

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

VYPRACOVAL: ING. KEDROVIČ JAKUB	HIP: ING. KEDROVIČ	VODOTIKA, akciová spoločnosť	
ZODP. PROJ.: ING. KEDROVIČ JAKUB	VED. PROJ. ATEL.: ING. KEDROVIČ		
Ob.Ú.: TRENČÍN	Kr.Ú.: TRENČÍN	FORMÁT	18 A4
Ok.Ú.: TRENČÍN	INVESTOR: ENERGO-AQUA, a.s.	DÁTUM	12.2010
STAVBA: VODNÉ DIELO TRENČIANSKE BISKUPICE		STUPEŇ	DÚR
		Č. ZÁK.	02-01265
		ARCH. Č:	0365
VÝKRES: SPRIEVODNÁ SPRÁVA	MIERKA:		Č. PRÍLOHY: A

VODNÉ DIELO TRENČIANSKE BISKUPICE

DOKUMENTÁCIA PRE ÚZEMNÉ ROZHODNUTIE

SPRIEVODNÁ SPRÁVA

1. ÚVOD

Táto dokumentácia pre územné rozhodnutie Vodné dielo Trenčianske Biskupice bola vypracovaná na základe Zmluvy o dielo č. 02 - 01265 medzi investorom stavby firmou ENERGO-AQUA, a.s., Sasinkova 2550/4, 911 01 Trenčín a projektovým ateliérom Vodotika, a.s., Černyševského 26, 851 01 Bratislava.

Táto dokumentácia je vypracovaná vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní a v súradnicovom systéme JTSK, rkm osi vodného diela je 159,470.

Stavba bola navrhnutá za účelom výroby elektrickej energie využitím hydroenergetického potenciálu sanačného prietoku, vypúšťaného do starého koryta toku Váh v tesnej blízkosti pod haťou Trenčianske Biskupice. Druhoradou funkciou stavby je aj trvalá stabilizácia koryta pod pôvodnou haťou tak aby nedošlo v budúcnosti k jej podmytiu.

2. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA

Názov stavby: Vodné dielo Trenčianske Biskupice
 Miesto stavby: kataster obce Trenčín
 Okres: Trenčín
 Investor: ENERGO-AQUA, a.s.
 Generálny projektant: Vodotika, a. s.

3. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

3.1 Údaje o použitých podkladoch

Predmetná štúdia bola spracovaná na základe nasledovných projektových podkladov:

3.1.1 Hydrologické podklady

Hydrologické údaje (poskytol investor):

M-denné prietoky Q_{Md} v $m^3 s^{-1}$

M	30	90	180	270	330	355	364 dní v roku
Q	298,0	172,0	106,0	64,0	45,0	34,1	25,6

N-ročné maximálne prietoky $Q_{max.N}$ v $m^3 s^{-1}$:

N	1	2	5	10	20	50	100	1000
$Q_{max.N}$	1050	1330	1650	1850	2050	2320	2500	-

3.1.2 Geodetické podklady

Mapové listy M 1:10 000

Polohopisné a výškopisné zameranie záujmového územia v mierke 1:500

3.1.3 Inžiniersko-geologické podklady

Podľa realizovaných vrtov V-501 a V-502 (príl. č. 3) na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľajú kvartérne fluviálne piesčitoštrkovité sedimenty rieky Váh overenej hrúbky 5,8 m a 6,0 m. Štrky sú prevažne čisté, piesčité (GW, GP), v niektorých polohách obsahujú premenlivé množstvo hlinitej prímеси (G-F), podľa obťažnosti vrtania sa javia ako kypré až stredne uľahlé. Štrkové valúny sú dokonale opracované, priemeru 2-7 cm, ojedinele 15-20 cm, materiál valúnov – pieskovce, kremence, vápence, granitoidy, obsah medzernej piesčitej výplne 25-50%. Brehy rieky sú spevnené hrubým kamenivom priemeru 0,5-0,8 m (škarpu), dno rieky v mieste záujmového profilu je umelo pokryté kamennými blokmi priemeru cez 1,0 m (kamenný prah). Hrana brehu pri sonde V-502 je umelo upravená štrkovitou navážkou hrúbky asi 1,6 m.

V podloží kvartérnych štrkov sa nachádzajú skalné a poloskalné mezozoické horniny v podobe zvetraných tmavošedých slieňovcov charakteru ílovitej hliny pevnej konzistencie (R5-R6/CI), striedajúcich sa s vrstvami hnedošedých rozpukaných dolomitov (R4). Mezozoické podložie bolo overené návrtní dĺžky 2,6 a 6,0 m.

V dobe vrtných prác 16. a 17. 8. 2010 bol zvýšený stav vody v koryte Váhu asi o 2,0 m, čomu zodpovedá aj vyššia úroveň hladiny poriečnej podzemnej vody v nive Váhu. V sondách V-501 a V-502 bola hladina podzemnej vody narazená v hĺbke 2,3 a 3,5 m, ustálila sa v hĺbke 2,2 a 3,5 m (na kóte približne 201,30-201,40 m n.m.). Pri bežných (nízkych) stavoch Váhu predpokladáme úroveň hladiny podzemnej vody v hĺbke 4,5-5,5 m pod povrchom rovinnej nivy, na kóte približne 199,0 m n.m.. Podľa pozostatkov naplavenín na brehu rieky možno potvrdiť, že pri extrémne vysokých stavoch voda vystúpi až na úroveň cca 204,70 m n.m.. Podzemná voda je viazaná na vysoko pórovo priepustné štrky, podložné slieňovce so slabou puklinovou priepustnosťou vytvárajú hydrogeologickú bariéru. V o vrte V-501 bol zaznamenaný slabší prítok puklinovej vody v hĺbkach 7,3 a 7,7 m, vo vrte V-502 v hĺbke 10,9-11,1 m.

Orientačným inžinierskogeologickým prieskumom bol overený charakter a hrúbka vážskeho vysokopriepustného štrkového súvrstvia na oboch brehoch rieky Váh v mieste budúcej hate pre MVE. Koryto rieky v mieste uvažovanej hate je umelo prekryté hrubými kamennými blokmi, pod nimi predpokladáme málo mocnú dnovú štrkovú fáciu alebo priamo skalné mezozoické slieňovcovo-dolomitické podložie, vhodné na ukotvenie hate (dno rieky spolu s priepustnosťou brehov bude potrebné overiť v ďalšej etape prieskumu).

Popisy vrtov

V-501

Hladina podzemnej vody narazená: - 2,30 m pod terénom

Hladina podzemnej vody ustálená: - 2,20 m pod terénom

slabý prítok vody aj v hĺbke - 6,80 m, 7,30 m, 7,70 m

- 0,00-1,90 m Štrk piesčitý, svetlohnedý, kyprý, opracované valúny do veľkosti 1-10 cm, max. 15-25 cm, materiál – pieskovce, kremence, vápence, granitoidy, obsah medzerného piesku asi 50 %
- 1,90–3,30 detto, svetlohnedý, stredne uľahlý až kyprý, slabo zahlinený, valúny do 1-10 cm max. 15 cm, obsah medzerného piesku asi 40%
- 3,30-4,00 detto, viac zahlinený
- 4,00-4,50 detto, jemne zahlinený, valúny do 1-20 cm, obsah medzerného piesku asi 50%
- 4,50-5,00 detto, hlinitopiesčitý, stmelený
- 5,00-5,80 detto, piesčitý, slabo zahlinený, valúny do 1-15 cm, stredne uľahlý
- Kvartér – fluviálny sediment
- 5,80–5,90 Dolomit svetlohnedý, rozpukaný na úlomky do priemeru 1-5 cm
- 5,90-7,20 Slieňovec svetlošedý, zvetraný na zeminu pevnej konzistencie, s obsahom úlomkov čiernych vápencov a bielych kalcitových žíl do veľkosti 3-7 cm
- 7,20-7,40 Dolomit svetlohnedý, rozpukaný na úlomky do priemeru 1-5 cm
- 7,40-8,40 Slieňovec svetlošedý, zvetraný na zeminu pevnej konzistencie, s obsahom úlomkov čiernych vápencov a bielych kalcitových žíl do veľkosti 3-7 cm
- Mezozoikum

V-502

Hladina podzemnej vody narazená: - 3,50 m pod terénom

Hladina podzemnej vody ustálená: - 3,50 m pod terénom

slabý prítok vody aj v hĺbke -10,9 m až -11,10 m

0,00-0,10 m Štrk hlinitopiesčitý, hnedošedý, s korienkami rastlín

0,10-1,60 Štrk piesčitý, zahlinený, hnedý, valúny do veľkosti 1-15cm, max. 20 cm, uľahlý, s kúskami drôtu

Navážka

1,60-2,70 Štrk svetlohnedý, stredne uľahlý, opracované valúny do veľkosti 1-7 cm, max. 10-15 cm, materiál – pieskovce, kremence, vápence, granitoidy, obsah medzerného piesku asi 40 %

2,70–3,50 detto, čistý

3,50-3,80 detto, hlinitopiesčitý, stmelený

3,80-4,60 detto ako od 2,70 m, piesčitý, čistý, kyprý

4,60-5,95 detto ako od 3,50 m

Kvartér – fluviálny sediment

5,95–12,00 Slieňovec svetlošedý, zvetraný na zeminu pevnej konzistencie, s obsahom úlomkov tmavých vápencov, pieskovcov a bielych kalcitových žíl do veľkosti 3-8 cm Mezozoikum

3.2 Konceptia technického riešenia

VD Trenčianske Biskupice bolo navrhnuté za účelom výroby elektrickej energie využívajúc hydroenergetický potenciál troch balvanitých stupňov pod jestvujúcou haťou v Trenčianskych Biskupiciach. Hltnosť elektrárne vychádzala zo sanačného prietoku pod haťou Trenčianske Biskupice s prihliadnutím na krivku prekročenia prietokov v danom profile. Maximálna hltnosť bola stanovená na $20,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Os vodného diela bola navrhnutá cca 530 m pod osou jestvujúcej hate, tesne nad vyústením odpadových vôd z pravobrežnej ČOV

mesta Trenčín. Horná hladina bola stanovená tak, aby nezavzdúvala dolnú hladinu MVE Trenčianske Biskupice, ktorá sa nachádza pod pravobrežným zaviazaním jestvujúcej hate. Dolná hladina bola navrhnutá s ohľadom na hladinu vody v dolnej lagúne zohľadňujúc pritom predpokladaný erózný proces koryta rieky Váh. K tomu bol prispôsobený návrh odpadového koryta.

Základná technická koncepcia vychádzala z návrhu riečneho stupňa umiestneného priamo v koryte toku a pozostávajúca z objektu trojpólovej hate, budovy malej vodnej elektrárne, ktorá bola osadená na ľavostranné zaviazanie. Medzi telesom hate a budovou elektrárne bol umiestnený štetinový rybovod pozostávajúci z troch ramien. Vyvedenie výkonu je navrhnuté do jestvujúcej 22 kV linky idúcej popri ľavobrežnej ochrannej hrádze. Bezpečnosť vodného diela bola navrhnutá rovnocenne ako je chránené ľavobrežné územie mesta Trenčín.

Navrhovaná stavba VD Trenčianske Biskupice má nasledovné základné parametre

OS VODNÉHO DIELA

rkm **159,470**

HAŤ

Počet polí (uzáverov)	3
Hradiaca výška	4,25 m
Šírka haťového poľa:	18,00 m
Hradiaca konštrukcia:	3 x klapka
kóta prahu hate	198,65 m n. m.
kóta prahu vývaru	194,850 m n. m.
kóta max. prevádzkovej hladiny	202,900 m n. m.
kóta hladiny pri Q_{100} nad haťou	206,35 m n. m.
kóta hladiny pri Q_{100} pod haťou	205,00 m n. m.

MVE

Maximálna horná prevádzková hladina	202,900 m n. m.
Dolná hladina pri $Q=20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$	196,900 m n.m.
Návrhový prietok	$20,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Návrhový spád brutto	6,00 m
Návrhový spád netto	5,90 m
Typ turbíny:	Kaplanova horizontálna
Priemer obežného kola:	$D = 1.750 \text{ mm}$
Počet turbín	1 ks
Max. činný výkon jedného agregátu	975 kW
Inštalovaný výkon	975 kW

Výroba elektrickej energie v priemerne mokrom roku je predpokladaná vo výške **4 797 000 kWh** (4 797 MWh).

3.3 Členenie stavby na stavebné objekty a prevádzkové súbory

Celá stavba je rozdelená do nasledovných hlavných stavebných objektov a prevádzkových súborov:

SO č.	Názov objektu
101	Hat'
102	Biokoridor
103	Budova MVE
104	Odpadové koryto
105	Spevnené plochy
106	Komunikácie
107	Terénne úpravy
108	Sadové úpravy
109	Vyvedenie výkonu
PS č.	Názov súboru
01	Uzávery hate
02.1	Strojnotechnologická časť MVE
02.2	Elektrotechnologická časť MVE

4 STRUČNÝ TECHNICKÝ OPIS STAVEBNÝCH OBJEKTOV A PREVÁDZKOVÝCH SÚBOROV

4.1 SO č. 101 Hat'

Navrhovaná hat' je tvorená tromi poliami o svetlej šírke 18,00 m. Deliace piliere majú šírku 2,00 m. Prepad hate je navrhnutý na kóte 198,65 m n.m. Ako hradiace telesá boli navrhnuté klapky. Hradiaca výška je 4,25 m. Pri ich úplnom vyhradení zabezpečia prechod vody Q_{100} . Takáto koncepcia bola zvolená z dôvodu ľahšieho zvládnutia veľkých vôd.

Teleso hate je navrhnuté z dvoch monolitických železobetónových dilatačných blokov. Jeden blok je tvorený dvoma pravobrežnými poľami a druhý blok tretím ľavobrežným poľom. Toto delenie si vyžiadalo postup výstavby, ktorý zohľadňuje potrebu delenia konštrukcie na dilatačné celky.

Navrhovaná hat' je opatrená vývarom o dĺžke 7,15 m a hĺbke 1,50 m, ktorý v kombinácii s navrhovaným korytom pod hat'ou bezpečne ochráni podhatie pred dynamickými účinkami vody. Hat' je premostená oceľovou lávkou o šírke 1,30 m. Zakladanie objektu je uvažované v paženej stavebnej jame v samotnom koryte rieky.

Pravobrežné zaviazanie je riešené opornými múrmi na kótu 206,00 m n.m. Na pravom brehu je umiestnená skládka provizórneho hradenia. Provizórne hradenie je navrhnuté priplavované.

4.2 SO č. 102 Biokoridor

Biokoridor je navrhnutý v deliacom pilieri medzi hat'ou a MVE. Jeho parametre sú navrhnuté v súlade s požiadavkami na prechod ichtiofauny charakteristickej pre daný úsek

rieky Hron. Biokoridor bude tvorený betónovým základom, na ktorom budú umiestnené tri štetinové sklzy o šírke 1200 mm. Návrhový prietok cez rybochod je 250 l.s^{-1}

4.3 SO č. 103 Budova MVE

Budova MVE slúži na osadenie technologického zariadenia. Je navrhnutá na ľavej strane hydrouzla. Tvorená je tromi funkčnými časťami, vtokom, samotnou budovou a výtokom. Vtok je opatrený nornou stenou a provizórnym hradením. Skládka provizórneho hradenia je navrhnutá v ďalšej časti vtoku nad prevádzkovou hladinou. Samotná turbína je chránená jemnými hrablicami a čistiacim strojom.

Budova elektrárne je navrhnutá na osadenie jednej priamoprúdovej Kaplanovej turbíny o priemere obežného kola 1750 mm. Os turbíny je v 5% sklone s kótou na osi obežného kola 193,50. Pre montáž a demontáž technologického zariadenia je v strojovni osadený mostový žeriav s predpokladanou nosnosťou 15 ton. Pre dopravu je v strojovni navrhnutý montážno-prekladací priestor, nad ktorým je v strope umiestnený poklop slúžiaci na dopravu technológie do strojovne. Technologické zariadenia sa budú do strojovne spúšťať mobilným žeriavom.

Budova je opatrená vstupom zo spevnenej plochy na kóte 208,30 B.p.v. V priestore nad savkami turbín sú na troch podlažiach umiestnené elektrotechnologické zariadenia (NN a VN rozvodňa s transformátorom) a nevyhnutné prevádzkové priestory pre zriadenie strojných zariadení technológie vetrania, odolejovania presiaknutej vody a pod.. Ďalej sa v budove uvažuje s priestormi pre pracovníkov, ktorí budú vykonávať revízie, kontroly, opravy, či montáž. Na podlahe s kótou 208,30 je umiestnená kobka transformátora.

Elektrostavebná inštalácia

Do elektrostavebnej časti patrí svetelná, zásuvková inštalácia, inštalácia pre vzduchotechniku, elektrická požiarňa a zabezpečovacia signalizácia. Podrobnejšie bude o uvedených častiach pojednané v ďalších projektových stupňoch.

Elektrickou požiarňou signalizáciou budú strážené priestory nebezpečné pre vznik požiaru ako šachty generátorov, priestory rozvodní a stanovišť transformátorov.

Elektrická zabezpečovacia signalizácia bude monitorovať vstupy nepovolaných osôb do objektu MVE a priestorov hate. Ústredňa EPS a EZS bude napojená na riadiaci systém a ten cez GSM sieť upovedomí určené osoby o potrebe zásahu.

Vzduchotechnika

Priestory budovy MVE budú vybavené účinným vzduchotechnickým zariadením na odvetranie. Miestnosti trafostanice budú vetrané axiálnymi ventilátormi, zbytkové teplo môže byť alternatívne využívané na vykurovanie. Vykurovanie bude zabezpečené teplovzdušnou jednotkou a teplo bude privádzané vzduchotechnickým potrubím do najnižšieho podlažia strojovne. Ventilátormi vo fasáde pod strechou bude vzduch ventilátormi vytláčaný do exteriéru.

Protipožiarna bezpečnosť

Základná koncepcia protipožiarnej bezpečnosti je spracovaná podľa metodických pokynov MV-SR a platných technických noriem a predpisov z oblasti ochrany pred požiarom, predovšetkým podľa vyhlášky MV-SR č. 94/2004 Z.z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na požiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb a STN EN 92 0201-4.

V zmysle citovanej vyhlášky a súvisiacich technických noriem predstavuje stavba výrobnú stavbu - elektrickú stanicu, ktorá tvorí jeden požiarne úsek s predpísanými hodnotami požiarnej odolnosti a požiadavkami na druh jednotlivých konštrukcií. Predmetom posúdenia je aj vyhodnotenie únikových ciest, evakuácie, odstupových vzdialeností a návrh zariadení pre protipožiarne zásahy.

V tomto stupni projektovej dokumentácie sú smerodajné pre posúdenie najmä:

- možnosť prístupu hasiacej techniky k posudzovanému objektu, prístup zásahovej jednotky k jednotlivým častiam objektu, možnosť vytvorenia nástupných plôch a zásahových ciest
- zabezpečenie zásobovania objektu požiarou vodou pre vonkajšie a vnútorné hydranty
- požiadavky na požiarne odolnosť navrhnutých stavebných konštrukcií
- posúdenie jednotlivých stavebných objektov z hľadiska požiarne nebezpečného priestoru a odstupových vzdialeností

Vonkajšie osvetlenie

Navrhujeme osvetliť hlavne priestor vtokov a čistiaceho stroja a vstupu do elektrárne. Priestor vtoku bude osvetlený smerovými halogénovými reflektormi pre potreby čistenia. Ovládanie osvetlenia bude z vnútorných priestorov MVE.

4.4 SO č.104 Odpadové koryto

Odpadové koryto bolo navrhnuté nie len z dôvodu získania väčšieho hydroenergetického potenciálu ale hlavne aby trvalo stabilizovalo koryto toku Váh a do budúcnosti nebolo navrhované vodné dielo ako aj jestvujúca hať ohrozovaná eróziou dna z ktorej vyplývajúca možná havária stavieb. Z toho dôvodu bol protiprah vývaru osadený na kótu 194,85 m n.m. pričom samotné dno odpadového koryta je navrhnuté na kóte 195,65 m n.m. čo dáva dostatočnú rezervu pre prípadnú eróziu koryta. V samotnom koryte je navrhnutá kyneta ktorej šírka v dne je 15,00 m. Svahy sú navrhnuté v sklone 1:2 opevnené podľa potreby (podrobný inžiniersko-geologický prieskum) lomovým kameňom.

4.5 SO č. 105 Spevnené plochy

Z dôvodu nutnej manipulácie s technologickým zariadením boli navrhnuté spevnené plochy v min. rozsahu tak, aby zabezpečovali komunikačné spojenie jednotlivých objektov stavby.

Spevnená plocha je navrhnutá pri vstupe do MVE ako manipulačná plocha pre dopravu technologických zariadení pre elektrárňu a hať. Jej rozloha je 371 m². Spevnená plocha je v násype a tvorená je zo zavalcovanej štrkodrvy na kótu 208,30 m n.m.. Ďalej spevnená plocha je uvažovaná na pravej strane pri pravobrežnom zaviazaní hate a tvorí plochu pre otáčanie vozidiel, ako skládka provizórneho hradenia hate a ako manipulačná plocha pri spúšťaní provizórneho hradenia. Rozloha je 557 m² na kóte 206,00 m n.m..

4.6 SO č. 106 Komunikácie

Trvalý prístup k vodnému dielu je zabezpečený navýšením pôvodnej komunikácie na kótu 208,30 m n.m. tak aby z nej bol priamy prístup do Budovy MVE. Komunikácia je navrhnutá triedy lesnej cesty širokej 4,50 m.

Na pravobrežnej strane hate sú spevnené plochy napojené na jestvujúcu komunikáciu. Novonavrhovaná komunikácia je triedy lesnej cesty širokej 4,50 m. Komunikácia stúpa z kóty 205,00 m n.m. na kótu 206,00 m n.m. Celková dĺžka komunikácie je 61,80 m.

4.7 SO č. 107 Terénne úpravy

Na odstránenie stôp po stavebnej výrobe ako aj na terénne prepojenie stavby s pôvodnou morfológiou terénu slúži stavebný objekt Terénne úpravy.

Na ľavom brehu sa vytvorí plato na úrovni vstupu do budovy MVE 208,30 m n.m. a jeho stabilné napojenie na jestvujúci terén. Na pravom brehu sa vytvorí tiež plato na vytvorenie funkčnej plochy na kóte 206,00 m n.m. Vytvorí sa naviazanie tejto plochy na pôvodný trén ako aj vytvorenie časti brehu aj s opevnením nad novonavrhovanou haťou.

4.8 SO č. 108 Sadové úpravy

Opätovné natiahnutie pôvodných biotopov na územie stavby rieši tento stavebný objekt. Pozostáva zo zatrávnenia územia s doplnkovou stredne vysokou vegetáciou.

4.9 SO č. 109 Vyvedenie výkonu

Na VD Trenčianske Biskupice MVE, ktorá sa má vybudovať vedľa trojpoľovej hate na starom koryte Váhu v profile naznačenom v situácii. V MVE bude inštalovaná jedna priamoprúdová Kaplánova turbína v spojení so synchronným generátorom o menovitom výkone 947 kW / 1100 kVA so svorkovým napätím 0,4 kV. Generátor bude spojený cez blokový transformátor so skriňovou rozvodňou 22 kV v zapuzdrenom vyhotovení. Vlastná spotreba MVE a hate bude napájaná z rozvádzača RH a bude krytá z výroby MVE, len v prípade odstávky MVE bude energia dodávaná zo siete. Meranie dodávky a odberu elektrickej energie bude štvorkvadrantným elektromerom na vývode 22 kV. Osadenie meracej súpravy bude na prístupnom mieste pre pracovníkov energetiky.

MVE bude pracovať paralelne so sieťou energetiky a neuvažuje sa s jej ostrovnou prevádzkou do vyčlenenej siete.

Výkon z MVE bude vyvedený do blízkeho 22 kV vzdušného vedenia, z ktorého je aj odbočka na ČOV. Toto vedenie je napojené na kmeňové vedenie linka č. 231. V spomínanom vedení pri ČOV sa vymení „A“ rohový drevený stĺp za dvojité betónový, na ktorý sa inštaluje zvislý úsekový odpínač so zvodičmi prepätia. Na tento ÚO bude privedený 22kV káblový prívod zemným káblom z 22 kV rozvodne MVE.

Dĺžka káblového vyvedenia výkonu je cca 160 m.

V ďalšom projektovom stupni bude potrebné predrokovať a záväzne upresniť spôsob zapojenia do siete energetiky s pracovníkmi ZSE a toto riešenie projekčne spracovať v ďalších projektových stupňoch, k čomu má slúžiť aj táto dokumentácia pre ÚR.

4.10 PS 01 Uzávery hate

Hať má tri polia, ktoré sú hradené dutými klapkami. Pred nimi z návodnej, ako aj vzdušnej strany sú navrhnuté provizórne uzávery. Šírka haťových polí je 18,00 m. Deliace piliere sú šírky 2,0 m. Pohon uzáverov je olejovohydraulický, navrhnutý tak, aby sa pri strate tlaku v ňom klapka položila hydrostatickou silou vody. Klapkové uzávery umožňujú zvládnutie manipulácie pri prechode vôd a ľadu v zimnej prevádzke. Provizórne hradenie navrhujeme priplavované.

4.11 PS 02.1 Strojnotechnologická časť MVE

Pre energetické využívanie sanačných prietokov toku Váh v lokalite VD Trenčianske Biskupice bolo navrhnuté nasledujúce technologické zariadenie:

Základné parametre lokality:

Maximálna horná prevádzková hladina	202,90 m n. m.
Dolná hladina pri $Q=20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$	196,90 m n.m.
Návrhový prietok	$20,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Návrhový spád brutto	6,00 m
Návrhový spád netto	5,90 m

Pre tieto základné údaje navrhujeme Kaplánovu horizontálnu PIT turbínu s vodorovnou osou hydraulického profilu v usporiadaní: turbína – prevodovka – synchronný generátor. Vlastná vodná elektráreň pozostáva z týchto častí : vtok, strojovňa, výtok.

Vtok je situovaný na ľavej strane medzi vnútrokorytovým biokoridorom a pravou inundáciou toku Váh. Vlastný vtok do turbíny je vybavený zvislou nornou stenou, na ktorú nadväzuje provizórne hradenie. Osadzovanie provizórneho hradenia sa uvažuje mobilným žeriavom z komunikácie vodného diela. Jemné hrablice so sklonom 15° od zvislice. Tieto budú čistené automatickým čistiacim strojom. Zhrabky budú sústredované buď do kontajnerov, alebo prostredníctvom dopravníka na skládku a odtiaľ na likvidáciu. Súčasťou vtoku sú aj šachty pre meranie hladín a diferencie tlaku pred a za hrablicami a zariadenie pre odber a prečistenie chladiacej vody.

Strojovňa je hlavným blokom MVE, kde je umiestnený samotný hydroagregát s nasledovnými parametrami:

Typ turbíny:	Kaplánova horizontálna
Priemer obežného kola:	$D = 1.750 \text{ mm}$
Počet turbín	1 ks
Max. výkon na hriadelí turbíny	1 140 kW

Turbína bude vybavená zariadením pre reguláciu rozvádzacieho a obežného kola. Činnosť MVE bude riadená automatickým systémom pre ovládanie turboagregátu od hornej hladiny. Elektráreň bude bezobslužná vybavená zariadením pre ovládanie, signalizáciu porúch a prevádzkových stavov. Ďalším zariadením pre činnosť MVE budú pomocné prevádzky, ako vyčerpávanie hydraulických obvodov pri opravách a revíziách a zariadenie pre čerpanie a odolejovanie priesakových vôd v elektrárni.

Vlastná montáž a demontáž technologických zariadení sa bude vykonávať prostredníctvom mostového žeriavu s nosnosťou 15 ton, čo je predpokladaná hmotnosť najťažších zariadení generátora.

Výtok vody z turbín je do vývaru. Pre zahradenie výstupného profilu zo sacej rúry, bude turbína vybavená stavidlovým uzáverom ovládaným vlastným elektrickým servomotrom pre dvíhanie a spúšťanie stavidla. Stavidlo musí byť schopné zahradenia i do prietoku $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

4.12 PS 02.2 Elektrotechnologická časť MVE

4.12.1 Všeobecne

Elektrotechnologická časť DÚR rieši základnú schému zapojenia novo navrhovaného vodného diela Trenčianske Biskupice II (MVE a hate), ako aj návrh systému riadenia a kontroly MVE a hate vo väzbe na diaľkový prenos základných prevádzkových a poruchových stavov do určeného miesta prevádzkovateľa, ako aj do RIS na RD ZSE.

V dokumentácii je v potrebnom rozsahu popísaná elektrostavebná časť vodného diela ako svetelná, zásuvková inštalácia a inštalácia pre vzduchotechniku, elektrická požiarňa signalizácia a signalizácia proti nepovolenému vniknutiu a vonkajšie osvetlenie. Tieto časti sú vecne zahrnuté do samostatných objektov a budú podrobnejšie riešené v ďalších stupňoch projektovej dokumentácie..

4.12.2 Základné elektrotechnické údaje

Napät'ové sústavy : 3 ~50Hz, 22 kV/IT
3 PEN ~50Hz, 230/400V/TN-C-S
2 – 24V DC, AC

Ochrana pred úrazom el. prúdom:
(STN 33 32 01 – zariadenia nad 1000V)

Ochrana pred dotykom živých častí: - krytom
- umiestnením mimo dosah

Ochrana pred dotykom neživých častí pri poruche: - uzemnením na spoločnú uzemňovaciu sieť MVE

za dodržania podmienok čl. 9.2.1; 9.2.2; 9.2.3;
9.2.4; 9.4, (STN 33 32 01)

Ochrana – Generátor, NN strana transformátora, rozvádzače NN, NN zariadenia:
(STN 33 20 00-4-41, z 10/2008)

Základná ochrana v norm. prevádzke: - základnou izoláciou živých častí
- zábranami alebo krytmi (v zmysle prílohy A, STN 33
2000-4-41

Ochrana pri poruche: - samočinným odpojením napájania (čl. 411.1)
- ochranným pospájaním s pripojením na spol. uzemň. sieť MVE (čl. 411.3, 411.6)

Ochrana obvodov s napätím 24V DC a AC:

- ochrana malým napätím PELV, čl. 414.

Prostredie a vonkajšie vplyvy : bude komisionálne určené pri vypracovaní projektu pre

stavebné povolenie v zmysle STN 332000-3, 332000-5-51 a ST EN 60 721-3-0

Inštalovaný výkon MVE (výroba) : 1 x *975kW/1100 kVA – synchronný generátor (údaj * znamená max. výpočtový výkon na svorkách generátora, druhý údaj je menovitý výkon synchronného generátora.

Kompenzácia jalového výkonu : budením synchronného stroja na požadovaný účinník $\cos \varphi 0,96 \div 1$

Stupeň zabezpečenia dodávky el. energie : 3 v zmysle STN 341610

Meranie výroby a spotreby el. energie : v univerzálnej skrini merania RE na prístupnom mieste pre pracovníkov energetického závodu štvorkvadrantným elektromerom. Jedná sa o fakturačné meranie vo vzťahu k rozvodnému závodu, kde bude merané : odber a dodávka činnej el. energie (kWh), odber a dodávka jalovej energie (kVArh).

Zatriedenie el. zariadenia z hľadiska možného ohrozenia : v zmysle vyhl. 508/2009 Zb., III. časť je predmetné el. zariadenie ako celok zaradené do skupiny „A“ ako vyhradené el. zariadenie a podlieha v stupni projektu pre stavebné povolenie posúdeniu pracovníkmi TI SR.

4.12.3 Technické riešenie

VD Trenčianske Biskupice bude vybudované na starom koryte Váhu pod jestvujúcou MVE Trenčianske Biskupice. Na ľavej strane v smere toku bude MVE spojená pilierom s haťou. Hať bude pozostávať z troch haťových polí šírky 18m. Hradiaca konštrukcia každého haťového poľa pozostáva z klapky, ktoré budú ovládané hydraulicky.

MVE je koncepčne riešená s uzavretou strojovňou, kde bude umiestnená horizontálna Kaplánova turbína v spojení s obtekaným synchronným generátorom. V strojovni, na jednotlivých podlažiach budú v samostatných priestoroch hlavné elektrotechnické zariadenia ako blokový transformátor, rozvodňa 22 kV, hlavný rozvádzač RH, strojový rozvádzač RG1,

rozdávčače budenia, rozvážač ochrán RO, rozvážač riadenia DT, rozvážač osvetlenia a t.d.

Všetky elektrotechnické zariadenia sú umiestnené vo vnútorných priestoroch MVE. V týchto priestoroch budú inštalované aj elektrotechn. zariadenia potrebné pre haťové polia.

Všetky elektrotechnické zariadenia budú dodané v príslušnom krytí do daného prostredia. Rozvodňa VN bude z modulárnych skríň so spínacími prvkami SF6 (napr. z rady SM6 – Merlin Gerin). Transformátor bude s liatou izoláciou v suchom kapotovanom prevedení (IP 23).

4.12.3.1 Popis základnej schémy

V MVE bude inštalovaný jeden synchronný generátor, nasledovných základných technických parametrov :

svorkové napätie : 0,4 kV
výpočtový/menovitý výkon : 975kW/1100 kVA
predpokladaný men.cos φ : 0,85 (prevádzkovaný na $\cos \varphi = 0,96 \div 1$)
predpokladaná účinnosť : 94,5%

Generátor bude zapojený do hlavného NN rozvážača RH. Ďalej bude výkon vyvedený cez blokový transformátor T1 (1600kVA), prevodu 0,4/22kV v suchom vyhotovení do skriňovej rozvodne 22 kV a odtiaľ z vývodovej skrine káblovým vedením cez ÚO do energetickej siete 22 kV. (Vyvedenie výkonu je popísané v samostatnej časti).

Vlastná spotreba samotných agregátov, celej MVE ale aj hate bude napájaná z rozvážača RH, z ktorého je následne napojený strojový rozvážač RG1 a ďalšie rozvážače V MVE. Zariadenia haťových polí, ako HA hate a pod. budú napájané z rozvážača RH.

Z rozvážačov RG1 budú napájané samotné pomocné pohony hydroagregátu ako čerpací a mazačí agregát, budiaca súprava, čerpadlá priesakových vôd a podobne. Ďalej z tohto rozvážača bude napojený čistiaci stroj na vtoku a servopohony spodného hradenia.

4.12.3.2 Meranie, riadenie a automatizácia MVE a hate

MVE a hať VD Trenčianske Biskupice sú navrhované pre plnú automatickú prevádzku bez obsluhy, len s občasným dozorom. Informácie o základných prevádzkových a poruchových stavoch budú prenášané cez GSM sieť do určeného resp. určených miest prevádzkovateľa.

4.12.3.3 Riadiaci systém

Pre zabezpečenie bezobslužnej automatickej prevádzky navrhujeme riadenie MVE ale aj hate moderným mikroprocesorovým riadiacim systémom.

Riadiaci systém umožní na základe vopred naprogramovaných inštrukcií v zmysle popisu automatiky strojnotechnologickej časti :

- spúšťací a odstavovací pochod hydroagregátov
- elektronickú väzbu medzi polohou OK a RK
- poruchové odstavenie sústroja

- miestnu a diaľkovú signalizáciu poruchových a prevádzkových stavov
- štatistiku prevádzky MVE a jej vyhodnotenie
- diaľkový prenos informácií o nepovolenom vniknutí do objektu a diaľkový prenos informácií z ústredne EPS
- komunikačné prepojenie s RIS RD ZSE.

Samotný riadiaci systém bude inštalovaný v rozvádzači DT. Na príslušné vstupno-výstupné moduly riadiaceho systému budú privedené signály z technológie. Styk prevádzky s riadiacim systémom bude cez dotykový monitor na paneli rozvádzača DT na základe čoho bude možné nastavovať parametre (časy, polohy, hladiny a pod.). Vzhľadom na ucelenú prevádzku celého vodohospodárskeho diela t.j. aj vrátane hate, riadiaci systém musí vyhodnocovať a riadiť stavy, polohy segmentov, tlak v HA, udržiavanie nastavenej hladiny, prevádzku čistiaceho stroja.

S riadiacim systémom budú komunikovať ústredne EPS a EZS.

Riadiaci systém na dnešnom stupni technickej úrovne umožní úplnú diagnostiku technologického procesu.

4.12.3.4 Meranie

Na monitore riadiaceho systému bude možné pri voľbe zobrazenia danej technologickej schémy merať rôzne veličiny z vodohospodárskej, elektrotechnologickej a strojnotechnologickej časti. Vývod na generátory, ako aj vývod do energetickej siete budú vybavené monitormi siete, na ktorých bude možné odčítať všetky základné okamžité elektrotechnické veličiny. Monitory budú komunikovať s riadiacim systémom.

Meranie hornej a dolnej hladiny bude tlakovými snímačmi hladín s analógovým výstupom 4-20 mA.

Horné hladiny budú merané pred a za česlami a z rozdielu týchto hladí, ktoré vyhodnotí riadiaci systém sa bude spúšťať prevádzka čistiaceho stroja.

4.12.3.5 Ochrany

Ochrany MVE navrhujeme v zmysle STN 333051. Vzhľadom na výkon a inštaláciu synchronného generátora navrhujeme v náväznosti na základnú schému zapojenia tieto ochrany :

generátor :	- nadprúdová
	- skratová
	- preťaženie statora
	- spätná wattová
	- prúdová nesymetria

Vývod smer energ. sieť:	- nadprúdová
	- skratová
	- nadpät'ová
	- podpät'ová
	- frekvenčná

rozvádzače NN : - nadprúdová skratová (ističe)

transformátor a
rozvodne VN : - nadprúdová skratová

Poznámka:

MVE Trenčianske Biskupice je navrhovaná pre paralelnú spoluprácu s energetickou sieťou (22kV), do ktorej bude pripojená a neuvažuje sa s jej ostrovnou prevádzkou. Fakturačné meranie elektrickej energie vo vzťahu k ZSE bude na VN strane, skriňa USM bude umiestnená na prístupnom mieste pre pracovníkov ZSE.

4.12.3.6 Spojenie s RIS RD ZSE

MVE ako malý energetický objekt bude pripojený do RIS RD ZSE v zmysle Prevádzkových inštrukcií ZSE č. 755-2 a 755-3. RS MVE bude komunikovať pomocou komunikačného zariadenia a GPRS modemu s RIS RD ZSE. Budú prenášané stavy spínacích prvkov generátora HRM (Hlavného rozpojovacie miesto, ktorého zopnutie bude povoľovať príslušný energ. Dispečing, elektrické veličiny (U, I , P ,S,...), pôsobenie ochrán, súhrnná porucha atd. Podrobnejšie o uvedenej problematike bude pojednané v ďalších projektových stupňoch.

4.12.3.7 Elektrostavebná časť

Do elektrostavebnej časti patrí svetelná, zásuvková inštalácia, inštalácia pre vzduchotechniku, elektrická požiarňa a zabezpečovacia signalizácia. Podrobnejšie bude o uvedených častiach pojednané v ďalších projektových stupňoch.

4.12.3.8 Vonkajšie osvetlenie

Navrhujeme osvetliť hlavne priestor vtokov a čistiaceho stroja ako aj haťových polí a vstupu do elektrárne. Priestor vtoku bude osvetlený smerovými halogénovými reflektormi pre potreby čistenia. Ovládanie osvetlenia bude z vnútorných priestorov MVE.

5. ÚDAJE O PREVÁDZKE

Účelom výstavby VD Trenčianske Biskupice je výroba elektrickej energie. Prevádzka bude plne automatická, riadená od hornej hladiny.

Samotná výroba elektrickej energie v MVE nevyžaduje žiadne suroviny a odbyt výroby je zabezpečený elektrifikačnou sústavou. MVE spracováva len sanačné prietoky toku Váh, ktoré po odovzdaní svojej kinetickej energie odtiekajú z MVE späť do toku. Maximálne množstvo vody, ktoré spracováva MVE je $20,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Na výrobu el. energie je navrhnutá jedna horizontálna Kaplánova turbína o priemere 1 750 mm. Maximálny výkon technologického zariadenia na MVE je **975 kW**. Ročne sa vyrobí v MVE **5 880 000 kWh** elektrickej energie.

Prevádzka MVE je navrhnutá plne automatická s reguláciou od hornej vody. Na zabezpečenie údržby a obchôdzky sa počíta s 1 pracovníkom.

6. VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Vplyv výstavby na životné prostredie treba rozdeliť do dvoch kategórií:

Vplyv počas výstavby VD

Vplyv počas prevádzky VD

6.1 Vplyv počas výstavby VD

Negatívne vplyvy počas výstavby (prašnosť, únik ropných látok, znečistenie komunikácií a hluk) je možné podstatne zmierniť disciplínou a dodržiavaním všetkých predpisov platiacich v stavebníctve.

6.2 Vplyv počas prevádzky VD

Prevádzkou VD Trenčianske Biskupice nedôjde k zhoršeniu životného prostredia. Hydrouzol sa nachádza cca 500 m od najbližšieho ľudského osídlenia. Jeho hlučnosť je minimálna, neznečisťuje podzemné ani povrchové vody.

Do ovzdušia nevypúšťa žiadne škodlivé látky. Stavebné úpravy v toku sú navrhnuté tak, aby vylepšili jeho dnešný ráz, nespôsobili podstatnú zmenu hladiny podzemnej vody od súčasného ustáleného stavu s možnosťou úpravy podľa prípadných požiadaviek a pri zvýšených hladinách umožnili oživenie celej lokality.

Ochrane ichtiofauny pred strhnutím na turbíny je zabezpečená rýchlosťou vody na vtoku 0,6 m/s. Biokoridor bude pri jeho zaústení opatrený prevzdušňovacími úpravami tak, aby zvýšený obsah kyslíka bol výraznou informáciou pre tiahnuce ryby.

Celé vodné dielo je z hľadiska elektrotechnologického riešené tak, aby v žiadnom prípade neohrozovalo kvalitu prostredia akýmkoľvek únikmi škodlivých látok do okolia, prílišnou hlučnosťou, znečistením vôd a pod. Aj z týchto dôvodov sú elektrotechnologické zariadenia navrhované v zapuzdrenom prevedení, transformátory v suchom prevedení. Prípadné úniky napr. oleja zo strojnej technológie budú sústredované a monitorované RS v zachytnej šachte, odkiaľ budú odčerpávané po ich vyčistení na to určeným zariadením.

6.3 Zneškodňovanie odpadov

Odpady pri výstavbe bude zneškodňovať producent odpadov, teda dodávateľ stavby. Tieto budú definované po projektovom spracovaní stavby v Pláne organizácie výstavby.

Plaveniny sa budú zachytávať hlavne na hrabliciach MVE. Predpokladané množstvo plavenín 40 t/rok sa uloží do kontajnerov a odvezie na určené miesto na skládku.

Odpad vznikajúci počas realizácie stavby

Zatriedenie podľa vyhlášky 284/2001 z 11. júna 2001

číslo druhu odpadu	kategória odpadu	názov druhu odpadu	množstvo
15 01 03	O	odpadové obaly z dreva	15,200 t
15 01 06	O	zmiešané obaly	5,500 t
17 01 01	O	betón	70,000 t
17 01 02	O	tehly	5,500 t
17 02 01	O	odpadové stavebné drevo	30,500 t
17 04 05	O	železo a oceľ	27,500 t

Uskladňovanie sutí bude riešené do pristaveného stav. kontajneru s pravidelným odvozom na skládku.

Odpad vznikajúci počas užívania stavby

Zatriedenie podľa vyhlášky 284/2001 Z.z.

číslo druhu odpadu	kategória odpadu	názov druhu odpadu	množstvo
20 03 01	O	odpad z čistenia hrabíc	1,500 t/rok

Vzniknuté odpady a ich množstvo stavebníkov, ako ich pôvodca bude evidovať podľa druhov a evidenciu i doklady o ich odvoze predloží ku kolaudácii stavby.

Pri nakladaní s odpadmi je pôvodca povinný dodržiavať ustanovenia zákona č. 238/1991 Zb. o odpadoch v znení neskorších predpisov.

Pôvodca odpadov je povinný odovzdávať odpady na zneškodnenie len fyzickým alebo právnickým osobám, ktoré sú na túto činnosť oprávnené.

7 CIVILNÁ OBRANA

Vzhľadom na charakter stavby nenavrhuje sa využitie pre civilnú obranu.

8 PODMIENKY USKUTOČNENIA STAVBY

Ochranné pásma

V blízkosti staveniska sa nachádzajú nasledovné ochranné pásma :

- vzdušné vedenie 22 kV, 10m od každého krajného vodiča

9. ZÁVER

Pre ďalšie projektové stupne, ak bude potrebné lokálne doplniť podrobný inžiniersko-geologický prieskum.

Spôsob zapojenia MVE do energetickej siete ZSE , fakturačné meranie el. energie ako aj vybavenie elektrickými ochranami každej z MVE, bol konzultovaný s pracovníkmi ZSE (v zastúpení p. Kročka). Ich vyjadrenie k tejto dokumentácii bude slúžiť ako podklad pri spracovávaní ďalších projektových stupňov.

Vypracoval: Vodotika, a. s.
Ing. Miloš Kedrovič
Ing. Jakub Kedrovič
Ing. Oleg Troščák

December 2010