

Dovolujeme si vás pozvat na exkurzi VTK při DP-Metro

Vodní elektrárna LIPNO

Exkurze se koná ve čtvrtek dne 31. května 2007



Program:

5:50 sraz na stanici metra Roztyly;

6:00 – 10:00..... odjezd autobusem přes Tábor, České Budějovice a Český Krumlov na Lipno;

10:00 – 13:00 .. prohlídka vodního díla Lipno včetně podzemní elektrárny;

13:00 – 17:00 .. procházka podél Vltavy u Čertovy stěny a kolem vodního díla Lipno II do Vyššího Brodu (cca 12 km dle zvolené trasy);

zájemci mohou alternativně dojet po prohlídce autobusem do Vyššího Brodu a zde pak navštívit zdejší klášter a pobočku Poštovního muzea (není v ceně)

17:00 – 21:00 .. cesta autobusem zpět do Prahy

21:00 předpokládané ukončení akce

VLTAVA

Vltava je nejdelší česká řeka. Hlavní pramen, nazývaný Černý potok, vyvěrá na jihovýchodním svahu Černé hory v nadmořské výšce 1 172 m. V úseku od Kvildy se Černý potok nazývá Teplá Vltava, která se u obce Chlum spojuje se Studenou Vltavou. Studená Vltava vzniká v Bavorsku a na české území přichází u Nového Údolí. Velikost povodí je 121 km², délka toku 440,2 km.

Na horním toku Vltavy jsou rozsáhlá rašeliniště. Údolí řeky je úzké a postupně se rozšiřuje. Výjimku tvoří krátký úsek nad obcí Horní Vltavice, kde řeka protéká soutěskovitým údolím a má charakter horské bystřiny. Průměrný spád řeky v pramenné oblasti až po Kvildu je 26,2 %, v dalším úseku po soutok se Studenou Vltavou klesá spád až na 4,9 %. Od Lenory protéká rozlehlou kotlinou, dnes z velké části zalitou vodami Lipenské přehrady. Svahy kotliny jsou zalesněné a poměrně malý spád

(0,43 %) způsoboval, že zde řeka vytvářela četné zákruty (tzv. Srdce Vltavy). V dalším krátkém úseku až nad Vyšší Brod má opět charakter horské řeky, protékající hlubokou a úzkou soutěskou s balvanitým a kamenným dnem. Mezi Lipnem nad Vltavou a Vyšším Brodem činí spád vltavského koryta 20,2 ‰, v úseku 8 km od Lipna až po železniční stanici Čertova stěna dosahuje spád 137 m. Dále až po vyústění Vltavy do Českobudějovické kotliny je údolí stále ještě poměrně úzké a dosti hluboké. Zalesněné svahy spadají v některých místech až téměř do řečiště. Průměrný relativní spád řeky v tomto úseku je asi 2,12 ‰.

V horní části toku přijímá u Borových Lad Malou Vltavu a u Lenory Řasnici čili Travnou Vltavu. U Želnavy přechází Vltava do Lipenské přehrady, již opouští v Lipně nad Vltavou. Další část říčního koryta až k Vyššímu Brodu je nyní celkem bez vody, protože hlavní proud je odváděn do hydroelektrárny u hráze přehrady podzemním kanálem do vyrovnávací přehrady nad Vyšším Brodem. Teprve v příštím úseku protéká volnou krajinou. Úsek pod Lipenskou přehradou se v jedné části nazývá Čertovy proudy. Délka řeky po Český Krumlov je 144 km. Plocha povodí po Český Krumlov činí 544,9 km², průměrné roční srážky 818 mm, průměrný průtok 18,5 m³/s.

VOROPLAVBA NA HORNÍ VLTAVĚ

Nejstarším dokladem o plavbě dřeva na Vltavě je zakládací listina břevnovského kláštera o mlýnech a jezích na Vltavě z roku 883. V roce 1088 se začalo na Výtoni v dnešní Praze platit clo ze dřeva splaveného po Vltavě. Roku 1130 se na této „Vejtoni“ dávala část dřeva vyšehradskému kostelu jako clo. Za Jana z Rožmberka, který zemřel v roce 1472, píše královský písař Jan Chvala: „I poslali jsme plavce, aby ten prám pojali a dolů splavili...“ V roce 1530 podal Štěpánek Netolický návrh na splavnění horní Vltavy, kde se v lesích začínalo silněji těžit dlouhé dříví na stavby.



Kolem roku 1552 dal Albrecht z Guttštejna splavnit Vltavu od Vyššího Brodu do Českých Budějovic. Pracovalo na tom několik tisíc lidí. Při těchto úpravách začala být stavěna v jezích propust pro vory. Objem plavby stále stoupal: v roce 1635 začal plavit dřevo i vyšebrodský cisterciácký klášter a v roce 1650 krumlovští jezuité.

V roce 1766 byly splaveny vory z Želnavy až do Loučovic, kde byly rozřezány na polena a volnou plávkou dopraveny po vodě do Českého Krumlova. Čertova stěna nad Vyšším Brodem však stále překážela nepřerušené plavbě dřeva z oblasti horní Vltavy. Zrušení vodních cel v roce 1821 způsobilo zvýšení poptávky po dlouhém dříví a větší vývoz užitkového dřeva do Německa. V letech 1838 až 1841 bylo znovu upraveno řečiště Vltavy mezi Vyšším Brodem a Českými Budějovicemi. Kolem roku 1850 dostoupil objem voroplavby ze Šumavy do Saska maximální výše. Schwarzenbergové z obavy, aby těžba dřeva na jejich panství pro výnosnost prodeje saským kupcům neklesla, zavedli saskou metodu pěstování monokultur smrku. Smrk byl tehdy nejlepším stavebním dřívím, čemuž odpovídala i dobrá prodejní cena. V roce 1850 zahájilo schwarzenberské panství voroplavbu ve vlastní režii.

Již v roce 1850 splavilo schwarzenberské panství z Vyššího Brodu do Prahy 15 tisíc dolnorakouských sáhů dřeva - zhruba 42 tisíc kubických metrů dřeva. V letech 1856 až 1859 byl pro plynulou plavbu vorů upraven i úsek nad Lipnem a později do Loučovic. Dál stála v cestě voroplavbě soutěska pod Čertovou stěnou a dalo se plavit je dříví rozřezané na polena. Další volná cesta pro celé vory začínala až ve Vyšším Brodě. V roce 1882 mohlo být za lepších podmínek splavnění dopraveno po vorech z horní Vltavy do Prahy více než milion plnometrů dřeva. Z horní Vltavy byly vypravovány výhradně šestivorové, asi 120 metrů dlouhé prameny dřevěných klád, jejichž objem včetně nákladu se pohyboval kolem 130 plnometrů dřeva. V roce 1898 bylo do Prahy

dopraveno po vltavské vodě 2778 pramenů a v roce 1903 plulo z Vyššího Brodu 1655 pramenů, tedy zhruba 280 vorů. Tehdy se plavilo 120 až 150 dní v roce a tak z Vyššího Brodu denně vyplouvaly dva prameny, tedy více než deset vorů. První světová válka plavbu vorů z Vyššího Brodu přerušila a již nikdy nebylo dosaženo takového množství jako před rokem 1914.

ČERTOVA STĚNA, POKUSY O ZPLAVNĚNÍ ČERTOVÝCH PROUDŮ



V roce 1725 byl Schwarzenberky vyslán vedoucí prodeje dřeva Josef Holub, aby vypracoval nový návrh na splavnění Čertových proudů. Opět navrhl rozstržení dalších balvanů a zřízení jezů, které by umožnily plavbu dříví nejen v polenech, ale i v celých vorech. K odstraňování balvanů došlo v roce 1759, kdy byla část řečiště v délce 400 sáhů (sáh = 1,9 metru) a šíři 4 až 5 sáhů úplně vyklizena pro plavbu. Dnes je to úsek mezi oběma loučovickými mosty. V těchto pracích se každoročně vynaložilo 400 až 800 zlatých. Jak píše v

roce 1902 L. M. Ziethammer ve své knize „Šumava, kraj a lid“: „Již roku 1766 byly dopraveny první vory ze Želnavského revíru do Loučovic, kde na polena byly rozřezány a tato Čertovou stěnou do Krumlova splavena“.

V trhání balvanů a jejich vyklizení z řečiště Vltavy mezi Lipnem a kostelíkem svatého Prokopa se pokračovalo i později: „plavba provozovala se ještě roku 1784 skutečně“. Všechna práce však byla marná, a tak byl pozván inženýr Josef Rosenauer, pozdější projektant a realizátor Schwarzenberského plavebního kanálu“. Bylo to v roce 1780. Rosenauerovy návrhy ale nebyly uskutečněny, neboť Josef Adam Schwarzenberg, který práce inicioval, 17. února 1782 zemřel.

Josef Rosenauer vypracoval projekt na zřízení kanálu, který měl opustit Vltavu u dnešní lipenské hráze a jeho trasa je téměř shodná s dnešní silnicí mezi hrází Lipno a Vyším Brodem. Kanálem by bylo možné plavit vory, stavební dříví a polena. Současně by voda mohla pohánět až dvacet pil. Náklady byly vypočteny na 73 tisíc zlatých. Kníže Jan Nepomuk ze Schwarzenbergu sice projekt na jaře 1785 potvrdil a práce měly být zahájeny. Stavba však nebyla realizována pro nevyřešenou otázku pozemkových daní a po stavbě Rosenauerova plavebního kanálu, který umožnil plavení dříví ze šumavských lesů nad Novou Peci přímo do Dunaje již o ni nebylo uvažováno. O splavnění Vltavy pod Čertovou stěnou se naposledy uvažovalo po vichřici a polomech v roce 1870. Inženýr J. Deutsche navrhl „dvě stě dřevěných stupňů o výškách 40 až 70 cm“. Náklad byl vypočten na 520 tisíc zlatých, ovšem pro finanční potíže nebyl proveden.

Využití vodní síly na prudkém spádu Čertových proudů se Vltava dočkala po roce 1750, kdy v místě dnešní „horní papírny“ ve Svatém Prokopu byl vyšebrodskými cisterciáckými mnichy zřízen vodní hamr, v němž se kovaly lopaty a další kovářské výrobky. Druhý hamr v Čertových proudech stával v místě dnešní „dolní papírny“ a patřil také vyšebrodskému klášteru. Součástí tohoto hamru býval po roce 1828 také mlýn. „Mlýnu se zde nedařilo a také hamr živořil, pravděpodobně však pro malou odbornost hamerníka, který měl štáfy a šífy o moc horší než horní hamerník“. A tak byl nakonec vyšebrodský opat rád, že v říjnu 1884 mohl toto nevyužívané vodní právo prodat Ernestu Porákovi, který na obou hamrech postupně vybudoval celulózku a dva velké papírenské závody. Na počátku dvacátého století zde vznikla celá soustava vodních turbin, které využívaly vodního spádu Čertových proudů. Největší z nich byla „Spirova elektrárna Čertova stěna“. Celá energetická soustava vodních turbin byla plně využívána až do dokončení stavby přehrady a hydrocentrály Lipno.

Jak ale divoké vody Čertových proudů vadily vorům, pro jiné aktivity mají své kouzlo. Vodní slalom je závod, jehož cílem je překonávat trať vytýčenou brankami na divoké vodě. A právě vhodné podmínky pro vodní slalom byly v roce 1954 objeveny v Čertových proudech. Mezinárodní závody ve vodním slalomu a sjezdu se zde konají pravidelně každý rok. V roce 1967 tady probíhalo

mistrovství světa ve vodním slalomu. Také v dnešní době, kdy se vodní slalom stal nejen olympijským sportem, ale i soutěží na umělých kanálech, je trať Čertových proudů pod lipenskou hrází považována za jednu z nejhezčích a nejtěžších na světě.

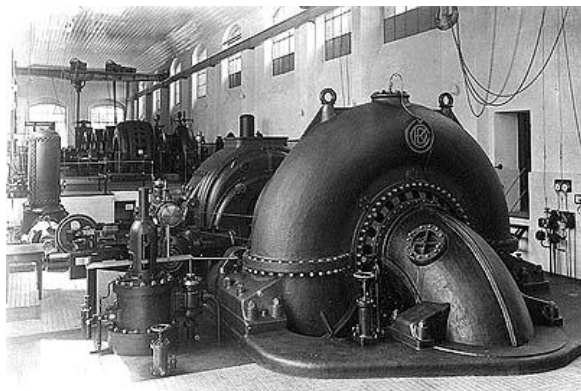
POVĚST O ČERTOVĚ STĚNĚ

Ďáblovi vadila stavba kláštera ve Vyšším Brodě, chtěl proto vytvořit v rokli hráz, která by zadržela vodu a klášter zaplavila. Pekelné síly svrhovaly obrovské balvany do řečiště Vltavy, ovšem práce měla být hotova než kohout třikrát zakokrhá. Pekelný kníže se zlými mocnostmi byli ale neúspěšní; po třetím zakokrhání černého kohouta skončila ďáblová moc. Na věži kláštera zazvonil zvon a čert musel pustit balvan, na kterém je dodnes znát otisk jeho pekelného pařátu.

Velikému balvanu nad řekou se říká ďáblová kazatelna a strmé skále plné kamenů pod ní Čertova stěna. Tato skála se za dávných dob nazývala Strašidelník. Podle dřívějších pověstí to bylo posvátné místo, kde staří Slované uctívali boha dobra Svatoroha. Křesťanství prý použilo staré báje k vytvoření nové legendy, v níž zlo představoval čert a dobro klášter ve Vyšším Brodě.

PŘEDCHŮDKYNĚ VODNÍ ELEKTRÁRNY LIPNO

Vodní dílo firmy Ignác Spiro & Söhne u Vyššího Brodu



Jedny z prvních dochovaných zmínek odkazujících na úmysl vystavět vodní elektrárnu pod Čertovou stěnou u Vyššího Brodu pocházejí z osmdesátých let 19. století. V roce 1894 zakupují firma Ignác Spiro & Söhne - továrna na strojní papír v Českém Krumlově - Pečkách, císařský rada Robert Eisner z Vídně a firma Ganz & Comp. Budapešť - strojárna v Leobersdorfu takzvaný Steindlův hamr (Steindlhammer) pod Čertovou stěnou. Tím získávají i vodní právo na Vltavě od Loučovic až k Vyššímu Brodu. Do stejné doby jsou datovány i první plány na umístění elektrárny zpracované ing. Františkem

Karlem z Vyššího Brodu. Zde je již zcela jasně naznačena myšlenka svedení vody řeky Vltavy pod Loučovicemi do mírně klesajícího kanálu, vedoucího až k ostrohu Čertovy stěny a odtud tlakovým potrubím do vlastní strojovny elektrárny, stojící na vltavském břehu. Proto je za duchovního otce této stavby pokládán právě ing. F. Karel, i když vlastní závěrečný projekt byl zpracován projekční kanceláří firmy Ganz & Comp.

Na základě těchto prvních studií bylo podáním z listopadu 1894 zahájeno jednání na vydání koncese ke stavbě a provozování zamýšlené elektrárny. Podle neověřené informace se započalo s výkopem přírodního kanálu v roce 1896, avšak jeho stavba postupovala v obtížném, kamenitém terénu pomalu. Vlastní vodoprávní povolení vodního díla bylo schváleno výnosem Císařského a královského místodržitelství v Čechách v Praze ze dne 9. března 1898. Projektová dokumentace se postupně v drobnějších částech měnila a doplňovala. Jedna z posledních zásadních změn pochází z roku 1902, kdy bylo rozhodnuto, že místo koncesovaných osmi Girardotových turbín budou použity pouze čtyři tehdy nové Francisovy turbíny mající vyšší účinnost.

Elektrárna byla postavena do konce roku 1902 a spuštěna v roce 1903. Závěrečná kolaudace proběhla 16. října 1903. Stavební část elektrárny včetně přírodního kanálu a jezu zhotovila firma Diss & Comp. - společnost pro betonové stavby ve Vídni. Celé vodní dílo se v době zahájení provozu skládalo z těchto částí :

1. Jez pod Loučovicemi - s 32 m dlouhou pevnou korunou s rybí propustí a na ni navazující 5 m dlouhou trémovou základovou výpustí. Vtok do kanálu byl dlouhý 20,6 m a chráněn hrubými česly (proti např. plovoucím větvím či jiným předmětům). Práh vtoku byl oproti dnu zvýšen (1,02 m pod

korunou jezu), což bránilo vnášení naplavenin do kanálu (písek, kaménky apod.) Prostor před prahem, kde docházelo k jejich zachycování, byl pravidelně čištěn prostřednictvím šterkové výpusti. Služebna dozorce byla postavena při pravé straně jezu.

2. Přívodní kanál - otevřený, kamenem vyzděný, o délce 1.650 m, šířce 5,7 m, hloubce 3,2 m a spádu 1 promile. Kanál byl opatřen u vtoku uzavíracím stavidlem a nedaleko svého ukončení i jalovou bezpečnostní výpustí, jejíž 3 m široké koryto ústilo přímo do Vltavy.

3. Vodní závěr - prostorná komora, kde končil kanál a začínalo tlakové potrubí vedoucí do vlastní strojovny elektrárny. Byl opatřen jemnými česly (zachycovaly dřevo, listí drobný plovoucí odpad z Porákovy papírny) a padacím stavidlem, umožňujícím rychlé zastavení přívodu vody do tlakového potrubí. Stavebně byl vodní závěr připraven na zaústění dvou tlakových potrubí. Zároveň byl opatřen základovou šterkovou výpustí ústící do otevřeného polenového žlabu. Ta sloužila k čištění prostoru před vtoky do tlakového potrubí od usazených naplavenin. Nad vodním závěrem byl postaven domek, v němž byla ovládací zařízení stavidel a služebna dozorce.

4. Jednotlakové potrubí - ocelové, nýtované, o délce 560 m, průměru 1 800 mm a tloušťce stěn od 8 do 16 mm, umožňujícího dodávku až 7,5 m³ vody za vteřinu. Jeho největší část (od vodního závěru až po betonový kotvicí blok u strojovny elektrárny) dodala a instalovala firma Škoda - kotlárna Plzeň. Zbývající část potrubí nacházejícího se přímo pod komorou uzavíracích šoupat dodala včetně uzavíracích šoupat a automatického výpustného zařízení firma Ganz & Comp. - strojirna v Leobersdorfu.

5. Budova strojovny - o rozměrech haly 49 x 12,3 m, výšce 9 m a síle stěn 80 cm. Ze severní strany k ní přiléhala komora uzavíracích šoupat a z jižní strany rozvodna. V hale bylo možno umístit v západní a střední části čtyři soustrojí, východní část byla příčkami rozdělena na kancelář, dílnu a sklad. Elektrárna byla spojena telefonem se služebnami na vodním závěru a na jezu a dále i s papírnou ve Větrní.

6. Strojní zařízení - tři hydroagregáty firmy Ganz & Comp. Budapešť - Leobersdorf. Každý se skládal z Francisovy turbíny s vodorovnou hřídelí o výkonu 2 500 HP při čistém spádu 94,6 m, 420 otáčkách za minutu a hltnosti 2,9 m³ vody za vteřinu, která byla trvale spojena s generátorem o výkonu 1 700 kW, vyrábějícím třífázový střídavý proud o napětí 15 000 V a kmitočtu 42 Hz.

7. Dálkové vedení - třívodičové s měděnými vodiči o průřezu 50 mm², dlouhé 25 km, o napětí 15 000 V, přenášející výkon elektrárny bez transformování do vlastního závodu v Pečkově mlýně (Větrní).

Kromě již zmiňované papírny byl prostřednictvím elektrárny dodáván proud i městům Vyšší Brod a Český Krumlov a dalším okolním městečkům a obcím. Zároveň se podařilo poprvé vyhovujícím způsobem umožnit plavbu polenového dříví kolem nesplavného úseku Vltavy pod Čertovou stěnou. To se z Loučovic plavilo otevřeným přívodním kanálem až k vodnímu závěru, kde se hromadilo u 1,5 m dlouhé hrany vodního přepadu. Prostřednictvím přívalové vlny bylo přes ni přehazováno do polenového žlabu, vedoucího souběžně s tlakovým potrubím a končícího v dolním odpadním kanálu ústícím do Vltavy.

V roce 1911 bylo strojní zařízení hydrocentrály doplněno o čtvrtý hydroagregát, dodaný firmou Voith - Sankt Pölten. Ten se opět skládal z Francisovy turbíny s vodorovnou hřídelí, avšak již o výkonu 4 000 HP při 420 otáčkách za minutu a hltnosti 4,2 m³ za vteřinu, která byla trvale spojena s generátorem o výkonu 2 700 kW, vyrábějícím třífázový střídavý proud o napětí 15 500 V a kmitočtu 42 Hz. V rozvodně, která byla rozšířena, byly umístěny dva autotransformátory a přenosové napětí dálkového vedení bylo zvýšeno na 22 500 V.

Dvacátá léta tohoto století přinesla velkou vlnu rozšiřování a přestavby hydrocentrály a jejich součástí. V roce 1924 - 1925 byla před vodním závěrem na Čertově stěně vybudována firmou Wayss & Freytag A.G. a Meinong G.m.b.H. z Brna usazovací a vyrovnávací nádrž. V roce 1926 bylo Vítkovickými železárnami v Ostravě - Vítkovicích dodáno druhé tlakové potrubí délky 640 m. Bylo rovněž ocelové, nýtované, o průměru 2 000 mm a tloušťce stěn od 8 do 18 mm. Snaha využít hospodárně vltavskou vodu vedla k osazení pevné koruny jezu pod Loučovicemi jednoduchým nástavkem. Patrně ve stejné době byl asi přistavěn i betonový domek na pilíři mezi základovou a šterkovou výpustí. Doba vzniku není upřesněna, nicméně nástavek i domek jsou zachyceny na

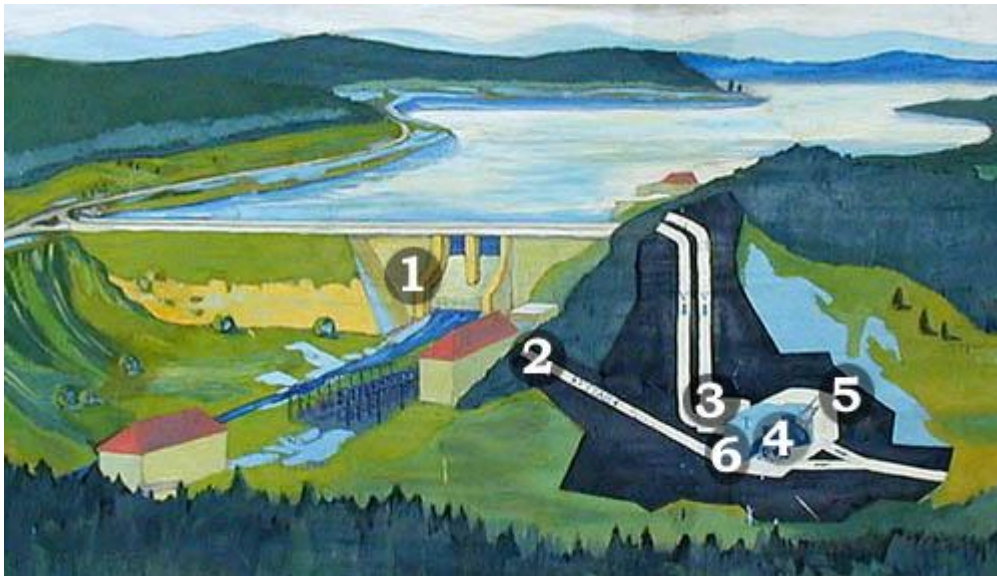
fotografiích z roku 1926. Protože tento způsob byl nedostatečný, dochází v letech 1928 - 1929 ke stavbě nového železobetonového jezu a na něj navazujícího druhého přívodního kanálu. Projekt byl zpracován Technickou projekční a stavební kanceláří ing. J. Pfletschinger & Komp. z Vídně a Štýrského Hradce a stavbu prováděla firma Wayss & Freytag A.G. a Meinong G.m.b.H. z Brna, později Teplic - Šanova. Jez měl pohyblivou korunu, rozdělenou do dvou polí o délce 14,6 m a jalovou základovou výpust, širokou 3 m. Zvedání a sklápění koruny bylo provedeno dle systému Huber-Lutz, který pracoval pouze na principu přepouštění vody pod jezové klapky a pomocí jejího tlaku umožňoval jejich zvedání. Vtok do obou kanálů byl chráněn hrubými česly s dvojitým dnem. Spodní prostor sloužil k zachycování naplavenin (písek, kaménky apod.) a byl pravidelně čištěn štěrkovou výpustí. Starý jez, který stál o několik desítek metrů výše proti proudu, byl zachován, pouze z něj byl odstraněn pohyblivý jezový nástavek a snesen návodní pilíř. Zároveň zůstal plně zachován původní vtok do starého kanálu, který dále sloužil výhradně k plavení dřeva. Nový železobetonový přívodní kanál byl budován souběžně se starým, byl 3,3 m široký, 3,5 m hluboký a jeho poloha si vyžádala na 210 m dlouhém úseku u jalové výpusti poblíž Čertovy stěny volného vedení (nad zemí). Tento kanál byl opatřen každých 30 metrů dilatační spárou zatěsněnou dřevěným trámecem a měděnou vložkou. Před jeho zaústěním do usazovací a vyrovnávací nádrže byl opatřen, stejně jako na začátku a stejně jako starý kanál, uzavíracím stavidlem.

Na výše uvedené práce navazovala od roku 1928 celková přestavba a dostavba strojovny elektrárny. U vlastní haly byl stržen východní štít a byla prodloužena o 17,5 m včetně nové kancelářské přístavby. Na jižní straně byla stará rozvodna a transformátorová stanice přebudována a rozšířena a vznikly zde nové dílenské prostory, rozvodna a další potřebné zázemí. Zároveň byla na severní straně prodloužena komora uzavíracích šoupat. Vše bylo činěno za účelem plánovaného zvýšení instalovaného výkonu elektrárny dosazením pátého hydroagregátu. Ten dodala v roce 1929 firma Českomoravská Kolben-Daněk Praha - Blansko a skládal se z Francisovy turbíny s vodorovnou hřídelí o výkonu 10 860 HP při 504, resp. 650 otáčkách za minutu a hltnosti 10,3 m³ za vteřinu, která byla trvale spojena s generátorem o výkonu 9 000 kW vyrábějícím třífázový proud o napětí 5 250 V a kmitočtu 42 Hz, resp. 6 300 V při kmitočtu 50 Hz. K buzení generátoru byl dále zřízen zvláštní budící agregát, sestávající z Peltonovy turbíny o výkonu 170 HP a 630 otáčkami za minutu spojené prostřednictvím výsuvné spojky „Eupex“ s dynamem o výkonu 55 kW.

Výstavbou Lipenské přehrady v padesátých letech a svedením veškeré vltavské vody do podzemního tunelu ztrácí vyšebrodská hydrocentrála svůj význam. Protože však byla ve větrínské papírně některá zařízení papírenského soustrojí stavěna na kmitočet 42 Hz, byla do jejich výměny upouštěna část vody z Lipenské přehrady dále do vltavského koryta, aby mohla pohánět vyšebrodskou hydrocentrálu. Ta pracovala už jen na snížený výkon a starší zařízení hydrocentrály se postupně rozebíralo. Po ukončení provozu bylo zlikvidováno počátkem sedmdesátých let veškeré zbylé strojní zařízení a budova hydrocentrály je předána jako výrobní hala Jihočeským dřevařským závodům. Ostatní části vodního díla nejsou využívány a postupně chátrají. Dosud byly zavezeny odpadem z loučovické papírny oba přívodní kanály včetně usazovací a vyrovnávací nádrže u vodního závěru. Ten slouží jako soukromý rekreační objekt. Jedno (starší) tlakové potrubí bylo demontováno, druhé je využíváno třemi soukromými malými vodními elektrárnami.

Stavba vyšebrodské hydrocentrály byla ve své době nevídaným dílem, které doslova uvedlo v údiv veškerou tehdejší odbornou veřejnost. Je označována za první velkou hydrocentrálu nejen na území Čech, ale i v Rakousko-Uherské monarchii. Svým výkonem, který byl koncem dvacátých let ještě zvýšen a dosahoval téměř 17 MW, byla suverénně největší vodní elektrárnou v Čechách. Zároveň její vznik zásadní měrou ovlivnil brzkou elektrizaci měst Vyšší Brod a Český Krumlov a širokého území jihovýchodní Šumavy. Protože se jednalo o soukromou podnikovou elektrárnu a navíc v německých rukách, byl často její význam, a to již právě od doby první republiky, zamlžován a úmyslně opomíjen. Genialita vodního díla se prozaicky odráží i ve vztahu k prastaré pověsti o vzniku Čertovy stěny. Inženýr František Karel totiž dokázal to, o co se v dávné době čert jen bezúspěšně pokoušel, totiž zadržet vltavské vody a odvést je ze svého koryta.

VODNÍ ELEKTRÁRNA LIPNO



1. hráz, 2. tunel šikmého nákladního výtahu 3. komora kulových uzávěrů
4. – 6. podzemní kaverna

Historie

Oblast Horní Vltavy byla ve třetihorách jezerem. Mezi Čertovou stěnou a horou Luč později prolomily přívaly vody zvětralou přírodní hráz a vytvořily si řečiště. V kronikách obcí mezi Frymburkem a Vyším Brodem je celá řada zpráv o povodních a záplavách z 17. až 19. století. Zřejmě největší byly v letech 1740 a 1890. Historie lipenské přehrady začíná po velké povodni v roce 1890, kde v roce 1892 vydává inženýr Daniel brožuru, ve které navrhuje zřízení menších přehrad na horní Vltavě a jejich přítocích, které měly zabránit povodním a záplavám. Myšlenkou se dále zabývá sněm království Českého a stavební rada Jan Jirsík v roce 1899 navrhuje výstavbu několika přehrad. Došlo i k projednávání tohoto projektu, ale zemědělci nebyli ochotni prodat své pozemky.

V roce 1920 dochází k další velké povodni, a tak znovu ožívá myšlenka vybudování přehrad či přehrady, která by zadržela vody z jarního tání na Šumavě. V roce 1930 umísťují inženýři Zemského úřadu ve svých projektech stavbu přehrady poprvé na Lipno. Ale i tentokrát se nepodařilo vykoupit uvažovanou zátopovou plochu. Další projekt přehrady na Lipně, tentokrát již uvažující nejen s ochrannou funkcí hráze, ale i s využitím vody k výrobě elektrické energie, vznikl až po druhé světové válce, zejména po odsunu Němců a znárodnění loučovické papírny.

Celkem jednoduché propočty ukázaly, že horní tok Vltavy je již od přírody velmi vhodný pro využití vodní energie. Řečiště u Lipna bylo 705 m nad mořem, u Vyšího Brodu 560 m a u Mělníka při vtoku do Labe již jen 155 m nad mořem, takže první krátký úsek se spádem 145 metrů skrýval velké zásoby vodní energie, zatímco celých dalších 322 kilometrů řeky až po ústí má výškový rozdíl pouhých 405 metrů. Nad Lipnem tekla Vltava jen s nepatrným spádem, umožňujícím dosažení velké nádrže malým vzduťím. Tato okolnost a zdánlivě příznivé složení základové půdy ze žuly a ruly byly pak jedním z předpokladů vybudování vodního díla. Využitím spádu Vltavy v těchto místech a účelným hospodařením s vodní zásobou v nádrži se vypočítalo, že se tu ročně získá na 150 miliónů kWh. Při přepočtu na hnědé uhlí, jímž se topí v parních elektrárnách, to představuje 75 000 tun. Vodní elektrárna s nádrží má ještě tu přednost, že může začít během krátké doby dodávat proud v období, kdy je nejvyšší spotřeba elektřiny, a to s nepatrnými výrobními náklady.

SOUČASNOST

Vodní dílo tvoří soustava dvou hrází, umělých vodních nádrží a dvou vodních elektráren, nazvaných Lipno I. a Lipno II. Toto dílo bylo postaveno především z důvodů vodohospodářských a energetických. Cílem stavby tedy bylo energetické využití spádu 160 m jako zdroje špičkové a regulační elektrické energie, zajištění minimálních průtoků ve Vltavě pod Lipnem II. ve výši 6 m³/s, ochrana před povodněmi, ovlivnění zimního průtokového režimu, zlepšení hygienických podmínek ve Vltavě pod vodním dílem, dodávka vody pro obec Loučovice a papírnu Loučovice a konečně i využití vodní nádrže Lipno I k rekreaci, rybolovu a lodní dopravě.

Vodní elektrárna Lipno I je vybavena dvěma soustrojími o jednotkovém výkonu 60 MW, která jsou umístěna v podzemní kaverně o rozměrech výlomu 60 x 22 x 38 m. Voda je k turbinám přiváděna přes vtokový objekt s česlicovými poli dvěma tlačnými šachtami o průměru 4,5 m do komory kulových uzávěrů. Tyto provozní uzávěry o světlosti 2,5 m přivádí vodu přes 24 rozváděcích lopat na Francisovy turbíny. Každá z obou turbin je pevně spojena s generátorem, který dosahuje při max. průtoku 46 m³/s vody přes turbínu výkon 60 MW. Voda, která odevdala v turbíně svou energii, odtéká odpadním tunelem o průměru 7,5 m a délce 3,6 km do vyrovnávací nádrže Lipno II ve Vyšším Brodě.

Přehradní hráz, 296 m dlouhá a 25 m vysoká, je na pravobřežní straně ze dvou třetin své délky zemní s návodním těsnicím jádrem, na levobřežní straně je zbývající část hráze tížná betonová se dvěma funkčními bloky. V těchto blocích jsou umístěna dvě přelivová pole, dvě základové výpusti a odběr průmyslové vody. Hráz je situována v říčním km 329,543. Podzemní kaverna je s povrchem spojena 220 m dlouhým tunelem se sklonem 45° s šikmým nákladním výtahem. Přehradní nádrž je svou plochou o rozloze 4 870 ha největším umělým jezerem v České republice. Leží v nadmořské výšce 726 m n. m. a má objem 306 mil. m³ vody. Délka vzdutí je 48 km. Průměrná hloubka 6,5 m, maximální u hráze 21,5 m, v nejširším místě u Černé v Pošumaví by vás čekalo k přeplavání na druhý břeh 10 km.

Nedílnou součástí vodního díla je nádrž a vodní elektrárna Lipno II. Ta má za účel vyrovnávat odtok vody z elektrárny Lipno I. Elektrárna je průtočná s jedním soustrojím, skládajícím se z Kaplanovy turbíny o maximální hltnosti 20 m³/s a generátoru o výkonu 1,5 MW. Hladinová regulace zajišťuje rovnoměrný odtok vody pod vodním dílem. Hráz o délce 224 m a výšce 11,5 m leží na říčním km 319,108 a je opět kombinovaná, zčásti zemní a zčásti betonová gravitační. V betonové části hráze jsou umístěny dva přelivy, štěrková propust a tři násosková pole. Vodní nádrž má obsah 1,6 mil. m³, rozlohu 12,4 ha a leží ve výšce 558 m n. m.

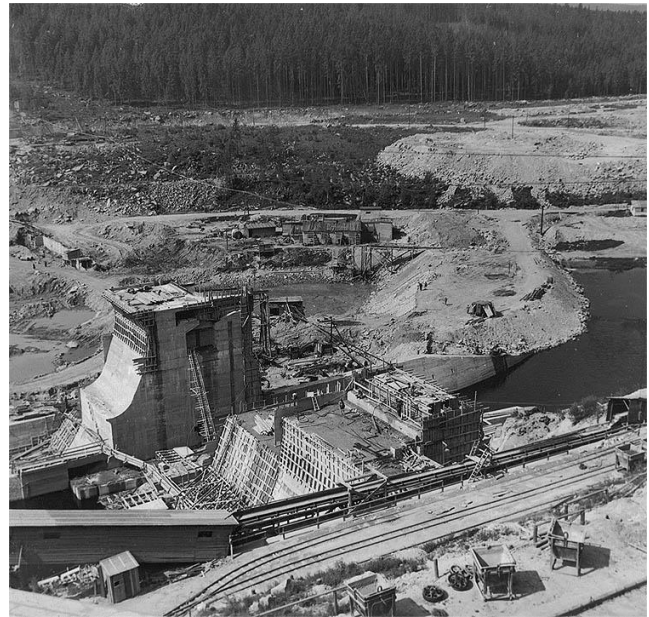
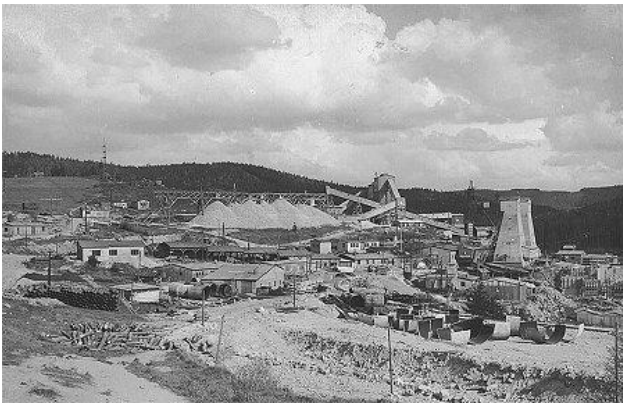
Všechny technologické pochody v obou elektrárnách jsou plně automatizovány. Zařízení je koncipováno jako bezobslužné, dálkově řízené z dispečinku ČEZ, a. s. Nepřetržitý provoz kontroluje jeden směnový pracovník.

Do původního koryta Vltavy mezi Lipnem I. a Lipnem II. je vypuštěn sanační průtok 1,5 m³/s. Tento průtok bývá obvykle v letní sezóně nárazově zvyšován pro potřeby vodáků.

Historie výstavby

Rok 1951

S pracemi souvisejícími s budováním budoucí vodní nádrže se začalo v prvních měsících roku 1951. Bylo to v době, kdy celý projekt přehrady nebyl ještě hotov. Jako první přišli zedníci z Pozemních staveb v Českých Budějovicích, kteří postavili poblíž budoucí hráze dřevěné domky pro stálé dělníky i pro brigádníky a dali tak základ budoucímu sídlišti na Lipně. Stavěly se sklady, garáže a dílny. Krátce nato se odlesňovaly větší či menší lesní porosty i drobné hájky, osamělé stromy i aleje podél silnic, které se měly za čas ocitnout pod vodou. Z oblasti byly odvezeny tisíce nákladních aut dřeva. Odstraňovaly se domy a jiné objekty, které čekal stejný osud jako silnice. Zmizelo několik osad, obec Dolní Vltavice a část Frymburka. Budovaly se příjezdové silnice a cesty na nejrůznějších druzích půdy. Celé údolí Vltavy u Lipna se stalo jedním velkým pracovištěm a předtím tichá místa se změnila k nepoznání.



Rok 1952

V roce 1952 se na vhodném a již dříve stanoveném místě začalo po důkladném geologickém průzkumu se stavbou přehradní hráze, jejímž úkolem mělo být zadržovat vodní spousty celé přehradě a uvolňovat je podle potřeby pro elektrárnu. V podélné ose hráze bylo vyhloubeno dvanáct šachet do hloubky 20 m až do míst, kde se narazilo na pevnou skálu. Z této hloubky se zpevňovalo skalní podloží v dalších 20 m injektáží cementovým mlékem, vhnáným vysokým tlakem do skály tak, že základy celé stavby byly zcela spolehlivě zpevněny. Představu, o jaký rozsah práce se v uvedených šachtách jednalo, dává údaj, že z každé z nich se muselo vyvézt 600 m³ zeminy, balvanů a rozštílené skály. Proti pronikání vody pod tělesem přehradní hráze bylo třeba vybudovat mohutnou betonovou stěnu. Prostředkem k tomu se staly kesony, což bylo zařízení z ocelových plátů ve tvaru ohromné krabice o váze šedesáti tun. Kesonáři uvolňovali v kesonu kamení a zeminu, které se odtud vyvážely, přičemž se keson podhrabával, až se usadil v žádoucí hloubce. Nakonec se pracovní komora kesonu zalila betonem. Zaplněný keson vážil 230 t.

Rok 1954

Po letech prvních potíží a nedostatků pokračovala stavba v roce 1954 rychlejším tempem, i když nelze tvrdit, že by tehdy obtíží ubylo. Plán se plnil i při menším počtu pracovníků a při vysokém stavu vody v řece, který nastal po dlouhotrvajících deštích. Velká voda však nenadělala na přehradě větších škod. Dělníci včas uvolnili stavbu hráze od nežádoucí vody tím, že ji převedli do vyrovnávací jímky ve Vyšším Brodě, takže během deštů byl na celé stavbě celkem normální pracovní provoz. V létě téhož roku se dokončovala stavba betonárky, která pak byla jedním z nejlépe automatizovaných zařízení tohoto druhu v republice. Usilovně se pracovalo na prorážení dvou tlačných šachet, které měly průměr 4,5 m a byly hluboké 180 m. Tuneláři, kteří se prokopávali hluboko pod zemí z Vyššího Brodu směrem k hrázi, dosáhli v polovině července 1954 délky prokopu 1300 m. Na šikmém tunelu se tehdy dosáhlo hloubky 41 m.

Rok 1955

Po letech starostí a dřiny se dostavil první význačný úspěch: o půl třetí hodině noční 30. prosince 1955 budovatelé Lipna převedli Vltavu do nového koryta. Voda opustila své staré koryto a začala protékat základovými výpustěmi betonového gravitačního bloku, který se začal betonovat na podzim roku 1954.

Rok 1956

Krátce nato, těsně před půlnoci z 10. na 11. leden 1956, se sešli raziči tunelu, postupující v obou směrech proti sobě a byly tak spojeny obě štoly z Vyššího Brodu i Lipna. Práce techniků a inženýrů byla tak kvalitní, že při spojení štol nevznikla na více než tříkilometrovém tunelu prakticky žádná úchylka. S ražením tunelu se začalo 13. května 1952 ve směru od Vyššího Brodu. V roce 1954 činil postup 2,72 m za 24 hodin a roku 1955 již 3,74 metru. Maximální denní postupy dosáhly špičkových

výkonů 5,80 m. V roce 1955 se začalo s ražením protištoly od Lipna. Původně se i zde navrtávala skála nasucho, přičemž dělníci trpěli žulovým prachem. Za krátký čas nato byl tento nevyhovující způsob vrtání nahrazen vrtáním s vodním výplachem. Ruční nakládání kamene a zeminy zmizelo a bylo nahrazeno nakladačem. Přestalo se odpalovat zápalnými šňůrami a zavedlo se elektrické odpalování.

V budoucím zátopovém pásmu přehrady bylo třeba vykácet a odlesnit 550 hektarů lesa. To je tolik jako 550 českobudějovických náměstí. Jen za rok 1956 bylo z bažin vyvezeno 25 tisíc plnometrů dřeva. V říjnu 1956 také začal pražský Energovod montáž 100 kV rozvodny a práce se z větší části začaly přesouvat do podzemí.

Rok 1957

V polovině ledna 1957 byl zahájen výlom jádra v podzemní hydrocentrále, po jehož dokončení přišla na řadu betonáž a vlastní montáž turbín. V nejtěžších pracovních podmínkách tu byly vylámany a vyvezeny tisíce m³ skály. Vylámaná prostora byla vybetonována a upevněna několika sty kotev, které vyloučily možnost nepředvídaného poškození díla a ohrožení lidských životů pohybem vrstev a zasypáním prostoru budoucí elektrárny. S kotvením, které projektant předepsal, neměli na stavbě Lipna dosud žádné zkušenosti a muselo se vyzkoušet několik způsobů jak dostat beton do konce úzkého dlouhého vrtu. Při zkoušce nebylo možno kotvy ze skály vytáhnout ani tahem 26 000 kg.

V souvislosti s výstavbou lipenské hydroelektrárny bylo nutno na vhodném místě vybudovat menší přehradu zvanou Lipno II., v níž by se zachycovala voda vypouštěná z velké přehrady při provozu špičkové elektrárny. Vody zachycené v této vyrovnávací nádrži nad Vyším Brodem se pak mohou rovnoměrně pouštět do říčního koryta. Nádrž je 1,5 km dlouhá, asi 200 m široká a kolem 10 m hluboká. Výstavbu nádrže zdržely vyklizovací práce po povodni v létě 1955, kdy byla nádrž zaplavena 800 m³ písku a bahna. Počátkem října byla dokončena betonáž gravitačního bloku nádrže a bylo do něho uloženo asi 25 000 m³ betonu. Potom bylo vltavské údolí přehrazeno zemní hrází s funkčním gravitačním blokem o výšce sypané hráze 11,5 m nad dnem údolí a na vyrovnávací nádrži Lipno II. se začalo s montáží první lipenské turbíny - Kaplanovy. Nová elektrárna u vyrovnávací nádrže zahájila provoz na jaře 1957.

Rok 1958

Lipenská hráz byla na podzim roku 1957 prakticky hotova. Dodělávala se kamenná část a začaly se betonovat dva bloky. Očekávalo se, že se v jezeru budou moci zadržet již jarní vody v roce 1958. Zemní hráz na Lipně je nad dnem údolí vysoká 28 m a 282 m dlouhá, zakončená funkčním gravitačním betonovým blokem. Obsahuje asi 270 000 m³ různých druhů zemin, které byly všechny těženy přímo na stavbě. Ve špičkách bylo na úseku nasazeno osm bagrů, tři buldozery, dva válce, 50 rychlosklápěček Tatra a několik výkonných dumpcarů.

S napouštěním Lipenské přehrady se počítalo od 1. března 1958. Byla to jedna ze závěrečných prací na stavbě. Urychleně se bouraly objekty, které ještě stály v zátopovém území. Demontovaly se mosty. Pracovalo se ve větru, mrazu a vánici. Záměr naplňovat přehradu pozvolna se však nemohl uskutečnit pro náhlou silnou oblevu. Voda z tání sněhu ve spádové oblasti začala přehradu rychle naplňovat.

Dne 17. února dosáhla hladina kóty 715,15 m a zadrželo se 12,5 miliónu m³ vody. Hladina stále stoupala. Propusti gravitačního bloku byly otevřeny, aby vody ubývalo, a tím aby se hráz zatěžovala vodou postupně. Přestože se většina přípravných prací vykonala včas, přece jen velká voda stavbaře poněkud překvapila. Ve Frymburku již bylo přerušeno spojení mezi oběma břehy, protože nájezd na most z pravého břehu už byl pod vodou. Aby nedošlo k poškození mostu ledem, bylo nutno v noci z 16. na 17. únor ledy rozstřílet. A tak měli pracující na vodním díle Lipno 17. února 1958 poprvé možnost vidět, jak asi bude „šumavské moře“ jednou vypadat. Dne 20. února vystoupila hladina na kótu 716,35 m. Voda se odpouštěla jen v nutném množství pro potřeby energetiky na dolním toku Vltavy. Když konečně všechny sněhy v povodí Lipna roztály, dosáhla voda v přehradě kóty 717,40 m. Obsah nádrže činil několik desítek miliónů m³. Do daleka rozlité vody mezi

lesnatými úbočími kopců činily dojem, jako by zde jezero bylo od dávných dob. Podél břehů se objevilo mnoho míst vhodných ke koupání. A v té chvíli nastala na Lipně první sezóna. Lipno se začalo stávat rekreační oblastí.

Počátkem srpna 1958 byl předán blok číslo 2 k montáži a začalo se s montáží první turbíny. Montéři národního podniku Elektrostroj z Brna přepravili 1. září šikmým nákladním výtahem do podzemí první část Francisovy turbíny. Těleso vážilo třicet tun. Dne 24. října uložili betonáři podzemní hydrocentrály poslední z 15 000 m³ betonu do konstrukce stropu na bloku číslo jedna.

Rok 1959

Konečně přišel první ze dvou dní, kterými se uzavíralo budování Lipna: dne 15. července 1959 v 17:55 hodin se uskutečnila první zkouška energetického systému. Lopatky první turbíny se poprvé roztočily a turbosoustroj začalo dodávat do sítě první kilowatty elektrického proudu. Voda z Lipenského přehradního jezera protékala odpadním tunelem mimo své koryto. Zbývalo uvést do provozu ještě druhé soustrojí. Dne 7. prosince 1959 začalo dodávat proud stejně spolehlivě jako první turbína.

LIPNO A POVODNĚ

Jedním z hlavních úkolů Lipna je zadržování přívalových vod při jarním tání sněhu či přívalových srážkách na Šumavě. A o tom, že to není úkol jednoduchý, svědčí rozsah povodí 950,56 km². Při projektu lipenské nádrže se vycházelo z ničivé povodně v roce 1920. Stoletá voda má v místě hráze stanovenou hodnotu průtoku 317 m³/s, povodeň v roce 1920 kulminovala na hodnotě 330 m³/s. Povodeň tehdy trvala 96 hodin a objem vody, který Lipnem protekl by odhadnut na 72 302 400 m³. Lipenská nádrž byla tedy navržena na průtok 419 m³/s a současně byly rozděleny jednotlivé manipulační prostory nádrže:

- prostor stálého nadržení, který musí zůstat za běžného provozu vždy plný

rozmezí kót hladiny 705,60 - 716,10 m/m

objem vody 23 354 000 m³

- zásobní prostor nádrže, ve kterém lze libovolně hospodařit dle potřeby

rozmezí kót hladiny 716,10 - 725,35 m/m

objem vody 274 092 000 m³

- ochranný prostor nádrže (retenční), který musí vždy zůstat prázdný pro krytí povodní

rozmezí kót hladiny 725,35 - 725,60 m/m

objem vody 12 056 000 m³

Bohužel povodeň v roce 2002 ukázala, že může být ještě hůř než v roce 1920. Kulminovala s průtokem 470 m³/s, ale podstatným činitelem byla i délka trvání 209 hodin. Lipnem za tu dobu proteklo neuvěřitelných 125 848 800 m³ vody. Problémem bylo, že tato povodeň šla ve dvou vlnách. Povodí Vltavy neodhadlo situaci a při první vlně, kulminující 8. srpna, ve snaze vůbec neohrozit Český Krumlov zaplnilo značnou část volného prostoru v rozsahu zásobního prostoru. Druhá a mnohem větší vlna, začínající v noci z 11. na 12. srpna, tak nádrž zastihla s hladinou na kótě 724,65 m/m. Každou hodinu přibývalo v nádrži 1,5 mil. m³ vody. K celkovému zaplnění retenčního prostoru a dosažení maximální hladiny dochází 13. srpna ve 4 hodiny ráno, kdy zároveň kulminuje přítok do nádrže. Lipno je nuceno z důvodu bezpečnosti hráze zahájit vypouštění nejvyšší možnou rychlostí. Pokud by na začátku druhé vlny byla hladina o pouhý metr níž, mělo by Lipno další rezervu přes 43 mil. m³. Kulminační průtok by se tak podařilo snížit až o 150 m³/s. Povodeň by to znamenalo stejně, ale o něco mírnější. A jak ukázal rok 2006, stačí být včas připraven snížením hladiny v rámci zásobního prostoru a povodně lze vhodně eliminovat. Problémem je, že trvalá změna manipulačního řádu lipenské nádrže zvětšením ochranného prostoru, tj. trvalým snížením hladiny, se nelíbí okolním obcím a především vlastníkům různých rekreačních a sportovních zařízení.

Další technickou zajímavostí, kolem které povede turistická část naší výpravy je

VYŠEBRODSKÁ ELEKTRICKÁ DRÁHA

(článek převzat se souhlasem autora ze Serveru přátel železnic – SPŽ – <http://spz.logout.cz>)

Vyšebrodská místní elektrická dráha nebo přesněji trať Rybník (do roku 1953 Certlov) - Lipno nad Vltavou (ČD trať č. 195), se nachází na jihu Čech v podhůří východní Šumavy. Kromě nádherné krajiny, kterou dotváří řeka Vltava, je dráha procházející jejím údolím zajímavá také tím, že byla druhou normálně rozchodnou elektrizovanou tratí na území dnešní České republiky. Další zvláštností byl donedávna její stejnosměrný napájecí systém o napětí 1500 V. Na normálně rozchodných tratích v Česku byl tento napájecí systém používán kromě „Lipenky“ do roku 1962 také na pražských nádražích a spojkách. Dnes je tento systém zachován už na jediné trati, a to Tábor – Bechyně.

Historie "Lipenky" se začala psát na konci 19. století, kdy došlo i v podhorských krajích Šumavy k rozvoji průmyslu. V roce 1886 otevřel podnikatel Arnošt Porák v Loučovicích továrnu na výrobu buničiny a papíru. O pár let později byla ještě otevřena ve Sv. Prokopu (dnes součást Loučovic) továrna na výrobu lepenky. Vznikající produkce papírny a těžby dřeva si vynutila potřebu zřízení výkonnější dopravní spojnice s železniční stanicí Certlov, která ležela na státní dráze České Budějovice - Linec. Koncesi na stavbu železnice přidělilo ředitelství drah v Linci podnikateli Arnoštu Porákovi a opatu Cisterciáckého kláštera ve Vyšším Brodě Bruno Pammerovi 12.9.1911. Koncese byla vydána na stavbu a provoz dráhy z Certlova přes Vyšší Brod a Loučovice k Lipenskému zdvihu. Stavba trati byla zahájena v roce 1909 společností "Hohenfurth elektrische Lokalbahngesellschaft", kterou vlastnil Arnošt Porák a Cisterciácký řád z Vyššího Brodu. Výstavba 22 km dlouhé trati přišla na 3 182 669,- K.

Trasa "Vyšebrodské elektrické místní dráhy" končí ve stanici Lipno nad Vltavou (dříve Lippnerschwebe/Lipenský zdvih), trať odtud vychází severním směrem do údolí Vltavy a přes zastávku Čertova Stěna (dříve stanice Steindlhammer) a zastávku Loučovice (dříve St. Prokop/ Svatý Prokop) směřuje do stanice Loučovice (dříve Kienberg-Moldaumühl/ Loučovice - Vltavský mlýn). Železnice dále vede do stanice Vyšší Brod klášter (Hohenfurth Stift), ve které bylo kromě stanice zřízeno depo pro vozidla dráhy. Po té trať překonává řeku Vltavu a na jejím pravém břehu se nachází zastávka Vyšší Brod (dříve stanice Hohenfurth). Trať odtud vede společně s řekou do zastávky Herbertov

(původně Obermühl-Gerbertschlag dříve Horní Mlýn - Hebertov) a tady opouští údolí Vltavy a stoupá do stanice Rožmberk n. Vlt. (Rosenberg a. d. Moldau), a pak se přes zastávky Černý les (Rosenberg-Schwarzwald, zrušena v roce 1955) a Jenín (Kodestschlag) dostává až do koncové stanice Rybník (Zartlesdorf dříve Certlov), kde se napojuje na trať České Budějovice - Linec.

Nedaleko Vyššího Brodu v obci Horní Mlýn se nacházela vodní elektrárna. Tato okolnost měla rozhodující význam při projektování trati, projektanti od počátku počítali s elektrickým provozem. To je vidět na trasování a sklonových poměrech, maximální stoupání dosahuje až 31,7 ‰ (v km 17,3) a minimální poloměr oblouků je 100 m. Původní projekt elektrizace pocházel z konstrukční kanceláře F. Křížíka, ale němečtí koncesionáři rozhodli o tom, že elektrizaci provede firma



*Elektrický vůz M 201.003 (ex 66.03, ET187.03) tak jak vypadal v období mezi válkami.
(foto archiv EŽ Praha)*

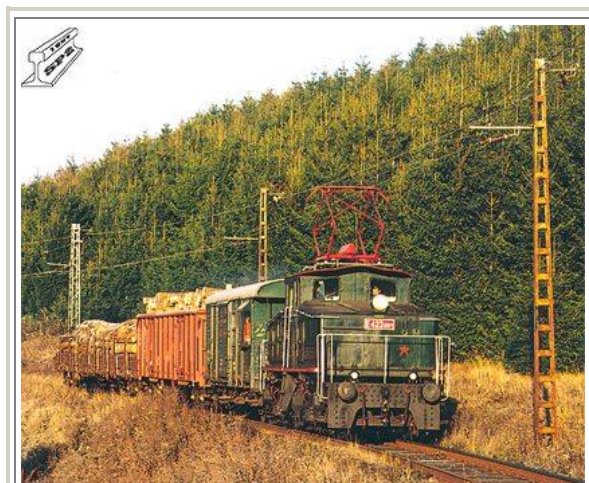
Siemens-Schuckert. Trať byla pro osobní dopravu slavnostně uvedena do provozu 17. 12. 1911. První vlak však po trati projel už 18. 10. 1911, byl to nákladní vlak z Certlova do Loučovic. Napájecí napětí 1280 V bylo dáno technickými parametry elektrárny v Horním Mlýně. Ve své době to bylo velmi neobvyklé, protože na ostatních podobných dráhách monarchie bylo použito napětí v rozsahu nejvýše 500 až 800 V. V elektrárně byla instalována jedna Francisova turbína, která pracovala s vodním spádem 3,65 m a průtokem vody 5,2 m³/s. Tato turbína poháněla řemenovými převody dvě dynamy, každé o výkonu 100 kW při 950 ot/min a jmenovitém napětí 1280 V. V elektrárně byl také umístěn akumulátor s 577 články, který sloužil pro vyrovnávání proudových špiček trakčních odběrů. Pro případ nedostatku vody byl v elektrárně umístěn parní stroj o výkonu 125 kW při 190 ot/min, který mohl pohánět obě dynamy.

Původní trakční vedení bylo koncipované jako prosté s pomocným příčným lanem na konzole. Trolejový drát Cu 50 mm² byl pomocí závěsů z pryže zavěšen na příčný pozinkovaný drát, který byl pomocí porcelánových izolátorů přichycen k ocelové konzole. Konzoly byly namontovány na stožáry kruhového průřezu z modřínového dřeva. V úseku s největším stoupáním mezi Čertovou Stěnou a Loučovicemi byla použita dvojitá trolej a proto až sem bylo nataženo zesilovací vedení z elektrárny. Provoz od počátku zajišťovaly tři dvounápravové vozy firmy Siemens Schuckert (mechanická část Ringhoffer v Praze) s původním označením 22.001-003, později přeznačeny na M 201.001- 003. V roce 1912 stejní výrobci dodali dvounápravovou lokomotivu E 200.001 (ex. kkStB 1083.01) a v roce 1924 byl vyroben a dodán ještě čtvrtý elektrický motorový vůz M 201.004, jehož výrobu zajistily firmy Ringhoffer a Kolben. Od původních vozů se lišil pouze výkonnější elektrickou výzbrojí. Tato vozidla zůstala v provozu i po první světové válce, kdy dráha zůstala soukromá, provoz však zajišťovaly ČSD na účet vlastníka.

Po okupaci v roce 1938 trať přešla pod správu Říšských drah v Linci a elektrické motorové vozy byly přeznačeny na řadu 66.01-03 resp. 68.01. V roce 1940 bylo označení opět změněno a vozy byly přečíslovány na řadu ET 187.01-03 a ET 187.11. Stále jediná lokomotiva na "Lipence" změnila označení pouze jednou a to na řadu E 174.01. V období druhé světové války v roce 1942 se na Vyšebrodské dráze objevily nové elektrické dvounápravové motorové vozy s označením ET 184.02-04 (u ČSD označené M 200.101-103) a dva přípojné vozy ř. EB 184 06 a 16. Spolu s těmito vozy přišel ještě nákladní elektrický vůz ET 194.01.

Tyto vozy pocházely z německých drah Berchtesgaden - Schellenberg - Landesgrenze a Berchtesgaden - Königsee. Vozy řady ET 184.0 i ET 194.0 vyrobily firmy M.A.N. (mechanická část) a AEG (elektrická část) v roce 1907. Dne 29.4.1944 byly vozy ET 184.02 a 04 pronajaty do Rakouska firmě Stern&Hafferl na trať Linz - Eferding - Niederspaching, ET 184.02 je v provozu dodnes pod označením ET 22.101. Po druhé světové válce zůstaly v depu ve Vyšším Brodě pouze dva vozy M 200.101 a 102, původně však šlo o vozy ET 194.01 a ET 184.03 zbývající dva vozy se z Lince již nevrátily. Kromě vozů původem z Německa zůstaly v provozu vozy M 201.001-003 a lokomotiva E 200.001.

Poválečné období bylo pro dráhu velmi složité, nejdříve ji postihly živelné pohromy v podobě velké vody. Díky tomu byl traťový úsek mezi Lipnem a zastávkou Sv. Prokop mimo provoz v období od 6. 2. do 20. 3. 1946 a poté ještě od 29. 12. 1947 - 10. 3. 1948. V lednu 1947 postihla další katastrofa elektrárnu v Horním Mlýně, která kompletně vyhořela. Elektrický provoz byl přerušen až do září 1948, kdy byla zprovozněna nová měnična ve Vyšším Brodě (usměrňovač 1200V, 2x 250A).



Lokomotiva E 423.001 naposledy v čele manipulačního vlaku směr Rybník nedaleko zastávky Jenín (17. 10. 2003).

V padesátých letech v souvislosti s výstavbou Lipenské přehrady byla celá trať rekonstruována. Za své vzalo původní trakční vedení na dřevěných stožárech, které nahradilo nové řetězovkové na kovových stožárech. Bylo zrušeno původní nákladíště v Lipně na pravém břehu Vltavy a současně byla postavena nová zastávka a nákladíště na levém břehu. V roce 1956 byly ve Vyšším Brodě a Rybníku vybudovány dvě nové měniřny a původní napájecí napětí 1280V resp. 1200V bylo zvýšeno na dnešních 1500 V, což mělo za následek ukončení provozu starých vozidel konkrétně vozu M 201.001. Během rekonstrukce napájecího systému se na této dráze v pravidelném provozu objevily parní lokomotivy řady 423.0, které zabezpečovaly přepravu stavebního materiálu na stavbu přehrad. Protože rostoucí objemy dopravy již nemohly zvládnout elektrické vozy, byly začátkem roku 1951 z Prahy zapůjčeny lokomotivy řady E 423.001, 002 a E 424.001.

Starší vozy v této době prošly drobnými modernizacemi, které umožnily jejich další provoz na "Lipence". Vozy M 201.002 a 003 byly modernizovány v dílnách v Českých Velenicích, přičemž elektrická výzbroj byla upravena v plzeňské Škodě. Stejnou úpravou prošel i vůz číslo 004 s tím, že opravu provedlo tábořské depo. Pro zlepšení situace v osobní dopravě byly v letech 1950 - 51 objednány u Škody Plzeň dva elektrické čtyřnápravové motorové vozy řady M 411.0 (šlo o objednávku dodávky elektrické výzbroje). Nové motorové vozy vznikly vestavbou elektrické výzbroje a úpravou mechanické části původních trofejních motorových vozů řady M 150.0 ČSD (VT 137 DRG, r.v. 1935 - 40). Rekonstrukce mechanické části provedly dílny České Velenice, el. výzbroj a

oživení vozidla proběhlo v Plzni.

Vůz M 411.001 (typ ŠKODA 6 ME1) byl předán do Vyššího Brodu v září 1954, druhý vůz M 411.002 (6 ME2) byl předán ČSD v květnu 1955. V letech 1956 - 57 byly pro trať Rybník - Lipno resp. Tábor - Bechyně vyrobeny Škodou Plzeň čtyři lokomotivy označené E 422.001-004 (dnes řada 100) tovární označení ŠKODA 15 E1. První lokomotiva řady E 422.0 se na "Lipence" objevila 30.7.1957, šlo o stroj číslo 001, který zde byl v pravidelném provozu do března 1959. Prototyp se ve Vyšším Brodě objevil ještě v letech 1973-75, jinak to byl kmenový stroj pro trať Tábor - Bechyně. Sériové lokomotivy 002 - 004 přišly do Vyššího Brodu na podzim 1957 a do léta 1973 ovládly



Elektrický vůz EM 411.001 (ex. VT 137.392, M 150.005)
v žst. Rybník v roce 1960
(foto archiv autor článku)

nákladní dopravu mezi Rybníkem a Lipnem. Lokomotivy E 423.001 a 002 spolu s E 424.001 zůstaly ve Vyšším Brodě natrvalo, protože bylo počátkem 60. let zvýšeno napájecí napětí pražských nádraží z 1500 V na 3000 V. Za účelem posílení nákladní dopravy a obnovy vozového parku dodala Škoda Plzeň v roce 1973 do Vyššího Brodu tři z šesti lokomotiv řady E 426.0 (dnes ř. 113), konkrétně čísla 004 - 006, první tři stroje řady 113 byly dodány do Tábora. Řada 113 vychází z lokomotiv řady 110 pro stejnosměrnou trakční soustavu 3 000 V (E 458.0), rozdíl jsou pouze v použitých přístrojích na napětí 1500V (bleskojistka, předřadný odporník, vytápění kabiny, zapojení motorů ventilátorů atd.) a vypuštění 8 t balastu. Po této obnově vozového parku byly z provozu vyřazeny všechny motorové vozy a lokomotivy pocházející z období předválečného i poválečného, konkrétně byly vyřazeny stroje řad M 411.0, E 423.0 a E 424.0. Příchodem nových lokomotiv se změnilo i využití strojů řady E 422.0, které přešly pouze do osobní dopravy.

S rostoucími požadavky na nákladní dopravu vzrostla i potřeba lokomotiv řady 113, proto v roce 1995 byly v ŽOS Česká Třebová rekonstruovány dvě lokomotivy řady 110 (č. 018 a 047) pro napájecí systém 1500V. Do provozu byly předány oba stroje pod označením 110.118 a 110.147 v roce 1996. Příchodem dalších "žehliček" bylo ukončeno k 30.6.1996 turnusové nasazení "malých bobin" (řady 100) a tím byl také zpečetěn jejich další osud. Pro muzejní účely byl vybrán tábořský stroj č. 001. Na přelomu nového tisíciletí byly v depu ve Vyšším Brodě dvě lokomotivy řady 100.

Trojka byla v původním nátěru a byla posledním provozním strojem této řady v jižních Čechách. Druhý stroj, který fyzicky existoval, byla "dvojka". Ta dojezdila v unifikovaném nátěru (naposledy v provozu 12.2.1999) a po zrušení sloužila jako součástková základna pro stroj číslo 003. Jako první lokomotiva své řady byla k 20. 11. 1997 zrušena lokomotiva č. 004, která byla v roce 1998 fyzicky zlikvidována v PJ Vyšší Brod. Nákladní a osobní dopravu zajišťovaly lokomotivy řady 113 č. 004, 005 a 006 spolu se 110.118 a 110.147.

V souvislosti s elektrizací trati České Budějovice-Horní Dvořiště systémem 25 kV 50 Hz se řešila i problematika napájecí soustavy „Lipenky“. Na rozdíl od Tábora, kde „Bechyňka“ má svoje samostatné nádraží a kolizi napájecích soustav 25 kV 50 Hz a 1500 V ss nebylo třeba řešit, využívá totiž „Lipenka“ ve stanici Rybník společné kolejiště. Bylo zpracováno několik projektů, které řešily tuto problematiku. První variantou byla rekonstrukce stávajícího trakčního vedení pro napájecí systém 25 kV 50 Hz, v rámci které budou postaveny nové stožáry, nové TV šikmé řetězovkové, spínací stanice (Rybník) a trakční transformovna v žst. Lipno nad Vltavou. Druhou variantou byla rekonstrukce žst. Rybník tak, aby mohla stanice sloužit vozidlům obou napájecích soustav. To by znamenalo pro "Lipenku" zachovat napájení systémem 1500 V. Nakonec bylo rozhodnuto o tom, že bude provedena rekonstrukce lipenské trati na systém 25 kV 50 Hz. Napájecí stanice na Lipně bude v základním stavu napájet pouze „Lipenku“, ale v případě výpadku jediné napájecí stanice trati Č. Budějovice – státní hranice ve Velešíně bude schopná přes trakční vedení „Lipenky“ a spínací stanici Rybník napájet úsek Velešín – státní hranice. Toto řešení vyšlo totiž mnohem levněji, než případná výstavba napájecí stanice Rybník a především její napojení na síť 110 kV.

Realizace stavby započala na podzim roku 2003. 17. 10. 2003 byl slavnostně ukončen stejnosměrný provoz v úseku Rybník – Vyšší Brod. K úplnému ukončení stejnosměrného provozu pak došlo ve středu 14. dubna 2004 v 18:30, kdy přijel poslední osobní vlak číslo 20915 do Vyšší Brodu. V úseku Lipno nad Vltavou – Vyšší Brod klášter vlak vezla elektrická lokomotiva depa kolejových vozidel České Budějovice 113.005-3, řízená strojvedoucím panem Václavem Kajerem. Úplně posledním plánovaným výkonem elektrické lokomotivy na stejnosměrné proudové soustavě pak byla jízda s manipulačním nákladním vlakem do Loučovic a obsluha vleček v Loučovicích, uskutečněná v nočních hodinách. Lokomotivy řady 100 číslo 002 a 003 byly převezeny do Tábora společně se strojem 113.004. Zbývající lipenské lokomotivy 113.005 a 006 byly převezeny do DKV Praha, kde proběhla jejich úprava pro provoz na systému 3000 V (nové označení 110.205 a 206). Podobnou úpravou už prošly v roce 2002 resp. 2003 lokomotivy 110.118 a 147, které tak opět obdržely své původní označení 110.018 resp. 047.



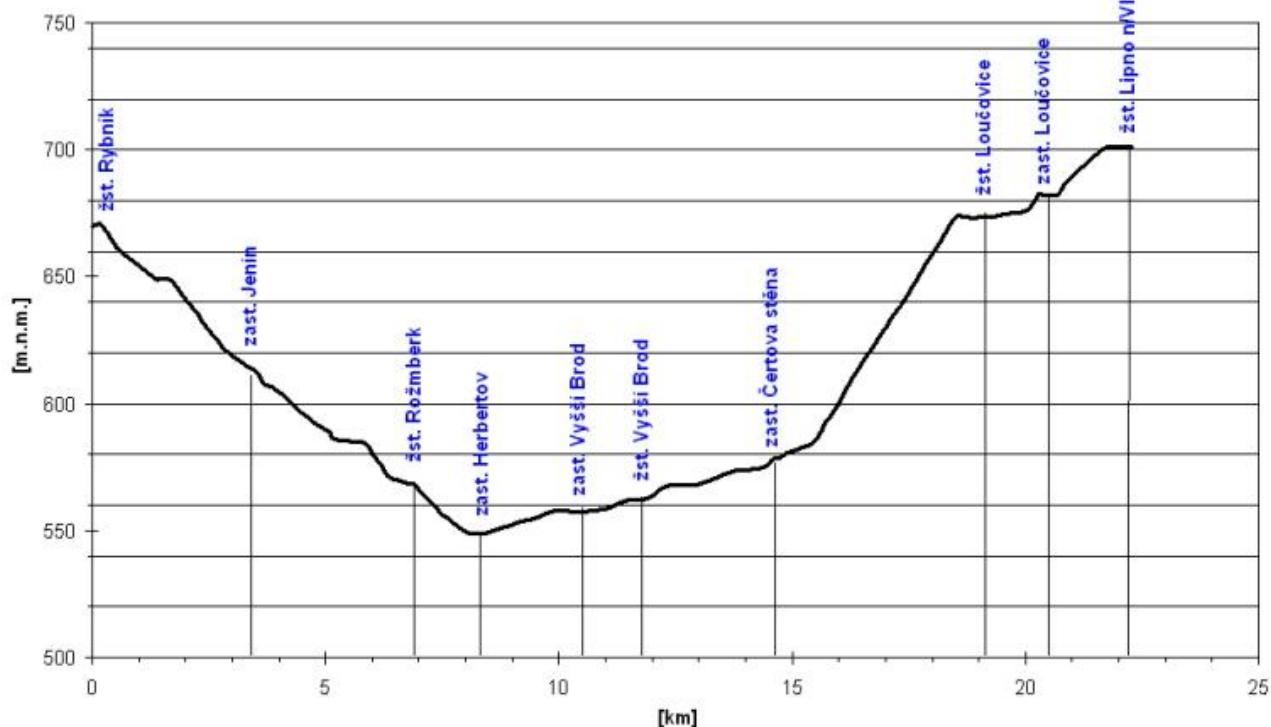
Lokomotiva 113.005 (110.201) s Os vlakem u Jenína
(27.07.2002)



Lokomotiva 100.004 vjíždí do žst. Rybník
(10.02.1997)

(Autor textu a neoznačených fotografií Richard Lužný – převzato ze serveru <http://spz.logout.cz>)

Zjednodušený podélný profil trati Rybník - Lipno nad Vlt.



Dne 29.9.2004 byl do zkušební elektrického provozu s novou napájecí soustavou uveden úsek Rybník - Vyšší Brod klášter. Druhá etapa v úseku Vyšší Brod klášter - Lipno nad Vltavou proběhla na v roce 2005. Elektrický provoz s proudovou soustavou 25 kV 50 Hz byl na celé trati byl zahájen 17. 6. 2005. Součástí rekonstrukce byla i modernizace zabezpečovacího zařízení. Všechny stanice na trati do Lipna jsou vybaveny samovratnými výhybkami, přičemž výsledné klíče jsou vloženy do elektromagnetických zámků (EMZ). Každé zhlaví a sudá a lichá skupina kolejí ve stanici má vlastní EMZ, což se týká i strojové stanice ve Vyšším Brodě, a také zabezpečení vlečkových kolejí a vleček. Veškerá návěstidla byla snesena a nahradily je lichoběžníkové tabulky. Na trati zůstávají dvě návěstidla: jedno zůstalo ve stanici Vyšší Brod klášter, kde kryje přejezd a druhé je vjezdové do stanice Rybník. Doprava na trati se řídí předpisem D 3 a celá trať je řízena dirigujícím dispečerem ze stanice Rybník. Stejně radikální obnovou prošla i přejezdová zabezpečovací zařízení. Na pěti přejezdech jsou instalována světelná přejezdová zařízení bez závor. K ovládání přejezdů se používají počítače náprav. Dva přejezdy jsou atypické z hlediska napájení, které je realizováno z trakčního vedení.

A budoucnost „Lipenky“? Plány jsou smělé. Z popudu kraje byla v roce 2003 zpracovaná ucelená koncepce s navrhovaným realizačním obdobím do roku 2020. Koncepce je založena na využití a rekonstrukci stávajících železničních tratí a na dostavbě některých nových úseků, včetně jejich postupné elektrizace pro provoz lehkých kolejových vozidel. Tím se postupně vytvoří v celém území Šumavy ucelený integrovaný systém, pracovně nazvaný Šumavské elektrické dráhy (ŠED). Hlavním cílem tohoto projektu je podpora turistického ruchu a souvisejících služeb jako hlavní ekonomické aktivity regionu, vhodná stimulace hospodářského rozvoje území a ochrana neopakovatelných přírodních hodnot. Jedná se o následující úseky:

- prodloužení regionální dráhy Rybník – Lipno nad Vltavou po levém břehu lipenské vodní nádrže do Černé v Pošumaví s napojením na trať České Budějovice – Volary;
- výstavba úseku Křemže – Brloh – Ktiš – Tisovka – Ovesné s propojením regionálních tratí České Budějovice – Volary a Číčenice – Volary a dále spojky Polečnice – Tisovka pro dopravní obsluhu budoucího lyžařského a turistického centra v blízkosti vrcholu Chlum v bývalém vojenském výcvikovém prostoru Boletice;

- přiblížení centra Českého Krumlova kolejovou dopravou, návrh bude možno dopracovat po stanovení budoucí trasy železnice v úseku České Budějovice – Linz, a proto bude zvažována takzvaná krumlovská varianta vedení tratě;
- dílčí přeshraniční projekt nazvaný ABC NET propojující oblast Trojmezí na hranicích s Horním Rakouskem a Dolním Bavorskem, z hlediska železnice se jedná zejména o prodloužení tratě Volary – Nové Údolí do obce Haidmühle (o cca 2 km), které by se mělo stát základem pro oživení vazeb mezi sousedními regiony.

Na bavorské straně se předpokládá autobusová návaznost na Freyung, Pasov a Grafenau s pokračováním po železnici Grafenau – Zwiesel do oblasti Železné Rudy. Na rakouské straně by byl okruh kolem Trojmezí uzavřen autobusovou dopravou přes Zadní Zvonkovou a Schwarzenberg s připojením na železnici Aigen – Linz. Výhledově by mohla být autobusová spojení nahrazena propojením kolejových systémů.

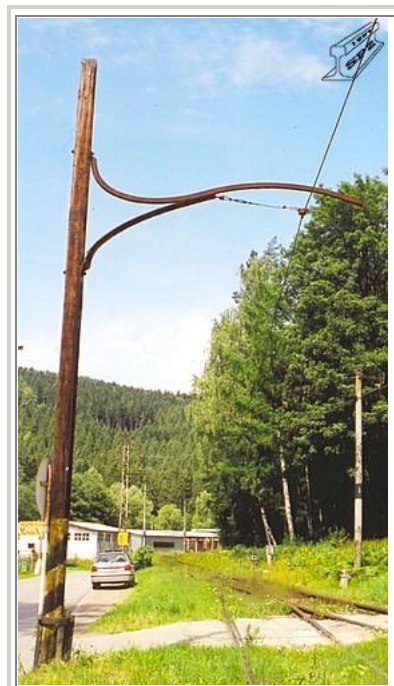
Zásadní návrhy na nové trasy kolejové dopravy, vyplývající z projektu, byly předloženy do návrhu územního plánu VÚC Jihočeského kraje. Na projekt rozvoje kolejové dopravy a elektrické trakce navazují další projekty zahrnuté do Akčního plánu Jihočeského kraje: Vyhledávací studie tratě České Budějovice – státní hranice (–Linz) a Studie organizačně-technické a investiční přípravy projektu rozvoje kolejové dopravy v příhraniční oblasti Šumavy (Organizační studie Šumavských elektrických drah).

Technickou zajímavostí „Lipenky“ je také historie jejího trakčního vedení. Podrobně ji popisuje následující článek, převzatý také ze serveru SPŽ.

Rybník - Lipno nad Vltavou od 1500 V DC k 25 kV, 50 Hz AC

Jedinečným technickým řešením byly použité typy, resp. sestavy trakčních vedení. V letech 1953 až 1959 proběhla první komplexní rekonstrukce TV v celé délce tratě, kdy bylo původní prosté nekompenzované vedení na dřevěných stožárech nahrazeno nově vyvíjenými TV pro vedlejší tratě. Šlo o tzv. lehká vedení; v tomto případě to bylo polokompenzované šikmé řetězovkové vedení, použité na širé trati, a prosté vedení nekompenzované (se sezónní regulací) ve stanicích. O deset let později proběhla druhá etapa praktických zkoušek lehkých trakčních vedení, v rámci níž bylo v některých úsecích "Lipenky" instalováno prosté vedení s přidavným lanem, šikmé řetězovkové samonosné vedení a plně kompenzované šikmé řetězovkové vedení. Lipenská trať se tak stala zkušební laboratoří projektantů a konstruktérů TV, k nimž patřili zejména Ing. Jiří Němec, Ing. Vítězslav Hedbávný a další lidé spjatí s ČSD ÚP 30 Elektrotrakce, SUDOP, VÚŽ, s Elektromontážními závody, Elektrizační železnic a Škodovými závody v Plzni.

Prvním typem šikmého řetězovkového vedení, se kterým se bylo možné na lipenské trati setkat nejčastěji, bylo polokompenzované šikmé řetězovkové vedení, tvořené měděným (dále jen Cu) trolejovým drátem o průřezu 100 mm² a ocelovým nosným lanem o průřezu 50 mm². Trolejový drát byl napínán silou 10 kN a nosné lano bylo pevně kotveno. Vedení bylo upevněno na pevných vodorovných uzemněných konzolách, které byly namontovány na vetknutých ocelových stožárech typu D. A co konstruktéry vedlo k tomu, aby použili šikmé vedení? Byly to výhody, plynoucí z jeho specifických mechanických vlastností. Konstrukční princip šikmého řetězovkového vedení spočívá v tom, že závěs nosného lana je vychýlen z osy koleje směrem ke stožáru. Tím vzniká v závěsu



Původní dřevěná trakční podpěra se závěsem pro prosté vedení se nacházela ještě v roce 2001 u odbočky do Loučovické papírny

horizontální složka síly, která odtahuje trolejový drát z přímého směru, a závěs tak nahrazuje funkci bočního držáku. V přímém úseku tratě se výchytky střídají na obě strany od osy, v obloucích jsou vychýleny jen na vnější stranu. Pomocí šikmých věšáků je trolejový drát odtahován v rovině sjízdnosti sběrače vždy ve směru závěsu a tvoří tak v přímé trati jakousi sinusovku, která plní funkci klikatosti, ovšem v plynulé křivce bez zlomů v místech závěsů. V obloucích sleduje trolejový drát přibližně zakřivení osy koleje. Proto je možné u šikmých vedení v obloucích podstatně zvětšit vzájemné vzdálenosti závěsů, které jsou u svislých vedení s klikatostí omezeny vždy sečnou oblouku. Vzájemným působením sil obou vodičů sleduje pak trolejový drát v přímé trati rovinnou sinusovku a nosné lano složitou prostorovou křivku s nejvyššími body v místech závěsů. Z výše uvedeného plyne, že šikmé vedení je výhodné nejen z hlediska celkové pružnosti vedení, ale i z hlediska ekonomického. Zejména u jednokolejných tratí s četnými oblouky je patrná úspora počtu stožárů. Další úspory plynou z vlastní konstrukce šikmého vedení, kdy v podstatě nejsou potřeba konzoly tak, jak je známe u svislých řetězkových vedení.



Šikmé polokompensované řetězkové vedení
(foto Milan Šrámek 21. 2. 2003).

Nevýhodou je naopak náročnější montáž a s tím související projektování tohoto typu vedení. Šikmé vedení by mělo mít menší odolnost proti odvanutí větrem. Přestože tato vlastnost nebyla skutečně prokázána, byl jeden kotevní úsek TV na "Lipence" upraven tak, aby byla kompenzována. Úprava provedená v roce 1968 spočívala v tom, že šikmé polokompensované vedení bylo upraveno na plně kompenzované a ocelové nosné lano bylo nahrazeno bronzovým (dále jen Bz) o průřezu 35 mm². Trolejový drát i nosné lano byly napínány silou 6 kN. Tímto způsobem byl upraven jeden kotevní úsek, nacházející se v km 1,960 až 3,060.

Třetím typem TV použitým mezi Rybníkem a Lipnem nad Vltavou je šikmé samonosné vedení. Jde o zvláštnost mezi systémy trolejového vedení vůbec - řetězkové vedení je provedeno se dvěma vystřídánými trolejovými dráty, v tomto případě 80 mm² Cu. Nosné lano zde bylo nahrazeno druhým trolejovým drátem, a to tak, že mezi středy sousedních rozpětí byl vždy jeden trolejový drát sjízdný a druhý měl funkci nosného lana; uprostřed rozpětí se pak sjízdný drát změnil v nosný. Uprostřed rozpětí, v místě vystřídání obou trolejových drátů, byl nejkratší věšák nahrazen svorkou. Oba trolejové dráty byly na obou

koncích pevně zakotveny; byly tedy nekompenzovány, protože samonosná vedení kompenzují vliv teplotních změn sama (při teplotní dilataci dochází ke změně výšky TV nad TK). Tento druh vedení, projektovaný Ing. Němcem, byl namontován na prvním kotevním úseku širé tratě za žst. Rybník v délce asi 980 m. Jistou nevýhodou bylo, že by při maximálním opotřebení bylo třeba demontovat oba trolejové vodiče, přičemž znehodnoceny by byly vždy jen ty úseky trolejového drátu, které byly pojižděny, tedy jen polovina vlastní délky vedení. K tomu ovšem nikdy nedošlo - vedení v tomto úseku nebylo nikdy vyměněno, a tak po dobu téměř 40 let vydrželo bez větších oprav. To svědčí nejen o kvalitě montáže a údržby, ale také o vhodnosti této koncepce.

Další skupinou lehkých trakčních vedení, která byla na "Lipence" zkoušena, jsou vedení prostá. Prvním typem bylo prosté kompenzované vedení, které bylo použito ve stanicích a výhybnách. Bylo namontováno jako svislé prosté vedení na převěsech, původně napínané u kotvení pomocí pružin, ovšem se sezónní regulací. Později byl trolejový drát v některých případech zakotven též pohyblivě. Toto vedení bylo namontováno v dopravnách Rybník, Rožmberk nad Vltavou, Vyšší Brod klášter, Loučovice a Lipno nad Vltavou. Prosté vedení na konzolách je používáno na vlečkách v Loučovicích a ve Vyšším Brodě.

Druhým typem je prosté vedení s přidavným lanem (někdy také nazývané jako šikmé prosté vedení), kde je závěs doplněn bočním držákem, jehož silové působení "proti" přidavnému lanu má zvýšit odolnost TV proti odvanutí větrem. Tento typ vedení byl vyvinut z podobných důvodů jako šikmé vedení plně kompenzované (tedy kvůli vyšší odolnosti proti odvanutí větrem). Takto upravené vedení bylo namontováno v druhém kotevním úseku TV mezi Rybníkem a Jenínem. Tento typ vedení je úspornou variantou prostých vedení s poměrně velkou vzdáleností závěsů. Průhyb trolejového drátu $80 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ je do značné míry kompenzován závěsy přidavného lana $35 \text{ mm}^2 \text{ Bz}$. Přídavné lano je u tohoto druhu vedení poměrně dlouhé (16 až 24 m) a jeho délka se stanovuje v závislosti na velikosti rozpětí. Vzhledem k tomu, že závěsy jsou namontovány na původních stožárech šikmého vedení, jsou v přímých úsecích umístěny střídavě po obou stranách tratě a v obloucích po její vnější straně (jde tedy i v tomto případě o jistý druh šikmého vedení). Další vývoj této koncepce vedení, tedy s přidavným lanem, byl završen v podobě sestavy P, což je sestava prostého vedení s přidavným nosným lanem, určená pro elektrizaci vedlejších tratí a vleček.

Trat' Rybník - Lipno nad Vltavou se tak stala nejen druhou elektrizovanou tratí na území dnešní České republiky, ale také významnou zkušební tratí českých tvůrců a konstruktérů trakčního vedení, kteří zde sbírali nové poznatky pro svou činnost.

Na základě požadavků provozovatele byla vybrána pro novou napájecí soustavu 25 kV 50 Hz z několika variant následující alternativa: TV je ve většině své délky koncipováno jako šikmé řetězovkové, čímž byl dostatečně eliminován vliv reaktance TV na parametry vedení z hlediska napájení. Ve stanicích je namontováno prosté vedení podle sestavy P s trolejovým drátem o průřezu 80 mm^2 a obcházecím vedením Cu lanem 120 mm^2 , na širé tratí pak je v přímých úsecích použito svislé řetězovkové vedení podle sestavy S s trolejí Cu 100 mm^2 a nosným lanem Bz 50 mm^2 s podélným maximálním rozpětím podpěr 65 m, v obloucích o poloměrech 350 až 500 m a v přechodnicích přechází vedení v šikmé řetězovkové. V obloucích o poloměrech 300 m a méně je nosné lano šikmého vedení zavěšeno pomocí izolátoru přímo na stožáru. Vedení na širé tratí je zavěšeno na nových stožárech typu DS ve svorníkovém provedení, opatřených ochranným nátěrem v zeleném odstínu. Jde o jednu z prvních instalací tohoto typu trakčních podpěr u ČD. Ve stanicích je TV zavěšeno na břevnech, zachycených na příhradových nebo trubkových stožárech. V některých případech bylo možno použít původní stožáry, ale v drtivé většině byly stavěny stožáry nové.

Zajímavým technickým řešením z hlediska uspořádání je i nová napájecí stanice Lipno, protože nedostatek prostoru, daný jednak nevyjasněnými majetkovými vztahy a také blízkostí Národního parku Šumava, neumožnil standardní prostorové řešení transformovny. Ta musela být rozdělena do tří samostatných částí. První část tvoří přívod z vodní elektrárny Lipno, který je umístěn přímo v areálu elektrárny. Z nového pole v elektrárně je dvojicí kabelů 110 kV o délce cca 500 m napájen regulační transformátor 110/27 kV 12,5 MVA, umístěný v zastřešeném stání napravo od stávající výpravní budovy. Součástí přívodu k transformátoru je standardní konfigurace spínacích, odpojovacích, měřících a ochranných zařízení. Ze sekundární strany transformátoru je pomocí kabelů napájena samotná rozvodna 27 kV, která tvoří třetí oddělenou část napájecí stanice. Tato část se nachází nalevo od výpravní budovy a je vybavena rozváděčem o pěti polích, přičemž jedno je přívodní, dvě napáječová, jedno pro filtračněkompenzační zařízení (FKZ) a poslední je určeno pro vlastní spotřebu. Rozváděč je vybaven standardními přístroji, tzn. vakuovými vypínači, odpojovači s motorovým pohonem, měřícími transformátory atd. FKZ je také v klasickém provedení s kompenzačními větvemi pro 3. a 5. harmonickou a dekompenzační větví. Celá napájecí stanice je ústředně ovládána a veškeré řídicí, komunikační a ochranné funkce rozvoden 110 i 27 kV jsou z rozvodny pomocí optických kabelů přenášeny na energetický dispečink ČD v Českých Budějovicích.

KLÁŠTER VE VYŠŠÍM BRODĚ



Původ názvu

Klášter převzal název od osady, v jejíž blízkosti byl založen. Nejdříve je doloženo německé jméno Hohenfurt, které vzniklo z místního určení "zu dem hohen furt", tj. "u vysokého brodu". Časem byl německý název přeložen do latiny - Altum Vodum, český název se poprvé vyskytuje roku 1394, jeho podoba však poněkud kolísala (Vyšebrod, Vyšší Brod, Vyšný Brod, Vyšní Brod - z toho chybně i Višňový Brod), protože domácí obyvatelstvo bylo německé.

Objekty kláštera

Zachoval se rozlehlý klášterní areál ve vyvýšené poloze nad západním břehem Vltavy. Celý byl obehnan hradbou s válcovými věžemi, z které se dochovala její severní a zčásti i východní strana. Uprostřed severní strany stojí brána s bosovaným renesančním portálem, v průjezdu s gotickými sedilemi. Západní část areálu velmi nepravidelného půdorysu zabírá soubor hospodářských budov z různých dob, počínaje středověkem. Nejzajímavější z nich je gotická patrová budova mlýna v jihozápadní části kláštera, s nestejnými úzkými obdélnými ohozenými okny (14. století). V centrální poloze byl na půdorysu latinského kříže vystavěn klášterní kostel. Všechny jeho tři lodě i příčná loď (transept) mají křížové klenby, pětiboký presbytář je zaklenut šestipaprskově. K východní části příčné lodi přiléhá dvojice kaplí. Mezi transept a konventní budovu sousedící s jižní stranou kostela je včleněna patrová sakristie, jejíž portál je zdoben reliéfním tympanonem. Tři křídla konventní budovy se rozkládají kolem rajského dvora, který je lemován křížovou chodbou. Ke konventu se dosti neorganicky napojily další objekty. Nejdůležitějším z nich je prelatura (opatství) při východní straně areálu. Mezi ní a konventem je zástavba kolem tzv. malého dvora, k níž směrem k jihu přiléhá dvojkřídlý konvent. K prelatuře se na severu připojuje hostinské křídlo. Dále k severu, v čáře východní hradby, stojí soudní dům.

Stavebně historický vývoj

Klášterní kostel s přilehlými budovami byl stavěn postupně od 60. let 13. století, dokončen byl v 80. letech 14. století. Za nejstarší je pokládána patrová sakristie z doby kolem roku 1270, která dříve

sloužila jako opatská kaple, nejprve však byla patrně využívána jako první klášterní svatyně všemi mnichy. V 60. - 80. letech 13. století byla postavena východní část kostela a příčná loď s přilehlými kaplemi, v nichž se tvůrčím způsobem prolíná severofrancouzská klasická gotika, dynamičtější poklasický sloh a starší fáze české architektury. K činnosti první vyšebrodské stavební huti má velmi blízko kaple Andělů strážných v bývalém cisterciáckém klášteře Zlatá Koruna. Specifickým slohovým projevem je klenba kapitulní síně (kolem roku 1285) tvořená čtyřmi trojpraprsky, které vyrůstají z jediného sloupu uprostřed síně.

Stavební huť, která dokončovala stavbu kostela, pokračovala ve zcela jiném duchu. Jejím dílem je síňové trojlodí, dostavěné kolem roku 1385, kdy již stála i celá křížová chodba. Kromě zmíněných objektů vznikly v areálu kláštera i další středověké budovy. Roku 1379 je zmíněna kaple sv. Maří Magdalény před klášterní fortanou a špitál sv. Alžběty mimo klášterní ohradu. V západní části areálu byly hospodářské budovy, z nichž se dodnes zachovala gotická budova mlýna. Jižní, západní a část východního křídla konventu jsou přestavěny renesančně, v patře barokně. Mezi konventem a prelaturou položenou východně byl roku 1587 vystavěn tzv. starý konvent, z něž vybíhá směrem na jih křídlo seniorátu, noviciátu a nemocnice. Roku 1671 byla postavena první kostelní věž. Budova prelatury pohltila při své přestavbě v 18. století dvě menší stavby z pozdního 14. století. Roku 1757 vznikl knihovni sál vyzdobený freskami. Poslední rekonstrukce a přestavby proběhly v letech 1830 - 1862, dále za opata Leopolda Wackarže, který zásadně zrestauroval kostel v novogotickém duchu a přistavěl k němu štíhlou věž. Další stavební zásah se datuje do roku 1904. Značně odlehlá poloha ochránila klášter před nepřízní válek, proto zůstal klášterní areál v podstatě neporušen.

Historie obyvatel kláštera

Klášter založil Vok z Rožmberka roku 1259 a povolal sem cisterciáky z rakouského Wilheringu. Na přání zakladatele se Vyšší Brod stal rodovým klášteřem, v němž bylo pohřbeno deset generací této rodiny. Vyšebrodský chrám tak představuje nejvýznamnější české rodové mauzoleum s kontinuitou od 13. do 17. století. Jako první spočinul v kapitulní síni popravený Záviš z Falkenštejna, za krále Přemysla Otakara II. představitel odbojných Vítkovců a dobrodinec kláštera. K nejvýznamnějším mecenášům 14. století patřil Petr I. z Rožmberka (zemřel 1347), který je nazýván druhým zakladatelem opatství. Pro klášterní kostel opatřil deskový oltář, pozoruhodný cyklus maleb tzv. Mistra vyšebrodského oltáře. Za pomoci zakladatele rodu si zdejší cisterciáci vybudovali poměrně velké panství, které naštěstí nebylo během husitských válek vážněji poškozeno, ačkoli roku 1422 husité klášter dobyli.

V 16. století se rozšířil protestantismus i mezi poddané na vyšebrodském klášterství. Právě proti němu zakročil opat Kroll roku 1588, bohužel se při tom nevyhnul násilí. Po třicetileté válce v polovině 17. století, v níž se klášter velmi zadlužil, se řeholní kněží starali o své inkorporované (přičleněné) fary, čímž bylo mj. zajištěno živobytí určitému počtu mnichů. Ke konci 17. století však musel klášter hájit obsazování těchto far, protože v té době velmi vzrostl počet světských kněží. I klášter dosáhl neobvykle vysokého stavu členů (58 mnichů). Jeden z nejvýznamnějších opatů byl Quirin Mickl (1747-1767), který postavil novou knihovnu, vybavil ji skříněmi a velkým množstvím titulů. Dnes knihovna obsahuje asi 70 000 svazků, 1 200 rukopisů a 400 prvotisků.

Za reforem císaře Josefa II. byl roku 1786 tehdejší opat sesazen ze svého úřadu, byl zakázán příjem noviců a klášter byl tak určen k vymření. 1789 byl opat znovu nastolen a klášter unikl zrušení, i když s citelnými ztrátami na počtu členů a rozsahu majetku. V 19. století zažil klášter vědecký rozkvět. Řadu teologických a historických prací sepsal např. Maxmilian Millann, který učil i na pražské universitě, mnoho dalších učenců vyrostlo v klášteře za nejvýznamnějšího vyšebrodského opata Leopolda Wackarže (1867 - 1901), velmi aktivního člověka s širokým rozhledem, který v letech 1891 - 1900 zastával místo generálního opata řádu. Významným opatem byl v letech 1925 -1954 Tecelin Jaksch, který příznivě vyřídil pozemkovou reformu, při níž klášter ztratil část svého majetku, rozvinul novou stavební činnost v klášteře i na farách a během hospodářské krize dal mnohým práci i chléb, takže se místní obyvatelstvo cítilo s klášteřem spjato. Vzhledem k velkému přírůstku členů, o který se sám postaral, uvažoval o oživení kláštera ve Zlaté Koruně.

V důsledku obsazení Sudet Německou říší byla německá část jižních Čech připojena k tehdejší župě Oberdonau a roku 1939 převzal správu kláštera vládní komisař. Rušení klášterů v této župě roku 1941 se nevyhnulo ani Vyššímu Brodu, který se svými 69 členy v té době patřil mezi nejpočetnější v řádu. Většina mnichů odešla na fary. Po válce se opět vrátili, ale brzy byli vysídleni, protože většina z nich byla německé národnosti. Rozešli se tedy do cisterciáckých klášterů za hranicemi. Nejvíce vyšebrodských řeholníků přijal kvůli nedostatku svých členů klášter Rein, který v té době neměl opata. Roku 1949 byl apoštolským administrátorem (správcem) Reinu jmenován P. Jaksch, který ještě dlel s hrstkou bratří ve Vyšším Brodě. Po komunistickém přepadení a zrušení kláštera roku 1950 odešel také do Reinu, kde roku 1954 zemřel. 1959 došlo ke spojení obou klášterů a změně názvu reinského kláštera na Rein - Hohenfurt, který převzal závazek v případě možnosti opět osídlit Vyšší Brod. To bylo naplněno roku 1990, kdy se sem vrátil řádový život. Dobu totality však přežili jen dva vyšebrodští mniši.

Legenda o vzniku kláštera

Na místě, kde nyní stojí klášter ve Vyšším Brodě, bývala dříve dřevěná poutní kaplička svaté Anny, kam se jednou vydal pan Vok. Hladina řeky po deštích stoupla, brod byl vysoký a jezdcé i s koněm začal unášet dravý proud. V úzkosti učinil Vok slib, že vyvázne-li z nebezpečí, vedle kapličky postaví klášter a kostel. Jiná pověst praví, že pan Vok z Rožmberka založil klášter jako poděkování za svůj šťastný návrat z vojny v Bavořích.

Současné využití

V klášteře žije komunita cisterciáků, kteří objekt postupně rekonstruují. V rámci prohlídek je přístupný kostel, kapitulní síň, knihovna a obrazárna.

*V budově opatství sídlí **Poštovní muzeum**, jehož sbírky představují:*

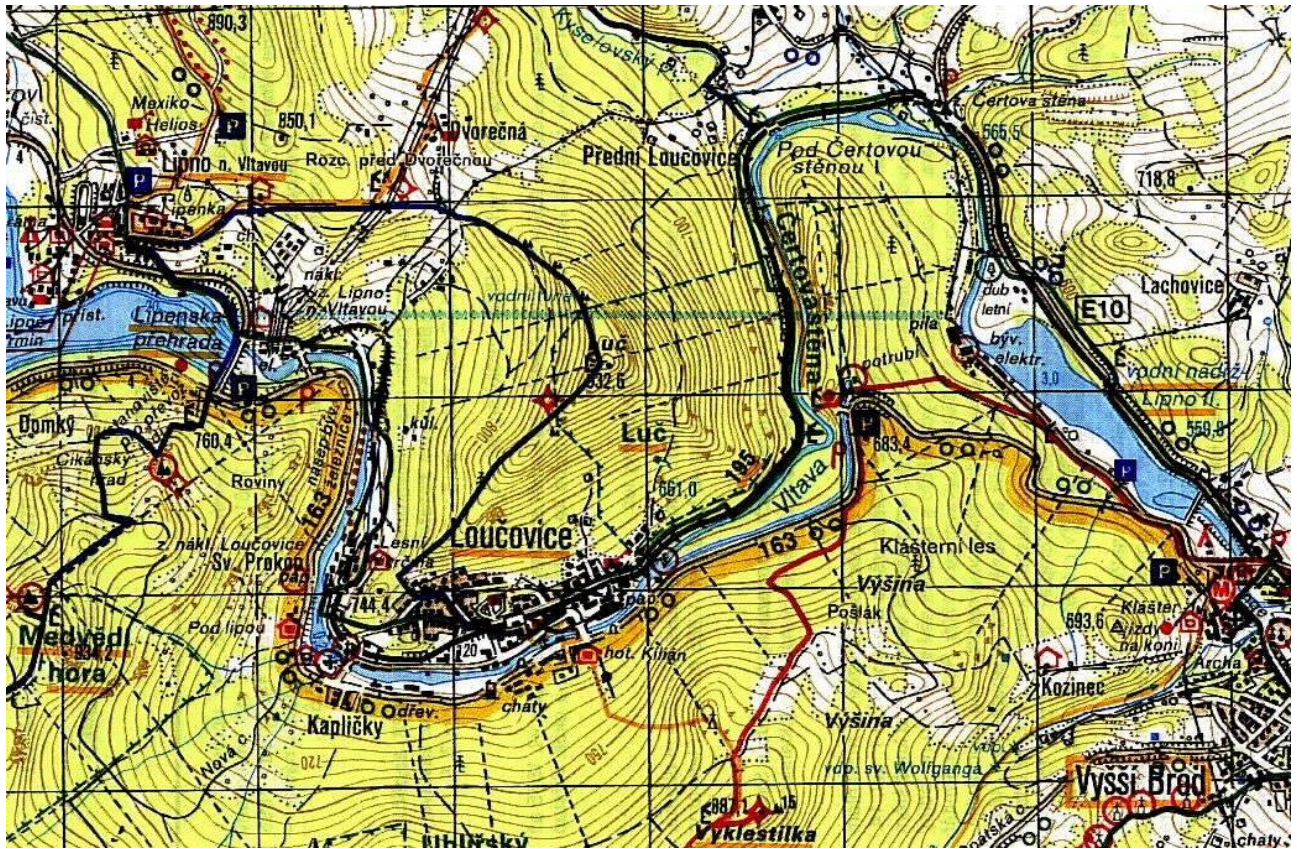
- dějiny pošty od 16. století po současnost - poštovní uniformy, štíty, pokladny, schránky, poštovní mapy, vybavení pošt, kalamáře, svítidla, psací stroje, výplatní a orážecí stroje, modely poštovních vozů a automobilů;

- telegraf a telefon od poloviny 19. století po současnost - historické telegrafní přístroje, dálnopisné stroje, telefonní přístroje, manuální telefonní přístroje a ústředny, první automatické telefony;

- poštovní známky - poštovní známky z Československa a České republiky, barevné zkoušky, tiskové postupy;

- vozy a kočáry - sbírka historických vozů a kočárů, poštovní dostavníky a balíkové vozy, poštovní saně, reprezentační kočáry, kočárové postroje.





*Materiál pro interní potřebu VTK při DP-Metro sestavil Jan Ungrman.
Zdroje: Oficiální informační systém regionu Český Krumlov <http://www.ckrumlov.info>
Server přátel železnic <http://spz.logout.cz>*