
**DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ
VODOHOSPODÁŘSKÝCH OPATŘENÍ PRO
KOMPLEXNÍ POZEMKOVÉ ÚPRAVY
V K.Ú. VYSOKÁ PEC
Okres Karlovy Vary**

**TECHNICKÁ DOKUMENTACE
PRO VODOHOSPODÁŘSKOU ČÁST**

B TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zpracoval:

VODOPLAN s.r.o.,
Sokolovská 41, 323 00 Plzeň

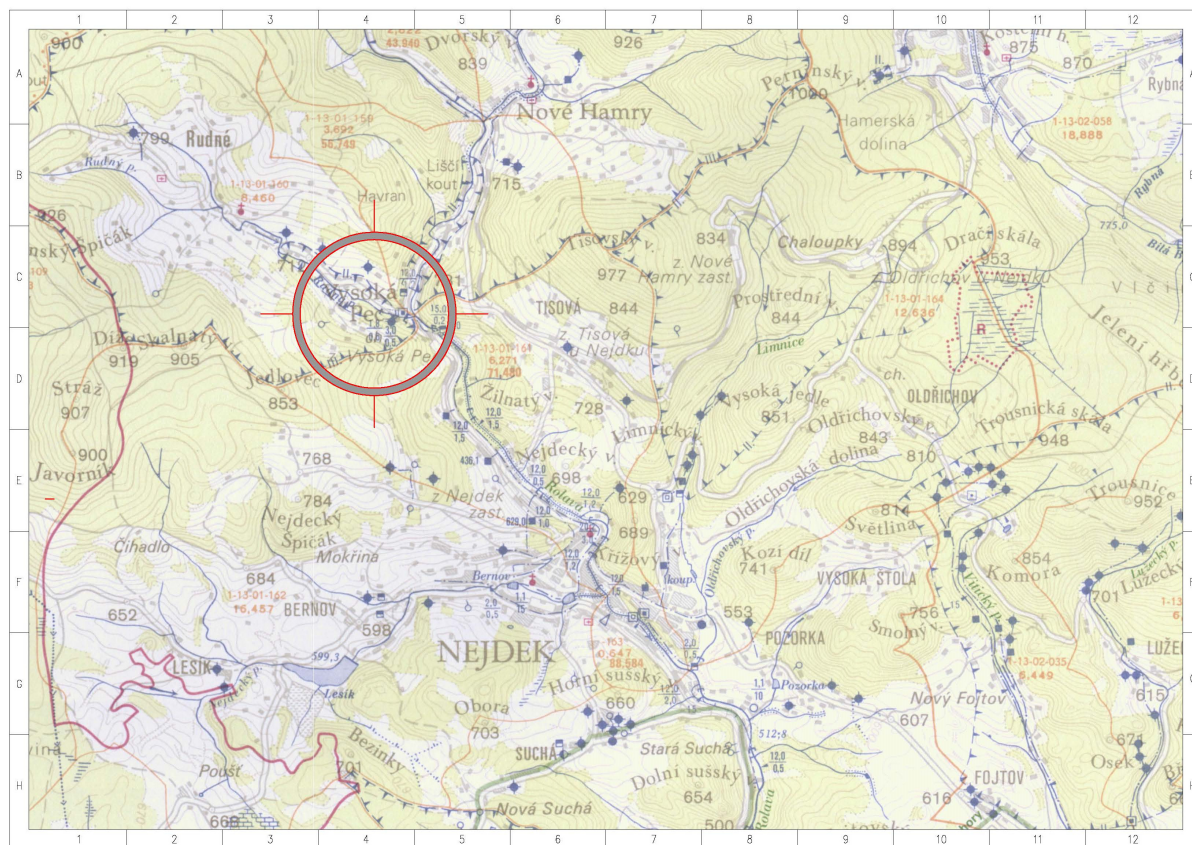
únor 2020

B Technická zpráva

Popis území

K.ú. Vysoká pec leží v povodí Rolavy. Území je odvodňováno Rolavou, která vtéká v Karlových Varech do vodoteče Ohře. Zájmové území spadá do povodí: č.h.p. 1-13-01-160. Umělé vodní nádrže jsou zastoupeny místními nádržemi, napájenými především z pramenů.

Rolava je česká řeka, levostranný přítok řeky Ohře v okrese Karlovy Vary. Délka toku činí 36,7 km. Plocha povodí měří 137,3 km². Řeka Rolava pramení v Přírodním parku Přebuz v Krušných horách, zhruba 1 km východně od Jeřábího vrchu (964 m) v blízkosti německých hranic, v nadmořské výšce 920,8 m (některé zdroje udávají 918 m). Pod zaniklou obcí Chaloupky opouští území přírodního parku Přebuz, přitéká do přírodního parku Jelení vrch, jenž opouští ve Vysoké Peci. Teče převážně jihovýchodním směrem, protéká městy Nejdek a Nová Role. Ústí do řeky Ohře na jejím 171,6 říčním kilometru v Karlových Varech (místní část Rybáře), v nadmořské výšce 370,3 m pod estakádou silnice I/6. Patří do pstruhového pásma.



V zájmovém území není stanoveno záplavové území.

Stavby budou umístěny na pozemcích navržených v rámci komplexní pozemkové úpravy. Konkrétní parcely budou známy až po schválení návrhu nového uspořádání pozemků komplexní pozemkové úpravy.

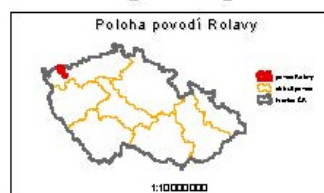
Všechny vodní toky v území mají koryta přírodního charakteru, místně jsou břehy opevněny skládanými kameny.

V zájmovém území se nevyskytují vodárenské nádrže a chráněná území lázeňských vod.

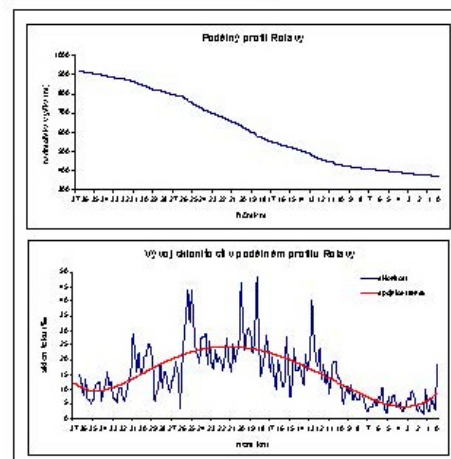
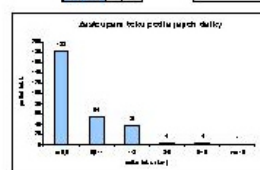
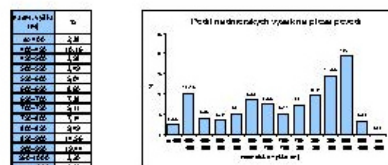
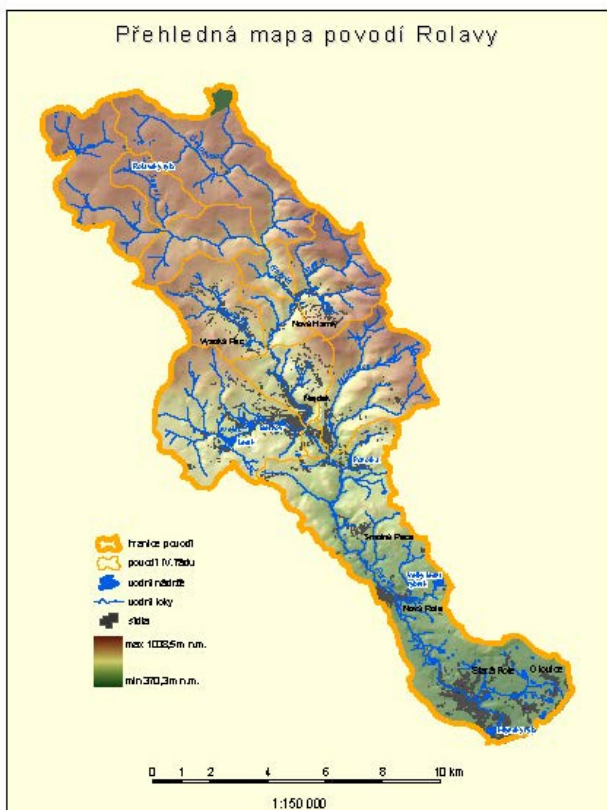
Základní charakteristiky toku ROLAVA a jeho povodí

Identifikátor toku: TOK_ID = 141130000100
Členění toku podle Gravelia: III. řád
Povodí, s.p.: Ohře
Číslo povodí: HLGP_ID = 1-13-01-153 až 1-13-01-165

Délka toku: 36,65 km
Plocha povodí: 138,00 km²



Rolava je levostranným přítokem Ohře, do které se vlévá v Karlových Varech na jejím 171,6 ř. km v nadmořské výšce 370,3 m n.m. Pramení v Krušných horách pod Jeřábí vrchem v nadmořské výšce 920,8 m n.m. V povodí se nachází 154 vodních ploch s celkovou rozlohou 54,84 ha. Největší vodní plochou ve sledovaném povodí je akumulční nádrž Lesík (9,3 ha) na Najdeckém potoce.

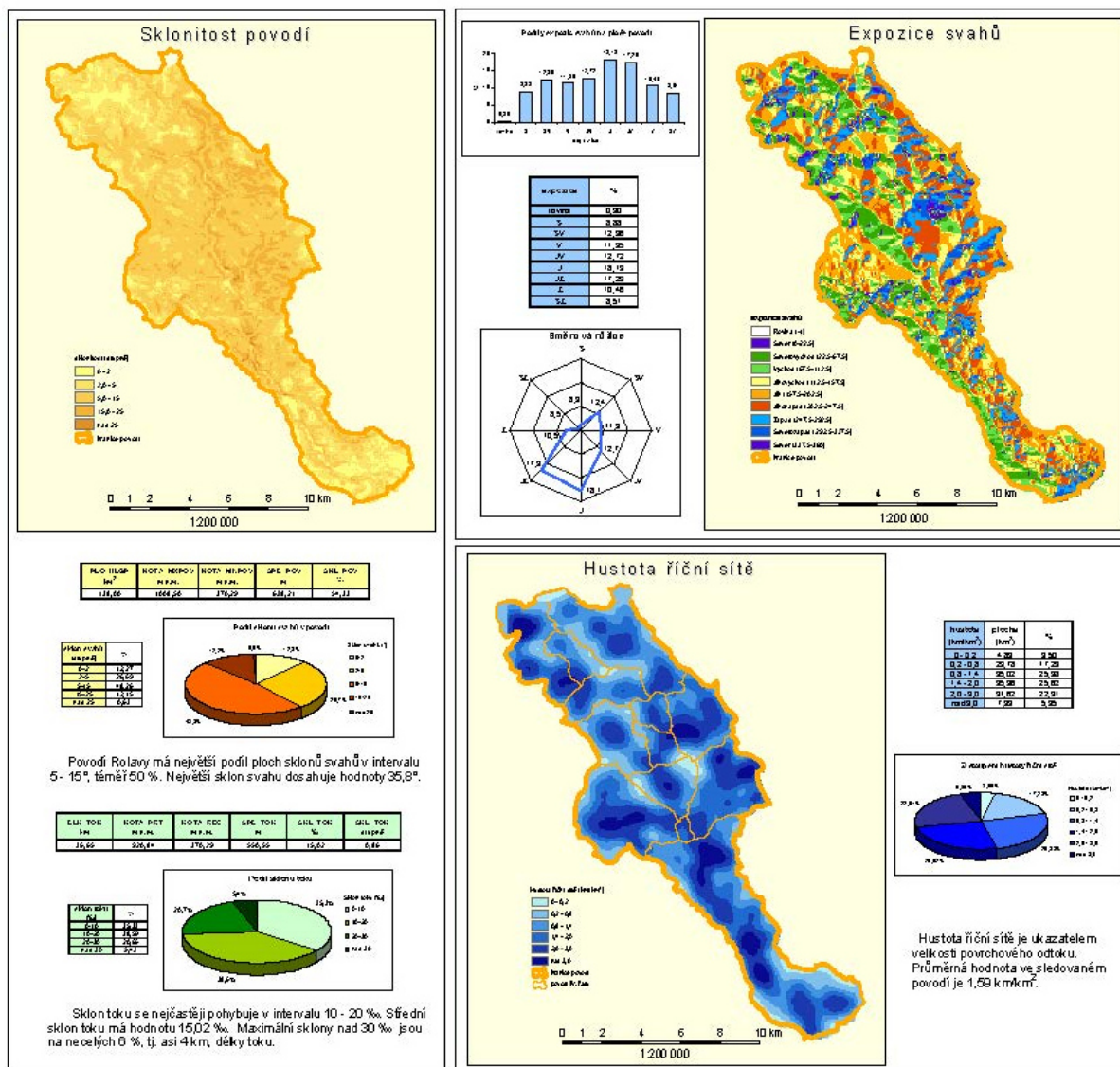


Architektonické začlenění navržené stavby

Návrhy vodohospodářských opatření nemá vliv na architektonické řešení.

Účel stavby

Výstavbou vodní nádrže v povodí se zásadně nemění charakter stávajícího využívání pozemků (využívány jako louka, trvalý travní porost), pouze se zlepší nakládání s povrchovou vodou.



Podklady pro návrh technického řešení

Při zpracování projektové dokumentace byly použity následující podklady:

- **Podklady z komplexní pozemkové úpravy – zejména Plán společných zařízení**
- Katastrální mapa
- Směrové a výškové zaměření lokality včetně Digitálního modelu reliéfu České republiky
- Průběhy podzemních inženýrských sítí ověřené u správců
- Metodický návod k provádění pozemkových úprav
- Technický standard plánu společných zařízení v pozemkových úpravách

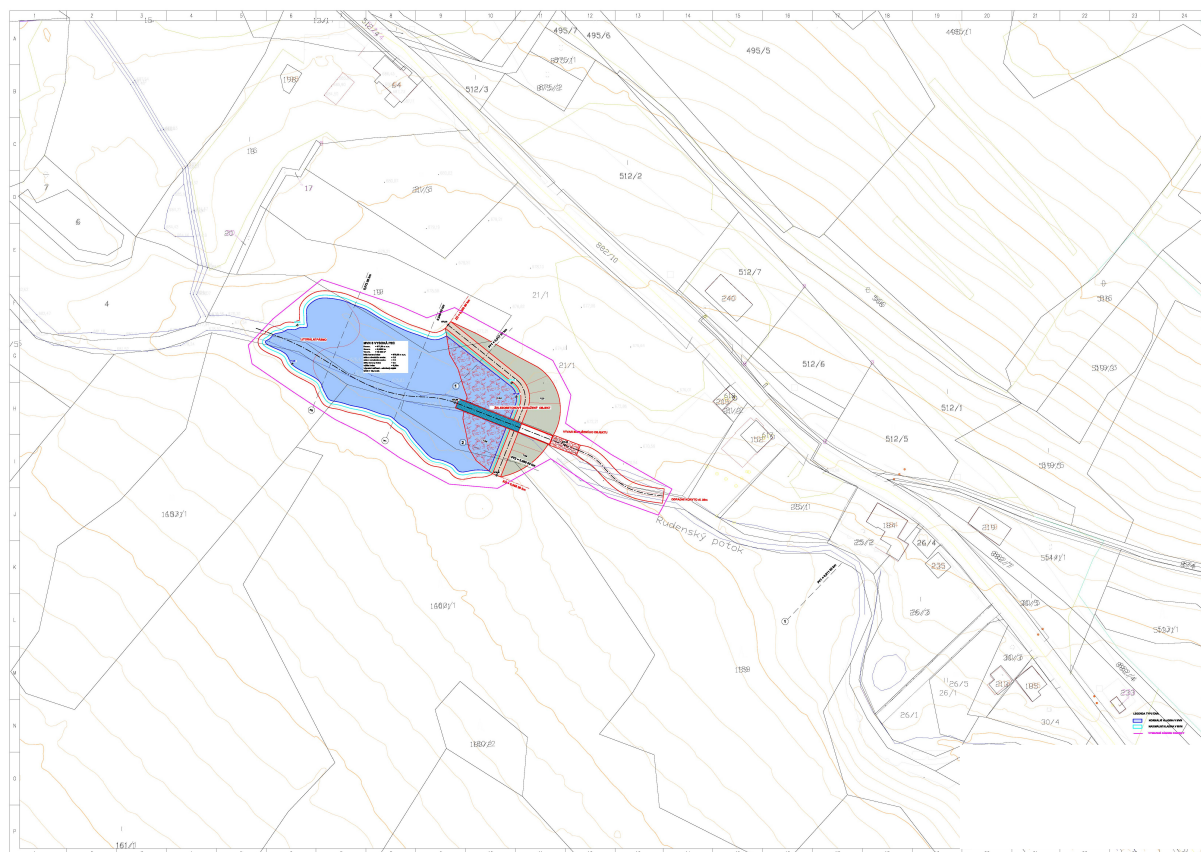
Při zpracování projektové dokumentace byly respektovány zejména následující technické normy:

- **TNV 75 2102** – Úpravy potoků,
- **ČSN 75 2405** – Vodohospodářská řešení vodních nádrží,
- **TNV 75 2415** – Suché nádrže,

- **ČSN 75 2410** – Malé vodní nádrže,
- **TNV 75 2321** – Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody.

Popis stavebně technického řešení

MVN 8



STAVEBNÍ OBJEKTY

TERÉNNÍ ÚPRAVY

Tyto spočívají v úpravě dna zátopy a úpravě břehů. Budoucí retenční prostor nádrže je dle provedeného zaměření vodního díla nevypustitelný. Z tohoto důvodu bude provedeno tvarování dna zátopy tak, aby bylo možné její úplné prázdnění. Tohoto cíle bude dosaženo zahloubením stávajícího dna a vytvořením mělké stoky, která bude veškeré přítokové vody odvádět do nejnižšího bodu zátopy u sdruženého objektu.

Dále bude v rámci terénních úprav provedeno stržení převisů břehu. Zemní materiál převisů po odstranění travních drnů bude použit k urovnání břehů.

V prostoru budoucího nadržení vodního díla bude provedena těžba dřevin.

Přebytečný výkopový materiál se předpokládá, že bude odvážen a rozprostřen včetně urovnání v plochách určených investorem ve vzdálenosti do 5 km od realizace stavby.

TĚLESO HRÁZE

Při výstavbě zemní sypané hráze bude postupováno dle ČSN 75 2140 Malé vodní nádrže. V místě plánované zemní hráze bude provedena skrývka humózních vrstev vč. travního dnu dle inženýrsko-geologického průzkumu. Dále bude prováděno hloubení na základovou spáru hráze vč. zavázání hráze. Na připravenou základovou spáru bude prováděno sypání zemní hráze z vytipovaného zemníku F2 CG, G5 GC s hutněním na 95% PS po max. vrstvách 200 mm. Výškové řešení základové spáry bude provedeno s ohledem na nepropustnou vrstvu podloží (dle IGP), aby nedošlo k jejímu narušení. V případě narušení těsnicí vrstvy dna v místě hráze bude potřeba provést sanaci základové spáry (uložením zhutněných nepropustných vrstev).

Těleso hráze bude prováděno s návodním lícem ve sklonu 1:3, šířkou koruny hráze 3000 mm a vzdušním svahem ve sklonu 1:2.

Návodní líc bude opevněn až do úrovně koruny hráze kamennou rovinou s vyklínováním v tl. 300 mm (nebo strojním urovnáním líce) se záhozovou patkou na připravené filtrační lože tl. 300 mm.

Na koruně hráze bude vedena nezpevněná cesta šíře 3000 mm. Vzdušní líc hráze bude proveden s úpravou ohumusováním a osetím v tl. 100 mm. Při patě vzdušního líce bude proveden patní dren sestávající se z drenážního potrubí DN 100, které bude uloženo v obsypu z kamenné drti, která bude opatřena filtrační vrstvou v tl. 200 mm. Drenážní potrubí patního drenu bude vyústěno do prostoru vývařiště.

SDRUŽENÝ OBJEKT

Sdružený objekt se skládá ze železobetonového obdélníkového přelivu, který bude opatřen otvorem u dna 1500 x 500 mm pro převádění průtoků.

Na železobetonový sdružený obdélníkový přeliv navazuje obdélníkový skluz rovněž ze železobetonové konstrukce, který prochází celým tělesem zemní hráze v podélném sklonu 0,5%.

Beton konstrukcí se předpokládá v kvalitě C 30/37 XC4 se výztuží sv. sítí 100/100/12. Stěny sdruženého objektu budou na styku se zemním tělesem hráze ve sklonu 10:1. Současně je nutno zabezpečit hutnění spáry na styku zemního tělesa hráze s betonem.

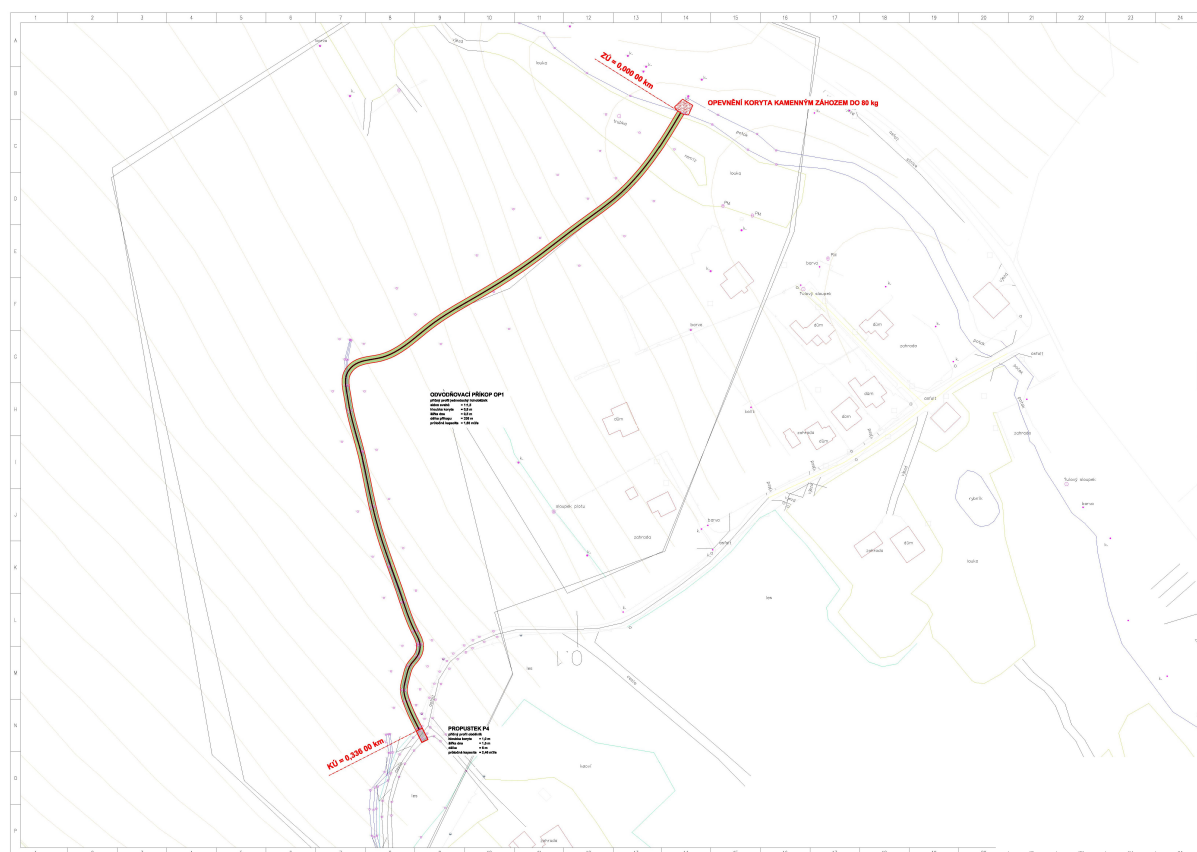
Součástí stavebního objektu je opevnění koryta v místě vyústění skluzu. Toto představuje zához LK 200-500 kg v tl. 500 mm s vyklínováním v celém profilu koryta v délce 10 m od čela základové výpusti s ukončením záhozovou patkou z LK 200 kg o rozměrech ve dně 1800 mm se sklony svahů 1:1, výšky 600 mm v nejnižším místě a 1100 mm v nejvyšším místě. Záhozová patka zabezpečí funkci závěrného prahu a lépe vyhovuje z důvodu přechodu materiálů na styku dvou konstrukcí.

Od vývaru spodní výpusti bude voda odváděna otevřeným zpevněným korytem tvaru jednoduchého lichoběžníka do původního koryta potoka.

Manipulační lávka bude provedena v šíři 600 mm nad půdorysem šachtového přelivu v úrovni nad maximální hladinou. Na spodní přírubě nosníků budou osazeny podlahové rošty. Lávka bude osazena oboustranným ocelovým zábradlím výšky 1100 mm. Přístup na lávku bude z koruny hráze.

Nad železobetonovým skluzem je navržena pororoštová lávka.

OP1



V rámci KPU v k.ú. Vysoká Pec je uvažováno s výstavbou odvodňovacího příkopu. Koryto příkopu bude lichoběžníkového tvaru hloubky 800 mm se šířkou ve dně 500 mm a sklony svahů 1:1,5. Pro stavbu příkopu bude provedena skrývka ornice v tl. 300 mm. Dále bude proveden výkop do požadované hloubky. Na svazích příkopu bude provedeno ohumusování a osetí v tl. 100.

Trasa příkopu bude končit v napojení u propustku P4 a bude začínat v korytě Rudného potoka. Vyústění do Rudného potoka bude zpevněno kamenným záhozem 80-200 kg. Délka příkopu je 336,00 m. Ke zmenšení podélného spádu jsou v trase odvodňovacího příkopu navrženy příčné objekty. Příčné objekty jsou výšky 0,2 m a jsou navrženy z drátošterkových košů a matrací. Jako vývar příčných objektů slouží kamenný zához do 80 kg.

Propustek P4 je navržen jako obdélníková betonová rámová konstrukce 1000x1500 mm. Na vstupu a výstupu bude dno opevněno kamenným záhozem 80-100kg.

Hydrotechnické výpočty

Použitý software

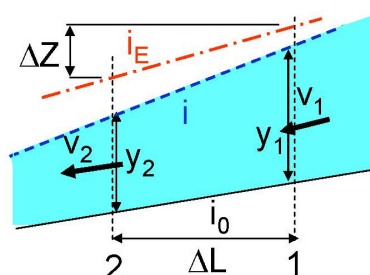
HYDROCHECK - Jedná se o 1D programový prostředek vyvinutý Povodím Ohře a.s. v těsné spolupráci se sdružením Hydrossoft. Řeší ustálené rovnoměrné i nerovnoměrné proudění v otevřených prizmatických i neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných a v objektech na toku. Použitý výpočtový aparát umožňuje průtočný profil rozdělit do dílčích částí (např. koryto a inundační území), které algoritmus výpočtu propočítává odděleně a teprve potom jejich dílčí hodnoty slučuje do celkových výsledků. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích.

Řešení průběhu hladin

Bernoulliho rovnice 1 – 2:

$$i_0 \Delta L + y_1 + \frac{\alpha v_1^2}{2g} = y_2 + \frac{\alpha v_2^2}{2g} + \Delta Z$$

$$i_0 \Delta L - (y_2 - y_1) = \frac{\alpha(v_2^2 - v_1^2)}{2g} + i_E \Delta L \Rightarrow \Delta L$$



Vyjádření i_E z Chézyho rovnice:

$$v = C \sqrt{R \cdot i_E} \Rightarrow i_E = \frac{v^2}{C_p^2 \cdot R_p} = \frac{Q^2}{C_p^2 \cdot S_p^2 \cdot R_p}$$

index p \rightarrow hodnoty vypočtené z hloubky $y_p = 0,5(y_1 + y_2)$
nebo průměr hodnot v pf. 1 a 2

Drsnostní součinitel

Drsnost byla do výpočtu zavedena ve formě Manningova součinitele drsnosti n . Jeho velikost byla stanovena pro jednotlivé části příčných profilů na základě prohlídky terénu . Průměrný drsnostní součinitel pro celý profil se počítá v programu Hydrocheck 1 podle vzorce .

$$n = \text{SUMA}(n_i \cdot O_i) / O$$

kde :
 n_i - drsnostní součinitel v dílčí části omočeného obvodu
 O_i - dílčí část omočeného obvodu
 O - omočený obvod

Stejně jako u stanovení aktivního inundačního území se u stanovení součinitele drsnosti jedná o údaj ovlivněný subjektivním pohledem zpracovatelem a jeho dosavadními zkušenostmi.

Drsnostní součinitel byl uvažován pro dno v rozmezí 0,025 - 0,07 , pro břehy v rozmezí 0,025 - 0,08 a pro inundace v rozmezí 0,02 - 0,15.

Posouzení kapacity odpadního koryta Rudného potoka

Chézyho rovnice

$$v = C \sqrt{R \cdot i_0} \quad Q = C S \sqrt{R \cdot i_0} = K \sqrt{i_0}$$

C - rychlostní součinitel, K - modul průtoku ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)

Manningova rovnice

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

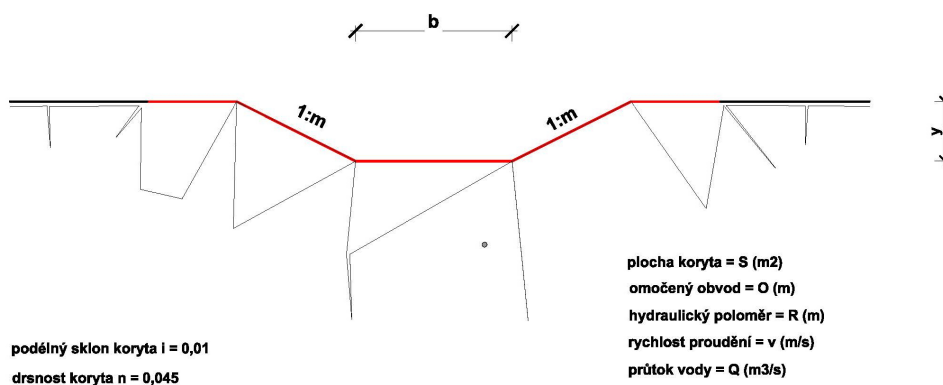
n - drsnostní součinitel

porovnáním obou rovnic \Rightarrow

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$$

platnost: $n > 0,011$, $0,3\text{m} < R < 5\text{m}$

SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



b	1							
m	2							
n	0,045							
i	0,01							
y	S	O	R	C	R.i	$\sqrt{R \cdot i}$	v	Q
0,05	0,055	1,223607	0,044949	13,25077	0,000449	0,021201	0,280932	0,015451
0,1	0,12	1,447214	0,082918	14,67446	0,000829	0,028795	0,422558	0,050707
0,15	0,195	1,67082	0,116709	15,53477	0,001167	0,034163	0,53071	0,103488
0,2	0,28	1,894427	0,147802	16,15849	0,001478	0,038445	0,621214	0,17394
0,25	0,375	2,118034	0,177051	16,65216	0,001771	0,042077	0,70068	0,262755
0,3	0,48	2,341641	0,204984	17,06374	0,00205	0,045275	0,772565	0,370831
0,35	0,595	2,565248	0,231946	17,41882	0,002319	0,048161	0,838905	0,499148
0,4	0,72	2,788854	0,258171	17,73258	0,002582	0,05081	0,901001	0,648721
0,45	0,855	3,012461	0,283821	18,01475	0,002838	0,053275	0,959733	0,820572
0,5	1	3,236068	0,309017	18,27194	0,00309	0,055589	1,015724	1,015724
1	3	5,472136	0,548232	20,10396	0,005482	0,074043	1,488551	4,465653

Posouzení průtočné kapacity sdrúženého přelivu

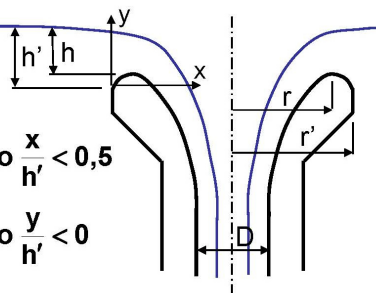
Přeliv s proudnicovou plochou

zejména jako bezpečnostní přeliv
sypaných hrází

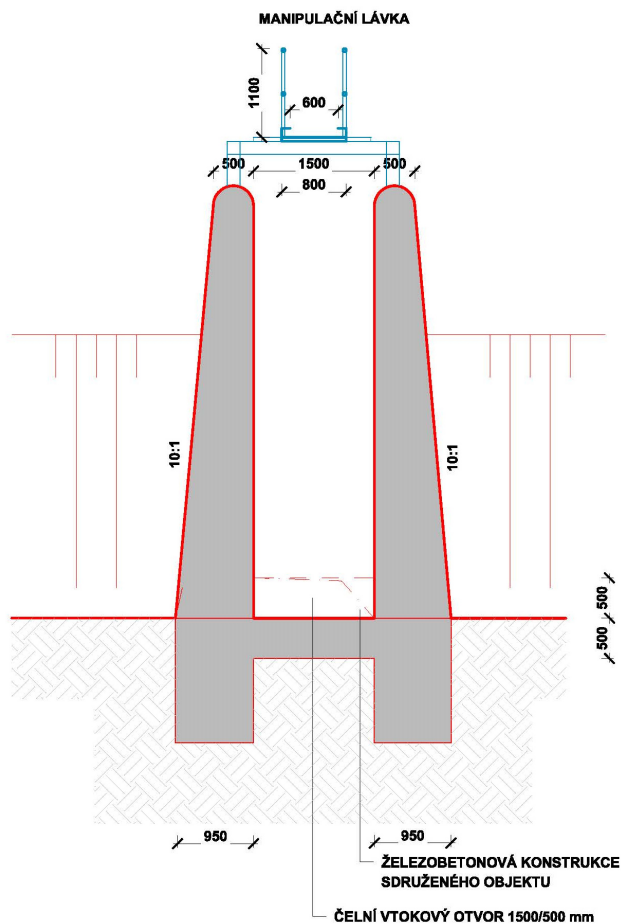
souřadnice plochy
tabulky

$$\frac{y}{h'} = f\left(\frac{x}{h'}, \frac{h'}{r'}\right) \quad \text{pro } \frac{x}{h'} < 0,5$$

$$\frac{x}{h'} = f\left(\frac{y}{h'}, \frac{h'}{r'}\right) \quad \text{pro } \frac{y}{h'} < 0$$



dokonalý přepad: $\frac{h}{D} \leq 0.225$ $Q = \mu \cdot L_0 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h^{3/2}}$ $\mu = f\left(\frac{h'}{r'}\right)$



$Q_{\text{návrh}} = 20,06 \text{ m}^3/\text{s}$ - vyhovuje ($Q_{100} = 19,2 \text{ m}^3/\text{s}$ ČHMU – IV. Třída)

VYHODNOCENÍ OPATŘENÍ MVN 8

Vodní nádrž, je vodohospodářská stavba, je vodní dílo typu umělé vodní nádrže určené také k funkci přirozeného zadržování (retence) vody v krajině.

Součástí vodní nádrže je přírodní dno, hráz a technická vybavenost nutná k regulaci vodní hladiny s možností vypouštění. Kromě průtočné vodní nádrže se zatopenými pozemky na úroveň hladiny vody při navrženém průtoku, má přítokovou a odtokovou část.

V krajině je vodní nádrž vnímána jako krajinný prvek, využívající přírodní poměry a terén, například ve vhodných hydrogeologických lokalitách.

Hlavním účelem výstavby vodní nádrže je zlepšení retence vody.

MVN 8 VYSOKÁ PEC	
H _{norm.}	677,50 m n.m.
S _{norm.}	0,2500 ha
V _{norm.}	10 000 m ³
Kóta koruny hráze	678,00 m n.m.
Sklon návodního líce	1:3
Sklon vzdušného líce	1:2
Šířka koruny hráze	3m
Výpustní objekt	Sdružený objekt
Kubatura zemní hráze	3500 m ³
Objemový ukazatel	2,857

PODMÍNKY REALIZACE STAVBY

Stavební materiál a materiál z výkopů nebude ukládán ani dočasně na lesních pozemcích mimo plochy určené.

Při stavbě nesmí dojít k znečištění a poškození okraje porostů a okolních pozemků.

Při realizaci stavby je nutno minimalizovat zásah do porostu. V případě odřeni stromů budou tyto ošetřeny vhodným fungicidním prostředkem nejpozději v den vzniku poškození.

Při provádění prací bude postupováno tak, aby nedocházelo k nadměrnému zraňování či úhynu živočichů a rostlin.

V rámci stavby nebude docházet k záboru zemědělské půdy mimo vyznačený obvod staveniště.

Posouzení kapacity koryta odvodňovacího příkopu

Chézyho rovnice

$$v = C \sqrt{R \cdot i_0} \quad Q = C S \sqrt{R \cdot i_0} = K \sqrt{i_0}$$

C - rychlostní součinitel, K - modul průtoku ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)

Manningova rovnice

n - drsnostní součinitel

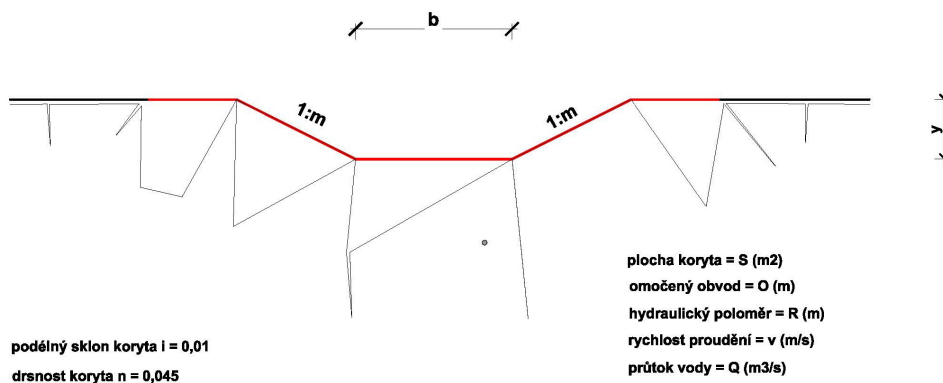
porovnáním obou rovnic \Rightarrow

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$$

platnost: $n > 0,011$, $0,3\text{m} < R < 5\text{m}$

SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



b	0,5							
m	1,5							
n	0,045							
i	0,01							
y	S	O	R	C	R.i	$\sqrt{R \cdot i}$	v	Q
0,05	0,02875	0,680278	0,042262	13,11534	0,000423	0,020558	0,269622	0,007752
0,1	0,065	0,860555	0,075533	14,44807	0,000755	0,027483	0,397079	0,02581
0,15	0,10875	1,040833	0,104484	15,2509	0,001045	0,032324	0,492969	0,05361
0,2	0,16	1,22111	0,131028	15,83732	0,00131	0,036198	0,573277	0,091724
0,25	0,21875	1,401388	0,156095	16,30619	0,001561	0,039509	0,644239	0,140927
0,3	0,285	1,581665	0,18019	16,701	0,001802	0,042449	0,708937	0,202047
0,35	0,35875	1,761943	0,20361	17,04463	0,002036	0,045123	0,769108	0,275918
0,4	0,44	1,942221	0,226545	17,35055	0,002265	0,047597	0,825829	0,363365
0,45	0,52875	2,122498	0,249117	17,62739	0,002491	0,049912	0,879811	0,4652
0,5	0,625	2,302776	0,271412	17,88102	0,002714	0,052097	0,931551	0,582219
0,8	1,36	3,384441	0,401839	19,08957	0,004018	0,063391	1,210102	1,645739

Posouzení kapacity propustku P4

Pro posouzení použito literatury - Hydraulika - Bém , Jičínský - Praha 1984 .
Dle navrhovaných parametrů je možno provést posouzení kapacity propustku P4 podle dokonalého přepadu přes širokou korunu ($3 \times h < t < 10 \times h$) , kde h - přepadová výška a t - šířka přelivu .

Dokonalý přepad

$$v = \varphi \cdot (2 \cdot g \cdot (h_o - h_1))^{1/2}$$

$$Q = \varphi \cdot S_1 \cdot (2 \cdot g \cdot (h_o - h_1))^{1/2}$$

význam jednotlivých veličin

v - rychlost proudění vody

g - gravitační zrychlení - $9,81 \text{ m}^3/\text{s}$

φ - součinitel rychlosti - 0,9 (viz literatura - tabulky - ostrá hrana přelivu)

h_o , h_1 - hloubky vody - h_o (přítoková rychlost 2 m/s) , $h_1 = \varepsilon_1 \cdot h_o$ ($h = 2,0 \text{ m}$)

S_1 - průtočná plocha

Q - průtok vody

Propustek P4 vyhovuje pro převedení průtoku $2,46 \text{ m}^3/\text{s}$.

VYHODNOCENÍ OPATŘENÍ OP1

Odvodňovací příkop je vodohospodářská stavba. Jedná se o stavbu na ochranu před povodněmi. Účelem stavby je podchycení dešťových přívalových vod z přilehlého území a jejich bezpečné odvedení do vodoteče.

Součástí odvodňovacího příkopu je dno a břehy, pro snížení podélného spádu a tím hydrodynamického účinku vody slouží příčné stavby.

V krajině je odvodňovací příkop vnímán jako krajinný prvek, využívající přírodní poměry a terén, například ve vhodných hydrogeologických lokalitách.

PODMÍNKY REALIZACE STAVBY

Stavební materiál a materiál z výkopů nebude ukládán ani dočasně na lesních pozemcích mimo plochy určené.

Při stavbě nesmí dojít k znečištění a poškození okraje porostů a okolních pozemků.

Při realizaci stavby je nutno minimalizovat zásah do porostu. V případě odřeni stromů budou tyto ošetřeny vhodným fungicidním prostředkem nejpozději v den vzniku poškození.

Při provádění prací bude postupováno tak, aby nedocházelo k nadměrnému zraňování či úhynu živočichů a rostlin.

V rámci stavby nebude docházet k záboru zemědělské půdy mimo vyznačený obvod staveniště.