



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍCH STAVEB

INSTITUTE OF WATER STRUCTURES

**REŠERŠE ÚZEMNĚ PLÁNOVACÍ DOKUMENTACE
A VYHODNOCENÍ VHODNOSTI UMÍSTĚNÍ HORNÍ NÁDRŽE
PŘEČERPÁVACÍ ELEKTRÁRNY**

SEARCH ON LAND-USE PLANNING DOCUMENTATION AND EVALUATION OF SUITABILITY OF THE
LOCATION OF THE UPPER RESERVOIR OF PUMP STORAGE POWER PLANT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Dawid Lebeda

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MIROSLAV ŠPANO, Ph.D.

BRNO 2018



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3647R015 Vodní hospodářství a vodní stavby
Pracoviště	Ústav vodních staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Dawid Lebeda
Název	Rešerše územně plánovací dokumentace a vyhodnocení vhodnosti umístění horní nádrže přečerpávací elektrárny
Vedoucí práce	Ing. Miroslav Špano, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2017
Datum odevzdání	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017

prof. Ing. Jan Šulc, CSC.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSC, MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Boor, B., Kunštátský, J., Patočka, C. (1968) Hydraulika pro vodohospodářské stavby, SNTL Praha.

Broža, V.; Kratochvíl, J.; Peter, P.; Votruba, L. (1987). Přehrady, SNTL/ALFA, Praha, 1987
Podklady k zájmové lokalitě: zásady územního rozvoje, územní plán, plány oblastí povodí atd.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Výstupem bude zpráva s mapovými přílohami. Zpráva bude členěna na kapitoly popisující úvod a cíle práce, popis postupu řešení, popis lokality, výpočty, vyhodnocení výsledků a závěr.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



Ing. Miroslav Špano, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na vyhodnocení vhodnosti umístění horní nádrže přečerpávací vodní elektrárny a vedení trasy tlakových přivaděčů z hlediska zásahu do území. V úvodní teoretické části práce je obecně popsána přečerpávací vodní elektrárna, a to hlavně z hlediska jejího uspořádání a funkčnosti. Dále je v teoretické části popsána charakteristika území okolo přístavního města Vaňov ležícího na severozápadě České republiky, kde by měla být stavba realizována. V praktické části této práce je vyhodnoceno umístění horní nádrže a 2 varianty trasy vedení tlakových přivaděčů. Pomocí mapových podkladů a územně plánovací dokumentace byl proveden rozbor a vyhodnocení zásahu do stávajícího území. Na základě vyhodnocení je zvolena a doporučena vhodnější varianta trasy vedení tlakových přivaděčů.

KLÍČOVÁ SLOVA

Tlakový přivaděč, horní nádrž, územně plánovací dokumentace, přečerpávací vodní elektrárna, zásah do území, Podlešín

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on the evaluation of the suitability of the location of the upper reservoir of the pumping hydroelectric power plant and on the route of penstocks in terms of intervention in the territory. In the introductory theoretical part the pumping hydroelectric power plant is described generally, mainly in terms of its arrangement and functionality. Further, the theoretical part describes the characteristics of the area around the port town of Vaňov, which is situated in the northwest of the Czech Republic, where the power plant should be placed. In the practical part of this thesis the location of the upper reservoir and two variants of the route of the penstocks are evaluated. Using base map and land-use planning documentation an analysis and evaluation of the intervention in the current territory was carried out. Based on the evaluation, a more suitable option of the route of the penstocks is chosen and recommended

KEYWORDS

Pressure feeder, top tank, planning documentation, pumping hydroelectric power plant, intervention in the territory, Podlešín

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Dawid Lebeda *Rešerše územně plánovací dokumentace a vyhodnocení vhodnosti umístění horní nádrže přečerpávací elektrárny*. Brno, 2018. 30 s. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodních staveb. Vedoucí práce Ing. Miroslav Špano, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. 3. 2018

Dawid Lebeda
autor práce

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 26. 3. 2018

Dawid Lebeda
autor práce

Poděkování:

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Miroslavovi Španovi, Ph.D. za odborné vedení, pomoc, a cenné rady při vytváření mé práce. Dále bych rád poděkoval své rodině za důvěru a podporu po celou dobu studia.

Obsah

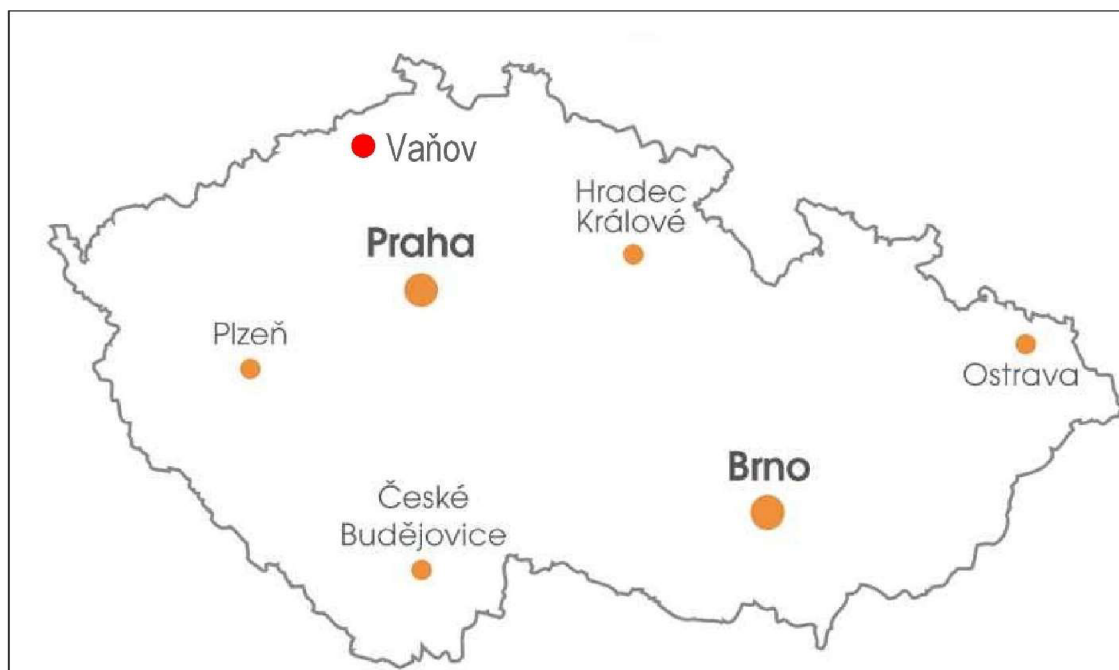
1	Úvod a cíle práce	10
2	Přečerpávací vodní elektrárna	11
2.1	Varianty uspořádání	13
2.2	Funkce PVE v elektrizační soustavě ČR	17
2.3	Zdůvodnění potřeby PVE jako záložních (akumulačních) zdrojů	18
2.3.1	Potenciál v rámci evropského společenství	19
	Zhodnocení	19
3	Charakteristika území	20
3.1	Charakteristika terénu	21
3.1.1	Morfologické poměry	21
3.1.2	Geologické poměry lokality	24
4	Územně plánovací dokumentace	25
4.1	Zásady územního rozvoje	26
5	Základní údaje a hlavní parametry díla	28
5.1	Souhrnně	28
5.1.1	Dolní nádrž	28
5.1.2	Horní nádrž	28
5.1.3	Strojovna, přivaděč, odpad	28
6	Praktická část	29
6.1	Obecná mapa	31
6.2	Hlavní výkres ÚP Stebno a Ústí nad Labem-Vaňov	32
6.2.1	Konkrétní rozbor zásahu oběma přivaděči	33
6.3	Doprava	35
6.4	Technická infrastruktura	36
6.5	Plochy a koridory nadmístního významu	37
7	Celkové shrnutí	38
8	Závěr	39

1 Úvod a cíle práce

Hledání a vylepšování současných alternativních zdrojů energie v dnešní době nabírá stoupající tendenci. Vodní energie patří k jedním z neustále obnovujících se zdrojů, která se nejčastěji používá k přeměně na elektrickou energii. Získávání elektrické energie tímto ekologickým způsobem je ekonomicky výhodné a hlavně šetrné k životnímu prostředí. Tento způsob výroby elektrické energie nám umožňuje ušetřit na spotřebě mnoha kapalných, plyných a tuhých paliv které jsou po zpracování velmi škodlivé k životnímu prostředí.

Nejdéle využívaný zdroj energie je právě energie vodní. Rozvoj této techniky dlouhá léta stagnoval. Jeho efektivnost byla navyšována pouze zvětšováním velikosti vodních kol. V roce 1827 byla vyrobena první přetlaková turbína. V roce 1847 následovala Francisova turbína, Peltonova turbína v roce 1880 a v roce 1918 Kaplanova turbína. V roce 1896 na Niagárských vodopádech byla uvedena do provozu první vodní elektrárna.

V této práci bude cílem navrhnout vhodné umístění přečerpávací vodní elektrárny (PVE) na řece Labe. V přístavním městě Vaňov (severozápad ČR) má být navržena elektrárna a v místě zvaným „Podlešínská pláň“ se bude nacházet horní nádrž. Obsahem rešerše bude vyhodnocení zásahu celé PVE do lokality z hlediska územního plánování. (Obr. 1) [1]



Obr. 1 Město Vaňov na mapě ČR

2 Přečerpávací vodní elektrárna

PVE – přečerpávací vodní elektrárna – tento typ vodní elektrárny je určen pro sekundární neboli smíšenou hydraulickou akumulaci energie. Běžně jde o využívání nadbytečně vyrobené energie v jaderných, průtočných a tepelných elektrárnách kdy je menší zatížení elektrické sítě např. během noci. Tato energie se použije k přečerpání vody z dolní do výše umístěné horní nádrže s přirozeným nebo bez přirozeného přítoku. Naopak v době špičkového zatížení elektrické sítě z horní nádrže protéká voda turbínou zpět do dolní nádrže. Takto se přerozděluje a zhodnocuje v čase již jednou vyrobená energie. Prozatím jsou přečerpávací vodní elektrárny jediným efektivním nástrojem jak na delší dobu uchovat větší množství přebytečné energie. Je to Technicky schůdný prostředek pro snížení ztráty vyrobené nevyužité energie a pro předejítí problémům s výkyvy ve spotřebě elektrické energie v elektrorozvodné síti. U nových PVE lze dosáhnout účinnosti tzv. malého cyklu cca 0,75.

Výhody PVE jsou dlouhá životnost (na rozdíl od ostatních způsobu akumulace energie), dokáží rychle reagovat na výkyvy ve spotřebě energie a jsou jednoduché na obsluhu. Jsou to ale technicky náročná díla, tudíž je potřeba je vybudovat pouze v morfologicky vhodných lokalitách.

PVE se člení podle **základního uspořádání** na:

- PVE s uzavřeným koloběhem vody se sekundární akumulací mezi dolní a horní nádrží, kdy je horní nádrž umělá a bez přirozeného přítoku. Horní nádrž je uměle vytvořena bez přirozeného přítoku vody pokud má elektrárna pouze umělou akumulaci vody (např. PVE Černý Váh, PVE Dlouhé Stráně)
- PVE se smíšenou akumulací, kdy je na vodním toku umístěná horní nádrž, takže je vytvořena přehradní hrází. Dolní nádrž je často současně vyrovnávací nádrží, je v ní malá průtočná elektrárna (např. PVE Dalešice - Mohelno). Horní nádrž má přirozený přítok vody (primární přirozenou akumulaci). PVE se smíšeným přítokem lze technicky řešit i umístěním obou nádrží na jiném toku s převodem vody (např. PVE Dobšíná).

Soustrojí PVE se nachází v těchto **provozních stavech**:

- hydraulický zkrat,
- čerpadlový provoz,
- kompenzační provoz,
- klidový stav,
- turbínový provoz.

Mezi jednotlivými provozními stavy by měly být co nejkratší **přechody**. Časy ovlivňují:

- pomocné děje (spouštění pomocných strojů).
- dynamické děje (změna proudění vody, rozběh a zastavení strojů)

Je několik způsobů, jak je možno provést **Start soustrojí PVE** do čerpadlového provozu:

- frekvenčním rozběhem (např. hydroalternátorem),
- rozběhovým asynchronním motorem,
- asynchronním rozběhem synchronního motorogenerátoru.

Třístrojové uspořádání má nejrychlejší přechody. Přechod z klidového stavu do turbinového provozu trvá do 1 minuty. Oproti tomu přechod z čerpadlového do turbinového provozu většinou trvá okolo 3 až 6 minut.

Tlaková ocelová potrubí obvykle tvoří přivaděče mezi dolní a horní nádrží.

V případě, kdy jsou od sebe obě nádrže (dolní a horní) vzhledem k terénu a reliéfu vzdáleny, u umělých horních nádrží, je délka potrubí výrazně delší oproti druhému typu PVE. U PVE se smíšenou akumulací vody potrubí prochází pouze přehradou s minimální délkou.

Strojovna PVE se koncipuje jako šachtová, nadzemní nebo jako podzemní v klimatizované kaverně.

Uspořádání z hlediska vodních strojů se rozlišuje na:

- Dvoustrojové uspořádání: je používáno pro nejkratší dopravu. Tvoří je reverzní turbína s motogenerátorem. Při vhodném natočení lopatek pracuje jako čerpadlo. Čerpadlo a motor se pak sloučí v jeden hydraulický stroj. Dvousměrná turbína je nejčastějším typem reverzní turbíny, ta pracuje v jednom směru jako čerpadlo a v druhém směru jako turbína. Čas při přechodu mezi provozními stavy prodlužuje nutnost změny směru otáčení motogenerátoru. Tyto nedostatky odstraňují různé konstrukce jednosměrných turbín. Dvoustrojové uspořádání je jednodušší na výstavbu, protože má menší výšku tudíž snižuje náklady na výstavbu PVE. Když se začal používat motogenerátor, postupem techniky bylo možno nahradit původní čtyřstrojové uspořádání za třístrojové. Dvoustrojové uspořádání je v současnosti nejčastěji používané, kde reverzní turbína (čerpadlová turbína) zastává roli turbíny i čerpadla.
- Třístrojové uspořádání tvoří čerpadlo, motogenerátor a obvykle Francisova turbína. Soustrojí se sestavuje nejčastěji směrem shora dolů. Turbína s čerpadlem se spojuje vysouvateľná nebo pevná spojka, příp. hydrodynamický měřič. Za použití pevné spojky je potřeba u turbinového provozu zavzdušnit a odvodnit oběžné kolo čerpadla. To má za důsledek pokles výkonu takže varianta s pevnou spojkou není vhodná. Vysouvateľná spojka je nejčastější realizací při vertikálním uložení soustrojí. U turbinového provozu oběžné kolo čerpadla stojí a spojka je rozpojena, takže ztráta výkonu odpadá. Manipulační čas mezi jednotlivými přechody je zkrácen díky tomu, že toto uspořádání umožňuje otáčení soustrojí při čerpadlovém i turbinovém provozu jedním směrem. V elektrizační síti je to vhodné při regulaci kmitočtu.
- Čtyřstrojové uspořádání, je tvořeno generátorem, turbínou, čerpadlem a motorem. Je vhodné pro čerpání vody na velké dopravní výšky.

PVE jsou nejčastěji vysokotlaké nebo středotlaké. U vysokotlakých je spád nad 50 metrů a u středotlakých bývá spád od 15 do 50 metrů. Nevhodné je přečerpávání v nízkotlakých elektrárnách které mají spád do 15 metrů.

Na energetické bilanci PVE závisí způsob provozu elektrárny a její řešení a také z ní vyplývá účinnost přečerpávání. Výslednou účinnost dává součin jednotlivých částí PVE kterou lze stanovit pro malý a velký cyklus. Do velkého cyklu se zahrnují ztráty které vznikají přenášením energie k zákazníkům při turbínovém provozu a také ztráty které vzniknou při přenosu elektrické energie od zdroje k čerpadlu při čerpadlovém provozu. Tyto ztráty opomíjí malý cyklus a jeho účinnost se většinou udává v praxi.

Nové PVE mají větší účinnost než starší. U nových PVE účinnost u malého cyklu dosahuje až 0,75. U starších okolo 0,5 až 0,65. [2]

2.1 Varianty uspořádání

Koncepční uspořádání PVE do značné míry předurčují geologické poměry, morfologické podmínky a charakteristika střetů s požadavky ochrany přírody a krajiny. Umístění činného bodu turbíny je významným požadavkem. S ohledem na potřebnou sací výšku až několik desítek metrů pod hladinou dolní vody.

Možnosti uspořádání z hlediska jednotlivých celků:

- horní nádrž
- dolní nádrž / zdrž
- vysokotlaký přivaděč spojující horní nádrž s elektrárnou
- odpadní tunel spojující elektrárnu s dolní nádrží / zdrží

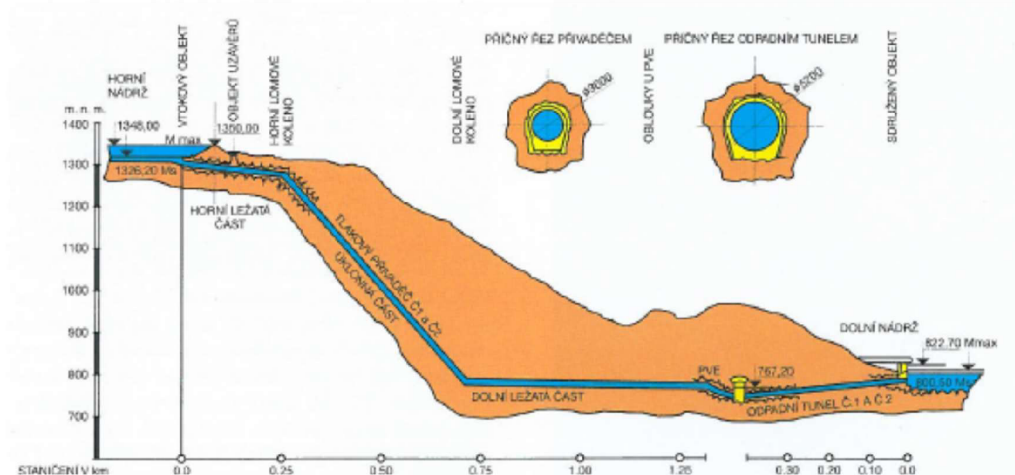
Následující typické varianty lze vymezit v souvislosti s předpokládanou koncepcí PVE Podlešín:

- podzemní vodní elektrárna s odpadním i podzemním přívodním tunelem,
- elektrárna na povrchu území s krátkým odpadním tunelem a podzemním přivaděčem, popř. přímým vyústěním do dolní zdrže,
- elektrárna v šachtě s krátkým odpadním tunelem a podzemním přivaděčem,
- elektrárna na povrchu území s přivaděčem vedeným na povrchu území a s krátkým odpadním tunelem, popř. přímým vyústěním do dolní zdrže.

A. Podzemní vodní elektrárna s podzemním přívodním i odpadním tunelem

PVE Dlouhé Stráně (Obr.2) jsou typickým příkladem toho uspořádání, kdy strojovna, odpad od turbín, transformátory a vysokotlaké přivaděče jsou vybudovány jako podzemní díla. Při umístění v chráněných lokalitách je tento příklad obvyklý. Také je vhodný ve strmých

svazích údolí a ve stísněných lokalitách kde je obtížné umístit strojovnu a přivaděče na povrch.



Obr. 2 Uspořádání podzemní PVE Dlouhé Stráně dle [6]

Výhody uspořádání:

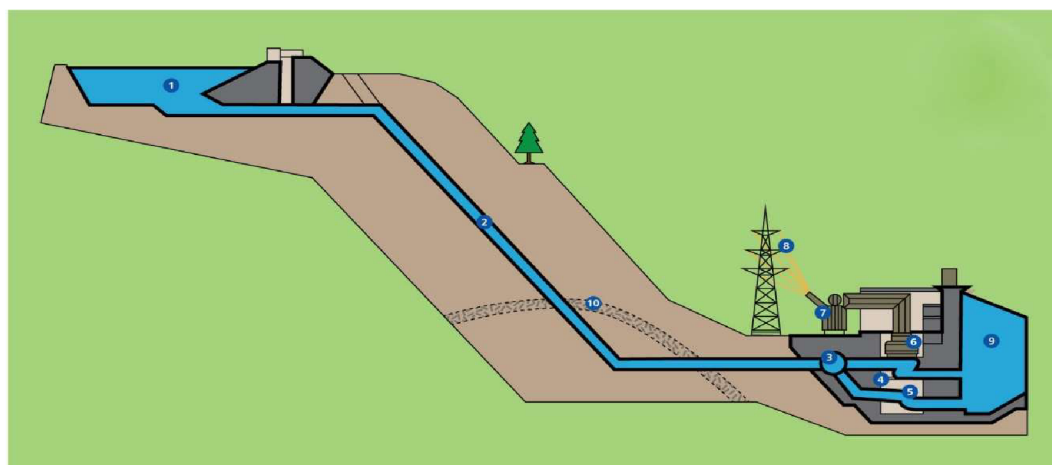
- malá závislost na morfologii území
- v místě dolní nádrže / zdrže se minimálně naruší krajina a okolní příroda
- v místě dolního vtokového objektu lze provést prostorově úsporné řešení

Nevýhody:

- dlouhá doba výstavby a vysoká cena
- v místě kaverny strojovny je potřeba kvalitní horninové prostředí
- provádění hornickými metodami je náročné

B. Elektrárna na povrchu území s podzemním vysokotlakým přivaděčem

U toho uspořádání jsou ve strojovně klasické břehové vodní elektrárny umístěny turbosoustrojí a vlastní strojovna (Obr. 3).



Obr. 3 Uspořádání PVE Čierny Váh na povrchu terénu [4]

Výhody uspořádání:

- v prostoru přivaděčů malé narušení přírody a krajiny
- podzemní práce jsou omezeny především na ražbu přivaděče
- mála závislost na geologických podmínkách
- v trase přivaděčů menší závislost na morfologii území

Nevýhody:

- v místě dolního vtokového objektu elektrárny prostorově náročnější řešení
- potřeba řešení přítoku podzemní vody a jímkování v případě strojovny umístěné v břehové linii
- lehce vyšší zásah do přírody a krajiny

C. Elektrárna v šachtě s podzemním přivaděčem a krátkým odpadním tunelem

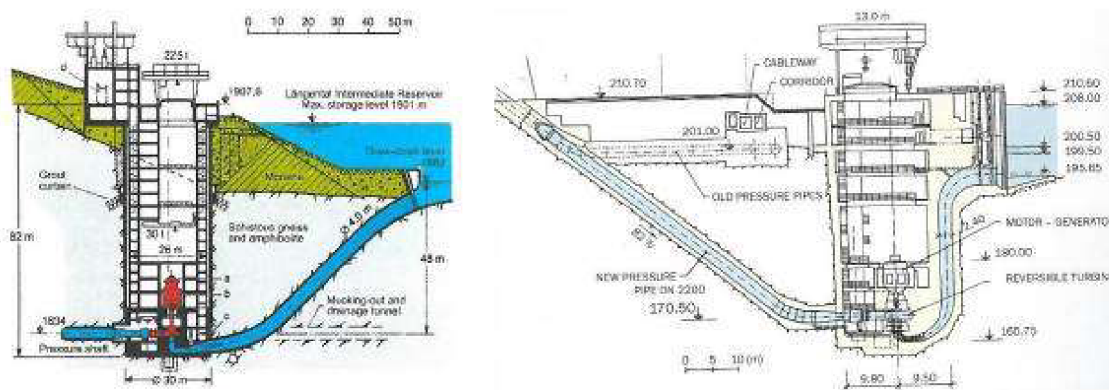
Jedná se o uspořádání kdy v šachtě hluboké několik desítek metrů jsou umístěny turbosoustrojí a vlastní strojovna. Jako příklad jsou PVE Štěchovice nebo Längental (Obr. 4).

Výhody uspořádání:

- nižší cena oproti variantě B
- menší narušení krajiny a okolní přírody
- v místě dolního vtokového objektu lze ušetřit prostor
- ražba vysokotlakého přivaděče omezi rozsah podzemních prací

Nevýhody:

- horninové prostředí musí být ve vysoké kvalitě
- potřeba jímkování a řešení přítoku podzemní vody v případě šachty umístěné v břehové linii
- provádění hornickými metodami je náročné



Obr. 4 Uspořádání PVE v šachtě u nádrže Längental (vlevo) a Štěchovic (vpravo)

D. Elektrárna na povrchu území s přivaděčem vedeným na povrchu

Všechny části vodního díla (dolní a horní nádrž, odpad, strojovna, přivaděče) jsou při tomto uspořádání umístěny na povrchu území. (Obr. 5).

Výhody uspořádání:

- oproti všem ostatním variantám nižší cena,
- lépe lze kontrolovat přivaděče (vizuálně),
- téměř bez hornických prací, nižší nároky na provedení,
- omezené nároky na geologickou skladbu zejména horninového masívu mezi horní a dolní nádrží.

Nevýhody:

- největší narušení krajiny a okolní přírody ze všech variant,
- podél trasy přivaděčů, v místě strojovny a odpadu prostorově náročnější na řešení. [2]



Obr. 5 Pohled na povrchové přivaděče PVE Zydowo (vlevo) a Żarnowiec (vpravo)

2.2 Funkce PVE v elektrizační soustavě ČR

K výrobě elektrické energie jsou v současné době v České republice využity veškeré větší vodní toky. V závislosti na **aktuálních** hydrologických podmínkách je jejich podíl na celkové výrobě pouze cca 3% . Pružnost těchto zdrojů je ovšem důležitá, protože mohou vykryt kolísání intermitentních zdrojů. PVE jsou především schopné v řádech stovek MWh akumulovat elektrickou energii. V České republice jsou v provozu PVE Dlouhé Stráně, Štěchovice a Dalešice.

V el. soustavě PVE slouží jako:

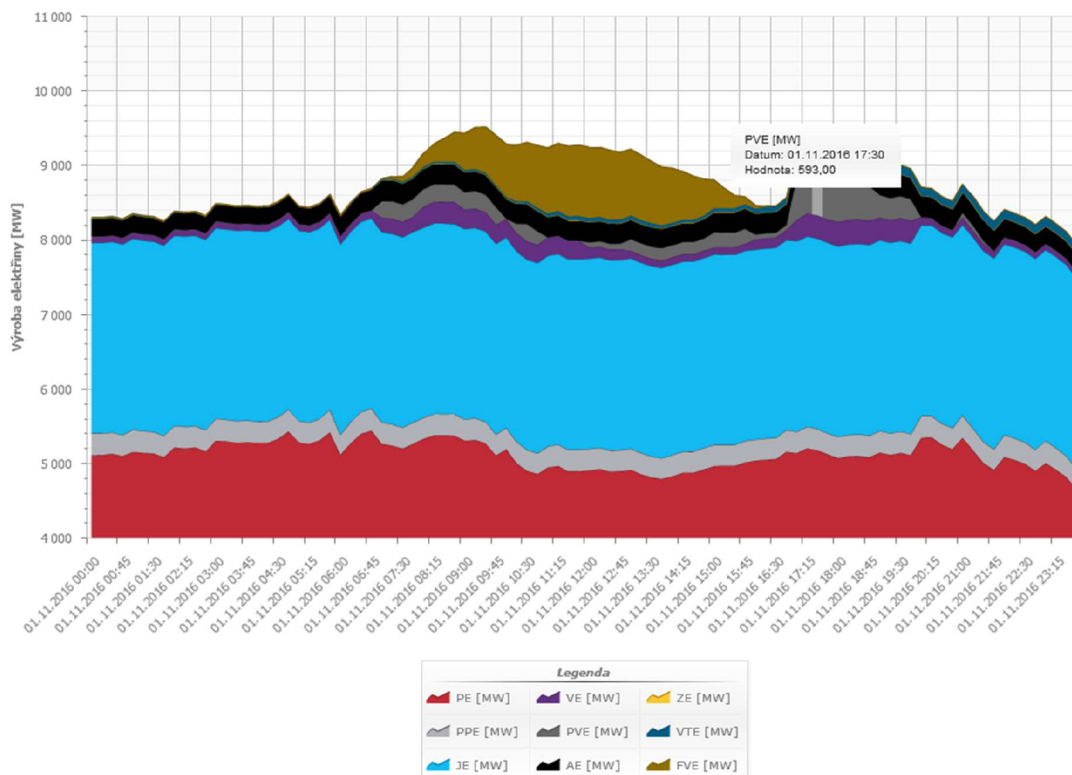
- a) **Dynamická záloha** slouží k regulaci kmitočtu soustavy a má funkci zálohovat doplňkový zdroj el. výkonu kdy je ho přebytek nebo nedostatek.
- b) **Kompenzační záloha** vytváří zálohy. Odběrem jalového výkonu pomocí regulování buzení synchronních motorů slouží k regulaci napětí v soustavě.
- c) **Statická záloha** – oproti např. jaderné elektrárně PVE primárně neslouží k výrobě elektřiny v základním zatížení. Jde hlavně o práci se špičkovou dodávkou el. energie.

Z tabulky č. 1 lze vyčíst výrobu elektřiny a instalovaného výkonu v PVE v ČR za rok 2015

Tab. 1 Přehled výroby a instalovaného výkonu v PVE v ČR za rok 2015

Celkový instalovaný výkon (MW)	1 171,5
Výroba elektřiny brutto (MWh)	1 275 961,9
Spotřeba elektřiny na přečerpávání (MWh)	1 645 372,4
Výroba elektřiny netto (MWh)	1 268 739,3
Dodávka elektřiny do ES (MWh)	1 263 975,7
Doba využití maxima (h)	1 078,9

Z obrázku 6 je patrný efekt využití PVE při vyrovnání denního diagramu zatížení. Konkrétně se jedná o režim turbínový. [2]



Obr. 6 Efekt výroby elektrické energie v PVE v rámci denního cyklu [5]. Označení ostatních typů elektráren: parní - PE, plynové a paroplynové - PPE, jaderné - JE, vodní - VE, alternativní - AE, závodní - ZE, fotovoltaické - FVE a větrné elektrárny - VTE

2.3 Zdůvodnění potřeby PVE jako záložních (akumulačních) zdrojů

Pro jaderné elektrárny pracující v základním zatížení se PVE dříve koncipovaly jako doplňkový zdroj. Pokud JE pracují při nominálním výkonu je efektivita jaderných zdrojů nejvyšší. Konstrukční uspořádání turbín, aktivní zóny a typ paliva značně omezují jejich regulační vlastnosti. Je možno regulovat případné nové bloky, ale tím se navýší náklady. S rozvojem obnovitelných zdrojů el. energie se v elektrizační soustavě role PVE mění. Obnovitelné zdroje jsou z podstaty nestabilní. Znamená to, že výkon je predikovatelný v řádech maximálně několik hodin až dnů (zejména fotovoltaické a větrné elektrárny). Výstavba velkých nestabilních zdrojů energie podle Národního akčního plánu není v současné době aktuální. V této kapitole se uvažuje o výstavbě obnovitelných zdrojů v dlouhodobém výhledu a to konkrétně realizace PVE Podlešín. [2]

2.3.1 Potenciál v rámci evropského společenství

V souladu s vlastní energetickou politikou každého státu EU je na státní úrovni elektroenergetika řízená vždy samostatně. Z důvodu snížení energetické volatility a zvýšené diverzifikaci energetických potřeb je podle plánu EU nutné propojit jednotlivé členské státy. Spolupráce jednotlivých členských zemí je potřebná k dosažení této koncepce. Výstavba nových linek vedení je v oblasti elektroenergetiky poměrně obtížná, ale zajistila by bezpečnost dodávek oproti současnému stavu.

Přetoky el. energie z německých mořských větrných parků, z pohledu mezinárodní spolupráce si vyžádaly instalaci nových transformátorů. Byla nutná také přísná regulace činného výkonu v Hradci u Kadaně.

Na omezené možnosti současných přenosových linek jdoucích do Německa naráží v možnosti využití nové PVE Podlešín pro nabízení podpůrných služeb (ENTS-E) nebo pro regulaci výkonu. [2]

Zhodnocení

V současnosti se PVE používají jako minutové zálohy pětiminutové – MZ5. Celých 400 MW například u PVE Dalešice avšak její aktivace je nanejvýš pár desítek minut za měsíc. Výpadky jiných zdrojů kryje technický dispečink. Znamená to, že na denním trhu s el. energií využívá obchodní příležitost.

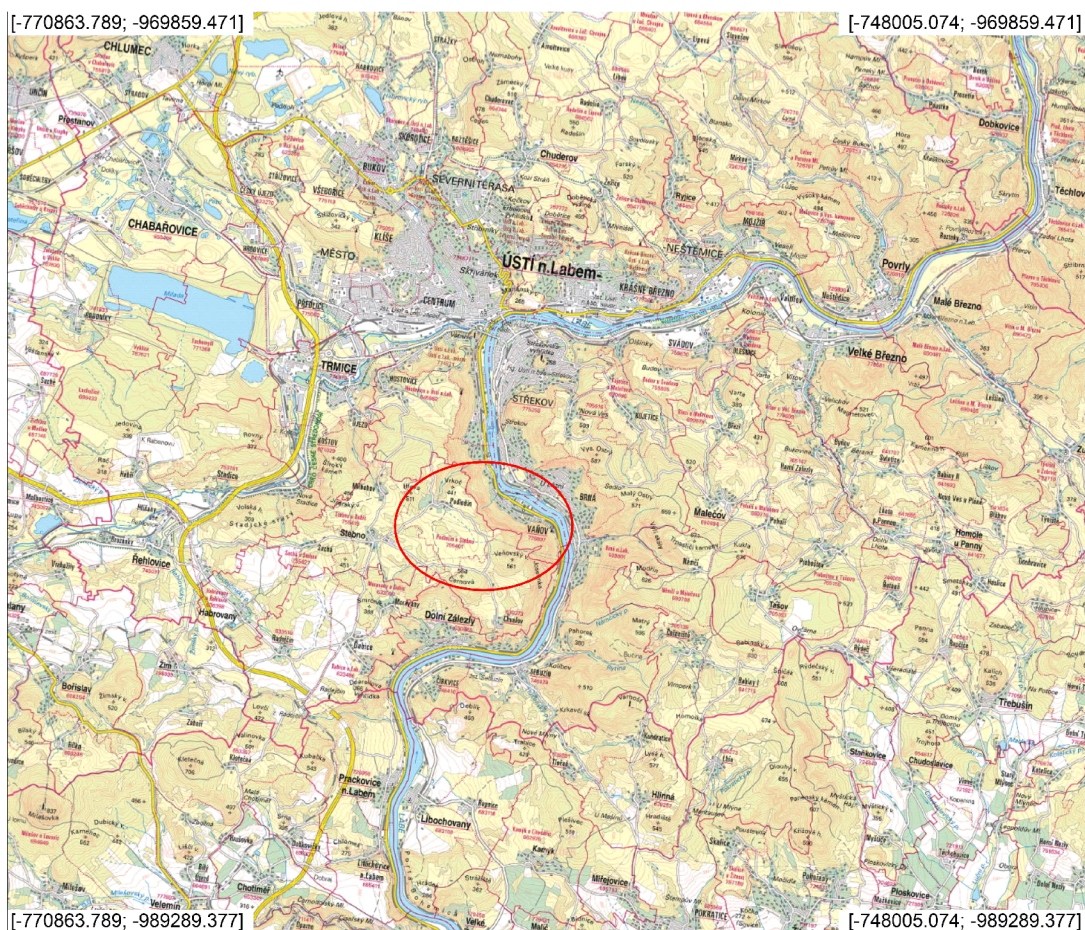
Z důvodů stále zlepšujícího se predikování výroby až 3 dny dopředu je velmi nízká samotná časová kompenzace intermitentních zdrojů. Využívání statických akumulátorových soustav je další diskutovaná varianta. Dané potřeby jde lépe diferencovat na kapacitu a výkon. [2]

3 Charakteristika území

Umístění díla je v prostoru zdymadla Střekov a jeho zdrže v údolí řeky Labe. Zdymadlo je známé jako zdymadlo T.G. Masaryka. Nachází se na levém břehu pod hradem Střekov v místní části Ústí nad Labem-centrum. Střekovské vodní dílo se vybuďovalo v letech 1924 až 1936. Cíl budování bylo splavit Labe v místech oblasti střekovských peřejí, protože je nešlo sjíždět. Zdymadlo patřilo v době vzniku k nejmodernějším v Evropě a zároveň bylo největší v Česku.

Vaňov spadá pod městský obvod Ústí nad Labem-město. Zároveň je to část krajského a statutárního města Ústí nad Labem. Leží na levém břehu řeky Labe cca tři kilometry od centra města v Českém středohoří. Jeho nadmořská výška je od 140 do 480 m n. m. s rozlohou katastrálního území 2,53 km². V roce 2011 bylo zaznamenáno 792 obyvatel.

Obrázek č. 7 je mapa s vyznačenou zájmovou oblastí.



Obr. 7 Vyznačení zájmové oblasti v mapě

Ústí nad Labem se nachází na soutoku řek Bíliny a Labe. Na severu sousedí s Krušnými horami a na jihu s Českým středohořím. Na západní stranu od města je rozložen kraj Podkrušnohorské pánve kde se nachází povrchové uhelné doly. Poloha města je výhodná na významné trase vodní dopravy po Labi, na hlavní silniční trase Praha-Drážďany a také na křižovatce železnic. Zdymadlo Střekov spolu s velkou částí města Ústí nad Labem jsou rozloženy v místy až 400 metrů hlubokém údolí řeky Labe. Kotlina je ohraničena z východní strany Sedlem, z jižní vrchy Větruše a zároveň jihovýchodní Střekovská a severní Mariánská skála.

Zájmová lokalita se z hlediska územního členění nachází v Ústeckém kraji a to na pomezí dvou sídelních útvarů: Stebno, část Podlešín a Ústí nad Labem, městská část Vaňov. [2]

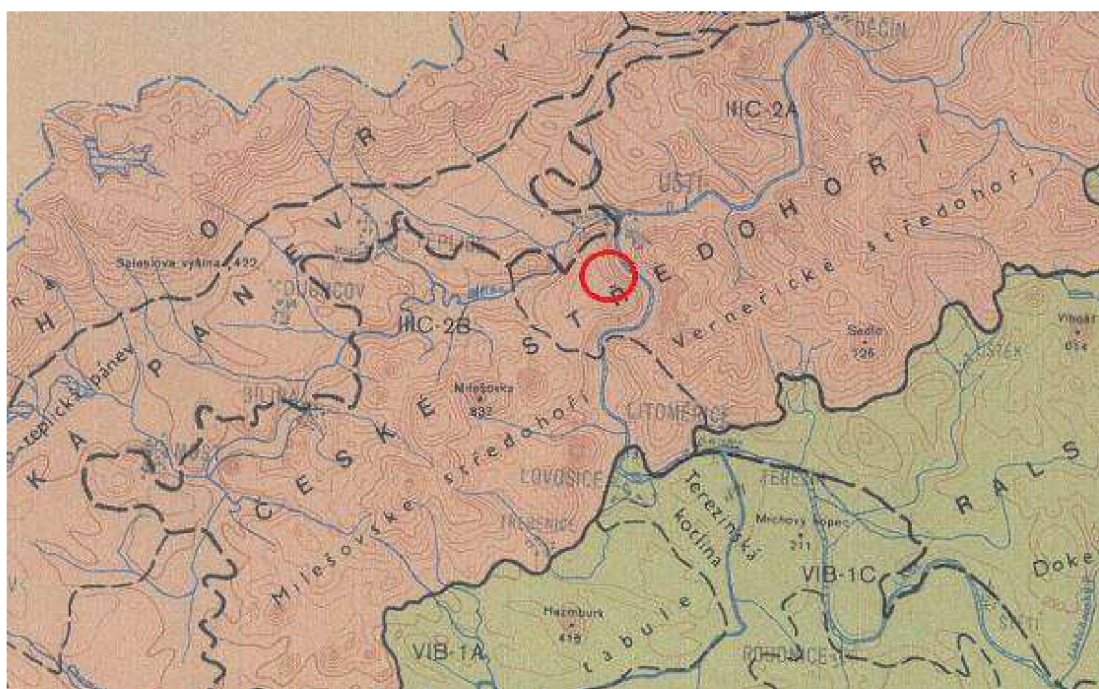
3.1 Charakteristika terénu

3.1.1 Morfologické poměry

Území je podle členění Regionálního reliéfu ČR součástí: jednotky České středohoří – Verneřické středohoří, Krušnohorské soustavy a pod soustavou Podkrušnohorské vulkanické hornatiny. (Obr. 8).

Podlešínská pláň v obci Podlešín má charakter pahorkatiny s několika místními návršími. Zde má být umístěná horní nádrž. Povrch terénu má rozmezí od 440 do 480 m n. m.

Dolní nádrž je tvořena střekovskou zdrží. Kombinovaný vtokový a výtokový objekt je zde navržen na levém břehu v údolním dně Labe. Morfologii terénu zde ovlivňuje tok Labe. Koryto uzavírají strmé svahy. Údolí je široké okolo 300 metrů aniž by mělo výrazně vyvinutou údolní nivu. Ve dně je nadmořská výška okolo 143,5 m n. m. V strmém svahu na levé straně lze zde spatřit vystupující odolné vypreparované vulkanické horniny. Například nad železniční tratí je vidět čedič v patě svahu. (Obr. 9). [2]

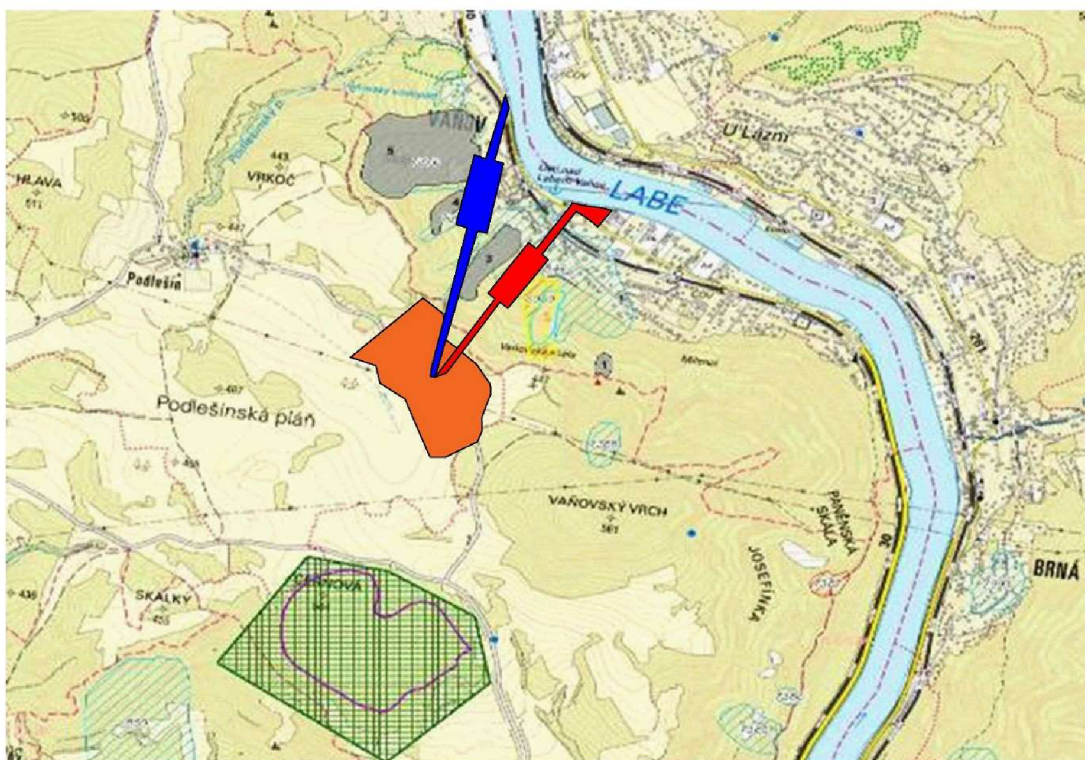


Obr. 8 Vyznačení zájmové oblasti v mapě Regionální členění reliéfu ČSR

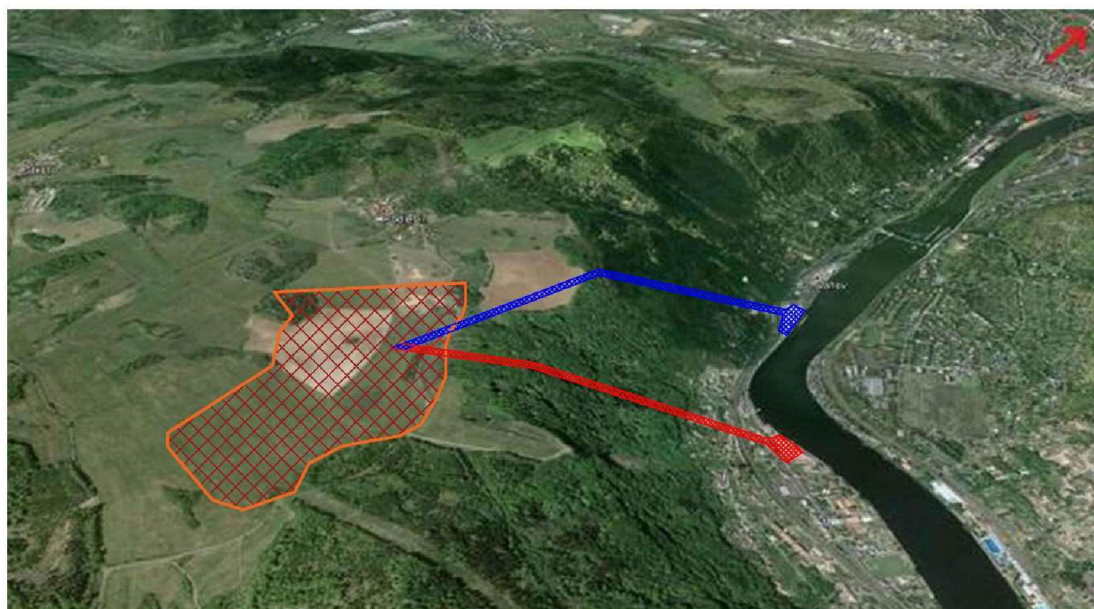


Obr. 9 Výchoz čediče v patě levého svahu

Jak už bylo zmíněno mezi horní nádrží a údolním dnem je výškový rozdíl cca 300 m. V registru sesuvných území Geofondu ČGS (Česká geologická služba) se nachází část svahu která zahrnuje popisované území a navíc se eviduje jako nestabilní území. Jsou zde registrovány sesuvné oblasti (Obr. 10). Podle barev se sesuvy rozdělují na aktivní (červená), potenciální (modrá šrafa) a uklidněné (šedá). Kaverna strojovny je tedy navržena v oblastech potenciálních a uklidněných sesuvů. Jižně pod Podlešínskou plání je zelenou šrafou vyznačeno chráněné ložiskové území. Celá oblast z leteckého pohledu je na obrázku č. 11. [2]



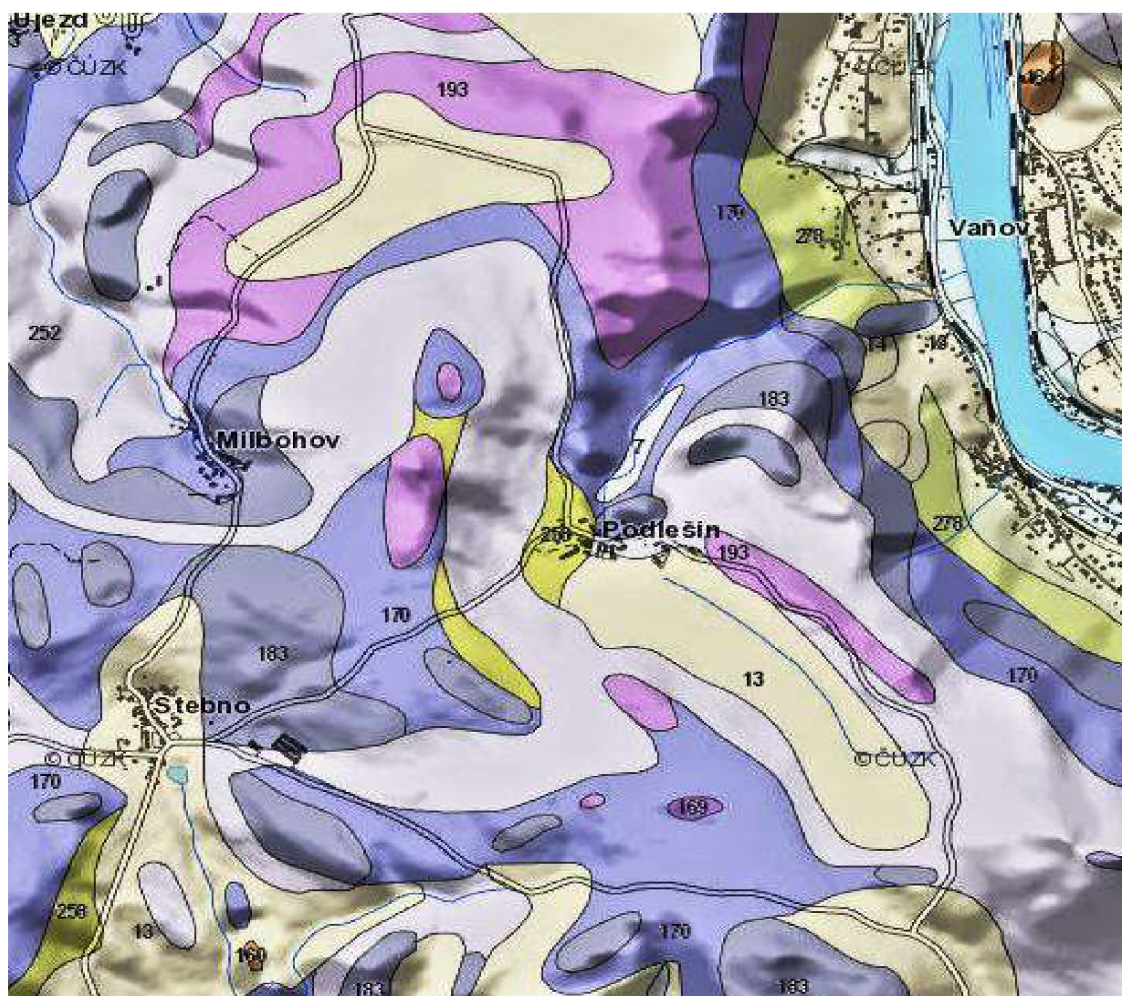
Obr. 10 Mapa svahových nestabilit a chráněných ložiskových území



Obr. 11 Letecký pohled na morfologii zájmového území, vyznačení horní nádrže a obou variant tlakových přivaděčů; modrá barva: přivaděč č. 1, červená barva přivaděč č. 2

3.1.2 Geologické poměry lokality

Zmiňovaná oblast podle členění regionální geologie náleží k soustavě Český masiv. Do předkvartelního podloží které je vybudováno produkcí třetihorního vulkanismu náleží – tufy, tufty, pyroklastiky a hlavně neogenní horniny nejčastěji čedičových typů. Tyto třetihorní horniny se rozkládají na povrchu křídlových druhohorních sedimentů. Většinou jsou to pískovce, slínovce a turonské slíny. Na geologické mapě je vidět rozložení jednotek. (Obr. 12) [2]



Obr. 12 Výřez z geologické mapy

Kvartér: 13 – kamenitý až hlinitokamenitý sediment.

Třetihory: 170 – bazaltoid – paleogenní vulkanit, 183 – bazalt alkalický olivínický – paleogenní vulkanit, 193 – nefelinit olivínický – paleogenní vulkanit, 252 – pyroklastika bazaltoidních hornin – paleogenní vulkanit.

Druhohory – křída: 278 – pískovec arkózový, jílový, křemenný.

4 Územně plánovací dokumentace

Územní plánování – jedná se o nástroj státní správy určený pro racionální rozvoj daného území.

Zákon o ÚP stanovuje, že zpracování územní studie a územně plánovací dokumentace jsou vybranou činností ve výstavbě. Můžou je vykonávat jenom fyzické osoby. K této činnosti musejí získat autorizaci dle zákona 360/92 Sb. Autorizované osoby jsou vedeny v "seznamu autorizovaných osob".

Aktéři územního plánování:

- Pořizovatel
- zpracovatel,
- stavební úřad,
- prováděcí orgán,

Hlavní úkoly územního plánování

- v území vytvořit podmínky pro udržitelný rozvoj
- zajistit ochranu civilizačních a přírodních hodnot
- racionálně uspořádat území
- zamezit vznik důsledků hospodářských změn, které se charakterizují negativními vlivy na život obyvatel
- chránit nezastavěná území
- zajistit celkovou ochranu území před negativními vlivy apod.

Územně plánovací dokumentace – je to základní typ plánovací dokumentace, která má danou strukturu, projednávání a hlavně je závazná.

Skládá se ze tří částí:

1. **Zásady územního rozvoje (ZÚR)** – určují hlavně základní požadavky na hospodárné a účelné uspořádání území. Vymezuje koridory a plochy nadmístního významu a mimo to stanovuje požadavky na jejich využití. Využívají se nejčastěji koridory nebo plochy pro veřejné stavby. ZÚR se vydávají formou opatření a pořizují se pro celé území kraje.
2. **Územní plán (ÚP)** – vydává se pro celé území obce. ÚP musí být v souladu s ZÚR a také s politikou územního rozvoje. Je závazný pro pořízení regulačního plánu.
3. **Regulační plán** – stanovuje prostorové uspořádání staveb a jejich umístění a také stanovuje podmínky pro využití pozemků. Dále vymezuje veřejně prospěšné stavby nebo opatření. Musí souhlasit s ZÚR, ÚP a rovněž s politikou územního rozvoje. Pro rozhodování v území je regulační plán závazný. [3]

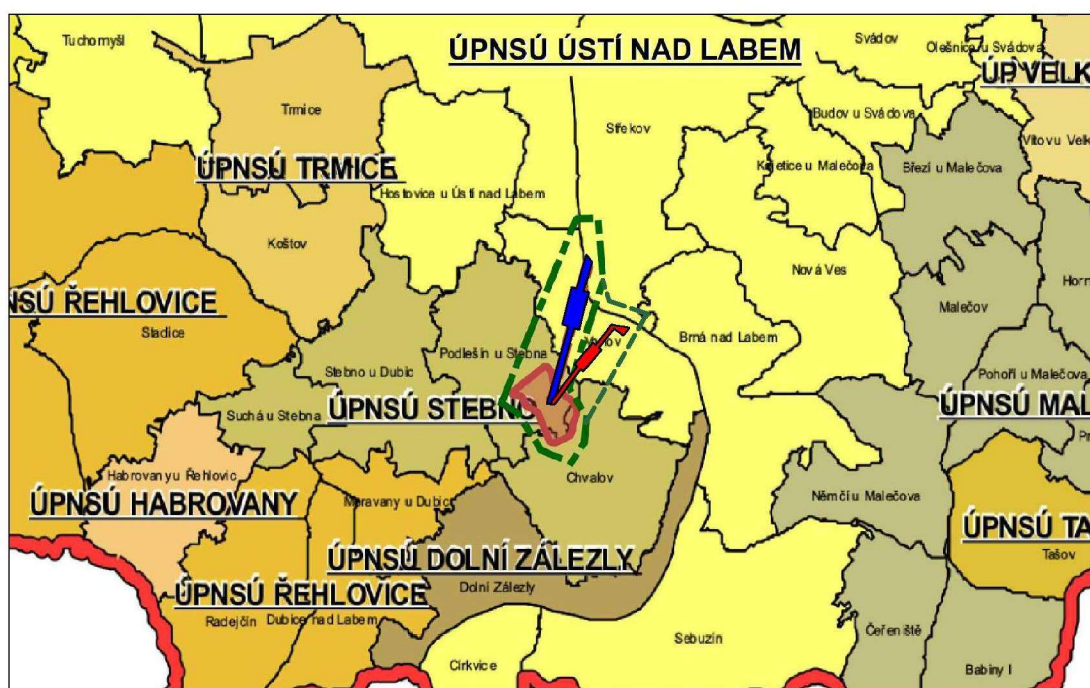
4.1 Zásady územního rozvoje

Ze zásad územního rozvoje vychází Ústeckého kraje vychází územně plánovací dokumentace. PVE Podlešín zasahuje do dvou Územních plánů sídelních útvarů – Stebno a Ústí nad Labem (Obr. 13). Společná rozvojová oblast Ústí nad Labem OB6 zahrnuje z hlediska územního rozvoje oba plány.

Zájmová oblast se rovněž nachází v Milešovském a Verneřickém středohoří které jsou součástí CHKO České středohoří. Krajina zahrnuje mnoho různorodých oblastí. Patří do něj malá sídla s koncentrovanou zástavbou významných architektonických i urbanistických hodnot. Také se zde nachází fragmenty zachovalých přirozených lesů, lesních porostů a zemědělských pozemků.

Zásady územního rozvoje rozděluje charakteristiku krajin na:

- krajinu s vysokými estetickými, kulturními a přírodními hodnotami,
- krajinu venkovskou s zachovalými typickými znaky.



Obr. 13 Vymezení dotčených ÚPnSÚ

Dílo je rozloženo na tři katastrální území: Chvalov, Vaňov a Podlešín u Stebna.

Při zpracování územních plánů v rámci naplnění konečných charakteristik krajiny které jsou odvozeny z plánu péče CHKO musí:

- koordinovat vývoj krajiny spolu s dosažením všech cílových parametrů Labské vodní cesty,
- záměry které by mohly krajinný ráz negativně ovlivnit individuálně posoudit a brát ohled na nutnost zachování krajiny s zastoupením přírodních a kulturních složek,

- zamezit těžbu čediče, znělce a štěrkopísku,
- podporou cestovního ruchu stabilizovat obyvatelstvo, turistiku a rekreaci tradičních forem zemědělství,
- preferovat ekologicky zaměřené lesní hospodářství ve vybraných částech krajinného celku a posílit biologické diverzity,
- chránit dochované hodnoty krajinného celku

V okolí zájmové lokality se neplánují žádné veřejné stavby, zřízení ploch nadregionálního charakteru ani koridorů, apod. V místě se nachází pouze biocentrum regionálního významu a nadregionální biokoridor. Dále se zde nacházejí veřejně prospěšné stavby a to stavby dopravní infrastruktury spolu s trasy elektrických vedení VVN. [2]

5 Základní údaje a hlavní parametry díla

5.1 Souhrnně

O realizaci PVE v Střekovské lokalitě se první úvahy objevily už podkladech z roku 1927 a také byla označena jako vhodný profil v mapových podkladech z roku 1977. Zde byla uvažována PVE s výkonem 505 MW. V 1. etapě projektu na základě předběžných realizovaných úvah bude PVE Podlešín vykazovat tyto parametry:

- instalovaný výkon bude okolo 400 MW
- max. Q v turbinovém režimu okolo 150 m³/s
- bude se jednat o vysokotlakou PVE s orientačním spádem kolem 300 až 318 m,

5.1.1 Dolní nádrž

Stávající stav Střekovského zdymadla reprezentuje dolní nádrž. Provoz PVE Podlešín předpokládá s objemem mezi max. a min. hladinami 141,15 a 140,40 m n. m. Součet objemu vlastní zdrže a Pišťanského jezera je 4,515 mil. m³. Pro PVE se z tohoto objemu předběžně předpokládá s využitím kolem 3,0 až 3,5 mil. m³ vody.

5.1.2 Horní nádrž

Umístění horní nádrže je naplánované v lokalitě Podlešínská pláň. Konkrétně se nachází v údolním reliéfu na levém břehu Labe nad zdrží Střekov. Zvolená lokalita z ekonomického hlediska umožňuje návrh nádrže s požadovaným zásobním objemem okolo 3 – 4 mil. m³

5.1.3 Strojovna, přivaděč, odpad

Při výběru rozměrů a umístění strojovny PVE se bude vycházet s variantního řešení a přihlížet se bude k:

- požadavkům na rozměry, umístění a počet soustrojí, a to sací výška, průměr oběžného kola apod.
- disponibilnímu prostoru podél zdrže zdymadla na levém břehu Labe
- vhodnosti hornin pro budování podzemních děl

Možné varianty uspořádání:

- A. podzemní strojovna s tlakovým odpadem a podzemním tlakovým přivaděčem
- B. strojovna s krátkým tlakovým odpadem, podzemním tlakovým přivaděčem a to v šachtě bez horní stavby. [2]

6 Praktická část

Jak už bylo v úvodu zmíněno tak v cílem práce bude vyhodnotit umístění PVE z hlediska zásahu do území. Pro umístění horní nádrže byla vybrána oblast „Podlešínská pláň“, od které povedou vysokotlaké přivaděče do elektrárny umístěné v přístavním městě Vaňov. Varianty, kudy povedou přivaděče, jsou navrženy dvě. Vzhledem tomu, že stavba takového rozměru se neobejde bez značného zásahu do lokality, bude potřeba pečlivě zvážit která z dvou variant bude vhodnější.

Přístavní město Vaňov je vzdálené cca 1200 m od Podlešínské pláně s převýšením okolo 300 m. U obou variant je uvažován začátek přivaděče ze stejného místa, avšak vyústění jsou od sebe vzdálená 1 km.

Přivaděč č.1 je dlouhý cca 1700 m a je zaměřen na severnější část města v prostoru Zdymadla Střekov a jeho zdrže. Druhá varianta přivaděče míří do jižní části města s délkou cca 1500 m. (Obr. 6)

Pro výběr vhodnější varianty bude tedy použito 6 různých mapových podkladů:

- mapa s vymezením katastrálních území
- mapa dopravní infrastruktury
- mapa technické infrastruktury
- mapa koridoru a ploch nadmístního významu
- mapa ÚP Stebno, Ústí nad Labem a Vaňov

U každé mapy bude uveden:

- popis mapy
- náčrt situace (proveden v grafickém editoru)
- srovnání a zhodnocení zásahu do území
- výběr vhodnější varianty

Náčrt situace znázorní:

- horní nádrž,
- oblast zájmového území,
- obě varianty přivaděčů.

Náčrty poslouží k orientaci v mapě a hlavně k výpočtům zásahu. Výpočet bude výměra v metrech, nebo v metrech čtverečních.

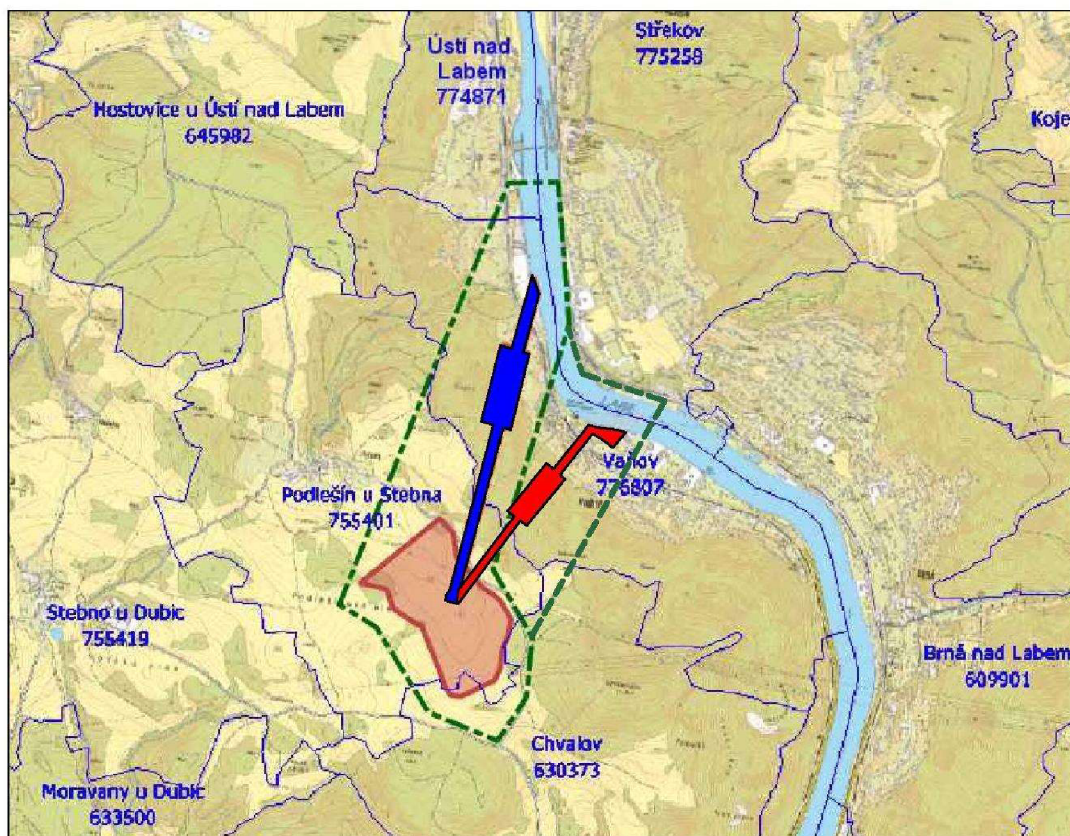
Rozebírat se budou hlavně zásahy do:

- dopravní infrastruktury
- technické infrastruktury
- koridoru ploch nadmístního významu
- ÚP Stebno, Ústí nad Labem a Vaňov

Výsledek tedy bude výběr přivaděče, který získá více kladných ukazatelů ze všech rozborů, tzn. vybere se varianta více vhodná z hlediska zásahu do území. Pro lepší přehled se konečný rozbor zapíše do tabulky.

6.1 Mapa s vymezením katastrálních území

Na této mapě (Obr. 14) lze vidět zásah do tří katastrálních území.



Obr. 14 Dílo zobrazeno na mapě s vymezením kat. území

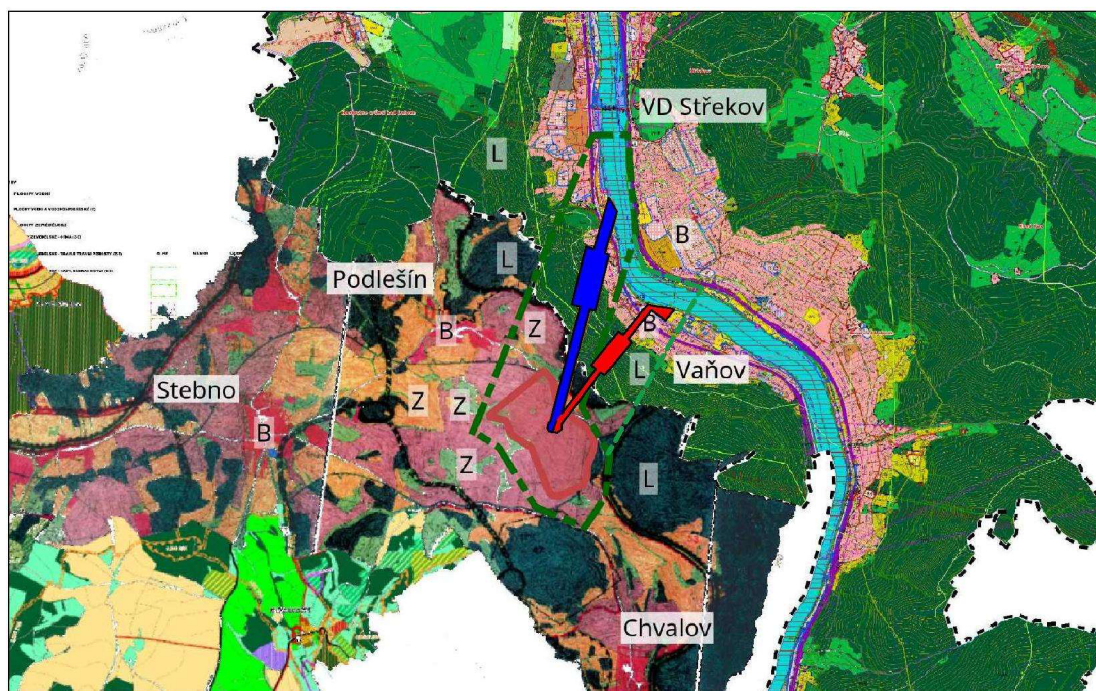
Plocha nádrže – 330 000 m² – Podlešín, nepatrná část Chvalova

Plocha přivaděče č 1 – 93 875 m² – Podlešín, Vaňov

Plocha přivaděče č 2 – 72 019 m² – Podlešín, Vaňov

Plochy jsou měřeny rovněž v grafickém editoru. Výměra je tedy zaokrouhlená a slouží hlavně pro přehled a orientaci.

6.2 Hlavní výkres ÚP Stebno a Ústí nad Labem-Vaňov



Obr. 15 Hlavní výkres ÚP Stebno a Ústí nad Labem-Vaňov: B-plochy bydlení, Z-plochy zemědělské, L-plochy lesní

Horní nádrž spadá do sídelního útvaru Stebno okolo obce Podlešín. Nádrž je naplánovaná na pozemcích které se v územním plánu vyskytují jako plochy zemědělské. V prostorech tlakových přivaděčů se nachází plochy jak zemědělské tak i plochy lesní. U vtokových objektů obou variant (městská část Vaňov) jsou v územním plánu vymezeny především plochy smíšené nezastavěného území, plochy bydlení (zejména rodinné domy). Místa výtokového objektu jsou v územním plánu vymezena jako součást plochy občanského vybavení s komerčním využitím (Obr. 15)

V zájmové lokalitě z hlediska územních plánů obcí nejsou plánovány žádné změny stávajícího využití ploch. Také zde nejsou vymezeny plochy určené k výstavbě veřejně prospěšných staveb či veřejně prospěšných opatření. Výjimkou je pouze oblast výtokového objektu v místě přístavu Vaňov, jež je navrhovaná jako plocha občanského vybavení s komerčním využitím.

Jelikož na se mapě ÚP nachází nejvíce položek týkajících se zásahu přivaděči, považují následující rozbor za nejvíce směrodatný ukazatel při výběru vhodnější varianty přivaděče. [2]

6.2.1 Konkrétní rozbor zásahu oběma přivaděči

V tabulce č.2 jsou rozepsány veškeré plochy podle ÚP Stebno a Ústí nad Labem. Výměry v metrech čtverečních jsou zásahy přivaděči do každé z vypsanych ploch.

Plochy jsou navíc rozděleny do kategorií na:

- plochy ochranného pásma,
- plochy lesní,
- plochy bydlení.

Součet zásahů je zvýrazněn tučným písmem. Plocha dopravní infrastruktury drážní a plocha výroby a skladování vystupují samostatně.

Tab. 2 zásah obou přivaděčů do ÚP. V m²

	Přivaděč č.1	Přivaděč č.2	
ochranné pásmo železnice	8 217	4 650	m ²
ochranné pásmo vlečka	4 687	0	m ²
ochranné pásmo celkem	12 904	4 650	m²
záplavové území Klišského potoka	5300	2 960	m ²
Plochy lesní	50 244	43 702	m ²
Plochy smíšené nezastavěného území – lesnické	13 108	0	m ²
lesy celkem	63 352	43 702	m²
Plochy rekreace – zahrádkové osady	2 237	0	m ²
plochy bydlení v rodinných domech městské a příměstské	2 742	11 260	m ²
plochy smíšené obytné městské	0	500	
Plochy smíšené venkovské	1 924	0	m ²
Plochy občanského vybavení – komerční zařízení malá a střední	4 246	850	m ²
plochy bydlení celkem	11 149	1 2610	m²
Plochy dopravní infrastruktury drážní	1 171	0	m ²
Plochy výroby a skladování - lehký průmysl	0	8 097	m ²

Vyhodnocení zásahů:

- 93 875 m² zasaženo přivaděčem č.1
- 72 019 m² zasaženo přivaděčem č.2

Další zásah který lze na mapě ÚP zohlednit se týká sítí které lze na mapě vidět pouze po vypnutí většiny vrstev. Jsou vedeny podél celého města, tudíž do nich zasahují obě varianty přivaděčů.

Jedná se o sítě:

- stoka tlakové kanalizace
- stoka splaškové kanalizace
- plynovod STL
- VVN (velmi vysoké napětí)
- VN (vysoké napětí)

Oba přivaděče sítě zasahují na stejné vzdálenosti cca 67 m.

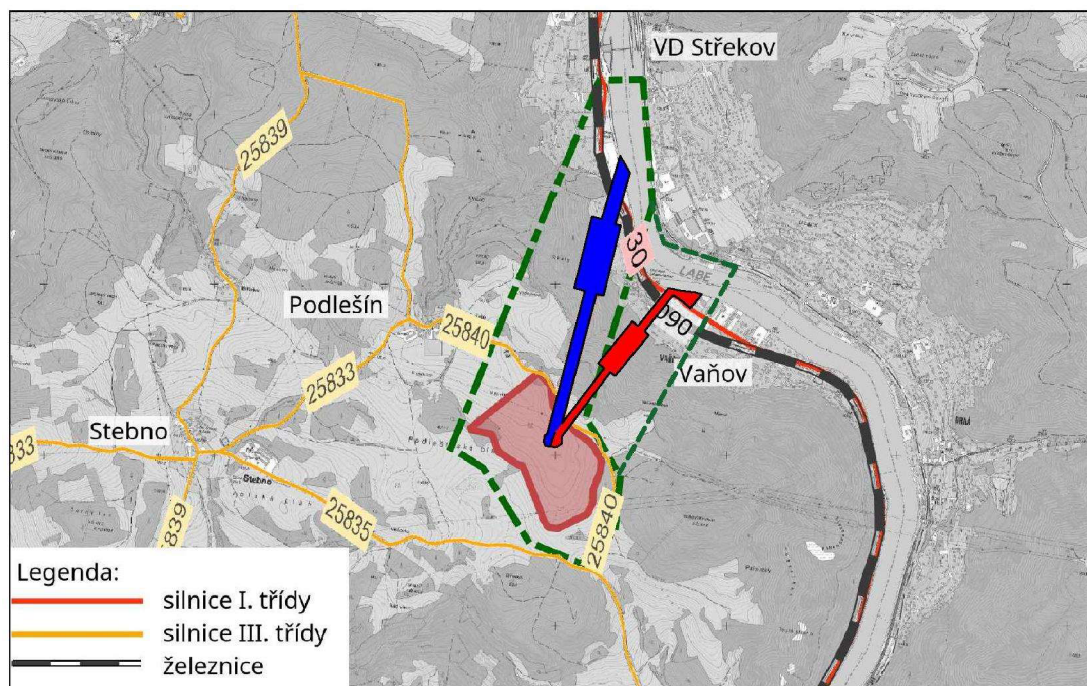
Souhrn:

Z pohledu na mapu ÚP (Obr.7) lze na první pohled vidět rozsáhlejší zásah do krajiny a lesních pozemků přivaděčem č. 1, zato druhá varianta více zasahuje do městské části.

Přesný rozbor zásahu do konkrétních ploch je podrobně popsán v tabulce ze které rovněž vyplývá, že 1. varianta je vhodnější z hlediska zásahu do městské části a 2. varianta je vhodnější z hlediska zásahu do lesních ploch.

Dle mého uvážení zásah do lesních ploch bude mít horší dopad na prostředí, nežli zásah do městských ploch, tudíž upřednostňuji variantu č.2 .

6.3 Doprava



Obr. 16 Dopravní infrastruktura v místě zájmové lokality

Zájmová lokalita zasahuje do několika staveb dopravní infrastruktury a to železniční trať, silnice I. a III. třídy, zpevněné i nezpevněné místní komunikace které se využívají též jako cyklostezky a turistické trasy (Obr. 16).

Podél levého břehu Labe vede dvoukolejná elektrifikovaná železniční trať č. 420 00. Trať je využívána jako 1. a 4. tranzitní koridor, 7. a 8. evropský nákladní koridor, vedení vlaků dálkové osobní dopravy.

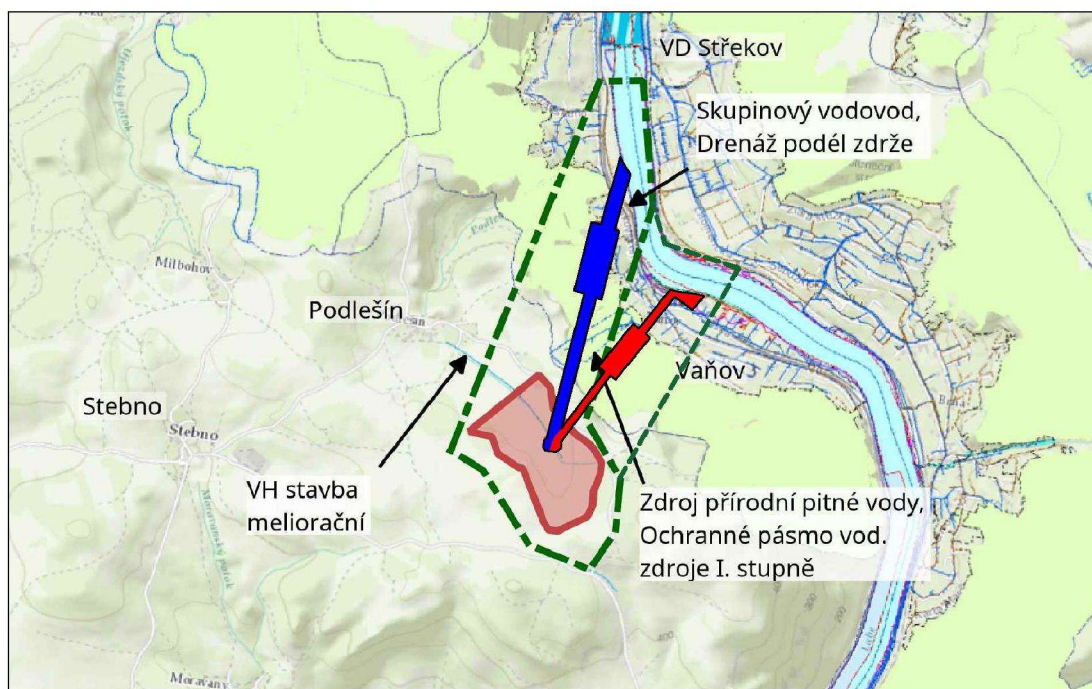
V souběhu s železniční tratí je na levém břehu Labe vedena silnice I. třídy č. 30. a v blízkosti prostoru vymezeném pro stavbu horní nádrže jsou dvě silnice III. třídy, a to č. 25840 ve směru Podlešín – Chvalov v km 2 až 4, po které je vedena cyklostezka č. 3090 a žlutá turistická značka, a č. 25833 ve směru Stebno – Podlešín v km 2 až 4.

V blízkosti zájmové lokality se dále nacházejí a mohou být dotčeny účelové komunikace. [2]

Srovnání:

Z grafického znázornění je vidět, že obě varianty přivaděčů zasahují do dopravy ve stejné míře ale mohou se zde odkázat hodnoty z předchozího rozboru týkající se dopravy (tab. 2). Z tabulky č.2 lze vyčíst větší míru zásahu do dopravy přivaděčem 1. Upřednostňují tedy variantu č. 2.

6.4 Technická infrastruktura



Obr. 17 Technická infrastruktura

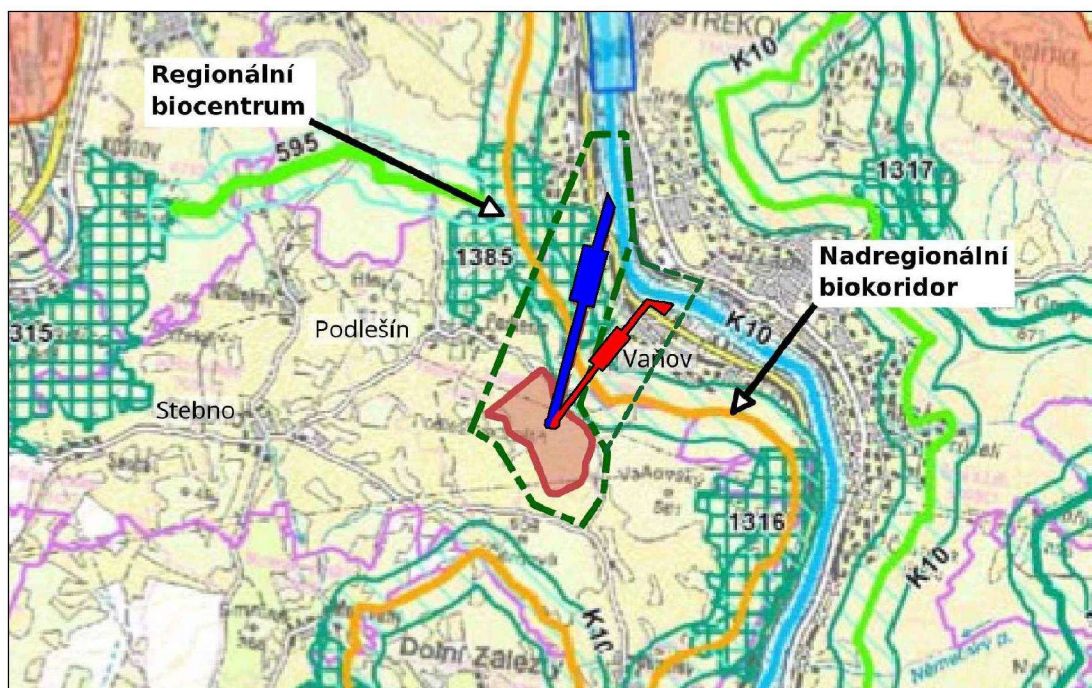
V zájmové lokalitě se rovněž nacházejí stavby technické infrastruktury (Obr. 17). Jsou to především vodní díla meliorační (odvodnění polí podlešínské pláně), dále jímací území a ochranné pásmo vodního zdroje I. stupně, jehož součástí je i Beutelův pramen. V místě výtokového objektu od přivaděče č.1 se nachází skupinový vodovod v městské části Vaňov vedený podél silnice I/30 a odvodňovací kanál vedený podél střekovské zdrže. Dále se v této oblasti nacházejí inženýrské sítě zajišťující dodávky do jednotlivých domácností. [2]

Srovnání:

Přivaděč č.2 na první pohled zasáhne více sítí technické infrastruktury. Přivaděč č.1 do sítě sice zasáhne v menší míře ale kromě sítí zasáhne i do ochranného pásma vodního zdroje I. stupně.

Zásah přivaděčem č.1 do ochranného pásma vodního zdroje I. stupně považuji za rozhodující faktor, tudíž volím variantu č.2 jako vhodnější z hlediska zásahu do technické infrastruktury.

6.5 Plochy a koridory nadmístního významu



Obr. 18 Plochy a koridory nadmístního významu

Z hlediska zásad územního rozvoje není lokalita určená pro stavbu PVE Podlešíň v kolizi s žádnou nově navrhovanou veřejně prospěšnou stavbou, dotýká se již existujících staveb a ploch vymezených jako biokoridory nadregionálního významu (Obr.18). V souladu se zásadami územního rozvoje bude případný záměr výstavby díla posuzován individuálně zejména s ohledem na zachování krajinného rázu v území, jež spadá do IV. zóny CHKO České středohoří. [2]

Srovnání:

V předposlední variantě se opět setkáváme se stejnoměrným zásahem a to do nadregionálního biokoridoru. Dále je na mapě vidět zřetelný zásah přívadčcem č.1 do Regionálního biocentra.

Z toho důvodu znovu upřednostňuji variantu č.2

7 Celkové shrnutí

V tabulce č.3 je uveden přehledný souhrn rozboru a zvolení vhodnější varianty přivaděče. Dle výše uvedených rozborů lze konstatovat, že varianta č. 2 dominuje ve čtyřech z pěti rozvedených případech, navíc rozbor kde varianta č. 2 nedominuje je nerozhodný.

Na základě výše uvedených rozborů trasu přivaděče č. 2 tedy volím jako vhodnější variantu pro výstavbu díla.

Tab. 3 celkové shrnutí

	přivaděč č.1	přivaděč č.2	zvolená varianta
doprava	větší míra zásahu do ochranného pásma železnice + zásah do plochy dopravní infrastruktury drážní	zásah pouze do ochranného pásma železnice (méně než varianta č. 1)	č.2
tech. Infrastruktura	zásah do ochranného pásma vodního zdroje I. stupně	větší zásah do tech.inf. než od 1. přivaděče	č.2
plochy a koridory nadmístního významu	zásah do regionálního biocentra	bez výrazného zásahu	č.2
Hlavní výkres ÚP Stebno a Ústí nad Labem-Vaňov	větší míra zásahu do krajiny a lesních pozemků	větší míra zásahu do městské části	č.2
inženýrské sítě	cca 67m	cca 67m	nerozhodující

8 Závěr

V této práci jsem se zabýval návrhem pro umístěním přečerpávací vodní elektrárny a konkrétně o trasu jejího tlakového přivaděče. Tlakový přivaděč je nezbytnou součástí přečerpávací elektrárny a většinou ve velké míře zasahuje do okolní krajiny. Jelikož pro dané dílo byly navrženy 2 varianty trasy přivaděčů, vybral tu variantu, která dle mého uvážení méně postihne okolní krajinu.

K analýze a vyhodnocení jsem použil šest různých mapových podkladů a územně plánovací dokumentaci města Vaňov a Stebno. Na všechny mapy jsem v grafickém editoru nanesl náčrt horní nádrže a trasu obou variant přivaděčů. Díky náčrtu na každou mapu jsem mohl vyhodnotit zásah z více kritérií, protože každá mapa znázorňuje území z „jiného pohledu“ . (technická infrastruktura, doprava apod...) . U každé mapy jsem provedl analýzu a dle vlastního uvážení jsem vybral vhodnější variantu. Pro konečný přehled jsem výsledky z každé analýzy a sepsal v tabulce, ze které lze vyčíst, že varianta č. 2 je z hlediska zásahu do území pro výstavbu vhodnější.

Seznam použitých zdrojů

- [1] Černohorský, P. 2013 *Návrh rekonstrukce vodní elektrárny: ZAJIŠTĚNÍ A ANALÝZA DOSTUPNÝCH INFORMACÍ A PODKLADŮ VÁŽÍCÍCH SE K DANÉ LOKALITĚ*. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Plzeň.
- [2] Dráb, A. a kol. 2016. *PVE PODLEŠÍN - Možnosti hydroenergetického využití lokality: ZAJIŠTĚNÍ A ANALÝZA DOSTUPNÝCH INFORMACÍ A PODKLADŮ VÁŽÍCÍCH SE K DANÉ LOKALITĚ*. Technická zpráva. VUT v Brně FAST.
- [3] Územní plánování. *Wikipedia* [online]. 4. 10. 2017 [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C3%9Azemn%C3%AD_pl%C3%A1nov%C3%A1n%C3%A1D
- [4] Slovenské elektrárny: Čierny váh. Seas [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <https://www.seas.sk/pve-cierny-vah>
- [5] ČEPS, a.s. *Zatížení* [online]. 2016-09-14 [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.ceps.cz/CZE/Data/Vsechna-data/Stranky/Zatizeni.aspx>
- [6] Höll, J. a kol. 1997. *ČEZ a. s., Přečerpávací vodní elektrárna Dlouhé Stráně v Jeseníkách, ČEZ a. s.*