náchylnosti k erozi, nepřítomnost protierozních opatření, velké půdní bloky bez přítomnosti krajinných prvků a četnost výskytu přívalových srážek.

- Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině , :

Nedostatečná retenční a infiltrační schopnost půdy vlivem degradačních procesů – zábor ZPF pro zástavbu (VUMOP, 2017), eroze, utužení, dehumifikace (MZe, 2018). Jako hlavní příčina bylo identifikováno vyjímání ze ZPF pozemků s potenciálem zadržet vodu v krajině, nedostatek organických hnojiv aplikovatelných na ZPF, těžká zemědělská technika a časté pojezdy, nevhodné osevní postupy, minimální zastoupení pícin.

Byly zrušeny a je nedostatek krajinných prvků, které plní mimoprodukční funkce v zemědělské krajině – protierozní ochrana, zvýšení retence a infiltrace vody v krajině, protipovodňová ochrana, biologická rozmanitost, mikroklima. Jako hlavní příčiny byly označeny velké produkční bloky orné půdy, odvodnění mokřadů, regulace vodních toků, úbytek ekotonů krajinných prvků (Fanta, 2014).

Staré nefunkční odvodňovací systémy s nevhodnou regulací a nedostatečnou údržbou (přes 1 mil. ha odvodněno) negativně ovlivňují hydrologické poměry v půdě a krajině.

Příčinami jsou mj. nedostatečné podklady o vzniku provozu odvodnění, nákladné opravy či odstranění nefunkčních odvodňovacích systémů (Váška et al., 2000).

Regulace koryt vodních toků ve smyslu napřímení, zahloubení a opevnění toku – odstranění ramen meandrů, zvyšování rychlosti odtoku, nedostatečné využití retenční kapacity příbřežní zóny a údolní nivy. Za příčiny jsou považovány zkapacitnění koryt vodních toků – nedostatek retenčních prostor v krajině, zvyšující se prostor zpevněných ploch.

- Zvyšování teplot:

Popsáno v ostatních bodech. Pozorovaný růst teploty vede k růstu potenciální evapotranspirace v ročním průměru řádově o 5–10 %. K nejvýraznějšímu růstu evapotranspirace dochází v zimě, a to až o více než 20 %, což je způsobeno větším počtem dní s kladnými teplotami vzduchu (Pretel, 2011). Studie dokládají posun nástupu fenologických fází nejen u rostlin, ale i u hmyzu, ptáků a dalších organismů. Obdobné jevy jsou uvedeny pro některé druhy stromů a keřů významných pro zemědělskou nebo lesní produkci. Dochází tedy k rychlejšímu úbytku vody z krajiny. S kombinací vyšších teplot, sucha a úbytku dešťových srážek v jarním a zejména v letním období přímo souvisí také zvýšené riziko chřadnutí citlivých částí lesních porostů a také zvýšené riziko lesních požárů.

- Výskyt extrémních srážek:

Příčiny problému jsou v globální změně klimatu (IPCC, 2013). Místní situace, tedy morfologie terénu a také využívání krajiny, nevhodná zástavba a hospodaření v krajině, může zhoršovat následky (nepropustnost průtočných profilů, erozně nevhodné plodiny nebo technologie na svazích apod.).

Vydatné srážky mohou zapříčinit nepříznivé jevy, zejména erozi půdy a svahové pohyby, které mohou následně způsobit narušení dopravní infrastruktury, zanesení kanalizace, snížení průtočné kapacity koryt a retenčního prostoru vodních recipientů.

Extrémní sněžení může být příčinou vzniku mimořádné situace silnou intenzitou sněžení nebo vytvořením vysoké sněhové pokrývky v krátkém čase. Intenzivní sněžení, které je často doprovázeno větrem, způsobuje akutní problémy v podobě vytvoření vysoké sněhové pokrývky spojené s rizikem poškození lesních porostů i zemědělských kultur (např. ovocné sady, chmelnice, vinice), snížením dostupnosti potravy u volně žijící zvěře apod.

- Výskyt extrémních rychlostí větru:

Příčiny problému jsou v globální změně klimatu (IPCC, 2013).

- Snižování zásob vody v půdě:

Dopady sucha na krajinu nejsou pouhou výslednicí průběhu meteorologických jevů, ale z velké části i způsobem hospodaření v krajině a negativních důsledků degradace a trvalého záboru půd. Stávajícím způsobem hospodaření na zemědělských půdách, ale také na historicky zatížených lesních půdách či v zastavěném území s významným podílem zpevněných ploch s rychlým odvodem vody, došlo ke snížení infiltračních schopností

krajiny a tím byla významně snížena její retenční kapacita. Dochází tak ke změnám jednotlivých fází oběhu vody. Snížení retenční kapacity krajiny vede nejen k výskytům sucha, ale i k povodním a narušení tepelného režimu krajiny, v důsledku se tedy jedná o narušení celkového mikroklimatu v postižených oblastech. Rychlý odtok vody z krajiny vede ke snížení obsahu vody v půdě a v určitých časových obdobích může vyvolat i snížení hladiny podzemní vody oproti normálnímu stavu.

## ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství

- Vysoké emise CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> ze zemědělské půdy:

Oxid dusný vzniká v půdě převážně mikrobiální činností a to jak v procesu nitrifikace, která převažuje na půdách intenzivně kypřených, tak v procesu denitrifikace, která převažuje v půdách zamokřených a zhutněných s nedostatkem kyslíku. Základní příčinou vysokých emisí oxidu dusného ze zemědělské půdy je ale nadbytek minerálního dusíku (amonného a nitrátového) v půdě, tedy více než je rostlina schopna v daném okamžiku využít. Na půdách nehnojených minerálními hnojivy jsou emise oxidu dusného velmi nízké. Uvádí se, že 1kg dodaného dusíku v minerálních hnojivech vede k emisím 0.3 – 3 kg oxidu dusného, přičemž při vyšších celkových dávkách dusíku na jednotku plochy se toto množství emisí na 1kg dodaného dusíku zvyšuje.

- Nevyužívání půdoochranných technologií, které mají vliv na snižování emisí:

Každoročně se uvolňuje do atmosféry 4-5 % ze zásob uhlíku v půdních organických hmotách. Odhad je, že půdním dýcháním se dostává do atmosféry desetkrát větší množství CO<sub>2</sub> než spalováním fosilních paliv (Hula a kol. 2008). Převážná část ztrát je způsobena rozkladem, jímž se CO<sub>2</sub> uvolňuje do půdního vzduchu a odtud do atmosféry. Rychlost rozkladu je ovlivněna jednak zpracováním půdy a jednak jejími vlastnostmi (Kutílek, 2001). Zpracování půdy má poměrně výrazný vliv na ukládání uhlíku (jako humus) v půdě a jeho uvolňování (jako CO<sub>2</sub>) z půdy do atmosféry. Změny půdního prostředí, které nastávají v půdě po intenzivním zpracování půdy, vedou většinou k většímu uvolňování CO<sub>2</sub>. Největší ztráty CO<sub>2</sub> do ovzduší bývají bezprostředně po orbě. Hierarchicky jako nejzávažnější příčiny lze uvést využívanou agrotechniku (orba x minimalizační techniky), hloubku kultivace, intenzitu difúzního procesu přechodu CO<sub>2</sub> půda – vzduch (závisí na pórovitosti, vlhkosti půdy, gradientu koncentrace CO<sub>2</sub> a teplotě), nevhodný nebo nedostatečný (chybějící) vegetační pokryv v průběhu roku.

- Nevyužívání změn managementu na půdě – zalesňování a zatravnění ZPF:

Za obvyklé příčiny se považují:

- dotační titul na zalesnění oslovuje nízké procento žadatelů (zalesnění pozemku je zatíženo platbou odvodu ze ZPF, zemědělský subjekt často není vlastníkem půdy, nemá potřebnou kvalifikaci v péči o lesní porosty)

- nízké zařazení prvků zelené infrastruktury do územních plánů (popř. pozemkových úprav) rozvoje měst a obcí (socioekonomické vlivy) - vytváření relaxačních zón – chybí prvky Smart Cities
- omezené možnosti uplatnění produkce pícnin na trhu se zemědělskými komoditami
- Pomalé zavádění technologií snižujících emise GHG a NH<sub>3</sub> v živočišné a rostlinné výrobě:
  - Nejsou uvedeny žádné emisní limity pro CH<sub>4</sub>, a N<sub>2</sub>O z chovu hospodářských zvířat, ze skladování exkrementů a aplikace statkových hnojiv – chybí motivace pro zavedení technologií.
  - Malá informovanost zemědělců o provázanosti emisí NH<sub>3</sub> se snížením množství využitelných látek ze statkových hnojiv – chybí motivace pro zavedení technologií.
  - Malé využití možností precizního zemědělství pro optimalizaci dávek hnojiva s ohledem na emise zejména N<sub>2</sub>O. Časté nadměrné dávky N při aplikaci hnojiv vedou k vysoké emisi N<sub>2</sub>O. Finanční náročnost na nákup technologií, není vybudována síť firem, které tuto technologii nabízejí za přijatelnou cenu formou služeb.
  - Malé využití nízkoemisních technologií pro aplikace statkových hnojiv (hadicové aplikátory, úprava fyzikálních a chemických vlastností kejdy). Finanční náročnost na nákup technologií, není vybudována síť firem, které tuto technologii nabízejí za přijatelnou cenu formou služeb.
  - Malé využívání možností technologických opatření pro únik GHG a NH<sub>3</sub> ze skladování kejdy (zakrytí jímek, úprava chemických a fyzikálních vlastností kejdy).
  - Malé využívání aditiv do krmiva pro snižování produkce CH<sub>4</sub> v chovu skotu.
  - V některých případech zvýšení provozních nákladů (např. pračky vzduchu – výrazně vyšší spotřeba elektrické energie ventilačními systémy, u praček využívajících kyselinu sírovou navíc technicky a finančně náročné používání nebezpečných látek)
  - Hlavní příčinou je ve většině případů malá informovanost zemědělců a finanční náročnost opatření při těžko předvídatelném vývoji v zemědělské výrobě.

### iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě

- Úbytek organického uhlíku v orné půdě:

Hlavními příčinami negativního posunu uhlíkové bilance u intenzivně obhospodařovaných zemědělských půd je kombinace několika faktorů. Především je to intenzivní zpracování půdy orbou, tedy kypření do hloubky 20-25 cm vedoucí k urychlení rozkladu organické hmoty. Dalším faktorem je nedostatečný zpětný přísun kvalitní

organické hmoty do půdy do značné míry související s poklesem podílu živočišné výroby, a částečně ale také s využíváním biomasy pro energetické účely (zejm. anaerobní digesce). Dalším faktorem jsou nadměrné dávky minerálních dusíkatých hnojiv a statkových či organických hnojiv s nízkým obsahem C:N (kejda, digestát, nestabilizované „rychlomposty“ apod.). Úbytek organického uhlíku v půdě v důsledku intenzivního zpracování půdy orbou je popisován vědeckými studii již poměrně dlouho. Hlavní příčiny jsou podle Beare et al. 1994 tyto: a) zvýšení provzdušnění půdy vedoucí k oxidaci organického uhlíku na CO<sub>2</sub>, b) zvýšení kontaktu posklizňových zbytků s půdou po jejich zapravení a tím zvýšení jejich vlhkosti a snadnější mikrobiální kolonizace, c) narušení půdních agregátů a tím vystavení organického uhlíku chráněného uvnitř agregátů působení mikrobiálnímu rozkladu.

Globální analýzu 276 experimentů porovnávajících vliv bezorebného zpracování půdy a orby na obsah organického uhlíku v půdě provedli West a Post (2002). Ti prokázali, že bezorebné zpracování půdy v porovnání s konvenční orbou zvyšuje obsah organické hmoty ve vrstvě 0-7 cm asi o 20% a snižuje ve vrstvě 7-15 cm asi o 7%. Obecně má přechod na bezorebnou technologii potenciál podle této rozsáhlé studie ukládat v půdě 0.57 t C ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup>.

V posledních letech pozitivní efekt bezorebného zakládání porostů ve srovnání s orbou na obsah organického uhlíku v půdě prokazují např. Kushwa et al. (2016) nebo Busari et al. (2015). Rozdíly v obsahu organického uhlíku v půdě mezi orbou a bezorebným zakládáním porostů bývají často poměrně malé a to i u víceletých experimentů a pohybují se relativně většinou v jednotkách procent a jen ojediněle v desítkách procent. V případě že je přísun organické hmoty do půdy dostatečný (posklizňové zbytky, organická hnojiva) jsou rozdíly v bilanci obsahu organického uhlíku mezi intenzivním zpracováním půdy a bezorebným zakládáním porostů minimální, přičemž se ale zásadně mění distribuce obsahu organického uhlíku v hloubkovém profilu. Výrazně narůstá obsah organického uhlíku ve svrchních 5-10 cm zatímco v hloubce 10-20 cm obsah organického uhlíku klesá (Martínez et al. 2016), což už ukázala i dřívější analýza West a Post (2002). Výrazné zvýšení obsahu organického uhlíku ve svrchních 5-10 cm ovšem zásadně přispívá ke zlepšení infiltrace vody a omezení eroze.

Řešením by bylo snížení dávek dusíku na optimum pro produkci polních plodin (Vopravil, Khel, Řeháček et al., 2017). Za důležitou příčinu negativního stavu POH je však nutné uvést i klesající úroveň rychlosti mikrobiálního rozkladu půdní biomasy. Tyto příčiny jsou do značné míry způsobeny aplikací minerálních forem živin (Geisseler et Scow, 2014), které nabourají přirozenou výměnu živin v půdě a ohrožují „zdraví“ půdy (Dick et Gregorich, 2004). Půda je tak, náchylná k rozpadu půdní struktury a značně se zvyšuje riziko eroze a její mitigační efekt při ochraně vůči změnám klimatu se razantně snižuje (Deb et al., 2015). Řešením by bylo maximální využívání všech zdrojů organické hmoty pro aplikace

využitelné dávky organo-minerálních hnojiv, včetně širšího zařazení meziplodin do osevních postupů.

Přínosy jednotlivých opatření samostatně, tj. např. přechod na bezorebnou technologii bez meziplodin nebo naopak meziplodiny bez přechodu na bezorebnou technologii mají přínosy na ukládání organického uhlíku jsou relativně malé ale dávají smysl a stávají se efektivními pokud jsou kombinovány, kdy se navzájem podporují.

Potenciál ukládání uhlíku na zemědělské půdě a porovnání různých opatření publikoval např. Lal (2004), který uvádí že kombinací opatření je v podmínkách mírného pásma možné ukládat až 1 t C ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup> přičemž potenciální vliv bezorebné technologie samostatně je ukládání 0.1-1 t C ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup> a meziplodin 0.05-0.25 t C ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup>.

- Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty:

Půdní organická hmota (POH) je přibližně z 58 % tvořena uhlíkem (WELTE, 1963). V poslední době se stále intenzivně setkáváme se snahou o snížení atmosférického oxidu uhličitého – mitigační opatření. Půdní prostředí představuje významný prostor k ukládání uhlíku (půdní sekvestrace), proto je snaha evropských autorit tento prostor využít a tím snížit koncentraci skleníkové plynu v ovzduší (IPCC, 2014). Zvyšování obsahu POH v půdě tedy řeší otázky spojené s kvalitou půdy a snižování koncentrace oxidu uhličitého z atmosféry. Jako příčina se uvádí, že již několik desetiletí není pravidelně na ornou půdu dodávána organická hmota statkovými hnojivy živočišného původu, jako důsledek poklesu chovaných hospodářských zvířat. S tím klesly výměry pícnin pěstovaných jako krmivo, čímž se narušila optimální rotace střídání hluboko a mělce kořenicích plodin. V důsledku toho narůstá procento půd, u kterých se setkáváme s poklesem půdní organické hmoty. Návrat organických hmot do půdy je mnohdy v nedostatečném množství nebo kvalitě (statková hnojiva rostlinného původu – sláma, zelené hnojení) a dochází k omezení biotransformace C v půdě a tím k poklesu půdní úrodnosti. V neposlední řadě je náhlý úbytek POH způsobem rozoráním luk nebo odvodněním pozemků.

#### **iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví**

V posledních 3 sledovaných letech výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví stagnuje. Mohou za to zejména stále přetrvávající vysoké měrné investiční i provozní náklady (vysoké ceny paliva z biomasy), nízká účinnost většiny zdrojů, příliš svázané podmínky investičních pobídek, nejasný výhled legislativního prostředí a jeho časté, i retroaktivní změny.

Další příčinou vysokých cen paliva z biomasy je neochota farmářů k přechodu z pěstování běžných tržních plodin na pěstování energetické biomasy s nízkým rizikem půdní eroze jako jsou energetické trávy traviny, jeteloviny, luskoviny a případně další druhy plodin nebo jejich směsi využitelné v energetice nebo rychle rostoucí dřeviny – RRD. Mezi hlavní překážky lze uvést nízkou flexibilitu v možnostech změny využívání půdy (jedná se

o víceleté porosty s odpovídající rentabilitou), absence dlouhodobých kontraktů na produkci, ale také samotné vlastnictví půd. Z toho vyplývá i příčina vysokého podílu využívání cíleně pěstované energetické biomasy (rentabilita 1 rok) s vyšším rizikem půdní eroze vůči biomase odpadní či cílené biomase s nízkým erozním rizikem.

Charakter pěstování lesní biomasy ji předurčuje vzhledem k nákladovosti spíše k lokálnímu (decentrálnímu) využití. Průměrná roční produkce LTZ však neodpovídá současné poptávce po dřevní štěpce.

Stále významný nevyužívaný energetický potenciál ve venkovském prostoru zaujímá také biologicky rozložitelný odpad reprezentovaný zejména zbytky z rostlinné a živočišné výroby a komunální odpady.

Posledním významným problémem zůstává málo diskutovaná účinnost stávajících výroben energií z biomasy. Nejvíce tíživý je problém u výroben elektřiny z biomasy bez paralelního využití tepla, tedy provozy mimo režim KVET. Méně tíživý, ale přesto nezanedbatelný, je i v případě provozů na spodní hranici KVET.

## **LESY:**

### **v. Zdravotní stav lesů**

V současné době ovlivňují zdravotní stav lesů především meteorologické faktory a s tím spojená aktivita biotických škodlivých činitelů. Znečištění ovzduší, které bylo v minulosti významným negativním činitelem, v současné době nepředstavuje přímé ohrožení vitality lesů, přestože jsou na významné části území ČR stále překračovány kritické zátěže acidity a nutričního dusíku (Novotný et al. 2017). Zdravotní stav lesů v ČR není rovnoměrný – v oblasti severní Moravy a Slezska, na Vysočině a částečně i v dalších regionech dochází k plošnému odumírání a rozpadu smrkových porostů v nižších a středních polohách. K tomuto stavu vedl celý soubor příčin, který se na mnohých místech odvíjí od dlouhodobého pěstování stanovištně nevhodných, věkově a prostorově unifikovaných a málo odolných monokultur smrku s negativními dopady na živinovou bilanci (v kombinaci s depoziční zátěží) a stav lesních půd. Komplex příčin podle současných poznatků zahrnuje nepříznivý stav půd jako pozadovou zátěž, sucho jako primární spoušťový faktor a biotické faktory (václavka, podkorní hmyz) jako finální faktory poškození – k vývoji poškození podkorním hmyzem viz následující odstavec. K rozvoji podkorního hmyzu významně přispívají i nedostatečně efektivní způsoby asanace kůrovcového dříví (asanace dříví na skládkách nebyla dosud řešena, nedostatek asanačních kapacit). V současné době je rozhodujícím mortalitním faktorem jednoznačně lýkožrout smrkový (Liška et al. 2018).

Sucho je obvykle v lesních ekosystémech predispozičním či spoušťovým faktorem, který předchází či nepřímo způsobuje závažná poškození biotickými (houbové patogeny, podkorní hmyz), abiotickými (vítr) či antropogenními (imise) faktory. Přímé poškození bývá obvykle pozorováno pouze na výsadbách či porostech prvního věkového stupně. Rozsáhlejší



poškození lesních porostů suchem byla pozorována v letech 2015, 2018 a 2019, kdy docházelo k předčasnému usychání a opadu asimilačních orgánů listnatých dřevin (obvykle s regenerací v následujícím roce), ale i k usychání jehličnanů – zejména smrku a borovice (Pešková et al, 2016), a to často na podmáčených a vodou ovlivněných stanovištích, kde zaklesla hladina půdní vody mimo dosah kořenového systému (Šrámek et al. 2016). Nejvýrazněji se tyto škody projevily v oblasti severní Moravy a Slezska a ve středních Čechách (Šrámek, Neudertová Hellebrandová 2016). Smrkové porosty jsou dominantně poškozovány kalamitním přemnožením lýkožrouta smrkového, sucho však výrazně přispívá k jejich oslabení a atraktivitě pro kůrovce. Obdobná souvislost s biotickými škůdci je u borovic.

Počátek současného dlouhotrvajícího přemnožení lze datovat do roku 2003, kdy byly lesní porosty velkoplošně oslabeny extrémním suchem a vývoj podkorního hmyzu akcelerovalo dlouhé teplé vegetační období. V následujících letech byla kůrovcová gradace podpořena např. rozsáhlými polomy po orkánu Kyrill (2007), celkově velmi teplým rokem 2007, polomy po vichřicích Emma a Ivan (2008) atd. Po roce 2009, kdy v oblasti Čech nastala kulminace evidovaných objemů vytěženého kůrovcového dříví, došlo v letech 2010 až 2012 k jejich výraznému poklesu, následovala stagnace nebo mírný nárůst a k opětovnému výraznějšímu růstu došlo až od roku 2015, přičemž skokový nárůst se týká zejména uplynulých dvou let. Vývoj v oblasti severní a střední Moravy a Slezska byl rozdílný, zejména s ohledem na distribuci srážek v předchozích letech a trvající "komplexní chřadnutí nepůvodních smrčín". Ke kulminaci evidovaných objemů kůrovcového dříví zde došlo již o jeden až dva roky dříve, když k opětovnému nárůstu dochází od roku 2011, přičemž více patrný byl růst v letech 2013 a 2014 a zejména pak mezi lety 2015 až 2018 (Lubojacký 2018; Lubojacký, Knížek 2020).

Výskyt kůrovců na smrku v Česku prudce narostl již v roce 2015 (na severovýchodě dokonce o dva roky dříve), kdy lesní hospodářství nedokázalo prostřednictvím opatření v ochraně lesa adekvátně reagovat na následky velmi nepříznivého chodu povětrnostních vlivů. Od té doby se situace trvale zhoršuje. V roce 2018 dostala dynamika nárůstu přemnožení lýkožroutů nový impuls v podobě další periody extrémního průběhu počasí (oslabení a snížení obranyschopnosti smrkových porostů). Ve stejném roce se již kalamita zcela vymyká kontrole a miliony m<sup>3</sup> napadeného dříví zůstávají stát v lesních porostech bez zpracování, tj. bez včasné a účinné asanace. V uplynulém roce došlo k dalšímu prohloubení této krize. Souběh predispozičních klimatických vlivů s krajně nepříznivou socioekonomickou situací v celém odvětví lesního hospodářství (kritický nedostatek pracovních sil, cenový pád na trhu s dřevní hmotou, organizační problémy u státních lesů, vyplývající ze striktní aplikace modelu zadávání veřejných zakázek atd.) vedl k bezprecedentní eskalaci kůrovcového napadení a vzniku velkoplošné kalamity, zasahující v přítomné době již většinu tuzemských lesů (Lubojacký, Knížek 2020). Mezi kůrovcovitými

jednoznačně dominuje lýkožrout smrkový – *Ips typographus* (doprovázený na severovýchodě Česka a v přilehlých oblastech lýkožroutem severským – *Ips duplicatus*). Výrazné sucho provázené extrémními teplotami posledních let umocnilo trvalou špatnou kondici smrčin, vlny veder současně urychlily také vývoj podkorního hmyzu, kdy téměř pravidelně zaznamenáváme třetí rojení lýkožrouta smrkového v závěru vegetační sezóny (Lubojacký et al. 2018, 2019b).

Kromě trvajících dopadů sucha z roku 2015, ale i řady let předchozích, a zvýšených teplot, lze mezi hlavní příčiny aktuální kůrovcové kalamity bezpochyby zahrnout podcenění vznikající kůrovcové gradace již několik let nazpět, omezené schopnosti, resp. možnosti lesnického provozu adekvátně reagovat na vzniklou situaci (vyplývající z dlouhodobých trendů vývoje zaměstnanosti v oboru a dalších negativních skutečností, jako je např. u státních lesů nutnost dodržování zákona o zadávání veřejných zakázek, který zpomaluje asanaci kůrovcového dříví, a to tak, že je v mnoha případech nefunkční – přichází pozdě), pasivní přístup části vlastníků, nepříznivý vývoj na trhu s dřívím, včetně rozsáhlých větrných polomů z roku 2017. Vysoká míra pozdního zpracování kůrovcové hmoty je právě největším problémem v ochraně lesa před podkorním hmyzem. V průřezu všech typů vlastnictví lesů dochází často k pozdnímu zpracování kůrovcového dříví, mnohde dokonce zůstávají kůrovcové stromy nezpracovány vůbec, a nedůsledně prováděné asanaci aktivního kůrovcového dříví Souběhem výše uvedených vlivů došlo k bezprecedentní eskalaci kůrovcového napadení a vzniku velkoplošné kalamity, zasahující v přítomné době již značnou část lesů (Lubojacký et al. 2018, 2019).

Dále se jedná o pozdní či nedostatečné zpracování nově vzniklých polomů (např. z roku 2017 a začátku roku 2018) vzhledem k vývoji nové generace podkorního hmyzu. Plně se projevuje kritický nedostatek (kvalifikovaných) pracovníků, zejména v oblasti těžby a soustřeďování dříví (u nahodilých těžeb je odborné provedení zvláště důležité, v přímé vazbě na účinnou asanaci napadené hmoty). Nastaly problémy v odbytu dříví - přebytek dříví (zejména kůrovcového) na trhu, omezení odběru dříví zpracovateli, pokles cen dříví (Lubojacký et al. 2018).

Obdobné problémy se projevují i v porostech dalších dřevin, zejména pak pokračování odumírání borovice lesní, způsobené primárně suchem, následně napadením borovic houbovými patogeny a rozvojem gradace l. vrcholkového zejména na jihozápadní Moravě. V důsledku nepříznivé situace mohou nastat obdobné problémy i u dalších dřevin (Lubojacký et al. 2018, 2019b; Lubojacký, Knížek 2020).

#### **vi. Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů**

Změna druhového složení lesů probíhala od počátku interakcí s člověkem, výrazná pak byla s počátkem přechodu k intenzivnímu způsobu hospodaření na přelomu 18. a 19. století. Z analýzy dat LHP/O lze vysledovat trend vývoje dřevinné skladby našich lesů dle roku jejich založení. Porosty založené v období 1950-1989 zaujímají v současnosti cca 30 % porostní plochy našich lesů. Porosty založené v této etapě jsou charakteristické nárůstem

podílu jehličnatých dřevin. Jejich zastoupení se za čtyřicet let zvýšilo z 65 % na 80 %. Tento nárůst nebyl ovšem plynulý. Na počátku padesátých let tvořil podíl smrku při zalesnění 45 %, k 56% podílu narostl až koncem osmdesátých let. Obdobně modřín kopíroval trend smrku a z 3,5% podílu postupně dosáhl v osmdesátých letech 6% zastoupení. V případě borovice nejvyššího zastoupení 16 % dosáhla již v šedesátých a sedmdesátých letech minulého století. Naopak podíl listnatých dřevin v daném období stagnuje, až klesá. Zastoupení dubu se za čtyřicet let propadlo z 6 % na 4 %, propad o polovinu zaznamenaly javory, jasany a lípy. Zastoupení buku se pohybovalo v tomto období kolem 5 %. I vývoj podílu krátkověkých listnáčů v daném období nebyl plynulý a odrážel se v něm jak jejich ústup na konci padesátých let nebo naopak jejich vzestup (bříza) v souvislosti s vrcholící imisní kalamitou a zalesňováním kalamitních holin. Se změnami druhové skladby úzce souvisela i unifikace věkové a prostorové struktury porostů.

Porosty založené v období let 1990–2015 zaujímají v současnosti cca 19 % porostní plochy našich lesů. Prakticky okamžitě po roce 1990 dochází ke změnám preferencí dřevin pro obnovu. Z pohledu jehličnatých dřevin jde o etapu, ve které tyto dřeviny ztrácely. Podíl smrku se po počáteční stagnaci na 55 % propadl na až na 45% zastoupení v ročníku výsadby 2005. Podíl borovice klesl z 15 % na 10 %. Nejdramatičtější změnou prošel modřín, kdy jeho podíl z 6 % v roce 1990 klesl na dnešní 1 %. Naopak podíl jedle se zdesetinásobil až na 3,5 %. Podobně i listnaté dřeviny v obnově od roku 1990 zažívají výrazný vzestup, kdy jejich podíl z 19 % stoupl až na 38 % v ročníku výsadby 2005. Z listnatých dřevin došlo k nejvyššímu vzrůstu podílu zastoupení u buku a to z 5 % na 21 %. Zastoupení dubu se zvýšilo ze 4 % na 9 %. Ostatní listnáče víceméně stagnují ve svém původním zastoupení. Největší význam si z nich udržuje bříza s podílem 3,5 %.

Podíváme-li se na dnešní zastoupení dřevin v obnově bez přihlídnutí k probíhajícím klimatickým změnám, lze vysledovat následující trendy. Zastoupení smrku, kleslo na 45 %, podíl borovice v obnově plynule klesá až k 10 %, podíl jedle činí 3,5 %, podíl buku dnes dosahuje 20 % v obnově, duby dosahují v obnově 9 % podíl. Pokles smrku, modřínu a borovice v porostech zakládáných mezi lety 1995–2015 šel na vrub především zvýšeného podílu buku, dubu, jedle bělokoré a v menší míře i javorů (Apltauer 2018).

#### **vii. Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích**

V oblastech s nedostatkem vody v prostředí je po infiltraci nutné snížení výparu. Toho se docílí trvalým zastíněním půdy porostem při využití podrostních a výběrných způsobů pěstování. Dále snížením intercepce a evapotranspirace porostů a zvýšením podkorunových srážek snížením počtu jedinců na hektar. Toto snížení nesmí být tak intenzivní, aby došlo k rozvoji přízemní vegetace, jejíž spotřeba vody eliminuje provedená opatření. Snížení intercepce a evapotranspirace porostů je docilováno také změnou druhové skladby podporou listnaté složky, která má hlavně intercepce menší než jehličnany. Stejně opatření se zvýšením podílu listnáčů do 30 % má vliv na zvýšení odtoků z lesa a tím zabezpečení minimálních průtoků ve vodotečích (vyšší podíl již odtoky nezvyšuje). Funkce klimatická má význam v porostech od 5. lesního vegetačního stupně výše s tvorbou usazených srážek vyčesáváním nízké oblačnosti, tvorbou ledovky a námrazy. Usazené

srážky u smrku představují 28,7 % zimních srážek volné plochy a v létě 10,2 % letních srážek. U buku se jedná o 16,4 % zimních srážek.

Na lokalitách s nadbytkem vody je potřeba zabezpečit dostatečnou infiltraci k převedení nežádoucího povrchového odtoku na odtok půdní hypodermický. Na stanovištích s vyšším obsahem půdní vody má význam přirozená desukční funkce porostů jejich schopnost odčerpávání této vody k transpiraci a růstu. Je nutné přizpůsobit dřevinnou skladbu a způsob hospodaření stavu a povaze stanoviště tak (úroveň zamokření), aby mohla být plněna jak hospodářská (bezpečnost produkce) tak vodoochranná funkce porostu s návazností na podporu biodiverzity prostředí. Prioritou je maximální možné zadržení vody v krajině. Opětovně je třeba zajistit bezpečné odvodnění cestní sítě a zpevněných ploch s následnou infiltrací nebo retencí, protože lesní cesty vytváří v členitém terénu alternativní síť vodotečí, která zvyšuje a urychluje odtok vody z lesního území.

**Tabulka 15. Délka LC ve vzdálenosti do 20 m od vodních toků**

Popisky rádků	Délka v m
HL. M. PRAHA	17 931,98
JIHOČESKÝ	1 068 329,59
JIHOMORAVSKÝ	771 738,34
KARLOVARSKÝ	633 456,13
KRÁLOVÉHRADECKÝ	410 760,35
LIBERECKÝ	508 670,20
MORAVSKOSLEZSKÝ	1 114 576,67
OLOMOUCKÝ	1 035 956,16
PARDUBICKÝ	395 880,65
PLZEŇSKÝ	539 383,74
STŘEDOČESKÝ	636 926,25
ÚSTECKÝ	875 920,79
VYSOČINA	512 023,12
ZLÍNSKÝ	833 633,65
<b>celkem</b>	<b>9 355 187,62</b>

Zdroj: ÚHÚL 2014

**Tabulka 16. Délka LC podle sklonu terénu, ve kterém je LC vybudovaná)**

PLO	Délka cest v m podle sklonu terénu v %, v kterém je vybudovaná LC								celkem
	0-10	11-20	21-33	34-50	51-70	71-80	81-90	91-100	
1	677 996	479 792	306 091	134 886	17 664	513	47		1 616 989
2	78 909	14 800	3 574	366	23				97 672
3	361 457	169 886	90 016	25 294	3 175				649 827
4	71 719	61 144	27 543	15 617	3 202				179 225
5	74 708	131 586	62 662	16 140	2 774	68			287 939
6	1 135 750	310 435	129 643	32 058	1 661	59			1 609 606
7	803 476	260 148	45 296	5 796	95				1 114 810
8	397 377	180 119	65 409	19 130	3 365	87			665 487
9	423 548	131 770	71 562	16 143	1 271	10			644 304
10	1 859 276	772 659	249 241	46 541	2 768	183			2 930 668
11	534 132	386 754	81 627	8 526					1 011 039

12	595 792	1 000 088	516 795	71 351	3 996	58			2 188 079
13	734 441	908 171	425 575	74 555	1 692				2 144 433
14	105 111	144 159	35 222	3 387	163				288 042
15	1 406 958	30 373	1 375						1 438 706
16	2 590 672	722 747	121 453	23 052	2 162				3 460 086
17	1 438 034	61 986	16 358	2 384	272				1 519 034
18	644 517	196 317	83 439	19 901	1 211	17	28	13	945 443
19	204 219	174 264	71 118	14 752	1 979	195	89	28	466 645
20	175 181	44 903	5 812	376					226 272
21	170 022	235 767	128 787	46 281	3 122				583 978
22	37 551	127 842	222 501	125 487	13 013	145			526 538
23	286 970	174 656	77 812	18 588	643				558 670
24	60 119	84 168	66 440	22 660	2 110				235 497
25	88 178	172 543	156 220	29 828	435				447 204
26	154 711	98 607	55 145	20 216	1 230				329 909
27	85 452	247 555	392 960	279 373	60 822	2 659	239		1 069 060
28	229 402	557 148	619 170	227 862	15 893	94			1 649 569
29	752 427	523 645	302 185	153 301	24 644	1 075	202		1 757 478
30	655 568	378 862	190 774	59 428	9 181	134			1 293 946
31	447 300	273 437	193 174	91 309	17 292	799	243		1 023 555
32	79 194	9 937	617						89 747
33	914 568	342 060	180 725	59 036	4 489	56	85		1 501 019
34	224 422	4 485	1 940	90					230 936
35	626 490	30 454	8 166	1 366	91				666 567
36	168 145	173 135	73 579	6 811	159				421 828
37	53 588	18 683	5 326	5 680	1 608	26			84 911
38	138 264	232 591	193 807	44 993	4 072	91			613 819
39	170 000	36 629	24 652	20 498	2 518				254 297
40	105 390	264 662	450 568	504 203	173 824	3 135	14		1 501 795
41	115 794	274 057	402 785	227 613	10 306				1 030 556
<b>celkem</b>	<b>19 876 825</b>	<b>10 443 023</b>	<b>6 157 147</b>	<b>2 474 876</b>	<b>392 924</b>	<b>9 406</b>	<b>946</b>	<b>41</b>	<b>39 355 188</b>

Zdroj: ÚHÚL 2014

Ochranná a retenční funkce lesů není dostatečná při extrémních klimatických jevech (přivalové srážky, rychlé tání sněhu), kdy lesní porosty společně s lesní půdou nedokáží tuto povrchovou vodu rychle a účinně převést do půdního profilu a do podložních hornin. Většina vody z přivalových srážek nebo rychle tajícího sněhu v takové situaci vytvoří zrychlený nadměrný odtok vody z lesního povodí, který pak na korytě vodního toku, dotčených objektech a vodních dílech, a především níže v povodí vytváří povodňové škody. Stejný účinek má i plošně významnější snižování lesnatosti v povodí vodního toku, v současnosti vyvolávané zejm. nahodilou těžbou kůrovcového dříví (po odlesnění stoupá po dobu 5 až 10 let odtok z lesního povodí v průměru o 25 % v nížinách a pahorkatinách, o 19 % na vrchovinách a o 15 % v podhorských a horských oblastech).

Síť ochranných lesních pásů byla založena v 50. letech 20. století, kdy se začala velmi negativně projevovat větrná eroze zemědělské půdy po suchém období kolem roku 1947 a scelování zemědělské půdy po roce 1948. V zemědělské krajině byla vytvořena síť ochranných lesních pásů o celkové rozloze těchto porostů kolem 1 754 hektarů (z toho 67 % na jižní Moravě). Pro rychlé dosažení protierozního účinku byly použity hlavně rychle rostoucí stromové dřeviny (topoly), které měly být postupně nahrazovány dřevinami kosterními, k čemuž ale v důsledku změn majetkových poměrů zpravidla již nedošlo. Kolem roku 2000 neudržované větrolamy začínají prosychat a odumírat, přestávají plnit svou protierozní funkci i funkce ostatní (krajinotvornou atd.). Vzhledem k nezastupitelné úloze ochranných lesních pásů při zajištění ekologické stability území s nízkou lesnatostí je nutné přistoupit k jejich rekonstrukci, popř. doplnění.

**viii. Nedostatečné využití potenciálu lesních ekosystémů při možné minimalizaci dopadu očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů**

- Zalesňování zemědělské půdy

Česká republika patří k zemím s relativně vysokou lesnatostí. Lesní pozemky pokrývají v současné době výměru 2 647 416 ha, což představuje 33,1 % z celkového území státu. Zalesňováním zemědělsky nevyužívaných pozemků se výměra lesů soustavně zvyšuje.

Na intenzivně obhospodařované zemědělské půdě je v souvislosti s klimatickými změnami spojeno mnoho negativních jevů, které je možno řešit prostřednictvím zalesňování. Jedná se o sekvestraci uhlíku, snížení eroze, zvýšení kvality půdy, zlepšení kvality vody, zvýšení retenční schopnosti a vyrovnání vodního režimu krajiny včetně dopadu na malý vodní cyklus, zvýšení biodiverzity, zlepšení ekologických funkcí krajiny (zvýšení funkcí zdravotních, sociálních, kulturních a rekreačních).

Od roku 2015 je vymezena vrstva vhodnosti k zalesnění a její aktuální rozsah je 2 513 174 ha.

## **4. ZÁVAŽNOST PROBLÉMU**

### **KLIMA:**

**i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**

- Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin:

Jedná se o typický synergický efekt dvou faktorů, což znamená, že účinek obou faktorů přesahuje součet jejich samostatného působení. Předpověď dopadů je poměrně obtížná, protože se jedná o nelineární vztah, kdy efekt od určité hladiny narůstá násobně (Urban et al. 2018). Současný výskyt vysokých teplot a nedostatku vody může mít devastující účinky na výnosy zemědělských plodin, zejména pokud působí v citlivých růstových fázích jako je např. kvetení. Již současné zkušenosti z praxe prokazují při současném výskytu sucha a vysokých teplot v citlivé růstové fázi ztráty v rozsahu 10-100%.

- Šíření nových chorob, škůdců a plevelů:

Přestože modely predikce populační dynamiky chorob, škůdců a plevelů, umožňují předpovídat obecné trendy v šíření a škodlivosti škodlivých organismů, tyto předpovědi jsou zatíženy větší chybou než predikce přímého dopadu na výnosy, a to vzhledem k velmi složitým interakcím celé řady dalších faktorů, včetně vlivu diverzity v populaci škodlivého organismu (Pautasso et al. 2012, Bebber et al. 2013, Gregory et al. 2009, Ziska et al. 2011). Současně ale většina studií ukazuje, že tento nepřímý efekt může až násobně převýšit přímý efekt změny klimatu na plodinu (Luck et al. 2011). V důsledku lze tedy očekávat, pokud nebudou uplatněna žádná adaptační opatření, ztráty spíše v desítkách procent a v krajních případech úplné zničení produkce.

- Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd + Negativní dopady zemědělského sucha:

Za posledních 6 let (2012-2017) se na území ČR vyskytlo 17 plošných agrometeorologických extrémů (mimo bodové události např. krupobití), z toho se desetkrát jednalo o epizodu sucha s menšími či závažnějšími ekonomickými dopady v rámci zemědělské produkce. V případě výskytu epizod zemědělského sucha, jakých jsme byli svědky v minulých letech, se jednalo z celostátního hlediska o škody v řádech miliard korun. Např. za rok 2015 zemědělci a lesníci požadovali po SZIF celkem 1,26 miliardy korun, žádost podalo 3 665 subjektů, z nichž vyplaceno bylo 3580 žádostí. Na odškodnění za škody způsobené suchem napříč zemědělskými plodinami v roce 2017 vláda vyčlenila 2,0 mld. Kč, přičemž dle odhadu se škoda pohybovala mezi 7,7 – 12,0 mld. Kč. Pro identifikaci rozložení kompenzačních plateb ze 2015 a 2017 byl využit portál Integrovaného systému pro sledování sucha ([www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz)).

- Riziko vodní eroze a dalších degradačních faktorů:

Expertní hodnocení VÚMOP v.v.i. posuzuje závažnost problému na škále 1–5, přičemž 1 = vysoce závažný, 5 = nízké závažný problém. Stejným způsobem hodnotí míry jednotlivých příčin na vzniku problému. Problém dostal hodnocení jako vysoce závažný stejně jako příčiny: sklonitost a délka pozemku po spádnici, ztráta infiltrační a retenční kapacity půdy související s degradací živé složky půd, která neobnovuje strukturu a pórovitost půdy a nevhodný nebo nedostatečný (chybějící) vegetační pokryv, viz Riziko vodní eroze a dalších degradačních faktorů

Tabulka 60.

- Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině (přes 1 mil ha odvodněno, utužená půda, zrušeny krajinné prvky):

Expertní hodnocení VÚMOP v.v.i. posuzuje závažnost problému na škále 1–5, přičemž 1 = vysoce závažný, 5 = nízké závažný problém. Stejným způsobem hodnotí míry jednotlivých příčin na vzniku problému. Problém dostal hodnocení 2 a příčiny: vyjímání ze ZPF pozemků s potenciálem zadržet vodu v krajině, nedostatek organických hnojiv aplikovatelných na ZPF, těžká zemědělská technika a časté pojezdy, nevhodné osevnické postupy, minimální zastoupení pícnin byly označeny za vysoce závažné, viz Tabulka 61.

- Zvyšování teplot:

Vývojový trend je nepříznivý, problém se bude v dalších desetiletích prohlubovat (Pretel, 2011).

- Výskyt extrémních srážek:

Vývojový trend četnosti výskytu extrémních srážek je nepříznivý, problém se bude v dalších desetiletích prohlubovat (Pretel, 2011). Předpokládá se nárůst četnosti výskytu přívalových povodní a vzhledem k charakteru a lokalizaci zástavby a zemědělsky využívaných ploch se zvyšují i škody způsobené extrémními srážkami a povodněmi.

- Výskyt extrémních rychlostí větru:

Vývojový trend je nepříznivý, problém se bude v dalších desetiletích prohlubovat (Pretel, 2011).

- Snižování zásob vody v půdě:

Vývojový trend je nepříznivý, problém se bude v dalších desetiletích prohlubovat (Pretel, 2011). Podle dostupných projekcí klimatických modelů lze do budoucna s velkou pravděpodobností očekávat další růst teploty vzduchu a s tím související zvýšení výparu vody a zvýšení rizika výskytu a trvání sucha, včetně půdního sucha. Odhadované budoucí změny srážek jsou značně nejisté, nicméně většina klimatických modelů se shoduje na stagnaci ročních srážkových úhrnů v ČR a změně jejich rozložení během roku. To v kombinaci s očekávanou vyšší teplotou zvyšující výpar ukazuje na zvýšené riziko nepříznivé hydrologické bilance v letním období, a to jak z hlediska zajištění odběrů vody pro potřebu obyvatel a produkci potravin, tak z hlediska ekologického stavu vodních útvarů.

## ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství

- Vysoké emise CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> ze zemědělské půdy:

Emise oxidu dusného ze zemědělství v ČR mírně poklesly především v poslední dekádě minulého století vzhledem ke snížení spotřeby minerálních hnojiv. V současné době ale zůstávají poměrně stabilní. Období sucha a vysokých teplot snižují produkci zemědělských plodin a tím také využitelnost dusíku dodávaného v minerální formě.

- Nevyužívání půdoochranných technologií, které mají vliv na snižování emisí:

Za posledních padesát let se v půdách mírného pásu v důsledku kultivace snížil obsah uhlíku v organických látkách o 20–40 %.

Expertní hodnocení VÚMOP v.v.i. posuzuje závažnost problému na škále 1–5, přičemž 1 = vysoce závažný, 5 = nízké závažný problém. Stejným způsobem hodnotí míry jednotlivých příčin na vzniku problému, viz Tabulka 62.

- Nevyužívání změn managementu na půdě – zalesňování a zatravnění ZPF:

Expertní hodnocení VÚMOP v.v.i. posuzuje závažnost problému na škále 1–5, přičemž 1 = vysoce závažný, 5 = nízké závažný problém. Stejným způsobem hodnotí míry jednotlivých příčin na vzniku problému, viz Tabulka 62.

- Pomalé zavádění technologií snižujících emise GHG a NH<sub>3</sub> v živočišné a rostlinné výrobě:

Povinnost zavádět technologie pro snižování emisí NH<sub>3</sub> se týká naprosté většiny intenzivních chovů prasat a drůbeže v ČR. Do roku 2020 musí tyto provozovny splňovat nařízení „Prováděcího ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2017/302 ze dne 15. února 2017. Stejně jako jsou zavedeny emisní limity pro NH<sub>3</sub> lze očekávat zavádění emisních limitů i pro GHG, zejména CH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O v důsledku plnění závazků Pařížské dohody z roku 2015 na snižování emisí GHG. Nebudou-li včas zavedena opatření pro snižování emisí NH<sub>3</sub> a GHG, nebudou splněny emisní limity vyžadované již platnou nebo očekávanou legislativou. Ze strany MZe



jsou patrné snahy o vypisování podpor pro zavádění opatření vedoucích přímo či nepřímo ke snížení emisí (výstavba BPS, zlepšování stájového mikroklimatu).

### iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě

- Úbytek organického uhlíku v orné půdě:

Jedná se o problém, který má negativní dopady nejen z pohledu možného zmírnění (mitigace) změny klimatu, ale je velmi důležitý také pro konkurenceschopné a udržitelné zemědělství. Jestliže nízká úroveň ukládání uhlíku do půdy v současném intenzivním zemědělství vede ke snížení retenční schopnosti půd a zvýšené erozi, má to důsledek v poklesu úrodnosti, nižší odolnosti vůči obdobím sucha a také v nižším zachycení vody v krajině s návazným poklesem zásob povrchových a především podzemních vod. Nižší zachycení vody v krajině pak může mít za následek redukci malého vodního cyklu, a tudíž především množství srážek v letním období prostřednictvím bouřek. Důsledkem je pak desertifikace zemědělské krajiny. Více viz kapitola 1.4.

- Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty:

Expertní hodnocení VÚMOP v.v.i. posuzuje závažnost problému na škále 1–5, přičemž 1 = vysoce závažný, 5 = nízké závažný problém. Stejným způsobem hodnotí míry jednotlivých příčin na vzniku problému, viz Tabulka 63.

### iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví

Venkov zaujímá 73 % plochy ČR, více než 95 % z tohoto území činí zemědělská půda a lesní pozemky. Zemědělská půda produkuje ročně fytomasu na ploše 3,54 mil. ha, lesní půda poskytuje dendromasu na rozloze 2,66 mil. ha. Potenciál biomasy, především cíleně pěstované fytomasy pro energetické účely není stále využitý. Tabulka 64 ukazuje disponibilní plochu v závislosti na předpokládané míře soběstačnosti v produkci potravin a krmiv a Obrázek 7 Struktura využití zemědělské půdy v roce 2017 strukturu využití zemědělské půdy v roce 2017. Následující Tabulka 17 znázorňuje výsledný vývoj výroby obnovitelné energie v zemědělství a lesnictví. Zde je vidět strmý nárůst v letech 2006–2013, kdy byly zavedeny výhodné dotační stimuly. S jejich ukončením v roce 2013 následně došlo ke stagnaci oboru. Detailní rozbor situace je uveden v kapitole 1.5 přílohy.

Tabulka 17 Vývoj výroby obnovitelné energie v zemědělství a lesnictví

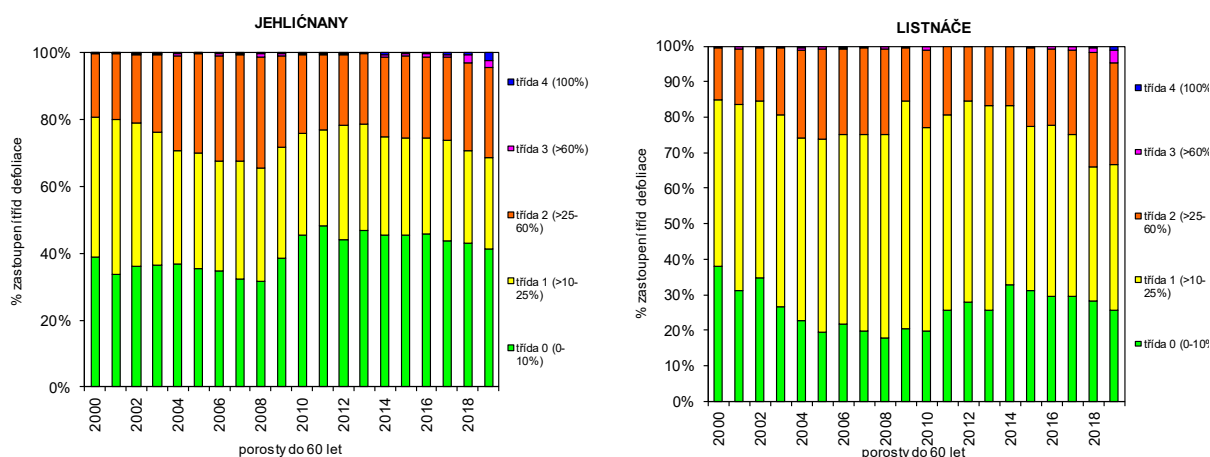
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Výroba obnovitelné energie v zemědělství	ktoe	173,4	347,6	459,3	522,1	646,7	844,0	919,2	895,1	878,1	898,7
Výroba obnovitelné energie v lesnictví	ktoe	2 229,3	2 297,6	2 332,8	2 406,0	2 508,2	2 655,1	2 719,6	2 820,5	2 830,7	2 844,2

Zdroj: Výkaz MPO – OZE, Eurostat (propočty Bufka (MPO))

## LESY:

### v. Zdravotní stav lesů

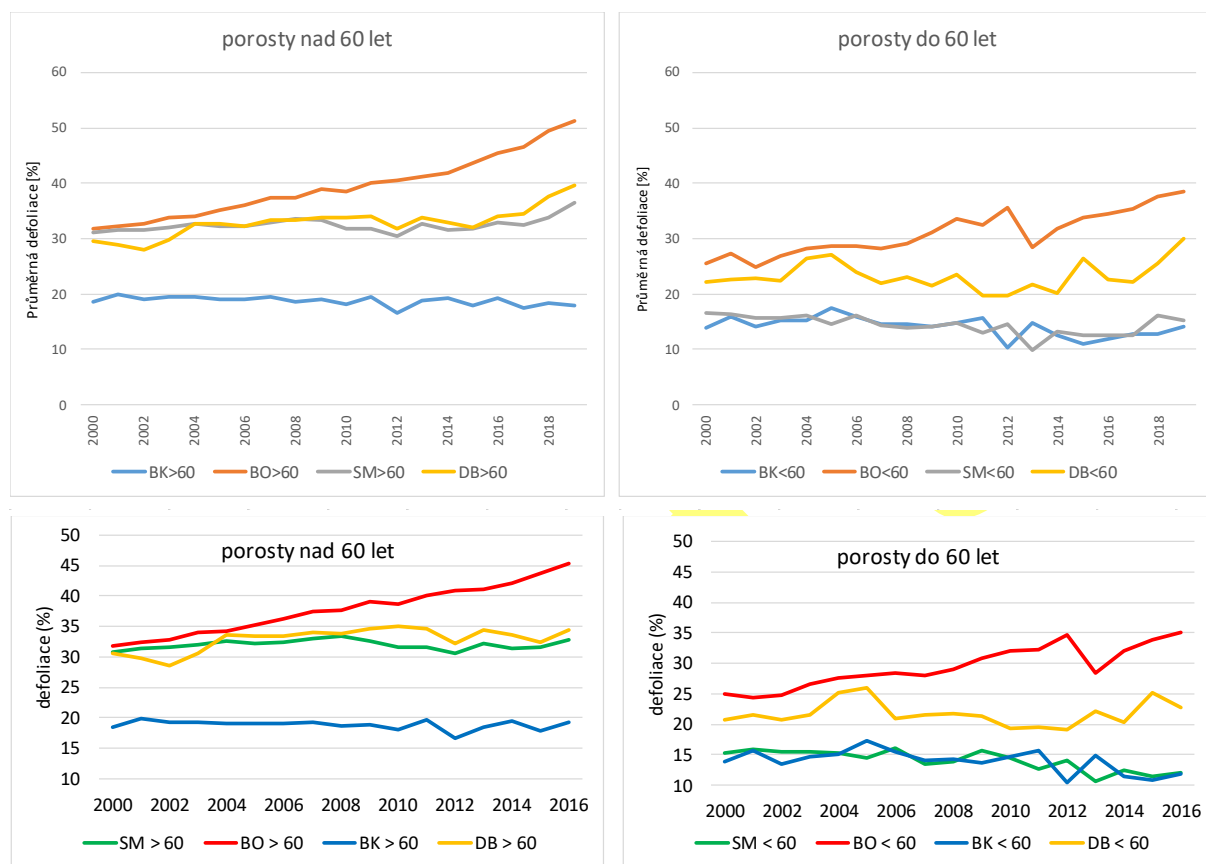
Vývoj tříd defoliace na plochách mezinárodního monitoringu ICP Forests nereflektuje zcela zhoršení zdravotního stavu v oblasti severní Moravy, neboť hodnotí pouze existující stromy – vytěžené kůrovcové stromy se tedy do hodnocení nepromítají. Přesto je zde v případě jehličnanů patrný postupný nárůst zastoupení silně poškozených stromů s defoliací nad 60 % od roku 2004. U dospělých listnatých porostů je zdravotní stav z hlediska defoliace vyrovnaný a celkově příznivější než u jehličnanů – zastoupení dřevin s defoliací nad 25 (střední míra poškození) se pohybuje setrvale kolem 40 %. Výrazně lepší je pak zdravotní stav mladých porostů do 60 let, kde o něco lépe vychází naopak jehličnany (Fabiánek, Neudertová Hellebrandová 2020).



**Obrázek 1. vývoj zastoupení v třídách defoliace v jehličnatých a listnatých porostech do 60 let (zdroj: VÚLHM)**

Pokud se podíváme na vývoj průměrné defoliace hlavních druhů dřevin, u dospělých porostů je výrazně nejnižší defoliace buku. Defoliace smrku a dubu se výrazně zvedají od roku 2017 a v současné době se pohybují mezi 35 a 40 %.. Výrazně negativní je trend u borovice, kde defoliace průběžně stoupá a v roce 2016 přesáhla hodnotu 45 %. U porostů do 60 let jsou hodnoty defoliace celkově nižší, trendy jsou ale obdobné s tím rozdílem, že smrk vykazuje obdobně nízké hodnoty defoliace jako buk.

**Obrázek 2. Vývoj průměrné hodnoty defoliace pro hlavní dřeviny v porostech nad 60 let a do 60 let**



(zdroj: VÚLHM)

Příčiny nahodilých těžeb jsou komplexního charakteru. V posledních letech je výrazným faktorem dlouhodobé sucho (přísušky) s poklesem hladiny spodní vody. To vede nejen k poklesu vitality porostů a následně k nárůstu rozvoje podkorního hmyzu zejména ve smrkových a borových porostech, ale také ke snížení ujmavosti sazenic při zalesňování a ke ztrátám před zajištěním kultur. V roce 2019 byly evidovány nahodilé těžby z důvodu poškození suchem ve výši 1,29 mil. m<sup>3</sup> (2018 - 1,62 mil. m<sup>3</sup> (Lubojacký et al. 2020)). Výše nahodilých těžeb dle jednotlivých kategorií jsou uvedeny v Tabulce č. 25.

**Tabulka 18. Objem nahodilých těžeb dle jednotlivých kategorií (zdroj Zprávy a stavu lesa a lesního hospodářství)**

Rok	Nahodilá těžba					celkem
	živelná	exhalační	Hmyzová mil. m <sup>3</sup>	ostatní		
2000	2,39	0,08	0,32	0,50		3,29
2002	3,38	0,03	0,29	0,51		4,21
2004	2,76	0,04	1,27	1,30		5,37
2006	5,97	0,03	1,14	0,89		8,03
2007	12,65	0,04	1,56	0,64		14,89
2008	7,60	0,04	2,31	0,80		10,75

2009	3,25	0,03	2,62	0,73	6,63
2010	4,07	0,03	1,79	0,57	6,46
2011	2,17	0,02	1,05	0,57	3,81
2012	1,70	0,02	0,79	0,73	3,24
2013	2,50	0,03	1,21	0,46	4,20
2014	2,60	0,02	1,31	0,57	4,50
2015	4,39	0,02	2,31	1,43	8,15
2016	2,64	0,03	4,42	2,31	9,4
2017	4,35	0,02	5,85	1,520	11,74
2018	8,38	0,02	13,06	1,55	23,01
2019	6,29	0,02	20,88	0,38	27,57

Pozn.: V tabulce jsou uvedeny údaje přepočtené na celkovou rozlohu lesa v Česku (zdroj: LOS VÚLHM). Údaje v textu, pokud není uvedeno jinak, se týkají evidovaných dat LOS z přibližně 70 % území.

V důsledku klimaticky extrémního roku 2015 vzrostl skokově evidovaný objem nahodilých kůrovcových těžeb ve smrkových porostech již v roce 2015 na hodnoty blízké objemům při rozsáhlých gradacích v letech 2007–2010, resp. 1993–1995. Celkový objem evidovaného smrkového kůrovcového dříví tak činil v roce 2015 1 477 tis. m<sup>3</sup>. Meziročně došlo k nárůstu o více než polovinu objemu evidovaného v roce 2014, kdy bylo zaznamenáno 896 tis. m<sup>3</sup> (v roce 2012 evidováno 633 tis. m<sup>3</sup>, 2011 - 814 tis. m<sup>3</sup>, 2010 - 1 279 tis. m<sup>3</sup> a 2009 - 1 863 tis. m<sup>3</sup>). Pokud objem evidovaný v roce 2015 přepočítáme na celkovou rozlohu lesů v Česku, dostaneme se na hodnotu cca 2,25 mil. m<sup>3</sup> smrkového kůrovcového dříví. Na většině území se kůrovci na smrku v tomto období vyskytovali ve zvýšeném až kalamitním stavu. V přepočtu reprezentovalo evidované kůrovcové dříví v průměru cca 1,6 m<sup>3</sup>/ha smrkových porostů, což je více než osminásobek hodnoty odpovídající základnímu stavu 0,20 m<sup>3</sup>/ha podle vyhlášky MZe č. 101/1996 Sb. v platném znění (Lubojacký, Knížek 2016).

Nárůst mezi roky 2016 a 2017 již nebyl tak strmý, nicméně došlo k výraznému zhoršení situace a dalšímu překonání rekordních hodnot nejvyššího ročního evidovaného objemu kůrovcového dříví a potřebu realizace těžebních činností za hranicemi kapacitních i odběratelských možností. Evidovaný objem nahodilých kůrovcových těžeb ve smrkových porostech v roce 2017 opět vzrostl a překonal tak historicky nejvyšší hodnotu, která byla zaznamenána jen o rok zpět. Celkový objem evidovaného smrkového kůrovcového dříví činil v roce 2017 3,741 mil. m<sup>3</sup>, což meziročně představuje nárůst o více než 25 %. V roce 2016 se jednalo o 3,002 mil. m<sup>3</sup>. Pokud objem evidovaný v roce 2017 opět přepočítáme na celkovou rozlohu lesů v Česku (hlášení pokrývají cca 70 % rozlohy lesů), dostaneme se na hodnotu cca 5,34 mil. m<sup>3</sup> smrkového kůrovcového dříví. Na značné části území se tak kůrovci na smrku již vyskytovali v kalamitním stavu. V přepočtu reprezentuje evidované kůrovcové dříví v roce 2017 v průměru alarmující hodnotu cca 3,99 m<sup>3</sup>/ha smrkových porostů, takže se jedná o cca dvacetinásobné překročení hodnoty odpovídající základnímu stavu (Lubojacký et al. 2018).

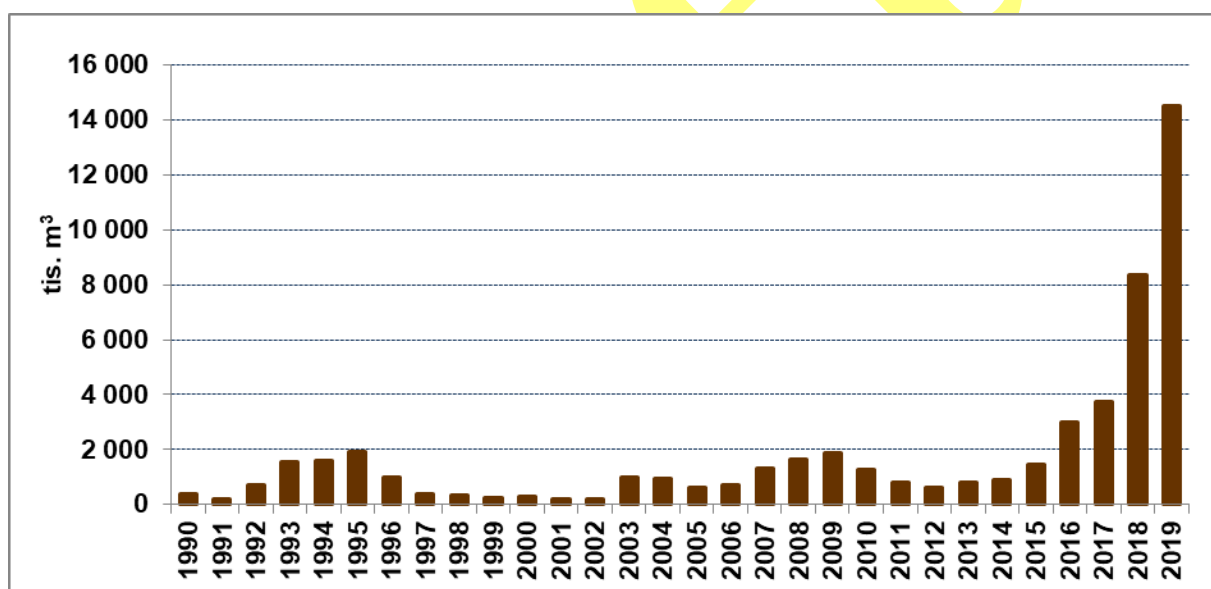
V roce 2018 evidovaný objem nahodilých kůrovcových těžeb ve smrkových porostech opět vzrostl a překonal tak historicky nejvyšší hodnotu, která byla zaznamenána jen o rok zpět. Celkový objem evidovaného smrkového kůrovcového dříví činil v roce 2018 8,354 mil. m<sup>3</sup>, což meziročně představuje nárůst o více než 100 %. Pokud objem evidovaný v roce 2018 přepočítáme na celkovou rozlohu lesů v Česku (hlášení pokrývají cca 70 % rozlohy lesů), dostaneme se na hodnotu cca 12 mil. m<sup>3</sup> smrkového kůrovcového dříví. Pokud bychom

kalkulovali celkové napadení smrku kůrovci v roce 2018, je nutné přihlédnout ke skutečnosti, že ke konci roku zůstávalo v lesních porostech dalších cca 6 mil. m<sup>3</sup> stojících dosud nezpracovaných kůrovcových stromů a souší! V roce 2018 se kůrovci na smrku na většině území již vyskytovali v kalamitním stavu a naopak v žádném z okresů se nevyskytovali ve stavu základním. V přepočtu reprezentovalo evidované kůrovcové dříví v průměru alarmujících cca 8,91 m<sup>3</sup>/ha smrkových porostů, takže se jednalo o cca čtyřicetipětinásobné překročení hodnoty odpovídající základnímu stavu 0,20 m<sup>3</sup>/ha podle vyhlášky MZe č. 101/1996 Sb., v platném znění (Lubojacký et al. 2019a).

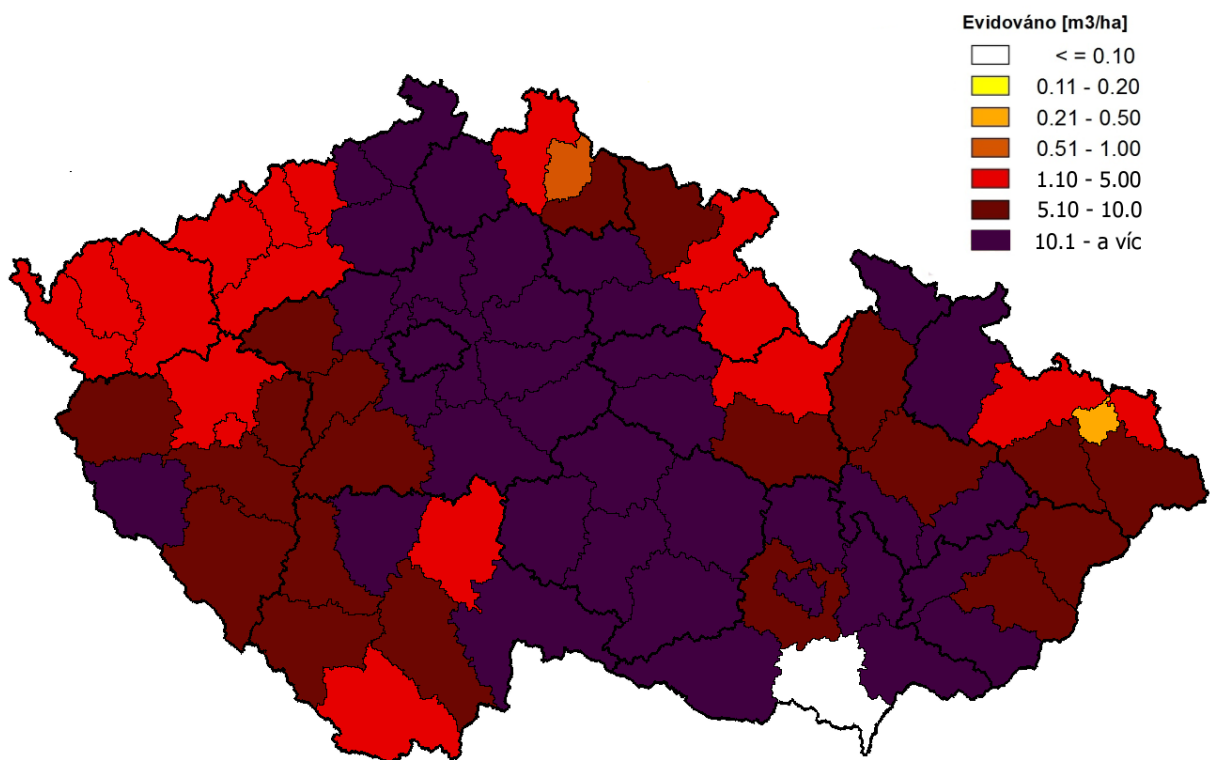
V roce 2019 evidovaný objem nahodilých kůrovcových těžeb ve smrkových porostech opět vzrostl a to bez přerušení již sedmým rokem v řadě. Překonána byla historicky nejvyšší hodnota, která byla zaznamenána jen o rok dříve. Celkový objem evidovaného smrkového kůrovcového dříví činil v roce 2019 14,492 mil. m<sup>3</sup>, což meziročně představuje nárůst o více než 70 %. Pokud objem evidovaný v roce 2019 přepočítáme na celkovou rozlohu lesů v Česku (hlášení pokrývají cca 70 % rozlohy lesů), dostaneme se na hodnotu téměř 21 mil. m<sup>3</sup> smrkového kůrovcového dříví! Pokud bychom kalkulovali celkové napadení smrku kůrovci v roce 2019, je nutné ještě přihlédnout ke skutečnosti, že ke konci téhož roku zůstalo v lesních porostech dalších cca 5-10 mil. m<sup>3</sup> stojících dosud nezpracovaných kůrovcových stromů a souší, vzniklých v daném roce! Celkové napadení smrku podkorním hmyzem vzniklé v roce 2019 proto dosahuje hodnoty pohybující se okolo 25-30 mil. m<sup>3</sup>!! Na většině území se kůrovci na smrku již vyskytují v kalamitním stavu a naopak v žádném z okresů se nevyskytují ve stavu základním. V přepočtu reprezentuje evidované kůrovcové dříví v průměru alarmujících cca 15,9 m<sup>3</sup>/ha smrkových porostů, takže se jedná o mnohonásobné (resp. více než 50 násobné) překročení hodnoty odpovídající základnímu stavu 0,20 m<sup>3</sup>/ha podle vyhlášky MZe č. 101/1996 Sb., v aktuálním znění (Lubojacký, Knížek 2020).

Regionálně platí, že rozsah napadení je územně diferencován. Mnohem více je aktuálně zasažena jižní část Česka, kde jen v krajích Vysočina, Jihočeském a Jihomoravském bylo evidováno společně cca 7,32 mil. m<sup>3</sup> kůrovcového dříví, tj. více než ve zbytku republiky (2018 – 3,32 mil. m<sup>3</sup>; 2017 – 0,85 mil. m<sup>3</sup>). Na severovýchodě Česka (historická oblast severní Moravy a Slezska), kde byla situace v předchozích letech nejhorší, kalamita postupně „vyhasíná“ v souvislosti s úbytkem atraktivních smrkových porostů v pahorkatinných a vrchovinných polohách. V Moravskoslezském a Olomouckém kraji bylo v loňském roce evidováno společně 2,23 mil. m<sup>3</sup> kůrovcového dříví (2018 – 2,64 mil. m<sup>3</sup>; 2017 – 2,10 mil. m<sup>3</sup>). Z pohledu hypsometrického platí, že převaha napadených porostů se v celém státě stále nachází v nadmořských výškách do cca 800 m, takže vlastní horské polohy jsou doposud zasaženy méně. Z hlediska krajů byly nejvyšší objemy smrkového kůrovcového dříví (vyšší než 1 mil. m<sup>3</sup>) vykázané v krajích Vysočina (3,373 mil. m<sup>3</sup>; 2018 – 1,367 mil. m<sup>3</sup>; 2017 – 0,268 mil. m<sup>3</sup>), Jihočeském (2,373 mil. m<sup>3</sup>; 2018 – 1,148 mil. m<sup>3</sup>; 2017 – 0,352 mil. m<sup>3</sup>), Jihomoravském (1,573 mil. m<sup>3</sup>; 2018 – 0,805 mil. m<sup>3</sup>; 2017 – 0,229 mil. m<sup>3</sup>), Středočeském (1,187 mil. m<sup>3</sup>; 2018 – 0,393 mil. m<sup>3</sup>; 2017 – 0,098 mil. m<sup>3</sup>), Olomouckém (1,132 mil. m<sup>3</sup>; 2018 – 0,984 mil. m<sup>3</sup>; 2017 – 0,641 mil. m<sup>3</sup>), Moravskoslezském (1,097 mil. m<sup>3</sup>; 2018 – 1,659 mil. m<sup>3</sup>; 2017 – 1,458 mil. m<sup>3</sup>) a Plzeňském (1,057 mil. m<sup>3</sup>; 2018 – 0,573 mil. m<sup>3</sup>;

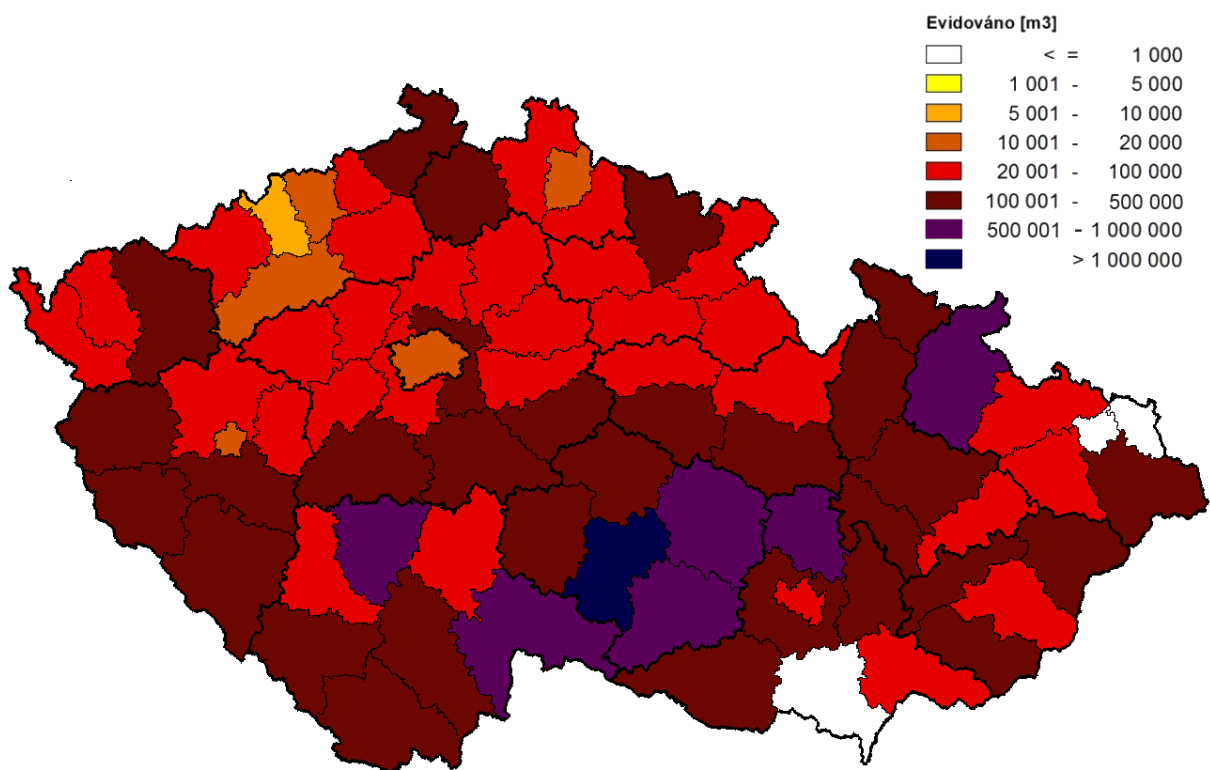
2017 – 0,285 mil. m<sup>3</sup>) (Lubojacký, Knížek 2020) Nepříznivou situaci v oblasti severní a střední Moravy a Slezska prohlubuje neustále se rozšiřující tzv. komplexní chřadnutí smrkových porostů, jež pramení zejména z dlouhotrvajícího období častých přísušků, okyselení půd, nedostatku bazických živin, rozsáhlého napadení smrku václavkami (*Armillaria* spp.), nedostatečné ochrany před podkorním hmyzem ze strany lesnického provozu atd. V komplexu faktorů ovlivňujících chřadnutí smrku je zde proto napadení kůrovci zpravidla až druhotné nebo dokonce terciální, bohužel však vždy s letálními následky pro strom v krátké době cca 6-8(10) týdnů, tj. délka vývoje jedné generace lýkožrouta. Při současném trendu vývoje povětrnostních vlivů a pokračování dosavadního převážně pasivního přístupu k ochraně lesa, nepříznivou situaci v kalamitních oblastech “zvrátí” až výrazné snížení zastoupení smrku ruku v ruce s úpravou dřevinné skladby stávajících smrkových porostů pěstovaných na nevhodných stanovištích (Lubojacký et al. 2018).



Obrázek 3. Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví od roku 1990 (zdroj: VÚLHM, LOS)



Obrázek 4. Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví na 1 ha smrkových porostů v roce 2019 (zdroj: VÚLHM, LOS)



Obrázek 5. Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví v roce 2019 (zdroj: VÚLHM, LOS)

S ohledem na nutnost rychlého a z hlediska co největšího zamezení dalšího šíření poškozených stromů efektivního zpracování kalamitního dříví se jako pomocný faktor nabízí některé technologické možnosti spojené s odkorňováním kůrovcového kalamitního dříví, které by alespoň mohlo částečně zmírnit šíření kalamitní expanze. Jedná se především o odkorňovací harvestorové hlavice a stacionární či mobilní odkorňovače. Jejich potenciál limitovaný jejich počtem vyplývá z údajů Zprávy o stavu lesů a lesního hospodářství v roce 2018, kde podle jejích statistických podkladů od dovozců těžebně dopravních strojů je v provozu 663 harvestorů. Z tohoto počtu je 238 strojů vybaveno kácecí hlavici s úřezem do 55 cm, což dává předpoklady k jejich uplatnění při výchovných těžbách. Pro mýtní a kalamitní těžby je 469 strojů, které jsou vybaveny kácecími hlavicemi s úřezem do 62, 72 a 75 cm. Meziroční nárůst harvestorů o 81 ks byl reakcí dodavatelů prací pro zpracování kalamitních kůrovcových těžeb. Co se týče stacionárních odkorňovacích strojů, zde je stav v ČR silně poddimenzován, kdy se na našem území nacházejí tyto stroje v jednotkách kusů a je potřeba mnohonásobně zvýšit jejich počet.

#### vi. Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů

Současné druhové složení lesních porostů ve srovnání s přirozenou a optimální druhovou skladbou je patrné z Tabulky 26. Tabulka 27. pak ukazuje změny v zastoupení hlavních dřevin od roku 2000.

**Tabulka 19. Rekonstruovaná přirozená a současná skladba lesů (v %) (zdroj: ÚHÚL)**

Skladba lesů	Přirozená	Současná	Doporučená
smrk	11,2	49,5	36,5
jedle	19,8	1,2	4,4
borovice	3,4	16,1	16,8
modřín	0,0	3,8	4,5
ostatní jehličnaté	0,3	0,3	2,2
celkem jehličnaté	34,7	71,0	64,4
dub	19,4	7,4	9,0
buk	40,2	8,8	18,0
habr	1,6	1,3	0,9
jasan	0,6	1,4	0,7
javor	0,7	1,5	1,5
jilm	0,3	0,0	0,3
bříza	0,8	2,8	0,8
lípa	0,8	1,2	3,2
olše	0,6	1,7	0,6
ostatní listnaté	0,3	1,6	0,6
celkem listnaté	65,3	27,7	35,6
holina	0,0	1,3	0,0



Přirozená druhová skladba byla rekonstruována jako skladba přirozených lesních společenstev, které by se v daných přírodních podmínkách za současného klimatu vyvinuly bez zásahu člověka.

Doporučená dřevinná skladba představuje ekonomicky, ekologicky a funkčně optimalizované zastoupení dřevin, které zaručuje vyvážené plnění produkčních a mimoprodukčních funkcí lesa.

**Tabulka 20. Druhové složení lesů v ha a % z celkové plochy porostní půdy (zdroj: ÚHÚL)**

Dřevina	Rok						
	2000	2010	2014	2015	2016	2017	2018
	plocha porostní půdy ha / %						
smrk ztepilý	1 397 012 54,1	1 347 239 51,9	1 319 733 50,7	1 315 487 50,6	1 312 204 50,5	1 308 432 50,3	1 302 136 50,0
jedle	23 138 0,9	25 869 1	28 251 1,1	28 699 1,1	29 086 1,1	29 458 1,1	29 893 1,2
borovice	453 159 17,6	436 308 16,8	429 636 16,5	428 030 16,5	425 687 16,4	424 201 16,3	422 243 16,2
modřín	97 170 3,8	100 761 3,9	100 749 3,9	100 283 3,9	99 917 3,8	99 773 3,8	99 798 3,8
ostatní jehličnaté	4 586 0,2	6 352 0,2	7 755 0,3	7 846 0,3	8 068 0,3	8 150 0,3	8 375 0,3
jehličnaté	1 975 065 76,5	1 916 529 73,9	1 886 124 72,5	1 880 344 72,3	1 874 961 72,1	1 870 015 71,9	1 862 445 71,5
dub	163 761 6,3	178 466 6,9	184 441 7,1	185 044 7,1	186 718 7,2	188 068 7,2	189 842 7,3
buk	154 791 6	189 998 7,3	207 595 8	211 835 8,2	215 535 8,3	218 781 8,4	223 611 8,6
bříza	74 560 2,9	72 264 2,8	71 779 2,8	71 796 2,8	71 579 2,8	71 783 2,8	72 330 2,8
ostatní listnaté	183 696 7,1	209 559 8,1	219 363 8,4	219 207 8,4	221 243 8,5	223 103 8,6	225 923 8,7
listnaté	576 808 22,3	650 287 25,1	683 178 26,3	687 882 26,5	695 075 26,7	701 734 27	711 706 27,3
Celkem bez holiny	2 551 873 98,8	2 566 816 98,9	2 569 302 98,7	2 568 227 98,8	2 570 036 98,8	2 571 749 98,8	2 574 151 98,8

#### vii. Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích

Retence odtoku srážkové vody je v lesích ovlivněna velikostí a intenzitou srážky, vsakovací schopností lesních půd, povrchem terénu a vlastnostmi vegetačního krytu a technickými díly člověka. Velikost a intenzita srážky je dána především meteorologickou situací, ale i nadmořskou výškou a reliéfem území. Nebezpečné jsou zejména přívalové

srážky, které se dají velmi těžko předpovídat. Velikost a intenzitu srážky nelze lesním hospodařením ovlivnit.

Vsakovací schopnost lesních půd je ovlivněna mnoha faktory (geologické podloží, půdní druh a typ, pórovitost, vegetační kryt, hutnění nevhodným hospodařením atd.). Vsakováním srážkové vody se mění povrchový odtok na podzemní, čímž se zpožďuje jeho koncentrace do povodňové vlny a snižuje se intenzita půdní eroze. Všechny výše uvedené vlastnosti lesních půd z pohledu schopností vsakování vody jsou mimo jiné odvislé od množství a kvality nadložního humusu, celkovému množství organické hmoty. V této souvislosti je důležitým faktorem množství ponechávané dřevní hmoty a její kvalita. Zde zahrnujeme hmotu padlých kmenů, větví, množství a kvalitu těžebního odpadu atp. Průměrné hodnoty zásoby mrtvé hmoty v přirozených lesích napříč škálou biotopů ČR se pohybují nejčastěji v rozmezí 20–30 % (Vrška a kol.). Z vlastností terénu jsou **nejdůležitější** sklon, tvar a délka svahů, hydrologické vlastnosti povodí a přítomnost terénních depresí, ve kterých se může srážková voda hromadit.

Vegetační kryt ovlivňuje retenci intercepce, ovlivněním vsakovacích schopností půdy a někdy i zcela specifickými účinky, jako např. „doškový efekt“ travních porostů.

Technická díla člověka, která ovlivňují retenci, jsou především retenční nádrže, meliorační sítě, ale i vhodně nebo nevhodně vedené cesty.

Podle Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu není vliv změny klimatu na výskyt a intenzitu přívalových povodní dosud zcela kvantifikován. Očekává se změna v sezónním rozdělení srážek (nárůst srážek v zimě a úbytek srážek v létě), přičemž zásadní vliv na výskyt „bleskových“ povodní má mít předpokládaná změna distribuce letních srážek (častější výskyt extrémních srážek). V této věci v současnosti teprve probíhá vícečetný výzkum.

O rozsahu povodňových škod v lesních vypovídá statistika Lesů České republiky, s. p., který je správcem drobných vodních toků v lesích a vlastníkem malých vodních nádrží v lesích. Z údajů v tabulce č. 28 je zřejmé, že tzv. „bleskové“ přívalové povodně se vyskytují prakticky každý rok, přičemž v určitých periodách dosahují značného rozsahu.

**Tabulka 21. Významné povodně v lesních povodích**

<b>Rok</b>	<b>Výskyt významných povodní v lesních povodích</b>	<b>Náklady na odstraňování škod</b>
2010	květen (oblast povodí Odry), srpen (oblasti povodí Labe, Ohře, Vltavy a Moravy)	184,0 mil. Kč
2011	červen/červenec (oblast povodí Moravy), červenec a září (oblasti povodí Labe)	252,0 mil. Kč
2012	-	302,0 mil. Kč
2013	červen (oblasti povodí Dyje, Labe a Vltavy)	210,0 mil. Kč
2014	květen (oblasti povodí Odry, Labe a Moravy)	45,0 mil. Kč
2015	-	47,5 mil. Kč

2016	květen/červen (oblasti povodí Odry a Ohře)	41,7 mil. Kč
2017	květen (oblast povodí Odry)	35,2 mil.Kč

Zdroj: Zprávy o stavu vodního hospodářství České republiky (Ministerstvo zemědělství)

Plnění půdoochranné a vodochranné funkce lesů oslabuje i četnost holin v lesních povodích, která v současnosti v důsledku kůrovcové kalamity neklesá a spíše lze předpokládat její nárůst (blíže tabulka č. 29.).

**Tabulka 22. Rozsah holin**

rok	2014	2015	2016	2017	2018
holiny (ha)	33 093	31 288	30 858	30 976	30 480

Zdroj: Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky (Ministerstvo zemědělství)

Zhodnocení současného stavu ochranných lesních pásů na jižní Moravě proběhlo v roce 2005 (Agroprojekt PSO s. r. o.: Větrná eroze půdy v Jihomoravském kraji a návrh jejího řešení), souběžně v letech 2004-2007 (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.: Možnosti optimalizace funkcí větrolamů v krajině, jejich využití v komplexních pozemkových úpravách). Studie na území jižní Moravy identifikovaly ochranné lesní pásy o délce 530 km a ploše 840 hektarů. Ze 180 šetřených katastrálních území jich 71 vykazuje již nefunkční nebo chybějící ochranné lesní pásy, 82 pak pásy podmíněně funkční (ale se zhoršujícím se zdravotním i funkčním stavem) a jen ve 27 katastrálních územích byly zjištěny ochranné lesní pásy převážně funkční. Za současného srážkově podprůměrného období může pokračující rozpad sítě ochranných lesních pásů vést k nárůstu škod způsobovaných větrnou erozí až na úroveň z doby před založením větrolamové sítě.

### **Závažnost a vývojový trend problému**

#### **v. Zdravotní stav lesů**

Samotná zvýšená úroveň defoliace nemusí znamenat akutní riziko, vypovídá spíše o pozadřovém stresu a celkově snížené vitalitě. Ta se ovšem projevuje v celém širokém spektru dřevin. Velmi závažné jsou problémy s biotickými škůdci – zvláště pokud se mění jejich chování v ekosystému a pokud z různých důvodů nelze efektivně uplatnit postupy pro ochranu lesních porostů. Z tohoto pohledu se jako rizikové v současné době jeví zhoršování zdravotního stavu borových porostů, problémy s poškozením jasanů a olší, ale především gradace kůrovců na smrku (Knížek, Liška 2020).

Poškození lesních porostů suchem bylo do nedávné doby omezeno na výsadby a na snížení odolnosti vůči dalším škodlivým činitelům. Epizody extrémního sucha v letech 2015 a 2018 vedla již k plošnému zhoršení zdravotního stavu lesů v nižších a středních polohách. Podle současných scénářů vývoje klimatu lze očekávat nárůst obdobných situací. Potenciálně

ohroženy jsou zejména porosty v nižších a středních polohách. V rámci ČR jde o rozsáhlá území, na kterých mohou být ohroženy funkce lesa.

V dřívějších dobách byly kůrovcové kalamity soustředěny především do horských oblastí, tedy do míst původního rozšíření smrku. Ruku v ruce s rozvojem jeho pěstování v nižších polohách dochází také k rozšiřování škůdců, jako např. I. smrkového, kteří zde rovněž nalézají příhodnější podmínky k rozmnožování a vývoji. Za současného zdravotního stavu smrku v oblasti severní a střední Moravy a Slezska, tlaku václavky a podkorního hmyzu, bude velice obtížné dopěstovat mladší smrkové porosty do mýtního věku (Lubojacký et al. 2018).. Ačkoliv se na mnoha místech kůrovcová kalamita již zcela vymkla kontrole a není v lidských silách ji z roku na rok zvrátit, tak by měly být i nadále v hospodářských lesích prvořadým úkolem lesnického provozu v rámci boje s podkorním hmyzem aktivní vyhledávání kůrovcových stromů a jejich včasná a účinná asanace, aby se co nejvíce oddálil konečný rozpad stávajících porostů, zastavilo se šíření kůrovcové kalamity a přibrzdil se aktuální strmý nárůst pěstebních činností se všemi negativy, která s tím jsou spojena (obnova rozsáhlých kalamitních holin, nedostatek sadebního materiálu a pracovních sil, následně přemíra porostů nejmladších věkových stupňů, další rozvoj početnosti spárkaté zvěře atd.) (Lubojacký 2018; Lubojacký et al. 2018). V lesích zvláštního určení, zejména v kategoriích NP, I. a II. zóny CHKO, a MZCHÚ však situace může být značně odlišná. V těchto případech jsou předmětem zájmu jiné funkce než funkce produkční. V přírodě blízkých porostech je naopak zachování přírodních procesů primárním úkolem bez ohledu na hospodářsko-produkční kvalitu lesního porostu.

Předpoklad vývoje kůrovcové kalamity v roce 2020 je vzhledem k dynamice expanze posledních let krajně nepříznivý, resp. katastrofický. Průběh počasí (teplo a sucho) v zimě 2019/2020 nasvědčuje, že bude pokračovat geometrický nárůst plošného napadení smrkových porostů, který může způsobit nejenom úplný kolaps ochrany lesa, ale potažmo přivodit i skutečný ekonomický rozvrat celého lesního hospodářství. Již v současnosti platí, že kůrovcová kalamita (spíše však katastrofa) vážně poškodila či zničila velké množství drobných soukromých a obecních majetků a prakticky je připravila o veškerý profit z práce předchozích generací. (Lubojacký, Knížek 2020).

Ani v současné, takřka bezvýchodné, situaci však nemůže lesnický personál rezignovat na opatření ochrany lesa před podkorním hmyzem. I nadále musí být hlavní prioritou pečlivé vyhledávání, včasné zpracování a účinná asanace aktivních kůrovcových stromů s cílem co nejvíce zpomalit rozvoj a šíření podkorního hmyzu do dalších oblastí a vyšších poloh s často cennými populacemi smrku. Pokud totiž uvážíme, že ze zmíněných cca 14,5 mil. m<sup>3</sup> evidovaných kůrovcových těžeb v roce 2019 byla včas vytěžena a účinně asanována pouze menší část (cca 20 – 30 %), není třeba dále rozvádět, jaké nebezpečí smrkovým porostům v Česku hrozí v následujících letech („zatím“ bylo během let 2015 – 2019 kůrovci napadeno cca 60 mil. m<sup>3</sup> smrkové dřevní hmoty, přičemž aktuální zásoba smrkových porostů je pracovníky ÚHÚL k září roku 2019 odhadována v objemu cca 400 mil. m<sup>3</sup>) (Lubojacký, Knížek 2020).

## **vi. Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů**

Postupná změna druhového složení lesních porostů je hlavním adaptačním opatřením na probíhající změny klimatu. Vzhledem k rizikům a nejistotám budoucího vývoje je nutno reagovat rovněž zvýšením věkové a prostorové diverzity lesních porostů. Dosažení těchto cílů může ohrožovat rychlý rozpad současných porostů (vznik rozsáhlých holin), poškození výsadeb listnatých dřevin vysokými stavy zvěře a nedostatkem vhodného reprodukčního materiálu.

## **vii. Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích**

Posilování ochranné a retenční funkce lesů pomocí vhodných protierozních, protipovodňových a retenčních opatření v lesích je v řadě oblastí nutnou podmínkou pro ochranu pozemků, staveb, vodních děl a technické i dopravní infrastruktury. Včas neřešené drobné erozní projevy při výskytu klimatických extrémů získají mnohem závažnější rozměr (co do následků i nákladů na jejich odstranění). Návazně není dostatečně využito ani potenciál zadržování vody odtékající z lesů spočívající ve výstavbě nebo obnově malých vodních nádrží v lesích, které umožňují vodu z přívalových srážek převést na dlouhodobě vyrovnanější odtok z lesního povodí. Nedostatek těchto nádrží také neumožňuje záměrné posílení převodu povrchové vody z přívalových srážek do půdy v okolí nádrží nebo její využití pro hašení lesních požárů.

Se zvyšujícím se výskytem extrémních klimatických jevů (sucho, srážky pouze v pohodě přeháněk, vichřice) nabývají na významu v krajině s nízkou lesnatostí opatření proti větrné erozi, zejména sítě ochranných lesních pásů. Většina stávajících pásů je ale za hranicí své životnosti, pro zachování jejich funkčnosti je potřeba přistoupit k jejich obnově, popř. i doplnění.

## **viii. Potenciální vliv rozsáhlých kalamitních holin vzniklých v důsledku chřadnutí smrku**

Vznik rozsáhlých kalamitních holin po ústupu smrku ze zájmového území by potenciálně představoval rozdílný efekt v nižších (do 4. LVS) a vyšších (5. LVS a výše) lesních vegetačních stupních. V nižších polohách by v zimním období došlo k zvýšení průměrného celoročního hektarového odtoku až o ca 20 %. Zvýšení by bylo, nicméně limitováno na 3–5 let po odstranění smrku a odeznělo by po stabilizaci pasečné vegetace a nové kultury. Na některých lokalitách by mohlo dojít ztrátou desukční funkce porostů k dočasnému zamokření půdního profilu (přednostně na stanovištích ovlivněných vodou). Naopak na vysychavějších stanovištích by v důsledku ztráty krycího efektu porostu mohlo dojít k přehřívání půdního povrchu, vyššímu výparu a tím vysychání půdního profilu.

Ve vyšších polohách by došlo ke snížení průměrného zimního hektarového odtoku vlivem ztráty usazených srážek, nicméně roční rozdíl by činil nárůst průměrného hektarového odtoku do 5 %. Také zde by změna odtoku odezněla po stabilizaci pasečné vegetace a nové kultury. Zde je vhodné odkázat na publikované práce. Tak např. Chlebek a Jařabáč (1988) konstatovali změnu ročních odtokových množství až při překročení plochy s obnovními zásahy na více než 50 % povodí. Dále také Tesař a kol. (2004) připomínají, že v důsledku vzniku rozsáhlých holin v imisních oblastech českých pohraničních hor nevznikla

v minulosti vodohospodářská katastrofa; náhradní bylinná a keřová vegetace převzala funkci mrtvých nebo vytěžených stromů.

V posledních cca 17 letech bylo území státu zasaženo několika povodněmi katastrofálních rozměrů, které způsobily miliardové škody na majetku občanů, obcí i státu. Podle údajů Ministerstva zemědělství dosáhly škody za posledních 17 let kolem 190 miliard korun. Rostoucí četnost těchto událostí jak na lokální, tak na regionální a celostátní úrovni vyžaduje reakci.

**ix. Nedostatečné využití potenciálu lesních ekosystémů při možné minimalizaci dopadu očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů**

- Zalesňování zemědělské půdy:

Plocha lesních pozemků v České republice trvale roste. Částečně je to způsobeno převisem výměry nově zalesněných původně nelesních pozemků nad výměrou pozemků, které jsou z různých důvodů z lesa odnímány, částečně také díky neustále se zpřesňujícím údajům z katastru nemovitostí. V roce 2017 se plocha lesních pozemků meziročně zvýšila o 1 809 ha. K zalesňování nicméně dochází převážně na plochách, kde je to méně potřebné, zejména na travních porostech v podhůří. Minimálně je uplatněno tam, kde je nejvíce potřeba – na orné půdě ohrožené erozí, orné půdě v nivách vodních toků, orné půdě v oblastech s nízkou lesnatostí.

Pro smysluplné uplatňování tohoto opatření je vždy předem nutné zhodnotit i jiné možnosti stabilizace pozemku a jeho schopnosti zvyšovat diverzitu a biodiverzitu dané krajiny.

Tabulka 23 Vývoj celkové výměry lesních pozemků (v ha)

Rok	2012	2014	2015	2016	2017	2018
Výměra lesních pozemků	2 661 889	2 666 376	2 668 392	2 669 850	2 671 659	2 673 392
Rok	2012	2014	2015	2016	2017	
Výměra lesních pozemků	2 661 889	2 666 376	2 668 392	2 669 850	2 671 659	

Zdroj: ČÚZK, resp. Zelená zpráva 2018

Tabulka 24 Výměry lesní půdy a lesnatost podle krajů (v ha)

Kraje	Výměra celkem	ne-lesní půda (*)	plocha PUPFL(**)	por. půda	bezlesí atp. (***)	lesnatost	
						PUPFL	por. půda

	ha					%	
Hlavní město Praha	49 621	44 423	5 198	4 775	423	10,5	9,6
Středočeský	1 092 841	792 082	300 759	293 117	7 643	27,5	26,8
Jihočeský	1 005 798	623 026	382 771	372 365	10 407	38,1	37,0
Plzeňský	764 900	454 535	310 365	303 859	6 506	40,6	39,7
Karlovarský	331 037	185 447	145 590	140 619	4 971	44,0	42,5
Ústecký	533 858	369 443	164 415	158 013	6 402	30,8	29,6
Liberecký	316 339	174 089	142 250	136 492	5 759	45,0	43,2
Královéhradecký	475 901	326 825	149 076	145 032	4 044	31,3	30,5
Pardubický	451 911	316 998	134 914	131 104	3 809	29,9	29,0
Vysočina	679 575	471 673	207 902	202 992	4 910	30,6	29,9
Jihomoravský	718 797	515 905	202 892	197 377	5 516	28,2	27,5
Olomoucký	527 155	339 993	187 162	179 258	7 904	35,5	34,0
Zlínský	396 248	237 718	158 530	155 045	3 485	40,0	39,1
Moravskoslezský	543 047	348 226	194 821	187 794	7 027	35,9	34,6
Česká republika	7 887 027	5 200 381	2 686 645	2 607 841	78 805	34,1	33,1

**Poznámka:** celková výměra a PUPFL převzaty z dat KN - z databáze katastru nemovitostí ÚHÚL.

(\*) veškerá půda mimo PUPFL.

(\*\*) PUPFL a) z hlediska lesnického = bezlesí + porostní plocha + jiné pozemky.

b) z hlediska výpočtu z dat KN = kultura 10 + způsob ochrany pozemku RZO = 26 na jiných kulturách.

(\*\*\*) rozdíl evid. plochy z PUPFL a por. plochy z LHP.

## 5. EXISTENCE/NEEXISTENCE MOŽNOSTI EFEKTIVNÍHO ŘEŠENÍ V RÁMCI NÁSTROJŮ SZP, KTERÉ LZE UVAŽOVAT V NOVÝCH NÁVRZÍCH SZP (KTERÉ PŘÍČINY LZE OVLIVNIT, A KTERÉ NE).

V rámci nástrojů nové SZP lze uvažovat nástroje uvedené v člancích Nařízení Evropského parlamentu a Rady z 1. 6. 2018, 392/2018 (zejména čl. 6 odst. 1 písm. d) a f), články 28, 65, 68, 70, 71.

### KLIMA:

#### i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám

- Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin:

První skupina opatření je definována v části Sekvestrace uhlíku a jedná se o opatření zvyšující obsah organického uhlíku v půdě a zvyšující retenční schopnost půdy.

Druhá skupina opatření musí být zaměřena na podporu šlechtění a testování odrůd. V současné době v sortimentu chybí odrůdy, které by se vyznačovaly odolností k suchu a vysokým teplotám, zejména proto, že neexistují nástroje pro vyhodnocení hloubky zakořenění a osmotického přizpůsobení. Tyto dva znaky by měly být primární pro odolnost k suchu bez ohledu na termín, ve kterém sucho nastává. Současně by ale měly být v sortimentu odrůdy s dalšími znaky, které jsou výhodné pro specifický typ sucha. Například pro letní terminální suchu jsou vhodné odrůdy s únikovou strategií, tedy odrůdy velmi rané,

naopak pro sucho, které nastává dříve, má význam šlechtění na dlouhé udržení zelené plochy tedy tzv. stay-green odrůdy. Je tedy důležité, aby existovala podpora různých směrů šlechtění na odolnost k suchu a vysokým teplotám, které by rozložily rizika působení různých typů stresových podmínek. Šlechtění je společně s adaptačními technologiemi (bezorebné setí do mulče) mnohonásobně levnější než závlahy.

Tabulka 25: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin	<b>Častější periody vys. teplot a sucha</b>	Tento faktor není ovlivnitelný	Omezit orbu	DZES	Investice do majetku
	Nižší sch. zachytit vodu	Orba	Zvýšit stavy h.z.	Bezorebné setí do mulče	Ekorežimy
	Odvodnění pozemků	Zrušili ž.v.	Snížit dávky prům. „N“	podpora aplikace organických hnojiv	AEKO
	Nízký přísun org. hmoty	Vys. dávky prům „N“ hnojiv	Omezit 1 leté plodiny	Podpora investic vybraných technologií	
		Příliš 1-letých plodin	Zvýšit podíl víceletých	Náhrada 1letých víceletými plodinami	
		Nepěstují víceleté plodiny	Zvýšit pěstování meziplodin	Meziplodiny	
		Nevyužívají meziplodiny	Změna pěstovaných odrůd	Nové odrůdy	

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Šíření nových chorob, škůdců a plevelů:

V současné době již existuje snaha ÚKZÚZ společně s výzkumnými institucemi o zavádění do praxe modelů predikce a rozhodovacích nástrojů integrované ochrany v souladu s rostlinolékařským zákonem. Nicméně toto tempo je zcela nedostatečné a procento využití zemědělskou praxí je velmi nízké. Současně pro řadu škodlivých organismů tyto modely chybí. Zcela pak chybí podpora šlechtění a testování nových odrůd vůči škodlivým organismům.

Efektivní opatření pro řešení problému šíření škodlivých organismů by měla zahrnovat dva základní okruhy:



- a) Podpora webových expertních systémů poskytujících včasné varování a podklady pro kvalifikované rozhodování zemědělců v ochraně rostlin. Tyto expertní systémy by měly být založeny na modelech populační dynamiky a rozhodovacích modelech, ve vazbě na prostorovou variabilitu průběhu počasí či jiných podmínek ovlivňujících výskyt škodlivých organismů a tím poskytovaly aktuální informace pro jednotlivé regiony v rámci ČR.
- b) Podpora šlechtění a zkoušení odrůd z pohledu odolnosti na škodlivé organismy, zejména pak organismy s významným rizikem šíření v souvislosti se změnou klimatu.

Tabulka 26: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Šíření nových chorob, škůdců a plevelů

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Šíření nových chorob, škůdců a plevelů	Sucho Vysoké teploty	Tento faktor není ovlivnitelný	zavádění do praxe modelů predikce a rozhodovacích nástrojů integrované ochrany <sup>2</sup>  šlechtění nových odrůd	Transfer znalostí	Podpora poradenství, vzdělávání a přenosu informací  odvětvové intervence

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd + negativní dopady zemědělského sucha:

Podpora udržování a pořízení závlahových systémů ke stabilizaci produkce. V případě suchých let by měly být aktivity zaměřeny na efektivní formu závlah u kultur s vyšší přidanou hodnotou vzhledem k omezenému množství dostupné vody.

Podpora hospodaření zamezující poklesu organické hmoty v půdě a erozi. Pozitivní vliv mají statková hnojiva a víceleté pícniny v osevních postupech.

Podpora zalesňování – (podpora v oblasti finanční a současně odstranění metodických překážek).

<sup>2</sup>zavést v souladu s rostlinolékařským zákonem

Tabulka 27: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd + Negativní dopady zemědělského sucha

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd + Negativní dopady zemědělského sucha <sup>3</sup>	<p><b>Nárůst prům. teplot</b></p> <p><b>Častější epizody sucha</b></p> <p><b>Častější přívalemé deště, povodně a mrazy</b></p> <p><b>Teplé zimy bez sněh. pokryvu</b></p> <p><b>Jarní mrazy</b></p>	Tento faktor není ovlivnitelný	<p>Udržovat a pořizovat závlahové syst.</p> <p>Zamezit poklesu organické hmoty</p> <p>přechod na extenzivní využívání<sup>4</sup></p>	<p>DZES</p> <p>Podpora závlahových systémů</p> <p>podpora aplikace organických hnojiv .</p> <p>Náhrada 1letých víceletými plodinami</p> <p>Zatravnění</p> <p>Zalesnění</p> <p>Zakládání vinic</p>	<p>Investice do majetku</p> <p>AEKO</p> <p>Investice do lesních oblastí a lesů</p> <p>ekoschéma ta</p>

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Riziko vodní eroze a dalších degradačních faktorů:
  - a) sklonitost a délka pozemku po spádnicí
    - částečně řešeno v rámci problematiky DZES 5 vymezení MEO, SEO ploch / zemědělec mimo podmínek plnění DZES nemá potřebu zajistit vegetační pokryv mimo období pěstování hlavní plodiny (zvýšené finanční náklady na pěstování netržní plodiny)
    - Zařazování půdoochranných technologií, uplatňování pásového střídání plodin, realizace mobilních technických protierozních prvků
  - b) ztráta infiltrační a retenční kapacity půdy související s degradací živé složky půd, která neobnovuje strukturu a pórovitost půdy
    - Problematika úzce souvisí s aplikací organické hmoty (meziplodiny, org. hnojení), kdy některé zemědělské subjekty meziplodiny nechtějí uplatňovat z důvodu odběru půdní vláhy, živin či vysokých nákladů na aplikaci org.

<sup>3</sup> týká se teplých nížinných oblastí

<sup>4</sup> U zranitelných území s nerentabilní produkcí

- hnojiv. (příp. nemají dostatečné množství org. hnojiv vzhledem ke snižování chovů v živ. výrobě)
- Podpora zařazování meziplodin do osevního postupu, dodržování bilance organické hmoty na obhospodařovaných blocích a částečná finanční kompenzace.
- c) nevhodný nebo nedostatečný (chybějící) vegetační pokryv
- Zajišťovat pokryv v době nejčastějšího výskytu přívalových srážek (duben-říjen) v některých případech zvyšuje náklady se zpracováním půdy a osivy (částečně řešeno DZES 5)
  - Zařazování technologií zvyšující pokrývnost povrchu v době vegetace (přímé setí do rostlinných zbytků "No till", pásové zpracování půdy "Strip-till")
- d) vlastnosti půdy a její náchylnosti k erozi
- Tento faktor je ovlivnitelný v omezené míře a zpravidla souvisí s uplatněním meziplodin a org. hnojením
  - Souvislost se zařazováním meziplodin a aplikací org. hmoty
- e) přítomnost protierozních opatření
- Realizace je spjata s vyjasněním vlastnických vztahů a zajištěním dostatečných finančních prostředků.
  - Podpora agrolesnictví, podpora pozemkových úprav
- f) velké půdní bloky bez přítomnosti krajinných prvků
- Neochota zemědělců vychází z předpokladu, že krajinné prvky je omezí při obhospodařování. V dnešní době je již možné využívat navigace při obhospodařování a prostředky GIS, které racionalizují pojezdy i v omezeném prostředí.
  - Podpora agrolesnictví, podpora pozemkových úprav, podpora navigačních technologií a GIS
- g) četnost výskytu přívalových srážek
- Tento faktor není ovlivnitelný
  - Vhodná by byla podpora monitoringu a vyhodnocování srážek a navrhnout systém preventivní ochrany

Tabulka 28: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Riziko vodní eroze a dalších degradačních faktorů

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Riziko vodní eroze a dalších	Sklonitost <i>Dlouhé svahy</i>	Chybí protierozní opatření	Zařazovat půdoochranné technologie	DZES Zatravnění	AEKO

degradačních faktorů	Velké půdní bloky  Infiltrační a retenční kapacita půd  Struktura a pórovitost půd <sup>5</sup>  četnost výskytu přívalových srážek	Chybí krajinné prvky  Erozně rizikové plodiny  Nedostatečný vegetační pokryv    tento faktor nelze ovlivnit	Zajistit vegetační pokryv  Zajistit org.hm. do půdy  Zavést protierozní opatření  Rozčlenit velké půdní bloky	Zalesnění  Pozemkové úpravy  agrolesnictví  uplatňování pásového střídání plodin  realizace mobilních technických protierozních prvků  meziplodiny  podpora ž.v.  "No till" "Strip-till" <sup>6</sup>  Zavést krajinné prvky  podpora navigačních technologií a GIS	Investice do lesních oblastí a lesů  Investice do majetku ekoschéma ta
----------------------	---	---	---	--	--

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině (přes 1 mil ha odvodněno<sup>7</sup>, utužená půda, zrušeny krajinné prvky):
  - a) vyjímání ze ZPF pozemků s potenciálem zadržet vodu v krajině, nedostatek kvalitních organických hnojiv aplikovatelných na ZPF, těžká zemědělská technika a časté pojezdy, nevhodné oseední postupy, minimální zastoupení pícnin
    - Podpora živočišné výroby a aplikace organických hnojiv, ochrana ZPF před nadměrnou zástavbou, revize uspořádání půdního fondu, podpora šetrného a ochranného zpracování půdy a využívání hluboce kořenících plodin.

<sup>5</sup> degradace živé složky = snižuje se infiltr. a ret. kap. půd

<sup>6</sup> přímé setí do rostlinných zbytků "No till", pásové zpracování půdy "Strip-till"

<sup>7</sup> Odvodnění půd systematickou drenáží se týká přibližně 25 % plochy zemědělské půdy ČR

- b) Velké produkční bloky orné půdy, odvodnění mokřadů, regulace vodních toků, úbytek ekotonů krajinných prvků
- Podpora budování nových funkčních sítí krajinných prvků, revize uspořádání půdního fondu.
- c) Nedostatečné podklady o vzniku provozu odvodnění, nákladné opravy či odstranění
- "Podpora rekonstrukce a modernizace staveb, resp. návrhů eliminačních opatření snižující nebo rušící zrychlený odvod vod z území, snaha o navrácení plochy do podoby před provedením odvodňovací stavby při respektování současného využívání krajiny."
- d) Zkapacitnění koryt vodních toků - nedostatek retenčních prostor v krajině, zvyšující se prostor zpevněných ploch
- Podpora revitalizací toků, ochrana ZPF před nadměrnou zástavbou, využívání sedimentů z vodních ploch a toků.

Tabulka 29: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence	
Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině (přes 1 mil. ha odvodněno, utužená půda, zrušeny krajinné prvky)	Odvodnění	Neodstraňují odvodnění	Více používat organická hnojiva	DZES	Investice do majetku	
	Regulované toky (napřímení, zahloubení, opevnění, zrušeny meandry)	Zanedbávají údržbu odvodnění	Používat lehčí mechanizaci	Náhrada 1letých víceletými plodinami	AEKO	
		Používají těžkou techniku	Omezovat pojezdy	hluboce kořenící plodiny	Investice do lesních oblastí a lesů	
	Utužená půda (Velké půdní bloky)	Časté pojezdy	Upravit osevní postupy	Více pícnin	krajinné prvky	ekoschéma ta
	Zábor ZPF	Chybí krajinné prvky	Nedostatek org. hmoty	Rozčlenit velké půdní bloky	podpora eliminace odvodnění	
	Dehumifikace eroze	Nevhodné osevní postupy	Nepěstují pícniny	Eliminovat odvodnění	Podpora revitalizací toků	
			Zkapacitnění koryt vodních toků	využívání sedimentů		

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Zvyšování teplot:  
Možnosti řešení jsou převážně adaptačního charakteru:
  - Podpora závlahových technologií
  - Tlak na změnu druhové skladby rostlinného pokryvu
  - Podpora zadržování vody v krajině
  - Podpora prvků zelené infrastruktury
  - Podpora pro zlepšení mikroklimatických podmínek v rámci provozů živočišné výroby

Tabulka 30: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Zvyšování teplot

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Zvyšování teplot	<p><b>Klimatická změna</b></p> <p>Nárůst prům. teplot Častější epizody sucha Častější přívalové deště, povodně a mrazy Teplé zimy bez sněh. pokryvu Jarní mrazy</p> <p>Nižší sch. zachytit vodu</p> <p>Odvodnění pozemků</p> <p>Nízký přísun org. hmoty</p>	<p>Tento faktor není ovlivnitelný</p> <p>Orba</p> <p>Zrušili ž.v.</p> <p>Příliš 1-letých plodin</p> <p>Nepěstují víceleté plodiny</p> <p>Nevyužívají meziplodiny</p>	<p>Zlepšit mikroklima v ž.v.</p> <p>Omezit orbu</p> <p>Omezit 1 leté plodiny</p> <p>Zvýšit podíl víceletých</p> <p>Zvýšit pěstování meziplodin</p> <p>Změna pěstovaných odrůd</p> <p>Udržovat a pořizovat závlahové syst.</p> <p>Zamezit poklesu organické hmoty</p> <p>přechod na extenzivní využívání</p>	<p>Podpora investic vybraných technologií</p> <p>DZES</p>	<p>Investice do majetku</p> <p>Ekorežimy</p> <p>AEKO</p>

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Výskyt extrémních srážek:

- Podpora efektivních adaptačních řešení v rámci pozemkových úprav
- Budování protierozních opatření
- Podpora krajinné pestrosti, hospodaření na menších půdních celcích
- Podpora zadržování vody v krajině
- Údržba vodotečí
- Suché poldry v rizikových oblastech

Tabulka 31: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Výskyt extrémních srážek

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Výskyt extrémních srážek	<p><b>Klimatická změna</b></p> <p>Sklonitost</p> <p><b>Dlouhé svahy</b></p> <p>Velké půdní bloky</p> <p>Infiltrační a retenční kapacita půd</p> <p>Struktura a pórovitost půd</p> <p>Odvodnění</p> <p>Regulované toky (napřímení, zahloubení, opevnění, zrušení meandry)</p> <p>Utužená půda</p> <p>Velké půdní bloky</p> <p>Zábor ZPF</p> <p>Dehumifikace</p> <p>Eroze</p>	<p>Tento faktor není ovlivnitelný</p> <p>Chybí protierozní opatření</p> <p>Chybí krajinné prvky</p> <p>Erozně rizikové plodiny</p> <p>Nedostatečný vegetační pokryv</p> <p>Neodstraňují odvodnění</p> <p>Zanedbávají údržbu odvodnění</p> <p>Používají těžkou techniku</p> <p>Časté pojezdy</p> <p>Chybí krajinné prvky</p> <p>Nedostatek org. hmoty</p> <p>Nevhodné osevní postupy</p> <p>Nepěstují pícniny</p>	<p>Zařazovat půdoochranné technologie</p> <p>Zajistit vegetační pokryv</p> <p>Zajistit org.hm. do půdy</p> <p>Zavést protierozní opatření</p> <p>Rozčlenit velké půdní bloky</p> <p>Používat lehčí mechanizaci</p> <p>Omezovat pojezdy</p> <p>Upravit osevní postupy</p> <p>Více pícnin</p> <p>Eliminovat odvodnění</p> <p>Zkapacitnění koryt vodních toků</p>	<p>DZES</p> <p>Zatravnění</p> <p>Zalesnění</p> <p>Pozemkové úpravy</p> <p>agrolesnictví</p> <p>uplatňování pásového střídání plodin</p> <p>realizace mobilních technických protierozních prvků</p> <p>meziplodiny</p> <p>podpora ž.v.</p> <p>"No till"</p> <p>"Strip-till"</p> <p>podpora aplikace organických hnojiv</p> <p>Náhrada 1letých víceletými plodinami</p>	<p>Investice do majetku</p> <p>AEKO</p> <p>Investice do lesních oblastí a lesů</p> <p>ekoschéma ta</p>

				hluboce kořenicí plodiny krajinné prvky podpora eliminace odvodnění Podpora revitalizací toků	
--	--	--	--	--	--

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Výskyt extrémních rychlostí větru:
  - Významným technickým opatřením proti škodám větrem je sledování zdravotního stavu vegetace, výstavba nebo výsadba větrolamů a jejich pravidelná údržba
  - Dostatečná aplikace organické hmoty do půdy, pro zachování struktury odolné rozpadu a podléhající větrné erozi (org. hnojiva, meziplodiny)

Tabulka 32: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Výskyt extrémních rychlostí větru

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Výskyt extrémních rychlostí větru	<b>Klimatická změna</b> Velké zcelené pozemky Stejnověké lesní monokultury	Tento faktor není ovlivnitelný Neinstalují větrolamy Nevhodný rostlinný pokryv Pěstují lesní monokultury	Zamezit extrémnímu větru Zamezit větrné erozi Zajistit vhodný rostlinný pokryv Více org. hmoty do půdy Více meziplodin	DZES výstavba nebo výsadba větrolamů Omezit lesní monokultury	Investice do majetku AEKO Ekorežimy

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018



- Snižování zásob vody v půdě:
  - Podpora hospodaření umožňující dostatečný přísun organické hmoty do půdy
  - Podpora efektivního zadržování vody v krajině, snížení povrchového odtoku a opatření zvyšující zasakování do půdy v místě srážky
  - Zatravňování a zalesňování
  - Podpora budování efektivních systémů závlahy
  - Podporovat druhovou rozmanitost skladby lesních porostů

Tabulka 33: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Snižování zásob vody v půdě	<p><b>Nárůst prům. teplot</b></p> <p><b>Častější epizody sucha</b></p> <p><b>Teplé zimy bez sněh. pokryvu</b></p> <p>Odvodnění</p> <p>Regulované toky (napřímení, zahloubení, opevnění, zrušeny meandry)</p> <p>Utužená půda</p> <p>Velké půdní bloky</p> <p>Zábor ZPF</p> <p>Dehumifikace eroze</p>	<p>Tento faktor není ovlivnitelný</p> <p>Neodstraňují odvodnění</p> <p>Zanedbávají údržbu odvodnění</p> <p>Používají těžkou techniku</p> <p>Časté pojezdy</p> <p>Chybí krajinné prvky</p> <p>Nedostatek org. hmoty</p> <p>Nevhodné osevňovací postupy</p> <p>Nepěstují pícniny</p>	<p>Zvýšit zásoby vody v půdě</p> <p>Více org. hmoty do půdy</p> <p>Více meziplodin</p>	<p>DZES</p> <p>Meziplodiny</p> <p>Zatravňování</p> <p>Zalesňování</p> <p>Závlahy</p>	<p>Ekorežimy</p> <p>AEKO</p> <p>Investice do lesních oblastí a lesů</p> <p>Investice do majetku</p>

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

## ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství

- Vysoké emise CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> ze zemědělské půdy:

Efektivní řešení problému emisí oxidu dusného musí být založeno na zvýšení efektivity využití dusíku v zemědělské výrobě a snížení celkových dávek dusíku aplikovaných především ve formě minerálních hnojiv. U plodin, kde dochází k aplikaci vysokých dávek (pšenice ozimá, řepka ozimá, kukuřice), by mělo být cílem snížit maximální dávky cca o 25 %. Tohoto cíle lze dosáhnout podporou služeb poskytujících kvalifikované rozhodování pro podporu výživy na lokálně specifickém principu a podpora nákupu techniky umožňující variabilní aplikace hnojiv. Alternativou k těmto opatřením patří podpora ekologického zemědělství. K dílčím opatřením patří pěstování meziplodin s nízkým podílem leguminóz a redukované zpracování půdy (bezorebné setí).

Tabulka 34: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Vysoké emise CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> ze zemědělské půdy

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Vysoké emise CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CH <sub>4</sub> , NH <sub>4</sub> ze zemědělské půdy	Vysoké dávky „N“  Chybí technologie	Přehnojují  Nevyužívají možnosti preciz. zemědělství	Snížit dávky minerálního „N“ o 25 %  Redukovat zpracování půdy	Podpora služeb – poradenství k precizní výživě  Podpora investic vybraných technologií  meziplodiny s nízkým podílem leguminóz  bezorebné setí  DZES	Podpora poradenství a vzdělávání  Investice do majetku  podpora ekologického zemědělství  Ekorežimy

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Nevyužívání půdoochranných technologií, které mají vliv na snižování emisí:  
Většina autorů odborné veřejnosti uvádí, že snížení hloubky a intenzity zpracování přispívá k omezení emisí CO<sub>2</sub> do atmosféry. (Ball et al., 1999) (Scala et al., 2001)
  - a) Využívaná agrotechnika (orba x minimalizační techniky)

- Na základě malé informovanosti část zemědělců stále prosazuje jako základní kultivaci orbu.
  - Podpora vzdělávání v zemědělství. Podpora nákupu vhodné zemědělské techniky (No-till, Strip-till apod.)
- b) Hloubka kultivace
- Využití faktoru hloubky zpracování půdy je dvojsečné, kdy na jednu stranu je posílena infiltrace vody do půdy a na druhou se uvolňuje větší množství CO<sub>2</sub>.
  - Podpora nákupu vhodné zemědělské techniky.
- c) Intenzita difúzního procesu přechod CO<sub>2</sub> půda – vzduch (závisí na pórovitosti, vlhkosti půdy, gradientu koncentrace CO<sub>2</sub> a teplotě)
- Tento faktor je ovlivnitelný v omezené míře a zpravidla souvisí s uplatněním meziplodin a org. hnojením
  - Zohlednit zařazováním meziplodin a aplikací org. hmoty, který povede k lepšímu strukturnímu stavu půdy
- d) Nevhodný nebo nedostatečný (chybějící) vegetační pokryv v průběhu roku
- Nezbytnost úpravy osevního postupu, obava z odběru půdní vláhy a živin.
  - Podpora zařazování plodin do osevního postupu a částečná finanční kompenzace

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Nevyužívání půdoochranných technologií, které mají vliv na snižování emisí	Neinformovanost Technicky a organizačně náročnější	Orba Nedostatečný vegetační pokryv	Omezit orbu  Zvýšit informovanost  Více org. hmoty do půdy  Více meziplodin	Podpora nákupu vhodné zemědělské techniky (No-till, Strip-till apod.)  Podpora vzdělávání  Zatravňování	Podpora poradenství a vzdělávání  Investice do majetku  Ekorežimy  AEKO

				DZES	
				dtto	

Tabulka 35: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nevyužívání půdoochranných technologií

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Nevyužívání změn managementu na půdě – zalesňování a zatravnění ZPF:

Mitigační účinky – zalesňování patří mezi hlavní strategie pro vázání uhlíku, a tedy pro snižování emisí skleníkových plynů. Adaptační účinky – účelné zatravnění údolnic, drah povrchového odtoku, strmých svahů, ochranné zatravnění, popř. zalesnění v blízkosti intravilánu mají nejen ochranou funkci, ale výraznou měrou přispívají k adaptaci na změny klimatu.

- a) dotační titul na zalesnění oslovuje nízké procento žadatelů (zalesnění pozemku je zatíženo platbou odvodu ze ZPF, zemědělský subjekt často není vlastníkem půdy, nemá potřebnou kvalifikaci v péči o lesní porosty)
  - 1) převod zemědělské půdy na lesní je vysoce časově, fyzicky a finančně náročný proces, 2) podpora zalesnění naráží na povinnost zaplatit odvody ze ZPF (pro III. třídu ochrany), 3) pro hospodařící subjekt je problematický převod pozemků do PUPFL (změna charakteru činnosti, funkce lesního hospodáře), 4) hospodařící subjekt není vlastníkem pozemku
  - Motivovat vlastníky půdy - zejména v oblastech, které byly vymezeny jako prioritní k zalesnění k úpravě, pachtovních smluv a převodu svých pozemků do PUPFL (hodnotit mitigační potenciál lesa)
- b) nízký počet realizací konkrétní adaptačních a mitigačních opatření v rámci ZPF
  - zemědělec nemá potřebu ani není nucen vytvářet malé lesnické plochy, remízky, mokřady, biocentra, travní kultury s druhovou pestrostí apod.
  - 1) zaměřit podporu na konkrétní prvky zelené infrastruktury (indikující sekvestrační potenciál C, retenční potenciál, půdoochrannou funkci v krajině, podporu biodiverzity, vytváření biotonu, zajištění ekosystémových funkcí apod. 2) podpořit vznik ALS (agrolesnických systémů)
- c) nízké zařazení prvků zelené infrastruktury do územních plánů (popř. pozemkových úprav) rozvoje měst a obcí (socioekonomické vlivy) - vytváření relaxačních zón – chybí prvky Smart Cities
  - chybí propojenost zemědělského a veřejného sektoru

- 1) maximální využití veřejných financí k vytváření prvků zelené infrastruktury sloužících k ochraně a sociokulturnímu vyžití obyvatel (zapojit obyvatele do ozelenění obce) 2) podpora využití místních materiálových zdrojů, zbytkové biomasy z měst a obcí v zemědělství (výměna sláma za kompost apod.)
- d) omezené možnosti uplatnění produkce pícnin na trhu se zemědělskými komoditami
- zemědělci nemají potřebu měnit management pěstování TTP, není vytvářen dostatečný tlak na počet dobytka pro pastviny, výroba bioplynu je situována do produkčních oblastí
  - podpora bioplynových stanic využívajících jako dominantní zdroj travních senáží, využití energetických zdrojů biomasy v podhorských oblastech ČR

Tabulka 36: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nevyužívání změn managementu na půdě – zalesňování a zatravňování ZPF

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Nevyužívání změn managementu na půdě – zalesňování a zatravňování ZPF	Nákladné založení Platba odvodu ZPF Vlastnictví půdy Chybí kvalifikace na lesy Složitě vrácení zpět (technicky, legislativně a nákladné) Problematické tržní uplatnění pícnin chybí propojenost zemědělského	Nezalesňují Nezatravňují Nepěstují pícniny Není motivace Zrušili ž.v.	Zalesňovat Zatravňovat Zvýšit pěstování pícnin Zvýšit podíl vlastní vs. pronajaté půdy Zvýšit kvalifikaci v lesnictví Zajistit odbyt pícnin Zajistit odbyt pro biomasu	zatravnění údolnic, drah povrchového odtoku, strmých svahů, ochranné zatravnění, popř. zalesnění agrolesnictví Podpora nákupu půdy Transfer znalostí	AEKO Ekorežimy Investice do majetku Podpora poradenství a vzdělávání Investice do lesních oblastí a lesů

	a veřejného sektoru nízké zařazení prvků zelené infrastruktury do územních plánů rozvoje měst a obcí			Podpora BPS na pícniny a trávy Podpora obecních výtopen na biomasu	
--	---	--	--	---	--

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Pomalé zavádění technologií snižujících emise GHG a NH<sub>3</sub> v živočišné a rostlinné výrobě:
  - Zavádění těchto technologií lze podpořit buď přímo dotacemi na pořízení snižujících technologií (např. zastřešení jímek, modernizace stájí, používání biotechnologických přípravků do krmiva, napájecí vody nebo do kejdy) nebo nepřímými dotacemi (budování BPS, zlepšování stájového mikroklimatu vedoucí ke snížení produkce plynů). Podpora většího rozšíření technologií pro precizní zemědělství.
  - Zajištění větší informovanosti zemědělské veřejnosti o problematice emisí NH<sub>3</sub> a GHG, o předpokládaném vývoji legislativy, o vlivu snížení emisí na lepší využití statkových hnojiv a v případě snížení produkce NH<sub>3</sub> ve stáji o vlivu na zlepšení zdravotního stavu a užitkovosti ustájených zvířat.

Tabulka 37: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Zavádění technologií snižujících emise GHG a NH<sub>3</sub>

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Pomalé zavádění technologií snižujících emise GHG a NH <sub>3</sub> v živočišné a rostlinné výrobě	Nejsou emisní limity Nákladné Neinformovanost Chybí jako služba <sup>8</sup>	Nevyužívají možnosti precizního zemědělství Nezavádí nové technologie	Zavádět snižující technologie Zvýšit informovanost	Podpora investic vybraných technologií budování BPS	Investice do majetku Podpora poradenství a vzdělávání

<sup>8</sup> nejsou na trhu firmy, které by nabízely formou služeb

	Často vyšší provozní náklady			Podpora vzdělávání	
--	------------------------------	--	--	--------------------	--

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

### iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě

- Úbytek organického uhlíku v orné půdě:

Do oblasti řešení sekvestrace uhlíku částečně spadají opatření zaměřená na omezení eroze (greening), ale lze je považovat za naprosto nedostatečná. V naprosté většině je pěstování meziplodin prováděno nevhodným způsobem s cílem zemědělce naopak omezit množství vyprodukované biomasy. Jedná se především o pozdní setí meziplodin, nízké výsevky, druhově chudé směsi, zapravení meziplodin do půdy intenzivní kultivací. Je tedy nutné upravit podmínky podpory, aby přinášely skutečný efekt, tj. výsev do 3 dnů po sklizni (optimum je 24 hodin, které zajišťuje dostatek vláhy pro jejich vzcházení) a omezení zpracování půdy před setím následné plodiny (ideálně výsev do mulče meziplodiny).

Především musí být, ale problematika sekvestrace uhlíku řešena v komplexu, tedy uplatnění více opatření najednou. K hlavním opatřením patří:

- a) Podpora živočišné výroby, vedoucí ke zvýšení podílu víceletých pícnin na orné půdě a návratu kvalitní organické hmoty do půdy ve formě statkových hnojiv
- b) Omezení nadbytečných dávek minerálních hnojiv (především dusíku vedoucí) ke zvýšenému rozkladu organické hmoty – opatření je identické s opatřením pro omezení emisí oxidu dusného
- c) Podpora pěstování meziplodin se zásadním zpřísněním pravidel pro poskytování podpory. Především je nutné zajistit výsev co nejdříve po sklizni plodiny (max. 3 dny). Dále je nutné preferovat druhově bohaté směsky s optimálním podílem leguminóz (do 20 %) a také s podílem druhů s velmi pomalým rozkladem organické hmoty (tj. vysoký stupeň lignifikace jako je např. len).
- d) Podpora bezorebných technologií zakládání porostů (ideálně setí přímo do mulče meziplodiny).
- e) Podpora agrolesnictví na dosud zemědělsky obhospodařovaných pozemcích. Lesnické prvky na zemědělské půdě mohou chránit také před větrnou či vodní erozí a v období vysokých teplot chránit před nadměrným zahříváním a vysušováním půdy. Je nutné ale zvažovat také případné negativní důsledky (odčerpávání vody v okolí stromů).

Tabulka 38: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Úbytek organického uhlíku v orné půdě

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Úbytek organického uhlíku v orné půdě	Orba Nízký přísun org. hmoty Pokles ž.v. Není tržní uplatnění víceletých pícnin Přehnojení prům. „N“	Málo zařazují meziplodiny Málo pěstují víceleté pícniny Přehnojují „N“	Omezit orbu Více org. hmoty do půdy Zvýšit stavy h.z. Snižet dávky prům. „N“ Omezit 1 leté plodiny Zvýšit podíl víceletých Zvýšit pěstování meziplodin Zajistit odbyt pícnin	DZES výsev do mulče meziplodiny podpora aplikace organických hnojiv Podpora investic vybraných technologií Náhrada 1letých víceletými plodinami Meziplodiny Podpora BPS na pícniny a trávy Podpora obecních výtopen na biomasu	Ekorežimy Investice do majetku AEKO

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

- Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty:
  - a) Zemědělské podniky v první řadě reagují na poptávku trhu, dotační politiku a ekonomické hospodaření. Další důležitý faktor je, že zemědělci často hospodaří na pronajatých pozemcích. Z praxe je známo, že zemědělci vlastním pozemkům věnují adekvátní péči. V případě kombinace vlastních a pronajatých poté vlastní upřednostňují na úkor těch pronajatých (problémy pachtovních smluv).
  - b) Pokles živočišné produkce je dán politickou a ekonomickou situací. Zemědělcům se proto nevyplatí živočišnou výrobu udržovat. Poklesem počtu hospodářských zvířat zaniká potřeba pěstování víceletých pícnin, které mají příznivý vliv na obsah POH.



- c) Poptávka po vedlejších produktech rostlinné výroby např. pro využití v bioplynových stanicích.  
d) Z ekonomických důvodů není dodržena optimální rotace plodin.

k bodům a) – d) souhrnně:

- Podpora živočišné výroby
- Podpora pěstování meziplodin
- Podpora ochranných způsobů zpracování půdy
- Optimalizace osevních postupů
- Ponechání vedlejších produktů rostlinné výroby na pozemku
- Povinnost evidence bilance půdních organických hmot podniku

Tabulka 39: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty	<p>Pokles pěstování pícnin</p> <p>Nízká produkce statkových hnojiv</p> <p>Rozorání luk</p> <p>Odvodnění</p> <p>hospodaření na pronajaté půdě</p>	<p>Snížili stavy h.z.</p> <p>Omezili pícniny</p> <p>Převedli TTP na ornou půdu</p> <p>Snaha o nákup půdy</p>	<p>Více org. hmoty do půdy</p> <p>Zvýšit stavy h.z.</p> <p>Zvýšit pěstování meziplodin</p> <p>Zajistit odbyt pícnin</p> <p>Větší podíl půdy ve vlastnictví zemědělců</p>	<p>DZES</p> <p>Posklizňové zbytky na OP</p> <p>podpora aplikace organických hnojiv</p> <p>Meziplodiny</p>	<p>Ekorežimy</p> <p>AEKO</p> <p>Investice do majetku</p>

**Červeně/tučně** = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

**Fialově/tučně** = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

#### iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví

V rámci nástrojů SZP je tento problém částečně řešitelný. V následujícím schématu jsou znázorněni potenciální příjemci podpory do opatření zahrnující produkci a/nebo spotřebu obnovitelných energií a jimi realizované projekty.

**Schéma 1. Rozdělení aktérů na venkově a jejich „role“ v produkci a spotřebě obnovitelných energií**

	<b>Zemědělský subjekt</b>	<b>Nezemědělský (mikro a malý) podnik</b>	<b>Obec (definovaná velikostí)</b>
<b>Produkce energie/energetického zdroje</b>	BPS (el. energie, bioplyn do sítě), lokální vytopny na biomasu, produkce energetických dřevin a bylin, diversifikace do zpracování suroviny (peletizace, briketování)	BPS (el. energie, bioplyn do sítě), lokální vytopny na biomasu, zpracování suroviny pro výrobu energie, zpracování suroviny (peletizace, briketování)	-
<b>Specifické podmínky</b>	<i>Velikost, lokalita, využívaná surovina, technologie</i>	<i>Velikost, využívaná surovina, technologie</i>	-
<b>Produkce (vlastní) spotřeba energie</b>	+ Solární systémy – termické Kotelny na biomasu (+rozvody)	- Solární systémy – termické Kotelny na biomasu (+rozvody)	- Solární systémy – termické, fotovoltaické, Kotelny na biomasu, vytopny a teplofikace obcí
<b>Specifické podmínky</b>	<i>Velikost (výkon)</i>	<i>Velikost (výkon)</i>	<i>Velikost (výkon)</i>

Zdroj: vlastní schéma (ÚZEI)

**Návrh nařízení pravidel podpory pro strategické plány nabízí tyto instrumenty:**

<b>Odkaz na návrh nařízení</b>	<b>Popis</b>	<b>Příklady možných záměrů a projektů</b>
Článek 68 Investice Odst. 2	Podpora zahrnuje hmotné nebo nehmotné investice, které přispívají k plnění specifických cílů uvedených v článku 6. Podpora lesnictví se odvíjí od lesního hospodářského plánu nebo rovnocenného nástroje.	Investice jak do nových projektů, tak rekonstrukce a modernizace, mohou být podporovány jak zemědělské tak nezem. podniky – investice do BPS pro kogeneraci, výrobu biometanu. investice do kotelen a vytopen, solární zařízení pro výrobu TUV, podpora

		zakládání porostů RRD a energetických plodin s prioritou na nevyužívané půdě.
Článek 71 Spolupráce Odst. 2 a 4	Podpora na takové formy spolupráce, které zahrnují alespoň dva subjekty a přispívají k plnění specifických cílů uvedených v článku 6. Podpora zahrnuje částku pokrývající náklady na spolupráci a náklady na realizované projekty a operace nebo může pokrýt pouze náklady na spolupráci a použít fondy z ostatních typů intervencí nebo vnitrostátních či unijních nástrojů podpory na realizaci projektů.	Zahrnuje spolupráci a investice do produkce a zpracování energetických surovin a jejich další distribuce, nebo distribuce energie z nich získané (výroba tvarovaných paliv, štěpka, zpracování surovin pro výrobu pokročilých biopaliv (biometan) pro primární využití v podniku/obci/ i mimo ně...)  např. spolupráce producenta biomasy (zemědělec) s provozovatelem (obec, město, soukromý podnikatel) energetického zdroje (BPS, výtopna, peletárna) a provozovatelem SZT, plynovodu apod.

Zdroj: vlastní schéma (ÚZEI)

Tabulka 40: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví

Problém	Příčiny	Převládající chování/reakce zemědělců	Nutná změna	Prvek intervence	Intervence
Stagnující nárůst podílu biomasy na výrobě energie z OZE	Investičně nákladné Drahá biomasa (palivo) Nízká účinnost zařízení Příliš kritérií u investičních opatření Časté změny legislativy	Chybí motivace Nemají zájem	Investice do moderních technologií  Zvýšit produkci biomasy  Zvýšit účinnost zařízení  Zjednodušit dotační pravidla	Podpora investic vybraných technologií  Podpora produkce biomasy	Investice do majetku  Ekorežimy
Nedostatečná produkce cíleně pěstované energetické biomasy s nízkým rizikem půdní eroze (traviny,	Vlastnictví půdy Chybí lokální trh (provozovny) Nákladná výstavba provozoven	Chybí motivace  Nemají zájem pěstovat energ. trávy a RRD  Neochota ke spolupráci	Zvýšit podíl vlastní vs. pronajaté půdy  Vybudovat odbytíště	Podpora nákupu půdy  Podpora investic vybraných technologií	Investice do majetku  Podpora spolupráce  Podpora poradenstv

jeteloviny, luskoviny a případně další druhy plodin nebo jejich směsi využitelné v energetice, rychle rostoucí dřeviny – RRD)	Chybí spolupráce Informovanost		Investovat do moderních technologií  Spolupráce více aktérů na venkově  Zajistit informovanost	Zajistit podnikatelské plány  Transfer znalostí	í a vzdělávání
Vysoký podíl využívání cíleně pěstované energetické biomasy s rizikem půdní eroze vůči biomase odpadní či cílené biomase s nízkým erozním rizikem	Větší rentabilita erozně nebezpečných plodin při výrobě bioplynu	Chyběla motivace k využívání méně rentabilních plodin Nemají zájem  Nemají zájem pěstovat energ. trávy a RRD	Zvýšit podíl vlastní vs. pronajaté půdy  Zvýšit produkci „neerozivní“ biomasy	Podpora nákupu půdy  Podpora energetických trav a RRD	Investice do majetku  Ekorežimy  AEKO
Nevyužitý potenciál lesní dendromasy, BRKO	Chybí lokální trh (provozovny) Nákladná výstavba provozoven Chybí spolupráce Nízké a složité dotace na spolupráci Informovanost	Chybí motivace  Nemají zájem  Neochota ke spolupráci	Vybudovat odbytiště  Investovat do moderních technologií  Spolupráce více aktérů na venkově  Jednodušší pravidla a vyšší míra podpory spolupráce  Zajistit informovanost	Podpora investic vybraných technologií  Zajistit podnikatelské plány  Transfer znalostí	Investice do majetku  Podpora spolupráce  Podpora poradenství a vzdělávání
Nízká účinnost stávajících provozoven/výroben energií z biomasy	Nízké roční využití Zastaralost Provoz mimo KVET <sup>9</sup> Není využití pro teplo Chybí SZT <sup>10</sup> (nákladné) Chybí spolupráce Informovanost	Nevyužívají odpadní teplo  Neinvestují do modernizace  Neinvestují do využití tepla  Neochota ke spolupráci	Zvýšit využití odpadního tepla  Investovat do moderních technologií (SZT, biometan)  Spolupráce více aktérů na venkově  Zajistit informovanost	Podpora investic vybraných technologií  Zajistit podnikatelské plány  Transfer znalostí	Investice do majetku  Podpora spolupráce  Podpora poradenství a vzdělávání

<sup>9</sup> KVET – kombinovaná výroba elektřiny a tepla

<sup>10</sup> SZT – soustava zásobování teplem

*Červeně/tučně* = mimo dosah zemědělce – příčinu nemůže změnit, ani SZP nemá nástroje na řešení

*Fialově/tučně* = může ovlivnit jen do jisté míry

Zdroj: Pracovní skupina Klima, 2018

## **LESY:**

### **v. Zdravotní stav lesů**

Meteorologické faktory, které zásadně ovlivňují zdravotní stav lesů (extrémní výkyvy počasí, sucho) v podstatě ovlivnit nelze. Jako hlavní příčinu špatného zdravotního stavu lesů lze považovat vysoké zastoupení smrku v nižších a středních polohách a nedostatečně efektivní způsoby asanace kůrovcového dříví (asanace dříví na skládkách nebyla dosud řešena, nedostatek asanačních kapacit), resp. realizace souboru obranných a ochranných opatření před podkorním hmyzem na smrku a borovici. Z tohoto pohledu je vhodné nastavit takové nástroje společné zemědělské politiky, které budou co nejdříve odstraňovat přírodní pohromy, tak působit preventivně např. omezením výsadeb smrku na lokalitách, kde by mělo být přirozenější zastoupení dřevin. Vzhledem k faktu, že se jedná o extrémní situaci, kdy jsou vlivem mnoha faktorů poškozeny velké rozlohy lesních porostů, je vhodné použít nástroje SZP formou podpory obnovy lesního potenciálu z PRV. Prostřednictvím opatření je možno relativně rychle sanovat velké plochy poškozených porostů tak, aby byl splněn lesní zákon požadující zalesnění do dvou let, a zároveň nastavit požadavky na obnovu, aby k podobným situacím v budoucnu nedocházelo v tak velkém rozsahu. Vysoká míra pozdního zpracování nově vzniklých polomů a kůrovcové hmoty je právě největším problémem v ochraně lesa před podkorním hmyzem. Lesnický provoz by mohl prostřednictvím PRV včas adekvátně reagovat na vzniklou situaci. Jako možnost se jeví podpořit obnovu lesních porostů po abiotických, především po větrných, kalamitách i obnovu lesů poškozených biotickými činiteli, a to i s využitím přípravných dřevin v souladu s vyhláškou č. 289/2018 Sb. I přesto zůstane jako rizikový faktor klimatická změna, nadbytek dřevní hmoty, nedostatek pracovních sil, nedostatek sadebního materiálu a vysoká početnost spárkaté zvěře.

### **vi. Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů**

Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů lze ovlivnit zejména při obnově nebo výchově lesních porostů. Problematické je především zastoupení smrku v nižších a středních polohách. Ve spojení nevhodného druhového složení s meteorologickými faktory dochází k rozsáhlým kalamitním situacím. Z tohoto pohledu je vhodné nastavit takové nástroje společné zemědělské politiky, které budou co nejdříve odstraňovat následky přírodních pohrom, tak především působit preventivně např. omezením výsadeb smrku a vyšší výsadbou stanovištně vhodných druhů dřevin. Vzhledem k faktu, že se jedná o extrémní situaci, kdy jsou vlivem mnoha faktorů poškozeny velké rozlohy lesních porostů, je vhodné použít nástroje SZP formou podpory obnovy lesního potenciálu z PRV. Prostřednictvím opatření je možno relativně rychle sanovat velké plochy poškozených porostů tak, aby byl splněn lesní zákon požadující zalesnění do dvou let, a to i s využitím

přípravných dřevin v souladu s vyhláškou č. 298/2018 Sb. a zároveň nastavit požadavky na obnovu, aby k podobným situacím v budoucnu nedocházelo v tak velkém rozsahu. Jako možnost se jeví podpořit obnovu lesních porostů po abiotických, především po větrných, kalamitách i obnovu lesů poškozených biotickými činiteli při plnění aktualizované lesnické legislativy, která stanoví vhodnost obnovy na daných lokalitách vhodnými dřevinami, a dále pak podsadby a přeměny dosud zachovaných smrkových porostů ohrožených dopady klimatické změny. Konkrétně podporovat výsadbu či sáji melioračních a zpevňujících dřevin včetně oplocení, podsadby či podsáje melioračních a zpevňujících dřevin včetně oplocení I přesto zůstane jako rizikový faktor klimatická změna, nedostatek sadebního materiálu a početnost spárkaté zvěře.

#### **vii. Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích**

Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích mají podobu projektů komplexně řešících projevy eroze a negativní hydrologické jevy v lesích a navazujících územích. Často se jedná o aktivitu s podobným územním rozsahem, jaký mají pozemkové úpravy prováděné mimo les (v lese jsou pozemkové úpravy v současnosti realizovány jen výjimečně). Velmi často existuje veřejný zájem na provedení těchto projektů spočívající v ochraně ohrožené infrastruktury nebo majetku osob v ohrožené části povodí. Finanční rozsah opatření převyšuje užitek investora z provedení akce a musí proto být předmětem veřejné podpory. Současná i budoucí SZP je pro tuto podporu velmi vhodným nástrojem.

Obnova a doplnění lesních ochranných pásů jako biologicko-technické opatření pak má projektovou povahu obdobně jako stávající operace podporující preventivní (zejm. vodohospodářské) investice v lesích.

#### **viii. Nedostatečné využití potenciálu lesních ekosystémů při možné minimalizaci dopadu očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů**

- **Zalesňování zemědělské půdy:**

Opatření Zalesňování zemědělské půdy může umožnit zemědělcům, popřípadě vlastníkům zemědělské půdy získat podporu na zalesnění jejich pozemků. Tato podpora vytváří nejen prostor pro diverzifikaci výroby, ale i snižuje podíl zornění půdy, a to bez rizika zvýšení podílu neobhospodařované zemědělské půdy. Synergickým efektem zalesnění lze řešit mnoho problémů spojených se správnou funkcí krajiny. Jedná se o sekvestraci uhlíku, snížení eroze, zvýšení kvality půdy, zlepšení kvality vody, zvýšení retenční schopnosti a vyrovnaní vodního režimu krajiny včetně dopadu na malý vodní cyklus, zvýšení biodiverzity, zlepšení ekologických funkcí krajiny (zvýšení funkcí zdravotních, sociálních, kulturních a rekreačních).

Vzhledem k rozsahu, finanční náročnosti a potřebě zajistit celospolečensky významné funkce krajiny je vhodné zajistit zalesnění orné zemědělské půdy prostřednictvím veřejných zdrojů a to přednostně v oblastech ohrožených erozí, v nivách vodních toků a v oblastech s nízkou lesnatostí.

## **6. MÍRA STÁVAJÍCÍHO ŘEŠENÍ PROBLÉMU**

## **6.1. Míra řešení ve stávající SZP (úspěšnost/neúspěšnost).**

Je tento problém efektivně řešitelný v rámci nástrojů SZP? Proč úspěšně/proč neúspěšně?

### **KLIMA:**

#### **i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**

V současném PRV 14+ cílí na jmenované problémy PO 2A Zlepšení hospodářské výkonnosti všech zemědělských podniků a usnadnění jejich restrukturalizace a modernizace opatřením M04 Investice do hmotného majetku s operacemi 4.1.1, 4.3.1 a opatřením M16 Spolupráce s operacemi 16.1.1, 16.2.1, 16.3.1. Mezi opatření a operace s vedlejšími účinky na oblast patří M01 Předávání znalostí a informační akce (operace 1.1.1 a 1.2.1) a M16 Spolupráce (operace 16.4.1).

PO 2C Zlepšení ekonomické výkonnosti lesního hospodářství opatřením M04 Investice do hmotného majetku s operací 4.3.2 a opatřením M08 Investice do rozvoje lesních oblastí a zlepšování životaschopnosti lesů s operacemi 8.6.1, 8.6.2. Mezi opatření a operace s vedlejšími účinky na oblast patří M01 Předávání znalostí a informační akce (operace 1.1.1, 1.2.1) a M16 Spolupráce (operace 16.3.1).

K řešení problémů přispívá také PO 4B Lepší hospodaření s vodou, včetně nakládání s hnojivy a pesticidy opatřením M08 INVESTICE DO ROZVOJE LESNÍCH OBLASTÍ A ZLEPŠOVÁNÍ ŽIVOTASCHOPNOSTI LESŮ a to operací 8.4.2 a dále opatřením M11 - Ekologické zemědělství (operace 11.1.1, 11.2.1). Mezi opatření a operace s vedlejšími účinky na oblast patří M01 Předávání znalostí a informační akce (operace 1.1.1, 1.2.1), M02 Poradenské, řídicí a pomocné služby pro zemědělství (operace 2.1.1), M08 Investice do rozvoje lesních oblastí a zlepšování životaschopnosti lesů (operace 8.1.1, 8.3.1, 8.4.1, 8.5.1, 8.5.3), M10 AEKO Agroenvironmentálně-klimatické opatření (operace 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.1.4, 10.1.5, 10.1.8) a M15 Lesnicko-environmentální platby (operace 15.1.1).

Dále se jedná o PO 4C Předcházení erozi půdy a lepší hospodaření s půdou s opatřeními M08 Investice do rozvoje lesních oblastí a zlepšování životaschopnosti lesů (operace 8.3.1, 8.4.1, 8.4.2, 8.5.1, 8.5.2, 8.5.3), M10 Agroenvironmentálně-klimatické opatření (operace 10.1.5, 10.1.8) a M11 Ekologické zemědělství (operace 11.1.1, 11.2.1). Mezi opatření a operace s vedlejšími účinky na oblast patří M01 Předávání znalostí a informační akce (operace 1.1.1 a 1.2.1), M02 Poradenské, řídicí a pomocné služby pro zemědělství (operace 2.1.1), M08 Investice do rozvoje lesních oblastí a zlepšování životaschopnosti lesů (operace 8.1.1), M10 Agroenvironmentálně-klimatické opatření (všechny operace kromě 10.1.5, 10.1.8) a M15 Lesnicko-environmentální platby (operace 15.1.1).

Jako poslední se v PRV 14+ zabývá problémy PO 5A Efektivnější využívání vody v zemědělství a to opatřením M04 Investice do hmotného majetku (operace 4.1.1, 4.2.1) a opatřením M16 Spolupráce (operace 16.2.1, 16.2.2).

(Vše výše Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017).

Přehled kódů a názvů operací uvedených v textu výše:

- 1.1.1 Vzdělávací akce
- 1.2.1 Informační akce
- 2.1.1 PORADENSTVÍ
- 4.1.1 Investice do zemědělských podniků
- 4.2.1 Zpracování a uvádění na trh zemědělských produktů
- 4.3.1 Pozemkové úpravy
- 4.3.2 LESNICKÁ INFRASTRUKTURA
- 8.1.1 Zalesňování a zakládání lesů
- 8.3.1 ZAVÁDĚNÍ PREVENTIVNÍCH OPATŘENÍ V LESÍCH
- 8.4.1 OBNOVA LESNÍCH POROSTŮ PO KALAMITÁCH
- 8.4.2 Odstraňování škod způsobených povodněmi
- 8.5.1 Investice do ochrany melioračních a zpevňujících dřevin
- 8.5.2 Neproduktivní investice v lesích
- 8.5.3 Přeměna porostů náhradních dřevin
- 8.6.1 Technika a technologie pro lesní hospodářství
- 8.6.2 Technické vybavení dřevozpracujících provozoven
- 10.1.1 Integrovaná produkce ovoce
- 10.1.2 Integrovaná produkce révy vinné
- 10.1.3 Integrovaná produkce zeleniny
- 10.1.4 Ošetřování travních porostů
- 10.1.5 Zatravňování orné půdy
- 10.1.8 Zatravňování drah soustředěného odtoku
- 11.1.1 Ekologické zemědělství
- 11.2.1 Ekologické zemědělství
- 15.1.1 Zachování porostního typu hospodářského souboru
- 16.1.1 Podpora operačních skupin a projektů EIP
- 16.2.1 Podpora vývoje nových produktů, postupů a technologií v zemědělské prvovýrobě
- 16.2.2 Podpora vývoje nových produktů, postupů a technologií při zpracování zemědělských produktů a jejich uvádění na trh
- 16.3.1 Sdílení zařízení a strojů
- 16.4.1 Horizontální a vertikální spolupráce mezi účastníky krátkých dodavatelských řetězců a místních trhů

V následující tabulce je znázorněna struktura čerpání prostředků u vybraných opatření.



Tabulka 41 Přehled o čerpání podpor přispívajícím k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 4 a 8 PRV (2014-2020)

	4.3.1	4.3.2	8.3.1	8.4.1	Celkem
	Pozemkové úpravy	Lesnická infrastruktura	Lesy prevence	Lesy po kalamitác h	
Zaregistrované projekty (ks)	254	590	27	145	1 016
Částka za zaregistr. projekty (Kč)	246616164 5	1 618 063 672	75 064 379	188 527 851	4 347 817 547
Schválené projekty (ks)	187	219	20	73	499
Částka za schválené projekty (Kč)	165338854 5	528 409 290	55 344 267	105 493 440	2 342 635 542
Podepsané dohody (ks)	184	219	12	38	453
Částka za Podepsané dohody otopl. (Kč)	1 615 337 345	528 409 290	27 156 324	50 739 234	2 221 642 193
Proplacené projekty (ks)	81	119	7	24	231
Proplaceno (Kč)	654 621 332	274 014 162	14 065 597	26 558 410	969 259 501

Stav k 29.6.2018

Zdroj: MZe (odbor Řídící orgán PRV)

K PO 2A (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017): U operace 4.1.1 Investice do zemědělských podniků byly proplaceny operace představující 15,4 % dané alokace, závazkováno bylo nicméně již 58 % alokace. U další operace s hlavním efektem, 4.3.1 Pozemkové úpravy, bylo k 31. 12. 2017 proplaceno 3,1 % dané alokace, závazkované projekty činí 31,9 % alokace. Bylo podáno 179 Žádostí o dotaci, což představuje zhruba třetinu cílové hodnoty podpořených operací. V roce 2016 bylo zaregistrováno 58 ŽoD, v roce 2017 jich bylo 121. Je tedy zřejmé, že implementace operace spíše akceleruje, než zpomaluje. Pokud tento vzrůstající trend bude pokračovat, je pravděpodobné, že dojde k naplnění cílových hodnot v oblasti alokace prostředků, nicméně vzhledem k současnému trendu patrně nedojde k naplnění věcných indikátorů s nejnižším implementačním pokrokem – výměra protierozních opatření a ekologických opatření. U operací 16.1.1, 16.2.1 a 16.3.1 nebyl k 31. 12. 2017 proplacen žádný projekt.

K PO 2C (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017): V rámci operace 4.3.2 bylo k 31. 12. 2017 úspěšně dokončeno a proplaceno 77 projektů, zaměřených na rekonstrukce a/nebo budování lesních cest za účelem zvýšit jejich hustotu a zlepšit celkovou lesnickou infrastrukturu. Prostřednictvím realizovaných projektů došlo k vybudování 41,3 km lesních cest, což činí 5 % cílové hodnoty Indikátoru 94302 - Celková délka lesních cest (km). U operace 8.6.1 bylo dosud zaregistrováno celkem 1 203 žádostí o dotaci. K 31. 12. 2017 bylo závazkováno 536 žádostí (24,5 % cílové hodnoty). Proplaceno a úspěšně dokončeno bylo 205 projektů (tj. 9,4 % cílové hodnoty podpořených operací, což je zhruba dvojnásobný nárůst oproti stavu k 30. 6. 2017) o celkové výši veřejných výdajů 5 175 439 EUR (17,8 % cílové hodnoty). Těchto 205 zrealizovaných a proplacených projektů pocházelo od 192 subjektů. U operace 8.6.2 bylo k 31. 12. 2017 zaregistrováno 201 žádostí o dotaci s celkovou požadovanou výší podpory 9 421 726 EUR, což je téměř čtyřnásobné množství alokace na danou operaci. Schváleno je 42 projektů a závazkováno je 39 projektů (100 % cílové hodnoty) o celkové výši veřejných výdajů 2 409 272 EUR (102 % cílové hodnoty), úspěšně dokončeno a proplaceno bylo 13 projektů v celkové výši 665 329 EUR, což představuje naplnění cílové hodnoty z 26,6 %. Realizované projekty vytvořily 28 nových pracovních míst.

K PO 4B (Průběžné hodnocení za 1. pololetí 2017, Naviga4): V rámci závazkovaných projektů operace 8.4.2, u nichž je očekáván hlavní příspěvek k naplňování PO 4B, by mělo dojít k úpravě vodních toků v lesních oblastech, které byly poškozeny v důsledku povodní a přívalových dešťů, a to na celkové délce toku 1,89 km. Díky zlepšení průtočnosti koryt (pročištěním částí daných vodních toků), zlepšení kapacity propustků či obnovení odvodňovacích příkopů na upravovaných úsecích vodních toků by tyto intervence měly přispět k lepšímu odvodu dešťové vody či ke snížení rizika ničení vodních cest i okolních pozemků v důsledku vyšších průtoků při povodňových situacích. Uvedené efekty lze očekávat na ploše 44,7 ha lesních pozemků (pozemků určených k plnění funkcí lesa, PUFPL). V rámci operace bylo doposud schváleno jen 5 projektů, další 3 projekty jsou ve stavu doporučených. U ekologického zemědělství postup implementace opatření k 30. 6. 2017 poukazuje na průběžné zvyšování počtu zemědělců zapojených do PRV, kteří hospodaří ve standardním režimu ekologického zemědělství, a zároveň na nárůst počtu zemědělců, kteří se nově rozhodli hospodařit na veškeré zemědělské půdě dle principů ekologického zemědělství. Tento trend lze hodnotit pozitivně vzhledem s ohledem na pozitivní efekty ekologického hospodaření na zvyšování kvality vody, retenci vody v krajině a zamezení erozních vlivů. V roce 2017 došlo oproti roku 2016 k poměrně výraznému poklesu rozsahu závazkované plochy v rámci podpory ekologických zemědělců, kteří se nacházejí v přechodném období (11.1.1), a to o více než čtvrtinu (tj. o cca 13 tis. ha). Tento pokles přitom odpovídá současnému snížení rozsahu způsobilé plochy pro přechodný způsob hospodaření evidované v LPIS v obdobném. Zároveň přitom došlo k výraznějšímu nárůstu způsobilé i závazkované plochy v rámci standardního režimu ekologického zemědělství (operace 11.2.1), kdy se podpořená plocha zvětšila o téměř

33 tis. ha. Tento vývoj poukazuje na průběžný postup z přechodného období do standardního režimu ekologického zemědělství, a zároveň na nárůst počtu zemědělců, kteří se rozhodli hospodařit na veškeré zemědělské půdě dle principů ekologického zemědělství.

K PO 4C (Průběžné hodnocení za 1. pololetí 2017, Naviga4): Celková hodnota všech realizovaných projektů v 8.3.1: 27,3 mil. Kč, délka preventivního protipovodňového opatření: 7,11 km, délka protierozního opatření na vodním toku: 0,873 km, délka úseku bystřiny, na němž je realizována rekonstrukce hrazení: 0,28 km, výměra PUPFL dotčených realizací projektu: 2400 ha; Celková hodnota všech realizovaných projektů v 8.4.1: 56,8 mil. Kč, výměra PUPFL dotčených realizací projektu: 633 ha; Celková hodnota všech realizovaných projektů v 8.4.2: 15,0 mil. Kč, celková délka lesní cesty: 1,7 km, celková délka úpravy vodního toku: 1,89 km, výměra PUPFL dotčených realizací projektu: 44,7 ha; Celková hodnota všech realizovaných projektů v 8.5.1: 4,3 mil. Kč, výměra porostních skupin, na jejichž ploše je oplocenka: 572,4 ha; Celková hodnota všech realizovaných projektů v 8.5.2: 55,3 mil. Kč, výměra lesních pozemků dotčených realizací projektu: 4,1 tis. ha, celková délka stezek zahrnutých do projektu: 55,9 km, počet informačních tabulí: 576, počet odpočinkových stanišť: 162, počet herních prvků: 214; Celková hodnota všech realizovaných projektů v 8.5.3: 26,4 mil. Kč, výměra porostních skupin, na které probíhá rekonstrukce porostu náhradních dřevin: 200 ha. Uvedené lesnické operace však prozatím vykazují nízký počet schválených projektů (cca 5 % očekávaného počtu), pro dosažení očekávaných efektů by bylo vhodné posílit zájem žadatelů o tyto tituly. Projekty operace 8.5.2 jsou primárně zaměřeny na zvýšení společenské funkce lesa. V rámci realizace projektů lze též jako druhotný efekt očekávat dopad na zlepšení odolnosti ploch proti srážkovým vodám, a tedy snížení eroze lesních půd ve svahových lokalitách. V rámci AEKO je hlavní příspěvek k naplňování PO 4C očekáván u operací zaměřených na zatravnění (10.1.5 a 10.1.8). Bohužel zájem žadatelů o tituly zaměřené na zatravnění prozatím zcela neodpovídá závažnosti problému a velikosti území, kde jsou lokalizovány erozně náchylné lokality a oblasti s nepříznivými retenčními vlastnostmi. Přínos zatravnění za roky 2015-2017 byl stanoven z hlediska samotného snížení eroze na 133 925 t půdy, která nebyla splavena v důsledku eroze (ve srovnání s ornou půdou). Ve smyslu odvrácení nákladů na nápravu škod způsobených erozí byl pak přínos zatravnění – v případě, že by veškeré usazeniny byly uloženy na skládku – stanoven na 82,7 – 86,6 mil. Kč za roky 2015-2017 (dle podílu kontaminovaných usazenin). Výsledky operací EZ viz PO 4B.

K PO 5A (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017): K 31. 12. 2017 vykázaly hodnocené podpořené projekty zvýšení efektivity využívání vody v zemědělství, toto zlepšení činí úsporu 0,064 m<sup>3</sup> vody na tisíc Kč tržeb. Toto číslo je nicméně třeba vnímat spíše jako indikativní, neboť je založeno na limitovaném počtu hodnocených projektů.

Kromě výše jmenovaných operací se očekává vedlejší příspěvek k řešení problému u opatření M01 – Předávání znalostí a informační akce a to operacemi 1.1.1 - Vzdělávací akce a 1.2.1 - Informační akce. Nejvíce lidí se zúčastnilo akcí zaměřených na prioritní oblast 4Z

Ochrana a zlepšování ekosystémů závislých na zemědělství (4 136). K datu hodnocení nebyla proplacena Vzdělávací akce zaměřená na oblast 4L Ochrana a zlepšování ekosystémů závislých na lesnictví, zatímco u adekvátní Informační akce bylo dosaženo 419 účastníků. Program přispěl k rozvoji celoživotního vzdělávání a odborné přípravě v odvětvích zemědělství a lesnictví, nicméně výsledné počty účastníků představují vzhledem k stanoveným cílům velmi nízké procento – 1 % v 4Z (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017).

Na problém reagují mitigační i adaptační opatření. Kontextové indikátory adaptačních opatření jako jsou rozloha zavlažovaných ploch, pak dle Eurostatu činily v roce 2013 celkem 34 070 ha a zavlažovaná půda 17 840 ha (Zdroj Soubory EK), což činí podíl na ZPF 0,0098 % (Eurostat). Vodní eroze půdy v roce 2012 činila 1,62 t/ha/rok (EK 2012), plochy zemědělské půdy ohrožené mírnou až silnou vodní erozí (>11 t/ha/rok) – celkem činily 1000 ha (EK 2014, průměr 2006–2007) a podíl celkové plochy zemědělské půdy ohrožené mírnou až silnou vodní erozí (>11 t/ha/rok) 1,45 % (EK 2015, r. 2012).

## ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství

V současném PRV 14+ cílí na jmenované problémy PO 5D Snižování emisí skleníkových plynů a amoniaku ze zemědělství opatřením M04 INVESTICE DO HMOTNÉHO MAJETKU a to operací 4.1.1 (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017).

### 4.1.1 INVESTICE DO ZEMĚDĚLSKÝCH PODNIKŮ

V následující tabulce je znázorněna struktura čerpání prostředků z uvedeného opatření.

Tabulka 42 Přehled o čerpání podpor přispívajícím k snižování emisí GHG a NH<sub>3</sub> v rámci opatření 4 PRV (2014-2020)

4.1.1		
investice		
Zaregistrované projekty (ks)	9 747	
Částka za zaregistr. projekty (Kč)	19 832 432	508
Schválené projekty (ks)	4 869	
Částka za schválené projekty (Kč)	8 358 863	970
Podepsané dohody (ks)	4 147	
Částka za Podepsané dohody o propl. (Kč)	7 412 497	236
Proplacené projekty (ks)	<u>2 175</u>	

Proplaceno (Kč)	3 228 129
	228

Stav k 29.6.2018

Zdroj: MZe (odbor Řídící orgán PRV)

K PO 5D (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017): Co se týká emisí metanu a oxidu dusného k 31. 12. 2017 bylo proplaceno 1 057 projektů v operaci 4.1.1, z toho 623 projektů v záměrech pokrývajících živočišnou výrobu s druhy hospodářských zvířat, které jsou pro výpočet emisí uvažovány (záměry a, c, d, e, h, i, j). Celkem 70 projektů uvádí vedlejší vazbu na prioritní oblast 5D, tzn. projekt počítá se snížením emisí skleníkových plynů. Podíl podniků s podporou PRV do restrukturalizace nebo modernizace (4.1.1), u nichž došlo ke snížení emisí NH<sub>4</sub> a N<sub>2</sub>O tak indikativně činí 6, 6 % podniků podpořených v této operaci. Co se týká emisí amoniaku k 31. 12. 2017 bylo proplaceno 1 057 projektů v operaci 4.1.1, z toho 623 projektů v záměrech pokrývajících živočišnou výrobu. Data pro hodnocení vlivu na emise amoniaku byla k dispozici u 220 projektů. U 93 projektů nedošlo ke snížení či nárůstu emisí amoniaku, u 54 projektů došlo ke snížení emisí amoniaku v celkové výši 31,262 t NH<sub>3</sub>/rok, u 72 projektů je naopak zaznamenán vzrůst emisí, a to v celkové výši 75,107 t ročně. Z těchto 72 projektů, u kterých bylo zaznamenáno zvýšení emisí, se u 64 projektů zvýšila po realizaci projektu kapacita ustájených zvířat, čímž je nárůst emisí vysvětlen. U 7 projektů byl zaznamenán nárůst emisí, aniž by se zvýšil počet zvířat. Počet podniků, u kterých došlo ke snížení emisí NH<sub>3</sub>, činí 54, tzn. 5,1 % všech podniků podpořených v rámci operace 4.1.1. Vzhledem k tomu, že převažující počet podpořených investičních projektů vede ke zvyšování počtu zvířat a v jejich důsledku k navyšování emisí NH<sub>3</sub>, došlo celkově ke zvýšení emisí NH<sub>3</sub> o 43,845 t/rok.

V této fázi hodnocení lze odpovědět na základě prvotních dat pouze vliv intervence PRV na emise NH<sub>3</sub>. U 54 podpořených projektů v ŽV dojde ke snížení emisí amoniaku. Další podpořené projekty, především díky navyšované ustájovací kapacitě a vyššímu počtu zvířat zase emise amoniaku zvýší, takže ve výsledku došlo u podpořených a proplacených projektů k 31. 12. 2017 k navýšení ročního objemu emisí NH<sub>3</sub> o 43,845 tun.

Emise metanu a oxidu dusného nemohly být v této fázi kvantifikovány.

Mimo intervence PRV existuje také podpora z národních zdrojů. Ta je zaměřena na plnění závazků týkajících se dobrých životních podmínek zvířat podle pokynů Evropské unie ke státní podpoře v odvětví zemědělství a lesnictví ve venkovských oblastech na období 2014 až 2020. Předmětem dotace na podopatření 20.B.d.) „Podpora zlepšení stájového mikroklimatu drůbeže“ je využívání ověřených biotechnologických přípravků, které se aplikují do krmiva, napájecí vody nebo na podestýlku pro snižování emisí NH<sub>3</sub> a dalších nežádoucích plynů.

Nepřímo lze zařadit do aktuálních politik, které řeší mitigaci klimatické změny také opatření zaměřená na ekologické zemědělství. Dle kontextových indikátorů byl v roce 2016 podíl ZPF

(obojí) v ekologickém zemědělství na ZPF 12 % (Zdroj ÚZEI), což odpovídá výměře certifikovanému ZPF 443 597 ha (ÚZEI 2016). V přechodném režimu se ve stejném roce nacházelo 62 476 ha (ÚZEI 2016). Celkové roční emise methanu (CH<sub>4</sub>) a oxidu dusného (N<sub>2</sub>O) ze zemědělství (UNFCCC sektor 4) v roce 2013 činily 7 263 tis. t CO<sub>2</sub>ekv. (Eurostat), Podíl zemědělství (včetně půd) na celkových čistých emisích v roce 2013 dosáhl 0,0603 % (Eurostat).

### iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě

V rámci SZP problematiku sekvestrace uhlíku částečně řeší dotace na tzv. ozelenění – greening a to jak plochy v ekologickém zájmu (EFA), tak i pěstování meziplodin. Obecně lze shrnout, že tato opatření jdou správným směrem, ale neřeší problematiku komplexně a v řadě případů jsou pravidla nastavena tak, že opatření nesplňují svůj účel. Typickým příkladem je pěstování meziplodin u ozimé varianty výsevu, která v důsledku znamená jen velmi malou tvorbu biomasy, krátkou dobu ochrany před erozí (a to relativně slabou vzhledem k nízké pokrývnosti). Navíc následné zapravení do půdy vede k velmi rychlému rozkladu. V suchých podmínkách zní jednoznačné doporučení pro založení porostů meziplodin do 24 hodin po sklizni. Čím déle to trvá tím, více se ztrácí vody pro vzcházení meziplodin. Vzhledem k tomu, že organizačně může být založení porostů meziplodin do 24 hodin po sklizni obtížné, je akceptovatelný termín do 48 hodin, ale ne více. To je doba, do které poměrně hodně zemědělců provádí podmínky, takže je to v praxi proveditelné. Pokud by se výsev meziplodin prováděl bezorebně, což by mělo být v našich podmínkách maximálně zvýhodněno, pak je toto možné provést dokonce i rychleji než podmínky. Založení meziplodin bezorebně by nemělo být obligatorní, protože by podporu nedostali ti, kteří sice zasejí meziplodinu včas, ale protože nemají techniku, tak nejdříve zpracují půdu, ale vzhledem k tomu že efekt při zpracování půdy je poloviční, tak by i podpora měla být poloviční. Dále problematiku primárně řeší trvalé travní porosty.

V současném PRV 14+ cílí na jmenované problémy základní podmínky pro hospodaření DZES 1, 10 a PO 5E Podpora ukládání a pohlcování uhlíku v zemědělství a lesnictví opatřením M08 INVESTICE DO ROZVOJE LESNÍCH OBLASTÍ A ZLEPŠOVÁNÍ ŽIVOTASCHOPNOSTI LESŮ a to operací 8.1.1 a opatřeními s vedlejšími účinky na oblast M10 AGROENVIRONMENTÁLNĚ-KLIMATICKÉ OPATŘENÍ (AEKO) (operace 10.1.5, 10.1.8) a M02 – Poradenské, řídicí a pomocné služby pro zemědělství (operace 2.1.1) (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017).

Přehled kódů a názvů operací uvedených v textu výše:

8.1.1 ZALESŇOVÁNÍ A ZAKLÁDÁNÍ LESŮ

10.1.5 Zatravňování orné půdy

10.1.8 Zatravňování drah soustředěného odtoku

V následujících tabulkách je znázorněna struktura čerpání prostředků z uvedených opatření.

Tabulka 43 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 8 PRV (2014-2020)

### 8.1.1. Zalesňování a zakládání lesů

	2015			2016			2017		
	ha	počet žádostí	Kč	ha	ks		ha	ks	Kč
<b>Ohlášeno</b>	71,1	39	x	212,3	89	x	136,089	85	x
<b>Nově zalesněno - požadováno</b>	39,64	36	3 418 841,00	30,569	48	3 796 696,13	47,514	44	3 507 030,28
<b>Vyplaceno na zalesnění</b>	33,81	32	2 507 876,00	22,584	21	1 628 791,17			
<b>Zažádáno na péči a náhradu celkem z 2015</b>	x	x	x	75,22	30	799 514,00	165,764	69	1 739 157,04
<b>z toho zažádáno na péči z 2015</b>	x	x	x	37,61	30	525 581,00	83,632	69	1 140 327,69
<b>z toho zažádáno na náhradu z 2015</b>	x	x	x	37,61	30	273 933,00	82,132	68	598 829,35
<b>Vyplaceno celkem na ZZP (včetně závazků z min. let)</b>		2322	38 459 320,12		2294	34 256 079,15		1934	20 837 626,92

Stav k 29.6.2018

Zdroj: MZe (odbor Řídící orgán PRV)

Tabulka 44 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 10 PRV (2014-2020)

### 10.1.5. Zatravnění orné půdy - proplacené žádosti

	Počet žadatelů	Počet žádostí	výměra - aktuální*	Částka (CZK)	Částka [EUR]
<b>2015</b>	500	500	3705,66	32 219 942,97	1 191 563,80
<b>2016</b>	845	925	6323,15	54 977 987,29	2 046 018,31
<b>2017</b>	1141	1335	9057,33	78 226 030,86	3 068 487,12

\*v důsledku víceletých závazků nelze plochy v jednotlivých letech sčítat: Celkem bylo zatravněno 9057,33 ha.

Stav k 29.6.2018

Zdroj: MZe (odbor Řídící orgán PRV)

Tabulka 45 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 10 PRV (2014-2020) - Zatravnění orné půdy - podané žádosti

### 10.1.5. Zatravnění orné půdy - podané žádosti

	počet žádostí	zažádaná výměra (ha)	zažádané finanční prostředky (CZK)
2015	2 273	25 036	187 819 944
2016	1 942	15 597	121 409 054
2017	1 922	13 478	109 635 240
2018	1 718	12 591	102 926 612

Stav k 29.6.2018

Zdroj: MZe (odbor Řídící orgán PRV)

Tabulka 46 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 10 PRV (2014-2020) - Zatravnění drah soustředěného odtoku – proplacené žádosti

#### 10.1.8. Zatravnění drah soustředěného odtoku – proplacené žádosti

	Počet žadatelů	Počet žádostí	výměra - aktuální*	Částka (CZK)	Částka [EUR]
2016	2	2	5	72 789	2 723
2017	5	5	50	656 794	25 795

\*v důsledku víceletých závazků nelze plochy v jednotlivých letech sčítat: Celkem bylo zatravněno 50 ha drah soustředěného odtoku.

Stav k 29.6.2018

Zdroj: MZe (odbor Řídící orgán PRV)

Tabulka 47 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 10 PRV (2014-2020) - Zatravnění drah soustředěného odtoku - podané žádosti

#### 10.1.8. Zatravnění drah soustředěného odtoku - podané žádosti

	počet žádostí	zažádaná výměra (ha)	zažádané finanční prostředky (CZK)*
2016	2	5	72 794
2017	5	50	756 429

\*v důsledku odlišného kurzu se mohou hodnoty u zažádaných a proplacených finančních prostředků v jednotlivých letech lišit.

Stav k 29.6.2018

Zdroj: MZe (odbor Řídící orgán PRV)

K PO 5E (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017): Stav implementace operace 8.1.1 k 31. 12. 2017 je stále na velmi nízké úrovni. V rámci operace 8.1.1 je stále proplaceno minimum finančních prostředků a závazky pokrývají pouze minimální rozsah (cca 12 % cílové hodnoty) plochy k zalesnění. Při aktuálním rozsahu závazkované plochy v rámci operace 8.1.1, který činí 118 ha, lze potenciální přírůstek zásoby uhlíku aktuálně závazkované plochy k zalesnění stanovit na 188 Mg C za rok, oproti situaci bez realizace opatření (pro srovnání, při dosažení původně očekávané rozlohy zalesněné plochy, 1 000 ha, by byla očekávaná rychlost



sekvestrace 1 600 Mg C/rok). Čerpání v rámci operací na zatravnění orné půdy (10.1.5, 10.1.8) je prozatím velmi nízké. K roku 2017 je na zatravnění orné půdy (10.1.5) požádáno celkem 7,8 tis. ha, tj. 22 % očekávané plochy (která činí 36 000 ha). Extrémně nízký je prozatím zájem žadatelů o zatravnění drah soustředěného odtoku, kde bylo roku 2017 závazkováno zatravnění pouze 50 ha z. p. s vymezenou DSO, a to výhradně na jižní Moravě. Způsobilá plocha je tak pokryta pouze z 1 % a očekávaná plocha závazků, která činí 400 ha, je pokryta z 12 %. Na základě stávajících závazků bylo tedy v roce 2017 zatravněno v rámci operací 10.1.5 a 10.1.8 celkem 7 867 ha orné půdy. Pokud tedy vezmeme v úvahu 1) průměrnou hodnotu sekvestrace v důsledku zatravnění orné půdy 1,79 Mg/ha/rok a 2) rozsah závazkové plochy v rámci opatření 10.1.5 a 10.1.8, který činí 7 867 ha, lze sekvestrační potenciál (přírůstek zásoby uhlíku) aktuálně závazkové plochy stanovit na 14,1 Gg C za rok (14 082 Mg C/rok), oproti situaci bez realizace opatření (pro srovnání, při dosažení očekávané rozlohy zatravněné plochy, 36 400 ha, by byla očekávaná rychlost sekvestrace 65,2 Gg/rok). Příspěvek zatravnění orné půdy a drah soustředěného odtoku v rámci AEKO ve vztahu k prioritní oblasti 5E přispět k prevenci klimatických změn ve smyslu snížení uvolňování uhlíku, resp. snížení hodnoty CO<sub>2</sub> vypouštěného do ovzduší byl u zatravnění v letech 2015–2017 v přepočtu na území celé ČR vyčíslen na zadržení 23,8 Gg (23,8 tis. tun) CO<sub>2</sub>. Z hlediska finančního ocenění byl střední odhad průměrné hodnoty uhlíku stanoven na 2 836 Kč za tunu CO<sub>2</sub> za rok, a celková úspora pro ČR na uhlíkové stopě díky zatravnění tak byla pro rok 2017 stanovena na přibližně 67,48 mil. Kč.

Dle kontextových ukazatelů činil v roce 2016 Les a jiné zalesněné plochy 2 670 tis. ha (ČSÚ), tj. podíl na výměře půdy 0,3383 % z půdy celkem (Výpočet ÚZEI 2015). Celkový odhadovaný obsah organického uhlíku v orné půdě v roce 2009 činil 220,23 Mt (Megatuny) (EK 2015), přičemž průměrný obsah org. C byl 19,63 g/kg (EK 2015).

#### **iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví**

V současném PRV 14+ cílí na jmenované problémy PO 5C Usnadnění dodávek a využívání energie z obnovitelných zdrojů, vedlejších produktů, odpadu, reziduí a jiných nepotravinářských surovin pro účely ekologického hospodářství opatřením M06 ROZVOJ ZEMĚDĚLSKÝCH PODNIKŮ A PODNIKATELSKÉ ČINNOSTI a to operacemi 6.4.1, 6.4.3 a dále opatřením M16 SPOLUPRÁCE operací 16.6.1 (Průběžná hodnotící zpráva Naviga4, 31.12.2017).

Přehled kódů a názvů operací uvedených v textu výše:

6.4.1 INVESTICE DO NEZEMĚDĚLSKÝCH ČINNOSTÍ

6.4.3 INVESTICE NA PODPORU ENERGIE Z OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

## 16.6.1 HORIZONTÁLNÍ A VERTIKÁLNÍ SPOLUPRÁCE PŘI UDRŽITELNÉM ZAJIŠŤOVÁNÍ BIOMASY PRO VÝROBU ENERGIE A V PRŮMYSLÝCH PROCESECH

V následující tabulce je znázorněna struktura čerpání prostředků v opatřeních zaměřených na využívání biomasy v energetice.

Tabulka 48 Přehled o čerpání podpor na investice do zpracování biomasy v rámci opatření 6 a 16 PRV (2014-2020)

	6.4.1. peletárny	6.4.3. BPS	6.4.3. peletárny	16.6.1. biomasa	Celkem
Zaregistrované projekty (ks)	7	0	33	0	40
Částka za zaregistr. projekty (Kč)	9 538 500	-	58 027 949	0	67566449
Schválené projekty (ks)	0	0	20	0	20
Částka za schválené projekty (Kč)	0	0	36 737 316	0	36737316
Podané žádosti o proplacení (ks)	0	0	6	0	6
Částka za podané žádosti o propl. (Kč)	0	0	9 781 733	0	9781733
Proplacené projekty (ks)	0	0	3	0	3
Proplaceno (Kč)	0	0	4 656 002	0	4656002

Stav k 29.6.2018

Zdroj: MZe (odbor Řídící orgán PRV)

Problém současná SZP spíše řeší neúspěšně. Zdůvodnění se opírá o (Průběžnou hodnotící zprávu Naviga4, z 30.6.2018):

V tuto chvíli lze hodnotit příspěvek PRV k usnadnění dodávek a využívání energie z obnovitelných zdrojů, vedlejších produktů, odpadů a reziduí pouze v omezené míře.

Vzhledem k průběhu implementace a současných legislativních podmínek, které snižují absorpční kapacitu pro využití podpory v záměru b) operace 6.4.3 k nule, měl hodnotitel vážné obavy o naplnění cílové hodnoty pro veřejné výdaje na operaci 6.4.3. PRV dosud nepřispěl k udržitelnému zajišťování biomasy pro výrobu energie formou nových spoluprací. I přes dvě kola výzvy (3. a 5.), kdy bylo možno žádat. Jako vhodné řešení tak hodnotitel vnímal návrh řídicího orgánu o zrušení záměru b) operace 6.4.3 a o přesun záměru a) do operace 6.4.1 včetně finančních prostředků.

Nárůst zemědělské diverzifikace jako důsledek intervencí operací PRV v oblasti využívání OZE (agrárních produktů) k energetickým účelům je v současné době nízký a zaostává za očekáváním. Příspěvek v produkci energie z bioplynových stanic je nulový.

Kontextový indikátor Výroba obnovitelné energie v zemědělství dosáhl v roce 2015 hodnoty 976 kToe (MPO) a ve stejném roce indikátor Výroba obnovitelné energie v lesnictví 2 821 kToe (MPO). Zatímco indikátor Výroba obnovitelné energie v zemědělství vykazuje v letech 2013 – 2015 mírně klesající tendenci, adekvátní indikátor v lesnictví vykazuje jen mírný růst (viz. Tabulka 17).

## LESY:

### v. Zdravotní stav lesů

Operace 8.4.1 Obnova lesních porostů po kalamitách má podpořit snížení negativních škod způsobených přírodními katastrofami a katastrofickými událostmi. Jedná se o obnovu lesních porostů po abiotických, především po větrných, kalamitách. V průběhu programového období začala být podporována obnova smrkových a borových porostů poškozených suchem. U této operace je podporováno odstraňování poškozených lesních porostů určených k rekonstrukci do 40 let věku, příprava ploch před obnovou a umělá obnova na plochách po kalamitních těžbách včetně ochrany založených porostů. Operace je zacílena na lesní pozemky na území celé České republiky mimo Prahu.

**Tabulka 49. Celkový stav implementace operace 8.4.1– alokace 10 368 000 EUR (269 568 000 Kč)**

Operace 8.4.1	2. kolo – V. 2016	5. kolo – X. 2017	6. kolo – IV. 2018	7. kolo – X. 2018	8. kolo – X. 2019
Počet zaregistrovaných projektů (ks)	41	65	39	66	87
Částka za zaregistrované projekty (Kč)	55 478 017	97 516 530	29 371 712	102 568 199	216 095 459
Počet schválených projektů (ks)	30	47	29	43	37
Částka za schválené projekty (Kč)	48 165 976	82 567 789	18 614 371	75 796 806	46 615 452
Počet proplacených projektů (ks)	30	34	20	7	0
Proplacená částka (Kč)	46 492 906	45 045 907	12 099 982	5 102 606	0

Pozn.: Stav k 30.6.2020.

Kontextové ukazatele pro tuto operaci nejsou stanoveny.

*Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů*

Operace 8.5.1 Investice do ochrany melioračních a zpevňujících dřevin

**Tabulka 50. Celkový stav implementace operace 8.5.1– alokace 6 923 077 EUR (180 000 000 Kč)**

	2. kolo - 2016	5. kolo – X. 2017	7. kolo – X. 2018	8. kolo – X. 2019
Operace 8.5.1				
Počet zaregistrovaných projektů (ks)	53	109	120	164
Částka za zaregistrované projekty (Kč)	4 881 413	23 179 540	29 665 383	41 631 152
Počet schválených projektů (ks)	36	87	101	120
Částka za schválené projekty (Kč)	3 736 795	18 391 828	24 982 752	29 633 292
Počet proplacených projektů (ks)	33	57	30	0
Proplacená částka (Kč)	3 325 880	12 639 365	4 783 768	0

Pozn.: Stav k 30.6.2020

**Tabulka 51. Kvantifikované cíle operací 8.5 podle 6. schválené verze PRV**

Cíl operace	Typ indikátoru	Název indikátoru	Kvantifikace
Operativní cíl – Podpořit plochu lesních ekosystémů s vyšší odolností a ekologickou hodnotou	Výstup	Celková plocha (ha) – oblast, které se týkají investice zvyšující odolnost a ekologickou hodnotu lesních ekosystémů (8.5)	13 600
Operativní cíl – Podpořit investice zvyšující odolnost a hodnotu lesních ekosystémů		Počet podpořených akcí/operací (investice zvyšující odolnost a hodnotu lesních ekosystémů) (8.5)	2 000
		Celkové veřejné výdaje (EUR) (8.5)	29 653 917

U operací 8.5 u výstupu byla stanovena kvantifikace 13 600 (ha) a 2 000 podpořených akcí/operací. V současné době za roky 2016 až 2018 je evidováno 548 projektů a jedná se tak

o plnění ve výši 27,4 %, z hlediska evidované plochy se jedná o plnění ve výši 21,85 % (2 958,54 ha). Za toto období je požadováno 11 708 025 EUR, tzn., že se jedná o plnění ve výši 39,5 %.

#### vi. Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích

Dosavadní podpora v rámci „8.3.1 Zavádění preventivních opatření v lesích“ zajišťuje realizaci preventivních opatření před povodňovými situacemi a podpořit tak následné snížení rozsahu škod způsobených těmito extrémními jevy. Podporovány jsou projekty malého charakteru, které zvýší retenci vody v krajině, zpomalí odtok vody, sníží odnos splavenin nebo budou mít protierozní funkci. Podpora je poskytována na výstavbu, rekonstrukci a opravu retenčních nádrží a objektů hrazení bystřin, na provádění preventivních protipovodňových opatření na malých vodních tocích a v jejich povodích (např. stabilizaci a zkapacitnění koryta vodního toku, zabezpečení břehů), a na protierozní opatření na malých vodních tocích a v jejich povodích (např. hrazení a stabilizaci strží, zábrany sesuvů půdy, sanace natrží a erozních rýh). Operace není v současnosti zaměřena na podporu výstavby a obnovy malých vodních nádrží v lesích. Dále se navrhuje operaci rozšířit o obnovu, popř. i doplňování sítě ochranných lesních pásů. Vzhledem k lokalizaci těchto pásů na lesních pozemcích a s ohledem na jejich převážně mimoprodukční charakter (s dominující protierozní funkcí) je navrhované rozšíření v souladu s dosavadním zaměřením operace.

**Tabulka 52. Celkový stav implementace operace 8.3.1 - alokace 3 461 538 EUR (90 000 000 Kč)**

Operace 8.3.1	2. kolo – V. 2016	5. kolo – X. 2017	7. kolo – X. 2018	8. kolo – X. 2019
Počet zaregistrovaných projektů (ks)	16	11	7	19
Částka za zaregistrované projekty (Kč)	38 655 324	36 409 055	21 845 479	67 460 539
Počet schválených projektů (ks)	12	8	2	2
Částka za schválené projekty (Kč)	27 156 324	29 160 867	4 886 655	8 851 121
Počet proplacených projektů (ks)	12	6	0	0
Proplacená částka (Kč)	25 006 612	22 457 242	0	0

Pozn.: Stav k 30.6.2020

**Tabulka 53. Kvantifikované cíle operace 8.3.1**

Cíl operace	Typ indikátoru	Název indikátoru	Kvantifikace

Operativní cíl - Podpořit investice předcházející poškozování lesů přírodními katastrofami	Výstup	Počet podpořených příjemců pro preventivní opatření (8.3)	70
	Výstup	Celkové veřejné výdaje (EUR) (8.3)	3 600 000

U operace 8.1. u výstupu byla stanovena kvantifikace 70 příjemců. V současné době za roky 2016 až 2018 je evidováno 26 projektů od 15 unikátních příjemců, tzn., že se jedná o plnění ve výši 21,3 % nebo příp. 37,14 %, pokud by se započítával počet projektů. Za toto období 2016-2018 je požadováno 2 795 171 EUR, tzn., že se jedná o plnění ve výši 77,64 %.

Podpora v rámci „8.4.2. Odstraňování škod způsobených povodněmi“ má podpořit snížení rozsahu škod způsobených přírodními katastrofami a katastrofickými událostmi. V rámci této operace je podporováno odstraňování škod způsobených povodněmi na malých vodních tocích a v jejich povodích, např. odstranění povodňových nánosů, usměrnění koryta vodního toku, oprava poškozených vodních děl, odstraňování škod způsobených povodněmi na objektech hrazení bystrin a hrazení a stabilizace strží, na lesních cestách a souvisejících objektech. Operace je navrhována k integraci do operace určené k podpoře protierozních, protipovodňových a retenčních opatření v lesích, a do operace určené k rozvoji lesnické infrastruktury.

**Tabulka 54. Celkový stav implementace operace 8.4.2 – alokace 2 592 000 EUR (67 392 000 Kč)**

Operace 8.4.2	2. kolo – V. 2016	4. kolo - 2017	6. kolo – IV. 2018	8. kolo – X. 2019
Počet zaregistrovaných projektů (ks)	7	3	4	3
Částka za zaregistrované projekty (Kč)	21 361 112	11 428 181	12 689 031	5 343 082
Počet schválených projektů (ks)	4	3	2	0
Částka za schválené projekty (Kč)	9 967 421	11 428 181	7 607 159	0
Počet proplacených projektů (ks)	4	3	2	0
Proplacená částka (Kč)	9 572 757	11 428 181	7 496 631	0

*Pozn.: Stav k 30.6.2020*

**Tabulka 55. Kvantifikované cíle operací 8.4 podle 6. schválené verze PRV**

Cíl operace	Typ indikátoru	Název indikátoru	Kvantifikace
-------------	----------------	------------------	--------------

Operativní cíl – Podpořit investice na obnovu lesů poškozených lesními požáry a přírodními katastrofami a katastrofickými událostmi	Výstup	Počet podpořených příjemců s podporou v rámci obnovních akcí (8.4)	680
		Celkové veřejné výdaje (EUR) (8.4)	12 960 009

U operací 8.4 u výstupu byla stanovena kvantifikace 680 příjemců. V současné době za roky 2016 až 2018 je evidováno 225 projektů od 139 unikátních příjemců, tzn., že se jedná o plnění ve výši 20,4 %, nebo příp. 33,1 % pokud by se započítával počet projektů. Za toto období 2016-2018 je požadováno 7 006 485 EUR, tzn., že se jedná o plnění ve výši 54,1 %.

**vii. Nedostatečné využití potenciálu lesních ekosystémů při možné minimalizaci dopadu očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů**

- Zalesňování zemědělské půdy:

V programovém období 2014-2020 je implementováno opatření zalesnění zemědělské půdy včetně poskytnutí dotace na péči o založený porost po dobu 5 let a dotace za ukončení zemědělské činnosti po dobu 10 let. Podpora je zacílena na vymezenou zemědělskou půdu v LPIS, která je definována jako vhodná k zalesnění a způsobilá pro přímou platbu, resp. SAPS. V roce 2017 bylo podáno 44 žádostí na 47,5 ha s požadovaným finančním objemem 3,5 mil. Kč. Dotace na péči o založený porost a náhradu za ukončení zemědělské výroby byla poskytnuta na výměru 158 ha 66 žadatelům ve výši 1,6 mil. Kč. V rámci opatření jsou vypláceny i závazky z předchozích programových období, přičemž je možné podávat pouze žádosti o poskytnutí dotace na péči o lesní porost a náhradu za ukončení zemědělské výroby. V roce 2017 bylo podáno na staré závazky z PRV 1 387 žádostí ve výši 20,5 mil. Kč a z HRDP bylo podáno 834 žádostí na 9 mil. Kč.

Tabulka 56 Kvantifikované cíle operace 8.1.1 podle 5.

Cíl operace	Typ indikátoru	Název indikátoru	Kvantifikace
Operativní cíl - Podpořit plochu s vyšším ukládáním a pohlcováním uhlíku	Výstup	Celková plocha; (ha) – oblast, která má být zalesněna (8.1)	1 000
Operativní cíl - Podpořit vyšší ukládání a pohlcování uhlíku skrze poskytování podpor na změnu krajinného rázu	Výstup	Celkové veřejné výdaje (EUR) (8.1)	10 375 680

Specifický cíl - Předcházet erozi půdy a lepší hospodaření s půdou	Výsledek	Podíl zemědělské a lesní půdy pod závazkem obhospodařování přispívajícím k pohlcování a ukládání uhlíku (prioritní oblast 5E)	1 000/6 140 500
---	----------	--	-----------------

U operace 8.1. u výstupu byla stanovena kvantifikace 1000 ha. V současné době za roky 2015 až 2018 je evidován požadavek na dotaci na 171 hektarech, tzn., že se jedná o plnění ve výši 17,1 %. Jedná se o závazky uzavřené programové období 2014-2020. Pokud by se jednalo i o závazky uzavřené v předchozích letech, tak by byl tento výsledek o jeden řád vyšší. Za toto období (2015-2018) je požadováno 4 594 615 EUR, tzn., že se jedná o plnění ve výši 44,3 %.

## 6.2. Míra současného řešení problému jinými politikami

### KLIMA:

Právní ukotvení viz bod 1.

Definované problémy jsou řešeny napříč sektorovými politikami, každý ve vymezené oblasti.

#### za oblast GHG a NH<sub>3</sub>

- i. **Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**
- ii. **Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství**
- iii. **Nízký obsah organického uhlíku v půdě<sup>11</sup>**

Jiné politiky mimo výčet v bodě 1, PRV 14+ a politik uvedených v Tabulka 57 se definovanými problémy přímo nezabývají, nicméně není zcela vyloučen jejich nepřímý vliv.

Tabulka 57 Přehled Operačních programů a oblastí podpory snižování GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství

Název operačního programu	Název oblasti podpory
Operační program Životní prostředí (OPŽP)	1) Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní
	2) Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech
	3) Ochrana a péče o přírodu a krajinu
	1) Zvýšení připravenosti k řešení a řízení rizik a katastrof

<sup>11</sup> V rámci EU je tato problematika asi nejlépe řešena ve Francii programem 4 per 1000, jehož cílem je zvýšení obsahu organického uhlíku v půdě 0.4 % za rok, což je množství, které by umožňovalo kompenzovat globální emise skleníkových plynů.



Integrovaný regionální operační program	2) Podpora pořizování a uplatňování dokumentů územního rozvoje
Název finančního instrumentu EU	Název oblasti podpory
LIFE +	1) Účinné využívání zdrojů 2) Správa a informace – životní prostředí 3) Zmírňování změny klimatu 4) Adaptace na změnu klimatu 5) Správa a informace - klima
Horizon 2020	1) Building a low-carbon, climate resilient future 2) Connecting economic and environmental gains – the Circular Economy

Zdroj: Analýza operačních programů a finančních instrumentů EU (ÚZEI, 2018)

### za oblast OZE

#### iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví

Přehled jiných politik uvádí Tabulka 58.

Tabulka 58 Přehled Operačních programů a oblastí podpory OZE

Název operačního programu	Název oblasti podpory
Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK)	1) Podpora výroby a distribuce energie pocházející z obnovitelných zdrojů
	2) Podpora energetické účinnosti a využívání energie z obnovitelných zdrojů v podnicích
	3) Podpora výzkumu a inovací a zavádění nízkouhlíkových technologií
	4) Podpora využívání vysoce účinné kombinované výroby tepla a elektřiny na základě poptávky po užitečném teple
	5) Zvyšování energetické účinnosti a zabezpečení dodávek prostřednictvím rozvoje inteligentních systémů pro distribuci, skladování a přenos energie prostřednictvím integrace distribuované výroby z obnovitelných zdrojů
Operační program Životní prostředí (OPŽP)	1) Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech
	2) Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika
	3) Energetické úspory

Zdroj: Analýza operačních programů (CZ Biom, 2014)

### LESY:

#### v. Zdravotní stav lesů

Problematika zdravotního stavu lesů není explicitně řešena jinými politikami ČR vyjma části, která souvisí s vysazováním stanovištně vhodných druhů dřevin v rámci obnovy lesa a tím i se změnou druhového složení lesních porostů o čemž je pojednáno v následující podkapitole.

#### **vi. Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů**

Podpora výsadby a ochrany melioračních a zpevňujících dřevin je rovněž podporována z národních zdrojů prostřednictvím nařízení vlády č. 30/2014 Sb. o stanovení závazných pravidel poskytování finančních příspěvků na hospodaření v lesích a na vybrané myslivecké činnosti, v rámci, kterých je podporována výsadba stanovištně vhodných druhů dřevin stanovených vyhláškou č. 298/2018 Sb., a ve kterých je zvýšená podpora druhů melioračních a zpevňujících dřevin. Další forma podpory je poskytována prostřednictvím nároků na částečnou úhradu výsadby melioračních a zpevňujících dřevin dle § 24 lesního zákona.

#### **vii. Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích**

V případě deklarovaného veřejného zájmu je možné náklady na tato opatření uhradit na základě příslušných ustanovení lesního a vodního zákona. Pomocí tohoto mechanismu realizují uvedená opatření (zpravidla většího rozsahu) zejména státní podniky pověřené vodohospodářskou správou vodních toků a souvisejících vodních děl. Provádění drobných opatření v nestátních lesích v současnosti není podporováno žádným účinným ekonomickým nástrojem a navrhuje se proto k řešení prostřednictvím SZP.

#### **viii. Nedostatečné využití potenciálu lesních ekosystémů při možné minimalizaci dopadu očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů**

- Zalesňování zemědělské půdy:

Problematika zalesňování zemědělských půd není řešena jinými politikami ČR.

## **7. DETAILNĚJŠÍ POSOUZENÍ VLIVU PŘEDPISŮ**

Stručná analýza efektů na definovaná témata v zemědělství/lesnictví/potravinářství a analýzou vazeb na SZP s vysvětlením možných rozporů, synergií a komplementarit.

### **KLIMA:**

#### **za oblast GHG a NH3**

##### **i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**

Klíčovým právním předpisem, který se zabývá problematikou škodlivých organismů je Zákon č. 299/2017 Sb. o rostlinolékařské péči.

Zákon řeší problematiku šíření škodlivých organismů velmi podrobně a z pohledu nastavení právního rámce řešení problematiky je zcela dostačující. Nicméně bez návazného nastavení podpůrných opatření, zejména v oblasti rozšiřování modelů prognózy,

rozhodovacích nástrojů pro integrovanou ochranu a podpory šlechtění a testování odrůd je z pohledu řešení problému šíření škodlivých organismů poměrně bezzubý.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), § 33

Citovaný paragraf Zákona o vodách definuje tzv. zranitelné oblasti, ve kterých Vláda nařízením upraví používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách České republiky (Usnesení vlády ČR č. 861 ze dne 26. října 2015) Strategie přizpůsobení se změně klimatu je základním koncepčním materiálem MŽP pro oblast změny klimatu v podmínkách České republiky.

## **ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství**

Produkce GHG ze zemědělství není v rámci platných předpisů v ČR zakotvena.

Pro produkci NH<sub>3</sub> z chovů prasat a drůbeže s roční produkcí větší než 5000 kg NH<sub>3</sub> za rok budou od roku 2020 platné limity uvedené v „PROVÁDĚCÍM ROZHODNUTÍ KOMISE (EU) 2017/302 ze dne 15. února 2017, kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU pro intenzivní chov drůbeže nebo prasat (oznámeno pod číslem C(2017) 688)“.

Limity produkce NH<sub>3</sub> ani GHG pro chov skotu nejsou zatím stanoveny.

Pro výpočet ročních emisí NH<sub>3</sub> ze zemědělské činnosti jsou využívány tzv. emisní faktory, které byly stanoveny téměř před 20 lety a díky využívání snižujících technologií, aplikaci výzkumu v krmivářství a vývoji v šlechtitelství již v současné době nejsou aktuální. Přehled emisních faktorů je uveden v Metodickém pokynu odboru ochrany ovzduší „k zařazování chovů hospodářských zvířat podle zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, k výpočtu emisí znečišťujících látek z těchto stacionárních zdrojů a k seznamu technologií snižujících emise z těchto stacionárních zdrojů“, který je publikován ve Věstníku MŽP č. 2/2013.

Lze očekávat tlak na snižování emisí GHG ze zemědělství v rámci plnění závazků z Pařížské konference (2015) a s tím spojenou potřebu kvantifikace emisí GHG ze zemědělské činnosti – stanovení emisních faktorů pro GHG, zejména N<sub>2</sub>O a CH<sub>4</sub>.

Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech) v paragrafu 9 odstavec 7 odkazuje na Vyhlášku č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, která byla novelizována Vyhláškou 229/2017 Sb. a ta v paragrafu 7 odst. 4 uvádí závazné termíny zapracování tekutých organických hnojiv do půdy nejpozději do 24 hodin a u tuhých organických hnojiv nejpozději do 48 hodin zejména z důvodu minimalizace emisí GHG a NH<sub>3</sub> do ovzduší.

## **iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě**

V současnosti neřeší žádný právní předpis přímo problematiku sekvestrace uhlíku a emisí CO<sub>2</sub> ze zemědělské půdy.

V rámci SZP problematiku sekvestrace uhlíku částečně řeší dotace na tzv. ozelenění – greening a to jak plochy v ekologickém zájmu (EFA), tak i pěstování meziplodin. Obecně lze shrnout, že tato opatření jdou správným směrem, ale neřeší problematiku komplexně a v řadě případů jsou pravidla nastavena tak, že opatření nesplňují svůj účel. Typickým příkladem je pěstování meziplodin u ozimé varianty výsevu, která v důsledku znamená jen velmi malou tvorbu biomasy, krátkou dobu ochrany před erozí (a to relativně slabou vzhledem k nízké pokrývnosti). Navíc následné zapravení do půdy vede k velmi rychlému rozkladu.

V rámci EU je tato problematika asi nejlépe řešena ve Francii programem 4 per 1000, jehož cílem je zvýšení obsahu organického uhlíku v půdě 0.4 % za rok, což je množství, které by umožňovalo kompenzovat globální emise skleníkových plynů.

DZES 4, 5, 6 a 7 (půda a zásoby C), viz. nařízení vlády č.48/ 2017 Sb

#### **za oblast OZE**

#### **iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví**

Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů a Zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie. Účelem těchto zákonů je v zájmu ochrany klimatu a ochrany životního prostředí podpořit využití obnovitelných zdrojů energie, zajistit trvalé zvyšování podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě primárních energetických zdrojů, přispět k šetrnému využívání přírodních zdrojů a k trvale udržitelnému rozvoji společnosti, vytvořit podmínky pro naplnění indikativního cíle podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě energie v České republice a vytvořit podmínky pro další zvyšování tohoto podílu.

Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. Zákon stanoví práva a povinnosti fyzických a právnických osob při nakládání s energií, zejména elektrickou a tepelnou, a dále s plynem a dalšími palivy. Tím zajišťuje šetrné využívání zdrojů energií a zamezuje plýtvání těmito zdroji.

Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (energetický zákon). Zákon upravuje podmínky podnikání, výkon státní správy a regulaci v energetických odvětvích, kterými jsou elektroenergetika, plynárenství a teplárenství.

## **8. PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ SITUACE BEZ ZAVEDENÍ PŘÍSLUŠNÝCH INTERVENČÍ**

### **KLIMA:**

#### **i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**

- Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin:

Pokračovala by situace pěstování odrůd pouze na základě hospodářských výsledků, která ovšem v nepříznivých letech znamená dramatický pokles výnosů. Pokud nebudou k dispozici odrůdy s odolností vůči suchu a vysokým teplotám a nebudou ani k dispozici podklady pro výběr odrůd na základě jejich odolnosti ke stresovým podmínkám, může to pro řadu podniků znamenat obrovské propady produkce, které mohou být likvidační. V závislosti na délce a intenzitě stresu sucha a vysokých teplot může pokles produkce přesáhnout i 80 % (Hlaváčová et al. 2017). Použití vhodných odrůd ovšem může tento negativní dopad snížit až o polovinu.

- Šíření nových chorob, škůdců a plevelů:

V důsledku pomalého vývoje expertního systému a jeho mizivého využití praxí by docházelo ke stále rychlejšímu šíření škůdců.

Šlechtění a zavádění nových zahraničních odrůd se specifickou odolností na nově se rozšiřující škodlivé organismy by probíhalo se zpožděním až v reakci na závažné ztráty způsobené v praxi. To by mohlo znamenat v některých případech celorepublikové ztráty na výnosech až na úrovni několika desítek procent.

- Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd + negativní dopady zemědělského sucha:

Na základě simulací modelem HERMES je pravděpodobné, že současné způsoby hospodaření na orné půdě ve spojení se změnou klimatu povedou k poklesu obsahu kvalitní organické hmoty v půdě (Hlavinka et al., 2017). Zastavení těchto trendů je však velmi komplikované. Jednou z cest by mohlo být zvýšení podílu víceletých píceň, zde se však naráží na otázky jejich využití v souvislosti se stavem ŽV. Alternativou by mohlo být energetické využití takto vypěstované biomasy. Další možností je dodávat do půdy jiný zdroj organické hmoty, nejlépe ve stabilizované formě. Např. v oblasti aplikace biouhlu ještě nejsou dle probíhajících výzkumů zmapovány veškeré aspekty takových postupů. To si společně s dobudováním výrobních kapacit vyžádá ještě čas v řádu let.

- Riziko vodní eroze a dalších degradačních faktorů:

V současné době je maximální ztráta půdy v ČR vyčíslena na přibližně 21 mil. tun ornice za rok, což lze vyjádřit jako ztrátu minimálně 4,2 mld. Kč ročně. Je potřeba zdůraznit, že se nejedná o vyčíslení škod způsobených na majetku, ale pouze o finanční vyjádření ztráty půdy na základě ceny zeminy. (V případě započítání i těchto nákladů jsou škody odhadovány až na úrovni 10 mld. Kč ročně.) Škody způsobené větrnou erozí se odhadují při započtení nákladů na majetku cca 1 mld. Kč. Další významné degradační projevy (dehumifikace, acidifikace, utužení) nebyly přesně vyčísleny. V kritickém klimatickém scénáři je možné predikovat, že současné náklady na sanaci škod způsobených vodní a větrnou erozí se bez užití adaptačních opatření se mohou do roku 2030 až zdvojnásobit. Celkový objem škod tak

může dosahovat až 22 mld. Kč/ rok (<http://eagri.cz/public/web/mze/puda/ochrana-pudy-a-krajiny/degradace-pud/vodni-eroze-pudy/>).

- Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině (přes 1 mil ha odvodněno<sup>12</sup>, utužená půda, zrušeny krajinné prvky):

Vodní režim české krajiny prošel v průběhu 20. století zcela zásadní proměnou. Tato proměna úzce souvisí se změnami uspořádání krajiny, výstavbou dopravní infrastruktury, rozšiřováním zástavby (20 ha orné půdy denně je zastaveno (SPU)), devastací rozsáhlých ploch v těžebních oblastech, intenzifikací zemědělského hospodaření, odvodňováním (25 % ZPF, VUMOP, v.v.i.), scelováním a rozoráváním pozemků, zhoršením struktury zemědělské půdy, změnou skladby lesa a regulaci vodotečí. V důsledku těchto a dalších necitlivých zásahů do vodního režimu krajiny a v kombinaci s možnými účinky klimatické změny stále dochází k negativním projevům povodní a hydrologického sucha s následujícími dopady: zabahňování vodotečí a vodních nádrží (196 236 m<sup>3</sup> k roku 2005, Povodí, a.s.), splachy ornice do intravilánu obcí, škody na majetku občanů, institucí a společností, snižování úrodnosti a výnosovosti zemědělského půdního fondu, těžebně dopravní eroze na lesní půdě, zhoršení pedohydrologické bilance, snižování hladiny podzemní vody a rozšiřování aridních oblastí na našem území.

Je zřejmé, že adaptace na změnu klimatu představuje pro naše území výzvu 21. století stejně jako pro území Evropy. Česká krajina zatím není připravena na stávající a budoucí výkyvy srážkové činnosti a delší periody sucha.

- Zvyšování teplot:

Vegetační stupně, agroklimatické podmínky vymezující výrobní oblasti a areály druhů se budou posouvat na sever a/nebo do vyšších nadmořských výšek. Očekávaný nárůst teploty povede k výraznému prodloužení vegetačního období, a to o 10 až 21 dní do roku 2020 a o více než jeden měsíc v horizontu roku 2050 ve srovnání s obdobím 1961-1990 (Pretel, 2011). Efektivní délka vegetačního období se však na řadě míst bude snižovat v důsledku kombinace vyšší teploty, sucha a snížení množství dešťových srážek. Druhovú skladba společenstev se bude měnit ve prospěch teplomilných druhů. Malé průtoky, snížení rychlosti proudění vody a zvýšená teplota vody způsobí, že voda bude mít v řekách a vodních nádržích delší dobu zdržení a bude se více prohřívat, což jsou obecně hlavní důvody snížení kvality povrchových vod a její dostupnosti pro technologické účely (závlahy, chlazení průmyslových procesů). Mezi další negativní dopady související se zvyšováním teploty patří šíření škodlivých organismů rostlin, přenašečů infekcí, hub a dalších patogenů, a to ve směru severním a do vyšších nadmořských výšek. Zvyšování teplot povede také k množení choroboplodných zárodků v prostředí. Výrazným problémem do budoucna pro živočišnou výrobu a životní podmínky obyvatelstva je také zvyšování četnosti výskytu období s velmi vysokými denními teplotami vzduchu (tzv. horké vlny).

---

<sup>12</sup> Odvodnění půd systematickou drenáží se týká přibližně 25 % plochy zemědělské půdy ČR

- Výskyt extrémních srážek:  
Vyplývá z ostatních bodů.
- Výskyt extrémních rychlostí větru:  
Vyplývá z ostatních bodů.
- Snižování zásob vody v půdě:

Mezi hlavní projevy změny klimatu, které budou pro lesní hospodářství představovat riziko, patří výraznější pokles srážek v letním období, zvýšení teploty, zvýšená frekvence období sucha a prodlužování jeho délky a zvýšená evapotranspirace. Tím tyto projevy představují pro lesní hospodářství řadu kombinovaných rizik, která mohou lesní porosty v dlouhodobém horizontu negativně ovlivnit. Lesní porosty se v některých oblastech v důsledku těchto projevů dostanou mimo své klimatické optimum. Za nejvíce náchylnou dřevinu je na území ČR považován smrk zejména v případě monokulturních porostů na nevhodných stanovištích. Uvedené projevy změny klimatu v kombinaci s dalšími abiotickými a biotickými faktory způsobují chřadnutí lesních porostů. Především oblasti s nižší nadmořskou výškou budou stále častěji ohroženy epizodami zemědělského sucha s výraznými dopady na velikost a kvalitu výnosů. V případě, že budou teplejší zimy, nedojde k akumulaci vody ve sněhu, ale k jejímu odtoku, v teplejších zimách se více vody vypaří a následkem toho může dojít k neúplnému jarnímu nasycení půdního profilu, což povede k předčasnému vyčerpání vody vegetací a znásobení sucha zapříčiněného vyšší teplotou v jarních měsících. Dalším prekurzorem vyššího výskytu sucha bude i očekávaná změna ve variabilitě srážek, kdy ubývá především v jarním a letním období počet srážkových dnů, zatímco se zvyšuje intenzita jednotlivých srážek. Pěstování plodin v nižších nadmořských výškách bude výrazně ohroženo především na vysýchavých a lehkých půdách. Těžiště primární zemědělské produkce se bude posunovat do vyšších nadmořských výšek, neboť v nejnižších polohách bude přibývat suchých půdně vlhkostních (hydrických) režimů. Poklesne produkční potenciál kukuřičné i řepařské výrobní oblasti a vzroste v oblastech obilnářské a bramborářské, kde kromě sněhové pokrývky zabraňující vyzimování ozimů bude i relativní dostatek srážek v jarním období. V důsledku déle trvajících sucha v kombinaci s nevhodným obhospodařováním bude část zemědělské půdy vystavena zvýšené degradaci a projevům eroze, což ve výsledku povede k dalšímu snížení produkčního potenciálu. V období sucha lze také očekávat výšený výskyt požárů při žnových pracích.

## ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství

- Vysoké emise CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> ze zemědělské půdy:

Postupoval by velmi mírný pokles emisí oxidu dusného v důsledku zlepšování technologií, uplatňování metod precizního zemědělství, využívání expertních systémů apod.

- Nevyužívání půdoochranných technologií, které mají vliv na snižování emisí:

Kritické scénáře dopadů klimatické změny v celé Evropě bez včasné realizace soustav preventivních opatření (mezi které patří i půdoochranné technologie), by znamenaly snižování retence vody v území a zhoršení podmínek v celé ploše povodí vlivem negativních projevů klimatické změny. Bez komplexního přístupu nedojde k účelnému propojení agrotechnických, biotechnických a technických opatření do jedné funkční soustavy zaměřené na zvýšení akumulace vody v území, snížení kulminačních průtoků při povodních a zpomalení průchodů povodňových vln, lepší přípravu území v záplavových oblastech, snížení erozního smyvu ze zemědělské i lesní půdy a v neposlední řadě zaměřené na snížení emisí GHG a NH<sub>3</sub>, což dokazují mnohé případové studie odborníků.

- Nevyužívání změn managementu na půdě – zalesňování a zatravnění ZPF:

Užitím adaptačních opatření typu zalesnění/ zatravnění je možné potenciálně (až o 80%) snížit náklady na řešení škod způsobených vodní erozí, které činí ročně až 4,2 mld. Kč (MZe, 2018). Celková možná kapacita (retenční potenciál) zemědělských půd v ČR je 8,40 mld. m<sup>3</sup> vody. Skutečný stav je však vzhledem k poškození erozí, utužení půd, dehumifikaci, ztrátě biologické aktivity mnohem nižší cca 5,04 mld. m<sup>3</sup> vody (VUMOP, 2018). Při zalesnění orné půdy, lze v prvním roce očekávat zvýšení retenční vodní kapacity až o 30% původní retenční kapacity půdy. Navíc lze při zalesnění dlouhodobě obhospodařované orné půdy počítat se sekvestrací 1 - 1,5t CO<sub>2</sub>/ha/rok.

- Pomalé zavádění technologií snižujících emise GHG a NH<sub>3</sub> v živočišné a rostlinné výrobě:

Řada chovů by bez podpory pro zavádění snižujících technologií nebyla schopna po roce 2020 plnit emisní limity pro NH<sub>3</sub>. Byla by omezena možnost modernizovat provozy, některé provozy by byly nuceny ukončit svou činnost. Nebyla by dostatečně využita možnost redukce nadbytečné aplikace dusíku technologiemi pro precizní zemědělství a nebyla by v dostatečné míře využívána možnost snížení úniku NH<sub>3</sub> při aplikaci statkových hnojiv nízkoemisními aplikátory kejdy. Byla by omezena modernizace a úprava kejdivého hospodářství, které by omezilo únik NH<sub>3</sub> a GHG. S výjimkou provozů, které využívají biotechnologické přípravky pro snižování emisí NH<sub>3</sub> z důvodů splnění požadavků legislativy by bylo výrazně omezeno jejich používání ostatními provozy. Nebyla by zmapována produkce GHG pro jednotlivé technologie chovu (emisní faktory) a nebylo by možné kvantifikovat snižující efekt zavedením moderních technologií na produkci GHG. Bylo by obtížné argumentovat snižujícím efektem při podpoře zavádění nízkoemisních technologií v podmínkách intenzivních chovů v ČR v rámci plnění závazků z Pařížské konference (2015).

### iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě

- Úbytek organického uhlíku v orné půdě:

U řady půd je již degradace organického uhlíku v půdě na takové úrovni, že by další pokles byl jen relativně malý. Degradace organického uhlíku by pokračovala především na



úrodných půdách s celkově vyšším obsahem organického uhlíku. Na druhou stranu mohou mít výše uvedená opatření pozitivní dopady na mitigaci změny klimatu (uložení části antropogenních emisí CO<sub>2</sub> do půdy) a do značné míry na konkurenceschopnost a udržitelnost zemědělské výroby (zlepšení zachycení vody v krajině a zmírnění dopadů sucha, zlepšení půdní úrodnosti, snížení eroze). Velmi závažný je dopad na neprodukční funkce zemědělství, a to především na zlepšení malého vodního cyklu, zvýšení zásob podzemní vody, zlepšení mikroklimatu apod.

- Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty:

Obsah a kvalita organických látek v půdě se stávají kritickým parametrem zemědělských půd v podmínkách vysoké intenzity produkce a nastupujících globálních klimatických změn. Podle posledních studií dochází v rámci celé Evropy ať již vlivem klimatu (Louwagie et al., 2009), nebo způsobu hospodaření (Stevenson, 1986) k zásadnímu úbytku organické hmoty v půdě (Jones et al. 2005, de Brogniez et al., 2014). Organická hmota se přitom pokládá za zásadně důležitou složku zdravé půdy. Její úbytek vede k degradaci půdy. Ztráta půdní organické hmoty snižuje vodní infiltrační kapacitu půdy, což má za následek zvýšení odtoku a eroze. Eroze pak obsah organické hmoty v půdě dále snižuje splachováním její úrodné svrchní vrstvy. Aktuální vodní erozí je postiženo 54% zemědělské půdy, větrnou erozí je ohroženo 23 % zemědělské půdy v ČR.

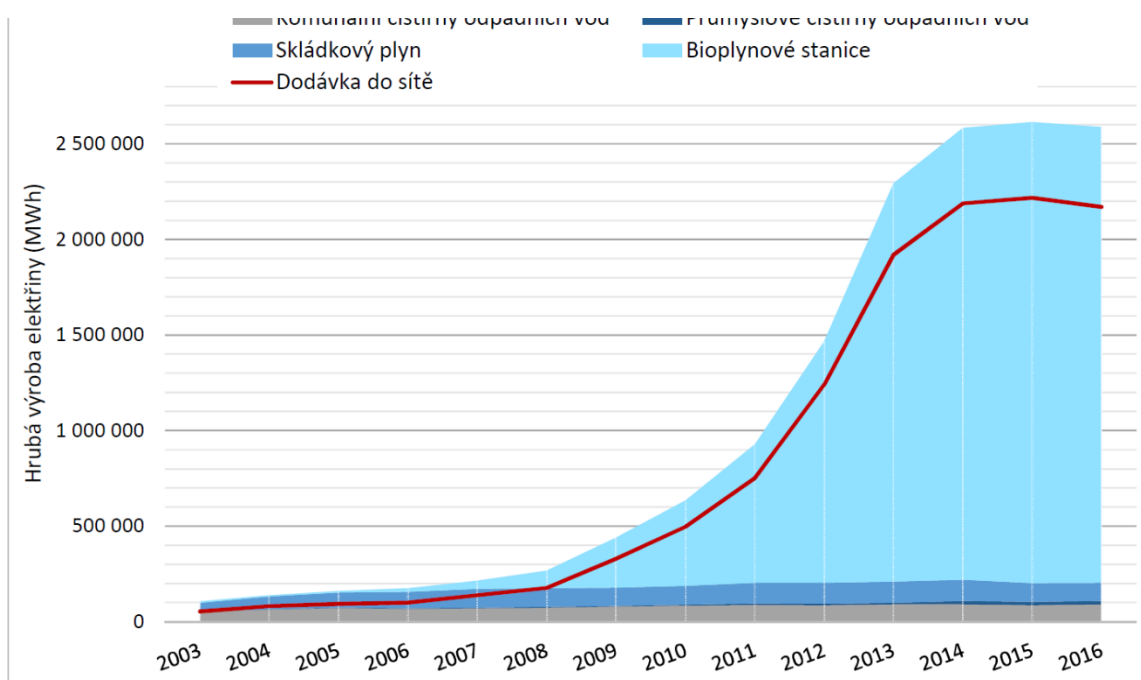
Odebrané živiny je nutné do půdy zpět navracet. Ročně je třeba dodat 3,5 až 4,5 tuny organických látek na hektar orné půdy. Celkem 50 % se dodá v posklizňových zbytcích. Zbývá dodat 1,5 až 2 tuny organických látek na hektar. Negativní dopad na půdní úrodnost mají i klesající stavy skotu a prasat a úzký osevní postup, který nepodporuje střídání plodin. Ztráta živin je dnes často vyrovnávána používáním minerálních hnojiv. Z hlediska ochrany životního prostředí je užívání minerálních hnojiv velmi problematické. Dochází ke škodám způsobeným při těžbě a přepravě surovin a k emisím škodlivin při výrobě. Výroba a distribuce minerálních hnojiv je výrazně energeticky náročná.

Ztráta organického uhlíku obsaženého v půdě může omezit schopnost půdy poskytovat živiny pro udržitelnou rostlinnou výrobu. To může vést k nižším výnosům a ohrozit zajišťování potravin. Méně organického uhlíku znamená také méně potravy pro živé organismy vyskytující se v půdě, a tedy pokles půdní biodiverzity.

#### **iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví**

Obnovitelné zdroje energií v České republice zejména ty, co využívají jako palivo biomasu, často navíc pobírají paralelně s investičními dotacemi i tzv. provozní podpory. Tím je zaručena jejich návratnost ještě před skončením životnosti zařízení. Budoucí vývoj OZE je tak, bez těchto intervencí obecně, závislý pouze na jejich technologické vyspělosti. U zařízení

Obrázek 6: Vývoj výroby elektřiny z bioplynu



využívajících biomasu se v blízké budoucnosti takový technologický pokrok nepředpokládá<sup>13</sup>. V tomto kontextu tedy nelze očekávat ani žádný progresivní rozvoj. Obrázek níže ilustruje vývoj výroby elektřiny po ukončení provozních podpor pro nové zdroje. S postupným dobíháním provozních podpor pro stávající zdroje lze očekávat degresivní tendence spojené s uzavíráním některých provozoven, jak ukazují na příkladu BPS propočty CZ Biom (2018) - Zdroj: Obnovitelné zdroje energie v roce 2016 (MPO)

Tabulka 59.

Tabulka 59 Scénář rozvoje využití potenciálu energie z bioplynu bez veřejné podpory

	instalova ný výkon	Počet provozov en	produkce bioplynu		produkce elektřiny	užité teplo
	MW		tis.m <sup>3</sup>	GWh	GWh	GWh
<b>2016</b>	365	419	1 333 333	6 667	2600	859
<b>2020</b>	345	401	1 259 178	6 296	2 455	1 095
<b>2021</b>	343	399	1 339 900	6 700	2 613	1 168
<b>2022</b>	330	384	1 299 147	6 496	2 533	1 186
<b>2023</b>	322	375	1 277 155	6 386	2 490	1 219
<b>2024</b>	321	373	1 277 809	6 389	2 492	1 272
<b>2025</b>	319	371	1 279 007	6 395	2 494	1 326
<b>2026</b>	297	346	1 223 243	6 116	2 385	1 250

<sup>13</sup> Dáno cenami energií na trhu. Konkurenceschopnost nedotovaných cen energií z OZE v porovnání s fosilními palivy je mmj. nízká proto, že ceny energií z fosilních paliv nezahrnují i cenu negativních externalit, které společnosti přináší.

<b>2027</b>	283	329	1 167 143	5 836	2 276	1 191
<b>2028</b>	267	311	1 104 716	5 524	2 154	1 125
<b>2029</b>	247	288	1 029 533	5 148	2 008	1 045
<b>2030</b>	218	254	919 321	4 597	1 793	927

Zdroj: CZ Biom studie Potenciál energie z bioplynu, 2018

Z pohledu intervencí SZP se jedná o vyloučení investiční podpory. Při racionálním nastavení a zachování provozních podpor historie ukázala na dynamický rozvoj i bez investičních podpor. V případě paralelního odstranění obou forem podpor však historická data ukazují na kompletní zastavení rozvoje oboru. Současné podmínky čerpání provozní podpory eliminují investiční podpory redukčními faktory, proto má smysl čerpat pouze jeden typ podpory.

## **LESY:**

### **v. Zdravotní stav lesů**

Bez rychlého a účinného sanování napadeného dříví nadále hrozí vysoké riziko pokračování rozsáhlé expanze kalamitních škůdců a na mnohých místech i decimace porostů inkriminovaného druhu dřeviny. Včasné provedení této sanace může být za současné situace u řady hospodařících subjektů logistickým, personálním a ekonomickým problémem a bez vhodně zvolené intervence, která by vycházela z hlediska asanací vlastníkům lesů vstříc, hrozí riziko včasného nepodchycení rozpuku škůdce, který postupně může svojí rozlohou poškozování dosáhnout bezvýchodné situace.

### **vi. Druhové, věkové a prostorové složení lesních porostů**

Druhovou, věkovou a prostorovou strukturu lesních porostů lze podporami SZP ovlivňovat pouze zprostředkovaně, a to zejména pomocí stanovení usměrňujících zásad v intervencích vztahujících se k obnově a výchově lesa. Tyto podpory budou pro vlastníky lesů v současné kalamitní situaci značně ekonomicky ovlivněných propadem příjmové složky hospodaření velmi důležitým podpůrným elementem, zajišťující kontinuitu obnovy lesních porostů v zákonem stanovených lhůtách. Zcela nezbytnou součástí bude v tomto případě podpora oplocování vysazovaných kultur, které jsou pro zvěř velmi atraktivní složkou jejich potravy. Oplocování zejména melioračních dřevin je dalším výdajem vlastníka lesa, bez kterého však na řadě míst není tento nově obnovený porost schopen přežít.

### **vii. Protierozní, protipovodňová a retenční opatření v lesích**

V současnosti nejsou především drobná ochranná a retenční opatření v lesích podporována, nedochází proto k jejich včasné realizaci v počáteční fázi výskytu nežádoucího jevu. Veřejná podpora pak je poskytována až na finančně náročnější odstraňování škod způsobené extrémním klimatickým jevem. Na vodních tocích v lesích není využít potenciál pro výstavbu a obnovu lesních nádrží, které by posílily hydrickou funkci lesa, podpořily převod povrchového odtoku do podzemních zásob vody a sloužily jako zdroj požární vody. V zemědělské krajině ohrožené větrnou erozí by bez urychlené rekonstrukce současných

ochranných lesních pásů došlo k završení jejich rozpadu a k nežádoucímu rozvoji větrné eroze zemědělské půdy.

**viii. Nedostatečné využití potenciálu lesních ekosystémů při možné minimalizaci dopadu očekávané globální klimatické změny a extrémních meteorologických jevů**

- Zalesňování zemědělské půdy:

Vzhledem ke Strategii resortu MZe v současné době dochází v nedostatečné míře ke zvyšování ploch lesních půd. Vzhledem k rozsahu a finanční náročnosti by bez intervence nedošlo k plnění strategických cílů včetně mnoha efektů na přírodu a krajinu, které zalesňování přináší.

## **9. SWOT ANALÝZA – JAK SI STOJÍ JEDNOTLIVÉ DŮLEŽITÉ STRÁNKY SEKTORU VŮČI ODPOVÍDAJÍCÍM CÍLŮM A JEJICH NAPLŇOVÁNÍ?**

### **Hranice pro SWOT:**

Základní vymezení je sektor zemědělství/lesnictví daný jednak 1. plochou zemědělské/lesní půdy<sup>14</sup> a 2. podniky v sektoru. Do jeho hranic také patří působení SZP včetně kapacit pro její navrhování a administraci, vedoucí k žádoucím efektům v realitě. Blíže pro tento specifický cíl sem také patří struktura využívání půdy a struktura technologické vybavenosti podniků společně se všemi aktivitami, které mají vztah ke klimatické změně. Vše mimo tento systém generuje příležitosti nebo ohrožení.

### **KLIMA:**

#### **Silné stránky:**

**i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**

- Dlouholeté zkušenosti s prováděním pozemkových úprav
- Vysoký adaptační a mitigační potenciál zatravnění či zalesnění ZPF
- Dobrá znalost a zkušenosti s aplikací protierozních opatření úzká provázanost s adaptačním opatřením
- Existence politiky snižování ekologických zátěží
- Existence ekologického zemědělství

**ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství**

---

<sup>14</sup> Tento materiál se zabývá zpracováním analytické části z pohledu Příspěvků k přizpůsobení se změnám klimatu a jejich zmírnění na zemědělské půdě. Podkladový analytický text, který se specificky zabývá pouze pozemky určenými k plnění funkcí lesa a je současně podkladem pro výstupy a závěry této analýzy, je součástí průřezové analýzy specifickými cíli „Analýzy problémových témat k řešení v rámci programového období 2021-2027“ části „Specifický cíl D. Příspěvek k přizpůsobení se změnám klimatu a jejich zmírnění“.

- Intenzivní velkochovy hospodářských zvířat umožňují efektivněji zavádět technologie pro snižování emisí NH<sub>3</sub> a GHG
- Velké celistvé plochy obhospodařované půdy umožňují lépe využít technologie precizního zemědělství a jejich pořízení je pro zemědělce ekonomicky přijatelnější
- Efektivita zemědělské výroby (výkonná mechanizace, velikost půdních bloků, nové technologie) - schopnost provádět agronomické úkony v optimálních povětrnostních podmínkách apod.
- Zavádění moderních postupů s ekonomickým efektem (úspora paliv, snaha o šetrnější zacházení s půdou).
- Ochota implementovat nové technologie

### iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě

- Lesnicko-hospodářské plánování
- Existence a dlouhá tradice výzkumných institucí zaměřených na výzkum půdy a její ochrany
- Bazální monitoring půd (ÚKZUZ)
- Existence bilančních modelů půdní organické hmoty
- 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 orníc zemědělských půd atd., podrobná evidence lesních porostů)
- Společná zemědělská politika EU – důraz kladen i na ochranu půdy
- Schopnost ukládání oxidu uhličitého do půdy

### iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví

- Dostatečný potenciál pro produkci fytohmasy
- Zdroje odpadní suroviny ze zemědělské výroby
- Rozvinutý trh s technologiemi ke zpracování a energetickému využívání biomasy
- Relativně krátké svozové vzdálenosti pro většinu potenciálních kapacit (rovnoměrnost rozložení suroviny vůči potenciálním spotřebitelským kapacitám)
- 
- Existence trhu s biomasou
- 
- 
- 

**Slabé stránky:**

### **i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**

- Absence opatření k obnově půdního retenčního potenciálu půd, absence nápravných opatření extrémně utužených půd (až 55 % ZPF), absence podpory konkrétních adaptačních opatření na pozemku (realizace zelené infrastruktury, malého vodního díla apod.) na místo výplat plošných podpor v programu greening na monokultury TTP apod., absence uplatnění pásového střídání plodin (kukuřice / píce) na každém DPB při výrobě bioplynu, absence podpory precizního zemědělství za účelem snižování tlaku na půdu a omezení aplikace hnojiv pouze na maximální intenzitu, kterou má půdní sorpční komplex
- Velké % degradovaných půd, vysoká ohroženost půd další degradací – skoro 90 % ZPF utuženo v podorničí, nejednoznačná legislativa, neintegrována politika, nedostatek protierozních financí, poškozené či kontraproduktivní odvodňovací systémy, nekvalitní poradenství, neochota k protierozním opatřením, velký podíl ploch ohrožených půdní erozí
- Neexistence „účinné legislativy“ na ochranu půd na české úrovni
- Nevyjasněné vlastnicko-uživatelské vztahy – cca 80 % půdy je propachtováno
- Ne pro všechny škodlivé organismy existují v tuto chvíli spolehlivé modely predikce
- Chybějící některé vybavení pro šlechtění na odolnost vůči nově se rozšiřujícím škodlivým organismům
- Nedostatek kvalifikovaných pracovníků pro vývoj expertních systémů a šlechtění na odolnost vůči novým škůdcům
- Konzervativní přístup zemědělců k ochraně rostlin
- Pomalý proces šlechtění proti suchu a vysokým teplotám, může trvat i více než 10 let
- Nedostatečné znalosti zemědělců ohledně účinků a efektivity jednotlivých adaptačních opatření (zejména zalesňování a zatravnění)
- Vyčerpání půdy a její následná dlouhodobá regenerace
- Zhoršení půdních vlastností vlivem změny klimatických podmínek
- 

### **ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství**

- Poměrně velká neochota zemědělců snižovat dávky dusíkatých hnojiv vyplývající z neoprávněných obav ze snižování výnosů.
- Nedostatečná technická vybavenost pro variabilní aplikace hnojiv
- Nedostatečně rozvinuté poradenské služby v oblasti rozhodovacích pravidel, tvorby mapových podkladů, precizního zemědělství
- Nedostatečně vybavené stáje pro úpravu mikroklimatu ve vztahu k zvyšujícím se vnějším teplotám
- Nedostatečně zabezpečené stáje a úložiště kejdy nebo trusu proti úniku GHG a NH<sub>3</sub>

- Neochota zemědělců přecházet na bezorebné technologie, pěstování meziplodin, znalostně a technologicky náročnější způsoby regulace plevelů, chorob a škůdců (vyšší nároky na pozorování, monitoring a prognózy), nutnost investic do techniky umožňující bezorebné setí, neochota přecházet k agrolesnictví (změny v organizaci práce)
- Malá informovanost zemědělců, zejména na vazbu emisí NH<sub>3</sub> a GHG se snížením množství využitelných dusíkatých látek ve statkových hnojivech.

### **iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě**

- Zalesnění je administrativně i finančně velmi náročný a téměř nevratný proces
- Malý počet realizovaných pozemkových úprav
- Intenzifikace zemědělské výroby, vysoký tlak na půdu
- Nedostatečně integrované řešení problémů (např. související eroze - vláha - klima).
- Nedostatečné využití finančních podpor jako nástroje k naplňování cílů zemědělské a lesnické politiky
- Nedostatečná sekvestrace uhlíku na intenzivně obhospodařovaných zemědělských půdách

### **iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví**

- Převažující orientace na jednostranné využívání biomasy (úzké spektrum spotřebitelů)
- Nerovnoměrné rozložení lokálních spotřebitelských kapacit biomasy
- Orientace na způsoby využití biomasy s nízkou účinností (kondenzační elektrárny, BPS mimo nebo při spodní hranici KVET)
- Postupně budou bez modernizace dosluhovat zařízení pro výrobu energií z biomasy (např. cca 72 BPS do roku 2027)
- Zatímco se zvyšují cíle EU v oblasti výroby energií z OZE, výroba z biomasy, která v ČR tvoří cca 90 % výroby z OZE, v posledních letech stagnuje
- Neochota zemědělců pěstovat biomasu s nízkým erozním rizikem (absence stabilních lokálních spotřebitelů, problém vlastnictví půdy, kratší pachtovní smlouvy než návratnost založených porostů, nedostatek vlastní půdy)
- Nevyužitý potenciál lesní dendromasy k výrobě energií související s absencí stabilních lokálních spotřebitelů
- Absence statistiky využívání jednotlivých druhů biomasy
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

## **Příležitosti**

### **i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**

- Poptávka veřejnosti po komplexním řešení ochrany půdy a vody v rámci KPÚ i mimo ně
- Zlepšování povědomí mezi veřejností o ochraně půdy, zájem sdělovacích prostředků a médií
- Příprava vyhlášky MŽP na ochranu půdy před erozí (Protierozní vyhláška), úprava DZES
- 79 % lidí považuje krajinu za národní bohatství
- Rostoucí zájem společnosti o krajinu a půdu
- Posílení /celospolečenské uznání role zemědělců v péči o přírodu a krajinu
- Zlepšování povědomí mezi veřejností o ochraně půdy, zájem sdělovacích prostředků a médií

### **ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství**

- Při výrazném nárůstu moderních technologií uplatnění pracovníků s vyšší kvalifikací – stabilizace obyvatelstva na venkově
- Příležitost ekonomického růstu pro firmy dodávající technologie pro živočišnou a rostlinnou výrobu a možnost uplatnění firem, které budou provádět aplikaci hnojiv formou služeb s využitím prostředků pro precizní zemědělství a nízkoemisní aplikace statkových hnojiv (např. hadicové aplikátory).
- Se zvyšující se teplotou možnost pěstovat teplotně náročnější druhy (ovoce, zeleninu) v regionech s dosud suboptimálními podmínkami – některé mohou snižovat riziko nebezpečného povrchového odtoku a erozní riziko (vinice, sady)
- Poptávka po zlepšení vodního režimu a stavu krajiny
- Dlouhodobá zkušenost a kladné přijímání opatření adaptačních opatření veřejností

### **iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě**

- Využití regionálních tradic a tradičních způsobů hospodaření k většímu zájmu o zalesňování a zatravnění
- Zvyšující se zájem o ekologické zemědělství a tím i o zdravější produkci
- Snížení podílu zornění půdy

### **iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví**

- „Utopené“ náklady na vybudované kapacity a infrastrukturu pro využití neobnovitelné energie
- Nové technologie pro využití OZE s vyšší účinností získání energie
- Navýšení cílů na využívání biomasy v energetickém mixu
- Zavedení kritérií udržitelnosti pro pevnou biomasu a bioplyn ve větších výrobnách na základě požadavků aktualizované směrnice o obnovitelných zdrojích (RED II)



- Nadprodukce obilovin a vysoký export s nízkou přidanou hodnotou představuje potenciální volné plochy pro produkci biomasy s nízkým erozním rizikem
- Rostoucí ceny konvenčních zdrojů energie, rychlý úbytek jejich zdrojů
- Rozvoj inteligentních sítí pro zapojení většího počtu decentralizovaných výrobců a snížení transakčních nákladů na připojení
- 
- Rostoucí zájem o obnovitelné zdroje energie, včetně biomasy a bioplynu
- 
- 
- Diverzifikace zemědělské výroby
- 

### **Hrozby:**

#### **i. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám**

- Absence podpory plánů Smart Cities (návrhy funkčního využití krajiny, maximální využití místních materiálových zdrojů apod.)
- Prodej státní (i obecní) půdy vhodné pro realizaci zelené infrastruktury, tlaky na jiné využití ploch (urbanizace)
- Nedostatečné financování socioekonomického výzkumu
- Odchod zejména mladých, kvalifikovaných a technicky vzdělaných pracovníků z venkova do měst (vyšší výdělků, standardní pracovní doba)
- Nízké povědomí o regionálních dopadech změn klimatu a možnostech, jak se jim přizpůsobit
- Vlastnické vztahy
- Růst poptávky po potravinách v Evropě/ČR, a tím vysoká konkurence na půdě
- Období sucha a vysokých teplot mohou zásadně snížit využitelnost dusíku plodinami
- Narůstající stres vysokými teplotami RV i ŽV
- Výkyvy počasí (extrémní lokální srážky, sucho), klimatické změny
- Ztráta půdy pro jiné účely (zastavění ploch)
- Posun lesních vegetačních stupňů vlivem klimatické změny
- Nutná obměna pěstovaných kultur
- Šíření invazních druhů (živočichů a rostlin)
- Vysoká variabilita až extremita průběhu počasí (např. přívalové deště – riziko vodní eroze, riziko povrchového odtoku)
- Suché počasí v době zakládání porostů
- Četnější a intenzivnější epizody sucha s dopady na produkci RV, ŽV (krmení), dostupnost vodních zdrojů a krajinu (usychání stromů).
- Rizika požárů

- Klimatická změna - Nepravidelnost hodnot srážkových úhrnů a teplot, častější výkyvy povětrnostních podmínek – bořivé větry (důsledky klimatické změny)
- Nevyrovnanost věkových tříd – nárůst holin v důsledku klimatické změny

## **ii. Vysoké emise GHG a NH<sub>3</sub> ze zemědělství**

- Nejistota dlouhodobého výhledu výkupních cen produktů zejména v živočišné výrobě a s tím spojená obezřetnost při investování do moderních technologií
- Prudké poklesy propadů ukládání CO<sub>2</sub> v lesnictví v důsledku kůrovcové kalamity

## **iii. Nízký obsah organického uhlíku v půdě**

- Zvyšování koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře
- Zvýšení rizika ostatních degradačních faktorů půdy
- Nevhodné zdroje strukturálního C – snížení aktivity půdních mikroorganismů – omezení procesu humifikace – akcelerace mineralizace POH – ohrožení zdraví půdy
- Snížení výnosů, kvality a ziskovosti výroby, zvýšení nákladů na chemickou ochranu před intenzivnějším výskytem škodlivých organismů

## **iv. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví**

- 
- Nízká důvěra spotřebitelů vůči jakémukoli centralizovanému způsobu dodávky tepla
- 
- Nedostatečně budovaná energetická přenosová síť
- Prosazování podpory do infrastruktury preferující neobnovitelné zdroje (např. plynofikace obcí)
- 
- Protikladné zájmy rezortů ve vztahu k biomase
- 
- 
- 
- 
- 
- Zvýšení nákladů na biomasu pro energetické využití vlivem zavedení kritérií udržitelnosti podle směrnice o obnovitelných zdrojích (RED II)
- 
- 
- 

## **LESY:**

### **Silné stránky:**

- Erudovanost a dlouholetost lesnického výzkumu v ČR
- Rozmanitost druhů lesních dřevin a existence druhů s širokou ekologickou valencí

- Existence podrobných a funkčních nástrojů a metodik k provádění ochrany lesa
- Lesnicko-hospodářské plánování
- Dlouhodobě podchycený Genofond lesních dřevin a uznaných porostů
- Využívání širokého spektra melioračních zpevňujících dřevin
- Poskytování poradenských služeb v rámci podpory hospodaření v lesích
- Odborné zázemí oboru staveb pro plnění funkcí lesa

### **Slabé stránky:**

- Absence efektivních nástrojů a postupů pro asanaci kalamitního dříví
- Nevhodná stávající dřevinná skladba ve vazbě na změnu klimatu a stanovištních podmínek
- Legislativní zábrany k aktivnímu přístupu především drobných vlastníků v ochraně lesa
- Relativně nízké využití potenciálu retence lesních povodí v případě přívalových srážek
- Chybějící motivace vlastníků lesů k provádění protierozních a protipovodňových opatření v lesích
- Zhoršující se funkce sítě ochranných lesních pásů
- Utužování lesních půd mechanizací
- Nízké využití potenciálu introdukovaných a zdomácnělých dřevin.
- Velký počet malých vlastníků lesa a fragmentace lesních majetků
- Racionalizace a zefektivnění produkce sadebního materiálu lesních dřevin
- Nadměrné stavy spárkaté zvěře a způsobované škody na lesních porostech zejména listnáčích a jedlích.
- 

### **Příležitosti**

- Ochlazování krajiny za předpokladu dobrého zdravotního stavu lesních ekosystémů
- Stabilizace pracovních míst na venkově
- Využití stávající rozsáhlé kalamity k změně druhové a prostorové skladby našich lesů
- Vysoký potenciál využití introdukovaných a zdomácnělých dřevin ČR k obnově lesních ekosystémů.

### **Hrozby**

- Nevyrovaná vláhová bilance lesních ekosystémů
- Klimatická změna - Nepravidelnost hodnot srážkových úhrnů a teplot, častější výkyvy povětrnostních podmínek – bořivé větry (důsledky klimatické změny)
- Nevyrovanost věkových tříd – nárůst holin v důsledku klimatické změny
- Stupňující úroveň defoliace lesních dřevin

- Trvající gradace podkorního hmyzu
- Rozvoj dalších biotických činitelů
- Nízká ujímavost sazenic vlivem změny klimatu
- Šíření invazních druhů (živočichů a rostlin)
- Šíření geograficky nepůvodních druhů dřevin v lesích s jinou než hospodářskou funkcí
- Dopady na půdu, vodu a biodiverzitu při zpracování biomasy z nevhodných lokalit
- Nepředvídatelný výskyt povodňových situací

## 10. PŘEHLED A ZDŮVODNĚNÍ POTŘEB

### KLIMA:

Pracovní skupina se shodla na následujícím znění potřeb:

Potřeba	Odůvodnění potřeby
Zvýšit odolnost zemědělství ke klimatické změně	1) změna klimatu se týká celé ČR, ohroženost více než 50 % ZPF vodní erozí a dalšími degradačními faktory, téměř 90 % ZPF utuženo v podorničí, přes 1 mil. ha odvodněno, zvyšováním průměrných teplot postiženo celé území ČR, Vodní a větrnou erozí 48 % ZP, Suchem více jak cca 50 % ZP 2) zvyšující se četnost agrometeorologických extrémů s vysokými ekonomickými ztrátami (sucho - řády miliard), nevyužívání změn managementu na půdě - zalesňování a zatravnění ZPF, nevyužívání půdoochranných technologií, nevhodné managementy se srážkovou vodou v krajině, snížení výnosů a nutnost vyplácet vysoké náhrady, nedostatek krmiva pro hosp. zvířata, výskyt jarních mrazů, Zvýšení četnosti výskytu erozních událostí 3) většina obyvatel ČR (dostupnost kvalitní produkce), 79 % občanů považuje krajinu za národní bohatství, Výrazný zájem soukromé sféry (dopady na příjmy) + zároveň velmi silný veřejný zájem
Snížit emise GHG ze zemědělství včetně sekvestrace C do půdy	1) týká se více jak 50 % ZPF, týká se naprosté většiny intenzivních chovů hospodářských zvířat 2) nevyužívání půdoochranných technologií, nepřesné používání minerálních hnojiv, nízký podíl organických hnojiv, Snižování emisí GHG a amoniaku bude vyžadováno legislativou EU 3) výrazně převažuje veřejný zájem nad soukromým
Využít dostupný potenciál biomasy k efektivní výrobě energií z OZE	1) Týká se většiny zemědělských podniků a podíl plochy identifikovaný v APB přesahuje 45% ZPF. 2) Závažnost problému je střední, protože, i přes postupný nárůst energetického využití biomasy bude po celé sledované období biomasa pokrývat max. 20% spotřeby energie v ČR a většinu bude tvořit biomasa dřevní. 3) Veřejný zájem je vysoký, protože energetické využití biomasy tvoří majotritní podíl (85%) z celkové produkce energie z OZE, ČR v této oblasti přijala významné mezinárodní závazky a problematika se týká většiny obyvatel ČR.

### LESY:

„Zlepšit ochranu a obranu lesů vůči škodlivým činitelům“	Zdravotní stav lesů v ČR není rovnoměrný – v oblasti severní Moravy a Slezska dlouhodobě a s výraznou eskalací za poslední roky (2017) dochází ke kritickému velkoplošnému (až několik desítek ha) odumírání a rozpadu smrkových porostů v nižších a středních polohách zejména z příčin sucha a biotických faktorů (často umocněné právě působením sucha) ve všech věkových kategoriích. Poslední roky se stává situace velmi vážnou v celém
--	---

	<p>Česku, přičemž počátek tohoto současného dlouhotrvajícího přemnožení lze datovat průběžně do roku 2003 mimo jiné i za výrazného přispění několika orkánů (Kyril, Emma, Ivan ad.) a i nadále do budoucna bude jistě mít podstata problému celoplošný charakter (tzn. 100 % ČR) s různými fázemi intenzity. Postižení suchem se netýká pouze jehličnanů (SM, BO), ale i listnáčů (BK, DB, JS, OL aj.). Dalším faktorem zhoršující zdravotní stav lesů v ČR je výrazná defoliace zejména u jehličnanů.</p> <p>Roční podíly nahodilých těžeb v m<sup>3</sup> od roku 2015 několika násobně rostou. V roce 2018 byly zaznamenány vůbec nejvyšší objemy kůrovcových těžeb na našem území v historii. Výše evidovaných nahodilých těžeb vzrostla v roce 2018 na cca 14,6 mil. m<sup>3</sup>, z toho na abiotická poškození připadlo 6,2 mil. m<sup>3</sup>. Působením biotických činitelů bylo v roce 2018 podle evidence poškozeno kolem 8,4 mil. m<sup>3</sup> dřevní hmoty. Jen u celkového objemu evidovaného smrkového kůrovcového dříví došlo v roce 2017 k meziročnímu nárůstu o více než 25 % a v roce 2018 až o 50 %. Postiženy a ohroženy jsou zejména porosty v nižších a středních polohách. V rámci ČR jde o rozsáhlá území, na kterých mohou být ohroženy funkce lesa. V případě defoliace je u jehličnanů do roku 2004 patrný postupný nárůst zastoupení silně poškozených stromů s defoliací nad 60 %, u listnatých stromů je stav příznivější, střední míra poškození se vyskytuje u 40 % dospělých listnatých stromů. Nejnižší míra defoliace je u buku. Velmi silný jak soukromý, ale především veřejný zájem. Ohrožení funkcí lesa a samotné jeho existence na obrovských plochách vyvolá výrazné problémy s vodní bilancí, erozí půdy a mikroklimatickými poměry vůbec, které budou mít negativní vlivy přesahující i do dalších výrobních oborů a celkově do charakteru krajiny a života v ní.</p>
<p>Zajistit obnovu, péči a výchovu lesních porostů k plnění funkcí lesa na kalamitních holinách“</p>	<p>Problémy se zdravotním stavem lesů do značné míry vyplývají z pozměněné druhové skladby lesních porostů. Ta z historických důvodů výrazně upřednostňuje vysoce produktivní dřeviny. Uvažovaná plocha zaujímá 33 % plochy státu, v rámci PUPFL tedy 100 % (skladba lesů je uvedena v tabulce č. 26.).</p> <p>Problémy se zdravotním stavem lesů do značné míry vyplývají z pozměněné druhové skladby lesních porostů. Změna druhové skladby optimalizující výše uvedený stav postupně probíhá v mezích možností daných dlouhodobým produkčním cyklem a platnou legislativou – např. zastoupení smrku pokleslo od roku 2000 o 3,8 %.</p> <p>V souvislosti se současným odumíráním lesních porostů v oblasti Moravy a Slezska lze předpokládat rychlejší změnu zastoupení dřevin, což nese rizika spojená s rychlou obnovou lesa na rozlehlých územích, především zajištění dostatku vhodného reprodukčního materiálu a ochrana založených kultur proti zvěři. Veřejný zájem v tomto ohledu spočívá ve strukturální stabilizaci lesních porostů tak, aby byly schopny v daných stanovištních a</p>

	<p>klimatických podmínkách přežít a zároveň plnit všechny funkce lesa, pokud možno rovnoměrně.</p>
<p>Zlepšit vodoochranné a půdoochranné funkce lesních porostů</p>	<p>Lesní pozemky pokrývají v současné době výměru 2 647 416 ha, což představuje 33,1 % z celkového území státu. Zalesňováním zemědělsky nevyužívaných pozemků se výměra lesů soustavně zvyšuje. V roce 2017 se plocha lesních pozemků meziročně zvýšila o 1 809 ha.</p> <p>Les hraje velice významnou roli v celkové vodní bilanci v krajině. Pro nakládání s vodou v lesích jsou podstatná opatření úpravy toků a hrazení bystřin. Pro snížení ztrát vody výparem je nezbytné celkové ochlazení krajiny zastíněním a narušováním vysychavých větrů zvětšením podílu lesních a vodních ploch. Pro udržení, popřípadě zlepšení infiltrace, krátkodobé retence a dlouhodobější akumulace vody je především nutná péče o šetrné technologie v těžebních procesech, využívání celého půdního profilu.</p> <p>Jedná se o silný veřejný zájem, jelikož lesní prostředí velmi významnou měrou ovlivňuje vodní bilanci i mikroklima v krajině zejména jeho ochlazením, přispívá k procesům pedogeneze, zmírňuje větrnou i chemickou erozi půd, přispívá k infiltraci vody a rozrušování půdních horizontů hluboko kořenícími dřevinami a zpomaluje povrchový výpar, celkově zvyšuje retenční schopnost v krajině. Les zároveň hraje výraznou úlohu v zadržování povodňových vln. Razantní navýšení ploch holin snižuje absorpční schopnost lesů a zvyšuje rizika velkých povodní.</p>

## Reference:

### KLIMA:

ČHMÚ, 2018. Suché období 2014–2017 (vyhodnocení, dopady a opatření), Sborník příspěvků. Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, Praha 2018, ISBN 978-80-87577-81-3.

ČHMÚ, 2018. Suché období 2014–2017 (vyhodnocení, dopady a opatření), Sborník příspěvků. Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, Praha 2018, ISBN 978-80-87577-81-3.

MŽP, 2015. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách České republiky. Usnesení vlády ČR č. 861 ze dne 26. října 2015.

Brázdil, R., Trnka, M., Dobrovolný, P., Chromá, K., Hlavinka, P., Žalud, Z., 2008. Variability of droughts in the Czech Republic, 1881–2006. *Theor. Appl. Climatol.* 97, 297–315. doi:10.1007/s00704-008-0065-x

HLAVINKA, Petr, MIROSLAV TRNKA, DANIELA SEMERÁDOVÁ, JAN BALEK, KURT CHRISTIAN KERSEBAUM, LENKA BARTOŠOVÁ, EVA POHANKOVÁ a ZDENĚK ŽALUD. Výnos vybraných polních plodin v očekávaných klimatických podmínkách: specializovaná mapa s odborným obsahem.

ISBN: 9788075094728

HLAVINKA, P., TRNKA, M., SEMERÁDOVÁ, D., DUBROVSKÝ, M., ŽALUD, Z., MOŽNÝ, M. 2009. Effect of drought on yield variability of key crops in Czech Republic. *Agricultural and Forest Meteorology* 149: 431-442.

TRNKA, M., BRÁZDIL, R., OLESEN, J.E., EITZINGER, J., ZAHRADNÍČEK, P., KOČMÁNKOVÁ, E., DOBROVOLNÝ, P., ŠTĚPÁNEK, P., MOŽNÝ, M., BARTOŠOVÁ, L., HLAVINKA, P., SEMERÁDOVÁ, D., VALÁŠEK, H., HAVLÍČEK, M., HORÁKOVÁ, V., FISCHER, M., ŽALUD, Z., 2012. Could the changes in regional crop yields be a pointer of climatic change? *Agricultural and Forest Meteorology* 166: 62-71.

Hodnocení dopadů sucha na kukuřici a trvalé travní porosty v roce 2015

Žalud, Zdeněk -- Semerádová, Daniela -- Klír, Jan -- Čermák, Pavel -- Loučka, Radko -- Hlavinka, Petr -- Bartošová, Lenka -- Balek, Jan -- Trnka, Miroslav

Hodnocení dopadů sucha na kukuřici a trvalé travní porosty v roce 2015. In *Půdní a zemědělské sucho*. 1. vyd. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2016, s. 567--581. ISBN 978-80-87361-55-9.

MZe, 2018. SITUAČNÍ A VÝHLEDOVÁ ZPRÁVA PŮDA, listopad 2018, Mze, Praha, ISBN 978-80-7434-476-3

HŮLA, Josef a Blanka PROCHÁZKOVÁ. Minimalizace zpracování půdy. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2008. 248 s. ISBN 9788086726281.

VUMOP, 2017. LIMITY VYUŽITÍ PŮDY. VUMOP/Mze, Praha 2017, ISBN 978-80-7434-364-3

NV 335/2009. Nařízení vlády č. 335/2009 Sb. Nařízení vlády o stanovení druhů krajinných prvků v aktuálním znění č. 307/2014 Sb.

VÁŠKA, Jiří, Pavel DVOŘÁK, Pavel KOVÁŘ, František HRÁDEK, František KULHAVÝ a Václav KURÁŽ. Hydromeliorace. 1. Praha: Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků, 2000. ISBN 80-86426-01-7.

VOPRAVIL, J., ROŽNOVSKÝ J. A KOL. 2012. Možnosti řešení degradace půdy a její ovlivnění změnou klimatu na příkladu aridních oblastí ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA, VUMOP, 2012. 31 str.

VOPRAVIL, J., KHEL, T., ŘEHÁČEK, D., 2017. Výstupní zpráva veřejné zakázky MZe: Komplexní systém stabilizace organické hmoty v půdě ve vazbě na jakost vod - etapa II. 86 str.

MIKESKA, M., 2003. Zalesňování nelesních půd v praxi. LESNICKÁ PRÁCE 10, 19–21.

WELTE E., 1963: Der Ab-, Auf- und Umbau der Humusstoffe im Boden und seine Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit. Bodenkultur 14, 1963, č. 2: 97–111.

GEISSELER, D., AND K.M. SCOW. 2014. Long-term effects of mineral fertilizers on soil microorganisms-A review. Soil Biol. Biochem.75: 54-63

DICK, W.A., AND E.G. GREGORICH. 2004. Developing and maintaining soil organic matter levels. pp 103-120. In P. Schjønning, S. Elmholt and B.T. Christenson (Eds.). Managing soil quality: Challenges in modern agriculture CAB Int'l.

DEB, S.P, B.S. BHADORIA, B. MANDAL, A. RAKSHIT, AND H.B. SINGH. 2015. Soil organic carbon towards better soil health, productivity and climate change mitigation. Change Environ Sust. 3:26-34. doi: 10.5958/2320-642X.2015.000034.

FANTA J., 2014. Krajina pro 21. století. In: Fanta J. & P. Petřík (eds.), Povodně a sucho – krajina jako základ řešení. BÚ AV ČR, Průhonice, s. 123-129.

MORGAN R.P.C. (2005): Soil Erosion and Conservation. 3rd Ed. Oxford, Blackwell Publishing.

JANEČEK, M., DOSTÁL T., KOZLOVSKY DUFKOVÁ J., et al. Ochrana zemědělské půdy před erozí. Praha: Powerprint, 2012. ISBN 978-80-87415-42-9.

BRADY, N.C., WEIL, R.R. The nature and properties of Soils. Simon & Schuster, New Persey, 1999. s. 880. ISBN 0- 13 – 016763-0

IPCC, 2014. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change... Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. ISBN 978-1-107-05821-7.

BRONICK C.J., LAL R. (2005): Soil structure and management: A review. Geoderma, 124: 3–22.



ČERNÝ, Z., NERUDA, J., PROCHÁZKA, O., LOKVENC, T., 1995. Zalesňování nelesních půd. Institut výchovy a vzdělávání ministerstva zemědělství České republiky.

KOM (2010)66, 2010. ZELENÁ KNIHA, Ochrana lesů a související informace v EU – příprava lesů na změnu klimatu. (No. SEK(2010)163 final). Brusel.

MCPFE, 2007. STATE OF EUROPE'S FORESTS 2007 The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe MCPFE Liaison Unit Warsaw [www.mcpfe.org](http://www.mcpfe.org). Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe Liaison Unit Warsaw, Warsaw.

VOPRAVIL J., PODRÁZSKÝ V., HOLUBÍK O., VACEK S., BEITLEROVÁ, H., VACEK Z., Principy zakládání porostů na bývalé zemědělské půdě v rámci ploch vymezených k zalesnění, VUMOP, 2017. ISBN 978-80-87361-69-6.

VOPRAVIL, J., KHEL, T., VRABCOVÁ, T. et al. Půda a její hodnocení v ČR díl I. 2. vyd. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i, 2010. ISBN 978-80-87361-05-4.

VUMOP, 2018. Mapy hydrologických funkcí půdy. <https://www.vumop.cz/nove-mapy-hydrologickych-funkci-pudy>

de Brogniez D., C. Ballabio, A. Stevens, R. J. A. Jones, L. Montanarella and B. van Wesemael (2014). A map of the topsoil organic carbon content of Europe generated by a generalized additive model. European Journal of Soil Science. 66(1): 121-134 . doi: 10.1111/ejss.12193

Jones, R.J.A, R. Hiederer, E. Rusco, P.J. Loveland and L. Montanarella (2005). Estimating organic carbon in the soils of Europe for policy support. European Journal of Soil Science, October 2005, 56, p.655-671.

Louwagie G., S. H. Gay, and A. Burrell, Final report on the project 'Sustainable Agriculture and Soil Conservation (SoCo)' JRC Scientific and Technical Reports (Luxembourg: European Commission, Joint Research Centre, 2009).

Stevenson, F. J. Cycles of soil. Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients. John Wiley & Sons, Inc. 1985. p. 380.

[http://eagri.cz/public/web/mze/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2016\\_ministr-zemedelstvi-splnili-jsme-slib.html](http://eagri.cz/public/web/mze/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2016_ministr-zemedelstvi-splnili-jsme-slib.html)

metodika pro praxi:

Využití růstových modelů k hodnocení způsobů hospodaření při pěstování polních plodin a vlivu na půdní procesy, ISBN 978-80-7509-531-2

Strategie financování implementace směrnice Rady 91/676/EHS o ochraně vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů (nitratová směrnice)

<https://www.zscr.cz/clanek/zemedelci-si-rekli-zhruba-o-pulku-sumy-na-odskodneni-za-sucho-3842>

<https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html>

## **LESY:**

Fabiánek, P. 2018: Monitoring zdravotního stavu lesa. In: Knížek M., Liška J. (Eds.) 2018: Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2017 a jejich očekávaný stav v roce 2018. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2018, 72 p.,

Fabiánek P., Neudertová Hellebrandová K., 2020: Výsledky plošného monitoringu zdravotního stavu lesa v systematické síti ploch ICP Forests. Lesnická práce (3) 172 – 175.,

Kacálek D., Mauer O., Podrázský V., Slodičák M. (eds.) 2017: Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v nakladatelství Lesnická práce, 300 p.,

Knížek M., Liška J. (eds.) 2020: Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2019 a jejich očekávaný stav v roce 2020. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., 76 s. Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2020.,

Liška J., Lubojacký J., Knížek M. 2018: Kalamitní přemnožení lýkožrouta smrkového. Lesnická práce, 97 (9): 88-90.,

Lubojacký J. 2018: Kůrovcová kalamita na severovýchodě Česka. pp. 51-55. In: Knížek M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2017/2018 – Kůrovcová kalamita a možnosti řešení. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 19. 4. 2018. Lesní ochranná služba, VÚLHM, v. v. i., Zpravodaj ochrany lesa 21, 63 p.,

Lubojacký J., Knížek M. 2016: Podkorní hmyz. pp. 19–28. In: Knížek M., Liška J., Modlinger R. (Eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2015 a jejich očekávaný stav v roce 2016. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2016, 66 p.,

Lubojacký J., Knížek M., Zahradník P. 2019a: Podkorní hmyz. pp. 19-31. In: Knížek M., Liška J. (Eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2018 a jejich očekávaný stav v roce 2019. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2019, 74 p.,

Lubojacký J., Knížek M., Zahradník P. 2018: Podkorní hmyz. pp. 21–34. In: Knížek M., Liška J. (Eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2017 a jejich očekávaný stav v roce 2018. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2018, 72 p.,

Lubojacký J., Lorenc F., Liška J., Knížek M. 2019: Hlavní problémy v ochraně lesa v Česku v roce 2018 a prognóza na rok 2019. In: Knížek M., Liška J. (eds.): Škodliví činitelé v lesích

Česka 2018/2019 – Historie a současnost kůrovcových kalamit ve střední Evropě. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 16. 4. 2019. Lesní ochranná služba, VÚLHM, v. v. i., Zpravodaj ochrany lesa 22.,

Lubojacký J., Knížek M. 2020: Podkorní hmyz. pp. 22-35. In: Knížek M., Liška J. (Eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2019 a jejich očekávaný stav v roce 2020. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.: Jíloviště-Strnady, Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2020, 76 p.,

Lubojacký J., Knížek M., Lorenc F., Liška J. 2020: Výskyt lesních škodlivých faktorů v Česku v roce 2019. Lesnická práce, 99 (5): 306-310 (18-22),.

MZe 2020: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2019. Ministerstvo zemědělství,,

MZe 2017: Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2017. Ministerstvo zemědělství.

MZe 2019: Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2018. Ministerstvo zemědělství, 110 p.,

MZe 2012: Národní lesnický program,

MZe 2013: Závěry a doporučení Koordinační rady k realizaci Národního lesnického programu II,

MŽP 2015: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR,

MŽP 2017: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu,

MŽP 2015: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR. Ministerstvo životního prostředí, Státní fond životního prostředí, 338 p.,

Novotný R. 2018: Abiotické vlivy a antropogenní činitelé. pp. 14-20. In: Knížek M., Liška J. (Eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2017 a jejich očekávaný stav v roce 2018. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2018, 72 p.,

Novotný R. 2018: Abiotické vlivy a antropogenní činitelé. pp. 14-20. In: Knížek M., Liška J. (Eds.): Výskyt lesních škodlivých činitelů v roce 2017 a jejich očekávaný stav v roce 2018. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Zpravodaj ochrany lesa. Supplementum 2018, 72 p.,

Novotný R., Buriánek, V., Šrámek, V., Hůnová, I., Skořepová, I., Zapletal, M., Lomský, B., 2017: Nitrogen deposition and its impact on forest ecosystems in the Czech Republic - change in soil chemistry and ground vegetation. iForest – Biogeosciences and Forestry 10, 48-54,

Pešková, V., Soukup, F., Knížek, M. 2016: Biotičtí škodliví činitelé na borovici a sucho. Lesní ochranná služba Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti v nakladatelství Lesnická práce, 4 p.,

Šrámek, V., Neduertová Hellebrandová, K., 2016: Mapy ohrožení smrkových porostů suchem jako nástroj identifikace rizikových oblastí. Zprávy lesnického výzkumu 61, 305-309,

Šrámek, V., Vejpusťková, M., Buriánek, V., Fabiánek, P., Fadrhonsová, V., 2016: Projevy sucha 2015 na plochách monitoringu zdravotního stavu lesů ICP Forests. In: Knížek, M. (ed.): Škodliví činitelé v lesích Česka 2015/2016 – Vliv sucha na stav lesních porostů. Sborník referátů z celostátního semináře s mezinárodní účastí. Průhonice, 14. 4. 2016. Zpravodaj ochrany lesa, 47-50.,

Vejpusťková M. (ed.), 2019: Monitoring zdravotního stavu lesa v České republice v rámci programu ICP Forests a navazujících projektů. Data do roku 2018. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i., 92 s.,

Agroprojekt PSO s.r.o., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.: Větrná eroze půdy v Jihomoravském kraji a návrh jejího řešení. Brno, 2005.,

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.: Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině. Brno, 2008.,

#### **Seznam obrázků:**

Obrázek 1. vývoj zastoupení v třídách defoliace v jehličnatých a listnatých porostech nad 60 let (zdroj: VÚLHM) .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Obrázek 2. vývoj zastoupení v třídách defoliace v jehličnatých a listnatých porostech do 60 let (zdroj: VÚLHM) .....	42
Obrázek 3. Vývoj průměrné hodnoty defoliace pro hlavní dřeviny v porostech nad 60 let a do 60 let (zdroj: VÚLHM) .....	43
Obrázek 4. Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví od roku 1990 (zdroj: VÚLHM, LOS) .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Obrázek 5. Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví na 1 ha smrkových porostů v roce 2017 (zdroj: VÚLHM, LOS).....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Obrázek 6. Evidovaný objem smrkového kůrovcového dříví v roce 2018 (zdroj: VÚLHM, LOS) .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
Obrázek 7: Vývoj výroby elektřiny z bioplynu.....	106
Obrázek 8 Struktura využití zemědělské půdy v roce 2017 .....	156
Obrázek 9 Vývoj instalovaného výkonu různých technologií z OZE při výrobě elektřiny [MWh] .....	163
Obrázek 10 Vývoj celkového skutečného příspěvku různých technologií z OZE při výrobě tepla a chladu (kToe).....	164

Obrázek 11 Vývoj celkového skutečného příspěvku různých technologií z OZE v dopravě (kToe)..... 164

### Seznam tabulek:

Tabulka 1: Celkové roční emise ze zemědělství a lesnictví v ČR v letech 2007 - 2016.....	8
Tabulka 2: Podíl zemědělství (včetně půd) na celkových čistých emisích v ČR v letech 2007 - 2016.....	9
Tabulka 3: Celkové roční emise NH <sub>3</sub> z minerálních dusíkatých hnojiv v ČR v letech 2007 - 2016.....	9
Tabulka 4: Celkové roční emise NH <sub>3</sub> ze zemědělství v ČR v letech 2007 - 2016.....	10
Tabulka 5: Výroba obnovitelné energie v zemědělství v ČR v letech 2007 - 2016.....	11
Tabulka 6: Podíl výroby obnovitelné energie v zemědělství v ČR v letech 2007 - 2016.....	11
Tabulka 7: Výroba obnovitelné energie v lesnictví v ČR v letech 2007 - 2016.....	11
Tabulka 8: Podíl výroby obnovitelné energie v lesnictví v ČR v letech 2007 - 2016.....	12
Tabulka 9: Celková výroba obnovitelné energie v ČR v letech 2007 - 2016.....	12
Tabulka 10: Přímá spotřeba energie v zemědělství a lesnictví v ČR v letech 2007 - 2016.....	12
Tabulka 11: Podíl zemědělství a lesnictví na celkové konečné spotřebě energie v ČR v letech 2007 - 2016.....	12
Tabulka 12: Spotřeba energie zemědělství a lesnictví na ha obhospodařované nebo lesní půdy v ČR v letech 2007 - 2016.....	13
Tabulka 13: Přímá spotřeba energie v potravinářství v ČR v letech 2007 - 2016.....	13
Tabulka 14: Podíl potravinářství na celkové konečné spotřebě energie v ČR v letech 2007 - 2016.....	13
Tabulka 15: Délka LC ve vzdálenosti do 20 m od vodních toků.....	36
Tabulka 16: Délka LC podle sklonu terénu, ve kterém je LC vybudovaná).....	36
Tabulka 17 Vývoj výroby obnovitelné energie v zemědělství a lesnictví.....	41
Tabulka 18. Objem nahodilých těžeb dle jednotlivých kategorií (zdroj Zprávy a stavu lesa a lesního hospodářství).....	43
Tabulka 19. Rekonstruovaná přirozená a současná skladba lesů (v %) (zdroj: ÚHÚL).....	48
Tabulka 20. Druhové složení lesů v ha a % z celkové plochy porostní půdy (zdroj: ÚHÚL). 49	
Tabulka 21. Významné povodně v lesních povodích.....	50
Tabulka 22. Rozsah holin.....	51
Tabulka 23 Vývoj celkové výměry lesních pozemků (v ha).....	54
Tabulka 24 Výměry lesní půdy a lesnatost podle krajů (v ha).....	54

Tabulka 25: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin .....	56
Tabulka 26: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Šíření nových chorob, škůdců a plevelů .....	57
Tabulka 27: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd + Negativní dopady zemědělského sucha .....	58
Tabulka 28: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Riziko vodní eroze a dalších degradačních faktorů .....	59
Tabulka 29: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině .....	61
Tabulka 30: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Zvyšování teplot .....	62
Tabulka 31: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Výskyt extrémních srážek .....	63
Tabulka 32: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Výskyt extrémních rychlostí větru .....	64
Tabulka 33: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP .....	65
Tabulka 34: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Vysoké emise CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> ze zemědělské půdy .....	66
Tabulka 35: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nevyužívání půdochranných technologií .....	68
Tabulka 36: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nevyužívání změn managementu na půdě – zalesňování a zatravňování ZPF .....	69
Tabulka 37: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Zavádění technologií snižujících emise GHG a NH <sub>3</sub> .....	70
Tabulka 38: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Úbytek organického uhlíku v orné půdě .....	72
Tabulka 39: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty .....	73
Tabulka 40: Možnosti efektivního řešení problému v rámci nástrojů SZP - Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví .....	75
Tabulka 41: Přehled o čerpání podpor přispívajícím k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 4 a 8 PRV (2014-2020) .....	81
Tabulka 42: Přehled o čerpání podpor přispívajícím k snižování emisí GHG a NH <sub>3</sub> v rámci opatření 4 PRV (2014-2020) .....	84

Tabulka 43 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 8 PRV (2014-2020) .....	87
Tabulka 44 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 10 PRV (2014-2020) .....	87
Tabulka 45 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 10 PRV (2014-2020) - Zatravňování orné půdy - podané žádosti.....	87
Tabulka 46 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 10 PRV (2014-2020) - Zatravňování drah soustředěného odtoku – proplacené žádosti .....	88
Tabulka 47 Přehled o čerpání podpor přispívajících k odolnosti zemědělských podniků vůči klimatickým změnám v rámci opatření 10 PRV (2014-2020) - Zatravňování drah soustředěného odtoku - podané žádosti.....	88
Tabulka 48 Přehled o čerpání podpor na investice do zpracování biomasy v rámci opatření 6 a 16 PRV (2014-2020) .....	90
Tabulka 49. Celkový stav implementace operace 8.4.1– alokace 10 368 000 EUR (269 568 000 Kč).....	91
Tabulka 50. Celkový stav implementace operace 8.5.1– alokace 6 923 077 EUR (180 000 000 Kč).....	92
Tabulka 51. Kvantifikované cíle operací 8.5 podle 6. schválené verze PRV .....	92
Tabulka 52. Celkový stav implementace operace 8.3.1 - alokace 3 461 538 EUR (90 000 000 Kč) .....	93
Tabulka 53. Kvantifikované cíle operace 8.3.1 .....	93
Tabulka 54. Celkový stav implementace operace 8.4.2 – alokace 2 592 000 EUR (67 392 000 Kč).....	94
Tabulka 55. Kvantifikované cíle operací 8.4 podle 6. schválené verze PRV .....	94
Tabulka 56 Kvantifikované cíle operace 8.1.1 podle 5.....	95
Tabulka 57 Přehled Operačních programů a oblastí podpory snižování GHG a NH <sub>3</sub> ze zemědělství.....	96
Tabulka 58 Přehled Operačních programů a oblastí podpory OZE .....	97
Tabulka 59 Scénář rozvoje využití potenciálu energie z bioplynu bez veřejné podpory.....	106
Tabulka 60 Rozsah problému vodní eroze a degradace půd .....	135
Tabulka 61 Rozsah problému Srážková voda, utuženost půd a krajinné prvky.....	138
Tabulka 62 Rozsah problému Půdochranné technologie a Zalesňování a zatravňování ZPF .....	143

Tabulka 63 Rozsah problému Bilancování organické hmoty .....	152
Tabulka 64 Míra soběstačnosti ve výrobě potravin a z toho vyplývající využitelná zemědělská plocha pro produkci biomasy ze zemědělských ploch pro energetické využití .....	155
Tabulka 65 Celkový roční dostupný potenciál veškeré biomasy v České republice pro energetické využití (střední hodnoty).....	157
Tabulka 66 přehled trvání garantovaných provozních podpor dle druhu OZE na biomasu ..	157
Tabulka 67 Celková energie z OZE a její podíl na PEZ v letech 2015 - 2016 .....	157
Tabulka 68 Výroba energie spalováním biomasy mimo domácnosti v roce 2016 .....	158
Tabulka 69 Vývoj minimálních podílů biopaliv v ČR v objemových procentech (V/V) a v procentech energetického obsahu (e.o.) včetně kritérií udržitelnosti a snižování emisí GHG .....	160
Tabulka 70 Výrobní kapacity bioetanolu v ČR v roce 2017 .....	161
Tabulka 71 Bilance výroby, zahraničního obchodu a spotřeby bioetanolu (t).....	161
Tabulka 72 Bilance výroby FAME a SMN30.....	162
Tabulka 73 Odvětvové (elektrina, vytápění a chlazení a doprava) a celkové podíly energie z obnovitelných zdrojů.....	163



# 1. PŘÍLOHA – ANALÝZA SITUACE PODLE TEMATICKÝCH OBLASTÍ (KLIMA)

## OBSAH

1. PŘÍLOHA – ANALÝZA SITUACE PODLE TEMATICKÝCH OBLASTÍ (KLIMA)	129
1.1. ÚVOD .....	130
1.2. Nízká odolnost zemědělských podniků vůči klimatickým změnám .....	131
1.3. Vysoké emise skleníkových plynů ze zemědělství .....	142
1.4. Nízký obsah organického uhlíku v půdě .....	150
1.5. Nevyužitý potenciál a neefektivní výroba energií z OZE v zemědělství a lesnictví...	155

## 1.1. ÚVOD

Podnebí neboli klima je utvářeno vzájemnou interakcí mnoha faktorů. K nejdůležitějším patří faktory mimozemské (sluneční záření, změny orbitální dráhy Země), vlastnosti zemského povrchu (rozložení pevnin a oceánů, sopečná činnost, vegetační pokryv) a samozřejmě změny uvnitř samotného klimatického systému, k nimž patří také koncentrace tzv. skleníkových plynů (GHG).

### Skleníkový efekt

Jako skleníkové plyny se označují některé plyny obsažené ve vzduchu, které díky svým fyzikálním vlastnostem ovlivňují energetickou bilanci atmosféry tak, že v ní zadržují energii. Tento jev se označuje jako skleníkový efekt. Nejdůležitějším skleníkovým plynem v atmosféře je vodní pára, která má na přirozeném skleníkovém efektu podíl 36–70 %. Následuje oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), ozon (O<sub>3</sub>) a oxid dusný (N<sub>2</sub>O).

Princip skleníkového efektu lze popsat následovně: přibližně 30 % slunečního záření (tzv. krátkovlnné záření) pronikajícího do zemské atmosféry se vrací zpět do kosmu, a to vlivem odrazu od oblačnosti, rozptylu na molekulách vzduchu nebo odrazu od zemského povrchu. Zbýlých cca 70 % je pohlceno povrchem (v malé míře i atmosférou), a to má za následek zvýšení teploty povrchu Země a částečně i vzduchu. Podle Planckova zákona ale každé těleso, jehož teplota je vyšší než absolutní nula (–273,15 °C) energii také vyzařuje. To platí i pro zemský povrch, který toto tzv. dlouhovlnné záření rovněž vyzařuje. Pokud by v atmosféře nebyly přítomny skleníkové plyny, dlouhovlnného záření by odcházelo do kosmu. Skleníkové plyny přítomné v atmosféře však část tohoto záření pohlcují a tím dochází k ohřívání vzduchu. Na tomto místě je třeba si uvědomit, že bez skleníkových plynů by byla průměrná teplota atmosféry v blízkosti zemského povrchu asi o 33 °C nižší, než je dnes a Země by pravděpodobně nebyla vhodná pro život, jak ho známe.

Některé významné skleníkové plyny, zejména pak oxid uhličitý a metan, jsou součástí přirozených procesů, které na Zemi probíhají. Koloběh těchto plynů tvoří součást tzv. globálního uhlíkového cyklu. Tyto přirozené toky uhlíku jsou dlouhodobě velmi dobře vyrovnané, takže množství uhlíku, které se za rok dostane do atmosféry přirozenými procesy, je přibližně stejné jako množství uhlíku přirozenými procesy odstraněné. Za této situace ale může i poměrně malý (například průmyslový) příspěvek ke zdrojům vést k dlouhodobému systematickému zvyšování koncentrací skleníkových plynů v atmosféře.

### Zemědělské zdroje emisí skleníkových plynů

Celosvětově je zemědělství významným zdrojem emisí CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, a N<sub>2</sub>O. Na celkových antropogenních emisích metanu (CH<sub>4</sub>) se zemědělství podílí ze 47 %. CH<sub>4</sub> je produkován, když se organické materiály rozkládají za podmínek s omezeným přístupem kyslíku. Hlavními zdroji je proces trávení u přežvýkavců, skladování a aplikace statkových hnojiv a pěstování rýže na zaplavovaných polích. Na celkových antropogenních emisích oxidu dusného (N<sub>2</sub>O) se

zemědělství podílí z 58 %. N<sub>2</sub>O se uvolňuje při mikrobiální transformaci dusíku v půdách a jeho emise se často zvyšují, jestliže koncentrace dusíku v půdách přesahují potřeby rostlin.

Se zemědělstvím také úzce souvisí emise CO<sub>2</sub>, který se uvolňuje v souvislosti s rozkladem půdní organické hmoty. Při narušení povrchu půd orbou se urychluje dekompozice organické hmoty a dochází k úbytku půdního organického uhlíku ve formě CO<sub>2</sub>. Obecně platí, že k úbytku půdního organického C obvykle dochází při přeměně travních porostů, lesů nebo jiných přírodních ekosystémů na ornou půdu nebo při vysoušení, obdělávání nebo vápnění vysoce organických půd (jako jsou například rašeliniště). Obsah půdního organického uhlíku se naopak obvykle zvyšuje při obnově travních porostů, lesů nebo přírodní vegetace na orné půdě nebo při obnově organických půd do jejich původního stavu. Tento druhý proces je důležitý, protože představuje významnou možnost, jak zachycovat emise CO<sub>2</sub> a vázat související uhlík ve vegetaci, a především v půdní organické hmotě. Nabízí tedy významný mitigační potenciál.

Zemědělství se na emisích skleníkových plynů v ČR podílí přibližně 5-6 % při vyjádření na ekvivalent CO<sub>2</sub>. V celosvětovém měřítku je tento podíl zemědělství na emisích skleníkových plynů vyšší a představuje 10-12 % veškerých emisí skleníkových plynů vyjádřených na ekvivalent CO<sub>2</sub> a některé zdroje uvádějí podíl ještě vyšší (více než 20%). Na druhou stranu je potenciál snížení emisí skleníkových plynů nebo dokonce dosažení negativní bilance výrazně vyšší než v jiných odvětvích. Zemědělství produkuje emise dvou velmi účinných skleníkových plynů, a to oxidu dusného (N<sub>2</sub>O) a metanu (CH<sub>4</sub>). Právě N<sub>2</sub>O představuje mimořádně účinný skleníkový plyn vzhledem ke skutečnosti, že je schopen absorbovat tepelnou energii asi 310x efektivněji než CO<sub>2</sub>. Oxid dusný emitovaný především z intenzivně hnojených zemědělských půd tak představuje v přepočtu na ekvivalent CO<sub>2</sub> hlavní příspěvek zemědělství ke skleníkovému efektu (zhruba 38%). Další oxid dusný (v řádu několika procent) se emituje při skladování hnoje a případně jiných zemědělských aktivitách. Emise oxidu dusného tedy souvisí především s nadměrnou aplikací dusíku a jeho špatným využitím rostlinami či mikroorganismy. V přirozených ekosystémech jsou emise oxidu dusného minimální. Odhaduje se, že podíl dusíku aplikovaného ve formě minerálních hnojiv, který následně uniká do ovzduší ve formě oxidu dusného dosahuje jednotky až desítky procent.

## **1.2. NÍZKÁ ODOLNOST ZEMĚDĚLSKÝCH PODNIKŮ VŮČI KLIMATICKÝM ZMĚNÁM**

- Narůstající teploty a klesající výnosy zemědělských plodin

Na základě nedávných studií Czechglobe (Hlaváčová et al. 2018, Urban et al. 2018) je nutné problematiku sucha a vysokých teplot posuzovat společně, protože k nejzávažnějšímu poškození polních plodin a dopadu na výnos dochází při kombinovaném vlivu těchto dvou faktorů. Citlivost plodin k vysokým teplotám se několikanásobně zvyšuje, pokud rostliny trpí

nedostatkem vody. Sucho vede k uzavírání průduchů, snížené transpiraci a tím k omezenému chlazení rostliny. V klíčových růstových fázích jako je například kvetení pšenice to může mít zásadní dopad na výnos.

- Šíření nových chorob, škůdců a plevelů

Je obecně akceptovaným faktem, že v důsledku lidské činnosti, a především pak uvolňování skleníkových plynů z fosilních paliv dochází ke změně klimatu, která nemá v moderní lidské historii obdoby jak z pohledu rychlosti, tak i rozsahu probíhajících změn. Tyto změny přináší na jedné straně dlouhodobé trendy, z nichž nejvýznamnější jsou zvyšování koncentrace atmosférického CO<sub>2</sub> a dlouhodobý nárůst teploty, a na straně druhé pak výrazné zvyšování četnosti extrémních průběhů počasí jako jsou období sucha, vlny vysokých teplot nebo naopak extrémní srážky.

Probíhající změna klimatu a s ní spojená zvyšující se četnost meteorologických extrémů negativně ovlivňuje rostlinnou produkci nejen přímo, tedy přímým vlivem na výnos a kvalitu, ale do značné míry také nepřímo prostřednictvím zvyšujícího se výskytu škodlivých organismů (Evans et al. 2008). Mění se podmínky prostředí ovlivňují populační dynamiku škodlivých organismů tedy zejména původců chorob, škůdců a částečně také plevelů. Historie ukazuje, že dopady těchto nepřímých efektů mohou být i několikanásobně vyšší než v případě přímého působení (Luck et al. 2011). Změna klimatu prostřednictvím vlivu na populační dynamiku škodlivých organismů dále přispívá k poklesu životnosti nových odrůd, která je již nyní poloviční oproti situaci před několika desetiletími (Tilman et al. 2002), nárůstu zdravotních a environmentálních rizik v důsledku kontaminace mykotoxiny (Paterson a Lima 2010) či zvyšování četnosti aplikace pesticidů, a zrychlení vývoje rezistence k pesticidům (Shaw a Osborne 2011). Důsledkem může být kombinace hospodářských, zdravotních a environmentálních škod několikanásobně převyšující přímé efekty změny klimatu.

Přestože většina studií prokazuje spíše negativní dopady změny klimatu na živé organismy (např. Thomas et al. 2002), pro škodlivé organismy to neplatí, a naopak jsou v řadě případů změnou klimatu podporovány (Quarles 2007). Příčin pro tento paradoxní stav je několik. Jedním z hlavních faktorů je ale skutečnost, že řada škodlivých organismů napadá nebo má konkurenční výhodu v případě stresované a oslabené plodiny. Jedná se především o fakultativní saprofytické původce chorob, některé škůdce a plevelů, které lépe využívají nepříznivé podmínky například díky hlubšímu kořenovému systému. Další příčinou je obrovská mezidruhová a vnitrodruhová variabilita v rámci škodlivých organismů, která vede se změnou podmínek prostředí k uplatnění nových druhů nebo nových biotypů daného druhu. Takto přizpůsobené organismy pak mají kratší životní cyklus, vytváří větší počet generací nebo produkují více potomstva (Žalud ed. 2009). Pro řadu škodlivých organismů je také pozorováno v souvislosti se změnou klimatu přezimování (Bale et al. 2002).

Klíčem k úspěšnému řešení tohoto nepříznivého stavu je uplatnění kombinace integrované regulace škodlivých organismů založených na spolehlivých modelech prognózy a

monitoringu a šlechtitelských metod vedoucích k trvalé rezistenci podmíněné více geny (Ortiz 1998).

- Nepříznivé trendy změny klimatu a vodní bilance půd + negativní dopady zemědělského sucha

Sucho je v obecné rovině poměrně široce definovaný fenomén. Vzhledem k jeho možným podobám neexistuje jednotná, stručná a výstižná definice sucha. Jedním z možných přístupů je definice čtyř základních kategorií sucha: i) sucho meteorologické – nastává v případě podnormálních srážkových úhrnů (případně podnormálních hodnot vodní bilance jako rozdílu mezi srážkami a výparem či evapotranspirací) za různě dlouhá časová období; ii) sucho zemědělské (případně půdní, lesnické) – objevuje se tehdy, je-li zásoba vody v půdě pro rostliny nedostatečná; kromě meteorologických prvků jako významný faktor vstupují i rozdílné půdní podmínky a způsob hospodaření (použité technologie, pěstované druhy). iii) hydrologické sucho – podnormální stav povrchové vody v tocích či vodních plochách (jezera, nádrže, rybníky) i podpovrchové vody. iv) socio-ekonomické sucho – situace kdy nedostatek vody přímo ovlivňuje sociální a ekonomické aspekty společnosti (omezená dostupnost pitné a užitkové vody pro obyvatele, průmyslovou činnost, energetiku, omezení lodní dopravy, zvýšení cen zboží).

Zatímco z hlediska statistického trendu u ročních srážkových úhrnů nesledujeme průkazný pokles, je třeba se vypořádat s charakteristickou prostorovou a časovou (meziroční i v rámci ročníků) variabilitou srážek. Tento charakter byl patrný v minulosti, projevuje se v aktuálních ročnicích a v budoucnosti bude ovlivňovat výskyt suchých epizod. Z hlediska narůstajícího počtu a intenzity epizod sucha však jako významný faktor působí zvyšující se teplota vzduchu, u které existuje v případě ročních průměrů na základě měření napříč ČR statisticky průkazný narůstající trend (Brázdil et al., 2008) na úrovni +0,82 °C za 100 let. Vyšší teploty vzduchu (v důsledku změny klimatu) vedou logicky k rychlejšímu výparu vody z vodních ploch a půdy i vegetace (v rámci evapotranspirace). To snižuje hodnoty vodní bilance a vede k četnějším, delším a intenzivnějším epizodám sucha (od meteorologického, přes zemědělské až po socioekonomické). V uplynulých letech jsme byli svědky několika teplotních rekordů včetně nejvyšších průměrných ročních teplot vzduchu v ČR, kdy v roce 2014 a 2015 byla tato hodnota o 1,9 °C vyšší než normál za období 1961-1990 (ČHMU). V roce 2015, 2017 a 2018 se pak při současném působení vysokých teplot současně objevila i bezsrážková období, což vyústilo v silné epizody sucha s vážnými dopady (viz níže).

Situaci komplikuje narůstající podíl tzv. přívalových dešťů, které jsou sice započítány do srážkového úhrnu, nicméně vzhledem k jejich intenzitě, sklonitosti velké části území, vlastnostem povrchu apod. nepřispívají celým svým objemem ke zvýšení půdní vlhkosti a z území odchází v podobě povrchového odtoku – z hlediska využití vegetací se dá říci, že se jedná o neefektivní srážky. Proto by mělo být snahou zvýšit množství zasakování srážek vč. přívalových tam, kde dopadnou a současně podporovat co nejvyšší retenci půdy (schopnost

zadržet vodu např. pro rostliny), Kromě zlepšení dostupnosti vláhy pro rostliny se toto pozitivně projeví i v případě snížení erozního a povodňového rizika.

draft

• Riziko vodní eroze a dalších degračních faktorů

Tabulka 60 Rozsah problému vodní eroze a degradace půd

Problém: I.9 Zvyšování odolnosti zemědělských podniků: index	Popis problému	Stanovení závažnosti jednotlivých problémů	Stanovení příčin	Stanovení míry příčin na vzniku problému	Reakce zemědělců na příčiny (jak je respektováno / nerespektováno)	Řešitelnost v rámci SZP - technologická, organizační	S	W	O	T
		(1-5)*		(1-5)**			Silné stránky:	Slabé stránky:	Příležitosti:	Hrozby:
Ohroženost více než 50 % ZPF vodní erozí a dalšími degradačními faktory	Ohroženost zemědělských půd vodní erozí v současné době představuje velmi aktuální problém. V České republice je určitou formou vodní eroze potenciálně ohroženo přes 50 % zemědělské půdy. Tato skutečnost je dána především reliéfem naší krajiny, velikostí obhospodařovaných půdních bloků a poměrně významný zastoupením plodin tzv. „erozně nebezpečných“. Nadměrnou vodní erozí dochází ke ztrátě nejurodnější části půdy (ornice), které následně vede ke snížení produkční schopnosti půdy, omezené retenci a infiltraci vody,	1	sklonitost a délka pozemku po spádnici	1	částečně řešeno v rámci problematiky DZES 5 vymezení MEO, SEO ploch / zemědělec mimo podmínek plnění DZES nemá potřebu zajistit vegetační pokryv mimo období pěstování hlavní plodiny (zvýšené finanční náklady na pěstování netržní plodiny)	Zařazování půdoochranných technologí, uplatňování pásového střídání plodin, realizace mobilních technických protierozních prvků			<ul style="list-style-type: none"> <li>• podpořit opatření k obnově půdního potenciálu půd, podpořit nápravná opatření extrémně utužených půd (až 55 % ZPF), podpořit konkrétní adaptační opatření na pozemku (realizace zelené infrastruktury, malého vodního díla apod.)na místo výplat plošných podpor v programu greening na monokultury TTP apod.</li> <li>• uplatnění pásového střídání plodin (kukuřice / píce) na každém DPB při výrobě bioplynu</li> </ul>	
			ztráta infiltrační a retenční kapacity půdy související s degradací živé složky půd, která neobnovuje strukturu a pórovitost půdy	1	Problematika úzce souvisí s aplikací organické hmoty (meziplodiny, org. hnojení), kdy některé zemědělské subjekty meziplodiny nechtějí uplatňovat z důvodu odběru půdní vláhy, živin či vysokých	Podpora zařazování meziplodin do osevního postupu, dodržování bilance organické hmoty na obhospodařovaných blocích a částečná finanční kompenzace.				

<p>ztrátám, osiv, hnojiv a vyplavování organické hmoty. Vodní eroze působí škody nejenom na pozemcích, kde k ní dochází, ale i v celém povodí. Škody se projevují znečištěním vodních zdrojů, zanášením vodních nádrží a ve škodách na majetku a infrastruktuře.</p>			<p>nákladů na aplikaci org. hnojiv. (příp. nemají dostatečné množství org. hnojiv vzhledem ke snižování chovů v živ. výrobě)</p>			<p>• podpora myšlenek precizního zemědělství ve smyslu nezvyšovat nadále tlak na půdu a omezit se s aplikací hnojiv pouze na maximální intenzitu, kterou má půdní sorpční komplex</p>
	<p>nehodný nebo nedostatečný (chybějící) vegetační pokryv</p>	1	<p>Zajišťovat pokryv v době nejčastějšího výskytu přívalových srážek (duben-říjen) v některých případech zvyšuje náklady se zpracováním půdy a osivy (částečně řešeno DZES 5)</p>	<p>Zařazování technologií zvyšující pokrývnost povrchu v době vegetace (přímé setí do rostlinných zbytků "No till", pásové zpracování půdy "Strip-till")</p>		
	<p>vlastnosti půdy a její náchylnosti k erozi</p>	2	<p>Tento faktor je ovlivnitelný v omezené míře a zpravidla souvisí s uplatněním meziplodin a org. hnojením</p>	<p>Souvislost se zařazováním meziplodin a aplikací org. hmoty</p>		
	<p>přítomnost protierozních opatření</p>	2	<p>Realizace je spjata s vyjasněním vlastnických vztahů a zajištěním dostatečných finančních prostředků.</p>	<p>Podpora agrolesnictví, podpora pozemkových úprav</p>		



			velké půdní bloky bez přítomnosti krajinných prvků	2	Neochota zemědělců vychází z předpokladu, že krajinné prvky je omezí při obhospodařování. V dnešní době je již možné využívat navigace při obhospodařování a prostředky GIS, které racionalizují pojezdy i v omezeném prostředí.	Podpora agrolesnictví, podpora pozemkových úprav, podpora navigačních technologií a GIS				
			četnost výskytu přívalových srážek	3	Tento faktor není ovlivnitelný	Vhodná by byla podpora monitoringu a vyhodnocování srážek				

Zdroj: VÚMOP v.v.i. 2018

- Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině (přes 1 mil ha odvodněno, utužená půda, zrušeny krajinné prvky)

Tabulka 61 Rozsah problému Srážková voda, utuženost půd a krajinné prvky

Problém: I.9 Zvyšování odolnosti zemědělských podniků: index	Popis problému	Stanovení závažnosti jednotlivých problémů	Stanovení příčin	Stanovení míry příčin na vzniku problému	Reakce zemědělců na příčiny (jak je respektováno / nerespektováno)	Řešitelnost v rámci SZP - technologická, organizační	S	W	O	T
		(1-5)*		(1-5)**			Silné stránky:	Slabé stránky:	Příležitosti:	Hrozby:
Nevhodné nakládání se srážkovou vodou v krajině (přes 1 mil ha odvodněno, utužená půda, zrušeny krajinné prvky)	Nedostatečná retenční a infiltrační schopnost půdy vlivem degračních procesů - zábor ZPF pro zástavbu, eroze, utužení, dehumifikace	2	vyjímání ze ZPF pozemků s potenciálem zadržet vodu v krajině, nedostatek organických hnojiv aplikovatelných na ZPF, těžká zemědělská technika a časté pojezdy, nevhodné oševní postupy, minimální zastoupení pícnin	1		Podpora živočišné výroby a aplikace organických hnojiv, ochrana ZPF před nadměrnou zástavbou, revize uspořádání půdního fondu, podpora šetrného a ochranného zpracování půdy a využívání hluboce kořenících plodin.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativně velká výměra již degradovaných půd</li> <li>• Vysoká ohroženost půd další degradací</li> <li>• V současné době není definována jednoznačná legislativa k této problematice</li> <li>• Stávající politika není integrovaná, neexistuje strategie na ochranu půd, na české ani mezinárodní úrovni</li> <li>• Nedostatek finančních</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poptávka veřejnosti po komplexním řešení ochrany půdy a vody v rámci KPÚ i mimo ně</li> <li>• Zlepšování povědomí mezi veřejností o ochraně půdy, zájem sdělovacích prostředků a médií</li> <li>• Příprava vyhlášky MŽP na ochranu půdy před erozí (Protierozní vyhláška), úprava DZES</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoká ohroženost půd další degradací - skoro 90 % ZPF utuženo v podorníci V současné době není definována jednoznačná legislativa k této problematice (nejasné kompetence rezortů)</li> <li>• 21% lidí nepovažuje krajinu za národní bohatství (z toho 64 % ji považuje za zničenou a bez hodnot)</li> </ul>

<p>Nedostatek krajinných prvků, které plní mimoprodukční funkce v zemědělské krajině - protierozní ochrana, zvýšení retence a infiltrace vody v krajině, protipovodňová ochrana, biologická rozmanitost, mikroklima,...</p>		<p>Velké produkční bloky orné půdy, odvodnění mokřadů, regulace vodních toků, úbytek ekotonů krajinných prvků</p>	<p>2</p>		<p>Podpora budování nových funkčních sítí krajinných prvků, revize uspořádání půdního fondu.</p>	<p>prostředků pro realizaci protierozních opatření</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velké poškození odvodňovacích systémů (nefunkčnost)</li> <li>• Existence neopodstatněně provedených odvodňovacích systémů vedoucích při nedostatečném efektu na produkci k odvodnění krajiny a zrychlenému odtoku vody</li> </ul>		
<p>Staré nefunkční odvodňovací systémy s nevhodnou regulací a nedostatečnou údržbou negativně ovlivňují hydrologické poměry v půdě a krajině</p>		<p>Nedostatečné podklady o vzniku provozu odvodnění, nákladné opravy či odstranění</p>	<p>3</p>		<p>Podpora rekonstrukce a modernizace staveb, resp. návrhů eliminačních opatření snižující nebo rušící zrychlený odvod vod z území, snaha se o navrácení plochy do podoby před provedením odvodňovací stavby při respektování současného využívání krajiny.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kvalita poradenského systému</li> <li>• Neochota zapojení zemědělské veřejnosti do protierozních opatření</li> <li>• Dosud nevyjasněné vlastnicko-uživatelské vztahy – cca 80 % půdy je propachtováno</li> <li>• Dlouhodobost pachtovních smluv, dnes často jen na jeden rok, tím jsou zmařeny investice ze strany</li> </ul>		

	Regulace koryt vodních toků ve smyslu napřímení, zahloubení a opevnění toku - odstranění ramen meandrů, zvyšování rychlosti odtoku, nedostatečné využití retenční kapacity příbřežní zóny a údolní nivy		Zkapacitnění koryt vodních toků - nedostatek retenčních prostor v krajině, zvyšující se prostor zpevněných ploch	3		Podpora revitalizací toků, ochrana ZPF před nadměrnou zástavbou, využívání sedimentů z vodních ploch a toků		pachtýře do půdy <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scelení pozemků – největší PB v Evropě</li> <li>• Nedostupnost nepřístupnost pozemků</li> <li>• V minulosti proběhla likvidace krajinných prvků – meze, remízky, mokřady apod.</li> </ul>		
--	---	--	--	---	--	---	--	---	--	--

Zdroj: VÚMOP v.v.i. 2018

- Zvyšování teplot

Zpráva IPCC AR5 (IPCC, 2013) uvádí, že období posledních 30 let je globálně nejteplejším za dobu přístrojového měření. Průměrná teplota je v Evropě o 1,3 °C vyšší, než byl průměr v předindustriální době. Scénář vývoje klimatu do roku 2100 (Pretel, 2011) předpokládají na území ČR postupný nárůst průměrné teploty. V prvním srovnávacím období 2010–2039 se teplota vzduchu pravděpodobně zvýší cca o 1 °C, oproti období 1961–90. V období 2040–2069 se předpokládá výraznější oteplení, na jaře a v létě se může pohybovat od 2,3 °C po 3,2 °C, na podzim od 1,7 °C po 2,1 °C a v zimě od 1,5°C po 2,0°C. V posledním období 2070–2099 dosáhne oteplení v létě v průměru 4 °C a v zimě 2,8°C. Rozložení růstu teploty vzduchu předpokládá v jarních a letních měsících vyšší hodnoty, na podzim a v zimě nižší. Nejvyšší teploty budou i nadále na jižní a střední Moravě a v Polabí, ke zvýšení dojde bez větších rozdílů na území celé ČR. Postupně se bude navyšovat počet letních (v průměru ze 45 na 91) a tropických dní (z 8 na 31), častěji se budou vyskytovat tropické noci a významně poklesne počet mrazových (v průměru ze 112 na 69) a ledových dní (z 30 na 8) a prakticky se přestanou vyskytovat arktické dny. Tyto změny však budou regionálně i časově nehomogenní, výše uvedené údaje se vztahují vždy k uvedeným 30letým obdobím.

- Výskyt extrémních srážek

Vydatné srážky charakterizuje velmi silná intenzita deště nebo sněžení. V nepříznivých podmínkách mohou dešťové srážky vést k rychlému odtoku, zejména na zpevněném, málo propustném, nasyceném nebo naopak vysušeném povrchu, a k zatopení níže ležících poloh, objektů, případně k vzestupům hladin vody ve vodních tocích a k povodním. Vydatné srážky, spojené s bouřkovou činností, jsou v letním období poměrně častým jevem, ve většině případů však mají pouze krátkou dobu trvání (do 30 minut).

V některých případech však může být bouřková buňka mimořádně aktivní a ve velmi krátkém čase napadne extrémní množství srážek. Jindy se bouřková oblačnost může uspořádat do podoby většího množství bouřkových buněk, které opakovaně postupují přes stejnou oblast. Bouřky jsou kromě přivalových dešťů zpravidla doprovázeny nárazovým větrem, elektrickými výboji, případně krupobitím.

- Výskyt extrémních rychlostí větru

Nebezpečné rychlosti větru se v ČR vyskytují v zimní polovině roku při postupu hlubokých tlakových níží k východu, v letní polovině roku pak při intenzivní bouřkové činnosti. Následky silného větru spočívají především ve vlivu na dopravu, energetiku, komunikace a sídla a na lesní porosty, které může komplexně poškodit nebo zničit. Dochází k nebezpečným pádům větrem uvolněných předmětů. Přímo ohrožena je energetická infrastruktura s následným domino efektem. Negativní dopady se projevují jak přímo působením kinetické energie větru, tak i nepřímo snížením viditelnosti v důsledku zakalení atmosféry větrem transportovanými

částicemi i ohrožení průjezdnosti komunikací v důsledku jejich sedimentace, případně tvorbou sněhových závějí (jazyků) v zimním období.

- Snižování zásob vody v půdě

Na rozdíl od většiny států Evropy pochází téměř veškerá voda, která se na území ČR vyskytuje, ze srážek. Z toho vyplývá nutnost s vodou v krajině, v říční síti, nádržích i s podzemními vodami šetrně hospodařit tak, aby byla využitelná pro všechna odvětví, a přitom nebyla ohrožována kvalita životního prostředí. Řešení sucha jako přírodní katastrofy dosud není právně ukotveno. Koncepce environmentální bezpečnosti 2016-2020 s výhledem do roku 2030 a zpracované metodiky předpokládají, že jednotlivá období sucha bude možné klasifikovat podle rozsahu a závažnosti jako stav bdělosti a stav pohotovosti. V případě, že v tomto období přijatá opatření stále nepovedou ke zlepšení situace a dopady nebude možné zvládat běžnými prostředky, bude vyhlášen stav nebezpečí nebo nouzový stav podle krizového zákona.

### **1.3. VYSOKÉ EMISE SKLENÍKOVÝCH PLYNŮ ZE ZEMĚDĚLSTVÍ**

- Vysoké emise CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> ze zemědělské půdy

(viz kapitola 1.4, bod • Opatření pro zvýšení ukládání uhlíku na orné půdě)

- Nevyužívání půdoochranných technologií, které mají vliv na snižování emisí + Nevyužívání změn managementu na půdě - Zalesňování a zatravňování ZPF

Tabulka 62 Rozsah problému Půdoochranné technologie a Zalesňování a zatravňování ZPF

Problém: L10 Přispívá ke zmírňování změny klimatu: snižování emisí skleníkových plynů ze zemědělství	Popis problému	Stanovení závažnosti jednotlivých problémů	Stanovení příčin	Stanovení míry příčin na vzniku problému	Reakce zemědělců na příčiny (jak je respektováno / nerespektováno)	Řešitelnost v rámci SZP - technologická, organizační	S	W	O	T
		(1-5)*		(1-5)**			Silné stránky:	Slabé stránky:	Příležitosti:	Hrozby:
Nevyužívání půdoochranných technologií, které mají vliv na snižování emisí	Výměna plynů mezi půdou a atmosférou je důležitým faktorem, který ovlivňuje uvolňování skleníkových plynů do ovzduší. Důležité jsou tři základní plyny - oxid uhličitý (CO <sub>2</sub> ) oxid dusný (N <sub>2</sub> O) a metan (CH <sub>4</sub> ). Únik CO <sub>2</sub> do atmosféry se	2	Využívaná agrotechnika (orba x minimalizační techniky)	1	Na základě malé informovanosti je stále částí zemědělců prosazování základní kultivace orba.	Podpora vzdělávání v zemědělství. Podpora nákupu vhodné zemědělské techniky (No-till, Strip-till apod.)				
			Hloubka kultivace	2	Využití faktoru hloubky zpracování půdy je dvojsečné, kdy na jednu stranu je posílena infiltrace vody do půdy a na druhou se uvolňuje větší množství CO <sub>2</sub> .	Podpora nákupu vhodné zemědělské techniky.				

<p>nazývá dýchání půdy. Tímto způsobem se každoročně uvolňuje do atmosféry 4-5 % ze zásob uhlíku v půdních organických hmotách. Odhad je, že půdním dýcháním se dostává do atmosféry desetkrát větší množství co<sub>2</sub> než spalováním fosilních paliv (Hula a kol. 2008) Za posledních padesát let se v půdách mírného pásu v důsledku kultivace snížil obsah uhlíku v organických látkách o 20-40 %. Převážná část ztrát je způsobena rozkladem, jimž se co<sub>2</sub></p>	<p>Intenzita difúzního procesu přechod CO<sub>2</sub> půda - vzduch (závisí na pórovitosti, vlhkosti půdy, gradientu koncentrace CO<sub>2</sub> a teplotě)</p>	3	<p>Tento faktor je ovlivnitelný v omezené míře a zpravidla souvisí s uplatněním meziplodin a org. Hnojením</p>	<p>Zohlednit zařazováním meziplodin a aplikací org. hmoty, který povede k lepšímu strukturnímu stavu půdy</p>				
	<p>Nevhodný nebo nedostatečný (chybějící) vegetační pokryv v průběhu roku</p>	2	<p>Nezbytnost úpravy osevního postupu, obava z odběru půdní vláhy a živin.</p>	<p>Podpora zařazování plodin do osevního postupu a částečná finanční kompenzace</p>				



	<p>uvolňuje do půdního vzduchu a odtud do atmosféry. Rychlost rozkladu je ovlivněna jednak zpracováním půdy a jejími vlastnostmi (Kutílek ,2001) Zpracování půdy má poměrně výrazný vliv na ukládání uhlíku (jako humus) v půdě a jeho uvolňování (jako CO<sub>2</sub>) z půdy do atmosféry. Dokladují to výsledky velkého množství výzkumů v této oblasti. Změny půdního prostředí, které nastávají v půdě po intenzivním zpracování půdy, vedou většinou k většímu</p>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>uvolňování CO<sub>2</sub>. Největší ztráty CO<sub>2</sub> do ovzduší bývají bezprostředně po orbě. Většina autorů odborné veřejnosti uvádí, že snížení hloubky a intenzity zpracování přispívá k omezení emisí CO<sub>2</sub> do atmosféry. (Ball et al., 1999) (Scala et al., 2001)</p>									
<p>Nevyužívání změn managementu na půdě - Zalesňování a zatravnění ZPF</p>	<p>Převod zemědělské půdy na lesní je zásah do krajiny, ke kterému je nutno přistupovat velmi citlivě, neboť jde o ekologicky významnou, odpovědnou, zavazující a zároveň nákladnou činnost. Nelze přitom</p>	2	<p>dotační titul na zalesnění oslovuje nízké procento žadatelů (zalesnění pozemku je zatíženo platbou odvodu ze ZPF, zemědělský subjekt často není vlastníkem půdy, nemá potřebnou kvalifikaci v péči o lesní porosty)</p>	3	<p>1) převod zemědělské půdy na lesní je vysoce časově, fyzicky a finančně náročný proces, 2) podpora zalesnění naráží na povinnost zaplatit odvody ze ZPF (pro III. třídu ochrany), 3) pro hospodařící subjekt je</p>	<p>Motivovat vlastníky půdy - zejména v oblastech, které byly vytyčeny jako prioritní k zalesnění k úpravě, pachtovních smluv a převodu svých pozemků do PUPFL (hodnotit mitigační potenciál lesa)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Legislativně zajištěna ochrana přístupnosti krajiny - zákony o ochraně přírody a krajiny</li> <li>Legislativní zajištění provádění pozemkových úprav a dlouholeté zkušenosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zalesnění je administrativně i finančně velmi náročný a téměř nevratný proces</li> <li>Malý počet realizovaných pozemkových úprav</li> <li>Velký podíl ploch ohrožených půdní erozí</li> <li>Vlastnické vztahy</li> <li>Intenzifikace zemědělské výroby vysoký tlak na půdu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilizace pracovních míst na venkově - Zakládání a rozvoj malých podniků</li> <li>Podpora zemědělských subjektů, kteří splňují požadavky na vyvážený mix využití území (živočišná výroba, energetická produkce,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výkyvy počasí (extrémní srážky, sucho), klimatické změny</li> <li>Ztráta půdy pro jiné účely (zastavění ploch)</li> <li>Extrémní výkyvy v úhrnech srážek, teplot a</li> </ul>

<p>opomenout především to, že zalesnění zemědělského pozemku změni jeho charakter, mění se tvář krajiny. Jedná se o dlouhodobý proces a případné vrácení lesního porostu zpět pro účely zemědělství je zejména legislativně, ale i technicky velmi složité a nákladné. Mitigační účinky - Zalesňování patří mezi hlavní strategie pro vázání uhlíku a tedy pro snižování emisí skleníkových plynů. Adaptační</p>				<p>problematický převod pozemků do PUPFL (změna charakteru činnosti, funkce lesního hospodáře), 4) hospodařící subjekt není vlastníkem pozemku</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existence politiky na ochranu půd (KPÚ, AEO)</li> <li>• Vysoký adaptační a mitigační potenciál zatravnění či zalesnění ZPF</li> <li>• Dlouhodobá zkušenost a kladné přijímání opatření adaptačních opatření veřejností</li> <li>• Dobrá znalost a zkušenosti s aplikací protierozních opatření úzká provázanost s adaptačním opatřením</li> <li>• Existence politiky snižování ekologických zátěží</li> <li>• Existence trhu s biomasou</li> <li>• Lesnicko-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prodej státní (i obecní) půdy vhodné pro realizaci zelené infrastruktury tlaky na jiné využití ploch (urbanizace)</li> <li>• Nízké povědomí o regionálních dopadech změn klimatu a možnostech jak se jim přizpůsobit</li> <li>• Nedostatečně integrované řešení problémů (např. související eroze - vláha - klima).</li> <li>• Protichůdné návrhy řešení - ve smyslu vyvážení antagonistického působení mezi různými opatřeními. Například velký důraz na energetické využívání biomasy logicky sníží její dostupnost pro udržování úrodnosti půdy.</li> <li>• Nedostatečná znalost účinku a efektivita jednotlivých</li> </ul>	<p>produkce potravin, prvky zelené infrastruktury)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podpora plánů Smart Cities (návrhy funkčního využití krajiny, maximální využití místních materiálových zdrojů apod.)</li> <li>• Podpora vzniku zelené infrastruktury - zatravněných mezí, biopásů paralelně s mrstevnicemi, agrolsnickými prvky, lesní biocentra apod.</li> <li>• Podpora zařazování melioračních plodin (vojtěšky, jetele a pěstování meziplodin) do osevního postupu – obnova utužených půd adaptační opatření</li> <li>• Funkční využití ZPF -</li> </ul>	<p>jejich rozložení v roce</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posun lesních vegetačních stupňů vlivem klimatické změny</li> <li>• Nutná obměna pěstovaných kultur</li> <li>• Šíření invazních druhů (živočichů a rostlin)</li> <li>• Protikladné zájmy rezortů ve vztahu k biomase</li> </ul>
		<p>nízký počet realizací konkrétní adaptačních a mitigačních opatření v rámci ZPF</p>	2	<p>zemědělec nemá potřebu ani není nucen vytvářet malé lesnické plochy, remízky, mokřady, biocentra, travní kultury s druhovou pestrostí apod. - dotační program greening vymezení plochy EFA dotace je vázán na plochu - nerozlišuje ekologický přínos konkrétních opatření</p>	<p>1) zaměřit podporu v programu greening na konkrétní prvky zelené infrastruktury (indikující sekvestrační potenciál C, retenční potenciál, půdoochrannou funkci v krajině, podporu biodiverzity, vytváření biotonu, zajištění ekosystémových funkcí apod. 2) podpořit vznik ALS (agrolsnický h systémů)</p>				

	účinky - účelné zatravnění údolnic, drah povrchového odtoku, strmých svahů, ochranné zatravnění popř. zalesnění v blízkosti intravilánu mají nejen ochranou funkci, ale výraznou měrou přispívají k změny klimatu.		nízké zařazení prvků zelené infrastruktury do územních plánů (popř. pozemkových úprav) rozvoje měst a obcí (socioekonomické vlivy) - vytváření relaxačních zón - chybí prvky Smart Cities	2	chybí propojenost zemědělského a veřejného sektoru	1) maximální využití veřejných financí k vytváření prvků zelené infrastruktury sloužících k ochraně a sociokulturním u využití obyvatel (zapojit obyvatele do ozelenění obce) 2) podpora využití místních materiálových zdrojů, zbytkové biomasy z měst a obcí v zemědělství (výměna sláma za kompost apod.)	hospodářské plánování	adaptačních opatření • Ztížená pozice podnikatelských subjektů místního významu, včetně OSVČ, na trhu práce - malá ekonomická síla menších vlastníků lesů ve vztahu k nákupu a obnově lesnické techniky • Slabá provázanost výzkumu s praxí • Nedostatečné financování socioekonomického výzkumu • Nízká podpora neproduktivních investic ve vztahu k využívání lesních ploch k rekreačním a relaxačním účelům • Nízká ochota vlastníků lesů ke sdružování • Nedostatečné využití finančních podpor jako nástroje k naplňování cílů zemědělské a lesnické politiky	účelné zatravnění údolnic, drah povrchového odtoku, strmých svahů, ochranné zatravnění v blízkosti intravilánu • Podpora zakládání strmych svahů, strmych svahů, ochranné zatravnění v blízkosti intravilánu • Podpora zakládání kompostáren uvnitř zemědělského podniku – materiálové zdroje poskytnou okolní obce • Mezinárodní podpora udržitelného rozvoje EU • Využití regionálních tradic a tradičních způsobů hospodaření • Rostoucí zájem společnosti o krajinu a půdu • Posílení /celospolečenské uznání role zemědělců v péči o přírodu a krajinu • Rostoucí zájem o obnovitelné	
			omezené možnosti uplatnění produkce píce na trhu se zemědělskými komoditami	4	zemědělci nemají potřebu měnit management pěstování TTP, není vytvářen dostatečný tlak na počet dobytka pro pastviny, výroba bioplynu je situována do produkčních oblastí	podpora bioplynových stanic využívajících jako dominantní zdroj travních senáží, využití energetických zdrojů biomasy v podhorských oblastech ČR				

									zdroje energie, včetně biomasy a bioplynu	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Zdroj: VÚMOP v.v.i. 2018

draft

- Pomalé zavádění technologií snižujících emise GHG a NH<sub>3</sub> v živočišné a rostlinné výrobě:

Zemědělci jsou povinni dodržovat nitrátovou směrnici (předpis Evropské unie 91/676/EHS – uplatněna v § 33 vodního zákona). Prováděcím předpisem je nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů a všechny navazující předpisy.

Pro výpočet ročních emisí NH<sub>3</sub> ze zemědělské činnosti jsou využívány tzv. emisní faktory, které byly stanoveny téměř před 20 lety a díky využívání snižujících technologií, aplikaci výzkumu v krmivářství a vývoji ve šlechtitelství již v současné době nejsou aktuální. Přehled emisních faktorů je uveden v Metodickém pokynu odboru ochrany ovzduší „k zařazování chovů hospodářských zvířat podle zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší, k výpočtu emisí znečišťujících látek z těchto stacionárních zdrojů a k seznamu technologií snižujících emise z těchto stacionárních zdrojů“, který je publikován ve Věstníku MŽP č. 2/2013.

#### **1.4. NÍZKÝ OBSAH ORGANICKÉHO UHLÍKU V PŮDĚ**

- Úbytek organického uhlíku v orné půdě

Půda představuje po oceánech a hloubkových úložištích fosilních paliv třetí největší úložiště uhlíku, a to zejména v stabilních formách humusu. Současně se ale v důsledku intenzivního obdělávání půdy, hnojení minerálními hnojivami a eroze kapacita tohoto úložiště poměrně rychle snižuje. Snižování obsahu stabilního organického uhlíku v půdě je značně nerovnoměrné, přičemž jsou půdy, kde došlo k dramatickému úbytku organického uhlíku (v důsledku kombinace eroze a dekompozice jako následku intenzivního obdělávání). Ačkoliv v některých případech je obnovení původní úrovně obsahu organického uhlíku v půdě nemožné, nebo je to otázkou století, potenciál pro zásadní zvyšování stabilních forem organického uhlíku, a tudíž pro sekvestraci uhlíku existuje prakticky na všech půdách. V současné době lze považovat část uhlíkového cyklu, která probíhá mezi půdou, vegetací a atmosférou za vyrovnaný. Roční globální objem uhlíku fixovaného v procesu fotosyntézy činí asi 120 Gt, z toho 60 Gt se zpět uvolní do atmosféry a 60 Gt zůstává v půdě, přičemž současně ca 60 Gt se uvolní dekompozicí organické hmoty. Emise CO<sub>2</sub> ze zemědělství představují podstatně nižší podíl na celkových emisích (asi 35%) než je tomu v případě emisí CH<sub>4</sub> (47%) nebo N<sub>2</sub>O (53%). Jedná se však o velké objemy, jejichž snížení má význam nejen pro omezení skleníkového efektu ale i pro zlepšení retenční schopnosti půd a vodní kapacity.

Přitom jen zvýšení stability uhlíku v půdě o 1 % představující ca 0.6 Gt ročně by znamenalo příspěvek k omezení antropogenních emisí CO<sub>2</sub> o téměř 10 %. Toto jsou spíše teoretická čísla, nicméně některé studie zaměřené na kombinovaný vliv ekologického zemědělství a živočišné výroby se k těmto hodnotám přibližují (Gattinger et al. 2012).

Dosažení hodnoty zvyšování obsahu Corg v půdě o 1 % (relativně vůči obsahu uhlíku v půdě) ročně což představuje okolo 400–500 kg C ha<sup>-1</sup> za rok. Je dlouhodobě reálné při kombinaci více opatření, tedy použití bezorebných technologií zakládání porostů, setí do mulče meziplodiny, kombinace rostlinné a živočišné výroby, případně aplikace pyrolizovaného uhlíku (biouhlu). Obecně ke zvýšení sekvestrace uhlíku přispívá také snížení dávek dusíku, případně ekologické hospodaření. Nicméně již cíl zvýšení obsahu organického uhlíku o 0.4 % který byl vyhlášen v rámci Francouzského programu 4 per 1000 má potenciál kompenzovat globální emise skleníkových plynů a je poměrně realistický, protože stávající obsah organického uhlíku v intenzivně zemědělsky obhospodařované půdě je na úrovni 50-70 % původních hodnot.

Ačkoliv systém pěstování meziplodiny a mělké kultivace do 10 cm může zvyšovat emise N<sub>2</sub>O, výsledky ukazují, že toto zvýšení emisí je zcela kompenzováno snížením emisí CO<sub>2</sub> (Abdala et al. 2014). Kombinace experimentálních výsledků a model v rámci této studie ukázala, že dlouhodobé uplatnění technologie omezeného zpracování půdy a meziplodiny může v průběhu 20 let vést k rozdílu až 25 t C ha<sup>-1</sup>. To je dáno nejen nárůstem C v půdě u technologie omezeného zpracování půdy a pěstování meziplodiny ale také poklesem obsahu C v půdě při konvenčním obdělávání. To znamená, že sekvestrace uhlíku při kombinaci mělkého setí nebo bezorebného zpracování půdy a pěstování meziplodiny může činit i více jak 1 t C ha<sup>-1</sup> za rok.

Je zřejmé, že u bezorebných technologií musí být zvýšená pozornost věnována optimalizaci výživy N, protože při nadbytku dusíku v kombinaci s nadměrnými srážkami tyto technologie vedou ke zvyšování emisí N<sub>2</sub>O (Mangalassery et al. 2014), nicméně tato studie rovněž prokázala, že i při stejné úrovni hnojení N, se GWP (global warming potential) u bezorebné technologie snižuje v důsledku snížení emisí CO<sub>2</sub> i metanu, a to až téměř o 25 %.

Zvyšování stability organického uhlíku v půdě má řadu dalších pozitivních dopadů, a to především zvýšení retenční schopnosti a vodní kapacity půd, snížení eroze, zvýšení mikrobiální činnosti a zlepšení cyklů živin. Z pohledu ukládání uhlíku v půdě má zásadní význam období zhruba 15–20 let, kdy je dosahováno nejvyšších nárůstů organického uhlíku v půdě. Zhruba po 20 letech dochází k nasycení tzv. sekvestrační funkce a přírůstky obsahu C v půdě jsou pak velmi malé (Smith, 2004). Podle Gattingera et al. (2012) může být rychlost sekvestrace uhlíku v prvních 10 letech okolo 0.84 t C ha<sup>-1</sup> za rok, zatímco po 20 letech je to jen 0.11 t C ha<sup>-1</sup> za rok.

Výsledky dlouhodobých pokusů ukazují, že množství uhlíku v půdě při porovnání hospodaření bez živočišné výroby s tržními plodinami a hospodaření se živočišnou výrobou může v průběhu 12 let znamenat zvýšení obsahu uhlíku v půdě až o 10 % ve prospěch podniků s živočišnou výrobou (Schulz et al. 2013). Živočišná výroba má pozitivní vliv na zvýšení obsahu uhlíku v půdě především na těžších jílovitých půdách, zatímco na lehčích písčítých a hlinitopísčítých půdách je dopad minimální (Capriel, 2006).

- Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty

Tabulka 63 Rozsah problému Bilancování organické hmoty

Problém: I.11 Podpora ukládání uhlíku: zvýšení obsahu organického uhlíku v půdě	Popis problému	Stanovení závažnosti jednotlivých problémů	Stanovení příčin	Stanovení míry příčin na vzniku problému	Reakce zemědělců na příčiny (jak je respektováno / nerespektováno)	Řešitelnost v rámci SZP - technologická, organizační	S	W	O	T
		(1-5)*		(1-5)**			Silné stránky:	Slabé stránky:	Příležitosti:	Hrozby:
Nedostatečné hospodaření na půdě z hlediska bilancování organické hmoty	Půdní organická hmota (POH) představuje v půdě významnou a nezastupitelnou roli. Půda s optimálním obsahem POH dokáže lépe odolávat degradačním činitelům (eroze, utužení), zvyšuje se její retenční potenciál a v neposlední řadě ovlivňuje úrodnost. V posledních letech jsme	2	Již několik desetiletí není pravidelně na ornou půdu dodávána organická hmota statkovými hnojivy, jako důsledek poklesu chovaných hospodářských zvířat. S tím klesly výměry pícnin pěstovaných jako krmivo, čímž se narušila optimální rotace střídání hluboko a mělce kořenících	2	Zemědělské podniky v první řadě reagují na poptávku trhu, dotační politiku a ekonomické hospodaření. Další důležitý faktor je, že zemědělci často hospodaří na pronajatých pozemcích. Z praxe je známo, že zemědělci vlastním pozemkům věnují adekvátní péči. V případě kombinace vlastních a pronajatých poté vlastní upřednostňují	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podpora živočišné výroby</li> <li>• Podpora pěstování meziplodin</li> <li>• Podpora ochranných způsobů zpracování půdy</li> <li>• Optimalizace osevních postupů</li> <li>• Ponechání vedlejších produktů rostlinné výroby na pozemku</li> <li>• Povinnost evidence bilance půdních</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existence a dlouhá tradice výzkumných institucí zaměřených na výzkum půdy a její ochrany</li> <li>• Bazální monitoring půd (ÚKZUZ)</li> <li>• Existence bilančních modelů půdní organické hmoty</li> <li>• Registr uživatelských vztahů LPIS</li> <li>• Jedinečná databáze Bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ)</li> <li>• Jedinečná</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V současné době není definována jednoznačná legislativa k této problematice (nejasné kompetence rezortů)</li> <li>• Stávající politika není integrovaná, neexistuje strategie na ochranu půd, na české ani mezinárodní úrovni</li> <li>• Dosud nevyjasněné vlastnicko-uživatelské vztahy – cca 80 % půdy je</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Společná zemědělská politika EU – důraz kladen i na ochranu půdy</li> <li>• Ukládání oxidu uhličitého do půdy</li> <li>• Zlepšování povědomí mezi veřejností o ochraně půdy, zájem sdělovacích prostředků a médií</li> <li>• Rozvoj bilančních modelů v kombinaci s rozborem půd do zemědělské praxe</li> <li>• Jednotný</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimatická změna – dlouhé období sucha a přivalové deště</li> <li>• Zvyšování koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře</li> <li>• Zvýšení rizika ostatních degradačních faktorů půdy</li> <li>• Kontaminace povrchových a podpovrchových vod aplikací minerálních hnojiv</li> <li>• Vyčerpání půdy a její následná dlouhodobá regenerace</li> <li>• Stálé snižování počtu chovaných</li> </ul>



<p>svědky extrémních výkyvů počasí. Často se vyskytují dlouhá období sucha a intenzivní přivalové deště, během kterých se voda do půdy nestačí infiltrovat, dochází k velkému povrchovému odtoku, s nímž jsou z pozemků odplaveny i částice půdy. Přitom zdravá půda s optimálním obsahem POH dokáže infiltrovat až 340 l/m<sup>2</sup>. POH je přibližně z 52 % tvořena uhlíkem. V poslední době se stále intenzivně setkáváme se snahou o snížení atmosférického oxidu uhličitého - mitigační</p>		<p>plodin. V důsledku toho narůstá procento půd, u kterých se setkáváme s poklesem půdní organické hmoty. Návrat organických hmot do půdy je mnohdy v nedostatečném množství a kvalitě a dochází k omezení biotransformace C v půdě a tím k poklesu půdní úrodnosti. V neposlední řadě je náhlý úbytek POH způsobem rozoráním luk nebo odvodněním pozemků.</p>		<p>na úkor těch pronajatých (problémy pachtovních smluv). Pokles živočišné produkce je dán politickou a ekonomickou situací. Zemědělcům se proto nevyplatí živočišnou výrobu udržovat. Poklesem počtu hospodářských zvířat zaniká potřeba pěstování víceletých píceň, které mají příznivý vliv na obsah POH. Poptávka po vedlejších produktech rostlinné výroby např. pro využití v bioplynových stanicích. Z ekonomických důvodů není dodržena optimální rotace plodin.</p>	<p>organických hmot podniku a hlavních a vedlejších produktů a zavést normativy odběru živin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospodaření v režimu EZ a Osvěta vlastníků půd, kteří půdu pronajímají – kvalita součástí pachtovní smlouvy</li> </ul>	<p>databáze Komplexního průzkumu půd (KPP)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podrobné mapové podklady</li> </ul>	<p>propachtováno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dlouhodobost pachtovních smluv, dnes často jen na jeden rok, tím jsou zmařeny investice ze strany pachtýře do půdy</li> <li>• Udržitelné zemědělství naráží na ekonomické problémy</li> <li>• Nejsou podpořeny systémy hospodaření, které se blíží hospodaření s vyrovnanou bilancí C v půdě (DZES)<sup>15</sup></li> </ul>	<p>systém sběru dat (pěstované plodiny, výnosy, hospodaření s vedlejšími produkty, aplikace organických a statkových hnojiv)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obnova živočišné produkce – dostupnost statkových hnojiv</li> <li>• Cílené pěstování meziplodin</li> <li>• Udržitelné hospodaření a udržitelný stav půdy reflektující cenu pozemku</li> </ul>	<p>hospodářských zvířat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poptávka po vedlejších produktech rostlinné výroby (bioplynové stanice)</li> <li>• Nehodné zdroje strukturálního C - snížení aktivity půdních mikroorganismů – omezení procesu humifikace – akcelerace mineralizace POH - ohrožení zdraví půdy</li> </ul>
---	--	--	--	--	--	---	---	---	--

<sup>15</sup> nastavení kritérií je řešeno nejčastěji aplikací výpočetního modelu vstupů a výstupů C v půdě v různém managementu hospodaření

<p>opatření. Půdní prostředí představuje významný prostor k ukládání uhlíku (půdní sekvence), proto je snaha evropských autorit tento prostor využít a tím snížit koncentraci skleníkové plynu v ovzduší. Zvyšování obsahu POH v půdě tedy řeší otázky spojené s kvalitou půdy a snižování koncentrace oxidu uhličitého z atmosféry.</p>									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Zdroj: VÚMOP v.v.i. 2018

## 1.5. NEVYUŽITÝ POTENCIÁL A NEEFEKTIVNÍ VÝROBA ENERGIÍ Z OZE V ZEMĚDĚLSTVÍ A LESNICTVÍ

Problémy, jejich rozsah a závažnost souhrnně níže v textu:

- Stagnující nárůst podílu biomasy na výrobě energie z OZE
- Nedostatečná produkce cíleně pěstované energetické biomasy s nízkým rizikem půdní eroze (traviny, jeteloviny, luskoviny a případně další druhy plodin nebo jejich směsi využitelné v energetice, rychle rostoucí dřeviny – RRD)
- Vysoký podíl využívání cíleně pěstované energetické biomasy s rizikem půdní eroze vůči biomase odpadní či cílené biomase s nízkým erozním rizikem
- Využití potenciálu lesní dendromasy, BRKO
- Nízká účinnost stávajících provozoven/výroben energií z biomasy

Venkov zaujímá 73 % plochy ČR, více než 95 % z tohoto území činí zemědělská půda a lesní pozemky. Zemědělská půda produkuje ročně fytomasu na ploše 3,54 mil. ha, lesní půda poskytuje dendromasu na rozloze 2,66 mil. ha. Potenciál biomasy, především cíleně pěstované fytomasy pro energetické účely není stále využitý.

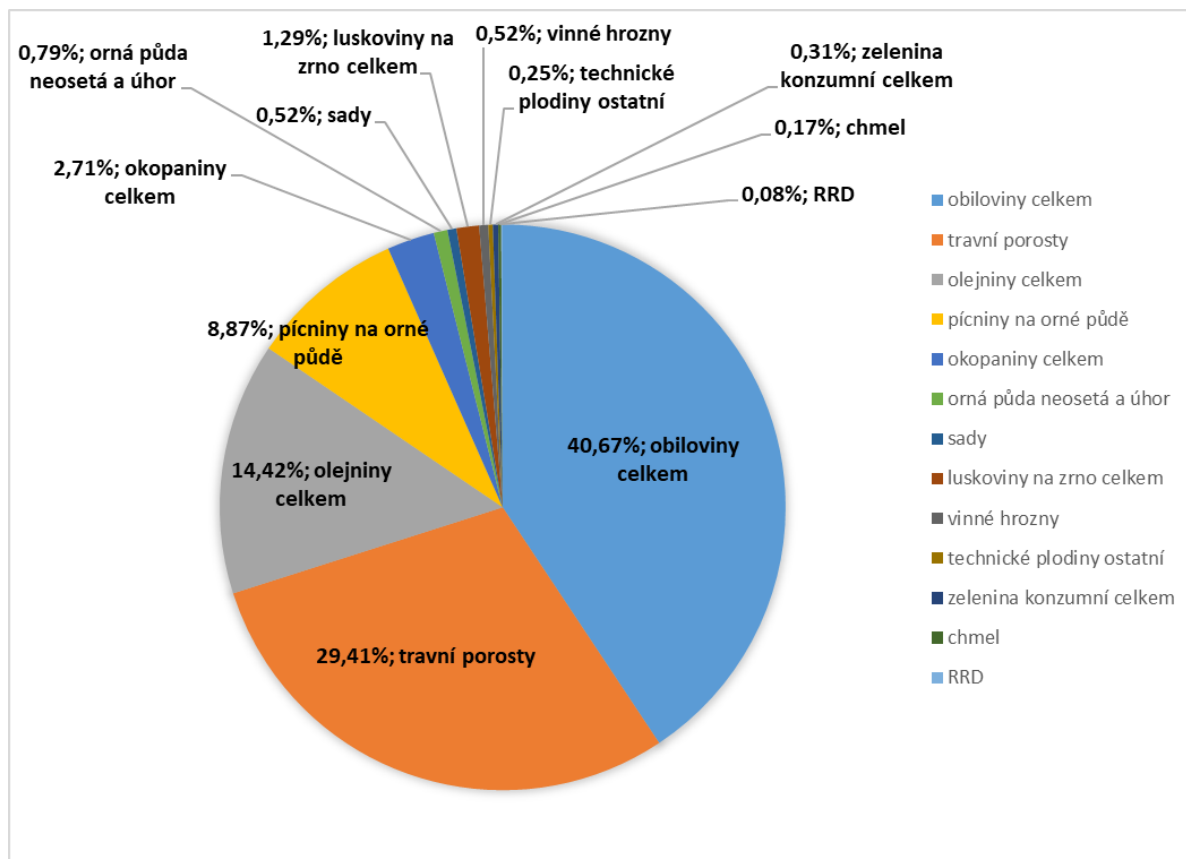
Následující tabulka ukazuje disponibilní plochu v závislosti na předpokládané míře soběstačnosti v produkci potravin a krmiv.

Tabulka 64 Míra soběstačnosti ve výrobě potravin a z toho vyplývající využitelná zemědělská plocha pro produkci biomasy ze zemědělských ploch pro energetické využití

Míra soběstačnosti	70 %	100 %	130 %
Využitelná půda (OP a TP) pro OZE (tis. ha)	2060	1120–1508	268
Množství biomasy v '000 t (při výnosu 6 t/ha sušiny)	12360	6720–9048	1608
Množství potenciální energie (PJ)	196	140–160	

Zdroj: Akční plán pro biomasu (APB) 2012-2020

Obrázek 7 Struktura využití zemědělské půdy v roce 2017



Zdroj: ČSÚ (zpracoval Nesňal, ÚZEI 2018)

Tabulka 65 Celkový roční dostupný potenciál veškeré biomasy v České republice pro energetické využití (střední hodnoty)

Biomasa	100% potrav. soběstačnost (PJ)
Zemědělská	90,7
Lesní	46
Zbytková	70,7
Celkem	207,4

Zdroj: APB 2012 – 2020

Tabulka 66 přehled trvání garantovaných provozních podpor dle druhu OZE na biomasu

Typ OZE	Garance výkupních cen [roky]
Biomasa	20
Bioplyn	20
Skládkový, kalový, důlní plyn	15

Zdroj: NAP OZE (MPO), aktualizace 2016

Nárůst výroby energie u některých druhů OZE v ČR v letech 2015-2016 ukazuje Tabulka 67. Celkový podíl obnovitelné energie na primárních energetických zdrojích (PEZ) činil dle MPO 10,6 % v roce 2016. Tento odhad se vztahuje k energii obsažené v použitém palivu (nezhledňuje účinnost zařízení).

Tabulka 67 Celková energie z OZE a její podíl na PEZ v letech 2015 - 2016

Zdroje obnovitelné energie	2015			2016			Meziroční index (OZE)
	Obnovitelná energie celkem (TJ)	Podíl na OZE (%)	Podíl na PEZ (%)	Obnovitelná energie celkem (TJ)	Podíl na OZE (%)	Podíl na PEZ (%)	
<b>Biomasa (mimo domácností)</b>	46 922,5	25,6	2,7	47 269,2	25,6	2,7	100,7
<b>Biomasa (domácností)</b>	73 398,5	40,2	4,2	74 394,5	40,3	4,3	101,4
<b>Vodní elektrárny</b>	6 461,3	3,5	0,4	7 201,8	3,9	0,4	111,5
<b>Bioplyn</b>	25 663,8	14,0	1,5	25 160,2	13,6	1,4	98,0
<b>Biologicky rozložitelná část TKO<sup>2)</sup></b>	3 341,6	1,8	0,2	3 581,2	1,9	0,2	107,2
<b>Kapalná biopaliva</b>	12 435,7	6,8	0,7	12 476,5	6,8	0,7	100,3
<b>Teplná čerpadla (teplo prostředí)</b>	3 809,8	2,1	0,2	4 441,8	2,4	0,3	116,6
<b>Solární termální systém</b>	741,8	0,4	0,0	787,3	0,4	0,1	106,1
<b>Větrné elektrárny</b>	2 061,4	1,1	0,1	1 789,1	1,0	0,1	86,8
<b>Fotovoltaické systémy</b>	8 149,8	4,5	0,5	7 673,2	4,2	0,4	94,2
<b>Celkem</b>	<b>182 986,1</b>	<b>100,0</b>	<b>10,5</b>	<b>184 774,8</b>	<b>100,0</b>	<b>10,6</b>	<b>101,0</b>

1) PEZ = primární energetické zdroje.

2) TKO = tuhý komunální odpad

Pramen: OZE v roce 2014; Výsledky statistického zjišťování; MPO

Zpracoval: Z. Nesňal (ÚZEI)

Podle statistik MPO podíl obnovitelných zdrojů energie v roce 2016 na hrubé výrobě elektřiny dosáhl 11,3 %. Podíl obnovitelné energie na konečné spotřebě energie podle metodiky EUROSTAT – SHARES v roce 2016 činil přibližně 15 %.

Celkově biomasa stále zaujímá největší podíl na energii z obnovitelných zdrojů, tento podíl se meziročně opět zvýšil – z 65,8 % v roce 2015 na 65,9 % v roce následujícím. Je to

způsobeno především růstem podílu biomasy v domácnostech na 40,3 % v roce 2016. Podíl biomasy mimo domácnosti stagnoval na 25,6 % celkové energie z obnovitelných zdrojů. U vodních elektráren došlo k mírnému nárůstu podílu jimi vyrobené energie, stejně jako u BRKO, zatímco u bioplynu podíl výroby mírně poklesl. Podíl vyrobené energie u kapalných biopaliv v roce 2016 stagnoval. Mírný nárůst rovněž zaznamenala výroba energie z tepelných čerpadel. Mírně poklesla výroba fotovoltaických systémů. Zbývající podíly ostatních druhů obnovitelné energie na celkové energii z obnovitelných zdrojů se udržují víceméně na stejné úrovni.

### Využití zemědělské produkce v energetice

Energetické využívání pevné biomasy pro výrobu elektrické a tepelné energie spočívá především ve spalování dřevní hmoty (včetně celulósových výluhů) a v malé míře i rostlinné hmoty, a to jak samostatně, tak spolu s neobnovitelnými palivy za účelem výroby elektřiny a tepla především ve větších energetických provozech.

Pro výrobu elektrické i tepelné energie je dále využíván bioplyn vyrobený v bioplynových stanicích.

Výroba elektřiny z kapalných biopaliv dosáhla v roce 2016 jen malého podílu 0,17 % na elektřině vyrobené z OZE, v případě výroby tepelné energie byl tento podíl 0,02 %.

Tabulka 68 Výroba energie spalováním biomasy mimo domácnosti v roce 2016

Typ biomasy	Výroba elektrické energie			Výroba tepelné energie		
	Výroba elektřiny (GWh)	Dodávka do sítě (GWh)	Spotřeba paliva (tis. t)	Hrubá výroba tepla (TJ)	Prodej tepla (TJ)	Spotřeba paliva (tis. t)
<b>Palivové dřevo</b>	0,2	0,1	0,2	638,3	0,0	59,6
rok 2015	0,3	0,1	0,3	477,7	0,0	43,4
<b>Odpad, štěpka</b>	1 053,5	803,2	1 029,5	12 946,2	4 019,6	1 537,5
rok 2015	1 064,8	815,3	990,7	12 313,6	3 895,8	1 492,2
<b>Celulósová výluha</b>	666,4	140,8	356,9	8 462,7	673,6	1 066,3
rok 2015	687,8	126,7	357,4	7 962,9	603,0	1 073,3
<b>Rostlinné materiály</b>	106,6	95,2	98,8	744,2	436,5	64,3
rok 2015	100,0	93,0	90,6	654,4	399,8	58,8
<b>Brikety a pelety</b>	237,6	190,8	157,8	898,9	646,3	64,7
rok 2015	236,5	190,4	163,8	801,1	573,6	58,3
<b>Ostatní biomasa</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rok 2015	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Kapalná biopaliva</b>	3,4	2,3	0,7	5,6	2,0	0,2
rok 2015	2,1	1,1	0,4	5,1	1,6	0,2
<b>Biomasa celkem</b>	<b>2 067,7</b>	<b>1 232,3</b>	<b>1 643,9</b>	<b>23 696,0</b>	<b>5 778,0</b>	<b>2 792,5</b>
rok 2015	2 091,5	1 226,6	1 603,2	22 214,8	5 473,9	2 726,2

Pramen: Statistika MPO

Zpracoval: Z. Nesňal (ÚZEI)

V roce 2016 bylo (Tabulka 68) vyrobeno celkem 2 067,7 GWh elektřiny spalováním biomasy (meziroční pokles o 1,1 %) a bylo na to spotřebováno celkem 1 643,9 tis. t biomasy, z toho neupravené (neaglomerované) rostlinné materiály představovaly 98,8 tis. t (tj. 6,0 %).

Výroba tepelné energie spalováním biomasy (mimo domácnosti) v roce 2016 dosáhla 23 696,0 TJ (meziroční nárůst o 7 %), z toho většina byla opět spotřebována ve vlastním závodě. Z celkového množství spalovaného paliva (2 793 tis. t) činil podíl neaglomerovaných rostlinných materiálů 64 tis. t (meziroční nárůst o 9,4 %). Zdaleka největší podíl spotřebovávaného paliva (tzn. biomasy) tvořil dřevní odpad, piliny, kůra, štěpka a zbytky po lesní těžbě (1 537,5 tis. t, podíl 55 % na celkové spotřebě paliva) a celulózové výluhy (1 066,3 tis. t, podíl 38 % na celkové spotřebě paliva).

Pro domácnosti odhaduje MPO v roce 2016 množství získaného tepla ze spotřebované biomasy na výrobu tepla 55 795,5 TJ (meziročně nárůst o 1,4 %). Pelety, brikety a rostlinné materiály představují zatím pouze menší část této spotřeby, nicméně i jejich spotřeba stále roste.

Energeticky využívaný bioplyn vzniká při anaerobní fermentaci jednak v komunálních a průmyslových čistírnách odpadních vod jako skládkový plyn, tak i při fermentaci zemědělských odpadů a produktů. Vyrobena energie je využívána jak pro výrobu tepelné energie (především pro vlastní potřebu provozů, např. čistíren odpadních vod), tak i pro výrobu elektrické energie, především v případě zemědělských bioplynových stanic, jejichž počet se v posledních letech výrazně nemění.

Podle statistik MPO bylo v roce 2016 k energetickým účelům využito celkem 1 295,5 mil. m<sup>3</sup> bioplynu, což je více než v roce předchozím (1 294,5 mil. m<sup>3</sup>, meziroční nárůst o 0,1 %), přičemž výroba nejvíce vzrostla v kategorii průmyslové ČOV (o 12,4 %). Produkce bioplynových stanic a komunálních ČOV mírně vzrůstá. Celkem bylo do statistiky výroby bioplynu pro energetické účely zahrnuto 581 bioplynových stanic. Hlavní podíl bioplynu (90 %) byl vyroben v bioplynových stanicích.

V celkem 439 bioplynových stanicích (meziroční pokles o 3 stanice, tj. 0,7 %, s minimálně 559 zařízeními na výrobu elektrické energie o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 368 MW) bylo v roce 2016 vyrobeno 2 589,0 GWh (z toho dodáno do sítě 2 170,5 GWh, tj. 92,7 %). Dále bylo v těchto stanicích vyrobeno celkem 4 884 700,7 GJ tepla, vlastní spotřeba včetně ztrát dosáhla 4 381 596,2 GJ (tj. 89,7 %).

Rozvoj výroby bioplynu k energetickým účelům v roce 2016 stagnoval. Celkově bylo dosaženo podílu bioplynu 14,0 % na energii OZE.

### **Využití zemědělské produkce v dopravě**

Užití biopaliv v České republice je v současné době určováno legislativní povinností jejich přimíchávání k minerálním pohonným hmotám. Tato povinnost byla poprvé zavedena v září 2007 pro přídavek FAME v motorové naftě (2 % objemová), od roku 2008 i pro přídavek bioetanolu do benzínu. Na konci roku 2015 byly schváleny novely zákona o ochraně ovzduší a zároveň novely zákona o spotřebních daních v oblasti nakládání a zdaňování čistých biopaliv (FAME B100, rostlinné oleje) a směsných paliv (SMN B30, E85, E95).

Změna podle zákona o ochraně ovzduší mění způsob plnění povinnosti uvádět na trh minimální množství biopaliv pro dopravní účely. Do výpočtu množství dodaných biopaliv už nelze zahrnovat čistá biopaliva (FAME B100, rostlinné oleje), ani biopaliva obsažená ve vysokoprocenních směsích (SMN B30, E85, E95). Zákon o ochraně ovzduší ukládá povinnost přimíchávat udržitelná certifikovaná biopaliva do motorových benzinů a motorové nafty a

současně snížit emise GHG nahrazením části energie obsažené v motorovém benzínu a motorové naftě energií obsaženou v biopalivech. V listopadu 2016 byl schválen pozměňovací návrh zákona o ochraně ovzduší, který upravuje povinnost snižování emisí GHG z pohonných hmot o 3,5 % místo 4 % do 31. 12. 2017. (Tabulka 69). Reálně se již v roce 2014 obchodovalo s biopalivy s úsporou skleníkových plynů 50 %. V roce 2015 se prodávala biopaliva s úsporou 60 %, což odpovídá emisnímu faktoru 33,52 g CO<sub>2</sub>eq /MJ. Snížení emisí GHG z dodaných pohonných hmot v roce 2017 zjištěných z výběrového šetření VÚZT&SVB Praha se u jednotlivých distributorů pohybovalo od 3,51 % do 3,9 %. Zákonem stanovená povinnost pro rok 2017 je 3,5 % (Tabulka 69).

Program podpory biopaliv pro dopravní účely pro období let 2015–2020, který navazuje na předchozí program platný do 30. 6. 2015, byl po úpravách sazeb na biopaliva a směsná paliva EK přijat. Od 1. 1.

Tabulka 69 Vývoj minimálních podílů biopaliv v ČR v objemových procentech (V/V) a v procentech energetického obsahu (e.o.) včetně kritérií udržitelnosti a snižování emisí GHG

	2011 - 2013		2014 - 2016		2017 - 2019		do 31.12.2020	
	% V/V	% e.o.	% V/V	% e.o.	% V/V	% e.o.	% V/V	% e.o.
<b>Podíl FAME v motorové naftě</b>	6,0	5,5	6,0	5,5	6,0	5,5	6 (6,7)	5,5 (6,17)
<b>Podíl etanolu v motorových benzinech</b>	4,1	2,7	4,1	2,7	4,1	2,7	4,1 (9,7)	2,7 (6,6)
<b>Podíl biosložky v pohonných hmotách celkem</b>	-	4,2	-	4,2	-	4,2		4,2 (6,36)
<b>Kritéria udržitelnosti biopaliv - úspora emisí GHG (%)</b>	min. 35 (48)				min. 50 <sup>1)</sup> (74)		min. 60	
<b>Snížení emisí GHG<sup>2)</sup> (%)</b>	1,5		2		3,5		6	

<sup>1)</sup> V případě biopaliv vyrobených ve stacionárním zdroji uvedeném do provozu 1.1.2017 nebo později

<sup>2)</sup> Vztaheno na součet všech pohonných hmot (motorová nafta a motorové benziny).

Pramen: VÚZT - SVB Praha

Zpracoval: Z. Nesňal (ÚZEI)

2016 se na čistá biopaliva a směsná paliva začaly uplatňovat sazby daně o něco vyšší, než byly původně navrhované. Od 1. 7. 2017 se na zmíněné pohonné hmoty opět začaly uplatňovat původně navrhované sazby daně. V kombinaci s nízkými cenami motorové nafty a tímto zdaněním byla i v průběhu roku 2017 čistá biopaliva i směsná paliva téměř neprodejná a uplatnilo se přimíchávání certifikovaných biopaliv do motorové nafty a benzínu.

Uvedená legislativa zahrnuje povinnost zajištění minimálního obsahu biopaliv a povinnost snižování emisí CO<sub>2</sub>eq z pohonných hmot v jejich úplném životním cyklu tak, aby se dosáhlo ve srovnání se základní hodnotou produkce emisí CO<sub>2</sub>eq pro referenční palivo snížení o 2 % do 31. 12. 2016, o 3,5 % do 31. 12. 2019 a o 6 % do 31. 12. 2020. Nařízení vlády č. 351/2012 Sb. z 3. 10. 2012 o kritériích udržitelnosti biopaliv stanovuje také výši úspor emisí



CO<sub>2</sub>eq při jejich používání oproti emisím CO<sub>2</sub>eq referenčního fosilního paliva, které musí činit nejméně:

- 35 % do 31. 12. 2016
- 50 % od 1. 1. 2017
- 60 % od 1. 1. 2018 v případě biopaliv vyrobených ve stacionárním zdroji, uvedeném do provozu 1. 1. 2017 nebo později.

Podíl energetického obsahu biopaliv a obnovitelné elektřiny v dopravě na celkové spotřebě má dosáhnout v letech 2014–2016 5,7 %, 2017–2019 8,00 % a do roku 2020 10,0 %.

V Tabulka 70 jsou uvedeny kapacity, termín zahájení provozu a základní použitá surovina pro výrobu bioetanolu. Stejně jako v roce 2016 výrobu v roce 2017 zajišťovaly jen závody Tereos TTD, a.s., Dobrovice a Ethanol Energy, a.s., Vrdy.

Tabulka 70 Výrobní kapacity bioetanolu v ČR v roce 2017

Společnost	Zahájení výroby	Roční produkční kapacita		Základní použitá surovina
		hl	t	
<b>Tereos TTD, a. s. Dobrovice</b>	říjen 2006	1 000 000	79 000	cukrová řepa
<b>PLP, a. s. (lihovar Trmice)</b>	listopad 2007	1 000 000	79 000	obiloviny, kukuřice
<b>Ethanol Energy, a. s. (lihovar Vrdy)</b>	říjen 2007	700 000	55 200	obiloviny, kukuřice
<b>Korfil, a. s. (lihovar Hustopeče)</b>	srpen 2008	1 000 000	79 000	obiloviny
<b>CELKEM</b>		3 700 000	292 200	

Pramen: VÚZT - SVB, Svaz lihovarů ČR

Zpracoval: Z. Nesňal (ÚZEI)

Výrobu, dovoz, vývoz a hrubou spotřebu bioetanolu, dovoz bio-ETBE a hrubou spotřebu E85 ve vozidlech k takovému palivu určeným („flexi fuel vehicles“) v ČR v roce 2017 a pro porovnání v letech 2014 až 2016 uvádí Tabulka 71.

Tabulka 71 Bilance výroby, zahraničního obchodu a spotřeby bioetanolu (t)

	2014	2015	2016	2017	meziroční index
<b>Výroba</b>	104 112	104 715	115 575	102 346	88,6
<b>Dovoz</b>	37 352	37 342	30 205	44 936	148,8
<b>Vývoz</b>	22 812	31 066	52 489	30 160	57,5
<b>Hrubá spotřeba</b>	119 042	119 548	85 819	116 526	135,8
<b>dovoz bio-ETBE</b>	8 629	5 279	10 223	10 450	102,2
<b>Spotřeba E85</b>	22 585	11 707	3 644	3 705	101,7

Pramen: VÚZT - SVB, Praha, P. Jevíč

Zpracoval: Z. Nesňal (ÚZEI)

Tuzemská výroba bioetanolu ve výši cca 102 tis. tun byla o 11,4 % nižší než v roce předešlém. Dovoz bioetanolu stoupl o 48,8 % oproti úrovni dovozu v roce 2016. Výrazně poklesl vývoz bioetanolu z ČR na cca 30 tis. tun, což je o 42,5 % méně než v roce 2016. Hrubá spotřeba bioetanolu cca 117 tis. tun stoupla o 35,8 % oproti úrovni hrubé spotřeby v roce 2016

a hrubá spotřeba paliva Ethanol E85 stoupla z 3,6 tis. tun na cca 3,7 tis. tun. Jmenovitá kapacita společnosti Tereos TTD, a.s. byla využita na 63,3 % a společnosti Ethanol Energy, a.s. na 94,8 %.

Pro výrobu bioetanolu se v roce 2017 spotřebovalo 585,0 tis. t technické cukrovky a 168,0 tis. t zrna kukuřice. Při výnosu cukrovky 66,56 t/ha, 5,67 t/ha pšenice a 6,84 t/ha zrna kukuřice dosáhla odpovídající sklizňová plocha u cukrovky 8,8 tis. ha a u kukuřice 24,6 tis. ha. Podíl plochy cukrovky technické zpracované na bioetanol z celkové sklizňové plochy této plodiny dosáhl 13,3 %, v případě kukuřice na zrno se jednalo o podíl 28,6 %. Na výrobu 1 litru bioetanolu se tak spotřebovalo cca 9,1 kg cukrovky, resp. 2,5 kg zrna kukuřice.

Průměrná velkoobchodní cena benzínu BA 95N v roce 2017 činila 23,21 Kč/l (průměrná spotřební daň 12,84 Kč/l), paliva E85 20,20 Kč/l (průměrná spotřební daň 10,23 Kč/l do poloviny roku 2017 a ve druhé polovině tohoto roku 10,97 Kč/l).

Celková tuzemská produkční kapacita závodů na výrobu bionafty FAME se v roce 2017 ustálila na 340 tis. t. stejně jako v roce předešlém. Výrobu certifikovaného FAME/MEŘO v roce 2017 z nakupovaných surovin pro tuzemskou spotřebu a vývoz zajišťovaly pouze společnosti Preol, a.s., Lovosice a Primagra, a.s., Milín. Společnost Temperator, s.r.o., Liberec zpracovávala odpadní živočišné tuky na FAME pouze pro jejich vývoz. Některé z ostatních provozů buď výrobu přerušily, nebo se zaměřily na dílčí činnosti jako je lisování řepky olejký, prodej řepkového oleje, obchod s řepkovým olejem a FAME, zpracování mastných kyselin na surové FAME a jejich prodej k zušlechťení na FAME. Průměrné využití výrobních kapacit v roce 2017 dosáhlo 46 %.

Bilanci výroby FAME v ČR, vývoz, dovoz a hrubou spotřebu uvádí  
Tabulka 72.

Tabulka 72 Bilance výroby FAME a SMN30

Položka	2013	2014	2015	2016	2017	meziroční index
<b>Výroba FAME celkem (t)</b>	181 694	219 316	167 646	148 832	157 429	105,8
<b>Výroba SMN30 celkem (tis. l)</b>	124 125	157 404	135 106	86	85	98,8
<b>Dovoz FAME (t)</b>	85 511	118 278	175 839	151 338	137 315	90,7
<b>Vývoz FAME (t)</b>	43 216	35 221	67 623	40 822	18 196	44,6
<b>Hrubá spotřeba (t)</b>	228 084	300 413	277 268	258 876	276 186	106,7
<b>Výrobní kapacity (t)</b>	410 000	410 000	410 000	340 000	340 000	100,0

Pramen: VÚZT - SVB Praha, MPO

Zpracoval: Z. Nesňal (ÚZEI)

Výroba cca 157 tis. tun FAME v roce 2017 převýšila výrobu o 5,8 % v roce 2016 a hrubá spotřeba FAME převýšila spotřebu o 6,7 % téhož roku. Dovoz FAME, který na rozdíl od roku 2016 nepřekročil tuzemskou výrobu, se snížil na 90,7 % úrovně roku 2016. Vývoz FAME 18,2 tis. tun činil pouze 44,6 % vyvezeného FAME v roce 2016.

Pro výrobu FAME se v ČR v roce 2017 spotřebovalo 376,2 tis. t řepkového zrna, což při průměrném výnosu 2,91 t/ha představuje plochu 129,3 tis. ha, resp. 33 % celkové sklizňové plochy řepky olejký v roce 2017.

Průměrná velkoobchodní cena nafty v roce 2017 byla 22,58 Kč/l (z toho činila spotřební daň 10,95 Kč/l), směsné nafty 23,02 Kč/l (spotřební daň 8,515 Kč/l), čisté bionafty B100 24,78 Kč/l (spotřební daň 2,19 Kč/l).

### Vývoj hrubé konečné spotřeby OZE v ČR

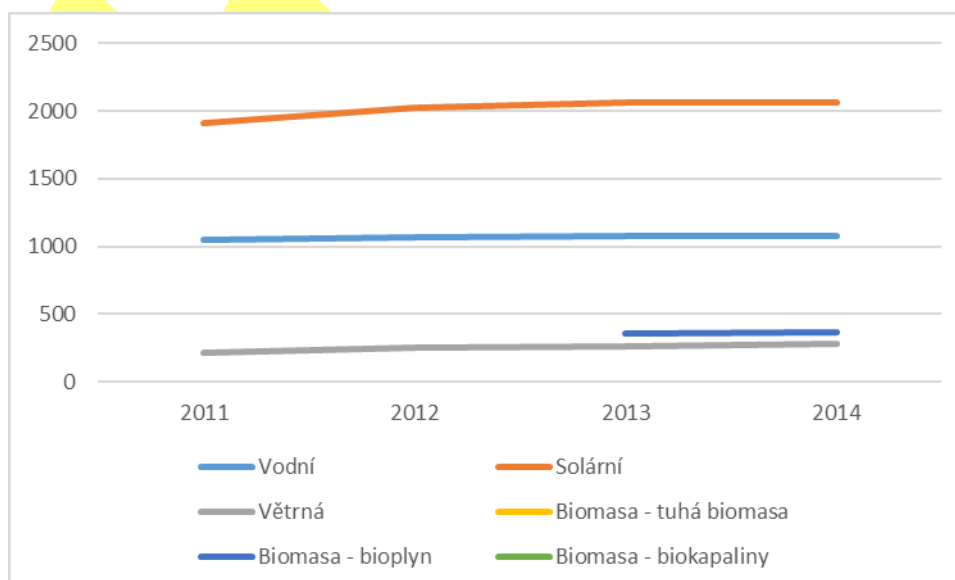
Zprávy o pokroku při podporování a využívání energie z obnovitelných zdrojů v České republice za roky 2011–2014 (novější Zpráva za roky 2015 – 2016 není zatím zveřejněna) uvádějí (Tabulka 73), že podíl OZE na odvětví vytápění a chlazení v roce 2014 dosáhl 16,75 % (meziroční index 8,8 %), v případě spotřeby elektřiny OZE činily 13,92 % (index 9,2 %) a v dopravě 6,13 % (index 9,7 %). Celkový podíl OZE na hrubé konečné spotřebě dosáhl 13,36 % v roce 2014.

Tabulka 73 Odvětvové (elektřina, vytápění a chlazení a doprava) a celkové podíly energie z obnovitelných zdrojů

	2011	2012	2013	2014
OZE-V & CH (%)	12,65	13,64	15,40	16,75
OZE-E (%)	10,60	11,64	12,75	13,92
OZE-D (%)	5,90	5,59	5,59	6,13
Celkový podíl OZE (%)	10,47	11,22	12,43	13,36

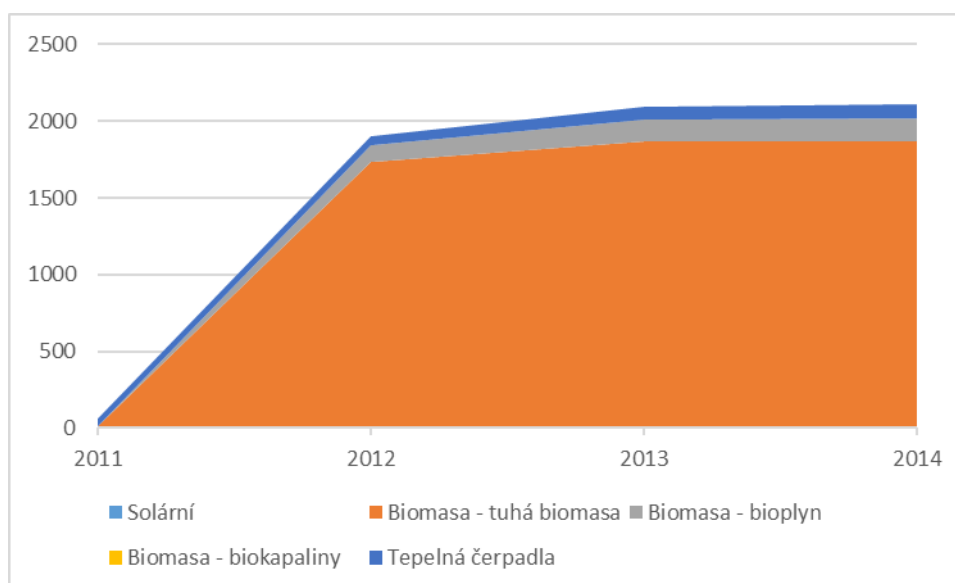
Zdroj: Zpráva o pokroku při podporování a využívání energie z obnovitelných zdrojů v České republice

Obrázek 8 Vývoj instalovaného výkonu různých technologií z OZE při výrobě elektřiny [MWh]



Zdroj: Zpráva o pokroku při podporování a využívání energie z obnovitelných zdrojů v České republice (upraveno)

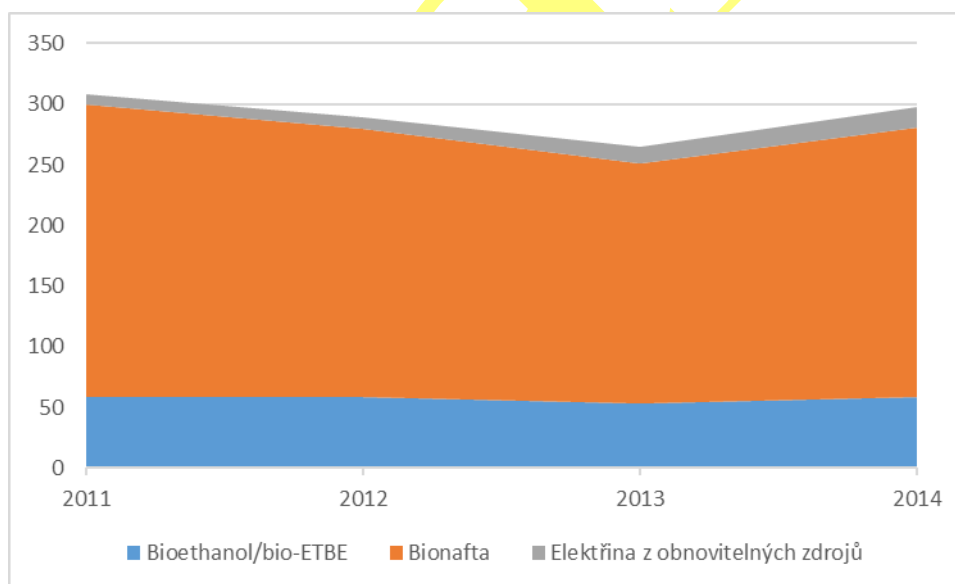
Obrázek 9 Vývoj celkového skutečného příspěvku různých technologií z OZE při výrobě tepla a chladu (kToe)



Zdroj: Zpráva o pokroku při podporování a využívání energie z obnovitelných zdrojů v České republice (upraveno)

pozn.: k roku 2011 nejsou údaje pro Biomasa - tuhá biomasa, Biomasa – bioplyn, Biomasa – biokapaliny

Obrázek 10 Vývoj celkového skutečného příspěvku různých technologií z OZE v dopravě (kToe)



Zdroj: Zpráva o pokroku při podporování a využívání energie z obnovitelných zdrojů v České republice (upraveno)

Z Tabulka 73 je zřejmé, že odvětvový nárůst podílů OZE byl srovnatelný a pohyboval se meziročně cca mezi 9–10 %. Při rozlišení technologií vztahených na jednotlivá odvětví je z Obrázek 8 - Obrázek 10 rovnoměrně u všech druhů včetně biomasy viditelná mírná stagnace, v případě odvětví dopravy byl v roce 2013 u bionafty dokonce zaznamenán propad.