



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM
VÝSKUMNÝ ÚSTAV PÔDOZNALECTVA
A OCHRANY PÔDY BRATISLAVA

**Odborné stanovisko
k erózii poľnohospodárskej pôdy v k.ú. Žlkovce**

Spracoval: Ing. Pavol Bezák

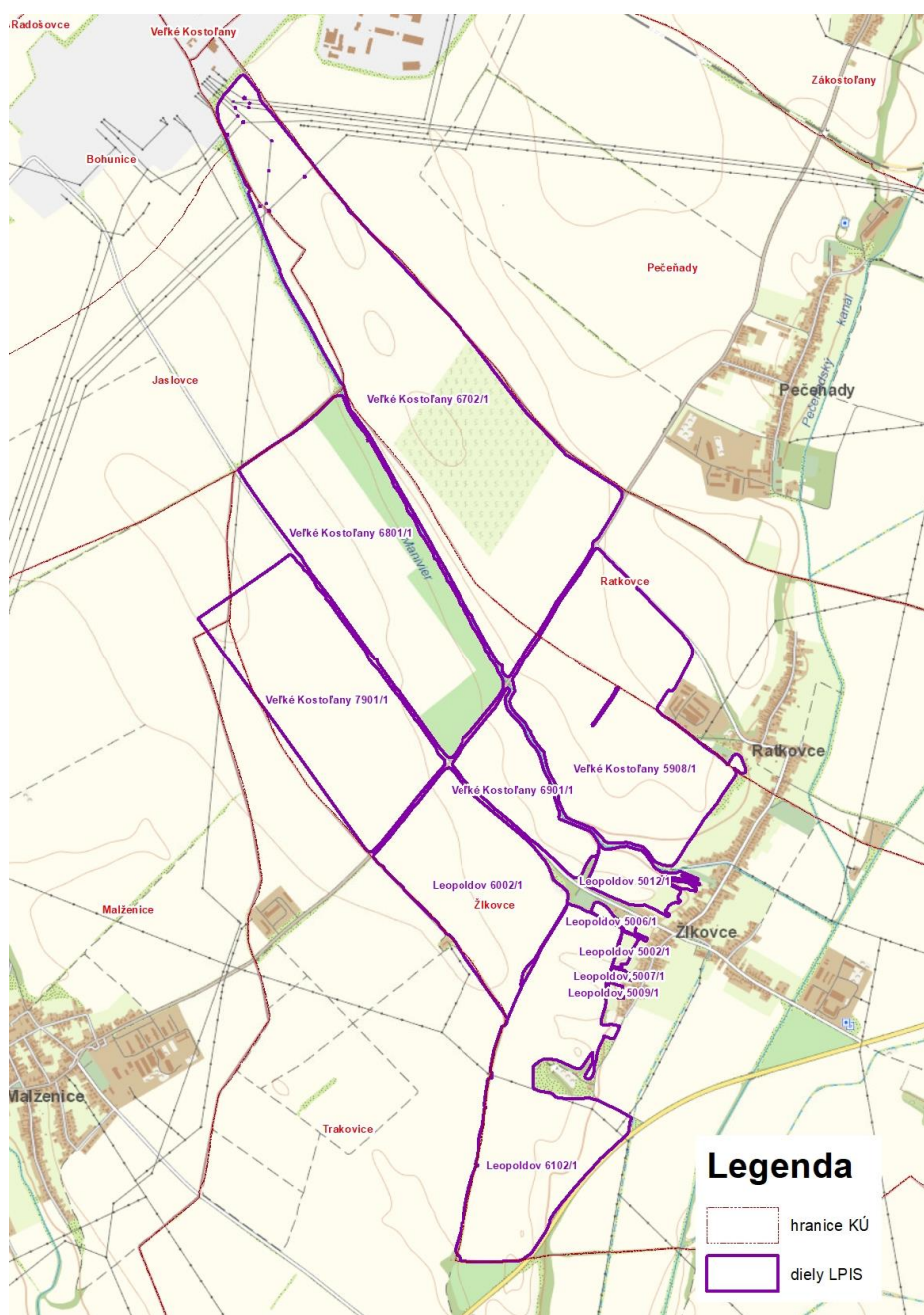
Podpis:

Miesto: Bratislava
Dňa: 23.3.2021

Úvod

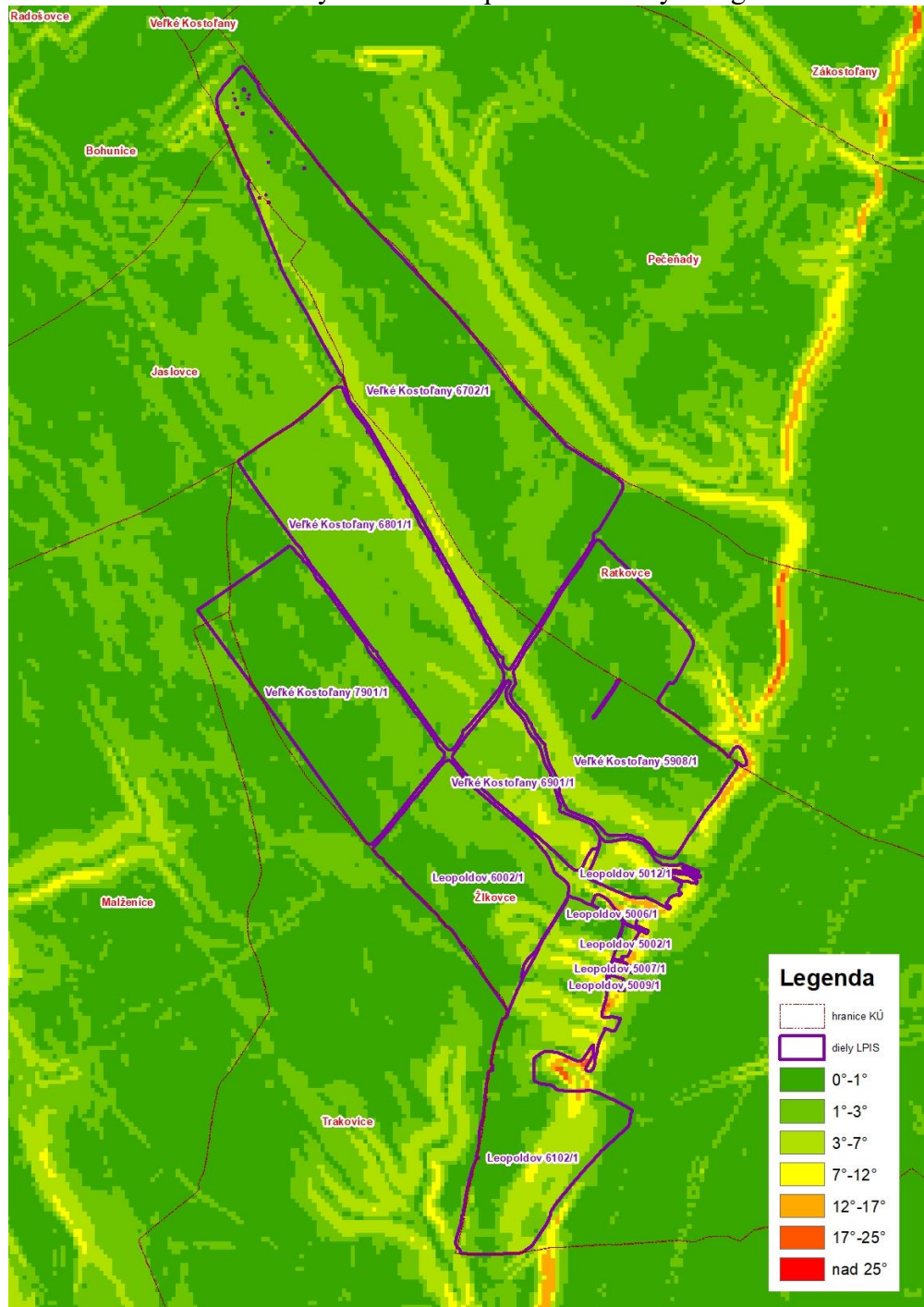
Na základe žiadosti o vykonanie prieskumu ohrozenia poľnohospodárskej pôdy degradáciou a vypracovanie návrhu ochranných protierózných opatrení, sa dňa 09.12.2019 uskutočnila terénna obhliadka lokalít postihnutých vodnou eróziou. V rámci porady sa riešila identifikácia plôch, z ktorých prichádzajú sústredenú vodu do postihovaných miest v obci Žlkovce. Pri terénnom prieskume bolo identifikovaných 12 dielov pôdnych blokov LPIS, ktoré sú postihnuté vodnou eróziou pri intenzívnejších zrážkach a prispievajú k splavovaniu poľnohospodárskej pôdy smerom do zastavaného územia obce Žlkovce a taktiež k narušovaniu brehov kanálu Manivier (obr. 1)

Obr. 1 plošné rozmiestnenie kultúrnych dielov v záujmovom území



Záujmové územie je charakteristické zvlneným terénom najmä v jeho juhovýchodnej časti, ktorá hraničí s intravilánom obce Žlkovce a taktiež v časti tvoriacej brehy kanálu Manivier. Svahovitosť a taktiež orientácia svahov v území je veľmi rôznorodá. Poľnohospodárska pôda zaradená do LPIS rozdelená do vybraných 12 dielov pôdnych blokov má spolu výmeru 562 ha. Väčšina plôch sa nachádza na rovine (43%, t.j. 239 ha). Svahovitým územiam dominujú plochy so sklonom 1° - 3° (41%, t.j. 230 ha). V menšej miere ide o svahy 3° - 7° (15%, 84 ha) a 7°-12° (2%, 9 ha).

Obr. 2 Zobrazenie kultúrnych dielov na podklade vrstvy kategórií svahovitosti

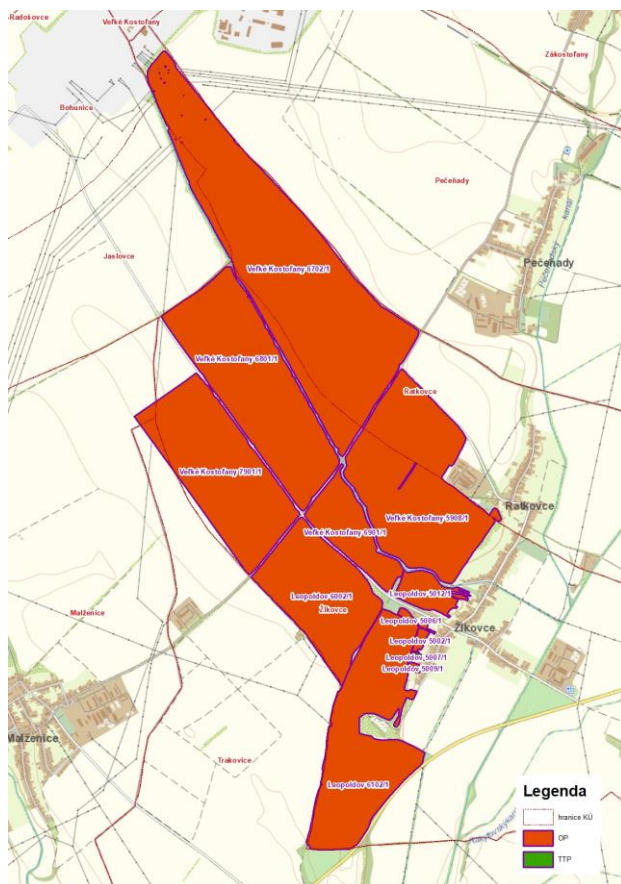


Z hľadiska spôsobu využívania poľnohospodárskej pôdy dominujú na sledovaných plochách orné pôdy na 561,45 ha. Na jednom diely pôdneho bloku sa nachádza trvalý trávny porast o výmere 0,33 ha.

Tab. 1 Využitie poľnohospodárskych pôd

Diel pôdneho bloku LPIS	Výmera (ha)	Kultúra
Leopoldov 5002/1	1,12	orná pôda
Leopoldov 5006/1	1,02	orná pôda
Leopoldov 5007/1	0,33	trvalý trávny porast
Leopoldov 5009/1	0,43	orná pôda
Leopoldov 5012/1	9,16	orná pôda
Leopoldov 6002/1	51,12	orná pôda
Leopoldov 6102/1	72,45	orná pôda
Veľké Kostolany 5908/1	87,29	orná pôda
Veľké Kostolany 6702/1	161,84	orná pôda
Veľké Kostolany 6801/1	83,97	orná pôda
Veľké Kostolany 6901/1	22,29	orná pôda
Veľké Kostolany 7901/1	70,76	orná pôda

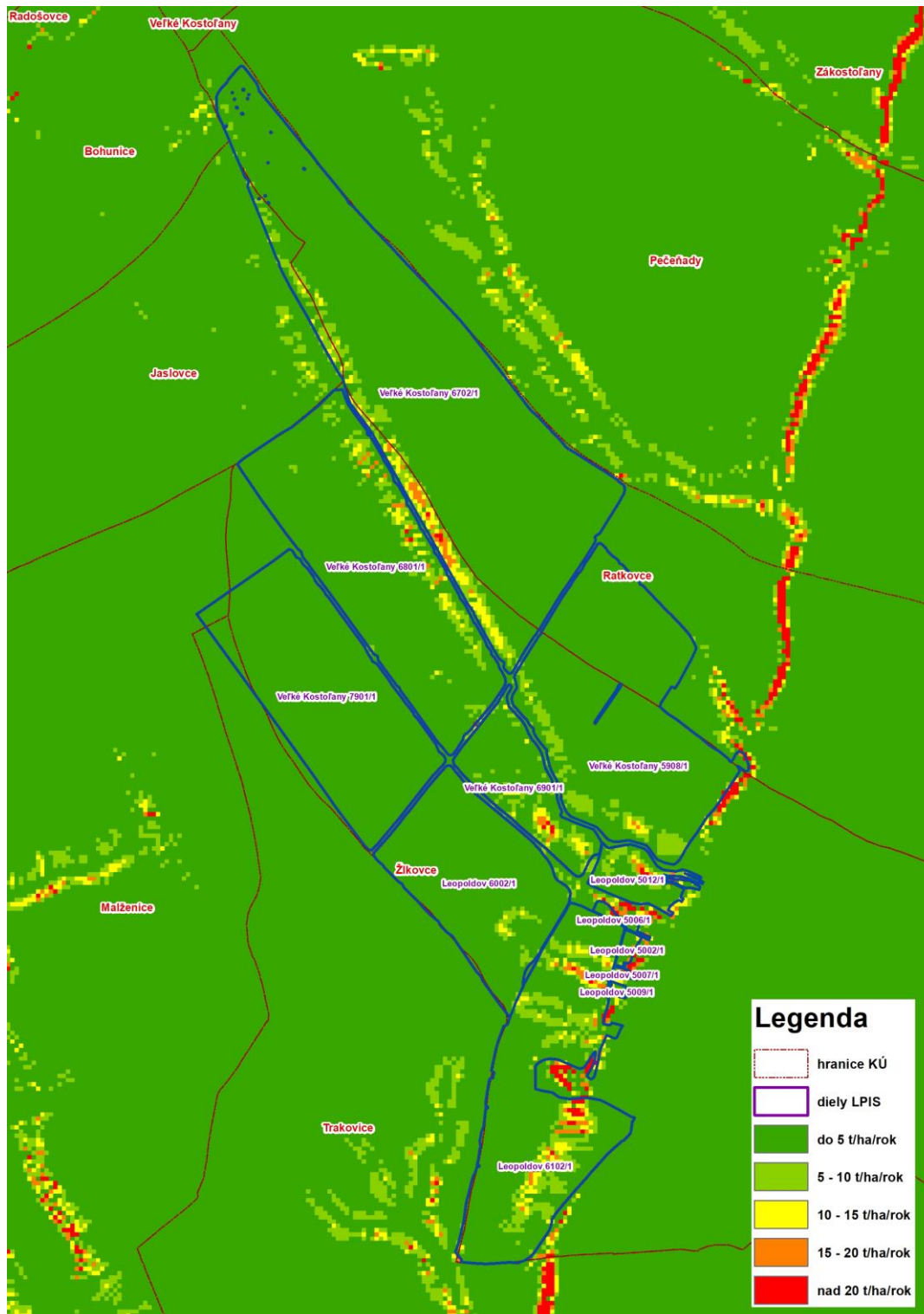
Obr. 3 Využitie poľnohospodárskych pôd



Potenciálna erózna ohrozenosť

Základom pre poznanie erózných procesov v krajine je výpočet eróznej ohrozenosti pôd vodnou eróziou a jej ďalšia klasifikácia. Výpočet pomocou GIS umožňuje zistiť plošný rozsah erózie a identifikovať ju v priestore, výsledok výpočtu je zobrazený na obr. 4.

Obr. 4 Zobrazenie dielov pôdnych blokov LPIS na podklade vrstvy potenciálnej eróznej ohrozenosti

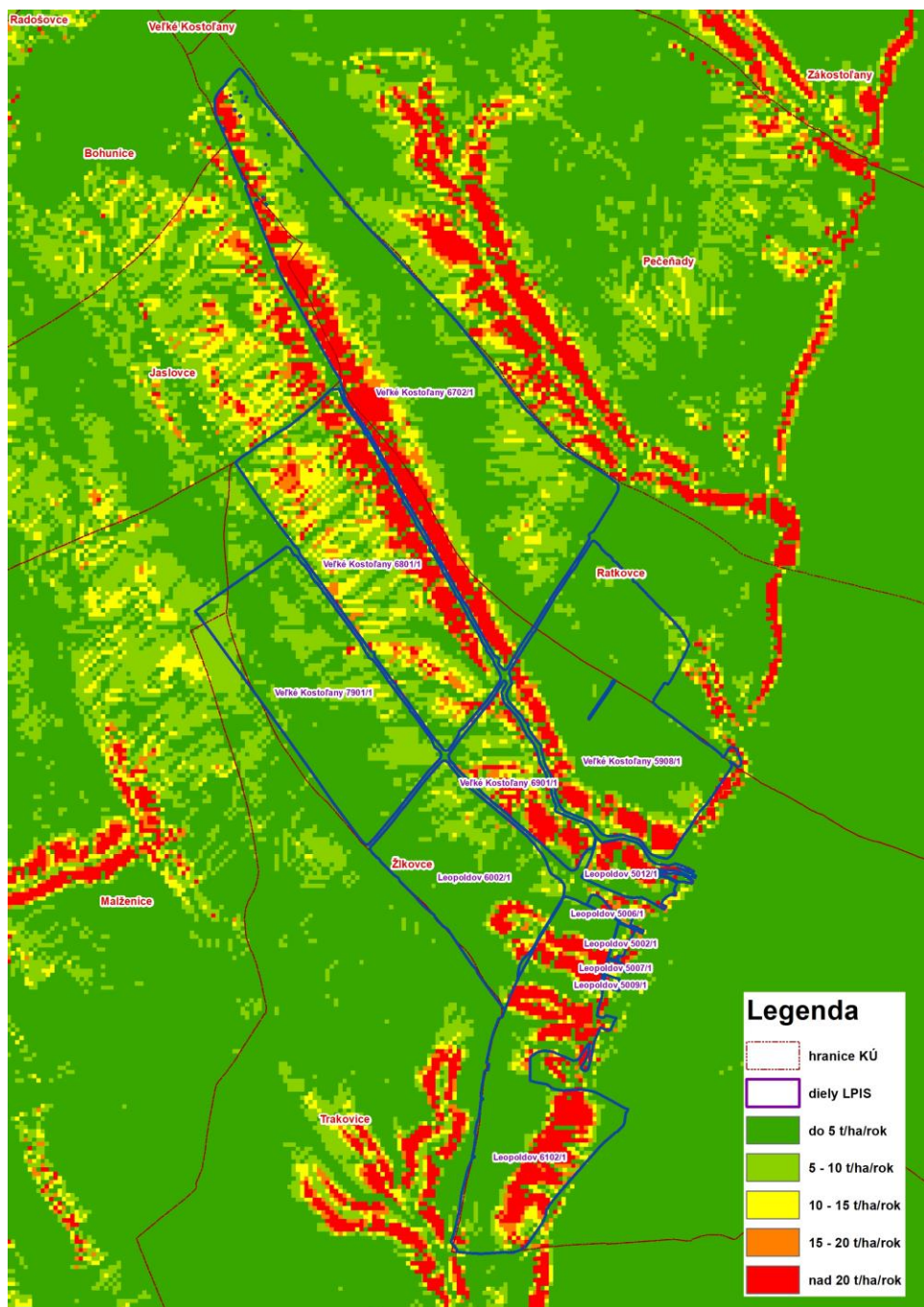


Výsledné údaje o potenciálnej eróznej ohrozenosti boli klasifikované podľa stupňa eróznej ohrozenosti na základe limitov prílohy č. 6 k vyhláške č. 508/2004 Z.z.

Tab. 2 Limitné hodnoty odnosu pôdy pri vodnej erózii (vyhláška č. 508/2004 Z.z.)

hlbka pôdy	t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹
plytké pôdy (do 0,3 m)	5
stredne hlboké pôdy (0,3-0,6 m)	10
hlboké pôdy (0,6 – 0,9 m)	15
veľmi hlboké pôdy (nad 0,9 m)	20

Obr. 5 Zobrazenie dielov pôdnych blokov LPIS na podklade vrstvy potenciálnej eróznej ohrozenosti pri zohľadnení zvýšenej intenzity erózne účinných zrážok



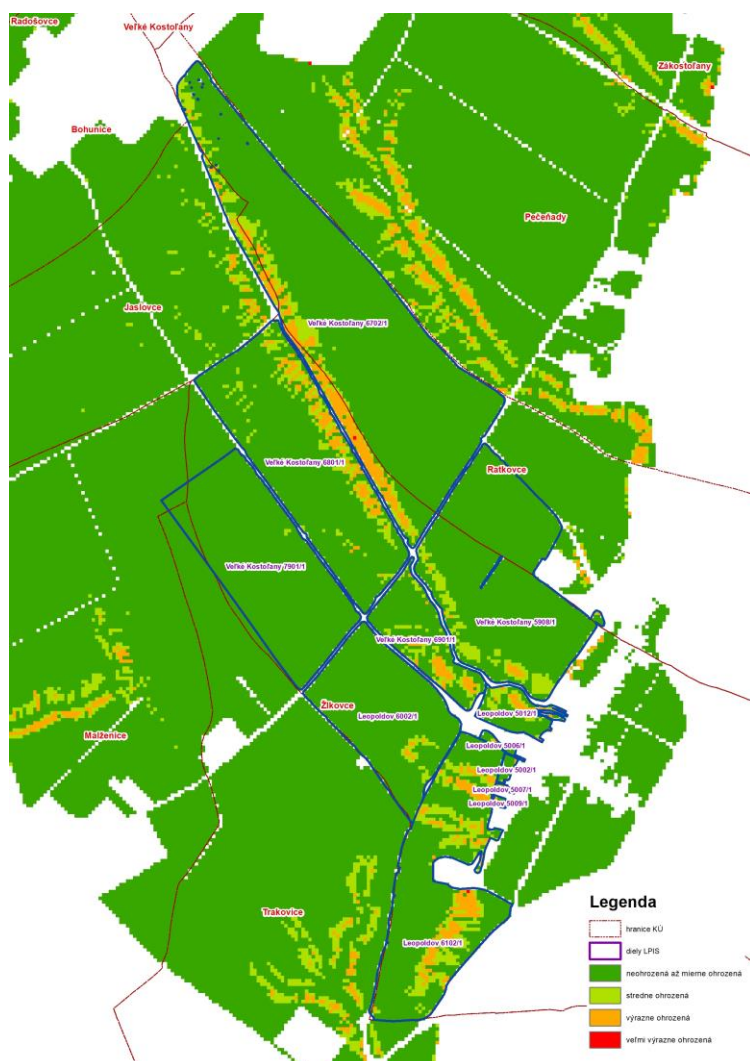
V súvislosti s výraznými zmenami rozloženia zrážok v priebehu roka a s tým súvisiaci nárast intenzity a množstva erózne účinných zrážok bola, na základe údajov o množstve a intenzite zrážok v období po roku 1990, vypočítaná potenciálna erózna ohrozenosť pôd vodnou eróziou (obr. 5). Výsledok tohto výpočtu zobrazuje stav erózie pri zvýšenej intenzite erózne účinných zrážok, ktoré pozorujeme v poslednom období.

Následným pomerom vypočítanej straty pôdy a prípustnými hodnotami straty pôdy podľa zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy je možné zadeliť jednotlivé pozemky do tried SEOP. Na základe takéhoto zatriedenia vieme vyhodnotiť percentuálne zastúpenie jednotlivých tried SEOP na pozemku a tým posúdiť či je daný pozemok erózne ohrozený alebo nie a následne navrhnúť potrebné protierózne opatrenia.

Tab. 3 Triedy stupňa eróznej ohrozenosti pôdy -index SEOP (Alena, 1986)

	Názov stupňa eróznej ohrozenosti pôdy (SEOP)				
	Neohrozená až mierne ohrozená	Stredne ohrozená	Výrazne ohrozená	Veľmi výrazne ohrozená	Katastrofálne ohrozená
Trieda SEOP	1	2	3	4	5
Indexy SEOP	< 1,00	1,01 – 2,00	2,01 – 7,00	7,01 – 28,00	> 28,01

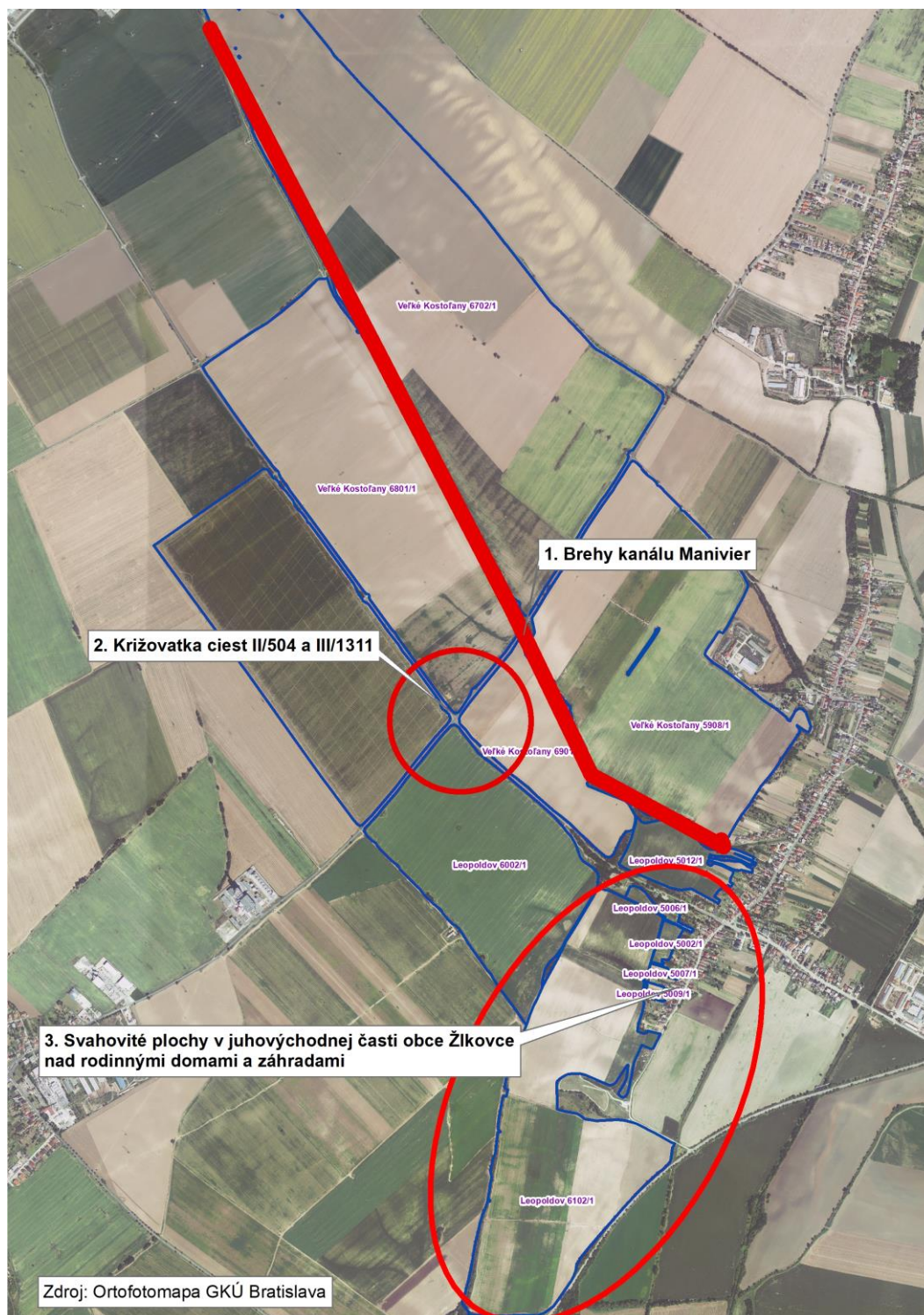
Obr. 6 Zobrazenie kultúrnych dielov na podklade vrstvy tried stupňa eróznej ohrozenosti pôd



Identifikácia kritických miest

Na základe údajov z modelu eróznej ohrozenosti a pozorovaní v teréne boli identifikované nasledovné rizikové miesta, ktoré je potrebné z hľadiska protieróznej ochrany riešiť (obr. 7)

Obr. 7 Identifikácia kritických miest



1. *Brehy kanálu Manivier*

Kanál Manivier odvádza vodu v smere od jadrovej elektrárne Jaslovské Bohunice. V dôsledku havárií na elektrárni A1 v jadrovoenergetickom komplexe Jaslovské Bohunice došlo ku rádioaktívnej kontaminácii pôdy brehov kanála (Slávik, O., Morávek, J., 2003). Brehy kanálu boli vyhodnotené modelom eróznej ohrozenosti ako výrazne ohrozené. Z uvedeného dôvodu je potrebné zabezpečiť brehy kanálu pred vodnou eróziou.

2. *Križovatka ciest II/504 a III/1311*

Na juhozápadnej strane uvedenej križovatky sa nachádzajú diely pôdnych blokov Veľké Kostolany 7901/1 a Leopoldov 6002/1. Uvedené plochy v smere k ceste III/1311 majú mierny sklon do 3° čo v kombinácii s veľkosťou uvedených blokov a využívaním závlah spôsobuje eróznym zmyv a hromadenie vody a erodovaného materiálu pozdĺž cesty II/504 a najmä v okolí premostenia cez kanál Manivier.

3. *Svahovité plochy v juhovýchodnej časti obce Žlkovce nad rodinnými domami a záhradami*

Plochy dielov pôdnych blokov Leopoldov 5002/1, 5006/1, 5007/1, 5009/1, 6002/1 a 6102/1 majú zvlnený terén s časťami so svahovitou 7°-12°, ktoré boli modelom eróznej ohrozenosti identifikované ako výrazne ohrozené vodnou eróziou. Zrážková voda a erodovaný materiál z týchto svahov odteká smerom k záhradám a rodinným domom a taktiež k cestnej komunikácii.

Zoznam navrhovaných protieróznych opatrení

1. *Vytvorenie zasakovacích pásov*

Zasakovacie pásy sú líniové prvky ochrany pôdy, ktoré sú vedené po vrstevnici, pričom v prípade trvalého trávneho pokrytia sú pripravené aj na možnú výsadbu stromov. Ich cieľom je previesť povrchový odtok na podpovrchový a v prípade umiestnenia na brehoch vodných tokov zabrániť eróznemu zmyvu do recipientu. Ide o pás inej ako širokoriadkovej plodiny s minimálnou šírkou 12 m, tak aby pretínal všetky odtokové línie povrchovej vody. Optimálne je využitie tráv, d'atelinotráv alebo viacročných krmovín.

V nami uvedených prípadoch slúžia zasakovacie pásy ako:

- bariéra pred eróznym zmyvom do kanálu Manivier a taktiež na priľahlé cestné komunikácie,
- ochrana pred výmoľovou eróziou v líniiach sústredeného odtoku (údolnice - lineárne svahové depresie), ktorý sa vyznačuje veľkou transportnou schopnosťou a umožňuje odnos plavenín na veľkú vzdialenosť.

2. *Vyčlenenie plôch s vysokou eróznou ohrozenosťou s možnosťou pestovať iba plodiny s dobrou protieróznou ochranou*

Na týchto plochách je vylúčené pestovanie širokoriadkových plodín (kukurica, zemiaky, repa, bôb, sója a slnečnica). Porasty repky olejnej a obilnín odporúčame zakladať s použitím podsevu d'atelinovín.

3. *Vyčlenenie plôch s nízkou eróznou ohrozenosťou s možnosťou pestovania plodín s nízkou protieróznou ochranou (širokoriadkové plodiny) iba za podmienok využitia pôdoochranných technológií*

Na týchto plochách je možné pestovať širokoriadkové plodiny (kukurica, zemiaky, repa, bôb, sója a slnečnica) iba s použitím pôdoochranných technológií:

- bezorbová agrotechnika,
- siatie/sadenie do mulča,
- siatie/sadenie do plytkej podmiety,
- siatie/sadenie do ochrannej plodiny (napr. do vymrzajúcej medziplodiny, do podsevu – sejba najneskôr s hlavnou plodinou)
- jamkovanie.

Využitie pôdoochranných technológií má tú výhodu, že do určitej miery umožňuje aj uplatnenie plodín, ktoré majú nízku protieróznú účinnosť, avšak sú trhovo významné. Pre pôdoochranné technológie je charakteristické minimálne 30% pokrytie pôdy pozberovými rastlinnými zvyškami do doby vzchádzania porastu a zníženie intenzity spracovania pôdy. Pri nami vyčlenených plochách odporúčame minimálne 20% pokrytie pri zakladaní porastu, minimálne 10% pokrytie do 30. júna.

Konkrétne navrhované protierózne opatrenia

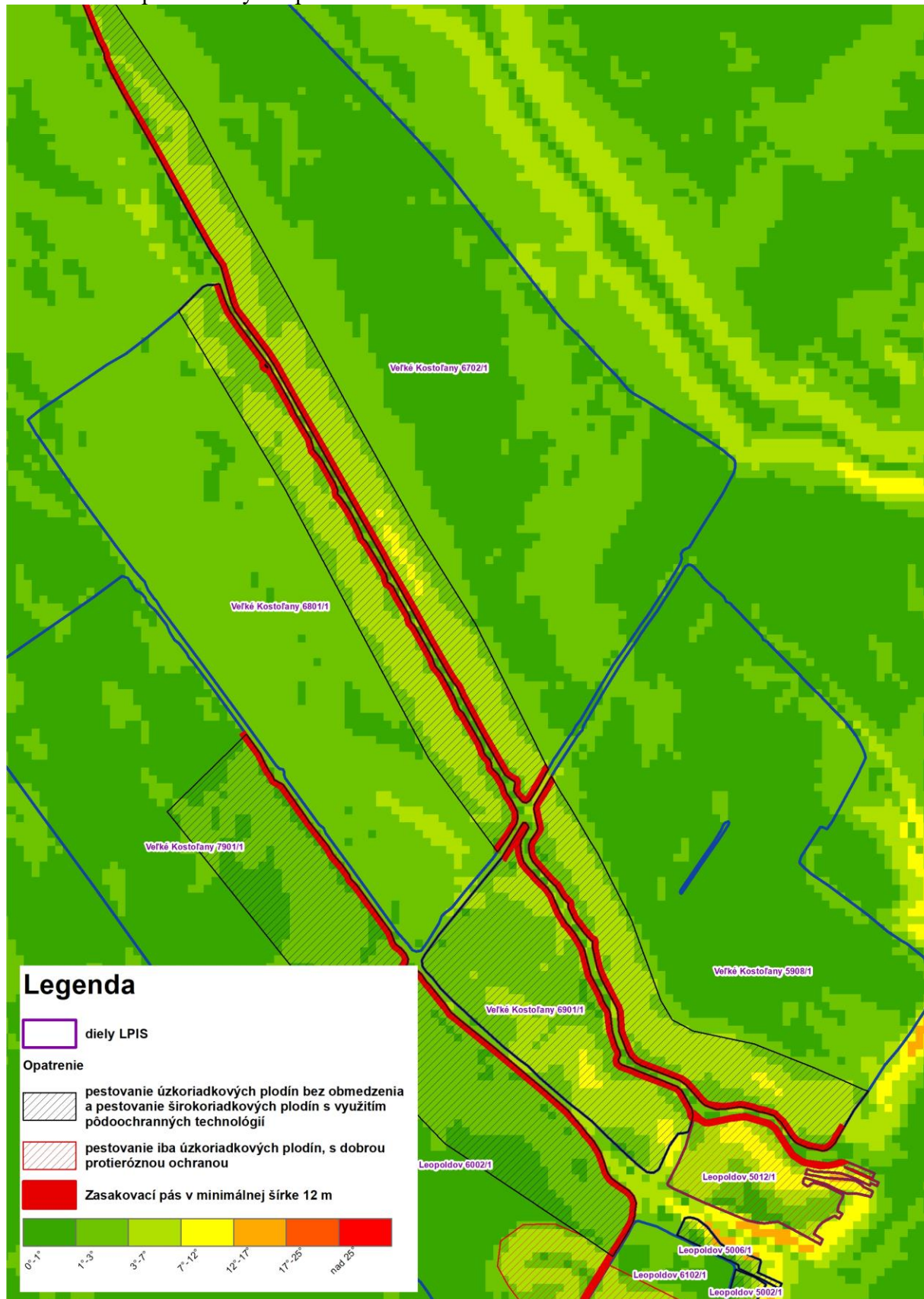
Zabezpečenie protieróznej ochrany v okolí kanálu Manivier

Kanál Manivier je z oboch strán brehu obklopený poľnohospodársky využívanými plochami Veľké Kostolany 5012/1, 5908/1, 6702/1, 6801/1 a 6901/1. Väčšina výmery sa nachádza na svahoch so sklonom do 3° v smere ku kanálu Manivier, pričom v tesnej blízkosti kanálu sa sklon svahu zväčšuje a dosahuje svahovitú 3°-7°. Na základe výsledkov modelu eróznej ohrozenosti a po zhodnotení stupňa eróznej ohrozenosti patria svahy do kategórie výrazne erózne ohrozených. Okrem samotného sklonu svahu prispieva k eróznej ohrozenosti veľkosť dielov pôdnych blokov obsiahnutých súvislou jednou plodinou, čo prispieva v svahovitých častiach k zväčšeniu energie povrchového odtoku.

Na plochách dielov so svahom 3°-7° navrhujeme obmedziť pestovanie plodín s nízkou protieróznou účinnosťou a to s výnimkou využitia pôdoochranných opatrení. Týmto sa obmedzí intenzita vodnej erózie na týchto plochách a teda aj množstvo splavovaného materiálu.

Pre zabezpečenie stability brehov kanálu navrhujeme vytvorenie zasakovacích pásov v minimálnej šírke 12 m, ktorých cieľom je stabilizovať svahovitú časť, vytvoriť bariéru povrchovému odtoku a v neposlednom rade zabrániť aj zmyvu agrochemikálii do kanálu. Tvar zasakovacích pásov by mal kopírovať svahovité časti, čo znamená, že pás nekopíruje len breh kanálu ale aj časť v smere proti svahu.

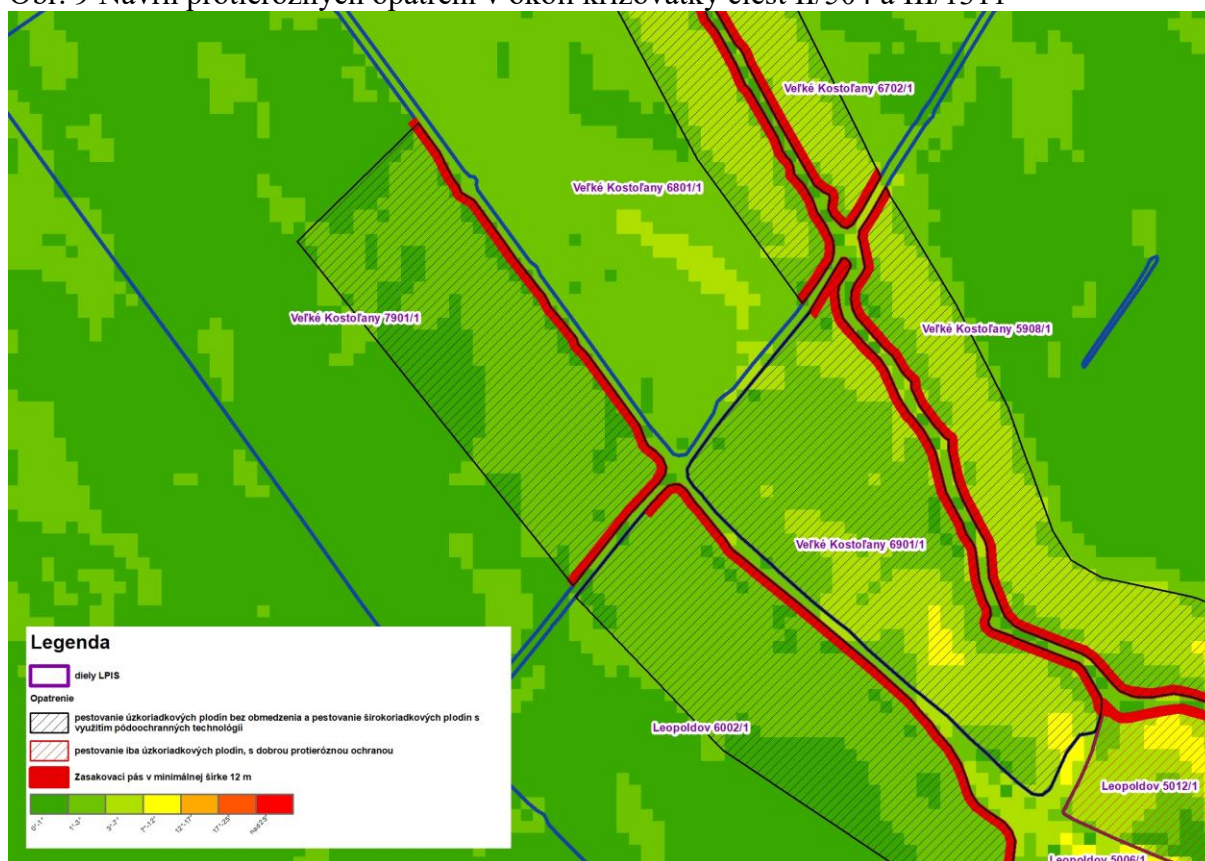
Obr. 8 Návrh protierózných opatrení v okolí kanáli Manivier



Zabezpečenie protieróznej ochrany v okolí križovatky ciest II/504 a III/1311

Na základe informácií a fotodokumentácie, ktoré tvoria prílohu žiadosti o vykonanie prieskumu ohrozenia poľnohospodárskej pôdy degradáciou a vypracovanie návrhu ochranných protieróznych opatrení, boli identifikované, z pohľadu eróznej ohrozenosti, ako rizikové plochy aj diely pôdných blokov Veľké Kostoľany 7901/1 a Leopoldov 6002/1, ktoré sa nachádzajú juhozápadne od križovatky II/504 a III/1311. Na plochách v okolí križovatky dochádza k zaplavovaniu vodou a erodovaného materiálu. Svahovitosť týchto plôch, do 3°, nie je veľká a preto môžeme predpokladať, že k erózii a následnému zaplaveniu križovatky dochádza z dôvodu, že uvedené plochy sú zavlažované a zároveň predstavujú veľkú výmeru monokultúry, bez akéhokoľvek prerušenia, takže aj na malom svahu má voda dostatočný čas aby nabrala energiu a aj dostatočné množstvo, ktoré následne spôsobuje zaplavenie križovatky a jej okolia. Pre obmedzenie erózných procesov navrhujeme diely Veľké Kostoľany 7901/1 a Leopoldov 6002/1 rozčleniť na menšie časti. Ako vhodné sa javí odčleniť plochy s miernym svahom, ktorý smeruje k príľahlej ceste a križovatke a pri pestovaní plodín s nízkou protieróznou ochranou využívať ochrannú agrotechniku. Na plochách v okolí ciest II/504 a III/1311 navrhujeme vytvorenie zasakovacích pásov v minimálnej šírke 12 m, ktoré by mali zabezpečiť obmedzenie zmyvu erodovaného materiálu na cestu.

Obr. 9 Návrh protieróznych opatrení v okolí križovatky ciest II/504 a III/1311



*Zabezpečenie protieróznej ochrany na svahovitých plochách v juhovýchodnej časti obce
Žlkovce nad rodinnými domami a záhradami*

Pol'nohospodárske pozemky s najväčšou svahovitosťou a teda aj rizikom erózie sa nachádzajú na juhozápade obce, kde susedia priamo so záhradami a domami s popisnými číslami 187 až 216. Zrážková voda začína stekať a erodovať povrch poľnohospodárskej pôdy už na svahovitej časti dielu Leopoldov 6002/1, ktorý tvorí lievik, ktorý prechádza cez poľnú cestu a smeruje ďalej na diel Leopoldov 6102/1. Na tomto diely sa nachádzajú dve líniové svahové depresie lemované svahmi so sklonom 7°-12°. Tieto depresie vytvárajú línie sústredeného odtoku vody stekajúcej z vyššie položeného dielu Leopoldov 6002/1 a umožňujú rýchly odtok vody a erodovaného materiálu v smere na záhrady rodinných domov, ktoré sa nachádzajú v najnižšej časti a ďalej v smere priľahlej cestnej komunikácie.

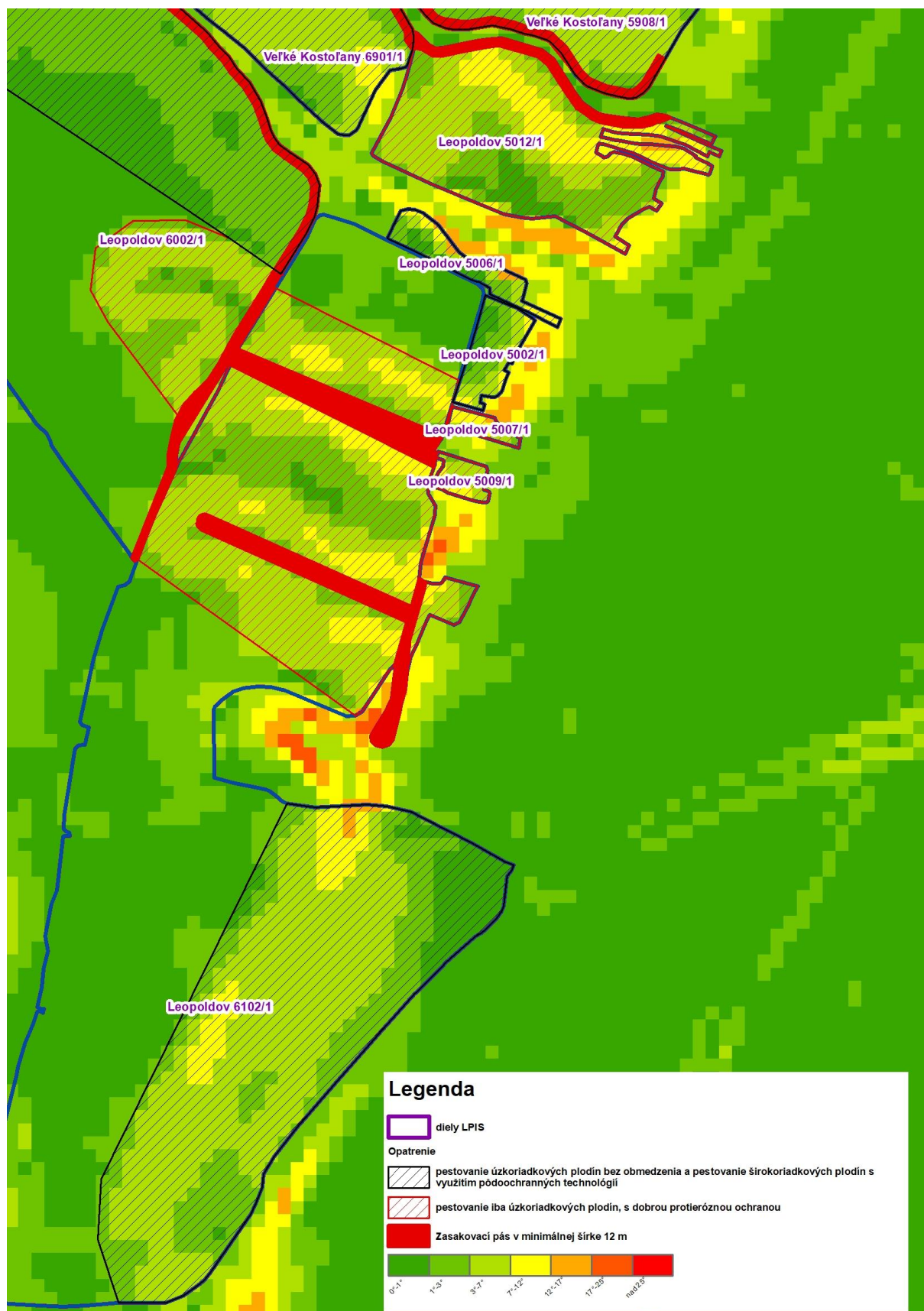
Uvedená komunikácia je ohrozená splavovaním erodovaného materiálu aj zo svahovitej časti dielu Leopoldov 6102/1.

Diel Leopoldov 5007/1 je vidovaný ako TTP a teda je optimálne zabezpečený pred eróziou. Podobne by bolo vhodné zatrávniť aj diel Leopoldov 5009/1. Na dieloch Leopoldov 5006/1 a 5002/1 navrhujeme obmedziť pestovanie širokoriadkových plodín s výnimkou pri využívaní ochrannej agrotechniky.

Vzhľadom na veľký sklon svahov na časti dielu Leopoldov 6102/1 navrhujeme túto časť vymedziť a vylúčiť na nej pestovanie širokoriadkových plodín, teda plodín s nízkou protieróznou účinnosťou. Podobne na svahovitej časti dielu Leopoldov 6002/1 v tvare lieviku navrhujeme vylúčiť pestovanie širokoriadkových plodín. Dve lokálne líniové depresie, ktoré smerujú k záhradám rodinných domov navrhujeme využiť na vytvorenie zasakovacieho pásu, ktorý vytvorí podmienky pre lepšie vsakovanie zrážkovej vody. Zasakovací pás by mal byť tvorený líniou 2x12m okolo spádnice a rozširovať sa smerom k ústiu do obce. Zmena hospodárenia, s vylúčením širokoriadkových plodín, na príľahlých svahoch prispieva taktiež k stabilizácii zasakovacieho pásu. Rovnako navrhujeme vytvoriť zasakovací pás na poľnej ceste oddeľujúcej diely Leopoldov 6002/1 a Leopoldov 6102/1, ktorý bude slúžiť ako bariéra pred stekaním zrážkovej vody a erodovaného materiálu do nižších častí.

Obmedzenie pestovania širokoriadkových plodín s výnimkou pri využívaní ochrannej agrotechniky navrhujem na svahovitej časti dielu Leopoldov 6102/1 a to z dôvodu minimalizovania erózných procesov, ktoré spôsobovali vyplavenie erodovaného materiálu o vody na príľahlú komunikáciu pod svahom. Na diely Leopoldov 5012/1 navrhujeme na svahovitej časti nad 7-12° pestovať iba hustosiate viacročné plodiny – d'atelinoviny, d'atelinotrávy, trávne porasty, s cieľom zabezpečiť ich trvalé krytie porastom, alebo vytvoriť bariéry zasakovacie pásy, ktoré by obmedzili odnos erodovaného materiálu v smere do intravilánu.

Obr. 10 Návrh protieróznych opatrení v juhovýchodnej časti obce Žilkovce



Ďalšie odporúčania

Pri protieróznej ochrane hrá dôležitú úlohu vrstevnicové obrábanie pôdy. To znamená:

- orbu v smere obrácania do svahu,
- sejbu plodín do riadkov paralelných s vrstevnicami,
- pohyb mechanizmov po tých istých koľajach paralelných s vrstevnicami.

Taktiež odporúčame, pri nepriepustnom podorníčí, podrývanie do hĺbky 35-40 cm s cieľom zvýšiť vodopriepustnosť profilu.

Pri pestovaní zemiakov je možné použiť technológiu hrádzkovania alebo jamkovania, pri ktorej sa vytvárajú hrádzky alebo jamky medzi hriadkami, ktoré obmedzujú povrchový odtok.

Plochy so svahovitou nad 12° navrhujeme zatravníť.

Použitá literatúra

ALENA, F. 1991. Protierózna ochrana na ornej pôde, metodická príručka. Bratislava: Štátna melioračná správa, 1991.

FULAJTÁR, E., JANSKÝ, L., 2001. Vodná erózia pôdy a protierózna ochrana. Bratislava: VÚPOP, 2001. ISBN 80-85361-85-X

JAMBOR, P., ILAVSKÁ, B., LAZÚR, R. 2005. Identifikácia ohrozenia kvality pôdy vodnou a veternou eróziou a návrhy opatrení. Bratislava: VÚPOP, 2005. s. 42 – 43 ISBN 80-89128-22-X

KURUC J., MÁTEL Ľ. (2006): 30. a 29. výročie nehôd na reaktore jadrovej elektrárne A-1 Jaslovské Bohunice – rádioekologické a rádiobiologické následky. In Nováková, J., Dvořák, P. (Eds.). Proceedings of the 6rd Radiobiological conference with international participation dedicated to 20th anniversary of nuclear accident in Chernobyl, 2006, (p. 386). Slovakia: University of Veterinary Medicine. Available online at:
https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/110/37110257.pdf

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ (2011): Příručka ochrany proti vodní erozi. Praha: Ministerstvo zemědělství, 56. ISBN 978-80-7084-996-5.

SLÁVIK, O., MORÁVEK, J., 2003: Clean-up Levels for Recovery of a ¹³⁷Cs Contaminated Site in the Slovak Republic. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe Bratislava, 22-26 Sep 2003. (Slovakia). Bratislava: Nuclear Regulatory Authority of the Slovak Republic 2003. 573 p. p. 1-4. ISBN 80-88806-43-7. INIS NCL: 36097694

STN 75 4501: 2000, Hydromeliorácie. Protierózna ochrana poľnohospodárskej pôdy., Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.

Vyhláška č. 508/2004 Z.z. ktorou sa vykonáva § 27 zákona č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov

WISCHMEIER, W.H. SMITH, D.D. 1978. predicting rainfall erosion losses – guide to conservation planning. Agricultural Handbook 537, united States Departement of Agriculture, Washington.

Zákon č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.