

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra plánování krajiny a sídel



**PORUŠENÍ PODMÍNEK DZES7d V ČESKÉ
REPUBLICCE A JEJICH VYHODNOCENÍ**

**INFRACTION OF GAEC 7d CONDITIONS IN THE
CZECH REPUBLIC AND THEIR EVALUATION**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Vopravil, Ph.D.

Diplomant: Bc. Ema Münzbergerová

2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Ema Dvořáková

Regionální environmentální správa

Název práce

Porušení podmínek DZES7d v České republice a jejich vyhodnocení.

Název anglicky

Infraction of GAEC 7d conditions in the Czech republic and their evaluation.

Cíle práce

Cílem práce je vyhodnotit legislativní opatření omezující max. rozlohu osevů jedné plodiny na 30 ha. Především způsoby a důvody porušování tohoto opatření ze strany zemědělských subjektů.

Metodika

Metodicky bude zpracována podrobná literární rešerše k problematice eroze půdy a jak jí předcházet. Dále bude posouzeno opatření DZES7d, jak z hlediska účinnosti, tak i návaznosti na erozi půdy a biodiverzitu krajiny. Následně bude vyhodnocen anonymizovaný systém konkrétních porušení tohoto opatření a navržena možná doporučení pro jeho úpravu.

Doporučený rozsah práce

dle Nařízení děkana č. 02/2020 – Metodické pokyny pro zpracování diplomové práce na FŽP

Klíčová slova

vodní eroze, ochrana půdy, velikost půdního bloku, GIS

Doporučené zdroje informací

- BOARDMAN, J. – DEARING, J. A. – FOSTER, I. – BRITISH GEOMORPHOLOGICAL RESEARCH GROUP, – INSTITUTE OF BRITISH GEOGRAPHERS. CONFERENCE (1989 : COVENTRY POLYTECHNIC). *Soil erosion on agricultural land*. Chichester, West Sussex, England ; New York: Wiley, 1990. ISBN 0471926027.
- GODONE, D. – STANCHI, S. *Research on soil erosion*. Rijeka: InTech, 2012. ISBN 978-953-51-0839-9.
- HEROUT, M. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ. *Zakládání porostů kukuřice seté půdoochrannou technologií na pozemcích s mírně erozně ohroženou půdou = Establishment of corn crop stands by soil protection technology on land fealds withs slightly soil erosion condition : disertační práce*. Disertační práce. Praha: 2018.
- SKLENIČKA, P. *Základy krajinného plánování*. Praha: Naděžda Skleničková, 2003. ISBN 80-903206-1-9.
- TOY, T. J. – FOSTER, G. R. – RENARD, K. G. *Soil erosion : processes, prediction, measurement, and control*. New York: John Wiley & Sons, 2002. ISBN 0471383694.
- VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl II./ Jan Vopravil a kol.* Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2011. ISBN 978-80-87361-08-5.
- VOPRAVIL, J. *Půda a její hodnocení v ČR. Díl. I.* Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2010. ISBN 978-80-87361-05-4.
- VOPRAVIL, J. – VOPRAVIL, J. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Příspěvek ke stanovení erodovatelnosti půdy v podmínkách České republiky [rukopis]*. Disertační práce. Praha: 2006.
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FŽP

Konzultant

Ing. Tomáš Khel

Elektronicky schváleno dne 21. 2. 2022

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2022

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 21. 01. 2023

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci na téma „*Porušení podmínek DZES7d v České republice a jejich vyhodnocení*“ zpracovala samostatně dle pokynů vedoucího práce doc. Ing. Jana Vopravila, Ph.D. s použitím uvedené odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou uvedeny v přehledu literatury a použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Beru na vědomí zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou, a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne

.....

Bc. Ema Münzbergerová

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Janu Vopravilovi, Ph.D. za odborné a cenné rady, pozitivní přístup, ochotu, trpělivost, připomínky a podporu.

Dále bych chtěla poděkovat za spolupráci Výzkumnému ústavu meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Státnímu pozemkovému úřadu, Státnímu zemědělskému intervenčnímu fondu a Ministerstvu zemědělství za poskytnutí podkladů k diplomové práci.

Velké poděkování patří také celé mé rodině, která mě po celou dobu přípravy práce bezmezně podporovala.

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá problematikou porušení podmínek Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy pěstování monokultur na půdních blocích větších než 30 ha. S účinností od 1. 1. 2020 je tato podmínka definována a blíže popsána ve standardu DZES 7d. Cílem rešeršní části diplomové práce bylo seznámení se s půdou a blíže definovat erozi, zejména pak tu vodní. Rešeršní část se dále zabývá tématem Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy, ve kterém je podrobně popsán každý ze standardů a zejména pak DZES 7d, kde jsou definovány možnosti, jak zadané požadavky, které omezují maximální rozlohu osevů jedné plodiny na 30 ha splnit. Rešeršní část plynule přechází v část praktickou, která se věnuje vybranému území v obci Javornice, na kterém byla hlášena erozní událost a prostřednictvím software ArcGIS Pro byly dle rovnice USLE vytvořeny jednotlivé mapy. V dalším kroku byly na vybraném území aplikovány požadavky DZES 7d s následným vyhodnocením.

Vyhodnocením bylo zjištěno, že na konkrétním území v obci Javornice by bylo nejvhodnější z hlediska nejmenší dlouhodobé ztráty půdy (dle USLE) zavést opatření střídání dvou plodin, které splňuje podmínky DZES 7d.

Dále bylo zjištěno z výsledků kontrol, že nejčastěji porušovanými plodinami na dílu půdního bloku v roce 2022 byly pšenice, kukuřice a řepka. Celková výměra pěstované pšenice na porušených dílech půdních bloků pak odpovídá přibližně součtu výměr všech ostatních plodin.

Předložená diplomová práce může sloužit k edukativním účelům v oblasti DZES a zejména pak DZES 7d.

KLÍČOVÁ SLOVA

půda, eroze, vodní eroze, DZES, GIS

ABSTRACT

This thesis deals with the issue of violating the Good Agriculture and Environmental Conditions of the soil by growing monocultures on land blocks larger than 30 ha. With an effect from 1/1/2020, this condition is defined and described in more detail in the GAEC 7d standard. The main goal of the research part of the diploma thesis is to explore soil erosion, define its types, and to focus primarily on water erosion. The research part further deals with the topic of Good Agricultural and Environmental Conditions of the soil, in which each of the standards is described in detail. In particular, GAEC 7d, where the possibilities are defined to meet the specified requirements, which limit the maximum area of sowing of one crop to 30 ha.

The research part is dedicated to the selected area in the village of Javornice, where an erosion event was reported. A set of maps was created using ArcGIS software and the USLE equation. In the next step, the GAEC 7d criteria were applied to the selected area for subsequent evaluation.

The evaluation found that in a specific area in the municipality of Javornice, it would be the most appropriate in terms of the least long-term soil loss (according to USLE) to introduce a method of alternating two crops, which meets the conditions of GAEC 7d.

Furthermore, it was established from the results of the inspections that the most frequently violated crops on part of the land block in 2022 were wheat, corn, and rape. The total area of cultivated wheat on the disturbed parts of the soil blocks corresponds approximately to the sum of the areas of all other crops.

The presented thesis can be used for educational purposes in the field of GAEC and especially GAEC 7d.

KEY WORDS

soil, erosion, water erosion, GAEC, GIS

OBSAH

1.	ÚVOD	1
2.	CÍL PRÁCE.....	3
3.	PŮDA.....	4
3.1	Charakteristika půdy	4
3.2	Složky půdy	5
3.3	Funkce půdy.....	6
3.4	Kvalita půdy.....	8
3.5	Ochrana půdy.....	9
4.	EROZE PŮDY.....	10
4.1	Vodní eroze.....	13
4.1.1	Příčiny vodní eroze.....	14
4.1.2	Návrhy opatření proti vodní erozi.....	15
4.2	Výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy.....	17
4.2.1	Rovnice USLE	17
4.2.2	Rovnice RUSLE.....	19
4.2.3	Rovnice MUSLE	20
4.3	Větrná eroze.....	20
5.	PROTIEROZNÍ VYHLÁŠKA.....	24
6.	MONITORING EROZE ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY	25
7.	PROTIEROZNÍ KALKULAČKA	26
8.	FRAGMENTACE ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY	27
10.	PODMÍNKY STANDARDŮ DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU PŮDY (DZES).....	28
10.1	Legislativními dokumenty k problematice DZES jsou následující:	29
10.2	DZES 1	30
10.3	DZES 2	31
10.4	DZES 3	31
10.5	DZES 4	32
10.6	DZES 5	33
10.7	DZES 6	34
10.8	DZES 7	36
10.9	DZES 8	36
10.10	DZES 9	36
11.	DZES 7d	37
11.1	Ochranný pás.....	39
11.2	Více různých plodin na DPB.....	40

11.3	Zmenšení – rozdělení DPB – varianta více různých plodin na DPB (přístup k hůře dostupným pozemkům)	41
11.4	Upřesnění ke krajinným prvkům	41
12.	KONTROLA PODMÍNĚNOSTI V ČR.....	44
12.1	Legislativní úprava sankčního systému	45
13.	PRAKTICKÁ ČÁST	46
13.1	Zkoumané území	46
13.2	Model eroze (původní stav, 2018)	53
13.2.1	Vstupní data.....	53
13.2.2	Popis LPIS dat	53
13.2.3	BPEJ.....	54
13.2.4	Digitální model reliéfu 5. generace	55
13.2.5	Výběr zájmového území.....	56
13.2.6	R faktor	57
13.2.7	C faktor	57
13.2.8	K faktor	57
13.2.9	LS faktor	57
13.2.9	Průměrná ztráta půdy G	59
13.3	Navržená opatření.....	59
13.3.1	Zavedení travních porostů.....	59
13.3.2	Střídání plodin.....	60
13.4	Vyhodnocení změn zavedeného opatření	60
14.	VYHODNOCENÍ KONTROL	62
15.	DISKUSE	65
16.	ZÁVĚR.....	67
17.	LITERÁRNÍ ZDROJE	68
18.	INTERNETOVÉ ZDROJE	71
19.	OBRÁZKY	73
20.	SEZNAM TABULEK.....	75
21.	SEZNAM GRAFŮ.....	75
22.	SEZNAM PŘÍLOH.....	75

SEZNAM ZKRATEK

BPEJ	Bonitovaná půdně ekologická jednotka
ČR	Česká republika
ČÚZK	Český ústav zeměměřický a katastrální
ČZÚ	Česká zemědělská univerzita
DMR	Digitální model reliéfu
DPB	Díl půdního bloku
DZES	Dobry zemědělský a environmentální stav půdy
EFA	Ekologicky významné plochy
GAEC	Good Agricultural and Environmental Conditions
GIS	Geografický informační systém
MEO	Mírně erozně ohrožený
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NV	Nařízení vlády
PB	Půdní blok
SEO	Silně erozně ohrožený
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond
USLE	Univerzální rovnice ztráty půdy
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VÚMOP, v.v.i.	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy
ZPF	Zemědělský půdní fond

1. ÚVOD

Dobrý zemědělský a environmentální stav půdy, tj. standardy DZES jsou souborem plánů, jež se týkají zemědělského hospodaření ve vztahu k ochraně klimatu, životního prostředí, přírodních zdrojů, krajiny a biodiverzity. Tyto standardy DZES se také zaměřují a přispívají k ochraně a kvalitě půdy a k biologické rozmanitosti ve vztahu k zemědělskému hospodaření.

Podmínka omezení souvislé plochy jedné plodiny na max. 30 ha je uveden v Nařízení vlády č. 48/2017 Sb., o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor, a pro rok 2021 v Nařízení vlády 31/2020 Sb., o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor, ve znění pozdějších předpisů, v roce 2020 nabývá účinnosti standard DZES 7d, tedy omezení monokultur, na DPB se nesmí vyskytovat souvislá plocha jedné konkrétní plodiny na ploše více než 30 ha. Souvislou plochou je myšlen jeden díl půdního bloku, nezapočítává se plodina, která se nachází na jiném DPB.

Nejčastějším porušením této podmínky je nedodržení šíře pásu – překročení velikosti souvislé plochy jedné plodiny. Za tato porušení jsou zemědělcům udělovány sankce malého, středního a velkého rozsahu.

Se standardem DZES 7d samozřejmě úzce souvisí erozní ohroženost půdy. Rozložení na DPB má možný pozitivní vliv na snížení rizika vzniku eroze. Eroze půdy, zejména pak vodní, je závažným problémem. Faktory, jež napomáhají erozi půdy vlivem vody jsou dešťové srážky, povrchový odtok, intenzivní zemědělské obhospodařování, a právě také výběr a výsadba nevhodných plodin. Již zmíněné problémy jsou však řešitelné pomocí protierozních opatření.

Rešeršní část bude zaměřena na erozi půdy, zejména pak vodní, co to vlastně eroze je, jaké existují druhy eroze a jak ji předcházet. Další část bude seznamovat se standardy DZES se speciálním zaměřením na DZES 7d, z hlediska účinnosti tak i návaznosti na erozi půdy a biodiverzitu krajiny. Závěrečnou částí bude vyhodnocení porušení DZES 7d a navržena doporučení pro jeho úpravu.

Od 1. 6. 2021 došlo ke změně, kdy požadavek DZES 7d na základě NV č. 48/2017 Sb., ve znění pozdějších předpisů, nahrazuje požadavek DZES 5g. Nahrzení požadavku se nedotklo obsahové části a je dále možné hodnotit požadavek ve všech stupních rozsahu a závažnosti a jako „Neodstranitelné porušení“. Požadavek DZES 5g se vztahuje na plochy DPB s kulturou standardní orná půda, a to bez ohledu na erozní ohroženost. (SZIF, ©2022)

2. CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce je vyhodnocení legislativního opatření, které omezuje pěstování jedné plodiny na maximální ploše 30 ha. Toto opatření je definováno v Nařízení vlády 31/2020 Sb., o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor, ve znění pozdějších předpisů, s účinností od 1. 1. 2020, ve standardu DZES7d.

Dále pak způsoby, jakými je toto opatření porušováno a proč ho zemědělské subjekty porušují. Tato část bude znázorněna graficky a provedeno slovní vyhodnocení.

Praktická část práce si klade za cíl pomocí rovnice USLE v podobě map a následně graficky vyhodnotit, zda jsou požadavky DZES 7d přínosné, zda došlo ke snížení ztráty půdy na vybraném území.

3. PŮDA

3.1 Charakteristika půdy

Za nejhodnotnější přírodní bohatství se pokládá právě půda. Závisí na ní veškeré půdní organismy, suchozemská biologická společenstva a má také velký vliv na zemědělskou výrobu a lesní hospodářství (Zdrálek, 1999).

Půda je vzácná především tím, že ji člověk nedokáže vyrobit. Vzniká půdotvornými přírodními procesy, které trvají několik desítek let (Tomášek, 1995).

Půdu lze definovat jako samostatný přírodní útvar, který vzniká z povrchových zvětralin zemské kůry a z organických zbytků za působení půdotvorných faktorů. O půdě lze říct, že se jedná o stále se vyvíjející živý a dynamický systém. Je považována za národní bohatství států po celém světě. Půdu je třeba chránit, pečovat o ni a při manipulaci s ní myslet nejen na současnosti, ale také na budoucnost (MŽP, @2023).

Dle Šimka (2003) je půda dynamický útvar, jednotlivé půdotvorné faktory se projevují a působí v čase, který sahá od sekund, zde se jedná například o biologické procesy, přes roky, například vliv vegetace, až k tisíciletím, během nichž zvětrává matečná hornina. Vývoj půdy též podléhá vlivu člověka. Vliv člověka započal, tehdy, kdy lidé začali vědomě využívat půdu k pěstování rostlin, získávání potravy, dřeva a rostlinných vláken.

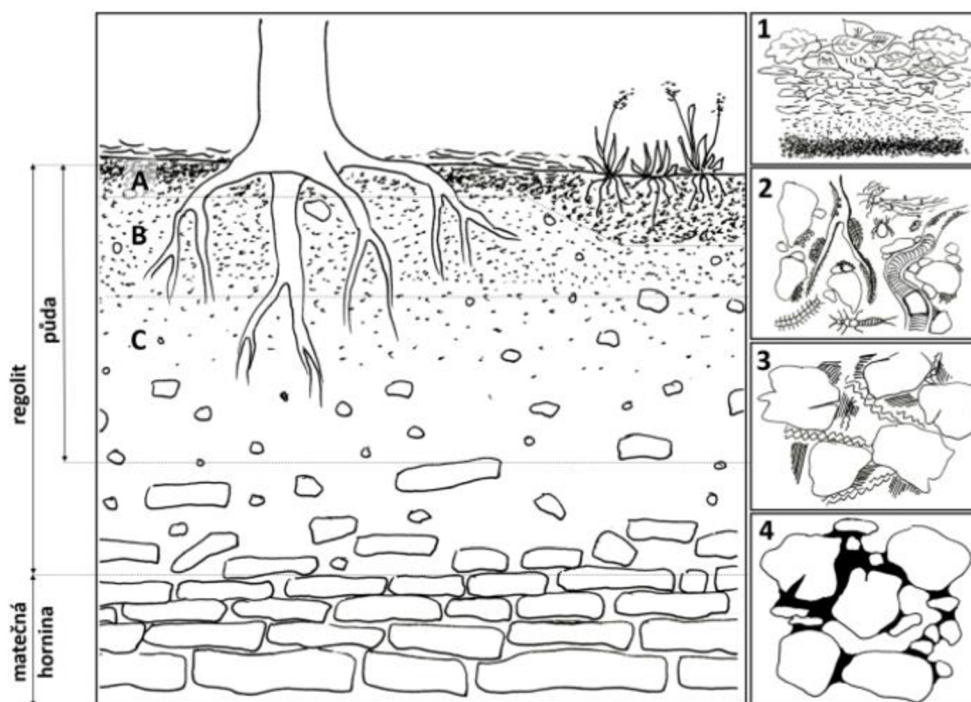
Poškození půdy velmi působí na společnost, a především na její zdraví. Pokud dojde k jejímu nenávratnému poškození, utrpí tím celý svět (Oliver, 1997).

Mrtvou půdu definuje Vopravil (2020) jako půdu bez biologického oživení. V půdě žije mnoho organismů, které lze spatřit okem a také mikroskopické organismy. Tyto všechny organismy mají v půdě důležitou funkci, rozkládají organické zbytky, ovlivňují půdní strukturu a půdní vlastnosti. Pokud je půda nemocná, tedy degraduje ve formě eroze, utužení, aplikací chemických látek atd., půda trpí, půdní život je omezen a půda se nedokáže regenerovat. Dochází k narušení velmi složitého cyklu, následně dochází k tomu, že půda ztrácí odolnost proti suchu.

3.2 Složky půdy

Složky půdy jsou rozděleny dle Šimka a kol. (2015) na složky živé a neživé. Neživá část zahrnuje pevné částice včetně půdních pórů, minerální částice, vodu, vzduch a organickou hmotu. Neživá část půdy je složena z kapalné, pevné a plynné složky. (Yong a kol., 2012) Živou část půdy zastupují půdní organismy. Bez organismů by půda nebyla takovou půdou, jakou ji známe, ale jednalo by se o neživou hmotu (Šimek a kol., 2015).

Minerální podíl je utvořen různými druhy anorganických sloučenin a částicemi různé velikosti, jedná se o úlomky hornin, balvany i koloidní částice. Konkrétní zastoupení jednotlivých velikostních skupin minerálních částic definuje zrnitostní složení neboli texturu půdy. Půdní částice jsou pokaždé uspořádány určitým způsobem, jejich výskyt v půdě je izolovaný nebo často tvoří společně s jinými částicemi agregáty, jež mohou mít například tvar desek, granulí, bloků, hranolů či sloupců. Takto vznikne struktura půdy (Šimek, 2003).



Obrázek 1: Schématický půdní profil a základní složky půdy. Svrchní, biologicky pozměněná a oživená vrstva zvětralé horniny (regolitu) je půda. 1 – Odumřelá organická hmota v různých stádiích rozkladu; 2 – živá složky půdy zahrnuje kořeny vyšších rostlin a edafon různých velikostních i taxonomických kategorií; 3 – Pevná složka půdy zahrnuje primární i sekundární minerály spolu s organickou hmotou v různých formách; 4 – složky půdy dle skupenství: pevná, kapalná a plynná složka. (Pavlů, 2018)

Matečná hornina tvoří půdotvorný substrát a část minerální složky půdy. Postupným zvětráváním je zajišťován přísun minerálních látek do půdy. Geologie určuje několik základních skupin hornin.

- *Magmatické (vyvřelé) horniny*
 - horniny, které vznikly zchladnutím magmatu za různorodých prostorových podmínek
 - dělí se na hlubinné, žilné a výlevné

- *Sedimentární (usazené) horniny*
 - horniny vytvořené transportem a sedimentací různorodého materiálu vzniklého rozpadem (zvětráním) jiných pevných hornin, nebo sedimentací biologického materiálu (schránky živočichů atd.)
 - dělí se na tři základní skupiny: klastické rozdělené dále podle převažující velikosti částic, biochemické rozdělené dále podle chemického složení a přechodné

- *Metamorfované (přeměněné) horniny*
 - horniny původně sedimentární či magmatické přeměněné výraznou změnou tlakových, ale i teplotních podmínek
 - dle plošného rozsahu se dělí na kontaktně metamorfované horniny a regionálně metamorfované horniny

(Pavlů, 2018)

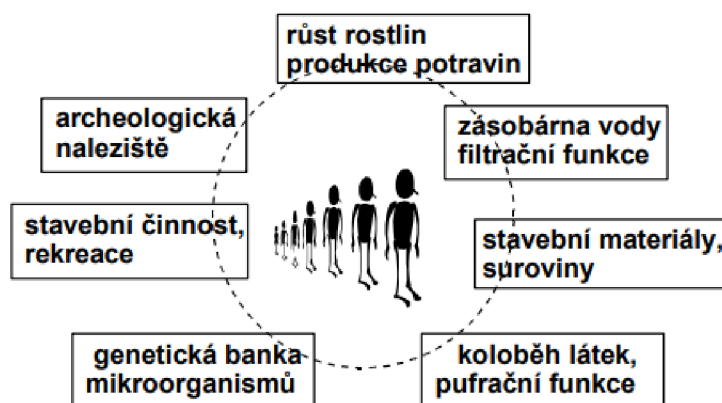
3.3 Funkce půdy

Funkce půdy jsou následující:

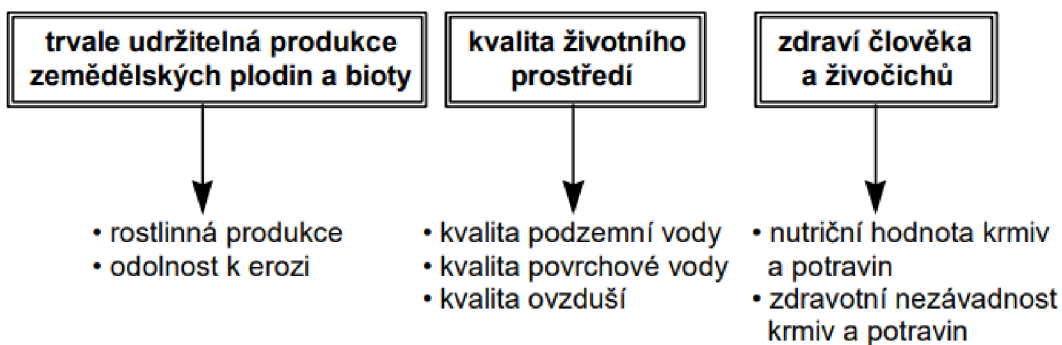
- základní článek potravního řetězce a současně substrát pro růst rostlin
- životně důležitá zásobárna vody pro suchozemské rostliny a mikroorganismy
- filtrační čistící prostředí, kterým voda prochází
- mikroorganismy, které žijí v půdě, jsou velice důležitou zásobárnou genetické informace, díky nim se dějí důležité procesy v ekosystémech
- cyklus vody, dusíku, uhlíku, síry a fosforu se uskutečňuje v půdě skrze interakce mikrobiální složky s fyzikálními a chemickými vlastnostmi,

půdní organická hmota je hlavní suchozemskou zásobárnou dusíku, uhlíku, síry a fosforu a bilance a přístupnost těchto prvků je trvale ovlivňována mikrobiální mineralizací a imobilizací

- poskytuje mnoho základních složek stavebních materiálů a surovin
- dává prostor pro stavbu budov, k rekreační činnosti a další aktivity člověka
- probíhá zde paleontologický a archeologický výzkum
- hraje významnou roli ve stabilitě ekosystémů
- má pufrací environmentální funkci (MŽP, @2023)



Obrázek 2: Schématické znázornění funkcí půdy (MŽP, ©2023)



Obrázek 3: Rámcové oblasti pro hodnocení funkcí půdy (MŽP, ©2023)

Půda má mnoho klíčových funkcí, slouží například jako substrát pro rostliny, jako zásobárna vody pro rostliny a mikroorganismy. Půda je důležitou zásobárnou různých chemických látek, jako příklad můžeme uvést dusík, uhlík, fosfor a síru.

Půda má důležitou roli také v oblasti stability ekosystémů, působí jako environmentální pufrální medium, které zadržuje, ale také degraduje, v určitých případech uvolňuje rizikové látky. Půda dává také možnost pro stavby, pro rekreační činnosti a jiné aktivity (MŽP, ©2023).

3.4 Kvalita půdy

V dnešní době je nutné kvalitu půdy hodnotit v širších environmentálních souvislostech. Pro komplexní hodnocení se užívají termíny kvalita nebo zdraví půdy. Lze užívat oba tyto termíny (Šarapatka, Dlapa, Bedrna, 2002).

Doran a Parkin (1994) uvádí, že kvalita půdy se vyjadřuje jako schopnost půdy fungovat jako součást ekosystému a při daném využití krajiny udržovat kvalitu prostředí a biologickou produktivitu. Dále pak také podporu zdraví živočichů a rostlin.

Dle Pankhursta a kol. (1997) se kvalita půdy zaměřuje především na schopnost půdy splnit konkrétní potřeby člověka. Naopak zdraví půdy je zaměřeno více na pokračující schopnost půdy ulehčovat růst rostlin a udržování svých funkcí.

Pro posouzení kvality půdy se využívají indikátory půdní kvality. Indikátory mohou být kvantitativní (například rychlost infiltrace cm/min.) nebo kvalitativní, v tomto případě se jedná například o kvalitu humusu. Jako indikátory se využívají takové půdní vlastnosti, které ovlivňují nebo korelují s výsledky prostředí a lze je přesně změřit v rámci konkrétních technických a ekonomických omezení. Užívají se také ty půdní vlastnosti, které jsou citlivé na změnu technologií (Šarapatka, Dlapa, Bedrna, 2002).

Dle Dorana a Parkina (1996) by dobré indikátory měly:

- dobře korelovat s procesy v ekosystémech
- být citlivé k obhospodařování půdy a ke klimatu
- zahrnovat biologické, chemické a fyzikální procesy a vlastnosti
- být srozumitelné a přístupné většímu množství uživatel, například farmářům a lesníkům

Indikátory se dělí na tři kategorie půdních vlastností – chemické, biologické a fyzikální.

Chemické indikátory

Informují o vztahu mezi půdním roztokem (živiny a voda v půdě) a výměnnými místy (půdní organická hmota a sorpční komplex). Je měřena elektrická vodivost, půdní organická hmota, nitráty v půdě a půdní reakce.

Biologické indikátory

Specifikují organismy, jež zodpovídají za rozklad organické hmoty a koloběh živin. Údaje o počtu organismů v rámci jednoho druhu či mezi druhy poukazují na funkční schopnost půdy. Mezi indikátory patří například půdní enzymy, edafon, potenciálně mineralizovaný uhlík nebo celkový organický uhlík.

Fyzikální indikátory

Udávají informace o vztahu mezi půdou a vodou. Jedná se například o retenční kapacitu. Další z indikátorů se vztahují k dostupnosti živin nebo k vlivu na erodovatelnost. Indikátory zahrnují především měření a popis objemové hmotnosti, obsahu dostupné vody, infiltraci, zastoupení a struktury makro a mikro pórů a další.

3.5 Ochrana půdy

O půdě lze říct, že je jednou ze základních složek životního prostředí a je důležité o ni pečovat a chránit ji. Světové měřítko ukazuje, že zhruba jedna třetina půd je degradovaných, tedy poškozených lidskou činností. Rozlišujeme dva základní způsoby degradace půd – zhoršení jejich fyzikálních vlastností a zhoršení fyzických vlastností. Zhoršení fyzikálních vlastností se projevuje erozí půdy, zábořem, půdy, jejím zhutněním, zamokřením, desertifikací nebo zhoršením povrchu půdy. Do skupin chemických vlastností patří kontaminace půdy, eutrofizace, acidifikace nebo salinizace (Vopravil, 2009).

4. EROZE PŮDY

Erozi půdy lze definovat jako důsledek nerozváženého využívání přírodních zdrojů, v tomto případě půdy, člověkem. Jedná se o formu degradace půdy (Sklenička, 2003).

Erozi jsou ochuzovány půdy, zejména pak ty zemědělské, o svou nejúrodnější část, obsah živin a humusu v půdě značně klesá. Plodiny, které se na daném území vyskytují, trpí nedostatkem živin, následně se to promítne na úrodě, kdy lze zaznamenat čísla menší (Dvořáková, 2021).

K erozi samotné dochází z důvodu nedodržování zákonů. Za erozí však ne vždy stojí člověk, děje se vlivem přírodních podmínek. Jde o erozi přirozenou (geologickou). Faktem je, že vinou člověka se jev zvaný eroze stále rozšiřuje a sílí. Proces, kdy dochází k vyšší ztrátě půdy, než jaké množství je schopno se na konkrétním území a v daném čase vyskytnout přirozenými půdotvornými procesy lze nazvat erozí zrychlenou. (Sklenička, 2003) Stav, kdy je považována ztráta půdy za vyváženou ve vztahu k její přirozené tvorbě, je definován jako eroze vyrovnaná nebo také kompenzační (Zachar, 1970).

Existuje více druhů erozí, nejvíce se v přírodě vyskytuje vodní a větrná eroze. Při těchto formách eroze dochází k narušení a následnému odnosu a shromažďování svrchní vrstvy půdy činností vody či větru (Cáblík, Jůva, 1963).

Pojem „eroze“ je odvozen z latinského slova „erodere“, to znamená rozhlodávat. Jedná se tedy o narušování zemské kůry, jež se skládá z hornin, respektive o narušování pedosféry. Pedosférou se myslí půda, která se vyskytuje na povrchu litosféry. Erozi můžeme definovat jako komplexní proces, který zahrnuje rozrušování půdního povrchu, transport a sedimentaci půdních částic, které jsou uvolňovány působením vody, větru, ledu, sněhu a dalších erozních činitelů (Janeček a kol., 2008).

Četnosti výskytu vévodí vodní a větrná eroze. Při těchto formách eroze dochází k narušení a následnému odnosu a shromažďování svrchní vrstvy půdy činností vody či větru (Cáblík, Jůva, 1963).

Proces eroze působí negativně na půdní prostředí. Dle Vopravila (2010):

- zmenšuje mocnost půdního profilu
- zvyšuje šterkovitost
- negativně působí na fyzikálně – chemické vlastnosti půdního prostředí

- poškozují plodiny a kultury
- způsobuje pokles živin a humusu
- dochází ke ztrátě osiv, hnojiv a sadby.

Erozi lze klasifikovat do pěti základních skupin:

- dle **intenzity** na *normální* nebo *zrychlenou*
- dle **příčiny** na *vodní, větrnou, ledovcovou, sněhovou*
- dle **formy** na *plošnou, výmolnou a proudovou (stržová)*
- dle **mechanismu** na *rýžkovou a mezirýžkovou*
- dle **časového hlediska** na *historickou a soudobou*

Dle intenzity

Bennet (1939) dělí erozi normální neboli geologickou, tu nazývá přirozenou a erozi zrychlenou.

- *Normální* – půdní částice, které se vytrácí, jsou postupně doplňovány novými částicemi z půdního podkladu. V normální fázi se uskutečňují erozní procesy v malé intenzitě.
- *Zrychlená* – smyv půdních částic je enormní. Nelze substituovat půdotvorné procesy z půdního podkladu. Zrychlená eroze je „dílem“ člověka.

Dle příčiny

- *Vodní (akvatická)* – závisí na kinetické energii dešťových kapek, které dopadají na půdní povrch. Povrch půdy je kapkami narušen.
- *Větrná (eolická)* – půdní hmota je narušena kinetickou energií větru
- *Sněhová eroze (nivální)* – tvoří se sesuvem sněhu v podobě lavin. Erozní činnost se tvoří při značné rychlosti a tlaku.
- *Ledovcová* – tento druh eroze se projevuje pohybem ledovců. Ledovce unášejí množství horninových zvětralin do nižších poloh. (Janeček a kol., 2008)

Dle Holého (1994) se podle činitele dělí eroze na tyto druhy:

- Vodní (akvatická)
- Sněhová (nivální)
- Větrná (eolická)
- Ledovcová (glaciální)
- Antropogenní

- Zemní

Dle formy

- *Plošná* – půda je poškozena rozrušováním a smyvem na celém území
 - ➔ selektivní – odnos jemných půdních částic, mění se textura půdy a obsah živin v ní
 - ➔ vrstevná – zvyšuje se kinetická energie tekoucí vody a střídají se různé stupně odolnosti půdy, projevuje se na celém území svahu – ztráta celé orniční plochy
- *Výmolná* – stékající voda se usazuje v určitém bodě, tvorba mírných zářezů, které se postupně prohlubují
 - ➔ brázdová – plynule se přechází hromaděním stékající vody z plošné eroze, nejprve rýžky, pak rýhy a nakonec brázdy
 - ➔ rýhová – pokračování v hromaděním stékající vody, rýhy se dále prohlubují a pojí
 - ➔ výmolná – tvorba výmolů ve tvaru V nebo U, jedná se o vyšší stupeň rýhové eroze
- *Proudová (stržová)* – vyšší stupeň výmolové eroze, velmi nebezpečná, vysoká míra zničení daného území

Dle mechanismu

- *Rýžková* – tam, kde se soustřeďuje odtok, probíhá rýžková eroze, tj. v rýžkách
- *Mezirýžková* – dešťové kapky dopadají na půdu, uvolňují se půdní částice a následně jsou rozstříkovány do vzduchu, poté opět dopadají na půdu, mezirýžková eroze je ovlivněna plodinami, které se na daném území vyskytují

Dle časového hlediska

- *Historická* – modelování zemského povrchu
- *Soudobá* – aktuální situace

(Janeček a kol, 2008)

4.1 Vodní eroze

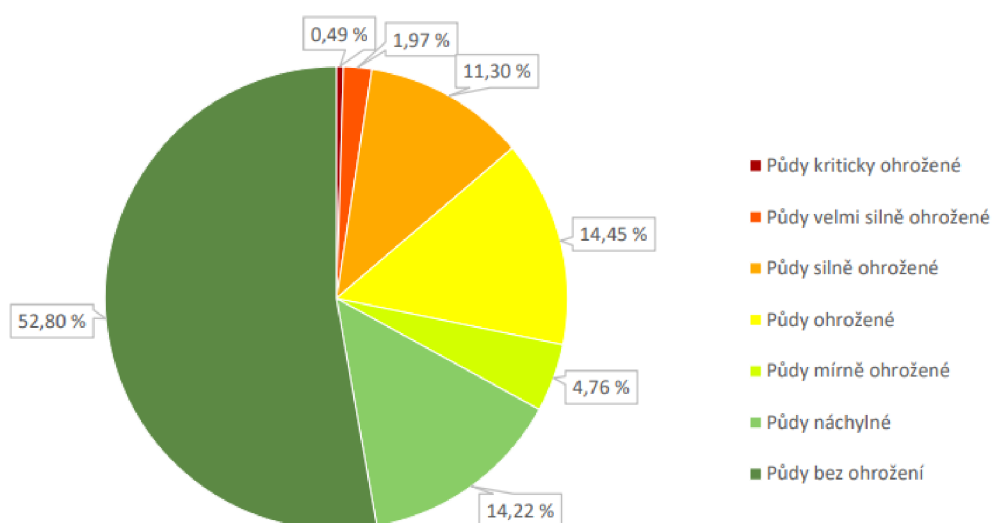
Vodní eroze je zapříčiněna narušením půdního povrchu kapkami a následným odnosem půdních částic (Rejšek a Vácha, 2018).

Tento typ eroze je zapříčiněn dalšími jevy jako jsou přivalové srážky a následný povrchový odtok a tání sněhu (Holý, 1978).

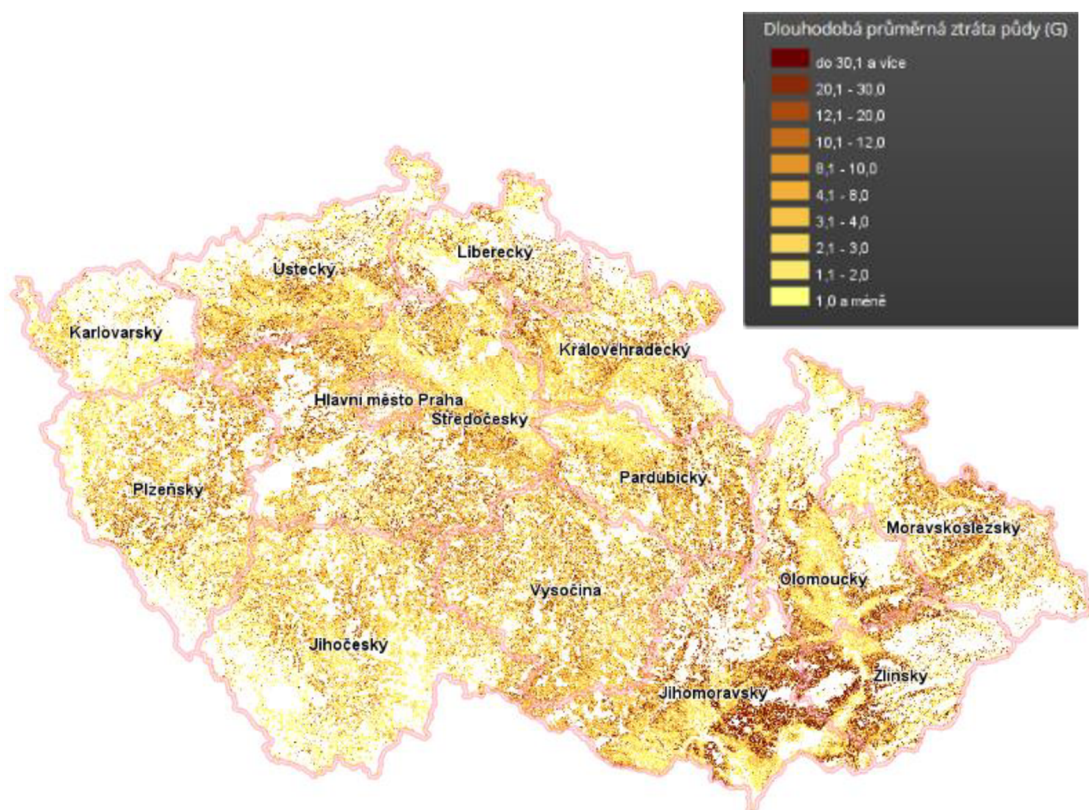
Vodní erozi lze též charakterizovat jako komplexní proces, při kterém dochází k rozrušování půdního povrchu, transport a sedimentaci uvolněných půdních částic činností vody (Zachar, 1970).

V České republice je vodní erozí ohroženo až 50 % zemědělských půd. Z hlediska agronomického lze hovořit o biologickém narušení půdy. Nenávratně tak ubývá zeminy a humusu, dochází k vysušení půdy a k celkové degradaci produktivity pozemků, určených k zemědělské činnosti (Hálek, 2004).

Na vznik vodní eroze má největší vliv sklonitost pozemku v kombinaci s délkou pozemku po spádnici, dále vegetační pokryv, vlastnosti půdy a její náchylnost k erozi, uplatněná protierozní opatření a v neposlední řadě častý výskyt přivalových srážek, které střídá období sucha. Tyto faktory ovlivňují míru eroze vždy ve vzájemné kombinaci. K eroznímu smyvu tak dochází i na půdních blocích, které sice nejsou výrazně sklonité, ale v kombinaci s nepřerušovanou délkou svahu jsou nevhodné pro pěstování erozně nebezpečných plodin (Novotný a kol., 2014).



Obrázek 4: Grafické znázornění ohrožení půdy v ČR vodní erozí v roce 2021 (VÚMOP, ©2022)



Obrázek 5: Dlouhodobá průměrná ztráta půdy v České republice (t.ha⁻¹.rok⁻¹) (Mapy VÚMOP ©2023)

4.1.1 Příčiny vodní eroze

Na průběh a vznik a také na intenzitu vodní eroze má vliv více faktorů. Dle Bartošové a Vlasáka (2007) se rozlišují do pěti odvětví:

- Klimatické a hydrologické podmínky
- Geologické a půdní podmínky
- Morfologické podmínky
- Vegetační podmínky
- Způsob využívání a obhospodařování zemědělských pozemků

Klimatické a hydrologické:

- povrchový odtok
- nadmořská výška
- teplota, výpar a oslunění
- intenzita a množství srážek
- síla, směr a výskyt větrů
- zeměpisná poloha

Geologické a půdní

- typ půdy
- obsah humusu
- textura půdy
- vlhkost a zvrstvení půdy
- povaha horninového substrátu

Morfologické

- tvar a délka svahu
- dispozice území
- expozice

Vegetační

- časové rozmezí vegetačního pokryvu
- hustota vegetačního pokryvu

Obhospodařování půdy a její způsob využívání

- směr obdělávání
- postup kultivace
- střídání plodin
- velikost pozemků a jejich tvar

(Janeček a kol., 2002)

4.1.2 Návrhy opatření proti vodní erozi

Organizační opatření

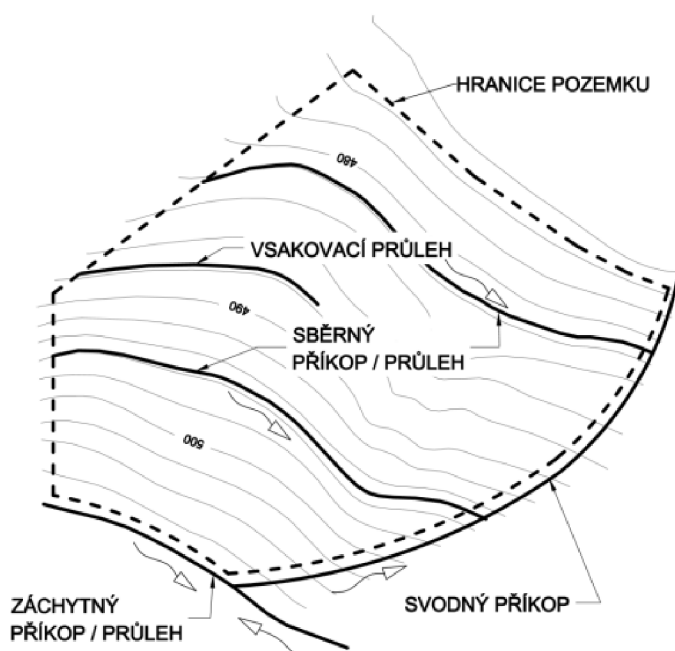
- návrh velikosti a tvar pozemků
- ochranné zatravnění nebo zalesnění
- směr výsadby ve speciálních kulturách
- protierozní osevní postup
- uplatnění plodin s vysokým protierozním účinkem
- delimitace kultur (změny druhů pozemku)

Agrotechnická opatření

- hrázkování, důlkování povrchu půdy
- výsev do ochranné plodiny nebo do strniště
- protierozní agrotechnologie
- zatravnění nebo krátkodobé porosty v meziřadí
- mulčování

Technická opatření

- protierozní hrázky
- protierozní meze
- protierozní průlehy
- protierozní zasakovací pásy
- protierozní příkopy (záchytné, vsakovací, odváděcí)
- protierozní nádrže a poldry
- protierozní terasy
- úpravy strží a výmolů
- hrazení bystřin včetně úpravy povodí bystřin



Obrázek 6: Typy příkopů podle jejich prostorového uspořádání (Kadlec a kol., 2014)

Chemická ochrana (využívá se zejména u inženýrských staveb a strmých svahů)

- tmelící látky na bázi škrobů
- emulgované živice

4.2 Výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy

K výpočtu průměrné dlouhodobé ztráty půdy se nejčastěji využívá rovnice dlouhodobé průměrné ztráty půdy, rovnice USLE.

4.2.1 Rovnice USLE

Ke zjištění stavu ohroženosti zem. Půd vodní erozí (a případně i následně k posouzení účinnosti navržených protierozních opatření) byla použita tzv. „Univerzální rovnice pro výpočet dlouhodobé ztráty půdy erozí“ neboli *USLE* (Wischmeier a Smith, 1978).

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

kde:

- G – průměrná dlouhodobá ztráta půdy (t.ha⁻¹.rok⁻¹)
- R – faktor erozní účinnosti deště – vyjádřený v závislosti na četnosti výskytu, úhrnu, intenzitě a kinetické energii deště
- K – faktor erodovatelnosti půdy – vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty a propustnosti
- L – faktor délky svahu – vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikosti ztráty půdy erozí
- S – faktor sklonu svahu – vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí
- C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu – vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice
- P – faktor účinnosti protierozních opatření

(Janeček a kol., 2008)

R faktor

Faktor erozní účinnosti srážek závisí na četnosti výskytů srážek, kinetické energii, intenzitě a úhrnu. Roční hodnota faktoru R se určí z dlouhodobých záznamů o srážkách. Hodnota vychází ze součtu erozní účinnosti jednotlivých přivalových dešťů, které se vyskytly v daném roce. V České republice se používá průměrná hodnota R faktoru 40 MJ/ha cm/h (Janeček a kol., 2012).

K faktor

Faktor erodovatelnosti půdy je v Univerzální rovnici ztráty půdy definován jako ztráta půdy ze standardního pozemku vyjádřená v t/ha na jednotku faktoru erozní účinnosti deště R (MJ/ha cm/h). Dle Janečka a kol. (2012) lze K faktor stanovit třemi způsoby:

- Podle vztahu odvozeného pro faktor K
- Podle nomogramu sestrojeného na základě uvedeného vztahu
- Přibližně podle hlavních půdních jednotek bonitační soustavy půd nebo podle půdních typů, subtypů a variet Taxonomického klasifikačního systému půd v ČR

LS faktor

Vliv sklonu a délky svahu na velikost půdního smyvu vyjádřili Wischmeier a Smith (1965) topografickým LS faktorem, který představuje poměr ztráty půdy na jednotku plochy svahu ke ztrátě půdy na jednotkovém pozemku o délce 22,13 m se sklonem 9 % (Janeček a kol., 2002).

Faktor délky svahu velmi významně ovlivňuje intenzitu eroze. Čím větší délka svahu je, tím se vydatnost eroze zvyšuje. Délka svahu se definuje jako horizontální vzdálenost od bodu vzniku povrchového odtoku až k bodu ukládání erodovaného materiálu v patě svahu nebo k bodu, kde se soustřeďuje plošný povrchový odtok a dále pak do odtokové dráhy (Janeček a kol., 2008).

C faktor

Faktor ochranného vlivu vegetace se projevuje přímou ochranou půdy před destruktivním působením dopadajících dešťových kapek a zpomalováním rychlosti povrchového odtoku, nepřímo pak působí vegetace na půdní vlastnosti jako je pórovitost a propustnost. Vhodnou protierozní ochranu jsou porosty trav a jetelovin. (Janeček a kol., 2012)

P faktor

Faktor účinnosti protierozních opatření se rovná 1, pokud na pozemku nejsou žádná protierozní opatření využita.

Kategorie	Hodnoty dlouhodobé průměrné ztráty půdy (G) [$t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$]	Kategorie ohroženosti vodní erozí
1	méně než 1,0	velmi slabě ohrožená
2	1,1 - 2,0	slabě ohrožená
3	2,1 - 4,0	středně ohrožená
4	4,1 - 8,0	silně ohrožená
5	8,1 - 10,0	velmi silně ohrožená
6	více než 10,1	extrémně ohrožená

Obrázek 7: Hodnoty potenciální ohroženosti zemědělské půdy (Statistiky VÚMOP, ©2023)

4.2.2 Rovnice RUSLE

V 90. letech došlo k přezkoumání rovnice USLE, některé zásadní úpravy podnítily vznik RUSLE.

Anglický název: Revised Universal Soil Loss Equation

Český název: Revidovaná universální rovnice ztráty půdy

Jak se liší rovnice RUSLE od rovnice MUSLE?

- přesnější určení časového průběhu hodnot R faktoru v 15denním intervalu
- zpřesnění časového průběhu K faktoru v důsledku zhutňování a rozpadu půdních agregátů
- nové vztahy pro LS faktor
- zpřesnění C faktoru (růst plodin v určitém intervalu)

Rovnice RUSLE vyžaduje větší množství vstupních dat. Ve spolupráci Českého vysokého učení technického – ČVUT a BAW (Rakousko) byl vytvořen automatizovaný program pro výpočet ztráty půdy rovnicí RUSLE – podpora databází vstupních hodnot.

4.2.3 Rovnice MUSLE

Tato rovnice je vytvořena na principu USLE je do ní zahrnuto množství splavenin – zahrnutí transportního činitele v erozním procesu. Je stanoveno množství splavenin z přívalového deště v povodí o velikosti 15 km².

Anglický název: Modified Universal Soil Loss Equation

Český název: Modifikovaná universální rovnice ztráty půdy

Dle Williamse a Berndta (1972) se transport splavenin vypočítá podle vzorce:

$$G = 11,8 (Q \cdot g_p)(Q \cdot g_p)^{0,56} \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

kde:

- G = množství splavenin z přívalového deště (t)
- Q = objem přímého odtoku z přívalového deště (m³)
- q_p = velikost kulminačního průtoku (m³/s)
- K, L, S, C, P = faktory Universální rovnice ztráty půdy (USLE)

(ČVUT: Predikce erozních procesů, ©2023)

4.3 Větrná eroze

Větrná eroze se definuje jako přírodní proces, při kterém dochází k turbulenci větru. K odnosu půdních částic dochází vlivem tlaku větru, kterým je půda vytlačována, vznikne tak větrná eroze (J.H. Stallings, Mechanics of Wind Erosion, 1961). Větrná eroze má nejlepší podmínky na suchých oblastech, které nejsou pokryty vegetací a tam, kde jsou narušeny fyzikální vlastnosti půdy (Zachar, 1982).

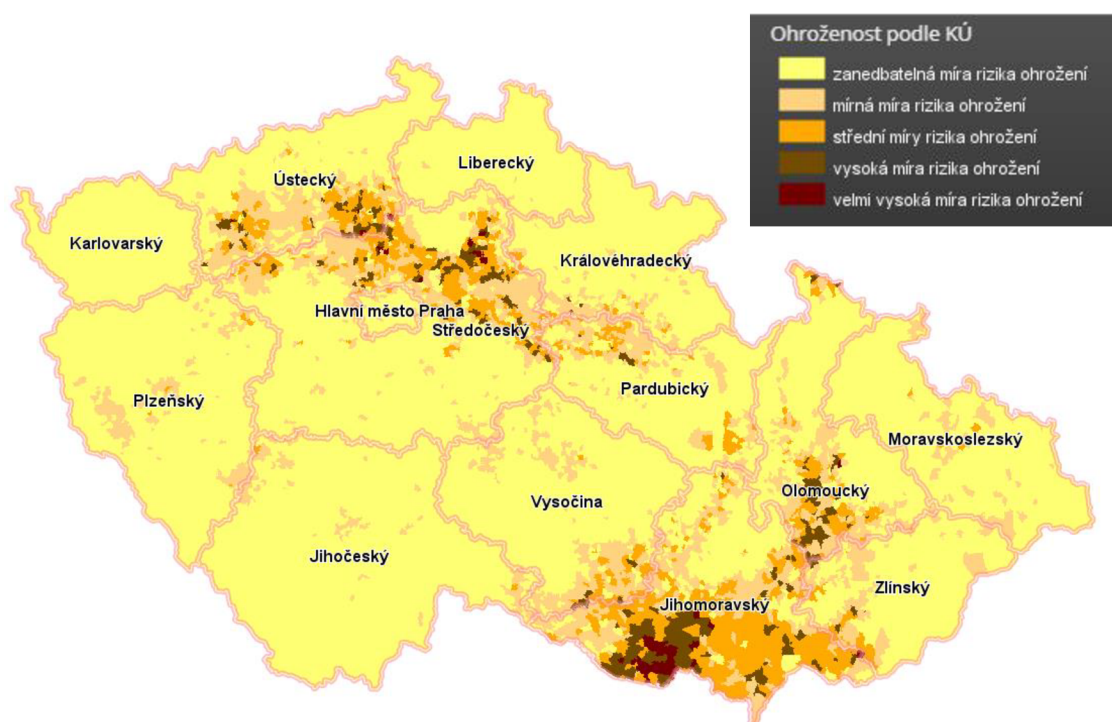
V České republice jsou větrnou erozí postiženy především nejméně příhodnější oblasti. Ohroženo je v ČR 22,8 % zemědělských půdy a na Moravě alarmujících 40,7 % zemědělských půd (Pasák, 1984).

Nejvhodnější ochranou před větrnou erozí jsou rostliny, které svými nadzemními částmi představují bariéru před větrem a dochází tak ke snížení rizika eroze půdy. Části rostlin, jež se nachází pod zemí mírní sílu větru a působí jako

pevné vázání půdy. Problém vzniká tehdy, kdy rostliny odejdou a půda zůstane nechráněna (Středanský, 1993).

Jedním z hlavních faktorů ovlivňující průběh větrné eroze je stav a povaha půdy a odpor půdních částic. Odpor je dán kromě tvaru a velikost částic zejména strukturou a vlhkostí půdy, rostlinným pokryvem a drsností půdního povrchu. Rostlinný kryt hraje důležitou roli při ochraně půdního povrchu před dynamickými účinky větru (Mze, ©2023).

Větrná eroze se vyskytuje po celý rok, největší škody pak působí na jaře, tomu předcházela zima chudá na sníh, působením silného větru dochází ke strhávání vyschlé ornice na holých zemědělských pozemcích. V období podzimu je zemědělská půda opět náchylná na větrnou erozi, není totiž chráněna vegetací (Liu a kol., 2017).



Obrázek 8: Ohroženost půd větrnou erozí podle katastrálních území (Mapy VÚMOP, ©2023)

Příčiny větrné eroze

Faktory ovlivňující větrnou erozi:

Klimatické

- intenzita, četnost a směr větrů
- vlhkost území
- erozně – klimatický index C:

$$\rightarrow C = \frac{v^3}{W^2}$$

→ kde:

- v – rychlost větru
- W – efektivní vlhkost území

- kinetická energie E uvádí půdní částice do pohybu

$$\rightarrow E = \frac{1}{2}mv^2 \text{ (J)}$$

→ kde:

- m – hmota (kg)
- v – rychlost větru (m.s⁻¹)

- tlak větru na rovinu kolmou ke směru proudění p

$$\rightarrow p = \frac{a}{2g}v^2 \text{ (Pa)}$$

→ kde:

- g – gravitační zrychlení (m.s⁻²)
- v – rychlost větru (m.s⁻¹)
- a – měrná tíha vzduchu (N.m⁻²)

- směr větru se udává dle úhlu vzdušného proudu na půdní povrch
- frekvence výskytu prudkých větrů

Půdní

- složení a druh půdy
- drsnost půdního povrchu
- vlhkost půdy

Morfologické

- směr větrů
- rozpětí území

Vegetační

- časové rozmezí vegetačního krytu

- hustota vegetačního krytu

Způsoby hospodaření na půdě

- směr, ve kterém jsou pole obdělávána vůči směru větru
- bezorebné setí
- možnosti kultivace půdy
- střídání výškově rozdílných plodin (Janeček a kol., 2008)

5. PROTIEROZNÍ VYHLÁŠKA

Od 1. července 2021 vyšla v platnost protierozní vyhláška, Vyhláška č. 240/2021 Sb., vyhláška o ochraně zemědělské půdy před erozí. Jejím cílem je chránit půdu před vodní erozí. Ta u nás ohrožuje až 60 % velmi cenné zemědělské půdy půdním smyvem, který z ní odnáší to nejcennější a půda tak chudne. Protierozní vyhláška umožní kontrolovat a pokutovat zemědělce za nešetrné hospodaření na zemědělské půdě

Protierozní vyhláška stanoví zmenšení půdních bloků na maximálně 30 ha, rozšířila dotační podpory a tradiční zemědělské dotace na krajinná ochranná opatření, osvobozuje od daní pozemky s vybranými krajinnými prvky (jedná se například o mokřady) a přispívá k vyšší stabilitě zemědělské krajiny.

Vyhláška povoluje přípustnou ztrátu půdy 9 tun z hektaru za rok. Než vyšla vyhláška v platnost, jednalo se o 17 tun z hektaru za rok. K vytipování problematických ploch, na kterých je limit překračován slouží aplikace Monitoring eroze zemědělské půdy spravovanou Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půdy, v.v.i. a Státním pozemkovým úřadem. První záznam erozní události v aplikaci je výstrahou pro zemědělce, aby dle této skutečnosti upravili své hospodaření. Pokud se záznam opakuje, je zřejmé, že na ploše dochází k opakovaným problémům s erozí půdy a plochu je proto zapotřebí sledovat a přijímat efektivnější protierozní opatření.

Sankce a kontrolní mechanismy upravuje zákon České národní rady č. 344/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Kontroly se zaměří na to, zda je vypracován plán hospodaření v Protierozní kalkulačce a zda podle něj subjekt hospodaří, co se týče volby plodin a agrotechniky. Veřejnost má možnost hlásit podezření na erozní událost orgánu ZPF nebo na Státním pozemkovém úřadě. Erozní událost bude následně prošetřena v terénu.

Pokud bude porušen stanovený protierozní plán, hrozí fyzickým osobám pokuta až 100 000 Kč a právnickým osobám a podnikatelům až 1 000 000 Kč. Zemědělci pak také mohou přijít o část dotací. (MŽP, ©2023)

6. MONITORING EROZE ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

Webový portál Monitoring eroze zemědělské půdy vznikl v roce 2011 za spolupráce Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Státního pozemkového úřadu a dalších aktérů a roku 2012 došlo k jeho spuštění. Webový portál je zaměřen na území České republiky. Monitoring eroze se zabývá erozními událostmi vodního a větrného charakteru na zemědělské půdě. Klade si za cíl zajistit podklady o základních charakteristikách erozních událostí, účinnosti protierozních opatření atd. (Mze, ©2023)

Účelem webového portálu Monitoring eroze je sběr a evidence informací o erozních událostech na zemědělské půdě a jejich zhodnocování. Základní myšlenkou byla realizace prostorové databáze erozních případů, která bude zdrojem informací a dat pro modelaci a vyhodnocování erozních událostí, pro návrh opatření na zmírnění nebo odstranění negativních důsledků a návrh preventivních opatření. Předmětem monitoringu eroze jsou eroze vodní, větrné a stékání. Pro účely monitoringu eroze jsou hlášeny události, při kterých došlo ke škodám na zemědělském půdním fondu, jedná se například o odnos půdy. Tyto negativní jevy mohou být způsobeny dlouhodobým nevhodným hospodařením na půdě nebo mohou nastat po srážkových událostech (přívalové deště, lokální bouřky). (Dvořáková, 2021)

Webový portál Monitoring eroze zemědělské půdy umožňuje evidenci, správu a prohlížení informací o monitorovaných událostech. Prostřednictvím uživatelského rozhraní v prostředí internetu umožňuje pověřeným osobám vkládat informace o monitorovaných událostech do prostorové databáze. (VÚMOP, ©2023)

7. PROTIEROZNÍ KALKULAČKA

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. ve spolupráci s Ministerstvem zemědělství vytvořilo v roce 2016 internetovou aplikaci pro podporu rozhodování v oblasti protierozní ochrany půdy. Aplikace dostala název „Protierozní kalkulačka“ a klade si za cíl pomoci zemědělcům, farmářům a poradcům při návrhu a hodnocení účinnosti agrotechnických a organizačních protierozních opatření. Uživatelům umožňuje vyhodnotit protierozní efekt navrženého sledu plodin na konkrétních dílech půdních bloků nebo zemědělských parcelách. Lze tak rychle, jednoduše a efektivně vyhodnotit erozní ohroženost na daném pozemku a je možné navrhnout účinná protierozní opatření.

Aplikace „Protierozní kalkulačka“ je volně dostupná na internetu, pro práci s ní je však nutné se do aplikace zaregistrovat a přihlásit. Po přihlášení má uživatel možnost vybírat například díly půdních bloků podle ID uživatele v LPIS, dělit půdní bloky či sestavovat vlastní osevní postupy.

Protierozní kalkulačka využívá pro výpočet Univerzální rovnici dlouhodobé ztráty půdy (USLE), kdy je vypočten faktor ochranného vlivu vegetace pro navržený osevní postup spolu s faktorem navržených protierozních opatření a ten je následně porovnán s limitní hodnotou stanovenou na základě informací o vlastnostech půdy, charakteru srážek a morfologii na daném území. Díly půdních bloků nebo zemědělské parcely, které v porovnání nevyhovují, překročí přípustnou ztrátu půdy, jsou vyznačeny. Uživatel aplikace by měl změnit osevní postup tak, aby nebyly překročeny limitní hodnoty. (eAgri, ©2023)

8. FRAGMENTACE ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY

Pojem fragmentace zemědělské půdy vyjadřuje proces prostorového dělení ZPF na menší části. I přesto, že se pojem fragmentace zemědělské půdy často využívá v různých kontextech, jednotná definice nebyla nikdy přijata. (Hartvingsen, 2014)

Fragmentaci ZPF rozdělil van Dijk (2003) na 4 typy:

- *fragmentace vlastnických parcel*
- *fragmentace půdních bloků*
- *fragmentace oddělením vlastnické držby parcely a využívání půdního bloku*
- *fragmentace způsobená uspořádáním zemědělských hospodářství v území*

V České republice je vysoká míra vlastnické fragmentace. Zemědělská půda je tak rozdělena mezi více vlastníků, kteří vlastní roztráštěné a malé parcely v rámci různě velkého území. Hranice parcel lze zjistit pouze z katastrálních map, které jsou zaevidovány v Katastru nemovitostí. Vlastníci na těchto svých příliš malých parcelách k pěstování a hospodaření nevyvíjí žádnou aktivitu, a tak parcelu pronajímají hospodařícím subjektům, které provozují hospodaření na přilehlých pozemcích. Takto vznikají extrémně velké půdní bloky. (Janovská, 2016)

Fragmentace vlastnických parcel znamená, že jsou parcely prostorově roztráštěné a tato skutečnost vede k neustálému snižování velikosti parcel a zvyšování počtu vlastníků na konkrétním území (Sklenicka, Salek, 2008). Současná nejednotnost vlastnických parcel je výsledkem dlouhodobého působení mnoha faktorů. Tyto faktory ovlivňují tvar a velikost parcel nejen na území České republiky, ale i jinde ve světě (Gonzalez et al., 2004).

10. PODMÍNKY STANDARDŮ DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU PŮDY (DZES)

Standardy *Dobrého zemědělského a environmentálního stavu* půdy zajišťují zemědělské hospodaření ve shodě s ochranou životního prostředí. Standardy jsou ukotveny v NV č. 48/2017 Sb., o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor. (SZIF, ©2023)

Standardy DZES určuje každá členská země Evropské unie na základě rámce stanoveného v příloze č. II nařízení Evropského parlamentu a Rady Evropské unie č. 1306/2013, ta obsahuje tematické okruhy: voda, krajina, půda a zásoby uhlíku, minimální úroveň péče. (eAgri, ©2023)

Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy zajišťují zemědělské hospodaření v souladu s ochranou životního prostředí. Standardy DZES a jejich dodržování jsou pro zemědělce, kteří žádají o dotace dle NV č. 48/2017 Sb., v České republice povinné od roku 2004.

Hospodaření v souladu se standardy DZES je jednou z podmínek, aby byla subjektu poskytnuta plná výše přímých podpor, některých podpor Programu rozvoje venkova a také některých podpor společné organizace trhu s vínem.

Do 31. 12. 2014 se místo zkratky DZES užívala anglická zkratka GAEC (Good Agricultural and Environmental Conditions). (SZIF, ©2023)

Standardy DZES se dělí do 9 skupin:

- *DZES 1* Zachování trvalých travních porostů k zemědělské ploše
- *DZES 2* Povolení pro užívání zavlažovacích soustav
- *DZES 3* Zákaz vypalování strnišť na orné půdě vyjma případů
- *DZES 4* Zřízení ochranných pásů podél vodních toků

- *DZES 5* Obhospodařování půdy způsobem, který snižuje riziko degradace půdy a eroze, včetně zohlednění sklonu svahu
- *DZES 6* Minimální pokryv půdy pro zamezení vzniku holé půdy v nejcitlivějších obdobích
- *DZES 7* Střídání plodin na orné půdě
- *DZES 8* Minimální podíl výměry zemědělské plochy vyhrazený pro neprodukční plochy, zachování krajinných prvků, zákaz ořezu keřů a stromů v období hnízdění a odchovu mláďat
- *DZES 9* Zákaz přeměny nebo orby trvalých travních porostů označených jako environmentálně citlivé oblasti s trvalými travními porosty v lokalitách sítě Natura 2000

10.1 Legislativními dokumenty k problematice DZES jsou následující:

- *Nařízení vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády, ve znění pozdějších předpisů.*
- *Nařízení vlády č. 48/2017 Sb., o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor, ve znění pozdějších předpisů.*
- *Příloha č. II nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013*

- *Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu*
- *Vyhláška č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu*
- *Nařízení vlády č. 307/2014 Sb., o stanovení podrobností evidence využití půdy podle uživatelských vztahů*
- *Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny*
- *Zákon č. 252/1997 Sb., o zemědělství*

(eAgri, ©2023)

10.2 DZES 1

Znění standardu:

Žadatel na jím užívaném dílu půdního bloku sousedícím s útvarem povrchových vod splňuje podmínky pro aplikaci hnojiv a přípravků na ochranu rostlin ve stanovených pásmech vymezených kolem vodních útvarů
a

a) zachová uvnitř i vně zranitelných oblastí ochranný pás nehnojené půdy stanovený v souladu s § 12 nařízení vlády č. 262/2012 Sb. o šířce nejméně 3 m od břehové čáry; u dílu půdního bloku s průměrnou sklonitostí převyšující 7 stupňů ochranný pás o šířce nejméně 25 m od břehové čáry s tím, že v něm nebudou užita tekutá hnojiva s rychle uvolnitelným dusíkem,
a

b) dodrží při aplikaci přípravku na ochranu rostlin stanovenou ochrannou vzdálenost za účelem ochrany vodních organismů od břehové čáry.

Záměrem standardu DZES 1 je ochrana vody před znečištěním pocházejícím ze zemědělské činnosti a předcházení možnému vzniku znečištění takového typu (ÚHUL, ©2023).

10.3 DZES 2

Žadatel, který využívá v souladu s § 6 odst. 1 vodního zákona zvláštní technické zařízení k zavlažování, předloží pro tento účel platné povolení k nakládání s povrchovými nebo podzemními vodami, které bylo vydáno v souladu s vodním zákonem.

Záměrem standardu DZES 2 je ochrana vody a hospodaření s ní ve shodě s platným právním předpisem (zákon č. 544/2020 Sb., o vodách a o změně některých zákonů). Plnění povinnosti se vztahuje na žadatele, který závlahový systém využívá. Rozsah zaměření standardu je zúžen na zavlažovací soustavy, které jsou omezeny pouze na technická zařízení k zavlažování mimo takových, která využívají pouze spádu vody (eAgri, ©2023).

V roce 2025 nastane změna podmínek DZES 2, připravují se mapové podklady k ochraně mokřadů a rašelinišť a standard se zaměří na ochranu půd bohatých na uhlík (PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, ©2023).

10.4 DZES 3

Znění standardu:

Žadatel v souladu s § 38 a § 39 vodního zákona, při zacházení se závadnými látkami podle předpisu Evropské unie upravujícího společná pravidla pro režimy přímých podpor dodržuje pravidla, vedoucí k ochraně povrchových a podzemních vod a životního prostředí

a) při manipulaci se závadnými látkami zajistí ochranu povrchových a podzemních vod, blízkého okolí a životního prostředí a zamezí vypouštění odpadních vod do vod povrchových a podzemních bez platného povolení,

b) závadné látky skladuje tak, aby nedošlo k jejich úniku, popřípadě k jejich nežádoucímu smísení s odpadními nebo srážkovými vodami a zároveň zajistí, aby technický stav skladovacích zařízení závadných látek splňoval kvalitativní požadavky vodního zákona,

c) nejméně jednou za 5 let, pokud není technickou normou nebo výrobcem stanovena lhůta kratší, zajistí provedení zkoušky těsnosti potrubí a nádrží určených pro skladování ropných látek, a

d) pro kontrolu zjišťování úniku skladovaných ropných látek vybuduje a provozuje odpovídající kontrolní systém.

Standard DZES 3 se snaží zabránit vniku nebezpečných látek do podzemních vod, které tak znečišťují a zároveň omezuje či odstraňuje případná znečištění, ke kterým již došlo. (ÚHUL, ©2023)

10.5 DZES 4

Cílem tohoto standardu je ponechání minimálního pokryvu půdy v období po sklizni a v mimovegetačním období z důvodu omezení povrchového odtoku vody, proti působení vodní a větrné erozi a zachování půdní vláhové bilance. V rámci standardu DZES 4 je za pomoci více opatření řešena problematika protierozní ochrany půdy uskutečňováním půdoochranných opatření, jež vedou k omezení smyvu půdy a zpomalení povrchového odtoku.

Dále se v tomto standardu řeší zvyšování retence vody v krajině, zachování a případné zvyšování kvality půdy a za pomoci hnojiv.

Výše zmíněná opatření jsou také důležitá proto, aby zabránila vzniku povodní a následně jejich škodám. Podmínky standardu DZES 4 se vztahují na DPB s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, jejichž průměrná sklonitost přesahuje 4 stupně. (VÚMOP, ©2023)

Standard DZES 4 zní:

„Žadatel na jím užívaném dílu půdního bloku s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, jehož průměrná sklonitost přesahuje 4°, zajistí po sklizni plodiny založení porostu ozimé plodiny nebo víceleté pícniny, nebo provede některé z těchto opatření

a) ponechání strniště sklizené plodiny na dílu půdního bloku do založení porostu následné jarní plodiny, nebo

b) podmítnutí strniště sklizené plodiny a jeho ponechání bez orby až do založení porostu následné jarní plodiny, nebo

c) ponechání půdy po pásovém zpracování do založení porostu následné jarní plodiny, nebo

d) osetí dílu půdního bloku nejpozději do 20. září meziplodinou a zachování souvislého porostu meziplodiny nejméně do 31. října.“

Tato opatření se neuplatní v případě, kdy je v rámci agrotechnického postupu provedeno zapravení tuhých statkových hnojiv, s výjimkou hnojiv z chovu drůbeže, nebo kompostu v minimálně dávce 25 tun na hektar. Při plnění podmínky

zapravením ponechaných produktů při pěstování rostlin, například slámy, není podle zákona o hnojivech stanovena minimální dávka.

10.6 DZES 5

Tento standard si dává za cíl ochranu půdy před vodní erozí a předcházení důsledkům eroze například zaplavením nebo zanesením komunikací a dalších jiných staveb splavenou půdou. Stanovení požadavků na způsob pěstování vybraných hlavních plodin na SEO a MEO plochách evidovaných v LPIS je řešena protierozní ochrana půdy.

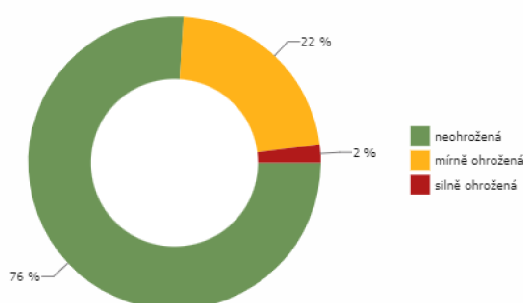
Standard DZES 5 zní:

Žadatel zajistí, že v rámci jím užívaného dílu půdního bloku se zemědělskou kulturou standardní orná půda se nebude vyskytovat souvislá plocha

- *a) kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku o velikosti od 2,01 do 4 ha, která obsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha,*
- *b) kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku o velikosti větší než 4 ha, která obsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jejíž výměra je z více než 50 % pokryta silně erozně ohroženou půdou,*
- *c) řepky olejně a ostatních obilnin pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technologie pro tyto plodiny o velikosti od 2,01 do 4 ha, která obsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha,*
- *d) řepky olejně a ostatních obilnin pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technologie pro tyto plodiny o velikosti větší než 4 ha, která obsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jejíž výměra je z více než 50 % pokryta silně erozně ohroženou půdou,*

- e) kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technologie pro tyto plodiny o velikosti od 2,01 do 4 ha, která obsahuje souvislou plochu erozně ohrožené půdy větší než 2 ha neuvedenou v písmeni a), a
- f) kukuřice, brambor, řepy, bobu setého, sóji, slunečnice a čiroku pěstovaných bez použití odpovídající půdoochranné technologie pro tyto plodiny o velikosti větší než 4 ha, která obsahuje souvislou plochu erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jejíž výměra je z více než 50 % pokryta erozně ohroženou půdou neuvedenou v písměni b); tuto podmínku nemusí žadatel dodržovat na dílu půdního bloku o velikosti větší než 4 ha, který neobsahuje souvislou plochu erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jehož výměra není z více než 50 % pokryta erozně ohroženou půdou neuvedenou v písměni b).

Žadatel nemusí dodržet podmínku podle písmene b) a d) na dílu půdního bloku o velikosti větší než 4 ha, který neobsahuje souvislou plochu silně erozně ohrožené půdy větší než 2 ha nebo jehož výměra není z více než 50 % pokryta silně erozně ohroženou půdou.“ (VÚMOP, ©2023)



Ohroženost dle DZES 5

Na základě rámce stanoveného v příloze č. III nařízení Rady (ES) č. 73/2009 MZe a nařízení vlády 309/2014 Sb. definuje Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES, dříve GAEC) jako standardy, které zajišťují zemědělské hospodaření ve shodě s ochranou životního prostředí (ŽP). Hospodaření v souladu se standardy DZES je jednou z podmínek poskytnutí plné výše přímých plateb a některých dalších zemědělských podpor.

Obrázek 9: Ohroženost dle DZES 5 (VÚMOP, ©2023)

10.7 DZES 6

Zachování úrovně organických složek půdy, včetně zákazu vypalování stnišť.

Podmínky zákazu pálení se vztahují na veškerou zemědělskou půdu. Podmínky pro zachování organické hmoty v půdě se vztahují na DPB s druhem kultury orná půda.

Tímto standardem se stanoví zákaz pálení bylinných zbytků a jsou stanoveny podmínky pro aplikaci hnojiv pro zachování úrovně organických složek v půdě. Důvod zákazu vypalování je ochrana živočichů a půdních organismů a využití biomasy jiným způsobem než neproduktivním spálením. Vypalování porostu je též přímo zakázáno zákonem o požární ochraně, zákonem o ovzduší a zákonem o odpadech.

Seznam plodin zlepšujících kvalitu půdy a zásobením následné plodiny dusíkem je shodný pro využití v rámci podmínek tzv. greeningu pro poskytování přímých plateb.

Plodinami, které vážou dusík jsou Dle Nařízení vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády, § 18

(2) Plodinou, která váže dusík, je

- a) bob,*
- b) cizrna,*
- c) čičorka,*
- d) čočka,*
- e) fazol,*
- f) hrách,*
- g) hrachor,*
- h) jestřabina,*
- i) jetel,*
- j) komonice,*
- k) kozinec,*
- l) lupina,*
- m) pískavice,*
- n) ptačí noha,*
- o) sója,*
- p) štírovník,*

q) *tolice,*

r) *úročník,*

s) *vičenec,*

t) *vikev, nebo*

u) směs plodin uvedených v písmenech a) až t) nebo směs plodin podle písmen a) až t) s ostatními plodinami, přičemž zastoupení plodiny, která váže dusík, činí v porostu této směsi více než 50 %.

V rámci standardu DZES 6 je možné aplikovat jako tuhé organické hnojivo i kompost, který má pozitivní vliv na fyzikální půdní vlastnosti – zlepšuje drobovitou strukturu, zvyšuje pórovitost půdy a její provzdušnění a zlepšuje schopnost retence vody pro rostliny a infiltraci vody půdou. Po aplikaci kompostu na zemědělskou půdu je zpravidla dosahováno vyšší rostlinné produkce. (eAgri, ©2023)

10.8 DZES 7

Standard DZES 7 se zabývá opatřeními, která přispějí k zachování krajinných prvků a druhu zemědělské kultury rybník, včetně zákazu pořezu stromů a křovin v čase, kdy hnízdí a jsou odchováána mláďata. Jedná se o vegetační období, které trvá od 31. 3. do 1. 11. a definuje se jako období, kdy trvají příznivé klimatické podmínky pro růst a vývoj rostlin. Krajinné prvky mají velmi významnou protierozní funkci. (ÚHUL, ©2023)

10.9 DZES 8

Standard DZES 8 se zabývá minimálním podílem z výměry zemědělského podniku pro neprodukční plochy, zachování krajinných prvků a zákaz ořezu keřů a stromů v období hnízdění a odchovu ptáků (ÚHUL, ©2023).

10.10 DZES 9

Standard DZES 9 zakazuje přeměnu či orbu trvalých travních porostů, které jsou označené jako environmentálně citlivé oblasti s trvalými travními porosty v soustavě chráněných území Natura 2000 (ÚHUL, ©2023)

11. DZES 7d

S účinností od 1. 1. 2020 došlo v České republice k zavedení podmínky omezení pěstování monokultur na maximálně 30 ha souvislé plochy. Tato podmínka je ukotvena ve standardu DZES 7d, celé jeho znění je součástí Nařízení vlády 48/2017 Sb.

Dle standardu DZES 7d se nesmí na dílu půdního bloku (DPB) s druhem zemědělské kultury standardní orná půda vyskytovat souvislá plocha jedné plodiny na více než 30 ha. Standard se vymezuje na erozně ohrožené – mírně erozně ohrožené (MEO) a silně erozně ohrožené (SEO).

Souvislou plochou jedné plodiny v rámci DPB jsou myšleny osázené a oseté plochy jednou konkrétní plodinou, která není znatelně separována například ochranným pásem, osetými pícninami či plodinami pro ochranný pás podle § 14 odst. 4 NV č. 50/2015 Sb., jedná se například o hořčici, jetel, hrách, len, pohanku, proso, kopr a další, o minimální šířce 22 m nebo plochou jiné plodiny o minimální šířce 110 m – tuto podmínku však není žadatel povinen dodržet na DPB s plodinami dle § 18 NV č. 50/2015 Sb. Jde například o čičorku, čočku, fazol, hrachor, cizrnu, bob, kozinec, jestřabina a další. Žadatel také nemusí dodržet podmínku na dílu půdního bloku, na něhož je podána žádost o poskytnutí dotace na podopatření podle § 21 a 22 NV č. 75/2015 Sb. s případným možným omezením dané možnosti v budoucnosti.

Podmínka standardu DZES 7d je od 1. 1. 2021 vztažena i na DPB s kulturou standardní orná půda i mimo erozně ohrožené plochy.

Roku 2020 byl zavedený standard DZES 7d na erozně ohrožených plochách a měl v první řadě sloužit k omezení působení vodní eroze. Od 1. 1. 2021 byly podmínky standardu rozšířeny i na veškerou zemědělskou půdu. Úplné znění standardu:

„Žadatel

d) nepěstuje ve vegetačním období podle § 9 nařízení vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády, ve znění pozdějších předpisů, na jím užívaném dílu půdního bloku s druhem zemědělské kultury standardní orná

půda, více než 30 ha souvislé plochy jedné plodiny; za souvislou plochu jedné plodiny jsou v rámci dílu půdního bloku považovány plochy oseté nebo osázené touto plodinou, které nejsou od sebe navzájem viditelně odděleny ochranným pásem osetým pícninami nebo plodinami pro ochranný pás podle § 14 odst. 4 nařízení vlády č. 50/2015 Sb. o minimální šířce 22 m nebo plochou jiné plodiny o minimální šířce 110 m; tuto podmínku nemusí žadatel dodržet na dílu půdního bloku

- I. s plodinami podle § 18 nařízení vlády č. 50/2015 Sb.,*
- II. s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, na nichž jsou pěstovány trávy na semeno,*
- III. o velikosti do 40 ha, na který byla podána žádost o poskytnutí dotace na podopatření podle § 21 nebo 22 nařízení vlády č. 75/2015 Sb. nebo podle § 18 nebo 19 nařízení vlády č. 330/2019 Sb. a byly ve vegetačním období podle § 9 nařízení vlády č. 50/2015 Sb. splněny podmínky předepsané pro tato podopatření, nebo*
- IV. o velikosti nad 40 ha, na který byla podána žádost o poskytnutí dotace na podopatření podle § 21 nebo 22 nařízení vlády č. 75/2015 Sb. nebo podle § 18 nebo 19 nařízení vlády č. 330/2019 Sb. a na kterém byly ve vegetačním období § 9 nařízení vlády č. 50/2015 Sb. splněny podmínky předepsané pro tato podopatření, přičemž výměra plochy podle § 21 odst. 5 nebo § 22 nařízení vlády č. 75/2015 Sb. nebo § 18 odst 5 nebo § 19 nařízení vlády č. 330/2019 Sb. činí minimálně 5 % výměry dílu půdního bloku.“ (Mze, © 2023)*

Na DPB s druhem zemědělské kultury standardní orná půda se nesmí vyskytovat souvislá plocha jedné plodiny na více než 30 ha. Za souvislou plochu jedné plodiny jsou v rámci dílu půdního bloku považovány plochy oseté nebo osázené touto plodinou, které nejsou od sebe navzájem viditelně odděleny ochranným pásem osetým pícninami nebo plodinami pro ochranný pás podle § 14 odst. 4 nařízení vlády č. 50/2015 Sb., o minimální šířce 22 m nebo plochou jiné plodiny o minimální šířce 110 m; tento standard nemusí být dodržován za podmínek uvedených pro rok 2021. (SZIF, ©2023)

11.1 Ochranný pás

Plocha jedné plodiny se viditelně rozdělí ochranným pásem o šířce minimálně 22 metrů (jedná se o minimální šířku ochranného pásu) a na plochu pásu se umístí pícniny nebo plodiny pro ochranný pás podle § 14 odst. 4 NV č. 50/2015 Sb.:

- hořčice
- hrách (včetně pelušky)
- jetel
- kmín kořenný
- komonice
- kopr
- koriandr
- len lnička
- oves hřebíkatý
- pískovice řecké seno
- pohanka
- proso
- ředkev
- řeřicha
- svazenka
- šalvěj hispánská
- štírovník
- tolice (včetně vojtěšky)
- trávy čeledi lipnicovité s výjimkou obilovin
- vikev nebo směs výše uvedených plodin ochranného pásu

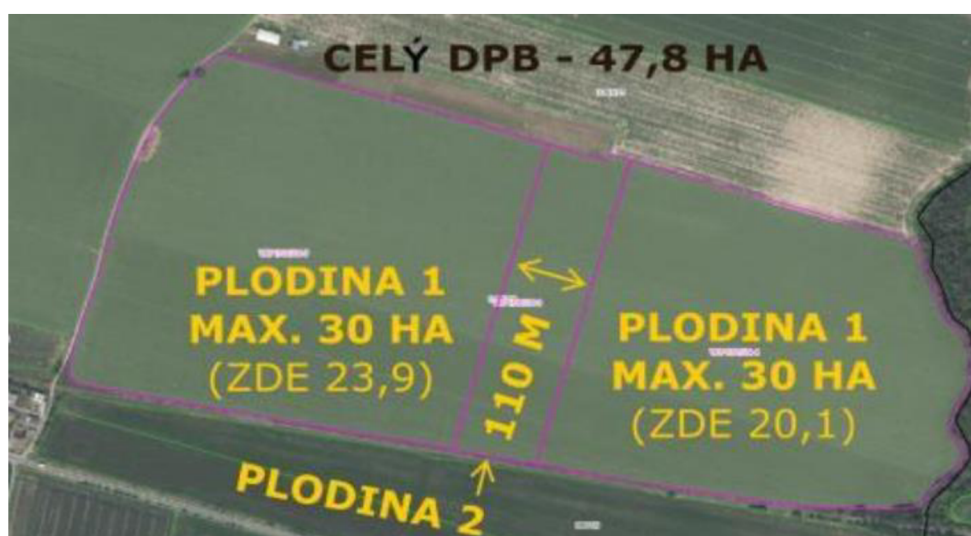
Ochranný pás lze definovat jako přerušovací pás v monokulturách. Na ochranném pásu je možné pěstovat výše uvedené plodiny podle § 14 odst. 4 NV č. 50/2015 Sb. a musí být minimálně 22 metrů široký. U plochy plodin pro ochranný pás neprobíhá hodnocení podmínky 30 ha.



Obrázek 10: Možnost splnění požadavků DZES 7d – ochranný pás (Mze, ©2023)

11.2 Více různých plodin na DPB

Žádná z ploch nepřesahuje 30 ha, jedna plodina se na DPB vyskytuje na více plochách. Plochy, na kterých je pěstována jedna plodina, jsou od sebe oddělovány jinou plodinou, zároveň jsou od sebe vzdáleny minimálně 110 metrů. Nejbližší plocha jedné plodiny může být ve vzdálenosti 110 metrů a musí dodržet podmínku výměry maximálně 30 ha. Každá plocha je vyhodnocena samostatně. Výjimkou je situace, kdy je vzdálenost menší než 110 metrů, se plochy jedné plodiny, jež nejsou dostatečně oddělené, posuzují dohromady.

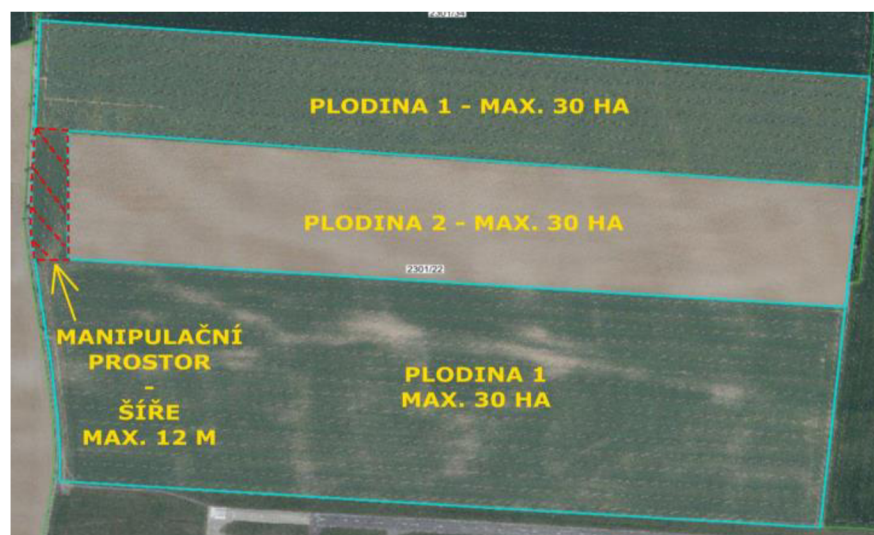


Obrázek 11: Možnost splnění požadavků DZES 7d – více různých plodin (Mze, ©2023)

11.3 Zmenšení – rozdělení DPB – varianta více různých plodin na DPB (přístup k hůře dostupným pozemkům)

Několik ploch jedné plodiny, každá z nich max. do 30 ha, lze propojit podél prostoru, o maximální šířce 12 metrů, avšak toto propojení jednotlivých ploch tímto manipulačním prostorem nelze považovat za souvislou plochu plodin.

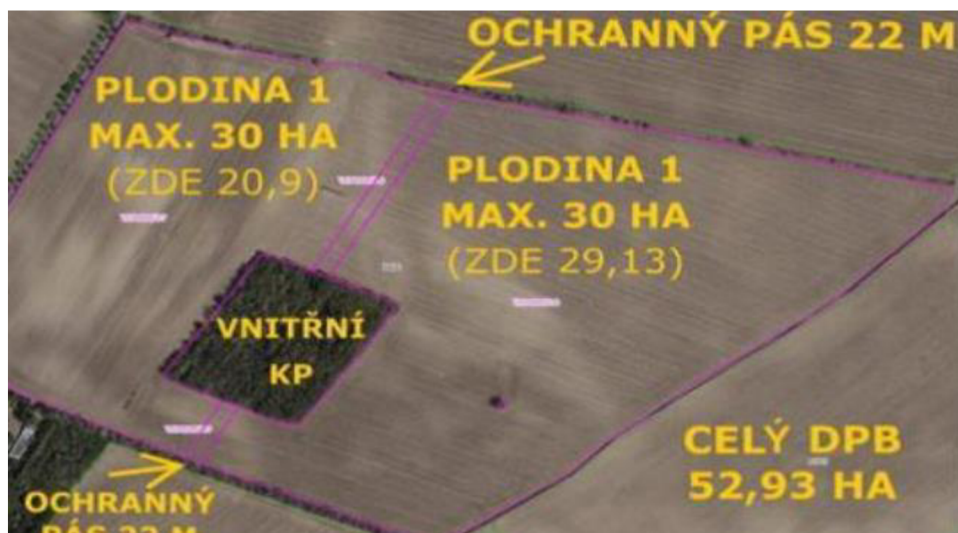
- Změna kultury na části DPB (např. převedení části pozemku do úhuru nebo zatravnění), jde o změnu evidenční a také o změnu způsobu využívání terénu
- Rozdělení DPB krajinným prvkem – meze, příkopy atd. nebo nezpůsobilou plochou. Za nezpůsobilou plochu se považují cesty, které mají zpevněný povrch (beton, asfalt atd.), nezpevněné cesty, jež jsou součástí veřejné dopravní sítě (cyklostezky atd.), nezpevněné přístupové cesty k jiným objektům (chatové osady atd.)



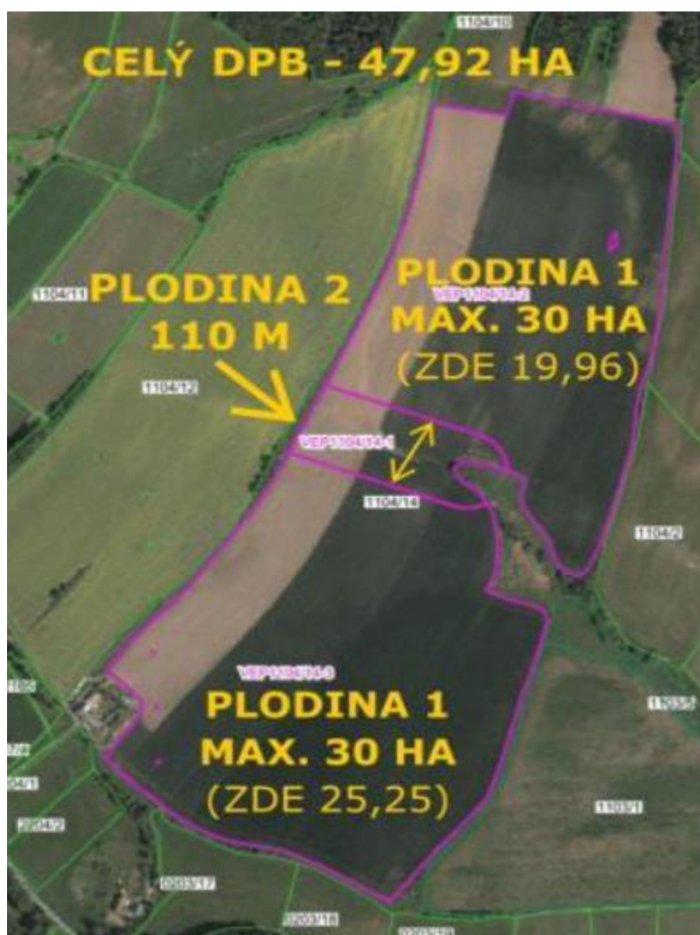
Obrázek 12: Možnosti splnění požadavku DZES 7d – zmenšení – rozdělení DPB (MZe, ©2023)

11.4 Upřesnění ke krajinným prvkům

- vnitřní: uvnitř DPB se nachází vnitřní krajinný prvek (mez), který se započte ve prospěch ochranného pásu, tzn. je deklarován jako plocha pásu



Obrázek 13: Možnost splnění požadavků DZES 7d – upřesnění ke krajinným prvkům - vnitřní (MZe, ©2023)



Obrázek 14: Možnost splnění požadavků DZES 7d – upřesnění ke krajinným prvkům - vnější (MZe, ©2023)

- vnější: do DPB bude zasahovat krajinný prvek, který je k DPB přilehlý, jde o vnější krajinný prvek – vzdálenost mezi plochami stejné plodiny se přes

vnořený krajinný prvek nevyhodnocuje. Nevzniklo by tak porušení standardu DZES 7d.

(SZIF, ©2023)

12. KONTROLA PODMÍNĚNOSTI V ČR

Vyplácení přímých plateb a dalších podpor je podmíněno plněním standardů udržování půdy v Dobrém zemědělském a environmentálním stavu a dodržováním povinných požadavků na hospodaření v oblasti Životního prostředí, změna klimatu a DZES, Veřejné zdraví, zdraví zvířat a rostlin a Dobré životní podmínky zvířat.

Pokud žadatel o podpory výše zmíněné podmínky kdykoli v průběhu daného roku nedodrží, může mu být snížena nebo v krajním případě neposkytnuta výplata podpor.

Zda jsou tyto povinnosti splněny, je ověřováno pomocí kontrolovaných požadavků. Formu a metodu kontroly dle stanoveného legislativního rámce každá země EU stanovuje podle vlastních národních potřeb.

V roce 2021 provádělo kontroly podmíněnosti těchto 6 kontrolních organizací:

- *Státní zemědělský intervenční fond (SZIF)*
 - kontrola podmínek DZES 2 (zavlažování), DZES 4 (minimální pokryv půdy), DZES 5 (eroze), DZES 6 (pálení a organické složky půdy), DZES 7 (krajinné prvky)
- *Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP)*
 - kontrola povinných požadavků na hospodaření PPH 2 (ochrana ptáků) a PPH 3 (ochrana EVL) v oblasti ŽP, změna klimatu a DZES
- *Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)*
 - kontrola povinných požadavků na hospodaření PPH 1 (nitratová směrnice) v oblasti ŽP, změna klimatu a DZES; v oblasti Veřejné zdraví, zdraví zvířat a rostlin patří do jeho působnosti požadavky PPH 10 (přípravky na ochranu rostlin) a podílí se na kontrole požadavků PPH 4 (potravinové právo), PPH 9 (TSE) a provádí i kontroly standardu DZES 1 (ochranné pásy podél vod) a DZES 3 (ochrana podzemních vod)
- *Česká plemenářská inspekce (ČPI)*
 - kontrola povinných požadavků na hospodaření PPH 6, 7, 8 (evidence a označování zvířat) v oblasti Veřejné zdraví, zdraví zvířat a rostlin.
- *Státní veterinární správa (SVS)*

- podílí se na kontrole povinných požadavků na hospodaření PPH 4 a 9 a od Ústavu pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv (ÚSKVBL) převzala gesci nad kontrolami požadavků PPH 5 (zákaz používání některých látek v chovech zvířat) v oblasti Veřejné zdraví, zdraví zvířat a rostlin, dále provádí kontrolu plnění požadavků PPH 11, 12 a 13 (welfare zvířat) z oblasti Dobré životní podmínky zvířat
- o *Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI)*
 - podílí se na kontrole povinných požadavků na hospodaření PPH 4 v oblasti Veřejné zdraví, zdraví zvířat a rostlin

(SZIF, ©2023)

12.1 Legislativní úprava sankčního systému

Způsob hodnocení zjištěných porušení u požadavků podmíněnosti a postup vyhodnocení konkrétních porušení je stanoven evropskými právními předpisy a na úrovni České republiky NV č. 48/2017 Sb., o stanovení požadavků podle aktů a standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu pro oblasti pravidel podmíněnosti a důsledků jejich porušení pro poskytování některých zemědělských podpor, ve znění pozdějších předpisů. Stupně porušení se dělí na malé, střední a velké, ty se stanoví podle ohodnocení porušení provedené kontrolními orgány dle určených kritérií. Hodnotí se rozsah, závažnost a trvalost. Dále se hodnotí míra snížení v případech zjištění úmyslného porušení (15 %, 20 %, 60 % nebo 100 % v závislosti na stupni porušení). Hodnotí se také míra snížení v případech porušení z nedbalosti (1 %, 3 %, 5 %).

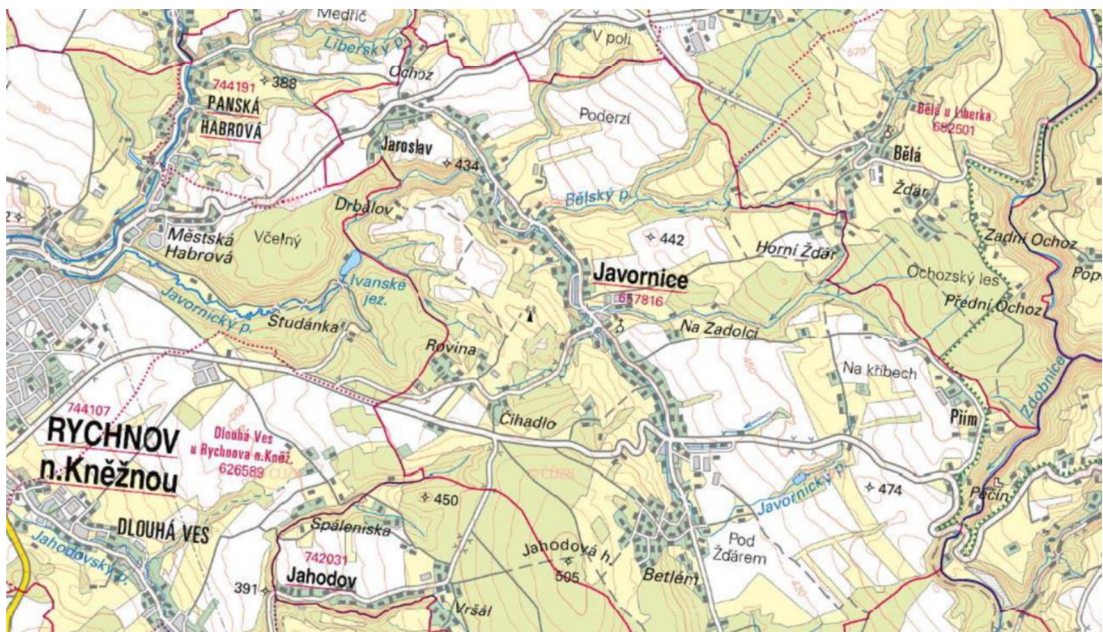
Proces kontroly upravují předpisy Evropské unie a dále zákon č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů a zákon č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád). Kontroly se provádí bez předchozího upozornění, ale také mohou být dopředu oznámeny, za podmínky, že nebude narušen její účel nebo účinnost. Oznámení může být uskutečněno v minimální nezbytné lhůtě, ta však nesmí překročit 14 dní (ÚHUL, ©2023)

13. PRAKTICKÁ ČÁST

13.1 Zkoumané území

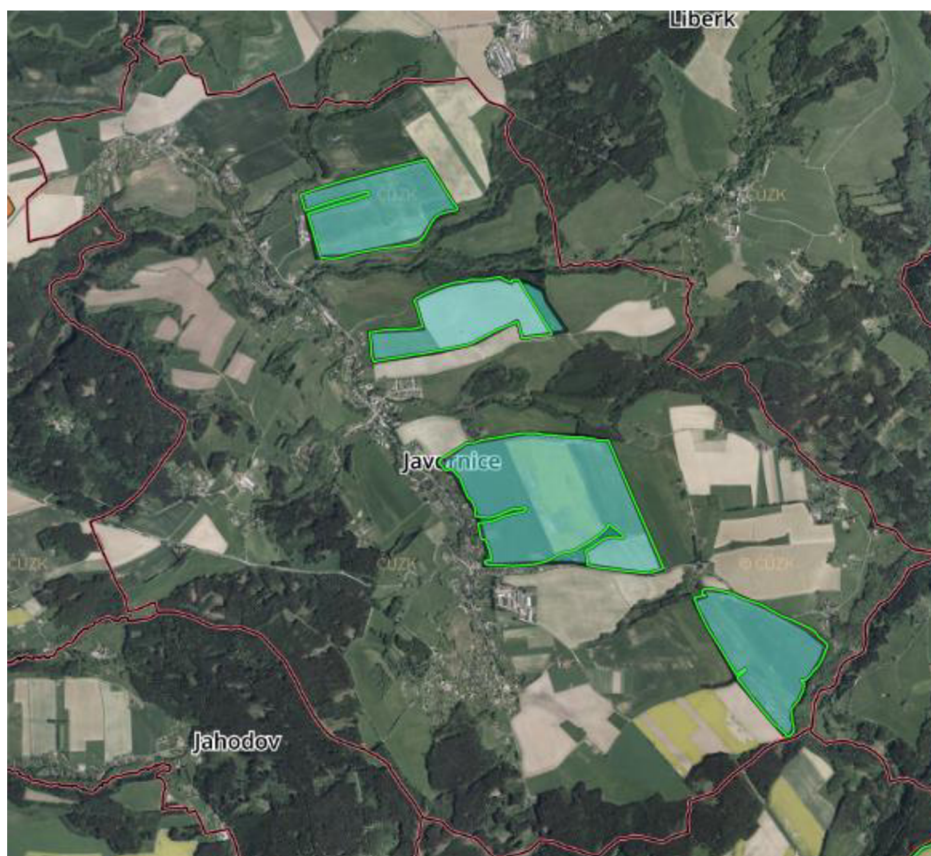
Obec Javornice se nachází pod Orlickými horami na východě České republiky v Královéhradeckém kraji, v okrese Rychnov nad Kněžnou. Rozprostírá se podél Javornického potoka v délce šesti kilometrů.

Javornice leží v nadmořské výšce okolo 390 m n. m. a trvale zde žije 1 101 obyvatel (k 1. 1. 2022). Nejvyšším bodem obce je Jahodová hora s 505 m n. m. Rozloha území je 18,41 km². Nachází se zde 451 domů (k roku 2021). (Obec Javornice, ©2023)



Obrázek 15: Zkoumané území (Marushka, ©2023)

Dle Monitoringu eroze zemědělské půdy byly v obci do dnešní doby hlášeny 4 erozní události, erozní události č. 23, 24, 25, 26.



Obrázek 16: Erozní události v KÚ Javornice

Erozní událost č. 23

Hlášeno	10. 1. 2012
Vznik od – do	5. 9. 2011 15:00 – 5. 9. 2011 22:00
Okres	Rychnov nad Kněžnou
Katastrální území	Javornice
Typ eroze	Plošná, rýhová
Plocha nákresu	42,87 ha
<p>Po přívalových deštích, srážky okolo 100 mm, v době od 15:00 do 17:00 a následně další srážky až do večerních 22:00. Došlo k plošnému smyvu ornice a k vytvoření rýh v drahách soustředěného odtoku. Voda přes cestu otekla do zalesněného údolí.</p>	



Obrázek 17: Erozní událost č. 23 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)



Obrázek 18: Erozní událost č. 23 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)

Erozní událost č. 24

Hlášeno	10. 1. 2012
Okres	Rychnov nad Kněžnou
Katastrální území	Javornice
Vznik od – do	5. 9. 2011 15:00 – 5. 9. 2011 22:00
Plocha nákresu	38,79 ha
Typ eroze	Plošná, rýhová
Po přívalových deštích, srážky okolo 100 mm, v čase od 15:00 do 17:00 a následně další srážky až do 22:00. Došlo k plošnému smyvu ornice a k vytvoření rýh v drahách soustředěného odtoku. Voda přes cestu otekla do zalesněného údolí.	



Obrázek 19: Erozní událost č. 24 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)



Obrázek 20: Erozní událost č. 24 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)

Erozní událost č. 25

Vybrané území pro praktickou část diplomové práce.

Hlášeno	10. 1. 2011
Okres	Rychnov nad Kněžnou
Katastrální území	Javornice
Vznik od – do	5. 9. 2011 15:00 – 5. 9. 2011 22:00
Plocha nákresu	93,59 ha
Typ eroze	Plošná, rýžková
<p>Po přívalových deštích, srážky okolo 100 mm, v čase od 15:00 do 17:00 a následně další srážky až do 22:00, došlo k plošnému smyvu ornice a vytvoření jezera, ze kterého voda v nejnižším místě vytékala po povrchu pole. Způsobila škody na účelové komunikaci k obytným stavením. Druhá část plošný smyv a odtok do potoka v údolí. Byly vytvořeny mělké rýhy ve spodní části. Nejvýraznější odtok byl podél zahrady a smrčků. Bylo způsobeno zaplavení silnice a usazení sedimentů.</p>	
Vzniklé škody	Minimální poškození rostlin, nános splavenin, poškození komunikace, zanesení odvodňovacího zařízení, zaplavení budov, zaplavení zahrady



Obrázek 21: Erozní událost č. 25 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)



Obrázek 22: Erozní událost č. 25 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)



Obrázek 23: Erozní událost č. 25 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)



Obrázek 24: Erozní událost č. 25 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)

Erozní událost č. 26

Hlášeno	10. 1. 2012
Okres	Rychnov nad Kněžnou
Katastrální území	Javornice
Vznik od – do	5. 9. 2011 15:00 – 5. 9. 2011 22:00

Plocha nákresu	40,76 ha
Typ eroze	Plošná
Po přívalemých deštích, srážky okolo 100 mm, v čase od 15:00 do 17:00 a následně další srážky až do 22:00. Došlo k plošnému smyvu ornice a k vytvoření mělkých nevýrazných rýh v drahách soustředěného odtoku. K sedimentaci následně došlo v nejnižší části údolnice.	
Fotografie nebyly pořízeny.	

13.2 Model eroze (původní stav, 2018)

Výpočet všech erozních modelů probíhal pomocí řady nástrojů v ArcGIS Pro verze 3.0. Následující podkapitola je členěna dle chronologických kroků od získání vstupních dat přes výpočet a vizualizaci jednotlivých faktorů, a nakonec celé rovnice USLE.

13.2.1 Vstupní data

Byl založen nový projekt v softwaru ArcGIS Pro, do kterého byly nejprve importovány náležitá vstupní data. Prostřednictvím rozhraní pro poskytování exportu dat z geografického informačního systému určeného pro evidenci využití zemědělské půdy v České republice (LPIS) byl stažen soubor SHP za rok 2018 (zachycující stav před zavedením podmínek DZES 7d).

13.2.2 Popis LPIS dat

LPIS je geografický informační systém (GIS), který je tvořen zejména evidencí využití zemědělské půdy. LPIS vznikl na přelomu let 2003 a 2004, k jeho spuštění došlo 21. 3. 2004. Hlavním cílem LPIS je ověřování údajů v žádostech o dotace poskytovaných ve vazbě na zemědělskou půdu, bez ohledu na to, jestli se jedná o dotace financované ze zdrojů Evropské unie či o národní dotační programy. (Portál farmáře, ©2023)

LPIS je dostupný pro uživatele na internetu prostřednictvím internetového prohlížeče. Jedná se o interaktivní internetovou aplikaci, která poskytuje všem

uživatelům široké spektrum informací o zemědělské půdě a o tom, jak na ní hospodařit. V současné době jsou pro veřejnost dostupné 3 moduly, tedy funkční úrovně:

- *Registr půdy pro farmáře (iLPIS)*
 - určen pouze registrovaným farmářům, kromě prezentace informací z registru obsahuje i sadu nástrojů pro úpravu a správu těchto informací, jedná se například o vedení osevních postupů na obhospodařovaných pozemcích
- *Veřejný registr půdy (pLPIS)*
 - zpřístupňuje data z registru široké veřejnosti na základě novely zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství
- *Webové služby (WMS, WFS)*
 - prostřednictvím těchto služeb mohou data z registru dat využívat uživatelé ve svých vlastních komerčních GIS aplikacích nebo prohlížečkách prostorových dat

V dalším kroku byla stažena aktuální databáze BPEJ z webu Státního pozemkového úřadu, rovněž ve vektorovém formátu SHP.

(Novotný, 2014)

13.2.3 BPEJ

V dalším kroku byla stažena aktuální databáze BPEJ z webu Státního pozemkového úřadu, rovněž ve vektorovém formátu SHP.

Bonitní rozdělení zemědělské půdy v České republice, realizované prostřednictvím bonitovaných půdně-ekologických jednotek (BPEJ), není pouze zhodnocením a rozříděním půdy dle úrodnosti. BPEJ udává podrobnou informaci nejen o půdně-produkční charakteristice území, ale především i o půdně-genetických, půdně-retenčních, půdně-ekologických, geologických, morfologických, klimatických a také hydrologických vlastnostech daného stanoviště (Státní pozemkový úřad, ©2023).

BPEJ se označuje pětimístným kódem. První číslice uvádí příslušnost ke klimatickému regionu. Druhá a třetí číslice určuje zařazení půdy do hlavní půdní jednotky klasifikační soustavy. Čtvrtá číslice udává stupeň sklonitosti a příslušnou expozici ke světovým stranám a jejich vzájemnou kombinaci. Páté číslo vyjadřuje hloubku půdy a skeletovitost půdního profilu ve vzájemné kombinaci. Základní

soustava vymezuje 2199 BPEJ. Pro již zmíněných 2199 BPEJ jsou k dispozici také ekonomické charakteristiky k jejich hodnocení. Bonitovaná půdně ekologická jednotka je základní mapovací a oceňovací jednotkou bonitační soustavy. BPEJ je definována na základě agronomicky zvláště významných charakteristik půdy, reliéfu terénu, klimatu a vláhového režimu lokalit zemědělského území. (Vopravil a kol., 2011)

13.2.4 Digitální model reliéfu 5. generace

Nezbytnou součástí vstupních dat představoval digitální model terénu. Do projektu byla připojena vrstva DMR 5G (digitální model reliéfu 5. generace), jehož poskytovatelem je ČÚZK.

Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) představuje zobrazení přirozeného či lidskou činností upraveného povrchu Země v digitálním tvaru ve formě výšek diskretních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X, Y, H, kde H definuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpy) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu. DMR 5G vznikl z dat, která byla pořízena metodou leteckého laserového skenování výškopisu území ČR v letech 2009–2013. Tento model slouží k analýzám terénních poměrů lokálního charakteru a rozsahu. Využívá se při projektování pozemkových úprav, také při projektování a plánování vodohospodářských a pozemních staveb, dále pak například k modelování přírodních jevů. Jedná se o zdrojovou databázi pro tvorbu vrstevnic určených pro mapy velkých měřítek a počítačové vizualizace výškopisu v územně orientovaných informačních systémech vysoké úrovně podrobnosti (ČÚZK, ©2023).



Obrázek 25: Digitální model reliéfu 5G ČR (ArcGIS, ©2023)

Kromě zmíněných prostorových datových sad výše bylo pro účely pozdější vizualizace a mapových výstupů připojeno ještě několik webových mapových služeb (WMS). Jednalo se o prohlížečskou službu ortofoto a archivní ortofoto (poskytovatel obou WMS je ČÚZK) a WMS Monitoring eroze zemědělské půdy provozovanou VÚMOP v.v.i. a Státním pozemkovým úřadem (vrstvy „eroze – zakres erozní události (předešlé roky)“ a „eroze – lokalizace (předešlé roky).“)

13.2.5 Výběr zájmového území

Z polygonové vrstvy půdních bloků (LPIS) byly pomocí příkazu v *Definition Query* vyfiltrovány pouze takové polygony, jejichž výměra byla vyšší než 80 ha. Z těch bylo vybráno zájmové území takové, na němž byla v minulých letech evidována alespoň jedna erozní událost (vizuální vyhodnocení průtů vyfiltrovaných vrstev DPB s vrstvou obsahující zakres erozních událostí z předešlých let). Tímto způsobem byl vybrán DPB (ID: 11471929) v katastrálním území Javornice.

13.2.6 R faktor

Faktor erozní účinnosti dešťů byl v rovnici uvažován dle zmíněné *Metodiky* (Janeček a kol., 2012) pro veškerou zemědělskou půdu konstantně 40 MJ/ha cm/h (jedná se o průměrnou hodnotu určenou pro zem. půdy v ČR).

13.2.7 C faktor

Faktor C reflektuje vegetační pokryv pozemku a stanoví se na základě struktury pěstovaných plodin podle postupu jejich střídání na pozemcích. Některé hodnoty (např. pro louky, resp. pozemky s trvalým travním porostem) lze odečíst přímo z tabulek *Metodiky* (Janeček a kol., Tabulka 1.11 na str. 22, 2012). Pro zájmové území byla při modelování původního stavu dosazena konstantní hodnota 0,241 odpovídající erozně náchylné plodině.

13.2.8 K faktor

Faktor erodovatelnosti půdy byl určen na základě kódu HPJ, jenž je tvořen druhou a třetí číslicí kódu BPEJ. Za tímto účelem byly pomocí prostorového dotazu vybrány z vrstvy BPEJ polygony překrývající se se zájmovým DPB. V atributové tabulce výběru z vrstvy BPEJ byl vytvořen nový sloupec, do kterého byl zaznamenán kód HPJ. Poté byl využit nástroj *Dissolve*, díky kterému je možné agregovat prvky na základě např. některého atributu. Do této funkce tedy vstoupil výběr z vrstvy BPEJ a agregace prvků byla určena na základě atributu HPJ. Nakonec byla polygonová vrstva K faktoru převedena pomocí funkce *Polygon to Raster* z vektoru na rastr (velikost buňky byla nastavena 2 m), aby bylo možné data kombinovat s dalšími faktory v rastrové kalkulačce. K faktor byl na závěr vizualizován pomocí intenzity barev, přičemž této vrstvě byla nastavena jistá míra průhlednosti. Jako podkladová mapa bylo použito archivní ortofoto z r. 2018. Mapový výstup viz přílohy.

13.2.9 LS faktor

Nejsložitější výpočet v rámci modelování eroze v prostředí GIS vyžaduje topografický faktor, tedy kombinace sklonitosti (S) a délky (L) svahu, vyjadřující vliv morfologie terénu na vznik a vývoj erozních procesů.

V první kroku je nutné připravit si rastrová data digitálního modelu terénu. Z připojené vrstvy DMR 5G z *ArcGIS Living Atlas of the World* byl pomocí nástroje *Clip Raster* (případně *Extract by Mask*) vytvořen ořez dle zájmového DPB. Tento

krok je sice nepovinný, avšak z hlediska následného modelování vřele doporučený, jelikož ušetří mnoho času. Do následujících výpočtu totiž vstoupí pouze nepatrné území ve srovnání s celým modelem terénu České republiky. Následně byla použita funkce *Fill* pro vyhlazení digitálního modelu terénu. Takto oříznutý a vyhlazený DMT byl připraven pro další výpočet.

Nad připraveným DMT byla v dalším kroku provedena operace *Flow Direction* a poté ještě *Flow Accumulation*. Výstupem takového postupu je rastrová vrstva obecně označovaná jako akumulace odtoku. Platí tedy následující vztah.

$$Flow\ Acc = FlowAccumulation(Flow\ Dir)$$

Jedním z volitelných parametrů nástroje *Flow Direction* je použitá metoda pro výpočet směrů odtoku. V rámci modelování byly pro srovnání použity postupně dva typy: D8 a MFD. Hlavní rozdíl mezi zmíněnými algoritmy představuje množství možných buněk, do kterých je realizován odtok. V případě D8 (eight direction pour point model) je odtok počítán do jedné z osmi sousedních buněk s nejvyšším rozdílem výšek, zatímco MFD (Multiple flow direction) algoritmus umožňuje odtok buňky do více níže položených buněk.

Sklonitost terénu byla vypočtena pomocí nástroje *Slope*, který vygeneruje rastr sklonu svahů v úhlových stupních (či procentech).

Do finálního výpočtu topografického faktoru zadaného v *Raster Calculator* vstoupil rastr akumulace odtoku a rastr sklonu svahů, přičemž vznikly dvě výsledné vrstvy podle použitého algoritmu pro výpočet směrů odtoku. Výpočetní vzorec zadaný do rastrové kalkulačky byl převzat z metody (Mitášová, 1998) v následujícím znění:

$$LS = 1,6 \times \left(accu \times \frac{res}{22,13} \right)^{0,3} \times \left(\frac{\sin \left(slope \times \frac{\pi}{180} \right)}{22,13} \right)^{1,3}$$

kde

accu ... rastrová mapa akumulace odtoku

res ... prostorové rozlišení DMT

slope ... rastrová mapa míry sklonu

Hodnoty LS faktoru byly vizualizován barevnou intenzitou; vytvořené mapové výstupy jsou součástí příloh diplomové práce.

12.2.9 Průměrná ztráta půdy G

Jakmile byly připraveny rastrové vrstvy faktorů K a LS, bylo přikročeno k výpočtu dlouhodobé průměrné ztráty půdy (G) v rastrové kalkulačce. Byl použit již zmíněný vztah rovnice USLE. Hodnota R faktoru odpovídala 40 MJ/ha cm/h (průměr ČR), C faktor byl zvolen konstantní pro celý DPB 0,241 (odpovídá erozně náchylné plodině) a P faktor byl roven 1. Zbylé členy rovnice byly reprezentovány rastrovými vrstvami faktorů K a LS. Touto operací byly získány dvě rastrové vrstvy, odpovídající použitému algoritmu pro výpočet směrů odtoku. Obě byly klasifikovány do šesti intervalů průměrné ztráty půdy a na závěr vizualizovány na podkladu archivní ortofotomapy pomocí divergentního barevného schématu. Mapové výstupy viz přílohy.

13.3 Navržená opatření

13.3.1 Zavedení travních porostů

Jako první ochranný prvek bylo modelováno zavedení travnatých pásů o minimální šíři 22 m rozdělující DPB na plochy menší než 30 ha. Pro splnění podmínky o maximální výměře 30 ha bylo nutné zájmové území rozdělit minimálně na tři části, což znamenalo zavedení alespoň dvou travních pásů. V projektu ArcGIS Pro byla duplikována vrstva zájmového DPB z důvodu následné editace. Ještě před samotným plánováním zatravněných pásů byla připojena WMS služba se Základní mapo ČR. Následně byly navrženy travní pásy tak, aby kopírovaly směr vrstevnic a zároveň rozdělovaly území na celky nepřesahující 30 ha. Polygon původního DPB byl upraven pomocí nástrojů *Editoru* (zejména *Split tool*), resp. rozdělen na 5 polygonů, tj. 3 plochy určené osevu a 2 travní pásy, každý o šíři právě 22 metrů. V atributové tabulce třídy prvků byla změněna hodnota C faktoru u polygonů zatravněných ploch na 0,005 a poté byl přes funkci *Polygon to Raster* převeden datový formát z vektoru na rastr.

Závěrem proběhl výpočet průměrné ztráty půdy v rastrové kalkulačce, přičemž oproti původnímu výpočtu byl za C faktor dosazen připravený rastr. Výsledek byl klasifikován a vizualizován analogicky k původnímu znázornění, aby bylo možné oba výstupy porovnat a tím přehledně prezentovat vliv zatravněných pásů na dlouhodobou průměrnou ztrátu půdy. Mapový výstup byl zařazen mezi přílohy.

13.3.2 Střídání plodin

Alternativní řešení pro DPB přesahující 30 ha a zároveň splňující požadavky DZES 7d představuje varianta střídání plodin. Zájmové území tedy bylo nutné opět rozdělit na vícero bloků. V prostředí ArcGIS byl v rámci *Editoru* rozdělen původní blok na tři přibližně stejné úseky (o výměře cca 28,1 ha a u dvou úseků přibližně 29,6 ha), přičemž dělení opět respektovalo směr vrstevnic. Erozně méně náchylná plodina, které byla v atributové tabulce nastavena hodnota C faktoru 0,1, byla umístěna výškově pod původní erozně více náchylnou plodinu; v tomto konkrétním případě tedy vyplnila prostřední část zájmového území.

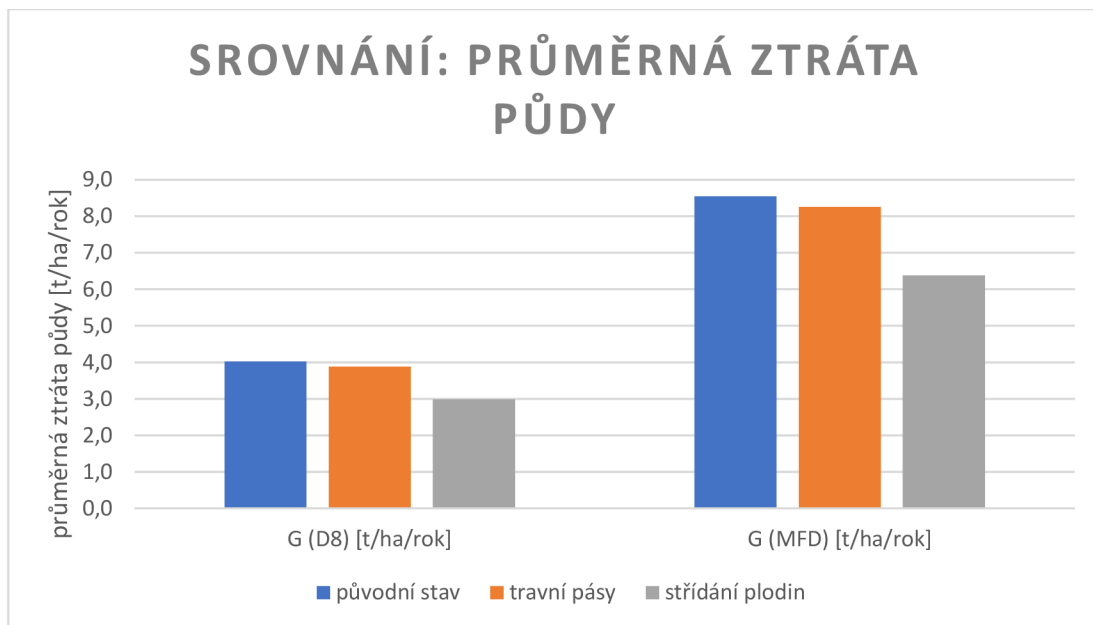
Polygonová vrstva upraveného C faktoru byla převedena na rastr (*Polygon to Raster*), aby bylo možné provést výpočet G v rastrové kalkulačce. Výsledný rastr byl znovu klasifikován a vizualizován obdobně jako v předchozím případě. Mapový výstup viz přílohy.

13.4 Vyhodnocení změn zavedeného opatření

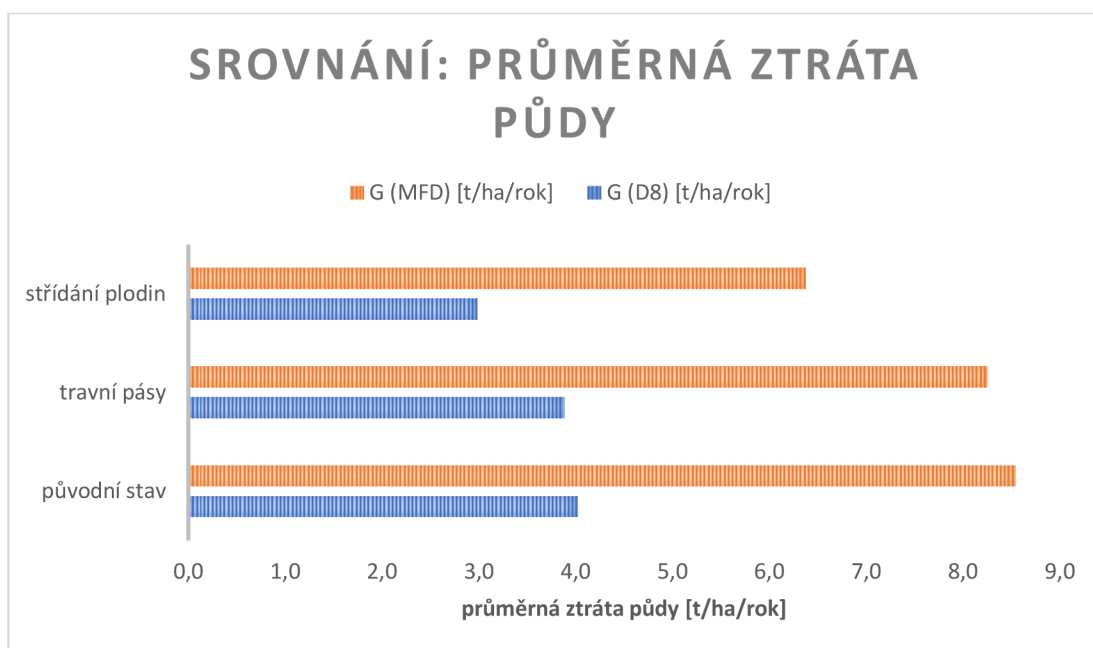
Porovnání původního stavu průměrné ztráty půdy na zájmovém území se dvěma modely se zavedeným opatřením dle DZES 7d bylo možné několika způsoby. Za prvé lze vliv opatření odečíst z mapových výstupů; konzistentní klasifikace intervalů umožňuje výstupy snadno porovnat. Za druhé byly v projektu ArcGIS Pro provedeny zonální statistiky (*Zonal Statistic as Table*) do souhrnné tabulky pro každý rastr průměrné ztráty půdy. Odtud byly exportovány průměrné hodnoty těchto rastrů do tabulky v Excelu, kde proběhla tvorba grafů interpretujících výsledky různými způsoby.

	G (D8) [t/ha/rok]	G (MFD) [t/ha/rok]
původní stav	4,023	8,549
travní pásy	3,880	8,257
střídání plodin	2,987	6,376

Tabulka 1: Průměrné ztráty půdy (autorka, 2023)



Graf 1: Celkové srovnání (autorka, ©2023)



Graf 2: Srovnání D8 a MFD (autorka, ©2023)

14. VYHODNOCENÍ KONTROL

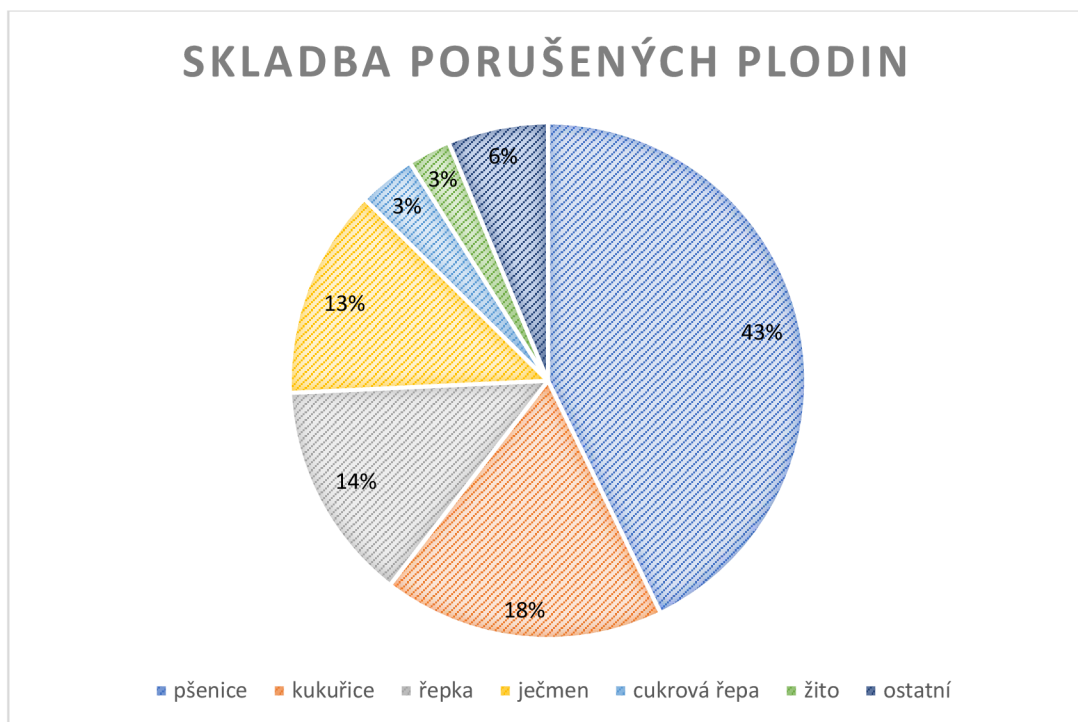
V roce 2022 bylo podáno dle Tiskové zprávy SZIF přes 30 tisíc Jednotných žádostí. Jednotná žádost zahrnuje přímé platby (Greening, SAPS, platby pro mladé zemědělce, přechodné vnitrostátní podpory a dobrovolné podpory produkce citlivým sektorům). Dále zahrnuje plošné platby neprojektových opatření z Programu rozvoje venkova (Ekologické zemědělství, Agroenvironmentálně-klimatická opatření, platby v síti Natura 2000, platby na zlepšení životních podmínek zvířat. (SZIF, ©2023)

Na SAPS, tedy platbu na plochu, si v roce 2022 podalo žádost přes 30 tisíc subjektů. V následující části je vyhodnocení, které plodiny se nejčastěji vyskytovaly na porušených DPB. Z tabulky a následně i z grafu je patrné, že nejčastější porušenou plodinou byla pšenice, dále pak kukuřice, řepka a ječmen.

porušená plodina	počet
pšenice	143
kukuřice	59
řepka	46
ječmen	44
cukrová řepa	12
žito	9
ostatní směsky	7
oves	3
<i>neuveдено</i>	3
okurka	2
slunečnice	2
brambor	1
mák	1
ostropestřec	1
tritikále	1

Tabulka 2: Porušené plodiny (autorka, ©2023)

SKLADBA PORUŠENÝCH PLODIN

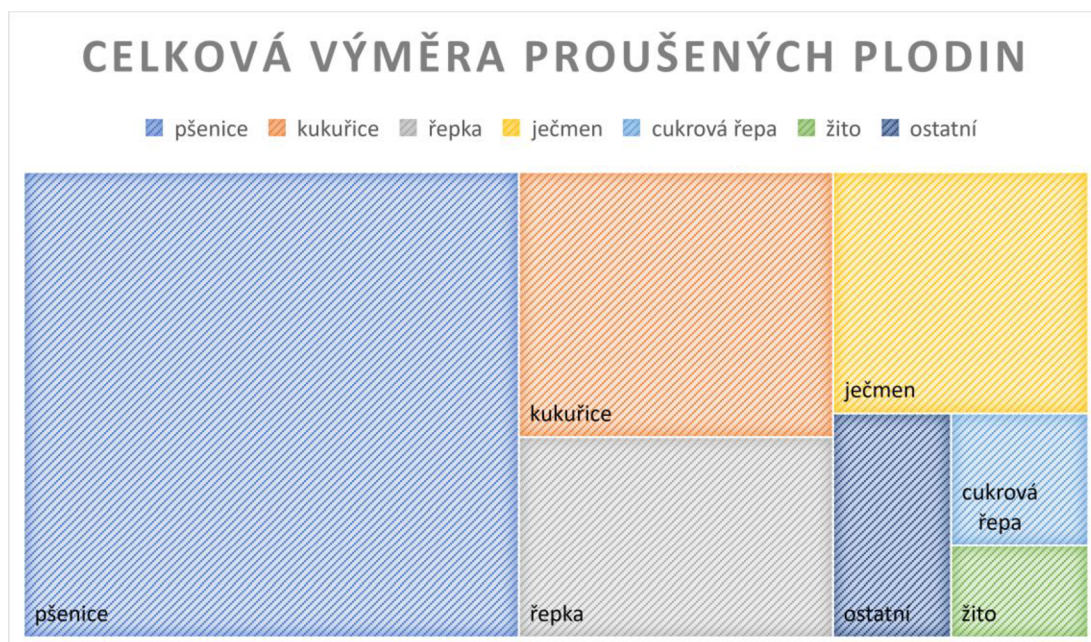


Graf 3: Skladba porušených plodin (autorka, ©2023)

Následující tabulka a graf zobrazují celkovou výměru porušených dílů půdních bloků v hektarech. Z grafu je patrné, že celková výměra pěstované pšenice na porušených DPB odpovídá přibližně součtu výměr všech ostatních plodin.

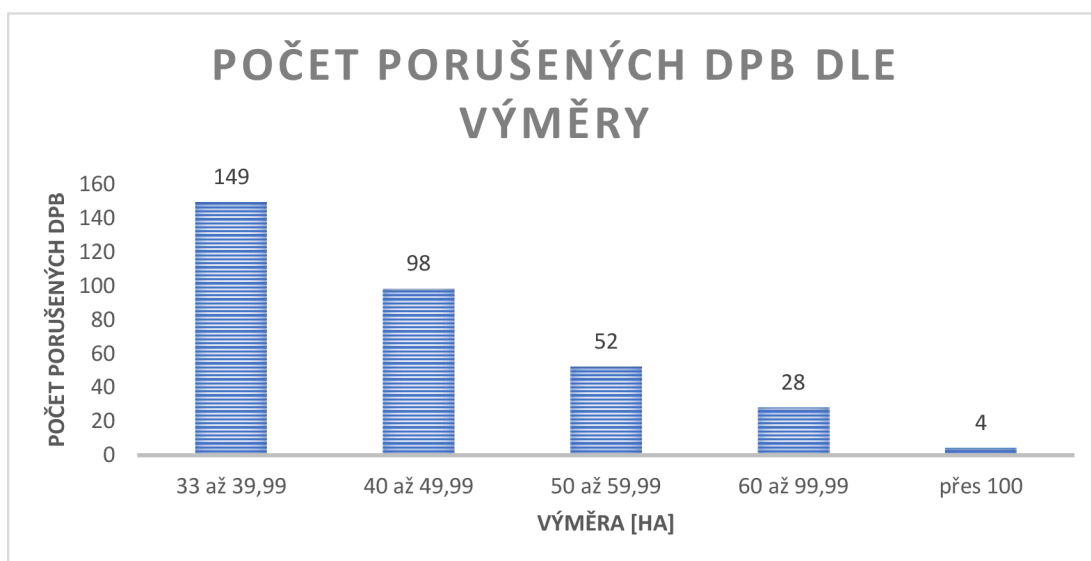
plodina	celková výměra porušených DPB [ha]
pšenice	6986,83
kukuřice	2531,68
řepka	1901,39
ječmen	1872,51
cukrová řepa	548,5
žito	381,53
ostatní směsky	296,48
oves	118,21
okurka	106,01
slunečnice	97,93
tritikále	49,92
mák	47,71
brambor	42,96
ostropestřec	39,8

Tabulka 3: Celková výměra porušených DPB (autorka, ©2023)



Graf 4: Celková výměra porušených plodin (autorka, ©2023)

Nejvíce případů porušených dílů půdních bloků dle výměry je v rozmezí 33 až 39,99. Půdní bloky s maximální plochou jedné plodiny 30 ha mají 10 % toleranci, proto výměra v grafu začíná na čísle 33 ha.



Graf 5: Počet porušených DPB dle výměry (autorka, ©2023)

15. DISKUSE

Předložená diplomová práce představuje standard DZES 7d jako teoretické řešení vodní eroze půdy: legislativu, doporučená řešení a v návaznosti demonstuje jejich modelování v prostředí GIS, kde bylo prokázáno snížení erozní ohroženosti půdy. Na tomto místě se však nabízí prostor k diskusi a zamyšlení nad zavedením tohoto standardu do skutečné praxe.

Jako první se nabízí pohled do minulosti. Konfrontovat DZES 7d s historickým vývojem území zajisté má svoje odůvodnění, neboť pomůže poodhalit příčiny, které později vedly k erozním událostem na zemědělských půdách nejen v KÚ Javornice. Obecně lze v minulosti spatřit faktory, které jednoznačně postrádají protierozní charakter, např. kolektivizace, při které probíhalo scelování drobných pozemků do velkých obhospodařovaných již nikoliv soukromníky, ale zemědělskými družstvy. Sjednocením pozemků pak logicky zaniká dříve hustá cestní síť vedoucí k jednotlivým soukromým polím, která sama o sobě představovala funkční protierozní prvek. Z hlediska půdní eroze se monokultury pěstované na rozlehlých scelených pozemcích ukázaly jako extrémně špatné rozhodnutí.

Historická parcelace tedy podporuje myšlenku DZES 7d, dalším přínosem rozdělování velkých lánů (mimo snížení rizika půdní eroze) by mohl být také nárůst populace hmyzu, kterého v posledních letech rapidně ubývá.

Problematickým aspektem DZES 7d může být ekonomická stránka věci. Ministerstvo zemědělství sice žádou z doporučených řešení striktně nenařizuje, avšak pokud např. z parcel zatravněných pásů dojde ke změně orné půdy na trvalý travní porost, obecně se sníží cena pozemku. Tomuto právnímu aktu totiž nasvědčují některé právní předpisy, např. nařízení Komise evropských společenství obsahuje pasáž: *„Pro odlišení orné půdy od trvalých kultur nebo trvalých luk a pastvin [trvalých travních porostů] se používá práh [omezení] pěti let. To znamená, že pokud je pozemek využit pro stejnou plodinu po dobu nejméně pěti let, aniž by se v této době odstranila předchozí plodina a zavedla nová, nejde o ornou půdu.“* V takovém případě by tedy stát přiměl zemědělce k dobrovolnému cenovému znehodnocení vlastního pozemku, což se mi zdá diskutabilní. Na druhou stranu za tím stojí snaha ochránit půdu a celkově zlepšit strukturu krajiny.

Závěrečná bilance opatření DZES 7d z mého pohledu vyznívá ve prospěch standardu, ačkoliv praktické zkušenosti nemám. Aplikace teorie může být mnohdy problematická, ale zavedení vědeckými poznatky podložených doporučení povede k navrácení stability krajinné struktury a dlouhodobému zlepšení situace ohroženosti půdy vodní erozí.

16. ZÁVĚR

Cílem předložené diplomové práce bylo představit standard DZES 7d, k němuž nabízí kompletní rešerši včetně nastínění vývoje tohoto nařízení české vlády. V rámci praktické části byla aplikována Univerzální rovnice ztráty půdy a vytvořen tak model ztráty půdy v prostředí GIS s následným zavedením ochranných prvků dle standardu DZES 7d. Analýza proběhla na DPB, který se nachází v katastrálním území Javornice a v minulosti na něm byla evidována erozní událost. V software ArcGIS Pro byly modelovány dva ochranné prvky; v prvním případě zavedení travnatých pásů o minimální šířce 22 metrů, které rozdělují DPB na menší plochy než 30 hektarů. V případě druhém se jednalo o střídání plodin, které rovněž naplňují podmínku maximální výměry (30 ha), na níž je přípustné pěstovat jednu plodinu. V obou případech bylo nutné vybrané území o původní výměře přes 80 ha rozdělit na více bloků.

K porovnání původního stavu průměrné ztráty půdy na zájmovém území se dvěma modely se zavedenými opatřeními dle standardu DZES 7d byla vytvořena sada mapových výstupů. Jelikož byla průměrná ztráta půdy klasifikována a vizualizována ve všech případech stejným barevným schématem, je možné jednotlivé mapy vzájemně porovnávat a sledovat účinnost zavedených ochranných prvků. Z analýz byly rovněž vytvořeny zonální statistiky v ArcGIS Pro, z nichž byly vytvořeny tabulky a grafy v MS Excel. Kontrolně byl mapový výstup původní ztráty půdy porovnán se zájmovým územím v mapové aplikaci Protierozní kalkulačka a vizuálním vyhodnocením byla zjištěna významná shoda.

Všechny výsledné mapy průměrné ztráty půdy a korespondující tabulky a grafy byly vytvořeny ve dvou verzích odpovídající použitému algoritmu pro určení směru odtoku, který figuroval ve výpočtu topografického faktoru. Modely vycházející z MFD algoritmu obecně generují větší ztráty půdy, v rámci zájmového území byly výsledné hodnoty průměrné ztráty půdy více než dvojnásobné oproti modelům uvažujících metodu D8.

Přínosem diplomové práce je komplexní interpretace standardu DZES 7d, sada mapových výstupů pro zájmové území a podrobný postup aplikace požadavků standardu v software ArcGIS Pro.

17. LITERÁRNÍ ZDROJE

Bennet, H.H., 1939: Soil conservation. New York – London.

Bartošková K., Vlasák J., 2007: Pozemkové úpravy, ČVUT, Praha.

Cáblík J., Jůva K., 1963: Protierozní ochrana půdy. 2. přepracované a rozšířené vydání, Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Doran J.W., PARKIN T.B., 1994: Defining and assessing soil quality. In J.W. Doran, D. C. Coleman, D.F. Bezdicek and B.A. Stewart, eds. Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. SSSA, Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Dostál T., Krása J., Koláčková J., Nováková H., Nykl J., Váška J., Vrána K., 2002: Metody odhadu erozní ohroženosti a transportu sedimentu z povodí. ČVUT, Praha.

Dvořáková E., 2021: Ohrožení intravilánu obcí vodní erozí. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha.

Gonzalez X. P., Alvarez C. J., Crecente R., 2004: Evaluation of land distributions with joint regard to plot size and shape. Agricultural Systems 82: 31–43.

Hálek V., 2004: Aplikace systému opatření proti vodní erozi v prostorách speciálních kultur, Acta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, LII č.5, Brno.

Hartvigsen M., 2014: Land reform and land fragmentation in Central and Eastern Europe. Land Use Policy.

Holý M., 1978: Protierozní ochrana. Nakladatelství technické literatury, Praha.

Holý M., 1994: Eroze a životní prostředí. České vysoké technické učení v Praze. Praha.

Janeček M. a kol., 2002: Ochrana zemědělské půdy před erozí. ISV. Praha. ISBN 80-85866-86-2.

Janeček M. a kol., 2008: Základy erodologie. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha. ISBN 978-80-213-1842-7.

Janeček M. a kol., 2012: Ochrana zemědělské půdy před erozí. Certifikovaná metodika, Česká zemědělská univerzita, Fakulta životního prostředí., Praha. ISBN 978-80-87415-42-9.

Kadlec, V., Dostál, T., Vrána, K., Kavka, P., Krása, J., Devátý, J., Podhrázská, J., Pochop, M., Kulířová, P., Heřmanovská, D., Novotný, I., Papaj, V., 2014: Navrhování technických protierozních opatření. Certifikovaná metodika, ČVÚT, VÚMOP, v.v.i., Praha.

Kapička J., Brant V., Lang J., Petrus D, Novotný I., Kroulík M., 2017: Metodický postup pro optimalizaci velikosti zemědělských pozemků. 1. vydání. Praha.

Liu T., Xu X., Yang J., 2017: Experimental study on the effect of freezing-thawing cycles on wind erosion of black soil in Northeast China, *Cold Regions Science and Technology*.

Mitášová H., Mitáš L., Brown W.M., Johnston D.M. (1998): Multidimensional soil erosion/deposition modeling and visualization using GIS, Geographic Modeling and Systems Laboratory, University of Illinois at Urbana-Champaign, for U.S. Army Construction Engineering Research Laboratories, Final report 1993–1998, Urbana, Illinois.

Němeček J., Smolíková L., Kutílek M., 1990: *Pedologie a Paleopedologie*. 1. vyd. Praha: Academia. 552 s. ISBN 80-200-0153-0

Novotný I. a kol., 2014: *Příručka ochrany proti vodní erozi*, 2. přepracované vydání. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, Praha. ISBN 978-80-87361-33-7.

Novotný I., 2017: *Příručka ochrany proti vodní erozi*, 3. aktualizované vydání. Ministerstvo zemědělství. Praha. ISBN: 978-80–87361-67-2.

Oliver M.A., 1997: Soil and human health: a review. *European Journal of Soil Science*.

Pavů L., 2018: *Základy pedologie a ochrany půdy*. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. ISBN 978-80-213-2876-1.

Pankhurst C. E., Doube B. M., Gupta V.V.S.R (Eds.), 1997: *Biological Indicators of Soil Health*. Wallingford, Oxon. CAB International.

Rejšek K., Vácha R. 2018: *Nauka o půdě*. Olomouc: Agripint, 527 s. ISBN 978-80–87091-82-1.

Sáňka M., Materna J., 2004: Indikátory kvality zemědělských a lesních půd ČR. *Planeta* 2004/11. 1-84. ISSN 1213-3393.

Sklenička P., 2003: *Základy krajinného plánování*. Naděžda Skleničková, Praha. 321 s. ISBN 80-903206-1-9.

Sklenička P., Salek M., 2008: Ownership and soil quality as sources of agricultural land fragmentation in highly fragmented ownership patterns. *Landscape Ecology*.

Stred'anský J., 1993: *Veterná erózia pôdy – ochranný účinok po poľnohospodárskych plodín voči účinkom veternej erózie*. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe, Praha.

Stallings J. H., 1951: *Mechanics of Wind Erosion*. United States.

Šarapatka B., Dlapa P., Bedrna Z., 2002: *Kvalita a degradace půdy*. Olomouc.

Šimek M., Elhottová D., Pižl V., 2015: *Živá půda*. Středisko společných činností AV ČR, v.v.i., Praha. ISBN 978-80-200-2567-8.

Šimek M., 2003: *Základy nauky o půdě*. 1., Neživé složky půdy. České Budějovice. Jihočeská univerzita, Biologická fakulta. ISBN 80-7040-629-1.

Tomášek M., 2000: Půdy České republiky. 2., dopl. vyd. Český geologický ústav, Praha, 67 s., ISBN 80-707-5403-6.

van Dijk T., 2003: Scenerions of Central European land fragmentation. Land Use Policy

Vopravil J., Khel T., Vrabcová T., Novák P., Novotný I., Hladík J., Vašků Z., Jacko K., Rožnovský J., Janeček M., Vácha R., Pivcová J., Kvítek T., Novák P., Fučík P., Čermák P., Janků J., Papaj V., Pírková I., Banýrová J., 2010: Půda a její hodnocení v ČR Díl I. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Praha. ISBN 978–80-87361-05-4.

Vopravil J., 2009: Půda a její hodnocení, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v.v.i., díl 1. Praha.

Yong R. N., Nakano M., Pusch R., 2012: Environmental Soil Properties and Behaviour. CRC Press, USA. ISBN 978-1-4398-4529-5.

Wischmeier W. H., Smith D. D., 1978: Prediction rainfall erosion losses – Agriculture handbook 537. Science and Education Administration United States Department of Agriculture.

Zdralek M., 1999: Ekologická stability a hodnocení krajiny, Vysoká škola báňská – Technická univerzita, Ostrava.

Zachar D., 1970: Erózia pody. Vydavateľstvo slovenskej akadémie ved, Bratislava.

Zachar D., 1982: Soil Erosion, Developments in soil science, Elsevier, Amsterdam.

18. INTERNETOVÉ ZDROJE

eAgri, ©2023: Portál farmáře (online) [cit. 2023.01.20], dostupné z: <<https://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS/export-lpis-rocni-shp.html>>

eAgri, ©2023: Půda (online) [cit. 2023.01.05], dostupné z: <<https://eagri.cz/public/web/mze/puda/dotace/dzes/>>

eAgri, ©2023: Dotace (online) [cit. 2023.02.10], dostupné z: <<https://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/dobry-zemedelsky-a-environmentalni-stav/shrnuti-informaci-k-podminkam-standardu.html>>

ČÚZK, ©2023: Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (online) [cit. 2023.02.10], dostupné z: <[https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(m05sm1s5jliowdw5hdxksnun\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMR5G-V&head_tab=sekce-02-gp&menu=302](https://geoportal.cuzk.cz/(S(m05sm1s5jliowdw5hdxksnun))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMR5G-V&head_tab=sekce-02-gp&menu=302)>

ČVUT, ©2023: Predikce erozních procesů (online) [cit. 2023.01.10], dostupné z: <https://storm.fsv.cvut.cz/data/files/p%C5%99edm%C4%9Bty/YPEO/eroze%205_USLE.pdf>

Jiří Kumšta, ©2023: DZES 7d a DZES 5 (online) [cit. 2023.02.10], dostupné z: <<https://www.kis-stredocesky.cz/attachments/DZES-7d-LPIS-Aktualizace-13.3.2020.pdf>>

MZe, ©2023: Pracovní skupina Podmíněnost (online) [cit. 2023.02.15], dostupné z: <https://www.agrovenkov.com/attachments/Prezentace_PS-CC_25.10-002.pdf>

MZe, ©2023: O půdě v souvislostech (online) [cit. 2023.02.10], dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/file/656619/Zpravy_z_MZe_LETO_2020.pdf>

Obec Javornice, ©2023: Základní informace o obci (online) [cit. 2023.02.02], dostupné z: <<https://obecjavornice.cz/obec/zakladni-informace>>

MŽP, ©2023: Definice, význam a funkce půdy (online) [cit. 2023.11.25], dostupné z: <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/definice_pudy/\\$FILE/OOHPP-Definice_pudy-20080820.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/definice_pudy/$FILE/OOHPP-Definice_pudy-20080820.pdf)>

PRO-BIO, ©2023: Podmínky standardů DZES (online) [cit. 2023.01.15], dostupné z <<https://pro-bio.cz/aktuality/podminky-standardu-dobreho-zemedelskeho-a-environmentalniho-stavu-pudy-v-novem-obdobi-szp-2/>>

Státní pozemkový úřad, ©2023: Definice a význam BPEJ (online) [cit. 2023.02.05], dostupné z: <<https://www.spucr.cz/bpej/definice-a-vyznam-bpej>>

SZIF, ©2023: Průvodce zemědělce kontrolou podmíněnosti (online) [cit. 2023.01.10], dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fplatby_na_zaklade_jz%2Fsaps%2F1584434469243.pdf>

SZIF, ©2023: Nejčastější kladené dotazy pro DZES 5g (online) [cit. 2022.11.10], dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fplatby_na_zaklade_jz%2Fjz%2F1620380298852%2F1620131350223.pdf>

SZIF, ©2023: Příručka pro žadatele (online) [cit. 2023.01.15], dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fdokumenty_ke_stazeni%2Fplatby_na_zaklade_jz%2Fjz%2Fjz%2F1649250123079.pdf>

SZIF, ©2023: Tisková zpráva (online) [cit. 2023.03.10], dostupné z: <https://www.szif.cz/cs/CmDocument?rid=%2Fapa_anon%2Fcs%2Fzpravy%2Fplatby_na_zaklade_jz%2Fjz%2F1653375442455.pdf>

Šamsová J., ©2023: Dobrý zemědělský a environmentální stav půdy (online) [2023.02.10], dostupné z: <<https://www.kisuk.cz/attachments/DZES2022.pdf>>

ÚHUL, ©2023: Dobrý zemědělský a environmentální stav půdy (online) [cit. 2023.02.10], dostupné z: <<https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/DZAESP19.pdf>>

VÚMOP, ©2022: Statistiky (online) [cit. 2022.11.29], dostupné z: <<https://statistiky.vumop.cz/?core=account>>

VÚMOP, v.v.i., ©2023: Webová encyklopedie (online) [cit. 2023.01.05], dostupné z: <https://encyklopedie.vumop.cz/index.php/N%C3%81STROJE_OCHRANY_-_STANDARD_DOBR%C3%89HO_ZEM%C4%9AD%C4%9ALSK%C3%89HO_A_ENVIRONMENT%C3%81LN%C3%8DHO_STAVU_DZES#DZES_4>

VÚMOP, ©2023: Monitoring eroze zemědělské půdy (online) [cit. 2023.01.10], dostupné z: <<https://me.vumop.cz/app/?zoom=5¢er=-606745.4719564754,-1050356.8419936087>>

19. OBRÁZKY

Obrázek 1: Schématický půdní profil a základní složky půdy. Svrchní, biologicky pozměněná a oživená vrstva zvětralé horniny (regolitu) je půda. 1 – Odumřelá organická hmota v různých stádiích rozkladu; 2 – živá složky půdy zahrnuje kořeny vyšších rostlin a edafon různých velikostních i taxonomických kategorií; 3 – Pevná složka půdy zahrnuje primární i sekundární minerály spolu s organickou hmotou v různých formách; 4 – složky půdy dle skupenství: pevná, kapalná a plynná složka. (Pavlu, 2018)	5
Obrázek 2: Schématické znázornění funkcí půdy (MŽP, ©2023)	7
Obrázek 3: Rámcové oblasti pro hodnocení funkcí půdy (MŽP, ©2023)	7
Obrázek 4: Grafické znázornění ohrožení půdy v ČR vodní erozí v roce 2021 (VÚMOP, ©2022)	13
Obrázek 5: Dlouhodobá průměrná ztráta půdy v České republice (t.ha-1.rok-1) (Mapy VÚMOP ©2023)	14
Obrázek 6: Typy příkopů podle jejich prostorového uspořádání (Kadlec a kol., 2014)	16
Obrázek 7: Hodnoty potenciální ohroženosti zemědělské půdy (Statistiky VÚMOP, ©2023)	19
Obrázek 8: Ohroženost půd větrnou erozí podle katastrálních území (Mapy VÚMOP, ©2023)	21
Obrázek 9: Ohroženost dle DZES 5 (VÚMOP, ©2023)	34
Obrázek 10: Možnost splnění požadavků DZES 7d – ochranný pás (MZe, ©2023)	40
Obrázek 11: Možnost splnění požadavků DZES 7d – více různých plodin (MZe, ©2023)	40
Obrázek 12: Možnosti splnění požadavku DZES 7d – zmenšení – rozdělení DPB (MZe, ©2023)	41
Obrázek 13: Možnost splnění požadavků DZES 7d – upřesnění ke krajinným prvkům - vnitřní (MZe, ©2023)	42
Obrázek 14: Možnost splnění požadavků DZES 7d – upřesnění ke krajinným prvkům - vnější (MZe, ©2023)	42
Obrázek 15: Zkoumané území (Marushka, ©2023)	46
Obrázek 16: Erozní událostl v KÚ Javornice	47
Obrázek 17: Erozní událost č. 23 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)	48
Obrázek 18: Erozní událost č. 23 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)	48
Obrázek 19: Erozní událost č. 24 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)	49
Obrázek 20: Erozní událost č. 24 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)	50
Obrázek 21: Erozní událost č. 25 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)	51
Obrázek 22: Erozní událost č. 25 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)	51
Obrázek 23: Erozní událost č. 25 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)	52

Obrázek 24: Erozní událost č. 25 (Monitoring eroze zemědělské půdy, ©2023)	52
Obrázek 25: Digitální model reliéfu 5G ČR (ArcGIS, ©2023).....	56

20. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Průměrné ztráty půdy (autorka, ©2023).....	61
Tabulka 2: Porušené plodiny (autorka, ©2023)	62
Tabulka 3: Celková výměra porušených DPB (autorka, ©2023).....	63

21. SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Celkové srovnání (autorka, ©2023)	61
Graf 2: Srovnání D8 a MFD (autorka, ©2023)	61
Graf 3: Skladba porušených plodin (autorka, ©2023).....	63
Graf 4: Celková výměra porušených plodin (autorka, ©2023)	64
Graf 5: Počet porušených DPB dle výměry (autorka, ©2023).....	64

22. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1:	Archivní ortofotomapa zachycující stav z r. 2018 s vyznačeným zájmovým územím
Příloha 2:	Aktuální ortofotomapa zachycující stav z r. 2022 s vyznačeným zájmovým územím
Příloha 3:	Erozní události v KÚ Javornice před rokem 2022
Příloha 4:	Mapa území s vizualizací faktoru erodovatelnosti půdy (K)
Příloha 5, 6:	Mapy území s vizualizací topografického faktoru (LS) dle užitého algoritmu pro výpočet směru odtoku (D8 a MFD)
Příloha 7, 8:	Mapy území s vizualizací dlouhodobé průměrné ztráty půdy způsobené vodní erozí (G) dle užitého algoritmu pro výpočet směru odtoku (D8 a MFD)
Příloha 9, 10:	Mapy území s vizualizací dlouhodobé průměrné ztráty půdy způsobené vodní erozí (G) po zavedení travních pásů dle DZES 7d (opět zvlášť pro D8 a MFD)
Příloha 11, 12:	Mapy území s vizualizací dlouhodobé průměrné ztráty půdy způsobené vodní erozí (G) po zavedení střídání plodin dle DZES 7d (opět zvlášť pro D8 a MFD)