1. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1 Identifikační údaje

Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Blansko
Obec:	Letovice
Katastrální území:	Chlum u Letovic
Sídlo stavebního úřadu:	Letovice
Ve správním obvodu obce s rozšířenou působností:	Boskovice
Ve správním obvodu obce s pověřeným obecním úřadem:	Letovice
Název akce:	**Komplexní pozemkové úpravy v k. ú. Chlum u Letovic a v části k. ú.: Bezděčí u Velkých Opatovic a Novičí**
Etapa prací:	**3.5. Návrhové práce**
Fakturační celek:	**3.5.1. Vypracování plánu společných zařízení**
z.č. objednatele:	45-2018-523202
z. č. zhotovitele:	2018/003
Objednatel prací:	**Státní pozemkový úřad** **Krajský pozemkový úřad pro Jihomoravský kraj** **Pobočka Blansko** Pravdova 837/III 377 35 Jindřichův Hradec
Zhotovitel návrhu:	**DWK GEO spol. s r.o. + AGERIS s.r.o.** Náměstí Karla IV. 5/5, 628 00 Brno IČO: 269 43 646 DIČ: CZ 26943646 Tel.: +420 541 634 287 e-mail: dwkgeo@dwkgeo.cz Jeřábkova 1848/5, 602 00 Brno Tel.: +420 545 558 810 e-mail: ageris@ageris.cz
Projektové práce:	**Vedoucí projektant:** Ing. Pavel Králík (DWK GEO spol. s r.o.) **Zpracovali:** Ing. Andrea Moučková Marek Ondrák Ing. Ivo Podracký
Ukončení etapy:	duben 2019

1.2 Obsah

1. Průvodní zpráva 1
1.1 Identifikační údaje 1
1.2 Obsah 2
1.3 Seznam příloh 3
1.4 Předmět dokumentace a členění 4
1.5 Účel a základní charakteristika navrhovaných opatření 4
1.5.1 Opatření pro zadržení vody v krajině 4
1.5.2 Opatření k odvádění povrchových vod z území 5
1.5.3 Protipovodňová opatření 8
1.6 Zásady návrhu opatření 8
1.7 Výchozí podklady pro návrh technického řešení 8
2. Technická zpráva 10
2.1 Výchozí podklady pro návrh vodohospodářského řešení 10
2.1.1 Sběrné plochy 10
2.1.2 Hydraulické řešení koryt 11
2.2 Opatření pro zadržení vody v krajině – ZZ1-R 12
2.2.1 Účel stavby 12
2.2.2 Základní charakteristika území 12
2.2.3 Architektonické začlenění navržené stavby 12
2.2.4 Vodohospodářské řešení 12
2.2.5 Popis stavebně technického řešení 13
2.2.6 Popis vlivu navrženého opatření na životní prostředí 14
2.2.7 Předpoklady realizovatelnosti a funkčnosti opatření 14
2.3 Svodné, záchytné a ochranné příkopy 15

1.3 Seznam příloh

2.3.	**Vodohospodářská opatření:**	
2.3. AB.	Průvodní zpráva, Technická zpráva VHO	
2.3. C.	Situační výkresy	
	2.3. C.1. Přehledná situace opatření:	*viz příloha 2.1. C.1.*
	2.3. C.2. Technické řešení	
	Ochranný příkop OP1	
	1.1. Situace příkopu OP1	1:1 000
	1.2. Podélný profil příkopu OP2	1:1000/100
	1.3. Příčné řezy příkopu OP1	1:100
	1.3.1 Příčné řezy příkopu OP1	1:100
	1.3.2 Příčné řezy příkopu OP1	1:100
	1.3.3 Příčné řezy příkopu OP1	1:100
	1.3.4 Příčné řezy příkopu OP1	1:100
	Ochranný příkop OP2	
	2.1. Situace příkopu OP2	1:1 000
	2.2. Podélný profil příkopu OP2	1:1000/100
	2.3. Příčné řezy příkopu OP2	1:100
	Zemní zdrž ZZ1-R	
	3.1. Situace ZZ1-R	1:500
	3.2. Podélný řez ZZ1-R	1:500/50
	3.3. Příčný řez ZZ1-R	1:500/50
2.3. D.	Grafické přílohy	
	2.3. D.1. Vzorové příčné řezy VHO prvků	1 : 50
	2.3. D.2. Sedimentační jímka SJ1 – situace, řezy	1:100/1:50
2.3. E.	Hydrotechnické výpočty VHO: *viz 2.3. A. Průvodní zpráva, Technická zpráva VHO*	
2.3. G.	Doklady *viz příloha 1.6.*	

1.4 Předmět dokumentace a členění

Dokumentace technického řešení vodohospodářských opatření řadí návrh VHO prvků PSZ do následujících kategorií:

Tab.1 Obecné rozdělení VHO s DTŘ dle kategorií Technického standardu.

Název kategorie	Druh opatření	Návrh DTŘ	Označení opatření DTŘ
Opatření pro zadržení vody v krajině (malé vodní nádrže)	Vodní nádrž	ano	ZZ1-R – rozšíření zátopy, rozdělovací objekt, opatření výpustným objektem a odpadním korytem
	Suchá retenční nádrž	ne	
Opatření k odvádění povrchových vod z území (prvky neuvedené v dokumentaci prvků cest a eroze)	Záchytné a svodné příkopy	ano	OP1, OP2
	Záchytné a svodné průlehy	ne	
	Propustky	ano	viz 2.1. B. *Technická zpráva - Opatření sloužící ke zpřístupnění pozemků*
	Meze	ne	
	Odvodnění	ne	
	Zatravněné údolnice	ne	
	Údržba koryta	ne	
	Trubní kanál	ne	
	Sedimentační jímka	ne	SJ1
Protipovodňová opatření	Záchytné a svodné příkopy	ne	
	Záchytné a svodné průlehy	ne	
	Ochranné meze s retenčním prostorem	ne	
	Ochranné nádrže	ne	
	Ochranné hráze	ne	
	Zkapacitnění toku	ne	
	Řízená inundace	ne	
	Přehrážky	ne	

1.5 Účel a základní charakteristika navrhovaných opatření

Vodohospodářská opatření napomáhají neškodnému odvedení srážkových vod do stávajících povrchových toků. Navrhované prvky zajistí také zpomalení odtoku a zachycení části objemu povodňových průtoků, čímž výrazným způsobem omezí transport splavenin do toků vyššího řádu. Níže je popsán účel, zdůvodnění a charakteristika navrhovaných opatření.

1.5.1 Opatření pro zadržení vody v krajině

Mezi opatření pro zadržení vody v krajině patří také zemní zdrže. Zemní zdrže jsou jednoduchá vodohospodářská opatření vhodná pro zadržení vody v krajině. Jejich další funkcí je účinné zachytávání splavenin a často jsou rovněž významným krajinným prvkem.

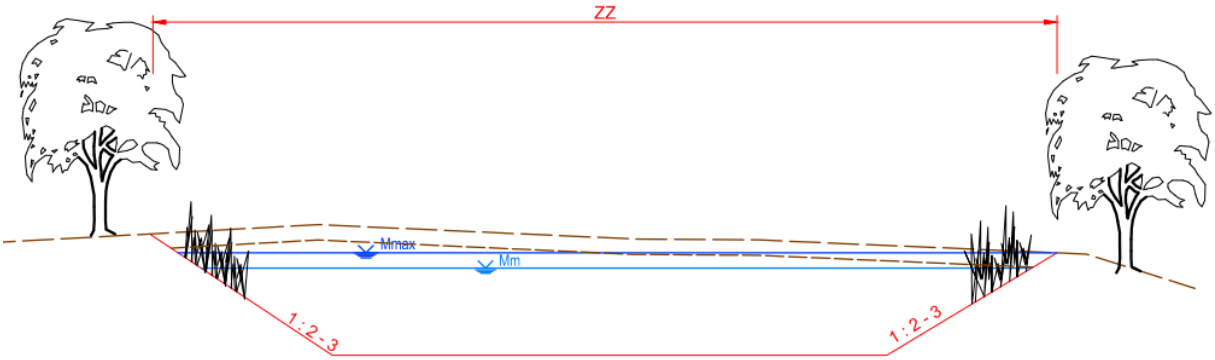
V rámci PSZ je navržena k rekonstrukci zemní zdrž ZZ1-R.

Zemní zdrž ZZ1-R

Zemní zdrž ZZ1-R se nachází při jihozápadním okraji obce Chlum. V současnosti se jedná o menší stávající nádrž se zarostlým retenčním prostorem. Účelem rekonstrukce je rozšíření jejího retenčního prostoru a tím tak větší zadržení vody v krajině.

Stavba zahrnuje hloubení zdrže, výstavbu přívodního koryta s rozdělovacím objektem, osazení požeráku a rekonstrukci stávajícího odpadního příkopu. Do zemní zdrže bude při zvýšených průtocích přitékat voda z příkopu OP1 (přes rozdělovací objekt). Skrze výpustný objekt a odpadní koryto bude voda vedena zpět do OP1.

Obr. 1 Vzorový příčný řez zemní zdrží

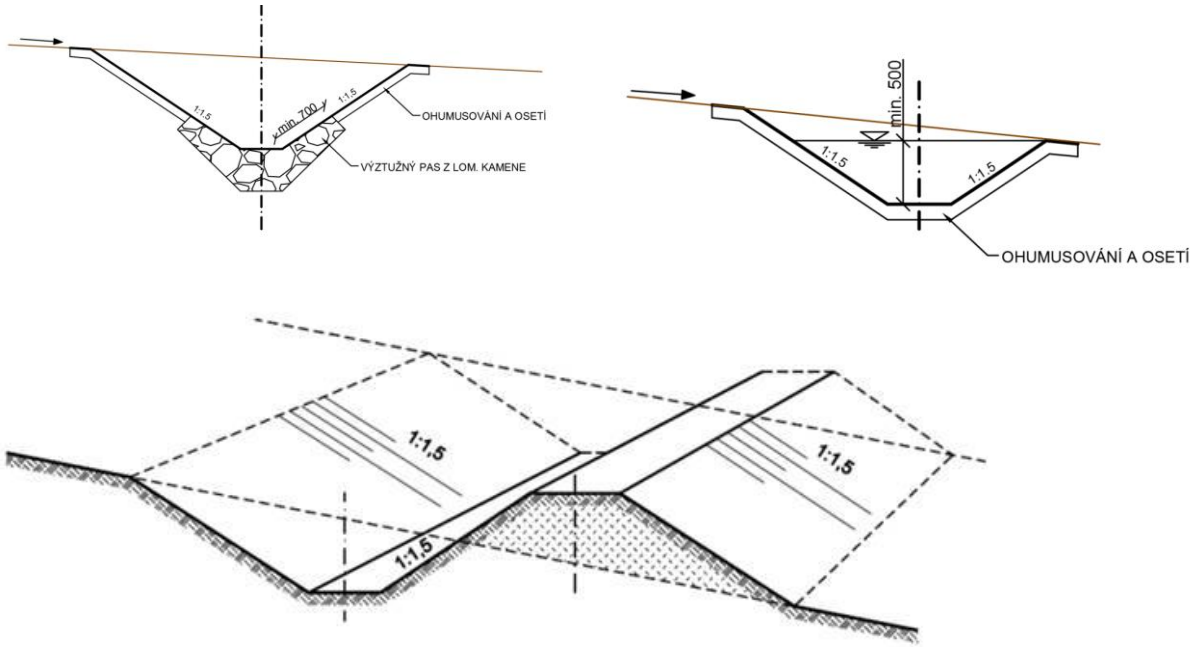


1.5.2 Opatření k odvádění povrchových vod z území

1.5.2.1 Svodné, záchytné a ochranné příkopy

V rámci PSZ jsou navrženy příkopy OP1 a OP2.

Obr. 2,3,4 Vzorový příčný řez příkopem, vzorový výkres výztužného pasu



Ochranný příkop OP1

Návrh/částečná rekonstrukce zčásti zpevněného ochranného příkopu se nachází v jihozápadní části řešeného území. Má sloužit k zachycení a odvedení vod, které by jinak mohli ohrozit západní část intravilánu.

Příkop začíná v místě výusti propustku P1, který převádí vodu cestního rigolu SP2 a cestního příkopu SP6 pod cestou HC3-R, a končí zaústěním do Chlumského potoka (IDVT 10201138).

Jeho celková délka činí 770 m, hloubka 0,5 m, šířka ve dně 0,5 m a sklony svahů 1:1,5. Trasa příkopu vede převážně jižním směrem. Dolní část příkopu – OP1a, je zatravněná v km 0,000 – 0,530. Poté následuje rozdělovací objekt v rámci návrhu rekonstrukce zemní zdrže ZZ1-R. Horní část příkopu – OP1b, v km 0,560 – 0,770 je stabilizována rovnaninou z lomového kamene 80 – 200 kg a výztužnými pasy (9 ks, šířka 1,0 m a hl. 1,0m) ve vzdálenosti cca 15/20 m. Výztužné pasy se nachází v km 0,580; 0,595; 0,610; 0,625; 0,640; 0,655; 0,695; 0,710 a 0,757.

Poznámka: *Návrh OP1b vede v* ***km 0,604 – 0,665*** *nad komunikačním vedením společnosti CETIN, u kterého by mělo dojít k jeho přeložení v délce 63 m.*

Ochranný příkop OP2

Návrh a částečná rekonstrukce stávajícího příkopu místní komunikace MK3 se nachází ve východní části řešeného území. Příkop má sloužit k zachycení a odvedení vody, která by jinak mohla přitékat do východní části intravilánu.

Příkop začíná výustí žlabu Z17, který zachycuje vodu tekoucí po vozovce MK2, která sem přitéká po cestní síti z výše položených míst řešeného území.

Jeho délka činí 190 m a trasa vede převážně východním směrem. Profil, hloubka a trasa příkopu (trojúhelníkový s průměrnou hloubkou 0,6 m a klony svahů 1:1 – 3) je v km 0,000 – 0,046 stávající, jednak kvůli sloupu el. vedení a zároveň tato část nemusela být nijak nově navržena/rekonstruována, protože stávající podélný sklon příkopu je vyhovující. Kapacita stávajícího příkopu je taktéž dostačující (2,09 m3.s-1).

V km 0,046 – 0,190 bylo nutné příkop nově podélně vysvahovat a posunout jeho trasu více do stávající meze nad ním. Příkop je tedy navržen s hloubkou 0,8 m, šířkou ve dně 0,5 m a sklony svahů 1:1,5. Kvůli svému malému sklonu (nejmenší sklon je 0,1 %) je příkop navržen z bet. prefabrikátů – příkopových tvárnic. Příkop je zaústěn do stávajícího propustku k rekonstrukci (P7-R), který vodu převádí pod místní komunikací MK3 skrz terénní sníženinu do interakčního prvku IP28. Zde by mělo dojít k samovolnému rozlivu proudící vody do již fungujícího mokřadního lada.

Poznámka: *Návrh OP2 je výsledkem skloubení požadavků sboru a majitelky příslušných pozemků, po kterých měl jít původní návrh tohoto příkopu. Majitelka absolutně nesouhlasila s vedením příkopu po jí obdělávané půdě, a proto muselo dojít k vedení příkopu stávajícím příkopem místní komunikace MK3. Ten, z tohoto důvodu, je nutné zrekonstruovat a nově podélně vysvahovat, aby voda dotekla až k propustku P7-R, což se nyní neděje.*

Obr. 5 Původní návrh příkopu OP2

Teorie:

Záchytné/svodné příkopy se navrhují pro zachycení a neškodné odvedení vody z pozemků nejlépe spolu s polními cestami. Orientační parametry příkopů:

- *sklon svahů 1 : 1,5 – 1 : 2*
- *max. délka 800 m*
- *min. hloubka 40 cm, max. hloubka 100 cm*

Návrhy liniových opatření (průlehy a příkopy) se dimenzují na základě návrhových N-letých průtoků s využitím základních hydraulických vztahů. Při navrhování příčného profilu a sklonu je nutno zajistit neškodné odvedení návrhových kulminačních průtoků s pravděpodobností výskytu min. N = 10 let a více dle stupně ochrany zájmového území.

1.5.2.2 Sedimentační jímka

Sedimentační jímka (SJ1) byla navržena z popudu sboru zástupců, kteří by rádi tímto opatřením zamezili usazování splachů z polí a z cest v intravilánu obce. Sedimentační jímka leží v trase ochranného příkopu OP1 v km 0,724 – 0,736 nad severozápadní částí intravilánu.

Jímka slouží k zachycení splavenin, které přitečou příkopem OP1b. Je navržena jako monolitická, železobetonová. Vnější rozměry objektu jsou 12 m x 6 m. Jímka je tvořena přítokovým příkopem, vnitřním sedimentačním prostorem, ve kterém jsou umístěny 2 přehrážky do výšky ode dna +1,0 m a +0,75 a odpadním příkopem. Objem sedimentační jímky je 79 m^3. Celý objekt je opatřen bezpečnostním zábradlím. Efekt sedimentační jímky je v usazování sedimentů, jímka zachytí 79 m^3 splavenin.

Příjezd k sedimentační jímce a její následné čištění od sedimentů je umožněno buď z cesty určené k rekonstrukci HC3-R, která leží výškově pod úrovní jímky anebo ze stávající cesty DC6, která leží výškově nad jímkou.

Tab. 2 Hydrologické charakteristiky pro lokalitu SJ1

sběrná plocha SP01

plocha území 0,16 ha

CN = 61,4

kód povodí	km^2	$m^3 \cdot s^{-1}$					$10^3.m^3$				
	plocha povodí	kulminační průtoky					objem povodně				
		Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	W_{PV5}	W_{PV10}	W_{PV20}	W_{PV50}	W_{PV100}
SP01	0,16	0,245	0,373	0,542	0,786	1	1,57	1,94	2,34	2,83	3,18

1.5.3 Protipovodňová opatření

Nebyla navržena.

1.6 Zásady návrhu opatření

Návrh splňující požadavky platné legislativy byl projednán v rámci návrhu KoPÚ v k. ú. Chlum u Letovic. Návrh byl proveden na základě aktuálních podkladů a v době provádění známých skutečností, v souladu s požadavky na požadovanou efektivitu opatření a s cílem trvale udržitelného rozvoje krajiny.

1.7 Výchozí podklady pro návrh technického řešení

Podrobný průzkum terénu a analýza současného stavu.
Hydrologické a vodohospodářské podklady.

Mapové servery:

1. Mapové servery Agentury ochrany přírody a krajiny http://mapy.nature.cz
2. Mapový server Českého ústavu zeměměřického a katastrálního s údaji o katastrálních územích http://www.cuzk.cz
3. Mapové servery České geologické služby – http://nts5.cgu.cz a http://mapy.geology.cz/
4. Mapový server Geofondu – http://mapmaker.geofond.cz
5. Mapové servery Cenia – http://geoportal.cenia.cz a http://geoportal.gov.cz/arcgis/services
6. Mapový server Seznam.cz - http://www.mapy.cz
7. Mapový server Google.cz – https://www.google.cz/maps/preview?hl=cs
8. Mapový server Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM – http://heis.vuv.cz/
9. Mapový server Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů – http://geoportal2.uhul.cz
10. Mapový server Mze – přehled KPÚ - http://eagri.cz
11. Mapový server SOWAC GIS – vodní a větrná eroze půd ČR - http://www.sowac-gis.cz/
12. Mapový server registru půdních bloků LPIS - http://eagri.cz/lpis
13. Mapový server - Evidence záplavových území - http://www.dibavod.cz
14. Mapový server - Evidence vodních toků - http://i-voda.mze.cz
15. Mapový server Jihomoravského kraje - http://mapy.kr-jihomoravsky.cz/
16. Webové stránky obce - https://www.letovice.net/

Mapové podklady:

17.	Základní mapa ČR	1 : 10 000
18.	Digitální model reliéfu 5G	
19.	BPEJ	digitálně
20.	3D Vrstevnice ZABAGED	digitálně
21.	Letecké snímky	digitálně

Podklady územního plánování:

22. Zásady územního rozvoje Jihomoravského kraje ve znění aktualizace č. 1 (Urbanistické středisko Brno, spol. s r.o., Atelier T-plan, s.r.o., 2016)
23. Územní plán Letovice ve znění změn č. 1, 2, 4 a 5 (Urbanistické středisko Brno, spol. s r.o., Brno, 2011, 2013, 2015, 2017)

Legislativa a metodické návody:

24. Zákon č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb. o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, v platném znění

25. Zákon č. 503/2012 Sb., o Státním pozemkovém úřadu a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění
26. Zákon č. 229/1991 Sb. o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, v platném znění
27. Zákon č. 151/1997 Sb. o oceňování majetku, v platném znění
28. Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách, v platném znění
29. Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody, v platném znění
30. Zákon č. 256/2013 Sb. o katastru nemovitostí, v platném znění
31. Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), v platném znění
32. Vyhláška č. 13/2014 Sb., o postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech pozemkových úprav, v platném znění
33. Metodický návod k provádění pozemkových úprav, Ministerstvo zemědělství, Státní pozemkový úřad, Praha 2016
34. Technický standard PSZ v pozemkových úpravách, Ministerstvo zemědělství – Ústřední pozemkový úřad, Praha 2016
35. ČSN 73 6109, ČSN 73 6201, ČSN 73 6101, ČSN 75 2410
36. Odvětvová technická norma vodního hospodářství TNV 75 2415, TNV 75 2102

Odborná literatura a další podklady:

37. Zeměpisný lexikon ČSR, Hory a nížiny (Demek, J. a kol., Academia, Praha, 1987)
38. Atlas podnebí Česka, Voženílek Vít, a kol., 2007
39. Klimatické oblasti Československa. (Quitt, E., Geografický ústav ČSAV, Brno, 1971)
40. Podnebí Československé socialistické republiky – Tabulky (Hydrometeorologický ústav, Praha, 1961)
41. Zeměpisný lexikon ČSR, Vodní toky a nádrže (Vlček, V. a kol., Academia, Praha, 1984)
42. Biogeografické regiony České republiky (Culek, M., Grulich, V., Laštůvka, Z., Divíšek, J., Masarykova univerzita, Brno, 2013)
43. Biogeografické členění České republiky, II. díl (Culek, M. a kol., AOPK, Praha, 2005)
44. Regionálně fytogeografické členění ČSR 1 : 750 000 (Botanický ústav ČSAV, Praha, 1987)
45. Metodika 17/95 (Dumbrovský a kol., VÚMOP Praha)
49. Vodní hospodářství krajiny (Šálek J.) VUT v Brně, 1997
54. J. Dvořák, J. Maštera: http://mokrady.wbs.cz/Zasady-budovani-tuni.html

Geodetické podklady:

61. Skutečné zaměření zájmového území
62. Výškopisné zaměření zájmového území
63. Digitální SPI

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Členění jednotlivých prvků je popsáno v kapitole *1.4 Předmět dokumentace*.
Níže jsou uvedena navržená opatření včetně jednotlivých **hydrotechnických výpočtů**.

2.1 Výchozí podklady pro návrh vodohospodářského řešení

Pro výpočet návrhu vodohospodářských opatření byly stanoveny sběrné plochy povodí, následně jejich hydrologické charakteristiky, které byly výchozím podkladem pro hydraulické řešení koryt (příkopů apod.).

2.1.1 Sběrné plochy

Sběrné plochy nad jednotlivými opatřeními byly stanoveny s použitím digitálních vrstevnic vytvořených z mračna bodů DMR5G.

Dále byla vypočítána plocha jednotlivých povodí, sklon svahů a sklon a délka údolnice povodí.

Na základě kódů BPEJ se stanovila čísla *CN = 56,3 – 85,8* a zvolila se nejbližší srážkoměrná stanice – *Letovice.*

Výše uvedené bylo výchozím podkladem pro stanovení hydrologických charakteristik v řešené lokalitě s použitím modelu DesQ – MaxQ, které používá výpočtovou metodu SCS CN.

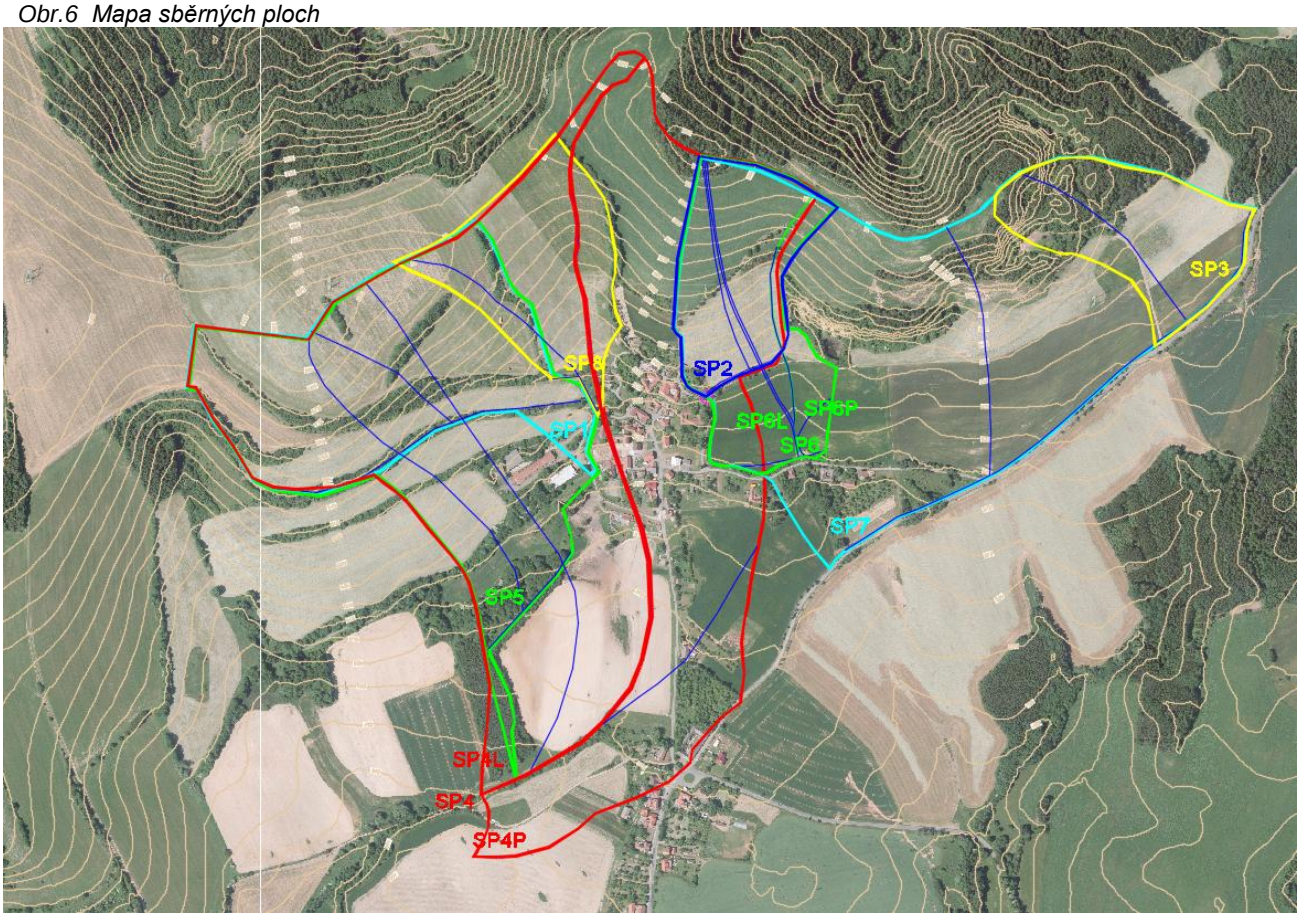
Tab. 3 Maximální jednodenní srážkové úhrny H24,N

***N* (roky)**	**5**	**10**	**20**	**50**	**100**
Srážkový úhrn $H_{24,N}$ (mm)	45,7	52,9	60,3	69,5	76,7

Tab. 4 Sběrné plochy - kulminační průtoky a objem povodně

kód povodí	**km²**	**m³·s⁻¹**					**10³·m³**				
	plocha povodí	**kulminační průtoky**					**objem povodně**				
		Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	W_{PV5}	W_{PV10}	W_{PV20}	W_{PV50}	W_{PV100}
SP01	0,16	0,245	0,373	0,542	0,786	1	1,57	1,94	2,34	2,83	3,18
SP02	0,07	0,128	0,197	0,294	0,442	0,565	0,898	1,11	1,36	1,67	1,9
SP03	0,04	0,023	0,034	0,044	0,054	0,063	0,314	0,376	0,428	0,478	0,516
SP04	0,65	0,843	1,31	1,93	2,89	3,72	8,31	10,4	12,6	15,4	17,4
SP05	0,2	0,302	0,436	0,643	0,824	0,2	2,28	2,81	3,37	4,09	4,65
SP06	0,1	0,399	0,61	0,904	1,33	1,66	1,54	1,91	2,32	2,83	3,16
SP07	0,39	0,914	1,39	2,07	3,16	4,04	5,81	7,2	8,81	10,8	12,3
SP08	0,09	0,138	0,206	0,325	0,429	0,09	1,18	1,46	1,79	2,24	2,57

Obr.6 Mapa sběrných ploch



2.1.2 Hydraulické řešení koryt

Pro výpočet rychlosti proudění v otevřeném korytě byla použita Chezyho rovnice, ve které se rychlostní koeficient stanovil dle Manninga:

$$c = \frac{1}{n} * R^{\frac{1}{6}}$$

kde *n* je Manningův drsnostní součinitel a *R* je hydraulický poloměr. Chezyho rovnice:

$$v = c * \sqrt{R * I}$$

kde *v* je střední profilová rychlost, *R* je hydraulický poloměr, *I* je sklon dna.

Průtok se počítá pomocí rovnice:

$$Q = v * S$$

kde *S* je průtočná plocha.

2.2 Opatření pro zadržení vody v krajině – ZZ1-R

2.2.1 Účel stavby

Zemní zdrže jsou jednoduchá opatření vhodná pro zadržení vody v krajině. Jejich další funkcí je účinné zachytávání splavenin a jsou rovněž významným krajinným prvkem.

V tomto konkrétním případě má rekonstrukce zdrže zadržet vodu přicházející ze severozápadu z výše položených pozemků a z nově navržených svodných příkopů. Účelem stavby je rozšíření retenčního prostoru a zadržování vody v krajině.

2.2.2 Základní charakteristika území

Jedná se o stávající menší zemní zdrž při jihozápadním okraji obce Chlum. Zdrž se nachází ve svahu pod zemědělským areálem v celkem podmáčeném terénu. V současnosti má nádrž zarostlý retenční prostor, je neprůtočná bez viditelného nátoku a výpustného zařízení. Zemní zdrž se nachází v ČHP 4-15-02-0150.
Dle vyjádření sboru zástupců by se v jejím SZ rohu měl vyskytovat pramen. Je taktéž možné, že je zemní zdrž napájena i výpustmi melioračních zařízení a také může dojít při výkopových pracích k nálezu nefunkčního odtoku z nádrže.

2.2.3 Architektonické začlenění navržené stavby

Stavba je navrhována v souladu se zásadami krajinného inženýrství, které na základě poznatků z oblasti ekologie a inženýrství řeší využití krajiny člověkem při zachování jejího trvale udržitelného rozvoje. Mimo zajištění bezpečnosti stavby a její funkčnosti je respektování krajinného rázu místa stavby prioritní zásadou návrhu a s tím bylo také voleno její situování a převážně přírodní materiálová základna.

2.2.4 Vodohospodářské řešení

Zemní zdrž ZZ1-R je navržena jako retenční. Na základě všech dostupných podkladů bylo navrženo vodohospodářské řešení s cílem splnit požadavek o zadržení vody v krajině, rozšíření retenčního prostoru a co možná nejvhodnější estetické začlenění do krajiny.

Nyní je zemní zdrž napájena pramenem, celkově leží ve velmi podmáčeném svahu a je možné, dle sdělení sboristů, že do ní ústí výpusti melioračních zařízení. Po její rekonstrukci bude nádrž napájena krom pramenů a možných meliorací jen trubkou (DN 300) ústící z rozdělovacího objektu. Nově je navrženo její zahloubení, rozšíření plochy a retenčního prostoru a osazení výpustným zařízením. Taktéž má zemní zdrž při zvýšených průtocích odlehčovat ochrannému příkopu OP1 (přes rozdělovací objekt a přívodní potrubí DN300). Zdrž je navržena průtočná a přes sdružené výpustné a bezpečnostní zařízení – požerák 0,6 x 0,6 m s bezpečnostním přelivem v 515,20 m n. m. a s potrubím DN 300, je voda vedena přes odpadní koryto do příkopu OP1.

Pro stanovení hydrologických charakteristik v řešené lokalitě byla použita data stanovená modelem DesQ-MaxQ.

Tab. 5 N-leté hydrologické charakteristiky pro lokalitu ZZ1-R

kód povodí	km^2	$m^3 \cdot s^{-1}$					$10^3.m^3$				
	plocha povodí	kulminační průtoky					objem povodně				
		Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	W_{PV5}	W_{PV10}	W_{PV20}	W_{PV50}	W_{PV100}
SP01	0,16	0,245	0,373	0,542	0,786	1	1,57	1,94	2,34	2,83	3,18

2.2.5 Popis stavebně technického řešení

Stavba zahrnuje hloubení zdrže, rekonstrukci stávajícího příkopu na odpadní a výstavbu přívodního koryta s rozdělovacím objektem. Vodní nádrž je navržena **na ploše 1693 m^2** a **hloubena do 1,5 – 3,0 m hloubky.** Vznikne tak užitný **retenční objem cca 1840 m^3**. Nadmořská výška dna leží v 513,4 m n. m., nadmořská výška hráze pak ve výšce 515,5 m n. m., hladina stálého nadržení ve výšce 514,9 m n. m. a hladina ovladatelného retenčního prostoru a zároveň výška bezpečnostního přelivu pak ve výšce 515,2 m n. m.

Osa koruny hráze je navržena v délce 74,2 m o šířce 2 m. Sklony svahů návodního líce je 1 : 3 a vzdušného líce 1 : 2,5. Pro potřeby získání materiálu bude sejmuta humózní vrstva zemin a vytěžen zemník. Do zdrže bude následně zpátky navezena humózní vrstva zemin a prostor bude zatravněn. Před nátokem do nádrže je umístěn rozdělovací objekt, který přivádí přítok vody z příkopu OP1 přes přívodní potrubí DN300, to je zároveň jediný přítok krom pramenů. Do rozdělovacího objektu ústí jak propustek P2, tak stávající pásová vpusť Z6. Pod vtokem přívodního koryta a před výtokem odpadního koryta budou břehy stabilizovány záhozem LK 80 - 200 kg na záhozovou patku š. 1,5 m, hl. 0,8 m. Ve dně bude zdrž v rozích vymezena kameny o hm min. 500 kg. Na svahy břehů budou vysázeny skupinky autochtonních dřevin. Nádrž je opatřena sdruženým výpustným a bezpečnostním objektem – požerákem (0,6 x 0,6 m) s přeliv na kótě 515,2 m n. m, s přístupovou lávkou a odpadním potrubím DN300 ve sklonu 1%. Výusť odpadního potrubí je opatřena betonovým čelem a na něj navazuje odpadní koryto lichoběžníkového tvaru se šířkou ve dně 0,5m a sklony svahu 1:1.

Po přeplnění zdrže nad kótu 315,50 bude voda přepadat přes korunu hráze a dále do příkopu OP1. Příkop š. ve dně 0,5 m, hl. 0,5m a sklonu svahů 1: 1,5 bude stabilizován rovnaninou lomovým kamenem 80 - 200kg a výztužnými kamennými pasy á 20 m š. 1,0 a hl. 1,0 m.

Tab. 6 Parametry ZZ1-R

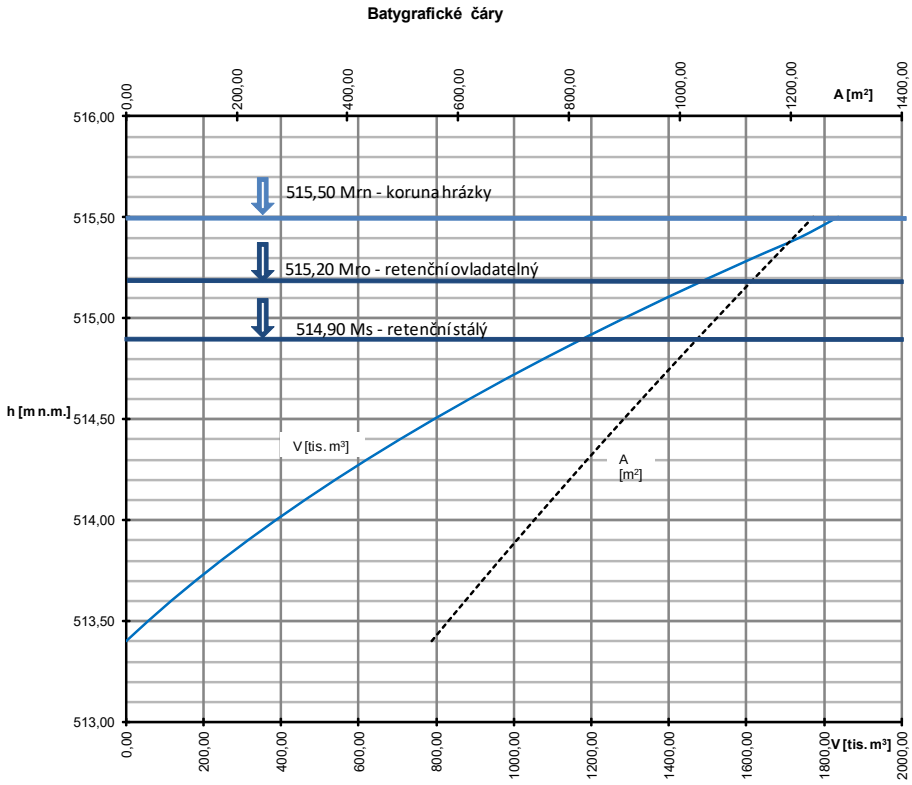
Základní parametry opatření – ZZ1-R			
ČHP		4-15-02-0150	
tok		-	
říční km		-	
typ nádrže dle polohy		průtočná	
účel opatření		retenční – zadržení vody v krajině	
kulminační průtok	Q100	1,0	m3.s-1
objem 100-leté povodně	WPV100	3,18	tis. m3
objem neovladatelného retenčního prostoru	Vrn	1,84	tis. m3
objem ovladatelného retenčního prostoru	Vro	1,51	tis. m3
objem retenčního prostoru stálého nadržení	Vs	1,18	tis. m3

poloha hladiny neovladatelného retenčního prostoru	Mrn	515,50	m n. m.
poloha hladiny ovladatelného retenčního prostoru	Mro	515,20	m n. m.
poloha hladiny retenčního prostoru stálého nadržení	Ms	514,90	m n. m.
plocha zátopy při neovladatelné hladině retenčního prostoru	Srn	0,12	ha

Obr.7 Čára zatopených ploch a zatopených objemů

Čáry zatopených ploch a čára zatopených objemů VN1

hladina prostoru stálého nadržení	Ms	514,90 m n.m.
hladina neovaldatelného retenčního prostoru	Mrn	515,50 m n.m.
hladina přípustného retenčního prostoru	Mro	515,20 m n.m.
Koruna hrázky:		515,50 m n.m.



2.2.6 Popis vlivu navrženého opatření na životní prostředí

Vodohospodářské opatření napomáhá k zadržení vod v krajině. Navrhovaný prvek se stálou hladinou nadržení bude plnit formu přírodního biotopu.

2.2.7 Předpoklady realizovatelnosti a funkčnosti opatření

Profil stavby byl situován s ohledem na zajištění bezpečnosti stavby a na její dobrou realizovatelnost. V současnosti nejsou známy žádné limity avšak před realizací je nutno znovu ověřit vedení technické infrastruktury. Stavba je dopravně zpřístupněna.

2.3 Svodné, záchytné a ochranné příkopy

OP1a:

sběrná plocha SP05
plocha území 0,23 ha
CN = 56,3
Qn – padesátiletý (srážkoměrná stanice Letovice)
průtok Q = 0,643 m^3/s

Tab. 7 Základní parametry příkopu OP1a

Základní parametry svodného příkopu *OP1a*		
Příčný profil	lichoběžník	
Délka	530	m
Hloubka	0,5	m
Šířka dna	0,5	m
Sklon svahů	1:1,5	
Max. podélný sklon	7,31	%
Kapacita	0,88	$m^3.s^{-1}$
Stabilizace	x	

Tvar koryta: koryto lichoběžníkového tvaru - šířka ve dně b = 0,50 m
sklony svahů: 1: 1,5 a 1: 1,5
hloubka: 0,50 m
typ: zemní koryto pravidelné, nekosené
kapacita koryta: 0,88 m^3/s

Q_{20}: 0,44 m^3/s -> **vyhovuje**
Q_{50}: 0,64 m^3/s -> **vyhovuje**
Q_{100}: 0,82 m^3/s -> **vyhovuje**

Tab. 8 Teoretický návrh dimenzování příkopu OP1a

Označení	Základní údaje	Jednotky
svah 1:m_1	1,50	
svah 1:m_2	1,50	
b =	0,500	m
n =	0,033	
h =	0,50	m
I =	0,016	
Výpočty		
S =	0,63	m^2
O =	2,30	m
R =	0,27	m
C =	21,21	
v =	1,39	m/s
Q_{VYP} =	**0,88**	**m^3/s**
Výpočet opevnění		
τ =	42,36	Pa
τ_z =	41,28	Pa
τ_{max} =	49,54	Pa
t =	-2,48	m
B =	2,00	m

OP1b:

sběrná plocha SP01
plocha území 0,16 ha
CN = 61,4
Qn – padesátiletý (srážkoměrná stanice Letovice)
průtok Q = 0,786 m3/s

Tab. 9 Základní parametry příkopu OP1b

Základní parametry svodného příkopu *OP1b*		
Příčný profil	lichoběžník	
Délka	240	m
Hloubka	0,5	m
Šířka dna	0,5	m
Sklon svahů	1:1,5	
Max. podélný sklon	12,27	%
Kapacita	1,33	$m^3.s^{-1}$
Stabilizace	břehy a dno příkopu z kamenné rovnaniny, stabilizace výztužnými pasy (9 ks) v km 0,580; 0,595; 0,610; 0,625; 0,640; 0,655; 0,695; 0,710 a 0,757	

Tvar koryta: koryto lichoběžníkového tvaru - šířka ve dně b = 0,50 m
sklony svahů: 1: 1,5 a 1: 1,5
hloubka: 0,50 m
typ: kamenná rovina
kapacita koryta: 1,33 m^3/s

Q_{20}: 0,54 m^3/s -> **vyhovuje**
Q_{50}: 0,79 m^3/s -> **vyhovuje**
Q_{100}: 1,00 m^3/s -> **vyhovuje**

Tab. 10 Teoretický návrh dimenzování příkopu OP1a

Označení	Základní údaje	Jednotky
svah 1:m_1	1,50	
svah 1:m_2	1,50	
b =	0,500	m
n =	0,032	
h =	0,50	m
I =	0,034	
Výpočty		
S =	0,63	m^2
O =	2,30	m
R =	0,27	m
C =	21,99	
v =	2,11	m/s
Q_{VYP} =	**1,33**	**m^3/s**
Výpočet opevnění		
τ =	90,02	Pa
τ_z =	87,72	Pa
τ_{max} =	105,26	Pa
t =	0,15	m
B =	2,00	m

Příkop OP1 je vyústěn do Chlumského potoka, na kterém je umísteň propustek k rekonstrukci na cestě DC1-R. Propustek P5-R je dimenzován na velikost DN1200.

Tab. 11 Výpočet propustku P5-R

název cesty	název prvku odvodnění	kilom.	aktuální stav	parametr	popis	Qn / kapacita koryta (m3/s)	poznámka, sběrná plocha
DC1-R	P5-R	0,025	rekonstrukce	kruhový, DN1200, 11,0 m, 1%	rekonstrukce stávajícího propustku pro Chlumský potok (IDVT 10201138) pod cestou DC1	2,89/1,93	dle Q50: SP04

propustek DN1200 *výpočet dle: (Hanák, 1997)*

Q_{50} =	**2,89**	m^3/s	návrhový průtok s volnou hladinou proudění
I =	**0,010**	bezrozměrné číslo	sklon potrubí
DN =	**1,2**	m	průměr trouby

Průtok $\mathbf{Q_d}$ a střední průřezová rychlost $\mathbf{v_d}$ při plném plnění profilu:

$\mathbf{Q_d} = 24{,}0 * DN^{8/3} * I^{1/2}$ Q_d = 3,90 m^3/s

$\mathbf{v_d} = 30{,}5 * DN^{2/3} * I^{1/2}$ v_d= 3,44 m/s

Průtok **Q** a rychlost **v** <u>při **75%** plnění</u> profilu (h = 0,75 * DN):

$\mathbf{Q} = Q_d * 0{,}915$ **Q = 3,57 m^3/s**

$\mathbf{v} = v_d * 1{,}137$ **v = 3,92 m/s**

Podmínka správnosti návrhu:

$Q \geq Q_{20}$	**Q =**	**3,57**	m^3/s	≥	Q_{50} =	**2,89**	m^3/s	**vyhovuje**
$v \leq 5$ m/s	**v =**	**3,92**	m/s	≤		**5**	m/s	**vyhovuje**

OP2:

sběrná plocha SP06
plocha území 0,1 ha
CN = 84,3
Qn – padesátiletý (srážkoměrná stanice Letovice)
průtok Q = 1,33 m3/s

Tab. 12 Základní parametry příkopu OP2

Základní parametry svodného příkopu *OP2*		
Příčný profil	lichoběžník	
Délka	190	m
Hloubka	0,8	m
Šířka dna	0,5	m
Sklon svahů	1:1,5	
Max. podélný sklon	8,3	%
Kapacita	1,39	$m^3.s^{-1}$
Stabilizace	břehy i dno příkopu z bet. prefabrikátů – příkopových tvárnic;z bet. prefabrikátů – příkopových tvárnic;stabilizace v úseku nad 5% výztužným pasem (1 ks)	

Tvar koryta: koryto lichoběžníkového tvaru - šířka ve dně b = 0,50 m
sklony svahů: 1: 1,5 a 1: 1,5
hloubka: 0,80 m
typ: betonové tvárnice
kapacita koryta: 2,46 m^3/s

Q_{20}: 0,90 m^3/s -> **vyhovuje**
Q_{50}: 1,33 m^3/s -> **vyhovuje**
Q_{100}: 1,66 m^3/s -> **vyhovuje**

Tab. 13 Teoretický návrh dimenzování příkopu OP2

Označení	Základní údaje	Jednotky
svah 1:m_1	1,50	
svah 1:m_2	1,50	
b =	0,500	m
n =	0,022	
h =	0,8	m
I =	0,0016	
Výpočty		
S =	1,36	m^2
O =	3,38	m
R =	0,40	m
C =	37,07	
v =	1,02	m/s
Q_{VYP} =	**1,39**	**m^3/s**
Výpočet opevnění		
τ =	7,45	Pa
τ_z =	7,32	Pa
τ_{max} =	8,78	Pa
t =	-170,82	m
B =	2,90	m

Svodný příkop OP2 v km 0,000 – 0,046 vede stávajícím cestním příkopem. Příkop je lichoběžníkovitého tvaru se sklony svahů 1:1,7-2,3, celkovým podélným sklonem 2,7 % a hloubkou okolo 0,6 m.

Tab. 14 Výpočet kapacity stávající části příkopu OP2

Označení	Základní údaje	Jednotky
svah 1:m_1	2,30	
svah 1:m_2	1,70	
b =	0,000	m
n =	0,022	
h =	0,60	m
I =	0,027	
Výpočty		
S =	0,72	m^2
O =	2,69	m
R =	0,27	m
C =	33,97	
v =	2,90	m/s
Q_{VYP} =	**2,09**	**m^3/s**
Výpočet opevnění		
τ =	71,49	Pa
τ_z =	68,92	Pa
τ_{max} =	82,70	Pa
t =	-0,41	m
B =	2,40	m

Stávajícím příkopem by mělo protéct 2,09 m^3/s. Vypočítaný průtok touto částí příkopu, pokud dojde k jeho opevnění stejně jako v případě zbytku příkopu SP2, je dostatečný pro převedení vod z vypočítané svodné plochy SP06 (Q50 = 1,33 m^3/s).

V rámci návrhu příkopu OP2 je navržena i rekontrukce příkopu P7-R pod místní komunikací MK3 a rekonstrukce silničního příkopu P8-R. Příkop P7-R je nadimenzován na velikost DN800, příkop P8-R pak na DN1200.

Tab. 15 Výpočet propustku P7-R

název cesty	název prvku odvodnění	kilom.	aktuální stav	parametr	popis	Qn / kapacita koryta (m3/s)	poznámka, sběrná plocha
MK3	P7-R	0,174	rekonstrukce	kruhový, DN800, 10,0 m, 1,5%	rekonstrukce stávajícího propustku pod komunikací MK3	1,48/1,33	dle Q50: SP06

propustek DN800 *výpočet dle: (Hanák, 1997)*

Q_{50} =	**1,33**	m^3/s	návrhový průtok s volnou hladinou proudění
I =	**0,015**	bezrozměrné číslo	sklon potrubí
DN =	**0,8**	m	průměr trouby

Průtok $\mathbf{Q_d}$ a střední průřezová rychlost $\mathbf{v_d}$ při plném plnění profilu:

$\mathbf{Q_d} = 24{,}0 * DN^{8/3} * I^{1/2}$ Q_d = 1,62 m^3/s

$\mathbf{v_d} = 30{,}5 * DN^{2/3} * I^{1/2}$ v_d= 3,22 m/s

Průtok **Q** a rychlost **v** <u>při **75%** plnění</u> profilu (h = 0,75 * DN):

$\mathbf{Q} = Q_d * 0{,}915$ **Q = 1,48 m^3/s**

$\mathbf{v} = v_d * 1{,}137$ **v = 3,66 m/s**

Podmínka správnosti návrhu:

$Q \geq Q_{20}$	**Q =**	**1,48**	m^3/s	≥	Q_{50} =	**1,33**	m^3/s	**vyhovuje**
$v \leq 5$ m/s	**v =**	**3,66**	m/s	≤		**5**	m/s	**vyhovuje**

Tab. 16 Výpočet propustku P8-R

název cesty	název prvku odvodnění	kilom.	aktuální stav	parametr	popis	Qn / kapacita koryta (m3/s)	poznámka, sběrná plocha
II/368	P8-R	62,12	rekonstrukce	kruhový, DN1200, 12,0 m, 1,5%	rekonstrukce stávajícího propustku pod silnicí č. II/368	4,37/3,16	dle Q50: SP07

propustek DN1200 *výpočet dle: (Hanák, 1997)*

Q_{50} =	**3,16**	m^3/s	návrhový průtok s volnou hladinou proudění
I =	**0,015**	bezrozměrné číslo	sklon potrubí
DN =	**1,2**	m	průměr trouby

Průtok $\mathbf{Q_d}$ a střední průřezová rychlost $\mathbf{v_d}$ při plném plnění profilu:

$\mathbf{Q_d} = 24{,}0 * DN^{8/3} * I^{1/2}$ Q_d = 4,78 m^3/s

$\mathbf{v_d} = 30{,}5 * DN^{2/3} * I^{1/2}$ v_d= 4,22 m/s

Průtok **Q** a rychlost **v** <u>při **75%** plnění</u> profilu (h = 0,75 * DN):

$\mathbf{Q} = Q_d * 0{,}915$ **Q = 4,37 m^3/s**

$\mathbf{v} = v_d * 1{,}137$ **v = 4,80 m/s**

Podmínka správnosti návrhu:

$Q \geq Q_{20}$	**Q =**	**4,37**	m^3/s	≥	Q_{50} =	**3,16**	m^3/s	**vyhovuje**
$v \leq 5$ m/s	**v =**	**4,80**	m/s	≤		**5**	m/s	**vyhovuje**

Ing. Andrea Moučková
Ing. Ivo Podracký
Bc. Radek Hanuliak