

**SYSTÉM ANALÝZY ÚZEMÍ  
A NÁVRHU OPATŘENÍ  
K OCHRANĚ PŮDY A VODY V KRAJINĚ  
PODKLAD PRO ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ A  
POZEMKOVÉ ÚPRAVY**



**METODICKÝ NÁVOD**

**Jana PODHRÁZSKÁ  
Petr KARÁSEK**



**Výzkumný ústav meliorací a  
ochrany půdy, v.v.i.**

**2014**

# **Metodika**

## **SYSTÉM ANALÝZY ÚZEMÍ A NÁVRHU OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŮDY A VODY V KRAJINĚ**

### **PODKLAD PRO ÚZEMNÍ PLÁNOVÁNÍ A POZEMKOVÉ ÚPRAVY**

#### **Řešitelský kolektiv:**

Ing. Jana Podhrázská, Ph.D.

Mgr. Petr Karásek

Ing. Josef Kučera

Ing. Jana Konečná, Ph.D.

#### **Konzultanti:**

Ing. et Mgr. Dagmar Stejskalová

RNDr. Lenka Tlapáková, Ph.D.

Mgr. Eva Nováková

© Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.  
oddělení pozemkové úpravy a využití krajiny

Brno, 2014

Metodický návod „Systém analýzy území a návrh opatření k ochraně půdy a vody v krajině - podklad pro územní plánování a pozemkové úpravy“ byl zpracován Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (VÚMOP, v.v.i.), oddělením Pozemkové úpravy a využití krajiny v Brně.

***Kontakt na autory (korespondence):***

Ing. Jana Podhrázká, Ph.D.

*email:* podhrazska.jana@vumop.cz

Mgr. Petr Karásek

*email:* karasek.petr@vumop.cz

***Poděkování:***

Metodický návod je zpracován v rámci řešení výzkumného záměru MZE0002704902, Projektu P04 „Systém opatření k ochraně půdy a vody v zemědělské krajině“ – podklad pro územní plán a komplexní pozemkové úpravy.

***Recenzenti:***

prof. Ing. Dr. Bořivoj Šarapatka, CSc.

Ing. Radmila Grmelová, CSc.

Publikování a využívání metodiky doporučil Státní pozemkový úřad (SPÚ) osvědčením č. 25/2014 – VÚMOP ze dne 28. 3. 2014. Na základě tohoto doporučení a vydává VÚMOP, v.v.i. na své náklady tento metodický návod.

Vydal: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.  
oddělení pozemkové úpravy a využití krajiny, Brno, 2014.

ISBN 978-80-87361-27-6

# Obsah

<b>I. CÍL METODIKY .....</b>	<b>5</b>
<b>II. VLASTNÍ POPIS METODIKY .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>5</b>
<b>2. CHARAKTERISTIKA MODELOVÝCH ÚZEMÍ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. METODA HODNOCENÍ RIZIKOVOSTI ZEMĚDĚLSKÝCH POZEMKŮ Z POHLEDU OCHRANY PŮDY A VODY V KRAJINĚ .....</b>	<b>9</b>
3.1. POSTUP TVORBY ANALYTICKÝCH VRSTEV.....	9
<b>4. DEFINOVÁNÍ RIZIKOVÝCH FAKTORŮ .....</b>	<b>11</b>
4.1. RIZIKOVÉ PLOCHY Z HLEDISKA VODNÍ EROZE (PŮDA) .....	11
4.1.1. <i>Potenciální ohroženost půdy vodní erozí.....</i>	<i>11</i>
4.1.2. <i>Hloubka půdy .....</i>	<i>12</i>
4.2. RIZIKOVÉ PLOCHY Z HLEDISKA VĚTRNÉ EROZE (PŮDA).....	13
4.2.1. <i>Potenciální ohroženost půdy větrnou erozí.....</i>	<i>14</i>
4.3. RIZIKOVÉ PLOCHY Z HLEDISKA ZRYCHLENÉ INFILTRACE (VODA).....	15
4.3.1. <i>Zranitelnost půd z hlediska zrychlené infiltrace.....</i>	<i>15</i>
4.4. RIZIKOVÉ PLOCHY Z HLEDISKA ZRYCHLENÉHO PODPOVRCHOVÉHO ODTOKU (VODA) .....	16
4.4.1. <i>Drenážní odvodňovací systémy .....</i>	<i>17</i>
4.5. RIZIKOVÉ PLOCHY Z HLEDISKA POVRCHOVÉHO ODTOKU DO VODNÍHO ÚTVARU (PŮDA/VODA) .....	18
4.5.1. <i>Dráhy soustředěného odtoku .....</i>	<i>18</i>
4.5.2. <i>Vzdálenost břehové hrany bloků zemědělské půdy od útvarů povrchových vod.....</i>	<i>19</i>
4.6. RIZIKOVÉ PLOCHY Z HLEDISKA ZPŮSOBU VYUŽÍVÁNÍ .....	20
4.6.1. <i>Velikost pozemků .....</i>	<i>21</i>
<b>5. SYNTETICKÁ MAPA RIZIKOVOSTI ZEMĚDĚLSKÝCH POZEMKŮ Z HLEDISKA DEGRADACE PŮDY A KVALITY VODY .....</b>	<b>23</b>
5.1. VYHODNOCENÍ SYNTETICKÉ MAPY V MODELOVÝCH ÚZEMÍCH.....	27
<b>6. POSTUP ZPRACOVÁNÍ NÁVRHU SYSTÉMU OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŮDY A VODY .....</b>	<b>27</b>
6.1. DOPORUČENÝ POSTUP PŘI IDENTIFIKACI A SANACI RIZIKOVÝCH LOKALIT PROSTŘEDNICTVÍM ÚP A PŮ .....	28
6.1.1. <i>Konfrontace syntetické mapy s územním plánem.....</i>	<i>28</i>
6.1.2. <i>Konfrontace pozemkové úpravy a syntetické mapy rizik.....</i>	<i>29</i>
6.1.3. <i>Zpracování oborových dokumentů rozvoje území (ÚP, PŮ).....</i>	<i>29</i>
<b>7. OPATŘENÍ K OCHRANĚ PŮDY A VODY V KRAJINĚ .....</b>	<b>30</b>
7.1. OCHRANA ÚZEMÍ OHROŽENÝCH VODNÍ EROZÍ.....	30
7.2. OCHRANA ÚZEMÍ OHROŽENÝCH VĚTRNOU EROZÍ .....	30
7.3. OCHRANA ÚZEMÍ OHROŽENÝCH ZRYCHLENOU INFILTRACÍ .....	30
7.4. OCHRANA ÚZEMÍ OHROŽENÝCH ZRYCHLENÝM PODPOVRCHOVÝM ODTOKEM (DRENÁŽNÍ ODVODŇOVACÍ SYSTÉMY) .....	31
7.5. OCHRANA ÚZEMÍ OHROŽOVANÝCH POVRCHOVÝM ODTOKEM DO VODNÍHO ÚTVARU .....	31
7.5.1. <i>Sanace drah soustředěného odtoku.....</i>	<i>31</i>
7.5.2. <i>Ochrana příbřežních zón povrchových vod.....</i>	<i>31</i>
7.6. OCHRANA EKOLOGICKÉ STABILITY ÚZEMÍ.....	32
7.6.1. <i>Optimalizace tvaru a velikosti pozemků.....</i>	<i>32</i>

7.6.2.	Optimalizace způsobu využití pozemků.....	32
7.7.	VYMEZENÍ PŮD (BPEJ) A ÚZEMÍ VHODNÉHO KE ZMĚNÁM VYUŽITÍ PŮDY .....	32
7.7.1.	Soubor BPEJ navrhovaných k zalesnění – užší varianta.....	33
7.7.2.	Soubor BPEJ navrhovaných k zalesnění – širší varianta.....	33
7.7.3.	Soubor BPEJ navrhovaných k zatravnění - užší varianta .....	34
7.7.4.	Soubor BPEJ navrhovaných k zatravnění – širší varianta .....	36
7.7.5.	Soubor BPEJ navrhovaných k možné výstavbě rybníků – užší varianta .....	38
7.7.6.	Soubor BPEJ navrhovaných k možné výstavbě rybníků – širší varianta.....	38
7.8.	MOŽNOSTI VYUŽITÍ NÁSTROJŮ STÁTNÍ POLITIKY PRO PODPORU PLOŠNÝCH OPATŘENÍ.....	39
<b>8.</b>	<b>HODNOCENÍ ÚČINNOSTI OPATŘENÍ .....</b>	<b>39</b>
<b>9.</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>45</b>
<b>III.</b>	<b>SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ .....</b>	<b>45</b>
<b>IV.</b>	<b>POPIS UPLATNĚNÍ.....</b>	<b>45</b>
<b>V.</b>	<b>EKONOMICKÉ ASPEKTY.....</b>	<b>46</b>
<b>VI.</b>	<b>SEZNAM LITERATURY.....</b>	<b>46</b>
	POUŽITÁ A SOUVISEJÍCÍ LITERATURA .....	46
	PUBLIKACE, KTERÉ PŘEDCHÁZEJÍ METODICE.....	47
<b>VII.</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM DIAGRAMŮ: .....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ: .....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM TABULEK: .....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ: .....</b>	<b>49</b>
	<b>SEZNAM MAP:.....</b>	<b>50</b>
	<b>SEZNAM ZKRATEK: .....</b>	<b>51</b>

## I. CÍL METODIKY

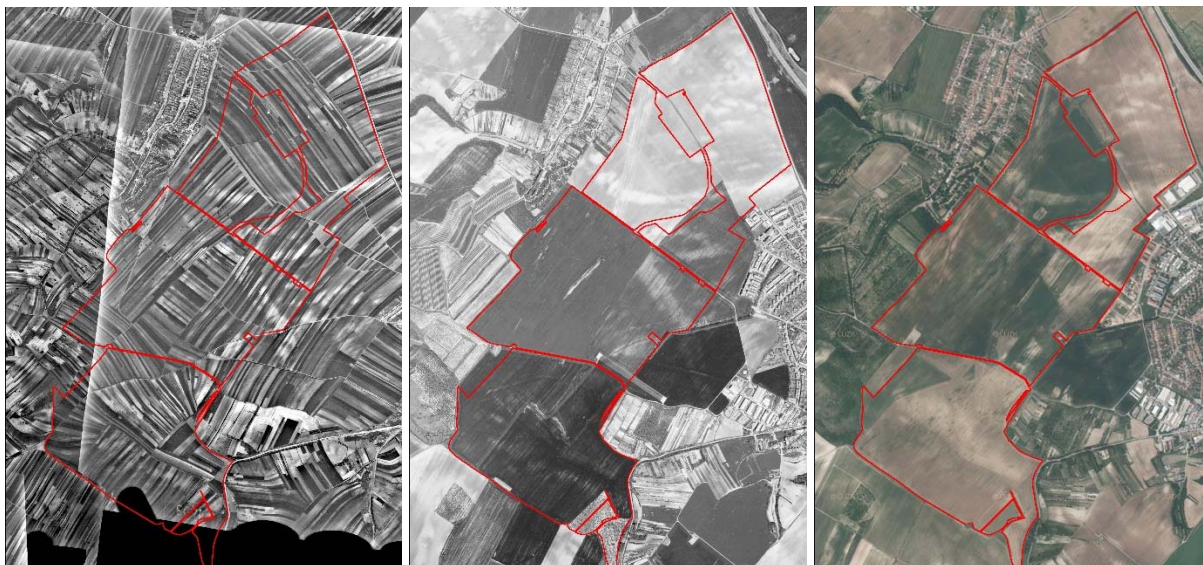
Cílem předkládané metodiky je stanovit a popsat metody a postupy pro určení rizikových území (lokalit) z hlediska potřeby ochrany půdy a vody před impakty plošného zemědělského znečištění. Prostřednictvím lokalizace takto definovaných rizik a jejich míry je možno stanovit efektivní a účinný systém opatření k ochraně půdy, vody a krajiny. Postupy jsou prezentovány na vybraných modelových územích.

## II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

### 1. Úvod

Krajina byla a je prostředí spjaté s člověkem. Vypovídá o úrovni poznání a technického rozvoje, ale i o každodenním životě a politice země. V rámci Evropské unie se stále více prosazuje podpora agroenvironmentální politiky, obnova venkovské krajiny nejen jako prostředku obživy, ale zejména jako prostředí pro uspokojování nejen materiálních, ale i sociálních a kulturních potřeb. Přes četné podpůrné ekostabilizující programy EU, však v naší republice stále převažuje spíše intenzivní produkce a exploatace nejurodnější zemědělské půdy, podporovaná některými kontroverzními dotačními politikami. Vzhledem k faktu, že Česká republika má jedno z nejvyšších procent zornění v rámci EU, tak akcelerují problémy spojené s erozními procesy, zhoršováním jakosti povrchových vod, sníženou biodiverzitou. Degradční procesy, nastartované v době kolektivizace rozsáhlým scelováním pozemků, velkoplošným odvodňováním, koncentrací a intenzifikací zemědělské výroby, se ještě prohloubily po změně politického režimu v 90. letech min. století. Specializace rostlinné výroby, pěstování energetických plodin, úsporná agrotechnika vedly k zužování osevních postupů, absenci organické hmoty v půdě, zhutňování orniční vrstvy. Tyto procesy mají za následek snížení retenční schopnosti krajiny, urychlení odtoku z povodí, akceleraci eroze. Transportními procesy dochází k akumulaci polutantů ve vodních útvech, zanášení retenčních prostor, degradaci půd vyčerpávaných erozí. Náprava způsobených škod je dlouhotrvajícím procesem, v případě ztráty půdy často procesem nevratným. K objektivnímu a efektivnímu stanovení opatření, vedoucích k ochraně kvality vodních útvarů, k ochraně před erozí, a k podpoře ekostabilizujících procesů je třeba mít ucelené informace o příčinách vzniku degradačních procesů, mít možnost je lokalizovat na jakékoliv úrovni a stanovit priority při uplatňování opatření. Předložená metodika poskytuje uživateli z řad odborné i laické veřejnosti ucelený přehled o principech stanovení rizikových faktorů plošného zemědělského znečištění, určení míry jejich rizikovosti v konkrétním území a o možnostech zavedení funkčního systému opatření k ochraně půdy, vody a krajiny. Opatření mohou být realizována prostřednictvím platných dokumentů plánování a tvorby krajiny - územních plánů a pozemkových úprav. Metodika poskytuje názorný postup, jak s podporou „Syntetické mapy rizikových lokalit“ zhodnotit míru efektivity již realizovaných opatření a jak postupovat při prosazování návrhů opatření v rizikových lokalitách definovaných pomocí této mapy.

Způsob stanovení rizikových lokalit byl testován na 4 modelových územích v ČR. Tato území jsou odlišná svými geomorfologickými a klimatickými podmínkami i způsobem využití. Jejich velikost se pohybuje v řádech desítek km<sup>2</sup>, tak aby jejich plocha byla reprezentativní pro daný charakter území. Zvolené lokality prodělaly během 19. a 20. století rozsáhlé změny ve způsobu využívání a přístupu člověka ke krajině. Hospodaření na vlastnických rozdrobených parcelách se od počátku 20. století postupně měnilo ve velkoplošnou zemědělskou činnost. Došlo k rozsáhlým změnám v krajině – ve velikosti pozemků, úbytku rozptýlené zeleně, velkoplošnému odvodnění, redukci cestní sítě a úpravě vodních toků.



*Obrázek 1. Změna ve způsobu využívání zemědělské půdy v průběhu 20. století (zleva rok 1938, 1990, 2013). Vybrané půdní bloky orné půdy dle LPIS (červené ohraničení) mezi městem Hustopeče u Brna (vpravo) a obcí Starovice (vlevo) v modelovém území Hustopečsko.*

## 2. Charakteristika modelových území



*Obrázek 2. Lokalizace modelových území*

### Hubenovsko

Povodí vodárenské nádrže (VN) Hubenov je **rezervoárem pitné vody** pro město Jihlava. Leží na Českomoravské vrchovině na rozhraní Jihlavských vrchů a vlastní Velkomeziříčské pahorkatiny. Je tvořeno pahorkatinou se zarovnaným povrchem, který je rozčleněn velmi mělkými brázdami, a rovněž údolí řek jsou nevýrazná. Oblast je poměrně chudá na srážky,

neboť se nachází v dešťovém stínu Českomoravské vysočiny a ve srovnání s dolním tokem Jihlavy je chladná. Území patří do povodí Moravy, nádrž je napájena třemi hlavními přítoky – Maršovským potokem, Jedlovským potokem a Jiřínským potokem. Převážná část území je budována rulami a syenity. V údolích vodních toků jsou uloženy čtvrtohorní říční usazeniny. Většina zájmového území je tvořena hnědými půdami kyselého charakteru, vzniklých na zvětralinách žuly. Tyto půdy jsou dobře prostupné pro srážkovou vodu, proto je zde větší nebezpečí zrychlené infiltrace. Výraznou roli zde hraje půdní eroze, která se projevuje zejména na větších svazích. Rozsah řešeného území je 83,07 km<sup>2</sup>. V povodí je specifickým nutnost speciálního hospodaření v oblastech zdrojů pitné vody dle stanovených zón ochrany povrchových vod.

### Hustopečsko

Území Hustopečska zahrnuje sedm katastrů (Dolní Věstonice, Hustopeče u Brna, Pavlov u Dolních Věstonic, Popice, Pouzdřany, Starovice, Strachotín), celková rozloha území je 92,38 km<sup>2</sup>. Území je tvořeno pahorkatinou na vápnitém flyši a spraších. Představuje krajinu jižní Moravy, se speciálními kulturami. Krajina se vyznačuje různorodostí a členitostí – je využívána ze 78% zemědělsky, 7% tvoří lesní plochy, 4% vodní plochy a 11% zástavba a ostatní plochy. Půdní pokryv je silně modifikován člověkem, ať už přímo či nepřímo. Půdy jsou postiženy intenzivní plošnou erozí, zejména na velkých parcelách, jak větrnou tak vodní. Typické jsou spraše, vápnité písky a sedimenty širokých niv řek. Celý mikroregion Hustopečsko se nachází v nejméně vodné oblasti, kde nejvodnější měsíce jsou únor a březen; celá oblast má malou retenční schopnost a silně rozkolísaný odtok. Z toho vyplývá potřeba zadržení vody v území, ale také nutnost ochrany před důsledky přívalových dešťů. Jde o **intenzivně zemědělsky využívanou oblast**. Místo lužních lesů jsou zde vybudované vodní plochy a chráněné přírodní i kulturní scenérie. Celková rozloha území je 92,38 km<sup>2</sup>. Území bylo vybráno pro svou dynamičnost přírodních podmínek, dlouhodobé intenzivní využívání jak v historickém období, tak v současnosti.

### Žejbro

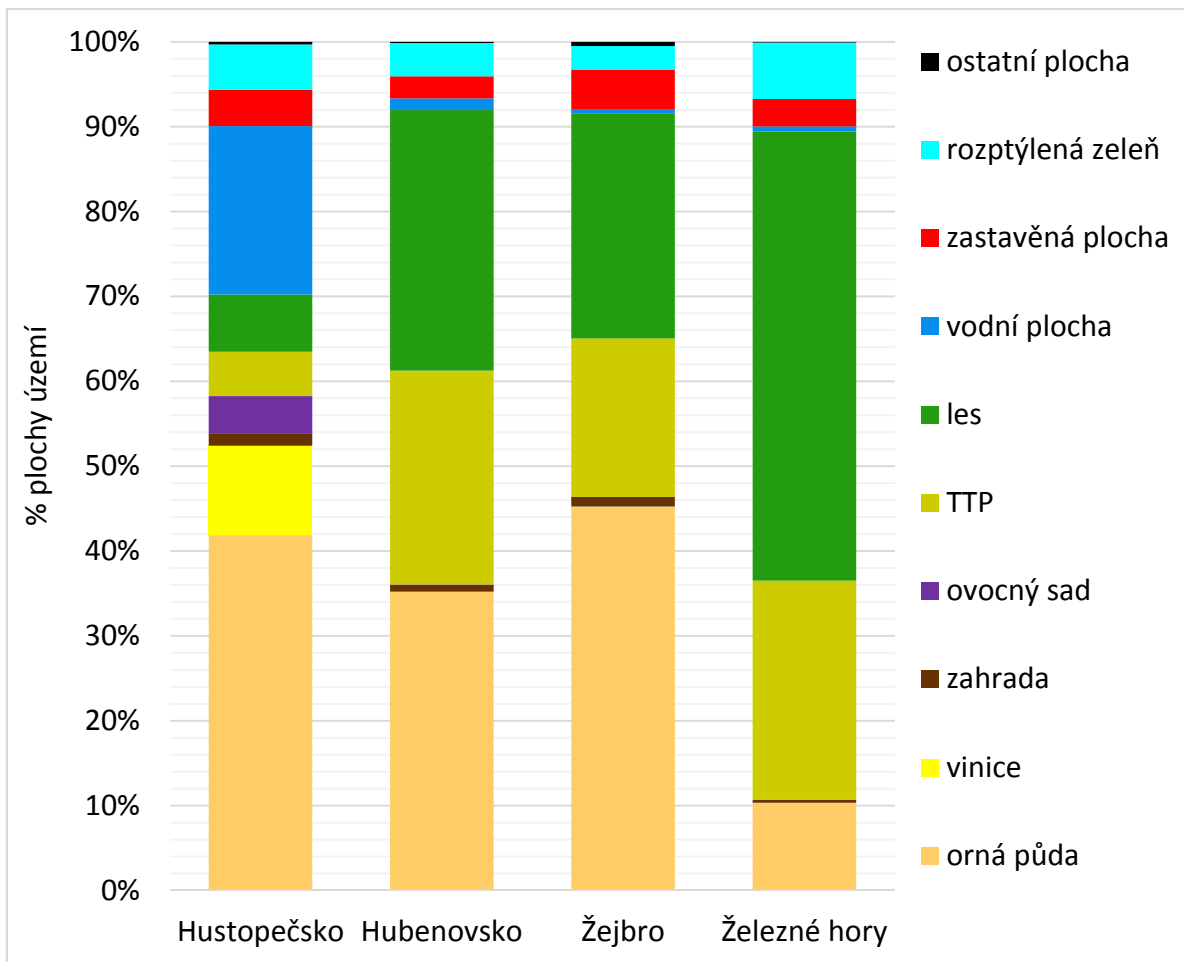
Povodí Žejbra představuje dvacet tři katastrů nacházejících se na severním výběžku Českomoravské vrchoviny tvořících přechodovou zónu mezi Českomoravskou vrchovinou, Želenými horami a plochým Svitavským sedlem. Jde o přechodovou zónu mezi dvěma výraznými krajinnými celky. Horniny tvoří krystalinikum. Na většině území se nachází fylitické břidlice, okrajové části povodí jsou tvořeny granitem, granodioritem, migmatitem a ortorulou. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 340 – 676m n. m. Tuto oblast lze charakterizovat krátkým, mírně chladným létem, zima je normální dlouhá s mírnými teplotami, suchá s normálně dlouhou sněhovou pokrývkou. Území je tvořeno plochou pahorkatinou s mělkými údolími horních částí vodních toků. Rozloha území je 115,34 km<sup>2</sup>. Zastoupení orné půdy je 45%, většinou na extrémně velkých půdních blocích, TTP 19%, lesů 27%, vodních ploch 0,4%. Území bylo vybráno pro intenzivní zemědělské využití, a **odvodnění ZPF 44%**.

### Železné hory

V **CHKO Železné hory** je zvoleným územím část povodí Chrudimky o rozloze 36,1 km<sup>2</sup> na sedmi katastrech. Území bylo vybráno s ohledem na specifický management ochrany přírody a krajiny – Chráněná krajinná oblast. CHKO Železné hory jsou výběžkem Českomoravské

vrchoviny. Jsou tvořeny výrazně pestrým geologickým podložím a geomorfologickými podmínkami. To určuje velkou pestrost a jedinečnost potenciálních přírodních stanovišť. V Trhovokamenické části (modelové území) se vyskytují hrubozrnné žuly, které jsou nejstaršími žulami nasavrckého masivu. Hlavní půdní typ tvoří kambizemě. Klima Železných hor se významně neliší od klimatu ostatních vrchovin podobných nadmořských výšek v ČR. CHKO patří klimaticky do oblasti mírně teplé a mírně vlhké. Krajinný prostor Železných hor je určen k zachování krajinné struktury a krajinného rázu.

Přehled o zastoupení ploch o různém způsobu využití podává **graf 1**.



*Graf 1. Zastoupení druhů pozemků v modelových územích (Land Use /Land Cover)*

### **3. Metoda hodnocení rizikovosti zemědělských pozemků z pohledu ochrany půdy a vody v krajině**

Byly stanoveny faktory, podle kterých lze pozemky (půdní bloky) kategorizovat z hlediska náchylnosti k negativním jevům, provázejícím jejich zemědělské využívání. Zvolené rizikové faktory jsou vybrány tak, aby jednoznačně interpretovaly míru ohrožení systému půda – voda ze zemědělsky využívaných pozemků. Volba těchto faktorů vychází z aktuálně platných metodických návodů, českých i zahraničních publikací, výsledků výzkumu, zkušeností a názorů zainteresovaných odborníků. Synergický efekt jednotlivých faktorů a jejich vah je prezentován formou syntetické mapy rizikových lokalit. Mapové výstupy mohou být prezentovány v libovolném měřítku (lokalita, půdní blok, povodí, katastrální území, okresy, kraje,...). Tyto rizikové faktory by měly být obecně platné pro jakýkoliv typ zemědělské krajiny v ČR.

#### **3.1. Postup tvorby analytických vrstev**

Jako základních, a z hlediska ochrany půdy a vody v krajině nejdůležitějších, bylo zpracováno 9 analytických datových vrstev dle jednotlivých rizikových faktorů, zpracovaných pomocí nástrojů GIS. Tyto vrstvy zprostředkovávají (z pohledu ochrany půdy a vody v krajině) prostorovou informaci o potenciálním riziku daného parametru. Hodnocené parametry jsou klasifikovány v kategoriích od 1 do 5, kdy 5 znamená nejvyšší riziko ohrožení půdy a vody. Každý hodnocený parametr má tak stanovenou svoji váhu (dle míry vlivu) od 1 do 5. Jednotlivé tematické vrstvy jsou zpracovány v rastrovém formátu s rozlišením 10x10m / 1pixel. Postup tvorby analytických vrstev byl zvolen jako otevřený systém, který není omezen plošným rozsahem. Mapy lze zpracovat pro libovolné území za předpokladu dostatečného množství dat. Soubor mapových výstupů zprostředkuje uživateli informace o plošných zdrojích zemědělského znečištění, které zásadním způsobem ovlivňují půdu a vodu. Každý mapový výstup interpretuje vliv daného faktoru na systém půda – voda - krajina.

Tabulka 1. Rizikové faktory (analytické vrstvy) plošného zemědělského znečištění

Faktory	Klasifikace	Specifikace	Váha	Poznámka
Potenciální náchylnost k vodní erozi	0 - 1	bez ohrožení	1	morfologické charakteristiky pozemku a náchylnost půdy k vodní erozi (faktor LS * faktor K)
	1,1 - 2	náchylné	2	
	2,1 - 3	mírně ohrožené	3	
	3,1 - 5	ohrožené	4	
	> 5,1	nejohroženější	5	
Potenciální náchylnost k větrné erozi	< 4	bez ohrožení	1	klimatické podmínky území (teplé, suché oblasti) a náchylnost půdy k větrné erozi (klimatický region * faktor půdy)
	4,1 - 7	náchylné	2	
	7,1 - 11	mírně ohrožené	3	
	11,1 - 17	ohrožené	4	
	> 17,1	nejohroženější	5	
Zranitelnost zemědělských půd z hlediska zrychlené infiltrace	1	nevýznamný	1	kategorizace půd podle rychlosti infiltrace
	2	slabý	2	
	3	střední	3	
	4	vysoký	4	
	5	velmi vysoký	5	
Přítomnost drenážních systémů	0	ne	1	plochy odvodněné drenáží
	1	ano	5	
Vzdálenost břehové hrany bloků zemědělské půdy od útvarů povrchových vod	> 100 m	velmi vzdálené	1	předpoklad - 100 m buffer zóna postačí plně k eliminaci vnosu produktů eroze do recipientu
	50,1 - 100	vzdálené	2	
	15,1 - 50	blízké	3	
	5,1 - 15	přiléhající	4	
	0 - 5	těsně přiléhající	5	
Velikost zemědělských pozemků	< 5	velmi malá	1	průměrná velikost půdního bloku v ČR je 20 ha, větší pozemky jsou již rizikové
	5,1 - 20	malá	2	
	20,1 - 40	střední	3	
	40,1 - 60	velká	4	
	> 60 ha	extrémní	5	
Hloubka půdy	>60 cm	hluboká	1	> 60 cm
	30-60 cm	středně hluboká	3	30-60 cm
	0-30 cm	mělká	5	< 30 cm
Způsob využití	1	TTP	1	hodnoceny jsou pouze zemědělsky využívané pozemky
	2	sady, vinice, chmelnice	3	
	3	orná půda	5	
Dráha soustředěného odtoku na pozemku	1	není	1	výskyt a kategorizace výrazné dráhy soustředěného odtoku dle velikosti přispívající plochy
	2	< 5 ha	2	
	3	5,1 - 10 ha	3	
	4	10,1 – 15 ha	4	
	5	> 15 ha	5	

## 4. Definování rizikových faktorů

### 4.1. Rizikové plochy z hlediska vodní eroze (půda)

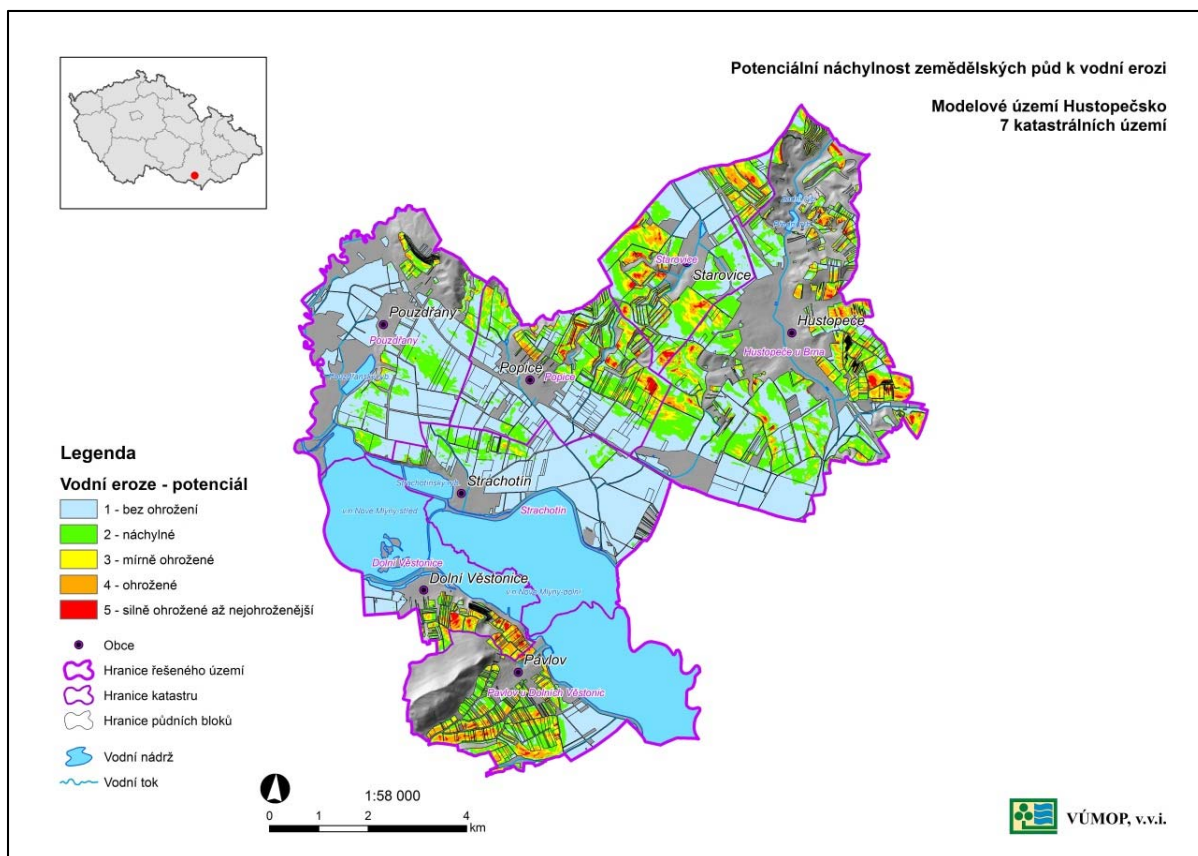
Eroze půdy je v podmínkách České republiky významným degradačním procesem ohrožujícím v současné době více než polovinu výměry orné půdy. Erozně je ohroženo a každoročně devastováno erozí více jak 50 % orné půdy, což je cca 1 500 000 ha, aktuální vodní erozí je postiženo 40 % orných půd. Často jsou v kultuře orná půda mělké půdy, které jsou zcela smyté, nebo u kterých lze naměřit posun o jeden stupeň hloubky půdy (z 60 cm na 30 cm i méně). U některých půd dochází vlivem eroze až ke změně půdního typu. Na území ČR je 43.4 % orných půd na svazích ve sklonech 3–7°, 8.0 % na svazích 7–12° a 0.7 % dokonce na svazích nad 12° (Dumbrovský, 2009). Nejen vysoké procento zornění, ale zejména velikost půdních bloků na svažitéch územích umožňují tak rozsáhlou devastaci půdního fondu. V roce 1955 byla průměrná velikost pozemku 10 ha, dnes jsou to 50 a 100 i více hektarové bloky. Nepříznivé důsledky degradace půdního profilu vlivem eroze se projevují negativně zejména ve vztahu ke komplexu půdních vlastností. Zhoršují se fyzikální a chemické vlastnosti půd, biologická degradace má za následek zmenšení obsahu organické hmoty v půdě a kvantitativní i kvalitativní úbytek půdních mikroorganismů.

#### 4.1.1. Potenciální ohroženost půdy vodní erozí

Vodní eroze je pro účely vytvoření datových vrstev analyzována jako potenciální – bez ohledu na způsob využití pozemku. Faktor využití pozemku je součástí jiné datové vrstvy Analýza potenciální ohroženosti vodní erozí je založena na využití faktorů rovnice USLE (Wischmeier, Smith, 1978). Pro stanovení byla využita kombinace faktoru K (faktor erodovatelnosti půdy) a faktoru LS (kombinace délky a sklonu svahu). Vstupními daty k provedené analýze je databáze BPEJ, digitální model terénu, databáze LPIS. Ve výsledné rastrové vrstvě je potenciální erozní ohroženost pozemků rozdělena do 5 kategorií dle stupně ohrožení od 1 (nízké riziko) do 5 (nejvyšší riziko ohrožení).



*Obrázek 3. Projevy erozních událostí (foto VÚMOP, v.v.i)*



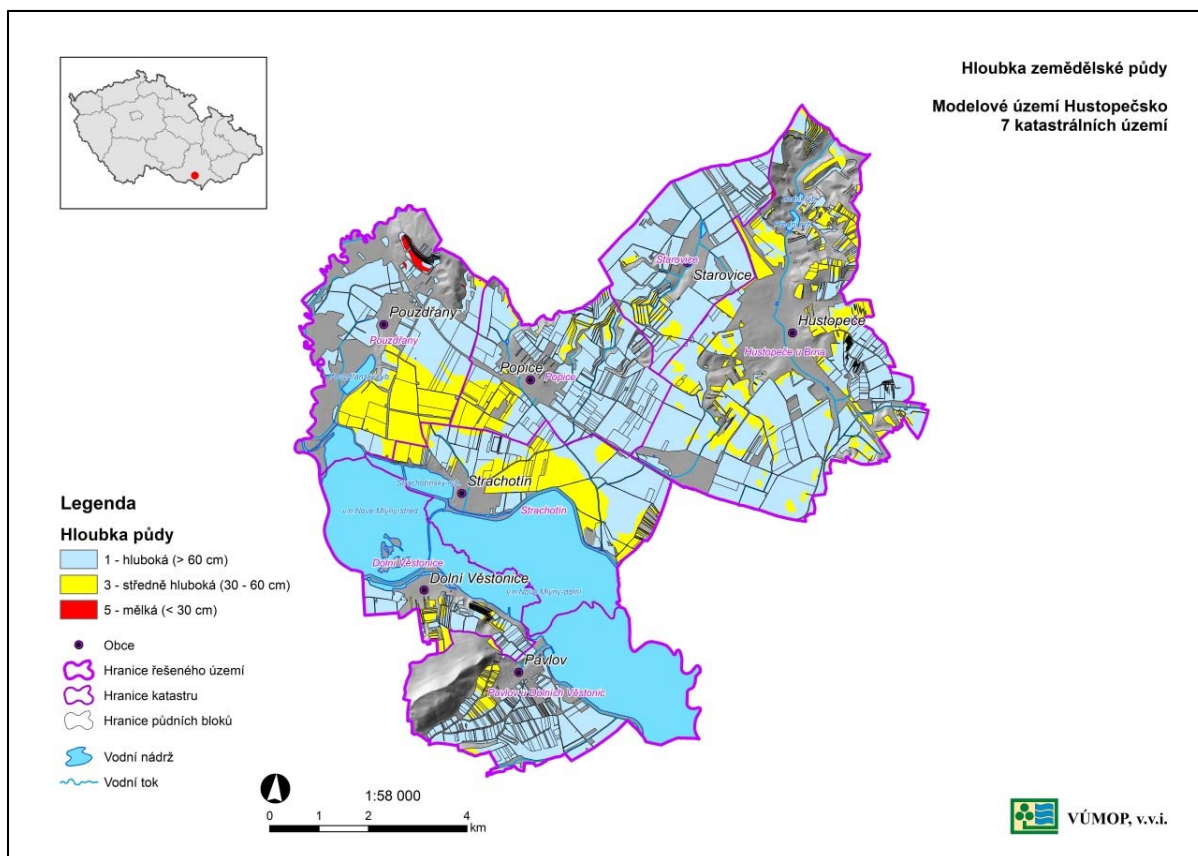
Mapa 1. Potenciální náchylnost zemědělských půd k vodní erozi v modelovém území Hustopečsko

#### 4.1.2. Hloubka půdy

Z pohledu zachování úrodnosti zemědělské půdy je důležitým faktorem hloubka půdy. Podle metodik platných v ČR (Mašát a kol., 2002, Janeček a kol., 2012) lze rozdělit půdy dle hloubky do 3 intervalů. Půda mělká (do 30 cm), půda středně hluboká (30 – 60 cm), a půda hluboká (nad 60 cm). Mělké půdy, tedy půdy vysoce rizikové z hlediska ztráty půdní úrodnosti je nutné chránit, nejlépe zatravněním nebo přímo vynětím ze zemědělského půdního fondu. Pro půdy středně hluboké a hluboké je stanoven limit erozního smyvu 4 t/ha/rok. Ve výsledné datové vrstvě je váha tohoto faktoru od 1 (hluboké půdy) do 5 (mělké půdy).



Obrázek 4. Silně skeletovitá půda (vlevo) a ukázka půdního profilu (vpravo) (foto VÚMOP, v.v.i.)



Mapa 2. Hloubka zemědělské půdy v modelovém území Hustopečsko

#### 4.2. Rizikové plochy z hlediska větrné eroze (půda)

Větrná (eolická) eroze je definována jako rozrušování půdního povrchu mechanickou silou větru (abraze), odnášení půdních částic větrem (deflace) a jejich ukládání na jiném místě (akumulace), tyto 3 fáze na sebe úzce navazují. K prvním dvěma fázím dochází působením turbulentního proudu přízemního větru s energií, jež je schopna překonat gravitační síly půdních částí. Třetí fáze nastává při poklesu energie větru pod uvedenou mez (Pasák, 1984). V Čechách je eolizací půdy postihováno nebo je k ní náchylné na 26 % a na Moravě 45 % výměry zemědělské půdy. Z toho je patrné, že především jižní Morava patří k územím silně ohrožovaným větrem (Švehlík, 1996).

Přírodní faktory prostředí vyvolávající větrnou erozi vyjadřují ohroženost půdy větrem označovanou termínem erodovatelnost. Erodovatelnost neboli náchylnost půd k větrné erozi lze stanovit buď jako *potenciální*, tzn. jakousi předpokládanou, průměrnou, takovou, která je pro danou lokalitu s určitými danými podmínkami typická (charakteristická), nebo jako *skutečnou (aktuální)*, kterou lze přímo pozorovat a měřit v terénu. Vzhledem k tomu, že je komplexní působení všech faktorů, ovlivňujících větrnou erozi, je poměrně složité, zaměřila se řada autorů na hodnocení dílčích činitelů. Byly vypracovány různé metody hodnocení erozních procesů (viz Holý, 1994).

Aktuální stav proměnlivých faktorů určujících okamžitou erodovatelnost (rychlost větru, vlhkost půdy, drsnost povrchu,) je významný pro účely retrospektivních zjištění, například pro odhad ztráty půdy při konkrétní erozní události. Stanovení ohroženosti území větrnou erozí pro návrhové a projekční práce k ochraně půdy, vody a krajiny, musí být založeno na metodách

jednak umožňujících plošné, nikoliv bodové stanovení ohroženosti území, jednak poskytujících návod na prostorové a funkční uspořádání opatření proti větrné erozi.

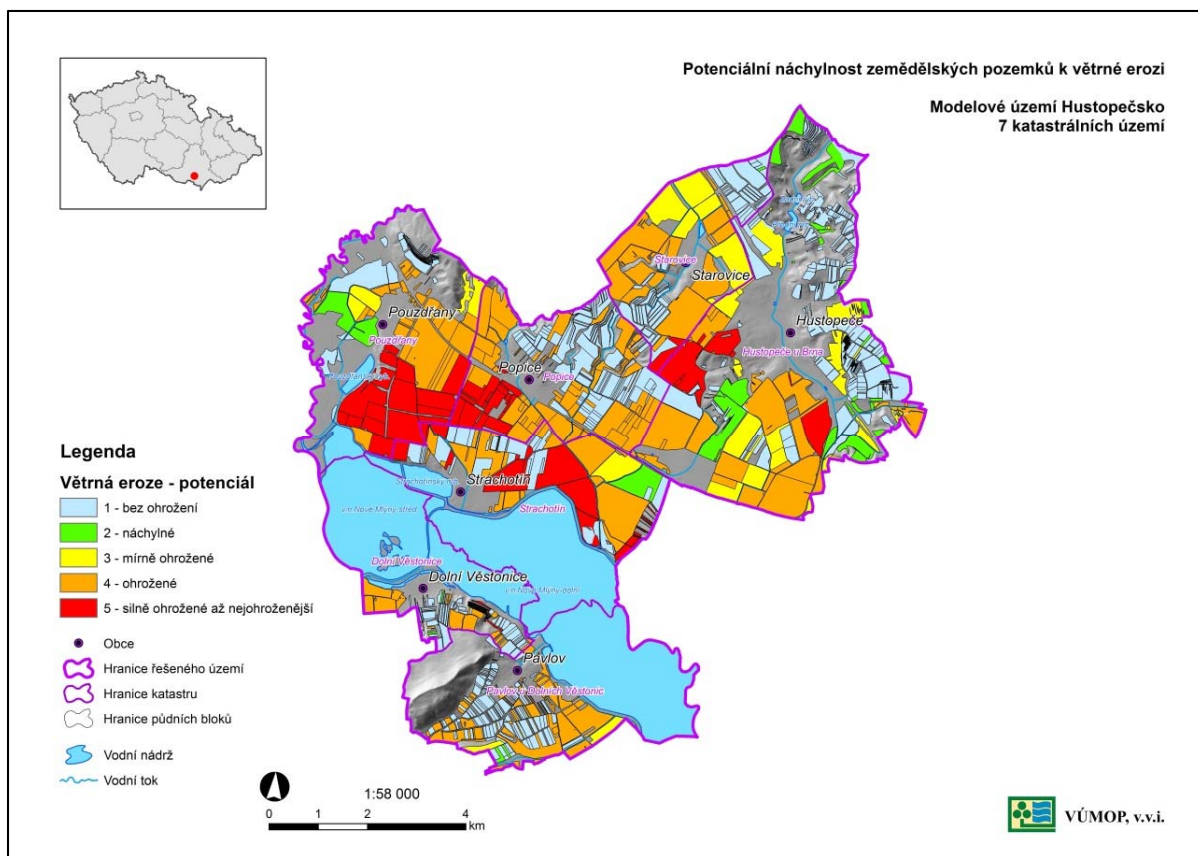
Faktory konstantně ovlivňujícími větrnou erozi jsou zejména faktor náchylnosti půdy k erozi a faktor klimatický. Pro jejich stanovení je možno využít pedologické databáze VÚMOP, v.v.i., podobně jako u vyjádření potenciální ohroženosti zemědělských půd vodní erozí.

#### **4.2.1. Potenciální ohroženost půdy větrnou erozí**

Analýza potenciálně náchylných půd k větrné erozi je založena na metodě publikované v metodice „Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině“ (Podhrázská, et al., 2008). Metoda využívá hodnocení rizikovosti území z hlediska větrné eroze na základě klimatických a pedologických charakteristik. Oblasti suché a teplé mají nejvyšší potenciál ohroženosti, stejně jako oblasti půd lehkých, písčitých. Jednotlivým půdním typům byly přiřazeny faktory ohroženosti ve stupnici 0-6. Klimatickým regionům, které charakterizují teplotní a vlhkostní poměry území byly přiřazeny faktory 2-6. Výsledkem je vážený průměr potenciální erozní ohroženosti pro jednotlivé půdní bloky v modelových územích. Výsledná vrstva byla klasifikována do 5 kategorií dle stupně ohrožení od 1 (nízké riziko) do 5 (nejvyšší riziko ohrožení).



*Obrázek 5a,b. Větrná bouře u Blatnice pod sv. Antonínkem (a) – foto T. Středa, a v k.ú. Vacenovice (b) – foto VÚMOP, v.v.i.*



*Mapa 3. Potenciální náchylnost zemědělských pozemků k větrné erozi v modelovém území Hustopečsko*

### 4.3. Rizikové plochy z hlediska zrychlené infiltrace (voda)

Rizikové lokality kontaminace vodních útvarů plošným zemědělským znečištěním jsou plochy zemědělské půdy s vysokým potenciálem urychleného odnosu nežádoucích látek z území. Na množství odnesených látek se podílí jednak jejich koncentrace ve vodním prostředí, jednak objem odtoku. Zásadní vliv na odtok vody z území má tedy jeho morfologie, způsob využití a půdní vlastnosti. Vstup vody do půdy (infiltrace), pohyb vody v půdě a její uvolňování pro potřeby rostlin závisí na řadě půdních vlastností a charakteristik. V územích s mělkým půdním profilem, s nestrukturními propustnými půdami lokalizovanými často ve vrcholových partiích povodí dochází ke zrychlenému vyplavování živin do půdního a horninového prostředí. Tyto oblasti je možno charakterizovat jako infiltračně zranitelné.

#### 4.3.1. Zranitelnost půd z hlediska zrychlené infiltrace

Zranitelnosti zemědělských půd vychází z analýzy BPEJ (bonitované půdně-ekologické jednotky). Pro hodnocení zranitelnosti zemědělské půdy byl vybrán soubor parametrů z kódu BPEJ, které mají vliv na infiltrační kapacitu půdy a to – hlavní půdní jednotka (HPJ), sklonitost, expozice, skeletovitost a hloubka půdy. Jednotlivé parametry byly rozčleněny na kategorie 1 – 5 (kategorie 1 – nejvíce zranitelná, tzn. nejvyšší infiltrační schopnost a 5 – nejméně zranitelná, nejnižší infiltrační schopnost), (Novák, Slavík, et al., 2012).



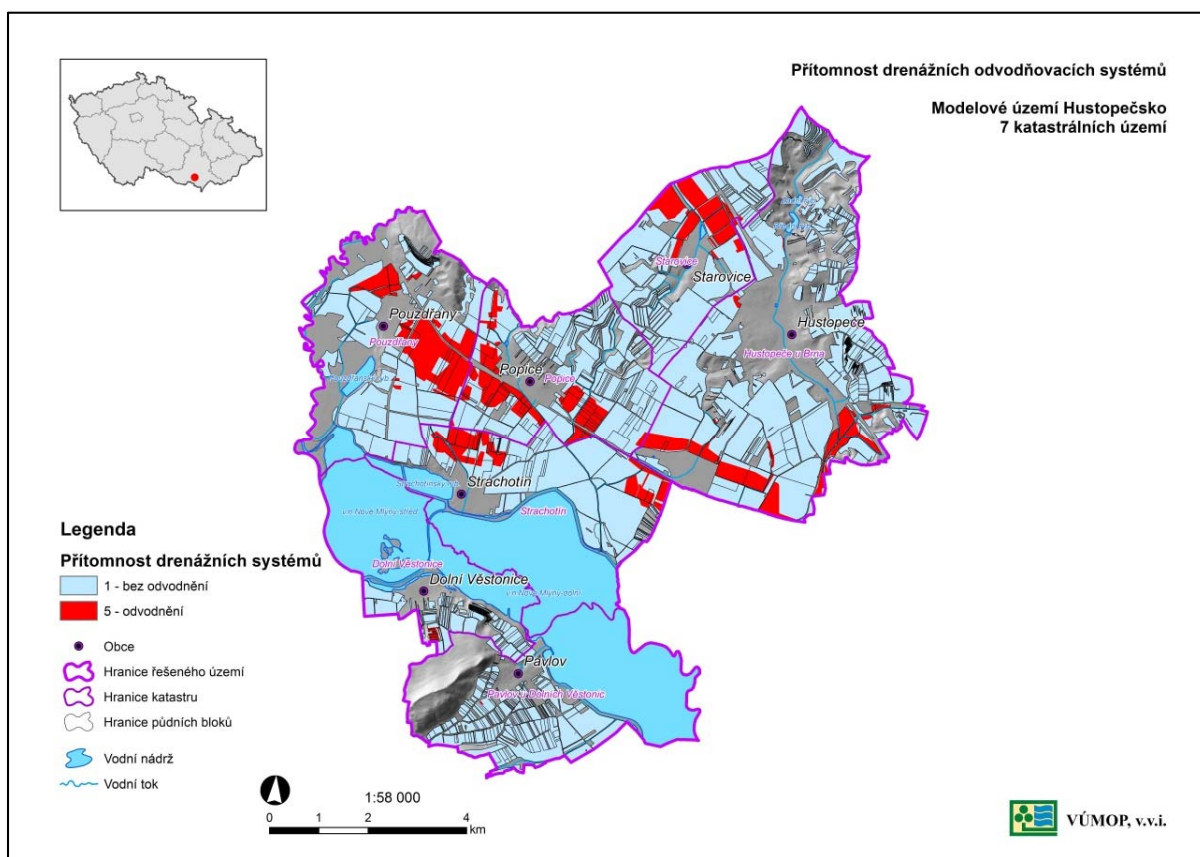
Vybudování drenážního systému způsobuje snížení hladiny podzemní vody, zkracuje období, po které je půda v zimě převlhčená, snižuje v anaerobních podmínkách denitrifikaci, zvyšuje mineralizaci organické hmoty, zvyšuje vyplavení dusičnanů (Fučík a kol., 2010).

#### 4.4.1. Drenážní odvodňovací systémy

Pro identifikaci ploch odvodněných drenáží byla použita vektorová vrstva bývalé Zemědělské vodohospodářské správy (ZVHS) zpracovaná v měřítku 1 : 10 000. Odvodněné plochy charakterizují místa potenciálně snížené retence vody v území a zrychleného odtoku podpovrchové vody, spojeného s odnosem polutantů do recipientů.



Obrázek 7. Drenážní šachtice na zemědělském pozemku (foto VÚMOP, v.v.i.)



Mapa 5. Přítomnost drenážních odvodňovacích systémů v modelovém území Hustopečsko

#### 4.5. Rizikové plochy z hlediska povrchového odtoku do vodního útvaru (půda/voda)

Plošný povrchový odtok vzniká především na morfologicky nepravidelném, svažitém území. Je-li intenzita srážek vyšší než intenzita infiltrace, dochází k tvorbě povrchového odtoku prostřednictvím plošného a rýhového odtoku.

Nepříznivé důsledky povrchového odtoku a s ním spojené vodní eroze se projevují nejen ohrožením půdy ale i v ohrožení dalšího důležitého základního přírodního zdroje – vody, a to znečišťováním uvolněnými a transportovanými látkami. Produkty eroze – nejjemnější půdní částice a s nimi nesené polutanty jsou transportovány vodou do hydrografické sítě, v níž tvoří převážnou část splavenin. Chemické látky pronikají do povrchových i podzemních vod a ohrožují využití vodních zdrojů. Nejvýznamnějším zdrojem těchto látek jsou průmyslová hnojiva a různé druhy pesticidů. Vysoký obsah dusíku spolu s fosforem způsobuje eutrofizaci mnoha vodních nádrží, zejména rybníků, což snižuje jejich rekreační i jiné využití.

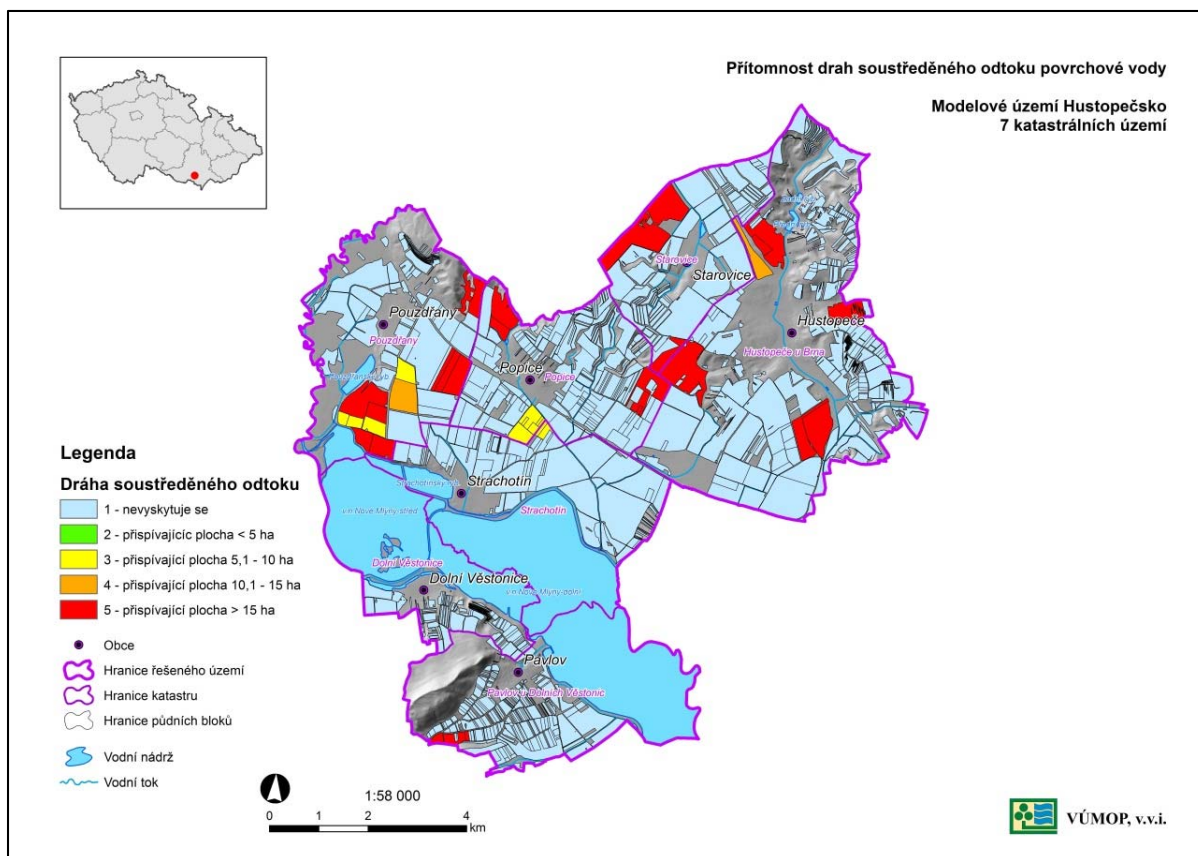
Splaveniny zanášejí přirozené i umělé vodní toky (plavební, odvodňovací, závlahové a jiné kanály), vodní nádrže a stavby na tocích. Velké nebezpečí představují splaveniny zejména pro vodní nádrže, v nichž dochází zanášením ke zmenšování kapacity prostoru a k potížím při provozu. Stojaté vody navíc umožňují rozvoj eutrofizačních procesů jako důsledku nadměrného přísunu fosforu. U mnoha nádrží je ročně zanášeno až 5 % objemu. Je odhadováno, že ve vodních nádržích v ČR je naakumulováno cca 200 mil m<sup>3</sup> sedimentu. Náklady potřebné na vytěžení sedimentu jakož i na jeho sanaci (jedná se zpravidla o sediment zatížený obsahem agrochemikálií transportovaných ze zemědělské půdy, jakož i komunálním znečištěním) činí cca 500 Kč na 1 m<sup>3</sup> (Dumbrovský, 2009). Z hlediska rizik znečištění plošným povrchovým odtokem jsou nejnáchylnější svažité plochy orné půdy, přiléhající k vodním útvarům.

##### 4.5.1. Dráhy soustředěného odtoku

Dráhy soustředěného odtoku (údolnice) představují místa, kde v důsledku konfigurace terénu dochází k přirozené koncentraci plošného povrchu odtoku ze srážek. V těchto místech se vytváří výrazné odtokové dráhy a dochází k možnosti vzniku rýhové eroze. Čím vyšší je přispívající plocha údolnice, tím vyšší riziko vzniku soustředěného odtoku hrozí. Jako kritická (minimální) velikost přispívající plochy byla zvolena hodnota nad 5 ha. Dále 5 – 10 ha; 10 – 15 ha; a jako maximální riziko velikost přispívající plochy > 15 ha (Ekotoxa, 2011).



*Obrázek 8. Dráha soustředěného odtoku povrchové vody a vznik rýhové eroze na zemědělském pozemku (foto VŮMOP, v.v.i.)*



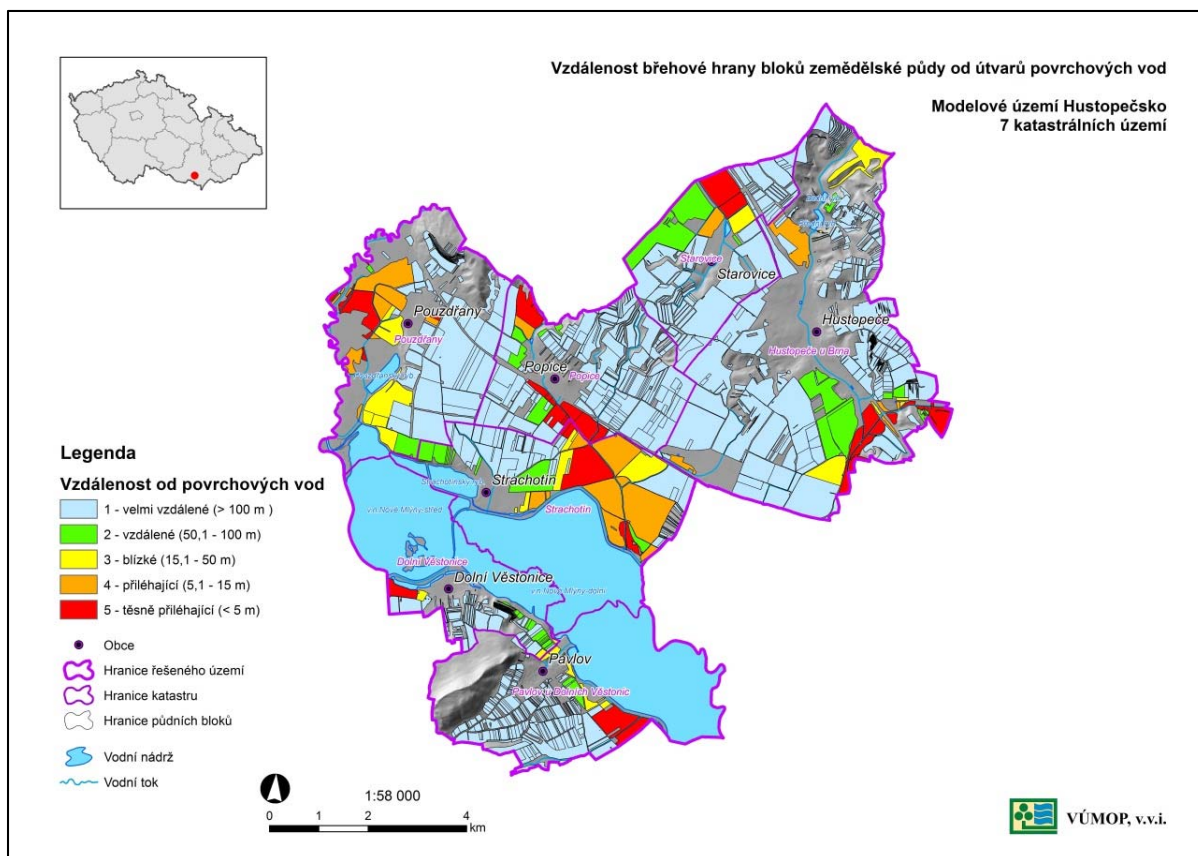
*Mapa 6. Přítomnost drah soustředěného odtoku povrchové vody v modelovém území Hustopečsko*

#### 4.5.2. Vzdálenost břehové hrany bloků zemědělské půdy od útvarů povrchových vod

Zornění zemědělských pozemků až na břehovou hranu vodních útvarů má často za následek přímý vstup produktů eroze do vody. Podle vzdálenosti části konkrétního půdního bloku od břehové hrany vodního útvaru lze lokalizovat půdní bloky potenciálně rizikové. Pro identifikaci takto potenciálně rizikových lokalit byla využita databáze LPIS. Půdní bloky ve vzdálenosti vyšší než 100 m od vodního útvaru byly zařazeny do první kategorie (tedy nejmenší riziko kontaminace vodních útvarů půdními částicemi ze zemědělských pozemků). Do kategorií 2 - 5 byly zařazeny bloky ve vzdálenostech 100 – 50 m; 50 – 15 m; 15 – 5 m; 5-0 m (půdní blok těsně přiléhající k útvaru povrchových vod).



*Obrázek 9. Zorněný pozemek až na břehovou hranu včetně projevů eroze a znečištění vodní nádrže (foto VÚMOP, v.v.i.)*



**Mapa 7. Vzđálenost břehové hrany zemědělské půdy od útvarů povrchových vod v modelovém území Hustopečsko**

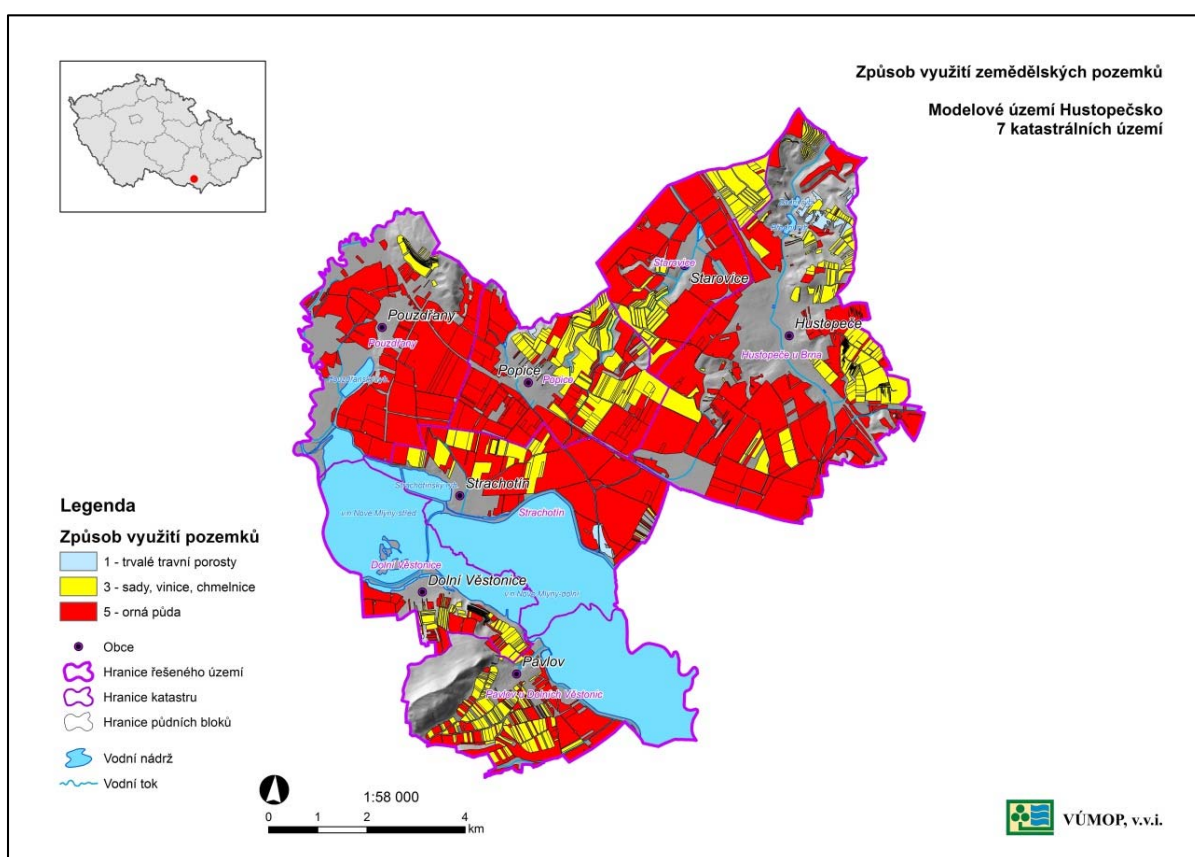
#### **4.6. Rizikové plochy z hlediska způsobu využívání**

Z pohledu ochrany půdy a vody hraje zásadní roli způsob využívání zemědělských pozemků a jejich plošná rozloha. Negativně se do vztahových procesů půda-voda- rostlina promítají zejména plochy zorněné, které jsou z hlediska zemědělského využití nejvíce exploatovány. Kromě přísunu chemikálií do půdy a agrotechnických zásahů se nepříznivě promítá i nízká diverzita a krátkodobost (sezonnost) vegetačního pokryvu, protože v mimovegetační době je orná půda náchylnější k degradačním procesům. Tyto faktory zcela zásadním způsobem ovlivňují všechny další rizikové procesy systému půda-voda. Z hlediska ochrany zemědělské půdy a kvality vody lze jako nejúčinnější považovat trvalé zatravnění. Vyhodnocení způsobu využití území (LU/LC) lze provést pomocí databáze LPIS a ortofotosnímků.

Dle způsobu využití lze produkční bloky klasifikovat do 3 kategorií (orná půda; speciální kultury jako vinice, chmelnice a sady; trvalé travní porosty). Nejvyšší riziko představují produkční bloky s kulturou orná půda, nejnižší riziko naopak s kulturou trvalé travní porosty.



Obrázek 10. Zatravněná údolnice doplněná protierozními mezemi s průlehy (foto VÚMOP, v.v.i.)



Mapa 8. Způsob využití zemědělských pozemků v modelovém území Hustopečsko

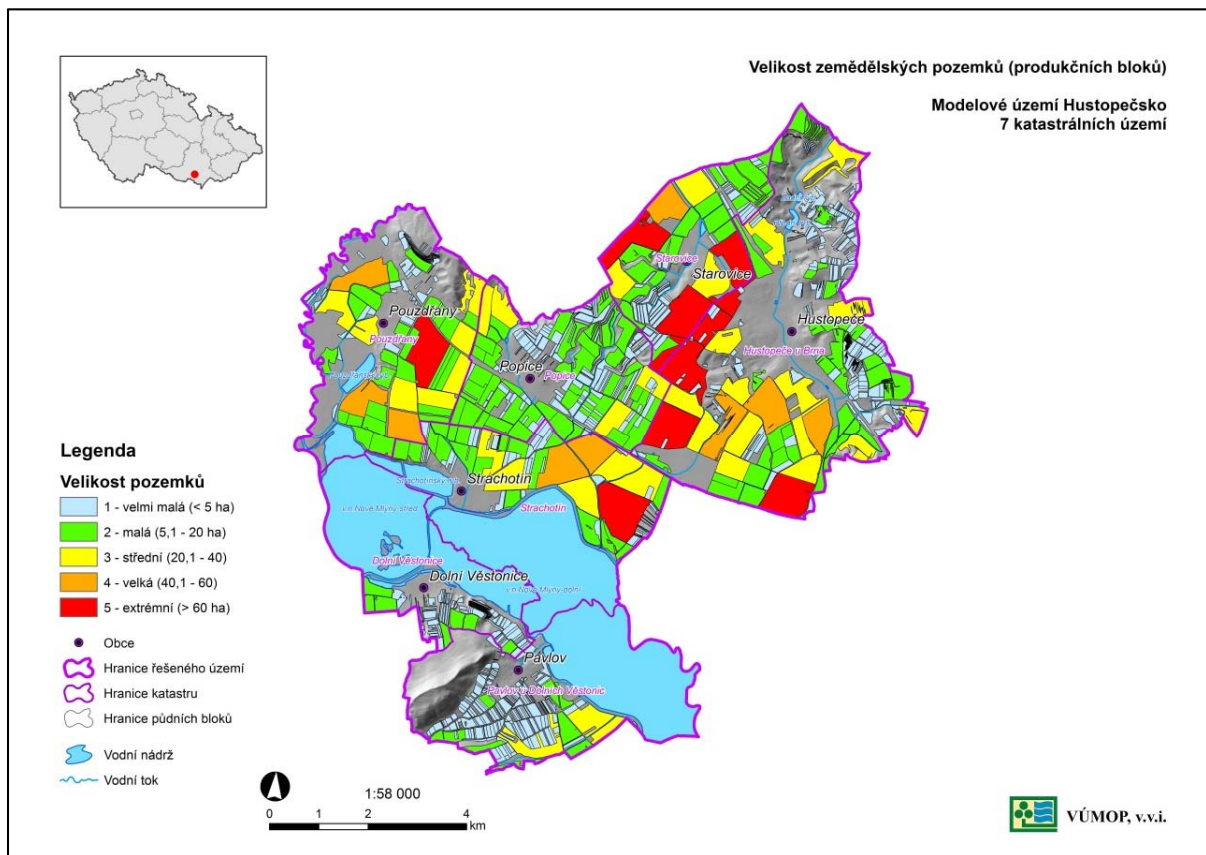
#### 4.6.1. Velikost pozemků

Z historických map, dobových fotografií a leteckých snímků je patrné, že až do 50. let 20. století u nás charakterizovala venkovskou krajinu drobnozrná mozaika plošek polí, luk, pastvin, doplněná menšími ostrovy lesů a vesnickými sídly v okolí komunikací a vodních toků. S nástupem moderních agrárních technologií se staly mnohé biotopy tvořící přirozené hranice původních vlastnických pozemků překážkou a byly odstraňovány. Průměrná velikost pozemků se tak zvýšila z 0,23 ha v roce 1948 na cca 20 ha v současnosti. Venkovská krajina ČR tak byla unifikována. Tato unifikace má environmentálně nepříznivý dopad. Cestou ke zmírnění negativních efektů velkoplošného hospodaření je optimalizace velikosti a tvaru zemědělských

půdních bloků. Stanovit nějakou nejvhodnější obecnou velikost pozemku není možné, protože ta je vždy výsledkem zohlednění všech vlivů místních podmínek. Obecně však platí, že snižováním velikosti půdních bloků se posiluje návrat rozptýlené zeleně do krajiny, omezuje se masivní rozvoj erozních procesů, je jimi podporována diverzifikace druhů pěstovaných plodin. Zemědělsky využívané pozemky lze klasifikovat dle plošné rozlohy do 5 tříd dle velikosti souvislého produkčního bloku - velmi malá (do 5 ha), malá (5 – 20 ha), střední (20 – 40 ha), velká (40 – 60 ha) a extrémní (nad 60 ha). Váhy jednotlivých tříd jsou stanoveny podle impaktu plošné rozlohy pozemků na rizika degradace půdy a kvalitu vody od 1 do 5.



Obrázek 11. Rozsáhlé zorněné pozemky jižní Moravy (foto VÚMOP, v.v.i.)

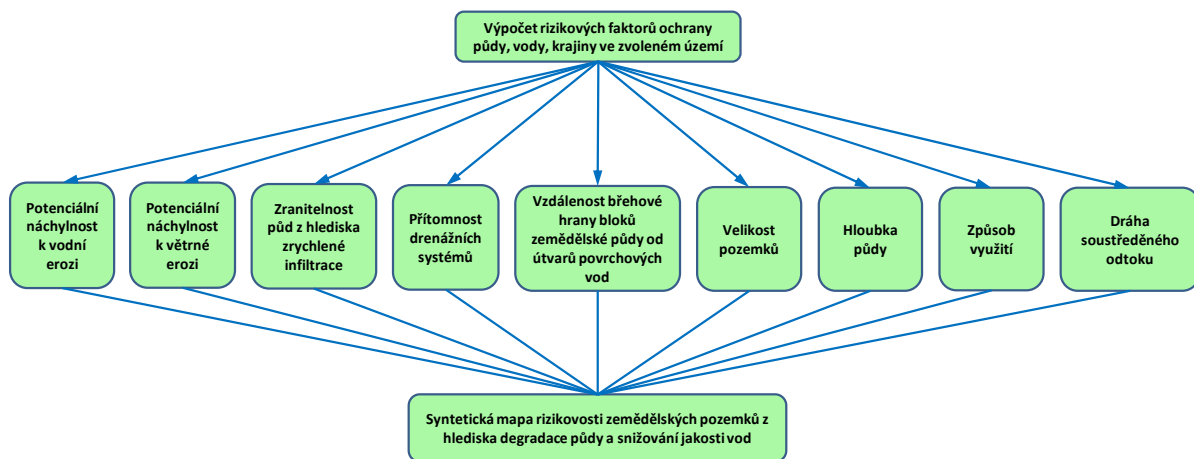


Mapa 9. Velikost zemědělských pozemků (produkčních bloků) v modelovém území Hustopečsko

## 5. Syntetická mapa rizikosti zemědělských pozemků z hlediska degradace půdy a kvality vody

Pro identifikaci nejvíce rizikových zemědělských pozemků v zájmovém území je provedeno multikriteriální hodnocení vstupních analytických vrstev a jejich následná syntéza. Mapové dílo pojmenované: „*Syntetická mapa rizikosti zemědělských pozemků z hlediska degradace půdy a snižování jakosti vod*“ identifikuje nejrizikovější pozemky v zájmové lokalitě. Tedy ta místa, kde kombinace zvolených faktorů dosahuje nejvyšších hodnot a kde je nutnost nápravných opatření v krajině nejvyšší. Rovněž i účinek případných zrealizovaných opatření bude vyšší než v jiných místech.

Syntetickou mapu lze rozklíčit na jednotlivé datové vrstvy a podle míry rizika vybraných faktorů je možno soustředit se na nejvhodnější postup a způsob sanace těchto rizikových míst. Postup tvorby syntetické mapy je uveden na **diagramu 1**.



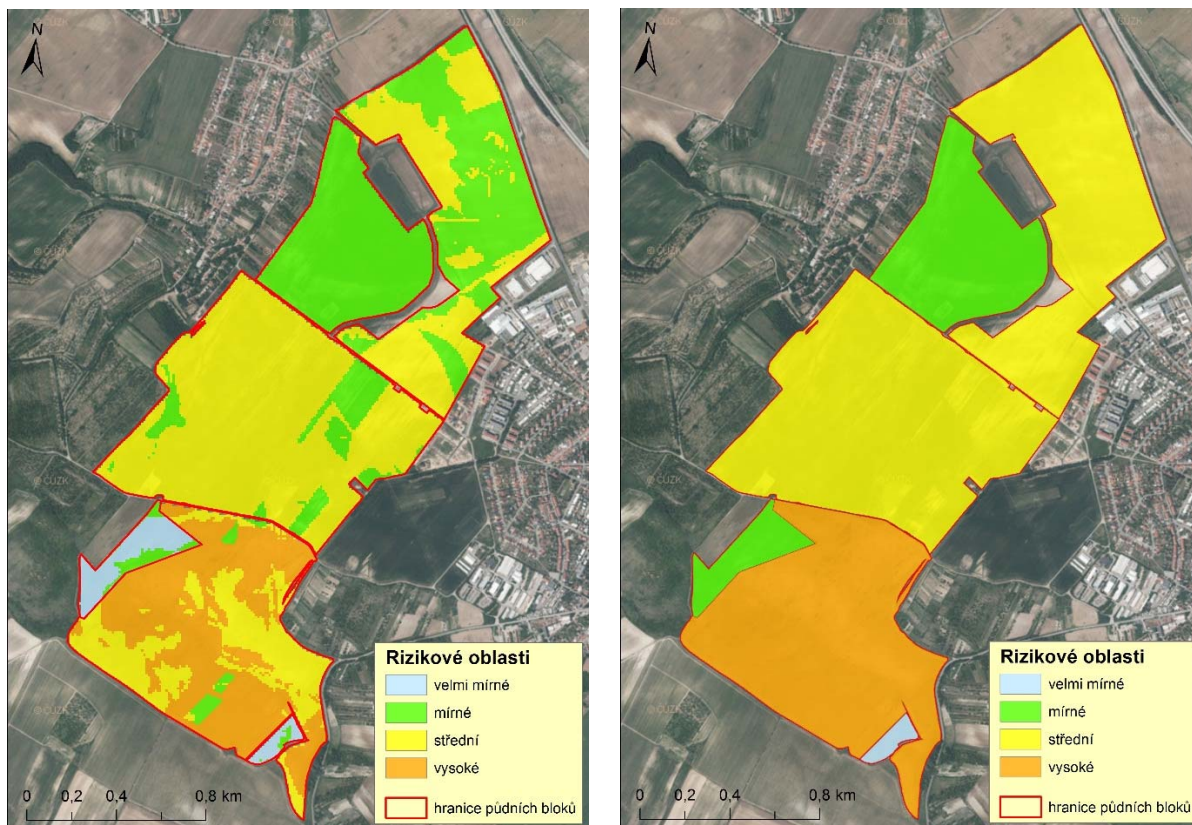
*Diagram 1. Postup tvorby „Syntetické mapy“*

Výsledná mapa v rozlišení 10x10m / 1 pixel je klasifikována do 6 kategorií dle míry rizika (vzestupně). V případě, že u všech vstupních vrstev rizika je vyhodnocen nejpříznivější stav (tedy váha 1), součet hodnot je minimální a činí 9 bodů. V opačném případě, kdy u všech 9 vstupních vrstev je hodnota 5 (maximální stupeň rizika příslušné vrstvy), součet hodnot činí 45 bodů.

Rozsah mezi hodnotami je klasifikován rovnoměrně:

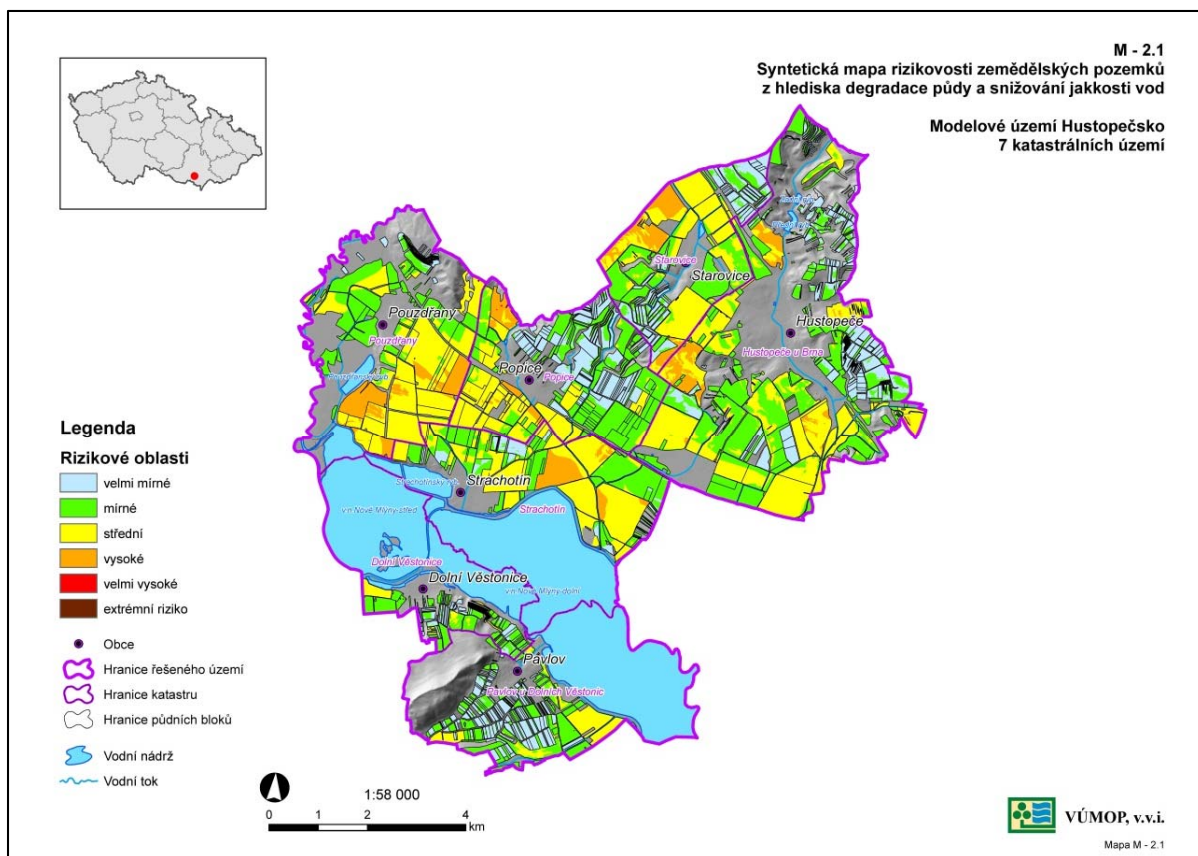
- Pro součet bodů 9,1 – 15 (velmi mírné riziko)
- Pro součet bodů 15,1 – 21 (mírné riziko)
- Pro součet bodů 21,1 – 27 (střední riziko)
- Pro součet bodů 27,1 – 33 (vysoké riziko)
- Pro součet bodů 33,1 – 39 (velmi vysoké riziko)
- Pro součet bodů 39,1 – 45 (extrémní riziko).

Postup tvorby syntetické mapy není omezen plošným rozsahem a lze jej aplikovat pro libovolné území (za předpokladu dostupnosti dat). Rovněž dle rozsahu zpracovávaného území je možno provádět generalizace mapy (dle stupně potřebného detailu – část půdního bloku, průměr na půdní blok, průměr na katastrální území, atd.).

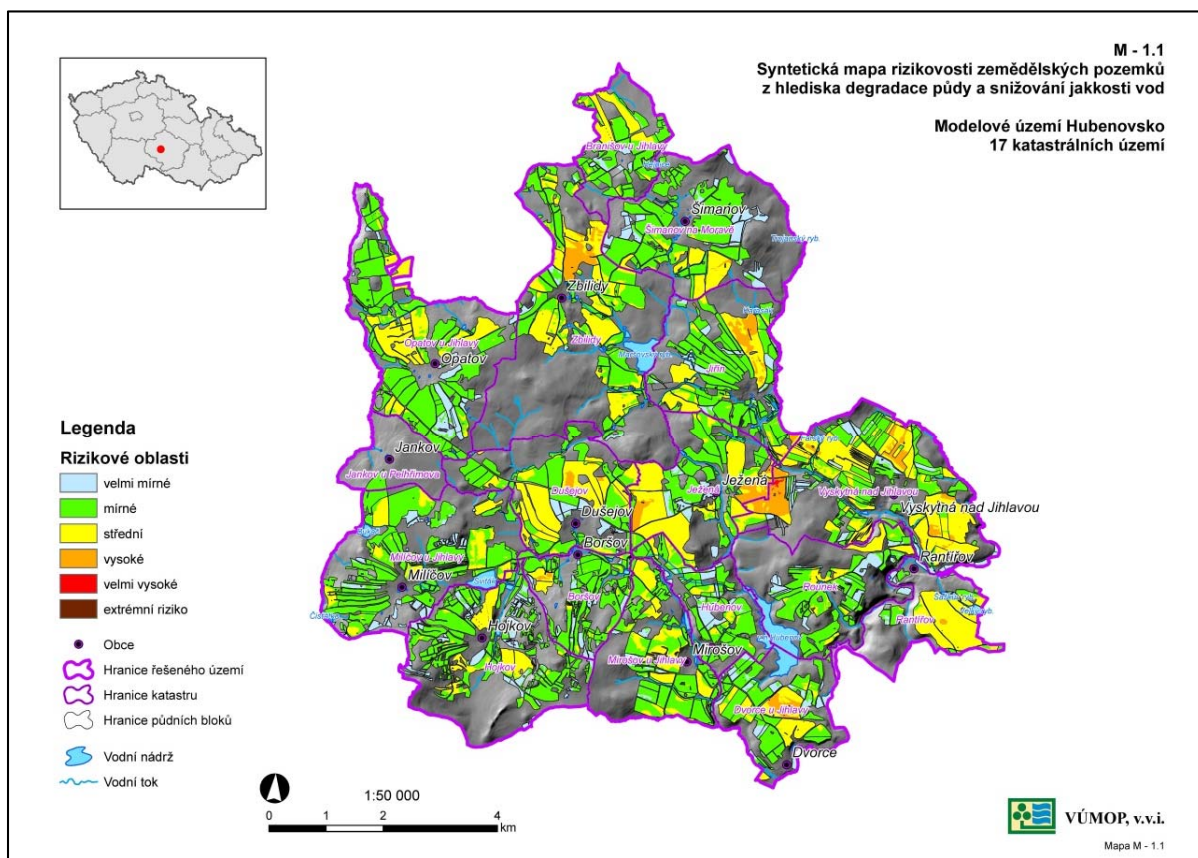


*Obrázek 12. Vybrané půdní bloky orné půdy dle LPIS (červené ohraničení) mezi městem Hustopeče u Brna (vpravo) a obcí Starovice (vlevo) v modelovém území Hustopečsko. Ukázka aplikace „Syntetické mapy“ v různém stupni generalizace (vlevo detailní zobrazení, vpravo průměr na půdní blok).*

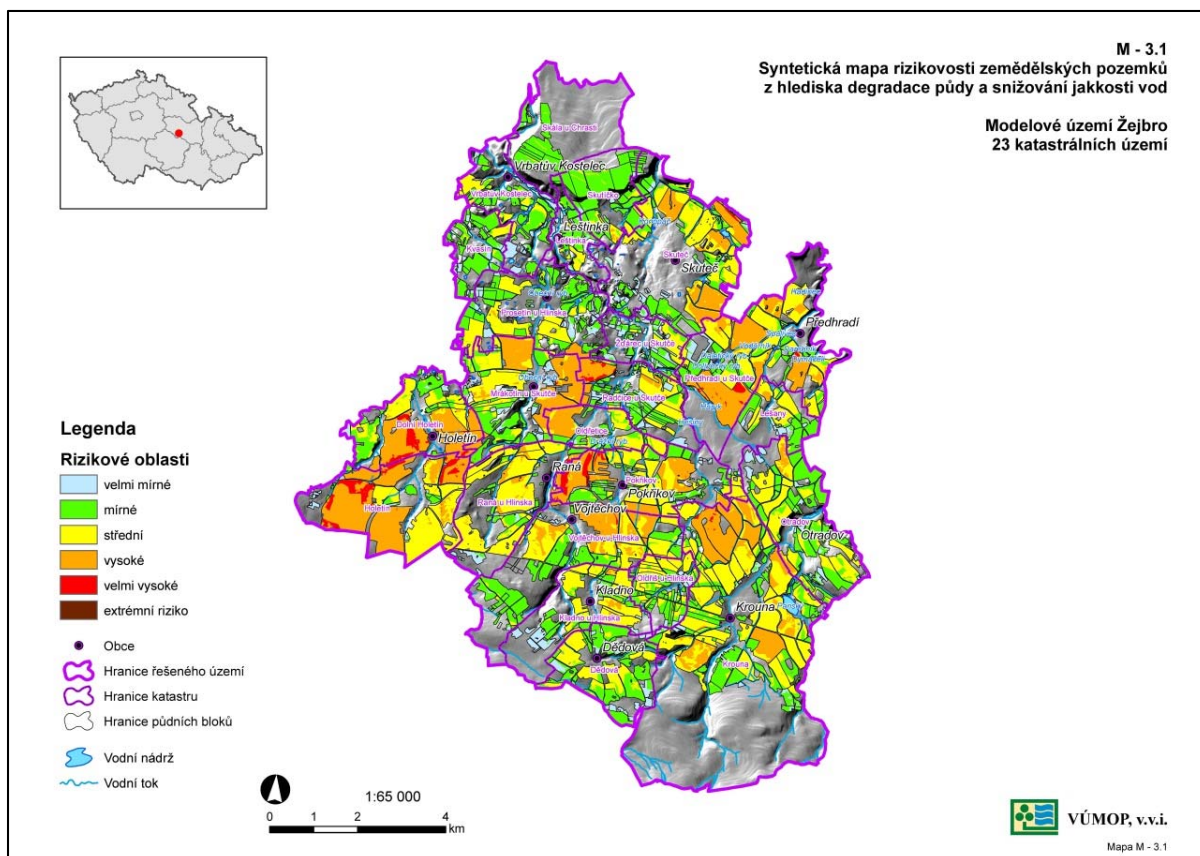
Na Mapě 10-13 jsou prezentovány syntetické mapy rizikovosti zemědělských pozemků ve zkoumaných modelových územích.



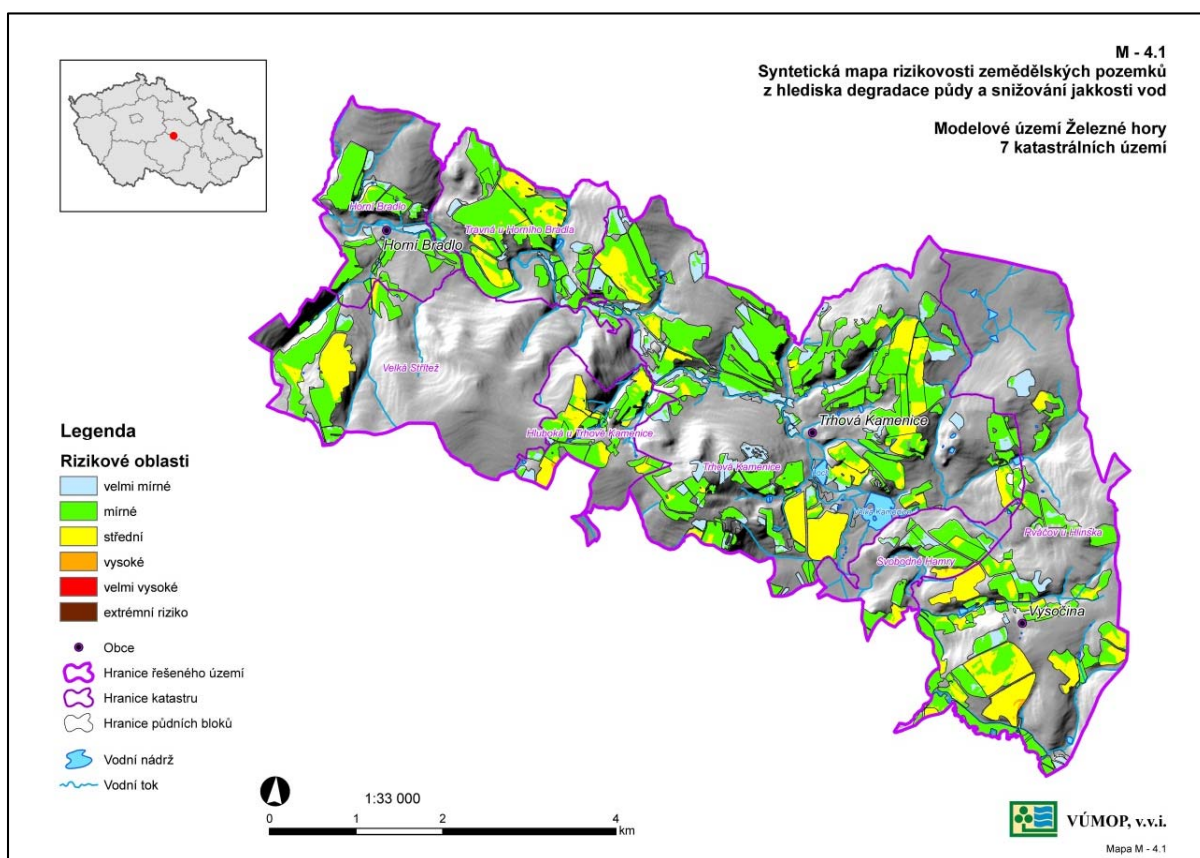
*Mapa 10. Syntetická mapa – modelovém území Hustopečsko (kraj Jihomoravský)*



*Mapa 11. Syntetická mapa – modelové území Hubenovsko (kraj Vysočina)*



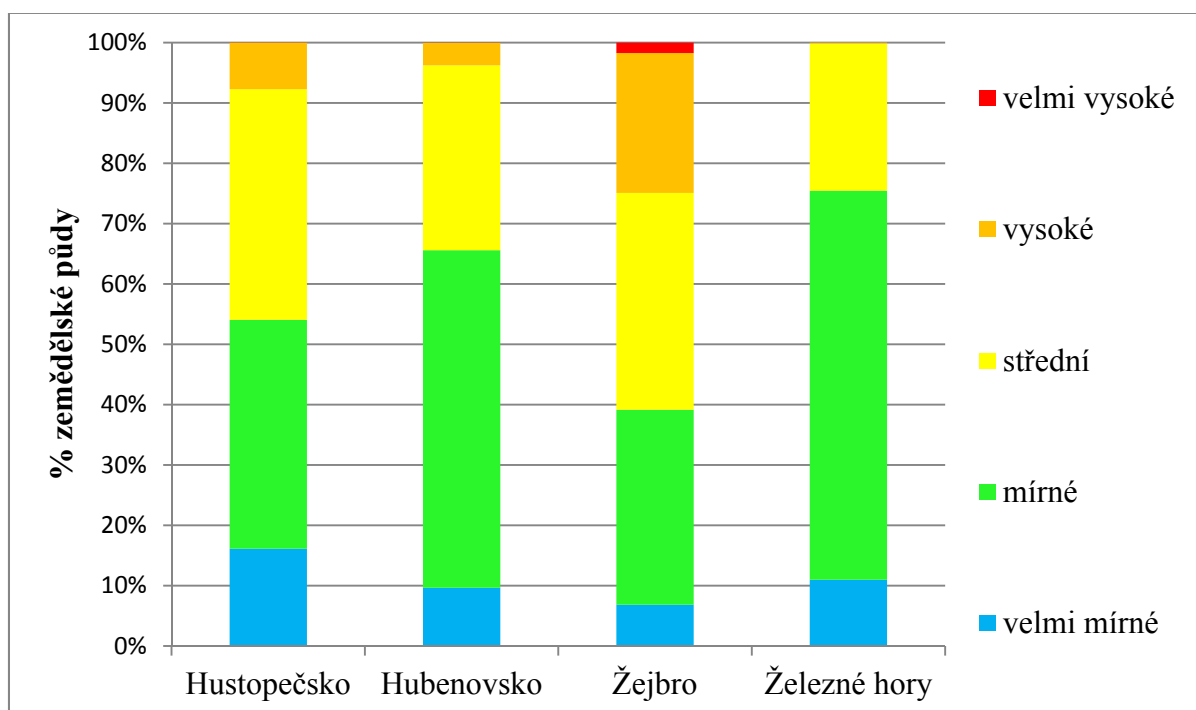
*Mapa 12. Syntetická mapa – modelové území Žejbro (kraj Pardubický)*



*Mapa 13. Syntetická mapa – modelové území Železné hory (kraj Pardubický)*

## 5.1. Vyhodnocení syntetické mapy v modelových územích

Kategorie extrémního rizika se v modelových územích nevyskytla. Kategorie nejvyššího (velmi vysokého rizika) se vyskytuje nejčastěji v modelovém území Žejbro (1,7 % zemědělské půdy). Kategorie nejnižšího (velmi mírné riziko) se vyskytuje nejčastěji v lokalitě Hustopečsko (16,1 % zemědělské půdy). Z pohledu ohrožení zemědělské půdy a vody v krajině vlivem stanovených rizikových faktorů jsou nejméně riziková území Hubenovska a Železných hor. Na Hubenovsku je zařazeno celkem 65,6 % zemědělské půdy v kategorii velmi mírné nebo mírné riziko. V Železných horách se jedná o 75,5 % výměry zemědělské půdy. Jedná se o důsledek specifického režimu ochrany území (CHKO a ochranné pásmo vodního zdroje - zóny ochrany vodárenské nádrže Hubenov). Opatření upravující režim hospodaření ve zvláště chráněném území a povodí vodárenské nádrže mají kladný dopad na ochranu půdy a vody. Jako nejvíce ohrožené bylo vyhodnoceno modelové území Žejbro (60,9 % zemědělské půdy je v kategorii se středním až velmi vysokým rizikem). Území je vysoce zorněno (76 % zemědělské půdy) většinou na rozsáhlých půdních blocích často odvodněných drenážemi a přiléhajících k vodním útvarům.



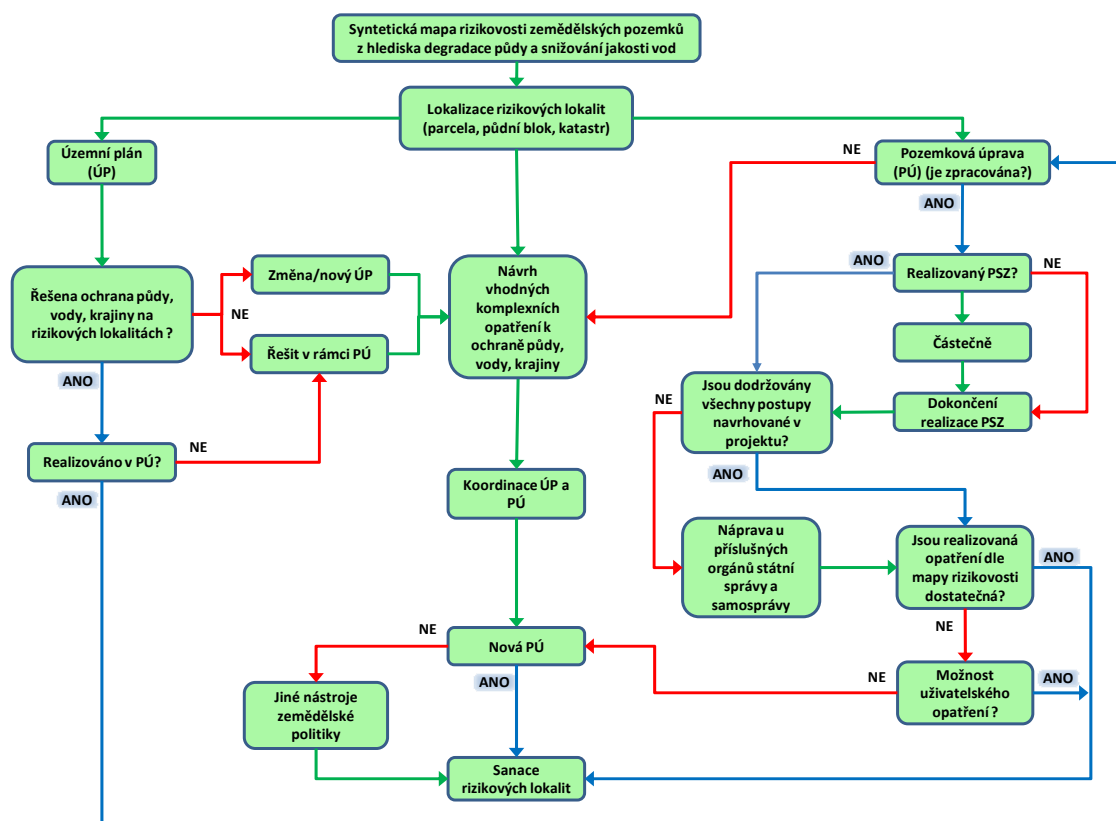
Graf 2. Vyhodnocení syntetické mapy v modelových územích

## 6. Postup zpracování návrhu systému opatření k ochraně půdy a vody

Návrh systému opatření k ochraně půdy a vody v krajině se musí opírat o syntetické vyhodnocení všech rizikových faktorů plošného zemědělského znečištění. K identifikaci ploch určených k aplikaci ochranných opatření slouží syntetická mapa rizikových lokalit. Pokud jsou jejím prostřednictvím nalezeny a identifikovány ohrožené lokality, je potřebné dále analyzovat příčiny neuspokojivého stavu a prostřednictvím platných legislativních nástrojů a plánovacích dokumentací prosazovat realizace ochranných opatření k sanaci rizikových ploch. Základními nástroji veřejné správy pro plánování a tvorbu krajiny jsou územní plány (ÚP) a pozemkové

úpravy (PÚ). V územním plánu obce se stanoví základní koncepce rozvoje území, funkční využití ploch a základní regulace území. Územní plán je tedy plánovacím, nikoliv realizačním dokumentem. Pozemkové úpravy se zabývají úpravou nezastavěného území, tedy především zemědělskou půdou. V tomto prostoru jsou pozemkovými úpravami plochy prostorově a funkčně uspořádávány, řeší se jimi vlastnické vztahy, přístupnost pozemků a prostřednictvím plánu společných zařízení (PSZ) se jimi realizují opatření k ochraně a zúrodnění zemědělské půdy, úpravě vodohospodářských poměrů a zlepšení ekologické stability území. Pozemkové úpravy jsou tedy realizačním dokumentem.

Schéma doporučeného postupu při identifikaci a sanaci rizikových lokalit v území s využitím nástrojů plánování a tvorby krajiny (pozemkové úpravy, územní plány) a s podporou syntetické mapy rizikových lokalit je znázorněno v **diagramu 2**.



*Diagram 2. Doporučený postup při identifikaci a sanaci rizikových lokalit v území s využitím nástrojů plánování a tvorby krajiny (PÚ a ÚP)*

## 6.1. Doporučený postup při identifikaci a sanaci rizikových lokalit prostřednictvím ÚP a PÚ

V rámci řešení ochrany půdy, vody a krajiny prostřednictvím pozemkových úprav a územních plánů s podporou syntetické mapy rizikovosti jsou doporučené tyto postupy:

### 6.1.1. Konfrontace syntetické mapy s územním plánem

**a) V území je platný územní plán, neproběhla pozemková úprava, sanace rizikových lokalit prostřednictvím navržených opatření není dostatečná**

- s využitím syntetické mapy rizikovosti provést úpravu / změnu ÚP tak, aby byl relevantním podkladem pro následující PÚ,

- řešit opatření až prostřednictvím PÚ. Nutná koordinace postupů mezi projektanty ÚP a PÚ. Plán společných zařízení je následně implementován do nového návrhu ÚP,
- iniciovat provedení pozemkové úpravy z podnětu příslušného pozemkového úřadu.

**b) V území je platný územní plán, má zpracován vyhovující návrh opatření k ochraně půdy a vody, v území byla provedena pozemková úprava, opatření realizovaná v pozemkové úpravě nejsou dostatečná**

- vyvolat zpracování nové PÚ (zpravidla JPÚ).

**c) V území je platný územní plán, má zpracován vyhovující návrh opatření k ochraně půdy a vody, v území byla provedena pozemková úprava, do které byly návrhy převzaty**

- provést kontrolu PÚ.

### **6.1.2. Konfrontace pozemkové úpravy a syntetické mapy rizik**

**a) Pozemková úprava má realizovaný PSZ, realizovaná opatření jsou dostatečná, rizikové plochy jsou sanovány**

**b) Pozemková úprava nemá vůbec nebo částečně realizovaný PSZ**

- dokončit realizaci společných zařízení,
- zkontrolovat, zda realizovaná opatření odpovídají plně návrhům v PSZ,
- provést kontrolu účinnosti zařízení na podkladě syntetické mapy.

V případě, že nebyly dodrženy všechny postupy navrhované v PSZ (např. vyloučení pěstování širokořádkových plodin, kapacita záchytných příkopů, atd.), je třeba zjednat nápravu u příslušných orgánů státní správy a samosprávy (pozemkové a obecní úřady a jejich odbory jako investory stavebních činností, ÚKZUZ, SZIF, AOPK a další v případě nedodržení pravidel hospodaření platných pro příslušné území). Pokud je zjištěna nedostatečná účinnost realizovaných opatření i při dodržení všech předepsaných postupů, je třeba hledat možnosti v zavedení uživatelských opatření, zejména na zemědělské půdě. K tomu je možno využít dotačních titulů (EU nebo národních).

Dalším krokem je iniciování nové pozemkové úpravy (zejména JPÚ), popřípadě realizace potřebných opatření jinými nástroji zemědělské politiky mimo pozemkovou úpravu.

### **6.1.3. Zpracování oborových dokumentů rozvoje území (ÚP, PÚ)**

Doporučeno provádět až na podkladě informací získaných ze syntetické mapy. Tedy zpracovat syntetickou mapu rizik a analyzovat tak zájmové území. Následně stanovit priority ochrany území (rozborem syntetické mapy a potřeb území) a provést zpracování územně plánovací dokumentace (ÚP nebo PÚ) za předpokladu účinné spolupráce pořizovatele ÚP a zpracovatele PÚ.

## 7. Opatření k ochraně půdy a vody v krajině

Pro lokality s vysokým stupněm rizika identifikované pomocí syntetické mapy je nutno zvolit opatření, které bude nejúčinnější z hlediska eliminace či zmírnění vlivu faktoru (či více faktorů) s nejvyšší vahou. Prostřednictvím rozklíčení syntetické mapy na jednotlivé analytické datové vrstvy je možno určit faktor, který nejvýznamněji ovlivňuje míru rizikovosti daných lokalit (viz. Tab. 1).

V této kapitole jsou ve stručnosti uvedena opatření účinná pro jednotlivé typy rizikových faktorů. Opatření se podle nároků a potřeb na ochranu území mohou vzájemně kombinovat a vhodně doplňovat, tak aby byl docílen jejich polyfunkční charakter a posílena jejich účinnost.

### 7.1. Ochrana území ohrožených vodní erozí

Základním principem při ochraně půdy před vodní erozí je přerušení neúměrné délky svahu po spádnicí a zajištění co nejdélsího období, po které je půda kryta vegetací, popřípadě posklizňovými zbytky na co největší ploše pozemku. Pro ochranu pozemku před erozí prostřednictvím vegetačního krytu je nejúčinnější trvalé zatravnění (popřípadě zalesnění). Při pěstování sezonních plodin mají nejvyšší ochranný účinek pícniny, dále úzkořádkové plodiny (obiloviny). Nejmenší ochranu půdy před působením eroze mají širokořádkové plodiny. Při pěstování širokořádkových plodin a jarních plodin je nutné zařazení meziplodin a používání agrotechniky s využitím posklizňových zbytků. Optimalizace tvaru a velikosti pozemků, využívaná v pozemkových úpravách, slouží k úpravě polohy pozemků ve smyslu situování delší strany ve směru vrstevnic. Svažitě a dlouhé půdní bloky mohou být rozděleny vhodnými technickými opatřeními (průlehy, příkopy a cesty s protierozní funkcí, protierozní hrázky a meze, prvky ÚSES s protierozní funkcí). Hospodářící zemědělci jsou tímto navíc usměrňováni k obdělávání pozemků ve směru vrstevnic a tím k omezení vzniku preferenčních odtokových cest, meziřadí a vzniku povrchového odtoku.

### 7.2. Ochrana území ohrožených větrnou erozí

Zásadou ochrany před větrnou erozí je udržení dobré vláhové bilance půdy (využití závlah, udržení dobrého strukturního stavu půdy), a využití dalších protierozních opatření. K těm patří optimalizace tvaru a velikosti pozemků. Zemědělské pozemky (půdní bloky) je nutno situovat delší stranou kolmo k převládajícímu směru větru. Rovněž setí a sázení plodin je třeba provádět do řádků kolmých k převládajícím směrům větru. Plodiny je vhodné pěstovat s využitím posklizňových zbytků. V případě silných projevů větrné eroze je možno navrhnout ochranné zatravnění, popřípadě zalesnění. Ke speciálním opatřením proti větrné erozi dále patří zařazování kulisových plodin (plodiny s vyšším vzrůstem) chránících kultury snadno podléhající větrné erozi (řepa, zelenina,...) a situování větrných bariér – větrolamů – v šachovnicově uspořádané síti s přesnými parametry.

### 7.3. Ochrana území ohrožených zrychlenou infiltrací

Půdy zranitelné z hlediska zrychlené infiltrace je nutné plošně zatravnit. Jedná se především o kategorie zranitelnosti 1 (velmi vysoké riziko zrychlené infiltrace) a kategorii 2 (vysoké riziko zrychlené infiltrace) (Novák, Slavík, 2012). Zatravněním těchto půd se sníží vyplavování dusičnanů ze zemědělské půdy (převážně z hnojiv) do podpovrchových vod. Zároveň v těchto

lokality zachytí travní porosty většinu srážkové vody, která přirozeně infiltruje do půdního profilu a pozitivně tak dotuje zásoby podzemní vody.

Méně účinnou alternativou k zatravnění infiltračně zranitelných půd je pěstování pouze úzkořádkových plodin na zranitelných pozemcích (vyloučení pěstování širokořádkových plodin z osevních postupů), případně pěstování širokořádkových plodin pouze společně s meziplodinami. Účinek těchto opatření je polyfunkční – jak protierozní, tak v omezení zrychlené infiltrace a zvýšení retenčních vlastností půdy. Tento typ opatření lze využít v silně produkčně využívaných územích, kde rozsáhlé plošné zatravnění není možné.

Zatravnění mělkých půd (tedy půd s půdním profilem menším než 30 cm), je zcela zásadní opatření k ochraně těchto lokalit. Pozemky s mělkými půdami s hloubkou do 30 cm by neměly být využívány pro polní výrobu, a proto se doporučuje jejich převedení do kategorie trvalých travních porostů nebo je případně zalesnit (Janeček a kol., 2012).

#### **7.4. Ochrana území ohrožených zrychleným podpovrchovým odtokem (drenážní odvodňovací systémy)**

Drenážní systémy byly budovány zejména k zúrodnění půd, ke zlepšení jejich vodního režimu. Přesto se často negativně projevují urychleným odtokem a odnosem živin. Takto ohrožené plochy je nutno chránit úpravou úrovně používání chemických látek a hnojiv, omezením pěstování širokořádkových plodin, případně pěstování meziplodin. Dále jsou doporučena opatření uplatněná v předchozí kapitole, kterých je třeba využít zejména v oblastech s odvodněnými mělkými propustnými půdami. Podrobně se problematikou vlivu drenážních systémů na jakost vod zabývá Fučík a kol. (2010).

#### **7.5. Ochrana území ohrožovaných povrchovým odtokem do vodního útvaru**

Cílem je podpořit maximální zadržení vody v půdě, zpomalení nebo eliminaci povrchového odtoku a zamezení vniknutí nerozpuštěných i rozpuštěných látek do vodního recipientu. V případě ochrany cenných území a staveb (vodárenské zdroje a objekty, ochrana intravilánu, atd.), je vhodné budovat technická opatření typu retenčních a sedimentačních nádrží, které umožní transformaci odtoku a zadržení splavenin v retenčním prostoru. Pro převod povrchového odtoku z rizikového území do míst, kde může být neškodně odveden lze využít záchytných a svodných průlehů a příkopů (blíže viz Janeček a kol., 2012). Technická opatření by měla být vždy navrhována a realizována spolu s měkkými vegetačními opatřeními (zatravnění popř. zalesnění).

##### **7.5.1. Sanace drah soustředěného odtoku**

Zatravnění drah soustředěného odtoku (údolnic) je standardní protierozní opatření v mnoha zemích světa (např. USA). Zatravnění údolnic (nejlépe vhodně doplněné dalšími protierozními opatřeními) snižuje riziko soustředěného povrchového odtoku a vzniku rýhové eroze. Plošný rozsah zatravnění je nutné cíleně dimenzovat pro danou lokalitu.

##### **7.5.2. Ochrana příbřežních zón povrchových vod**

Zatravnění příbřežních zón vodních útvarů v minimální šířce 15m od břehové hrany zabraňuje přímému vstupu nežádoucích látek ze zemědělských pozemků do vodních útvarů. Zatravněné pásy podél vodních útvarů pomáhají zadržet erozně smytou půdu na pozemku. Rovněž je

vhodné v těchto lokalitách omezit hnojení (především minerálními hnojivy) z důvodu vysokého rizika vstupu těchto látek do vody.

## **7.6. Ochrana ekologické stability území**

Vysoké zornění území s neúměrně velkými plochami monokultur vede k oslabení jeho ekologické stability. Mezi ekologicky stabilní plochy se řadí lesy a dřevinné porosty, trvalé travní porosty a vodní plochy (Míchal, 1994). Začleněním těchto stabilních koridorů a ploch lze účelně fragmentovat rozsáhlé plochy orné půdy, zvýšit propustnost krajiny, propojit izolované biotopy.

### **7.6.1. Optimalizace tvaru a velikosti pozemků**

Optimální tvar a velikost pozemků nelze jednoznačně stanovit, vždy bude záviset na místních podmínkách území. Obecně je však z hlediska zemědělského obdělávání vhodný obdélníkový tvar pozemků v poměru 1:2 (delší hrana pozemku po vrstevnici) o výměře do 20 ha. Nejúčelnějším nástrojem k úpravě prostorových parametrů jsou pozemkové úpravy. Jejich prostřednictvím je možno pozemky funkčně uspořádat, scelovat je a dělit prostřednictvím opatření v plánu společných zařízení zejména technického charakteru (polní cesty, průlehy, meze, prvky ÚSES), které jsou jednoznačně v území stabilizovány vkladem do katastru nemovitostí.

### **7.6.2. Optimalizace způsobu využití pozemků**

Velké zorněné půdní bloky lze diverzifikovat pěstováním různých druhů plodin. Doporučuje se využití pásového střídání plodin, zařazování zatravněných zasakovacích pásů, využití biopásů, apod. Důsledně musí být dodržovány zásady správné zemědělské praxe (GAEC), kterými jsou podmiňovány přímé platby zemědělcům na plochu obhospodařované půdy. Limity zařazování erozně ohrožených pozemků do standardu GAEC v ČR jsou však natolik mírné, že samotné dodržování těchto standardů je z hlediska ochrany půdy a vody nedostatečné. Proto je zapotřebí s podporou předkládané „syntetické mapy“ navrhnout na nejohroženějších pozemcích orné půdy další opatření nad rámec povinných opatření GAEC zakotvených v LPIS.

## **7.7. Vymezení půd (BPEJ) a území vhodného ke změnám využití půdy**

Při zpracování územních plánů a pozemkových úprav jsou vždy k dispozici aktuálně platné digitální vrstvy BPEJ. Při návrhu opatření, vyžadujících změnu druhu pozemku z orné na trvalý travní porost, popřípadě vynětí ze ZPF a volby jejich rozsahu, je vhodné vycházet z půdních charakteristik řešeného území. V rámci výzkumných aktivit VÚMOP byly vybrány určité BPEJ vhodné ke změně kultury (zatravnění, zalesnění, výstavba rybníků). Výběr byl proveden podle půdních a stanovištních charakteristik vyplývajících z kódu BPEJ, doplněných údaji z aplikace numerické datové báze VÚMOP. Datová báze obsahuje i údaje o přesných zrnitostních poměrech a fyzikálních vlastnostech jednotlivých HPJ, ze kterých mohly být odvozeny charakteristiky propustnosti profilů a podklady o dalších funkcích půd (Novák a kol., 2003). Soustava BPEJ je pořizována na zemědělském půdním fondu a nerozlišuje různé druhy kultur. Je proto možné, že BPEJ, které jsou v níže uvedeny jako vhodné ke změně kultury (např. k zatravnění, jsou již v současné době zatravněny.)

Aby bylo možno při praktickém provádění změn kultur se pohybovat v určitém rozmezí výběru, byly pro každou navrhovanou změnu kultury zpracovány dva soubory návrhů, a to

- **varianta užší** se souborem BPEJ, u kterých je **nutné** až **nezbytné** provést navrhovanou změnu kultury
- **varianta rozšířená** se souborem BPEJ, které je **vhodné** převést do jiné kultury.

#### 7.7.1.Soubor BPEJ navrhovaných k zalesnění – užší varianta

BPEJ	Důvod
0 – 9.37.16 .45 .46 .55 .56	Mělké půdy s rozpadem pevné horniny nebo vysokou skeletovostí do hloubky 30 cm, v sušších klimatických regionech vysychavé
0 – 9.38.16 .45 .46 .55 .56	Dtto předchozí
0 – 9.39.09 .19 .29 .39 .49 .59 .69	Velmi mělké půdy (nevyvinuté půdy, litozemě, rankery) s velmi mělkým humusovým horizontem, výsušné
0 – 9.40.89 .99	Střední až vysoká svažitost zpravidla s vyšší skeletovostí
0 – 9.41.89 .99	Dtto předchozí
0 – 9.77.69 .89	Mělké strže nevhodné pro zemědělské užití
0 – 9.78.69 .89	Dtto předchozí

Celkem: 250 BPEJ

#### 7.7.2.Soubor BPEJ navrhovaných k zalesnění – širší varianta

BPEJ	Důvod
všechny BPEJ užší varianty	
8 – 9.18.41 .44 .51 .54	Střední svažitost, těžší zrnitostní složení, půdy chladné
0 – 4.21.42 .43 .52 .53	Výrazně lehké půdy, málo vododržné, vysychavé v suchých a teplých klimatických regionech

5 – 9.40.67 .68 .77 .78	Střední svažitost, obvykle vyšší skeletovitost, vlhčí klimatické regiony
5 – 9.41.67 .68 .77 .78	Dtto
0 – 9.73.41 .43	Zamokřené půdy ve svahových polohách s výskytem svahových pramenišť
7 – 9.74.11 .13	Dtto
0 – 9.75.41 .43	Zamokřené půdy v dolních částech svahů
0 – 9.76.41 .43	Výrazně zamokřené půdy v dolních částech svahů

Celkem 599 BPEJ

### 7.7.3. Soubor BPEJ navrhovaných k zatravnění - užší varianta

BPEJ	Důvod
8.34.44 .54	Klimatické podmínky, svažitost, skeletovitost
8.35.44 .54	dtto
9.36.24 .34 .41 .44 .51 .54	Klimatické podmínky, skeletovitost, svažitost
8 – 9.37.15 .16 .45 .46 .55 .56	Mělké, lehké půdy, klimatické podmínky, svažitost, skeletovitost
8.38.15 .16 .45 .46 .55 .56	Mělké, těžší půdy, klimatické podmínky, svažitost, skeletovitost
0 – 9.39.09 .19 .29 .39 .49	Velmi mělké a skeletovité půdy s mělkým humusovým horizontem; klimatické podmínky; svažitost

.59	
.69	
0 – 6.40.68 .78 .89 .99	Svažitost nad 12°, vysoká skeletovitost
7 – 9.40.67 .68 .77 .78 .89 .99	Svažitost nad 12°, klimatické podmínky případně vysoká skeletovitost
0 – 6.41.68 .78 .89 .99	Svažitost nad 12°, vysoká skeletovitost
7 – 9.41.67 .68 .77 .78 .89 .99	Svažitost nad 12°, klimatické podmínky, případně vysoká skeletovitost
7 – 8.54.11 .41 .51	Těžké až velmi těžké studené půdy, periodická zamokření, klimatické podmínky případně svažitost
0 – 9.65.01 .11	Zamokření
0 – 9.66.01	Zamokření, obtížné odvodnění
0 – 9.67.01	Zamokření
0 – 9.68.11 .41	Zamokření, reliéf terénu, ochrana krajiny
0 – 9.69.01	Zamokření
0 – 9.70.01	Zamokření
0 – 9.71.01	Zamokření
0 – 9.72.01	Zamokření, vysoká hladina podzemní vody
0 – 9.73.11 .13 .41 .43	Zamokření, vysoká plošná heterogenita, výskyt pramenišť
0 – 9.74.11 .13 .41 .43	Dtto výraznější
0 – 9.75.41	Vysoká plošná heterogenita, zamokření, skeletovitost, svahové vývěry

.43	
0 – 9.76.41 .43	Dtto výraznější

Celkem 410 BPEJ

#### 7.7.4. Soubor BPEJ navrhovaných k zatravnění – širší varianta

BPEJ	Důvod
Všechny BPEJ užšího výběru	
7 – 9.18.41 .44 .51 .54	Vyšší svažitost, chladné půdy s případnou vyšší skeletovitostí
7 – 8.20.41 .44 .51 .54	Vyšší svažitost, těžké, chladné půdy, případná vyšší skeletovitost, periodické převlhčení
0 – 5.21.52 .53	Velmi lehké a vysychavé půdy v teplých klimatických regionech, vyšší svažitost
6 – 8.21.43 .52 .53	Dtto, případně vyšší skeletovitost, klimatické podmínky
0 – 8.22.43 .52 .53	Dtto předchozí
7.24.44 .54 .64 .74 .84 .94	Vyšší svažitost, klimatické podmínky, těžké, chladné půdy, občasné převlhčení, příp. vyšší skeletovitost
7.25.44 .54	Vyšší svažitost, vyšší skeletovitost, klimatické podmínky
7.26.44 .54	Dtto
7.27.44 .54	Dtto
7.28.44 .54	Dtto
7.29.44 .54	Dtto
7.30.44 .54	Vyšší svažitost, vyšší skeletovitost, klimatické podmínky
7.31.44 .54	Dtto
7.32.44 .54	Dtto
7.33.44 .54	Dtto

8.34.24 .34 .41 .51	Klimatické podmínky, případně vyšší svažitost nebo vyšší skeletovitost
8.35.24 .34 .41 .51	Dtto
0 – 7.37.15 .16 .45 .46 .55 .56	Mělké půdy, případná vyšší svažitost nebo vyšší skeletovitost
0 – 7.38.15 .16 .45 .46 .55 .56	Dtto
0 – 6.40.67 .77	Svažitost nad 12°
0 – 6.41.67 .77	Svažitost nad 12°
6 – 8.44.10	Klimatické podmínky, periodické zamokření
3 – 4.47.43 .53	Periodické zamokření
5 – 7.47.43 .52 .53	Periodické zamokření, svažitost, expozice
3 – 5.48.44 .54	Periodické zamokření, svažitost, skeletovitost
6 – 8.48.44 .51 .54	Periodické zamokření, svažitost, expozice
3 – 8.49.11 .41 .51	Periodické zamokření, případně vyšší svažitost
3 – 5.50.44 .54	Periodické zamokření, svažitost, skeletovitost
6 – 7.50.44 .51 .54	Klimatické podmínky, periodické zamokření, svažitost, případně skeletovitost
8.50.41 .44 .51 .54	Klimatické podmínky, periodické zamokření, svažitost, případně skeletovitost
9.50.11 .14	Klimatické podmínky, periodické zamokření, svažitost nebo skeletovitost, expozice

.41	
.44	
.51	
.54	
6 – 7.51.41 .51	Periodické zamokření, svažitost, klimatické podmínky
6 – 8.52.41 .51	Dtto
5.53.41 .51	Periodické zamokření, svažitost
7 – 8.53.13 .41 .51	Periodické zamokření, svažitost nebo skeletovitost, klimatické podmínky
3 – 5.54.41 .51	Těžké, chladné půdy, periodické zamokření, svažitost
7 – 9.55.00	Klimatické a reliéfové podmínky, možnost záplav, vysychavé půdy
7 – 9.56.00	Klimatické podmínky, možnost záplav
5 – 7.57.00	Těžké, chladné půdy, možnost záplav
7 – 9.58.00	Klimatické podmínky, možnost záplav, vyšší hladina podzemní vody
5 – 7.59.00	Těžké, chladné půdy, vyšší hladina podzemní vody, možnost záplav
5 – 6.62.00	Chladné půdy s vysokou hladinou podzemní vody
5 – 6.63.00	Těžké, chladné půdy s vysokou hladinou podzemní vody
0 – 9.64.01 .11	Těžké, chladné půdy periodicky až trvale zamokřené

Celkem: 778 BPEJ

#### 7.7.5.Soubor BPEJ navrhovaných k možné výstavbě rybníků – užší varianta

BPEJ	Důvod
0 – 9.67.01	Půdy výrazně zamokřené, obtížně odvodnitelné, v příznivém reliéfovém uspořádání
0 – 9.68.11	
0 – 9.69.01	

Celkem 30 BPEJ

#### 7.7.6.Soubor BPEJ navrhovaných k možné výstavbě rybníků – širší varianta

BPEJ	Důvod
Všechny BPEJ užší varianty	
0 – 7.59.00 0 – 6.63.00 0 – 9.66.01 0 – 9.71.01 0 – 9.72.01	Velmi těžké, zamokřené půdy, vysoká hladina podzemní vody

Celkem 75 BPEJ

## 7.8. Možnosti využití nástrojů státní politiky pro podporu plošných opatření

Základním zdrojem podpory trvale udržitelného zemědělství s respektováním požadavků na ochranu životního prostředí a dotváření zemědělské krajiny je **Program rozvoje venkova**. V současné době se připravuje jeho nové znění pro období 2014 - 2020. Lze předpokládat, že skladba opatření se podstatným způsobem nebude měnit a bude obdobná jako PRV 2007 - 2013. Pro podporu (kompenzaci) plošných opatření v krajině lze využít dotace (platby) za přírodní znevýhodnění poskytované v horských oblastech a platby poskytované v jiných znevýhodněných oblastech (**LFA**). Toto opatření je zaměřeno na podporu zemědělců hospodařících v oblastech s méně příznivými podmínkami s cílem zachovat venkovskou krajinu, podpořit systémy šetrné k životnímu prostředí, přispět ke stabilizaci venkovského obyvatelstva v těchto oblastech a pomoci zajistit pro zemědělce odpovídající úroveň příjmů. Platba za přírodní znevýhodnění v horských oblastech, oblastech s jinými znevýhodněními (dále jen LFA) se poskytuje pouze na travní porosty evidované v LPIS.

Další možností je využití **Agroenvironmentálních opatření**. Ty mají za úkol podpořit způsoby využití zemědělské půdy, které jsou v souladu s ochranou a zlepšením životního prostředí, krajiny a jejich vlastností. Dále podporují zachování obhospodařovaných území vysoké přírodní hodnoty, přírodních zdrojů, biologické rozmanitosti a údržbu krajiny. Zahrnuje podopatření „Postupy šetrné k životnímu prostředí“, které je zacílené na ekologické zemědělství. Dále dotační titul „Zatravňování orné půdy“ a dotační titul „Pěstování meziplodin“. (Více na <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/>)

V gesci Ministerstva životního prostředí jsou národní a evropské programy umožňující čerpat dotace na ochranu přírody a krajiny. Z národních zdrojů Ministerstva životního prostředí je možné čerpat podporu z **Programu péče o krajinu** (opatření zaměřená na ochranu krajiny proti erozi, udržení kulturního stavu krajiny, podporu druhové rozmanitosti, péče o zvláště chráněná území a ptačí oblasti a zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů v předeměných územích) Evropské programy připravují v současné době nové znění, v letech 2007-2013 to byl Operační program životní prostředí, z kterého je možno čerpat mj. dotace na obnovu a ochranu přírodních a přírodě blízkých biotopů a ohrožených rostlinných a živočišných druhů, obnovu ekologické stability krajiny, optimalizaci vodního režimu krajiny, regeneraci urbanizované krajiny, prevenci sesuvů a skalních řícení.

(více na [http://www.mzp.cz/cz/dotacni\\_programy\\_ochrane\\_prirody.](http://www.mzp.cz/cz/dotacni_programy_ochrane_prirody.))

## 8. Hodnocení účinnosti opatření

Na podkladě syntetické mapy rizikovosti, zpracované na základě současného stavu území a jeho rizikových faktorů jsou identifikovány lokality zvýšeného nebezpečí plošného zemědělského znečištění, vyžadující zvláštní ochranu z hlediska potřeb zachování a zlepšení kvality půdy a vody v krajině. Návrhu opatření předchází analýza dostupných územně plánovacích podkladů – územních plánů a pozemkových úprav. Koncepce uspořádání krajiny podle územního plánu je zapracována do první verze mapy návrhu opatření (**návrh opatření dle ÚP** – mapa 14). Proběhla-li v území pozemková úprava a prvky plánu společných zařízení nejsou ještě realizované v krajině, zapracují se do druhé verze mapy návrhu opatření (**návrh opatření v rámci PÚ** – mapa 15). Provede se zhodnocení účinnosti a vhodnosti opatření

zakotvených v těchto oborových dokumentacích. Účinnost navržených opatření lze vyhodnotit prostřednictvím nástrojů GIS (analýzy rizikových faktorů a tvorbu syntetické mapy).

Následně je provedena identifikace případných ploch nedostatečně chráněných nebo nechráněných a jsou navržena **další dodatečná opatření** - 3. verze mapy návrhu opatření (mapa 16). Syntézou navržených opatření v rámci návrhu 1-3 a vyhodnocením jejich účinnosti je dosaženo komplexního řešení ochrany půdy a vody ve vybraném území (mapa 17).

Uvedený postup je prezentován na modelovém území Hustopečsko. Území jižní Moravy bylo vybráno jako reprezentativní z důvodů jeho intenzivního zemědělského využití, vysoké degradace kvalitní černozemní půdy erozí, nízké krajinné diverzity. Ve všech 7 katastrálních územích je zpracován územní plán. Rovněž ve všech katastrálních územích (kromě Strachotína) je zpracována pozemková úprava (komplexní nebo jednoduchá) viz. **Tabulka 2**.

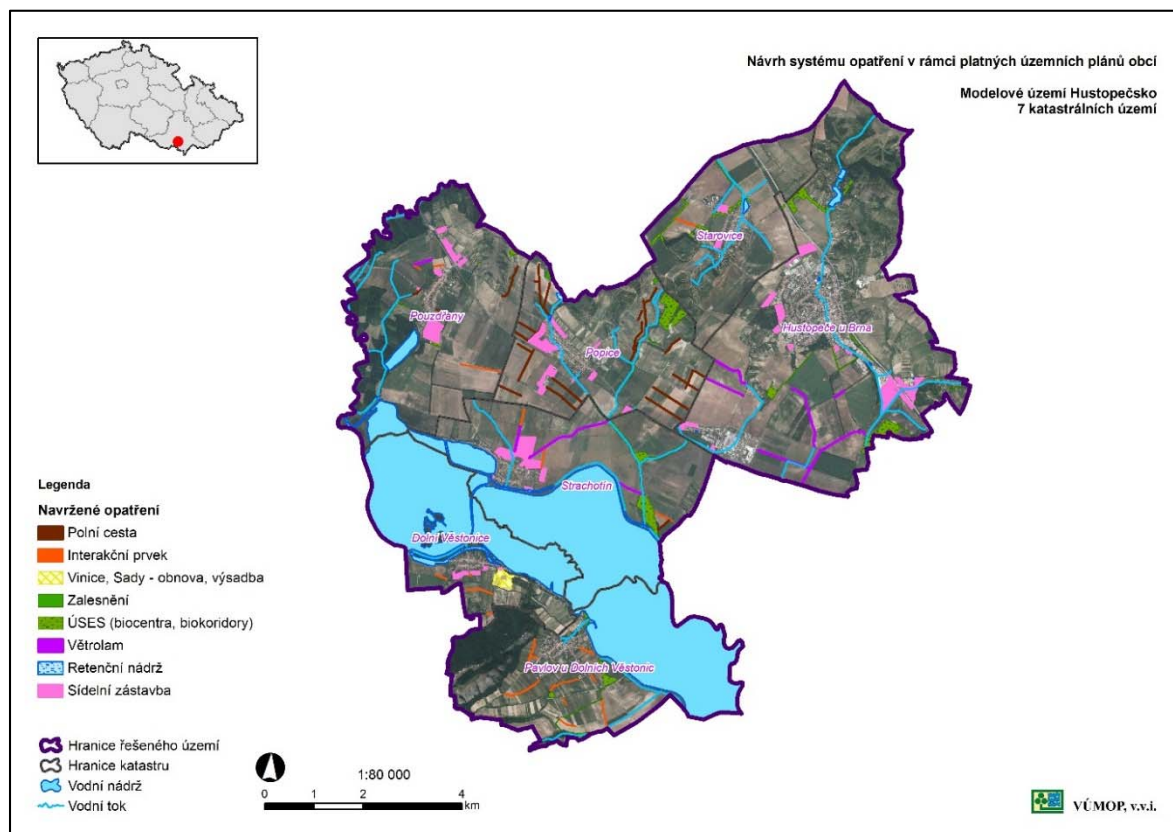
*Tabulka 2. Přehled zpracovaných územně plánovacích dokumentací v modelovém území Hustopečsko*

Katastrální území	KoPÚ	JPÚ	ÚP
Pouzdrány	x		x
Popice	x		x
Hustopeče u Brna	x		x
Starovice	-	x	x
Dolní Věstonice	x		x
Strachotín	-		x
Pavlov u Dolních Věstonic	x		x

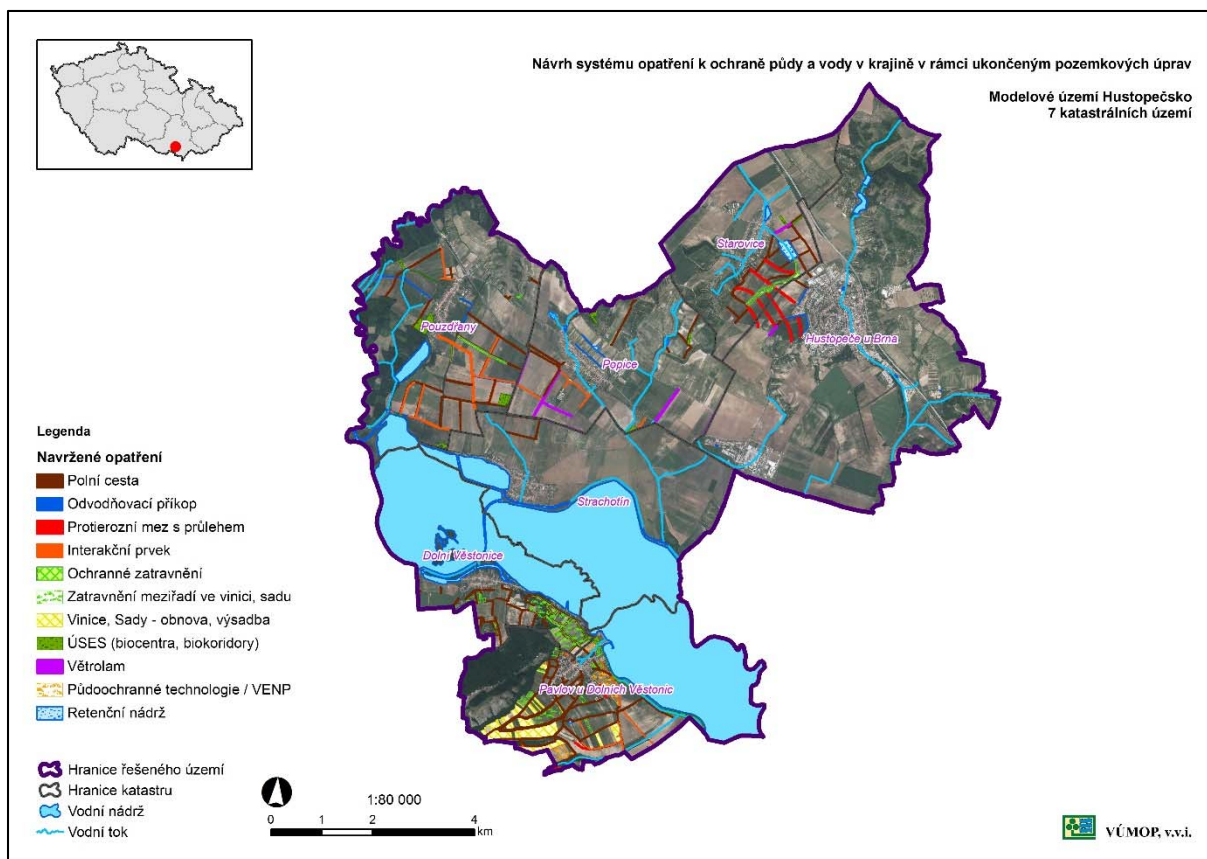
Po vyhodnocení navržených opatření v rámci ÚP a PÚ byla ochrana půdy, vody, krajiny shledána jako nedostatečná a byla navržena další dodatečná opatření, která společně s již existujícími navrženými opatřeními v rámci ÚP a PÚ tvoří „Komplexní syntetický návrh“ (**Tabulka 3**).

Tabulka 3. Navržená opatření v rámci ÚP, PÚ, a další nově dodatečná opatření k ochraně půdy, vody, krajiny v modelovém území Hustopečsko

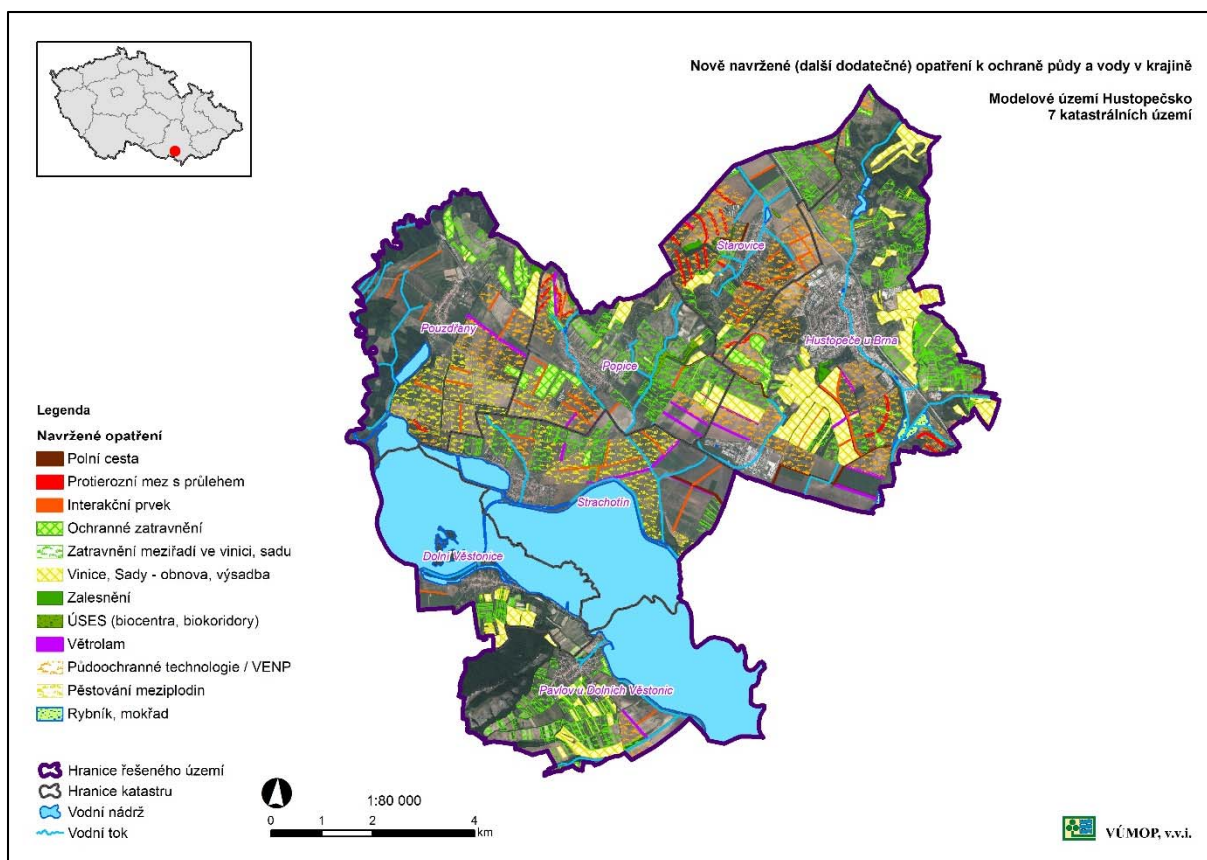
Typ opatření	Změna kultury	Návrh v rámci ÚP [ha]		Návrh v rámci PÚ [ha]		Další dodatečná opatření [ha]		Komplexní syntetický návrh [ha]	
		[ha]	[% ZPF]	[ha]	[% ZPF]	[ha]	[% ZPF]	[ha]	[% ZPF]
Interakční prvek	ano	7,8	0,2	12,4	0,3	31,9	0,7	52,2	1,1
USES (biocentra, biokoridory)	ano	143,7	3,1	44,3	1,0	19,2	0,4	207,3	4,5
Zalesnění	ano	2,7	0,1	-	-	17,6	0,4	20,3	0,4
Větrolam	ano	14,1	0,3	8,9	0,2	27,4	0,6	52,7	1,1
Retenční nádrž	ano	1,6	0,0	10,8	0,2	-	-	12,4	0,3
Rybník, mokřad	ano	-	-	-	-	20,5	0,4	20,5	0,4
Polní cesta	ano	14,3	0,3	32,9	0,7	14,7	0,3	61,9	1,3
Příkop	ano	-	-	2,7	0,1	-	-	2,7	0,1
Průleh s mezí	ano	-	-	7,9	0,2	16,7	0,4	24,9	0,5
Půdoochranné technologie / VENP	ne	-	-	21,9	0,5	976,6	21,2	998,6	21,7
Pěstování meziplodin	ne	-	-	-	-	547,2	11,9	547,2	11,9
Vínice, Sady - obnova, výsadba	ano	8,7	0,2	60,8	1,3	505,1	11,0	574,6	12,5
Zatrávnění meziřadí ve vinici	ne	-	-	82,0	1,8	863,6	18,7	948,8	20,6
Ochranné zatrávnění	ano	0,0	0,0	13,5	0,3	189,5	4,1	204,5	4,4
Sídelní zástavba	ano	124,7	2,7	-	-	-	-	124,7	2,7
<b>Suma navržených opatření</b>		<b>317,7</b>	<b>6,9</b>	<b>298,2</b>	<b>6,5</b>	<b>3230,0</b>	<b>70,1</b>	<b>3853,1</b>	<b>83,6</b>



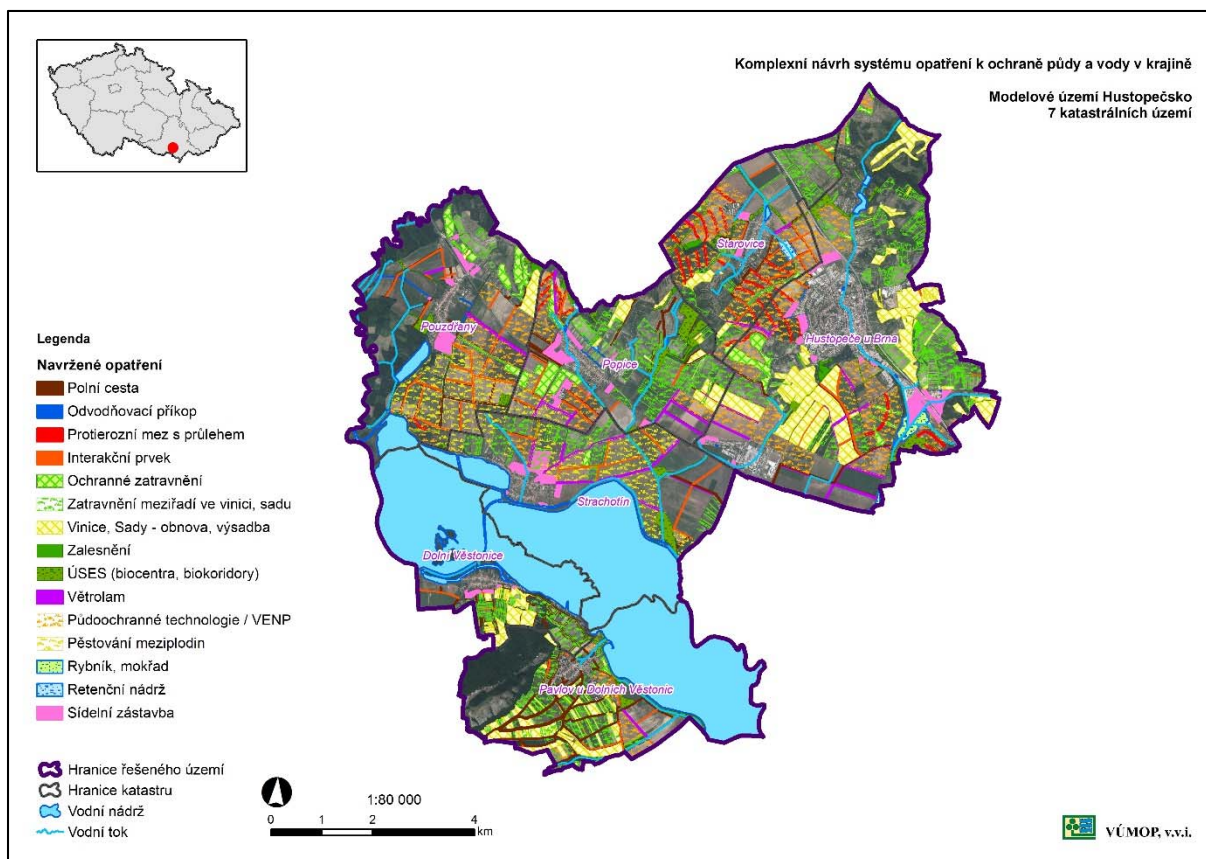
Mapa 14. Návrh systému opatření v rámci platných územních plánů



*Mapa 15. Návrh systému opatření v rámci ukončených pozemkových úprav*

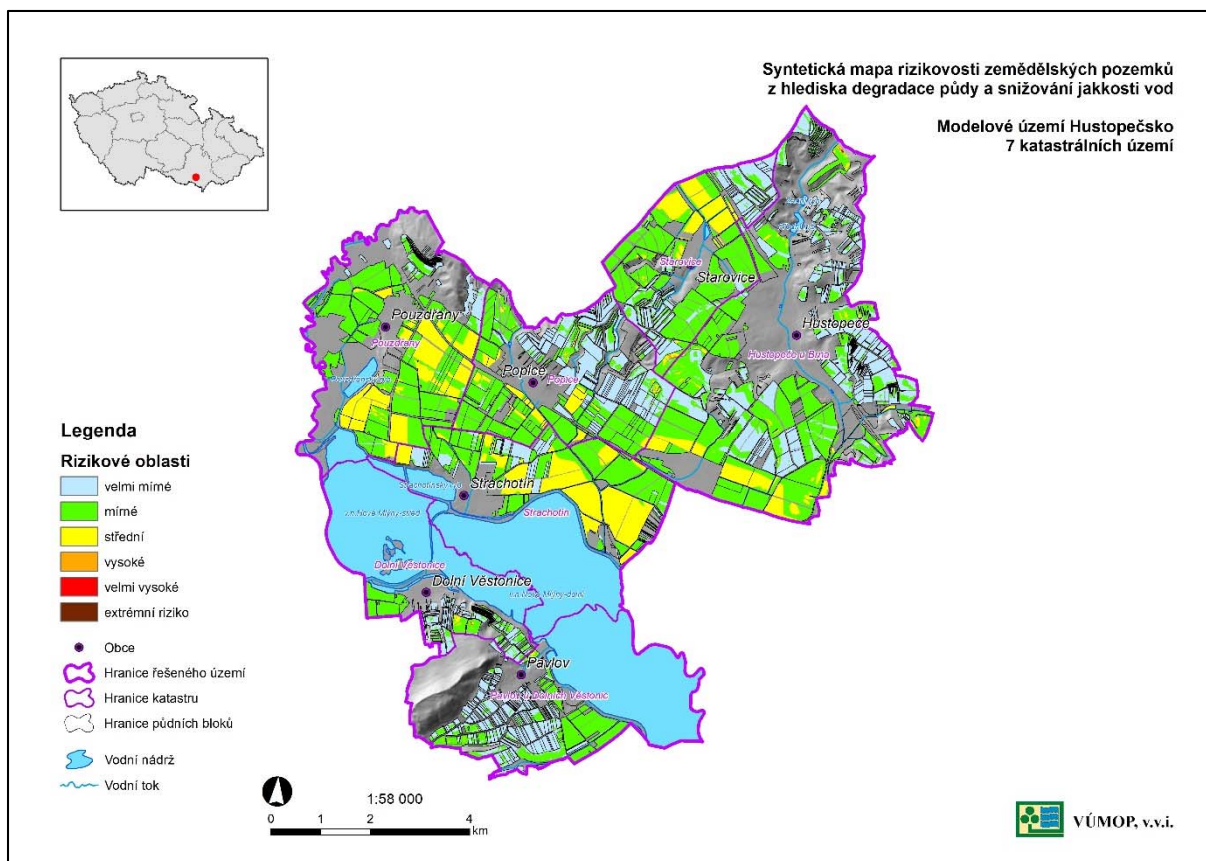


*Mapa 16. Návrh dalších dodatečných opatření*

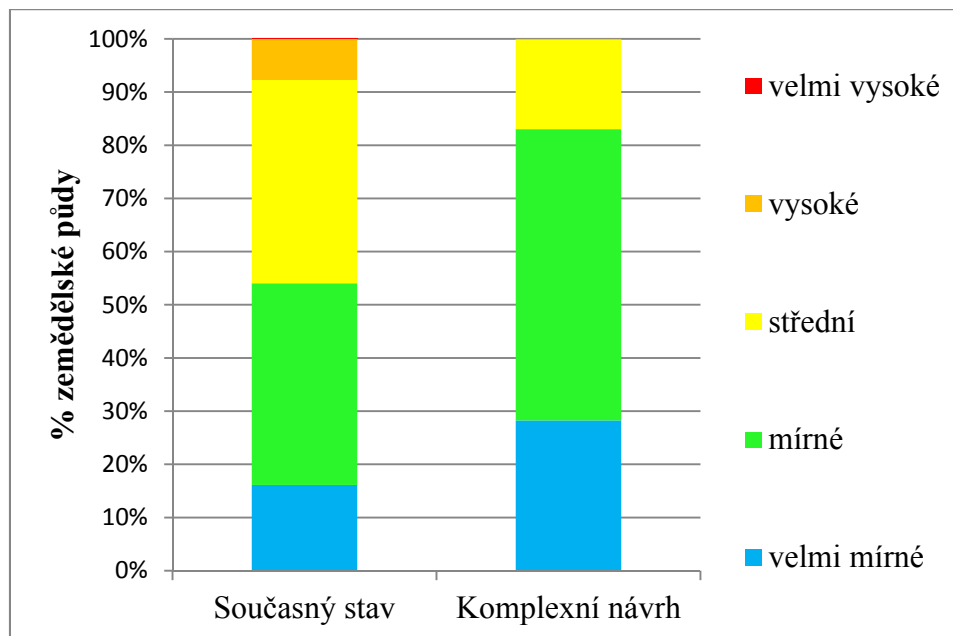


**Mapa 17. Komplexní návrh systému opatření k ochraně půdy, vody, krajiny**

Následně (po aplikaci navržených opatření) byl proveden nový výpočet rizikových faktorů a syntetické mapy. Výsledky byly porovnány se stávajícími stavem krajiny mikroregionu Hustopečsko. Účinnost komplexního návrhu ochranných opatření se jeví jako velmi dobrá (graf 3). Kategorie rizika „velmi vysoká“ a „vysoká“ byly zcela eliminovány a žádný z pozemků do nich nespadá. Kategorie rizika „střední“ poklesla ze současných 38 % ZPF na 17 % ZPF. Velice pozitivní je nárůst kategorie „mírné riziko“ – z 38 % ZPF na 55 % ZPF a kategorie „velmi mírné riziko“ z 16 % ZPF na 28 % ZPF. Ke zvýšení ochrany půdy, vody, krajiny na tuto úroveň by bylo třeba aplikovat opatření (změna kultury nebo vynětí ze ZPF) na 29 % zemědělské půdy. Přičemž téměř polovinu z těchto opatření tvoří obnova a výsadba zaniklých vinic (dnes orná půda).



*Mapa 18. Syntetická mapa po komplexním návrhu opatření – modelové území Hustopečsko (kraj Jihomoravský)*



*Graf 3. Porovnání syntetické mapy v modelovém území Hustopečsko (současný stav vs. stav po komplexním návrhu ochranných opatření)*

## 9. Závěr

Zabezpečení trvalé úrodnosti zemědělských půd, zachování a zlepšení kvality vodních zdrojů a ekologické rovnováhy v krajině by mělo být zájmem všech dotčených subjektů. Každé řešené území má však svoje specifika a priority, které musí být zohledněny v návrhu optimálních opatření. V území s požadavky na zvýšenou ochranu vodních zdrojů bude preferováno ochranné zatravnění, popřípadě zalesnění rizikových zón. V území s požadavky na ochranu krajinného rázu bude preferováno posílení fragmentace půdních bloků, návrat rozptýlené zeleně, drobných vodních útvarů a mokřadů. Naopak v územích intenzivně zemědělsky využívaných bude spíše snaha zachovat maximálně možné procento orné půdy a řešit ochranu přírodních zdrojů pomocí optimalizace velikosti pozemků, technických opatření v kombinaci s opatřeními na orné půdě. Všechny tyto skutečnosti kladou vysoké nároky na rozhodovací procesy v případě implementování systému ochrany půdy, vody a krajiny v konkrétním území. Pečlivá analýza řešeného území, znalost rizikových procesů v systému půda – voda - krajina a především dostatek relevantních podkladů jsou nezbytnými předpoklady pro úspěšné řešení komplexních opatření k ochraně, zachování a zlepšení kvality přírodních zdrojů. Analytické a syntetické materiály, jejichž zdroje, metody a postupy zpracování jsou popsány v této metodice, usnadní práci zpracovatelům koncepčních, plánovacích a realizačních dokumentů v oblasti využití a tvorby venkovské krajiny.

### III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Metody návrhu a uplatňování opatření na ochranu půdy a vody v krajině před plošným zemědělským znečištěním se v současnosti opírají o řešení dílčích problémů, aniž jsou brána v úvahu rizika vyplývající ze synergického působení jednotlivých faktorů majících vliv na kvalitu půdy a vody v zemědělské krajině. Metodickým návodem jsou nově popsány a prezentovány postupy jak zohlednit komplexní působení těchto faktorů, vyjádřit míru jejich rizikovitosti a lokalizovat ohrožená území prostřednictvím syntetické mapy rizik plošného zemědělského znečištění.

### IV. POPIS UPLATNĚNÍ

Cílem řešení projektu bylo vypracovat systém, který umožní názornou, snadnou a přehlednou lokalizaci potenciálních zdrojů plošného zemědělského znečištění prostřednictvím mapových výstupů jako podkladů pro analytické, rozborové a plánovací činnosti projektantů a dalších odborníků v oboru tvorby a využití krajiny. Materiál je rovněž využitelný pro orgány státní správy a samosprávy, jako podklad pro rozhodovací procesy o prioritách a sledu investic do opatření podporujících zachování a zlepšení kvality přírodních zdrojů, i jako kontrolní materiál při vyhodnocování efektivity a účelnosti opatření navrhovaných v plánovacích a realizačních dokumentacích.

Mapové výstupy je možno pořizovat v různých měřítcích, jako strategické a koncepční materiály pro území krajů, okresů a regionů, povodí až po detailní území pro potřeby realizace konkrétních opatření v krajině. Návrhy opatření, vhodných pro jednotlivé rizikové faktory, jsou také součástí předložené metodiky.

## V. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Ekonomickým přínosem pro uživatele je především snadná orientace v řešeném území z hlediska identifikace a možností sanace území vyžadujících zavedení ochranných opatření pro zachování a zlepšení kvality půdy a vody a pro zlepšení ekologické stability v krajině. Pokud jsou v řešeném území rozpracovány územně plánovací dokumenty (územní plány, pozemkové úpravy), je možno prostřednictvím konfrontace se syntetickou mapou rizik provést změny a doplnění návrhu opatření tak, aby odpovídaly požadavkům na optimální řešení sanace rizikových lokalit. Takto bude možno předejít následným vícenákladům při zavádění dodatečných opatření.

Realizace cílených opatření přinese zlepšení jakosti vody v zemědělské krajině. Zejména v oblastech zdrojů povrchové pitné vody dojde ke snížení nákladů na její čištění. Omezí se devastace půdy vlivem erozních procesů, která má za následek pokles ceny pozemků. Tento pokles může činit až několikamilionové částky v případě znehodnocení nejúrodnějších černozemních půd.

Náklady a ztráty způsobené zavedením doporučených opatření nelze vyčíslit paušálně. Vždy jsou závislé na konkrétních podmínkách dané oblasti a daném hospodářicím subjektu. V některých oblastech je možno ke kompenzaci ztrát hospodářicím subjektu plně využít dotačních titulů (národních a evropských). Provedené studie (Podhrázská a kol. 2013, Konečná, 2014, Vašinová a kol. 2011) naznačují, že v dlouhodobém měřítku přínosy zavedených opatření převažují nad náklady.

## VI. SEZNAM LITERATURY

### Použitá a související literatura

DUMBROVSKÝ, M. a kol.: Hodnocení negativního vlivu degradačních faktorů na půdu a návrh možností jeho omezení – vytvoření podkladů pro plnění požadavků daných návrhem směrnice na ochranu půdy EU. Výstup řešení projektu VAV SP2e3. Brno, 2009.

EKOTOXA.: Vymezení přispívajících ploch nad závěrovými profily erozně ohrožených drah odtoku na orné půdě pro potřeby Rámcové směrnice pro vodní politiku 2000/60/ES. Brno, Ekotoxa s.r.o. 2011.

FUČÍK, P., et al.: Posuzování vlivu odvodňovacích systémů a ochranných opatření na jakost vody v zemědělsky obhospodařovaných povodích drobných vodních toků. Certifikovaná metodika. VÚMOP, v.v.i. 90 s. ISBN 978-80-87361-00-09

HOLÝ, M.: Eroze a životní prostředí. České vysoké učení technické, Praha, 1994. ISBN 80-01-01078-3. 383 s.

JANEČEK, M. et al.: Ochrana půdy před erozí. Certifikovaná metodika. Česká zemědělská univerzita, Praha, 2012.

KONEČNÁ, J., PRAŽAN, J., et al.: Hodnocení ekonomických aspektů protierozní ochrany zemědělské půdy. Certifikovaná metodika. VÚMOP, v.v.i., Brno, 2014.

KVÍTEK, T., et al.: Identifikace kritických zdrojových lokalit plošného zemědělského znečištění – standardizovaný podklad pro projektování komplexních pozemkových úprav. Certifikovaná metodika. VÚMOP, v.v.i., Praha, 2008.

KVÍTEK, T., et al.: Modelování vlivu využívání půdy v geomorfologických zónách na odtok vody a koncentraci dusičnanů. Certifikovaná metodika. VÚMOP, v.v.i., Praha, 2012.

KYSELKA I., HURNÍKOVÁ J., ROZMANOVÁ N., STEJSKALOVÁ D., PODHRÁZSKÁ J.: Koordinace územních plánů a pozemkových úprav. Certifikovaná metodika. Brno: ÚUR a VÚMOP, v.v.i., 2011. 61 s. ISBN 978-80-87361-07-8.

MAŠÁT, K., NĚMEČEK, J., TOMIŠKA, Z.: Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půd, Praha. 2002.

MÍČHAL, I.: Ekologická stabilita. 2. rozš. vyd. Brno: Veronica, 1994. 276 s. ISBN 80-85368-22-6.

NOVÁK P., SLAVÍK J. et al.: Metodický postup tvorby syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod, Certifikovaná metodika, 2012, VÚMOP, v.v.i.

NOVÁK, P., et al.: Vymezení zemědělsky méně příznivých a ohrožených oblastí České republiky s návrhy na využití půdy včetně ekonomických dopadů. Projekt MZE NAZV QC1293. Praha, 2003.

PASÁK, V.: Ochrana půdy před erozí. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1984. 160 s.

PODHRÁZSKÁ J., KUČERA J., BLECHA M., KONEČNÁ J.: Degradace půdy vlivem vodní eroze a její ekonomické aspekty v lokalitě Hustopeče. Vodní hospodářství, 2013, 10, s. 336 – 339.

PODHRÁZSKÁ, J., et al.: Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině, Certifikovaná metodika, VÚMOP, v.v.i., 2008.

ŠVEHLÍK, R.: Větrná eroze půdy na jižní Moravě. Uh. Brod, 1996, 108 s.

VAŠINOVÁ, K., DUMBROVSKÝ, M., PODHRÁZSKÁ, J., UHROVÁ, J., PAVLÍK, F.: Vliv změny faktoru erozní účinnosti deště na ekonomické hodnocení ochranných opatření v povodí. Littera Scripta, České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická, 2011, roč.4, č. 2., s. 257-269 ISSN 1802-503X

WISCHMEIER, W. H., SMITH, D. D.: Predicting rainfall erosionlosses – A guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537, Science and Education Administration, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. 1978.

### **Publikace, které předcházely metodice**

KARÁSEK P., PODHRÁZSKÁ J.: Syntetická mapa rizikovosti zemědělských pozemků z hlediska degradace půdy a snižování jakosti vod. Certifikovaná mapa. 2014. Certifikační orgán: SPÚ. Číslo osvědčení 12/2014.

KARÁSEK, P., PODHRÁZSKÁ, J., STEJSKALOVA, D.: Metoda stanovení rizikových lokalit z hlediska ochrany půdy a vody v krajině – vyhodnocení modelových území, Česká Republika.

In. Sborník příspěvků z konference krajinné inženýrství 2013. Česká společnost krajinných inženýrů - ČSSI. s. 179-196. ISBN 978-80-87384-04-6.

KARÁSEK, P., KONEČNÁ, J., NOVÁKOVÁ, E.: Identifikace zdrojů plošného zemědělského znečištění v povodí Jihlavy. In. Vodní nádrže 2013: 25-26. Září 2013, Brno, Česká republika. KOSOUR, Dušan, ed. Brno: Povodí Moravy, s. p. 2013.

KARÁSEK, P., PODHRÁZSKÁ, J.: Metoda stanovení rizikových lokalit z hlediska ochrany půdy a vody v zemědělsky využívané krajině. In. Sborník příspěvků z konference GIS Esri v ČR 13–14. 11 2013. ARCDATA PRAHA, s.r.o. s. 25-29. ISBN 978–80–905316–0–4.

STEJSKALOVÁ, D., TLAPÁKOVÁ, L., PODHRÁZSKÁ, J., KARÁSEK, P.: Prostorová a časová diferenciacie krajinných struktur - podklad územně plánovací dokumentace. Littera Scripta. 2011, 4(2), 1-20. ISSN 1802-503X.

STEJSKALOVÁ, D., KARÁSEK, P., PODHRÁZSKÁ, J., TLAPÁKOVÁ, L.: Methods of Determining Landscape Functions and Their Evaluation: A Case Study of Hustopeče, Czech Republic. Moravian Geographical Reports, 2012, Vol. 20, No. 2, p. 28-35. ISSN 1210-8812.

STEJSKALOVÁ, D., KARÁSEK, P., PODHRÁZSKÁ, J.: Zhodnocení návrhů opatření a změn funkčního využití krajiny v komplexních pozemkových úpravách a územních plánech. In *Venkovská krajina 2012*. Sborník příspěvků z mezinárodní konference konané 18-20. 5. 2012, v Hostětíně, ČR. ÚP Olomouc. s. 221-226. ISBN 978-80-244-3098-0.

STEJSKALOVÁ, D., KARÁSEK, P., TLAPÁKOVÁ, L., PODHRÁZSKÁ, J.: Landscape metrics as a tool for evaluation of landscape structure, a case study of Hubenov region, Czech Republic. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 2013, LXI, No. 1, pp. 193-203.

STEJSKALOVÁ, D., KARÁSEK, P., TLAPÁKOVÁ, L., PODHRÁZSKÁ, J.: Sinuosity and edge effect – important factors of landscape pattern and diversity. Polish Journal of Environmental Studies. 2013, Vol. 22, No. 4, pp. 1177-1184.

STEJSKALOVÁ, D., KONEČNÁ, J., KARÁSEK, P., NOVÁKOVÁ, E.: Posouzení vlivu pozemkových úprav na mimoprodukční funkce zemědělské krajiny. In Sborník konference Krajinné inženýrství. Praha: ČSKI, 19–20.9.2013, s. 218 – 232. ISBN 978-80-87384-04-6.

STEJSKALOVÁ, D., KARÁSEK, P., TLAPÁKOVÁ, L., PODHRÁZSKÁ, J.: Analysis of biodiversity indicators in selected model areas in the Czech Republic. Proceedings of the 3rd annual Global Change and Resilience Conference, 2013. Brno: Czech Globe, 22-24. 5. 2013. ISBN 978-80-904351-9-3.

STEJSKALOVÁ, D., KARÁSEK, P., TLAPÁKOVÁ, L., PODHRÁZSKÁ, J.: Křivolakost a ekotonový efekt – významné faktory krajinné struktury a biodiverzity. In *Pozemkové úpravy*. ČMKPÚ. Roč. 20, č. 2/2012. s. 7-10. ISSN 1214-5815

TLAPÁKOVÁ, L., STEJSKALOVÁ, D., KARÁSEK, P., PODHRÁZSKÁ, J.: Landscape Metrics as a Tool for Evaluation Landscape Structure – Case Study Hustopeče. European Countryside. Volume 5, Issue 1, Pages 52–70, ISSN (Online) 1803-8417

TLAPÁKOVÁ, L., KARÁSEK, P., STEJSKALOVÁ, D.: Retrospective Evaluation of the Extent and Spatial Changes of Realized Hydromelioration Systems. Polish Journal of Environmental Studies. 2013, Vol. 22, No. 6, pp. 1855-1862.

## VII. PŘÍLOHY

### Seznam diagramů:

Diagram 1. Postup tvorby „Syntetické mapy“ .....	23
Diagram 2. Doporučený postup při identifikaci a sanaci rizikových lokalit v území s využitím nástrojů plánování a tvorby krajiny (PÚ a ÚP) .....	28

### Seznam grafů:

Graf 1. Zastoupení druhů pozemků v modelových územích (Land Use /Land Cover) .....	8
Graf 2. Vyhodnocení syntetické mapy v modelových územích.....	27
Graf 3. Porovnání syntetické mapy v modelovém území Hustopečsko (současný stav vs. stav po komplexním návrhu ochranných opatření) .....	44

### Seznam tabulek:

Tabulka 1. Rizikové faktory (analytické vrstvy) plošného zemědělského znečištění.....	10
Tabulka 2. Přehled zpracovaných územně plánovacích dokumentací v modelovém území Hustopečsko .....	40
Tabulka 3. Navržená opatření v rámci ÚP, PÚ, a další nově dodatečná opatření k ochraně půdy, vody, krajiny v modelovém území Hustopečsko .....	41

### Seznam obrázků:

Obrázek 1. Změna ve způsobu využívání zemědělské půdy v průběhu 20. století (zleva rok 1938, 1990, 2013). Vybrané půdní bloky orné půdy dle LPIS (červené ohraničení) mezi městem Hustopeče u Brna (vpravo) a obcí Starovice (vlevo) v modelovém území Hustopečsko.....	6
Obrázek 2. Lokalizace modelových území .....	6
Obrázek 3. Projevy erozních událostí (foto VÚMOP, v.v.i.).....	11
Obrázek 4. Silně skeletovitá půda (vlevo) a ukázka půdního profilu (vpravo) (foto VÚMOP, v.v.i.) .....	12
Obrázek 5a,b. Větrná bouře u Blatnice pod sv. Antonínkem (a) – foto T. Středa, a v k.ú. Vacenovice (b) – foto VÚMOP, v.v.i. ....	14
Obrázek 6. Infiltračně zranitelná půda osetá kukuřicí (foto VÚMOP, v.v.i.).....	16
Obrázek 7. Drenážní šachtice na zemědělském pozemku (foto VÚMOP, v.v.i.).....	17
Obrázek 8. Dráha soustředěného odtoku povrchové vody a vznik rýhové eroze na zemědělském pozemku (foto VÚMOP, v.v.i.).....	18
Obrázek 9. Zorněný pozemek až na břehovou hranu včetně projevů eroze a znečištění vodní nádrže (foto VÚMOP, v.v.i.).....	19

Obrázek 10. Zatravněná údolnice doplněná protierozními mezemi s průlehy (foto VÚMOP, v.v.i.) .....	21
Obrázek 11. Rozsáhlé zorněné pozemky jižní Moravy (foto VÚMOP, v.v.i.).....	22
Obrázek 12. Vybrané půdní bloky orné půdy dle LPIS (červené ohraničení) mezi městem Hustopeče u Brna (vpravo) a obcí Starovice (vlevo) v modelovém území Hustopečsko. Ukázka aplikace „Syntetické mapy“ v různém stupni generalizace (vlevo detailní zobrazení, vpravo průměr na půdní blok).....	24

## Seznam map:

Mapa 1. Potenciální náchylnost zemědělských půd k vodní erozi v modelovém území Hustopečsko .....	12
Mapa 2. Hloubka zemědělské půdy v modelovém území Hustopečsko .....	13
Mapa 3. Potenciální náchylnost zemědělských pozemků k větrné erozi v modelovém území Hustopečsko .....	15
Mapa 4. Zranitelnost zemědělských půd z hlediska zrychlené infiltrace v modelovém území Hustopečsko .....	16
Mapa 5. Přítomnost drenážních odvodňovacích systémů v modelovém území Hustopečsko. 17	
Mapa 6. Přítomnost drah soustředěného odtoku povrchové vody v modelovém území Hustopečsko .....	19
Mapa 7. Vzdálenost břehové hrany zemědělské půdy od útvarů povrchových vod v modelovém území Hustopečsko .....	20
Mapa 8. Způsob využití zemědělských pozemků v modelovém území Hustopečsko .....	21
Mapa 9. Velikost zemědělských pozemků (produkčních bloků) v modelovém území Hustopečsko .....	22
Mapa 10. Syntetická mapa – modelovém území Hustopečsko (kraj Jihomoravský).....	25
Mapa 11. Syntetická mapa – modelové území Hubenovsko (kraj Vysočina) .....	25
Mapa 12. Syntetická mapa – modelové území Žejbro (kraj Pardubický).....	26
Mapa 13. Syntetická mapa – modelové území Železné hory (kraj Pardubický).....	26
Mapa 14. Návrh systému opatření v rámci platných územních plánů .....	41
Mapa 15. Návrh systému opatření v rámci ukončených pozemkových úprav.....	42
Mapa 16. Návrh dalších dodatečných opatření .....	42
Mapa 17. Komplexní návrh systému opatření k ochraně půdy, vody, krajiny .....	43
Mapa 18. Syntetická mapa po komplexním návrhu opatření – modelové území Hustopečsko (kraj Jihomoravský).....	44

## Seznam zkratk:

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny
BPEJ	Bonitované půdně ekologické jednotky
ČR	Česká republika
EU	Evropská Unie
GAEC	Standardy Dobrého zemědělského a environmentálního stavu
GIS	Geografický informační systém
HPJ	Hlavní půdní jednotka
CHKO	Chráněná krajinná oblast
JPÚ	Jednoduchá pozemková úprava
LFA	Méně příznivé oblasti
LPIS	Veřejný registr půdy
LU/LC	Land Use / Land Cover
KoPÚ	Komplexní pozemková úprava
PSZ	Plán společných zařízení
PÚ	Pozemková úprava
SPÚ	Státní pozemkový úřad
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond
ÚP	Územní plán
ÚZKUZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
USLE	Univerzální rovnice ztráty půdy erozí
ÚSES	Územní systém ekologické stability
VENP	Vyloučení erozně nebezpečných plodin
VN	Vodárenská nádrž
VÚMOP, v.v.i.	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
ZPF	Zemědělský půdní fond
ZVHS	Zemědělská vodohospodářská správa