

V-SPEDITION, Rovné 137, 067 32

MVE Humenné

Štúdia realizovateľnosti

Jún 2020



O B S A H

- I. Úvodná časť
- II. Popis jestvujúceho stavu
- III. Hydrologické podklady
- IV. Popis navrhovaného riešenia
- V. Grafické prílohy

I. ÚVODNÁ ČASŤ

Predmetom štúdie je posúdenie technických možností využitia hydroenergetického potenciálu toku Laborec v rkm 67,040 na jestvujúcej hať v k.ú. Humenné. Výstavba malej vodnej elektrárne prispeje k zvýšeniu podielu výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov, pričom z dôvodu už jestvujúceho vzdúvacieho objektu nenastane ani zásadný zásah do jestvujúcich vodných útvarov a ich charakteru. Súčasťou výstavby bude aj zriadenie nového biokoridoru, nakoľko jestvujúce hydrotechnické zariadenie je nefunkčné a nezodpovedá súčasným nárokom kladeným na spriechodňovanie migračných bariér ichtyofauny.

II. POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Vodná stavba Hať Humenné bola povolená do trvalého užívania rozhodnutím ONV - odbor poľnohospodárstva, lesného a vodného hospodárstva v Humennom dňa 31.1.1977 pod č.j. Poľnoh. 4538/1976.

Vlastníkom vodnej stavby (VS) je Slovenská republika, pričom jej správu zabezpečuje SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, š.p. Banská Štiavnica, Odštepny závod Košice, Ďumbierska 14, 041 59 Košice.

VS je zaradená z hľadiska technicko – bezpečnostného dohľadu do III. Kategórie.

Hať Humenné na rieke Laborec v r km 67,040 slúži na vzdúvanie vody pre zabezpečenie odberu povrchovej vody pre priemyselné účely. Hlavným odberateľom je Chemes, a.s. Humenné.

Vzdutá hladina vytvorila vhodné podmienky aj pre rekreačné účely a vodné športy.

Minimálny prietok, vypúšťaný do koryta pod haťou predstavuje hodnotu

$$MQ = 0,546 \text{ m}^3\text{s}^{-1}.$$

Energetické využitie vzdutia doteraz realizované nebolo.

Hať ako i koryto rieky Laborec v intraviláne mesta Humenné je dimenzované na neškodné odvedenie prietokov $Q_{100} = 800 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$.

Koryto Laborca je upravené

- pod haťou v km 65,996 – 67,040
- nad haťou v km 67,040 – 68,255

Mimo uvedených úsekov koryto Laborca nie je upravené a Q_1 ročné vody už vystupujú z koryta.

V úseku nad haťou, pri zahradených segmentoch, je vytvorená vodná zdrž o ploche 14,1 ha, ktorá je obojstranne ohradzovaná v dĺžke 2 562 m. Hať na rieke Laborec je pohyblivá, má štyri polia a pevný prah.

Priepadový blok sa skladá z dvoch krajných a troch stredných pilierov a štyroch haťových polí.

Pohyblivú časť tvoria štyri oceľové duté segmenty s dĺžkou 1 ks – 14,5 m s výškou hradenia 2,95 m.

Krajné piliere hate majú šírku 2,85 m a stredné piliere 2,5 m. Jednotlivé polia šírky 4 x 14,5 m sú monoliticky spojené s piliermi. V pilieroch sú zabetónované ložiská pre rameno segmentu a vodiace štíty.

V druhom a v štvrtom pilieri sú umiestnené strojovne na ovládanie segmentov v obojstranných poliach. Ovládanie je elektrické, hydraulickými servomotormi a ručné pomocou zdvíhacieho mechanizmu.

Prechod medzi piliermi zabezpečuje oceľová lávka šírky 1,46 m, uložená na ložiskách (pevné + pohyblivé).

Základné parametre i kóty objektov hate:

- počet a šírka haťových polí	4 x 14,5 m
- výška hradidlovej konštrukcie	2,95 m
- sklon nivelety dna pred haťou	1,6 ‰
- sklon nivelety dna za haťou	1,1 ‰
- kóta hornej úrovne stredných a krajných pilierov	151,55 m n. m.
- kóta hornej úrovne – vtokových krídiel	150,20 m n. m.
- výtokových krídiel	149,80 m n. m.
- kóta dna pred haťou	144,52 m n. m.
- kóta pevného prahu	144,62 m n. m.
- kóta dna vývariska	142,22 m n. m.
- kóta dna pod haťou	144,52 m n. m.
- kóta hradenia	147,57 m n. m.
- kóta terénu na ľavej strane zdrže	150,40 m n. m.

Výška bežnej prevádzkovej hladiny je na kóte 147,57 m n. m. a je totožná s priepadovou hranou nevyhradeného segmentu.

Vývar pod prepádovým prahom je budovaný monolitický spolu s prepádovým prahom. Dĺžka vývaru je 18,6 m a hĺbka 2,3 m. Hrúbka železobetónovej dosky na dne vývaru s kótou 144,22 m n. m. je 300 mm. Za vývarom sa nachádza štrkový filter s nahádzkou z lomového kameňa.

Odber vody pre Chemes a.s. Humenné, je zabezpečený dnovými filtrami z dna koryta pomocou ČS umiestnenej na pravom brehu Laborca v km 67,889 a odberným objektom v pravom vtokovom krídle.

Na pravom brehu za pilierom je vybudovaný komôrkový rybovod. Kóta dna rybovodu pod haťou je 144,52 m n. m., čo je niveleta dna Laborca pod haťou.

Kóta dna vtokového otvoru je 147,30 m n. m. a je 27 cm pod prevádzkovou hladinou hate. Výškový rozdiel v dne medzi jednotlivými komôrkami je 0,40 m. Dĺžka rybovodu je 26,8 m, šírka 1,8 m.

Vtok nad prevádzkovou hladinou sa reguluje tabuľovým uzáverom.

Sledovanie stavu hladiny vody v toku Laborec je zabezpečuje SHMÚ Košice pomocou vodomernej stanice situovanej v rkm 66,842 na cestnom moste poniže hate.

Stav hladiny vody v zdrži je sledovaný pomocou vodočetnej laty umiestnenej na ľavom vtokovom krídle hate pričom jej horná úroveň je na kóte 150,07 m n. m.

V revíznej chodbe hate je umiestnené vodovodné potrubie HDPE DN 315 mm v oceľovej chráničke DN 600 mm. V súbehu s ľavou brehovou čiarou upraveného koryta rieky Laborec vo vzdialenosti 20 – 25m, je vedené potrubie dažďovej kanalizácie DN 800mm, ktoré ústi do toku tesne nad lávkou pre peších vo vzdialenosti cca 4,0m.

Vo vzdialenosti cca 50m nad haťou križuje koryto Laborca vodovodné liatinové potrubie DN 300 mm.

Na ľavej strane sú taktiež vedené silové rozvody pre ovládanie hydrotechnických zariadení správcu hate.

Presná poloha jednotlivých vedení bude súčasťou vytýčenia v rámci spracovania jednotlivých stupňov projektovej dokumentácie.

III. HYDROLOGICKÉ POMERY

Pre možnosť posúdenia energetickej výkonnosti vodnej stavby MVE boli použité hydrologické podklady dostupné na web stránke SHMÚ:

Tok Laborec v Humennom má plochu povodia 1272,4 km²
 Dlhodobý priemerný ročný prietok $Q_a = 13,720 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Pre priemyselné účely je rozhodnutím vodoprávneho orgánu povolený odber v množstve priemerne 120 l.s⁻¹ a max. 165 l.s⁻¹ t.j. 10 368 m³.deň⁻¹ a 3 784 300 m³.rok⁻¹. Maximálny odber v množstve 165 l.s⁻¹ je povolený len v čase, ak nedôjde k zníženiu prietoku v toku pod $Q_{355} = 1,13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

IV. POPIS NAVRHOVANÉHO RIEŠENIA

Stavba MVE je navrhovaná na ľavej strane vodného toku Laborec tak, aby konštrukčne nezasahovala do hlavných hydrotechnických objektov jestvujúcej hate a existujúcich línii známych inžinierskych sietí. Pripravovaná stavba bude pozostávať z nasledovných častí:

- SO 01 bočný odberný objekt s hrubými a jemnými hrablicami a provizórnym hradením vtoku
- SO 02 tlakové privodné potrubie
- SO 03 strojovňa MVE
- SO 04 odpadné koryto
- SO 05 biokoridor
- SO 06 vyvedenie výkonu

SO 01 Odberný objekt – je navrhovaný vo vzdialenosti cca 35m nad telesom hate pred jestvujúcim ľavým vtokovým krídlom, nad pôvodným objektom vodomernej stanice. Súčasťou vtokového objektu budú plašiče rýb, hrubé a jemné hrablice, provizórny stavidlový uzáver. Horná hrana vtokového objektu bude na úrovni kóty ľavého vtokového krídla. Predpokladá sa šírka cca 2 x 5,0m pri aktívnej výške vymedzenej dnom a prevádzkovou hladinou na úrovni cca 2,5m nad dnom. Jemné hrablice budú opatrené čistiacim strojom a na pravej strane vtoku je uvažované umiestnenie kontajnera na zber zhrabkov. Tesne nad vtokom do odberného objektu sa bude nachádzať vtok do biokoridoru.

SO 02 -Tlakové privodné potrubie – sa s priemerom cca DN 2400mm o celkovej dĺžke do 115m. Tlakový privádzač bude plynulo napojený na jednotlivé polia odberného objektu tak, aby sa minimalizovali tlakové straty. Pred vlastnou strojovňou bude osadený

rozdeľovací - nohavicový kus s prechodom na 2 x DN 1300 mm. Prívodné potrubia budú na výtokovej strane vybavené klapkovými rýchlouzávermi.

Vzhľadom na výškové pomery, prevádzková hladina na úrovni 147,57 m n. m. a kóta terénu na ľavej strane 150,40 m n.m., ktorý sa po cca 25m zvažuje na úroveň cca 149,20 m n.m., nie je predpoklad nutnosti prekládky jestvujúceho vodovodného potrubia DN 315 vedeného v revíznej štôlni hate. V mieste križovania tlakového privádzača s jestvujúcou nájazdovou rampou bude nutné zriadiť spevnený objekt križovania. V uvedenom úseku bude z dôvodu minimalizácie negatívnych dopadov na možnosť prístupu pre obsluhu hate, koryto biokoridoru umiestnené nad líniou tlakového privádzača.

Jestvujúci vodovodný rad DN 315 v dotknutom úseku bude vedený ponad tlakový privádzač pod dnom koryta biokoridoru.

Za objektom križovania bude zriadený zjazd pre zabezpečenie prístupu k strojovni MVE a to formou nájazdovej zemnej rampy so spevneným povrchom. Uvedeným riešením sa docieli minimalizácia mostných objektov na biokoridore pôsobiacich negatívne na ichyofaunu a odčlenenie verejnosti prístupnej relaxačnej zóny od priestoru hydrotechnického.

Predmetnému úseku bude potrebné venovať zvýšenú pozornosť aj v čase realizácie stavby.

SO 03 Strojovňa MVE - Vlastná strojovňa bude na terajšom brehu koryta toku a to v mieste jestvujúceho múrika zabezpečujúceho bezpečnostné prevýšenie brehovej čiary nad vypočítanou hladinou návrhovej povodne. Terajšia línia ochranného múra bude tvoriť výtokovú stranu strojovne, čím bude zabezpečená doterajšia úroveň protipovodňovej ochrany.

V strojovni budú inštalované dva agregáty s turbínami SSK 1300. MVE bude vyrábať elektrickú energiu v množstve, ktoré je dané premenlivým prietokom v toku. Inštalácia MVE bude na cca $Q_m = \text{tzv. 90-dennej vode}$. MVE bude pracovať cca 90 dní v roku s max. výkonom, potom s premenlivým výkonom podľa veľkosti prietoku v rieke. V čase extrémne vysokých prietokov, kedy čistý spád nebude zabezpečovať min. hĺtnosť navrhovanej technológie (určí dodávateľ hydroenergetickej časti), bude MVE mimo prevádzky.

Technické parametre MVE:

Počet hydroagregátov	2 ks, turbíny typ SK Ø OK 1300mm
Prevádzková hladina	147,57 m n.m.
Maximálny prietok MVE	$Q_{MVE} = 14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (2x $7,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
Minimálny prietok jednej turbíny	$Q_{t \text{ min}} = 1,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Hrubý spád	$H = 2,95 \text{ m}$
Inštalovaný výkon:	$P = 2 \times 200 \text{ kW}$
Typ generátora	synchronný
Svorkové napätie:	400 V
Priemerná ročná výroba	1,4 GWh

Nakoľko sa jedná o predbežný návrh, typ a základné parametre inštalovanej technológie môže byť v ďalších stupňoch spracovania PD upresnené a to na základe presných špecifikácií výrobcu.

Nakoľko vchod do strojovne MVE bude z úrovne terajšieho ľavého brehu upraveného koryta toku, je zrejmé, že vlastná hydroenergetická časť bude zabezpečená pred nežiadúcim účinkom tzv. Q100 ročnej vody, t.z. objekt bude chránený na návrhový prietok odpovedajúci kapacite haťových polí teda $Q = 800 \text{ m}^3/\text{s}$.

SO 04 Odpadné koryto - výtok z MVE bude upravený s ohľadom na minimalizáciu strát a plynulé nadviazanie novo navrhovaných stavebných konštrukcií na koryto rieky Laborec v podhatí t.j. na výškovú kótu 144,52 m n.m. Nábehová hrana dna bude upravená tak, aby projektované dno, po jeho prečistení od nežiadúcich štrko-pieskových nánosov, plynule nadviazalo na spodnú hranu výtokového profilu savky. Zabezpečenie samotnej turbíny pred spätným vzduťm z recipientu bude v prípade potreby možné spustením koncových hradidiel saviek. Šírka v dne odpadného koryta sa uvažuje cca 6,0m.

SO 05 Biokoridor – tvorí prírode blízke koryto vedené po ľavej strane navrhovaného tlakového privádzača, v páse terajšej zelene. Biokoridor začína tesne poniže výtokového objektu a končí nad odberným objektom. Návrh rybovodu zabezpečuje celoročnú prevádzku počas trvania vzduťtia. V čase neresového ťahu rýb bude možnosť lákať migrujúce druhy pomocou padajúceho vodného lúča navádzacieho potrubia DN 150, ktoré bude vedené súbežne s jeho korytom.

Základné parametre:

- | | |
|--|---|
| - Návrhový prietok | 0,30 m ³ /s |
| - navádzací prietok | 0,05 m ³ /s |
| - Max rozdiel hladín medzi prehrádzkami | 11 ÷ 12 cm |
| - Maximálna rýchlosť prietoku vo štrbine | 1,0 ÷ 1,2 m/s |
| - Priemerná rýchlosť prietoku v koryte | 0,30 m/s |
| - Šírka rybovodu pri hladine | 2,50 - 3,50 m |
| - Vzdialenosť prehrádzok | cca 5,0m (min. svetlosť 4,25 m, priemerne 4,5 m a viac) |
| - Odpočinkové zátoky s bočným rozšírením | min. 5,00 x 3,00 m pri hladine |
| - Pozdĺžny spád pri Q180 _d | 1:50 (max spád 3,00 m, dĺžka 150 m) |

Dolná časť biokoridoru v úseku s väčším zahĺbením bude z dôvodu zlepšenia stabilitných podmienok upravená terasami, na ktoré bude možné vysadiť vhodný vegetačný doprovod zabezpečujúci výhodnejšie podmienky pre rozvoj ichtyofauny a podporujúci jej ochranu pred nežiadúcim tlakom predátorov. Predmetné územie bude možné využiť aj ako súčasť relaxačnej zóny, nakoľko predpokladané stavenisko sa nachádza v intraviláne mesta Humenné. Zároveň v tejto časti očakávame návrh smerovo diverzifikovanejšieho riešenia z dôvodu minimalizácie kolízie koryta biokoridoru s jestvujúcim vedením vodovodného radu DN 315.

V hornej časti biokoridoru bude trasa vedená v prevažnej miere nad trasou tlakového potrubia. Uvedeným opatrením sa zníži záber pozemkov v užívaní správcu hate. Križovanie trasy biokoridoru s jestvujúcou nájazdovou rampou pre prístup ťažkej mechanizácie správcu hate je popísaný pri SO 02.

Nakoľko pri návrhu tohto objektu bude narušená jestvujúca protipovodňová línia tvorená ľavostranným betónovým múrikom budú brehovú čiaru biokoridoru výškovo upravené na jej úroveň s plynulým pozvoľným napojením na terajšiu úroveň terénu.

SO 06 Vyvedenie výkonu – predpokladom je napojenie výkonu podľa požiadaviek distribučnej spoločnosti. V tomto návrhu je uvažované napojenie vzdušné pomocou 1 až 2 nových podporných bodov do trasy jestvujúcich vedení VN v dotknutej lokalite. Ako cieľový bod napojenia je uvažovaná jestvujúca trafostanica na ul. Na Podskalku vo vzdialenosti cca 350m.

Zábery pozemkov

Celá stavba bude umiestnená na parcelách č. KN C – 5000/1, 5004/6 a 5004/7.

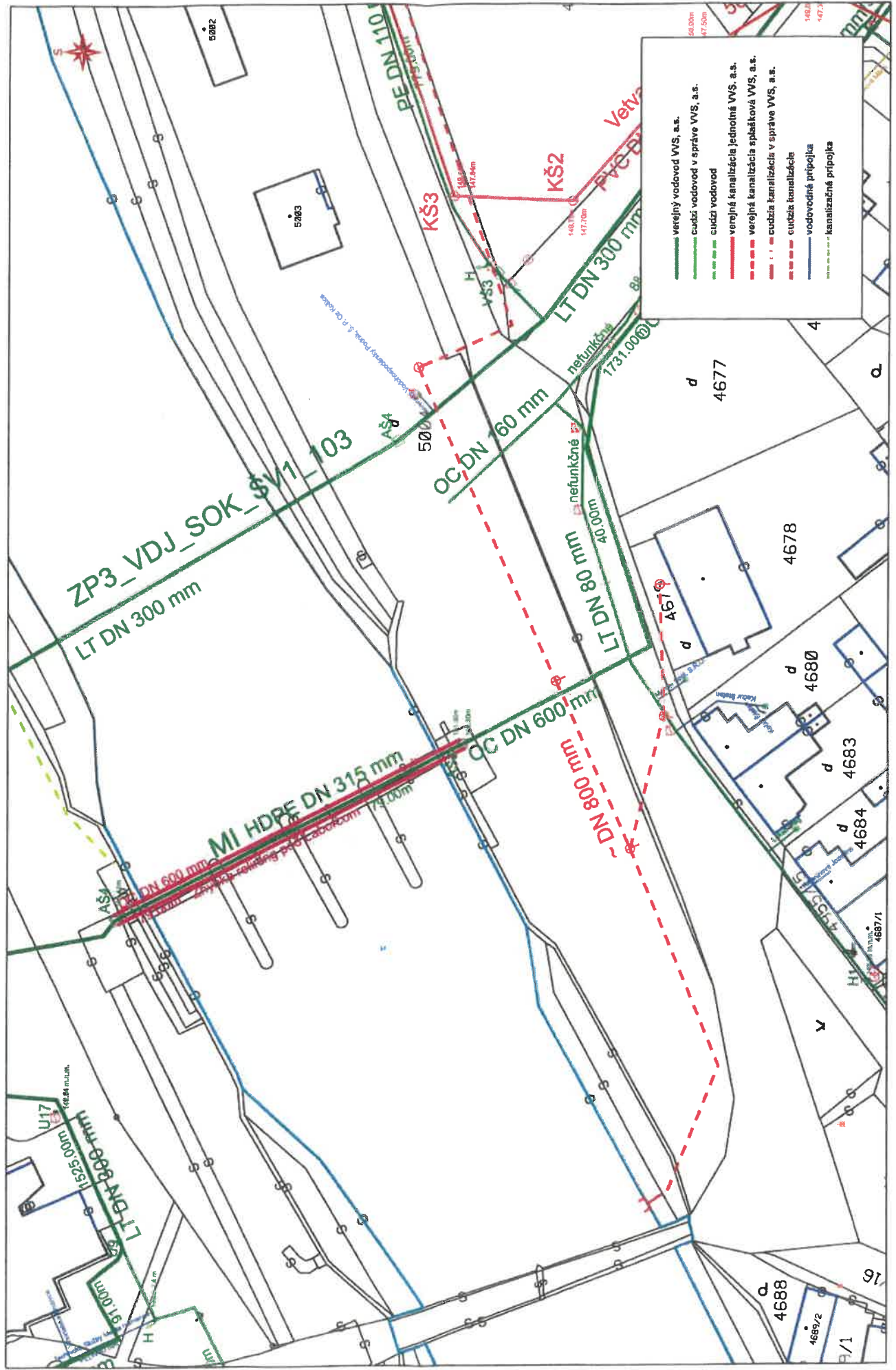
Presná definícia záberov pozemkov a ich špecifikácia bude predmetom tak dokumentácie pre územné rozhodnutie ako aj dokumentácie pre stavebné povolenie.

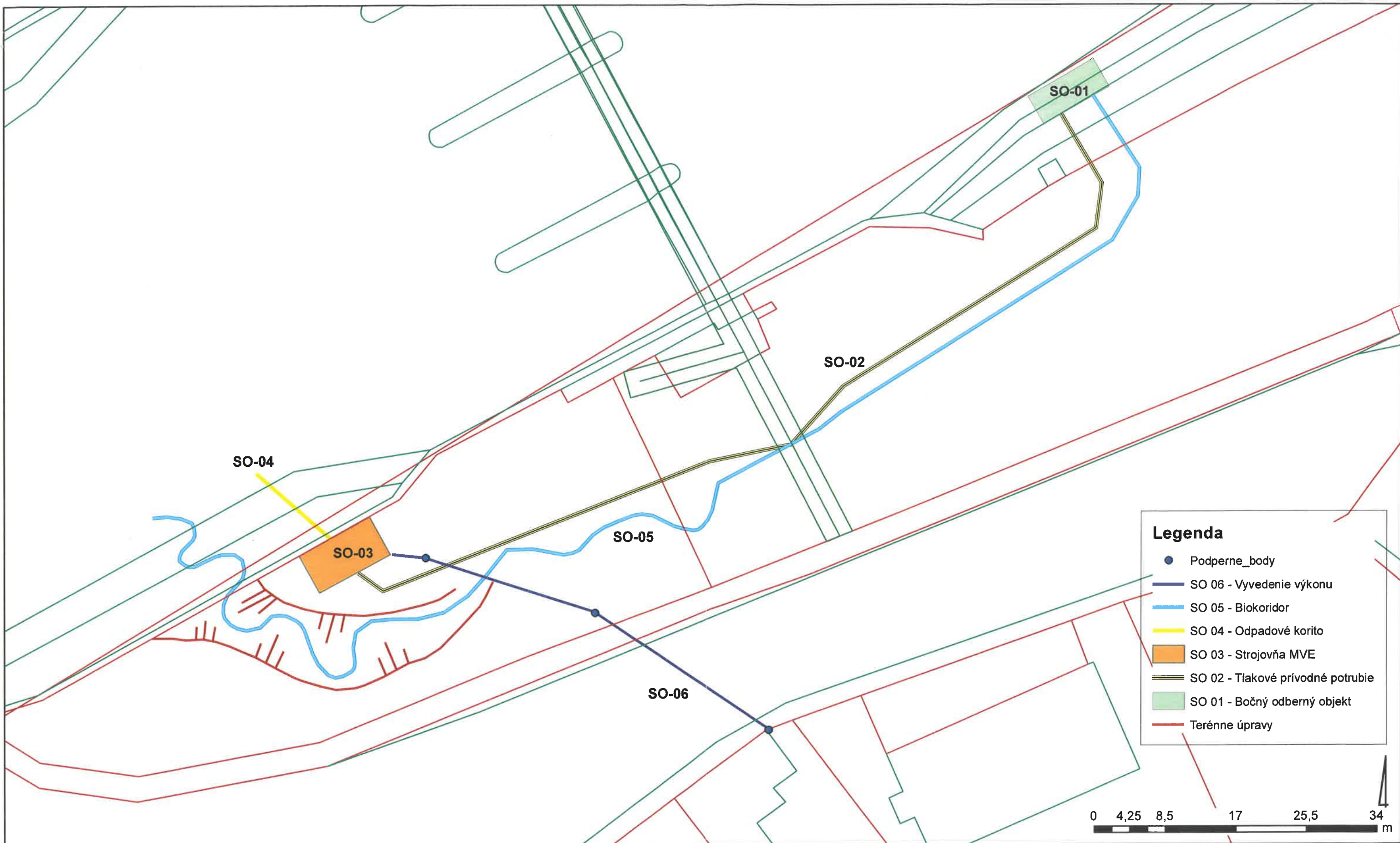
V. GRAFICKÉ PRÍLOHY

1. Výstup z mapového portálu
2. Dispozičné riešenie stavby
3. Situácia líniových vedení

1 : 1 000

28. 5. 2020, 9:56





MVE Humenné - štúdia realizovateľnosti		
Grafická príloha:	Prehľadná situácia na podklade Katastrálnej mapy	
Mierka:	1:400	Výkres: A3
Súradnicový systém:	S-JTSK	
Zdroj podkladu	zbgis.skgeodesy.sk/	



MVE Humenné - štúdia realizovateľnosti		
Grafická príloha:	Prehľadná situácia na podklade ortofotomapy	
Mierka:	1:400	Výkres: A3
Súradnicový systém:	S-JTSK	
Zdroj ortofotmapy:	zbgis.skgeodesy.sk/	