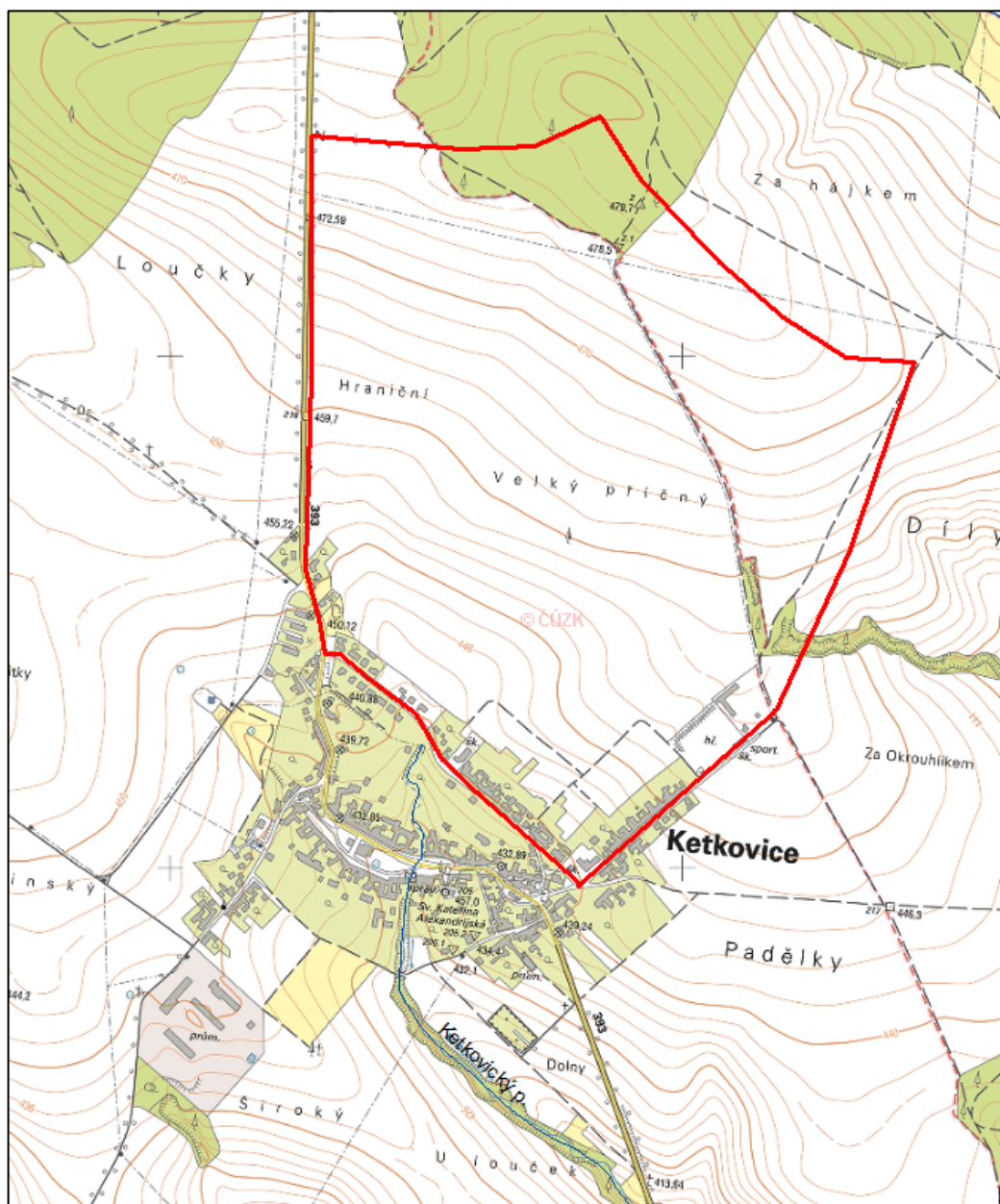


v k. ú. Ketkovice



Zpracovali:

OBSAH:

A	Analýza území.....	5
A.1	Úvod	5
A.1.1	Předmět dokumentace	5
A.1.2	Použité podklady	6
A.2	Charakteristika přírodních poměrů	6
A.2.1	Klimatické poměry	6
A.2.2	Historické mapy v zájmovém území	7
A.2.3	Geologické, geomorfologické a půdní poměry	8
A.2.4	Hydrologické poměry.....	11
A.3	Ohroženost území vodní erozí	15
A.3.1	Metoda posouzení erozní ohroženosti.....	15
A.3.2	Posouzení eroze – stávající stav	19
A.4	Ohroženost území větrnou erozí	21
A.5	Odtokové poměry	21
A.5.1	Vyhodnocení odtoku - stávající stav	21
B	Navržená opatření.....	26
B.1	Návrh PEO opatření a vodohospodářských opatření.....	26
B.1.1	Odtokové poměry – návrhový stav	30
B.2	Celkové Zhodnocení návrhů.....	31
B.3	Soulad s územně plánovací dokumentací – zábor ZPF	34
	PŘÍLOHY	35

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Rozsah řešeného území	5
Obr. 2 Klimatické oblasti podle Quitta (1975).....	7
Obr. 3 Vojenské mapování II k. ú. Ketkovice.....	8
Obr. 4 Geologická mapa zájmového území (zdroj: http://mapy.geology.cz)	8
Obr. 5 Geomorfologická mapa zájmového území (zdroj: https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/)	9
Obr. 6 Prostorová lokalizace HPJ.....	10
Obr. 7 Prostorová lokalizace HPJ.....	10
Obr. 8 Hydrologické poměry.....	12
Obr. 9 Prostorová lokalizace drenážního odvodnění – drenážní skupina 1978 a drenážní skupina 1979	12
Obr. 10 Schematický zákres drenážního odvodnění z výkresů (žlutá) a z ortofotomapy 2015 (červená) a nesoulad obou zákresů odvodnění (detail)	13
Obr. 11 Ortofotomapa z roku 2015 – viditelná lokalizace sběrných a svodných drénů	14
Obr. 12 Zákres vedení sběrných a svodných drénů na základě ortofotomapy z roku 2015.....	14
Obr. 13 Potenciální ohroženost ZPF - smyv půdy G v t/ha/rok (zdroj mapy.vumop.cz).....	15
Obr. 14 Sklonitostní poměry území v %	16
Obr. 15 Pozemek s pěstovanou širokořádkovou plodinou – kukuřicí.....	17
Obr. 16 Erozní rýhy v ploše svahu na pozemku s pěstovanou širokořádkovou plodinou – kukuřicí	17
Obr. 17 Několik centimetrů hluboké a až několik desítek centimetrů široké erozní rýhy v ploše svahu	17
Obr. 18 Nevhodně situovaný pás	18
Obr. 19 Hluboké erozní rýhy po obou stranách nevhodně situovaného pásu vedeného po spádnicí	18
Obr. 20 Erozní ohrožení - stávající stav (smyv G v t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	20
Obr. 21 Potenciální ohroženost větrnou erozí (vyznačené erozně ohrožené půdy)	21
Obr. 22 Zobrazení povrchového soustředěného odtoku – porovnání Ortofota 2015 s vygenerovanými vrstvami akumulace odtoku a DSO1-1, DSO2, DSO3	23
Obr. 23 Soustředěný odtok z DSO1-1, DSO1-2 a DSO2 po vydatných deštích (zdroj: starostka Ketkovic).....	23
Obr. 24 Fotodokumentace erozních událostí – akumulace sedimentu z erozní rýhy v DSO1-1 z pole s kukuřicí	24
Obr. 25 Erozní rýhy v DSO1-1 a DSO2 v kukuřici	24
Obr. 26 Sběrná povodí k navrženým průlehům ZP1 – ZP2	25
Obr. 27 Vzorové příčné řezy průlehem	28
Obr. 28 Prostorová lokalizace navržených opatření (viz také A3 PŘÍLOHA 1)	30
Obr. 29 Místo zaústění ZP2 do vtokového objektu – horské vpusti	31

Obr. 30 Koryto vtokového objektu – horské vpusti – posun kamenné rovnaniny	32
Obr. 31 Vtokový objekt – horská vpust'	32
Obr. 32 Místo, kde povrchový odtok přetekl na pozemek vlastníka nemovitosti	33
Obr. 33 Situace ZP1 a ZP2 z hlediska umístění drenážního odvodnění	33
Obr. 34 Výřez územního plánu (Ekotoxa 2011)	34

SEZNAM TABULEK

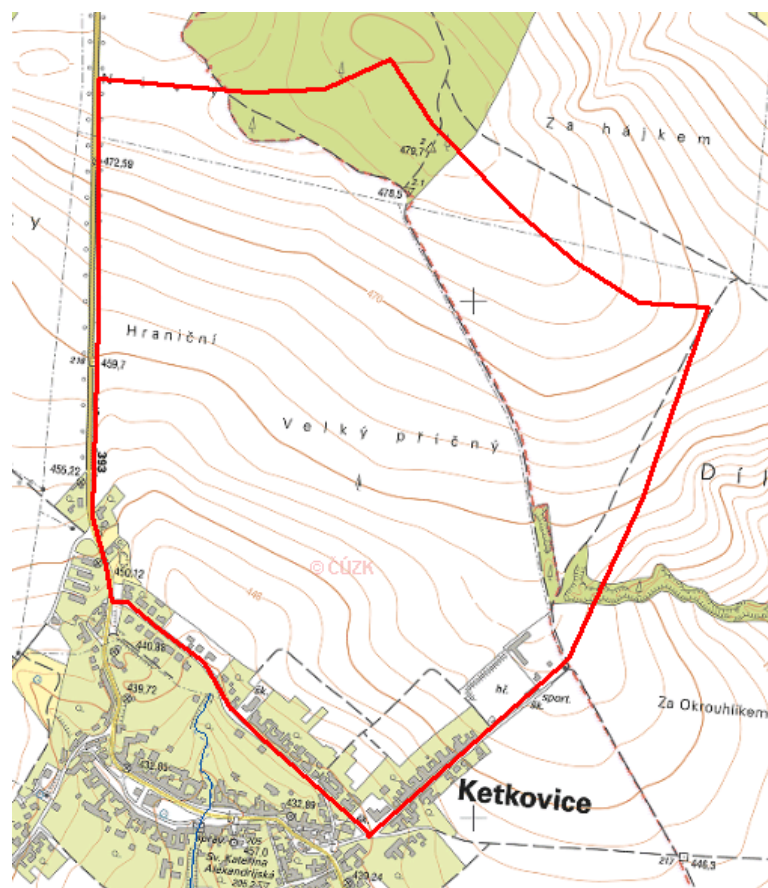
Tab. 1 Charakteristiky klimatické oblasti dle Quitta – MT11	6
Tab. 2 Geomorfologické členění	9
Tab. 3 HPJ zasažené řešenými pozemky ZPF a jejich vlastnosti	11
Tab. 4 Denní srážkové úhrny.	22
Tab. 5 N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln	25
Tab. 6 N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln	25
Tab. 7 Navržené průlehy – základní parametry.	29
Tab. 8 N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln	31
Tab. 9 N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln	31

A ANALÝZA ÚZEMÍ

A.1 ÚVOD

A.1.1 Předmět dokumentace

Studie protipovodňových a protierozních opatření je zpracována jako podklad pro řešení pozemkových úprav. Má za cíl vyhodnotit erozní a odtokové poměry řešeného území. Stávající stav řešeného území je nevyhovující z hlediska povrchového odtoku, kdy soustředěný povrchový odtok při přívalových deštích transportující produkty vodní eroze-splaveniny ze zemědělských pozemků vniká do zastavěné části obce. Rozsah řešeného území zahrnuje zemědělské pozemky v tratí Velký příčný a Hraniční.



Obr. 1 Rozsah řešeného území

Zájmové území bylo vymezeno po terénním průzkumu řešené ohrožené lokality. Lokalita se nachází severně od zastavěného území obce Ketkovice, (jeho západní hranice je tvořena silnicí II/393 (Rapotice – Ketkovice – Oslavany - Ivančice), jedná se o místní trať „Velký příčný“ a „Hraniční“. Předmětem řešení jsou zemědělské pozemky, které jsou vedeny v KN převážně jako orná půda.

A.1.2 Použité podklady

Při řešení této studie byly použity základní písemné a mapové podklady uvedené v následujících odstavcích. Terénní průzkum byl proveden v srpnu 2020.

Písemné podklady:

1. Územní plán Ketkovice – Rozvoj obce vychází ze schváleného územního plánu. Obec Ketkovice má schválený územní plán z roku 2011. Zpracovala jej firma EKOTOXA s.r.o. Územní plán byl schválen zastupitelstvem obce Ketkovice 22. 9. 2011.
2. Ochrana zemědělské půdy před erozí, metodika, zprac. Janeček a kol. 2012.
3. Program DESQ pro výpočet povrchového odtoku.

Mapové podklady:

- základní mapa 1 : 10 000 – standardní a digitální ZABAGED,
- digitální mapy BPEJ - SPÚ,
- vodohospodářská mapa DIBAVOD-VUV
- letecké snímky, ortofotomapy,
- digitální mapy registru produkčních bloků LPIS (eagri.cz)
- vodohospodářský informační portál (voda.gov.cz)
- digitální model reliéfu (Zabaged, DMR5)

A.2 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

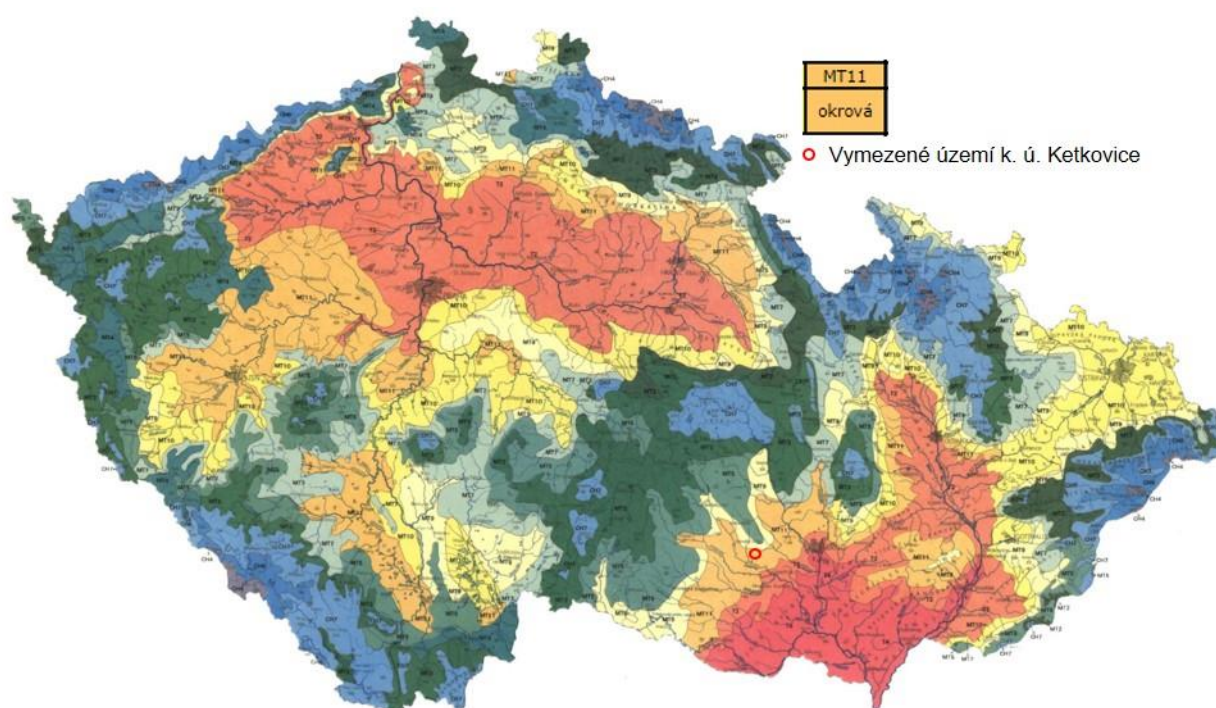
A.2.1 Klimatické poměry

Řešené území (k.ú. Ketkovice) leží dle Quitta (1975) v mírně teplé oblasti MT11 (Obr. 2). Jaro je mírně teplé a krátké, léto je dlouhé, teplé a suché, podzim je mírně teplý a krátký, zima je mírně teplá, velmi suchá a krátká s krátkým trváním sněhové pokrývky. Další klimatické podmínky uvádí následující tabulka.

Tab. 1 Charakteristiky klimatické oblasti dle Quitta – MT11.

Klimatické charakteristiky	MT11
Počet letních dnů	40-50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140-160
Počet mrazových dnů	110-130
Počet ledových dnů	30-40
Průměrná teplota v lednu °C	-2 až -3
Průměrná teplota v červenci °C	17-18
Průměrná teplota v dubnu °C	7-8

Klimatické charakteristiky	MT11
Průměrná teplota v říjnu °C	7-8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90-100
Srážkový úhrn ve vegetačním období mm	350 - 400
Srážkový úhrn v zimním období mm	550-650
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50-60
Počet zatažených dní	120-150
Počet jasných dní	40-50

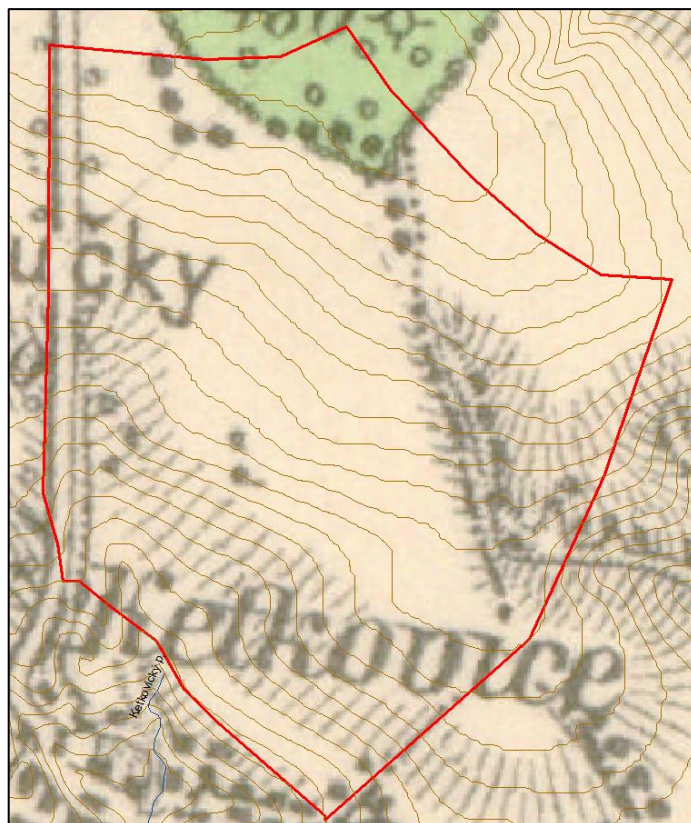


Obr. 2 Klimatické oblasti podle Quitta (1975)

A.2.2 Historické mapy v zájmovém území

Historické mapy podávají informace geografům, historikům, a také krajinným ekologům a projektantům pozemkových úprav. Důležitou roli mají historické mapové podklady především při navrhování nových skladebných prvků územních systémů ekologické stability a protierozních a protipovodňových opatření a při navrhování cestní sítě.

V období 2. vojenského mapování zaujímala více jak 50 % plochy orná půda. Jednalo se však spíše o drobná políčka členěná remízky a mezemi. Trvalé travní porosty dosahovaly maximální výměry (14,2 %). Většinou tvořily charakteristickou krajinnou mozaiku spolu s políčky, sady a vinicemi. Nejvyšší zastoupení vinic je situováno v okolí Oslavan, Ivančic, a v jižní části území (Mělčany, Dolní Kounice, Moravské a Nové Bránice). Les tvořil necelých 30 % z celkové výměry a nejvyšší zastoupení lesa bylo v k. ú. Ketkovice, Senorady, Padochov, Budkovice a Hlína. Městskou zástavbu tvořily pouze Ivančice a Dolní Kounice (1,39 % z celkové plochy). (<http://www.uses.cz/data/sbornik07/Stranska.pdf>). Na následujícím obrázku je uvedena mapa 2. vojenského mapování.

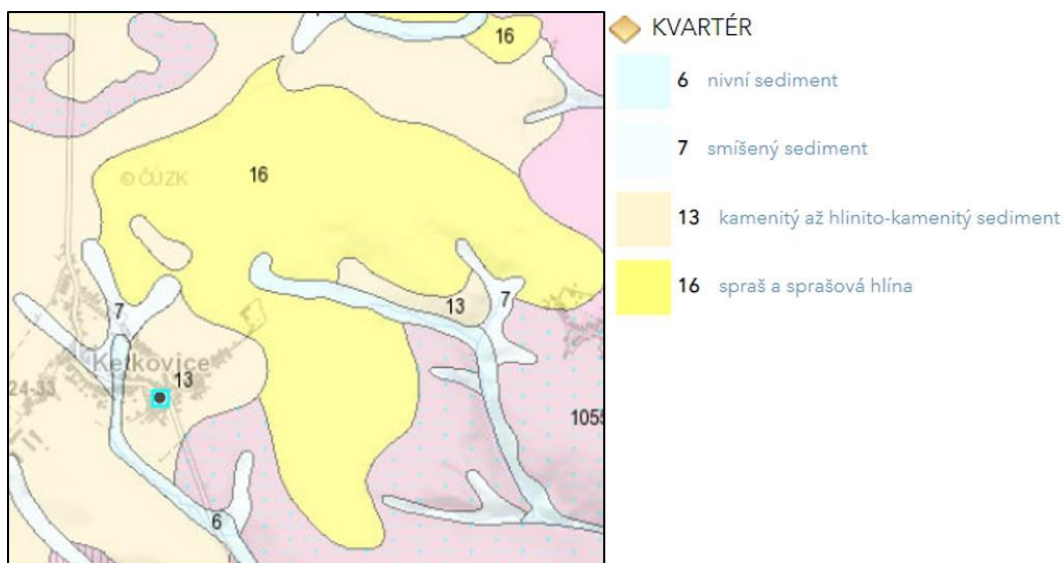


Obr. 3 Vojenské mapování II k. ú. Ketkovice

A.2.3 Geologické, geomorfologické a půdní poměry

GEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologické podloží severní části katastru je tvořeno převážně bítešskou ortorulou, údolí Oslavy, Chvojnice a Sudického potoka je budováno dvojslídnyými rulami, svory a savorovými rulami. Místa se ostrůvkovitě vyskytují vložky amfibolitů, krystalických vápenců a serpentinitů. Sníženiny jsou vyplněné neogenními a kvartérními sedimenty.



Obr. 4 Geologická mapa zájmového území (zdroj: <http://mapy.geology.cz>)

Z geologického hlediska je širší okolí zájmového území tvořené českým masivem a postvariské magmatity. Řešené katastrální území leží v oblasti deluviálního. Na menší ploše se vyskytují kvartérní sedimenty. Český masiv je zastoupen pokryteckými útvary a postvariskými magmatity.

Průběh zvětrávání závisí na velikosti zrna a minerálního složení horniny. Jemnozrnné ruly s vyšším obsahem křemene zvětrávají pomaleji. Minerální složení horniny ovlivňuje zrnitost zvětralin, obsah skeletu a přirozenou minerální sílu půdy. Z kvartérních sedimentů se vyskytují na více místech svahoviny z převážně kyselého materiálu a nevápnité úložiště.

Svahoviny patří k smíšeným sedimentům. Vedle eolických části se objevuje příměs písku, navětralé úlomky pevných hornin a zaoblené křemenné valouny. Svahoviny vytvářejí různě mocnou vrstvu od 70 do 120 cm nebo i více cm a vzniká na nich ilimerizovaná oglejná půda.

GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

K. ú. Ketkovice se nachází na rozhraní dvou geomorfologických jednotek oblasti Českomoravské soustavy – Jevišovické pahorkatiny a Křižanovské vrchoviny.



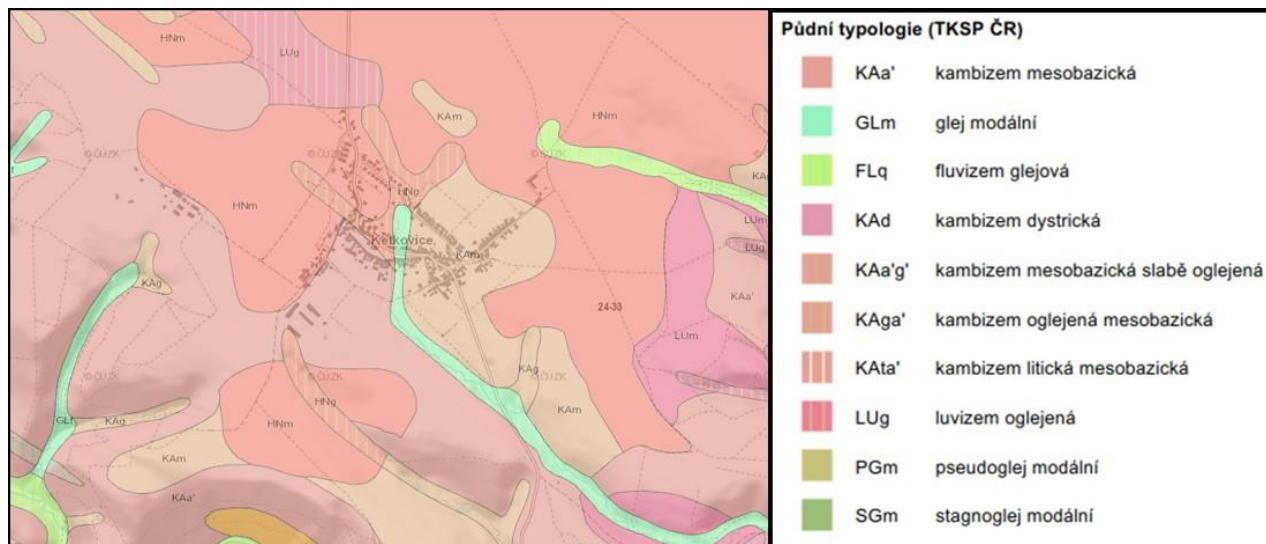
Obr. 5 Geomorfologická mapa zájmového území (zdroj: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>)

Tab. 2 Geomorfologické členění

	Západní část kat.území	Východní část kat.území
Systém	Hercynský	Hercynský
Provincie	Česká vysočina	Česká vysočina
Subprovincie	Česko-moravská soustava	Česko-moravská soustava
Oblast	Českomoravská vrchovina	Českomoravská vrchovina
Celek	Jevišovická pahorkatina	Křižanovská vrchovina
Podcelek	Znojemská pahorkatina	Bítešská vrchovina
Okrsek	Mohelenská vrchovina	Jinošovská pahorkatina

PŮDNÍ POMĚRY

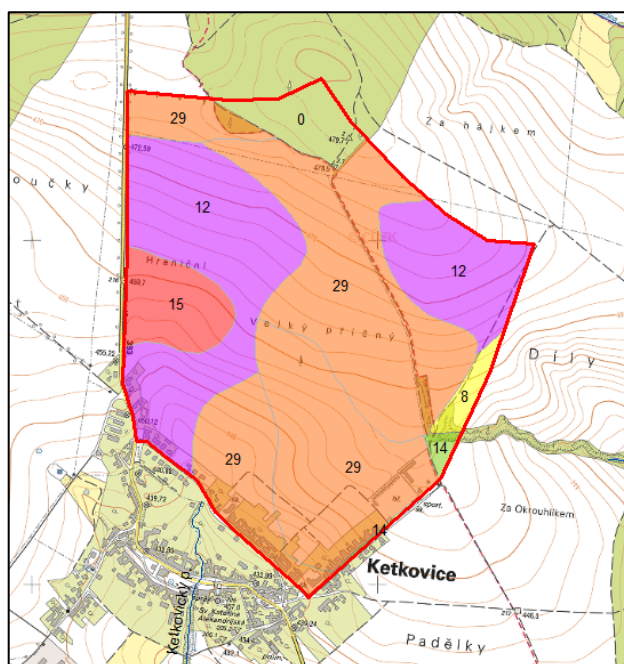
V celém řešeném území se nachází převážně kambizemě mesobazické a modální, místy se zde vyskytují modální hnědozemě, luvizemě či fluvizemě. Půdy se střední rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně středně hluboké až hluboké půdy, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovité zeminy.



Obr. 6 Prostorová lokalizace HPJ

Posouzení BPEJ

Bonitované půdně ekologické jednotky (BPEJ) jako základní mapovací a oceňovací jednotky jsou definovány agronomicky významnými charakteristikami, kterými jsou klima, půdní fond a konfigurace terénu. Stanovení charakteristik bonitovaných půdně ekologických jednotek a postup pro jejich vedení a aktualizaci je zakotveno ve vyhlášce č. 227/2018 Sb., v platném znění. BPEJ jsou označeny pětímístným kódem, přičemž druhý a třetí kód značí označení hlavní půdní jednotky (HPJ).



Obr. 7 Prostorová lokalizace HPJ

Tab. 3 HPJ zasažené řešenými pozemky ZPF a jejich vlastnosti.

HPJ	Faktor K	Hydrologická skupina půdy
8	0,49	B
12	0,50	B
14	0,59	B
15	0,51	B
29	0,32	B

Charakteristika zastoupených typů HPJ

HPJ 08 Černozemě modální a černozemě pelické, hnědozemě, luvizemě, popřípadě i kambizemě luvické, smyté, kde dochází ke kultivaci přechodného horizontu nebo substrátu na ploše větší než 50 %, na spraších, sprašových a svahových hlínách, středně těžké i těžší, převážně bez skeletu a ve vyšší sklonitosti

HPJ 12 Hnědozemě modální, kambizemě modální a kambizemě luvické, všechny včetně slabě oglejených forem na svahových (polygenetických) hlínách, středně těžké s těžkou spodinou, až středně skeletovité, vododržné, ve spodině s místním převlhčením

HPJ 14 Luvizemě modální, hnědozemě luvické včetně slabě oglejených na sprašových hlínách (prachovicích) nebo svahových (polygenetických) hlínách s výraznou eolickou příměsí, středně těžké s těžkou spodinou, s příznivými vláhovými poměry

HPJ 15 Luvizemě modální a hnědozemě luvické, včetně oglejených variet na svahových hlínách s eolickou příměsí, středně těžké až těžké, až středně skeletovité, vláhově příznivé pouze s krátkodobým převlhčením

HPJ 29 Kambizemě modální eubazické až mezobazické včetně slabě oglejených variet, na rulách, svorech, fylitech, popřípadě žulách, středně těžké až středně těžké lehčí, bez skeletu až středně skeletovité, s převažujícími dobrými vláhovými poměry

SESUVNÉ ÚZEMÍ

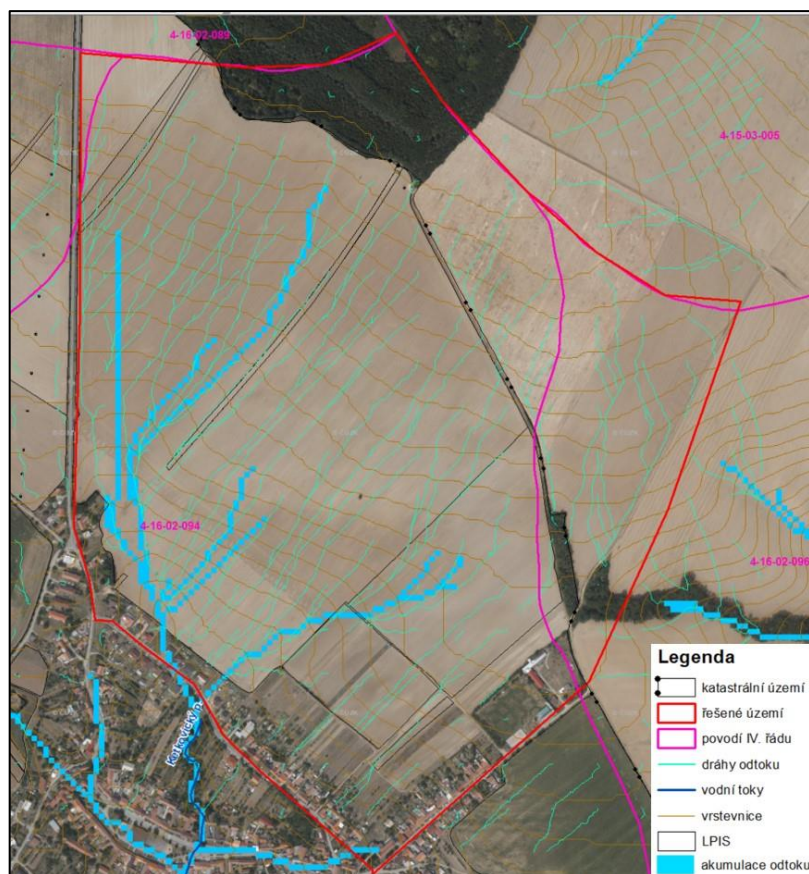
Ministerstvo životního prostředí ČR vydalo prostřednictvím Geofondu ČR, podle § 15 zákona ČNR č. 543/1991 Sb., grafickou i datovou část Registru sesuvů a jiných nebezpečných svahových deformací (září 1999).

Podle tohoto registru není v zájmovém území, ani jeho blízkosti evidováno sesuvné území.

A.2.4 Hydrologické poměry

K. ú. Ketkovice spadá do povodí Oslavy, které spolu se svým levostranným přítokem Chvojnicí tvoří západní a jižní hranici katastrálního území. V zastavěném území obce pramení Ketkovický potok, který se do Oslavy vlévá v Oslavanech. Všechny toky v území s výjimkou řeky Oslavy jsou ve správě Lesů České republiky s.p., řeka Oslava je ve správě Povodí Moravy s.p. Velkým zásahem do vodního režimu v území bylo rozsáhlé odvodnění pozemků v severní části katastru. Při tomto odvodnění bylo zničeno prameniště a zatrubněna horní část toku Ketkovického potoka. Do jižní části katastru zasahuje PHO 2.stupně vnější vodního zdroje Čučice.

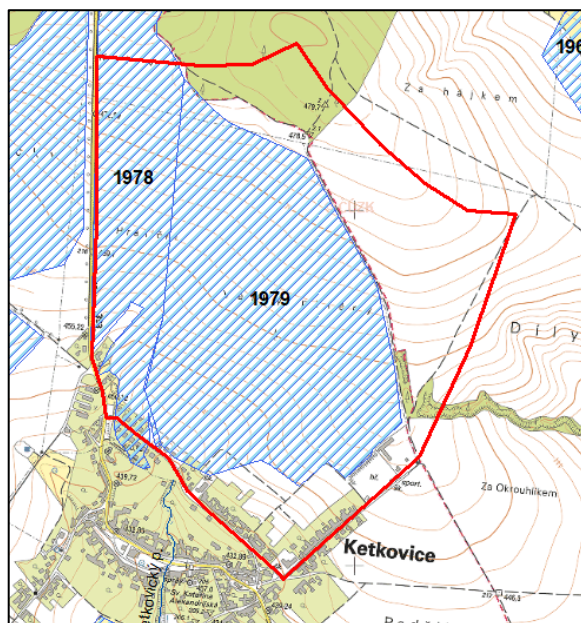
Z hlediska hydrologického pořadí se jedná o 2 povodí IV. řádu: 4-16-02-094 a 4-16-02-096. Retenční schopnost řešeného území je vzhledem k intenzivnímu zemědělskému využití (způsobující vlivem vodní eroze silnou degradaci půdy) poměrně nízká.



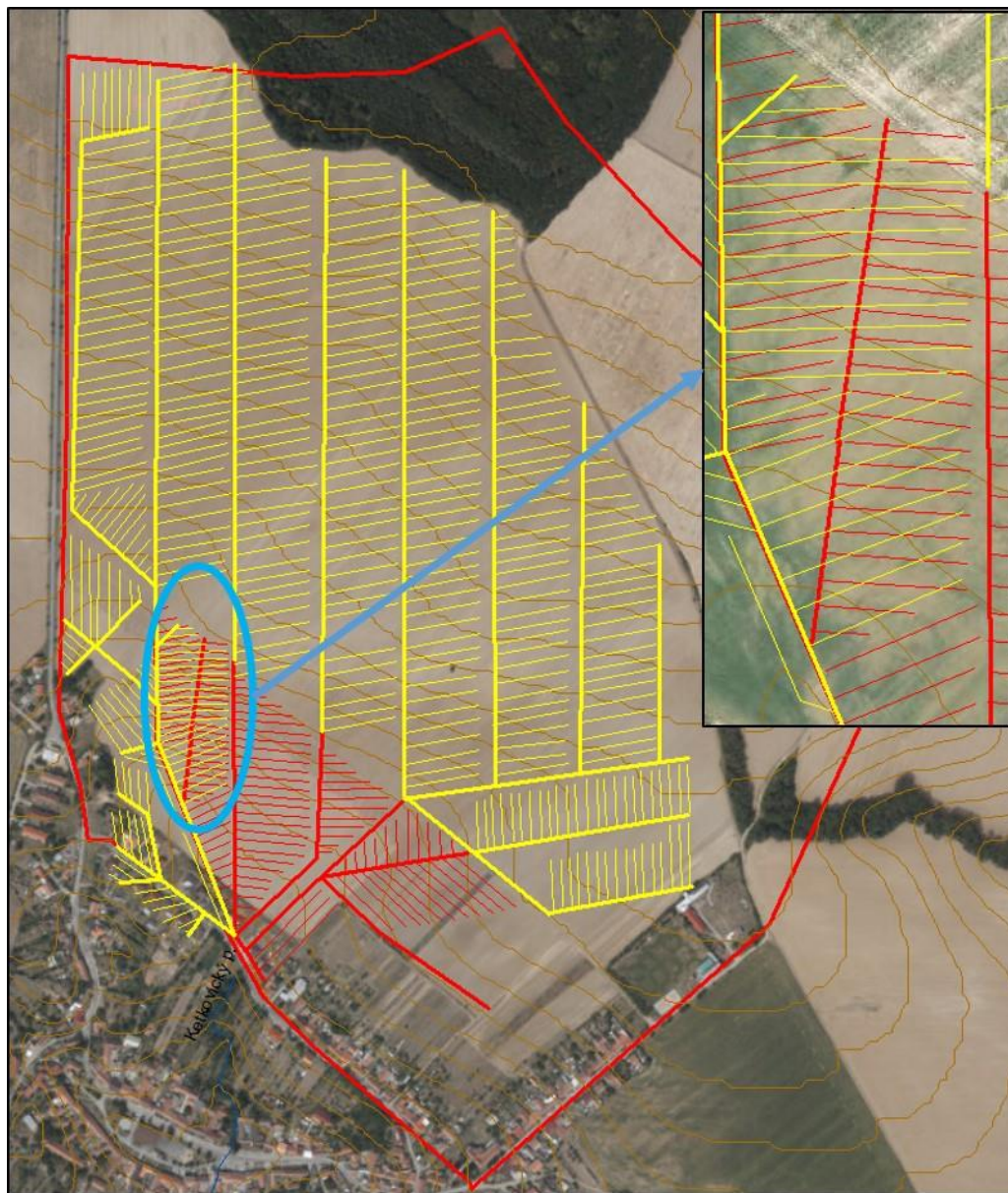
Obr. 8 Hydrologické poměry

Meliorační zařízení – odvodnění území

V řešeném území bylo v letech 1978 a 1979 provedeno drenážní odvodnění, které je schematicky zakresleno na obrázku níže. V západní části řešeného pozemku se vyskytuje jedna drenážní skupina z roku 1978 a na větší části řešeného pozemku se vyskytuje druhá drenážní skupina z roku 1979.



Byl proveden schematický zákres drenážního odvodnění. Pokladem pro zákres byly výkresy poskytnuté starostkou Ketkovic (Obr. 10 – žluté linie). Tento zákres byl zpřesněn pomocí viditelně identifikovaných svodných a sběrných drénů (Obr. 10 – červené linie a Obr. 11 a 12) na ortofotomapě z roku 2015 (www.seznam.cz). Na některých místech dochází k nesouladu mezi výkresem a ortofotomapou z roku 2015, kdy je na obrázku 10 (v detailu) možné vidět odlišné vedení svodných i sběrných drénů.

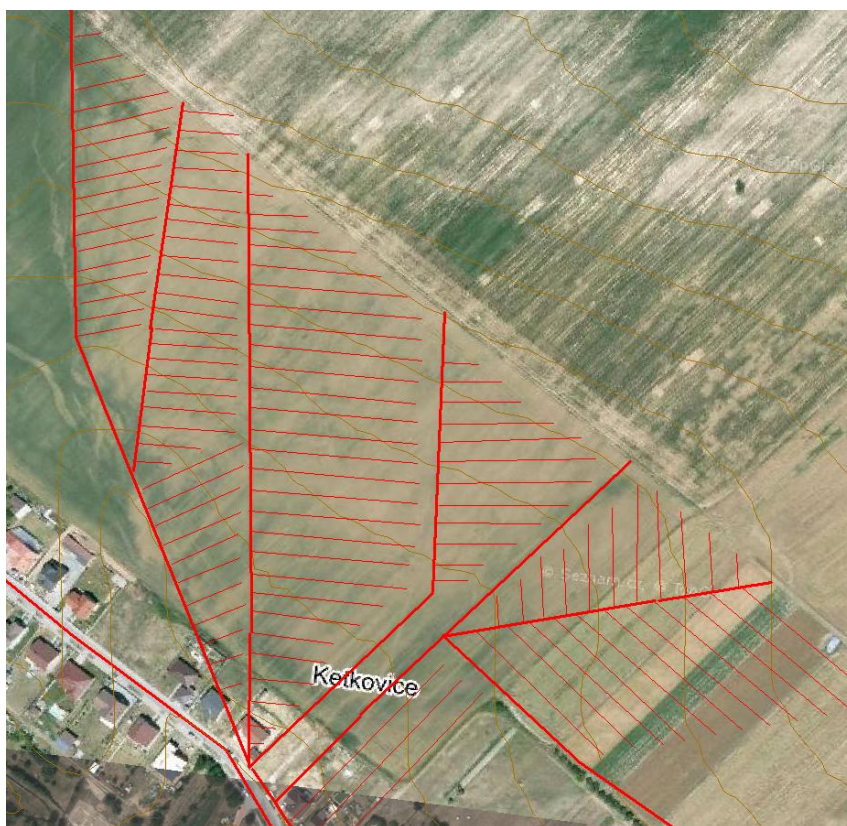


Obr. 10 Schematický zákres drenážního odvodnění z výkresů (žlutá) a z ortofotomapy 2015 (červená) a nesoulad obou zákresů odvodnění (detail)

Viditelnou lokalizaci sběrných a svodných drénů je možné vidět jako tmavě zelené linie zobrazené na ortofotomapě z roku 2015, která byla georeferencovaná na zájmové území tak, aby byl zákres shodný se zákresem provedeným z poskytnutých výkresů (Obr. 10–12).



Obr. 11 Ortofotomapa z roku 2015 – viditelná lokalizace sběrných a svodných drénů



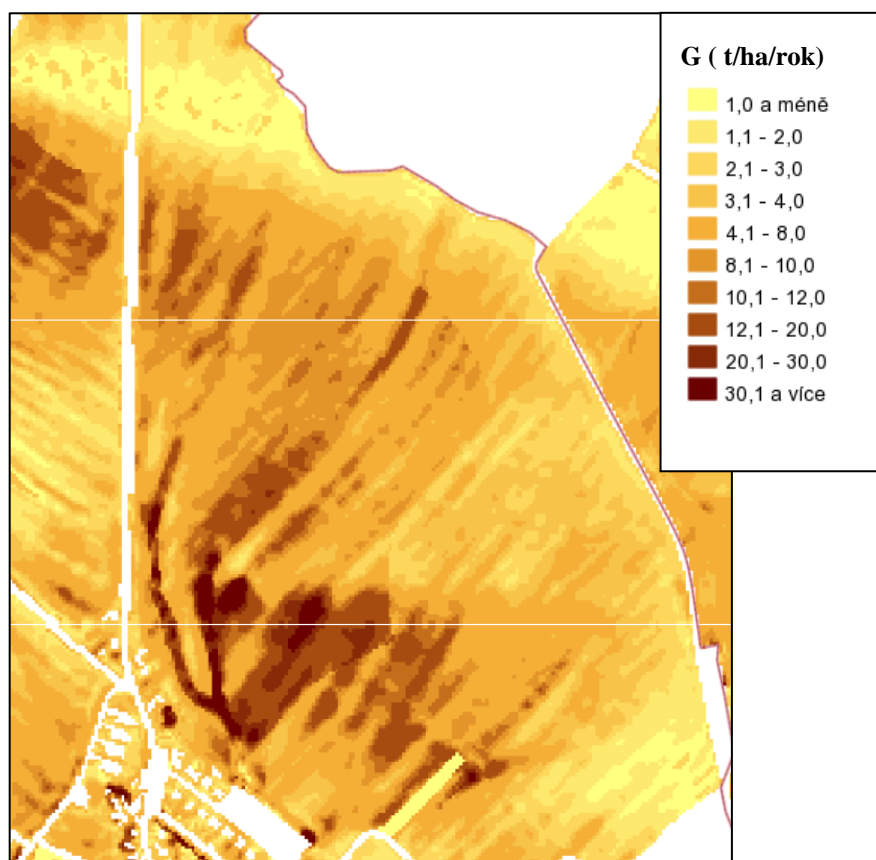
Obr. 12 Zákres vedení sběrných a svodných drénů na základě ortofotomapy z roku 2015

A.3 OHROŽENOST ÚZEMÍ VODNÍ EROZÍ

A.3.1 Metoda posouzení erozní ohroženosti

Průzkumy ochrany zemědělského půdního fondu (ZPF) jsou zaměřeny především na projevy erozních procesů. Eroze půdy má velký podíl na přetváření (devastaci) krajiny a životního prostředí, představuje ztrátu zeminy, živin v půdě, degradaci půdy fyzikální (struktura, textura) i biologickou (tlumení mikrobiologického života) apod. S problémem eroze půdy úzce souvisí znečišťování povrchových vod, komunikací a sídel, zanášení vodních toků a nádrží.

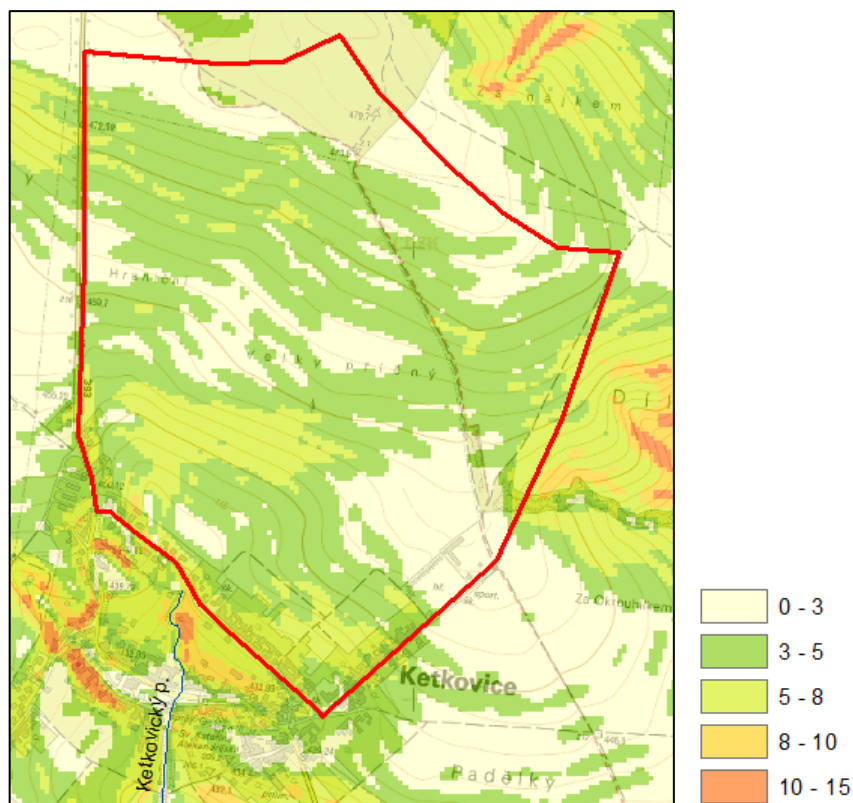
Z terénních průzkumů, dostupných informací a mapových pokladů je zřejmé, že řešené území je silně erozně ohrožováno. Dokládá to i informativní zakres erozně ohrožených ploch dle podkladů VÚMOP (geoportál SOWAC-GIS).



Obr. 13 Potenciální ohroženost ZPF - smyv půdy G v t/ha/rok (zdroj mapy.vumop.cz)

Vznik a rozvoj erozních procesů je ovlivněn řadou faktorů působících buď jednotlivě, nebo ve vzájemných interakcích. Rozhodující faktory pro vznik a rozvoj erozních procesů jsou: klimatický faktor, topografický faktor, půdní faktor, vegetační faktor a faktor způsobu využití území.

Erozní procesy jsou také ovlivněny morfologií terénu, a to především sklonem svahu na řešeném pozemku (Obr. 14) a nepřerušenou délkou svahu, aj.



Obr. 14 Sklonitostní poměry území v %

Vodní eroze je vyvolávána destrukční činností dešťových kapek a povrchového odtoku a následným transportem uvolněných půdních částic povrchovým odtokem. Intenzita vodní eroze je dána charakterem srážek, půdními poměry, morfologií území (sklonem, délkou a tvarem svahů), vegetačními poměry a způsobem využití pozemků, včetně používaných agrotechnologií. Uvolňování a transport půdních částic může být vyvolán i odtokem z tajícího sněhu. Vodní eroze se na povrchu půdy projevuje selekcí půdních částic a vznikem odtokových drah různých rozměrů (rýžek, rýh, výmolů), v místech výrazné koncentrace povrchového odtoku se mohou vytvářet strže. V depresích a na místech sníženého sklonu dochází zpravidla pod pozemky k ukládání půdních částic. Částice transportované za hranice pozemků se dostávají do hydrografické sítě, kde vytvářejí splaveniny. Ty sedimentují v nádržích a v úsecích toků se sníženou transportní schopností. Z hlediska objemu splavenin je jejich největším zdrojem smyv orné půdy.

Dle mapových podkladů byl proveden podrobný terénní průzkum a konzultace s místními znalci. Na základě zjištěných informací byly ještě upřesněny problémové lokality ohrožené půdní erozí a tím došlo také ke zpřesnění stanovení protierozních opatření (PEO).

Během vegetačního období došlo k několika erozním událostem vyvolaných nejen přívalovými dešti ale součinností dalších aspektů, jako je nevhodné hospodaření na pozemcích přímo nad obcí Ketkovice. Na pozemku, kde je pěstovaná širokořádková plodina (Obr. 15) – kukuřice – bez použití agrotechnického opatření, došlo ke vzniku rozsáhlé sítě erozních rýh v ploše svahu (Obr. 16) a také efemerních rýh v drahách soustředěného povrchového odtoku (Obr. 25). Erozní rýhy jsou několik centimetrů hluboké a až několik desítek centimetrů široké (Obr. 17). Takto vyerodovaný materiál je v podobě tzv. splavenin transportován z plochy svahu do drah soustředěného povrchového odtoku a dále splaveniny putují až do toků, které jsou zanášeny, a zmenšuje se tím jejich průtočný profil. Může dojít také k sedimentaci části transportovaného materiálu (Obr. 24), a to především v místech akumulace (vlivem snížení sklonu).



Obr. 15 Pozemek s pěstovanou širokořádkovou plodinou – kukuřicí

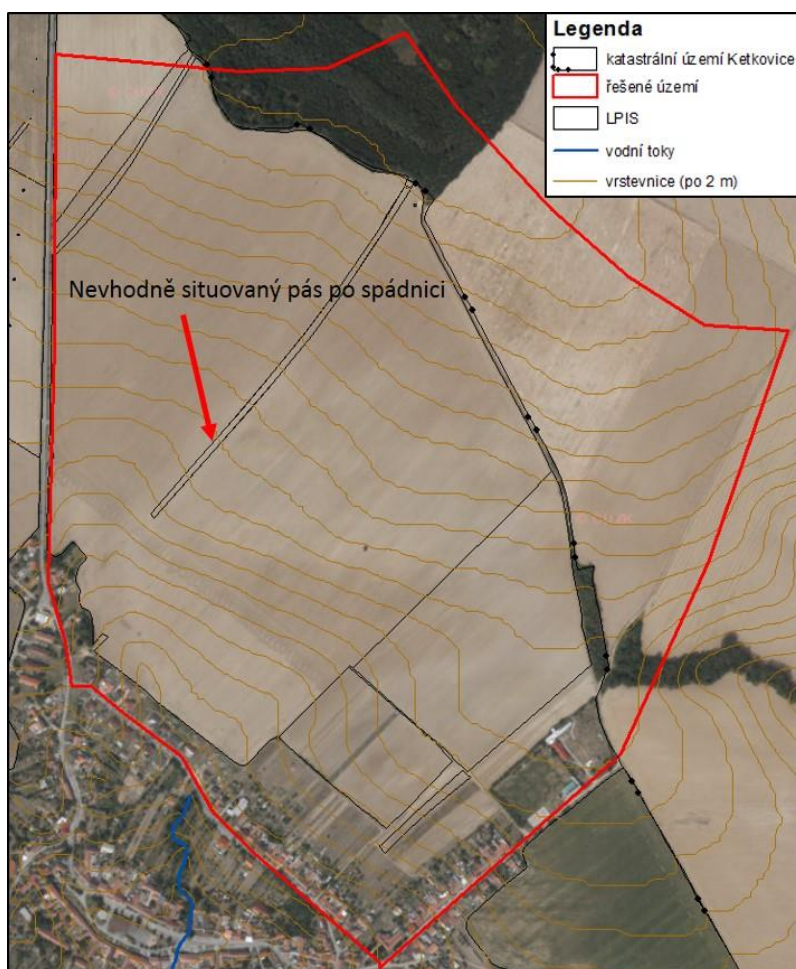


Obr. 16 Erozní rýhy v ploše svahu na pozemku s pěstovanou širokořádkovou plodinou – kukuřicí

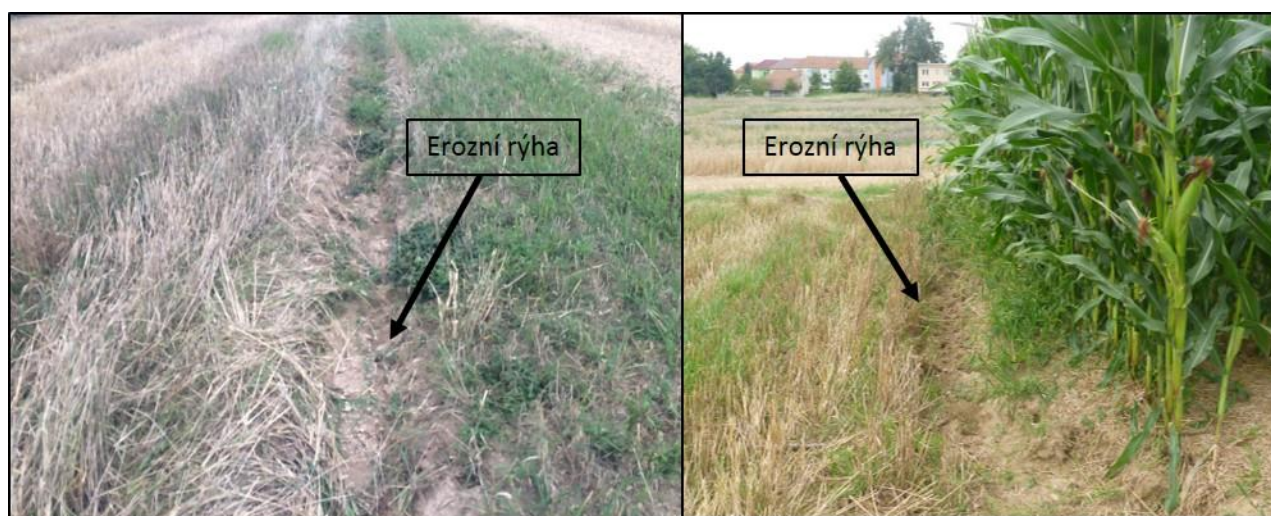


Obr. 17 Několik centimetrů hluboké a až několik desítek centimetrů široké erozní rýhy v ploše svahu

Erozní poměry v řešeném území zhoršil také návrh nevhodně situovaného pásu po spádnici (Obr. 18), který nemá žádnou ochrannou funkci, ale naopak podél něj došlo ke vzniku hlubokých erozních rýh (Obr. 19). Místo tohoto pásu situovaného po spádnici je vhodné situovat zasakovací pás ZAPAS1 nad průlehem ZP1 (Obr. 26).



Obr. 18 Nevhodně situovaný pás



Obr. 19 Hluboké erozní rýhy po obou stranách nevhodně situovaného pásu vedeného po spádnici

Metoda použitá pro posouzení vodní eroze

Při posouzení míry ohroženosti vodní erozí je nutno vycházet především ze stavu hospodaření na zemědělské půdě na jednotlivých pozemcích, ale i z posouzení většího územního celku (týkající se zejména reliéfu terénu), kam řešené pozemky patří, tzn. celého povodí, příp. dílčího povodí. Vychází se z univerzální rovnice Wischmeier – Smith, která byla formulována za účelem zjištění dlouhodobé průměrné ztráty půdy vodní erozí na jednotlivých pozemcích. Pozemkem se v této souvislosti myslí plocha vymezená hydrologicky relevantními prvky (rozvodí, příkopy, vodní toky) s nepřerušenou dráhou povrchového odtoku. Vypočítaná ztráta se porovnává s hodnotami přípustné ztráty půdy. Toto srovnání dokáže upozornit na ty pozemky, u nichž dochází z dlouhodobého hlediska k větší ztrátě půdy, než se dokáže na daném místě vytvořit přirozenými půdotvornými procesy, tedy ke ztrátě větší, než je přípustná.

Posouzení erozní ohroženosti je provedeno v souladu s metodikou Ochrany zemědělské půdy před erozí, Janeček a kol. VÚMOP, 2012. Délka a sklon svahů byly stanoveny na základě digitálního modelu terénu, vyhotoveného na základě zaměření skutečného stavu (polohopis a výškopis), modelu 5G a prolnutím s digitální ortofotomapou řešeného území.

Výpočet ztráty půdy byl proveden z výškopisných a polohopisných údajů ZABAGED a na základě skutečného stavu terénu a byl detailně stanoven pro jednotlivé erozně hodnocené pozemky. EHP byly určeny podle skutečného stavu, v úvahu byly brány jednak morfologické podmínky území a dále také umělé překážky pro povrchový odtok ve formě cestních průlehlů apod. Na takto stanovených EHP, které byly stanoveny s ohledem na reliéf terénu, probíhal výpočet topografického faktoru LS. Nejvíce směrodatné bude v tomto ohledu grafické zobrazení hodnot průměrné roční ztráty půdy v mapách - kartogramech G3 a G4, které zahrnují podrobnou lokalizaci jednotlivých kategorií erozního smyvu.

Pro posouzení stávajícího stavu byla použita tzv. univerzální rovnice pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy z pozemků vodní erozí (Wischmeier-Smithova rovnice - USLE). Touto empirickou metodou se vyjadřuje hodnota eroze (erozního smyvu), resp. ztráty půdy v hmotnostních jednotkách na jednotku plochy za rok:

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad [\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}];$$

Kde jednotlivé faktory označují:

faktor R – faktor erozní účinnosti deště [$\text{MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$]

faktor L – faktor délky svahu [-],

faktor S – faktor sklonu svahu [-],

faktor K – faktor erodovatelnosti půdy dle HPJ [-],

faktor C – faktor vegetačního pokryvu [-],

faktor P – faktor vlivu protierozních opatření [-].

A.3.2 Posouzení eroze – stávající stav

Erozní smyv v řešeném území jako základní podklad pro návrh opatření byl stanoven na základě DMT metodou USLE 2D s využitím LS algoritmu dle Mc Coola a Goverse.

Vstupní data

grid: DMT - model, grid K, grid C, konstanty: $P = 1$, $R = 40$.

Pro výpočet erozní ohroženosti byla velikost gridu 5.

Program USLE 2D pro výpočet LS faktoru vyžaduje jako vstupní data DMT (digitální model terénu) a grid tzv. "parcel". Grid parcel převodem z uvedených dat rozčleňuje území na dílčí plochy vkládáním bariér - hranic mezi dílčími plochami, které působí jako překážky pro plošný povrchový odtok a dochází zde k přerušení odtoku. Tím se snižuje délka odtokové dráhy a faktor L délky svahu. V programu USLE 2D je faktor LS počítán zvlášť pro každý rastrový element. Délka odtokové dráhy je nahrazena zdrojovou plochou rastrového elementu. Z metod výpočtu byl použit "Routing Algorithm: flux decomposition" (umožňuje větvení odtokové dráhy) a "LS Algorithm: Mc Cool" (standardní metoda výpočtu LS faktoru v RUSLE).

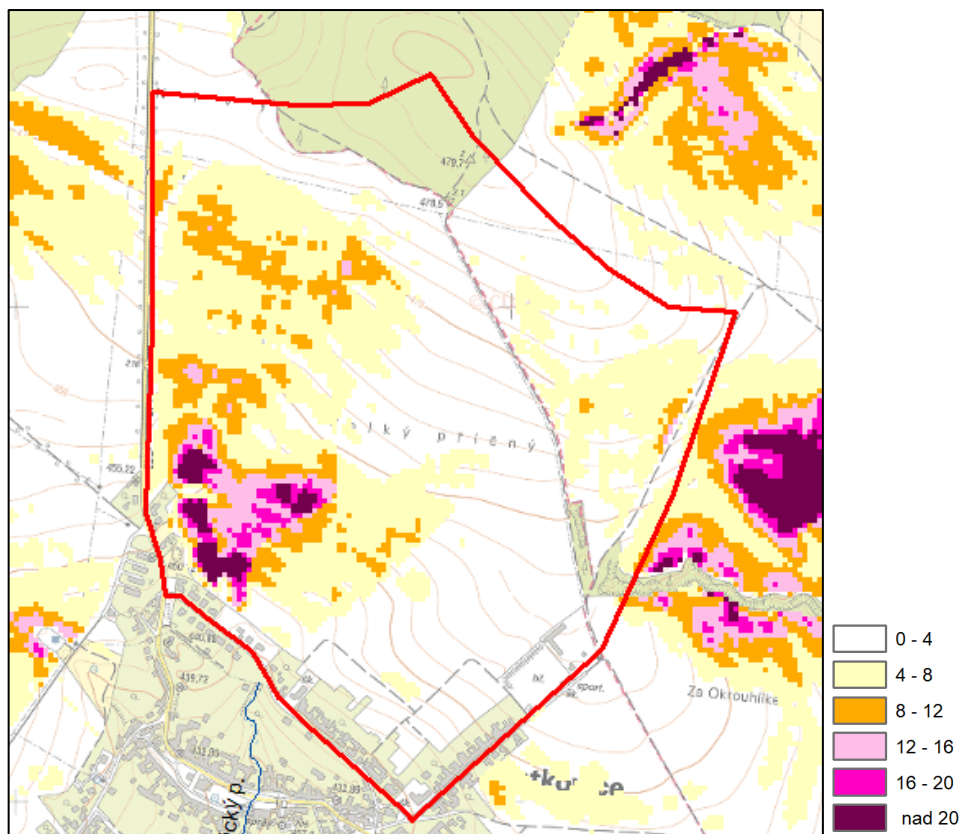
Pro výpočet erozního smyvu byl použit rastrový kalkulačtor ArcGIS, kde se vynásobily jednotlivé vytvořené rastrové vrstvy se zadanými konstantami. Vstupní rovnice se zapíše ve tvaru:

$$G = 40 * [K_faktor] * [LS_faktor] * [C_faktor] * 1$$

Kde:

40	.....	zvolená konstanta R faktoru
[K_faktor]	.....	rastrová vrstva K faktoru
[LS_faktor]	.....	rastrová vrstva LS faktoru
[C_faktor]	.....	rastrová vrstva C faktoru
1	.....	konstanta P faktoru

Výsledkem je rastrový mapový podklad udávající plošnou lokalizaci jednotlivých zadaných kategorií průměrné dlouhodobé ztráty půdy G [$t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$].



Obr. 20 Erozní ohrožení - stávající stav (smyv G v $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$)

A.4 OHROŽENOST ÚZEMÍ VĚTRNOU EROZÍ

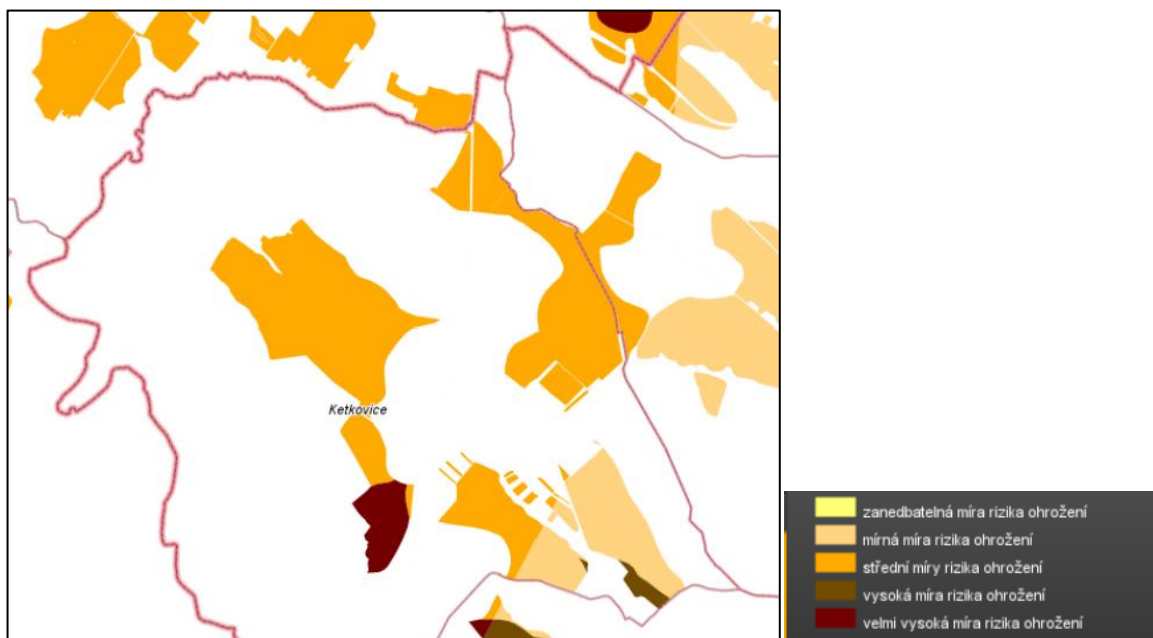
Větrná eroze způsobuje rozrušování půdního povrchu mechanickou silou větru (abraze), odnášením rozrušovaných půdních částic větrem (deflace) a ukládáním těchto částic na jiných místech (akumulace).

Pohyb půdních částic při větrné erozi může probíhat ve třech formách:

- 1) pohyb nejjemnějších půdních částic ve formě suspenze, které jsou větrem zvedány a přenášeny na velké vzdálenosti; vznikají pak prašné bouře,
- 2) pohyb půdních částic skokem, při němž dochází k přemísťování největšího množství půdní hmoty,
- 3) pohyb půdních částic sunutím po povrchu půdy, kterým se pohybují větší a těžší částice.

Zhodnocení erozní ohroženosti větrnou erozí

V zájmovém území se dle serveru <http://mapy.vumop.cz> vyskytují středně ohrožené pozemky větrnou erozí.



Obr. 21 Potenciální ohroženost větrnou erozí (vyznačené erozně ohrožené půdy)

A.5 ODTOKOVÉ POMĚRY

A.5.1 Vyhodnocení odtoku - stávající stav

K závěrovým profilům byly provedeny výpočty základních hodnot přímého odtoku s využitím modelu DesQ. Provedené výpočty poskytnou hodnoty kulminačního průtoku a objemu přímého odtoku. V této části je dále naznačena metodika výpočtu maximálních průtoků v daných profilech, hydrologickým modelem DesQ-MaxQ (Hrádek, 1998). Model DesQ-MaxQ umožňuje výpočet návrhových průtoků Q_N , vyvolaných přívalovými dešti, kritické doby trvání a příslušné intenzity i výpočet maximálních průtoků Q_{max} , vyvolaných přívalovými dešti zvolené doby trvání a intenzity. Při zvolených scénářích výpočtu je možné zohlednit vliv změny charakteristik povodí na hodnoty

maximálních průtoků, což je potřebné např. při posuzování účinnosti navrhovaných opatření v povodí (změna způsobu využívání pozemků v povodí, protierozní opatření).

Charakteristika hydrologického modelu DesQ - Využití modelu

Pro výpočet maximálních průtoků v nepozorovaných profilech malých povodí, vyvolaných přívalovými dešti se využívá:

- maximální N-letý průtok (návrhový), vyvolaný deštěm kritické doby trvání,
- maximální N-letý průtok, vyvolaný deštěm zvolené doby trvání a příslušné náhradní intenzity,
- maximální průtok, vyvolaný deštěm zvolené doby trvání a intenzity,
- výpočtový objem a tvar povodňové vlny,
- N-letý objem a tvar povodňové vlny, vyvolaný maximálním N-letým jednodenním srážkovým úhrnem,
- vliv změny charakteristik povodí na maximální průtok (zohlednění agrotechnických a technických opatření v povodí, urbanizace, aj.).

Pro výpočet základních hydrologických charakteristik povodí byla použita varianta I.

Hydrologické podklady

Denní srážkové úhrny s průměrnou dobou opakování N-let lze brát jako hodnoty z nejbližší srážkoměrné stanice Ivančice (vzdálenost cca 5 km od území).

Tab. 4 Denní srážkové úhrny.

N-let	Stanice	2	5	10	20	50	100
H _{24,N} (mm)	Náměšť nad Oslavou	36,4	53,4	64,4	75,8	89,8	100,8

Mapové podklady

Pro stanovení vstupních údajů nutných k řešení srážkoodtokového procesu byly použity digitalizované mapy. Jednalo se o základní mapu s polohopisem a výškopisem (ZABAGED), mapu kódů BPEJ, mapy KN a ortofotomapy. Na základě DMT byly v Programu ArcGIS vymezeny směry odtoku povrchové vody s akumulací odtoku k navrženým prvkům.

Zobrazení soustředěného povrchového odtoku

Na zájmovém území byly identifikovány 4 dráhy soustředěného povrchového odtoku (DSO1-1 a DSO1-2, DSO2, DSO3). Jsou to místa, kde dochází k soustředování povrchového odtoku, a tím k tvorbě efemerních rýh. Na Obr. 22 Je možné vidět, že skutečně lokalizované efemerní rýhy na základě ortofota z roku 2015 korespondují s vygenerovanými akumulacemi odtoku pomocí programu ArcGIS a ATLAS. V místech DSO1-1, DSO1-2 a DSO2 byla v červnu tohoto roku (17.6.2020) zaznamenána erozní událost (Obr. 23). Po vydatných deštích a z důvodu pěstování širokořádkové plodiny (kukuřice), kdy nedošlo ke zpomalení povrchového odtoku, se vyeroďovala půda nejen v místech DSO, ale i v ploše svahu a došlo k transportu sedimentu a následně ukládání v místech sníženého sklonu na poli s obilím (Obr. 24) a dále ve vodoteči.



Obr. 22 Zobrazení povrchového soustředěného odtoku – porovnání Ortofota 2015 s vygenerovanými vrstvami akumulace odtoku a DSO1-1, DSO2, DSO3



Obr. 23 Soustředěný odtok z DSO1-1, DSO1-2 a DSO2 po vydatných deštích (zdroj: starostka Ketkovic)

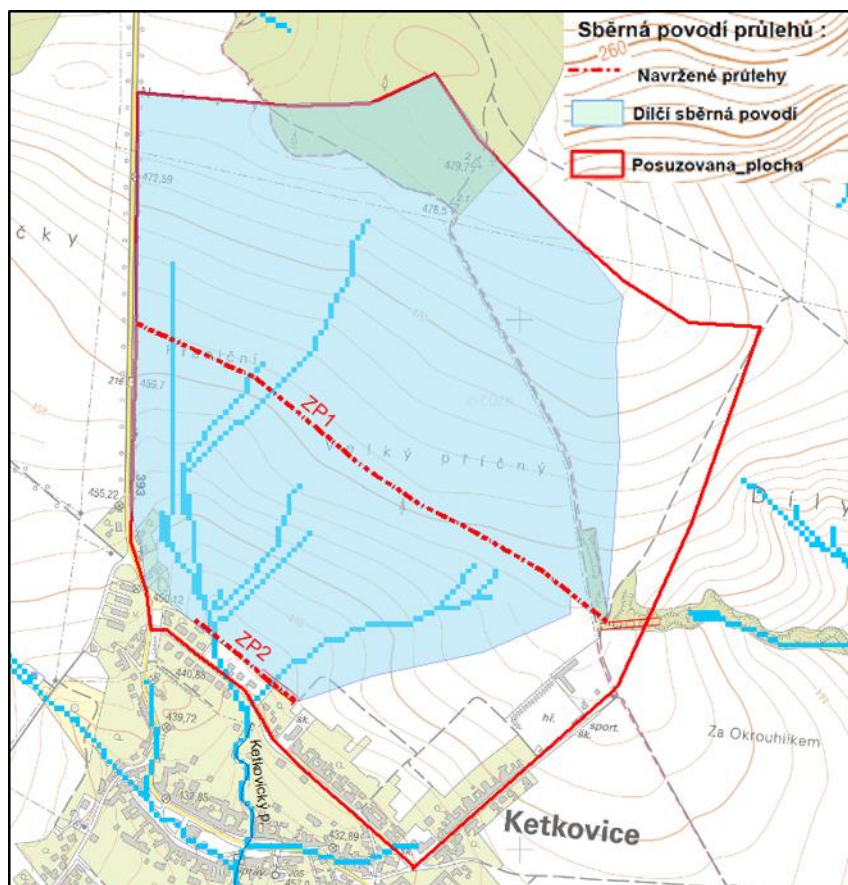


Obr. 24 Fotodokumentace erozních událostí – akumulace sedimentu z erozní rýhy v DSO1-1 z pole s kukuřicí



Obr. 25 Erozní rýhy v DSO1-1 a DSO2 v kukuřici

Odtokové poměry v závěrových profilech navržených průlehů byly vypočteny metodou čísel odtokových křivek v modifikaci modelu DesQ prof. Hrádka.



Obr. 26 Sběrná povodí k navrženým průlehům ZP1 – ZP2

Záchytný průleh ZP1 před návrhem PEO

Tab. 5 N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln.

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,528	0,886	1,4	2,26	3,09	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	9,03	11,7	14,7	18,7	21,9	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	13,4	17,2	20,8	24,6	27,8	$[10^3 \cdot m^3]$

Záchytný průleh ZP2 před návrhem PEO

Tab. 6 N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln.

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,969	1,67	2,69	4,31	5,73	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	10,9	15	20	26,2	30,2	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	19,6	25,2	30,4	36	40,7	$[10^3 \cdot m^3]$

Zhodnocení vodohospodářských poměrů a povrchového odtoku.

Stávající poměry jsou z hlediska povrchového odtoku nepříznivé. V řešeném území se ve větší míře nachází mírně svažité plochy 1 % – 8 %, které jsou ohrožovány zvýšeným odnosem splavenin (překročení přípustného smyvu), většinu zemědělských pozemků tvoří orná půda. Zastavěná část obce je ohrožována přítokem povrchových vod z těchto svahů, přičemž míra ohrožení se různí jednak podle míry intenzity srážky, jednak podle druhu plodiny a fáze její sklizně, která se právě na ploše pěstuje.

Z hlediska zachycení a zpomalení povrchového odtoku jsou vhodnější úzkořádkové plodiny, seté po vrstevnici, případně pícniny, jeteloviny a travní porost. Tyto plodiny navíc snižují plošnou i rýhovou erozi a nedochází ke zvýšenému odnosu splavenin.

Naopak širokořádkové plodiny (především kukuřice), které lze charakterizovat jako erozně náchylné, mají negativní vliv jak na povrchový odtok, tak i vodní erozi. Voda se méně vsakuje, rychleji odtéká a jejím hromaděním dochází ke zvýšenému vymílání a tedy i odnosu splavenin.

Pozn.: Zájmové území se nachází v extravilánu, ale svažuje se k zástavbě obce Ketkovice, je tedy nutno brát údaje s vyšší ochranou, tedy min. hodnoty **N = 100 (extrémní srážka s opakováním jednou za 100 let)**. Tyto hodnoty jsou v další fázi návrhu brány jako směrodatné.

V rámci výpočtu se uvažovalo se vstupními hodnotami (CN křivky) pro běžný osevní postup daného regionu, tedy se střídáním jak širokořádkových, tak úzkořádkových plodin. Tomu odpovídá výsledná hodnota kulminačního průtoku pro celou sběrnou plochu průlehu ZP2 $Q_{100} = 5,73 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, a objemem povodňové vlny ve výši 40 700 m^3 za celou dobu trvání srážky. Jedná se o množství vody, které ohrožuje zastavěnou část a které vhodnými návrhy bude poníženo, případně zachyceno aby došlo k vylepšení stávajícího stavu.

B NAVRŽENÁ OPATŘENÍ

B.1 NÁVRH PEO OPATŘENÍ A VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ

Stávající odtokové poměry byly vyhodnoceny v části A.5, Rozbor stávajícího erozního ohrožení byl proveden v části A.3. Na základě tohoto rozboru lze konstatovat, že území je méně ohrožováno větrnou erozí, ale naopak je silně ohrožováno vodní erozí, jelikož zde dochází k překročení přípustného erozního smyvu ($4,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$). Navíc se jedná o území, které se svažuje směrem k obci, kde se doporučuje erozní smyv ponížit na cca polovinu této přípustné hodnoty.

Zjednodušeně lze říci, že opatření navržená za účelem snížení smyvu půdy budou mít i pozitivní vliv na odtokové poměry, jelikož zvyšují retenční schopnost půdy, dojde ke zpomalení povrchového odtoku, zvýšenému vsaku a vylepšení vodní bilance v půdě.

Návrh plošných protierozních opatření je ale v tomto případě brán jako doplňkový, z posouzení povrchového odtoku je zřejmé, že je potřeba zmírnit povodňové ohrožení obce. Bude třeba uvažovat s návrhem technických prvků, které zachytí a usměrní povrchový odtok mimo zástavbu.

Těmito prvky zároveň rozdělí délku nepřerušeného svahu, což se projeví i ve výpočtu erozního smyvu po návrhu všech opatření.

DRUHY PROTIEROZNÍCH OPATŘENÍ

Organizační opatření

K nejjednodušším protierozním opatřením se řadí zásahy organizačního charakteru. Vycházejí především ze znalostí příčin erozních jevů a zákonitostí jejich rozvoje a vyúsťují v obecné protierozní zásady: velikost a tvar pozemku, delimitace druhu pozemku, ochranné zatravnění, ochranné zalesnění, protierozní rozmísťování plodin, protierozní osevní postupy, pásové střídání plodin.

Důležitou roli v protierozní ochraně půdy sehrává vegetační pokryv, který působí proti erozi několika směry: chrání půdu před přímým dopadem kapek, podporuje vsak dešťové vody do půdy a svými kořeny zvyšuje soudržnost půdy, která se tak stává odolnější vůči účinkům stékající vody.

VENP - Opatření formou VENP, kdy z osevní rotace jsou vyloučeny erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, slunečnice, sója, řepa, bob setý), se navrhuje na sklonitých pozemcích lokalizovaných přímo nad zastavěným územím či ve sběrných plochách drah soustředěného povrchového odtoku, které ústí do zastavěného území. V návaznosti na pozemky s doporučeným VENP se navrhuje technická a biotechnická opatření k ochraně zastavěného území.

Důležitým opatřením v této kategorii je ochranné zatravnění TTP1 a TTP2 situované nad průlehem ZP2 (Obr. 28).

Agrotechnická opatření

Erozi ohrožená orná půda by neměla zůstat bez dostatečného vegetačního krytu, anebo alespoň bez krytu z posklizňových zbytků (strniště), zejména v období častého výskytu přívalových dešťů (od poloviny května do počátku září). V první třetině tohoto období mají nedostatečnou pokryvnost okopaniny, zvláště kukuřice. V tomto období přívalových dešťů lze ornou půdu výrazně ohroženou erozí chránit osevními postupy bez těchto plodin. Při pěstování kukuřice lze její ochranný účinek podstatně zvýšit přímým výsevem do hrubé brázdy či bezorebným výsevem do strniště.

Mezi základní doporučená agrotechnická opatření patří:

- protierozní agrotechnologie na orné půdě,
- výsev do ochranné plodiny, strniště, mulče či posklizňových zbytků,
- hrázkování a důlkování povrchu půdy,
- protierozní agrotechnologie ve speciálních kulturách,
- zatravnění meziřadí,
- krátkodobé porosty v meziřadí,
- mulčování,
- hrázkování a důlkování povrchu půdy v meziřadí.

Opatření jsou navrhována na úroveň faktoru erozní účinnosti deště $R = 40 \text{ MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{cm} \cdot \text{h}^{-1}$, proto doporučujeme, aby i plochy s navrženým vyloučením erozně náchylných plodin (VENP) byly obhospodařovány s aplikací protierozních agrotechnologií.

Na celé ploše orné půdy v rámci řešeného území jsou navržena agrotechnická opatření.

Biotechnická a technická opatření

Tento typ opatření má především funkci zmírnění účinků přívalových srážek, u nichž se v souvislosti se změnou klimatu predikuje zvýšení jejich intenzity a četnosti výskytu.

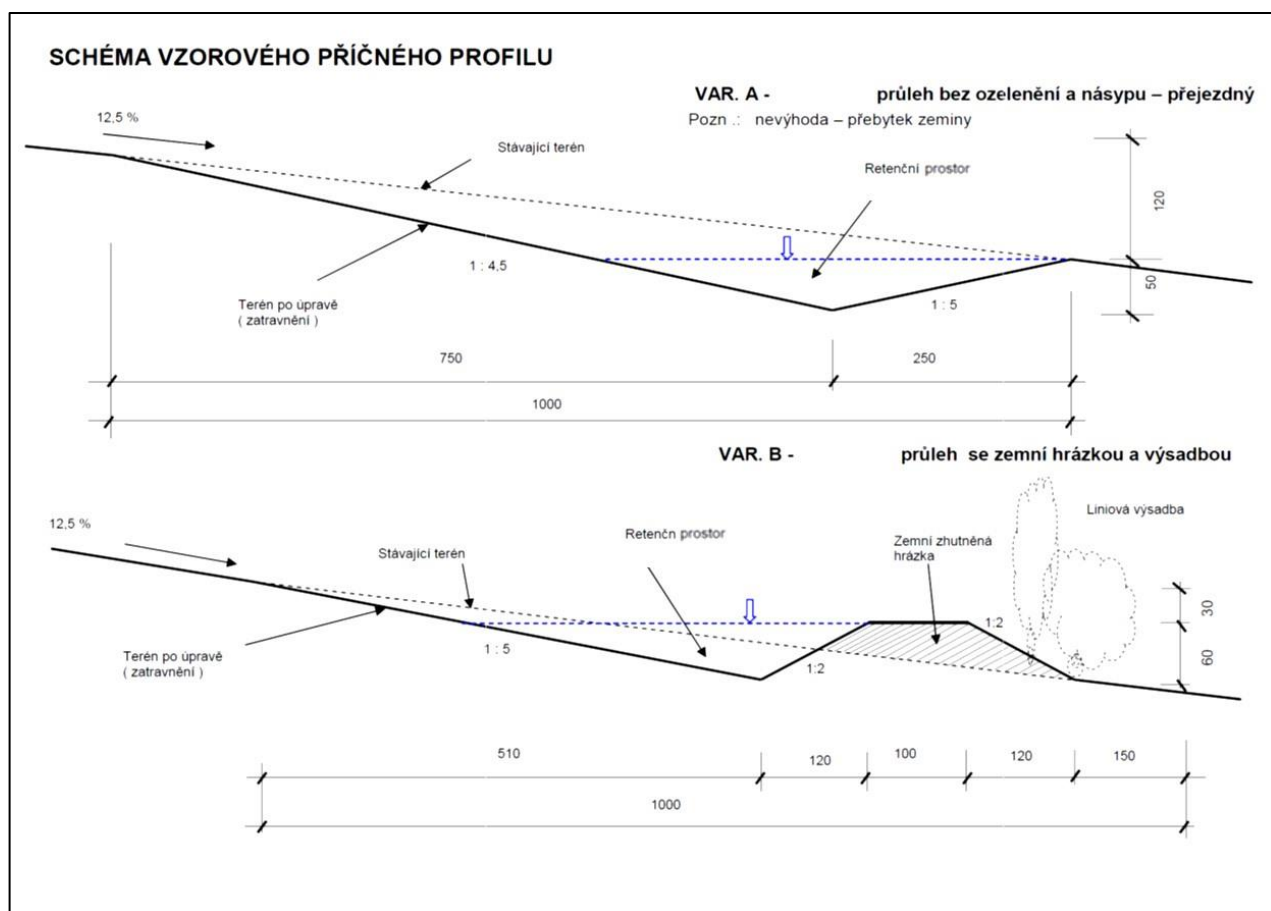
Celková ochrana povodí sleduje tři základní cíle:

- co nejvíce podpořit vsakování vody do půdy;
- omezit možnost soustředování odtoku;
- zpomalovat a neškodně odvádět povrchový odtok.

Při řešení protierozní a protipovodňové ochrany v ploše povodí nejsou samostatně použita agrotechnická a organizační opatření na orné půdě schopna ve většině případů podstatně omezit povrchový odtok. Proto jsou doplňována prvky technickými (v případě doplnění liniových prvků doprovodnou zelení mají charakter prvků biotechnických). Technické prvky jsou účinnější, ve většině případů ale i podstatně dražší (z pohledu realizačních nákladů) a náročnější na údržbu, která je nutná pro udržení jejich správné funkce. Níže je uveden popis konkrétních navrhovaných prvků.

Záchytné průlehy

Průlehování pozemků je jedno z nejvhodnějších a nejdůležitějších podpůrných opatření na orné půdě, zejména použité v kombinaci s agrotechnickými a organizačními protierozními opatřeními. Průleh je mělký, široký příkop na rozdíl od protierozních příkopů s mírným sklonem svahů, založený s malým, příp. až nulovým podélným sklonem, kde se povrchově stékající voda zachycuje nebo je neškodně odváděna. Jejich kapacita a opevnění bude navrhováno na základě hydrotechnických výpočtů, pro daný návrhový průtok a vypočtené tečné napětí.



Obr. 27 Vzorové příčné řezy průlehem

Jako technická opatření proti vodní erozi jsou v řešeném území navrženy záchytné průlehy ZP1 a ZP2. Průleh ZP1 se navrhuje se zhutněnou zemní hrázkou (Var. B). Využije se tak odtěžená zemina a není třeba řešit přebytek zeminy. Hrázku se doporučuje doplnit výsadbou krajinné liniové zeleně. V případě ZP2 se použije Var. A, kdy záchytný průleh se navrhne bez hrázky a ozelenění.

Záchytný průleh ZP1 je umístěn s mírným odklonem od vrstevnic (0,5–2,0 %) a snižuje velikost sběrné plochy ohrožující zastavěné území a přerušuje délku svahu směrem k zástavbě (Obr. 28). Povrchový odtok ze sběrné plochy průlehu ZP1 je odváděn do strže mezi tratěmi „Díly“ a „Za Okrouhlíkem“, která tvoří součást povodí vodního toku Balinka. V místě zaústění do strže byl navržen kamenný zához KAM1.

Záchytný průleh ZP2 je situován přímo nad zastavěným územím obce Ketkovice, bude odvádět povrchový odtok ze sběrné plochy k ZP2 (Obr. 28). Průleh je z obou stran (jak ze strany DSO1 a DSO2, tak z druhé strany DSO3) ve sklonu do vtokového objektu a bude ze strany DSO1 a DSO2 před zaústěním do vtokového objektu (horské vpusti) zpevněn kamenným záhozem KAM2. Koryto odvádějící vodu do vtokového objektu bude opatřeno stabilizačními prahy STAB1.

Tab. 7 Navržené průlehy – základní parametry.

Technické opatření	Délka průlehu	Plocha
Průleh ZP1	1067 m	10670 m ²
Průleh ZP2	249 m	2490 m ²
Celkem	1316 m	13160 m ²

Zasakovací pásy

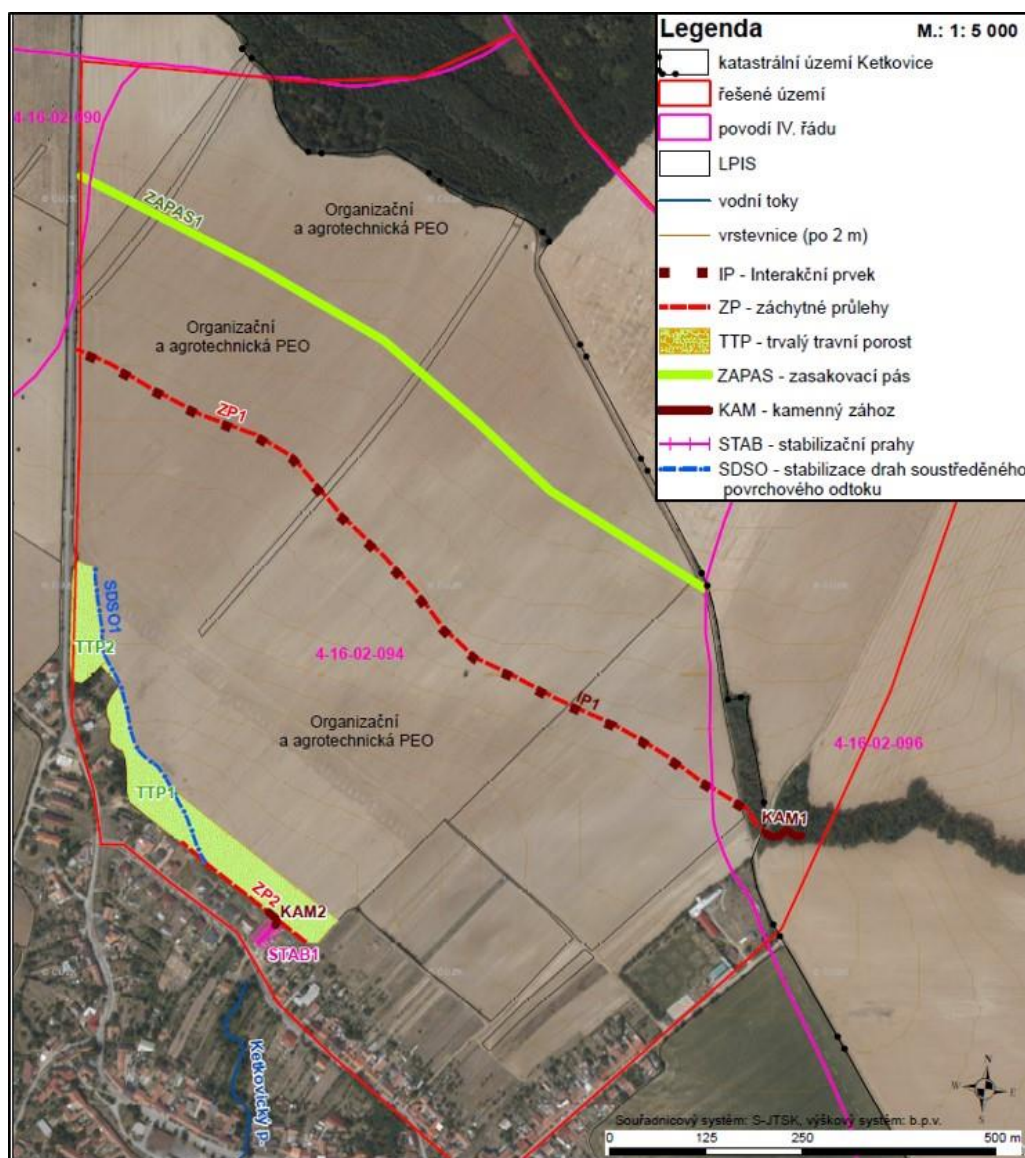
Zasakovací pásy jsou nejčastěji prvky vedené paralelně s vrstevnicí nebo mohou lemovat vodoteče a nádrže, které je vhodné chránit před vznikáním půdního materiálu neseného povrchovým odtokem. Bývají travní křovinné, popřípadě lesní. Jejich velkou výhodou malá investiční náročnost, vyžadují však pravidelnou údržbu. Na řešeném území je navržen jeden zasakovací pás ZPAS1 tak, aby došlo ke zpomalení povrchového odtoku nad průlehem ZP1.

Stabilizace drah soustředěného povrchového odtoku a ochranné zatravnění

Stabilizaci drah soustředěného povrchového odtoku zatravněním (SDSO1) navrhujeme u DSO1-1 v trati Hraniční (Obr. 28). K ochraně zastavěné části obce a záchytného průlehu ZP2 před zanášením se navrhuje ochranné zatravnění (TTP1 a TTP2) situované nad průlehem ZP2.

Přirozené nebo upravené dráhy soustředěného povrchového odtoku (mající charakter průlehu) zpevněné vegetačním krytem, jsou schopny bezpečně bez projevů eroze odvést povrchový odtok, ke kterému dochází v důsledku morfologické rozmanitosti krajiny, zejména na příčné zvlněných pozemcích, v úžlabinách a údolnicích v době přívalových dešťů nebo jarního tání, kdy soustředěně po povrchu odtékající voda v těchto místech zpravidla způsobuje erozní rýhy. Je proto nezbytné tyto potenciální dráhy soustředěného odtoku upravit tak, aby jejich příčný profil umožnil neškodné odvedení veškeré po povrchu odtékající vody. Nejvhodnější ochranou těchto exponovaných míst je vegetační kryt, nejlépe zatravnění. V případě potřeby jiného druhu opevnění v závislosti na vypočítané střední profilové rychlosti a tangenciálního napětí postupujeme podobně jako u návrhu zpevněných průlehu. Vegetační kryt údolnice ovlivňuje rychlost pohybu vody v údolnici. Kořenový systém v závislosti na své hustotě a kvalitě zpevňuje půdu a redukuje odnos půdních částic. Ochranný účinek trav proti vodní erozi spočívá především v útlumu kinetické energie, ve snížení rychlosti a množství povrchově stékající vody projevujících se ve snížení její vymílací a transportní schopnosti a také v mechanickém zpevnění půdy kořenovým systémem. Dostatečný podíl

výběžkatých trav musí být základem každého porostu určeného k protierozní funkci, protože právě výběžkaté druhy mají nejvyšší účinek a zajišťují vytrvalost porostu.



Obr. 28 Prostorová lokalizace navržených opatření (viz také A3 PŘÍLOHA 1)

B.1.1 Odtokové poměry – návrhový stav

HODNOCENÍ ÚČINNOSTI NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Návrh protierozních opatření (PEO) řeší zvýšení stupně protipovodňové ochrany zastavěného území – především severní část obce Ketkovice chrání před povrchovým odtokem a transportem splavenin při přívalových srážkách. Navržené Záchytné průlehy (ZP1 a ZP2) s Interakčními prvky (IP1), Zasakovací pás (ZAPAS1) a stabilizace drah soustředěného odtoku (SDSO1) v kombinaci s ochranným zatravněním (TTP1 a TTP2) a systémem organizačních a agrotechnických opatření pozitivně ovlivní odtokové poměry v řešeném území nad chráněným územím obce při přívalových deštích tím, že zachytí povrchový odtok a transportované splaveniny ze sběrných ploch situovaných nad zástavbou obce.

Návrh liniových a plošných PEO bude mít pozitivní vliv nejen na erozní smyv, ale i na povrchový odtok. Sníží se jak kulminační průtoky k jednotlivým průlehům, tak i celkové objemy povrchového

odtoku. Podle těchto orientačních výpočtů dojde k ponížení kulminačního průtoku (Q_{100}) z celého povodí k profilu průlehu ZP2 na $1,47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, (oproti současnému stavu $5,73 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), a rovněž snížení objemu přímého odtoku o cca $29\,400 \text{ m}^3$. Objem povodňových vln se sníží ze stávajících $40\,700 \text{ m}^3$ na návrhových $11\,300 \text{ m}^3$.

Záchytný průleh ZP1 po návrhu PEO

Tab. 8 N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln.

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,317	0,572	0,866	1,31	1,71	$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$
W_{PVT}	6,99	9,4	11,6	14,2	16,2	$[10^3 \cdot \text{m}^3]$
$W_{\text{PVT},1\text{d}}$	10,5	13,5	16,1	18,5	20,5	$[10^3 \cdot \text{m}^3]$

Záchytný průleh ZP2 po návrhu PEO

Tab. 9 N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln.

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,265	0,45	0,705	1,1	1,47	$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$
W_{PVT}	3,58	4,66	5,84	7,21	8,42	$[10^3 \cdot \text{m}^3]$
$W_{\text{PVT},1\text{d}}$	5,8	7,46	8,87	10,2	11,3	$[10^3 \cdot \text{m}^3]$

B.2 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ

Doporučený návrh opatření

V místech napojení ZP2 (ze strany DSO1 a DSO2) do vtokového objektu (horské vpusti) je vhodné navrhnout kamenný zához KAM2.



Obr. 29 Místo zaústění ZP2 do vtokového objektu – horské vpusti

Po proběhlých přívalových deštích došlo k posunu kamenné rovnaniny (Obr. 30). Doporučuje se v již existujícím korytě k horské vpusti situovat stabilizační prahy STAB1.



Obr. 30 Koryto vtokového objektu – horské vpusti – posun kamenné rovnaniny

Světlost propustku u vtokového objektu – horské vpusti je DN 1200. Pro stávající stav je světlost DN nedostačující. Po návrhu opatření klesne návrhový průtok z $5,73 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na $1,47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a tím bude současná světlost propustku DN 1200 vyhovující (Obr. 31).



Obr. 31 Vtokový objekt – horská vpust'

V místě snížení hrázky (valu nad rodinnými domky) u ZP2 (Obr. 32) je doporučeno vlastníkům nemovitostí vybudování ochrany před vniknutím povrchové vody pomocí mobilního hrazení, pomocí tzv. U profilů a do nich vložených fošen, které mohou být posuvné.



Obr. 32 Místo, kde povrchový odtok přetekl na pozemek vlastníka nemovitosti

Navržené zachytné průlehy ZP2 i ZP1 mohou protínat trasy svodných drénů i trasy mnoha sběrných drénů (Obr. 33). Porušené svodné drény bude nutno v rámci nového koryta ZP2 a ZP1 rekonstruovat a opatřit drenážní výustí.



Obr. 33 Situace ZP1 a ZP2 z hlediska umístění drenážního odvodnění

B.3 SOULAD S ÚZEMNĚ PLÁNOVACÍ DOKUMENTACÍ – ZÁBOR ZPF

Územní plán Ketkovice – Rozvoj obce vychází ze schváleného územního plánu. Obec Ketkovice má schválený územní plán z roku 2011. Zpracovala jej firma EKOTOXA s.r.o. Územní plán byl schválen zastupitelstvem obce Ketkovice 22. 9. 2011.



Obr. 34 Výřez územního plánu (Ekotoxa 2011)

Navržená opatření tedy jsou v souladu s platným územním plánem a nebude třeba tedy provádět změnu územního plánu, spočívající ve změně využití pozemků.

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1 – SITUACE NÁVRHU OCHRANNÝCH OPATŘENÍ (A3)