

Schema des 3 251 m langen Hang-Zubringers mit Situierung der Objekte an der Strecke

BETRIEB

Die abschließende Kollaudation des Wasserbauwerks fand am 18. und 19. Juni 1929 statt. Im ersten Jahr lief das MVE I im Halbspitzenbetrieb. Dennoch lieferte es volle 1 709 687 kWh ins Netz. Zum Vergleich, das EÜW-Kohlekraftwerk in Andělská Hora produzierte 27 813 283 kWh. Auch in den folgenden Jahren bewegte sich die Produktion um den Wert 1,5 Millionen kWh. Nach dem Zweiten Weltkrieg kam es zum mehrfachen Wechsel des Betreibers. In den Jahren 1961–1996 gehörte das Kraftwerk dem Unternehmen Severočeská energetika Děčín. 1972 kam es zum Austausch einiger Elemente des elektrischen Teils (Schaltanlage



Maschinenanlage MVE I mit Pelton-Turbine

2012–2013 – Generalüberholung der Maschineneinheit MVE I

und Haupttransformator 5/10kV, elektrischer Teil der Störautomatik). Es erfolgten ebenfalls teilweise bauliche Änderungen, wie z. B. der Austausch des Dachbelags gegen Aluminiumschablonen. 1996 ging das Kraftwerk in das Eigentum von Povodí Labe über und seinen Betrieb gewährleistet seitdem das Werk Jablonec nad Nisou, Betriebszentrum Liberec. 2001 wurde das MVE Bedřichov, Rudolfovo I und II mit einem Monitoringsystem zur automatischen Überwachung der meteorologischen, hydrologischen und betrieblichen Größen ausgestattet. In den Jahren 2012–2013 erfuhr die Hochdruck-Maschineneinheit MVE I eine Generalüberholung, bei welcher



Maschinenanlage MVE II mit Francis-Turbine

dem Regler der Pelton-Turbine elektronische Elemente hinzugefügt wurden.

Aufgrund seines hohen kulturhistorischen Wertes ernannte das Kulturministerium das gesamte Wasserbauwerk im Jahr 2014 zum Kulturdenkmal. In den Jahren 2018–2019 sorgte das staatliche Unternehmen Povodí Labe für den umfassenden Wiederaufbau des Bauwerks und eine denkmalgerechte Aufwertung des Kraftwerks. Die Arbeiten wurden von der Gesellschaft Labská strojní a stavební společnost, s.r.o. Pardubice gemäß einem Projekt der Firma HG Partner, s.r.o. Úvaly durchgeführt.

1. 7. 2014 – Erklärung des Kraftwerks und Wasserbauwerks zum Kulturdenkmal



ARTUR PAYR

(*1880 Bregenz, Österreich – †1937 Prag) Architekt, Professor an der Deutschen Technischen Hochschule Prag. Er studierte von 1898–1903 an der Technischen Hochschule München bei Carl Hocheder und Friedrich von Thiersch. Anschließend war er in Weimar und in Innsbruck tätig. 1917 begann er, an der Deutschen Technischen Hochschule Prag zu lehren, ein Schüler von ihm war beispielsweise der Architekt Karl Winter, der Autor des Rathauses in Jablonec nad Nisou. Neben seiner pädagogischen Tätigkeit war er in Berufsverbänden böhmischer Deutscher aktiv. Neben dem Kraftwerk Rudolfovo entwarf er 1925 ebenfalls die Villa Nr. 953-I in der Straße Horova ulice in Liberec für den stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden des EÜW, Rudolf Preibisch. Von seinen Werken im Bereich der Hydroenergetik ist auch das expressive Wasserkraftwerk in Lomazice (Lametz) bei Kadaň (Kaaßen) aus den Jahren 1919–1925 zu erwähnen, das 1966 von dem Wasser des Stausees Nechanice (Negranitz) überflutet wurde. Payr ist ebenfalls Architekt der Talsperre Březová bei Karlovy Vary (Karlsbad), die 1928 projektiert und in den Jahren 1931–1934 errichtet wurde.

2018–2019 – Gesamterneuerung des baulichen Teils des Kraftwerkes und des druckfreien Zubringers



Damm der Talsperre Bedřichov an der Schwarzen Neiß

GPS-Koordinaten

N 50.7942503°, E 15.1093486°
 ÖPNV-Verbindung: Buslinie 18, Haltestelle Rudolfovo, elektrárna. Zu Fuß auf dem grün markierten Wanderweg ca. 4 km von der Endhaltestelle der Straßenbahnlinien 2 und 3 Lidové sady-ZOO.

Betreiber: Povodí Labe, státní podnik, Hradec Králové, Werk Jablonec nad Nisou, Betriebszentrum Liberec, www.pla.cz

Weitere Informationen unter

www.npu.cz/uop-li

Abchnitt Präsentation von Denkmälern

www.pla.cz



Damm des Ausgleichsbeckens mit automatischer Stauklappe

Herausgegeben vom Nationalinstitut für Denkmalpflege, Zweigstelle Liberec, in Zusammenarbeit mit der Region Liberec im Rahmen des Projekts Präsentation von Denkmälern und in Zusammenarbeit mit dem staatlichen Unternehmen Povodí Labe.

Text Petr Freiwilling. Karte © ČÚZK, Vladimír Vrabec, Übersetzungen: Christiane Pánková Fotos: Michael Čtveráček, Karel Čtveráček, Petr Freiwilling, Archivfoto und Pläne Petr Nedomlel und Povodí Labe, grafische Gestaltung: Michael Čtveráček

Literatur: FREIWILLIG, P. Technická památka jako živý technologický komplex na příkladu špičkové vodní elektrárny v Liberci-Rudolfově (Das technische Denkmal als lebendiger technologischer Komplex am Beispiel des Spitzenkraftwerks Rudolfsthal), Zprávy památkové péče (Denkmalpflegeberichte), 2013, Jg. 73, Nr. 3, S. 237–245. ISBN 978-80-87810-38-5



NÁRODNÍ
PAMÁTKOVÝ
ÚSTAV

ÚZEMNÍ ODBORNÉ PRACOVISŤE
V LIBERCI



Gesamtansicht des Kraftwerks von Nordwesten



LIBEREC-RUDOLFOV

Wasserkraftwerk

PROJEKT UND BAU

Die Serie katastrophaler Überschwemmungen, die das Isergebirgsvorland in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts heimsuchten, erreichte 1897 ihren Höhepunkt. Reaktion darauf war der ambitionöse Bau eines Systems von Hochwasserschutztalesperren, von denen zusammen mit der Liberecer Talsperre Harcov als eines der ersten das Wasserbauwerk Bedřichov an der Schwarzen Neiße entstand, das zwischen 1902–05 errichtet wurde. Bereits zwei Jahre später schickte der Mitbegründer der Talsperrenidee, der bedeutende Wasserwirtschaftsexperte Ulrich Huber, der Liberecer Stadtverwaltung einen detailliert ausgearbeiteten Plan über die Nutzung der Wasserkraft an der Schwarzen Neiße unter der Talsperre Bedřichov. 1910 entstand im Büro der Firma *Ganz & Co.* im österreichischen Leobersdorf das erste Projekt, das bereits mit der später eingesetzten Turbine vom Typ Pelton mit vorausberechneter Leistung von ca. 300 kW und einem Ersatz-Verbrennungsmotor rechnete. Das Vorhaben sah zwar die Platzierung des Kraftwerks weiter oben gegen den Wasserlauf vor, als dies heute der Fall ist, lieferte aber bereits den Entwurf des Hangzubringers von der Talsperre nach Rudolfovo unter Nutzung des Gefälles durch Druckleitungen. Die Umsetzung wurde durch den Ersten Weltkrieg verhindert. Nicht lange nach Ende des Konflikts kam es jedoch zum Wiederaufleben des Interesses am Bau des Kraftwerks. Strom wurde zahlreichen Industriebetrieben im Tal der Schwarzen Neiße sowie den Gemeinden Kateřinky (Katharinberg), Rudolfovo (Rudolfsthal) und Bedřichov (Friedrichswald) von der Gesellschaft *Elektrisches Überlands-Werk reg. Genossenschaft m. b. H. in Reichenberg* (im Folgenden EÜW) geliefert. Diese verteilte den Strom an ihre Abnehmer an diesem Standort durch ein Erdkabel mit einer Spannung von 5 kV, das aus dem Kohlekraftwerk in Andělská Hora (Engelsberg) über die Schalt- und Verteilungsstation in Stráž nad Nisou (Althabendorf) führte. Die Übertragungsverluste betragen bis zu 30 % und mit der ausgedienten Leitung war das Kraftwerk nicht in der Lage, die steigende Nachfrage zu befriedigen. So kam die Idee eines Wasserkraftwerks direkt im industriellen Tal der Schwarzen Neiße zurück ins Spiel. Zu diesem Zweck wurde ein *Konsortium für die Errichtung eines Kraftwerks an der Talsperre Bedřichov* gegründet, zu dessen Schlüsselfigur Ing. Ludwig Hamburger wurde. Dieser stellte das Konzept zweier Maschineneinheiten vor, einer Hochdruckeinheit (heutiges Kleinwasserkraftwerk MVE Rudolfovo I) und einer zweiten Mitteldruckeinheit unter dem Ausgleichsbecken (heutiges Kleinwasserkraftwerk MVE Rudolfovo II). Am 15. August 1924 erhält Hamburger den wasserrechtlichen Konsens, den er am 19. Mai 1925 auf das EÜW überträgt, in dem die Stadt Liberec (Reichenberg) die Mehrheit hatte. Als Hauptlieferant für den Bau wurde die Liberecer Gesellschaft *Ed. Ast, Stroner & Co.* ausgewählt, ihre Sublieferanten waren die Firmen *Pittel & Brausewetter* und *L. Bill & Co.* Der Fertigstellungstermin für den Bau wurde auf Ende 1927 festgelegt, zur Kollaudation kam es jedoch erst im Sommer 1929. Der Bau wurde von einem kolossalen Skandal begleitet, denn das ursprüngliche Budget in Höhe von 7 505 999,- Kč wurde bis auf 26 159 378,- Kč überschritten.

BESCHREIBUNG DES WASSERBAUWERKS

Das Wasserbauwerk Rudolfovo besteht aus einem Stau- und Entnahmeobjekt unter dem Damm der Talsperre Bedřichov, einem druckfreien unterirdischen Zubringer mit Auffangobjekten und zwei Aquädukten, einem Wasserschloss, einer Druckleitung, dem Kraftwerk MVE I, einem Ausgleichsbecken, dem Kraftwerk MVE II und einer Schottersperre an der Schwarzen Neiße über dem Ausgleichsbecken. Schauen wir uns die einzelnen Teile nun einmal genauer an. Der Zubringer beginnt mit dem Entnahmeobjekt mit Grobrechen nicht weit unter dem Damm der Talsperre Bedřichov. Der über

28. 6. 1906 – Kollaudation der Talsperre Bedřichov an der Schwarzen Neiße

drei Kilometer lange Zubringer führt durch waldiges Gebiet. Gebildet wird er von einem abgedeckten Kanal mit U-Profil aus einfachem Beton (an der Stelle der zwei Aquädukte aus Eisenbeton), der 1 m breit und in der Mitte 1,23 m hoch ist. Neben dem eigentlichen Kanal, der von oben mit Betonplatten abgedeckt und mit Erdreich bedeckt ist, war es notwendig, zwei Becken zur Zurückhaltung des Geschiebes aus den linksseitigen Zuflüssen des Zubringers zu bauen – an diesen Stellen wird er durch kurze Aquädukte geführt. Der druckfreie Teil des Zubringers endet im Wasserschloss mit Ausgleichskammer, Entschlammungsschleuse, Sicherheitsüberlauf und Feinrechen. Von hier aus führt die Druckrohrleitung zum Kraftwerk hin, zunächst oberirdisch auf Betonpfeilern, im Abschnitt über dem Kraftwerk dann unterirdisch. Die genietete Stahlrohrleitung mit einem Durchmesser von



Zur Montage vorbereitete genietete Flansch-Druckrohrleitung. Links das Kraftwerk Rudolfovo I, rechts der Raum für das künftige Ausgleichsbecken, ganz rechts Teil des für den Bedarf des Baus geöffneten Steinbruchs, 1926

700 mm im oberen, 675 mm im mittleren und 650 mm im unteren Teil lieferte und verlegte die Firma *Breitfeld, Daněk & Co.* Blansko (Blanz). Die Druckprüfung der 1 173 m langen Rohrleitung mit einer Höhendifferenz von 170 m erfolgte am 22. Dezember 1926.

Am 1. Januar 1927 begann die Maschineneinheit MVE I, Strom in das Stromnetz des EÜW zu liefern. Der Dreiphasen-Synchrongenerator Siemens Schuckert, dessen Montage am 9. August 1926 begann, arbeitet bei einer Nenndrehzahl von 500 U/min, einer elektrischen Scheinleistung von 1 200 kVA, einer Spannung von 5 500 V und einem Leistungsfaktor von $\cos \phi = 0,5-1$. Angetrieben wird er von der Pelton-Zweifachturbinen J. M. Voith mit horizontaler Welle. Ihr Schluckvermögen beträgt $0,650 \text{ m}^3/\text{s}$, die Fallhöhe 171 m und die Leistung 980 kW. Die Turbinen mit einer Nenndrehzahl von 500 U/min hat Laufräder aus speziellem Stahlguss mit angeschraubten Schaufeln. Der Wasserstrahl strömt durch zwei Düsen auf die Laufräder. Die Turbinen sind mit einer kombinierten mechanisch-hydraulischen Doppelregelung durch eine koaxiale Düsennadel und einen Strahlablenker (Deflektor) ausgestattet. Die Regelung ergänzte ursprünglich auch noch eine Bremsdüse, die beim Bremsen der Turbinen der Drehrichtung entgegenwirkte. Diese wurde jedoch in den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts entfernt.

Den architektonischen Entwurf des Kleinwasserkraftwerkes MVE Rudolfovo I, das in eine Maschinenanlage mit Werkstatt und einen bewohnbaren Teil mit drei Dienstwohnungen unterteilt ist, bereite Professor Artur Payr vor. Die waagerechten Konstruktionen sind aus Ziegeln mit Stahlbeton-Balkendecken. Das Objekt charakterisieren der mit Granitquadersteinen verkleidete Sockel, der Edelputz, die reich gegliederten Fenster in ihren tiefen Leibungen und das massive, flache Kranzgesims, das ein deutlich vorgesetztes Walmdach trägt. Dieses Walmdach mit

15. 8. 1924 – Erteilung des wasserrechtlichen Konsenses an Ludwig Hamburger



Kraftwerk nach der Flutung des Ausgleichsbeckens. Links von der Brücke die Fabrik von Alexander Spitze, die einstige Buschmühle. Am Hang ist die Route der Druckrohrleitung erkenntlich, etwa 1928



Wasserschloss vor der Fertigstellung, 1926–27

Fledermausgauben war ursprünglich mit gebrannten Biberschwanz-Dachtaschen gedeckt, heute mit Bitumenschindeln. Im Ausgleichsbecken am Kraftwerk mischen sich das Wasser aus dem Abwasserkanal von der Turbinen und das Wasser der Schwarzen Neiße. Das Wasser im Becken wird von einer aus Granitquadern gemauerten Gewölbegewichtsstaumauer mit einer Länge von 63 m und einer Höhe von 14,6 m in der Krone zurückgehalten. Die Staumauer ist am Fundament 12,6 m und an der Deichkrone 2,9 m breit. Neben dem Grundablass mit einem Durchmesser von 0,8 m gewährleistet ein Sicherheitsüberlauf mit einer Breite von 12 m mit anschließender Kaskade die Umleitung des Wassers. Dieser ist mit einer automatischen Stauklappe mit Betongegengewicht gedämmt. Das Volumen des Beckens beträgt $25 100 \text{ m}^3$.

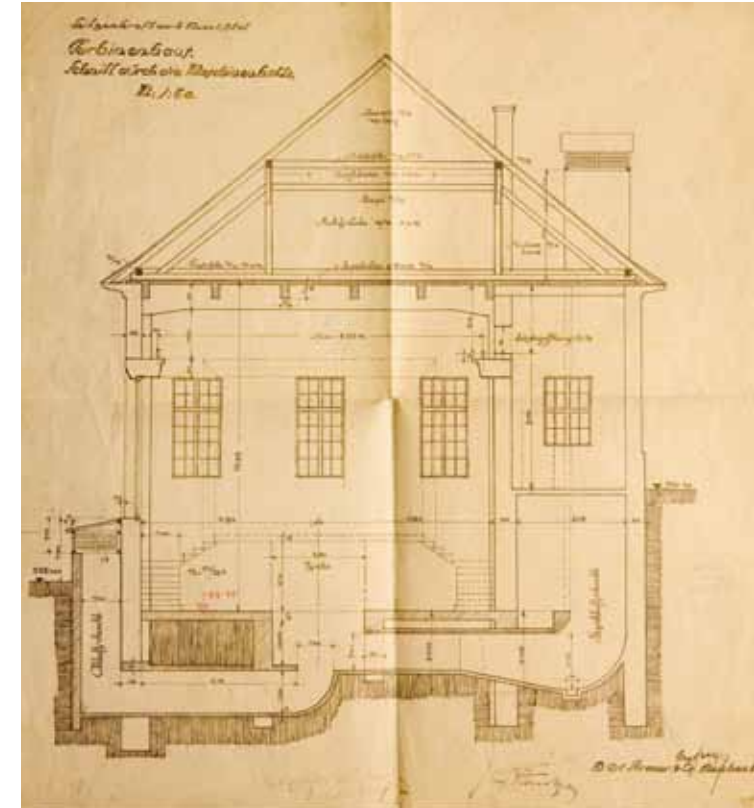
1. 1. 1927 – Anschluss der Maschineneinheit MVE I an das Netz des Elektrischen Überlands-Werkes Reichenberg



Verlegen der Druckrohrleitung, 1926

20. 7. 1928 – Anschluss der Maschineneinheit MVE II an das Netz des Elektrischen Überlands-Werkes Reichenberg

An die Luftseite der Staumauer schließt die Maschinenanlage MVE Rudolfovo II an, ein einfacher Bau aus unverputztem Granitmauerwerk, der von einer Stahlbeton-Balkendecke abgeschlossen wird, die ein Pultdach trägt. An einer Fallhöhe von 8,5 m arbeitet in ihr eine Zweifach-Schnellauf-Spiralturbine vom Typ Francis des Herstellers J. M. Voith aus dem Jahr 1927 mit einem Schluckvermögen von $0,466$ und $0,234 \text{ m}^3/\text{s}$, die laut dem Verzeichnis und der Karte der Wasserbauwerke von 1930 bei einer Nenndrehzahl von 500 U/min über eine Leistung von 41 und 20,5 hp verfügt. Die Turbinen sind mit einem hydraulischen Regler aus dem Jahr 1958 ausgestattet. Den ursprünglichen Asynchrongenerator Siemens mit einer Leistung von 50 kW ersetzte 1993 der ältere Synchrongenerator ELIN mit einer Spannung von 380 V und einer Leistung von 58 kW, der über einen Riemen mit der Turbinenwelle verbunden ist.



Querschnitt durch die Maschinenanlage mit unterirdischem Generator-Kühlschacht

19. 6. 1929 – Kollaudation des gesamten Wasserbauwerks

An der Schwarzen Neiße etwa 400 m über dem Ausgleichsbecken befindet sich eine Schottersperre, die den Fluss über dem Becken dämmt und dessen Verschmutzung mit Sedimenten verhindert. Sie wurde am 21. September 1928 fertiggestellt. Gebaut ist sie aus einfachem Beton, ursprünglich Sichtbeton, der erst in den Jahren 1998–1999 mit einer Granitverkleidung versehen wurde. Die 22,3 m lange Sperre hat eine Höhe von 6 m, die Breite beträgt am Fundament 4,1 m und an der Krone 1 m. Sie ist mit einem verblendeten unteren Ablass mit einem Durchmesser von 0,6 m und einem Überlauf mit einer Breite von 4,8 m und einer um 0,6 m gesenkten Überfallkante versehen. Im Normalzustand fließt das Wasser durch siebzehn quadratische Öffnungen in drei übereinanderliegenden Reihen, je nach Füllungsstand des Beckens mit Sedimenten.

1. 12. 1996 – Besitzer des Kraftwerks wird Povodí Labe Hradec Králové