

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA – ANALYTICKÁ ČÁST

SRPEN 2017

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.



Studie odtokových poměrů jako podklad pro KoPÚ v k. ú. Útěšenovice

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA – ANALYTICKÁ ČÁST

POŘIZOVATEL:



Česká republika - Státní pozemkový úřad

Krajský pozemkový úřad pro Středočeský
kraj a hl. m. Praha, Pobočka Kutná Hora

Benešova 97, Hlouška
Kutná Hora

284 01

ZHOTOVITEL:



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Nábřeží 4/90

Praha 5

150 56

Zpracovatelé:

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Ing. Martin Berka

Kontrola:

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Ing. Jan Cihlář

OBSAH:

1	Vymezení zájmového území	3
1.1	Popis území	4
1.1.1	Geomorfologické podmínky	4
1.1.2	Geologické podmínky	4
1.1.3	Pedologické a hydropedologické podmínky	5
1.1.4	Hydrologické podmínky	6
1.1.5	Klimatické podmínky	6
1.1.6	Využití zájmového území	6
2	Analýza ohrožení území vodní erozí půdy	8
2.1	Vstupní data	8
2.2	Kvantifikace erozního smyvu	8
2.3	Příprava podkladů pro výpočet	8
2.3.1	R faktor	8
2.3.2	K faktor	8
2.3.3	C faktor	9
2.3.4	LS faktor	10
2.3.5	P faktor	10
2.4	Výpočet erozního smyvu	10
	11
2.5	Stanovení tříd erozního ohrožení	12
2.6	Stanovení tříd erozního ohrožení	12
2.7	Stupně erozního ohrožení	12
2.8	Stupně erozního ohrožení na půdním bloku	13
3	Analýza ohrožení území větrnou erozí půdy	14
4	Terénní průzkum	16
4.1	k. ú. Útěšenovice	16
5	Analýza srážkoodtokových poměrů v území	18
5.1	Analýza odtokových poměrů a vymezení kritických profilů včetně jejich přispívajících ploch na podkladě DMT	18
5.1.1	Návrhová 1 denní srážka	18
5.1.2	Návrhová 2 hodinová srážka	20
5.1.3	Výpočet parametrů odtoku pro kritické body	21
5.2	Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 1 denní návrhové srážky	22
	Útěšenovice 1	22
	Útěšenovice 2	23
6	Analýzy a vyhodnocení stávajících územně plánovacích dokumentací či jiných studií krajinných struktur	23
7	Identifikace melioračních staveb v území	24
8	Seznam použitých podkladů	26
9	Dokladová část	28
9.1	Záznamy z jednání, listiny přítomných	28
9.2	Dotčení správci inženýrských sítí	28

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 – Města či obce v zájmovém území včetně kontaktních osob.....	3
Tab. 2 – Správci vodních toků v zájmovém území	6
Tab. 3 Hodnoty K faktoru pro jednotlivé HPJ.....	8
Tab. 4 Hodnoty C faktoru pro konkrétní kultury podle LPIS	10
Tab. 5 Hodnoty C faktoru pro ornou půdu dle metodiky „Ochrana zemědělské půdy před erozí, Janeček 2012).....	10
Tab. 6 Vymezení tříd erozního ohrožení podle hodnot erozního smyvu	12
Tab. 7 Vymezení tříd erozního ohrožení podle hodnot erozního smyvu	12
Tab. 8 Stupně erozního ohrožení podle x-násobku překročení hodnot přípustného erozního smyvu (upraveno podle: Dýrová, 1988)	12
Tab. 9 Seznam problémů příp. možných lokalit návrhu opatření v k. ú. Útěšnovice	16
Tab. 10 Hodnoty maximálních 1-denních srážkových úhrnů	19
Tab. 11 Hodnoty maximálních 2-hodinových srážkových úhrnů (mm).....	20
Tab. 12 Seznam kritických bodů s příslušnými charakteristikami přispívajících ploch	21
Tab. 13 Seznam melioračních staveb	21

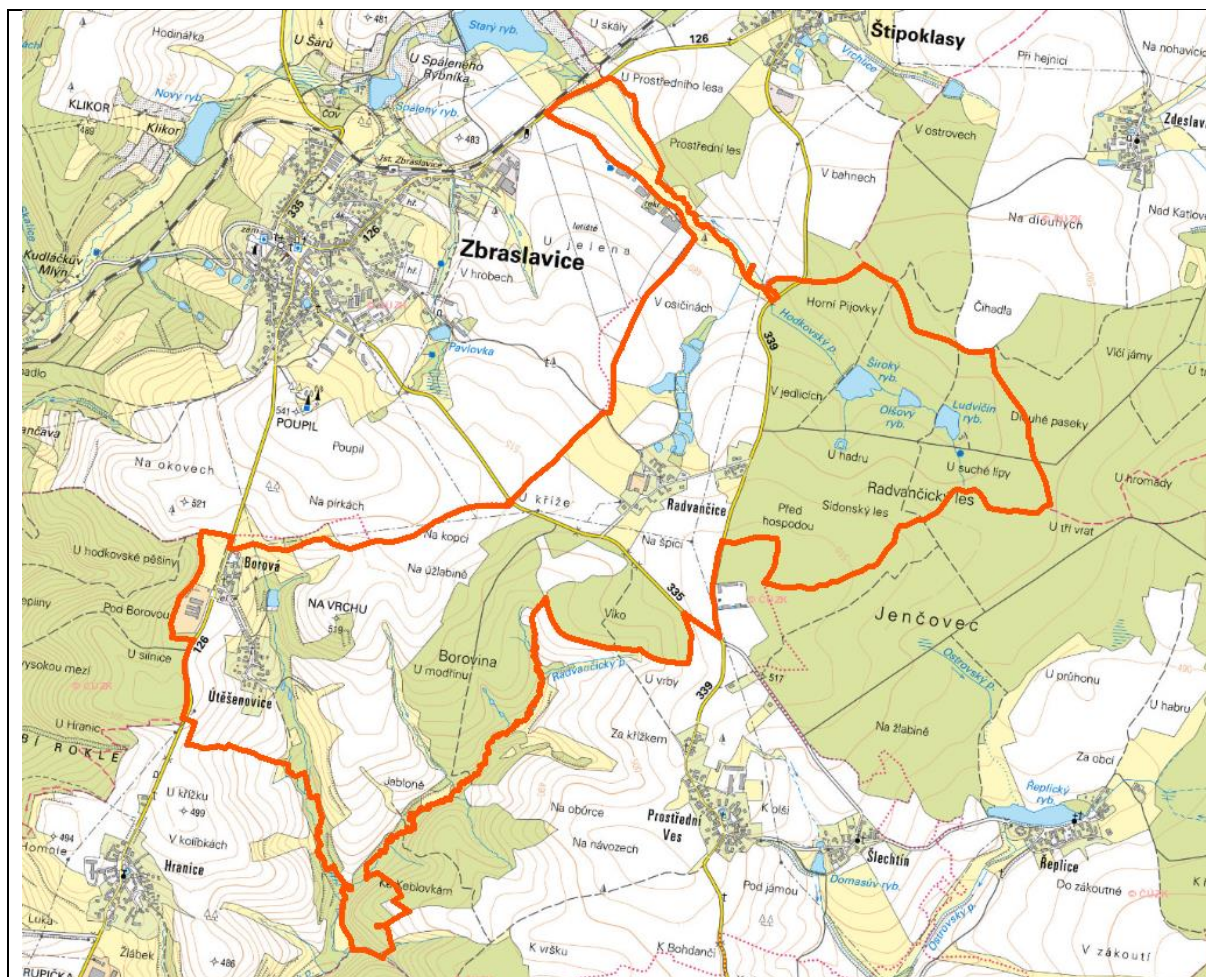
SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Přehledná situace zájmového území.....	3
Obr. 2 Náhled geologické mapy zájmového území	5
Obr. 3 Využití zájmového území	7
Obr. 4 Ohrožení vodní erozí	11
Obr. 5 Stupně erozní ohroženosti.....	13
Obr. 6 Ohrožení větrnou erozí	15
Obr. 7 Útěšnovice 1	16
Obr. 8 Útěšnovice 2	17
Obr. 9 Útěšnovice 3	17
Obr. 10 Útěšnovice 4	18
Obr. 11 Hydrologická data v zájmovém území	19
Obr. 12 Členění ČR do oblastí dle velikosti P100.....	16
Obr. 13 Mapa vybraných kritických bodů a k nim příslušných povodí	20
Obr. 14 Hydrogramy odtoku QN Útěšnovice 1	22
Obr. 15 Hydrogramy odtoku QN Útěšnovice 2	23
Obr. 16 Mapa vybraných kritických bodů 1.....	20
Obr. 17 Mapa vybraných kritických bodů 2.....	21
Obr. 18 Meliorační stavby	22

1 Vymezení zájmového území

Zájmové území je definováno katastrálním územím Útěšenovice. V KÚ obce leží ještě osady Borová a Radvančice. Všechna zmíněná sídla správně spadají pod obec Zbraslavice.

Hlavním recipientem je Hodkovský potok, který se vlévá již pod označením Ostrovský potok do Sázavy.



Obr. 1 Přehledná situace zájmového území

Výčet dotčených povodí IV. řádu:
ID 10100591, ID 10254628

Celé území je zpracováno v mapě [M01 Přehledná mapa území včetně vrstevnic](#).

V následující tabulce jsou uvedena významná města nebo obce nacházející se v řešeném území (včetně kontaktních osob).

Tab. 1 – Města či obce v zájmovém území včetně kontaktních osob

K.Ú.	jméno	funkce	tel	mail
Zbraslavice	Ondřej Havlovic	starosta	327 591 212	podatelna@obeczbraslavice.cz

1.1 Popis území

V následujících kapitolách jsou informace o:

- geomorfologických podmínkách,
- geologických podmínkách,
- pedologických a hydrologických podmínkách,
- hydrologických podmínkách,
- klimatických podmínkách,
- způsobu využití území pro zájmové území.

1.1.1 Geomorfologické podmínky

Zájmové území se nachází v Řendějovické pahorkatině, která je součástí vyššího celku Čestínská pahorkatina, která tvoří západní část Světelské pahorkatiny (nejvyšším vrcholem je Žebrákovský kopec – 601 m) patřící do Hornosázavské pahorkatiny, jež je součástí Českomoravské vrchoviny. Hornosázavská pahorkatina má rozlohu 1869 km² s nejvyšším bodem Roudnice (661 m) a je tvořena především krystaliniky se zbytky křídových a neogenních usazenin. Jižní část je odvodňována pravostrannými přítoky Sázavy, severní část řekami Klejnárkou a Výrovkou.

Sousedními geomorfologickými jednotkami jsou Benešovská pahorkatina, Hornosvratecká vrchovina, Křemešnická vrchovina, Křižanovská vrchovina, Středolabská tabule, Vlašimská pahorkatina a Železné hory.

Nejvyšší vrchol KÚ Útěšenovice je kopec Na Vrchu (521 m n. m.) v blízkosti obce. Průměrná výška terénu je okolo 500 m. n. m.

(podrobně v [M2 Mapě sklonitosti](#), která je přílohou této zprávy).

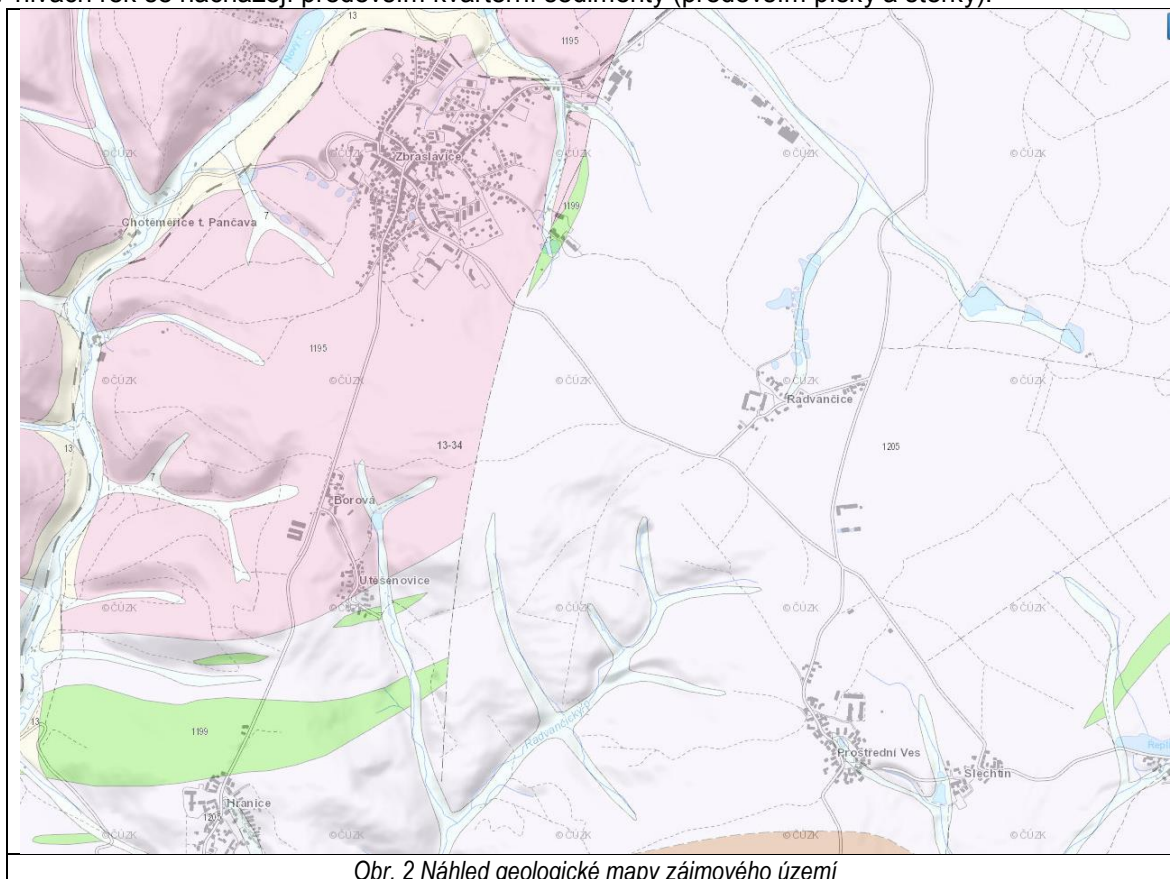
Zájmové území je spíše rovinatého charakteru (podrobně v [M3 Mapě expozice](#), která je přílohou této zprávy).

1.1.2 Geologické podmínky

Území obce Útěšenovice se nachází v soustavě Českého masivu (krystalinikum a prevariské paleozoikum) v oblasti moldanubické. Moldanubikum je území, kde došlo k metamorfóze hornin a nachází se zde některé specifické metaforfity (granulity, granátické serpentinity, cordieritické migmatity či eklogity).

V severní části KÚ se vyskytují především horniny krystalinika – migmatity a ortorula. V jižní části KÚ se nachází oblast krystalinika s převažujícím svorem, případně parurulami, doplněná o oblasti, kde dominantní horninou je amfibol.

V nivách řek se nacházejí především kvartérní sedimenty (především písky a štěrky).



Obr. 2 Náhled geologické mapy zájmového území

1.1.3. Pedologické a hydropedologické podmínky

Území se nachází v klimatickém regionu č. 5 (mírně teplý, mírně vlhký).

Nejčastěji vyskytující se BPEJ v zájmovém území:

BPEJ 7.68.41
BPEJ 7.29.04
BPEJ 5.50.11

Hydrologické skupiny půd:

Půdy podle svých hydrologických vlastností rozdělujeme do 4 skupin: A, B, C, D na základě minimální rychlosti infiltrace vody do půdy bez pokryvu po dlouhodobém sycení. Infiltrační schopností půd rozumíme schopnost povrchu půdy pohlcovat vodu. Obecně lze říci, že infiltrační schopnost půdy má být střední až vysoká, aby se minimalizoval povrchový odtok vody a vodní eroze, ne však extrémně vysoká, neboť na příliš propustných půdách s promývným vodním režimem hrozí rychlé vyplavování živin a polutantů do podloží a do podzemních vod.

Číslo hlavní půdní jednotky	Půdní typ	Hydrologická skupina půd
68	gleje modální i modální zrašeliněné, gleje histické, černice glejové	D
29	kambizemě modální eubazické až mezobazické včetně slabě oglejených variet, na rulách, svorech, fylitech	B
50	pseudoglej modální	C

Charakteristika hydrologických vlastností půd v jednotlivých skupinách je následující:

Skupina A: Půdy s vysokou rychlostí infiltrace ($> 0,20$ mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky a štěrky.

Skupina B: Půdy se střední rychlostí infiltrace ($0,10 - 0,20$ mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité.

Skupina C: Půdy s nízkou rychlostí infiltrace ($0,05 - 0,10$ mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo pro pustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité.

Skupina D: Půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace ($< 0,05$ mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím.

M8 Mapa hydrologických skupin půd je přílohou této studie.

Rozdělení území do půdních typů je znázorněno v mapové příloze [M9 Mapa hlavních půdních jednotek](#). Hloubka půdy je graficky znázorněna v mapové příloze [M7 Mapa hloubky půd](#).

1.1.3 Hydrologické podmínky

Zájmové území tvoří povodí IV. řádu - povodí Radvančického a Hodkovského potoka. Hlavním recipientem je řeka Sázava.

Hydrologická síť je znázorněna v mapové příloze [M4 Mapa hydrologické situace včetně směrů a akumulace odtoku](#).

Správcovství vodních toků je uvedeno v následující tabulce:

Tab. 2 – Správci vodních toků v zájmovém území

Vodní tok	Správce
ID 10254628	Povodí Vltavy, s. p.
ID 10100591	Lesy ČR, s. p.

1.1.4 Klimatické podmínky

Území spadá do mírně teplé oblasti (MT 9), pro kterou je charakteristické dlouhé léto, které je teplé, suché až mírně suché, přechodné období je krátké s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Krátká je rovněž zima, která je mírná, suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky

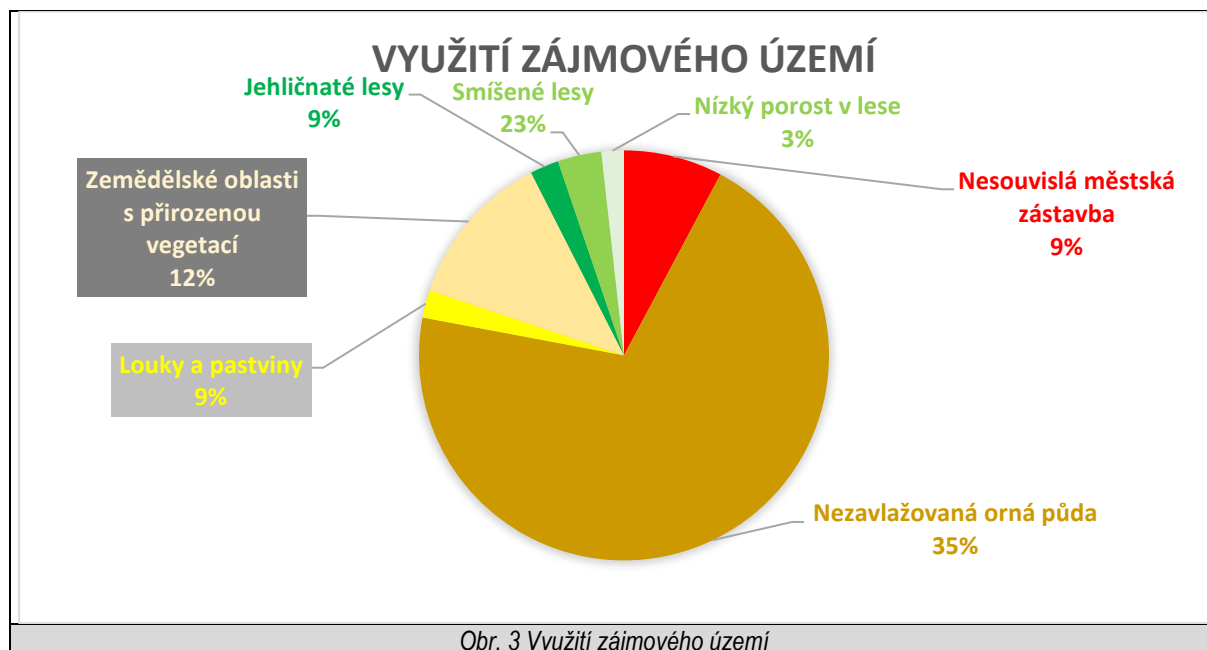
1.1.5 Využití zájmového území

Pro zájmové území je charakteristická soustředění zástavby do několika obcí (9 % z celkové plochy).

Území mimo zástavbu obcí je využíváno jako nezavlažovaná orná půda (35 % z celkové plochy). Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací zaujímají 12 % z celkové plochy. Nezanedbatelnou část území dále tvoří jehličnaté (9 %) a smíšené lesy (23 %). Louky a pastviny zabírají 9 % z celkové plochy, nízký porost v lese 3 % z celkové plochy. Podrobné využití území je v mapové příloze [M5 Mapa druhů pozemků](#).

S tím souvisí i určení uživatelských vztahů v území. K tomuto slouží databáze LPIS – registr půdy. [M6 Mapa uživatelů zemědělské půdy dle LPIS](#).

Způsob využití pozemků je jednou z vlastností CN křivek, které reprezentují vlastnosti povodí. Mezi další vlastnosti CN křivek patří půdní poměry a předchozí vláhové podmínky. CN křivky nabývají hodnot přibližně od 30 (velké ztráty v povodí) do 100 (beze ztrát). CN křivky jsou využívány dále pro výpočet odtoku při srážkových událostech. [M10 Mapa čísel odtokových CN křivek](#) je přílohou této zprávy.



2 Analýza ohrožení území vodní erozí půdy

2.1 Vstupní data

Pro potřeby výpočtů ohrožení území vodní erozí byla využita následující data poskytnutá objednatelem: **Databáze BPEJ a LPIS**

2.2 Kvantifikace erozního smyvu

Ztráta půdy vodní erozí se stanoví na základě rovnice USLE.

$$G = R * K * L * S * C * P$$

kde:

G – je průměrná roční ztráta půdy (t / ha / rok),

R – faktor erozní účinnosti dešťů, vyjádřený v závislosti na kinetické energii, úhrnu a intenzitě erozně nebezpečných dešťů,

K – faktor erodovatelnosti půdy, vyjádřený v závislosti na textuře a struktuře ornice, obsahu organické hmoty v ornici a propustnosti půdního profilu,

L – faktor délky svahu, vyjadřující vliv nepřerušené délky svahu na velikost ztráty půdy erozí,

S – faktor sklonu svahu, vyjadřující vliv sklonu svahu na velikost ztráty půdy erozí,

C – faktor ochranného vlivu vegetačního pokryvu, vyjádřený v závislosti na vývoji vegetace a použité agrotechnice,

P – faktor účinnosti protierozních opatření.

2.3 Příprava podkladů pro výpočet

2.3.1 R faktor

Pro faktor R byla zadavatelem požadovaná hodnota **40 MJ . ha⁻¹ . cm . h⁻¹** (dle metodiky VÚMOP). Jedná se o erozní účinnost deště, která závisí na četnosti a výskytu srážek, jejich kinetické energii, intenzitě a úhrnu.

2.3.2 K faktor

Faktor erodovatelnosti půdy – K je jedním z faktorů univerzální rovnice ztráty půdy (USLE), který zde zastupuje půdní vlastnosti a charakteristiky, které se významně podílí na vzniku erozního procesu (zrnatost půdy, infiltrace a propustnost půdy, obsah humusu aj.). Faktor erodovatelnosti půdy byl stanoven podle hlavních půdních jednotek (HPJ) bonitační soustavy půd BPEJ.

Tab. 3 Hodnoty K faktoru pro jednotlivé HPJ

HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K
01	0.41	21	0.15	41	0.33	61	0.32
02	0.46	22	0.24	42	0.56	62	0.35
03	0.35	23	0.25	43	0.58	63	0.31
04	0.16	24	0.38	44	0.56	64	0.40
05	0.28	25	0.45	45	0.54	65	nd
06	0.32	26	0.41	46	0.47	66	nd
07	0.26	27	0.34	47	0.43	67	0.44
08	0.49	28	0.29	48	0.41	68	0.49
09	0.60	29	0.32	49	0.35	69	nd
10	0.53	30	0.23	50	0.33	70	0.41
11	0.52	31	0.16	51	0.26	71	0.47
12	0.50	32	0.19	52	0.37	72	0.48
13	0.54	33	0.31	53	0.38	73	0.48
14	0.59	34	0.26	54	0.40	74	nd

HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K
15	0.51	35	0.36	55	0.25	75	nd
16	0.51	36	0.26	56	0.40	76	nd
17	0.40	37	0.16	57	0.45	77	nd
18	0.24	38	0.31	58	0.42	78	nd
19	0.33	39	nd	59	0.35		
20	0.28	40	0.24	60	0.31		

nd – nedostatek dat

Charakteristika skupin půd podle náchylnosti k erodovatelnosti:

1. Skupina (HPJ nenáchylné k vodní erozi) $K < 0,20$

Zde se jedná o půdy zrnitostně značně lehké, vodopropustné a vysušné. Půdotvorným substrátem jsou převážně písky. Struktura je spíše špatně vyvinutá, převažuje zrnitá. Obsah humusu je nízký. Z hlediska nejnižších hodnot K – faktoru se zde přímo projevil velký pozitivní vliv zrnitostního složení ornice, a tím i infiltrace vody do půdy a propustnosti půdního profilu na výpočet.

2. Skupina (HPJ slabě náchylné k vodní erozi) $K = 0,20 - 0,30$

Zde převažují rozmanité půdy, vytvořené z různých substrátů a o různých charakteristikách. Buď mají vysoký obsah humusu a dobrý strukturní stav, či se jedná o propustné a zrnitostně lehké půdy.

3. Skupina (HPJ středně náchylné k vodní erozi) $K = 0,30 - 0,40$

V této skupině se vyskytují dvě uskupení půd. V první z nich se jedná o půdy, kde převažuje dobrý vláhový režim a dobrá strukturnost ornice. Substrátově je skupina pestrá, od spraše přes flyš až po různé horniny. V druhém uskupení se jedná o půdy převážně zamokřené, kde je vysoký obsah humusu. Zajímavé je, že i z hlediska bonitace sem spadá celý půdní typ černice, který má nejvyšší obsahy humusu z našich půd.

4. Skupina (HPJ silně náchylné k vodní erozi) $K = 0,40 - 0,50$

V této skupině se již projevuje náchylnost našich nejlepších půd k vodní, ale i větrné erozi. Jsou to zejména černozemě na spraši, ale díky vysokému obsahu humusu, dobré strukturnosti a propustnosti půdního profilu, nepatří do poslední skupiny. Již sem spadají i půdy, kde působí proces illimerizace. Dále do této skupiny patří i některé hydromorfní půdy, ale jejich skutečná ohroženost vodní erozí je díky vysokému a trvalému stupni zamokření nízká. Také z hlediska využití půdy se převážně jedná o trvalé travní porosty (TTP).

5. Skupina (HPJ nejnáchylnější k vodní erozi) $K > 0,50$

V této skupině jsou uvedeny nejnáchylnější hlavní půdní jednotky k vodní erozi. Přitom se jedná většinou i o velmi kvalitní půdy (černozem luvická, hnědozem, apod.). Hlavním důvodem je zrnitostní složení ornice a snižující se obsah humusu, ostatní vstupní charakteristiky vstupující do výpočtů jsou převážně příznivé. Nepříznivé se zde projevuje proces illimerizace, kdy dochází k posunu jílu (eluviální horizont) dolů profilem (iluviální horizont). Ochuzený (eluviální) horizont je pak ve většině případů přiorán a promíchán s ornici, a tím je následně díky nepříznivé zrnitosti (velký obsah prachovitých částic), nižšímu obsahu humusu a horší struktuře snadno erodován. To souvisí i s následným obohaceným (iluviálním) horizontem, který je zrnitostně značně těžší a tím i méně propustný pro vodu.

2.3.3 C faktor

Faktor ochranného vlivu vegetace (C) vyjadřuje vliv vegetačního pokryvu na smyv půdy. Ten se projevuje jednak přímo ochranou povrchu půdy před destruktivním působením dopadajících dešťových kapek a zpomalováním rychlosti povrchového odtoku nebo nepřímo působením vegetace na půdní vlastnosti, zejména na pórovitost a propustnost, včetně omezení možnosti zanášení pórů jemnými půdními částicemi a mechanickým zpevněním půdy kořenovým systémem. Ochranný vliv vegetace je přímo úměrný pokryvnosti a hustotě porostu v době výskytu přívalových dešťů. Proto dokonalou protierozní ochranu představují porosty trav a jetelovin, zatímco běžným způsobem pěstované širokořádkové plodiny (kukuřice, okopaniny, sady a vinice) chrání půdu nedostatečně.

Pro vytvoření vrstvy C faktoru byla využita kombinace několika přístupů. Pro ornou půdu byla použita průměrná hodnota z plodin, které se na daných pozemcích pěstují (dle Tab. 5) pokud ji zpracovatel získal od uživatelů (nebo případně odvozená z osevních postupů). Pro tyto účely byly osloveni s žádostí o poskytnutí informací všichni významní uživatelé půdy v zájmovém povodí. Dále byly využity hodnoty určené pro jednotlivé kultury podle LPIS, kde pro trvalé travní porosty byla použita hodnota dle Tab. 4. Pro ostatní ornou půdu byla použita hodnota C faktoru na základě klimatického regionu z BPEJ.

Tab. 4 Hodnoty C faktoru pro konkrétní kultury podle LPIS

Kultura	Hodnota C faktoru
Trvalé travní porosty	0,005
Zelinářská zahrada	0,45
Ovocný sad	0,45
Vinice	0,45
Rychle rostoucí dřeviny	0,10
Zalesněná půda	0,01
Chmelnice	0,80

Tab. 5 Hodnoty C faktoru pro ornou půdu dle metodiky „Ochrana zemědělské půdy před erozí, Janeček 2012)

Kultura	Hodnota C faktoru	Kultura	Hodnota C faktoru
pšenice ozimá	0,12	chmelnice	0,80
žito ozimé	0,17	řepka ozimá	0,22
ječmen jarní	0,15	slunečnice	0,60
ječmen ozimý	0,17	mák	0,50
oves	0,10	ostatní olejniny	0,22
kukuřice na zrno	0,61	kukuřice na siláž	0,72
luštěniny	0,05	ostatní píceiny jednoleté	0,02
brambory rané	0,60	ostatní píceiny víceleté	0,01
brambory pozdní	0,44	zelenina	0,45
louky	0,005	sady	0,45

2.3.4 LS faktor

Topografický faktor (LS), neboli faktor délky (L) a sklonu svahu (S), vyjadřuje vliv morfologie terénu na vznik a vývoj erozních procesů. Představuje poměr ztrát půdy na jednotku plochy svahu ke ztrátě půdy na jednotkovém pozemku o délce 22,13 m se sklonem 9 %. Jako základní vstupní podklad pro výpočet LS faktoru slouží digitální model terénu (DMT) v rastrové podobě. Pro hydrologickou správnost digitálního modelu terénu byly provedeny potřebné korekce a opravy pomocí nástrojů GIS. Dále bylo využito databáze LPIS (MZe ČR) a databáze ZABAGED (ČUZK). Samotný výpočet LS faktoru byl proveden pomocí raster calculatoru v ArcMap (vzorec dle Mitášová et al. (1998).

2.3.5 P faktor

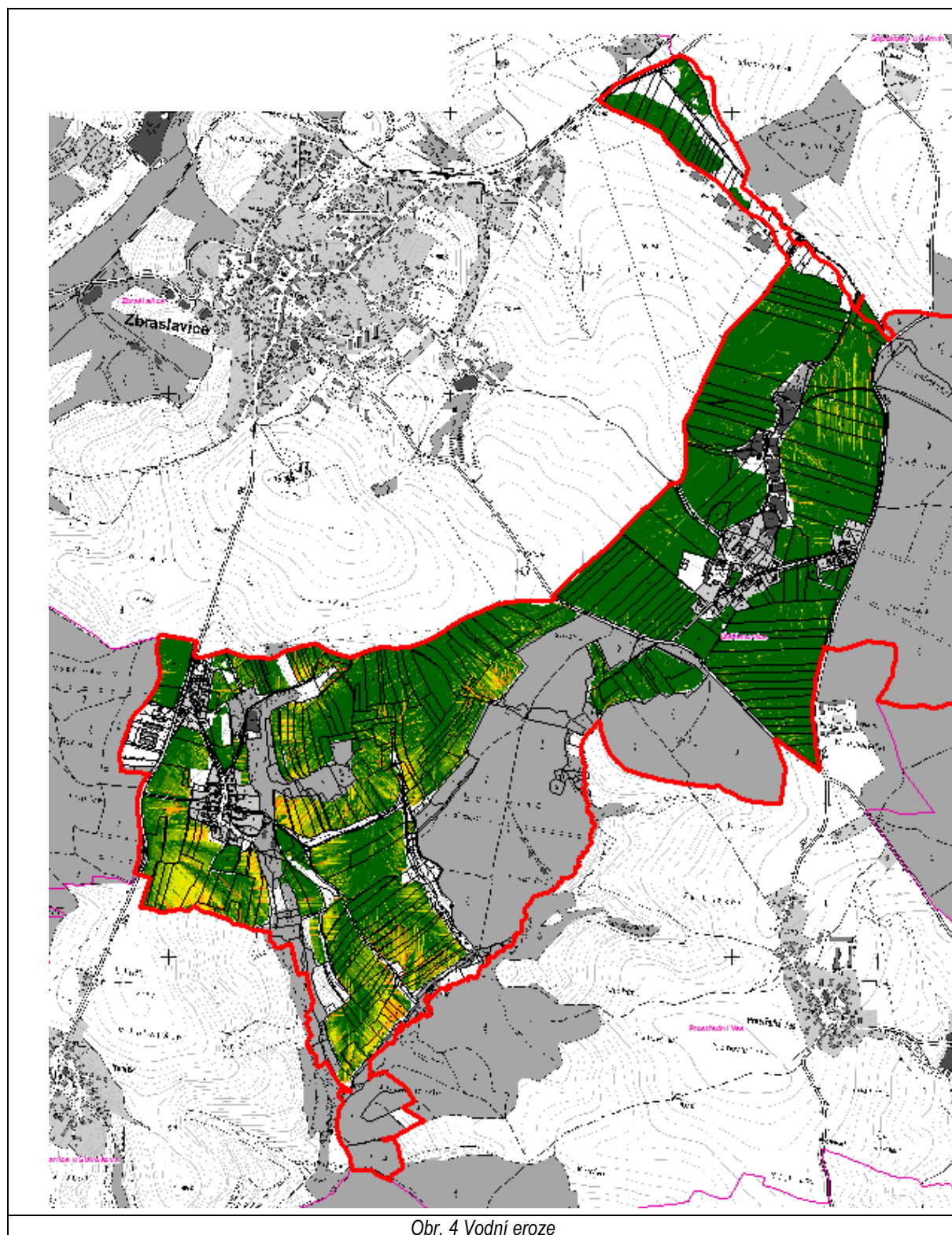
Pro faktor P byla stanovena hodnota 1, což znamená, že nejsou uvažována žádná protierozní opatření.

2.4 Výpočet erozního smyvu

Výpočet vrstvy erozního smyvu (G) proběhl v softwaru ArcGIS pomocí funkce *Raster Calculator*, a to konkrétně výrazem:

$$G = ("K_faktor") * ("C_faktor") * ("LS_faktor") * 40 * 1 \text{ (t / ha / rok)}$$

Vstupem do výpočtu byly vrstvy a hodnoty jednotlivých faktorů popsanych v předchozích bodech. Výsledkem je rastrová mapa erozního smyvu půdy v rozsahu zájmové lokality. Byly řešeny také díly půdních bloků přesahující hranici zájmového povodí. Připravená vrstva erozního smyvu byla vstupní vrstvou pro vymezení a plošnou lokalizaci tříd a stupňů erozního ohrožení.



2.5 Stanovení tříd erozního ohrožení

Pro potřeby dalšího zpracování předmětu díla bylo potřeba na základě hodnot erozního smyvu vymezit třídy erozního ohrožení. Rozdělení do tříd erozního ohrožení vychází z kategorizace podle Dýrové (VUT Brno, 1988) a bylo upraveno s ohledem k přípustné průměrné roční ztrátě půdy G_p .

Tab. 6 Vymezení tříd erozního ohrožení podle hodnot erozního smyvu

Třídy erozního ohrožení	Rozsah erozního smyvu [t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹]
1	0 - 1
2	1 - 2
3	2 - 3
4	3 - 4
5	4 - 8
6	8 - 10
7	10 - 12
8	> 12

2.6 Stanovení tříd erozního ohrožení

Pro potřeby dalšího zpracování předmětu díla bylo potřeba na základě hodnot erozního smyvu vymezit třídy erozního ohrožení. Rozdělení do tříd erozního ohrožení vychází z kategorizace podle Dýrové (VUT Brno, 1988) a bylo upraveno s ohledem k přípustné průměrné roční ztrátě půdy G_p .

Tab. 7 Vymezení tříd erozního ohrožení podle hodnot erozního smyvu

Třídy erozního ohrožení	Rozsah erozního smyvu [t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹]
1	0 - 1
2	1 - 2
3	2 - 3
4	3 - 4
5	4 - 8
6	8 - 10
7	10 - 12
8	> 12

2.7 Stupně erozního ohrožení

Dalším krokem zpracování vrstvy erozního smyvu G je identifikace a vymezení stupňů erozního ohrožení. Stupně erozního ohrožení vycházejí z tříd erozního ohrožení, ale zohledňují i přípustnou průměrnou roční ztrátu půdy G_p . Stupně tak kategorizují území podle x – násobku překročení hodnot přípustného erozního smyvu.

Tab. 8 Stupně erozního ohrožení podle x -násobku překročení hodnot přípustného erozního smyvu (upraveno podle: Dýrová, 1988)

Stupně erozního ohrožení půd	Překročení G_p (v násobku)	Při $G_p = 1$ [t/ha·rok]	Při $G_p = 4$ [t/ha·rok]
1. eroze žádná až nepatrná	$\leq 1x$	0 - 1	0 - 4
2. střední eroze	$\leq 2x$	1 - 2	4 - 8
3. silná eroze	$\leq 3x$	2 - 3	8 - 12
4. velmi silná eroze	$> 3x$	> 3	> 12

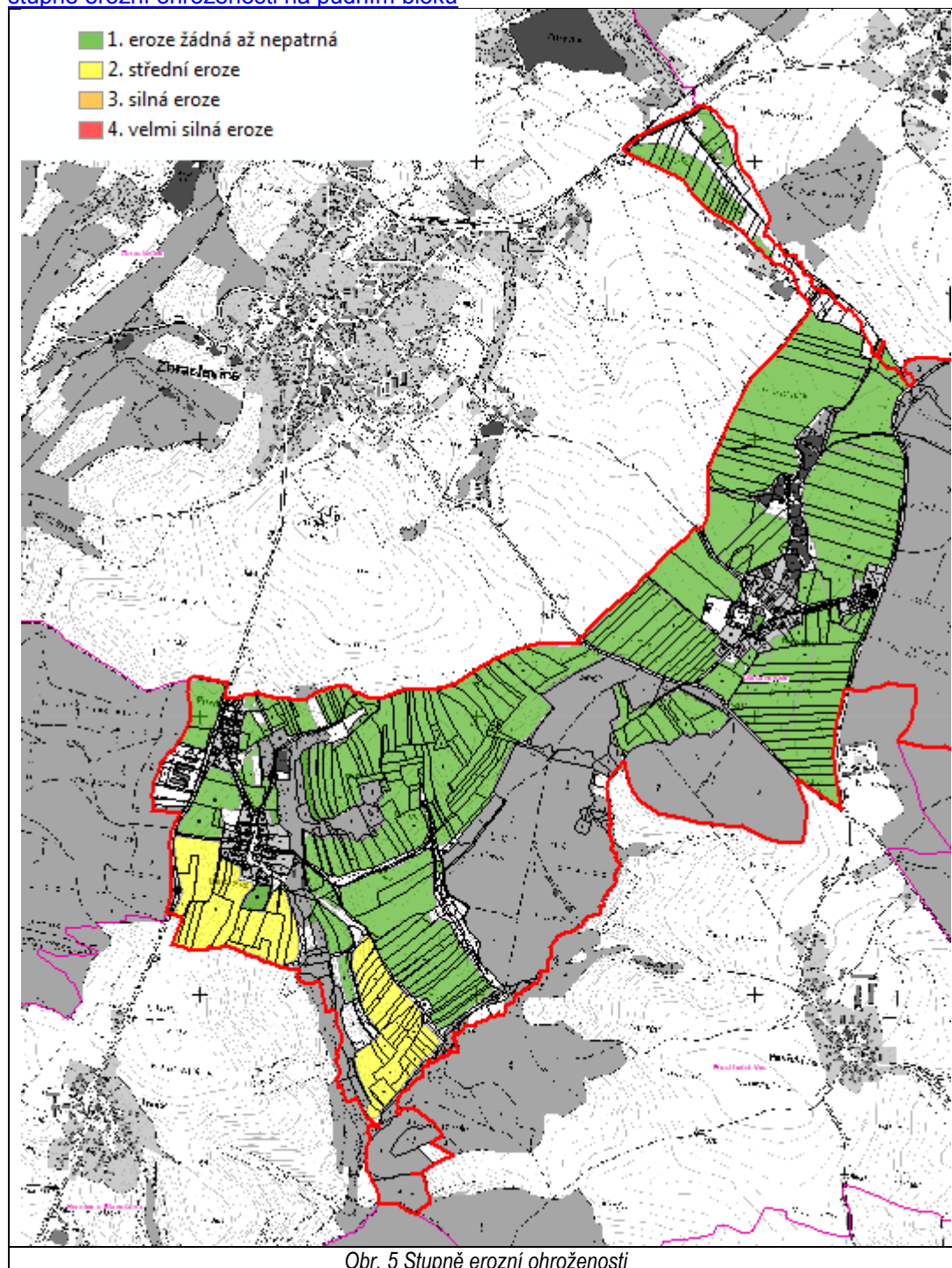
Jak bylo uvedeno výše, návrh vymezení stupňů erozního ohrožení vychází z kategorizace podle Dýrové (VUT Brno, 1988). Původní vymezení stupňů bylo upraveno podle přípustné průměrné roční ztráty půdy $G_p = 4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$.

2.8 Stupně erozního ohrožení na půdním bloku

Pro zpracování návrhů protierozních opatření bylo třeba určit stupně erozního ohrožení na konkrétních půdních blocích. SEOP byl určen z poměru průměrné hodnoty G a z minimální hodnoty G_p na půdním bloku. Dle tohoto poměru byl zařazen půdní blok do konkrétního SEOP, a to za podmínek:

- pokud poměr ≤ 1 , potom SEOP = 1
- pokud poměr > 1 a ≤ 2 , potom SEOP = 2
- pokud poměr > 2 a ≤ 3 , potom SEOP = 3
- pokud poměr > 3 , potom SEOP = 4

Detailní informace po jednotlivých půdních blocích jsou uvedeny v příloze [T1 Současné hodnoty erozního smyvu a erozního ohrožení na ZPF](#), [M12 Mapa ohrožení území vodní erozí půdy](#), [M13 Mapa stupně erozní ohroženosti na půdním bloku](#)



3 Analýza ohrožení území větrnou erozí půdy

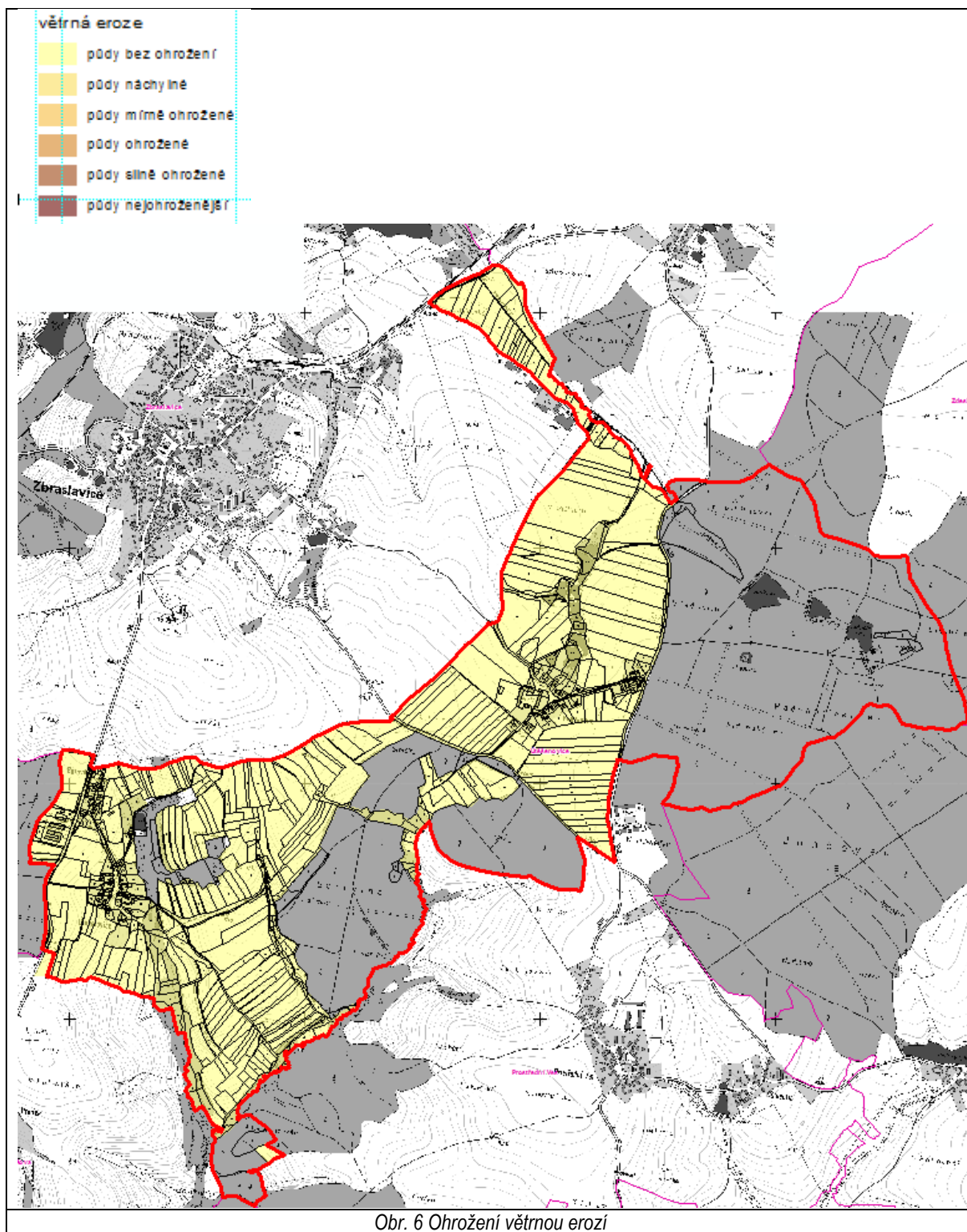
Metoda stanovení použitá ve VÚMOP, v.v.i. vychází z pedologické databáze ústavu. Výchozími podklady jsou BPEJ. Stanovení potenciálního ohrožení půdy větrnou erozí vychází z pedologické databáze BPEJ. Byly využity faktory, které přímo ovlivňují větrnou erozi - klimatický region a hlavní půdní jednotka. Klimatický region je charakterizován sumou denních teplot nad 10°C, průměrnou vláhovou jistotou za vegetační období, pravděpodobností výskytu suchých vegetačních období, průměrnými ročními teplotami a ročním úhrnem srážek. Hlavní půdní jednotka je určena zejména genetickým půdním typem, půdotvorným substrátem, zrnitostí, skeletovitostí a stupněm hydromorfismu. Potenciální ohrožení půdy větrnou erozí bylo stanoveno pro klimatické regiony 0 - 4. Území zasahující do klimatických regionů 5 - 9 byla posuzována jako nenáchylná. Při výpočtech byly použity následující metodiky:

- JANEČEK, M: The potential risk of water and wind erosion on the soils in the Czech Republic, Scientia Agriculturae Bohemica, 26, 1995 (2):105-118.
- PODHRÁZSKÁ, Jana, et al. Optimalizace funkcí větrolamů v zemědělské krajině: Metodika. Brno: [s.n.], 2008. 39 s., CD ROM. ISBN 978-80-904027-1-3.
- PODHRÁZSKÁ, Jana, NOVOTNÝ, Ivan. Evaluation of the Wind Erosion Risks in GIS. Soil and Water Research. 2007, vol. 2, no. 2, s. 10-14.

Rozdělení je kategorizováno dle následného klíče:

≤ 4	půdy bez ohrožení
4,1 - 7,0	půdy náchylné
7,1 - 11,0	půdy mírně ohrožené
11,1 - 17,0	půdy ohrožené
17,1 - 23,0	půdy silně ohrožené
$>23,0$	půdy nejohroženější

Potenciální ohrožení půdy větrnou erozí bylo objednáno u Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i., který data poskytl. [M14 Mapa ohrožení území větrnou erozí půdy.](#)



4 Terénní průzkum

Terénní šetření proběhlo dne 17. 7. 2017. Cílem bylo zajištění stávajícího stavu lokality z pohledu ohroženosti povodněmi, přívalovými srážkami, erozí orné půdy a sucha. Výsledkem terénního šetření je identifikace lokalit, ve kterých byly určeny problémy, příp. jsou tyto lokality vhodné pro návrh opatření pro zlepšení stávajícího stavu. Lokality byly projednávány se zástupci obce Útěšenovice. Podrobné výsledky terénního šetření je obsažen v „Listech problémů“, které jsou součástí přílohy.

4.1 k. ú. Útěšenovice

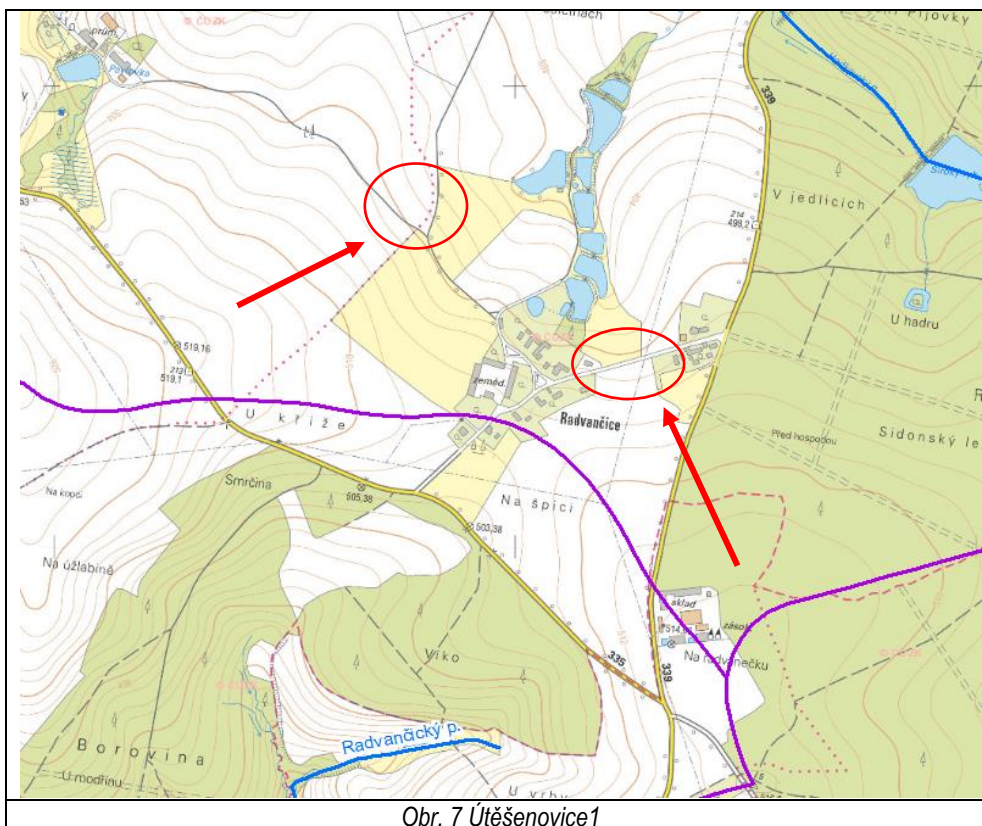
Obec Útěšenovice je v současné době místní částí obce Zbraslavice a nachází se od 8 km severně od Zruče nad Sázavou. Do KÚ spadají ještě sídla Radvančice a Borová. Celková rozloha katastrálního území je 466,5 ha. Obec je dnes typické venkovské sídlo zemědělského charakteru s 27 obyvateli.

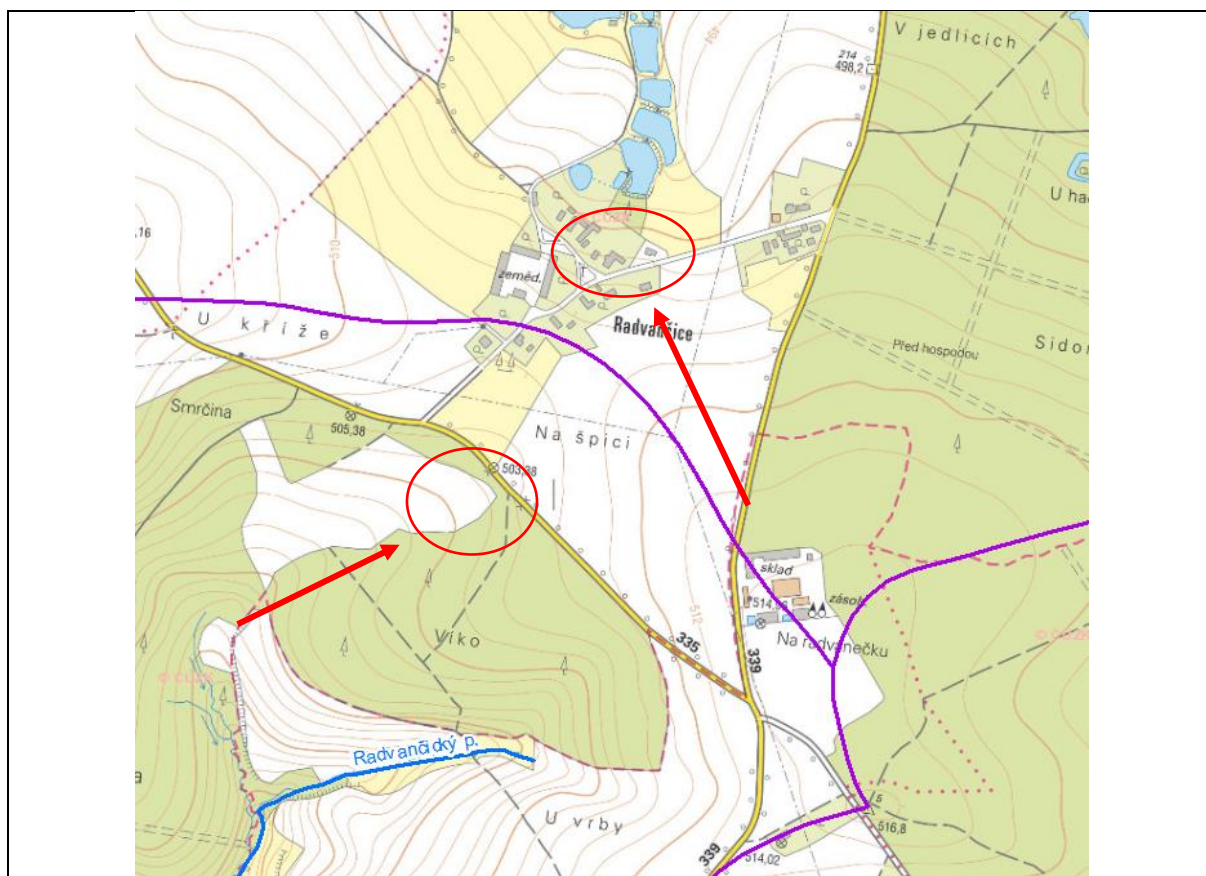
Obr. 7 Situace vybraných lokalit na základě terénního šetření v k. ú. Útěšenovice

Tab. 9 Seznam problémů příp. možných lokalit návrhu opatření v k. ú. Útěšenovice

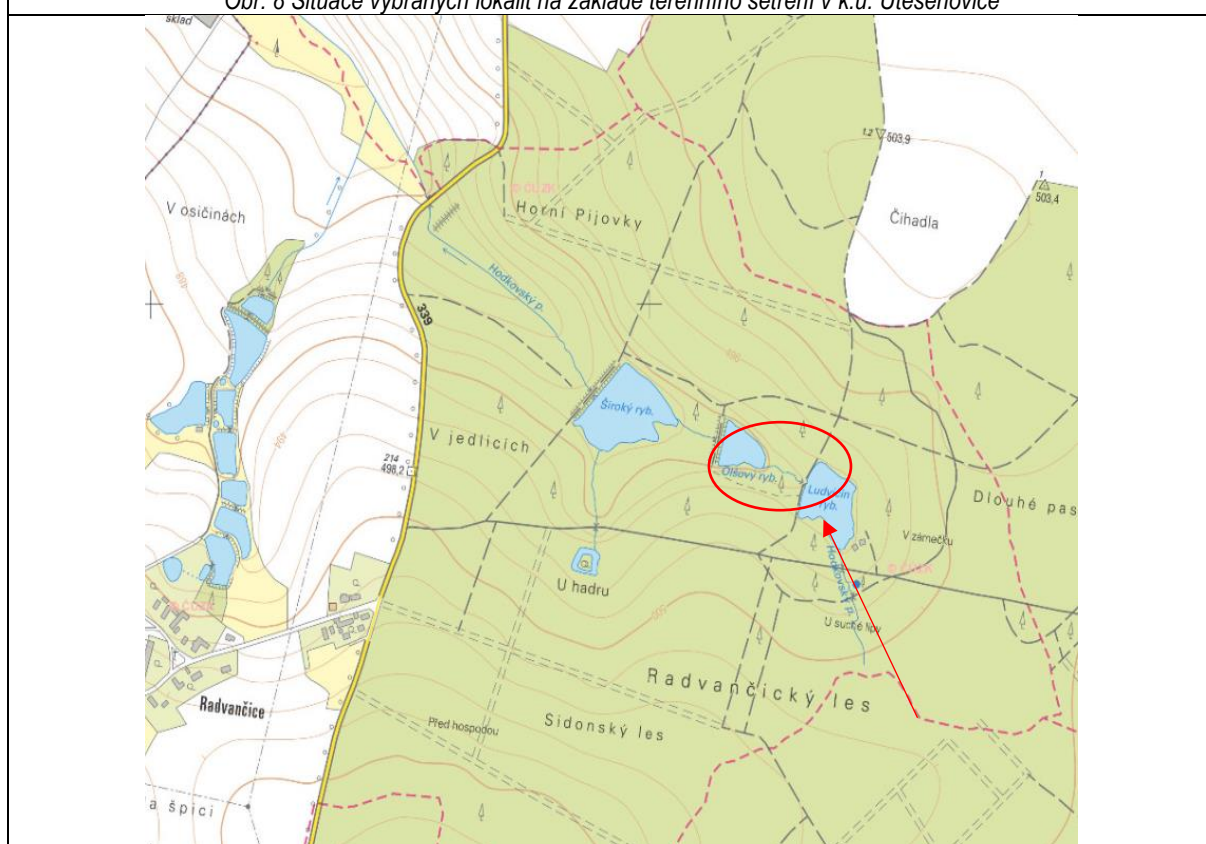
Identifikátor	Název		
Útěšenovice 01	Ohrožení povrchovým odtokem „křižovatka“	49.8071367N	15.2041347E
Útěšenovice 02	Ohrožení povrchovým odtokem „křižovatka“	49.8046717N	15.2096492E
Útěšenovice 03	Stav vodního toku	49.8086878N	15.2255281E
Útěšenovice 04	Stav vodního toku	49.8165525N	15.2060014E

List problému – Situace vybraných lokalit na základě terénního šetření v k.ú. Útěšenovice Útěšenovice

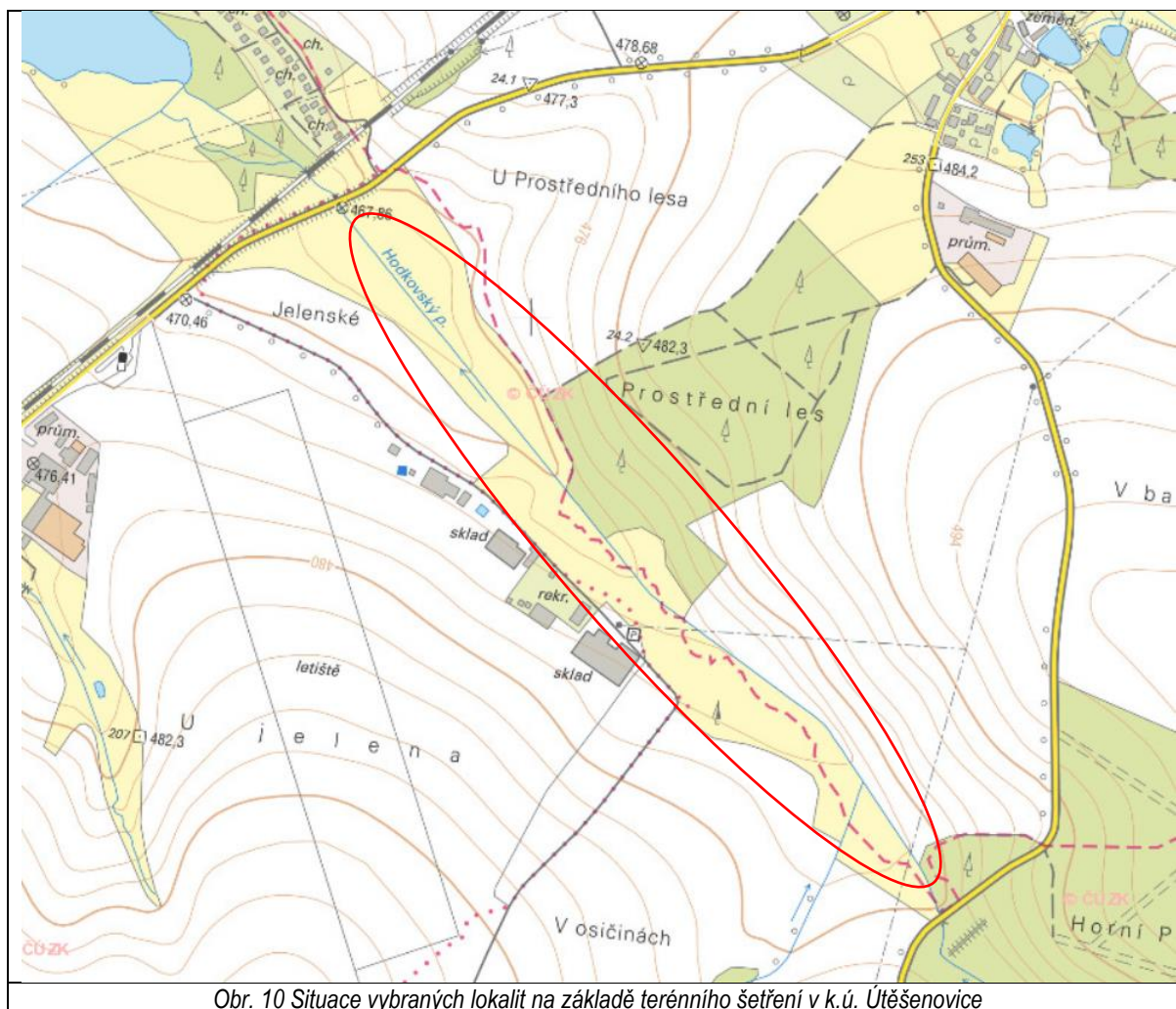




Obr. 8 Situace vybraných lokalit na základě terénního šetření v k.ú. Útěšenovice



Obr. 9 Situace vybraných lokalit na základě terénního šetření v k.ú. Útěšenovice



Obr. 10 Situace vybraných lokalit na základě terénního šetření v k.ú. Útěšenovice

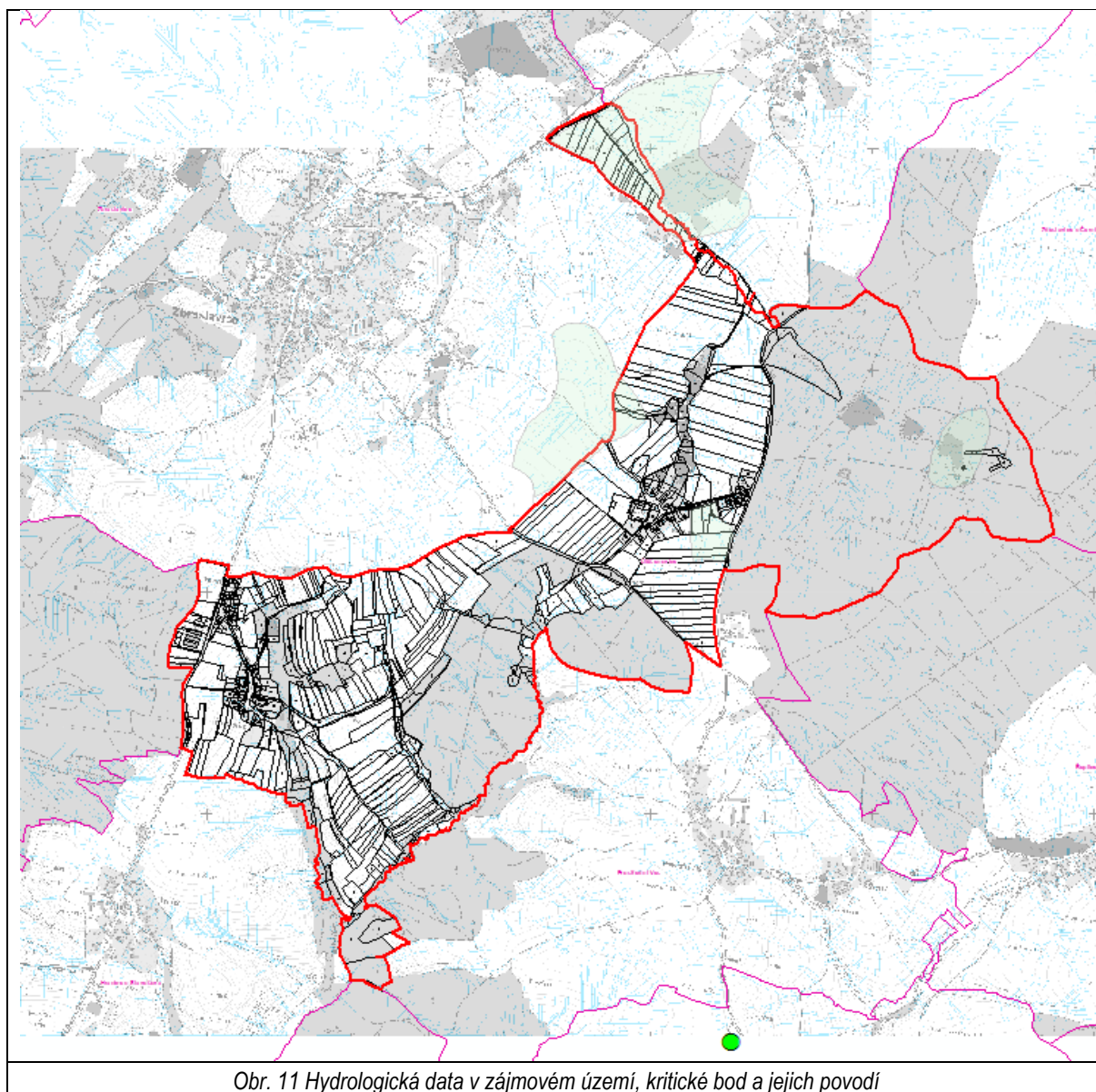
5 Analýza srážkoodtokových poměrů v území

5.1 Analýza odtokových poměrů a vymezení kritických profilů včetně jejich přispívajících ploch na podkladě DMT

Výpočet odtokových charakteristik z návrhových srážek ve vymezených kritických profilech metodou CN křivek byl proveden v hydrologickém modelu HEC-HMS. Model slouží pro stanovení návrhových charakteristik povodňových vln v nepozorovaných profilech malých povodí vyvolaných návrhovými dešti.

5.1.1 Návrhová 1 denní srážka

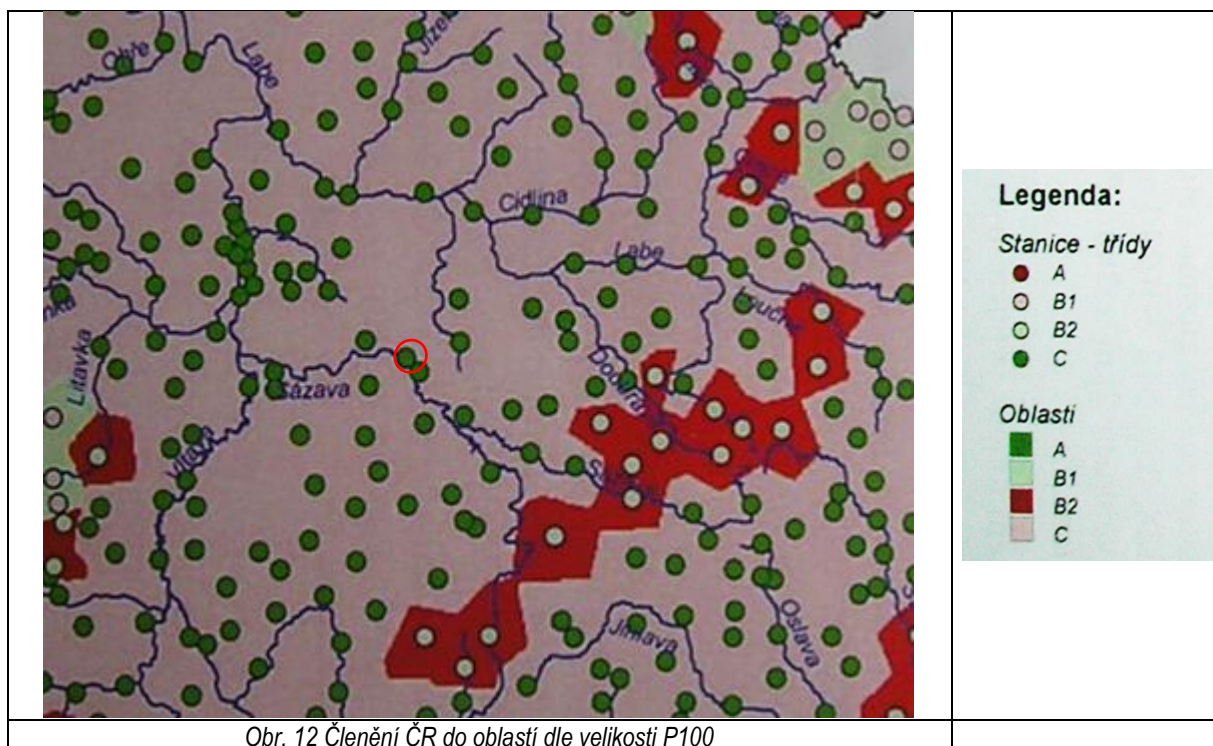
Pro zájmové území byly použity informace ze srážkoměrné stanice Bohdaneč, která se nachází jižně od zájmového území. Hodnoty maximálních 1denních srážkových úhrnů standardně používané pro navrhování suchých nádrží jsou uvedeny v Tab. 10.



Tab. 10 Hodnoty maximálních 1-denních srážkových úhrnů

Č.	Stanice	2	5	10	20	50	100
		roky	let	let	let	let	let
436	Bohdaneč	38.6	54.0	63.9	74.2	86.9	96.8

Zájmové území se nachází v oblasti **C** dle členění České republiky do oblastí podle velikosti stoleté jednodenní srážky a charakteristického tvaru hyetogramu (viz. Následující obrázek – zdroj Verifikace metod odvození hydrologických podkladů pro posuzování bezpečnosti vodních děl za povodní, B. Kulasová a kol.).



5.1.2 Návrhová 2 hodinová srážka

Průlehy, příkopy podél silnic, dešťová kanalizace jsou dimenzovány na přívalové srážky. Tyto srážky jsou krátkodobé ale intenzivní, a většinou spadnou na poměrně malé území. Délka trvání přívalové srážky bývá 1 - 2 hodiny. Srážkové úhrny pro tyto srážky byly stanoveny ve studii „Intensita krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy“ (Josef Trupl, Výzkumný ústav vodohospodářský, 1958). Tato studie je také známá pod slangovým názvem „Truplovy tabulky“. Studie obsahuje v kapitole „Dešťové intensity z jednotlivých stanic“ vyhodnocená data z 98 ombrografických stanic.

Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta životního prostředí konkrétně Kovář, Štibinger navázali na zmíněné práce Trupla a jeho pokračovatelů (Kulasová et al., 1983; Kašpárek, Krejčová, 1993; Hrádek, Kovář, 1994) vytvořením programu DES_RAIN. Pomocí tohoto programu byly zjištěny požadované srážkové úhrny. Pro stanovení návrhového srážkového úhrnu je třeba vybrat stanici, která se nachází nejbližší k řešenému území.

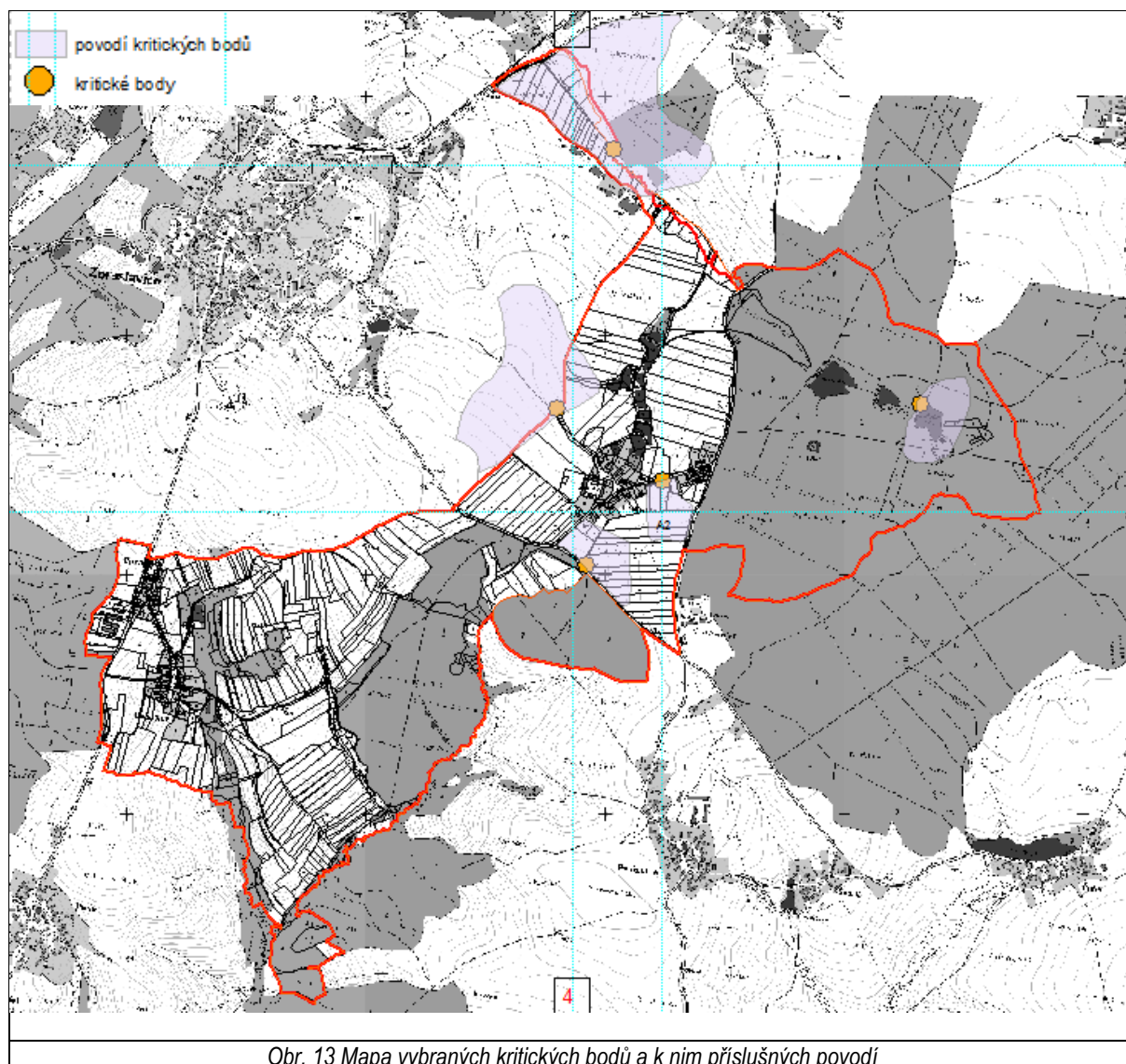
Pro účely tohoto projektu pro výše uvedená opatření byla jako návrhová srážka stanovena srážka o délce trvání 2 hodiny s dobou opakování 20 let.

Tab. 11 Hodnoty maximálních 2-hodinových srážkových úhrnů (mm)

Č.	Stanice	5	20	100
		let	let	let
27	Bohdaneč	40.35	64.91	96.63

5.1.3 Výpočet parametrů odtoku pro kritické body

Výpočet byl proveden pro povodí vytipovaných kritických, které jsou znázorněny na následujícím obrázku:



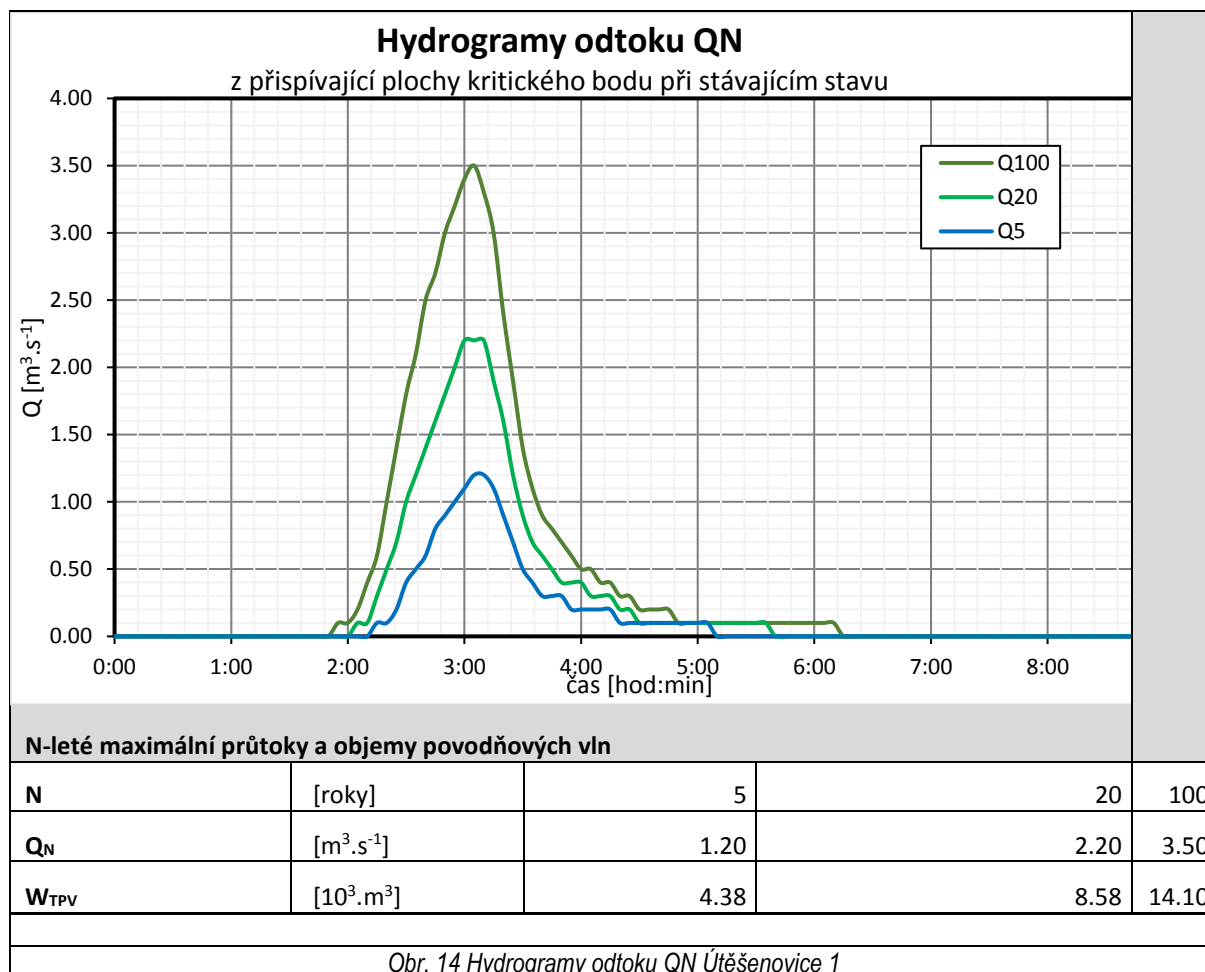
Obr. 13 Mapa vybraných kritických bodů a k nim příslušných povodí

Tab. 12 Seznam kritických bodů s příslušnými charakteristikami přispívajících ploch

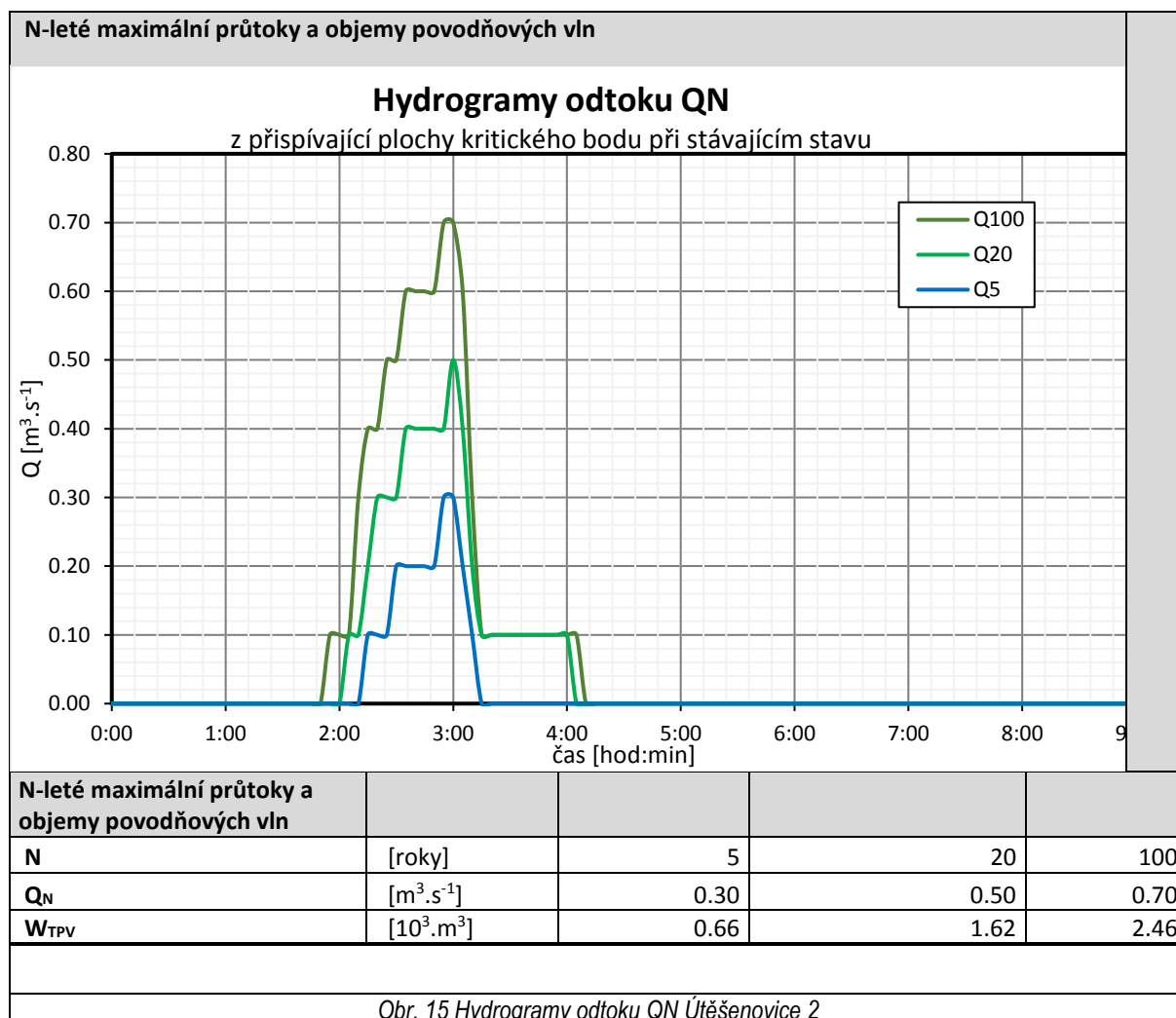
K.ú.	Identifikátor	Plocha povodí [km ²]	Průměrný sklon povodí [%]	CN křivka [-]
Útěšnovice	Útěšnovice 1	0.230	3.4	79
Útěšnovice	Útěšnovice 2	0.040	3.5	81

5.2 Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 1 denní návrhové srážky

Útěšenovice 1



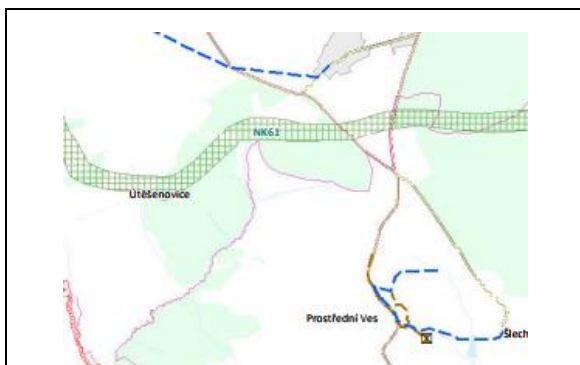
Útěšnovice 2



6 Analýzy a vyhodnocení stávajících územně plánovacích dokumentací či jiných studií krajinných struktur

V této kapitole je přehledně popsána analýza územních plánů a územně analytických podkladů z pohledu funkčního využití území v povodí kritických bodů nebo problémových lokalit. Jednalo se zejména o zaměření na plochy změn, plochy rezervy, technickou infrastrukturu a prvky vodního hospodářství.

Kritické body se nachází v extravilánu nebo na rozhraní zastavěné a zemědělské plochy.



Zájmové území vede lokální biokoridor NK 61.

Obr. 16 Mapa vybraných kritických bodů 1



Zájmovým územím vede trasa radiového spoje.

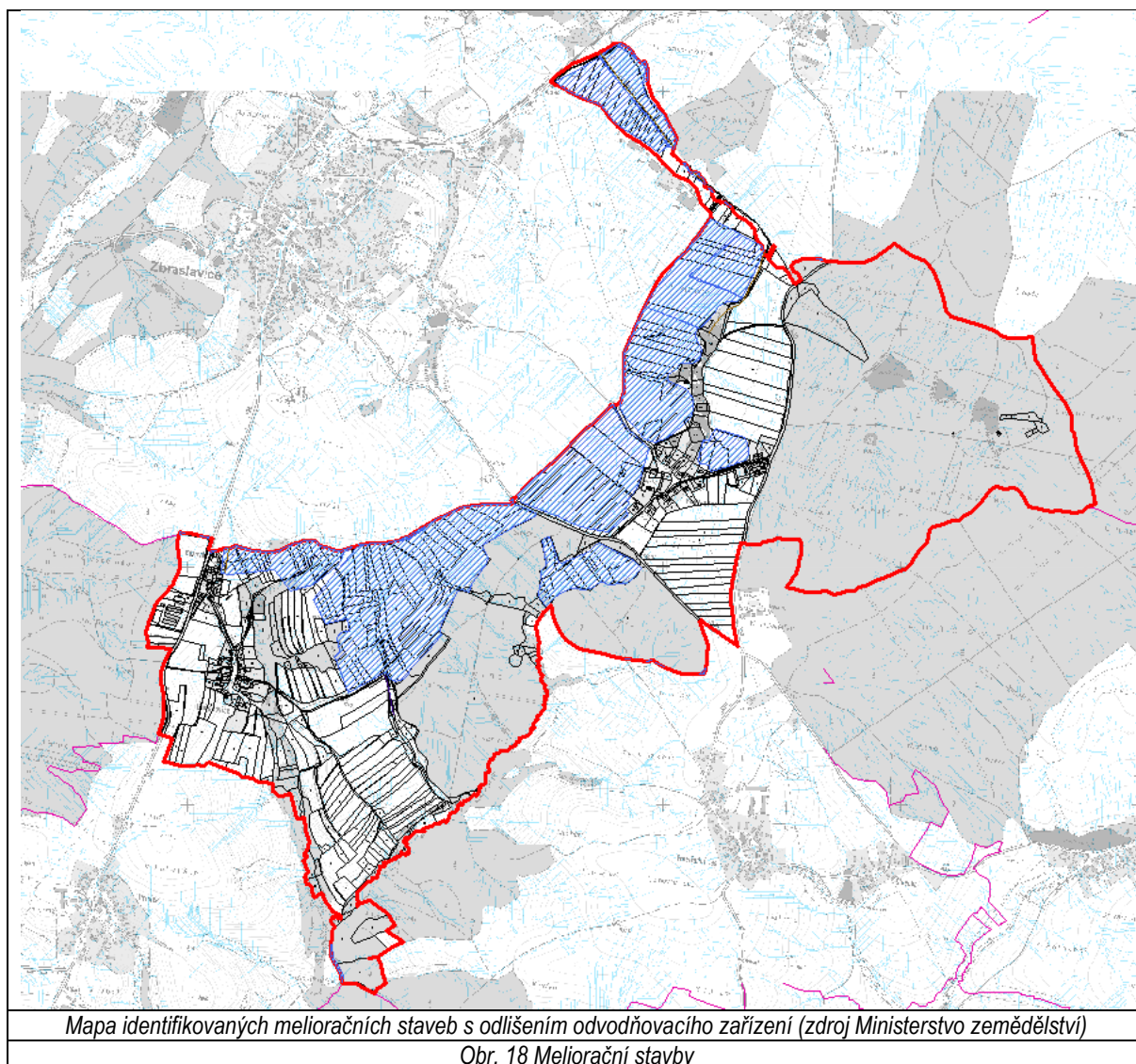
Obr. 17 Mapa vybraných kritických bodů 2

7 Identifikace melioračních staveb v území

Data melioračních staveb v území jsou neaktualizovaná historická data pořízená Zemědělskou vodohospodářskou správou (ZVHS) digitalizací analogových map 1:10 000. Vzhledem ke skutečnosti, že neexistuje evidence meliorací (odvodnění a závlah) a jejich následných změn (zrušení, rozšíření) od doby pořízení těchto dat (zákresy dat provedeny v 90. letech, jejich následná digitalizace proběhla přibližně v letech 2003-2007), nemusí proto tato data odpovídat skutečnému rozsahu meliorací na jednotlivých pozemcích.

Data meliorací jsou volně dostupná ke stažení ve vektorovém formátu shapefile (shp) na adrese: <http://eagri.cz/public/web/mze/farmar/LPIS/data-melioraci/>

Na následující mapě jsou zobrazeny identifikované meliorační stavby s odlišením odvodňovacího zařízení (zdroj Ministerstvo zemědělství) v zájmovém území. V zájmovém území se mohou vyskytovat i jiné meliorační zařízení, která nejsou uvedena v dostupných podkladech. [M14 Mapa melioračních staveb](#).



V následující tabulce je uveden výčet identifikovaných melioračních staveb s odlišením odvodňovacího zařízení (zdroj Ministerstvo zemědělství) na jednotlivá katastrální území.

Tab. 13 Seznam melioračních staveb

název k.ú.	p. č.	rok výstavby	druh melioračního zařízení
Útěšenovice	1	1989	areál odvodnění
Útěšenovice	2	1971	areál odvodnění
Útěšenovice	3	1970	areál odvodnění
Útěšenovice	4	1979	areál odvodnění
Útěšenovice	5	1968	areál odvodnění
Útěšenovice	6	1968	areál odvodnění
Útěšenovice	7	1968	areál odvodnění
Útěšenovice	8	1931	areál odvodnění
Útěšenovice	9	1966	areál odvodnění
Útěšenovice	10	1967	areál odvodnění
Útěšenovice	11	1967	areál odvodnění

Útěšenovice	12	1968	areál odvodnění
Útěšenovice	13	1983	areál odvodnění
Útěšenovice	14	1967	areál odvodnění
Útěšenovice	15	1969	areál odvodnění
Útěšenovice	16	1967	areál odvodnění
Útěšenovice	17	1969	areál odvodnění
Útěšenovice	18	1967	otevřené meliorační řady
Útěšenovice	19	1972	otevřené meliorační řady
Útěšenovice	20	1972	otevřené meliorační řady
Útěšenovice	21	1972	otevřené meliorační řady
Útěšenovice	22	1966	úprava toku

Plocha území v KÚ Útěšenovice dotčená melioračními zásahy je 54,7 ha.

8 Seznam použitých podkladů

Pro účely studie byly použity následující podklady:

Základní mapa České republiky 1:10 000

ZM 10 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Předmětem polohopisu jsou sídla a jednotlivé objekty, komunikace, vodstvo, hranice správních jednotek a katastrálních území, hranice chráněných území, body polohového a výškového bodového pole, porost a povrch půdy. Předmětem výškopisu je terénní reliéf zobrazený vrstevnicemi a terénními stupni. Popis mapy sestává z druhového označení objektů, standardizovaného geografického názvosloví, kót vrstevnic, výškových kót, rámových a mimorámových údajů.

ZABAGED - Výškopis

Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) je digitální geografický model území České republiky (ČR). Výškopisnou část ZABAGED® tvoří 3 typy objektů vrstevnic se základním intervalem 5, 2, nebo 1 m v závislosti na charakteru terénu. Obsah datové sady ZABAGED® - výškopis - 3D vrstevnice je doplněn vybranými dalšími výškopisnými prvky – klasifikovanými hranami a body, které byly vyhodnoceny stereofotogrammetrickou metodou při zpřesňování vrstevnicového výškopisu a jsou uživateli nabízeny k případnému dalšímu využití. Všechny objekty jsou reprezentovány trojrozměrnou vektorovou prostorovou složkou.

Digitální model reliéfu DMR 4G

Digitální model reliéfu České republiky 4. generace (DMR 4G) představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskretních bodů v pravidelné síti (5 x 5 m) bodů o souřadnicích X,Y,H, kde H reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) s úplnou střední chybou výšky 0,3 m v odkrytém terénu a 1 m v zalesněném terénu. Model vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky v letech 2009 až 2013. DMR 4G je určen k analýzám terénních poměrů regionálního charakteru a rozsahu, např. při projektování rozsáhlých dopravních a vodohospodářských záměrů, modelování přírodních jevů, apod.

Ortofoto mapa

Digitální zdánlivě bežešvé ortofoto České republiky v barevné škále 8 bitů. Pixel rastrového obrazu Ortofota ČR zobrazuje přibližně 0,25 m území ve střední rovině terénu. Polohová přesnost charakterizovaná střední souřadnicovou chybou v rovinném terénu je 0,25 m, ve členitých terénech dosahuje hodnoty 0,5 m.

Objekty DIBAVOD

Digitální **B**áze **V**odohospodářských **D**at (**DIBAVOD**) referenční geografická databáze vytvořená primárně z odpovídajících vrstev ZABAGED® a cílově určená pro tvorbu tematických kartografických výstupů s vodohospodářskou tematikou a tematikou ochrany vod nad Základní mapou ČR 1:10 000,

resp. 1: 50 000, včetně Mapy záplavových území ČR 1:10 000, a dále pro prostorové analýzy v prostředí geografických informačních systémů a zpracování reportingových dat podle Rámcové směrnice 2000/60/ES v oblasti vodní politiky. **DIBAVOD** je průběžně aktualizovaný a doplňovaný "živý produkt" spravovaný a vyvíjený na Oddělení geografických informačních systémů a kartografie VÚV T.G.M.,v.v.i..

Územní plán obce

Pro obec **Útěšenovice** byly informace převzaty z webových stránek obce na internetové adrese: <http://www.obeczbraslavice.cz/oxibD1qMSZyPTQwJmU9JmlkcG9sb3o9NSZpZHBhcmVudD0x>.

BPEJ – Bonitovaná půdně ekologická jednotka

Vrstvu BPEJ poskytl objednatel pro rozsah řešeného území. Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ) je pětímístný číselný kód charakterizující zemědělské pozemky. Jednotlivé číselné hodnoty vyjadřují hlavní půdní a klimatické podmínky, které mají vliv na produkční schopnost zemědělské půdy a její ekonomické ohodnocení.

LPIS – Registr půdy

LPIS (anglická zkratka Land Parcel Identification System) je geografický informační systém (GIS) určený primárně pro vedení evidence využití zemědělské půdy v České republice. Systém je založen na evidenci zemědělských pozemků na základě skutečného užívání půdy. Na rozdíl od katastru nemovitostí je půda evidována na uživatele a nikoliv na vlastníka pozemku. LPIS je rovněž označován jako Evidence využití půdy podle uživatelských vztahů.

CORINE 2012

Krajinný pokryv je součástí projektu CORINE (COOrdination of INformation on the Environment) a má za cíl poskytnout konzistentní lokalizované geografické informace na krajinném pokryvu ve 44 třídách. Vrstvy CORINE Land Cover pro území České republiky jsou k dispozici ke stažení zdarma na stránkách **Národního geoportálu INSPIRE**.

Truplovi tabulky

Intensita krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy“ (Josef Trupl, Výzkumný ústav vodohospodářský, 1958). Tato studie je také známá pod slangovým názvem „Truplovy tabulky“. Studie obsahuje v kapitole „Dešťové intenzity z jednotlivých stanic“ vyhodnocená data z 98 ombrografických stanic.

Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta životního prostředí konkrétně Kovář, Štibinger navázali na zmíněné práce Trupla a jeho pokračovatelů (Kulasová et al., 1983; Kašpárek, Krejčová, 1993; Hrádek, Kovář, 1994) vytvořením programu **DES_RAIN**. Pomocí tohoto programu byly zjištěny požadované srážkové úhrny.

9 Dokladová část

9.1 Záznamy z jednání, listiny přítomných

Jednání ze dne 13. července 2017:

- › [listina přítomných](#)
- › [záznam z jednání](#)

9.2 Dotčení správci inženýrských sítí

Seznam dotčených správců inženýrských sítí v povodí vybraných kritických bodů je v příloze [T2 Seznam dotčených správců inženýrských sítí](#).