

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

Vodní dílo Poděbrady na Labi. Historie a současnost

Water Project Poděbrady. Past and Present

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: prof. Ing. Jiří Zezulák, DrSc.

Autor práce: Miroslav Bubanec

Praha 2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované geoinformatiky a územního plánování

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Miroslav Bubanec

Územní technická a správní služba

Název práce

Vodní dílo Poděbrady na Labi. Historie a současnost

Název anglicky

Poděbrady on Labe Water Project. Past and present

Cíle práce

Zpracovat přehled a vyhodnotit dostupné podklady pro obecnou studii vodního díla. Při tom zohlednit historická, současná i výhledová hlediska řízení jeho provozu

Metodika

1. pojednání historického vývoje, záměrů výstavby VD a jeho současného stavu; přehled plánovaných činností a provozů
2. popis současného stavebně-technického řešení objektů a vodo hospodářských funkcí VD (vzdutí hladiny pro účely odběrů, hydroenergetika)
3. posouzení původního záměru výstavby VD z hlediska jeho dnešního víceúčelového využití

Doporučený rozsah práce

30-50 stran normovaného textu. Dokumentace, přesahující tento rámec bude zařazena do příloh BP

Doporučené zdroje informací

Broža, V. a kol., Přehrady Čech, Moravy a Slezska, Liberec, 2005
Broža V., Satrapa L. Hydrotechnické stavby 2 – přehrady, ČVUT, 2007
Gabriel P., Čihák F., Kučerová J.: Využití vodní energie, Vydavatelství ČVUT, 1999
http://www.fabriky.cz/2012_hydroelektrarna_podebrady/index.htm
<http://www.hornictvi.info/techpam/podeby/podeby.htm>
[http://www.judikaty.info/cz/search?db=uscr&q=vodn%C3%AD%20d%C3%ADlo%20pod%C4%9Bbrady&qplus\[\]](http://www.judikaty.info/cz/search?db=uscr&q=vodn%C3%AD%20d%C3%ADlo%20pod%C4%9Bbrady&qplus[])
http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/zsl_podebrady.pdf
<http://www.rvccr.cz/strategicke-zamery-a-stavby/rekonstrukce-pl.-komor-na-labi/vodni-dilo-podebrady-modernizace-pohonu-a-ovladani-plavebnich-komor>
http://www.wmap.cz/pk_edt/objvdiolinfo.php?seq=12116884
PLA, s.p.: Manipulační řád pro vodní dílo Poděbrady na středním Labi 904,573
Trejtnar, K. a kol.: Střední Labe, SZN, 1978
Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění
Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon) a související předpisy

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

prof. Ing. Jiří Zezulák, DrSc.

Konzultant

Ing. Zbyněk Novák

Elektronicky schváleno dne 23. 3. 2015

Ing. Petra Šimová, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 26. 3. 2015

prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan

V Praze dne 08. 04. 2015

Prohlášení

„Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Vodní dílo Poděbrady na Labi, historie a současnost“ jsem vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Jiřího Zezuláka, DrSc. a konzultací Ing. Zbyňka Nováka. Jako autor práce prohlašuji, že jsem uvedl všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal. Práci jsem vypracoval samostatně a využil jsem pouze literárních pramenů a publikací uvedených v seznamu použité literatury“

V Praze 10.4.2015

Miroslav Bubanec

Poděkování

Na tomto místě bych rád kromě shora uvedených vedoucího a konzultanta mé BP dále poděkoval PhDr. Janě Hrabětové z Polabského muzea v Poděbradech, panu Ladislavu Rumlovi, vedoucímu hydroelektrárny v Poděbradech a panu Martinu Fajlovi, Povodí Labe, s.p. Hradec Králové za poskytnutí cenných podkladů o historii a provozu vodního díla v Poděbradech.

Na závěr bych rád poděkoval své rodině, kteří mě podporovali. Bez jejich pomoci bych práci jen stěží dokončil.

Abstrakt

Tato práce popisuje historii a současnost Vodního díla Poděbrady. Její první část se ve zkratce zabývá historií vodocestného zákona, dále výroby elektřiny a popisem Labské vodní cesty.

V úvodu hlavní části je VD souhrnně popsáno a jsou zde uvedeny důvody jeho vzniku. Dále se BP zabývá již konkrétně plavební komorou, jezem a hydroelektrárnou. U každé z těchto částí vodního díla jsou podrobně popsána technická data, historie i důležité opravy jednotlivých zařízení.

Cílem této práce bylo získání historických a technických informací z různých pramenů a jejich komplexní zpracování v jeden přehledný celek.

Klíčová slova:

hydroelektrárna, Poděbrady, plavební komora, jez, turbína, hydrotechnické objekty

Abstract

This paper describes the Past and Present of the Poděbrady waterworks. The first part covers in brief the history of the Waterway Act, as well as the electricity production and a description of the Elbe waterways.

The introduction to the main part provides the summary of the waterworks VD and reasons for its build up. Specific constructions works such as the ship locks, the weir and the hydropower plant is dealt with. Each of these parts of the water works review includes the detailed technical data, history and critical maintenance issues for each device.

The aim of this study was to obtain historical and technical information from various sources and to integrate them into single comprehensive entity.

Key words

Hydro power station, ship lock weir, turbine, hydraulic structures, Poděbrady

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	1
3. Metodika	2
4. Literární rešerše	2
4.1 Historie vodocestného zákona a jeho realizace	2
4.1.1. Období do roku 1901 (1918).....	2
4.1.2. Období do 1938 (1945)	4
4.1.3. Období od roku 1945	5
4.2. Historie výroby elektřiny v českých zemích	5
4.2.1. Období do roku 1950	5
4.2.2. Období od roku 1950 do 1980	6
4.2.3. Období od roku 1980 do současnosti	7
4.3 Labská vodní cesta	8
4.4 Vodní dílo zdymadlo Poděbrady	9
4.4.1 Popis.....	9
4.4.2 Historie	9
Osobnost Ing. Emil Zimmlera.....	11
4.4.3 Stavební firmy	13
4.5 Jez Poděbrady.....	13
4.6 Plavební komora.....	15
4.6.1 Technický popis	15
4.6.2 Provozní doba	17
4.6.3 Lávka.....	17
4.6.4 Rekonstrukce a modernizace plavební komory	17
4.7 Rybí přechod	20
4.8 Vodní elektrárna	21
Osobnost Prof. Ing. Arch. Dr. Antonína Engela	21
4.8.1 Historie.....	22
4.8.2 Technický popis	25
4.8.3 Kaplanova x Francisova turbína.....	27
4.9 Opravy soustrojí	27
4.9.1 Generální oprava 2004	28
4.9.2 Generální oprava a modernizace 2010.....	28

4.9.3	Generální oprava soustrojí 2012 /2013	29
4.9.4	Plánované opravy	29
5.	Výsledky	30
6.	Diskuze	31
7.	Seznam literatury a použitých zdrojů	32

1. Úvod

Předložená bakalářská práce shrnuje dostupné informace o Vodním díle v Poděbradech. Práce je členěna do dvou základních oddílů. V úvodní části jsou obecně zpracována tři témata. Prvním je historie vzniku vodocestného zákona, na jehož základě se začalo se splavňováním a kanalizováním českých řek, druhé téma stručně popisuje vývoj výroby elektrické energie pomocí vodní síly a třetí ukazuje současnou Labskou vodní cestu se všemi vodními díly, jezy a plavebními komorami.

Hlavní oddíl bakalářské práce se zaměřuje na jednotlivé součásti vodního díla a snaží se pomocí dostupných informací o komplexní přehled včetně technického popisu, historie, oprav a změn od vzniku díla až po jeho současnost. Informace jsou doplněny historickými fotografiemi, získanými z archivu Polabského muzea, Povodí Labe jako vlastníka plavební komory, 1. elektrárenské s. r. o. jako vlastníka hydroelektrárny a fotografiemi, které dokumentují současný stav a byly pořízeny osobně během návštěv vodního díla.

2. Cíle práce

Cílem práce je vypracování komplexního přehledu jako podklad pro obecnou studii vybraného vodního díla. Při zpracování budou použity dostupné podklady a budou zohledněna historická, současná i výhledová hlediska řízení jeho provozu.

3. Metodika

Studie VD Poděbrady pokrývá tři základní problémové okruhy:

1. Pojednání historického vývoje, záměrů výstavby VD a jeho současného stavu; přehled plánovaných činností a provozů.
2. Popis současného stavebně-technického řešení objektů a vodohospodářských funkcí VD (vzdutí hladiny pro účely odběrů, hydroenergetika).
3. Posouzení původního záměru výstavby VD z hlediska jeho dnešního víceúčelového využití.

4. Literární rešerše

4.1. Historie vodocestného zákona a jeho realizace v českých zemích a střední Evropě

Teprve v 19. století byly vytvořeny technické, právní a finanční prostředky pro realizaci plánů splavnění toků a budování průplavů.

4.1.1. Období do roku 1918

Z právního hlediska znamenal přelom pro plavbu až vodní zákon z roku 1869 a moravský vodní zákon z roku 1870. V tomto zákoně byly vyhlášeny řeky a toky s možností využití pro plavbu loďmi a voroplavbu za veřejný majetek.

V letech 1870 – 1873 vypracovali ing. prof. Oelwein a Pontzen pro Anglo-rakouskou banku projekt dunajsko-oderského průplavu pro lodě o nosnosti 240 tun. Bylo navrženo 84 plavebních komor a délka průplavu měla činit 273,38 km. Hospodářská krize však uskutečnění tohoto projektu na dlouhou dobu odsunula. Hnacím motorem plánů výstavby nových vodních cest se staly až povodně.

V roce 1892 se z podnětu obchodní komory v Drážďanech ustavil Výbor pro průplav dunajsko-vltavsko-labský. V návrhu profesora Ing. Antonína Smrčka se počítalo s délkou 209,1 km a výdaji 59,5 mil. zl. (285 000 zl. na 1 km). K realizaci plánu ale nepomohly ani zlepšující se technické znalosti odborníků ani narůstající nároky obchodu a dopravy. Výstavbu navíc komplikoval také nový dopravní

prostředek a to parostrojní železnice. K dalšímu posunu došlo až s přijetím říšského vodocestního zákona v roce 1901. Na základě tohoto zákona měl být vybudován průplav mezi Dunajem a Odrou, mezi Dunajem a Vltavou u Budějovic s kanalizováním Vltavy do Prahy, plavební kanál dunajsko – oderského průplavu ke střednímu Labi s kanalizováním¹ labské trati od Mělníku po Jaroměř a plavební spojení dunajsko – oderského průplavu s Vislou až ke splavné trati Dněstru. Velkolepá vodní síť o délce 1600 km, pro lodě do nosnosti 600 tun, při ponoru 1,8 m měla být dokončena za 20 let, tedy v roce 1924.

Pro období 1904 – 1912 vypracovalo Ředitelství pro stavbu vodních cest ve Vídni stavební program s rozpočtem ve výši 185 313 600 K. Na kanalizování Labe od Mělníku po Jaroměř bylo vyčleněno 37 000 000 K.

Během přípravných prací na dunajsko-oderském průplavu se začalo diskutovat nad otázkou, zda bude průplav dostatečně zásobován vodou. Případný nedostatek vody mohl být eliminován tzv. vodními železnicemi (nakloněná rovina) a mechanickými lodními zdvihadly. Proto byla v roce 1903 vypsána mezinárodní soutěž na nakloněnou rovinu u Újezdce u Přerova se spádem 35,9 m. První cenu získal projekt pěti českých strojíren „Universal“ na lodní železnici o sklonu 1:25.

Pomalost výstavby, ale i zjevná snaha nedostát svým závazkům, však svědčí o tom, že vláda zřejmě vůbec nehodlala celý návrh průplavu realizovat. Dne 20.12.1911 se totiž oficiálně zřekla vodocestního zákona a navrhla jen úpravu řek.

V letech 1908 – 1912 byla tak z větších vodních staveb zrealizována pouze údolní nádrž Bystřička, jejímž úkolem retenční nádrže bylo napájení vrcholové zdrže dunajsko-oderského průplavu provozní vodou.

Do první světové války probíhala systematická kanalizace na vltavsko-labské cestě z Prahy (Štvanice) a z Obříství do Českých Kopist. V této etapě bylo

¹ Splavňování toků kanalizační metodou se nejčastěji používá v horní a střední části toku, kde bývají poměrně nevyrovnané průtoky a regulačními úpravami nelze požadovaných parametrů docílit. Kanalizování řeky tj. splavňování je v porovnání s regulačními úpravami mnohonásobně nákladnější. V korytě toku se postaví kaskáda plavebních stupňů, která vytváří zdrže. Často je nutné zasahovat do přirozeného charakteru toku a životního prostředí v povodí. Největší výhodou je zabezpečení plavební hloubky a požadovaných parametrů i při minimálních průtocích.

zbudováno 6 zdymadel na Vltavě, stejný počet na Labi a 3 zdymadla byla rozestavěna (Lobkovice, Poděbrady, Kolín).

4.1.2. Období do 1945

Dne 27.3. 1931 byly přijaty dva důležité zákony. A to zákon o státním fondu pro vodohospodářskou melioraci č. 49/1932 Sb., a zákon č. 50/1931 Sb. o státním fondu pro splavnění řek, vybudování přístavů, výstavbu údolních přehrad.

Odhady na výstavbu dunajsko-odersko-labského průplavu se pohybovaly kolem 6,7 mil. Kč na 1 km včetně úroků.

V meziválečném období se v kanalizaci Labe a Vltavy pokračovalo. Vystavělo se několik stupňů v Praze (Smíchov) a ve Vraném nad Vltavou. Na Labi se vystavěly stupně v Lovosicích, Střekově, Kostelci nad Labem, Brandýse nad Labem, Čelákovících a Lysé nad Labem. Další výstavba pokračovala pouze izolovaně. Jednalo se o Kostomlátky, Nymburk, Klavary, Přelouč a Srnojedy. Bohužel díky tomu nebylo možné postupně zprovozňovat další úseky a posilovat tím konkurenceschopnost vodní dopravy.

V letech 1934 – 1938 byla jedinou větší investiční akcí stavba závlahově plavebního kanálu Otrokovice – Rohatec (Bařův kanál).

Vzhledem k územním změnám po 1. světové válce se projekt dunajsko-oderského průplavu stal mezinárodním projektem, resp. československo-německým. Mimořádné pozornosti se mu dostalo zejména v období po Mnichovu. Předpokládalo se s výstavbou 27 zdymadel v časovém horizontu 6 let, v ceně 500 mil. RM.

Kanalizace vltavsko-labské trati pokračovala i za protektorátu. Zájem na pokračování stavby byl motivován možností nadlepšování vodní hladiny v říšské části Labe a velká pozornost byla také věnována výstavbě vodních elektráren. Nakonec však kromě Štěchovic byla výstavba ostatních stupňů ukončena.

Výstavba dunajsko-oderského průplavu byla zahájena paradoxně na počátku 2. světové války. Jeho část v délce 6 km byla ale dokončena až v roce 1970. Za války bylo u Vídně vyhloubeno pouze koryto o stejné délce.

Protektorátní vládní nařízení ze dne 7. května 1941 zakazovalo novou výstavbu na jeho území. Vzhledem k nedostatku stavebních hmot a totálnímu

nasazování dělníků došlo v roce 1942 k zastavení vodohospodářských staveb s výjimkou staveb a udržovacích prací zajišťujících plavby na tocích splavných a důležité veřejné zájmy.

4.1.3. Období od roku 1945

Usnesením vlády č. 206 (26.8.1952) byly přípravné práce na průplavu „přechodně“ zastaveny. Kromě dokončení vodních děl v první polovině padesátých let se budovala pouze vodní díla na Vltavě.

Až díky energetickým a hospodářským potížím v první polovině 60. let se začaly znovu budovat stupně na vltavsko-labské cestě. Byl vybudován Veletov, Týnec nad Labem a Pardubice.

Politické změny po roce 1989 se bohužel v další podpoře kanalizace Labe a lodní dopravě nijak neprojevíly. Vodní doprava se musela vypořádat s ekologickým hlediskem a dopravním trhem.

Až změny v legislativě na přelomu 20. a 21. století dávají větší možnosti v rámci Evropské unie.

4.2. Historie výroby elektřiny v českých zemích

4.2.1. Období do roku 1950

První elektrárny začaly vznikat ve vyspělých západních zemích (Anglie) až v 19. a 20. Století. Generátor byl v těchto konstrukčně jednoduchých zařízeních poháněn buď vodním kolem nebo parním strojem. Parní stroj později nahradily parní turbíny a vznikly dnešní tepelné elektrárny.

K rozvoji hydroenergetiky došlo až později, počátkem 20. století, kdy se uskutečnil přenos elektrické energie na větší vzdálenost. Do té doby byla elektřina vyrobená z vodních zdrojů používaná pouze v místních lokálních sítích.

Vodní kolo s účinností cca 20 – 50 % bylo nahrazeno až kolem přelomu 19. a 20. století vodními turbínami s účinností 85 – 90 %. V letech 1847 – 1849 byla v USA sestrojena Francisova turbína, v roce 1880 Peltonova turbína. V roce 1913 sestrojil v Brně profesor Kaplan Kaplanovu turbínu. V roce 1919 byla v Maďarsku sestrojena Bánkiho turbína.

První vodní elektrárna na našem území byla uvedena do provozu v roce 1888 v Jindřichově Hradci.

Ke konci první světové války se výkony MVE pohybovaly většinou od 10 do 100 kW. Pouze tři vodní elektrárny měli instalovaný výkon nad 1 MW a to vodní elektrárna ve Vyšším Brodě (8 MW), pražská Štvanice (1,42 MW) a Poděbrady (1,04 MW).

Přijetí elektrizačního zákona v roce 1919 urychlilo využívání vodní energie k výrobě elektřiny. Do roku 1925 byl již instalovaný výkon vodních elektráren ve výši 48,8 MW. V roce 1930 proběhla inventarizace MVE, podle které bylo v českých zemích v provozu 11 875 hydroenergetických děl.

Od roku 1933 byly postupně do provozu uvedeny také velké vodní elektrárny, jako první ve Vranově nad Dyjí. V roce 1936 to byla vodní elektrárna ve Střekově na Labi a Vraném na Vltavě a v roce 1947 ve Štěchovicích, což byla v té době největší vodní elektrárna s instalovaným výkonem 22,5 MW. Ve stejném období byly uvedeny do provozu i MVE do 10 MW (např. Brandýs nad Labem, Litice na Divoké Orlici atd.)

Vodní motory se u nás začaly vyrábět v roce 1698 v blanenských železárnách. Zprvu šlo pouze o vodní kola a až v roce 1870 začala výroba Francisovy turbíny. Ve stejném roce založil Josef Prokop a synové v Pardubicích továrnu na výrobu vodních turbín, která před druhou světovou válkou vyráběla a vyvážela Francisovy turbíny do všech států Evropy a i do některých asijských zemí. K dalším rozhodujícím výrobcům vodních turbín patří Ignác Storek v Brně – Kaplanova turbína, Českomoravská-Kolben v Praze – Francisova a Peltonova turbína a ČKD Blansko – Francisova, Kaplanova a Peltonova turbína.

Po znárodnění v roce 1949 – 1950 bylo v provozu 4392 hydroenergetických zdrojů s instalovaným výkonem 336,2 MW.

4.2.2. Období od roku 1950 do 1980

Velké energetické státní podniky nemají zájem o MVE a tak dochází k jejich rušení. Tehdejší ústřední ředitelství ČEZ přebírá 152 větších MVE, další zůstávají v držení JZD, MNV a znárodněných průmyslových podniků. Většina z nich ale postupně dosloužila nebo byla zrušena. Jen mezi lety 1967 až 1979 bylo z provozu

vyřazeno 25 MVE o výkonu 7,6 MW. Nová výstavba MVE s výkonem do 200 kW byla zcela zastavena.

V letech 1950 až 1962 došlo k největšímu rozmachu výstavby velkých vodních elektráren, zejména na Vltavské kaskádě.

Po roce 1970 začalo být jasné, že spotřeba elektrické energie překročila využitelný potenciál našich vodních toků. Výstavba se začala orientovat na velké přečerpávací elektrárny, jako Dalešice a Dlouhé Stráně. Výstavba MVE byla zcela opomenuta.

4.2.3. Období od roku 1980 do současnosti

V zájmu pozornosti jsou velké přečerpávací nádrže. V letech 1992 – 1996 byla vybudována moderní přečerpávací vodní nádrž Štěchovice II. Výstavba MVE je do roku 1990 prakticky až na výjimky utlumena. Ke změně dochází až v důsledku politických změn, kdy dochází k úplnému uvolnění soukromého podnikání a to i v oblasti malých vodních elektráren. Dalším zásadním impulzem k jejich rozvoji je nová energetická legislativa a to energetický zákon č. 458/2000 Sb., vodní zákon č. 254/2001 Sb., a zákon o podpoře výroby energie z obnovitelných zdrojů č. 180/2005 Sb.

Z větších elektráren typu MVE s instalovaným výkonem nad 1 MW byly vybudovány např. Štvanice, Modřany, Obříství, Libčice atd. Instalovaný elektrický výkon MVE nad 1 MW se zvýšil o cca 41 MW, pod 1 MW o 62 MW.

Po ukončení privatizace malých vodních elektráren začíná éra obnovy starých elektráren a výstavba nových. Významnou roli zde sehrála také investiční podpora jak nových tak i rekonstruovaných elektráren.

Tuzemská spotřeba elektrické energie byla v roce 2013 70 177 356 MWh/r. Podíl vodních elektráren činil 3,9 %, z toho MVE 1,76 %.

Instalovaný elektrický výkon všech zdrojů byl v roce 2013 – 21 079,0 MW. Podíl vodních elektráren činil 5,14 %, z toho MVE 1,57 %.

4.4. Vodní dílo zdymadlo Poděbrady

4.4.1. Technický popis

Říční kilometr – 904,573

Plocha povodí – 9 039,85 km²

Průměrný průtok Q_a – 69,48 m³/s

Vodní dílo III. Kategorie ², tzn. $15 \leq (P) < 200$

Vodní dílo tvoří:

- Pohyblivý jez
- Plavební komora s plavebními kanály
- Rybí přechod
- Malá vodní elektrárna
- Štěrková propust - funkce: odstraňování usazenin z jezové nebo vodní nádrže.
- Jalová propust – funkce: převádění jalového průtoku při odstavení elektrárny
- Proplachovací objekt Skupice

Tabulka 1

Vodní dílo Poděbrady – N-leté průtoky							
N / roky	1	2	5	10	20	50	100
Q (m ³ /s)	340	449	600	722	844	1013	1145

4.4.2. Historie

Koryto řeky Labe teklo původně v místě plavební komory a slepého ramena zvaného Skupice. Malá průtočná kapacita (kolem 260 m³/s) a nepříznivé směrové poměry spolu s pevným jezem v úžině u zámku byly příčinou častých záplav

² Vodní díla se dle vyhlášky MZe ze dne 14.12.2001 o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly dělí na 4 kategorie, podle velikostí možných škod, ke kterým může dojít při poruše stability a bezpečnosti vodního díla doprovázené vznikem povodňové vlny zvláštní povodně. Výše možných škod se vyčísľuje pomocí potencionálu škod (P) jako součet bodového ohodnocení z možného ohrožení lidských životů, možných ztrát na majetku v přílehlém území a možných ztrát z omezení funkce a užitků ve veřejném zájmu, k nimž by došlo při havárii vodního díla na díle samém a v území pod ním.

Dalším důvodem pro úpravu toku byly problémy v lodní dopravě, které způsobovalo při malém průtočném profilu koryto řeky, které se těsně pod poděbradským zámekem stáčelo do téměř pravého úhlu.

Proto bylo rozhodnuto o upřednostnění úprav zdejšího toku Labe.

Celkový náklad na stavbu činil 17,3 mil. Kč, z toho stavební práce 14,1 mil. Kč, technologická zařízení hydroelektrárny 1,8 mil. Kč a ocelové konstrukce 1,4 mil. Kč.

Návrhem na úpravu Labe u Poděbrad pověřilo Ředitelství vodních cest při Ministerstvu veřejných prací ve Vídni v roce 1906 svého radu Ing. Emila Zimmlera. Tento projekt byl v roce 1914 doplněn částí na stavbu plavební komory, v r. 1915 projektem na hydroelektrárnu a v r. 1923 projektem na regulaci Labe v Městském lese. Architektonická úprava zdymadla byla svěřena arch. Antonínu Engelovi a byla povolena tehdejším ministerstvem obchodu výnosem ze dne 9. září 1914.

V rámci tohoto projektu byl v letech 1913 až 1924 vybudován nový jez, hydroelektrárna, plavební komora, překladiště, úprava pravobřežního přítoku Skupice se dvěma mosty a úprava Labe v délce 4 km. Zásluhou Ing. Emila Zimmlera nebyly práce přerušeny ani ve válečném období, ačkoliv v té době pracovalo na stavbě pouze 44 italských zajatců ze zajateckého tábora v Milovicích a přibližně 20 místních dělníků.

Osobnost Ing. Emila Zimmlera

Emil Zimmer se narodil v Nymburce 14.11. 1863. Po dokončení inženýrských studií na pražské polytechnice nastoupil v září roku 1886 jako státní technik v Praze v mostním oddělení, kde hned zpočátku uplatňuje své znalosti z mostního stavitelství. Spolupracoval také na rekonstrukci mostů v Soběslavi, Strakonících, Žatci, Turnově a Poděbradech, kde převzal v květnu 1889 do své kompetence demontáž řetězového mostu. V té době již slavil první úspěchy na technickém poli. Za projekt pražského sokolského sletišť získal spolu s Ing. Hrubým druhou cenu. V roce 1890 pomohl s opravou zříceného Karlova mostu. V roce 1891 byl zvolen do představenstva Spolku architektů a inženýrů v Království českém, kde poznal znamenité české inženýry jako například Bohumila Staňka, Františka Křížíka, nebo Josefa Jana Friče.

V roce 1892 byl přidělen do teplického stavebního okresu. V této hornické oblasti docházelo často ke katastrofám v souvislosti s provalením tekutého písku. Zimmerler byl svědkem zničení čtvrti v Mostu z důvodu provalení tekutých písků v šachtě sv. Anny, vykolejení vlaku v Teplicích, dočasné vymizení termálních pramenů v Duchcově u Teplic. Technicky a stavebně se podílel na výstavbě českých škol.

Začátkem roku 1900 byl přidělen do Vídně do vodního oddělení ministerstva vnitra. Zde se zásadně rozhodovalo o konstruktivním vodním stavitelství, zvláště tedy o státních vodních stavbách na území Předlitavska.

V červnu 1903 byl přeložen zpět do Prahy a stal se zástupcem přednosty stavebního oddělení komise pro kanalizování řek Vltavy a Labe a sekčním správcem trati Praha – Mělník. (Mezitím v roce 1901 vstoupil v platnost vodocestný zákon. Ten měl vyřešit spojení Odry s Dunajem a Labem, rozložení státních investic do dopravní infrastruktury a regulaci Labe a Vltavy. Následkem tohoto zákona bylo v listopadu 1901 zřízeno Ředitelství pro stavbu vodních cest ve Vídni). Jeho projekty zásadně přispěly k elektrifikaci kraje. Pomáhal budovat Elektrárenský svaz středolabských okresů – ESSO.

V roce 1906 přijal jmenování přednostou v pražské expozituře vodocestného ředitelství, které mělo za úkol splavnění Labe. Šlo o splavnovací a regulační práce na středním Labi, výstavbu zdymadel v Obříství a u Mělníka. V druhé fázi šlo o výstavbu zdymadel v Nymburce, Poděbradech a Kolíně. Snažil se také o převzetí středního Labe do státní správy.

Na přelomu let 1918 – 1919 byl Emil Zimmerler jmenován sekčním šéfem vodohospodářským Ministerstva veřejných prací, kde se zabýval zejména vedením vodocestných staveb.

V roce 1924 požádal ze zdravotních důvodů o penzionování a pravděpodobně v roce 1935 se vrátil natrvalo do Nymburka. K jeho zásluhám patří podíl na vzniku Masarykovy akademie práce, vodocestného zákona, splavnění Labe a Vltavy, vodohospodářský plán ČSR, Ústav pro stavbu měst a další.

Ing. Emil Zimmerler zemřel 31.12. 1950.

4.4.3. Stavební firmy a dodavatelé

Na provedení staveb se podílely firmy:

- Zdenko Kruliš
- Lanna akc. společnost
- Ing. Jaroslav Hanauer
- Ing. Vladimír Vlček
- Ing. Karel Herzán

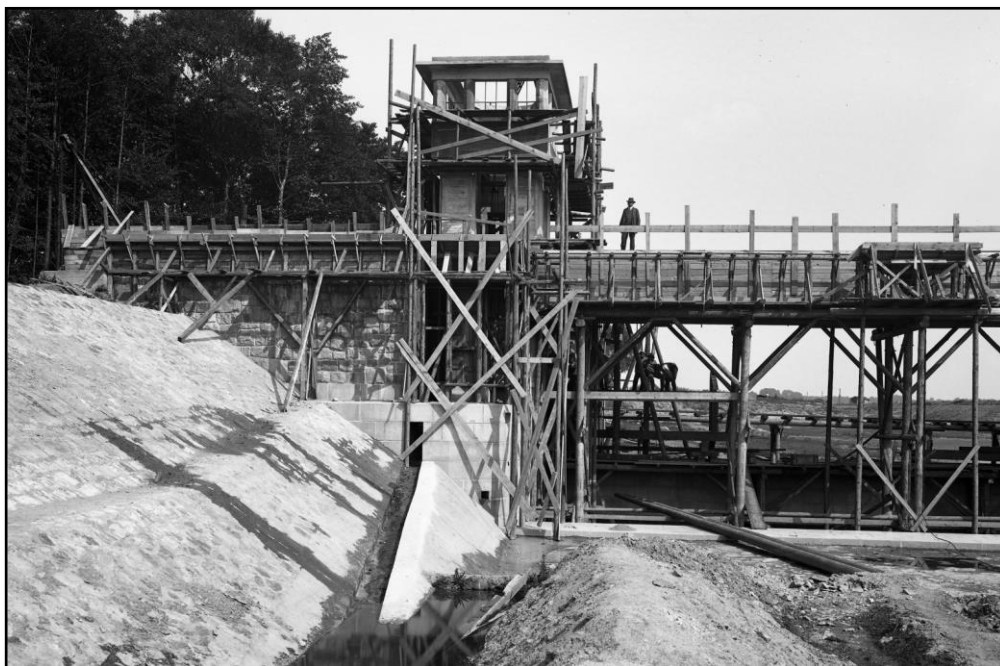
Elektrická zařízení:

- Firma Křížík

Strojní součásti a železné konstrukce:

- Josef Prokop a synové Pardubice
- Českomoravská továrna na stroje Praha
- Bratři Prášilové Libeň
- Železoprůmysl Přelouč

4.5. Jez Poděbrady



Obrázek 3 Pohled na rozestavěný jez z 20.7.1915. Foto: archiv Povodí Labe s.p.

Funkce jezu: vzdouvací zařízení v korytě toku, ve kterém trvale nebo dočasně vzdouvá vodu k různým vodohospodářským účelům. Účelem jezu je využití vodní energie, dosažení potřebné hloubky pro odběr, zajištění plavební hloubky, zlepšení režimu podzemních vod, zmírnění rychlosti proudění při úpravách toků, ale i zlepšení životního prostředí.

Poděbradský pohyblivý jez je jeden z 15 plavebních stupňů, zajišťující splavnost Labe od Mělníku do přístavu ve Chvaleticích. Jeho funkcí je zdvižení hladiny řeky pro zajištění potřebné plavební hloubky a výroba elektrické energie v malé vodní elektrárně. Jez stojí na skalním podloží – slínovec.

Stavba probíhala v letech 1914 až 1916. Samotné stavební práce skončily v roce 1915. V témže roce byly smontovány i ocelové hradící konstrukce. V roce 1916 byla namontována elektrická zařízení.

Jeho hlavní částí jsou dvě pohyblivá jezová pole se šířkou 22 m a výšce stupně 1,74 m, která jsou hrazena stavidly o výšce 2,96 m typu Stoney, která jsou zavěšena na Gallových řetězech³. Pravý nosník je pouze zdvižný, levý zdvižně spustný. Ve třetím jezovém poli je šterková 8 m široká propust hrazená klapkou o výšce 3,96 m. Čtyři železobetonové jezové pilíře mají celkovou výšku 16,25 m a šířku 3,4 m a jsou umístěny mezi jezovými poli a šterkovou propustí. Pod vodou jsou obloženy žulou, nad vodní hladinou jsou pokryté mramorovou drtí. Výška jezu je 2,7 m, délka 67 m. Jezová tělesa slouží k regulaci vodního toku Labe a výši hladiny.

Speciální převodové skříně, které zajišťují jejich činnost, jsou umístěny v mostních věžích. Dvě ze tří jezových těles se pohybují vertikálně, horní polovinu třetího tělesa lze sklopit ve směru vodního toku. Toto těleso bylo označováno jako sklopka a umožňovalo průjezd vorů se dřevem, které se tehdy těžilo v okolí řeky. Využívalo se dále k snadnějšímu odchodu ledových ker při jarním tání

³ Řetězy tvořené řadou čepů, na jejichž osazených koncích jsou nasunuty destičky, které se mohou volně otáčet. Tyto řetězy slouží k přenosu velkých tažných sil při malých obvodových rychlostech – max. do 0,3 m/s.

4.6. Plavební komora



Obrázek 4 Plavební komora 03/2015 Foto: M. Bubanec

Funkce plavební komory: zajišťují vertikální přemístění lodí, které jsou na hladině, prostřednictvím plnění a prázdnění vymezených prostorů. Jde zpravidla o obdélníkovou nádrž vybavenou vraty na styku s plavební dráhou. Ta jsou umístěna v dolním a horním ohlaví komory. Plavební komora se prázdní a plní ovladatelnou soustavou prázdnění a plnění.

Plavební komora v Poděbradech byla postavena v roce 1923 a kvalitativní kolaudace proběhla 15. října 1924. Nachází se na pravé straně řeky Labe mezi starým labským ramenem zvaným Skupice a jezem na Labi. Mezi řekou a plavební komorou je ostrov, kde byl na levé straně plavební komory postaven velín. S výstavbou plavební komory se mohlo začít až po úplném dokončení jezu, neboť je umístěna v původním říčním korytě vpravo od jezu.

4.6.1. Technický popis

Plavební komora je jednolodní, má rozměry 85x12 m, ocelová vrata jsou vzpěrná. Spolu s obtokovými stavitky je ovládají hydraulické servoválce, které mají průměr pístu 200 mm a jsou na nich umístěny komunikační lávky se zábradlím.



Obrázek 5 Plavební komora - vzpěrná vrata 27.7.2014 Foto: archiv Povodí Labe s.p.

K plnění a prázdnění plavební komory dochází dlouhými obtokovými kanály, které se v dolním i horním ohlaví uzavírají segmentovými uzávěry. Na horním ohlaví je vtok do obtoků opatřen vodícími ocelovými profily pro osazení česlí. Vlastní obtokový kanál, který je umístěn do tělesa zdi plavební komory má menší plochu než samotný nátok. Na ohlavích plavební komory jsou drážky provizorního hrazení a drážky pro náhradní vrata. Pro zahrazování se v současnosti používají ocelová hradidla, která se nasouvají do drážek pro náhradní vrata.

Pro ovládání a řízení komory je použit řídicí systém Allen-Bradley, typ MicroLogix 1200, který má 2 komunikační porty. V operátorském pracovišti se nachází monitorovací software RSView s možností použití záložního panelu UniOp.

K řídicímu systému Allen-Bradley jsou připojeny jak pohony pro ovládání plavební komory, tak také celkové osvětlení plavební komory a plavební trasy za i před komorou.

Operátorské pracoviště monitoruje a archivuje stavy všech akčních členů i pohonů. Ty je možné ovládat jednotlivě pomocí místních ovládacích skříněk nebo z operátorských pracovišť. Odtud je možné spouštět celé automatické cykly proplavení, ovládat osvětlení plavební komory a výjezdové a vjezdové semaforey. Minimální hloubka vody nad záporníkem je 3,5 m od horní vody.

Kóty plavební komory:

- úroveň horního plata - 187,66 m.n.m.,
- pata zdí - 180,64 m.n.m.
- hladina horní vody – 186,69 m.n.m
- hladina dolní vody – 183,99 m.n.m.

Provozní doba

Dle plavební vyhlášky č. 3/2003 státní plavební správy o proplavování plavebními komorami na labsko-vltavské vodní cestě je provozní doba na plavební komoře v Poděbradech celoroční od 6:00 hodin do 18:00 hodin.

Lávka

Poděbradská plavební komora se vyznačovala jednou zvláštností. Oba její břehy byly spojeny lávkou, přes kterou mohla projet i lehčí nákladní auta a její funkční označení bylo „zvedací“. Její exkluzivní kovová konstrukce umožňovala její zvednutí ve vertikální rovině až o 3 m a to díky elektrifikovanému strojnímu pohonu. Po zvednutí mohlo pod lávkou na horní hladině projet účelové zařízení s nástavbou až do výše zvednuté lávky. V padesátých letech byla lávka zlikvidována kvůli uvažované lodní dopravě.

4.6.2. Rekonstrukce a modernizace plavební komory

V letech 1976 – 1977 byla plavební komora v rámci splavnění Labe do Chvaletic částečně modernizována. Rekonstrukci a modernizaci provedla polská firma Naviga-Spelwar. Došlo k navýšení plavební komory o 90 cm, tedy na 7,2 m ode dna. Plavební komora byla prodloužena, včetně drážek pro náhradní vrata a nových drážek hrazení. Byly namontovány hydraulické pohony pro ovládání segmentových uzávěrů i vzpěrných vrat. Byla provedena nová elektroinstalace a postaven nový velín. Dále byla provedena částečná injektáž levé zdi PK a spárování zdiva.

V letech 1998 – 1999 došlo k přesparování zdí, které byly poškozeny plavebním provozem a injektáží levé zdi PK.

Průzkum pravé a levé zdi PK, provedený v roce 2001, potvrdil vysokou propustnost degradovaných výplňových betonů za lícem obou zdí. Po vyčerpání PK a technicko - bezpečnostní prohlídce bylo rozhodnuto o neúčinnosti případné další

injektáže, neboť docházelo ke zvlhčování zdí a výronům vody. Jako nejvhodnější řešení byla navržena rekonstrukce zdí PK, kdy obkladní zdivo a degradovaný beton se nahrazuje železobetonovými panely. Dalším nalezeným problémem byly plošné poruchy betonů ve vrátňových výklencích a ve skluzu do obou obtoků, které bylo nutné sanovat.

V letech 2005 – 2006 bylo přistoupeno k další rekonstrukci plavební komory. Rekonstrukci prováděla firma Chemostav Pardubice a. s. Z důvodu špatného technického stavu byla provedena rekonstrukce zdí ve střední části komory. V rámci této rekonstrukce byly provedeny další stavební práce, které přímo nebo nepřímo s rekonstrukcí stěn souvisí. Byly opraveny zdi na dolním a horním ohlaví, vystavěna nová plata komory na obou stranách plavební komory, betonové plochy na skluzu horního ohlaví do obou obtoků, obě stěny nátoku do obou obtoků byly sanovány. Bylo opraveno dno dolního ohlaví a sanace výronu na pravé zdi dolního ohlaví. Dále došlo k výměně elektroinstalace a rekonstrukci podlahy velínu.

Rekonstrukce zdí byla provedena způsobem, který se osvědčil již v PK Kolín, Klavary a Brandýs nad Labem.



Obrázek 6 Bourání kamenného obkladu a betonu Foto: archiv Povodí Labe s.p.

Kamenný obklad a zvětralá část betonu ve střední části komory byly ubourány, odtěženy a nahrazeny dvěma řadami obkladních železobetonových panelů. Spodní řada panelů byla opatřena otvory v místech prázdnících a plnicích otvorů. Panely se ukotvily do věnců při patě zdi, ve střední a horní části zdi. Patní a střední věnec byl kotven do dna komory kotvami, horní řada panelů byla v horní části kotvena k pilotám. Rub panelů byl vyplněn betonem a armaturou. Obkladní panely byly namontovány včetně odrazných trámců, úvazných prvků a výklenků pro žebříky. Na závěr byl proveden horní armovaný věnec a plato plavební komory s konstrukcemi pro osvětlení PK. Horní řada panelů tak byla definitivně ukotvena.



Obrázek 7 Nová spodní řada panelů Foto: archiv Povodí Labe s.p.

V plavební komoře byla rozvedena nová elektroinstalace včetně osvětlení, rozvaděčů, řídicího systému ovládání a vjezdové signalizace. Dále došlo k výměně kabelovodu pode dnem dolního ohlaví.



Obrázek 8 Opravená plavební komora 28.11.2006 Foto: archiv Povodí Labe s.p.

4.7. Rybí přechod

Funkce: zajištění přirozeného pohybu ryb při migraci.

Rybí komůrkový přechod se nachází vedle pravobřežního pilíře jezu a je 0,5 m široký. Stejně jako podobné rybí přechody na VD v Lysé nad Labem, Nymburce, Hradištku a Kostomlátkách se jedná o historický rybí přechod. Ty jsou bohužel příliš strmé nebo umístěné do proudové tišiny a jsou proto hodnocené jako nefunkční.

4.8. Vodní elektrárna



Obrázek 9 Vodní elektrárna 22.3. Foto: M. Bubanec

Funkce: výroba elektrické energie – přeměna potenciální energie vody na energii elektrickou. Soustředění spádu je zajištěno pomocí jezu.

Budova poděbradské hydroelektrárny musela být vybudována na 8 m vysokých pilířích, protože ve stavební jámě převládaly tekuté písky.

Celý objekt byl navržen v novoklasicistním slohu s kubistickými prvky. Věž nedalekého poděbradského zámku parafrázuje věž s helmicí, zakončenou husitským palcátem jako vzpomínkou na kališnického krále.

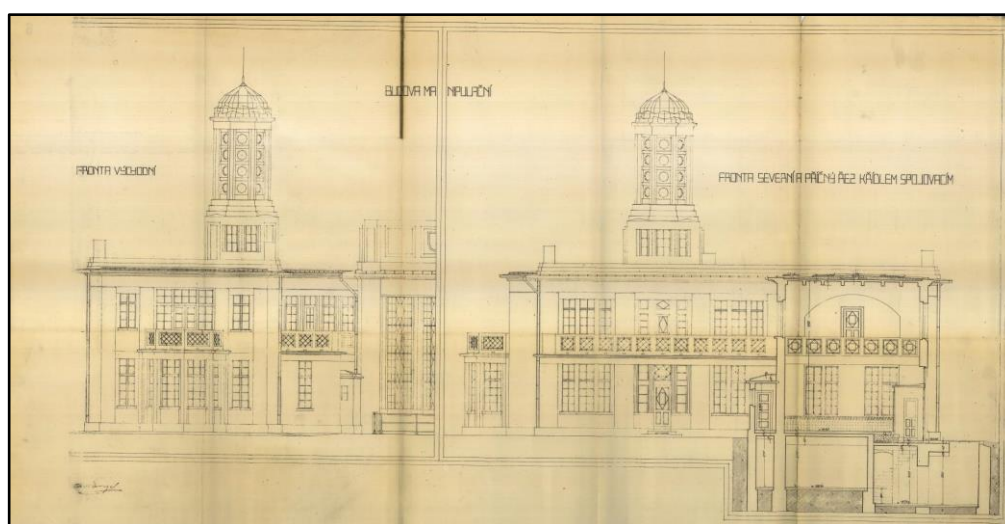
Osobnost prof. Ing. Arch. Dr. Antonín Engela

Antonín Engel se narodil v Poděbradech 4. 5. 1879. Krátce po jeho narození se rodina přestěhovala do Prahy. Studia na německé technice dokončil v roce 1904. V roce 1905 odjel do Vídně, kde od roku 1908 navštěvoval Akademii výtvarných umění, ateliér prof. Otto Wagnera. Získal zde stříbrnou medaili za projekt ideální úpravy na Letné. V roce 1909 se Engel vrátil do Prahy a projektoval zdymadlo s vodní elektrárnou v Poděbradech. V roce 1917 promoval na doktora technických věd na Vysoké škole technické v Brně a v roce 1920 byl jmenován členem Státní

regulační komise pro Velkou Prahu a okolí. V roce 1922 byl jmenován profesorem III. Vysoké školy architektury a pozemního stavitelství ČVUT.

K jeho vrcholným novoklasickým dílů patří vodárna v Podolí, budova České techniky, budova Ministerstva národní obrany na Vítězném náměstí a budova Ministerstva železnic na vltavském nábřeží.

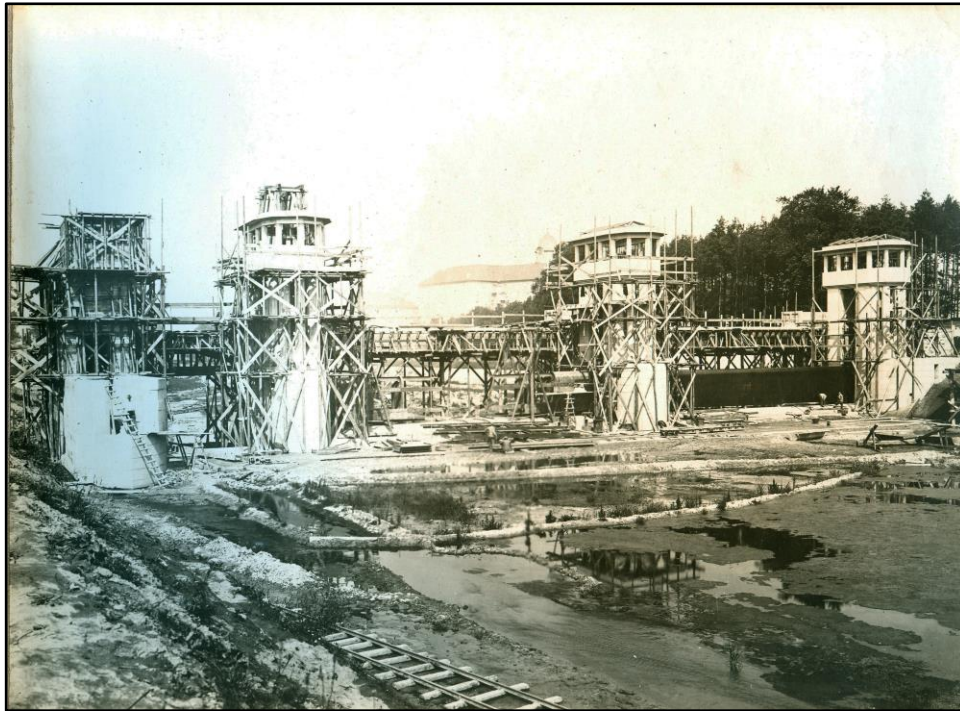
Engel byl opakovaně děkanem Vysoké školy architektury a pozemního stavitelství. V padesátých letech ještě navrhnul dostavbu centra Dejvic a postavil druhou budovu podolské vodárny. Byl projektantem rekonstrukce první budovy, kterou sám ve dvacátých letech začal. Konečné realizace se ale nedočkal. Zemřel 12. října 1958.



Obrázek 10 Manipulační budova Foto: Archiv Povodí Labe s.p.

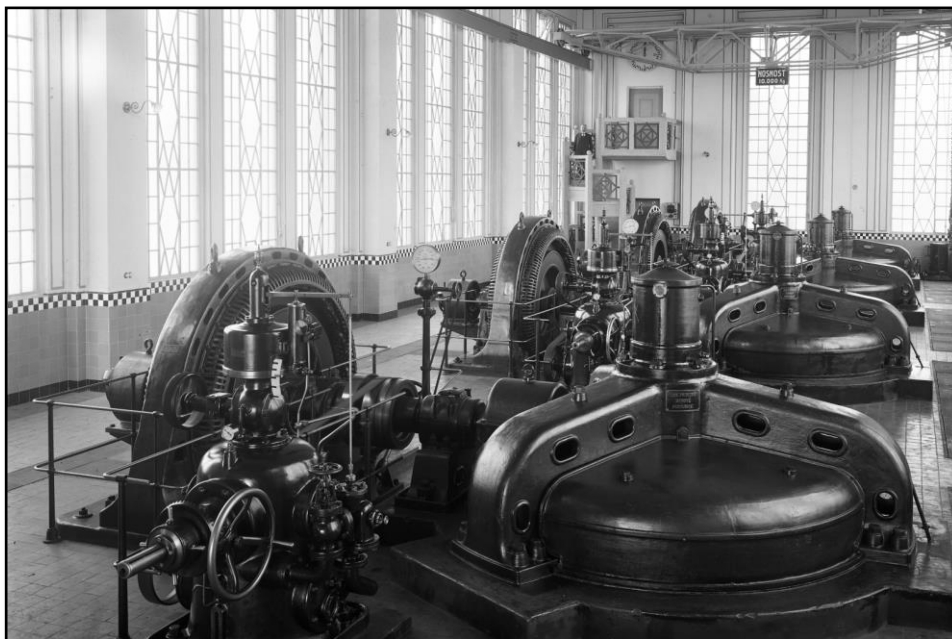
4.8.1. Historie

Stavba hydroelektrárny podle plánů architekta Antonína Engela a Eduarda Schwarzera (technologická a stavební část) probíhala v letech 1916 až 1919, do provozu byla uvedena v roce 1920. Nechala si ji postavit firma ESSO – Elektrárenský svaz středolabských okresů v Kolíně. Dokončovací práce však probíhaly ještě v letech 1923 – 1925 v době protektorátu a to venkovní zabezpečovací zařízení jako zábradlí, podlaha a lávky před stavidly a česlicemi.



Obrázek 11 Stavba hydroelektrárny 25.8.1915 Foto: Archiv PhDr. J. Hrabětová

Budova hydroelektrárny je rozdělena na část rozvodnou, provozní, spojovou a obytnou. V části strojové jsou umístěny energetické jednotky, které pohání Francisovy turbíny. Při stavbě elektrárny zde byla vyzkoušena jedna z prvních Kaplanových turbín, vyrobená firmou I. Storek z Brna. Po úpravách byla naistalována v MVE Nymburk, kde je provozována dodnes.



Obrázek 12 Nadzemní část strojovny 7.11.1924 Foto: Povodí Labe s.p.



Obrázek 13 Nadzemní část stroje 21.3.2015 Foto: M.Bubanec

V další části budovy byly kanceláře pro správce, dva služební byty a také kobky, kam se ukládaly transformátory. Vysokonapěťové vývody byly uloženy ve věžičce nad budovou, na kterou byly z venkovní strany napojeny vodiče rozvodné sítě.

Samotný provoz elektrárny byl řízen správcem, který byl jmenován svazem ESSO – Elektrárenský svaz středolabských okresů, dále třemi dvojicemi pracovníků a jedním manuálním zaměstnancem. Ten se staral o čistotu česlic a údržbu okolí elektrárny. Dvojice pracovníků byly tvořeny strojníkem – mechanikem a rozvodným, který v případě potřeby musel umět strojníka zastoupit. Ke střídání dvojic docházelo po osmi hodinách v týdenních turnusech. K jejich pracovní náplni patřila také obsluha plavební komory a jezových těles, pomoc při eventuelních přírodních kalamitách jako vichřice, povodně nebo odstraňování ledových bariér. V zimě, kdy Labe zamrzlo, bylo nutné zajistit funkci jezových těles a to ručním prosekáváním ledu po celé délce jezu a v šířce 30 až 40 cm a dále udržet tento průsek nezamrzlý. Během povodní bylo nutné zachycovat a odstraňovat stromy, dříví a další věci, které velká voda přinesla, aby nedošlo k ucpání jezů, zvednutí vody a dalším škodám i v prostorách turbín. Na podzim bylo nutné kovovými hráběmi odstraňovat velké

množství spadaneho listí, kterým se zanášely česlice. V průběhu války přibyla ještě funkce jezného, který obsluhoval plavidlovou komoru.

Prvním správcem hydroelektrárny byl pan Antonín Bureš, jehož syn Lola byl první lidskou obětí elektrárny. V roce 1919 v nekryté části stavidel spadl do vody a utonul v prostoru turbin.

Druhým správcem Ing. Rypar byl v roce 1943 četníky odveden na gestapo. Byl obviněn, že podporoval rodiny odvečených do koncentračních táborů a svůj život také ukončil v některém koncentračním táboře.

Během přestřelky mezi německým bombardérem a Američany, byla elektrárna zasažena do rozvodny a mostních věží. Bombardér skončil po několika zásazích v prostoru Velkého Oseka.

V druhé polovině války se k ostraze elektrárny připojil také strážní oddíl wehrmachtu, údajně mělo jít o Rakušany. Na přelomu roku 1944/1945 obdržel oddíl příkaz k totální destrukci elektrárny. Mezi turbínami a ve spojovacím mostě byly vykopány velké otvory pro nálože. K destrukci nedošlo díky rychlému sledu květnových událostí a také odvážnému jednání osazenstva elektrárny a veliteli strážního oddílu, který umístění náloží oddaloval.

Po znárodnění v roce 1945 byla poděbradská hydroelektrárna začleněna do podniku Rozvodné závody Středočeského kraje se sídlem v Praze. V rámci malé privatizace byla v roce 1997 odprodána současnému majiteli, společnosti I. Elektrárenská s. r. o. České Budějovice, která vlastní i další dvě elektrárny na řece Orlici, jednu na řece Želivce a na Vltavě.

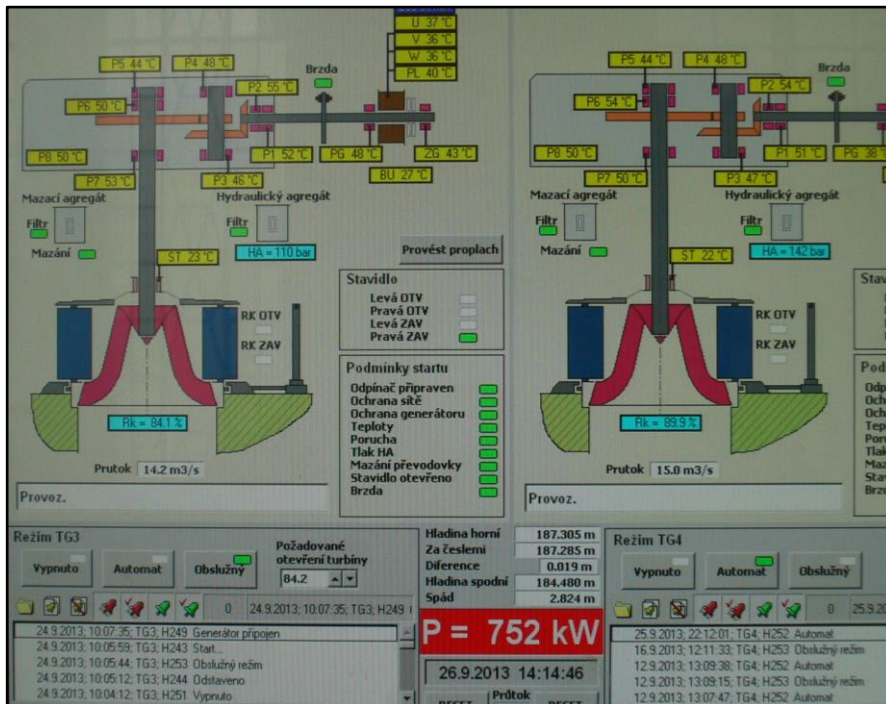
4.8.2. Technický popis

- Průtočná MVE
- Výkon elektrárny – 1,04 MW
- Roční výroba – 4 Gwh
- Spád 2,7 m
- 4 vertikální Francisovy turbíny
- Hltnost turbíny 4x15 m³/s
- Synchronní generátor – 250 ot./min., napětí 2kV

- Původní převodovka (citroen) od firmy Škoda Plzeň nahrazena dvoustupňovou převodovkou německé firmy Flender



Obrázek 14 Starý velín 22.3.2015 Foto: M. Bubanec



Obrázek 15 Nový ovládací panel Foto M. Bubanec

4.8.3. Kaplanova vs. Francisova turbína

Kaplanova turbína je přetlaková axiální turbína. První prototyp byl vyroben v roce 1919 firmou Ignác Storek v Brně. Tato turbína má velmi dobrou možnost regulace, čehož se využívá tam, kde není možné zajistit stálý průtok nebo spád. Od Francisovy turbíny se liší tvarem oběžného kola, menším počtem lopatek a zejména možnostmi regulace náklonu lopatek u rozváděcího i oběžného kola. Oproti Francisově turbíně má vyšší účinnost, ale je také dražší a složitější. Používá se pro průtoky od $0,15 \text{ m}^3/\text{s}$ až do několika desítek m^3/s a pro spád od 1 do 70,5 m. Může být instalována se svislou nebo vodorovnou osou otáčení a to v závislosti na rozdílu hladin.

Francisova turbína je přetlaková turbína s dvěma variantami uložení hřídele – vertikální a horizontální. Přetlaková znamená, že kapalina cestou strojem mění svůj tlak a přitom odevzdává svou energii, což spolu s působením vysokého tlaku vody přispívá k efektivitě turbíny. Rotor (oběžné kolo) turbíny je umístěno mezi nízkotlakou savkou a vysokotlakým přívodem. Vstupní potrubí má spirálovitý tvar. Voda je věncem rozváděcího kola (tangenciálně) poháněna na oběžné kolo. Aby se turbína mohla částečně přizpůsobit různému průtoku vody, jsou lopatky rozváděcího kola někdy konstruovány jako stavitelné. Z oběžného kola odchází voda ve směru osy otáčení tedy axiálně. Oběžné kolo má velký počet pevných, prostorově nenatáčivých a zakřivených lopatek vetknutých do dolního a horního věnce. Čím menší je spád vody, tím větší je prostorové zakřivení lopatek a větší je i průměr dolního výstupního věnce oběžného kola.

Francisovy turbíny se používají zvláště pro střední spády a střední stabilní průtoky. Výhodné jsou zejména u přečerpávacích elektráren, kde je lze zapojit jako pumpu.

4.9. Opravy soustrojí

Dle dostupných informací bylo v roce 1998 soustrojí v poděbradské elektrárně opraveno firmou Strojírny Brno a.s. V roce 1999 pak došlo k uložení předlohového hřídele. Další informace o zmíněných opravách bohužel nebylo možné získat.

ČKD Blansko Engineering a.s.

Další opravy soustrojí prováděla firma ČKD Blansko Engineering a.s. v letech 2004, 2010 a 2012.

4.9.1. Generální oprava 2004

Jednalo se o opravu soustrojí TG3

4.9.2. Generální oprava a modernizace 2010

V červenci roku 2009 došlo k podepsání smlouvy na generální opravu a modernizaci soustrojí TG4, které je dlouhodobě odstaveno z provozu kvůli zlomení turbínové hřídele. Předmětem opravy je dále výroba nového hřídele turbíny, oprava oběžného kola, oprava rozvaděče turbíny a náhrada původního ozubeného Citroenova převodu dvoustupňovou převodovkou od německé firmy Flender.



Obrázek 16 Původní ozubený Citroenův převod Foto M. Bubanec

V rámci generální opravy byla doplněna u oběžného kola Francis jedna oběžná lopata, ulomená zřejmě již v roce 1960. Na základě žádosti investora nevyrábět nové oběžné kolo, se rozhodlo o opravě s výhradou. V tomto případě nebylo možné převzít záruky při provozu a z dlouhodobého hlediska je třeba uvažovat o náhradě za nový díl. Renovaci povrchové úpravy oběžného kola prováděla firma PEKR METAX.

Tvar oběžné lopatky byl sejmuto na elektrárně a na jeho základě byl vyroben model z šedé litiny ČSN 422420, s přídavkem na délce. Torza původní lopatky byla zachována. Výsledný odlitek byl poměrně přesný a nebylo nutné dovažovat větší nerovnosti. K opravě dílů šedé litiny za studena byl zvolen přídavný materiál I. na

bázi niklu (54 %) který se však neosvědčil na obroušené plochy svarových úkosů původních lopatek. Jejich povrch byl i po otryskání a přebroušení porézni a základní materiál při svařování hořel.

Zajímavostí je fakt, že defektoskopická kontrola starých svárů zjistila, že tyto byly opraveny homogenním materiálem bez obsaženého niklu. Vzhledem k tomu, že základní materiál byl stářím degradován a znečištěn až do hloubky cca 4 mm, docházelo opět k jeho hoření a nebylo možné takovéto elektrody znovu použít.

Na základě provedených zkoušek byl na takto degradovaný materiál použit přídatný materiál II. s vysokým procentem niklu (698 %). Vlastní svár a polštářování hran nové oběžné lopatky bylo tedy provedeno materiálem I., polštář na původním materiálu přídatným materiálem II. Pro větší soudržnost sváru a pro zpevnění byly použity ocelové spony, které se umístily kolmo ke svarovým hranám. Jako opatření proti tahovým pnutím bylo provedeno temování.

Současně proběhla také výměna čistícího stroje česlic a výměna střešní krytiny na budově strojovny.

4.9.3. Generální oprava soustrojí 2012 /2013

Další generální oprava soustrojí TG3 v MVE Poděbrady probíhala od července do prosince 2012. Oprava zahrnovala kromě vlastní opravy Francisovy turbíny, úpravu regulace a rozvaděče včetně nového uložení rozváděcích lopat, náhradu ozubeného převodu za dodávku nové úhlové převodovky firmy Siemens, výrobu nové turbínové hřídele, demontážní a montážní práce a funkční zkoušky.

V srpnu a v září roku 2012 byla zahájena demontáž turbíny a převodu. Podle výkresové dokumentace byly vyrobeny nové dílce jako předlokový a turbinový hřídel, rám pod převodovku, dílce pro spojení s generátorem, byly opraveny rozváděcí lopaty.

Turbína soustrojí TG3 byla do provozu předána dne 27.2. 2013. Za účasti měřicí skupiny ČKD Blansko Engineering bylo prokázáno navýšení výkonu o 18 % oproti stavu před generální opravou.

4.9.4. Plánované opravy

Na základě sdělení jednatele 1. Elektrařenské s. r. o. Ing. Jana Bártíka nejsou v současné době plánovány žádné opravy.

5. Výsledky

Dle dostupných informací probíhala výstavba vodního díla v těchto časových intervalech:

1906	Zadán projekt na úpravu Labe Ing. Emilu Zimmerlovi
1914	Projekt doplněn o stavbu plavební komory Začátek stavby jezu Začátek 1. Světové války
1915	Projekt doplněn o stavbu hydroelektrárny Ukončeny stavební práce na jezu
1916	Namontována elektrická zařízení jezu Začátek stavby hydroelektrárny
1918	Konec 1. Světové války
1919	Ukončeny stavební a technologické práce na hydroelektrárně První lidská oběť První prototyp Kaplanovy turbíny
1920	Uvedení hydroelektrárny do provozu
1923	Projekt doplněn o regulaci Labe v Městském lese Probíhají dokončovací práce na hydroelektrárně Začátek stavby plavební komory
1924	Kolaudace plavební komory
1925	Dokončeny práce na hydroelektrárně
1939	Začátek 2. světové války
1944	Příkaz k demolici hydroelektrárny
1945	Konec 2. světové války Znárodnění hydroelektrárny
1960	Ulomení lopatky oběžného kola Francisovy turbíny
1976	Rekonstrukce plavební komory
1997	Majitelem hydroelektrárny 1. Elektrárenská s. r. o.
1998	Přespárování zdí plavební komory

	Oprava soustrojí hydroelektrárny
1999	Uložení předlohového hřídele v hydroelektrárně
2001	Proveden průzkum zdí plavební komory
2003	VD navrženo k zapsání na Ústřední seznam kulturních památek
2004	Generální oprava soustrojí TG3 v hydroelektrárně
2005	Rekonstrukce plavební komory
2010	Generální oprava soustrojí TG4 v hydroelektrárně
2013	Generální oprava soustrojí TG3 v hydroelektrárně

6. Diskuze

Proč bylo vybudováno vodní dílo Poděbrady a co uspíšilo jeho výstavbu? Kdo se zasloužil o jeho vybudování a jaký měl vztah k danému místu? Jak probíhala samotná výstavba a kdo navrhl architektonický vzhled? Plní vodní dílo svou funkci i v dnešní době?

Na uvedené otázky se snaží tato bakalářská práce odpovědět.

Město Poděbrady leží v polabské nížině, která byla odpradáвна hustě osídlována díky dobrým klimatickým podmínkám a úrodné půdě. Kolem lidských sídel se začalo rozvíjet zemědělství a kvůli další orné půdě docházelo ke kácení lužních lesů. Právě úbytek lesů, zanášení koryta řeky půdou z obdělávaných polí, klimatické podmínky, ale i dřevěné jezy vedly k tomu, že bylo Polabí stále častěji postihováno povodněmi. Jedna z největších povodní kraj postihla v roce 1897. Ačkoliv se úvahy o úpravách koryta řeky Labe objevovaly již v 19. století, reálnější základ k řešení tohoto problému dal až Středolabský komitét, založený v roce 1899. Ten sdružoval zájemce o úpravu řeky z řad podnikatelů, zemědělců, ale i obcí a měst. Dalším důležitým mezníkem bylo pak vydání vodocestného zákona v roce 1901. V roce 1902 vydala zemědělská rada pro Království české zprávu ve které se uvádí, že se v oblasti středního Labe ocitne během povodní až 18 000 ha pod vodou. Roční škody se mezi lety 1900 až 1926 pohybovaly od 17 do 50 milionů korun.

V roce 1913 bylo započato s pracemi na regulaci a splavnění Labe u Poděbrad. Zásluhy na vybudování vodního díla v Poděbradech má nymburský rodák Ing. Emil Zimmerler a zvláště jeho zásluhou nebyly práce zastaveny ani během první světové války. Hlavním architektem díla byl jmenován poděbradský rodák Antonín Engel, který byl postaven před náročný úkol, a to vypracovat projekt vodního díla v těsné blízkosti poděbradského zámku i historické části města. Vzhledem k tomu, že poděbradská hydroelektrárna je i dnes obdivována jak laiky, tak odborníky, povedlo se Antonínu Engelovi skloubit v těsné blízkosti technické dílo s historií. Samotná výstavba začala v roce 1914, celé dílo bylo uvedeno do provozu v roce 1923. Již v roce 1944 ale mělo dojít k jeho demolici, čemuž zabránila rakouská ostraha objektu a také osvobození Poděbrad v květnu 1945. Další nebezpečí ukončení provozu přišlo po druhé světové válce, kdy docházelo ke znárodnění malých vodních elektráren, z nichž ve velké části byl provoz ukončen. Poděbradská vodní elektrárna byla po znárodnění začleněna do podniku Rozvodné závody středočeského kraje Praha a v rámci malé privatizace pak v roce 1997 odprodána současnému majiteli I. elektrárenské s. r. o. České Budějovice.

I po téměř sto letech nepřetržitého provozu plní vodní dílo Poděbrady svou funkci, a to jak při regulaci vodní hladiny, tak ve výrobě elektrické energie.

7. Seznam literatury a použitých zdrojů

1. AOPK ČR: Sborník Semináře zprůchodnění migračních překážek vodních toků: 2., upr. vyd. Praha, 2014, 50 s
2. Beran L., Valchářová V. a kol.: Vodní dílo v krajině, ČVUT, 2006
3. Broža V., Satrapa L.: Hydrotechnické stavby 2 - přehrady, ČVUT, 2007
4. Broža, V. a kol.: Přehrady Čech, Moravy a Slezska, Liberec, 2005
5. Gabriel P., Čihák F., Kučerová J.: Využití vodní energie, Vydavatelství ČVUT, 1999
6. Holata M.: Malé vodní elektrárny, projektování a provoz, Academia, Praha, 2002
7. Kučera V.: Architektura inženýrských staveb, Praha: Grada, 2009, 320 s.
8. Pažout F.: Malé vodní elektrárny, SNTL, Praha, 1990, 502 s.

9. PLA, s.p.: Manipulační řád pro vodní dílo Poděbrady na středním Labi 904,573
10. Polabské muzeum v Poděbradech, Vonka Z.: Poděbradská hydroelektrárna, 1991
11. Trejtnar, K. a kol.: Střední Labe, SZN, 1978
12. Státní oblastní archiv Nymburk, Archiv města Poděbrady, kart. 221, sign. 8/3/9
13. Šmilauerová E.: Poděbrady v proměnách staletí 2. díl, Scriptorium, 2006
14. Vlasák J., Vondra J.: Povodňový plán města Poděbrady, 2003
15. Zimmler E.: Moje inženýrské paměti, Scriptorium, 2013

INTERNETOVÉ REFERENCE

1. Anonymus, 2009, tv-adams.wz.cz/jez-podebrady.html. cit 12.1.2015
2. Anonymus, 2012, http://www.fabriky.cz/2012_hydroelektrarna_podebrady/index.htm. cit. 12.1.2015
3. AT-Soft s. r. o., <http://www.atsoft.cz>. cit. 16.1.2015
4. Bouška J., www.spvez.cz. cit. 28.12.2014
5. ČKD Blansko Engineering, a.s., <http://www.cbeng.cz/> cit. 29.1.2015
6. Kolařík T., www.d-o-l.cz. cit 4.2.2015
7. Konvička V., 2012, <http://www.hornictvi.info/techpam/podeby/podeby.htm>. cit 12.1.2015
8. Kratochvíl P., <http://www.pekrmetax.cz/> cit. 29.1.2015
9. Labsko-vltavský dopravní informační systém, <http://www.lavdis.cz>. cit. 29.1.2015
10. Městská část Praha 6, www.praha6.cz/engel.html. cit 4.2.2015
11. Plavba, www.plavba.cz/cz/cesty/lab-s.html. cit. 4.2.2015
12. Povodí Labe, http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/zsl_podebrady.pdf. cit 16.1.2015
13. Ředitelství vodních cest, <http://www.rvccr.cz/strategicke-zamery-a-stavby/rekonstrukce-pl.-komor-na-labi/vodni-dilo-podebrady-modernizace-pohonu-a-ovladani-plavebnich-komor>. cit. 20.1.2015
14. Socha P., www.vodnikola.cz/casti_mve.html. cit. 12.2.2015

15. Vodohospodářské stavby, 2010, www.vodohospodarske-stavby.cz/clanek/vodni-stavby-ovladame. cit 16.1.2015
16. Vodohospodářská zařízení III,
http://hgf10.vsb.cz/546/VHZ3/vodni_elektrarny.html. cit 12.2.2015
17. Výzkumné centrum průmyslového dědictví, ČVUT Praha,
<http://www.industrialnitopografie.cz>. cit. 4.2.2015

PRÁVNÍ PŘEDPISY V PLATNÉM ZNĚNÍ

1. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění
2. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon) a související předpisy
3. Zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě