

## **1. Sprievodná a súhrnná technická správa**

Názov stavby : Kulminačná nádrž Šivarina  
Miesto stavby : Košecké Podhradie, časť Kopec  
Číslo parcely : E-KN 2338/17, 2338/81, 2338/7  
Okres : Púchov  
Kraj : Trenčiansky samosprávny kraj

Investor : Lesné hospodárstvo Čierny vrch, s.r.o., Kopec 618,  
018 31 Košecké Podhradie

Projektant : AGROPROJEKT Nitra s.r.o., Chrenovská 32, 949 01 Nitra

Obsah :

1. Identifikačné údaje stavby
2. Účel a zdôvodnenie stavby
3. Prehľad východiskových podkladov
4. Členenie stavby
5. Väzby na okolitú výstavbu, súvisiace investície
6. Záujmové územie
7. Charakteristika prírodných podmienok
8. Návrh technického riešenia stavby
9. Vplyv na životné prostredie
10. Križovanie s komunikáciami a podzemnými vedeniami
11. Ochrana proti korózii
12. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci
13. Záber pôdy
14. Starostlivosť o životné prostredie, odpadové látky
15. Hydrotechnické výpočty

V Nitre 06/2015

Zodpovedný projektant: Ing. Štefan Matulík

## 1. Identifikačné údaje stavby

Názov stavby : Kulminačná nádrž Šivarina  
Miesto stavby : Košecké Podhradie, časť Kopec  
Číslo parcely : E-KN 2338/17, 2338/81, výpustné potrubie p.č. 2338/7  
Okres : Púchov  
Kraj : Trenčiansky samosprávny kraj  
Investor : Lesné hospodárstvo Čierny vrch, s.r.o., Kopec 618,  
018 31 Košecké Podhradie  
Projektant : AGROPROJEKT Nitra s.r.o., Chrenovská 32, 949 01 Nitra  
Správa a údržba : Lesné hospodárstvo Čierny vrch, s.r.o., Kopec 618,  
018 31 Košecké Podhradie  
Druh stavby : Nová  
Doba výstavby : 5 mesiacov  
Stupeň dokumentácie: DSP

Kapacita stavby :

plocha nádržky pri Huž	$F_{už} =$	3 178 m <sup>2</sup>
celková plocha nádržky	$F_{celk} =$	4 820 m <sup>2</sup>
úžitkový obsah nádržky	$V =$	5 877 m <sup>3</sup>
hĺbka vody	$h =$	2,00 m
celk. dĺžka hrádze		256,40 m
max. výška hrádze		1,60 m
max. hĺbka vody v nádržke		2,00 m
celková potreba zeminy do hrádze		926 m <sup>3</sup>
spevnená plocha		110 m <sup>2</sup>

## 2. Účel a zdôvodnenie stavby

Na základe požiadavky investora Lesné hospodárstvo Čierny Vrch, s.r.o., bola vypracovaná projektová dokumentácia pre výstavbu kulminačnej nádrže Šivarina.

Účelom stavby je akumulácia vody pre účely ochrany pred požiarimi, ďalej zadržanie vody v lesných porastoch, ochrana pred povodňami v dôsledku prudkých zrážok alebo topenia snehu počas jarných mesiacov a zmiernenie erózných procesov v zmysle § 27 zákona č.326/2005 Z.z.

Predmetom projektu je výstavba vodnej nádržky, pozostávajúca odstránenia náletových drevín, prehĺbenia a vyčistenia dna, úpravy brehov, vrátane ohradzovania nádržky, vybudovanie nových objektov pre reguláciu výšky hladiny vody, t.j. nápušného a výpustného objektu. Pre odber požiarnej vody sa vybuduje odberný objekt so spevnenou plochou pre umožnenie prístupu požiarnej techniky.

Zdrojom vody bude Podhradský potok, na ktorom sa navrhuje vybudovať brehový odberný objekt. Vzduť vody zabezpečí navrhovaný Jamborov prah.

## 3. Prehľad východiskových podkladov

Hlavným východiskovým podkladom pre vypracovanie projektovej dokumentácie bola objednávka od Lesné hospodárstvo Čierny vrch, s.r.o., Kopec 618, 018 31 Košecké Podhradie.

PD je vypracovaná v súlade s nasledovnými právnymi predpismi:

- Vyhláška MPRV SR č. 453/2006 Z.z. o hospodárskej úprave lesa a ochrane lesa

- Zákon NR SR č. 326 /2005 Z.z. o lesoch v znení neskorších predpisov
- Zákon NR SR č. 121 /2002 Z.z. o požiarnej prevencii v znení neskorších predpisov
- Zákon NR SR č. 543 /2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov
- Zákon NR SR č. 24 /2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie
- Zákon NR SR č. 506 /2013 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony
- nariadenie Komisie (EÚ) č. 702/2014, ktorým sa určité kategórie pomoci v odvetví poľnohospodárstva a lesného hospodárstva a vo vidieckych oblastiach vyhlasujú za zlučiteľné s vnútorným trhom pri uplatňovaní článku 107 a 108 ZFEÚ.

Ako ďalšie podklady slúžili:

- mapové podklady M= 1:10 000, 1: 5 000
- rekognoskácia terénu s fotodokumentáciou
- PD Lesné hospodárstvo Šivarina –11/2008
- výškopisné a polohopisné zameranie – MAP GEO s.r.o. 04/2009
- výškopisné a polohopisné zameranie – AGROPROJEKT NITRA s.r.o. 05/2009
- popis sond pre IGP LS Šivarina
- Posúdenie inžiniersko–geologických pomerov – vypracoval : AGROPROJEKT Nitra s.r.o. RNDr. Ján Končál, Mgr. Fr. Závodský 06/2009
- Zákon č. 364 /2004 – o vodách a o zmene zákona SNR č.372/1990 (vodný zákon)
- Platné STN STN 73 6824: Malé vodné nádrže (1978) a STN 73 6850: Sypané priehradné hrádze (1975)

#### **4. Členenie stavby**

Projektová dokumentácia je vypracovaná v 7-ich exemplároch, z ktorých 6 paré bude odovzdaných : Lesné hospodárstvo Čierny vrch, s.r.o., Kopec 618, 018 31 Košecké Podhradie. Každý exemplár pozostáva z nasledovných častí:

1. Sprievodná a súhrnná technická správa
2. Prehľadná situácia stavby M = 1: 100 000
3. Situácia technického riešenia M= 1: 500
4. Pozdĺžny profil hrádze
5. Vzorový rez nádržou a hrádzou
6. Vytyčovacie výkres
7. Odberný a nápuštný objekt
8. Výpuštný objekt - pôdorys
9. Výpuštný objekt - rez A-A´
10. Bezpečnostný prepád
11. Jamborov prah
12. Odberný objekt požiarnej vody
13. NN prípojka (samostatný objekt)
14. Výkaz, výmer

#### **5. Väzby na okolitú výstavbu, súvisiace investície**

Predmetná stavba nemá priame väzby na okolitú výstavbu.

Výstavba si nevyžaduje súvisiace investície. Všetky objekty nevyhnutné pre jej bezpečnú prevádzku tvoria súčasť tejto stavby.

## 6. Zájmové územie

Územie stavby sa rozprestiera juhovýchodne od intravilánu Košecké Podhradie a to vo vzdialenosti cca 1600 m od konca intravilánu, v mieste odbočenia cesty do miestnej časti Kopec. V tesnej blízkosti stavby sa nachádza areál Lesného hospodárstva Šivarina.

Plocha kulminačnej nádržky sa nachádza v priestore pôvodnej vodnej plochy-parc. číslo E-KN 2338/17, 2338/81, v prirodzene vytvorenom údolí Podhradského potoka. Pre potreby prázdnenia kulminačnej nádrže a odvedenie vôd od bezpečnostného priepadu sa na časti parcely č. 2338/7 vybuduje podzemné rúrové vedenie-kanalizácia. Táto si vyžaduje iba dočasný záber pôdy počas výstavby.

Nadmorská výška územia je 354,00-356,00 m .n.m. (B.p.v.).

Prístup na stavenisko je po ceste Košeca-Zlievce s odbočením do miestnej časti Kopec.

## 7. Charakteristika prírodných podmienok

Klimatické pomery boli prevzaté z klimatických pomerov stredoslovenského kraja , zborníka prác SHMÚ.

### Priemerná mesačná a ročná teplota vzduchu za obdobie 1931 - 1960 v °

STANICA ILAVA

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok	veg.
-3,0	-1,1	3,2	8,9	14,0	17,3	18,9	18,0	14,4	9,0	4,2	-0,2	8,6	15,2

STANICA NIMNICA

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok	veg.
-3,2	-,3	2,8	8,3	13,3	16,6	18,3	17,5	13,9;	8,9	4,1	-0,2	8,2	14,6

### Priemerné mesačné úhrny zrážok v mm za obdobie 1931 – 1960

STANICA LADCE

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII	rok	IV-IX
35	41	36	40	61	77	89	68	46	56	51	42	642	381

STANICA POVAŽSKÁ BYSTRICA

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII	rok	IV-IX
45	44	46	4	68	87	94	79	52	58	54	46	718	425

STANICA PÚCHOV

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII	rok	IV-IX
46	47	46	45	67	87	95	84	49	62	62	50	740	427

## Klimatické regióny

Na základe klasifikácie klimatických oblastí záujmového územie, v ktorom je trasa vedené a patrí do klimatickej oblasti:

MT-5 – normálne až krátke leto. Mierne až mierne chladné, suché až mierne suché, prechodné obdobie normálne až dlhé, s miernou jarou a jeseňou. Zima je normálne dlhá, mierne chladná, suchá až mierne suchá s normálnou až krátkou snehovou pokrývkou

### Klimatické charakteristiky

Počet letných dní	30-40
Počet dní s priemernou teplotou 10 <sup>0</sup> C a viac	140-160
Počet dní so snehovou prikrývkou	60-100
Priemerné ročné zrážky v mm	381-427
Zrážkový úhrn vo vegetačnom období v mm	350-450
Zrážkový úhrn v zimnom období v mm	250-300

## **7.2. Geologické, hydrogeologické a hydrologické pomery**

### **7.2.1. Geologické pomery**

Kulminačná nádrž Šivarina sa nachádza VJV od intravilánu Košecké Podhradie cca 2 km, pred križovatkou cesty Košecké Podhradie – Zliechov pri odbočke do osady Kopec, medzi už spomínanou cestou a pravým brehom Podhradského potoka, pri západnom okraji areálu lesnej správy Šivarina.

Územie má charakter rozšíreného údolia cca 100 m s nadmorskou výškou cca 350 – 356 m.n.m. so sklonom k ZSZ v smere toku. Na stavenisko vedie príjazdová nespevnená cesta z uvedenej križovatky. Plánovaná vodná nádrž sa nachádza v priestore bývalej vodnej plochy, ktorá bola v minulosti zanesená a zasypaná.

Z hľadiska geografického vodná nádrž sa nachádza v strednej časti Strážovských vrchov, v západnej časti Zliechavskej hornatiny.

Po stránke hydrologickej územie patrí do povodia Podhradského potoka, ktorý tečie pri južnom okraji VN, územie odvodňuje a tvorí ľavostranný prítok Váhu.

Z hľadiska geologického územie patrí do jadrového pohoria Strážovské vrchy.

Strážovské vrchy sa rozprestierajú medzi Žilinskou kotlinou na severe, Malou Fatrou a Žiarom na východe, Hornonitrianskou a Bánovskou kotlinou na juhu, Považským Inovcom na juhozápade a Ilavskou a Trenčianskou kotlinou na západe, po štruktúrnej stránke sa odlišujú od ostatných jadrových pohorí vnútorných Karpát, lebo netvoria jednotnú megaantiklinálu, ale niekoľko antiklinálnych a synklinálnych popaleogénnych pásiem. Je to pohorie morfológicky silne rozčlenené, kryštalické jadro vystupuje v južnej časti pohoria v masíve Suchého a Malej Magury. Severná väčšia časť pohoria je z druhohôr a má typickú príkrovovú stavbu, s tromi príkrovami nad sebou – s križňanským, chočským a strážovským. Severný výbežok Strážovských vrchov tvoria druhohory manínskej série. Na juh od kryštalického jadra vystupujú tiež druhohory v masíve Rokoša a Drieňového vrchu. Sú však oddelené od kryštalinika pruhom paleogénu. Vnútrokarpatský paleogén sa zúčastňuje na stavbe pohoria i v severnej časti, v Súľovskej vrchovine.

Záujmové územie sa nachádza v priestore Chočského príkrovu, ktorý je plocho uložený na Križňanskom príkrove a tvorí rozsiahlu masu. Buduje ho čiernovážska séria – začína stredným triasom, a to sivými až tmavými vápencami, ktoré sú často bitumonózne a v spodnej časti prechádzajú do dolomitických vápencov. Veľmi rozšírené sú sivé a svetlé vápence s výraznými bielymi kalcitovými žilkami, ktoré miestami tvoria i bázu vápencového komplexu. Ich stratigrafické rozpätie sa však neobmedzuje len na stredný trias, ale zasahujú aj do vrchného triasu. V západnej časti sú dosť rozšírené sivé rohovcové vápence. Sú obyčajne lavicovité a medzi lavicami majú tenké vložky slienitých bridlíc. Najrozšírenejšou horninou stredného, ako aj vrchného triasu chočského príkrovu sú svetlé i sivé dolomity. Vo vrchných častiach obsahujú dolomity tenké preplástky červených a zelených bridlíc, ktoré pripomínajú bridlice keuperu. Ďalším členom vrchného triasu sú lunszké vrstvy, ktoré však tvoria len malé šošovky.

Kvartérne sedimenty na svahoch sú zastúpené deluviálnymi ílmi so strednou plasticitou a ílmi piesčitými. V alúviu Podhradského potoka sedimentovali sedimenty korytovej fácie zastúpené štrkmi zle zrnými, s prímiesou jemnozrnnej zeminy, ílovitými, s preplástami ílu piesčitého.

## **Zhodnotenie základných pomerov**

Vzhľadom k tomu, že sa plánuje na stavenisku vyhlíbiť vodná nádrž a z vyťaženého materiálu vybudovať hrádze po obvodu vodnej plochy, boli v priestore VN vykopané 3 sondy K-1 až K-3 do hĺbky 3,0 – 3,70 m pod RT, za účelom zistenia inžiniersko – geologických pomerov a posúdila sa vhodnosť výkopových zemín do telesa hrádze. Za týmto účelom boli zo sondy K-1 odobraté porušené vzorky zemín v počte 2 ks, taktiež 1 technologická vzorka z hĺbky do 1,60 m p.t. Celkove boli laboratórne odskúšané 3 vzorky zemín, na zistenie ATTERBERGOVEJ medze, index plasticity a zhutňovaciú skúšku PROCTOR STANDART. Zároveň zo sondy K-3 bola odobratá vzorka vody na zistenie agresivity na betón.

Terén VN bol odlesnený, odhumusovaný a upravený pre započatie výkopových prác.

### **Popis sond:**

#### **Sonda K-1**

Hĺbka sondy: 3,0 m p.t.

Podzemná voda narazená: 1,60 m p.t.

ustálená: 0,90 m p.t.

- 0,00 – 0,20 navážka – makadam, dolomity, vápence,  $\varnothing$  5 – 15 cm, s ílom piesčitým, tmavohnedošedým, tuhým, zasyp, G - FY
- 0,20 – 0,70 íl so strednou plasticitou, fluviálny, hnedošedý, s val.  $\varnothing$  5 cm, tuhý, Cl, tr. F<sub>6</sub>
- 0,70 – 1,60 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, tmavohnedošedý, s valúnmi a ostrohrannými úlomkami,  $\varnothing$  5 – 15 cm, dolomitov a vápencov, stredne uľahlý, G-F, tr. G<sub>3</sub>
- 1,60 – 2,00 íl piesčitý, tmavohnedošedý, fluviálny, s oragnickými látkami 9,5 %, tuhý, CSO
- 2,00 – 3,00 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, bledošedohrdzavý, s val.  $\varnothing$  5 – 15 cm, fluviálny, stredne uľahlý, vodou nasýtený, G-F, tr. G<sub>3</sub>

#### **Sonda K-2**

Hĺbka sondy: 3,0 m p.t.

Podzemná voda narazená: 1,80 m p.t.

ustálená: 1,30 m p.t.

- 0,70 – 1,00 navážka – makadam, dolomity, vápence,  $\varnothing$  5 – 15 cm, s ílom piesčitým, tmavohnedošedým, tuhým, zasyp, G - FY
- 1,00 – 1,80 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, tmavohnedošedý, s valúnmi a ostrohrannými úlomkami,  $\varnothing$  5 – 15 cm, dolomitov a vápencov, stredne uľahlý, G-F, tr. G<sub>3</sub>
- 1,80 – 2,20 íl piesčitý, tmavohnedošedý, fluviálny, s oragnickými látkami 9,5 %, tuhý, CSO
- 2,20 – 3,00 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, bledošedohrdzavý, s val.  $\varnothing$  5 – 15 cm, fluviálny, stredne uľahlý, vodou nasýtený, G-F, tr. G<sub>3</sub>

#### **Sonda K-3**

Hĺbka sondy: 3,70 m p.t.

Podzemná voda narazená: 1,80 m p.t.

ustálená: 0,90 m p.t.

- 0,00 – 0,60 navážka – makadam, dolomity, vápence,  $\varnothing$  5 – 15 cm, s ílom piesčitým, tmavohnedošedým, tuhým, zasyp, G - FY
- 0,60 – 1,20 íl so strednou plasticitou, fluviálny, hnedošedý, s val.  $\varnothing$  5 cm, tuhý, Cl, tr. F<sub>6</sub>
- 1,20 – 1,80 štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy, tmavohnedošedý, s valúnmi a ostrohrannými úlomkami,  $\varnothing$  5 – 15 cm, dolomitov a vápencov, stredne uľahlý,

G-F, tr. G<sub>3</sub>

1,80 – 2,20 íl piesčitý, tmavohnedošedý, fluvialny, s oragnickými látkami 9,5 %, tuhý, CSO

2,20 – 3,70 štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy, bledošedohrdzavý, s val. Ø 5 – 15 cm, fluvialny, stredne uľahlý, vodou nasýtený, G-F, tr. G<sub>3</sub>

Po vyhlbení kopaných sond investor poskytol popis 3 vŕtaných sond, ktoré boli realizované za oplotením lesnej správy v blízkosti navrhovanej vodnej nádrže:

**V-1(m n. m.)**

Hĺbka	Popis zeminy	Zatriedenie STN 73 1001	Trieda ťažiteľnosti STN 73 3050	Vzorka (m p.t.)
0,00 – 0,40	navážka- makadamový zásyp, nový	Y		
0,40 – 0,80	navážka- kamenitý zásyp, premiešaný s hlinou, zásyp	Y		
0,80 – 1,50	íl- hlina s nízkou plasticitou, pevný, malý obsah slabo opracovaných valúnekov, tmavohnedý			
1,50 – 2,00	štrk ílovitý, slabo opracovaný, Ø 1-3-5 cm, tmavohnedý			
2,00 – 2,40	štrk ílovitý, Ø 1-3-5 cm, hnedý;			
2,40 – 5,10	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (ílovitý), 80% valúnekov do Ø 1-3 cm 20% valúnekov 5-8 cm, mokrý, svetlo sivohnedý			
5,10 – 8,00	detto, viac väčších valúnov			

**narazená hladiny podzemnej vody: 2,20 m p.t.**

**ustálená hladiny podzemnej vody: 1,90 m p.t.**

**V-2(m n. m.)**

Hĺbka	Popis zeminy	Zatriedenie STN 73 1001	Trieda ťažiteľnosti STN 73 3050	Vzorka (m p.t.)
0,00 – 0,40	navážka- makadamový zásyp, nový	Y		
0,40 – 1,00	navážka- kamenitý zásyp, premiešaný s hlinou, zásyp	Y		
1,00 – 1,50	íl s nízkou plasticitou, koreňový systém, pevný, obsah val. Ø 1-3 cm, tmavohnedý			
1,50 – 1,90	íl štrkovitý, pevný, Ø 1-3-5 cm, tmavohnedý			
1,90 – 3,10	štrk ílovitý, val. slabo až stredne opracované, Ø 1-3-5-8 cm, ojed. 10 cm, sivohnedý			
3,10 – 3,25	vložka ílu piesčitého, pevný, tmavohnedý			
3,25 – 4,00	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy, (ílovitý), Ø 1-3-5 cm ojed. 8 cm, sivohnedý			
4,00 – 4,40	štrk zle zrnený premytý, Ø 1-3-5 cm, sivý			
4,40 – 6,00	štrk ílovitý, Ø 1-3 cm ojed. 5 cm, sivý, návrt spevnený			

6,00 – 7,00	štrk ílovitý, Ø 1-3-5 cm ojed. 8 cm, sivý, návrt nespevnený			
7,00 – 7,50	štrk ílovitý, Ø 1-3-5 cm, sivý, návrt spevnený			
7,50 – 8,00	štrk ílovitý, Ø 1-3 cm ojed. 5-8 cm, sivý, návrt nespevnený			

**narazená hladiny podzemnej vody: 1,90 m p.t.**

**ustálená hladiny podzemnej vody: 1,70 m p.t.**

### V-3(m n. m.)

Hĺbka	Popis zeminy	Zatriedenie STN 73 1001	Trieda ťažiteľnosti STN 73 3050	Vzorka (m p.t.)
0,00 – 0,30	navážka- makadamový zásyp, nový	Y		
0,30 – 0,70	navážka- kamenitý zásyp, premiešaný s hlinou, zásyp	Y		
0,70 – 1,00	íl- hlina s nízkou plasticitou, pevný, malý obsah slabo opracovaných valúnek, tmavohnedý			
1,00 – 1,65	íl jemne piesčitý, pevný, tmavý sivohnedý			
1,65 – 2,30	štrk ílovitý, Ø 1-3-5 cm ojed. 8-10 cm, hnedý			
2,30 – 2,70	íl so strednou plasticitou, pevný, malý obsah valúnek, sivohnedý			
2,70 – 3,30	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (ílovitý), Ø 1-3-5 cm ojed. 8 cm, žltohnedý			
3,30 – 3,50	íl so strednou plasticitou, pevný, malý obsah valúnek, sivohnedý			
3,50 – 4,15	štrk ílovitý, Ø 1-3-5 cm ojed. 8 cm, žltohnedý			
4,15 – 4,60	štrk ílovitý, Ø 1-3-5 cm ojed. 8 cm, sivý, návrt spevnený			
4,60 – 5,60	štrk ílovitý, Ø 1-3-5 cm, sivý, návrt nespevnený			
5,60 – 6,00	štrk ílovitý, Ø 1-3-5 cm, sivý, návrt spevnený			

**narazená hladiny podzemnej vody: 2,60 m p.t.**

**ustálená hladiny podzemnej vody: 1,90 m p.t.**

Zistené boli nasledovne fyzikálno – mechanické vlastnosti:

Zeminy CSO sorg. látkami Tuhej konzistencie	Zeminy CI tr. F <sub>6</sub> Tuhej konzistencie
$\varphi_u = 0^\circ$	$0^\circ$
$C_u = 30 \text{ kPa}$	$50 \text{ kPa}$
$\varphi_{ef} = 22^\circ$	$20^\circ$
$C_{ef} = 10 \text{ kPa}$	$15 \text{ kPa}$
$E_{ef} = 3 \text{ MPa}$	$5,0 \text{ MPa}$
$\gamma = 18,5 \text{ kNm}^{-3}$	$21,0 \text{ kNm}^{-3}$
$\nu = 0,35$	$0,40$
$\beta = 0,62$	$0,47$



$R_{dt} =$	80 kPa	100 kPa
$k_f =$	$2,5 \cdot 10^{-7} \text{ }^{*1}$	$1,0 \cdot 10^{-7}$ až $1 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1} \text{ }^{*2}$
$W_{opt} =$	_____ $^{*3}$	14 až 19% $^{*2}$
$\rho_{max} =$	_____ $^{*3}$	16,6 až 18,4 $\text{Nm}^{-3} \text{ }^{*2}$

$^{*1}$   $k_f$  určený z krivky zrnitosti podľa Jákyho

$^{*2}$  normové hodnoty zhutnených zemín

$^{*3}$  zeminy pre vysoký obsah organických látok nie sú vhodné do telesa hrádze

Zeminy G-F, tr. G <sub>3</sub>	Zeminy G-FY
$\varphi_{ef} = 35^\circ$	$27^\circ$
$C_{ef} = 0 \text{ kPa}$	$0 \text{ kPa}$
$\gamma = 19 \text{ kNm}^{-3}$	$18,5 \text{ kNm}^{-3}$
$v = 0,25$	$0,25$
$\beta = 0,83$	$0,83$

$R_{dt}$  šírka základov

0,5 m = 195 kPa	_____ $^{*4}$
1,0 m = 292,5 kPa	_____ $^{*4}$
3,0 m = 455 kPa	_____ $^{*4}$
6,0 m = 325 kPa	_____ $^{*4}$

$k_f = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1} \text{ }^{*5}$	
$k_f = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1} \text{ }^{*6}$	$1 \cdot 10^{-6}$ až $5 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1} \text{ }^{*7}$
$W_{opt} = 11,9 \%$	$< 13,5 \% \text{ }^{*7}$
$\rho_{max} = 19,50 \text{ Nm}^{-3}$	$> 17,4 \text{ Nm}^{-3} \text{ }^{*7}$

$^{*4}$  - zeminy G-FY navážku nie je vhodná na zakladanie pre svoju kyprost' - neúľahlosť

$^{*5}$  -  $k_f$  určený z krivky zrnitosti podľa Jákyho v prirodzenom stave

$^{*6}$  -  $k_f$  určený z krivky zrnitosti podľa Hazena

$^{*7}$  - normové hodnoty zhutnených zemín

Povrchová vrstva navážky G-FY charakteru štrku s prímiesou jemnozrnnej zeminy nie je vhodná na zakladanie, nakoľko tieto zásyp nie je zhutnený – je kyprý. Je potrebné ju spod telesa hrádze odstrániť na dočasnú skládku a použiť do telesa hrádze do stabilizačnej časti. V prípade, že v tejto navážke bude vykopaný koreňový systém lesného porastu je potrebné túto organickú hmotu odstrániť a nepoužiť do telesa hrádze.

Norma STN 75 2410 v tab. 5 hodnotí vhodnosť zemín pre rôzne zóny hutnenia hrádz:

Znak skupiny zeminy	Homogénna hrádza	Tesniaca časť	Stabilizačná časť
G-F	málo vhodná	nevhodná	veľmi vhodná
Cl	vhodná	veľmi vhodná	nevhodná

Z uvedeného hodnotenia vyplýva, že ak sa majú použiť zeminy na výstavbu hrádze zo zátopového respektíve z priestoru budúcej vodnej nádrže je potrebné vybudovať nehomogénnu hrádku. Do stabilizačnej časti použiť zeminy G-F - štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy. Do tesniacej časti – tesniaci koberec použiť zeminy skupiny Cl – íl so strednou plasticitou, ktoré boli zistené v sondách K-1 a K-3 v hĺbke 0,20 – 0,70 a 0,60 – 1,20 m p.t. V prípade ich nedostatku použiť zeminy z okolia – deluviálne íly so strednou plasticitou alebo tesnenie riešiť formou geotextílií. V prípade, že by vodná nádrž zahľbovala hlbšie ako 1,60 až 2,20 m pod RT, t.j. boli by odkryté íly piesčité s organickými látkami CSO ( obsah

org. látok 9,5% ), tieto nie sú vhodné do telesa hrádze – tesniaceho koberca. Je potrebné ich použiť na iné účely. V opačnom prípade, ak zostanú pod vodnou plochou, v podstate budú vytvárať so svojim  $k_f = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  v prirodzenom stave tesniaci prvok.

Teleso hrádze a tesniaci koberec musia byť zhutnené najmenej na 95% maximálnej objemovej hmotnosti sušiny podľa štandardnej Proctorovej skúšky pričom vlhkosť zeminy pri hutnení sa nemôže líšiť o viac než – 2% až + 3% od štandardnej Proctorovej skúšky. Zistené hodnoty boli:

	<b>G-F, tr. G<sub>3</sub></b>	<b>CI, tr. F<sub>6</sub></b>
$W_{\text{opt}} =$	11,9 %	14 až 19%
$\rho_{\text{dmax}} =$	19,50 $\text{Nm}^{-3}$	16,6 až 18,4 $\text{Nm}^{-3}$

Prirodzená vlhkosť zemín G-F, tr. G<sub>3</sub> bola 10,6% t.j. vlhkosť zeminy vyhovuje norme STN 75 2410.

Upozorňujeme však, že pred započatím sypanie hrádze je potrebné vykonať kontrolné skúšky na prirodzenú vlhkosť. U zemín CI, tr. F<sub>6</sub> v prípade použitia zemín do tesniacich častí z iných lokalít je potrebné vykonať i kontrolné skúšky PROCTOR STANDART. Tak isto upozorňujeme, že skelet  $\emptyset$  väčšieho ako 10 cm nie je vhodný do telesa hrádze a potrebné ho pred hutnením odstrániť. Tak isto aj zbytky koreňového systému lesného porastu odstrániť. Teleso hrádze sypať a hutniť po vrstvách cca 15-20 cm. Podľa účinnosti zhutňovacieho stroja.

Teleso hrádze zaviazať do podlažia pomocou zámku do hĺbky cca 1 m a šírky v počte cca 3,0 m. Sklony svahu zámku upraviť do sklonu 1:1.

Vzdušný svah telesa hrádze upraviť do sklonu 1:1,5.

Návodný svah telesa hrádze upraviť do sklonu 1:2,5.

Priesakové vody telesa hrádze odviešťať pätným drénom.

Návodný svah telesa hrádze opevniť kamennou rovnaninou a tým chrániť teleso hrádze i tesniaci koberec.

## 7.2.2 Hydrogeologické pomery

**Podzemná voda** počas kopných prác bola narazená v hĺbke 1,60 až 1,80 m p.t. t.j. na kóte 353,50 – 353,80 m n.m. Ustálila sa v hĺbke 0,90 až 1,30 m p.t. t.j. na kóte 354,3 – 354,4 m n.m. Hladina v toku, na začiatku staveniska pri jestvujúcich skladoch, je na kóte cca 354,60 m n.m. v smere toku klesá na konci stavenísk na kótu 353,50 m n.m. Z uvedeného vyplýva, že Podhradský potok vo svojom alúviu dopĺňa podzemnú vodu. Kolísanie hladiny je závislé na kolísaní hladiny v toku a v menšej miere od množstva prítokov z vyššie položených miest.

Pri projektovaní úrovne úžitkovej hladiny vody nádrží si treba uvedomiť, že zvýšenie hladiny nad kótu 354,50 m n.m. spôsobí pri nízkych stavoch v toku, jej priesak popod teleso hrádze cez zvodnené štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy, ktorých koeficient filtrácie  $k_f = 3,6 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  v prirodzenom stave zeminy, bez vybudovania tesniacich prvkov.

Podotýkame, že sondy boli vyhlbené v mesiaci jún po bez zrážkových mesiacoch apríl a máj, kedy sa hladina podzemnej vody blížila k minimálnemu stavu.

Zo sondy K-3 bola odobratá vzorka vody na zistenie agresivity na betón. Z laboratórnych rozborov vyplýva, že sa jedná o vodu slabo zásaditej reakcie a hodnotu  $\text{pH} = 7,39$ , mimoriadne tvrdú s hodnotou tvrdosti 31,98 °N.

Zo stanovených agresívnych zložiek sú prítomné sírany v množstve 192,1  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ .

Podľa STN 73 1215 prostredie hodnotíme ako neagresívne. Základové konštrukcie pod hladinou podzemnej vody je dostatočne vybudovať zo portlandského cementu.

### **Ťažiteľnosť zemín**

Ťažiteľnosť zemín bola určená na základe STN 73 3050 /Zemné práce/ a to na základe laboratórnych rozborov a momentálneho stavu zemín v prirodzenom stave. Podľa tejto normy zatriedime zeminy nasledovne:

Navážka charakteru štrku s prímесou jemnozemej zeminy  
s val  $\varnothing$  5 – 15 cm.....3 tr  
íl so strednou plasticitou tuhý.....3 tr  
íl piesčitý, tuhý.....2 tr  
štrk s s prímесou jemnozemej zeminy s val.  $\varnothing$  10 – 15 cm .....3 tr

Podľa STN 73 3050 čl. 67 zeminy tuhej konzistencie sú lepivé a predpisujeme pre ne 10% lepivosť.

Nakoľko ťažiteľnosť zemín je do značnej miery ovplyvnená klimatickými pomermi, hladinou podzemnej vody, pričom sa menia je vlastnosti, z toho dôvodu prípadné nezrovnalosti v priebehu výkopových prác bude možné upraviť pri autorských dozoroch.

Uvedené triedy ťažiteľnosti udávame pre projektové rozpočtárske práce.

Predmetné územie patrí do oblasti 6 °seismicity M.C.S v zmysle STN 73 0036.

### **7.2.3. Hydrologické pomery :**

Po stránke hydrologickej patrí záujmové územie do povodia rieky Váh. Záujmovým územím preteká Podhradský potok , ktorý je ľavostranným prítokom Váhu.

#### **Vodný zdroj**

Vodným zdrojom pre zásobovanie kulminačnej nádrže bude Podhradský potok s príslušným povodím o rozlohe 33,02 km<sup>2</sup>. Povodie tvoria hlavne listnaté a zmiešané lesy.

Hydrologické údaje o toku zaslal SHMÚ Bratislava 9.06.2009:

Tok: Podhradský potok

Profil: križovanie cesty do obce Kopec

hydrologické číslo povodia : 4-21-08-100

plocha povodia : 33,02 km<sup>2</sup>

dlhodobý priemerný prietok : 530 l.s-1

M-denné prietoky Q<sub>md</sub> v m<sup>3</sup>.s-1 dosiahnuté, alebo prekročené priemerne počas :

M	30	90	180	270	330	355	364
Q <sub>md</sub>	1,267	0,604	0,323	0,185	0,111	0,079	0,042

Maximálne prietoky (N- ročné) dosiahnuté, alebo prekročené priemerne raz za:

N	1	5	10	20	50	100	rokov
Q <sub>maxN</sub>	5,0	14,5	20,0	26,0	35,5	43,0	m <sup>3</sup> .s-1

Uvedené prietokové údaje vyjadrujú prirodzený hydrologický potenciál obdobia 1961-2000.

Uvedené údaje o prietokoch podľa STN 751400 sú zaradené do IV. triedy spoľahlivosti.

#### **Údaje o odberoch:**

Odber vody: z funkcie nádržky vyplýva, že bude slúžiť hlavne pre protipožiarne zabezpečenie vody. Odber vody z Podhradského potoka pre prvé napustenie nádržky ( 5 877 m<sup>3</sup> – napúšťanie počas cca 2,26 dňa pri odbere cca 30 l.s-1), pričom v toku musí byť zachovaný min. prietok Q<sub>355</sub>= 79 l.s-1. Z uvedeného vyplýva, že plnenie nádržky sa môže realizovať v čase väčších prietokov (jarné mesiace, popr. pri prietoku väčšom ako Q<sub>330</sub>= 111 l.s-1.

V prevádzke bude odber predstavovať množstvo vody pre **dopĺňanie úniku vody** z nádržky výparom a priesakom a na okysličovanie v prípade rekreačného chovu rýb.

Pre zabezpečenie lepšieho prevzdušňovania vody v nádržke je možné odoberať počas letných mesiacov väčšie množstvo vody (cca 20 l.s-1), pričom táto bude prepadom vo výpustnom potrubí vrátená späť do Podhradského potoka, takže sa na toku neprejaví zníženie prirodzených prietokov. Na vykrytie strát výparom a strát priesakom, cez čiastočne zaizolované dno sa predpokladá priemerne cca 28 m3 denne, čo predstavuje 0,32 l.s<sup>-1</sup>, predpokladáme prítok do nádrže v hodnote 0,4 l.s<sup>-1</sup>, prebytok bude vrátený do toku.

Bilancia vody je uvedená v nasledovnej tabuľke:

#### Kulminačná nádrž Šivarina - vodohospodárska bilancia

mesiac	Prítok Odber z toku	Prítok do nádrže	Priesak	Výpar Znížený o zrážky	*V	Celkový odber vody
	l.s-1	m3	m3	m3	m3	m3
X.	0,4	1071	831	- 4	5877	827
XI	0,4	1037	804	- 63	5877	741
XII	0,4	1071	831	- 59	5877	772
I	0,4	1071	831	- 61	5877	770
II	0,4	968	750	- 80	5877	670
III	0,4	1071	831	- 15	5877	816
IV	**70,3 0,4	6914** 1037	804	22	5877**	6693** 826
V	0,4	1071	831	79	5877	910
VI	0,4	1037	804	116	5877	920
VII	0,4	1071	831	163	5877	994
VIII	0,4	1071	831	206	5877	1037
IX	0,4	1037	804	139	5877	943
<b>rok</b>		<b>18 490*** 12 613</b>	<b>9 783</b>	<b>443</b>	<b>5 877</b>	<b>16 103*** 10 226</b>

\* V – úžitkový objem vody v nádrži, odber vody z nádrže bude iba v prípade požiaru

\*\* - prvé plnenie nádrže v jarnom období : doba plnenia cca 27 hod.,  
ďalšie dni krytie strát cca 0,4 l.s-1

\*\*\* - v prípade **1. napĺňania** bude prítok do nádrže **18 490 m3**, z toho ročný odber **16 103 m3**, v ďalších rokoch: **10 226 m3**, nevyužitú množstvo 2 387 m3 bude vrátené do toku.

V prípade väčších odberov z dôvodu výmeny vody, bude sa prebytočná voda vracat' naspäť do príslušného Podhradského potoka, prípadom cez výpustný objekt nádrže. Taktiež voda z priesaku nezaizolovanej časti dna nádrže, sa bude postupne dostávať opätovne do koryta toku.

## 8. Návrh technického riešenia stavby

### 8.1. Hrádza a zátopové územie :

#### 8.1.1. Hrádza

plocha nádržky pri Huž  $F_{už} = 3\,178\text{ m}^2$

celková plocha nádržky	$F_{\text{celk}} = 4\,820 \text{ m}^2$
úžitkový objem nádržky	$V = 5\,877 \text{ m}^3$
hĺbka vody	$h = 2,00 \text{ m}$
celk. dĺžka hrádze	256,40 m
max. výška hrádze	1,30 m
max. hĺbka vody v nádržke	2,00 m
celková potreba zeminy do hrádze	1 853 m <sup>3</sup>
spevnená plocha	110 m <sup>2</sup>
Návodný sklon hrádze	1: 2,25
Vzdušný sklon hrádze	1: 1,5
Šírka koruny hrádze	2,0 m
kóta najnižšieho terénu :	354,70 m.n.m.
kóta koruny hrádze :	356,00 m.n.m.
kóta úžit. hladiny:	355,00 m.n.m.

Zakladanie hrádze :

- odstránenie humóznej zeminy z podzákladia v hr. 400-500 mm
- prehutnenie základovej spáry min. na 95 % P.S.
- zámok hrádze je o šírke 3,0 m a zahĺbený 500 mm po odstránení bahnitých sedimentov

Teleso hrádze :

- pri sypaní hrádze je nutné dodržiavať vhodnú vlhkosť zeminy ( $W = 19,3-22,6 \%$ )
- pri hutnení sa odporúča výška vrstvy 150 -200 mm, pri 12 pojazdoch ježkovým valcom o váhe 1,80 t.m-1.

Opevnenie návodného svahu a časti nádrže:

- na urovnaný svah sa rozprestrie štrkopiesok v hr. 100 mm, na ktorý sa uloží hydroizolácia (napr. HYDROFOL hr.1,00 mm, resp. IZOFOL 1,1 mm) obojstranne chránená geotextíliou TATRATX PP 400. Povrchová úprava bude kamennou rovinou o hrúbke 300 mm. Opevnenie a izolácia sa použije i v dne nádrže a to do vzdialenosti 10,00 m od päty svahu. Izolácia sa vyvedie až nad úžitkovú hladinu a ukotví do telesa hrádze. Pri priečných objektoch (betónových) sa izolácia vodotesne upevní na betónové steny objektu pomocou oceľových U a L profilov (profil Uč.80 zakotvený v betónovom telese s privarenými šraubami, druhý profil L č.50 sa pomocou matiek dotiahne k zabudovanému). Medzi izoláciu a oceľové profily sa vloží gumenný pás.
- Celková plocha izolácie s ochrannými vrstvami : 3 350 m<sup>2</sup>, z toho: svah: 1 926 m<sup>2</sup>, dno nádrže 1 424 m<sup>2</sup>.

Opevnenie vzdušného svahu a koruny hrádze :

- ohumusovanie hr. 300 mm a osiatie.

### 8.1.2. Ťažba a úprava vodnej plochy

Ako zemník pre sypanie hrádze navrhujeme výkopovú zeminu z telesa nádrže.

Pred vlastnou ťažbou sa odstráni humózna vrstva prerastená koreňovým systémom v hr. 400-500 mm. Zo zátopovej plochy sa celkom odťaží zemina v množstve 6 450 m<sup>3</sup>, pričom potreba na vybudovanie hrádze je 926 m<sup>3</sup>. Rozdiel 5 524 m<sup>3</sup> tvorí zemina humózna a zemina prerastená koreňovým systémom, resp. nánosy bahna. Z tejto zeminy sa ohumusujú vzdušné svahy hrádze a koruna o množstve 164 m<sup>3</sup>, t.j. 5524-164 = 5360m<sup>3</sup> bude odvezených na urovanie terénnych depresí a výmoľov na pozemkoch investora.

Dno nádrže sa upraví do roviny a nenavrhuje sa utesniť z dôvodu zabezpečenia prirodzenej infiltrácie. Straty priesakom predstavujú teoreticky 129 m<sup>3</sup> vody denne. Priesakové vody budú infiltrované späť do Podhradského potoka.

Kóty dna nádrže sú konštatné 353,00 m.n.m.

### 8.1.3. Úprava v oblasti vodnej plochy nádržky:

Zátopová plocha nie je voľná. Nachádza sa v nej náletový porast-jelše, topol a krovie.

Celkom odhumusovanie – odstránenie zeminy prerastenej koreňovým systémom a zeminy obsahujúcej väčšie množstvá organických látok pod telesom hrádze je na ploche 4820 m<sup>2</sup> a objem zeminy bude 2 933 m<sup>3</sup>.

Využitie vyťaženej povrchovej vrstvy sa použije na kompletne zahumusovanie vzdušnej strany hrádze a koruny o ploche 580+513 m<sup>2</sup>, t.j. 1 093 m<sup>2</sup>. Potreba na vrstvu hrúbky 150 mm = 164 m<sup>3</sup>. Prebytok sa použije na rekultiváciu miest okolitého terénu.

### 8.2. Odberný a nápusný objekt, km 0,000 staničenia hrádze

Odberný objekt sa vybuduje na pravom brehu Podhradského potoka cca 150 m pod cestným mostom komunikácie vedúcej do obce Kopec (tok je neupravený). Jedná sa o betónový objekt s prahom vyvýšeným nad dnom recipientu o 440 mm a usadzovacím priestorom, z ktorého je vedené prírodné potrubie do regulačnej šachty s prírodným potrubím ústiacim do nádrže.

Kóta hrany prepadu odb. objektu 355,04 m.n.m.

Kóta vtoku potrubia odb. objektu : 354,60 m.n.m.

Kóta vyústenia do nádrže : 354,00 m.n.m.

Súčasťou objektu je i vybudovanie **Jamborovho prahu** na Podhradskom potoku, vyvýšeného 450 mm nad dno potoka. Prah bude slúžiť k vzdutiu vody do odberného objektu.

#### Odberný objekt

Pôdorysný rozmer objektu je 2000 x 2200 mm, výška 1900 mm o hrúbke stien a dna 400 mm, vodostavebný betón VXA3-C20/25. Nátokový otvor do potrubia DN 400 je uzatvárateľný ručným kanalizačným posúvačom DN 400. K zabráneniu plavenín slúžia oceľové hrablice.

**Prírodné potrubie** o celkovej dĺžke 7,10 m je navrhnuté zo sklolaminátových rúr HOBAS DN 400, SN 10000 z toho: nátok s prírubou l=1,60m, z uzáverovej šachty je prírodná rúra delená: rúra s prírubou l=1,00m, oblúk l= 0,50 m s hrdlovou spojkou  $\alpha$  7° a rúra so spojkou l=4,00m. Potrubie bude v celej dĺžke obetónované bet. VXA3-C16/20 hr. 150 mm, svislé steny v sklone 10:1.

Sklon nivelety potrubia : 20 ‰ a 120 ‰

**Uzáverová šachta** Navrhuje sa kruhová šachta zo želez. rúr TZR 131-160, ktorá bude osadená do monolitického dna z bet. VXA3-C20/25 o štvorcovom pôdoryse s dĺžkou strany=2400 mm a hr. 400 mm. Zákrytovú dosku tvorí kruhový staveniskový prefabrikát d=2010 mm, hr. 150 mm, s kruhový otvorom d=1000 mm, v ktorom bude uzamykateľný oceľový poklop.

V šachte budú osadené : regulačná klapka E-S301-DN 400, PN 16, ovládaná elektropohonom SPR 3.5-325.C-21BJx/16, napájanie elktropohonu,400VAC/50Hz, platňový posúvač HAWLE Nr.3600 DN 400, PN 6 a dve montážne vložky HAWLE č.9810 DN 400, PN 6. Platňový posúvač slúži na zabránenie výtoku vody z nádrže v prípade prípadnej opravy regulačnej klapky.

## Merná šachta

Slúži na regulovanie prítoku do nádrže.

Má tri časti: vtokový objekt, prírodné potrubie a mernú šachtu.

Objekt o pôdorysných rozmerov 2850 x 2000 mm, výška 2020 mm o hrúbke stien a dna 400 mm, sa vybuduje z vodostavebného betónu VXA3-C20/25. K zabráneniu plavenín slúžia oceľové hrablice.

Prírodné potrubie privádza vodu z nádrže do mernej (regulačnej ) šachty. Navrhované potrubie-tlakové HDPE d 225/9,1 o dĺžke 7,10 m. Potrubie bude v celej dĺžke obetónované bet. VXA3-C16/20 hr. 150 mm, svislé steny v sklone 10:1.

Merná šachta

Navrhuje sa kruhová šachta zo žľabet. rúr TZR 119-100 o dĺžke 2400 mm, ktorá bude osadená do monolitického dna z bet. VXA3-C20/25 o kruhovom pôdoryse s polomerom  $r=800$  mm hr. 400 mm a stenou o hr. 300 mm, výšky 800 mm. Zákrytovú dosku tvorí kruhový staveniskový prefabrikát  $d=1220$  mm, hr. 150 mm, s kruhový otvorom  $d=600$  mm, v ktorom bude osadený uzamykateľný oceľový poklop  $\Phi 600$  mm.

V mernej šachte bude osadená **hydrostatická ponorná sonda LMP 305**. Rozsah meranej hladiny je možný 0-10 m, v našom prípade 0-2,70 m. Výstupom zo snímača výšky hladiny je elektrický signál 4-20 mA pripojený k operátorskému panelu PCL LOGO umiestnenému v temperovanom rozvádzači pri elektrickom rozvádzači RM. Na tomto paneli bude zobrazovaná aktuálna výška hladiny. Na paneli si prevádzkovateľ nastaví požadovanú výšku hladiny-355,00 m.n.m. (popríklad upravenú nižšiu). Regulácia výšky hladiny v protipožiarnej nádrži bude zabezpečovaná spojitým PID regulátorom v PCL LOGO. Výstupom regulačnej slučky bude požadovaná hodnota otvorenia, resp. uzatvorenia regulačnej a uzatváracej klapky na nátokovom potrubí DN 400 umiestnenej v uzáverovej šachte.

### 8.3. Výpustný objekt v km 0,047 staničenia hrádze.

Objekt bude slúžiť najmä pri prázdnení kulmináčnej nádrže v čase údržby popríklad pri potrebe znížiť prevádzkovú hladinu v nádrži na nižšiu úroveň ako je 355,00 m.n.m.

V bežnej prevádzke úroveň hladiny v nádrži bude regulovať bezpečnostný priepad s prepádovou hranou na kóte 355,00 m.n.m., cez ktorý bude odvedená všetka prebytočná voda.

Výpustný objekt pozostáva z nátokového objektu s hrablicami, z uzáverovej šachty a výpustného potrubia. Ako rúrový materiál sa navrhujú sklolaminátové rúry HOBAS DN 400 a 600 mm. Vyústenie do Podhradského potoka je v betónovom čele. Potok v mieste zaústenia sa opevní kamenným záhozom hr. 400 mm o ploche 192 m<sup>2</sup>, začiatok a ukončenie opevnenia budú stabilizovať kamenné prahy 600/1000 mm dĺžky 13,50 m.

**Nátok** tvorí betónová vtoková časť opatrená oceľovými hrablicami, zabraňujúcimi vniku hrubých nečistôt do potrubia dnovej výusti. Objekt o pôdorysných rozmerov 2850 x 2000 mm, výška 2020 mm o hrúbke stien a dna 400 mm, sa vybuduje z vodostavebného betónu VXA3-C20/25.

**Výpustné potrubie** je navrhnuté z tlakových rúr sklolaminátových rúr HOBAS SN 10000, DN 400/9,1 dĺ.12,00 m a DN 600/12,7 dĺ. 38,00 m. Rúry budú pod hrádzou a v tesnej blízkosti obetónované v hr.150 mm z vodostavebného betónu VXA3-C 16/20. Obetónovanie rúr na dĺ. 2,00+5,20m musí byť so sklonom stien 10:1. Potrubie je rozdelené na tri časti. Prvá časť DN 400 je vedená z nátoku do uzáverovej šachty v dĺžke 3,00 m. Druhá časť DN 400 v dĺžke 9,00 m je vedená z uzáverovej šachty do sútokovej šachty Š1, kde je vyústený prívod od bezpečnostného prepádu. Tretia časť o dĺžke 38,00 m DN 600 je od Š1 po

vyústenie do Podhradského potoka, ktorý sa v mieste zaústenia opevní kamenným záhozom hr. 400 mm na dĺžke cca 17,00 m, o ploche opevnenia dna a svahov 192 m<sup>2</sup>. Začiatok a ukončenie opevnenia budú stabilizovať kamenné prahy 600/1000 mm o dĺžke 13,50 m. Betónové čelo sa zaistí ochranným oceľovým zábradlím.

Výškové osadenie :

Kóta nivelety výpustného potrubia : 352,80 m.n.m. ( znížený vtok z nádrže)

Kóta vyústenia do potoka : 352,30 m.n.m.

Na výpustnom potrubí v km 0,038 od vyústenia sa zriadi sútoková šachta, v ktorej bude zaústený prítok od bezpečnostného priepadu. Do šachty Š1 zaustúje sklolaminátové potrubie DN 600. Prítok je ukončený v zbernej šachtičke bezpečnostného priepadu. V lome sa zriadi lomová šachta Š2.

**Uzáverová šachta DN 1000** je navrhnutá zo bet. rúr TZR 119-100 DN 1000, dĺžky 3,50 m, ktorá sa obetónuje hr. 150-500 mm z vodostavebného betónu VXA3-C 20/25 (v sklone 10:1). Je osadená na podkladový betónový základ z betónu VXA3-C 16/20 rozmeru 2000x2000x600 mm. V dolnej časti základu sa osadí oceľová sieť z KARÍ rohože KY 51  $\Phi$  8 mm, rozmer 200/200 mm.

V šachte sa na odtokové sklolaminátové potrubie HOBAS DN 400 osadí koncová armatúra S60 (kanalizačný posúvač) DN 400, PN 1, ktorý bude ovládaný ručne zo stojanu koncovej armatúry. Kotvenie stojanu bude do betónovej steny rúry, časť nad otvorom do oceľového profilu tvaru U č.160, ukotveného v obvodovom betóne. Napojenie koncovej armatúry S60 na sklolaminátové rúry bude cez prírubový kus HOBAS.

V stene šachty sa osadia vodiace drážky pre provizórne drevené hradenie. Vodiace drážky budú z U č.100. Výška hradenia 3 000 mm. Drevené hradenie je navrhnuté z dubových fošní hr.80 mm, dĺžky 910 mm.

Vstup do šachty je pomocou oceľového rebríka z oceľových trubiek : madlá  $\Phi$  54mm, rebriny  $\Phi$  54mm. Dĺžka rebríka je 3,00 m. Rebrík bude ukotvený v stene šachty kotviacimi železami.

Vstupný poklop sa navrhuje kruhový z rýhovaného plechu  $\Phi$  1100/8 mm. V mieste ovládacieho stojana sa poklop upraví výrezom.

Napojenie vrchu šachty a koruny hrádze sa zrealizuje oceľovou lávkou rozmeru 1234x1004 mm. Ako materiál sa použije nelemovaný podlahový rošt , ktorý bude osadný v oceľových profiloch L 50/50 mm. Na korune hrádze sa zriadi bet. pätká 300x300x1300 mm z betónu VXA3-C 20/25.

Všetky oceľové výrobky sa navrhujú s povrchovou úpravou žiarovým zinkovaním, popr. nerezové.

Výškové osadenie :

Kóta dna šachty : 352,50 m.n.m.

Kóta vrchu šachty : 356,00 m.n.m.

#### **8.4. Bezpečnostný priepad**

Bude osadený v km 0,0785 staničenia hrádze.

Je navrhnutý ako čelný a to znížením koruny hrádze s priepadovavou hranou osadenou na max. úžitkovej hladine, t.j. 355,00 m. Kapacita priepadu je navrhnutá na bezpečné odvedenie max. prítoku do nádrže t.j. 357 l.s-1, pričom kapacita priepadu je do 700 l.s-1 čo kapacita výpustného potrubia DN 600. Návrhový prietok 700 l.s-1 prevedie priepad pri výške h= 0,40 m, t.j. pri zachovaní bezpečnej výšky max. hladiny 0,60 m od koruny hrádze.



Od bezpečnostného prepadu sa vybuduje krytý profil zo sklolaminátových rúr HOBAS DN 600, SN 10000 o dĺžke 13,00 m. Na potrubí sa zriadi lomová kanalizačná šachta Š2 DN 1000. Ukončenie odkanalizovania bezpečnostného priepadu je v sútokovej šachte Š1 na výpustnom potrubí nádrže.

### 8.5. Jamborov prah

Pre vzdutie hladiny navrhujeme pod odberným objektom vybudovanie nízkej hate s prúdnicovo zaobleným prahom – Jamborov prah o výške 0,400 m. Tento zabezpečí potrebné vzdutie vody pre zatopenie vtoku do odberného potrubia pri prietokoch väčších ako  $Q_{355}$  (ochrana pred zamrznutím), a súčasne svojím tvarom prelivu zabráni zaneseniu priestoru splaveninami pri veľkých prietokoch.

Výškové osadenie objektu :

- kóta dna pred Jamborovým prahom : 354,60 m.n.m.
- kóta koruny Jamborového prahu : 355,00 m.n.m.
- kóta prehĺbeného dna pod prahom : 354,10 m.n.m.
- prepádová výška vody v Jamborovho prahu pri  $Q_{355}$  : 355,04 m.n.m.
- kóta prahu-priepad do odberného objektu : 355,04 m.n.m.

Vlastná úprava toku sa zrealizuje na dĺžke 20,0 m, z toho 10,0 m na obe strany od osi Jamborového prahu. Začiatok i ukončenie upravovaného úseku toku tvoria kamenné prahy prahoch 500x900 mm z lomového kameňa. Pozdĺžny sklon nivelety dna je zhodný s pôvodným sklonom : 17 ‰ .

Priečny profil upravenej časti sa navrhuje lichobežníkový o šírke dna 3,00 m. Sklon svahov sa navrhuje 1 : 1,5. Opevnenie : kamenná rovnanina hr. 300 – 400 s vyplnením škár betónom. Priestor medzi pôvodným brehom a novou brehovou čiarou sa zasype a zhutní.

Teleso prahu sa vybuduje z blokov lomového kameňa, ktorého povrch bude tvoriť rovnanina z lomového kameňa hr. 400 mm s preliatím škár betónom. Dĺžka Jamborového prahu je 4,90 m, z toho nátoková časť 2,05 m, sklzová časť 2,85 m. Šírka v korune prepadu 4,50 m.

Z priložených hydrotechnických výpočtov vyplýva, že kapacita koryta v neupravenej časti si vyžaduje vybudovanie ochrannej pravostrannej hrádze pre prevedenie prietoku  $Q_{100}$  43,00 m<sup>3</sup>. Výška koruny hrádze musí byť pri danej šírke dna cca 3,00 m min. vo výške 2,80 m nad dnom toku. Vybudovanie ochrannej hrádze sa vyžaduje bez ohľadu na budovanie Jamborovho prahu, nakoľko pôvodné koryto pri zahĺbení 1,2-1,5 m od brehov a šírke 2,00-2,50 m, neprevedie ani prietok  $Q_{10} = 20,00$  m<sup>3</sup>.s-1. Optimálna šírka dna nového koryta by mala byť 4,0 m.

### 8.6. Odberný objekt pre požiarne účely

Je situovaný na pravom brehu v km 0,173 staničenia hrádze. Vybuduje sa za účelom zabezpečenia odberu vody požiarou technikou. Odberný objekt je navrhnutý ako studňa zo želbet. rúr TZR 119-100 o celkovej hĺbke 4,80 m. Ukončenie šachty je oceľovým poklopom. Prívod vody do šachty je zabezpečený potrubím HDPE DN 300 dĺžky 13,00 m z dna nádržky. Ukončenie odberného potrubia je v nádrži vtokovým košom DN 300.

Pre prístup k odbernej šachte a manipuláciu požiarnej techniky pri odoberaní vody je novonavrhaná spevnená plocha o 110 m<sup>2</sup>.

Zloženie plochy :

- úprava pláne-odstránenie nevhodných zemín hr. 400 mm
- hrubý štrk ŠD 63-125 mm hr. 300 mm
- štrkodrava 16-32 mm hr. 100 mm
- štrkodrava 4-8 mm hr. 30 mm

## 9. Vplyv na životné prostredie

Stavba z hľadiska starostlivosti o životné prostredie nemá záporný vplyv na okolie, naopak vplýva kladne, napomáha zlepšenie mikroklímy, ďalej slúži na požiarne účely ako zásobáreň požiarnej vody,

## 10. Križovanie s komunikáciami a podzemnými vedeniami

Stavbou nebudú dotknuté žiadne cudzie podzemné zariadenia a komunikácie. Investor zabezpečí vyjadrenia správcov podzemných vedení, v prípade výskytu je túto skutočnosť povinný rešpektovať a dodržať podmienky správcu.

## 11. Ochrana proti korózii

Proti korózii je potrebné chrániť kovové prvky a to nad úrovňou terénu ochrannými nátermi olejovými, resp. syntetickými. Niektoré výrobky (rebrík vodiace drážky, hrablice a pod. sa navrhujú chrániť žiarovým zinkovaním.

## 12. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Projektová dokumentácia je navrhnutá v súlade s požiadavkami investora a prevádzkovateľa stavby v súlade s príslušnými, platnými normami a predpismi. Objekty spĺňajú požiadavky zo statického hľadiska, z hľadiska vodotesnosti, z požiarneho hľadiska a z hľadiska bezpečnosti pri realizácii a pri prevádzke stavby.

Upozorňujeme na presné dodržiavanie predpísaných technologických postupov realizácie jednotlivých stavebných činností.

podmienky príslušných orgánov a organizácií, ktoré sú zrejmé z dokladovej časti projektu. **Zákomom NR SR č. 124/2006 Z.z.** o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci z 2.2.2006 sa ustanovujú základné podmienky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Všeobecné povinnosti zamestnávateľa na úseku bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sú určené v § 6.

Taktiež je nutné dodržiavať Nariadenie vlády 396/2006 z 24. mája 2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko. Na účely tohto nariadenia vlády sa staveniskom rozumie aj priestor, v ktorom sa vykonávajú stavebno-inžinierske práce, a priestor, v ktorom sa vykonávajú výkopové práce, zemné práce, stavebné úpravy, búracie práce, rekonštrukčné práce a renovačné práce, montáž a demontáž konštrukčných prvkov, demontáž, opravy vrátane technického, technologického a energetického vybavenia stavieb, odvodňovacie práce, údržba, udržiavacie práce vrátane maliarskych prác a čistiacich prác a vypratávanie staveniska po skončení prác.

Ďalej podmienky skupiny nariadení

- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 395/2006 o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 392/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 391/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 387/2006 o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 359/2006 o podrobnostiach o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami nadmernej fyzickej, psychickej a senzorickej záťaže pri práci

- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 357/2006 o podrobnostiach o faktoroch práce a pracovného prostredia vo vzťahu ku kategorizácii pracovných činností a o náležitostiach návrhu na zaradenie pracovných činností do kategórií z hľadiska zdravotných rizík
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 339/2006, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 281/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami
- Zákon č. 364 /2004 – Zákon o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon)

Súvisiace predpisy a normy:

STN 73 2403	Betón časť 1 : špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN 73 0305	Zaťaženie stavebných konštrukcií
STN 73 0037	Zemný a horninový tlak na stavebné konštrukcie
STN 73 1001	Základová pôda pod plošnými základmi
STN 73 1208	Navrhovanie betónových konštrukcií vodohospodárskych objektov
STN 73 1210	Vodostavebný a trvanlivý betón osobitných vlastností
STN 73 5050	Zemné práce
STN 73 6824	Malé vodné nádrže
STN 73 6850	Sypané priehradné hrádze
ON 73 6821	Opevnenie korýt vodných tokov

Počas výstavby budú rešpektované všetky existujúce podzemné i nadzemné vedenia, ktoré je potrebné investorom a prevádzkovateľom stavby pred zahájením zemných prác vytýčiť.

Neoddeliteľnou súčasťou BOZ a hygieny pracovného prostredia je zásada dôsledného dodržiavania čistoty a poriadku na pracovisku. Príhľadné komunikácie budú pravidelne denne čistené.

Počas výstavby je dodávateľ povinný zaistiť bezpečné premostenie zemných rýh lávkami pre peších. Všetky výkopy musia byť opatrené bezpečným ohradením, príslušným dopravným značením a po zotmení osvetlené. V miestach, kde je stavba vedená v blízkosti, resp. križuje elektrické vedenia (vzdušné aj podzemné ) je potrebné urobiť bezpečnostné opatrenia v súlade s príslušnými predpismi, alebo elektrický prúd vypínať.

### 13. Záber pôdy

Výstavba kulminačnej nádrže si nevyžaduje trvalý záber poľnohospodárskej pôdy.

Dočasný záber si vyžaduje kanalizačné potrubie pre potreby prázdnenia nádrže a odvedenie vôd od bezpečnostného priepadu na časti parcely č. 2338/7.

### 14. Starostlivosť o životné prostredie, odpadové látky.

Realizáciou stavby sa nedôjde k zhoršeniu životného prostredia, nakoľko malá kulminačná nádržka bude osadená v lesnom prostredí a nemá podstatný vplyv na okolie.

Pri výstavbe dôjde k vzniku odpadov a to hlavne zo stavebnej činnosti :

- prebytočná zemina z výkopu
- vyrúbané stromy a kroviny
- stavebný odpad pri výstavbe ( zostatky betónov, dreva pri šaľovaní a pod. )

#### 14.1. Zatriedenie odpadov a množstvá odpadov, spôsob ich likvidácie

Všetky odpady budú likvidované v zmysle platnej legislatívy : Zákon č.223 / 2001 Z. z. Zákon o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zo dňa: 15. 5. 2001, Platný od: 21. 6. 2001, Účinný od: 1. 1. 2013

V zmysle Vyhlášky Ministerstva životného prostredia SR č. 284 zo dňa 19.7.2001 – príloha č.1, sa predmetné odpady zaraďujú do skupiny č. 17 Stavebné odpady a odpady z demolácií.

Počas výstavby vznikne tiež zmesový komunálny odpad zaradený do skupiny č. 20, ako i obalové materiály skupiny č. 15.

Podľa priloženej projektovej dokumentácie sú nasledovné množstvá odpadov :

Bilancia zemných prác :

- výkopy celkom	:	6 450 m <sup>3</sup>
Z toho:		
- odstránenie humóznej zeminy	:	5 524 m <sup>3</sup>
- zemina vhodná do hrádze	:	926 m <sup>3</sup>

Prehľad nakladania s odpadmi :

Číslo skupiny, podskupiny a druhu odpadu	Kateg.	Názov a druh odpadu	Množstvo T, m <sup>3</sup>
17 02 01	O	drevo	10,000
17 05 04	O	Zemina z výkopku	5 360 m <sup>3</sup>
15 01 01	O	Obaly z papiera a lepenky	0,050
15 01 02	O	Obaly z plastov	0,030
20 03 01	O	Zmesový komunálny odpad	1,500

#### Spôsob likvidácie odpadov zo stavebnej činnosti

Podľa § 1 ods. 2 písm. j) zákona o odpadoch, sa zákon o odpadoch nevzťahuje na nekontaminovanú zeminu a iný prirodzene sa vyskytujúci materiál vykopaný počas stavebných prác, ak je isté, že sa materiál použije na účely výstavby v prirodzenom stave na mieste, na ktorom sa vykopal.

Projekt rieši opätovne zabudovanie všetkých odpadov získaných pri výstavbe v zmysle § 1 ods. 2 písm. j) zákona o odpadoch. Z uvedeného vyplýva, že **likvidovať v zmysle zákona sa budú iba odpady skupiny č.15 a č. 20**, ktoré vzniknú pri výstavbe ako vedľajší produkt stavebnej činnosti.

#### a. Prehľad nakladania s odpadmi získanými pri výstavbe § 1 ods. 2 písm. j):

- zemné práce :

**Humózná zemina : 5524 m<sup>3</sup>** : bude použitá na:

- zahumusovanie svahov hrádze :164 m<sup>3</sup>
- zúrodnenie príľahlých odlesnených plôch k.ú. Košecké Podhradie : 5360 m<sup>3</sup>

**Výkopová zemina : 926 m<sup>3</sup>** : bude všetka zabudovaná do zemnej hrádze

**Drevo** : po vyťažení drevnej hmoty z plochy nádrže, bude táto uložená na medziskládku k ďalšiemu využitiu

Pri výstavbe nádržky nedôjde k vzniku ďalších odpadov. Dovezený kameň bude všetok zabudovaný.

## b. Prehľad nakladania s odpadmi získanými zo stavebnej činnosti podľa zákona 223/2001:

Nakladanie s odpadmi vzniknutými počas výstavby zabezpečí budúci zhotoviteľ stavby. Jedná sa o likvidáciu týchto odpadov:

- **Odpady skupiny č.15:** obaly z papiera a obaly z plastov v množstve cca 0,080 t budú odozdané na recykláciu formou separovaného zberu.

Kód zhodnotenia podľa prílohy č.2 zákona č. 223/2001 Z.z.:

R12 Úprava odpadov určených na spracovanie niektorou z činností R1 až R11: separáciou.

- **Odpady skupiny č.20:** Zmesový komunálny odpad v množstve cca 1,500 t bude odvezený na skládku TKO.

Kód zhodnotenia podľa prílohy č.3 zákona č. 223/2001 Z.z.:

D1 Uloženie do zeme alebo na povrchu zeme (napr. skládka odpadov).

## 15. Hydrotechnické výpočty

### 15.1. Určenie prepadovej výšky Jamborovho prahu

- nedokonalý priepad cez nízke haťové teleso pri šírke dna 3,0 m

$$\begin{aligned} \text{prietok} \quad Q_{355} &= 0,079 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_1 &= 5 \text{ m}^3/\text{s} \\ Q_{100} &= 43 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

Prepadová výška :

$$h_o = \left( \frac{Q}{\frac{2}{3} \mu_p \cdot \sigma_z \cdot b_o \sqrt{2g}} + h_{do} \right)^{2/3}$$

Postup výpočtu pomocou priblíženia.

**1. krok** - niektoré parametre zanedbáme , potom uvažujeme :

$v = 0$ , aj  $h_{do} = 0$ ,  $h_o = h$ ,  $b_o = b = 3,0 \text{ m}$ ,  $\sigma_z = 1$

$$\mu_p = 0,54$$

$$h_{Q_{355}} = \left( \frac{0,079}{4,73596} \right)^{\frac{2}{3}} = \underline{\underline{0,065m}}$$

$$h_{Q_1} = \left( \frac{5}{4,73596} \right)^{\frac{2}{3}} = \underline{\underline{1,03m}}$$

$$h_{Q_{100}} = \left( \frac{43}{4,73596} \right)^{\frac{2}{3}} = \underline{\underline{4,35}}$$

## 2. krok priblíženia -

*Prítoková rýchlosť*

$$v_{Q_n} = \frac{Q}{[B + (h + s).m](h + s)} [m / s]$$

$$V_{Q355} = 0,04 \text{ m/s}$$

$$V_{Q1} = 0,29 \text{ m/s}$$

$$V_{Q100} = 0,96 \text{ m/s}$$

## 3. rýchlostná hĺbka so zohľadnením prítokovej rýchlosti

$$h_{do} = 0,00008 \text{ m}$$

$$h_{do} = 0,0043 \text{ m}$$

$$h_{do} = 0,047 \text{ m}$$

opravy minimálne, pôvodné hĺbky prietoku nad korunou prahu z kroku 1. je možné brať za prietokové.

**Pre skutočnú šírku prepadovej hrany 4,5 m potom dostávame :**

**1. krok** uvažujeme :

$$v = 0, \text{ aj } h_{do} = 0, h_o = h, b_o = b = 4,5 \text{ m}, \sigma_z = 1,0$$

$$\mu_p = 0,74$$

$$h_{Q355} = \left( \frac{0,079}{9,735} \right)^{\frac{2}{3}} = \underline{\underline{0,04m}}$$

$$h_{Q1} = \left( \frac{5}{9,735} \right)^{\frac{2}{3}} = \underline{\underline{0,64m}}$$

$$h_{Q100} = \left( \frac{43}{9,735} \right)^{\frac{2}{3}} = \underline{\underline{2,69m}}$$

## 2. krok priblíženia -

*Prítoková rýchlosť*

$$v_{Q_n} = \frac{Q}{[B + (h + s).m](h + s)} [m / s]$$

$$V_{Q355} = 0,027 \text{ m/s}$$

$$V_{Q1} = 0,81 \text{ m/s}$$

$$V_{Q100} = 1,45 \text{ m/s}$$

## 3. krok rýchlostná výška vody

$$h_{do} = 0,0004 \text{ m}$$

$$h_{do} = 0,033 \text{ m}$$

$$h_{do} = 0,11 \text{ m}$$

opravy minimálne, pôvodné hĺbky prietoku nad korunou prahu z kroku 1. je možné brať za prietokové.

Z prevedených výpočtov vyplýva, že cez Jamborov prah pretečie pri výške 0,04 m sanačný prietok  $Q_{355} = 0,079 \text{ m}^3/\text{s}$ .

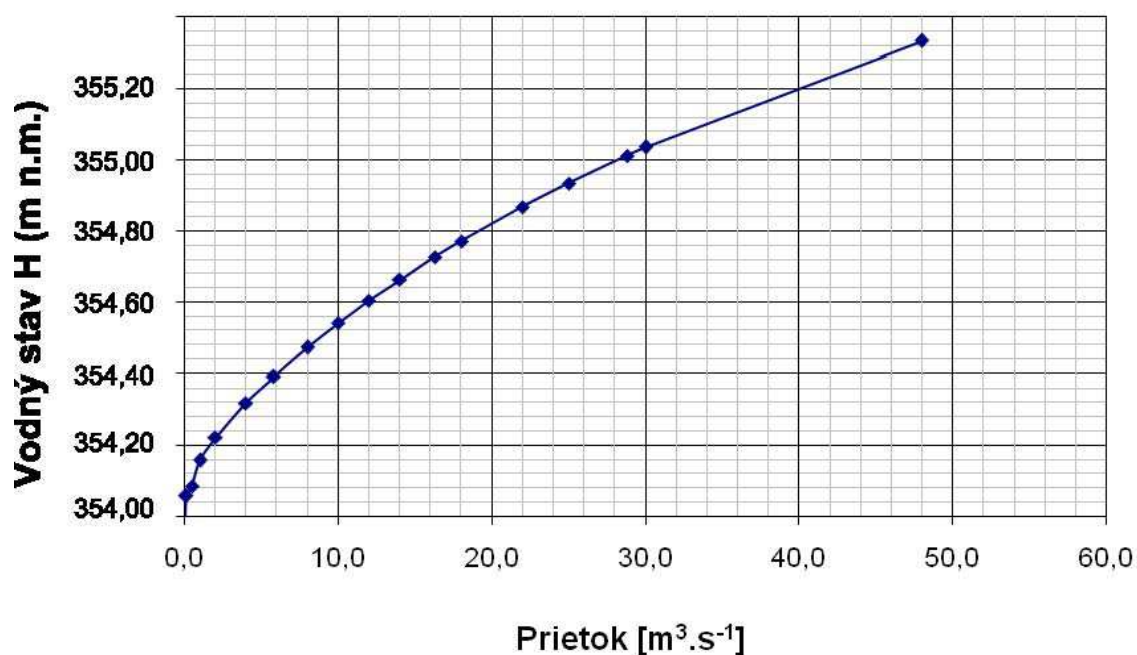
### 15.2. Konzumná krivka koryta :

je vypočítaná zo Chézyho vzorca :

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot I} \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

$$b = 3,00 \text{ m}, \quad m = 1,5, \quad n = 0,030, \quad I = 17 \text{ ‰}$$

Úsek koryta Podhradského potoka pozdĺž nádrže Šivarina: km 0,030 staničenia hrádze h výška vody



### 15.3. Priesak cez dno nádrže

Priesak dnom za 24 hodín:

$$Q_{pr.1} = 3,6 \cdot 10^{-7} \cdot 860 \cdot 86400 = 26,8 \text{ m}^3/\text{deň} = 0,31 \text{ l/s}$$

Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Priesak $\text{m}^3$	831	750	831	804	831	804	831	831	804	831

Mesiac	11	12	spolu
Priesak $\text{m}^3$	804	831	<b>9 783</b>

Priesak bude pravdepodobne menší, nakoľko závisí od hladiny vody v recipiente-Podhradskom potoku a tiež koeficient filtrácie bol urobený z porušenej vzorky, skutočné zaílovanie štrkov v dne môže byť väčšie, ako i výskyt väčšieho množstva nepriepustných zemín.

### 15.4. Výpar

Ročný pre nadmorskú výšku 355 m: 780 mm

Pri ploche nádržky  $3\,178 \text{ m}^2 = 2\,480 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$

Rozdelenie výparu:

Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	<b>spolu</b>
% ročný výpar	2	2	4	6	11	14,5	18	17	11,5	7	4	3	<b>100</b>
Výpar v m3	50	50	99	149	273	360	446	422	285	174	99	74	2 480
- zrážky	111	130	114	127	194	244	283	216	146	178	162	133	2038
<b>straty</b>	<b>-61</b>	<b>-80</b>	<b>-15</b>	<b>+22</b>	<b>+79</b>	<b>+116</b>	<b>+163</b>	<b>+206</b>	<b>+139</b>	<b>-4</b>	<b>-63</b>	<b>-59</b>	<b>+442</b>

Bilancia vody v nádrži je uvedená v časti 7.2.3. Hydrologické pomery.

### 15.5. Bezpečnostný priepad

Je navrhnutý čelný , šírka dna 1,00 m, sklon svahov 1:3,5

$$Q = m \cdot b \cdot \sqrt{2g \cdot h} \cdot h^{3/2}$$

$$b = \frac{Q}{m \cdot \sqrt{2g \cdot h} \cdot h^{3/2}}$$

$$Q = 0.499 \cdot b \cdot \sqrt{19.98 \cdot h^2} \cdot h^{3/2} \quad \text{alebo}$$

$$Q = 2.23 \cdot b \cdot h^{3/2}$$

Výsledné prietoky pre rôzne prepádové výšky sú v nasledovnej tabuľke:

h ( m )	b(m)	h <sup>3/2</sup>	Q (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )
0,2	1,70	0,0894	0,152
0,3	2,05	0,1643	0,337
0,5	2,75	0,3535	0,972
0,7	3,45	0,586	2,022
1,0	4,50	1,000	4,500

Bezpečnostný priepad odvedie prietok pri prepádovej výške h= 0,50 m :

Q= 0,972 m<sup>3</sup>.s-1, pri prepádovej výške 0,70 m prietok Q= 2,02 m<sup>3</sup>.s-1.

V bežnej prevádzke bude najväčší prítok do nádrže (max. kapacita sklolaminátového potrubia DN 400 pri i= 20 ‰, drsnosť k=0,5 mm, SN 10000) : Qmax= 0,357 m<sup>3</sup>.s-1, t.j. 357 l.s-1, pri rýchlosti v=2,76 m.s-1.

V Nitre 06/2015

Vypracoval : Ing. Štefan Matulík

