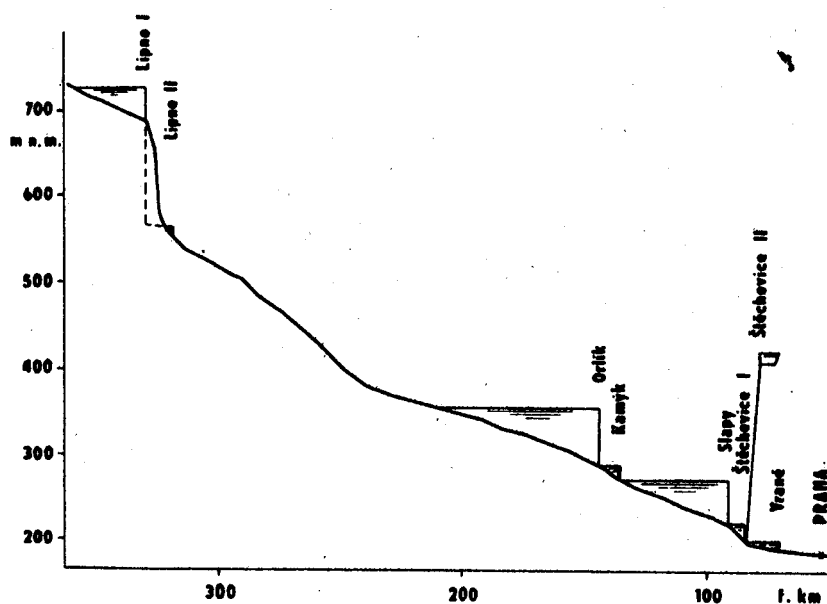


## GWW - Exkursion vom 28.- 29.9.1992 nach Böhmen und Mähren ( CSFR )

Die diesjährige GWW - Exkursion führte die Teilnehmer zu Wasserkraftanlagen in Böhmen und Mähren. Für viele Teilnehmer war es die erste Fahrt in diese Landschaft. Schwerpunkte der Exkursion waren die Besichtigung der bekannten Maschinenfabrik CKD Blansko AG und des Pumpspeicherwerks Dalesice, das im Fluß mit dem Namen Jihlavy errichtet wurde. Das Unterwasser des Pumpspeicherwerks ist ein Ausgleichsbecken, dessen Abschluß eine Betonschergewichtsmauer darstellt, in die ein Laufkraftwerk integriert ist. Diese Sperrmauer liegt in der Nähe von Mohelno.

Das Pumpspeicherwerk Dalesice ist ein integrierter Bestandteil einer größeren Gruppe von Wasserkraftwerken, der sogenannten Moldaukaskade, die durch das Atomkraftwerk Dukovany verstärkt werden soll. Das Gefälle der Moldau beträgt zwischen Zelnava und Vrane 525 m. Es ist verständlich, daß die Wasserkraftnutzung der Moldau bei diesen Voraussetzungen optimal gestaltet wurde.

### Längsschnitt durch die Moldaukaskade zwischen Lipno und Prag



Angaben zu den Kraftwerken sind in Anlage 1 aufgenommen.

### Besuch bei der Böhmischo-Mährischen Maschinenfabrik. CKD Blansko AG

Die CKD Blansko AG ist eine renommierte Herstellerin von Turbinen aller Größen. Weiterhin stellt sie große Armaturen, Rohrkrümmer sowie Antriebe und Regeleinrichtungen für Wasserkraftanlagen, Wehre und Schleusen her.

Die zur Maschinenfabrik gehörende Gießerei kann auf eine dreihundertjährige Tradition zurückblicken. Hier werden Teile aus Grauguß bis zu einem Gewicht von 30 000 kg und Teile aus Stahlguß bis zu einer Größe von 8 000 kg gefertigt. In der Maschinenfabrik werden neben den Turbinen Krane, Hebezeuge und Werkzeugmaschinen hergestellt, weiterhin Kochkessel, Küchenmaschinen, Zentralheizungsanlagen und Steinbearbeitungsmaschinen.

Eine Projekt- und Entwicklungsabteilung, die auch mit einem Entwicklungslabor für Wasserkraftmaschinen ausgerüstet ist, übernimmt auf Wunsch Management- und Projektierungsaufgaben und bringt damit langjährige Erfahrungen ein.

Im Rahmen der Exkursion wurde der Betrieb der CKD Blansko AG besichtigt in dem Turbinen hergestellt bzw. überholt werden. Neben der Herstellung von Turbinen übernimmt die Firma auch den kompletten Einbau der Wasserkraftanlagen und führt auch die erforderlichen Arbeiten

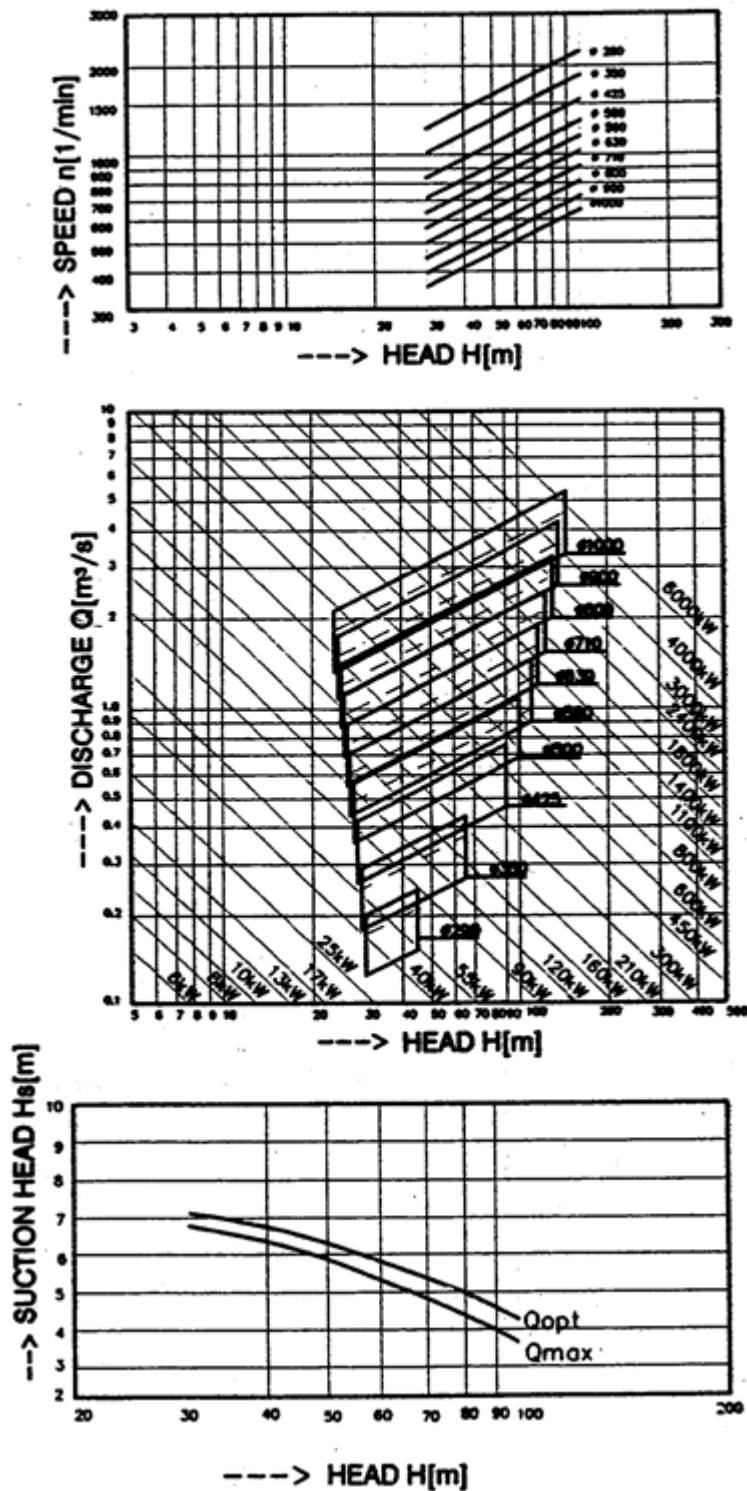
für den Ausbau der Anlagen im Zuge einer Überholung und Instandsetzung durch.

Die CKD Blansko AG stellt Kaplan- und Francis-Turbinen, Pelton- und Francis-Reversierturbinen für den Pumpspeicherbetrieb her. Es gibt Sonderentwicklungen für kleine Wassermengen, die bei kleinen Wasserkraftwerksanlagen interessant sind und auch hierzulande Verwendung finden könnten. Beispielhaft ist ein Datenblatt der Francis-Turbine Typ F 15 R in diesen Bericht auf Seite 3 übernommen worden.

Der Rundgang durch die Werkhallen war für Wasserwirtschaftler ein großes Erlebnis, konnte man doch von Nahem sehen, wie eine Kaplan-Turbine aus Einzelteilen zusammengesetzt wird, wie Teile auf Horizontal- und Vertikaldrehbänken bearbeitet wurden, wie große Gußteile vor der Weiterverarbeitung einer partiellen Wärmebehandlung unterzogen wurden, wie sorgfältig große Bohrungen ausgeführt werden und wie das Laufrad einer Francis-Turbine oder einer Pelton-Turbine hergestellt wird.

Im Hotel MACHOA, in dem die GWW - Reisegruppe übernachtete, wurde noch lange über die Eindrücke des Tages gesprochen. Am nächsten Tag sahen wir Turbinen der Firma der CKD Blansko AG im Einatz beim Pumpspeicherwerk Dalesice.

**CRK Blauho Francis turbine F 15 R**



**Pumpspeicherwerk Dalesice**

Die Anlage wurde im Jahre 1978 in Betrieb genommen. Sie besteht aus einem Hauptbecken, das durch Abdämmung des Jihlave - Flusses hergestellt wurde und einem Ausgleichsbecken, des bei dem Ort Mohelno mit einer Betonschergewichtsmauer abschließt. Neben dem reinen Pumpspeicherbetrieb wird das Wasser des Jihlave zu Energieerzeugung genutzt. Im Sperrdamm von Mohelno ist ein Laufwasserkraftwerk vorhanden, dessen Kaplan turbine eine Leistung von 1.23 MW erbringt.

Der Sperrdamm von Dalesice wurde bei Fluß-km 66.522, in Kramolin angelegt. Er besteht aus einem Rockfilldamm mit einer Tondichtung. Die Dammhöhe beträgt 104 Meter. Die Hochwasserentlastung wurde im Dammbauwerk integriert. Die Wasserentnahme erfolgt durch einen gesonderten Entnahmeturm. Der Druckstollen im Bereich der Tondichtung und der unterwasserseitigen Dammschüttung ist als Stahlrohrleitung in einem begehbaren Betonkastenstollen aus-gebildet. Einzelheiten sind der Anlage 2 zum Exkursionsbericht zu entnehmen.

#### **Angaben zum Jihlave an der Staumauer:**

Niederschlagsgebiet 1136 km<sup>2</sup>  
HQ 100 310 m<sup>3</sup>/s  
HQ 1000 450 m<sup>3</sup>/s  
mittlerer Turbinendurchfluß 6,33 m<sup>3</sup>/s

#### **Angaben zum Stausee :**

Länge 22 km  
Wasserfläche 4,32 km<sup>2</sup>  
Speicher 126.9 Mio m<sup>3</sup>

#### **Angaben zum Kraftwerk:**

4 Francisreversionsturbinen mit 6m Durchmesser  
Pumpbetrieb 4 x 115 MW Stromaufnahme bei zus. 400 m<sup>3</sup>/s  
Kraftwerksbetrieb 4 x 102,5 MW zus. 410 MW bei 528 m<sup>3</sup>/s

**Hochwasserentlastung:** zwei 11,5 m breite Oberläufe entlasten zusammen 310 m<sup>3</sup>/s in das Ausgleichsbecken, sie werden Ober Stahlsegmente gesteuert

zwei Grundablässe mit je 4 m Innendurchmesser entlasten 2 x 66,5 m<sup>2</sup>/s ( sind in Anlage 2 nicht dargestellt )

#### **Laufwasserkraftwerk \_ Mohelno bei Fluß km 59.617**

Den Abschluß des Ausgleichsbecken des Pumpspeicherwerks Dalesice bildet eine 49 m hohe Betonschwergewichtmauer. Die Hochwasser-Oberleitung ist in die Staumauer integriert und mit den gleichen Abmessungen versehen wie in der Stauanlage von Dalesice. Die beiden Grundablässe haben eine Leistung von je 109 m<sup>3</sup> s. Unterhalb der Kraftwerksanlage befindet sich ein Pegel. Die Mindestwasser-menge die im Fluß verbleiben muß beträgt 0,780 m<sup>3</sup>/s. Das Staubecken hat ein Volumen von 17 Mio m<sup>3</sup>.

#### **Prag - \_ Ende der Moldaukaskade**

Der fachliche Teil der Exkursion endete in Prag. Nach einem letzten Blick auf die Moldau und nach einer kurzen Besichtigung der Altstadt ging die Fahrt zurück nach Bayern. Der besondere Dank gilt den engagierten Führern im Kraftwerk Dalesice und dem GWW-Vorsitzenden, der kurzfristig und unvorbereitet die Führung der Exkursion übernehmen mußte.

Für Interessierte kann noch folgende Literatur empfohlen werden:

" Bau von Wasserkraftanlagen", Felix von König, Verlag C.F. Müller GmbH, Karlsruhe

für Mühlenfreunde bzw. Romantiker

"Wassermühlen", Friedrich Kur u. Heinz Georg Wolf, Verlag C.F. Müller GmbH, Karlsruhe

Zum Schluß noch Nachrichten von der Donau. Die im Bau befindliche Donaukraftwerksanlage Gabčíkovo, geplante Leistung 720 MW, die in einem Gemeinschaftsprojekt mit den Ungarn erstellt wird, wird auf der Seite der CSFR weitergebaut, um größere ökologische Schäden, die durch das bereits seit längerer Zeit im Bau befindliche Projekt entstehen, zu vermeiden. Die Ungarn wollen auf ihr Kraftwerk bei Nagymaros, geplante Leistung 156 MW vorerst verzichten.

Das Kraftwerk Gabčíkovo wird den Anteil an weißer Energie am Energieverbrauch der CSFR von 30% auf 60% erhöhen. Das Kraftwerk soll mit 8 vertikalen Kaplan turbinen ausgerüstet werden, die eine Leistung von Je 90 MW erbringen und einen Laufraddurchmesser von 9,3 m haben. Die Staustufe liegt unterhalb von Bratislava. Die Donau hat hier eine Mittelwasserführung von 1920m<sup>3</sup>/s, NNO (1948) beträgt 570 m<sup>3</sup>/s und HHQ (1954) 10401 m<sup>3</sup>/s.

Dieter Engelhardt

Anlage 1

**Technische Daten der Kraftwerke der Moldaukaskade**

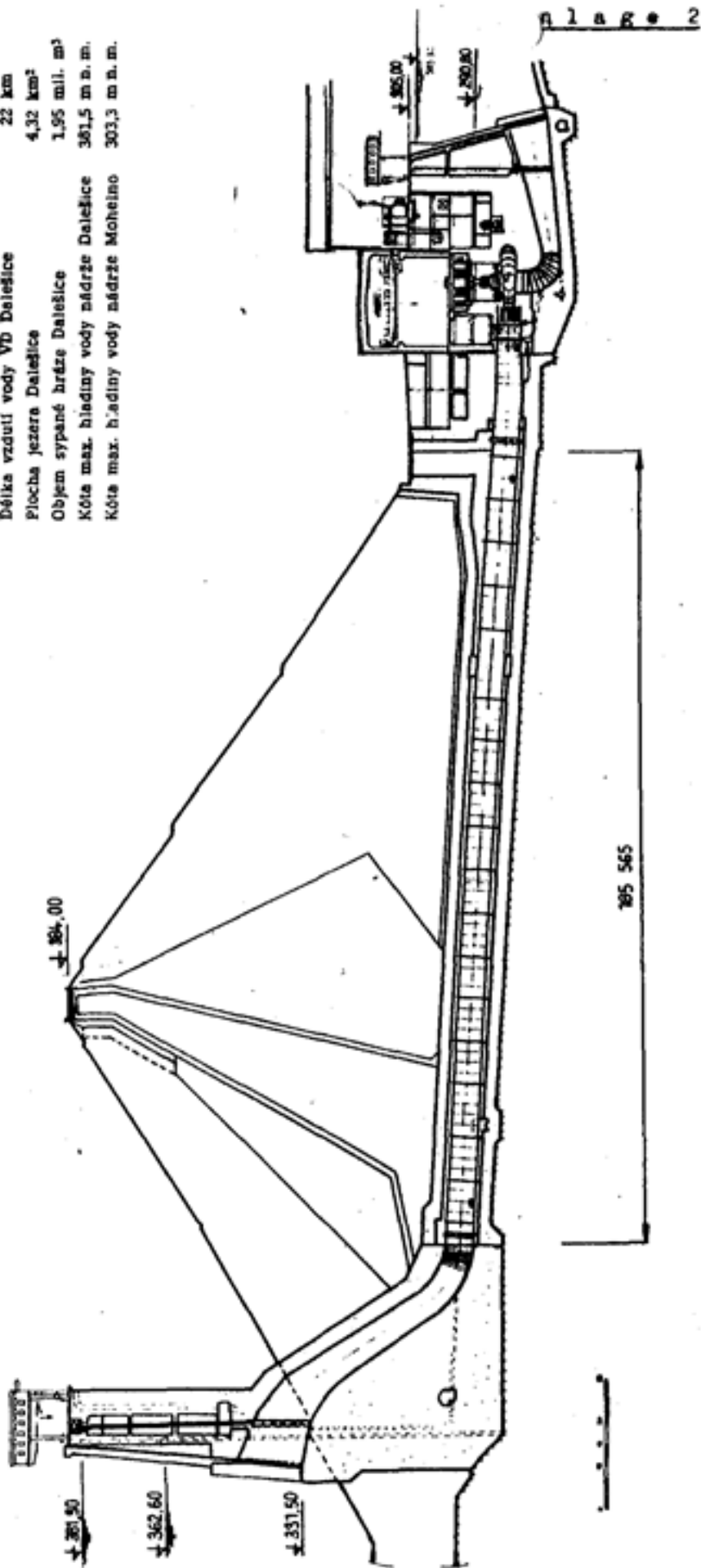
Name	Kraftwerksart Inbetriebnahme	Stau ein- richtung	Stausee MW	Leistung	Turbinen
Lipno I	Spitzenlast 1959	Erddamm h = 25 m l = 300 m	48,7 km <sup>2</sup> Ableitung Stollen 3.6 km	120	Francis 2 x 66 m <sup>3</sup> /s 162 m
Lipno II	Laufkraftwerk 1957	Beton/Erddamm h = 11,5 m	-	1,6	Kaplan 20 m <sup>3</sup> /s 8,5m
Orlik	Spitzenlast 1961/1962	Beton h = 90 m l = 500 m	703,8 Mio m <sup>3</sup> 68 km Rück- stau auch in Otava und Lomnice	364	4 Kaplan 150 m <sup>3</sup> /s 70,5 m
Kamyk	Halbspitzenlast, 1960/61	Beton h = 28 m	Rückstau bis Orlik	40	4 Kaplan 90 m <sup>3</sup> /s 15,5 m
Slapy	Spitzenlast 1954/55	Beton h = 68 m l = 260m	Rückstau bis Kamyk	114	3 Kaplan je 100 m <sup>3</sup> /s 56 m
Stechnovice I	Halbspitzenlast 1963/44	Beton h = 31 m l = 124 m	Rückstau bis Slapy	22,5	2 Kaplan je 75 m <sup>3</sup> /s 20
Stechnovice II	Pumpspeicher 1947	-	500 000 m <sup>3</sup> Ableitung über 590 m Druckrohr.	42	2 Francis je 12,5 m <sup>3</sup> /s 2 Pumpen Je 7,5 m <sup>3</sup> /s 220 m
Vrane	Laufkraftwerk 1936	Wehr h = 10 m	Rückstau 13 km bis Stechnovice I	12,5	2 Kaplan Je 75 m <sup>3</sup> /s 11 m

**Leistung aller Kraftwerke zusammen                    716,6    MW**

Angaben zusammengestellt aus den Unterlagen der Betreiberin der Kraftwerke

**ZÁKLADNÍ ÚDAJE O VODNÍM DÍLE**

Plocha povodí	1136 km <sup>2</sup>
Průměrný roční průtok	6,33 m <sup>3</sup> /s
Q 100 let	310 m <sup>3</sup> /s
Q 1000 let	450 m <sup>3</sup> /s
Výška sypané hráze	cca 100 m
Výška betonové hráze Mohelino	48,6 m
Max. objem vody v nádrži Dalešice	128,9 mil. m <sup>3</sup>
Max. objem vody v nádrži Mohelino	17,1 mil. m <sup>3</sup>
Délka vzdutí vody VD Dalešice	22 km
Plocha jezera Dalešice	4,32 km <sup>2</sup>
Objem sypané hráze Dalešice	1,95 mil. m <sup>3</sup>
Kóta max. hladiny vody nádrže Dalešice	381,5 m n. m.
Kóta max. hladiny vody nádrže Mohelino	303,3 m n. m.



Průřez bez vrtákových objektů, hráze a elektrárny Dalešice