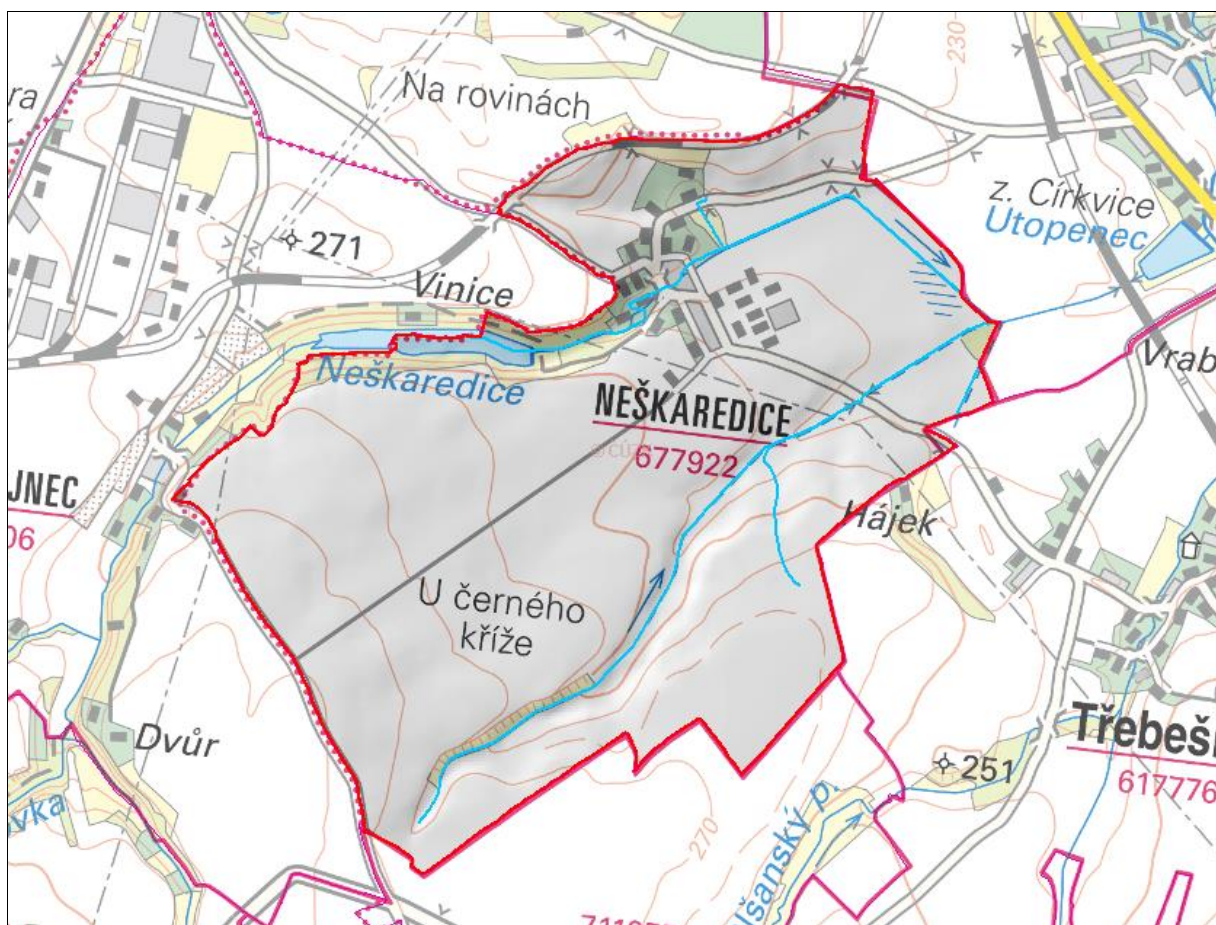


Studie odtokových poměrů jako podklad pro KoPÚ v katastru Neškaredice



1 TECHNICKÁ ZPRÁVA – ANALYTICKÁ ČÁST

SRPEN 2017

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.



Studie odtokových poměrů jako podklad pro KoPÚ v katastru
Neškaredice

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA – ANALYTICKÁ ČÁST

POŘIZOVATEL:



Česká republika - Státní pozemkový úřad
Krajský pozemkový úřad pro Středočeský
kraj, Pobočka Kutná Hora
Benešova 97
284 01 Kutná Hora

ZHOTOVITEL:



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Nábřeží 4/90
Praha 5
150 56

Zpracovatelé:

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.:
Ing. Tomáš Vlasák

Kontrola:

Za Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.:
Ing. Jan Cihlář

V Praze, dne 31. 08. 2017

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	3
1.1.4	Hydrologické podmínky	3
1.1.5	Klimatické podmínky	3
1.1.6	Využití zájmového území	4
2	Analýza ohrožení území vodní erozí půdy	5
2.1	Vstupní data	5
2.2	Kvantifikace erozního smyvu	5
2.3	Příprava podkladů pro výpočet	5
2.3.1	R faktor	5
2.3.2	K faktor	5
2.3.3	C faktor	7
2.3.4	LS faktor	9
2.3.5	P faktor	9
2.4	Výpočet erozního smyvu	9
2.5	Stanovení tříd erozního ohrožení	10
2.6	Stupně erozního ohrožení	10
2.7	Stupně erozního ohrožení na půdním bloku	11
3	Analýza ohrožení území větrnou erozí půdy	12
4	Terénní průzkum	13
4.1	k. ú. Neškaredice	13
5	Analýza srážkoodtokových poměrů v území	16
5.1	Analýza odtokových poměrů a vymezení kritických profilů včetně jejich přispívajících ploch na podkladě DMT	16
5.1.1	Návrhová 1 denní srážka	16
5.1.2	Návrhová 2 hodinová srážka	18
5.1.3	Výpočet parametrů odtoku pro kritické body	18
5.2	Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 1 denní návrhové srážky	19
5.2.1	k. ú. Neškaredice	19
5.3	Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 2 hodinové návrhové srážky	20
5.3.1	k. ú. Neškaredice	20
6	Analýzy a vyhodnocení stávajících územně plánovacích dokumentací či jiných studií krajinných struktur	21
6.1	k. ú. Neškaredice	21
7	Identifikace melioračních staveb v území	22
8	Seznam použitých podkladů	24
9	Dokladová část	26
9.1	Záznamy z jednání, listiny přítomných	26
9.2	Dotčení správci inženýrských sítí	26

SEZNAM TABULEK

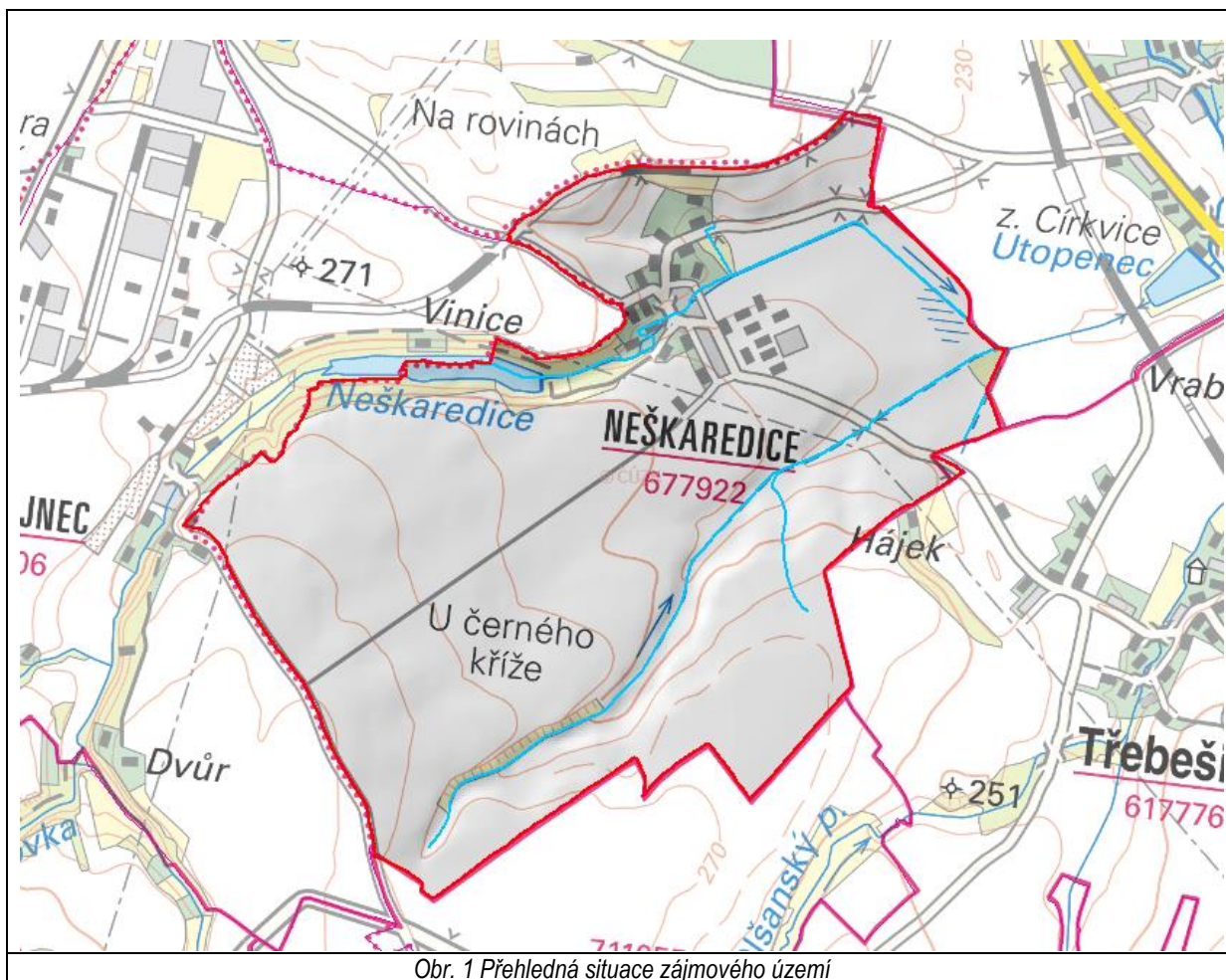
Tab. 1 – Města či obce v zájmovém území včetně kontaktních osob	3
Tab. 2 – Správci vodních toků v zájmovém území.....	3
Tab. 3 – Klimatický region a T2	3
Tab. 4 Hodnoty K faktoru pro jednotlivé HPJ	5
Tab. 5 Hodnoty C faktoru pro konkrétní kultury podle LPIS	8
Tab. 6 Hodnoty C faktoru pro ornou půdu dle metodiky „Ochrana zemědělské půdy před erozí, Janeček 2012)	8
Tab. 7 Vymezení tříd erozního ohrožení podle hodnot erozního smyvu	10
Tab. 8 Stupně erozního ohrožení podle x-násobku překročení hodnot přípustného erozního smyvu (upraveno podle: Dýrová, 1988).....	11
Tab. 9 Seznam uživatelů půdy v k.ú. Neškaredice dle LPIS (plocha jen na katastru).....	13
Tab. 10 Seznam problémů příp. možných lokalit návrhu opatření v k.ú. Neškaredice	15
Tab. 11 Hodnoty maximálních 1-denních srážkových úhrnů	17
Tab. 12 Hodnoty maximálních 2-hodinových srážkových úhrnů (mm)	18
Tab. 13 Seznam kritických bodů s příslušnými charakteristikami přispívajících ploch	18
Tab. 14 Přehled identifikovaných melioračních staveb s odlišením odvodňovacího zařízení (zdroj Ministerstvo zemědělství)	23

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Přehledná situace zájmového území	3
Obr. 2 Náhled geologické mapy zájmového území.....	2
Obr. 3 Využití zájmového území	4
Obr. 4 K faktor	7
Obr. 5 C faktor	8
Obr. 6 LS faktor – rozsah zpracování dle LPIS	9
Obr. 7 Vodní eroze	10
Obr. 8 Stupně erozní ohroženosti.....	11
Obr. 9 Ohrožení větrnou erozí.....	13
Obr. 10 Situace vybraných lokalit na základě terénního šetření v k.ú. Neškaredice	14
Obr. 11 Hydrologická data v zájmovém území.....	16
Obr. 12 Členění ČR do oblastí dle velikosti P100	17
Obr. 13 návrhový hyetogram pro P ₁₀₀ – oblast C	17
Obr. 14 Mapa kritických bodů a k nim příslušných povodí	18
Obr. 15 Mapa identifikovaných melioračních staveb s odlišením odvodňovacího zařízení (zdroj Ministerstvo zemědělství)	22

1 Vymezení zájmového území

Zájmové území je definováno katastrem Neškaredice (k.ú. 677922). Částečně jsou řešeny (z pohledu eroze) katastrální území, do kterých zasahují zájmové půdní bloky nacházející se na řešeném katastru. Jedná se o katastry Církvice u Kutné Hory, Kutná Hora, Perštejnec, Pucheř a Třebešice. Hlavním recipientem je Křenovka, která se vlévá v Církvici do Klejnárky.



Výčet dotčených k.ú.:

Neškaredice	677922
Církvice u Kutné Hory	617750
Kutná Hora	677710
Perštejnec	677906
Pucheř	711055
Třebešice	617776

Výčet dotčených povodí IV. řádu:

1-04 01-019

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
Neškaredice	Mgr. Bc. Alena Šorčíková	ved. odboru správy majetku	327710175	sorcikova@mu.kutnahora.cz
Neškaredice	Ing. Adéla Jiráňková	referent oddělení ochrany přírody	327710275	jirankova@mu.kutnahora.cz

1.1 Popis území

V následujících kapitolách jsou informace o:

- geomorfologických podmínkách,
- geologických podmínkách,
- pedologických a hydropedologických podmínkách,
- hydrologických podmínkách,
- klimatických podmínkách,
- způsobu využití území,

pro zájmové území.

1.1.1 Geomorfologické podmínky

Čáslavská kotlina s rozlohou 298 km² je geomorfologický podcelek v jihovýchodní části Středolabské tabule, ležící v okresech Kolín a Kutná Hora ve Středočeském kraji, v okrese Chrudim v Pardubickém kraji a v okrese Havlíčkův Brod v Kraji Vysočina.

Nejvyšší místo zájmového území je jihozápadní hranice (290 m n. m.). Nejnižší bod leží ve výšce 221 m n. m. v místě, kde Křenovka opouští katastr Neškaredice.

Zájmové území se vyznačuje pestrým dynamickým reliéfem, běží ve směru JZ – SV (podrobně v [M3 Mapě expozice](#), která je přílohou této zprávy).

1.1.2 Geologické podmínky

Zájmová oblast patří do soustavy Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, oblasti kutnohorsko-svratecké, regionu kutnohorské krystalinikum a svratecké krystalinikum. Kutnohorské krystalinikum obsahuje hlavně ortoruly, svorové ruly a svory.

Svratecké krystalinikum - hlavním horninovým typem jsou dvojslídne granitizované ruly a migmatity (často označované jako svratecké ruly). Jsou typické vysokými obsahy draslíku s projevy mikroklinizace. Tyto horniny obsahují četné polohy svorů a pararul, které v jižní části obsahují granát a ve střední části mají charakter biotitových až dvojslídnych pararul. Pestré vložky vytváří ještě amfibolity a vápence.

Stáří hornin je předvariské, k variským se řadí pouze některé pegmatity a aplitické žuly. Metamorfóza odpovídá kyanit-staurolitové až sillimanit-almandinové subfacii amfibolitové facie.



1.1.3 Pedologické a hydropedologické podmínky

Hlavní půdní jednotky:

V zájmovém území se vyskytují černozemě luvické a modální. Velké zastoupení mají také hnědé půdy (hnědozemě luvické modální).

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](#).

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 promyvným vodním režimem hrozí rychlé vyplavování živin a polutantů do podloží a do podzemních vod.

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.

1.1.4 Hydrologické podmínky

Zájmové území tvoří povodí IV. řádu 1-04 01-019. Hlavním recipientem je Křenovka, která se vlévá do Klejnárky.

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
Křenovka IDVT 10185509	Správce PLa
Bezejmenný tok IDVT 10176116	Správce PLa

1.1.5 Klimatické podmínky

Území povodí IV. řádu (1-04 01-019) se nachází na klimatickém území T2. Podle klasifikace klimatu dle Quitta je klimatická oblast T2 je charakteristická dlouhým létem, teplým a suchým, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, zima je krátká, mírně teplá a suchá až velmi suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

Tab. 3 – Klimatický region a T2

Klimatické charakteristiky	T2
Počet letních dnů	50–60
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	160–170
Počet mrazových dnů	100–110
Počet ledových dnů	30–40
Průměrná teplota v lednu v $^{\circ}\text{C}$	-2 až -3

Průměrná teplota v červenci v °C	18–19
Průměrná teplota v dubnu v °C	8–9
Průměrná teplota v říjnu v °C	7–9
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	90–100
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350–400
Srážkový úhrn v zimním období	200–300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40–50
Počet dnů zamračených	120–140
Počet dnů jasných	40–50

1.1.6 Využití zájmového území

Pro zájmové území je charakteristické soustředění zástavby do jedné obce (6 % z celkové plochy).

Území mimo zástavbu obce je využíváno jako nezavlažovaná orná půda (91 % z celkové plochy). Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací zaujímají 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. 4 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

HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K	HPJ	K
14	0.59	34	0.26	54	0.40	74	nd
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 výsušné. 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) $K = 0,30 - 0,40$

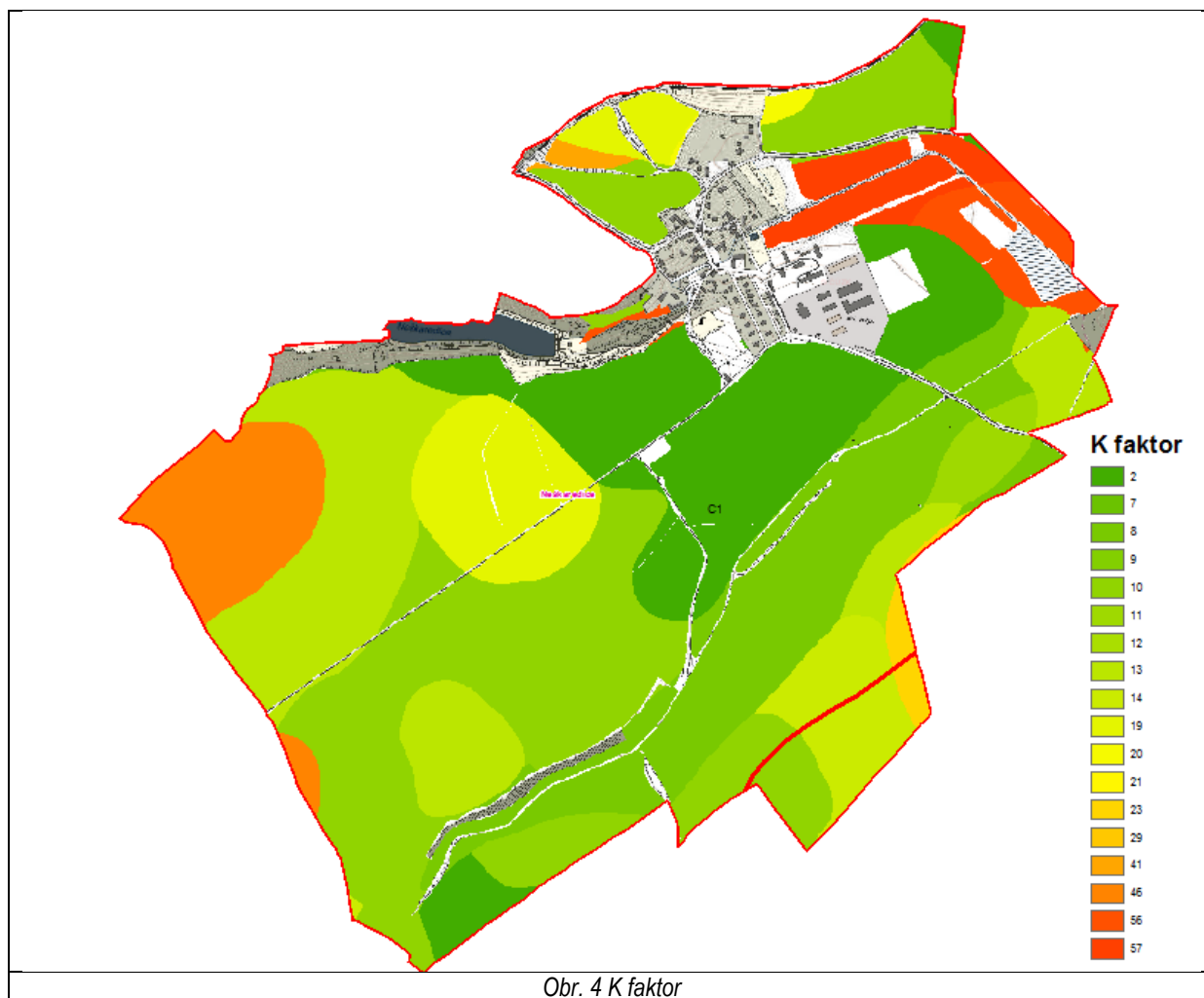
V této skupině se vyskytují dvě uskupení půd. V první z nich se jedná o půdy, kde převažuje dobrý vláhový režim a dobrá strukturnost ornice. Substrátově je skupina pestrá, od spraše přes flyš až po různé horniny. V druhém uskupení se jedná o půdy převážně zamokřené, kde je vysoký obsah humusu. Zajímavé 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. Nepříznivě 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.

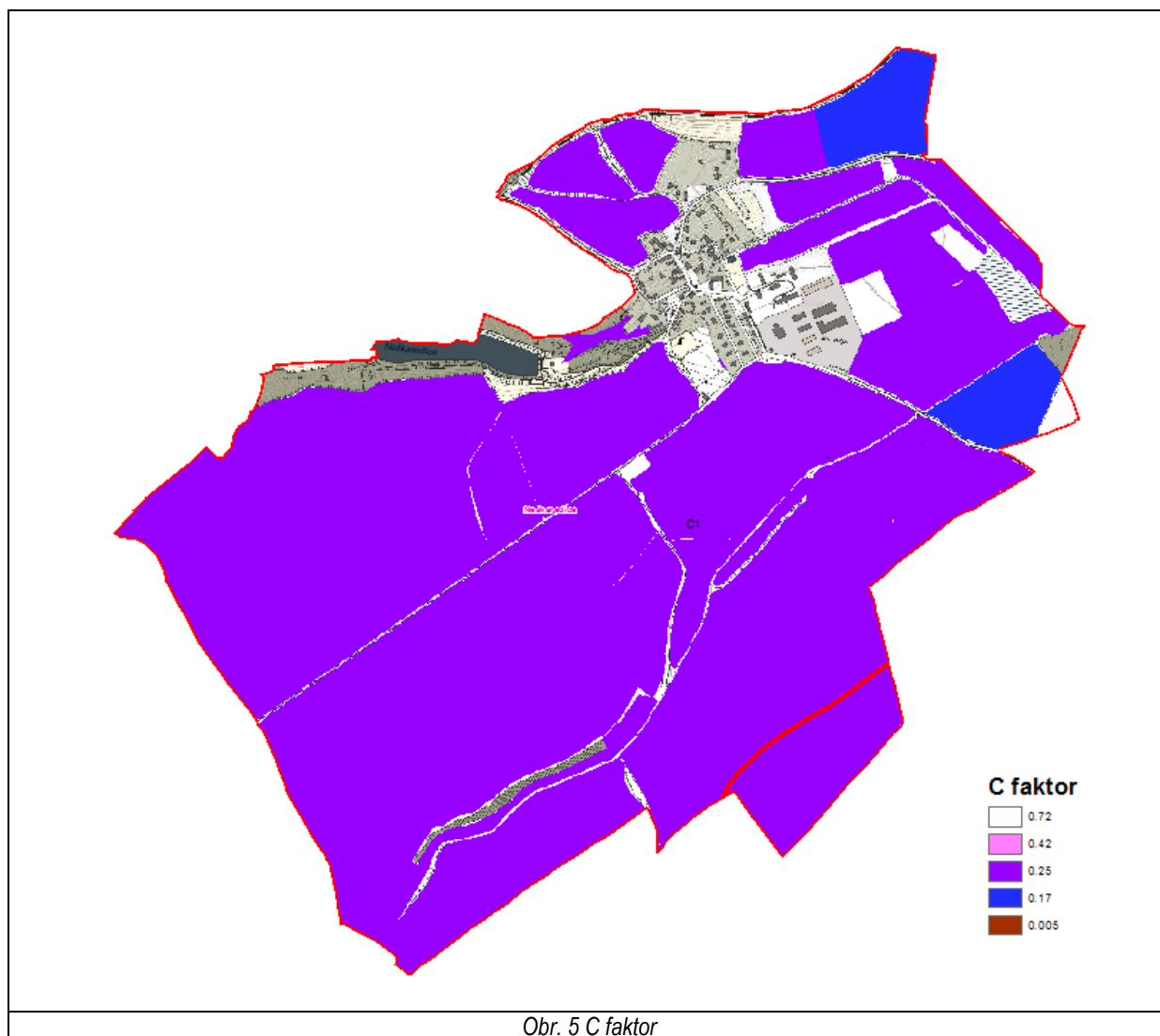


Obr. 4 K faktor

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. 6) pokud ji zpracovatel získal od uživatelů (nebo případně odvozená z osevních postupů). Pro tyto účely byli osloveni s žádostí o poskytnutí informací všichni významní uživatelé půdy v zájmovém povodí. V případě neposkytnutí osevních postupů byla zvolena hodnota C faktoru dle klimatického regionu (0.254). Dále byly využity hodnoty určené pro jednotlivé kultury podle LPIS, kde pro trvalé travní porosty byla použita hodnota dle Tab. 5. Pro ostatní ornou půdu byla použita hodnota C faktoru na základě klimatického regionu z BPEJ.



Tab. 5 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

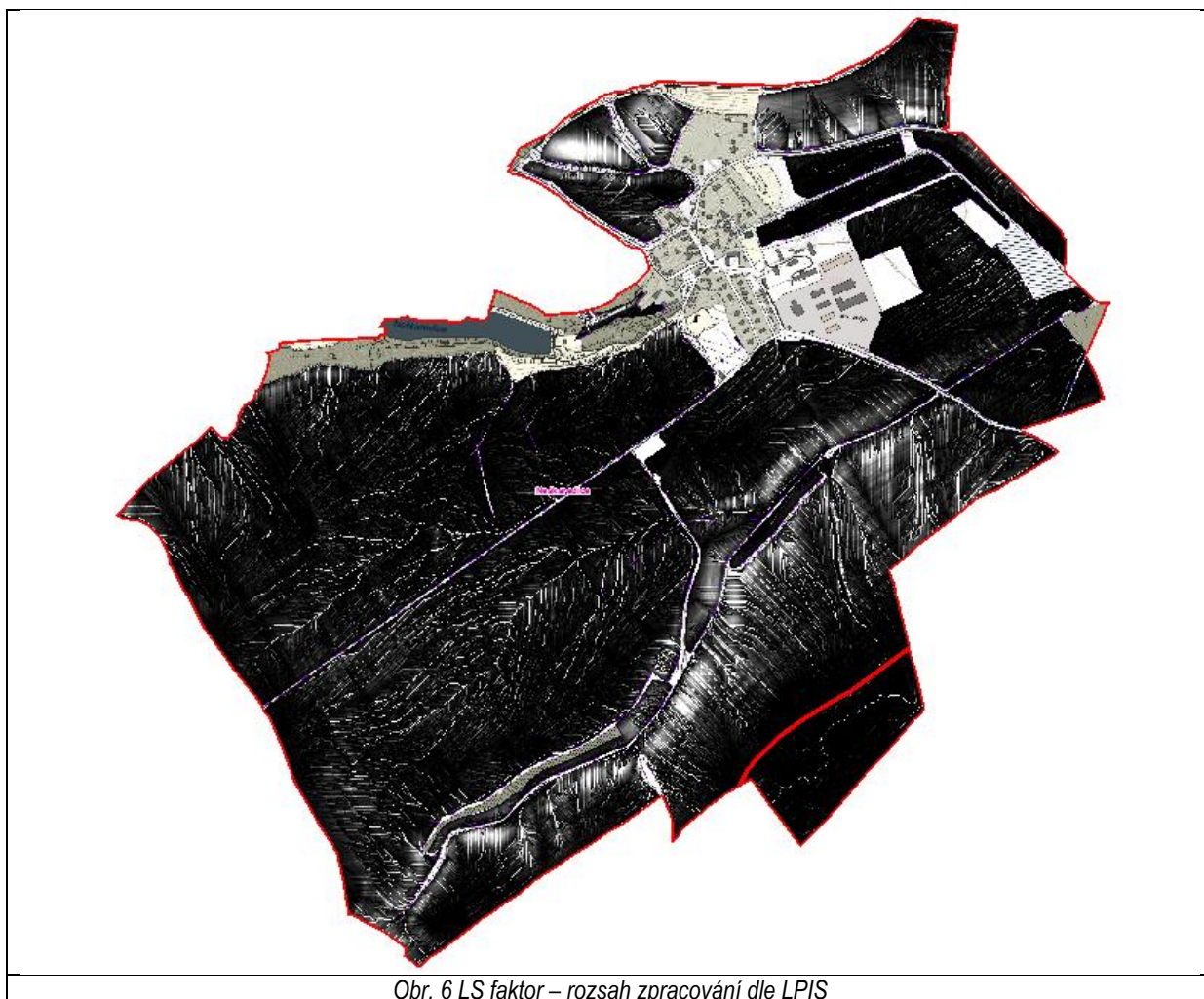
Tab. 6 Hodnoty C faktoru pro ornou půdu dle metodiky „Ochrana zemědělské půdy před erozí, Janeček 2012)

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 olejiny	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 (ČÚZK). Samotný výpočet LS faktoru byl proveden pomocí raster calculatoru v ArcMap (vzorec dle Mitášová et al. (1998).



Obr. 6 LS faktor – rozsah zpracování dle LPIS

2.3.5 P faktor

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

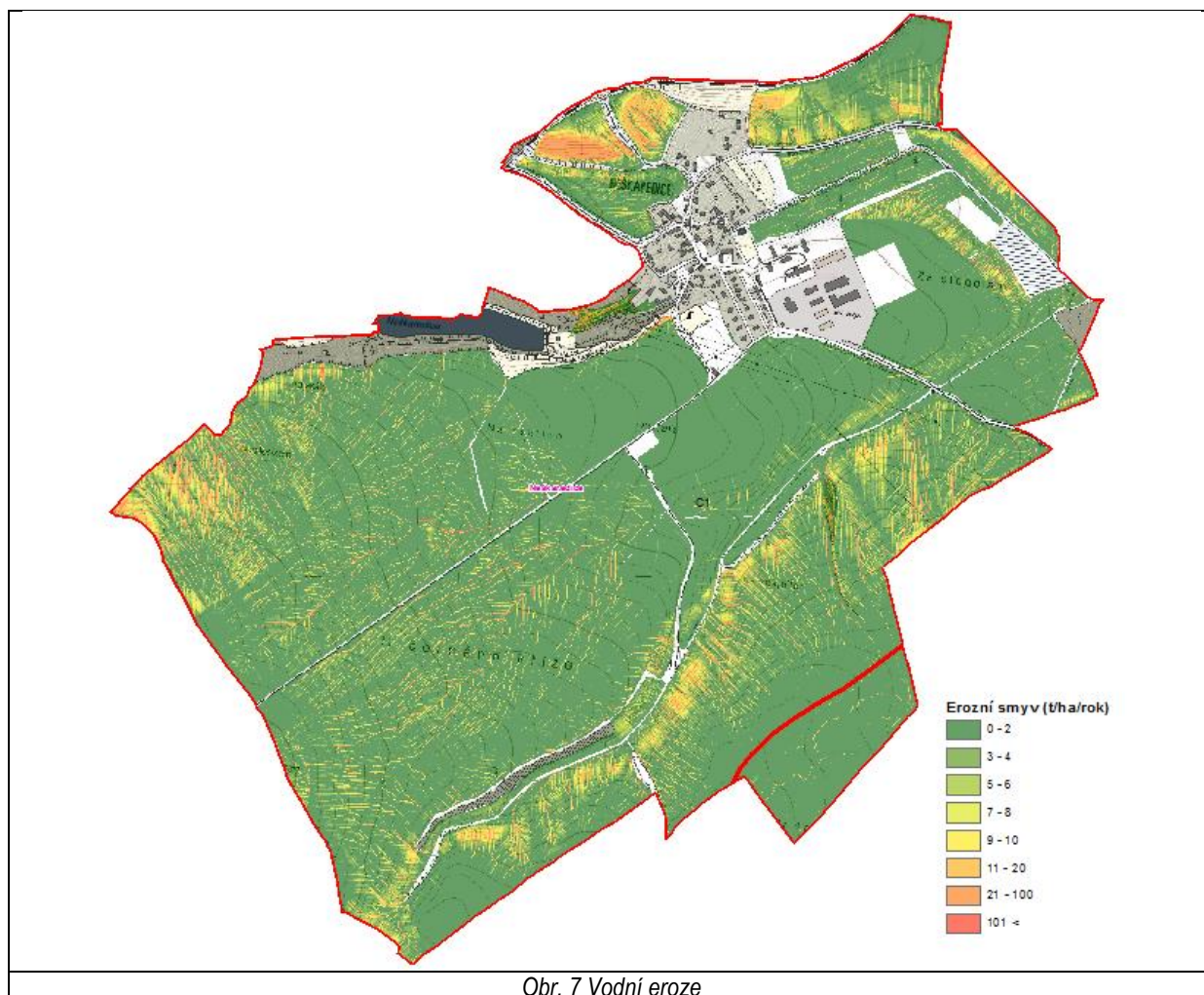
2.4 Výpočet erozního smyvu

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. 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

2.6 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

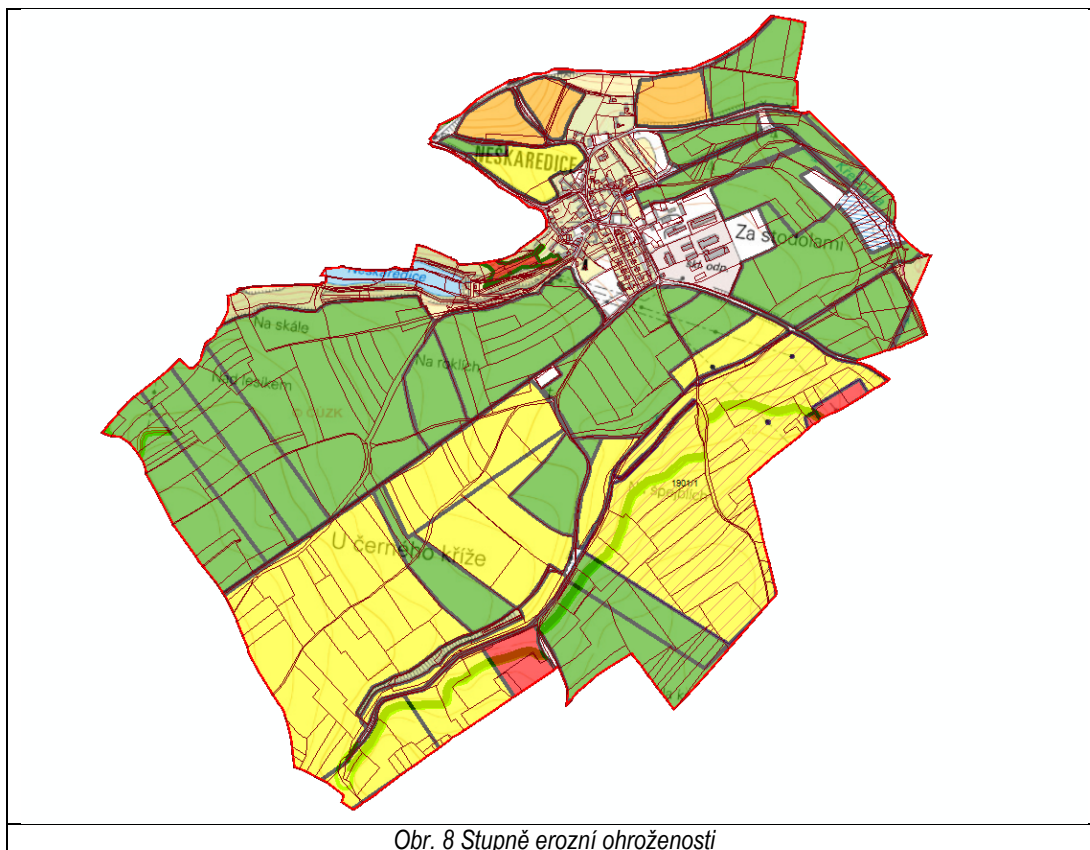
Jak bylo uvedeno výše, návrh vymezení stupňů erozního ohrožení vychází z kategorizace podle Dýrové (VUT Brno, 1988). Původní vymezení stupňů bylo upraveno podle přípustné průměrné roční ztráty půdy $G_p = 4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$.

2.7 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](#)



Obr. 8 Stupně erozní ohroženosti

3 Analýza ohrožení území větrnou erozí půdy

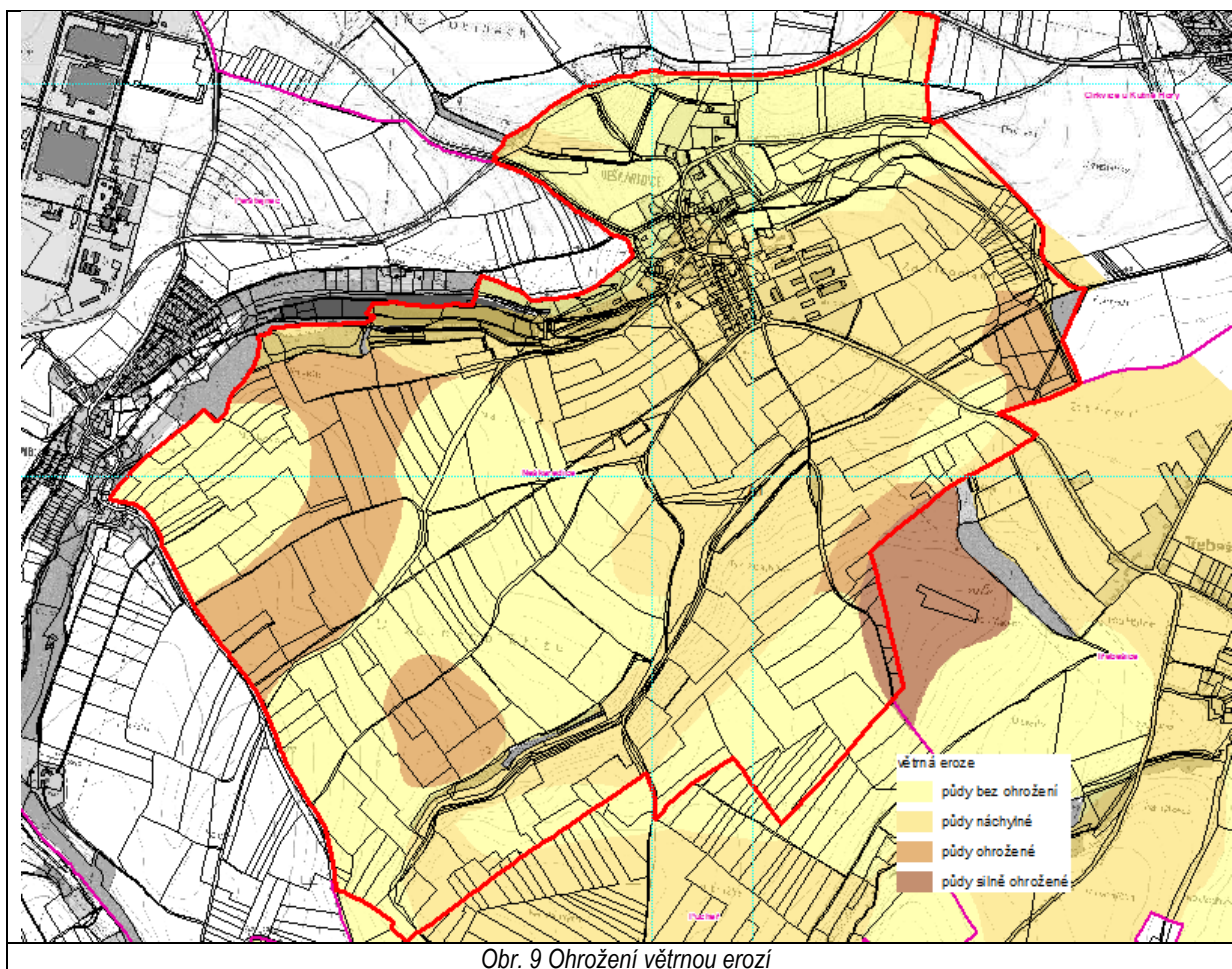
Metoda stanovení použitá ve VÚMOP, v.v.i. vychází z pedologické databáze ústavu. Výchozími podklady jsou BPEJ. Stanovení potenciálního ohrožení půdy větrnou erozí vychází z pedologické databáze BPEJ. Byly využity faktory, které přímo ovlivňují větrnou erozi - klimatický region a hlavní půdní jednotka. 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 19.7. - 20.7.2017. 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 města Kutná Hora, pod které Neškaredice spadají.

Ke každému katastrálnímu území je vytvořena tabulka uživatelů zemědělské půdy vycházející z dat LPIS. Podrobné výsledky terénního šetření je obsažen v „Listech problémů“, které jsou součástí přílohy.

4.1 k. ú. Neškaredice

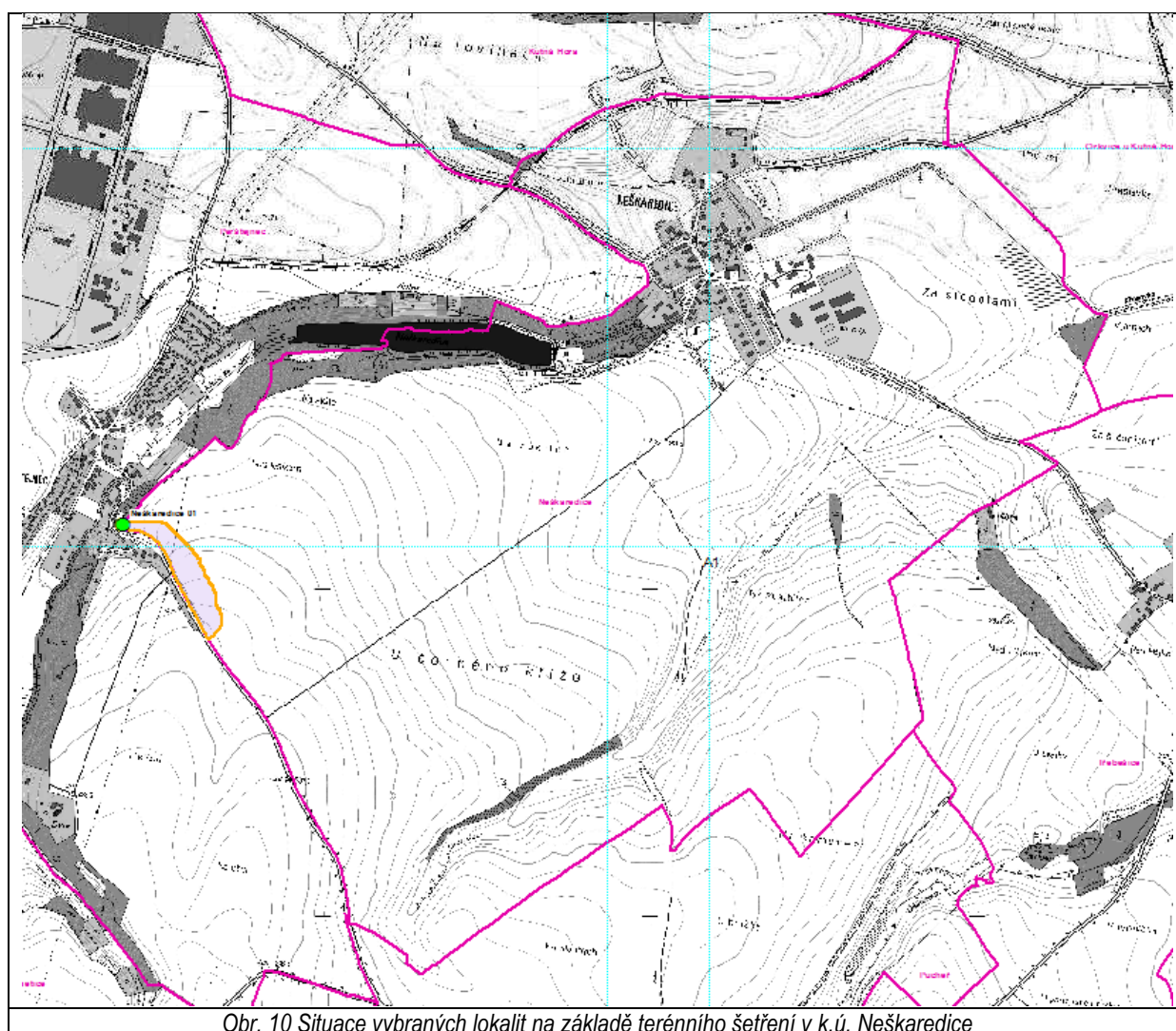
Obec Neškaredice spadá pod město Kutná Hora a nachází se od něj 4 km východním směrem. Celková rozloha katastrálního území činí 460 ha.

List problému – [Neškaredice](#)

Tab. 9 Seznam uživatelů půdy v k.ú. Neškaredice dle LPIS (plocha jen na katastru)

ID uživatele	Plocha [ha]	ID uživatele	Plocha [ha]
77999	3.20	41740	7.42
41746	3.84	41740	4.20
41740	4.80	73110	1.15
41740	5.60	41746	9.66

41740	5.63	73439	7.49
41734	15.69	41555	40.74
77999	0.42	77999	3.78
41746	16.64	77999	4.67
2459	10.98	41746	15.43
41555	45.16	41746	10.79
41555	14.34	41746	47.83
70477	9.00	72066	4.00
41740	2.76	41555	5.03
41740	3.43	77999	13.75
41746	3.57	77999	14.85
69829	0.02	41555	18.46
41740	0.95	2459	59.19
89698	1.61	41734	7.87
39589	6.76	77999	3.64
Celkem			434.35



Tab. 10 Seznam problémů příp. možných lokalit návrhu opatření v k.ú. Neškaredice

Identifikátor	Název	X (m) (S-JTSK)	Y (m) (S-JTSK)
Neškaredice 01	Ohrožení povrchovým odtokem „Nad lesíkem“ a „U křížku“	-683613.283	-1068802.702

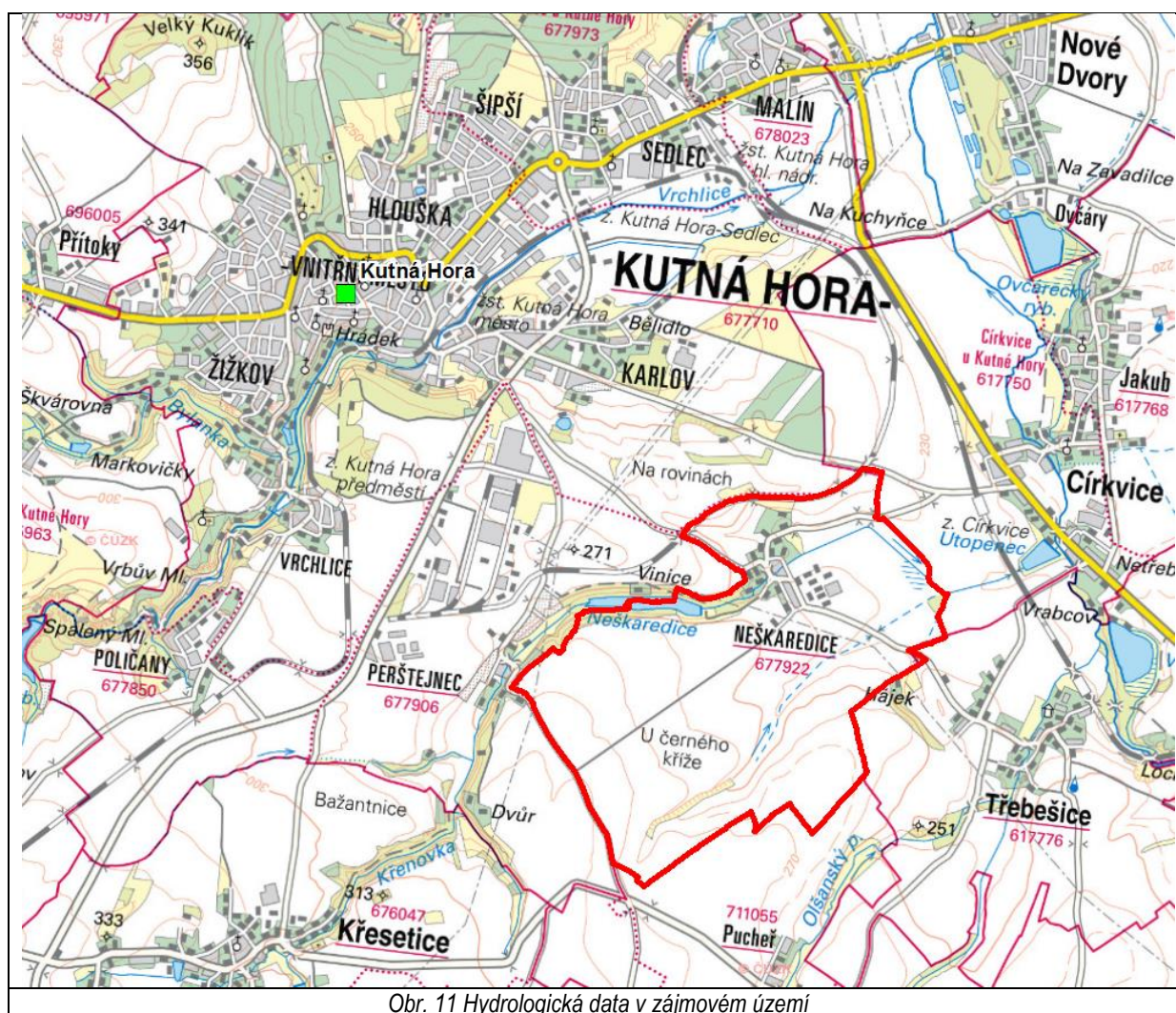
5 Analýza srážkoodtokových poměrů v území

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 Kutná Hora, která se nachází severozápadně od zájmového území. Hodnoty maximálních 1denních srážkových úhrnů standardně používané pro navrhování suchých nádrží jsou uvedeny v Tab. 11.

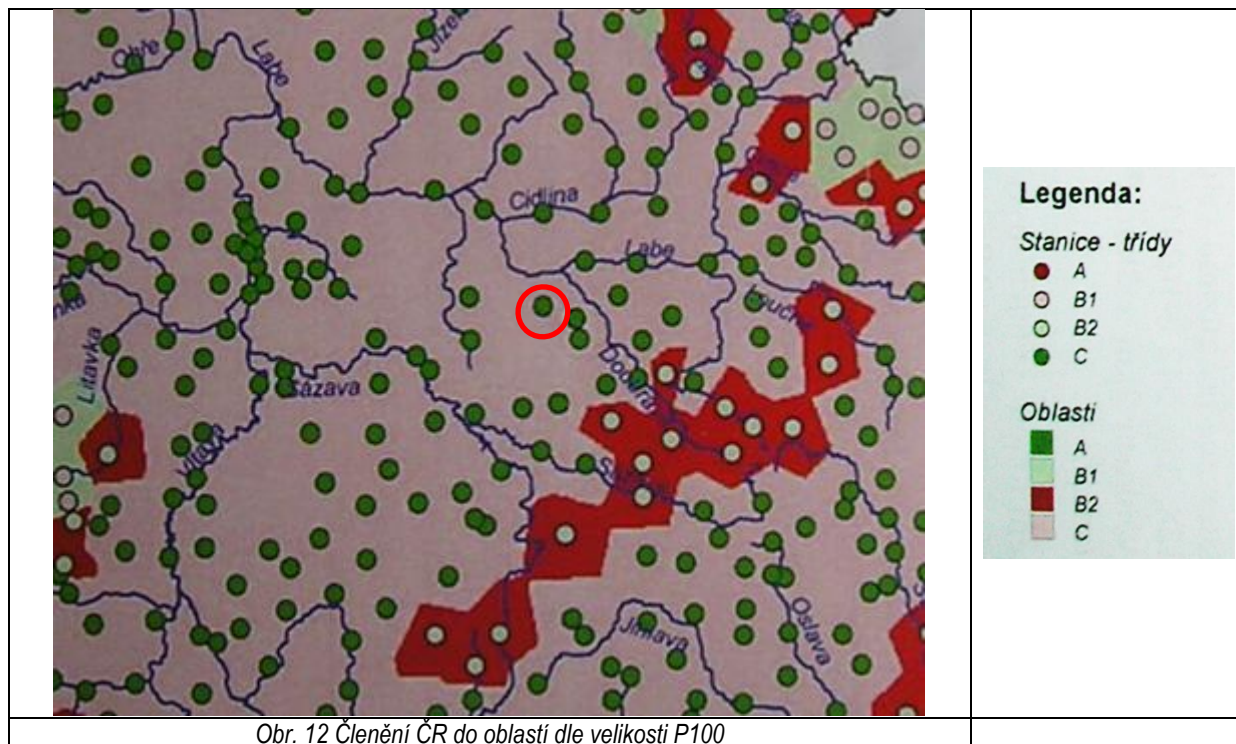


Obr. 11 Hydrologická data v zájmovém území

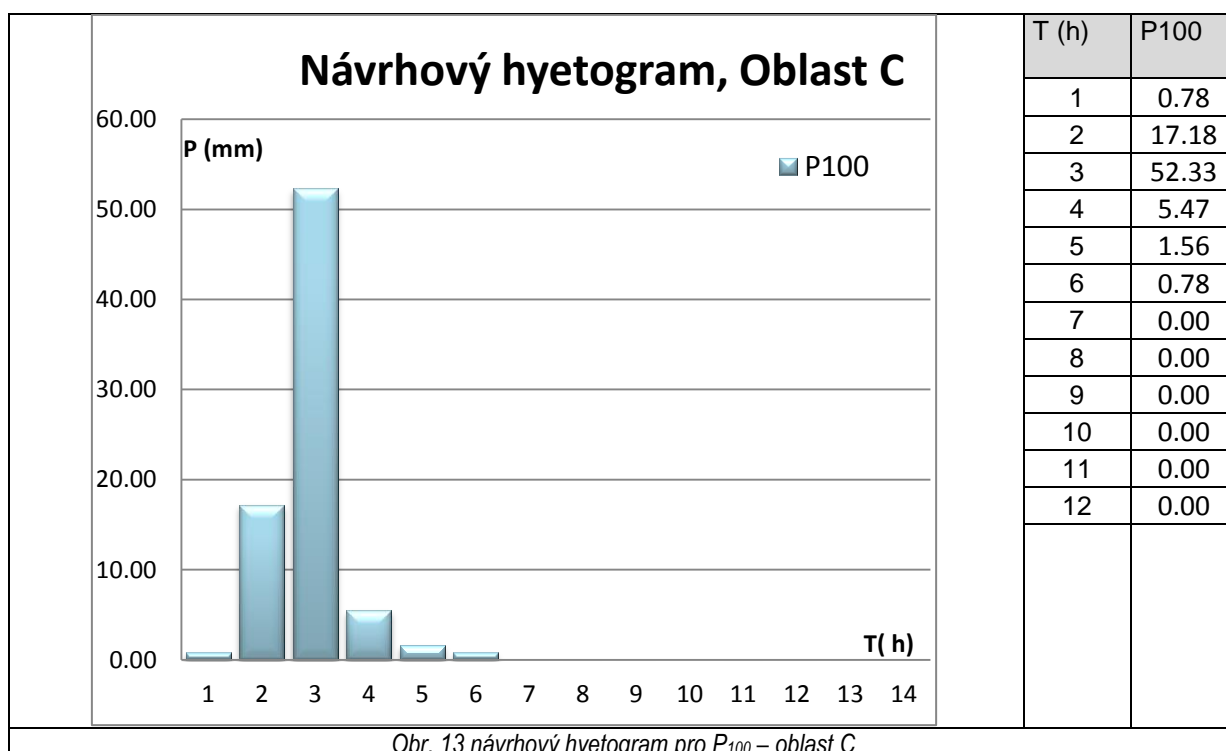
Tab. 11 Hodnoty maximálních 1-denních srážkových úhrnů

Č.	Stanice	2	5	10	20	30	50	80	90	100	200
		roky	let	let	let	let	let	let	let	let	let
250	Kutná Hora	36.8	49.9	58.4	67.2	72.2	78.1	83.7	85.3	86.5	94.4

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.).



Obr. 12 Členění ČR do oblastí dle velikosti P100



Obr. 13 návrhový hyetogram pro P100 – oblast C

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 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. Pro stanovení návrhového srážkového úhrnu je třeba vybrat stanici, která se nachází nejbližší k řešenému území.

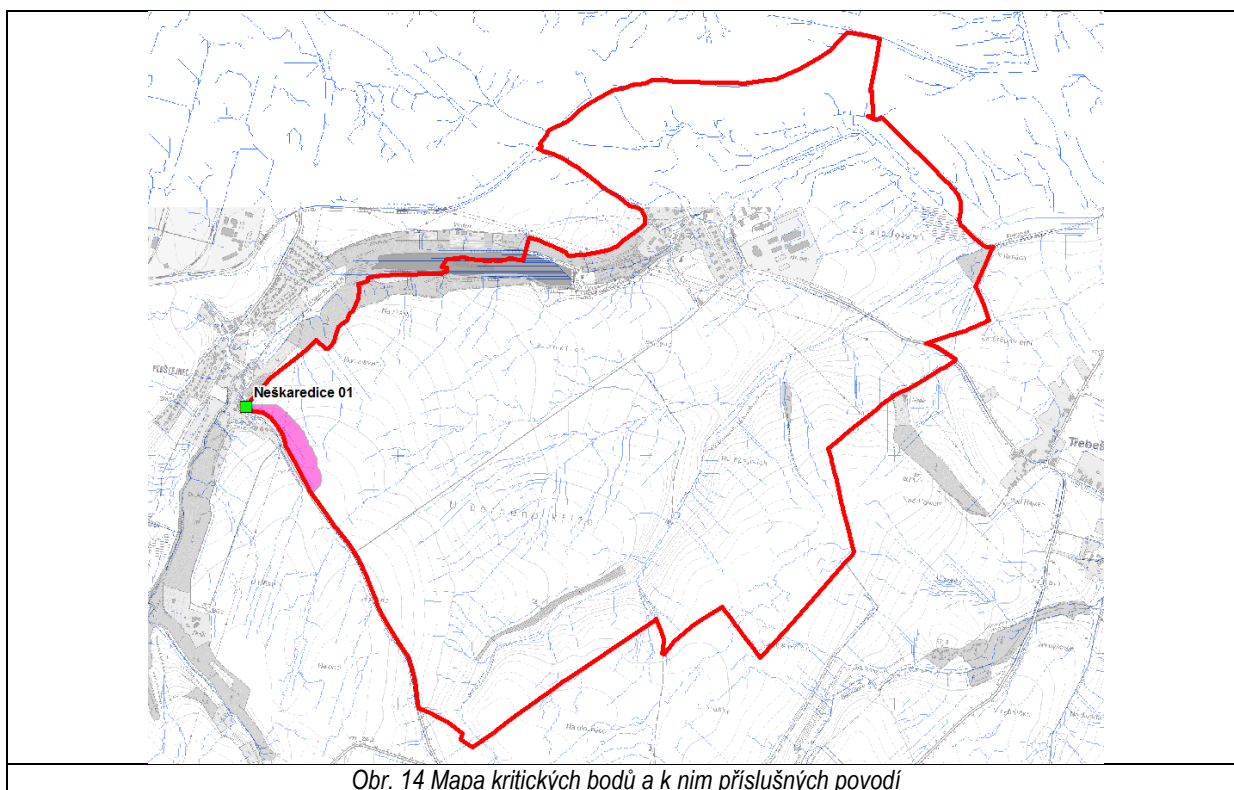
Pro účely tohoto projektu pro výše uvedená opatření byla jako návrhová srážka stanovena srážka o délce trvání 2 hodiny s dobou opakování 20 let.

Tab. 12 Hodnoty maximálních 2-hodinových srážkových úhrnů (mm)

Č.	Stanice	5	20	100
		let	let	let
250	Kutná Hora	33.96	51.68	74.37

5.1.3 Výpočet parametrů odtoku pro kritické body

Výpočet byl proveden pro vytipované kritické body, které jsou znázorněny na následujícím obrázku:



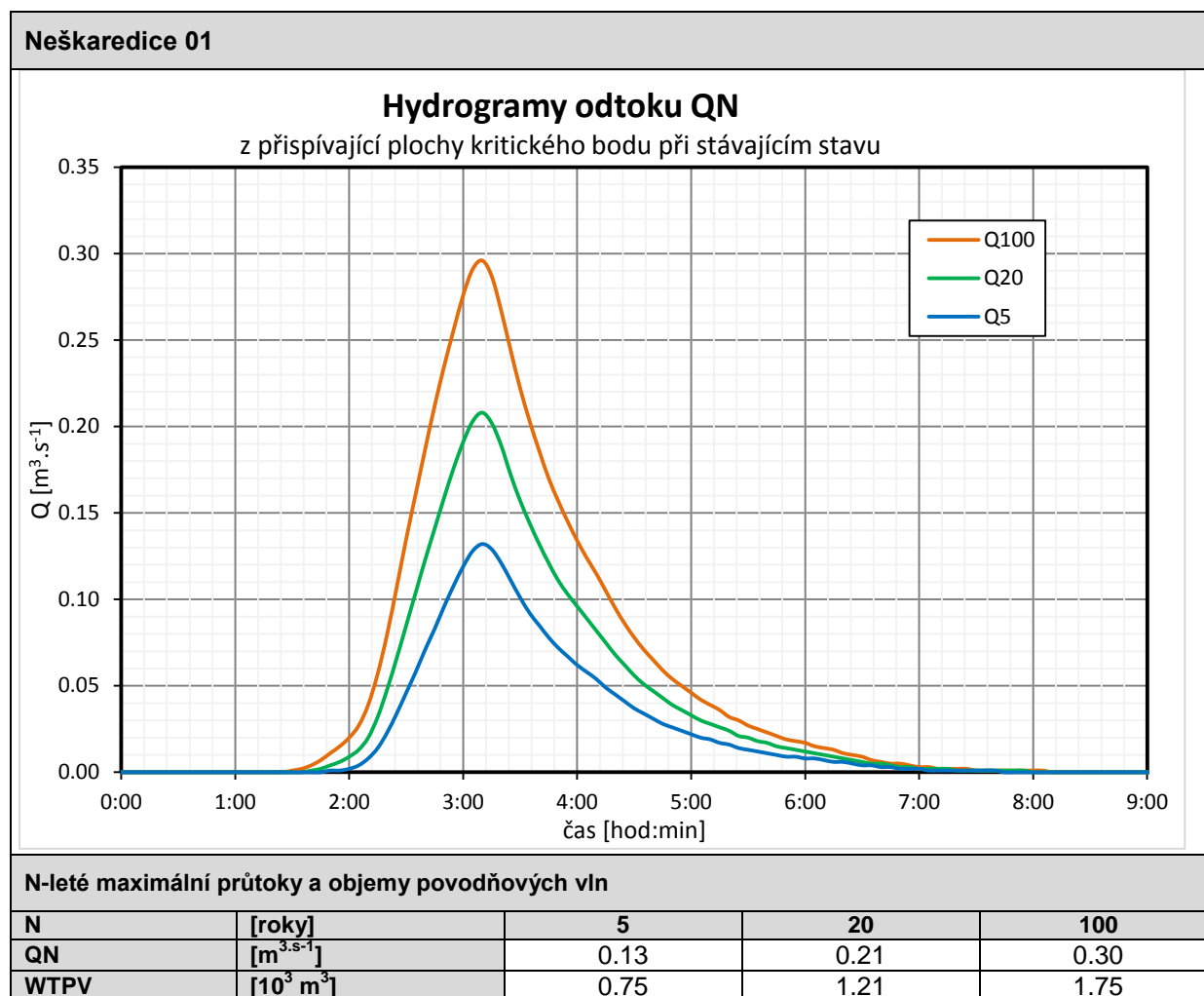
Obr. 14 Mapa kritických bodů a k nim příslušných povodí

Tab. 13 Seznam kritických bodů s příslušnými charakteristikami přispívajících ploch

K.ú.	Identifikátor	Plocha povodí [km ²]	Průměrný sklon povodí [%]	CN křivka [-]
Neškaredice	Neškaredice 03	0.0303	2.4	87

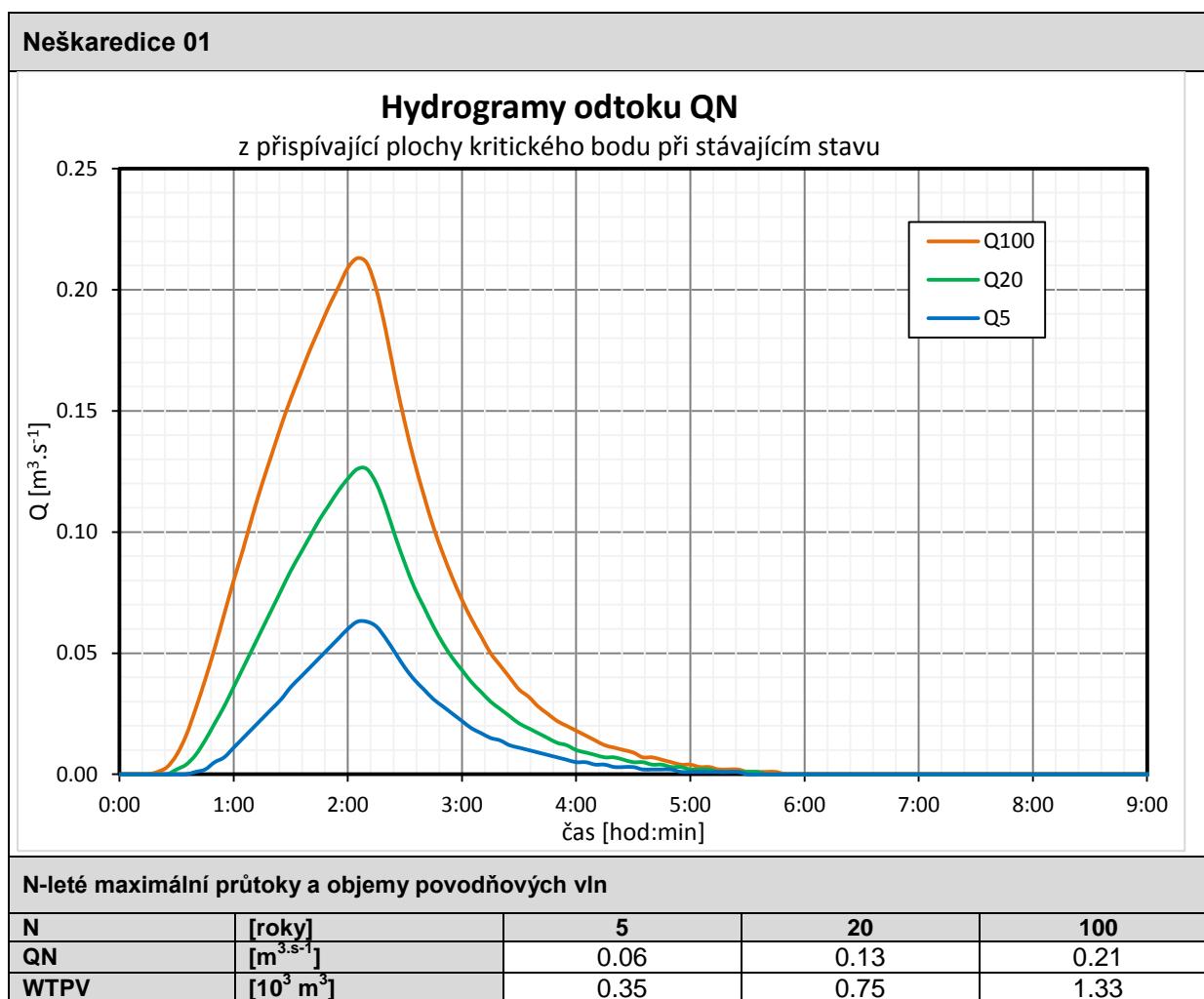
5.2 Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 1 denní návrhové srážky

5.2.1 k. ú. Neškaredice



5.3 Výstupní hydrogramy odtoku pro QN 2 hodinové návrhové srážky

5.3.1 k. ú. Neškaredice



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

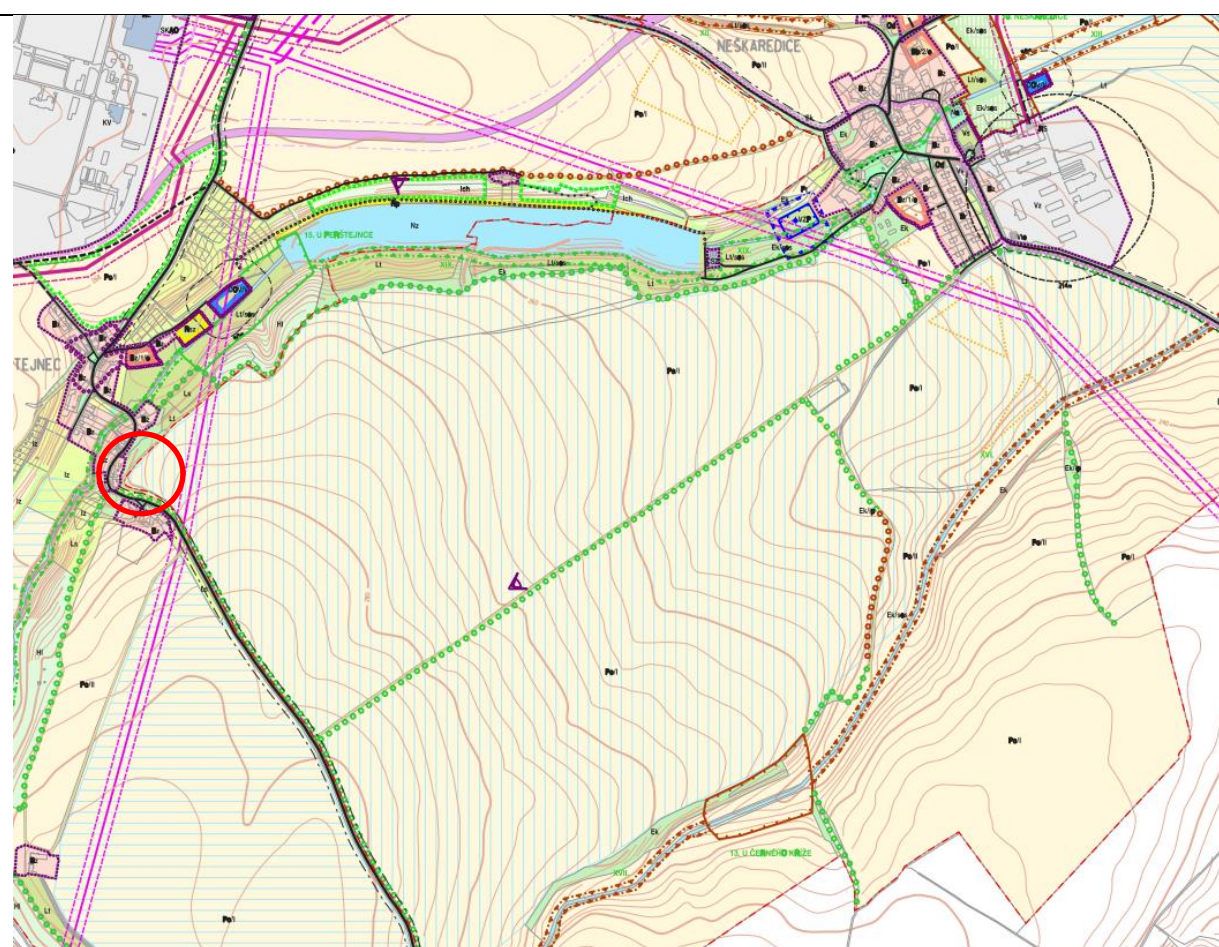
Pro analýzu územně plánovací dokumentace byla použita územně plánovací dokumentace dotčených obcí v zájmovém území.

Pro obec Neškaredice byly informace převzaty z webových stránek města Kutná Hora na internetové adrese: <http://mu.kutnahora.cz/file/1017/download>. ÚP je z roku 2007 (Urbanistické středisko Brno, spol. s.r.o.).

V dalších kapitolách 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. Kapitola vždy obsahuje výřez z příslušného územního plánu v zájmové lokalitě.

6.1 k. ú. Neškaredice

Neškaredice 01



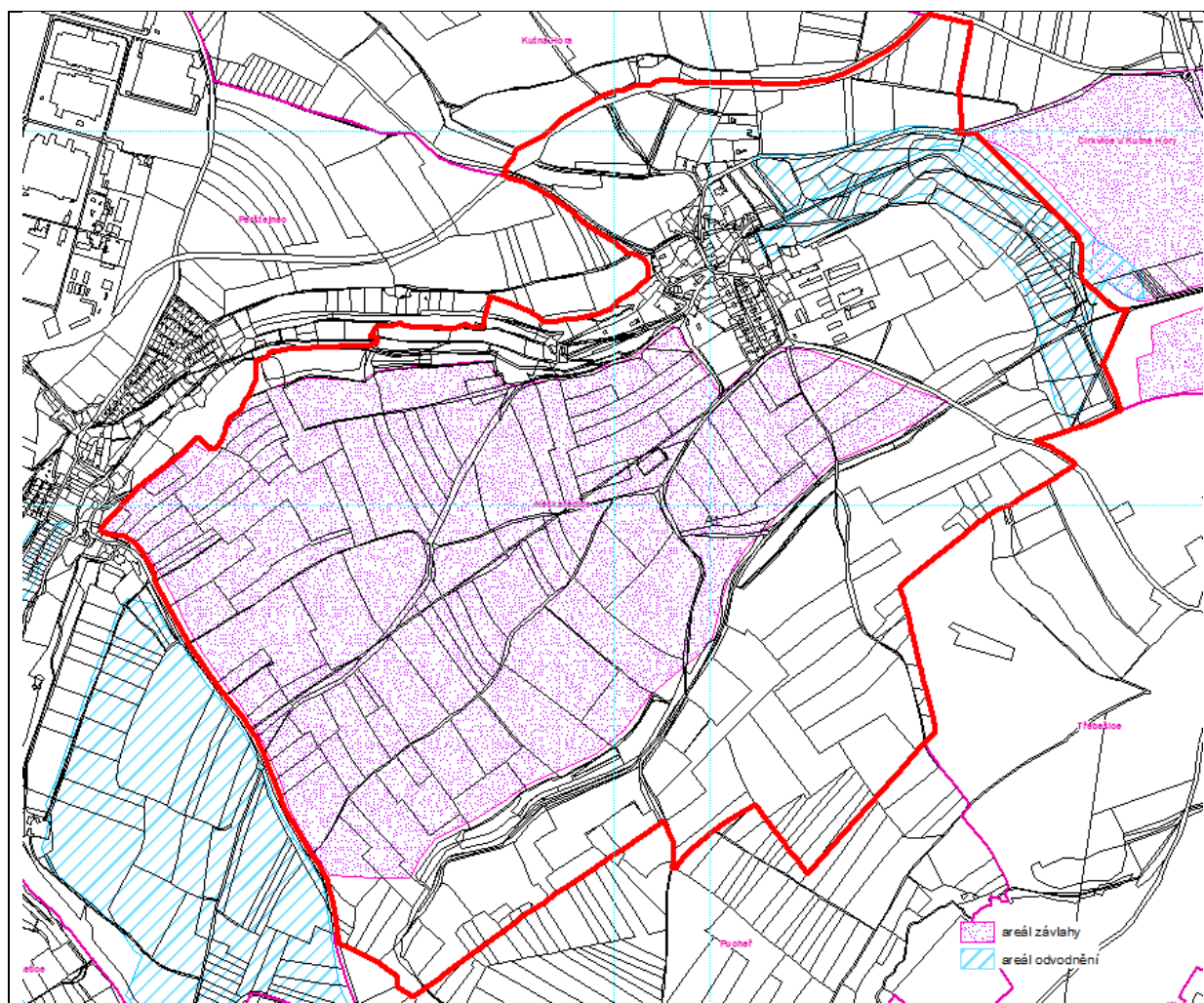
Dle hlavního výkresu ÚP města Kutná Hora se nachází kritický bod „Neškaredice 01“ na hranici orné půdy a bydlení vesnického charakteru. V povodí nad kritickým bodem se nachází zemědělská plocha. Přes povodí kritického bodu prochází vedení VVN.

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.](#)



Obr. 15 Mapa identifikovaných melioračních staveb s odlišením odvodňovacího zařízení (zdroj Ministerstvo zemědělství)

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

Tab. 14 Přehled identifikovaných melioračních staveb s odlišením odvodňovacího zařízení (zdroj Ministerstvo zemědělství)

název k.ú.	kód k.ú.	p.č.	rok výstavby	druh odvodňovacího zařízení
Neškaredice	677922	1	1978	areál závlahy
Neškaredice	677922	2	1972	areál odvodnění
Neškaredice	677922	3	1972	areál odvodnění

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 5G

Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X,Y,H, kde H reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu. Model vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky v letech 2009 až 2013. DMR 5G je určen k analýzám terénních poměrů lokálního charakteru a rozsahu, např. při projektování pozemkových úprav, plánování a projektování dopravních, vodohospodářských a pozemních staveb, modelování přírodních jevů lokálního charakteru, apod. DMR 5G je základní zdrojovou databází pro tvorbu vrstevnic určených pro mapy velkých měřítek a počítačové vizualizace výškopisu v územně orientovaných informačních systémech vysoké úrovně podrobnosti.

Ortofoto mapa

Digitální zdánlivě bezešvé 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 BÁze VOdohospodářských Dat (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 obcí

Pro obec **Horní Újezd** byly informace převzaty z webových stránek obce na internetové adrese: <http://www.horniujezd.cz/index.php?nid=11043&lid=cs&oid=2704085>. Územní plán je z roku 2005 (Agrourbanistický ateliér, Praha 6, Šumberova 8). Územní plán má dvě změny.

Pro obec **Lubná** byly informace převzaty z webové aplikace obce na internetové adrese: <http://www.lubna.cz/uzemni-plan/cz/uzemni-plan/>. Územní plán je z roku 2010 (REGIO, projektový ateliér s.r.o.), změna č. 1 z roku 2016.

Bylo nahlíženo do veřejně dostupných podkladů k aktualizaci územně analytických podkladů ORP Litomyšl 2016, které zhotovil Městský úřad Litomyšl.

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

Intensity 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 byli 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.