

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA HYDROMELIORACÍ



VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ NAD OBCÍ

LETKOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

FRANTIŠEK WÁGNER

Vedoucí diplomové práce: Ing. Adam Vokurka, Ph.D.

Leden 2020



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Wágner, Bc.

Jméno: František

Osobní číslo: 438390

Zadávací katedra: Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Vodní hospodářství a vodní stavby

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Vodohospodářská opatření nad obcí Letkov

Název diplomové práce anglicky: Water management measures over the Letkov

Pokyny pro vypracování:

V rámci své diplomové práce řešte návrh VH opatření nad obcí Letkov pro minimalizaci odtoku z povodí a pro zvýšenou ochranu obce před odtokem z prostoru nově postavené solární elektrárny. Ve vhodném profilu vyprojektujte suchou nádrž se stabilním nadržním vody a s retenčním prostorem, který posuďte na jeho transformační efekt.

V rámci DP proveďte základní průzkum místa, proveďte geodetické zaměření, proveďte základní hydrotechnické výpočty, navrhnete a výpočtem ověřte transformační efekt suché nádrže.

DP vypracujte jako projektovou dokumentaci ke stavebnímu povolení se zahrnutím základních výpočtů stability koryta, navržených konstrukcí a objektů. Posuďte transformací efekt nádrže a návrh diskutujte.

V DP se zaměřte i na řešení tray a potenciální revitalizace odtokového koryta od elektrárny.

Součástí PD bude i zaměření daného úseku koryta.

Seznam doporučené literatury:

vyhláška 499/2006 Sb. ve znění novelizací

TNV 75 2102 Úpravy potoků

Další potřebná literatura bude specifikována a poskytnuta v rámci zpracování DP

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Adam Vokurka, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 3.10.2019

Termín odevzdání diplomové práce: 5.1.2020

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku


Podpis vedoucího práce


Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

3.10.2019

Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně, a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Místo zpracování: Rokycany, Dne: 5.1.2020

Vypracoval: František Wágner

Poděkování

Moc bych chtěl tímto poděkovat panu Ing. Adamovi Vokurkovi, Ph.D. za jeho odborné rady a pomost při zpracovávání této práce.

ABSTRAKT

Cílem této práce bylo navrhnout vodohospodářské opatření nad obcí Letkov pro minimalizaci odtoku z povodí a pro zvýšenou ochranu obce před odtokem z prostoru nově postavené solární elektrárny. Na základě průzkumu místa a získaných podkladů byla navržena suchá nádrž se stabilním nadržáním vody a retenčním prostorem o objemu 16 420 m³, který je dostatečný pro převedení návrhového průtoku $Q_{100} = 4,00 \text{ m}^3/\text{s}$ o velikosti objemu povodňové vlny 9 281 m³. Transformační účinek navržené suché nádrže je 75,42 %. Tato práce byla zpracována jako projektová dokumentace ke stavebnímu povolení se zahrnutím navržených konstrukcí a objektů, hydrotechnických výpočtů a potenciální revitalizací odtokového koryta o délce 175,80 m mezi navrženou suchou nádrží a solární elektrárnou.

KLÍČOVÁ SLOVA

suchá nádrž, transformační účinek, průtočný profil, retenční prostor, vodohospodářské opatření

ABSTRACT

The aim of this work was to design water management measures above the village Letkov to minimize runoff from the basin and to increase the protection of the village from runoff from the newly built solar power plant. A dry reservoir with stable water retention and a retention space of 16 420 m³ was designed on the basis of exploration and obtained data. This volume is sufficient to convert the design flow rate $Q_{100} = 4.00 \text{ m}^3 / \text{s}$ with a flood wave volume of 9 281 m³. The transformation effect of the proposed dry reservoir is 75.42 %. This work was elaborated as a project documentation for the building permit including the proposed structures and objects, hydrotechnical calculations and potential revitalization of the outflow channel of 175.80 m length between the proposed dry reservoir and the solar power plant.

KEYWORDS

dry reservoir, transformation effect, flow profile, retention space, water management measures

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

SN – suchá nádrž

Q_N – N – letý průtok

m n.m. – nadmořská výška (metr nad mořem)

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

BP – bezpečnostní přeliv

SV – spodní výpust

ČZU – Česká zemědělská univerzita

DN – světlost potrubí (zpravidla udávána v milimetrech)

OBSAH

1. ÚVOD A CÍLE PRÁCE

2. ANALÝZA ÚZEMÍ

2.1. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

SEZNAM PD – PŘÍLOHY

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1. SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ

C.2. KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

C.3. KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.0. TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1. PODROBNÁ SITUACE

D.2. PODÉLNÝ PROFIL UPRAVENÝM TOKEM

D.3. PODÉLNÝ ŘEZ HRÁZÍ

D.4. PŘÍČNÉ ŘEZY

D.4.1. ŘEZY HRÁZÍ A ZÁTOPOU

D.4.2. ŘEZY KORYTEM NAD SN

D.5. VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ HRÁZÍ

D.6. VÍCEÚČELOVÝ OBJEKT

D.7. PODÉLNÝ PROFIL KORYTEM NAD SN

D.8. VYTYČOVACÍ VÝKRES – SO 02

E. DOKLADOVÁ ČÁST

3. ZÁVĚR

4. SEZNAMY

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

SEZNAM OBRÁZKŮ

SEZNAM PD

PŘÍLOHY SAMOSTATNĚ

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A
TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

E. DOKLADOVÁ ČÁST

1. ÚVOD A CÍLE PRÁCE

Suchá nádrž je vodní dílo sloužící k protipovodňové ochraně. Je vytvořena přehrazením vodního toku. Za hrází se však voda za běžných stavů a průtoků neakumuluje vůbec nebo je objem akumulován jen částečně (prostor stálého nadržení). Většina objemu nádrže slouží jako retenční prostor, který je využíván při povodni k transformaci povodňové vlny a tím k minimalizaci odtoku z povodí. Vytvořená plocha retenčního prostoru v zátopě bývá většinou zemědělsky využívána, většinou jako trvalý travní porost. [1]

Cílem této práce bylo navrhnout suchou nádrž tak, aby bylo dosaženo dobrého transformačního účinku návrhové povodně. Vzhledem k omezujícím majetkoprávním vztahům, byla snaha, navrhnout co nejkratší délku hráze. Umístění výpustných zařízení a konstrukcí na hrázi bylo navrženo tak, aby hráz působila jako krajinný prvek a zlepšila ráz krajiny jako celku, který narušuje již postavená solární elektrárna a dálnice D5.

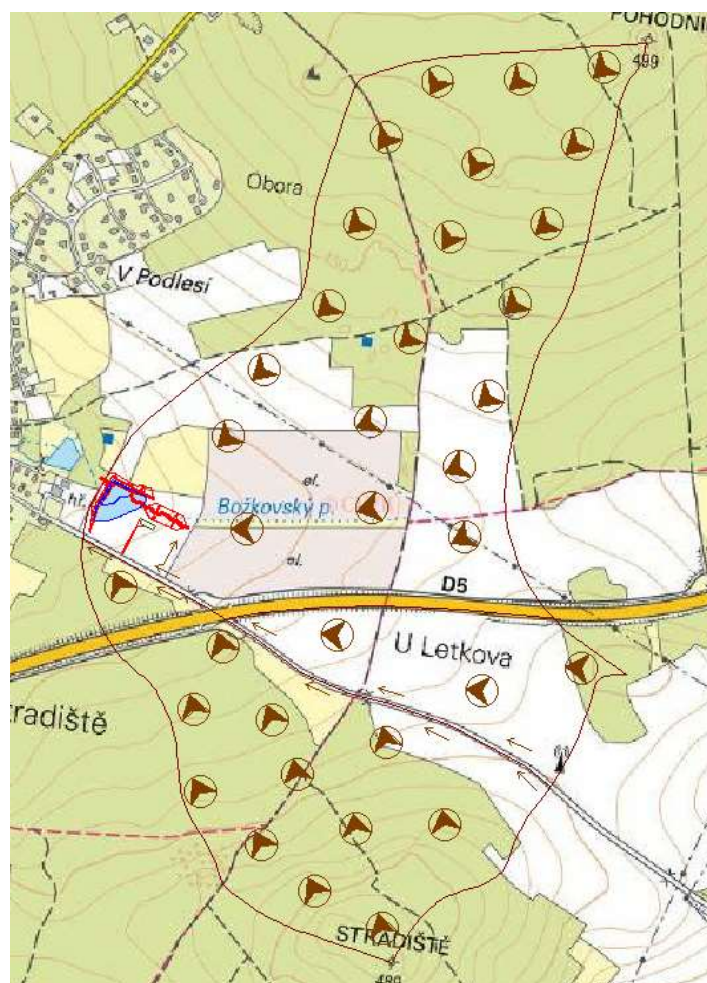
2. ANALÝZA ÚZEMÍ

2.1. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Letkov je obec v okrese Plzeň – město v Plzeňském kraji. Žije v ní cca 700 stálých obyvatel. V roce 2010 byla východně nad obcí Letkov postavena solární elektrárna s výkonem 10MW, která měla za důsledek zhoršení odtokových poměrů v daném územím. Vytvořením velké nepropustné plochy, dochází při deštných obdobích k soustředěnému odtoku, který může způsobovat značné škody v obci Letkov. V současném stavu je cca 70 m pod elektrárnou zřízena malá nádrž o rozměrech cca 15x15x1,5 m, která by měla sloužit svým objemem jako retenční prostor při zvýšeném odtoku z elektrárny.

Plocha povodí zájmového území je 1,37 m². Povodí s ohraničenou rozvodnicí a uzávěrovým profilem, kterou tvoří navržená SN jsou vyznačeny na přiloženém obrázku.

Obrázek 1 - Povodí s ohraničenou rozvodnicí



3. ZÁVĚR

V rámci diplomové práce byla navržena suchá nádrž se stabilním nadržением vody a retenčním prostorem o objemu $16\,420\text{ m}^3$, který je dostatečný pro převedení návrhového průtoku $Q_{100} = 4,00\text{ m}^3/\text{s}$ o velikosti objemu povodňové vlny $9\,281\text{ m}^3$. Pro maximální transformační účinek navržené nádrže byl navržen funkční objekt spodní výpusti s betonovým potrubím DN 800 mm, který bude přiškrčen na DN 600 mm. Při průchodu povodně Q_{100} dojde k transformaci z maximálního průtoku $4,00\text{ m}^3/\text{s}$ na průtok $0,98\text{ m}^3/\text{s}$, s tím, že dojde k naplnění nádrže maximálně na úroveň kóty 411.86 m n.m. Transformační účinek navržené suché nádrže je 75,42 %. Dolní hrana navrženého bezpečnostního přelivu je na kótě 412.20 m n.m., z čehož plyne, že celý návrhový průtok Q_{100} bude převeden funkčním objektem spodní výpusti. Hráz nádrže je navržena jako homogenní sypaná hráze s délkou v ose hráze 275 m, s maximální výškou 5,0 m (nad vzdušným lícem) a 4,20 m (nad návodním lícem) a šířkou v koruně 3,0 m na kótě v úrovni 413.20 m n.m. Pro převedení návrhového průtoku Q_{100} je navržen víceúčelový objekt, který zahrnuje funkční objekt spodní výpusti, přímý, čelní bezpečnostní přeliv, skluz z bezpečnostního přelivu, zpevněné dopadiště a úsek opevněného koryta před napojením na přirozený tok.

Dále je v práci navrženo těžení materiálu v prostoru budoucí zátopy, který bude sloužit pro stavbu hráze. Mezi navrženou suchou nádrží a solární elektrárnou bude provedena úprava stávajícího koryta. Úprava spočívá v novém směru trasy odtokového koryta od solární elektrárny. Je navržena zakřivená trasa odtokového koryta v délce 175,80 m. Průtočný profil je navržen na návrhový průtok ${}_{(1/2)}Q_1 = 0,228\text{ m}^3/\text{s}$. Terén kolem nové trasy odtokového koryta bude upraven tak, aby se zde voda při zvýšených průtocích mohla volně rozlévat a nepůsobila žádné škody.

4. SEZNAMY

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2019-12-29]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Polder_\(n%C3%A1dr%C5%BE\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Polder_(n%C3%A1dr%C5%BE))

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Povodí s ohraničenou rozvodnicí 8

Další seznamy použité literatury a obrázků jsou v následujících uvedených přílohách:

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A

TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ, konkrétně D.0. TECHNICKÁ ZPRÁVA

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA