

KOMPLEXNÍ POZEMKOVÉ ÚPRAVY V K.Ú.

HEROLTICE U JIHLAVY

3.2.1. Plán společných zařízení

DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ

OBSAH:

A) Průvodní zpráva	3
A.1. Identifikační údaje	3
A.2. Předmět dokumentace	3
A.3. Účel navrhovaných opatření a jejich zdůvodnění	4
A.4. Výchozí podklady	4
A.5. Zásady návrhu	5
A.6. Základní charakteristika	5
A.7. Souhrnné hodnocení dosažených efektů	9
A.8. Údaje o souladu s ÚPD	10
A.9. Stanoviska DOSS a správců zařízení	10
B) Technická zpráva.....	13
SO.1 – Revitalizace – rev1	13
1. Popis území	13
2. Architektonické začlenění navržené stavby (souboru)	13
3. Účel stavby.....	13
4. Podklady pro návrh technického řešení	14
5. Popis stavebně technického řešení	16
6. Vodohospodářské řešení	18
7. Hydrotechnické výpočty	19
8. Popis vlivu navrženého opatření (souboru opatření) na životní prostředí	20
SO.2 – Malá vodní nádrž VN4.....	21
1. Popis území	21
2. Architektonické začlenění navržené stavby (souboru)	21
3. Účel stavby.....	22
4. Podklady pro návrh technického řešení	22
5. Popis stavebně technického řešení	24
6. Vodohospodářské řešení	27
7. Hydrotechnické výpočty	28
8. Popis vlivu navrženého opatření (souboru opatření) na životní prostředí	32
SO.3 – Suchá retenční nádrž VN5	33
1. Popis území	33
2. Architektonické začlenění navržené stavby (souboru)	33
3. Účel stavby.....	33
4. Podklady pro návrh technického řešení	34

5.	Popis stavebně technického řešení	34
6.	Vodohospodářské řešení	35
7.	Hydrotechnické výpočty	35
8.	Popis vlivu navrženého opatření (souboru opatření) na životní prostředí	57
C)	Zpráva o předběžném IGP	58
D)	Grafické přílohy	59

A) Průvodní zpráva

A.1. Identifikační údaje

Název akce:	Komplexní pozemkové úpravy v katastrálním území Heroltice u Jihlavy
Obec:	586846 Jihlava
Katastrální území:	638421 Heroltice u Jihlavy
Okres:	3707 – Jihlava
Vodoprávní úřad:	Oddělení vodního hospodářství – vodoprávní úřad, Masarykovo nám. 97/1, 586 01 Jihlava
Kraj:	108 – Kraj Vysočina
Objednavatel:	Česká republika – Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Kraj Vysočina, Pobočka Jihlava, Fritzova 4, 586 01 Jihlava
ID č. PÚ:	8927
Zhotovitel návrhu KoPÚ:	EKOS T, spol. s r.o., Bezručova 68, 674 01 Třebíč
Zodpovědný projektant PÚ:	Ing. Andrea Ulčová
Projektant:	Ing. Veronika Vlčanová
Zodpovědný geodet:	Ing. Libor Sedláček
Zakázkové číslo:	19/2017
Rozsah akce:	celková výměra katastrálního území: 409 ha z toho řešená výměra v KoPÚ: 344 ha

A.2. Předmět dokumentace

Předmětem dokumentace je návrh technického řešení revitalizace **rev1** na vodním toku IDVT 10247146, návrh víceúčelové nádrže **VN4** na Heroltickém potoce IDVT 10267583 v km cca 0,0300 a návrh suché retenční nádrže VN5 nad intravilánem v lokalitě Za Hegnarovými. Pod zmíněnými opatřeními jsou navrženy v rámci návrhu nového uspořádání pozemků parcely ve vlastnictví Statutárního města Jihlava.

A.3. Účel navrhovaných opatření a jejich zdůvodnění

Navrhovaná revitalizace rev1 má za cíl využít současnou zarostlou plochu k vytvoření ekosystému pěti tůní propojených korytem, které umožní zadržení vody v krajině. Jedná se o systém bočních tůní napájených z hlavního toku, kterým je IDVT 10247146. Z tohoto toku bude z rozdělovacího objektu převáděna voda do systému tůní. Rozdělovací objekt bude umístěn tak, aby zajistil minimální průtok hlavním tokem (snížení hradidlové stěny). Napouštění soustavy tůní bude pomocí vzdouvacího objektu, který bude tvořen hradidlovou stěnou s otvorem pro zajištění minimálního průtoku ve stávajícím korytě v době plnění. Nad vzdouvacím objektem bude na pravém břehu odbočovat hlavní obtokový kanál. Odbočení doporučujeme opevnit polním kamenem do betonu, kterým bude stabilizováno proti narušení extrémními povodňovými průtoky. Napájecí obtokové koryto bude za tůní T5 zaústěno do hlavního toku.

Víceúčelová malá vodní nádrž VN4 na Heroltickém potoce má za cíl vytvořit krajinotvorný prvek, který zadrží odtoky z povodí a vylepší tak vodní bilanci. V současném období sucha se jedná o vysoce aktuální prvek, který příznivě podporuje retenční schopnost krajiny.

Účelem suché retenční nádrže VN5 je zlepšení vodních poměrů v zájmovém území a ochrana před přívalovým deštěm.

A.4. Výchozí podklady

Výstupy předcházejících etap komplexní pozemkové úpravy:

- KoPÚ v k.ú. Heroltice u Jihlavy - Rozbor současného stavu, Ekos-T, spol. s r.o., zodpovědný projektant Ing. A. Ulčová, 10/2018.
- Podrobné měření polohopisu v obvodu KoPÚ, Ekos-T, spol. s r.o., Ing. L. Sedláček, 04/2018.
- Zjišťování hranic obvodů KoPÚ, Zjišťování hranice neřešených dle §2 zákona, Ekos-T, spol. s r.o., Ing. L. Sedláček, 09/2018.
- Výškopisné zaměření v obvodu KoPÚ, Ekos-T, spol. s r.o., Ing. L. Sedláček, 1/2020.

Digitální podklady:

- Digitální model reliéfu (DMR 5G, DMR 4G);
- Zabaged (ČÚZK, polohopis 2018, výškopis 2016);
- Mapa BPEJ;

- Současná ortofotomapa a historické ortofotomapy;

Další podklady:

- IGP - Zpracování předběžného inženýrsko-geologického průzkumu pro malou vodní nádrž VN4 v k. ú. Heroltice u Jihlavy, Geomin s r.o., červen 2019.
- Údaje ČHMÚ – povodí 1-09-01-0530-0-0 – profil revitalizace a profil nádrže VN4 ze 14.5.2019.
- Údaje ČHMÚ – povodí 1-09-01-0530-0-0 – Heroltický potok, profil k.ú. Pavlov ze 14.5.2019.
- Terénní průzkum.
- KoPÚ v k.ú. Heroltice u Jihlavy – Plán společných zařízení - rozpracovaný, Ekos-T, spol. s r.o., zodpovědný projektant Ing. A. Ulčová, 02/2020.
- vyhláška 13/2014 Sb. O postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech návrhu pozemkových úprav
- Metodický návod k provádění pozemkových úprav
- Technický standart plánu společných zařízení v pozemkových úpravách
- ZÚR Kraje Vysočina (2020)

A.5. Zásady návrhu

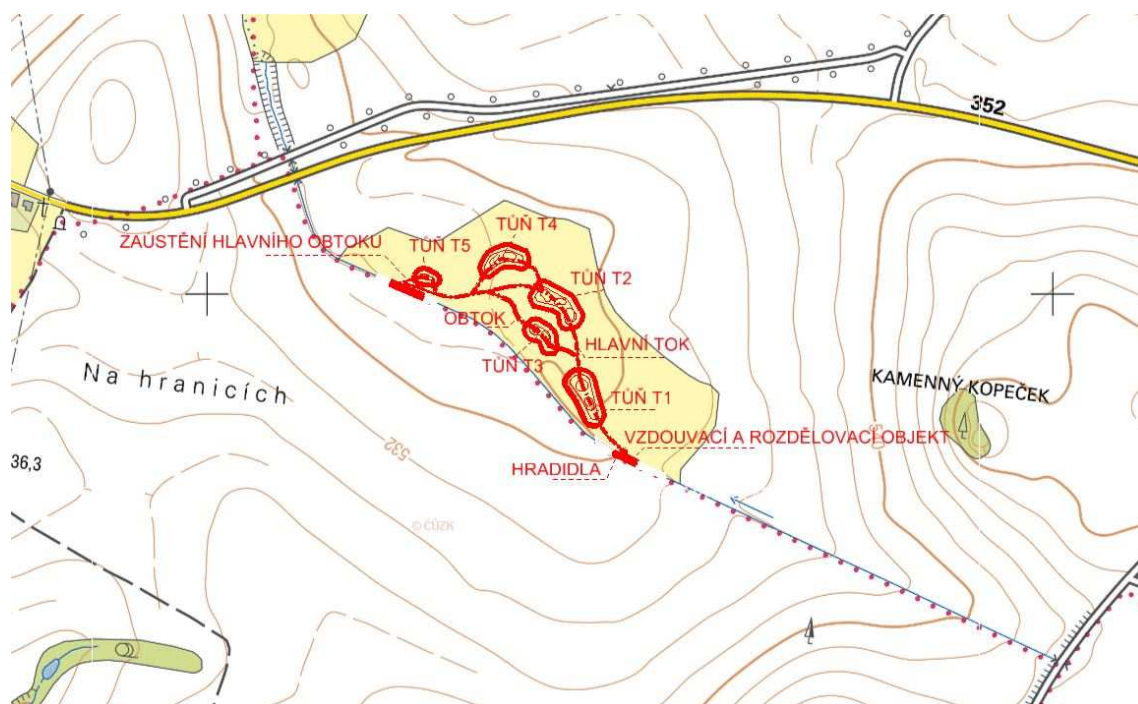
Navržená opatření rev1 a VN4 splňují požadavky příslušných norem. Územně je návrh projednáván v rámci návrhu plánu společných zařízení KoPÚ Heroltice dle zákona 139/2002 Sb., § 12, odst. 3 se upouští od vydání územního rozhodnutí o umístění stavby.

A.6. Základní charakteristika

Navrhovaná opatření představují tři stavební objekty. Prvním je revitalizace toku, druhým objektem je víceúčelová malá vodní nádrž a třetím objektem je suchá retenční nádrž. Textová část dokumentace technického řešení popisuje všechny tři objekty samostatně.

Revitalizace rev1

Revitalizace je systémem pěti tůní (T1 až T5) propojený soustavou náпустných kanálů. Soustava náпустných kanálů je tvořena hlavním obtokem, na kterém přímo leží tůně T1 a T2. Z tohoto kanálu odbočuje vlevo kanál, na kterém leží tůň T3. Přímo z tůně T2 vychází další napájecí kanál, na kterém leží tůň T4. Na konci hlavního kanálu odbočuje vlevo napájecí kanál tůně T5. Přehledně je systém tůní uveden na následujícím obrázku.



Obr. 1: rev1 - přehledná situace systému tůní

Tůně jsou nepravidelného tvaru (ledvinový). Délka tůně T1 je cca 70 m. Šířka je cca 33 m. Plocha tůně je cca 1800 m². Objem vody je cca 595 m³. Délka tůně T2 je cca 70 m. Šířka je cca 31 m. Plocha tůně je cca 1900 m². Objem vody je cca 655 m³. Délka tůně T3 je cca 48,5 m. Šířka je cca 27 m. Plocha tůně je cca 1000 m². Objem vody je cca 325 m³. Délka tůně T4 je cca 63 m. Šířka je cca 33 m. Objem vody je cca 485 m³. Plocha tůně je cca 1400 m². Délka tůně T5 je cca 30 m. Šířka je cca 19 m. Plocha tůně je cca 460 m². Objem vody je cca 162 m³.

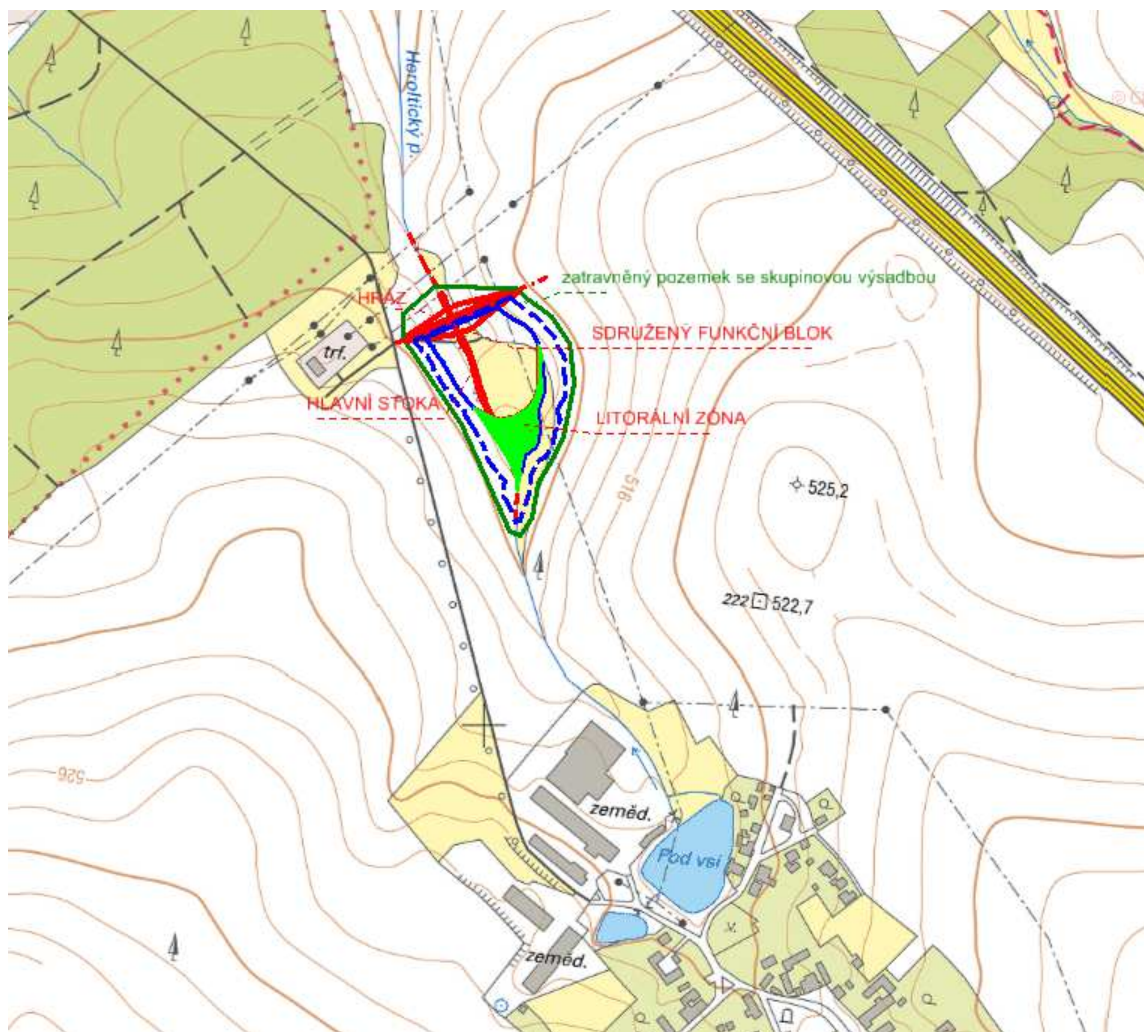
Všechny tůně jsou průtočné. Svahy tůní jsou ve sklonu 1:20 na hloubku cca 0,3 m. Od této hloubky jsou v tůních vymezeny hlubší nepravidelné prostory. Hloubka vody v tůních je navrhována cca 0,3 m, hlubší místa jsou prohloubena o cca 0,2-0,4 m. Pozemek soustavy tůní doporučujeme vhodně doplnit vegetací. Tůně nebudou vypustitelné. Nátok do tůní bude příkopem miskovitého tvaru, hloubky cca 0,3 m a sklony svahů 1:5. Odtok z tůně bude přes zemní hrázku výšky 0,2 m opevněnou kamenem naplocho. Hrázka bude udržovat hladinu v tůni. K napouštění bude sloužit rozdělovací objekt s hradidlovou stěnou na vodním toku IDVT 10247146.

Celá soustava tůní je na odvodněných pozemcích. Důvodem současného stavu pozemků je patrně nefunkčnost odvodnění. V tomto případě je nutné při návrhu zátopy tůní stávající odvodnění odstranit, resp. zajistit v místě tůní jeho zaslepení tak, aby

neodvodňovalo soustavu tůní. Bude-li to možné, zajistit zaústění drénů do tůní. V dalším stupni dokumentace je potřebné posoudit možnosti zachování funkce odvodnění na přilehlých pozemcích, které nebudou součástí pozemku navrhované soustavy. Zde bude potřeba zajistit odtok z hlavních do recipientu.

Víceúčelová nádrž VN4

Víceúčelová nádrž je navržena na Heroltickém potoce (IDVT 10267583) pod obcí Heroltice v km cca 0,300. Jedná se o nádrž s homogenní zemní hrází se šířkou v koruně 4,0 m, sklonem návodního líce 1:3,7 a sklonem vzdušního líce 1: 2,2 (v souladu s IGP). Hráz bude vybudována ze zeminy F4 CS. Umístění zemníku bude vyžadovat podrobný IGP. Předpokládá se využití současné navážky (MS, CS, SM), protože předběžným IGP byly prokázány pouze malé objemy vhodné do hráze (GT2). V ose hráze je navržen zavazovací zámek se šířkou ve dně 3 m a hloubkou 0,5 m pro základovou spáru hráze. Filtrační stabilita hráze je zajištěna patním drénem zasahujícím do tělesa hráze 6,2 m od osy hráze. Návodní líc bude celý opevněn kamenným záhozem tl. 0,3 m uloženým na štěrkopískový podsyp tl. 0,1 m. Opevnění bude opřeno o záhozovou patku. Hráz bude založena 0,5 m pod stávající terén. Zavazovací zámek bude navržen 0,5 m pod základovou spáru. Hloubka založení bude vycházet z podrobného IGP v dalším stupni dokumentace. Na základě předběžného IGP je možné uvést, že navrhovaný způsob založení je v tomto případě vyhovující. Na koruně je uvažováno s cestou VC20. Součástí nádrže je sdružený funkční blok, který je kombinací bezpečnostního přelivu se spodní výpustí. Přepadová část bude z důvodu zajištění přejezdu přemostěna. Spadiště a navazující hrázová část je ve dně široká 3,0 m. Délka přelivné hrany je navržena 13 m. Kapacita přelivu je navržena na $Q_{100} = 5,6 \text{ m}^3/\text{s}$. Na hrázovou část navazuje bezvývarové tlumení energie v délce 15 m tvořené těžkým kamenným záhozem do betonového lože. Navržený typ byl projednán s odborem ŽP. Kóta koruny hráze je 509.50 m n.m. Zásobní hladina (hladina stálého nadržení) je na kótě 507.90 m n.m. Maximální hladina je na kótě 508.90 m n.m. Výška hráze v nejnižším místě cca 4,9 m nad terénem. Poloha hráze je patrná z následujícího obrázku.



Obr. 2: VN4 – přehledná situace malé vodní nádrže

Suchá retenční nádrž VN5

Suchá retenční nádrž je navržena jižně nad obcí Heroltice. Jedná se o výstavbu nové nádrže, jejíž hlavní funkcí je zadržení vody v krajině a zmírnění povodňových škod v obci Heroltice.

Jedná se suchou retenční nádrž s kótou hráze 533,80 m n. m. Hráz je navržena lichoběžníkového tvaru, se šířkou v koruně 3,0 m, o délce 400,77 m. Vzdušný i návodní svah bude ve sklonu 1:3. Návodní svah hráze bude opevněn kamenným pohozem s urovnáním líce od výšky 1 m nad patou hráze s prosypanou zeminou a osetím, nad kamenným pohozem bude svah oset. Vzdušný svah hráze bude oset. Kóta maximální hladiny je 532,89 m n. m, plocha při maximální hladině je 6 853 m² a objem při maximální hladině je 3 633 m³.

Na levé straně hráze je navržen bezpečnostní přeliv s délkou přelivné hrany 3 m a kótou 532,90 m n. m., který bezpečně provede průtoky odpovídající $Q_{100} = 2,27 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Voda od bezpečnostního přelivu bude dále odtékat opevněným skluzem do příkopu pod výpustným objektem a zpět do stávajícího silničního příkopu.

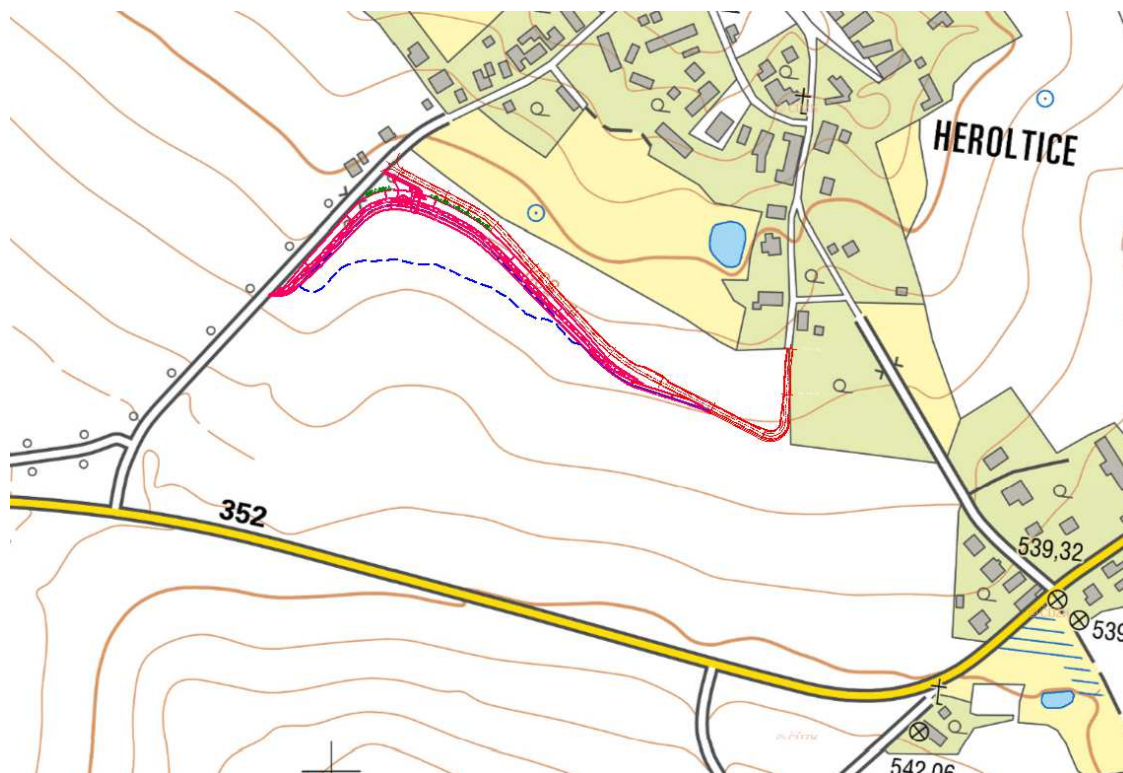
Na výtoku z hráze bude osazeno výtokové čelo ukončené opevněným vývarem dl. 6 m, kterého bude dále pokračovat příkopem.

Výpustný objekt je navržen na kótě 531,40 m n. m. s profilem seškrčení na DN150. Objekt je dále opatřen ocelovými česlemi a vodočetnou latí na vtoku do výpustného objektu.

Do prostoru nádrže jsou zaústěny silniční příkop ze stávající silnice i z navrhované cesty VC36.

Pod výpustným objektem je navržen příkop, do kterého bude odtékat voda z opevněného skluzu. Celý příkop je opevněn kamenným pohozením. Příkop má tvar lichoběžníkový se sklonem svahu 1:1,5.

Pod vzdušným svahem hráze budou vysazeny keře.



Obr. 3: VN5 – přehledná situace suché retenční nádrže (s přilehlou cestou VC36)

A.7. Souhrnné hodnocení dosažených efektů

Návrhem revitalizace bezejmenného toku IDVT 10247146 bude dosaženo příznivého ovlivnění retenční schopnosti. Vytvoří se členitý krajinný prvek, který zadrží cca 2222 m³

vody. Kapacita zdroje, kterým je IDVT 10247146 je dostatečná. Navrhovaný prvek je v souladu se současnými požadavky na zvýšení retenční schopnosti krajiny.

Realizací malé vodní nádrže VN4, dle navržených parametrů, vznikne hodnotný krajinnotvorný prvek se schopností vylepšení vodní bilance území. Vzhledem k momentální celorepublikovým problémem se suchem, jde o žádoucí prvek. Mimo zastavěnou část obce se žádná jiná vodní plocha nevyskytuje. Krajina je navíc poznamenána technickými zásahy (dálnice, silnice, transformovna, nadzemní vedení), které udávají charakter krajiny. Konvenční způsob zemědělského využití území, s minimálním zastoupením mimolesní zeleně nevelké kvality, tento nepříznivý stav podtrhuje. Návrh malé vodní nádrže s travním pásem a výsadbou dřevin se stane silným ekologicky stabilizujícím prvkem.

Hlavní pozitivním efektem, který vznikne realizací suché vodní nádrže VN5 je retence srážkové vody a regulace odtoku, čímž se sníží možné riziko škod během přívalových srážek.

A.8. Údaje o souladu s ÚPD

Navrhovaná revitalizace se nachází na pozemcích vymezených jako LBC6 Na hranici a NRBK 124 Špičák-Rasůvěň. Jsou v souladu s doporučeními ÚP, posilují retenční schopnost krajiny. Návrhem je třeba respektovat požadavky ochrany přírody. Zejména v otázce bioty. Nachází se na pozemcích veřejně prospěšných zařízení VOU 05 – místní lokální biocentrum.

Nádrž VN4 je dle platného ÚP navržena na plochách zeleně – přírodního charakteru a plochách zemědělských, kde jsou vodní plochy přípustným využitím. V místě koryta Heroltického potoka, je vymezen interakční prvek IP 6 územního systému ekologické stability. VN4 se stane součástí prvku.

Suchá retenční nádrž VN5 je navržena na plochách zemědělských, kde jsou vodní plochy a zařízení zabraňující erozi a splachu půdy (protipovodňová opatření) přípustným využitím.

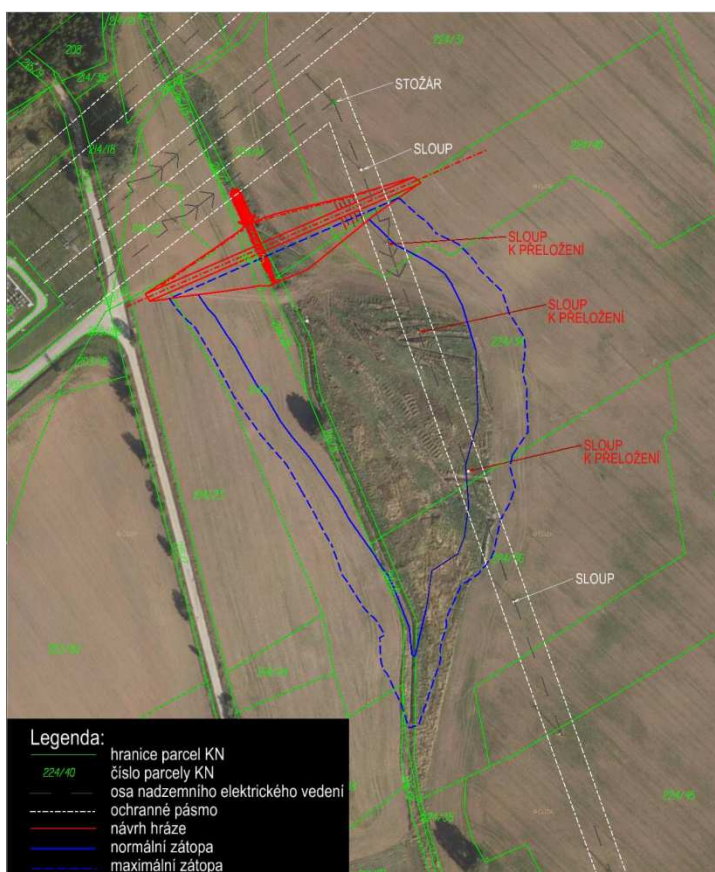
A.9. Stanoviska DOSS a správců zařízení

Opatření jsou projednávána v rámci Plánu společných zařízení. Plán byl poskytnut k vyjádření dotčeným orgánům státní správy a dotčeným správcům jednotlivých zařízení. Jejich podmínky a požadavky byly do plánu společných zařízení zapracovány. Podrobné vyhodnocení vyjádření je součástí technické zprávy PSZ kapitola 1.5. Zohlednění podmínek stanovených správními úřady. Plné znění vyjádření je součástí dokladové části PSZ.

Záměr realizace revitalizace rev1 a malé vodní nádrže VN4 byl v průběhu zpracování konzultován s odborem životního prostředí (Ing. M. Jandová). Zápis požadavků je součástí dokladové části plánu PSZ.

V souvislosti s vyjádřením orgánu ochrany přírody (Odbor životního prostředí, Magistrát města Jihlavy; vyjádření ze dne 27.3.2020) byl v rámci opatření rev1 upraven tvar koryta obtokového i nápusných kanálů z původního lichoběžníkového profilu s šířkou ve dně 0,5 m a sklony svahu 1:1,5 na miskovité se sklony svahu 1:5. Zároveň byla upřesněna výsadba dřevin v souvislosti s návrhem VN4. V navazující projektové dokumentaci je možná, v součinnosti s odborem ŽP, změna technických parametrů návrhu rev1 (např. úprava tvaru tůní, proměnlivý sklon, zvětšení hloubky tůní).

Realizace nádrže VN4 vyvolává přeložku nadzemního elektrického vedení VN766, napětíové hladiny 22 kV, v délce min. 260 m, tzn. tří podpěrných bodů (tj. tří betonových sloupů s rovinnou konzolí) viz obr.č.3.



Obr.č.3: Zákres potřebného přeložení nadzemního el.vedení VN766.

V rámci vyjádření k PSZ bylo zažádáno o vyjádření správce zařízení, tj. E.ON Distribuce, a.s. Správce navrhl demontáž osmi podpěrných bodů (sloupů) a převedení vedení na kabelové podél HC1-R, náklady byly orientačně vyčísleny na 1 025 889 Kč. Správce

uvádí, že část přeložky bude realizována na náklady E.ON, část na náklady investora, viz vyjádření z 27.4.2020 v dokladové části PSZ (jednotlivé části nejsou dále specifikovány).

Správce zařízení dále upozorňuje, že přeložení bude řešeno na základě podané žádosti o přeložku a následně uzavřené smlouvě o přeložce. Smlouvu je nutné uzavřít v dostatečném časovém předstihu pro možné zajištění právních podkladů pro realizaci stavby, atd.

B) Technická zpráva

Návrh vodohospodářských opatření v rámci KoPÚ Heroltice.

Návrh revitalizace rev1 na bezejmenném toku IDVT 10247146, návrh víceúčelové nádrže VN4 na Heroltickém potoce IDVT 10267583 v km cca 0,300 a návrh suché retenční nádrže VN5 nad intravilánem v lokalitě Za Hegnarovými.. Technická zpráva je následně členěna podle výše uvedených objektů. V rámci objektu nádrže VN4 upozorňujeme na skutečnost, že navrženou nádrží je dotčeno vedení VN. Uvedená stavba bude vyžadovat včasné vyřízení přeložky min. 3 sloupů nadzemního elektrického vedení (podrobněji viz SO.1).

SO.1 – Revitalizace – rev1

1. Popis území

Území se nachází na jihozápad od obce Heroltice. Územím prochází bezejmenný vodní tok IDVT 10247146. Před silnicí na pravém břehu je zarostlá zatravněná lokalita, která je v současném územním plánu registrována jako LBC6 Na hranici a NRBK 124 Špičák-Rasůveň. Lokalita se nachází na odvodněných pozemcích, kdy část je zřejmě již nefunkční. Jedná se o nevýraznou údolnici. Okolní pozemky jsou zemědělsky obhospodařovány. Nenachází se zde žádné vodní zdroje, žádné prvky technické ani dopravní infrastruktury.

2. Architektonické začlenění navržené stavby (souboru)

Stavba revitalizace rev1 by svým charakterem, kdy se jedná pouze o převážně zemní práce – hloubené tůně a systém napájecích příkopů, které nevyčnívají nad terén, měla být vhodně začleněna do terénu. Výsadba bude provedena pouze pomístně v blízkosti stávajícího vodního toku.

3. Účel stavby

Navrhovaná revitalizace rev1 má za cíl využít současnou zarostlou plochu k vytvoření ekosystému pěti tůní propojených systémem napájecích toků, který umožní zadržení vody v krajině. Jedná se o systém bočních tůní napájených z hlavního toku, kterým je IDVT 10247146. Z tohoto toku bude z rozdělovacího objektu převáděna voda do systému tůní. Rozdělovací objekt bude umístěn tak, aby zajistil minimální průtok hlavním tokem.

Napouštění soustavy tůní bude pomocí vzdouvacího objektu, který bude tvořen hradidlovou stěnou. Nad vzdouvacím objektem bude na pravém břehu toku odbočovat hlavní obtokový kanál. Odbočení doporučujeme opevnit polním kamenem do betonu, kterým bude stabilizováno proti narušení extrémními povodňovými průtoky.

Napájecí obtokové koryto toku bude za tůní T5 zaústěno do hlavního toku. Hlavním účelem opatření je zvýšení retenční schopnosti krajiny.

4. Podklady pro návrh technického řešení

Revitalizace rev1 vycházela z následujících podkladů.

- Podrobné měření polohopisu v obvodu KoPÚ, Ekos-T, spol. s r.o., Ing. L. Sedláček, 04/2018
- Výškopisné zaměření v obvodu KoPÚ, Ekos-T, spol. s r.o., Ing. L. Sedláček, 1/2020
- Údaje ČHMÚ – povodí 1-09-01-0530-0-0 – profil revitalizace ze 14.5.2019. vodní tok IDVT 10247146

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

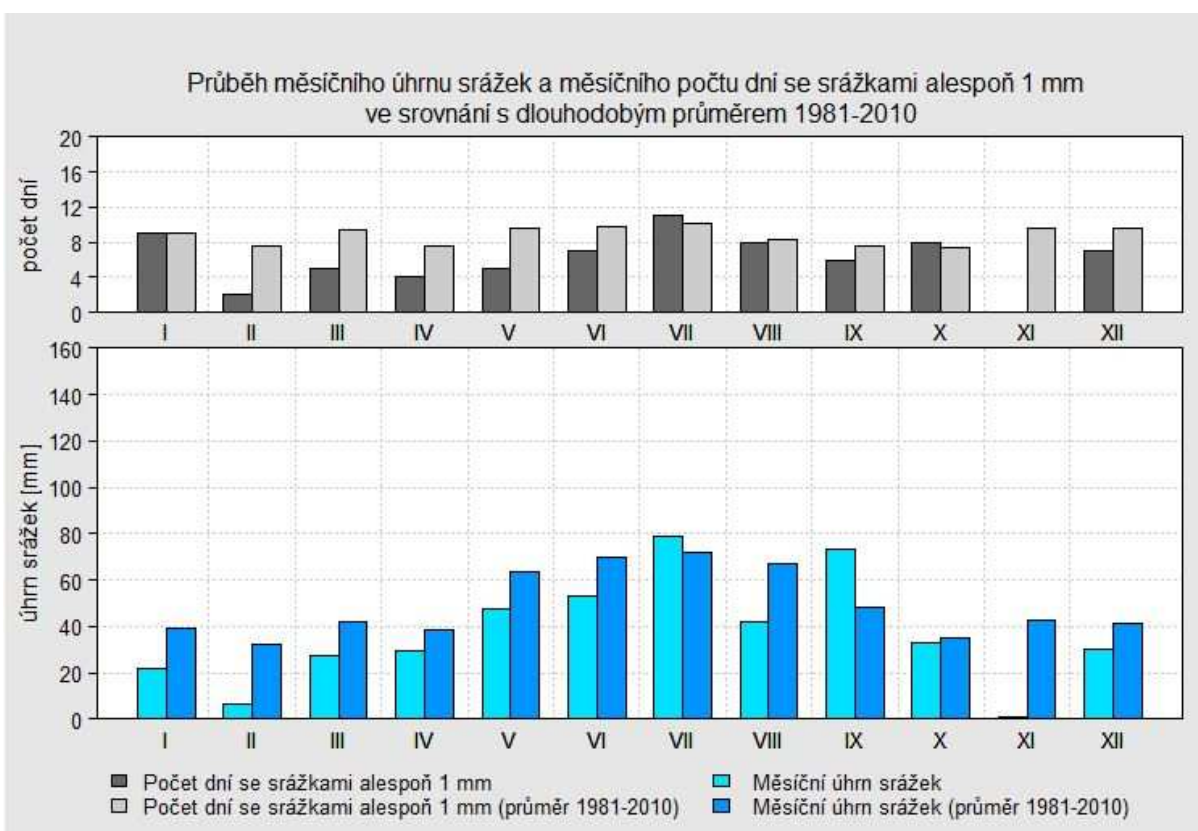
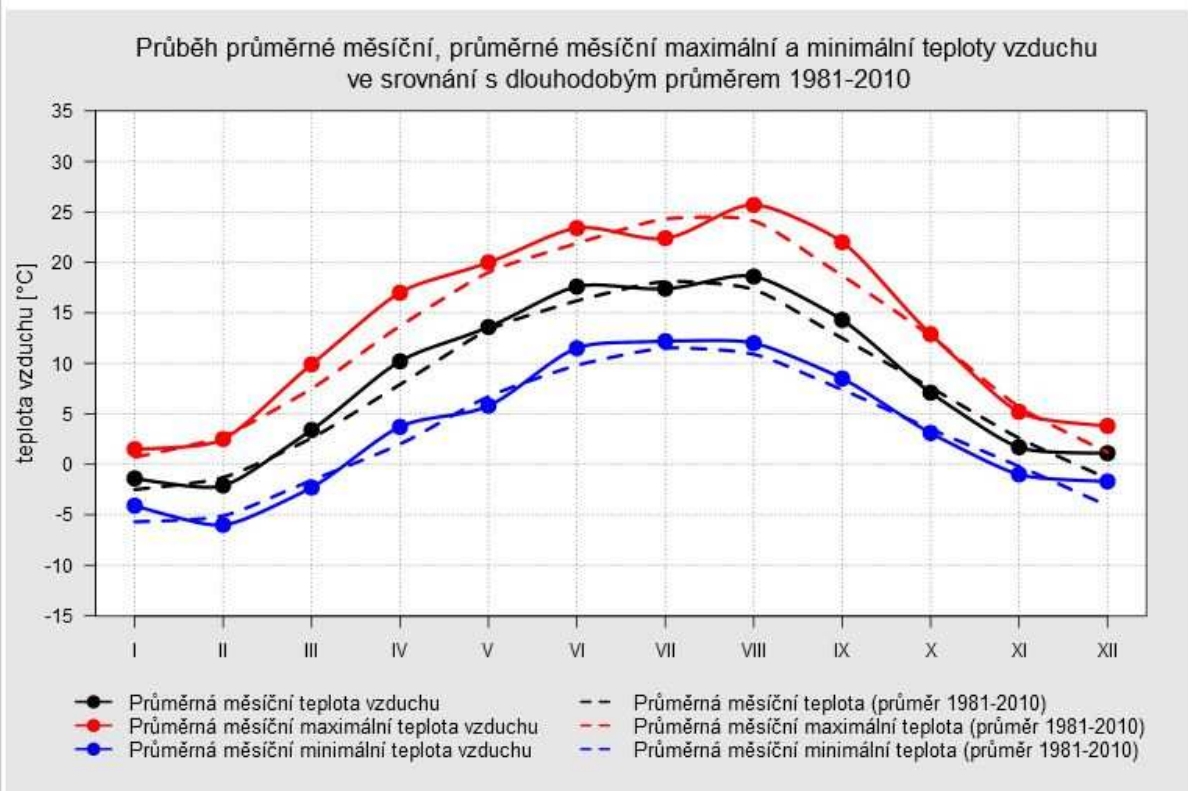
Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 pro:

Vodní tok	bezejmenný přítok Zlatého potoka	
Číslo hydrologického pořadí	1-09-01-0530-0-00	
Profil	k. ú. Pávov, dle vyznačení v mapě	
Souřadnice v S JTSK	x = -666846,0 m	y = -1126958,0 m
Plocha povodí A ^{a)}	1,28	km ²

N-leté průtoky Q _N ^{b)}							m ³ .s ⁻¹		Třída
1	2	5	10	20	50	100	200	500	
1,30	1,50	2,00	2,40	3,00	3,90	4,80			IV

- Přehled klimatických údajů pro stanici Velké Meziříčí

Velké Meziříčí - 2011



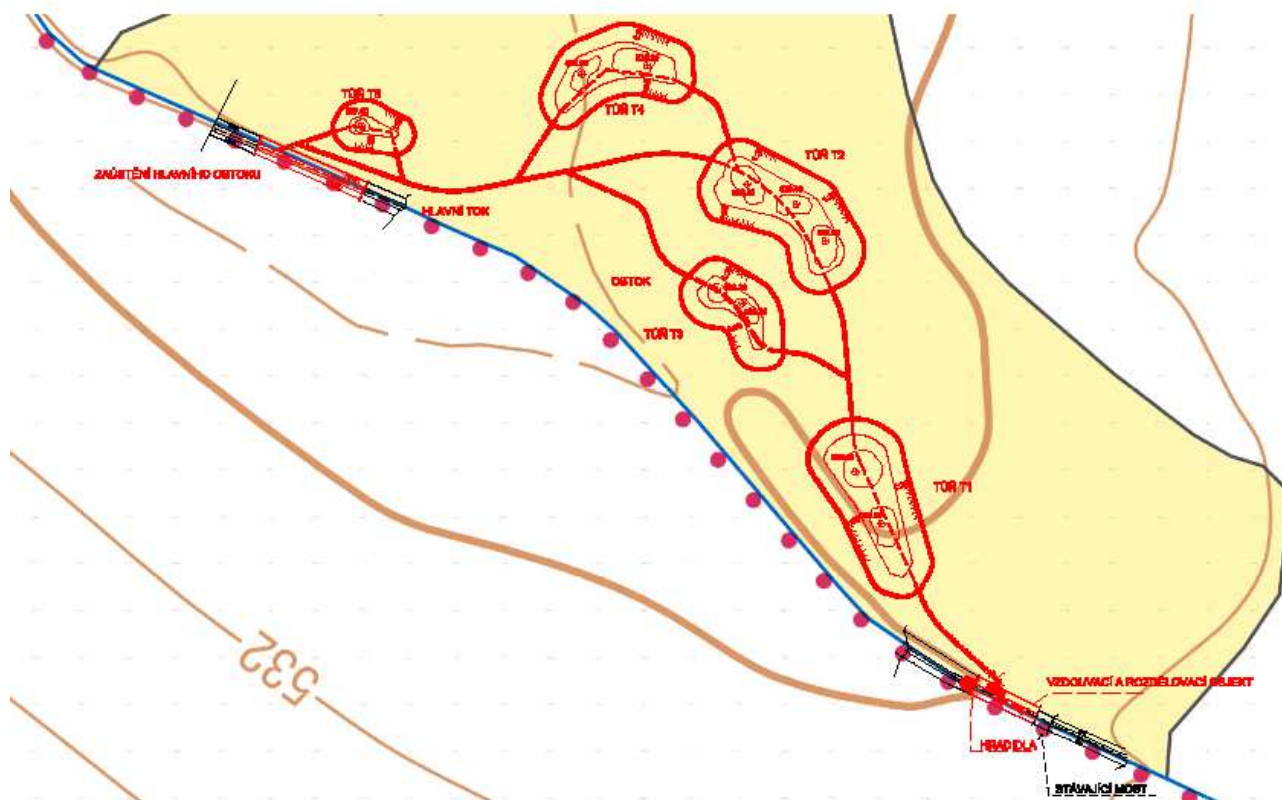
Průměrné měsíční úhrny srážek [mm] – klimatický atlas 1901-1950 – stanice Jihlava

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	rok
Jihlava	41	38	34	47	60	74	83	73	47	48	42	43	630

- Terénní průzkum
- Návrh plánu společných zařízení.
- Odborná literatura se zaměřením na předmět návrhu.

5. Popis stavebně technického řešení

Revitalizace je systémem pěti tůní (T1 až T5) propojený soustavou nápusných kanálů. Soustava nápusných kanálů je tvořena hlavním obtokem, na kterém přímo leží tůň T1 a T2. Z tohoto kanálu odbočuje vlevo kanál, na kterém leží tůň T3. Přímo z tůně T2 vychází další napájecí kanál, na kterém leží tůň T4. Na konci hlavního kanálu odbočuje vlevo napájecí kanál tůně T5. Přehledně je systém tůní uveden na následujícím obrázku.



Obr. 4: rev1 – přehledná situace systému tůní

Tůň jsou nepravidelného tvaru (ledvinový). Délka tůň T1 je cca 70 m. Šířka je cca 33 m. Plocha tůň je cca 1800 m². Objem vody je cca 595 m³. Délka tůň T2 je cca 70 m. Šířka je cca 31 m. Plocha tůň je cca 1900 m². Objem vody je cca 655 m³. Délka tůň T3 je cca 48,5 m. Šířka je cca 27 m. Plocha tůň je cca 1000 m². Objem vody je cca 325 m³. Délka tůň T4 je cca 63 m. Šířka je cca 33 m. Objem vody je cca 485 m³. Plocha tůň je cca 1400 m². Délka tůň T5 je cca 30 m. Šířka je cca 19 m. Plocha tůň je cca 460 m². Objem vody je cca 162 m³.

Všechny tůň jsou průtočné. Svahy tůní jsou navrženy ve sklonu 1:20 na hloubku cca 0,3 m. Od této hloubky jsou v tůních vymezeny hlubší nepravidelné prostory. V rámci dalšího stupně je možné tvarovat tyto prostory libovolně. Uvedený návrh je ilustrativní. Hloubka vody v tůních je navrhována cca 0,3 m, hlubší místa jsou prohloubena o cca 0,2-0,4 m. Umístění hlubších prostorů je navrženo následovně. Tůň T1 má dva hlubší prostory. Oba mají dno na stejné kótě a to 528.66 m n.m. V tůni T2 jsou navržena tři hlubší místa. Kóta dna je postupně směrem proti proudu zvyšována z 528.30 m n.n. přes 528.40 m n.m. na 528.50 m n.m. Tůň T3 má vymezeny dva hlubší prostory. Oba mají dno na kótě 528.30 m n.m. Tůň T4 má vymezeny také dva hlubší prostory. První má dno na kótě 528.20 m n.m. druhý na kótě 528.00 m.n.m. Poslední pátá tůň T5 má vymezeno jedno hlubší místo se dnem na kótě 527.60 m n.m.

Tůň nebudou vypustitelné. Nátok do tůní bude příkopem miskovitého tvaru, hloubky cca 0,3 m a sklony svahů 1:5. Odtok z tůň bude přes zemní hrázku výšky 0,2 m opevněnou kamenem naplocho. Hrázka bude udržovat hladinu vody v tůni a v celém systému (v přítocích). V navazující projektové dokumentaci doporučujeme, po dohodě s odborem ŽP, betonové žebro, které bude schováno kamenným obkladem (záhozem). Přítok do soustavy tůní navrhujeme vzdouvacím objektem s hradidly na vodním toku IDVT 10247146. Nad vzdouvacím objektem bude na pravém břehu toku odbočovat hlavní obtokový kanál. Odbočení doporučujeme opevnit polním kamenem do betonu (striktní požadavek odboru ŽP), kterým bude stabilizováno proti narušení extrémními povodňovými průtoky.

Charakteristiky soustavy nápusných příkopů. Soustava je tvořena hlavním obtokem, na kterém přímo leží tůň T1 a T2. Podélný sklon toku je proměnlivý. Od km 0,00 po km 0,2 je 0,62 %. Navazuje část do km 0,320 ve sklonu 0,25 %. Od km 0,32 do km 0,388 je sklon 1,07 %. Závěrečná část do km 0,444 je ve sklonu 1,98 %. Celková délka hlavního toku je cca 444 m. Z tohoto kanálu odbočuje vlevo kanál, na kterém leží tůň T3. Délka toku je 138 m. Podélný sklon je 0,46 %. Přímo z tůň T2 vychází další napájecí kanál, na kterém leží tůň T4. Délka toku je 124 m. Podélný sklon je 0,36 %. Na konci hlavního kanálu odbočuje

vlevo napájecí kanál tůň T5. Napájecí koryto je pouze krátké cca 55 m. Podélný sklon je 0,48 %.

Celá soustava tůní je na odvodněných pozemcích (rok výstavby je udáván 1971). Důvodem současného stavu pozemků je patrně nefunkčnost odvodnění. V tomto případě je nutné při návrhu zátopy tůní stávající odvodnění odstranit, resp. zajistit v místě tůní jeho zaslepení tak, aby neodvodňovalo soustavu tůní. Bude-li to možné zajistit zaústění drénů do tůní. V dalším stupni dokumentace je potřebné posoudit možnosti zachování funkce odvodnění na přilehlých pozemcích, které nebudou součástí pozemku navrhované soustavy. Zde bude potřeba zajistit odtok z hlavních toků do recipientu.

Tůně nejsou průtočné. Nátok je regulovaný a tůně nezasahují nad terén. Nejsou vybaveny bezpečnostním objektem. Pouze výpusť navrhujeme zemní hrázkou opevněnou kamenem naplocho. Veškerá zemina vytěžená v tůních a systému napájecích toků bude využita k modelaci terénu v oblasti soustav tůní.

6. Vodohospodářské řešení

Revitalizace rev1 je systémem bočních tůní napájených z hlavního toku IDVT 10247146. Vzhledem k objemu tůní cca 5000 m³ lze předpokládat, že v toku je dostatek vody. Plocha povodí hlavního toku je 1,28 km². Z této plochy lze předpokládat, že při dlouhodobém průměrném specifickém odtoku 6 l/(s. km²) – mapa izolinií, oblast Jihlavy činí roční objem odtoku v průměrném roce cca 240000 m³ v suchém roce cca 120000 m³.

K napájení tůní slouží odběrný objekt, který musí zajistit minimální zůstatkový průtok v IDVT 10247146. Objekt musí také zajistit převedení extrémních průtoků. Toho může být dosaženo umístěním hradidel, která budou zahrazena pouze v případě napájení soustavy tůní. Hrazení doporučujeme provádět postupně. Ve spodním hradidle bude otvor zajišťující v době plnění zachování minimálního průtoku v korytě. Rozdělovací objekt je tvořen vzdouvacím hradidlovým objektem na hlavním toku. Pod hradidly navrhujeme opevnit stávající koryto polním kamenem do betonu tl. 0,3 m v délce cca 5 m, který bude stabilizovat dno a břehy před účinky přepadající vody v případě zahrazení při napouštění soustavy. V navazující projektové dokumentaci, lze po dohodě s odborem ŽP, objekt upravit.

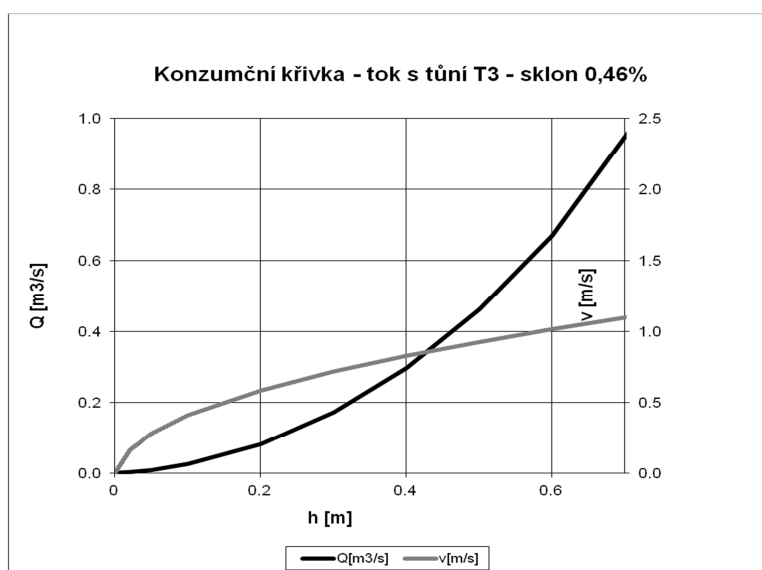
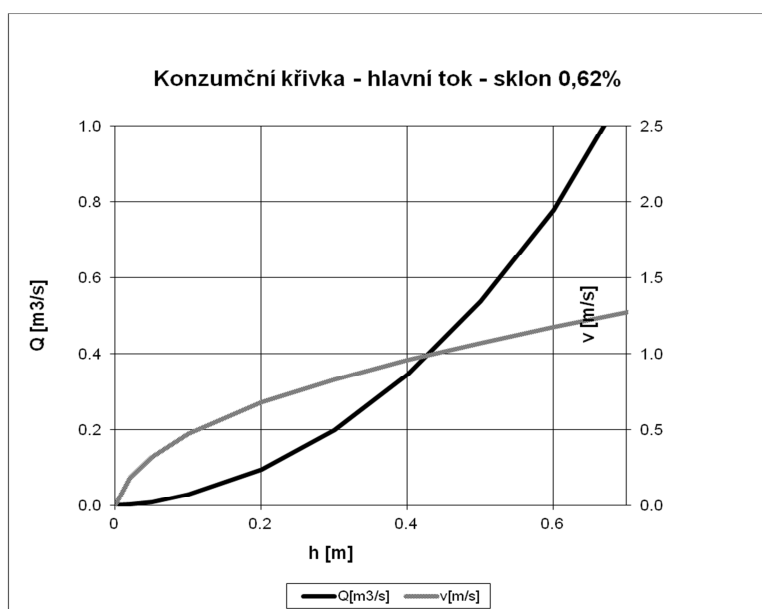
Nad vzdouvacím objektem bude na pravém břehu toku odbočovat hlavní obtokový kanál. Odbočení hlavního obtokového kanálu doporučujeme opevnit polním kamenem do betonu tl. 0,3 m v délce cca 7 m, kterým bude stabilizován nátok proti narušení extrémními povodňovými průtoky.

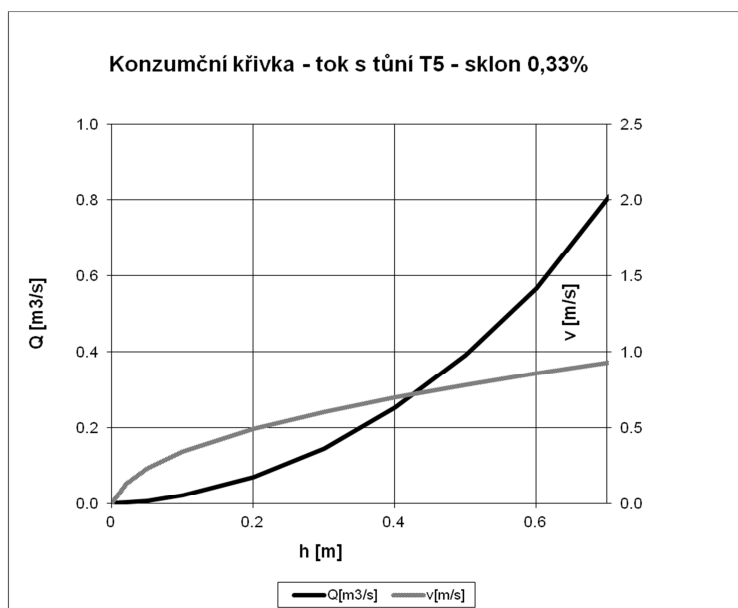
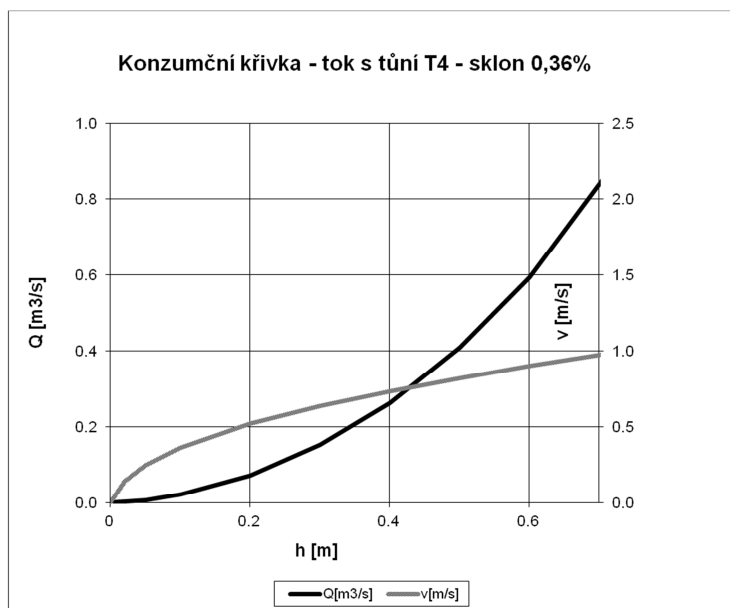
Jedná se o objekt v délce cca 26 m na IDVT 10247146. Jeho detailní technické řešení bude součástí dalšího stupně dokumentace.

7. Hydrotechnické výpočty

Revitalizace rev1

V rámci hydrotechnických výpočtu byla posouzena kapacita jednotlivých úseků toků napájecí soustavy. Výsledky jsou prezentovány ve formě grafů (konzumční křivky). Vzhledem ke skutečnosti, že napájení soustavy bude řízeno stavidlem a hladina v toku bude určována hladinou v tůních, jedná se pouze o informativní údaje, které slouží pro posouzení napouštění soustavy. Odhad kapacity napájecího kanálu je možno odečíst z uvedených křivek. Jsou vyhotoveny vždy pro převládající podélný sklon.





8. Popis vlivu navrženého opatření (souboru opatření) na životní prostředí

Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí. Nedojde k žádnému zhoršení současného stavu. Negativní vlivy stavby budou přechodného charakteru a to především po dobu stavby. Mechanismy používané na stavbě musí být v takovém technickém stavu, aby v žádném případě nemohlo dojít k úniku ropných látek do půdy nebo do vody.

SO.2 – Malá vodní nádrž VN4

Předmětem dokumentace je návrh víceúčelové vodní nádrže VN4 na Heroltickém potoce IDVT 10267583 v km cca 0,0300.

Hydrologické číslo povodí: 1-09-01-0530.

Číslo vodohospodářské mapy: 23-23

Čísla dotčených parcel (stav v KN k 02/2020): 224/34, 224/36, 214/1, 214/26, 224/14.

V rámci objektu nádrže VN4 upozorňujeme na skutečnost, že navrženou nádrží je dotčeno nadzemní elektrické vedení VN766, napěťové hladiny 22 kV. Pro realizaci VN4 je nutné přeložení vedení v délce min. 260 m, tzn. tří podpěrných bodů (tj. tří betonových sloupů s rovinou konzolí), viz kap. A.9. Průvodní zprávy DTŘ VHO.

1. Popis území

Návrh nádrže se nachází v severozápadní části k.ú. Heroltice u Jihlavy v místní části Pod Střítežskou cestou. V blízkosti se nachází transformovna, lesní komplex Karlův les a účelová komunikace vedoucí z obce Heroltice severním směrem k průmyslovému komplexu firmy Bosch Diesel, s.r.o.

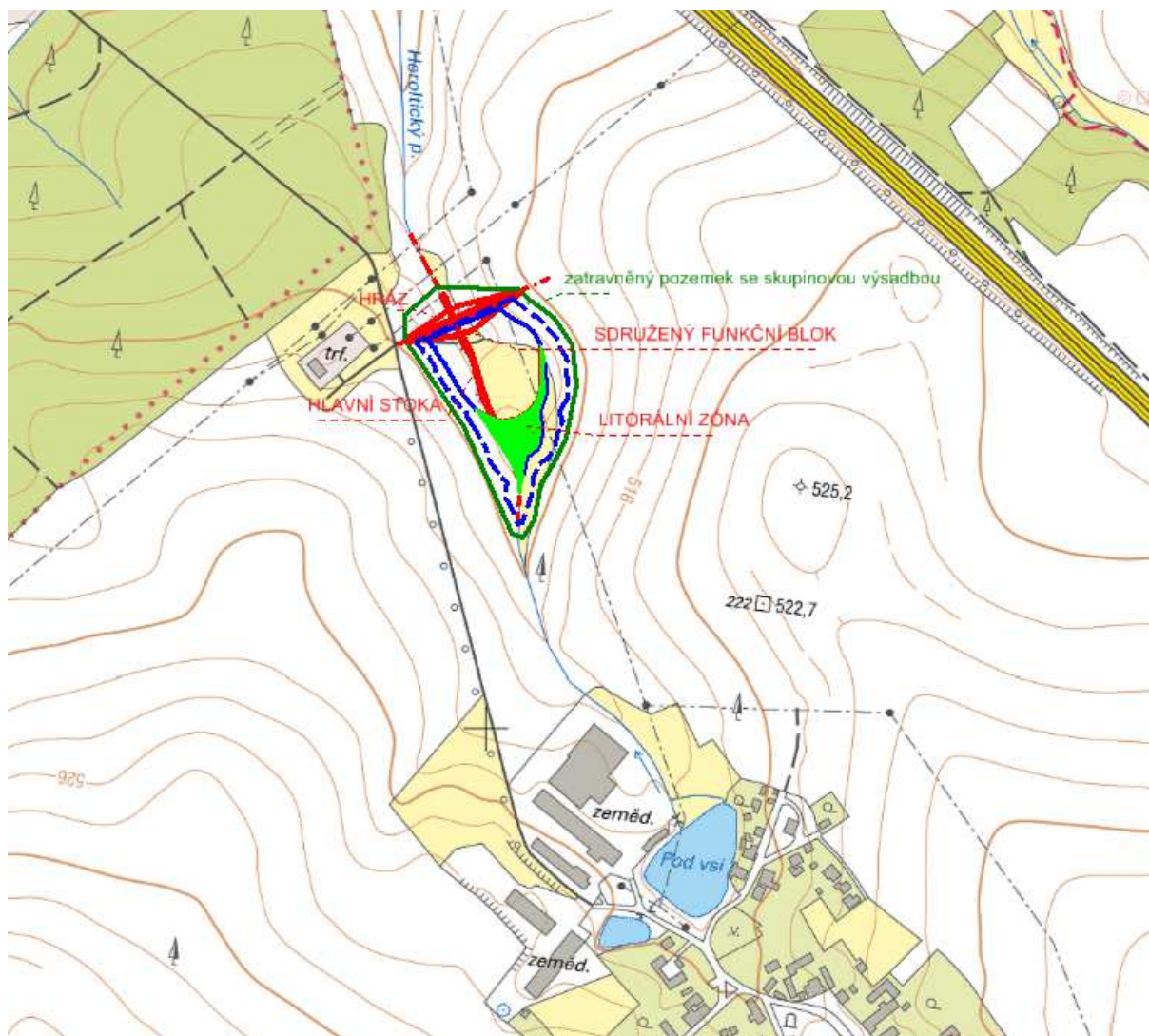
Návrh nádrže je umístěn na Heroltickém potoce v km 0,03. Dotčenými pozemky je koryto vodního toku a přilehlá údolní niva v současnosti využívána jako trvale travní porosty a orná půda. Dle platného územního plánu jde o plochy zemědělské a plochy zeleně – přírodního charakteru. Zřízení vodní plochy je dle územního plánu přípustným využitím území. Návrh je v souladu s územním plánem.

V nedávné minulosti došlo k pokusu o odvodnění dotčeného prostoru, od záměru bylo upuštěno, zůstaly zde výkopy s šterkovým podsypem.

2. Architektonické začlenění navržené stavby (souboru)

Víceúčelová malá vodní nádrž VN4 na Heroltickém je navržena jako nádrž se zemní hrází a sdruženým funkčním blokem. Je navržena na zemědělsky obdělávaných pozemcích. Koncepce vyšla z projednání s odborem ŽP města Jihlavy. Byl odsouhlasen typ sdruženého funkčního bloku jako bezpečnostní zařízení chránící hráz proti přelití. Odbor dále vyžaduje vytvoření litorální zóny v zátopě nádrže a vytvoření souvisle zatravněného pozemku o šířce cca 20 m okolo nádrže, který bude sloužit k zachytávání splavenin z okolních pozemků při přívalových srážkách. Vlastní nádrž bude vhodně začleněna do krajiny další výsadbou.

Doporučena je ojedinělá skupinová výsadba stromů a keřů a liniová výsadba dřevin podél hráze.



Obr. 5: VN4 – přehledná situace malé vodní nádrže

3. Účel stavby

Malá vodní nádrž VN4 na Heroltickém potoce má za cíl vytvořit krajinnotvorný prvek, který zadrží odtoky z povodí a vylepší tak vodní bilanci. V současném období sucha se jedná o vysoce aktuální prvek, který příznivě podporuje retenční schopnost krajiny.

4. Podklady pro návrh technického řešení

Nádrž VN4 vycházela z následujících podkladů.

- Podrobné měření polohopisu v obvodu KoPÚ, Ekos-T, spol. s r.o., Ing. L. Sedláček, 04/2018;
- Výškopisné zaměření v obvodu KoPÚ, Ekos-T, spol. s r.o., Ing. L. Sedláček, 1/2020;
- Údaje ČHMÚ – povodí 1-09-01-0530-0-0 – Heroltický potok, profil k.ú. Pavlov ze 14.5.2019.

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

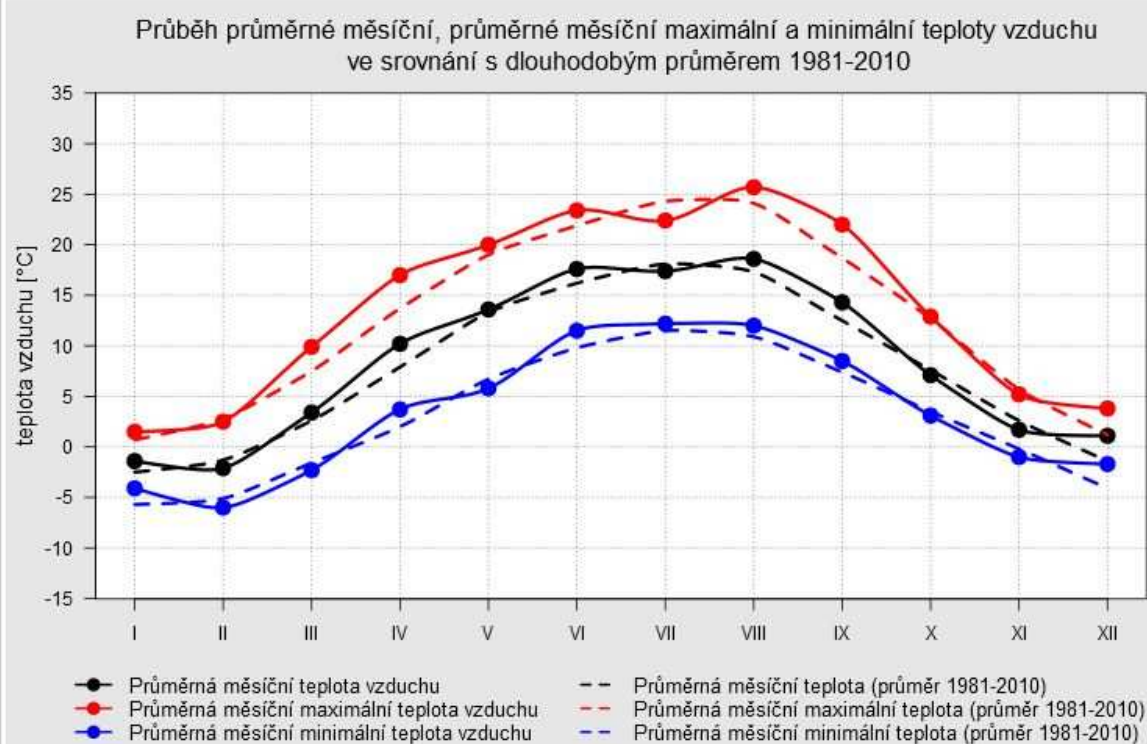
Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 pro:

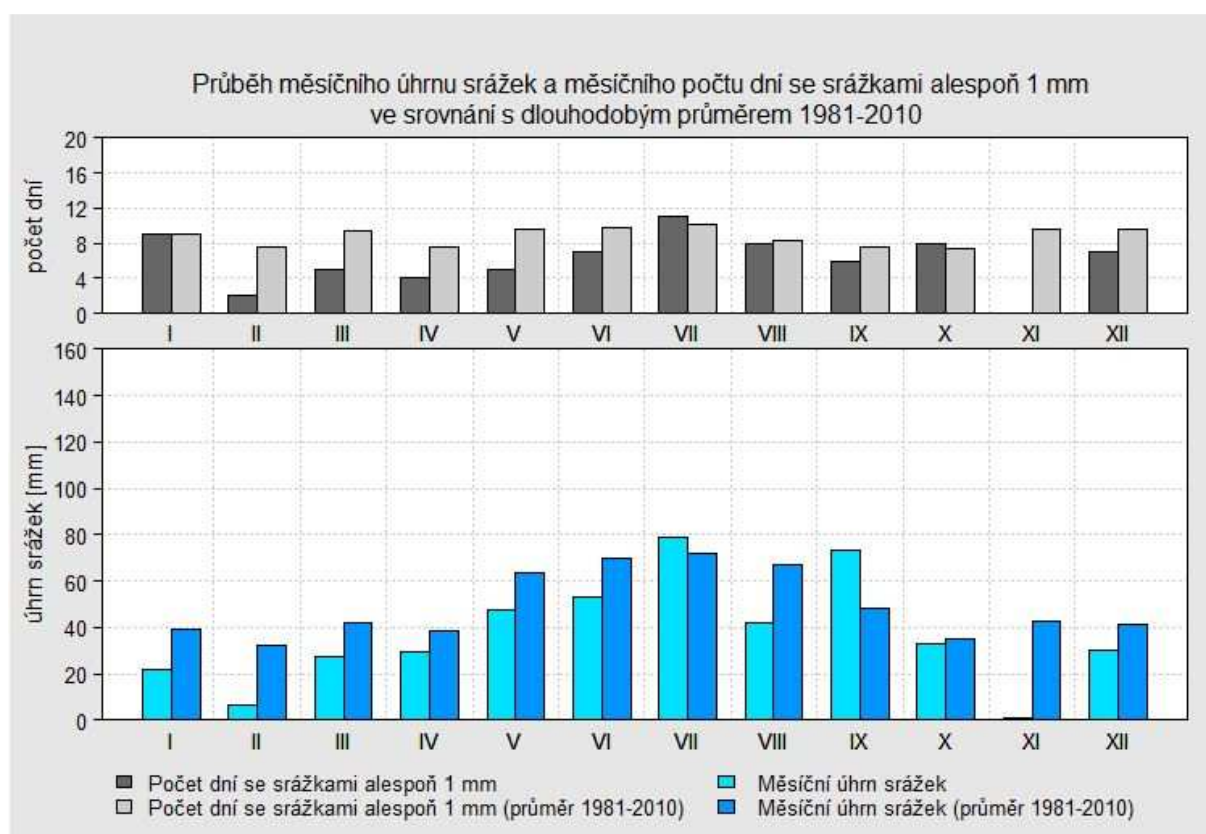
Vodní tok	Heroltický potok		
Číslo hydrologického pořadí	1-09-01-0530-0-00		
Profil	k.ú. Pávov, dle vyznačení v mapě		
Souřadnice v S JTSK	x = -666063,0 m y = -1125494,0 m		
Plocha povodí A ^{a)}	1,45	km ²	

N-leté průtoky $Q_N^{b)}$						$m^3 \cdot s^{-1}$			
1	2	5	10	20	50	100	200	500	Třída
1,70	2,20	3,00	3,50	4,40	5,00	5,60			IV

Přehled klimatických údajů pro stanici Velké Meziříčí

Velké Meziříčí - 2011





Průměrné měsíční úhrny srážek v [mm] – klimatický atlas 1901-1950 – stanice Jihlava

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	rok
Jihlava	41	38	34	47	60	74	83	73	47	48	42	43	630

- Terénní průzkum;
- Návrh plánu společných zařízení;
- IGP - Zpracování předběžného inženýrsko-geologického průzkumu pro malou vodní nádrž VN4 v k. ú. Heroltice u Jihlavy, Geomin sro.26.6.2019.

5. Popis stavebně technického řešení

Nádrž je navržena na Heroltickém potoce (IDVT 10267583) pod obcí Heroltice v km cca 0,300. Jedná se o nádrž s **homogenní zemní hrází** se šířkou v koruně 4,0 m, sklonem návodního líce 1:3,7 a sklonem vzdušního líce 1: 2,2. Navrhovaný sklon vychází ze závěrů IGP, který udává složitější poměry. Hráz bude vybudována ze zeminy F4 CS. Umístění **zemníku** bude vyžadovat podrobný IGP. Předpokládá se využití současné navážky (MS, CS, SM), protože předběžným IGP byly prokázány pouze malé objemy vhodné do hráze (GT2). V situaci je předběžně vymezena plocha zemníku. Šířka zemníku je cca 79 m, délka až po

vrchol zaoblené části je cca 89 m. Sklony svahů zemníku doporučujeme 1:3. Dno zemníku je ve sklonu 1% směrem k hlavní stoce. Odvodnění objemu zemníku je hlavní stokou. Předpokládaný objem zeminy je cca 6600 m³, což by mělo pokrýt požadavek na hráz. Pokud by se podrobným IGP prokázal dostatek materiálu CS, může být v dalším stupni uvažováno o snížení sklonu hráze.

V ose hráze je navržen **zavazovací zámek** se šířkou ve dně 3 m a hloubkou 0,5 m pod základovou spáru hráze. Hloubka založení bude vycházet z podrobného IGP v dalším stupni dokumentace. Předpokládá se 1,0 m včetně zavazovacího zámku (základová spára 0,5 m zámek 0,5m). Základová spára musí být urovnána a zhutněna na požadovanou únosnost. Případné nevhodné materiály musí být odstraněny a nahrazeny materiálem vhodným. Hlubší založení by mohlo porušit těsnící nadloží (dle předběžného IGP – HVN1 jsou v hloubce 1,4 m GT4). Vzhledem ke skutečnosti, že území je odvodněno (rok výstavby je udáván 1943), musí být v dalším stupni projektové dokumentace proveden průzkum rozsahu odvodnění. V současnosti se nedochovala projektová dokumentace. Drenáž pod hrází musí být odstraněna, drenáž před hrází je potřeba odstranit a zajistit převedení vody drenážní soustavy z prostoru nad zátopou do vodní nádrže.

Filtrační stabilita hráze je zajištěna patním drénem zasahujícím do tělesa hráze 6,2 m od osy hráze. **Patní drén** tvoří patka zahloubená 1,0 m pod terén. Šířka patky ve dně je 1 m, sklony po základovou spáru jsou navrženy 1:1. Na patku navazuje drenážní koberec, který zasahuje do tělesa hráze na vzdálenost 6,2 m od osy hráze. Drenážní patka je na vzdušném líci překryta ohumusováním s osetím tl. 0,2 m. V patce je navrženo drenážní potrubí DN 200 mm. Mezi drenážní patkou, materiálem hráze a podložím je navržen šterkopískový obsyp (ochranný filtr) tl. 0,2 m. Drenážní potrubí patního drénu je svedeno do kontrolních šachet pod vzdušní patou hráze a je vyústěno do zavázání hrázové části bezpečnostního přelivu. Kóta koruny hráze je 509.50 m n.m. Navrhovaný tvar patního drénu vychází ze snahy ušetřit materiál. Konstrukce je běžně doporučována v typizačních směrnících nebo odborné literatuře (Např. Malé vodní a suché nádrže, TP 1,19 ČKAIT). Jedná se o kombinaci patního drénu a filtračního koberce. Důvodem je úspora materiálu, protože klasický parní drén (trojúhelník) musí zasahovat svou vnitřní hranou do tělesa hráze maximálně Z+1,5m (6,2m).

Návodní líc hráze bude celý opevněn kamenným záhozem tl. 0,3 m uloženým na šterkopískový podsyp tl. 0,1 m. Opevnění bude opřeno o záhozovou patku. Důvodem pro opevnění celého návodního líce je jednodušší proveditelnost a ochrana v suchých obdobích, opevnění je možné v navazující projektové dokumentaci upravit 0,8 m pod hladinu stálého nadržení.

Na koruně je uvažováno s nezpevněnou VC20, v navazující projektové dokumentaci je možné její zpevnění za účelem zajištění větší stability hráze.

Zásobní hladina (hladina stálého nadržení) je na kótě 507.90 m n.m. Maximální hladina je na kótě 508.90 m.n.m. Výška hráze v nejnižším místě je cca 4,9 m nad terénem.

Součástí nádrže je **sdržený funkční blok**, který je kombinací bezpečnostního přelivu se spodní výpustí. Jedná se o železobetonovou konstrukci z vodostavebního betonu C30/37, XF3, XA3. Přepadová část bude z důvodu zajištění přejezdu přemostěna. Spadiště a navazující hrázová část je ve dně široká 3,0 m. Hloubka spadiště je navržena 4,5 m. Délka přelivné hrany je navržena 13 m. Přelivná hrana je složena z přímých částí v délce 4,5 m a dále z obloukové části v celkové délce 4 m. Kóta přelivné hrany je 508.50 m n.m. Kapacita přelivu je navržena na $Q_{100} = 5,6 \text{ m}^3/\text{s}$. V obloukové části přelivní hrany je umístěna šachta spodní výpusti. Jedná se o spodní výpust' požerákového typu (uzavřený, zdvojený požerák) se šířkou dluží 0,8 m. Dlužová stěna je dvojitá. Šachta požeráku má vnější rozměr 1,7 x 1,6 m. Vtok do požeráku je otvorem 0,8 x 0,8 m, který navazuje na dno zpevněné části procházející od paty návodního líce k šachtě požeráku. Výškově navazuje tato část na dno hlavní stoky. Na protilehlé stěně šachty požeráku je stejný otvor, který ústí do spadiště bezpečnostního přelivu. Vlastní objekt bezpečnostního přelivu je tvořen spadištěm a navazující hrázovou částí v délce 25,25 m. Sklon je v celé délce 2 %. V ose hráze jako součást objektu přelivu navrženo na celou výšku objektu až po základovou spáru žebro proti promrzání, které je v horní části široké 1 m. Všechny betonové konstrukce jsou na styku s hrází ve sklonu 10:1. Hrázová část je zavázána zavazovacím křídlem do terénu na vzdušní straně hráze. Zavazovací křídlo je dlouhé 4 m. Do této části je zaústěn patní drén. K obsluze spodní výpusti je přes celou délku spadiště od přemostění navržena lávka. Na hrázovou část navazuje bezvývarové tlumení energie v délce 15 m tvořené těžkým kamenným záhozem do betonového lože. Na **spodní výpust'** navazuje hlavní stoka, která slouží k vypuštění nádrže a odvodnění dna. Je hluboká 1 m. Jedná se o lichoběžník se sklony svahů 1:2 a šířkou ve dně 3 m. Plocha hladiny při zásobní hladině je cca 1,4 ha. Při maximální hladině je plocha 2,2 ha. V horní části nádrže je litorální zóna s hloubkou vody 0,0-0,4 m. Hodnota 0,4 m vznikla na základě požadavku odboru životního prostředí Magistrátu města Jihlava.

Litorální zóna bude ohraničena **průčnou hrázkou**, z lomového kamene 80-200 kg. Šířka v koruně 1,0 m sklony svahů 1:2. Parametry budou upřesněny v dalším stupni projektové dokumentace. V litorální zóně se předpokládá vysazení mokřadních rostlin, které budou příznivě ovlivňovat kvalitu vody v nádrži. Plocha litorální zóny je cca 0,38 ha při normální hladině, tj. 27% plochy stálého nadržení.

6. Vodohospodářské řešení

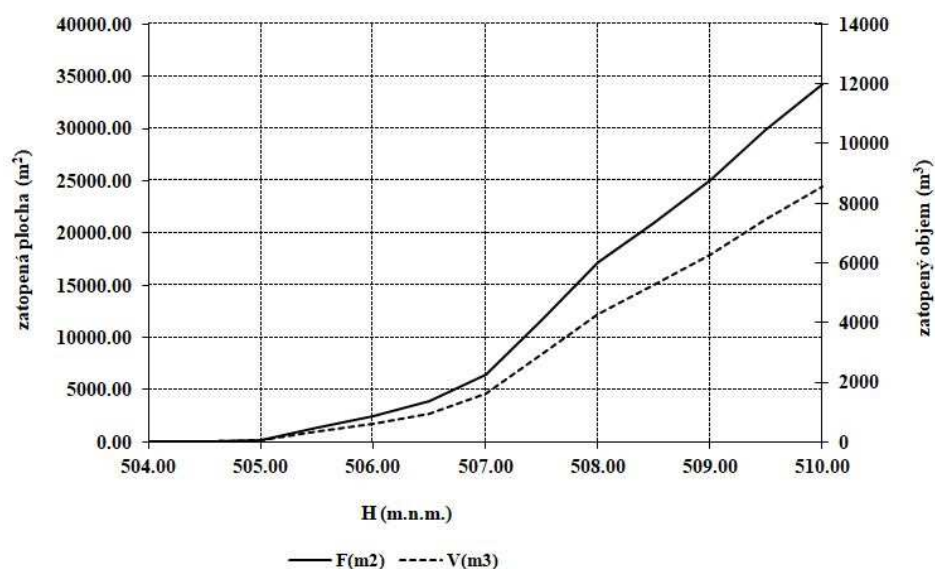
Základní parametry vodní nádrže

- kóta koruny hráze v ose	: 509.50 m n.m.
- délka hráze v koruně	: 143 m
- šířka koruny hráze	: 4,0 m
- maximální výška hráze nad terénem	: 4,9 m
- sklon návodního líce	: 1 : 3,7
- sklon vzdušného líce	: 1 : 2,2
- kóta hladiny zásobní Mz	: 507.90 m n.m.
- kóta retenční neovladatelné hladiny Mrn (Mmax)	: 508.90 m n.m.
- převýšení koruny hráze nad Mrn	: 0,60 m
- plocha hladiny při Mz	: 1,4 ha
- objem vody při hladině Mz	: 22700 m ³
- plocha hladiny při Mrn	: 2,2 ha
- objem vody při Mrn	: 30880 m ³
- celkový retenční prostor	: 8180 m ³
- objem tělesa hráze	: 5900 m ³
- objemový ukazatel	: 3,84

(V případě návrhu sklonu návodního líce se jedná o objem hráze cca 4500 m³, změna by vyvolala úpravu objemového ukazatele na 5,04. Další možností zvyšování objemového ukazatele je celkové prohloubení a úprava zátopy nádrže.)

Batygrafické čáry nádrže VN4 (bez úprav dna)

H[m.n.m]	F(m ²)	V(m ³)
504.00	0	0
504.50	53	13
505.00	172	43
505.50	1340	335
506.00	2500	625
506.50	3850	963
507.00	6480	1620
507.50	11700	2925
508.00	17200	4300
508.50	21000	5250
509.00	25100	6275
509.50	29900	7475
510.00	34300	8575

Batygrafické čáry**7. Hydrotechnické výpočty****Bezpečnostní přeliv - kašnový****Posouzení hloubky spadiště**

$$Q_n = Q_{100} = 5,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b_{sp} = 3,0 \text{ m} - \text{šířka spadiště}$$

$$h_k = \sqrt[3]{\frac{\alpha * Q_n^2}{g * b_{sp}^2}}$$

$$h_k = 0,74 \text{ m}$$

$$\text{Návrhová hloubka spadiště } h_{sp} = 1,8 * h_k = 1,33 \text{ m}$$

Konstrukční hloubka spadiště je $h_{kon} = 4,5 \text{ m}$ – splňuje podmínku konstrukční

Posouzení proudění v hrázové části

Výpočet kritického sklonu

$$i_k = \frac{g * O_k}{\alpha * C_k^2 * b_{sp}}$$

$i_k = 0,5\%$ konstrukční sklon je navržen 2% - sklon spadiště i hrázové části je nadkritický.

Dokonalý přepad

$$b_0 = \frac{Q_n}{m * \sqrt{2 * g} * h^{3/2}}$$

$h = 0,4 \text{ m}$ návrhová přepadová výška

$m = 0,48$ – přepadový součinitel

$$b_0 = 10,41 \text{ m}$$

$n = 4$ – počet kontrakcí

$$b = 10,57 \text{ m}$$

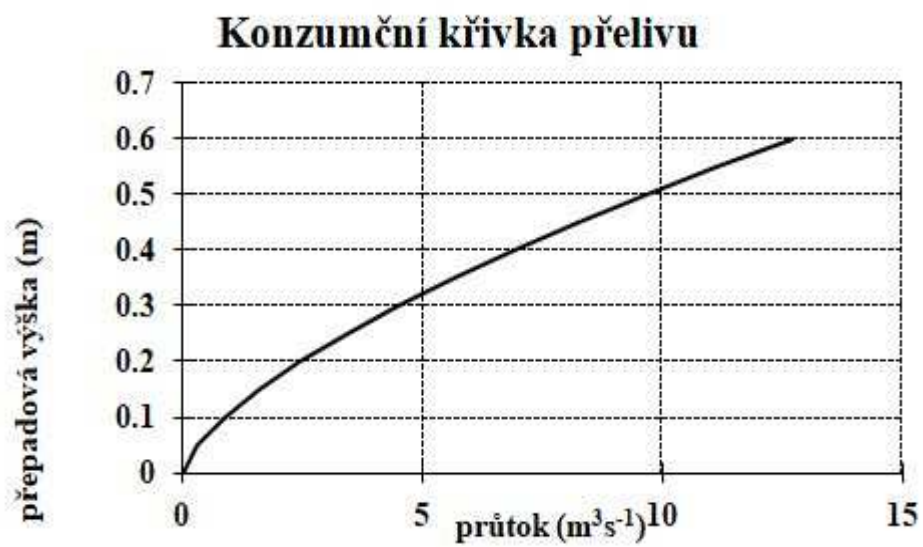
$b_{kon} = 13 \text{ m}$ - konstrukční délka přelivné hrany

Konstrukční křivka přelivu – výpočet pro konstrukční délku přelivné hrany

$$Q = m * b_0 * \sqrt{2 * g} * h^{3/2}$$

Konzumční křivka přelivu

Q[m ³ /s]	H[m]
0.00	0
0.31	0.05
0.86	0.1
1.59	0.15
2.44	0.2
3.41	0.25
4.49	0.3
5.65	0.35
6.91	0.4
8.24	0.45
9.65	0.5
11.14	0.55
12.69	0.6
14.31	0.65



Posouzení zatopení spadiště

Výpočet závislosti mezi Q a h_k (volíme v rozsahu průtočného profilu hrázové části v místě navázání na spadiště - obdélníkový profil).

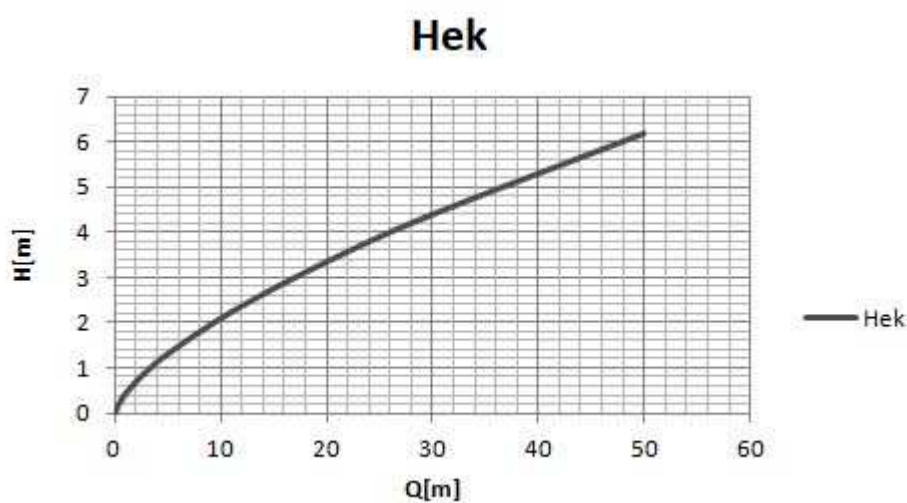
$$Q = \sqrt{\frac{h_k^3 * b_{sp}^2 * g}{\alpha}}$$

$$H = \frac{1}{\varphi} * H_{ek} \quad \text{kde } H_{ek} = h_k + \frac{\alpha v_k^2}{2g}$$

kde h_k – kritická hloubka, b_{sp} – šířka spadiště, α - Coriolosovo číslo, H - úroveň hladiny v nádrži při h_k .

Závislost mezi hloubkou ve spadišti a průtokem

Q	H _{ek}
0.00	0.00
0.10	0.10
0.50	0.29
1.00	0.46
2.00	0.72
3.00	0.95
5.00	1.33
11.20	2.28
20.00	3.36
30.00	4.40
50.00	6.18



Při průtoku $Q_{100}=5,6 \text{ m}^3/\text{s}$ $H_{ek}= 1,42 \text{ m}$

Konstrukční hloubka spadiště je $4,5 \text{ m} > H_{ek}$ - nedojde k zatopení spadiště

Výpočet průběhu hladiny ve spadišti, hrázové části a korytě pod nádrží

Výpočet byl proveden programem HEC-RAS. Výsledky jsou uvedeny ve formě tabulky. Vzdálenost je uvedena od šachty spodní výpusti.

Průtok	Vzdálenost	Kóta dna	Hladina	Rychlost
[m ³ /s]	[m]	[m .n.m.]	[m n.m.]	[m/s]
5.6	0	503.92	504.93	0.46
5.6	0.8	503.90	504.89	0.94
5.6	1.6	503.88	504.82	1.5
5.6	2.4	503.86	504.82	1.47
5.6	3.2	503.84	504.58	2.52
5.6	4	503.80	504.53	2.64
5.6	14	503.74	504.46	2.33
5.6	24	503.73	504.44	2.35
5.6	27	503.7	504.38	2.47

8. Popis vlivu navrženého opatření (souboru opatření) na životní prostředí

Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí. Nedojde k žádnému zhoršení současného stavu. Negativní vlivy stavby budou přechodného charakteru a to především po dobu stavby. Mechanismy používané na stavbě musí být v takovém technickém stavu, aby v žádném případě nemohlo dojít k úniku ropných látek do půdy nebo do vody.

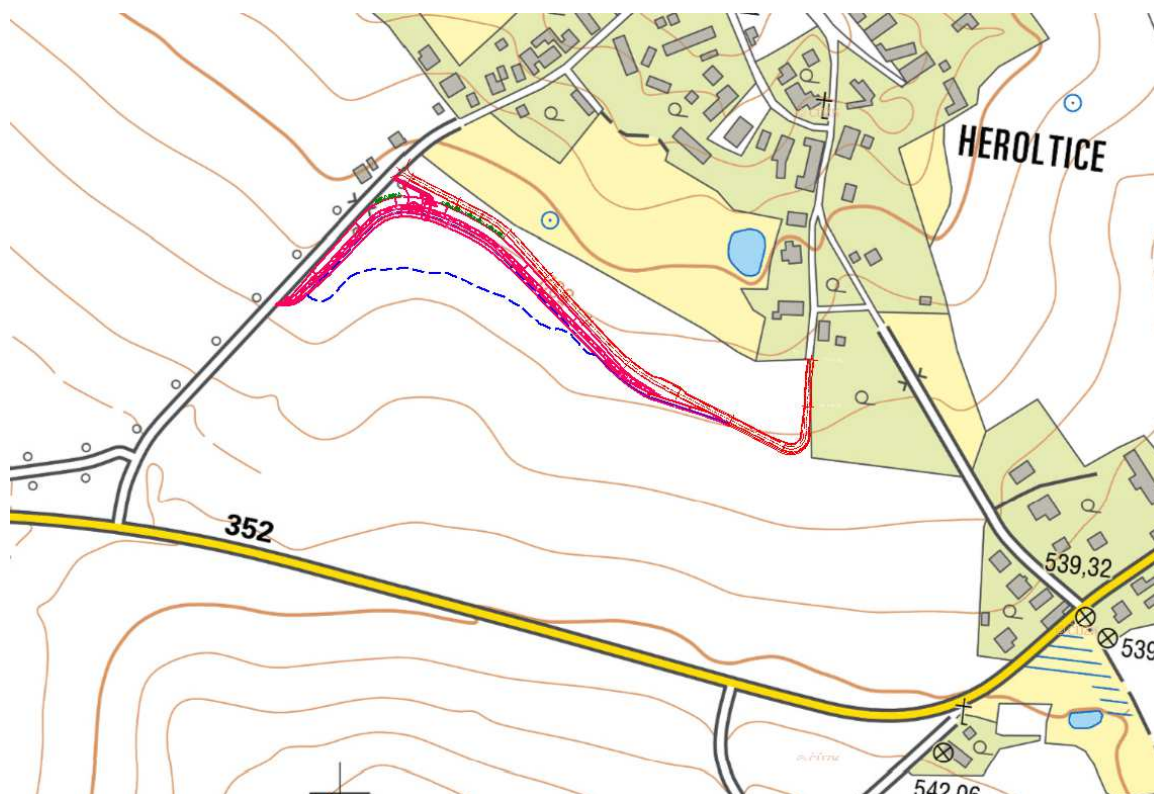
SO.3 – Suchá retenční nádrž VN5

1. Popis území

Suchá retenční nádrž je navržena jižně nad intravilánem v místní části Za Hegnerovými. Nádrž je navržena na pozemcích, které jsou v současnosti využívány jako orná půda. V lokalitě mívají obyvatelé problémy s vodou po přívalových srážkách, která jim zatopuje zahrady. Navržená suchá nádrž bude přiléhat ke stávající místní komunikaci MK1 a k navržené cestě VC36, jejichž příkopy budou svedeny do nádrže.

2. Architektonické začlenění navržené stavby (souboru)

Suchá retenční nádrž VN5 je navržena jako nádrž se zemní hrází, výpustným objektem a bezpečnostním přelivem. Vlastní nádrž bude vhodně začleněna do krajiny výsadbou, která bude oddělovat nádrž od zástavby.



Obr. 6: VN5 – přehledná situace suché retenční nádrže (s přilehlou cestou VC36)

3. Účel stavby

Zlepšení vodních poměrů v zájmovém území, ochrana před přívalovým deštěm.

4. Podklady pro návrh technického řešení

- digitální barevné ortofoto kladu listů Státní mapy 1 : 5000
- rastrová a digitální verze dat ZABAGED
- zaměření skutečného stavu v terénu
- vyhláška 13/2014 Sb. O postupu při provádění pozemkových úprav a náležitostech
- návrhu pozemkových úprav
- Metodický návod k provádění pozemkových úprav
- Technický standart plánu společných zařízení v pozemkových úpravách
- ZÚR Kraje Vysočina (2020)

5. Popis stavebně technického řešení

Jedná se suchou retenční nádrž s kótou hráze 533,80 m n. m. Hráz je navržena lichoběžníkového tvaru, se šířkou v koruně 3,0 m, o délce 400,77 m. Vzdušný svah bude ve sklonu 1:3 a návodní svah bude ve sklonu 1:3. Návodní svah hráze bude opevněn kamenným pohozením s urovnáním líce od výšky 1 m nad patou hráze s prosypanou zeminou a osetím, nad kamenným pohozením bude svah oset. Vzdušný svah hráze bude oset. Kóta maximální hladiny je 532,89 m n. m., plocha při maximální hladině je 6 853 m² a objem při maximální hladině je 3 633 m³.

Na levé straně hráze je navržen bezpečnostní přeliv s délkou přelivné hrany 3 m a kótou 532,90 m n. m., který bezpečně provede průtoky odpovídající $Q_{100} = 2,27 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Voda od bezpečnostního přelivu bude dále odtékat opevněným skluzem do příkopu pod výpustným objektem a zpět do stávajícího silničního příkopu.

Na výtoku z hráze bude osazeno výtokové čelo ukončené opevněným vývarem dl. 6 m, ze kterého bude dále pokračovat příkopem.

Výpustný objekt je navržen na kótě 531,40 m n. m. s profilem seškrcení na DN150. Objekt je dále opatřen ocelovými česlemi a vodočetnou latí na vtoku do výpustného objektu.

Do prostoru nádrže jsou zaústěny silniční příkop ze stávající silnice i z navrhované cesty VC36.

Pod výpustným objektem je navržen příkop, do kterého bude odtékat voda z opevněného skluzu. Celý příkop je opevněn kamenným pohozením. Příkop má tvar lichoběžníkový se sklonem svahu 1:1,5.

Pod vzdušným svahem hráze budou vysazeny keře s kořenovým systémem, který mělce koření. Jedná se o kombinaci Svídy krvavé, Ptačího zobu obecného a Lísky obecné. Výsadba je ve vzdálenosti 4 m od vypustného objektu. Výsadba, která je na straně k navržené cestě VC36, je rozdělena na tři úseky, mezi kterými jsou průchody o šířce 3 m. Keře jsou od sebe vzdáleny 3 m.

Potřebná zemina pro výstavbu hráze bude použita přebytečná zemina ze stavby cesty VC36 případně se bude muset dokoupit potřebné množství zeminy.

Při realizaci je nutno zajistit odběry vzorků zemin pro upřesnění postupu hutnění zemních vrstev v hrázi na základě zkoušek zhutnitelnosti (Proctor standart). Hutněné vrstvy by měly být 150 mm vysoké po zhutnění. Potřebný počet jízd je nutno určit zhutňovacím pokusem - při dodržení optimální vlhkosti. Minimální počet zhutňovacích jízd je 8. Při laboratorních zkouškách hutnění je nutno prokázat, že u všech zkoumaných vzorků zhutněné zeminy bylo dosaženo 95 % maximální objemové hmotnosti sušiny dle standardní Proctorovy zkoušky (čl. 80 ČSN 73 6824).

6. Vodohospodářské řešení

Charakteristika nádrže:

kóta hladiny při Q_{100}	532,89 m n.m.
objem při Q_{100}	3 633 m ³
zatopená plocha při Q_{100}	6 853 m ²
kóta koruny hráze	533,80 m n.m.
výška hráze	2,27 m
kóta bezpečnostního přelivu	532,90 m
délka bezpečnostního přelivu	3,0 m

7. Hydrotechnické výpočty

Obsah výpočtů :

- Algoritmus k hydrologickým výpočtům
 - o Model DesQ – MaxQ – teorie výpočtů
- Algoritmus k hydrotechnickým výpočtům
 - o Výpočet rovnoměrného a nerovnoměrného proudění v obecných korytech
 - o Výpočet průtoku přes širokou korunu – vtok do propustků
 - o Vodní skok s dnovým režimem

- Stanovení hydrogramů povodně W_N povodí v profilu hráze
- Batygrafické křivky nádrže
- Transformace povodňové vlny W_{100} nádrží Heroltice
- Návrh korunového bezpečného přelivu Q_{100}

Hydrologické vstupní údaje byly získány výpočtovým modelem DesQ-MaxQ Prof. Ing. Dr. Hrádka. Hydrotechnické výpočty byly prováděny programem Hydrocheck.

Dále uvedené hydrotechnické výpočty jsou natolik průkazné a výmluvné, že nepovažujeme za nutné k nim v této stati připojovat další komentář.

Model DesQ-MaxQ

Hydrologický model DesQ-MAX Q, verze 5.0 je určen pro výpočet maximálních průtoků v nepozorovaných profilech malých povodí.

Programy systému DesQ-MAX Q byly odvozeny pro povodí, jejichž geometrickou konfiguraci lze schematizovat jednou odtokovou plochou – samostatný svah nebo dvěma odtokovými plochami – modelové povodí s údolnicí.

Přírodní povodí – prototyp s členitější hydrografickou sítí lze schematizovat i více modelovými povodími, výsledný průtok v uzavírajícím profilu povodí lze odvozovat superpozicí hydrogramů z jednotlivých modelových povodí. Charakteristiky výpočtového deště lze volit formou scénářů.

Využití modelu:

- Výpočet maximálních N-letých (návrhových) průtoků a objemů povodňových vln, vyvolaných přívalovými dešti kritické doby trvání.
- Výpočet maximálních průtoků a objemů povodňových vln, vyvolaných dešti zadané doby trvání, příslušné náhradní intenzity.
- Výpočet maximálních průtoků a objemů povodňových vln, vyvolaných dešti zadané doby trvání a intenzity.
- Odvození tvaru povodňové vlny.
- Výpočet charakteristik hydrogramů ovlivněných antropogenní činností v povodí.

Model DesQ-MAX Q zohledňuje specifické charakteristiky velmi malých a malých povodí, vstupní parametry modelu zahrnují nejvýznamnější charakteristiky, ovlivňující proces maximálního odtoku.

Hydrologicko-hydraulické závislosti

Základní hydrologicko-hydraulické závislosti v procesu svahového odtoku jsou odvozeny pro idealizovanou elementární odtokovou plochu **IEOP**, která představuje rovinný, nepropustný svah. Odvozené rovnice jsou dále modifikovány pro elementární odtokovou plochu **EOP**, která představuje rovinný svah propustný s přírodním pokryvem. Pro řešení odtoku z přírodního povodí (prototypu) je definováno modelové povodí **MP**, jehož svahy tvoří **EOP**.

Předpoklady pro odvození hydrologicko-hydraulických závislostí na EOP

Model DesQ-MAX Q využívá následujících zjednodušujících předpokladů pro odvození hydraulických závislostí při svahovém odtoku na elementární odtokové ploše:

- **EOP** je zasažena přívalovým (výpočtovým) deštěm konstantní intenzity i_d v době svého trvání t_d
- analytické vztahy odvozené pro **IEOP** lze využít pro **EOP** při nahrazení výpočtového deště deštěm efektivním, intenzity i_{sp} a doby trvání t_{sp}
- hydraulické řešení vychází z modelu kinematické vlny, který využívá zjednodušených St. Venantových rovnic. Rovnice kontinuity je ponechána v diferenciálním tvaru

$$\frac{\delta y}{\delta t} + \frac{\delta q}{\delta x} = i_{sp} \quad (1)$$

kde	y	výška vrstvy odtékající vody	(m)
	q	průtok z jednotkové šířky svahu	(m ² .s ⁻¹)
	x	délka svahu	(m)
	i_{sp}	intenzita přítoku (efektivního deště)	(m.s ⁻¹)
	t	čas	(s)

a dynamická podmínka je zjednodušena do tvaru

$$q = a y^b \quad (2)$$

kde	y	výška vrstvy odtékající vody	(m)
	q	průtok z jednotkové šířky svahu	(m ² .s ⁻¹)
	a, b	hydraulické parametry	

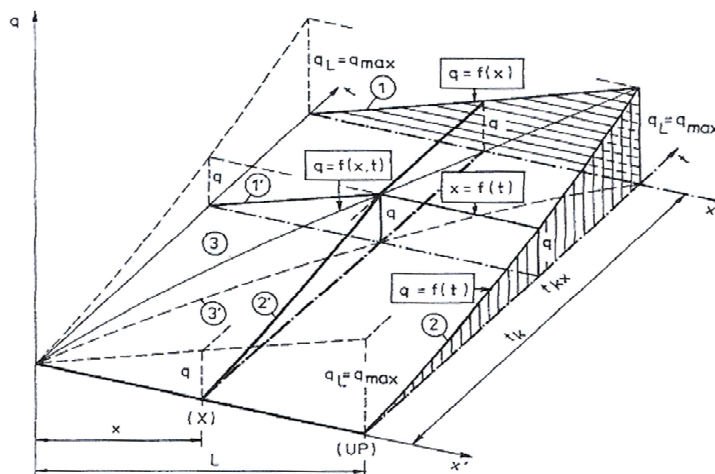
Základní rovnice, vycházející z modelu kinematické povodňové vlny

$$y=f(x,t), \quad v=f(x,t) \quad \text{a} \quad q=f(x,t) \quad (3)$$

kde	v	střední profilová rychlost	(m.s ⁻¹)
-----	-----	----------------------------	----------------------

Základní hydrologicko-hydraulické závislosti

Pro výpočet stavových veličin modelu v libovolném průtočném profilu svahu x a v libovolném okamžiku od začátku odtoku t lze použít algebraických formulací HRÁDEK (1990), viz Obr.1., který znázorňuje výše uvedené závislosti.



Obr.1.: Hydraulické závislosti procesu svahového odtoku

Obr.1.: Hydraulické závislosti procesu svahového odtoku

Křivka 1, $q = f(x, t=t_k)$:

Vyjadřuje velikost odtoku z jednotkové šířky svahu jako funkci polohy a intenzity deště v době koncentrace $t=t_k$.

Křivka 2, $q = f(x=L, t)$:

Vyjadřuje velikost odtoku z jednotkové šířky svahu jako funkci času a intenzity deště v uzávěrovém profilu UP povodí, $x=L$.

Křivka 3, $q = f(x, t)$:

Vyjadřuje velikost odtoku z jednotkové šířky svahu jako funkci polohy a času.

Křivka 1', $q = f(x, t=t_{k,x})$:

Vyjadřuje velikost odtoku z jednotkové šířky svahu jako funkci polohy a intenzity deště v okamžiku $t_{k,x}$, kdy dojde k ustálení hladiny v profilu (X). Je vyjádřena závislostí

$$q = x \cdot i_{sp} \quad (4)$$

kde	q	průtok z jednotkové šířky svahu	$(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1})$
	x	vzdálenost průtočného profilu od rozvodnice (půdorysný průmět)	(m)
	i_{sp}	intenzita přítoku (efektivního deště)	$(\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$

Křivka 2', $q = f(x, t)$:

Vyjadřuje velikost odtoku z jednotkové šířky svahu ve zvoleném profilu (x) v závislosti na čase. Je vyjádřena závislostí

$$q = a (i_{sp} t)^b \quad (5)$$

kde	a, b	hydraulické charakteristiky, HRÁDEK (1990)	
	t	čas od počátku odtoku	(s)

Křivka 3', $x = f(t)$:

Vyplývá z porovnání vztahů (4) a (5) a vyjadřuje závislost délky svahu a ustálené hladiny na čase. Je půdorysným průmětem křivky 3 do roviny (x, t) a vyjadřuje délky úseků s ustálenou hladinou v časové závislosti.

$$x = a \cdot i_{sp}^{b-1} \cdot t^b \quad (6)$$

Rovnice (6) je rovnicí vzestupné větve hydrogramu, maximální průtok nastává v době koncentrace t_k , za předpokladu doby trvání efektivního deště (přítoku na svah) větší nebo rovné době koncentrace:

$$t_{sp} \geq t_k \quad (7)$$

kde	t_{sp}	doba trvání přítoku	(min)
	t_k	doba kulminace	(min)

Uvedené základní analytické vztahy jsou dále využity v metodice výpočtu maximálního odtoku ze svahu HRÁDEK (1990, 1993).

Přírodní povodí (P) je nahrazeno „výpočtovým“ povodím (VP), o němž se předpokládá, že je celé zasaženo přívalovým deštěm. V závislosti na topografii a hydrografické síti se ve VP vyčleňují „modelová povodí“ (MP). Výpočtové povodí může být nahrazeno jedním, nebo více MP.

Modelové povodí (MP): je základním plošným elementem výpočtového povodí. Představuje buď samostatný rovinný svah nebo povodí ve tvaru „otevřené knihy“, s rovinnými svahy.

- Vstupní geometrické charakteristiky modelu :

- plochy svahů povodí - F
- délka údolnice - L_U

Z nich se vypočte střední délka svahu - L_S a dráha svahového odtoku - L_{SO} .

- Sklonové poměry povodí jsou charakterizovány průměrným sklonem jednotlivých svahů I_S (Herbstův sklon) a průměrným sklonem údolnice - I_U .
- Půdní charakteristiky a způsob využívání pozemků v povodí jsou odvozovány pro stávající, případně „návrhový“ stav metodou CN-křivek - JANEČEK, M. a kol. (1992). Podkladem je výběr příslušné „hydrologické skupiny půd“, přičemž se využívá podkladů VÚMOP Praha - kategorie BPEJ.
- Stav předchozí nasycenosti povodí je charakterizován 3 skupinami „předchozích vláhových poměrů“ (PVP). Pro „návrhový stav“ se doporučuje skupina PVP 2.
- Využívání půdy, způsob obdělávání a hydrologické podmínky (infiltrační schopnost vrchní vrstvy půdního profilu) se zohledňují rovněž příslušným číslem CN - křivky - JANEČEK, M. a kol. (1992).

Při charakterizování využití půdy se rozlišují : úhor, širokořádkové plodiny, úzkořádkové plodiny, víceleté pícniny, pastviny, louky, křoviny, sady, zemědělský areál, komunikace, nepropustné a zastavěné plochy a vodní plochy.

Využívání půdy ovlivňuje rovněž drsnostní charakteristiku povrchu povodí, která je zohledněna volbou součinitele drsnosti, který je rovněž vstupním parametrem modelu.

Příčinný (výpočtový) déšť

a.) Výpočtové povodí (VP) je schematizováno jedním modelovým povodí (MP) :

Pro každý svah model odvodí „kritickou dobu“ trvání deště a příslušnou (náhradní) intenzitu deště zvolené doby opakování (periodicity), které je rovněž možno alternativně zadat.

Předpokládá se rovnoměrné časové i plošné rozložení deště na příslušném svahu (povodí). Intenzita výpočtového deště se odvozuje metodou redukce 1-denních maximálních srážkových úhrnů - HRÁDEK, F. - KOVÁŘ, P. (1994).

Déšť „kritické doby“ trvání deště vyvolává na svahu největší možný průtok zvolené doby opakování Q_N .

Vzhledem k tomu, že nelze prakticky předpokládat zasažení každého ze svahů MP příslušným „kritickým“ deštěm, odvozuje se v intervalu, omezeném kritickými dobami trvání deště pro levý a pravý svah MP doba trvání „výpočtového deště“ a jeho příslušná intenzita pro celé MP.

b.) Výpočtové povodí je schematizováno více modelovými povodími (MP) :

Model odvodí „výpočtové deště“ pro jednotlivá modelová povodí - viz ad a).

Posuzují se scénáře výpočtu, při kterých se volí „výpočtové deště“ odvozené pro jednotlivá MP a předpokládá se, že zasáhnou všechna MP (tedy celé „výpočtové povodí“). Z jednotlivých scénářů výpočtu je považován za výsledný ten, při kterém byl vypočten největší „návrhový“ průtok Q_N .

V hydrotechnických výpočtech byly používány následující vzorce a teze :**Výpočet rovnoměrného a nerovnoměrného proudění v obecných korytech**

Postup výpočtu v profilu, který je rozdělený na několik dílčích částí. Pokud by byl profil nedělený, je automaticky postup shodný, pouze s tím rozdílem, že celý profil je tvořen jedinou dílčí částí.

Zaved'mě tyto indexy :

i – i-tý dílčí projekt

j – j-tá úsečka omočeného obvodu v dílčím profilu

k – celkový počet dílčích profilů

Výpočtový algoritmus nejprve pro zadanou hladinu (resp. pro okamžitou hladinu v každém iteračním kroku) nalezne její průsečíky s příslušným, obrysem dílčích profilů a určí pro každý dílčí profil základní geometrické údaje.

B_i šířka v hladině

S_i průtočná plocha

O_i omočený obvod

R_i hydraulický poloměr

T_i hloubka těžiště dílčího profilu k hladině

$$n_i = \left(\frac{1}{O_i} \times \sum (n_{ij}^e \times O_{ij}) \right)^{1/e}$$

$O_i = \sum O_{ij}$ (omočený obvod)

e exponent nabývající hodnoty 1,2 nebo 3/2 podle n

Rychlostní součinitel C_i dle různých autorů (viz dále)

$$B = \sum B_i, \quad S = \sum S_i, \quad O = \sum O_i, \quad K = \sum K_i$$

Celkové hodnoty n , c

$$c = (\sum c_i K_i) / K$$

Celková hodnota hloubky těžiště průtočné plochy T

$$T = (\sum T_i S_i) / S$$

Není-li zadán sklon J , především u nerovnoměrného proudění, pak

$$J = Q^2 / K^2$$

Rychlosti v_i a průtoky

$$v_i = c_i \sqrt{(R_i J)}$$

$$Q_i = v_i S_i$$

Coriolisovo číslo α_i , Froudovo číslo Fr_i a Boussinesqovo číslo β_i (viz. dále)

$$Fr_i = \sqrt{\left(\frac{\alpha_i Q_i^2 b_i}{g S_i^3} \right)}$$

Celková hodnota průtoku Q

$$Q = \sum Q_i$$

Celkové hodnoty v , α , Fr , β

$$v = (\sum v_i K_i) / K$$

$$Fr = (\sum Fr_i K_i) / K$$

Výpočet rychlostního součinitele C

možný dle různých autorů

Přímé vzorce :

- Manningův vzorec :

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^{1/6}$$

platnost : $0,001 < n_i$

$0,3 \text{ m} < R_i < 5 \text{ m}$

- Pavlovského vzorec :

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^y$$

kde $y = 2,5 \times \sqrt{n_i} - 0,13 - 0,75 \times (\sqrt{n_i} - 0,1)$

platnost : $0,001 < n_i < 0,04$

$0,1 \text{ m} < R_i < 3 \text{ m}$

- Agroskinův vzorec :

$$C_i = 17,72 \times \left(\frac{0,05643}{n_i} + \log R_i \right)$$

platnost : $0,009 < n_i$

Nepřímé vzorce :

- Stricklerův vzorec :

$$\frac{1}{n_i} = \frac{21,1}{k_s^{1/6}}$$

$$C_i = \frac{1}{n_i} \times R_i^{1/6}$$

platnost : $4,3 < R_i/k_s < 276$

- Martincův vzorec :

$$C_i = 17,72 \times \left(0,77 + \log \frac{R_i}{d_{50}} \right)$$

platnost : $0,15 \text{ m} < R_i < 2,25 \text{ m}$

$0,004 \text{ m} < d_{50} < 0,25 \text{ m}$

Poznámka : vztah byl odvozen z měření na českých řekách

- Mostkovův vzorec :

$$C_i = 22 \times \log \frac{R_i}{k} + 9,5 \times \frac{k}{R_i} + 1,5$$

Program disponuje třemi možnostmi aplikace zadání a výpočtů Coriolisova čísla „alfa“.

Obecně v jednotlivých proužcích :

$$V_{s'ij} = \frac{1}{n_{ij}} \times \sqrt{i \times h_{ij}^{2/3}}$$

m

$$Q'_i = \sum_{j=1} (v_{s'ij} \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

j-1

$$k_i = \frac{Q_i}{Q'_i}$$

$$v_{sij} = k_i \times v_{s'ij}$$

$$\alpha = \frac{\int_s u^3 ds}{v^2 \times Q} = \frac{\int_s u^3 ds}{v^3 \times S}$$

$$v^2 \times Q \quad v^3 \times S$$

$$\alpha_1 = \frac{1}{Q_i \times v_i^2} \times \sum_{j=1}^m (d_{sij} \times v_{sij} \times h_{ij} \times \Delta B_{ij})$$

Celoprofilová hodnota α se pak vypočte z dílčích hodnot α_i jako průměr vážený dílčími moduly průtoku K_i .

První metoda - ruční zadávání – viz. výše

Druhá metoda - $\alpha - v_{sij} = 1$

Třetí metoda - $\alpha - v_{sij} = f(y, n)$

$$\alpha_{sij} = \frac{1}{h_{ij}} \times \int_0^n \left(1 + \frac{6,2642 \times n_{ij}}{h_{ij}^{1/6}} \times \left(1 + \ln \frac{z}{h_{ij}} \right) \right)^{1/3} dz$$

Výpočet Boussinesqova čísla β

$$\beta = \frac{\int_s u^2 ds}{v^2 \times S} = \frac{\int_s u^2 ds}{v^3 \times Q}$$

tedy

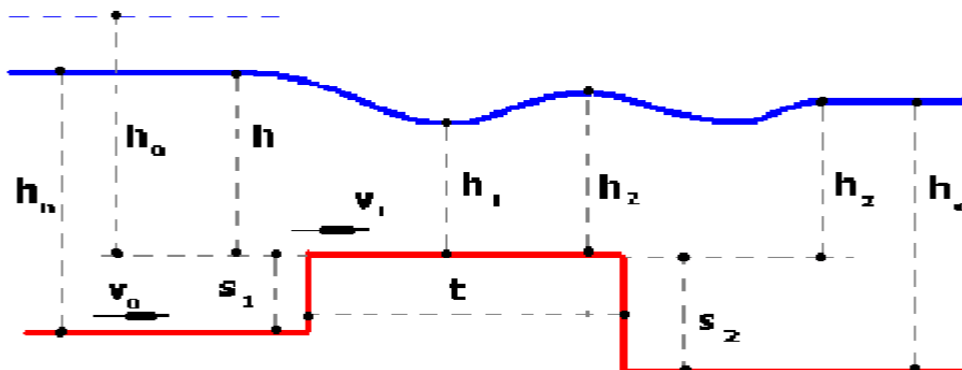
$$\beta_1 = \frac{1}{Q_i \times v_i} \times \sum_{j=1}^m \left(\beta_{sij} \times v_{sij}^2 \times h_{ij} \times \Delta B_{ij} \right)$$

$$\beta = \left(\sum \beta_i K_i \right) / K$$

Výpočet průtoku přes širokou korunu – vtok do propustků

Široká koruna

Schéma podélného řezu jezovým tělesem s vyznačením dále používaných veličin



Obvyklé řešení jezových těles vychází ze známé základní rovnice :

$$Q = \varphi_c b_n h_r \sqrt{(2g (h_o - h_r))}$$

Q průtok (m^3/s)

φ_c upravený součinitel rychlosti, $\varphi_c = \varphi \varepsilon_c / \sqrt{(\varphi^2 (\varepsilon_c^2 - 1) + 1)}$

φ tabulková hodnota součinitele rychlosti podle vlastností jezu, zadaná obsluhou ve formuláři

ε_c tabulková hodnota součinitele bočního zúžení podle vlastností jezu

$\varepsilon_c \leq 1$, zadaná obsluhou ve formuláři. Není-li boční zúžení, je $\varepsilon_c = 1$ a tudíž

$$\varphi_c = \varphi$$

b_n náhradní šířka přelivu při hloubce h_r (tj. šířka obdélníkového přelivu se stejnou průtočnou plochou při dané hloubce) (m)

g tíhové zrychlení (m/s^2)

h_r řídicí hloubka (m)

h_o $h_o = h + h_{od}$

h přepadová výška (m)

h_{od} rychlostní výška (m) : $h_{od} = \alpha v_o^2 / 2g$

v_o přítoková rychlost (m/s)

α Coriolisovo číslo v horním profilu

Řídící hloubka h_r je různě vyčíslována s ohledem na zatopení takto :

dokonalý přepad $h_r = h_1 = \varepsilon_1 h_o$

zatopený přepad $h_r = h_z$

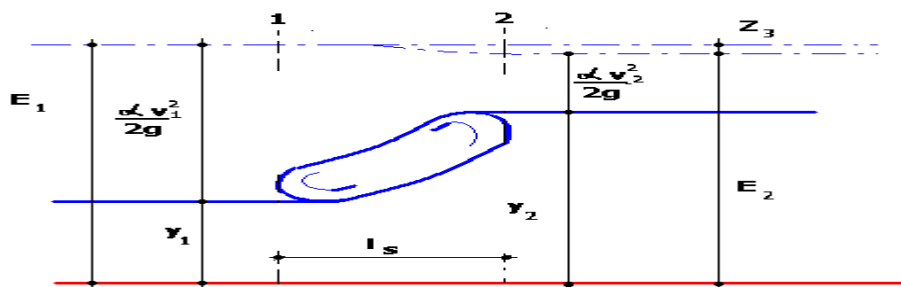
kriterium zatopení $h_z > h_2 = \varepsilon_2 h_o$

h_z převýšení dolní hladiny nad korunou přepadu (m)

$$\varepsilon_1 \quad \varepsilon_1 = (2\varphi_c^2 - 1) \varepsilon_2$$

$$\varepsilon_2 \quad \varepsilon_2 = 2\varphi_c^2 / (1 + 2\varphi_c^2 (2\varphi_c^2 - 1))$$

Většina členů výrazu na pravé straně rovnice není bohužel konstantní. Některé z nich závisí přímo či nepřímo na hodnotě průtoku Q , takže vyřešení rovnice vyžaduje iteraci. Při každém iteračním kroku je přitom třeba vyhodnocovat kriterium zatopení a používat tomu odpovídající variantu rovnice.

Vodní skok

Vzájemné hloubky vodního skoku y_1 a y_2 v korytě s nulovým sklonem dna jsou svázány vztahem

Vodní skok s dnovým režimem

Vodní skok prostý vzniká při hloubce $y_2 > (1,3 \div 1,4) y_k$

Funkce vodního skoku

$\theta(y)$, odvozená z věty o hybnostech pro objem vody mezi průřezy 1 a 2 (viz obrázek)

$$\theta(y) = \frac{\beta Q^2}{g^S} + z_T S$$

Kde β Boussinesquovo číslo ($\beta \doteq 1,0$)

S plocha průřezu

z_T hloubka těžiště průřezu

Minimum $\theta(y)$ je při

$$\frac{\beta Q^2}{g} = \frac{S^3}{B}$$

Kde B šířka v hladině

Vzájemné hloubky vodního skoku

y_1 a y_2 v korytě s nulovým sklonem dna jsou svázány vztahem

$$y_2 \frac{y_1}{2} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{8\beta q^2}{gy_1^3}} \right] = \frac{y_1}{2} \left[-1 + \sqrt{1 + 8 Fr_{*1}} \right]$$

kde q měrný průtok $q = \frac{Q}{B}$ ($m^2 s^{-1}$)

Fr_{*1} Froudovo číslo bystrinného pohybu $Fr_{*1} = \frac{v^2}{gz_1}$

Délka vodního skoku prostého

z řady vzorců uvádíme :

- podle Smetany $l_s = 6 (y_2 - y_1)$

- podle Pavlovského $l_s = 0,5 [4,5 y_2 + 5 (y_2 - y_1)]$

Rozdíl $y_2 - y_1$ nazýváme výškou vodního skoku.

Ztráta energie

(energetické výšky ve vodním skoku prostém Z_s při $\alpha \doteq \beta \doteq 1,0$)

$$Z_s = \frac{(y_2 - y_1)^3}{4 y_1 y_2}$$

Vodní skok vlnovitý

Vzniká při $y_2 < (1,3 \div 1,4) y_1$.

Druhou vzájemnou hloubku vypočteme ze vztahu $y_2 \doteq y_1 Fr_{*1}$

Vodní skok vzdutý

Vzniká při hloubce vody y_d v průřezu druhé vzájemné hloubky větší než y_2 . Míra vzdutí

$$\sigma = \frac{y_d}{y_2}$$

Délku vodního skoku vzdutého určíme podle Pikalova

$$l_s \doteq 3 \sigma y_2$$

Transformace povodňové vlny

dle obecného vzorce výpočtu po úsecích

ΔT - časový úsek - zde ve výpočtech zvolen 60 sec

ΔV - objem vody v nádrži v časovém úseku

Q_0 - odtok vody z nádrže

$$Q_0 = \mu S \sqrt{2gH}$$

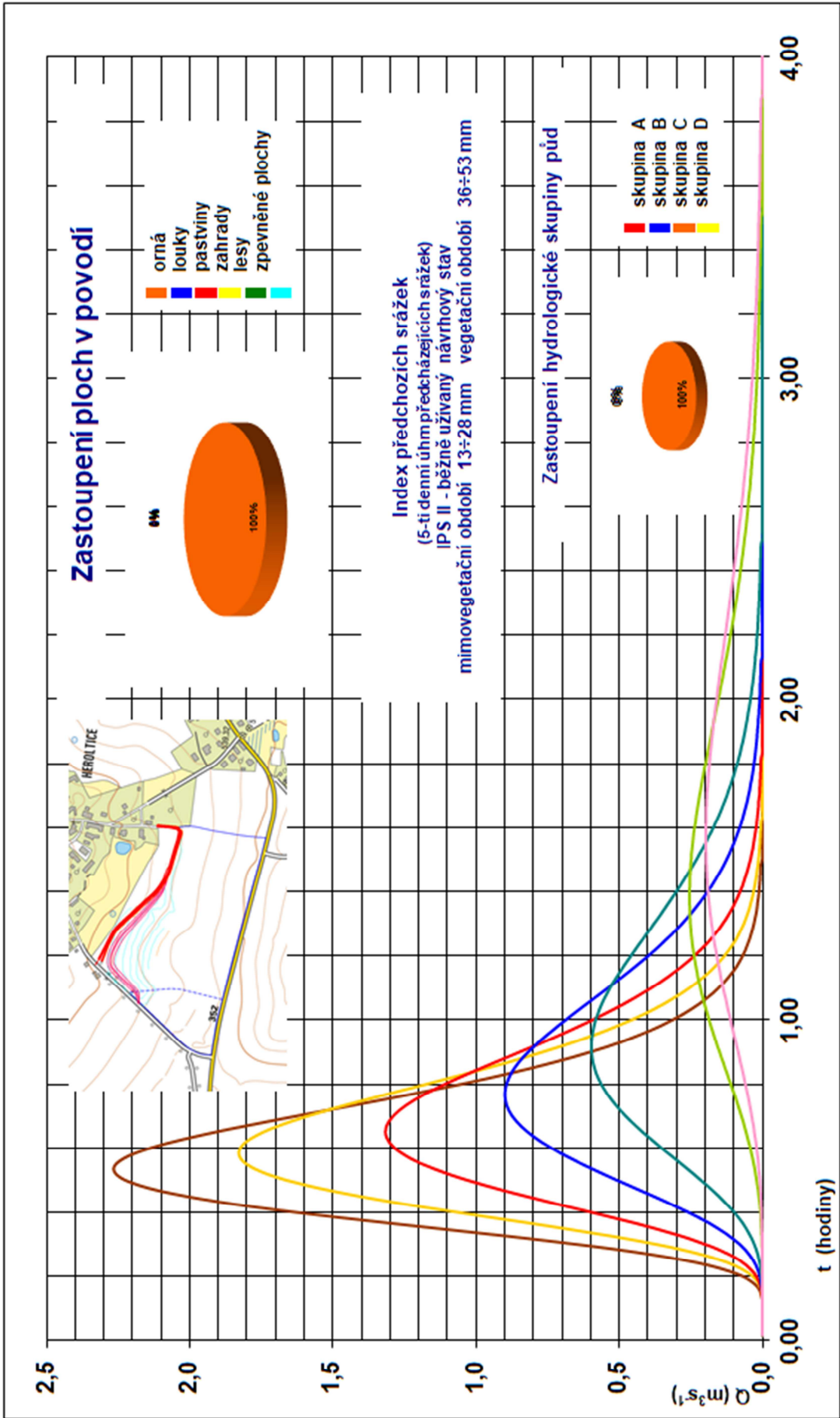
$Q_{př}$ - přítok do nádrže - nahrazen hydrogramem povodňové vlny

Stanovení hydrogramů povodně WN povodí v profilu hráze

Akce: Heroltice
Varianta : Povodí v současném stavu

KoPÚ Heroltice u Jihlavy

DTR VHO



počet proveden modelem DesQ-MaxQ

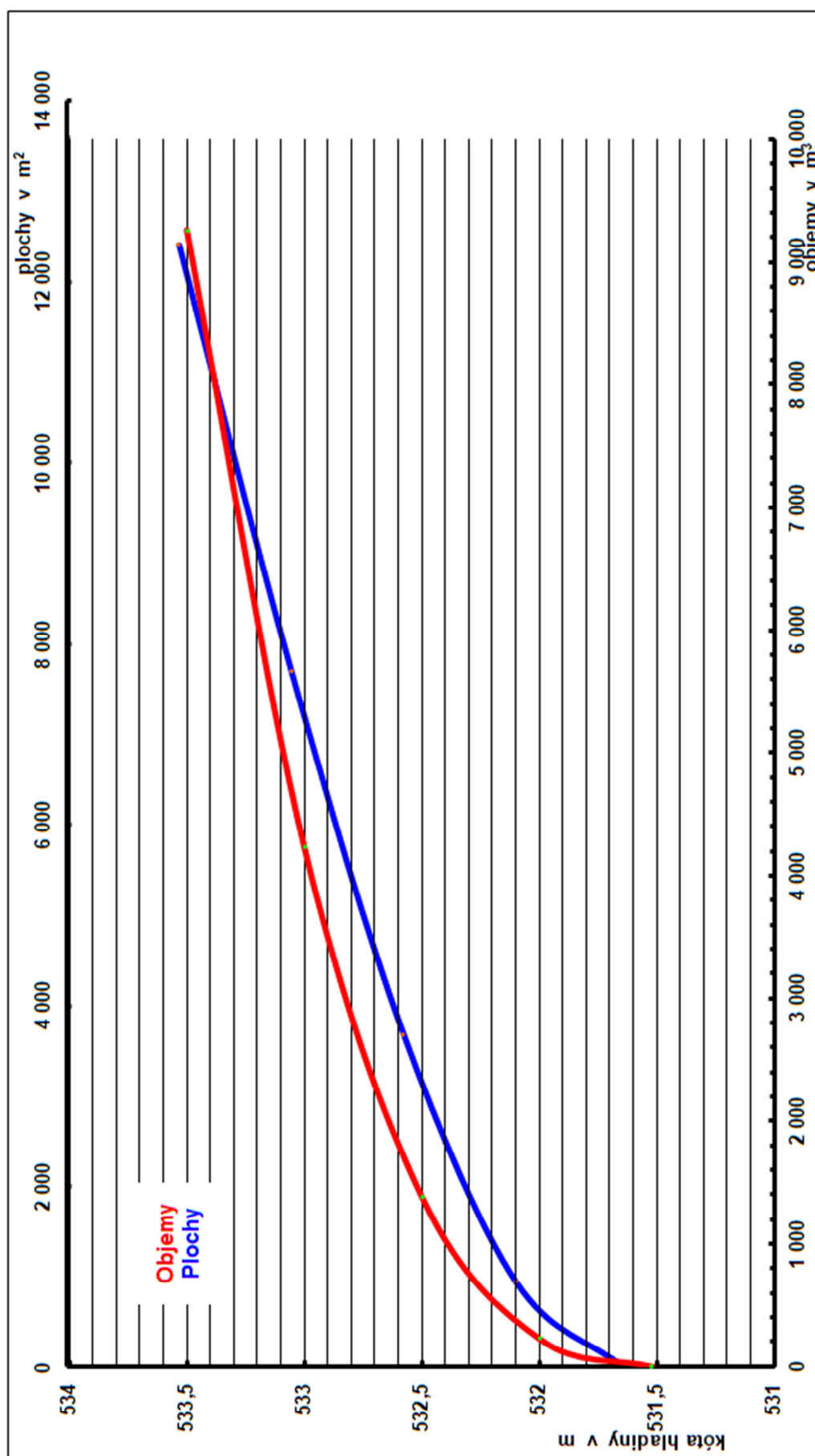
Plocha povodí k vyšetřovanému profilu v km² : 0,134

N - doba opakování	roky	1	2	5	10	20	50	100
Q - průtok	m³ s⁻¹	0,20	0,26	0,60	0,90	1,32	1,83	2,27
W - objem povodně	tisíc m³	1,1	1,3	1,9	2,4	2,8	3,4	3,8
t _k - kulminace	hod	1,60	1,40	0,92	0,77	0,65	0,58	0,53
t _i - trvání povodně	hod	3,87	3,50	2,48	2,12	1,82	1,62	1,48

BATYGRAFICKÉ KŘIVKY NÁDRŽE

akce: **Heroltice u Jihlavy - poldr**

Kóta	m n.n.m.	531,5	532,0	532,5	533,0	533,5
Plocha	m ²	0	950	3 681	7 696	12 406
Objem	m ³	0	228	1 386	4 230	9 256



Transformace povodňové vlny W100 nádrží Heroltice

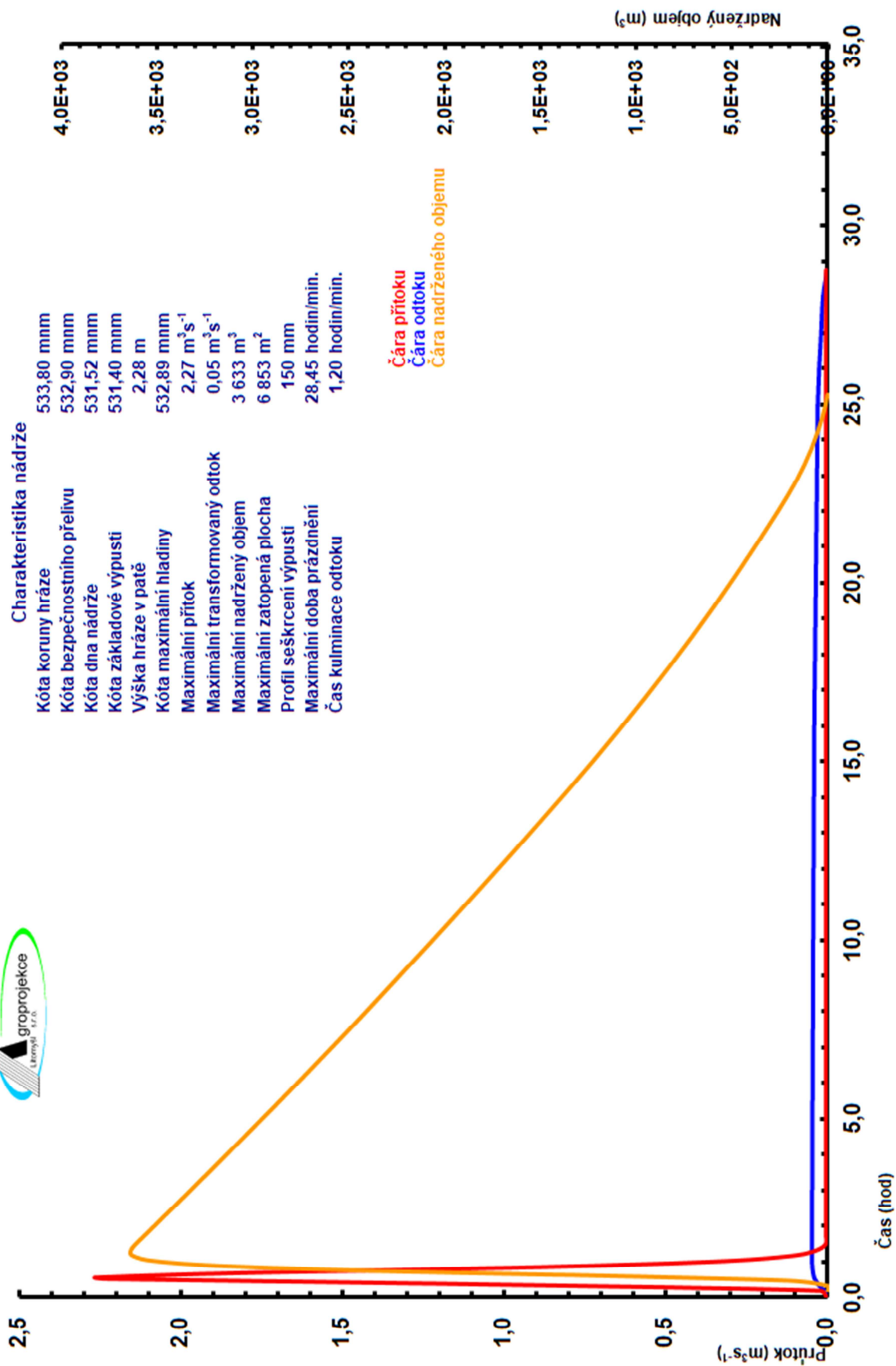
akce: Heroltice

varianta: Stavba nádrže bez úprav v povodí



Charakteristika nádrže

Kóta koruny hráze	533,80 mm
Kóta bezpečnostního přelivu	532,90 mm
Kóta dna nádrže	531,52 mm
Kóta základové výpusti	531,40 mm
Výška hráze v patě	2,28 m
Kóta maximální hladiny	532,89 mm
Maximální přítok	$2,27 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$
Maximální transformovaný odtok	$0,05 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$
Maximální nadřazený objem	$3\,633 \text{ m}^3$
Maximální zatopená plocha	$6\,853 \text{ m}^2$
Profil seškrčení výpusti	150 mm
Maximální doba prázdnění	28,45 hodin/min.
Čas kulminace odtoku	1,20 hodin/min.



Návrh korunového bezpečnostního přelivu $Q_{100} = 2,27 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$

Vypocet pracovniho bodu objektu

Datum : 10.11.2021

Cas : 7:05

Soubor : C:\HYDROCH\2\VYPOCTY\HEROLTIC.HC2

Horni profil : -----

v0[m/s] : 0.000

alfa : 1.000

OBJEKT : SKorunov [532.900 mnm]

s1[m] : -----

s2[m] : 0.000

h [m/mnm]: 0.453/533.353**Q[m3/s] : 2.270**

h0[m] : 0.453

B[m] : 7.531

h1[m] : 0.299

h2[m] : 0.358

Fi : 0.950

EpsC : 0.950

FiC : 0.945

M : 0.3560

Eps1 : 0.584

Eps2 : 0.743

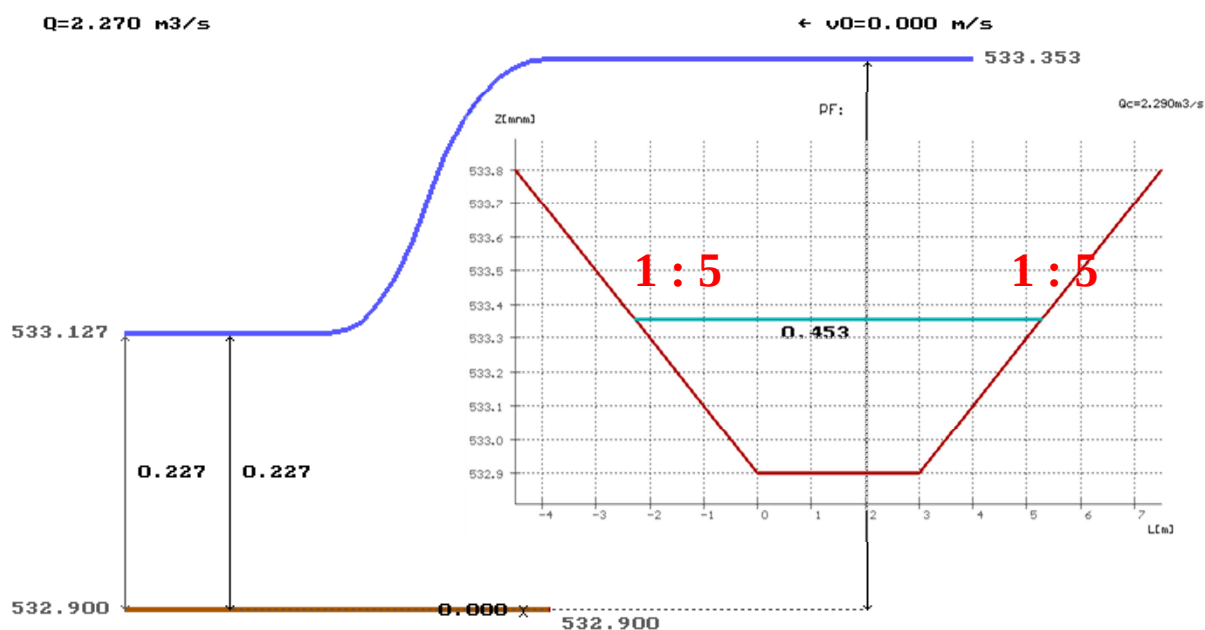
Dolni kons.krivka : KK [532.900 mnm]

hd[m/mnm]: 0.227/533.127

h2/hz : 1.576

hz[m] : 0.227

h2-hz[m] : 0.131



Délka přelivné hrany 3 m

8. Popis vlivu navrženého opatření (souboru opatření) na životní prostředí

Stavba nemá negativní vliv na životní prostředí. Nedojde k žádnému zhoršení současného stavu. Negativní vlivy stavby budou přechodného charakteru a to především po dobu stavby. Mechanismy používané na stavbě musí být v takovém technickém stavu, aby v žádném případě nemohlo dojít k úniku ropných látek do půdy nebo do vody.

C) Zpráva o předběžném IGP

Pro potřeby plánování záměru výstavby VN4 bylo zadán předběžný inženýrsko-geologický průzkum, který je přílohou dokladové části PSZ. Zde uvádíme základní shrnutí informací z průzkumu vyplývajících.

Geologický průzkum byl proveden s využitím 4 vrtů. V místě budoucí hráze byly zastiženy zeminy všech geotechnických typů GT1-GT5. Základovou spáru pro založení hráze představují písčité jíly F4 CS eluvia (GT5). Nepropustné podloží bylo zastiženo v hloubce 2,6-4,1 m pod terénem. Ustálená hladina podzemní vody se pohybuje v rozmezí 1,1 – 1,65 m. Její charakter vykazuje slabou agresivitu na beton a velmi vysokou agresivitu na ocel.

Ze zastižených zemin byly jako nejvhodnější pro výstavbu homogenní hráze určeny zeminy geotechnického typu GT2 a GT4: F6 CL-CI, F4 CS a S5 SC. Zastižené zeminy jsou těžitelné běžnými výkopovými mechanismy.

V místě průzkumu je založení malé vodní nádrže VN4 možné.

D) Grafické přílohy

- přehledná situace vodohospodářských opatření 1 : 10 000 (podklad ZM10)

SO.1 – rev1

- rev1 - situace 1:1000
- rev1 - podélný profil – hlavní příkop, tůň T1 a T2 1:1000/100
- rev1 - podélný profil – obtok a tůň T3 1:1000/100
- rev1 - podélný profil – obtok a tůň T4 1:1000/100
- rev1 - podélný profil – obtok a tůň T5 1:1000/100
- rev1 - vzorový příčný řez – obtoky a hlavní příkop 1:20
- rev1 - schéma zemní hrázky 1:20
- rev1 - schéma rozdělovacího objektu 1:100

SO.2 – VN4

- VN4 - situace VN4 1:1000
- VN4 - podélný profil nádrží 1:1000/100
- VN4 - podélný profil hrází 1:1000/100
- VN4 - vzorový příčný řez hrází 1:100
- VN4 - příčné řezy hrází 1:100
- VN4 - příčné řezy zátopou 1:1000
- VN4 - schematické výkresy sdruženého objektu (situace a podélný řez) 1:100

SO.3 – VN5

- VN5 - Situace technického řešení 1:1 000
- VN5 - Podélný profil hrází 1:1 000/100
- VN5 - Příčné řezy hrází 1:100
- VN5 - Podélný profil zátopou 1:500/100
- VN5 - Příčné řezy zátopou 1:400/100
- VN5 - Vzorové příčné řezy 1:100
- VN5 - Výpustný objekt 1:150
- VN5 - Bezpečnostní přeliv 1:50