

## 4.7 Sála

*Pramen takřka nikdy neschvaluje tok řeky.  
(Jean Cocteau)*

Od pramene ve Smrčinách po soutok s Labem nad městem Barby v říčním km 290,7 dosahuje Sála délky 433,9 km s výškovým rozdílem 657,5 m. Od soutoku s řekou Unstrut je Sála v délce téměř 162 km splavná.

Povodím o rozloze 24 079 km<sup>2</sup> zaujímá Sála mezi přítoky Labe druhé místo za Vltavou. Více než 59 % plochy povodí se rozprostírá v horských oblastech a pahorkatinách, necelých 41 % s výškou pod 200 m n. m. připadá na nížiny. K nejvyšším horám patří Brocken (1 142 m n. m.) v Harcu, Großer Beerberg (982 m n. m.) v Durynském lese a Großer Waldstein (880 m n. m.) ve Smrčinách (*obr. 4.7-1*).

Řeka protéká v horním úseku mezi Franským lesem a Halštrovským lesem vlnícím se úzkým údolím a dále pokračuje Durynskými břidlicemi (Thüringer Schiefergebirge) v hluboce zařezaném údolí. V této soutěsce byla postavena dvě velká vodní díla Bleiloch a Hohenwarte. Od Rudolstadt se tok Sály nejdříve rozšiřuje, aby se pak v hluboce zařezaném údolí u města Jena znovu prodíral Ilmsko-sálskou tabulí (Ilm-

Saale-Platte). Nad Naumburgem začíná mělké, široké údolí středního toku, kde Sála silně meandruje a přibírá největší přítok Unstrut. U Merseburgu se údolí Sály spojuje s údolní nivou Bílého Halštrovu širokou až dva kilometry, který je druhým největším přítokem. Na dolním toku před vstupem do širokého praúdolí Labe zužují skály pod městem Halle, zejména u Rothenburgu, ještě jednou šířku údolí Sály na méně než 200 m. Zde Sála přibírá třetí největší přítok Bode.

Podnebí v povodí Sály je velmi různorodé. Zatímco průměrné roční teploty ve vrcholových oblastech hor činí 4 až 6 °C, v dolním povodí dosahují 8 až 9 °C. Průměrný roční úhrn srážek na povodí Sály činí cca 615 mm. Ve vysokých partiích horských oblastí jsou roční průměrné úhrny srážek dvoj- až trojnásobně vyšší než v povodí dolního toku Sály. V horním Harcu dosahují hodnot kolem 1 800 mm a v Durynském lese téměř 1 300 mm. V zimě se zde mohou vyskytovat sněhové pokrývky až do výšky 200 cm, v horním Harcu dokonce až 300 cm, které při oblevě způsobují nebezpečné povodně. Ve srážkovém stínu Durynského lesa a Harcu leží Durynská pá-

nev (Thüringer Becken), tzv. Zlatá niva (Goldene Aue) a dolní povodí Sály, kde jsou roční průměrné úhrny srážek 450 až 500 mm. Tyto regiony se řadí k nejsušším územím Německa. Pod městem Halle je dokonce místně zaznamenáno pouhých 430 až 440 mm. Uvedené nízké úhrny srážek odpovídají hodnotě ročního výparu, a proto mohou přispívat k tvorbě odtoku pouze v zimním pololetí a v případě vydatných letních srážek.

K charakterizaci odtokových poměrů uvádějí *tab. 4.7-1* a *4.7-2* základní hydrologické charakteristiky 15 vybraných vodoměrných stanic, z nichž se 9 nachází na Sále a 6 na přítocích. Pro 6 stanic na Sále a 6 stanic na přítocích je na grafech *obr. 4.7-3* znázorněn roční průběh průtoků. Umístění 15 stanic je vyznačeno na *obr. 4.7-2*.



Obr. 4.7-1: Topografická mapa povodí Sály/Saale



Obr. 4.7-2: Hydrografická mapa povodí Sály/Saale

**Tab. 4.7-1: Základní hydrologické charakteristiky průtoků ve vybraných vodoměrných stanicích v povodí Sály (Pořadová čísla odpovídají číslování vodoměrných stanic na obr. 4.7-2.)**

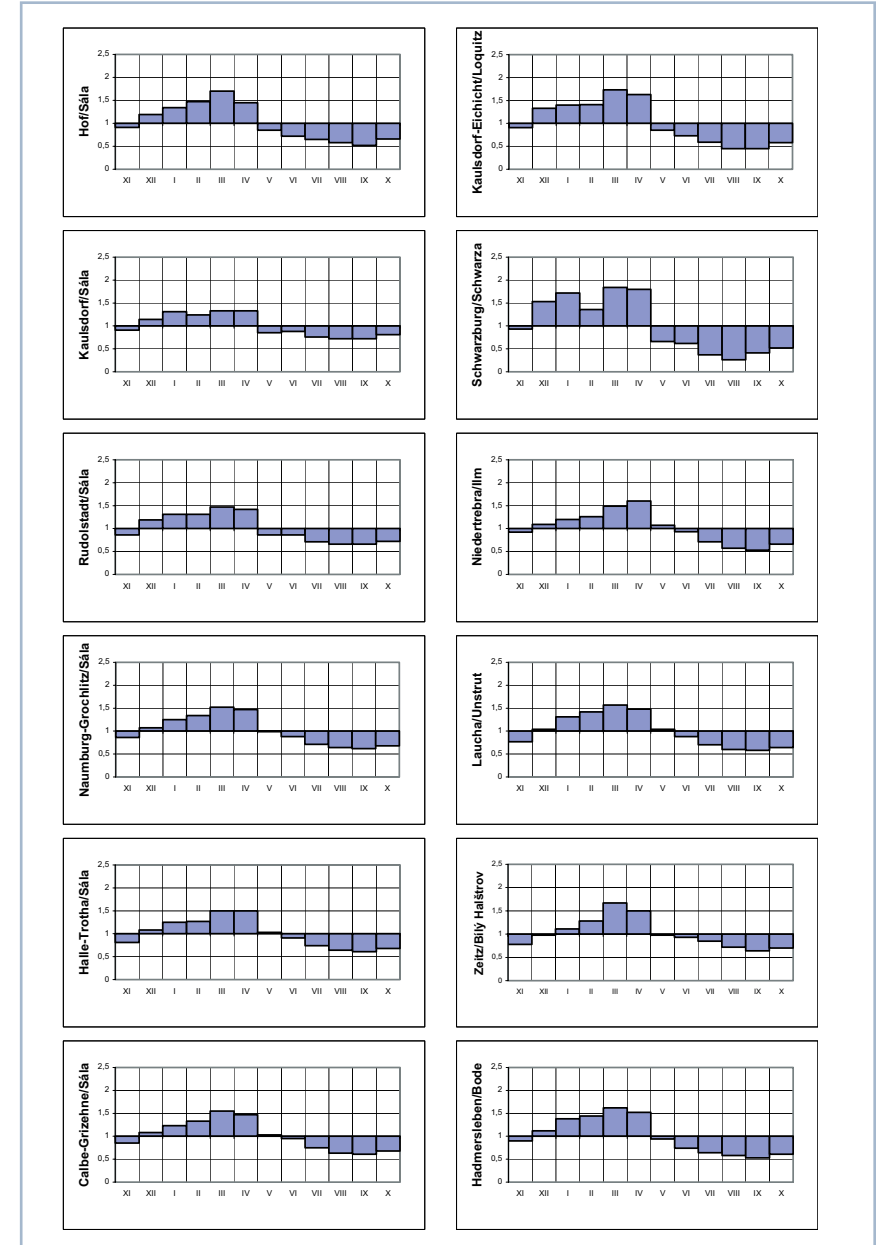
Čís.	Vodní tok	Vodoměrná stanice	Říční km	Plocha povodí (A) [km <sup>2</sup> ]	Dlouhodobý průměrný průtok (Q <sub>a</sub> ) [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Dlouhodobý průměrný minimální průtok (Q <sub>min</sub> ) [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Dlouhodobý průměrný maximální průtok (Q <sub>max</sub> ) [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Období
			[km]					
1.	Sála	Hof	391,0	521	5,43	0,912	56,6	1921 - 2000
2.		Blankenstein	357,0	1 013	11,6	1,80	123	1964 - 2000 (bez roku 1976)
3.		Kaulsdorf <sup>1)</sup>	281,0	1 665	16,5	3,15	83,6	1955 - 2000
4.	Loquitz	Kaulsdorf-Eichicht	1,8 <sup>2)</sup>	362	3,89	0,474	35,6	1923 - 2000 (bez roku 1929)
5.	Schwarza	Schwarzburg	13,0 <sup>2)</sup>	341	4,83	0,671	61,6	1984 - 2000
6.	Sála	Rudolstadt <sup>1)</sup>	258,0	2 678	25,9	7,54	126	1943 - 2000 (bez r. 1945 a 1952)
7.		Camburg-Stöben <sup>1)</sup>	187,0	3 977	31,4	10,9	137	1932 - 2000
8.	Ilm	Niedertrebra	10,0 <sup>2)</sup>	894	5,91	1,64	40,1	1923 - 2000
9.	Unstrut	Laucha	12,8 <sup>2)</sup>	6 218	30,6	10,7	104	1946 - 2000
10.	Sála	Naumburg-Grochlitz	158,0	11 449	67,8	26,0	245	1934 - 2000
11.	Bílý Halštrov	Zeitz	89,5 <sup>2)</sup>	2 504	16,9	4,67	143	1941 - 2000 (bez r. 1951 a 1953)
12.	Sála	Halle-Trotha	89,1	17 979	99,2	39,4	352	1955 - 2000
13.		Bernburg	36,1	19 639	101	41,8	313	1957 - 2000
14.	Bode	Hadmersleben	46,9 <sup>2)</sup>	2 758	14,3	3,96	56,5	1931 - 2000
15.	Sála	Calbe-Grizehne	17,4	23 719	115	44,0	377	1932 - 2000 (bez roku 1945)

- 1) ovlivněno manipulacemi na vodním díle  
2) říční km nad soutokem se Sálou

**Tab. 4.7-2: Charakteristika hydrologického režimu ve vybraných vodoměrných stanicích v povodí Sály (Pořadová čísla odpovídají číslování vodoměrných stanic na obr. 4.7-2.)**

Čís.	Vodní tok	Vodoměrná stanice	Průměrný specifický odtok [l.s <sup>-1</sup> .km <sup>-2</sup> ]	Dlouhodobý průměrný průtok				Q <sub>min</sub> : Q <sub>a</sub>	Q <sub>a</sub> : Q <sub>max</sub>
				Zimní hydrologické pololetí		Letní hydrologické pololetí			
				[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[%]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[%]		
1.	Sála	Hof	10,4	7,28	67	3,60	33	1 : 6,0	1 : 10,4
2.		Blankenstein	11,5	16,3	70	6,93	30	1 : 6,4	1 : 10,6
3.		Kaulsdorf <sup>1)</sup>	9,9	20,0	61	13,0	39	1 : 5,2	1 : 5,1
4.	Loquitz	Kaulsdorf-Eichicht	10,7	5,45	70	2,35	30	1 : 8,2	1 : 9,2
5.	Schwarza	Schwarzburg	14,2	7,41	77	2,29	23	1 : 7,2	1 : 12,8
6.	Sála	Rudolstadt <sup>1)</sup>	9,7	32,6	63	19,4	37	1 : 3,4	1 : 4,9
7.		Camburg-Stöben <sup>1)</sup>	7,9	38,6	61	24,3	39	1 : 2,9	1 : 4,4
8.	Ilm	Niedertrebra	6,6	7,44	63	4,40	37	1 : 3,6	1 : 6,8
9.	Unstrut	Laucha	4,9	38,7	63	22,6	37	1 : 2,9	1 : 3,4
10.	Sála	Naumburg-Grochlitz	5,9	85,0	63	51,0	37	1 : 2,6	1 : 3,6
11.	Bílý Halštrov	Zeitz	6,7	20,6	61	13,4	39	1 : 3,6	1 : 8,5
12.	Sála	Halle-Trotha	5,5	123	62	76,3	38	1 : 2,5	1 : 3,5
13.		Bernburg	5,1	123	61	78,5	39	1 : 2,4	1 : 3,1
14.	Bode	Hadmersleben	5,2	19,0	66	9,65	34	1 : 3,6	1 : 4,0
15.	Sála	Calbe-Grizehne	4,8	143	62	87,9	38	1 : 2,6	1 : 3,3

- 1) ovlivněno manipulacemi na vodním díle



**Obr. 4.7-3: Roční průběh průtoků ve vybraných vodoměrných stanicích v povodí Sály, vyjádřený jako podíl dlouhodobých měsíčních a ročních průměrů (Q<sub>měsíc</sub>/Q<sub>a</sub>)**

Na základě výše uvedených dat v tabulkách a na obr. 4.7-3 lze průtokové poměry charakterizovat následovně:

■ Na Sále je roční průběh průtoků, který na horním toku ve stanici Hof většinou odpovídá přirozenému režimu, ovlivňován přehradami. Jejich vyrovnávací účinek je nejnápadnější ve stanici Kaulsdorf, nacházející se bezprostředně pod nimi, a ve stanici Rudolstadt. Dále po proudu účinek výrazně klesá, je ale ještě patrný na průběhu průtoků během roku ve stanicích Naumburg-Grochlitz, Halle-Trotha a Calbe-Grizehne, což je způsobeno především nalepšováním minimálních průtoků v letních a podzimních měsících.

Roční průběh průtoků na přítocích je značně rozdílný. Největší amplitudu lze zaznamenat na tocích Loquitz a Schwarza, kde často vznikají nebezpečné povodně. Povodí toků Loquitz a Schwarza, která se rozprostírají v Durynských břidlicích a ve východní části Durynského lesa, mají pouze velmi omezenou retenční schopnost, což se projevuje jak ve velkých průtocích vyskytujících se již od prosince, tak i ve velmi malých průtocích od července do září. Poměrně malý dlouhodobý průměrný únorový průtok ve stanici Schwarza je typickým jevem horních partií Durynského lesa, v dalších menších povodích je ještě výraznější. Tato skutečnost je podmíněna tím, že ve většině let nastává koncem ledna/začátkem února déle trvající mrazivé období, kdy srážky padají pouze formou sněhu, a proto odtok přechodně výrazně ubývá.

Ve velmi úzkém povodí řeky Ilm přibývá průtok ve stanici Niedertrebra od listopadu relativně rovnoměrně. Maxima dosahuje až v dubnu, protože sněhová pokrývka taje na hřebenech Durynského lesa poměrně pozdě. Pokles odtoku začínající v květnu neprobíhá tak rychle jako na tocích Loquitz a Schwarza.

Ve velmi různorodých dílčích povodích toku Unstrut, kde roční úhrny srážek dosahují v horních partiích západní části Durynského lesa 1 200 mm, v jižní části Harcu 700 až 900 mm a naopak v Durynské pánvi místně méně než 500 mm, je průběh průtoků během roku značně rozdílný a navíc ovlivňován několika přehradami. Uvedené rozdíly jsou kom-

penzovány až po soutok se Sálou a ve stanici Laucha již nejsou znatelné. Stejně poměry platí pro stanici Hadmersleben na dolním toku řeky Bode, v jejímž povodí se rovněž vyskytují velmi odlišné průtokové poměry.

Několik přehrad v horní části povodí Bílého Halštrovu ovlivňuje průběh průtoků během roku i ve stanici Zeitz. Poměrně velké průtoky v letním pololetí ale nelze vysvětlit pouze nalepšováním minimálních průtoků. Následkem vydatných srážek se v povodí Bílého Halštrovu v letních měsících poměrně často vyskytují velké průtoky. Na rozdíl od ostatního povodí Sály lze na Bílém Halštrovu zaznamenat největší povodně v měsících červen až srpen.

■ Ve vodoměrných stanicích na horním toku Sály a na jejich přítocích Loquitz a Schwarza činí průměrný specifický odtok 10 až 14 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>. Protože na přítocích Ilm, Unstrut, Bílý Halštrov a Bode se průměrné specifické odtoky pohybují v rozmezí pouhých 4,9 až 6,7 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>, dochází k neustálému poklesu průměrného specifického odtoku v úseku Sály od stanice Rudolstadt (9,7 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>) po stanici Calbe-Grizehne (4,8 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>).

V dalších necelých 100 stanicích v povodí Sály jsou patrné podstatně větší rozdíly než v těch stanicích, pro které tab. 4.7-2 uvádí průměrné specifické odtoky. V horních částech povodí Sály a jejích přítoků, kde roční úhrn srážek roste směrem z východu na západ, přibývá i průměrný specifický odtok v porovnatelné výškové poloze. Ve stanicích v nadmořské výšce 400 až 500 m činí průměrný specifický odtok v Halštrovském lese (horní tok Bílého Halštrovu) 8 až 11 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>, na Smrčinách a ve Franském lese (horní tok Sály) 8 až 14 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>, ve východní části Durynského lesa (horní tok řeky Schwarza) 18 až 21 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>, ve střední části Durynského lesa (horní tok řeky Ilm) 19 až 24 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>, v západní části Durynského lesa (horní povodí přítoků Unstrutu Gera a Apfelstädt) 20 až 27 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup> a v Harcu (horní tok řeky Bode) 22 až 29 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>.

Nejmenší průměrné specifické odtoky byly zaznamenány v Durynské pánvi (přítoky řeky Unstrut) s 2,5 až 3,7 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>, v nížině Leipziger Tieflandsbucht (dolní povodí Bílého Halštrovu a Sály) s 2,9 až 4,2 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup> a v nížině Großes Bruch mezi severním podhůřím Harcu a regionem Magdeburger Börde (Großer Graben a dolní tok Bode) s 2,8 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>.

■ Největší rozdíly v hydrologickém režimu vykazují 4 stanice na horním toku Sály a na řekách Loquitz a Schwarza. Poměr odtoku mezi zimním a letním hydrologickým pololetím činí 67 : 33 až 77 : 23 %, poměr  $\bar{Q}_{\min} : Q_a$  1 : 6,0 až 1 : 8,2 a  $Q_a : \bar{Q}_{\max}$  1 : 9,2 až 1 : 12,8. S výjimkou stanice Hadmersleben na Bode představuje v dalších stanicích podíl odtoku v zimě 61 až 63 %, přičemž ve stanici Kaulsdorf je v porovnání s přirozenými odtokovými poměry snížen o cca 10 %, což je podmíněno přehradami na Sále. Vliv těchto vodních děl se velmi výrazně projevuje také v poměrech  $\bar{Q}_{\min} : Q_a$  a  $Q_a : \bar{Q}_{\max}$ . Místo přirozených hodnot kolem 1 : 8, resp. 1 : 11 jsou ve stanici Kaulsdorf zaznamenávány pouze hodnoty 1 : 5,2, resp. 1 : 5,1. Dále po toku hodnoty klesají a na dolním toku Sály dosahují cca 1 : 2,5, resp. 1 : 3,3. Ve stanici Zeitz, která se nachází téměř 90 km nad ústím Bílého Halštrovu, činí poměr  $Q_a : \bar{Q}_{\max}$  1 : 8,5. Tato relativně vysoká hodnota je způsobena již zmíněnými častými letními povodněmi.

V tab. 4.7-3 je uveden přírůstek plochy a dlouhodobého průměrného průtoku v povodí Sály. Uvedené dlouhodobé průměrné průtoky byly odvozeny.

Tab. 4.7-3: Přírůstek plochy povodí a dlouhodobého průměrného průtoku na Sále v úseku od pramene po ústí

Říční úsek Sály	Významný přítok Sály	Plocha povodí [km <sup>2</sup> ]		Dlouhodobý průměrný průtok [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	
		Sála	Významný přítok v místě zaústění	Sála	Významný přítok v místě zaústění
Sála od pramene po soutok s řekou Selbitz		766,2		8,14	
	Selbitz		246,8		3,46
Sála po soutok s řekou Loquitz		1 665,9		16,5	
	Loquitz		364,3		3,98
Sála po soutok s řekou Schwarza		2 137,1		21,2	
	Schwarza		507,0		5,40
Sála po soutok s řekou Orla		2 934,1		27,8	
	Orla		258,2		1,39
Sála po soutok s řekou Roda		3 392,5		30,0	
	Roda		262,3		1,29
Sála po soutok s řekou Ilm		3 996,3		32,6	
	Ilm		1042,7		6,50
Sála po soutok s řekou Unstrut		5 096,4		30,1	
	Unstrut z toho:		6 342,7		31,0
	Gera		1 089,9		6,60
	Helme		1 318,1		7,70
Sála po soutok s Bílým Halštrovem		12 733,9		70,3	
	Bílý Halštrov z toho:		5 154,0		26,0
	Pleiße		1 473,6		
Sála po soutok s řekou Salza		18 063,9		99,4	
	Salza		564,8		1,04
Sála po soutok s řekou Wipper		19 023,0		97,0	
	Wipper		606,0		2,77
Sála po soutok s řekou Fuhne		19 642,5		100	
	Fuhne		700,8		1,13
Sála po soutok s řekou Bode		20 366,1		104	
	Bode z toho:		3 297,4		12,8
	Großer Graben		828,0		2,71
Sála po soutok s Labem		24 079,1		117	

Tab. 4.7-4: Přehled údolních nádrží v povodí Sály

Dílčí povodí	Počet údolních nádrží	Objem	
		ovladatelný [mil. m <sup>3</sup> ]	z toho ochranný [mil. m <sup>3</sup> ]
Sála bez toků Unstrut, Bílý Halštrov a Bode	22	458,16	45,69
Unstrut	25	124,23	71,98
Bílý Halštrov	29	251,09	95,47
Bode	10	131,20	24,64
Sála celkem	86	964,68	237,78

Tabulka dokládá, že strukturu povodí Sály určují tři velké přítoky Unstrut, Bílý Halštrov a Bode, které pokrývají téměř 62 % celé plochy povodí Sály.

V povodí Sály je 86 údolních nádrží, přičemž každá z nich má ovladatelný objem nad 0,3 mil. m<sup>3</sup>. Celkový ovladatelný objem činí 964,7 mil. m<sup>3</sup>, z čehož v zimním období je vymezeno 237,8 mil. m<sup>3</sup> jako ochranný objem (tab. 4.7-4).

#### 4.7.1 Sála od pramene po soustavu údolních nádrží na Sále

Sála, označovaná na horním toku také jako Saská Sála (Sächsische Saale), aby ji bylo možno odlišit od stejnojmenného přítoku Mohanu v bavorském Dolním Franksku, pramení stejně jako Ohře ve Smrčinách.

Pramen Sály leží ve výšce 707 m n. m. na jihozápadním svahu hory Großer Waldstein (880 m n. m.) nedaleko obce Zell. V roce 1869 byla kolem pramene vybudována obruba a umístěna pamětní deska s nápisem (obr. 4.7-4).



Obr. 4.7-4: Pramen Sály

Tok Sály nad Hofem (50 000 obyvatel) má charakter bystřiny s průměrným sklonem 5,2 ‰. Zde se vlévají toky **Förmitz** a **Oelsnitz**. Údolní nádrž Förmitzalsperre (obr. 4.7-5) s ovladatelným objemem 9,85 mil. m<sup>3</sup>, která byla vybudována v roce 1978, slouží převážně k nalepšování malých průtoků Sály na minimální průtok 1 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> ve městě Hof.



Obr. 4.7-5: Přehrada Förmitzalsperre

Údolní nádrž Untreusee na toku Oelsnitz s ovladatelným objemem 5,80 mil. m<sup>3</sup> slouží především k rekreačním účelům. Po letní sezoně se však používá také k nalepšování minimálních průtoků Sály a v zimním pololetí k zadržování velkých vod (1,20 mil. m<sup>3</sup>).

Pod Hofem se sklon snižuje až ke konci vzdutí údolní nádrže Bleiloch u Blankensteinu na 1,7 ‰. Po 78,1 km přibírá Sála přítok **Selbitz** (247 km<sup>2</sup>), který pramení ve Franském lese a vlévá se do Sály nad Blankensteinem, čímž se plocha povodí zvětšuje na 1 013 km<sup>2</sup>.

#### 4.7.2 Soustava údolních nádrží na Sále

Na úseku mezi městy Blankenstein a Eichicht byla na 79,8 km dlouhém toku Sály vytvořena největší komplexně řízená soustava přehrad v Německu (obr. 4.7-6). Skládá se ze 6 údolních nádrží (tab. 4.7-5), přičemž nádrže Bleiloch a Hohenwarte (obr. 3.3-1 a 4.7-7) mají celkový ovladatelný objem 397 mil. m<sup>3</sup>. Z hlediska ovladatelného objemu je vodní dílo Bleiloch největším v Německu. Plocha povodí na konci soustavy, tj. na odtoku z údolní nádrže Eichicht, činí 1 665 km<sup>2</sup>, průměrný průtok 16,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

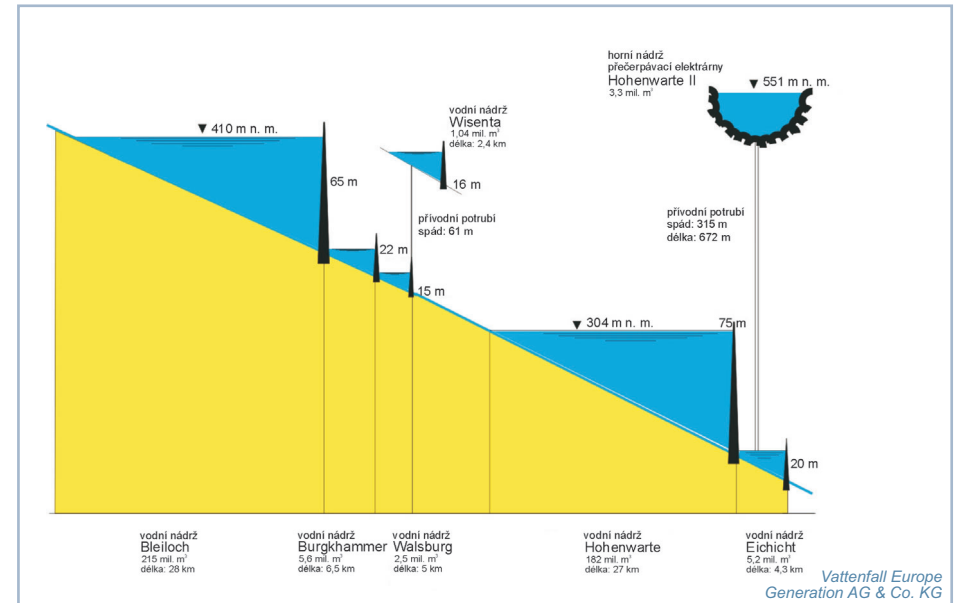
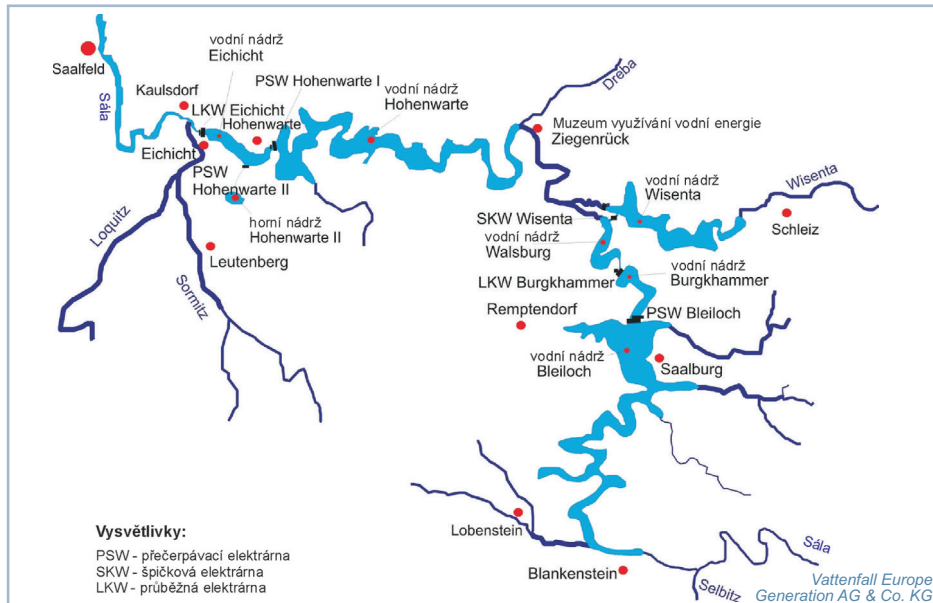
Tab. 4.7-5: Soustava údolních nádrží na horním toku Sály

Poř. čís.	Název údolní nádrže / vodní tok	Ovladatelný objem [mil. m <sup>3</sup> ]	z toho ochranný objem v zimním období [mil. m <sup>3</sup> ]	Zahájení provozu [rok]
1.	Bleiloch / Sála	215,00	27,00	1932
2.	Burgkhammer / Sála	5,64	—	1932
3.	Walsburg / Sála	2,54	—	1939
4.	Wisenta / Wisenta	1,04	—	1934
5.	Hohenwarte / Sála	182,00	13,00	1941
6.	Eichicht / Sála	5,21	—	1945
	Celkem	411,43	40,00	

Mezi oběma velkými přehradami Bleiloch a Hohenwarte se do Sály z pravé strany vlévá **Wisenta** (176 km<sup>2</sup>), která přitéká ze západní části pahorkatiny Vogtland. Wisenta je zapojena do soustavy údolních nádrží Sály na horním toku údolní nádrží Lössau a na dolním toku údolní nádrží Wisenta.

Soustava údolních nádrží na Sále má plnit několik funkcí:

- Minimální průtok na Sále ve vodoměrné stanici Kaulsdorf může být zvětšen na 5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Před vybudováním vodních děl zde v období sucha často protékalo pouhých 0,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



Obr. 4.7-6: Přehledné schéma a podélný profil Sály v úseku Blankenstein - Eichicht („Salská kaskáda“)



Obr. 4.7-7: Přehrada Hohenwarte

Ve spojitosti s ostatními přehradami v povodí horního toku Sály a řeky Unstrut lze v Naumburgu při velikosti povodí 11 449 km<sup>2</sup> zabezpečit minimální průtok 22 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. V období sucha před zřízením údolních nádrží zde poměrně často protékalo pouhých 7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

■ Ovladatelný ochranný objem 40 mil. m<sup>3</sup>, který se v letním pololetí snižuje na 25 mil. m<sup>3</sup>, má zabezpečit, aby nedošlo k překročení maximálního odtoku ze Salské kaskády ve výši 120 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Naproti tomu při povodni v listopadu 1890 byl dosažen průtok 610 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

■ Při povodni v dubnu 1994 dosáhl dne 13. 4. 1994 maximální přítok do soustavy údolních nádrží 270 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Od 13. dubna v 8.00 hod. do 15. dubna v 8.00 hod. se nádrž neodpouštěla, aby se pod přehradou v povodí Sály dále nezvyšovala právě probíhající povodňová vlna, což ve vodoměrné stanici Rudolstadt vedlo k poklesu kulminačního vodního stavu o 120 cm. Při této povodni byl zaznamenán maximální odtok ze Salské kaskády ve výši 110 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

■ Výroba energie je třetí důležitou funkcí soustavy údolních nádrží. Celkem 6 vodních elektráren má výkon 471 MW.

Elektrárny Bleiloch (80 MW), Hohenwarte I (63 MW) a Hohenwarte II (320 MW) byly vybudovány jako přečerpávací



Obr. 4.7-8: Přečerpávací elektrárna Hohenwarte II

elektrárny, přičemž elektrárna Hohenwarte II je největší vodní elektrárnou na Sále (obr. 4.7-8).

Jako specifikum Sálské kaskády lze uvést, že nádrže vodních děl Bleiloch a Hohenwarte zároveň tvoří horní nádrže přečerpávacích elektráren Bleiloch a Hohenwarte I. Funkci dolních nádrží splňují nádrže vodních děl Burgkhammer, resp. Eichicht. Přehled o všech přečerpávacích elektrárnách v povodí Labe poskytuje *tab. 4.7-6*.

■ Velký význam pro hospodaření s vodou v povodí Sály měla v roce 1963 zavedená regulace zatížení povodí Sály a Unstrut solemi. Cílem bylo naředit zatížení z výroby draselných solí v jižním Harcu, které se do toku dostávalo přes Wipper, Unstrut a Sálu, řízeným vypouštěním nezasolené vody (8 německých stupňů tvrdosti vody °N) z údolních nádrží na Sále. Tato regulace měla zabezpečit, aby v profilu Leuna-Daspig nebyly překračovány limity 40 °N a 560 mg.l<sup>-1</sup> chloridů, a bylo tak možno provádět odběry užitkové vody ze Sály pro průmyslovou aglomeraci Leuna-Buna.

Po postupném útlumu výroby draselných solí začátkem 90. let hrají dnes významnou roli pouze louhy z draselných skládek (plošné vnosity). V profilu Leuna-Daspig bylo v roce 2000 zjištěno 27 °N a 25 mg.l<sup>-1</sup> chloridů, což je blízce přirozeným geogenním podmínkám. Regulace zatížení solemi a vypouštění nezasolené vody byly v roce 1997 zastaveny.

■ Původním záměrem bylo, aby se soustava údolních nádrží využívala jako vodní zdroj ke zvyšování hladiny v Sále a Labi pro zlepšení podmínek lodní dopravy. Odpouštěním vody z obou velkokapacitních nádrží až do 60 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se měla za nejnižšího stavu vody v Labi na ústí Sály zvýšit plavební hloubka o 45 cm na 1,70 m. Od roku 1950 se údolní nádrže však využívají ve stále větší míře pro energetické a vodohospodářské účely a k nalepšování minimálních průtoků v Labi se proto téměř nevyužívají.

### 4.7.3 Od soustavy údolních nádrží na Sále po soutok s řekou Unstrut

Bezprostředně pod soustavou údolních nádrží se do Sály zleva vlévají řeky **Loquitz** (364 km<sup>2</sup>) a **Schwarza** (507 km<sup>2</sup>), které pramení ve východní části Durynského lesa a často způsobují povodně.

V povodí řeky Schwarza se nacházejí vodárenské nádrže Scheibe-Alsbach (ovladatelný objem 2,05 mil. m<sup>3</sup>) a Deesbach (ovladatelný objem 3,22 mil. m<sup>3</sup>), přičemž Deesbach bude mít v budoucnu funkci předzdrže přehrady Leibis. Vodní dílo Leibis, ve kterém bude vymezen ovladatelný objem 38,90 mil. m<sup>3</sup>, z toho 5,60 mil. m<sup>3</sup> ochranného objemu, bude dokončeno do roku 2007.

V povodí řeky Schwarza byl v roce 2003 zahájen provoz přečerpávací elektrárny **Goldisthal** o kapacitě 1 060 MW s vyrovnávací nádrží (17,91 mil. m<sup>3</sup>). V Evropě je nejmodernějším objektem svého typu (obr. 4.7-9) s největší umělou horní nádrží 12,00 mil. m<sup>3</sup> v povodí Labe (*tab. 4.7-6*).



Vattenfall Europe  
Generation AG & Co. KG

Obr. 4.7-9: Přečerpávací elektrárna Goldisthal

V prameništi řeky Schwarza na Rennsteigu u Siegmundsburgu je kamenem označen styčný bod rozvodnice povodí Sály se sousedními povodími Rýna a Vezery (obr. 4.7-10).



M. Simon

Obr. 4.7-10: Kámen označující styčný bod rozvodnic Labe, Rýna a Vezery



Tab. 4.7-6: Přehled přečerpávacích elektráren v povodí Labe

Poř. čís.	Název přečerpávací elektrárny / vodní tok	Rok zahájení provozu	Jmenovitý výkon [MW]	Průměrný spád [m]	Ovladatelný objem [mil. m <sup>3</sup> ]		Poznámky
					Horní nádrž	Dolní nádrž	
<b>Povodí Vltavy</b>							
1.	Černé jezero / Úhlava	1930	1 x 1,5 = 1,5	275		0,015	první objekt tohoto typu v České republice
2.	Štěchovice II / Vltava	1947	1 x 45 = 45	219	0,50	11,10 (vodní dílo Vrané)	Po rekonstrukci byl v roce 1996 uveden do provozu modernizovaný objekt.
<b>Tok Labe</b>							
3.	Niederwartha / Labe	1929 1955 1957 1960	4 x 20 = 80 2 x 20 = 40 4 x 20 = 80 6 x 20 = 120	143	2,84	2,60	Výkonem 80 MW byl objekt v roce 1929 první větší přečerpávací elektrárnou na světě. Po opětovné montáži v letech 1955 - 1957 byl provoz obnoven. V roce 1960 byl výkon rozšířen na 120 MW. Elektrárna byla poškozena povodní v srpnu 2002. Od listopadu 2003 je provoz postupně obnovován.
4.	Geesthacht / Labe	1958	3 x 40 = 120	83	3,30	8,21 (zdymadlo Geesthacht)	
<b>Povodí Mulde<sup>1)</sup></b>							
5.	Markersbach / Große Mittweida	1979 - 1981	6 x 175 = 1 050	288	6,46	7,97	podzemní elektrárna
<b>Povodí Sály<sup>2)</sup></b>							
6.	Bleiloch / Sála	1932	2 x 40 = 80	49	215,00 (vodní dílo Bleiloch)	5,64 (vodní dílo Burgkhammer)	Nádrž vodního díla Bleiloch má funkci horní nádrže.
7.	Hohenwarte I / Sála	1942 1959	1 x 30 = 30 2 x 30 = 60 1 x 2,75 = 2,75	56	182,00 (vodní dílo Hohenwarte)	5,21 (vodní dílo Eichicht)	Nádrž vodního díla Hohenwarte má funkci horní nádrže.
8.	Hohenwarte II / Sála	1965 - 1966	8 x 40 = 320	304	3,28	5,21 (vodní dílo Eichicht)	
9.	Goldisthal / Schwarza	2003	4 x 265 = 1 060	302	12,00	17,91 (vodní dílo Goldisthal)	Patří mezi největší a nejmodernější objekty v Evropě. (největší umělá horní nádrž, podzemní elektrárna)
10.	Wendefurth / Bode	1967 - 1968	2 x 40 = 80	126	1,97	8,54 (vodní dílo Wendefurth)	

1) Přečerpávací elektrárna Mittweida / Zschopau (1,5 MW) byla provozována v letech 1928 - 1988.

2) V roce 1992 byla vyřazena z provozu čerpadla, a proto od té doby již nefunguje elektrárna Wisenta / Sála jako přečerpávací elektrárna, ale jako akumuláční vodní elektrárna (1,26 MW).



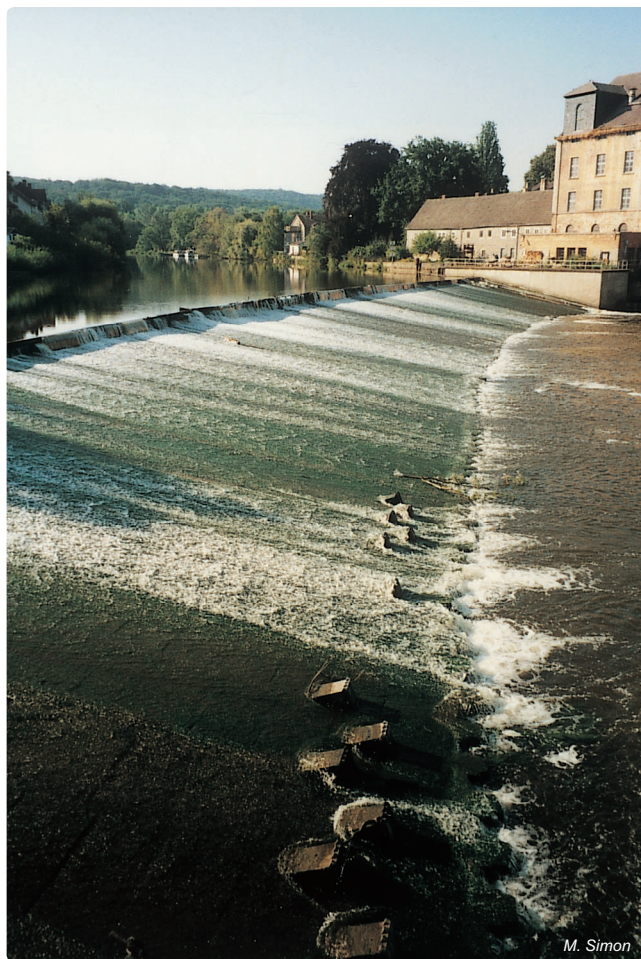
Obr. 4.7-11: Údolí Sály pod soutokem s řekou Ilm se zříceninami hradů Rudelsburg (vlevo) a Saaleck

Pod soutokem se Schwarzou protíná Sála Ilmsko-sálskou tabulí, kde přibírá několik přítoků. **Ilm** (1 043 km<sup>2</sup>), který se z levé strany do Sály vlévá přibližně 25 km pod Jenou (103 000 obyvatel), pramení v západní části Durynského lesa a má neobvykle úzké povodí. Místy je Sála vtěsnána i mezi strmými skálami, např. pod soutokem s řekou Ilm (ř. km 179,9) (obr. 4.7-11).

Celkem 117,7 km dlouhý říční úsek od údolních nádrží na Sále po soutok s řekou Unstrut se vyznačuje průměrným

sklonem 1,1 ‰. Z dřívějších početných jezových objektů existuje v současnosti ještě 19 s výškou přes 1 m nade dnem toku, přičemž nejvyšším je jez v městečku Bad Kösen s výškou 3,30 m (obr. 4.7-12).

Nad soutokem Sály s řekou Unstrut u Naumburgu (30 000 obyvatel) dosahuje povodí Sály plochy 5 096 km<sup>2</sup>.



Obr. 4.7-12: Jez ve městečku Bad Kösen

#### 4.7.4 Unstrut

Povodí Sály je na soutoku o 1 246 km<sup>2</sup> menší než povodí řeky **Unstrut** (6 343 km<sup>2</sup>), které se rozprostírá od západní části Durynského lesa přes Eichsfeld až do jižního Harcu včetně Durynské pánve. Unstrut pramení ve výšce 390 m n. m. západně od obce Kefferhausen v oblasti Eichsfeldu. Od města Mühlhausen (38 000 obyvatel) přetíná v široké, téměř rovné údolní nivě zvlněnou sprašovou krajinu Durynské pánve. U města Artern protéká Unstrut několik kilometrů širokým údolím, aby se pak v dolní třetině toku vtěsnala mezi strmé svahy a nakonec se u Naumburgu vlévá do Sály (ř. km 161,8). Délka řeky Unstrut činí 191,1 km, výškový rozdíl od pramene po ústí je 289 m. V horním úseku po soutok s Gerou má řeka sklon 3,6 ‰, ve středním úseku 0,55 ‰ a v dolním úseku 0,30 až 0,10 ‰.

Nejvýznamnějším přítokem na horním toku Unstrut je **Gera** (1 090 km<sup>2</sup>) spolu s přítokem **Apfelstädt** (372 km<sup>2</sup>). Prameny obou těchto řek leží na hřebenech západní části Durynského lesa. Od Erfurtu (202 000 obyvatel) je tok Gery většinou regulován a upraven. Až po soutoku s vodnatější Gerou se Unstrut stává hlavním tokem Durynské pánve, jelikož nad ústím Gery má plochu povodí pouze 832 km<sup>2</sup>.

V povodí Gery je 7 přehrad, přičemž údolní nádrže Tambach-Dietharz (ovladatelný objem 0,78 mil. m<sup>3</sup>), Ohra (ovladatelný objem 17,82 mil. m<sup>3</sup>) a Schmalwasser (ovladatelný objem 20,55 mil. m<sup>3</sup>, obr. 4.7-13) jsou součástí komplexního vodárenského systému severního a východního Durynska, který zásobuje vodou 1,2 mil. obyvatel a průmyslové podniky.

Naproti tomu nádrž Heyda (ovladatelný objem 5,03 mil. m<sup>3</sup>) se využívá pouze k zásobování vodou pro zavlažování a k povodňové ochraně.

Bezprostředně pod ústím Gery do řeky Unstrut se nachází retenční nádrž Straußfurt (obr. 4.7-14), která ovladatelným



Obr. 4.7-13: Přehrada Schmalwasser

objemem 18,64 mil. m<sup>3</sup> přispívá k ochraně před povodněmi na řece Unstrut a na Sále.

Unstrut se svými přítoky **Gramme** (357 km<sup>2</sup>), **Lossa** (394 km<sup>2</sup>) a dalšími toky **Helbe** (414 km<sup>2</sup>), **Wipper** (647 km<sup>2</sup>) a **Helme** (1 318 km<sup>2</sup>), které přitékají z regionu Eichsfeld, odvádí vodu z Durynské pánve. Přítoky Helme, tj. **Zorge** (356 km<sup>2</sup>) a **Thyra** (175 km<sup>2</sup>), pramení v jižním Harcu (obr. 4.7-1). Řeka Helme odvodňuje také rozsáhlé části dobře známého úrodného úvalu, zvaného „Zlatá niva“ (Goldene Aue).

Největší údolní nádrž v povodí Unstrut je nádrž Kelbra (obr. 4.7-15), která byla uvedena do provozu v roce 1969



Obr. 4.7-14: Retenční nádrž Straußfurt při povodni v dubnu 1994



Obr. 4.7-15: Přehrada Kelbra

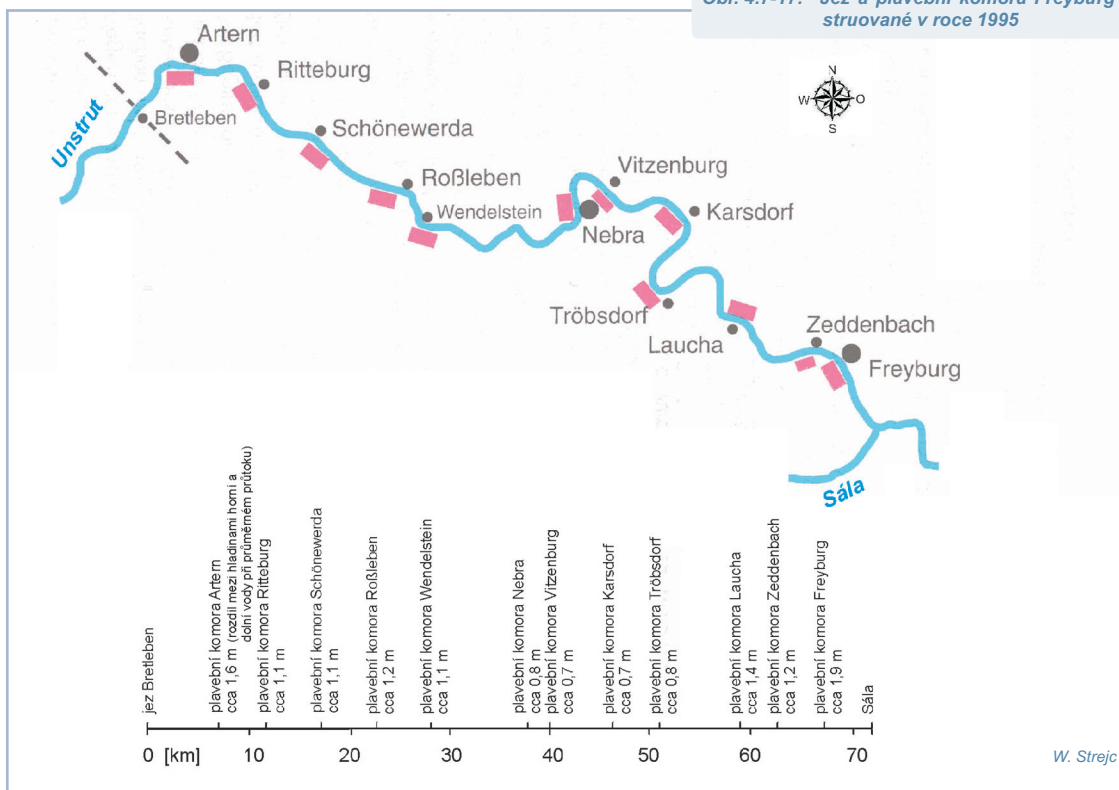
na řece Helme pod městem Nordhausen (44 000 obyvatel). Ovladatelným objemem 35,60 mil. m<sup>3</sup>, který je v zimním hydrologickém pololetí určen výlučně pro účely povodňové ochrany (v letním hydrologickém období 23,30 mil. m<sup>3</sup>), má tato údolní nádrž významný vliv na průběh povodní na řece Helme a dolním toku Unstrut a přispívá stejně jako retenční nádrž Straußfurt ke zmírnění povodní na Sále.

Po stavbě prvních ochranných hrází, které se datují do 12. století, byl tok Unstrut upravován, napřimován, krácen a ohrázován především během dvou velkých regulací v 19. a 20. století. Dnes je převážně kanalizovaným vodním tokem s řadou ohrázovaných úseků. Pouze na několika málo úsecích toku se zachovaly relativně přirozené vodní struktury. K tomuto vývoji značnou měrou přispělo **splavnění** toku Unstrut v letech 1791 - 1795. Celkem bylo postaveno 12 plavebních komor včetně jezových objektů (obr. 4.7-16). Kolem roku 1880 byly na většině plavebních komor provedeny další stavební úpravy. Tím byl tok Unstrut v délce 71,4 km splavný pro lodě o výtlačku do 150 tun.

Protože plavební komory a jezy byly ve špatném stavu, nemá již řeka Unstrut od roku 1954 status vnitrozemské vodní cesty. Od roku 1992 do roku 1999 byly na dolním úseku řeky zrekonstruovány, resp. obnoveny 4 jezy včetně plavebních komor (Freyburg, Zeddenbach, Laucha a Tröbsdorf). Na tomto cca 25 km dlouhém úseku toku Unstrut se dnes opět plaví výletní lodě a sportovní čluny. Největší výšku nade dnem toku má jez ve Freyburgu – 4,40 m (obr. 4.7-17).



Obr. 4.7-17: Jez a plavební komora Freyburg na toku Unstrut rekonstruované v roce 1995



Obr. 4.7-16: Plavební komory na řece Unstrut kolem roku 1795

#### 4.7.5 Sála od soutoku s řekou Unstrut po soutok s Bílým Halštrovem

Na 59,2 km dlouhém říčním úseku – od soutoku s řekou Unstrut po ústí Bílého Halštrovu (ř. km 102,6) – s průměrným sklonem pouhých 0,38 ‰ se povodí Sály zvětšuje o téměř 1 300 km<sup>2</sup> na plochu 12 734 km<sup>2</sup>.

Úprava tohoto úseku Sály na vnitrozemskou vodní cestu začala v době splavnění dolního toku Unstrut v letech 1791 - 1795 výstavbou 4 plavebních komor na úseku Naumburg - Weißenfels. V letech 1816 - 1822 bylo na Sále pod Weißenfelskem po Halle postaveno 7 plavebních komor. Od roku 1880 se mohly plavit od soutoku Sály s Labem až do Halle lodi o výtlačku až 400 tun a do Arternu na řece Unstrut (cca 244 km) lodi o výtlačku až 150 tun.

K ochraně před povodněmi byly na Sále ve Weißenfelsu (30 000 obyvatel), Merseburgu (35 000 obyvatel) a dalších městech většinou postaveny nábrežní zdi (obr. 4.7-18). Na dalších úsecích, které nemají přirozené strmé břehy, je Sála ohrázována.



Obr. 4.7-18: Sála s katedrálou a zámek v Merseburgu

## 4.7.6 Bílý Halštrov

Povodím o rozloze 5 154 km<sup>2</sup> je Bílý Halštrov, v Německu nazýván Weiße Elster, druhým největším přítokem Sály. Poměrně úzké povodí se rozprostírá od Halštrovského lesa přes Vogtland až po nížinu kolem Lipska Leipziger Tieflandsbucht, přičemž řeka teče přibližně souběžně se Sálou.

Bílý Halštrov pramení na českém území v Halštrovském lese severozápadně od Kapellenbergu (759 m n. m.), resp. na jihovýchod od Aše ve výšce 723 m n. m. Plocha povodí na území České republiky činí 55,4 km<sup>2</sup>.

Na své převážně severně směřující trase protéká Bílý Halštrov Plavnem (70 000 obyvatel), Greizem (25 000 obyvatel), Gerou (106 000 obyvatel) a Zeitzem (30 000 obyvatel). V Lipsku (498 000 obyvatel) odbočuje směrem na západ a na jižním okraji Halle (240 000 obyvatel) ústí do Sály.

Bílý Halštrov má délku 247,1 km a výškový rozdíl od pramene po ústí činí 644,6 m. Na úseku prvních 11,8 km v České republice má řeka se sklonem 20,2 ‰ charakter bystřiny. Také dalších 72 km do Greizu s průměrným sklonem 6,2 ‰ dokládá, že Bílý Halštrov je typickou horskou řekou. Na 71 km dlouhém úseku středního toku po Zeitz klesá sklon na 1,5 ‰ a na 92 km dlouhém dolním toku na 0,76 ‰.

Tab. 4.7-7: Údolní nádrže v povodí Bílého Halštrovu (bez řeky Pleiße a předzdrží)

Poř. čís.	Název údolní nádrže / vodní tok	Ovladatelný objem [mil. m <sup>3</sup> ]	z toho ochranný objem v zimním období [mil. m <sup>3</sup> ]	Zahájení provozu [rok]
1.	Pirk / Bílý Halštrov	9,50	0,76	1938
2.	Dröda / Feilebach	17,32	3,00	1971
3.	Werda / Geigenbach	3,63	1,22	1909
4.	Pöhl / Trieb	61,98	9,16	1964
5.	Falkenstein / Göltzsch	1,20	0,25	1975
6.	Zeulenroda / Weida	30,42	7,62	1975
7.	Weida / Weida	9,73	0,60	1956
8.	Hohenleuben / Leuba	4,96	—	1981
9.	Auma / Weida	0,57	—	1936
	Celkem	139,31	22,21	

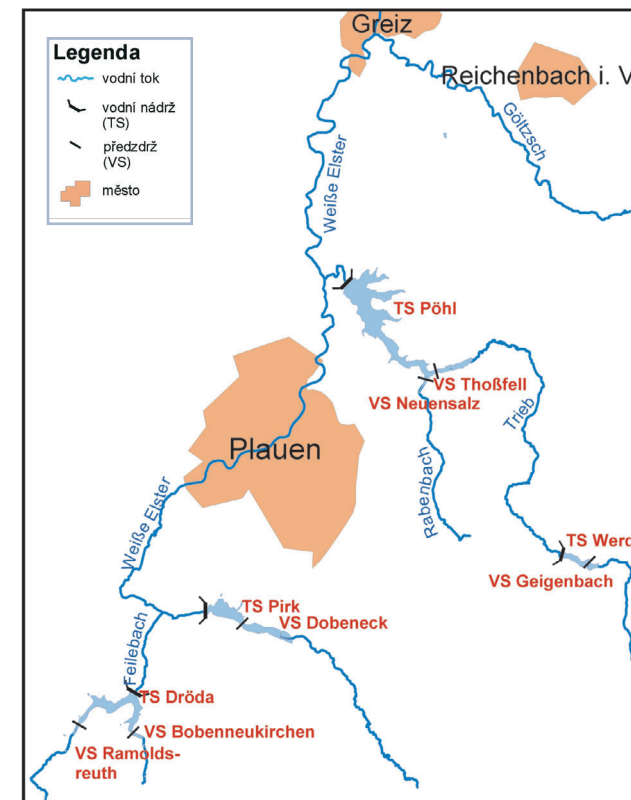
Horní tok Bílého Halštrovu s přítoky **Trieb** (163 km<sup>2</sup>), **Göltzsch** (230 km<sup>2</sup>) a **Weida** (459 km<sup>2</sup>) je znám tím, že zde často docházelo k povodním. Extrémní povodeň v červenci 1954 byla hlavním podnětem k výstavbě řady údolních nádrží, které mají vedle retenční i vodárenskou funkci (obr. 4.7-19 a 4.7-20, tab. 4.7-7).

Soustava údolních nádrží na řece Weida může zabezpečit zásobování 320 000 obyvatel pitnou vodou. Za tímto účelem lze podle potřeby štolou převádět vodu z nádrže Lössau v povodí horního toku Sály (obr. 4.7-21).

Impozantní stavbou na řece Göltzsch je železniční most, který byl uveden do provozu mezi Plavnem a Reichenbachem v roce 1851. Jedná se o největší cihlový most na světě. Na stavbu tohoto 78 m vysokého a 574 m dlouhého mostu o 4 poschodích bylo použito 26 mil. cihel (obr. 4.7-22).

V Lipsku se do Bílého Halštrovu vlévá přítok **Pleiße**, který má povodí o rozloze 1 474 km<sup>2</sup> a délku 97,8 km. Pramení u městečka Ebersbrunn jihozápadně od Zwickau ve výšce 443 m n. m. Významnými přítoky jsou **Wyhra** (429 km<sup>2</sup>) a **Parthe** (400 km<sup>2</sup>).

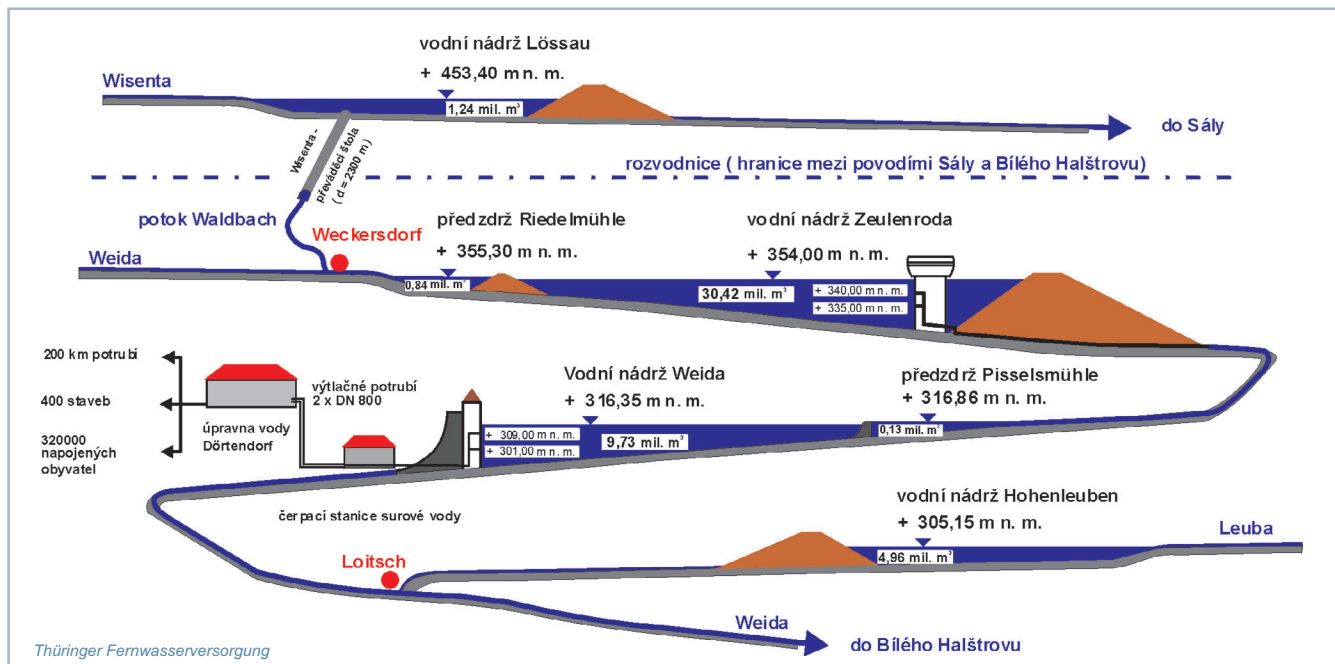
Především pro povodňovou ochranu Lipska a pro dodávky užitkové vody byly v povodí Pleiße vybudovány tři údolní a dvě retenční nádrže a ve 4 důlních jezerech byl vymezen ovladatelný objem. Celkový ovladatelný objem těchto 9 vodních nádrží převyšuje 104 mil. m<sup>3</sup>, z toho je na ochranný objem vyhrazeno více než 73 mil. m<sup>3</sup> (obr. 4.7-23 a tab. 4.7-8).



Obr. 4.7-19: Údolní nádrže v povodí horního toku Bílého Halštrovu/Weiße Elster v oblasti Plavna/Plauen



Obr. 4.7-20: Přehrada Pöhl, největší vodní dílo v povodí Bílého Halštrovu



Obr. 4.7-21: Schéma soustavy údolních nádrží na řece Weida



Obr. 4.7-24: Nádrž Witznitz (důlní jezero)

Nádrž Witznitz (obr. 4.7-24) slouží také zásobování užitkovou vodou, zejména dvou bloků nové uhelné elektrárny u obce Lippendorf (jižně od Lipska). Každý z nich má výkon 933 MW

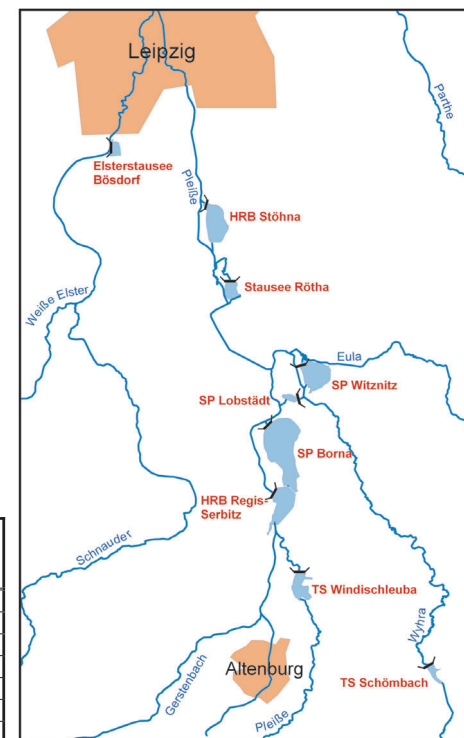
a jejich roční spotřeba vody činí 35 mil. m<sup>3</sup>. Ročně je do nádrže převáděno cca 5,9 mil. m<sup>3</sup> vody z povodí Moldavského potoka (viz kap. 4.6-1).



Obr. 4.7-22: Most přes údolí řeky Göltzsch

**Legenda**

- vodní tok
- vodní nádrž (TS resp. SP)
- retenční nádrž (HRB)
- město



Obr. 4.7-23: Vodní nádrže v povodí řeky Pleiße

Tab. 4.7-8: Vodní nádrže v povodí řeky Pleiße

Poř. čís.	Název vodní nádrže / vodní tok	Ovladatelný objem [mil. m <sup>3</sup> ]	z toho ochranný objem v zimním období [mil. m <sup>3</sup> ]	Zahájení provozu [rok]
1.	Koberbach / Koberbach	2,70	0,23	1929
2.	Windschleuba / Pleiße	2,03	0,26	1953
3.	Retenční nádrž Regis-Serbitz/ Pleiße	5,87	5,87	1960
4.	Borna (důlní jezero) / boční nádrž toku Pleiße	51,50	46,10	1980
5.	Lobstädt (důlní jezero) / boční nádrž toku Pleiße	1,11	—	1953
6.	Schömbach / Wyhra	7,71	6,21	1971
7.	Witznitz (důlní jezero) / boční nádrž toku Wyhra a Eula	20,70	3,20	1954
8.	Rötha (důlní jezero) / boční nádrž toku Pleiße	1,33	0,11	1940
9.	Retenční nádrž Stöhma / boční nádrž toku Pleiße	11,35	11,35	1977
	<b>Celkem</b>	<b>104,30</b>	<b>73,33</b>	

## 4.7.7 Bode

Bode s plochou povodí 3 297 km<sup>2</sup> a s délkou 168,5 km (včetně 25,0 km dlouhého toku Warme Bode) je třetím největším přítokem Sály.

Oba pramenné toky, Warme Bode a Kalte Bode (Teplá a Studená Bode), pramení v Harcu jihozápadně od 1 142 m n. m. vysokého žulového masivu Brockenu (*obr. 4.7-25*). Pramen toku Kalte Bode leží ve výšce 873 m n. m. (v rašeliništi známém Bodesprung) a pramen řeky Warme Bode ve výšce 843 m n. m.



Obr. 4.7-25: Horský masiv Brockenu, nejvyšší hory v Harcu

Pod obcí Königshütte se toky Warme Bode a Kalte Bode spojují. U města Thale vystupuje horní tok Bode s velkým sklonem z hlubokých roklí Harcu (*obr. 4.7-26*). Na trase probíhající převážně východním směrem opisuje tok velký oblouk na sever a u Nienburgu pod Bernburgem (33 000 obyvatel) se ve výšce 56 m n. m. vlévá do Sály. Bode se svými

přítoky odvodňuje nejen velkou část východního Harcu a jeho předhůří, ale na dolním toku také 4 km široký úval Egel-Staßfurter-Talmulde, který patří k regionu Magdeburger Börde.



Obr. 4.7-26: Romantické údolí říčky Bode nad Thale

Při výškovém rozdílu 787 m mezi pramenem řeky Warme Bode a ústím do Sály činí průměrný sklon Bode na 64 km dlouhém horním toku po Thale 10,7 ‰, na středním toku po Oschersleben (48 km) 1,7 ‰ a na dolním toku (57 km) pouhých 0,37 ‰. Významnými přítoky jsou **Selke** (486 km<sup>2</sup>), **Holtemme** (278 km<sup>2</sup>) a **Großer Graben** (828 km<sup>2</sup>).

Časté povodně, největší v noci na Silvestra v roce 1925, byly důvodem pro výstavbu údolních nádrží s retenční funkcí v povodí horního toku Bode. Zároveň rostl zájem o převedení vody z východního Harcu do aglomerace Halle/Lipsko s nedostatkem vody.

Od roku 1956 do roku 1967 bylo uvedeno do provozu 6 údolních nádrží (*tab. 4.7-9*) s celkovým ovladatelným objemem více než 126 mil. m<sup>3</sup>, přičemž v zimním pololetí je 23,5 mil. m<sup>3</sup> vyhrazeno na ovladatelný ochranný objem.

Tab. 4.7-9: Soustava vodních nádrží v povodí Bode

Poř. čís.	Název vodní nádrže / vodní tok	Ovladatelný objem [mil. m <sup>3</sup> ]	z toho ochranný objem v zimním období [mil. m <sup>3</sup> ]	Zahájení provozu [rok]
1.	Retenční nádrž Kalte Bode / Kalte Bode	4,47	3,94	1957
2.	Königshütte / Bode	1,20	—	1956
3.	Předždrž Rappbode / Rappbode	1,50	—	1961
4.	Předždrž Hassel / Hassel	1,48	—	1960
5.	Rappbodetalsperre / Rappbode	109,08	14,08	1959
6.	Wendefurth / Bode	8,54	5,44	1967
	Celkem	126,27	23,46	

Vodní dílo Rappbodetalsperre je výškou 106 m od základové spáry po korunu hráze nejvyšší přehradou v Německu a v povodí Labe (*obr. 4.7-27*). Ačkoliv říčka Rappbode má pouze malou plochu povodí (116 km<sup>2</sup>), poskytuje její úzké hluboké údolí vhodné stavebně technické podmínky pro vybudování přehrady.



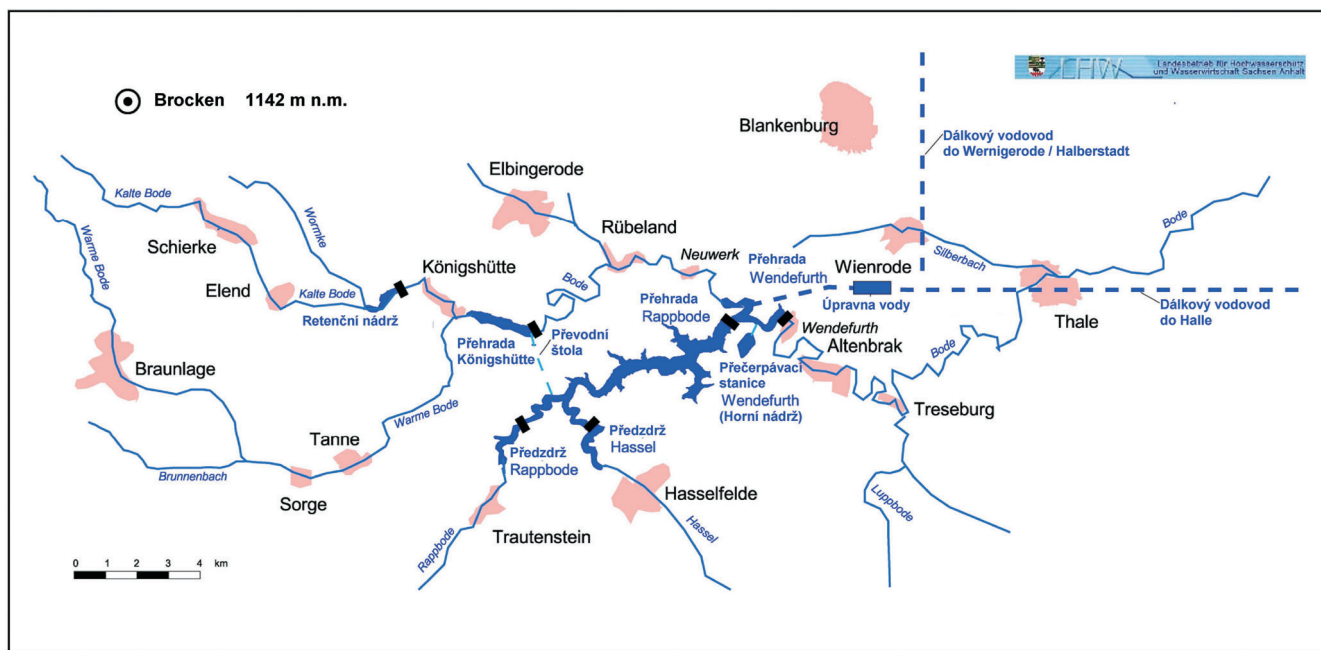
Obr. 4.7-27: Přehrada Rappbodetalperre

Z rozsáhlejšího povodí toků Warme a Kalte Bode (154 km<sup>2</sup>) může být převedeno 1,7 km dlouhou štolou až 14 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> vody z vodního díla Königshütte do údolní nádrže Rappbodetalperre. Zbývá voda teče z vodního díla Königshütte v údolí Bode do údolní nádrže Wendefurth, která se nachází bezprostředně pod nádrží Rappbodetalperre a tvoří konec soustavy údolních nádrží na Bode (obr. 4.7-28 a 4.7-29).

Soustava údolních nádrží na Bode plní tyto hlavní funkce:

■ Zásobování pitnou vodou

Od října 1965 se ve vodárně Wienrode upravuje voda z údolní nádrže Rappbode (tab. 4.7-10). Největší část pitné vody se odvádí dálkovým vodárenským systémem do oblasti Halle/Lipsko, a není tudíž v povodí Bode již k dispozici (viz kap. 4.4.3).



Obr. 4.7-28: Soustava údolních nádrží v povodí Bode

Tab. 4.7-10: Vývoj dodávek pitné vody z údolní nádrže Rappbode

Rok	Odběry pro úpravu pitné vody [mil. m <sup>3</sup> za rok]
1975	59,4
1980	66,5
1985	67,5
1989	73,8
1990	72,7
1995	45,7
2000	39,7

■ Povodňová ochrana

Snížením povodňových kulminací v povodí horního toku Bode se výrazně zvýšila povodňová ochrana 20 měst a obcí a 100 km<sup>2</sup> zemědělské plochy podél toku Bode. Při extrémní povodni v dubnu 1994 činil největší přítok do soustavy údolních nádrží téměř 200 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, maximální odtok však pouhých 90 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

■ Nalepšování minimálních průtoků

Před výstavbou soustavy údolních nádrží činil průtok na horním toku Bode v období sucha často méně než 0,3 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Minimální odtok z údolní nádrže Wendefurth je od roku 1967 stanoven na 1,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> a od roku 2001 může být v případě potřeby zvýšen na 2,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

■ Výroba elektrické energie

Přečerpávací elektrárna Wendefurth (obr. 4.7-29) s výkonem 80 MW využívá údolní nádrže Wendefurth jako dolní nádrže. Dalších 3,9 MW vyrábějí dvě malé elektrárny na vodním díle Rappbodetalperre.

S výjimkou lokálních opatření nebyly v korytě středního toku Bode prováděny žádné regulační úpravy. Pod ústím Holtemme však byly na toku Bode zrealizovány stavební úpravy již v letech 1905 - 1914, zčásti byl tok napřímen a mimo obce většinou ohrázen. Vzhledem k tomu, že ochranné hráze jsou nízké, zachovala se funkce údolní nivy jako retenčního objemu pro zadržování větších povodní.



Z vodohospodářského a historického hlediska jsou zajímavé tzv. Harcké nádrže v povodí Selke a středního toku Bode, které vznikly v souvislosti s těžbou surovin.

Ve východním Harcu, který patří k nejstarším oblastem s těžbou surovin v Německu, bylo u města Stolberg několik dolů už kolem roku 800. V 9. a 10. století se v Harzgero-

de těžila měď a stříbro. V oblasti kolem Straßbergu začala v 13. století těžba olova a stříbra, kolem roku 1700 zde bylo v provozu 60 dolů.

Voda, která se hromadila v dolech, se na povrch odčerpávala pomocí jednoduchého systému poháněného vodními koly. To si vyžadovalo rovnoměrný přítok vody. Voda byla zapotřebí

také na přepravu rud, jejich následnou úpravu a zpracování. To byly hlavní příčiny pro založení Harckých nádrží. V 18. století existovalo pouze v povodí Selke 23 akumulčních nádrží s výškou hrází až 20 m a objemem několika 100 000 m<sup>3</sup>. Od konce 19. století byla těžba surovin postupně zastavována.

V povodí Selke a středního toku Bode ještě dnes existuje 43 těchto nádrží. Od roku 1963 bylo zrekonstruováno 21 hrází a objem byl zčásti zvětšen, např. nádrž Kiliansteich s objemem 1,08 mil. m<sup>3</sup> (obr. 4.7-30). Tyto menší nádrže nyní slouží především rekreaci, ale i místnímu zásobování pitnou vodou a někdy i povodňové ochraně.

Stejně jako na dalších přítocích Sály existovala i na Bode dříve řada jezů, sloužících k provozu mlýnů a malých elektráren a k odběru vody pro průmysl. Dnes je mezi Thale a ústím Bode ještě 21 jezů.



Talsperrenbetrieb Sachsen-Anhalt



M. Simon

Obr. 4.7-29: Pohled na vodní dílo Wendefurth (v popředí) s přečerpávací elektrárnou (uprostřed) a vodním dílem Rappbodetsperre (v pozadí)

Obr. 4.7-30: Rekonstruovaná hráz nádrže Kiliansteich

#### 4.7.8 Hnědouhelné revíry ve středním Německu

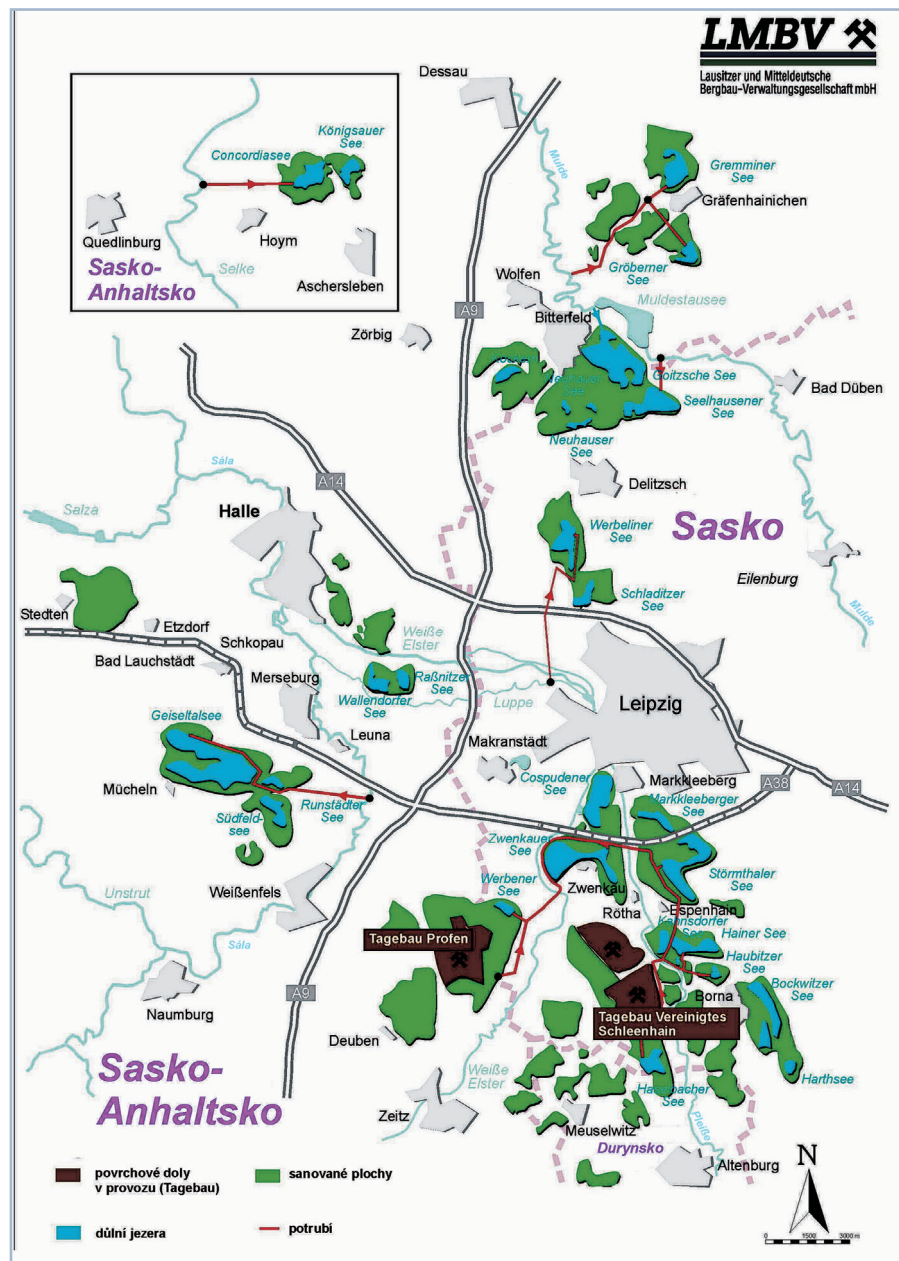
K středoněmeckým hnědouhelným revírům se řadí všechna ložiska hnědého uhlí nacházející se západně od Labe v povodích Mulde a Sály. Rozlišují se 4 hnědouhelné revíry: oblast Bitterfeld v povodí Mulde, severní oblast v povodích toků Bode a Selke, Geiseltal/Merseburg v povodích Sály a dolního toku Bílého Halštrovu a jižní oblast Lipska v povodích Bílého Halštrovu a Pleiše (obr. 4.7-31).

Hnědé uhlí vznikalo v období středního terciéru, v povodí Sály hlavně před 30 až 40 miliony let a v povodí Mulde před cca 20 až 25 miliony let.

První písemné zmínky o těžbě hnědého uhlí se datují pro Könnern u města Halle do roku 1598, pro Geiseltal do roku 1698, pro Nachterstedt v severní oblasti do roku 1703, pro jižní oblast Lipska do roku 1743 a pro oblast Bitterfeld přibližně do roku 1800.

Zpočátku bylo uhlí těženo ve velmi malých hlubinných dolech. Významnější těžba je zaznamenána cca od roku 1850, kdy nasazení parních strojů umožňovalo čím dál tím lepší ovládnutí hladiny vody v šachtách. Výrazný rozmach nastal kolem roku 1900 po vynálezu briketování. Zatímco uhlí sloužilo do té doby pouze k topným účelům, došlo začátkem 20. století k náhlému zvětšení jeho spotřeby, což bylo způsobeno výrobou elektrické energie a vývojem karbidové chemie. Sloje v blízkosti povrchu byly velmi rychle vyčerpány. Ve 20. letech 20. století vznikaly první rozsáhlé povrchové doly a hlubinná těžba byla zrušena.

Největší množství hnědého uhlí bylo dobýváno v 60. letech 20. století (1963: 145,5 mil. tun). V roce 1988 bylo ve 20 povrchových dolech vytěženo ještě necelých 110 mil. tun. Za tímto účelem bylo zapotřebí vytěžit a odvézt 400 mil. m<sup>3</sup> skrývky a vyčerpát a odvézt 0,5 mld. m<sup>3</sup> vody (obr. 4.7-32). V letech 1980 - 1989 dosáhlo množství vody odváděné z povrchových dolů do toků Pleiše, Bílého Halštrovu a Sály 7 až 8 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



Obr. 4.7-31: Koncepce k zatápní bývalých povrchových hnědouhelných dolů ve Středoněmeckém revíru (stav: 2004)

V letech 1989 a 1990 činily ztráty statických zásob podzemních vod, způsobené těžbou surovin, 5,6 mld. m<sup>3</sup>. Depresní kužele dosáhly v oblasti Bitterfeld hloubky 60 až 80 m, v jižní oblasti Lipska 65 až 80 m, lokálně přes 120 m a v oblasti Geiseltal více než 100 m, místy téměř 200 m. Celková plocha, na které klesla hladina podzemních vod minimálně o 0,5 m, činila cca 1 100 km<sup>2</sup>.

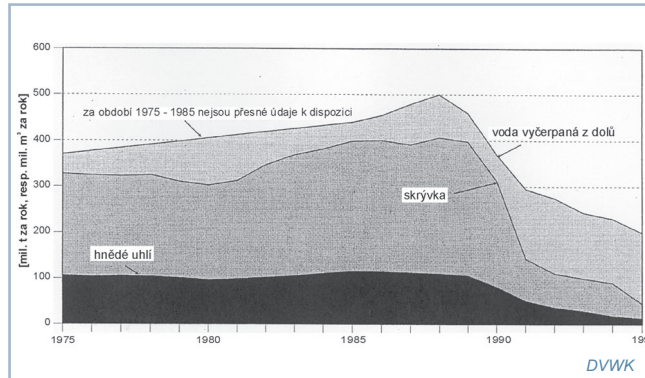
Ve prospěch těžby uhlí byly v povodí Sály přeloženy úseky vodních toků v celkové délce cca 110 km, z toho Bílý Halštrov na 25 km a Pleiße včetně přítoků Wyhra a Gösel na 58 km. Některé vodní toky byly překládány opakovaně a jejich koryta byla často utěsněna na hladinu odpovídající trojnásobku dlouhodobého průměrného ročního průtoku. V rámci náhradních opatření, učiněných za zrušená záplavová území ve vytěžených údolních nivách toku Pleiße a jeho přítoků, byly vybudovány retenční nádrže Regis-Serbitz a Stöhna a v důlních jezerech Borna a Witznitz byl vymezen větší ovladatelný ochranný objekt (tab. 4.7-8).

Velká změna struktur po sjednocení Německa v roce 1990 vedla k náhlému útlumu většiny povrchových dolů a ke značnému poklesu těžby hnědého uhlí (tab. 4.7-11).

Od roku 1990 bylo zapotřebí provádět sanaci zrušených povrchových dolů. K tomu přistoupily jámy po povrchové

Tab. 4.7-11: Těžba hnědého uhlí (mil. tun) ve Středoněmeckém revíru

Rok	mil. tun	Poznámky
1885	15,0	z toho 75 % hlubinné těžby
1913	19,2	z toho 30 % hlubinné těžby
1934	91,1	z toho 12 % hlubinné těžby
1963	145,5	
1985	115,4	20 povrchových dolů
1989	105,6	20 povrchových dolů
1991	50,9	11 povrchových dolů
1994	17,5	3 povrchové doly
1999	13,8	3 povrchové doly
2004	20,2	2 povrchové doly



Obr. 4.7-32: Těžba hnědého uhlí (mil. t za rok), těžba skryvky (mil. m<sup>3</sup> za rok) a čerpání vody (mil. m<sup>3</sup> za rok) ve Středoněmeckém revíru v letech 1975 - 1995

těžbě uhlí, jejichž sanace byla do roku 1990 zanedbána. Klíčovou roli při posuzování úspěšnosti sanačních prací hrála problematika vodního režimu.

Dlouhodobým cílem v postižených povodích bylo a je vytvoření takových poměrů, které by umožnily samoregulující se vodní režim. Opatření potřebná pro tyto účely zahrnují především:

- řízené napouštění odvodněných území postižených povrchovou těžbou včetně zatápění zbytkových jam,
- zapojení vznikajících důlních jezer do říční soustavy,
- revitalizace upravených, přeložených nebo utěsněných koryt vodních toků,
- řízení a regulace hydrologického režimu v povrchových vodách z hlediska kvantity a jakosti v souladu s minimálními ekologickými požadavky.

Dříve než lze v jednotlivých oblastech postižených povrchovou těžbou učinit uvedená vodohospodářská opatření, je zapotřebí provést rozsáhlou základní sanaci. Sem patří vyklizení a rekultivace území dotčených těžbou, včetně likvidace, resp. bezpečné sanace starých zátěží, a zejména hornicko-

technické zabezpečení výsypek skryvkových hmot a svahů povrchových dolů.

Při stoupání hladiny podzemních vod ztrácejí svahy povrchových dolů a výsypek stabilitu, což se týká zejména volně ukládaných stejnozrnných písků. Takovéto sesuvy jsou srovnatelné s lavinami a probíhají od svahu směrem do okolí. Půdní hmoty často překonají několik stovek metrů během několika málo minut, přičemž se mohou dostat do pohybu miliony m<sup>3</sup>, které se sesouvají do vznikajícího důlního jezera (viz kap. 4.9.3). V zájmu zajištění svahů je proto třeba, aby byla důlní jezera zpravidla zatápěna rychlostí, při které se hladiny vodní plochy drží nad stoupající hladinou podzemních vod. Již z tohoto důvodu vyplývá nutnost přivádět říční vodu, resp. vody vyčerpané z činných povrchových dolů. Kromě toho by trvalo napouštění důlních jezer pouze stoupáním hladiny podzemních vod ve většině území postižených povrchovou těžbou několik desetiletí. Navíc je doplňování zásob podzemních vod v uvedených oblastech velmi omezené, což je vyvoláno nízkým úhrnem srážek.

Dále přistupují problémy s jakostí vody. Během klesání hladiny podzemních vod oxidovaly za přístupu kyslíku ve vysušených sedimentech a zejména ve výsypkách pyrit a markazit. Při stoupání hladiny podzemních vod vedou produkty zvětrávání často k extrémnímu okyselení vody na hodnotu pH pod 3, vysokým obsahům síranů a vysokým koncentracím kovů. Proto pokud má být zabezpečena hodnota pH 4,5, která je výchozí podmínkou pro udržitelný biologický rozvoj v důlních jezerech, nelze se zpravidla obejít bez přivádění říční vody. Nejpozději v době, kdy bude zahájeno vypouštění vody z důlních jezer do říční sítě, je třeba dosáhnout zákonem požadované jakosti vody. Za tímto účelem byly vyvinuty i speciální biologické a chemické procesy, jejichž aplikace může v důlních jezerech zajistit dlouhodobý vývoj jakosti vody pod přípustnými limity.

Na obr. 4.7-31 jsou vyznačeny bývalé povrchové doly, resp. důlní jezera a potrubí zajišťující převod vody k zatápění. Obrovský význam pro urychlené zatápění povrchových dolů v jižní oblasti Lipska má přivádění vod vyčerpaných z činných povrchových dolů Profen (severně od města Zeitz)

a Vereinigtes Schleenhain (západně od města Borna) 70 km dlouhou soustavou potrubí.

Tabulka 4.7-12 uvádí pro jednotlivá důlní jezera plochu hladiny, objem, maximální hloubku, stav zatápění v roce 2003 a rok, ve kterém se předpokládá ukončení zatápění. Dále je zapotřebí znovu naplnit póry v kolektorech podzemní vody, což může představovat 1,5- až trojnásobek objemu povrchového dolu.

Koncem roku 2003 bylo zatápění dokončeno a tím dosaženo závěrečné hladiny v 8 z 26 zbytkových jam. V 10 důlních jezerech probíhalo zatápění říční vodou a vodou vyčerpanou z dolů. V dalších třech důlních jezerech (Concordia-See, Südfeldsee, Werbener See) bylo ukončeno zatápění říční vodou, resp. vodou vyčerpanou z dolů, zatímco další zatápění je realizováno stoupáním hladiny podzemních vod. Jedině ve 4 důlních jezerech (Neuhäuser See, Schladitzer See, Königsauer See a Bockwitzer See) je zatápění možné pou-

ze vlivem stoupání hladiny podzemních vod. V roce 2006 se počítá se zahájením zatápění jezera Zwenkauer See, ve kterém bude vymezen ovladatelný ochranný objem cca 15 mil. m<sup>3</sup>.

Z povrchového dolu Mücheln vznikne jezero Geiseltalsee, jehož hladina dosáhne po dokončení zatápění v roce 2008 18,4 km<sup>2</sup>, a tím bude Geiseltalsee největším důlním jezerem v povodí Labe (viz kap. 4.4.3 a 4.9.3).

Tab. 4.7-12: Stav a předpokládaný vývoj důlních jezer ve Středoněmeckém hnědouhelném revíru

Poř. čís.	Název bývalého povrchového dolu	Název důlního jezera	Povodí	Spolková země	Předpokládaná vodní plocha [ha]	Předpokládaný objem [mil. m <sup>3</sup> ]	Předpokládaná maximální hloubka [m]	Stav zatápění k 31. 12. 2003 [%]	Předpokládané ukončení zatápění [rok]
<b>Oblast Bitterfeld</b>									
1.	Golpa-Nord	Gremminer See	Mulde	ST	544	67	19	83	2007
2.	Gröbern	Gröberner See	Mulde	ST	368	68	40	4	2007
3.	Köckern	Köckern	Mulde	ST	109	6	14	100	2001
4.	Goitzsche	Goitzsche	Mulde	ST	1 332	213	55	100	2002
5.	Rösa	Seelhausener See	Mulde	ST/SN	622	74	24	89	2004
6.	Holzweißig	Neuhäuser See	Mulde	SN/ST	72	3	21		2010
7.	Delitzsch-SW	Werbeler See	Mulde	SN	441	43	32	85	2006
8.	Breitenfeld	Schladitzer See	Mulde	SN	210	25	23		2012
<b>Severní oblast</b>									
9.	Königsau	Königsauer See	Bode	ST	151	10	19		2016
10.	Nachterstedt	Concordia-See	Bode	ST	578	172	62	19	2018
<b>Geiseltal/Merseburg</b>									
11.	Mücheln	Geiseltalsee	Sála	ST	1 842	427	78	7	2008
12.	Kayna-Süd	Südfeldsee	Sála	ST	255	27	21	82	2012
13.	Großkayna	Runstädter See	Sála	ST	230	55	33	100	2002
14.	Merseburg-Ost	Wallendorfer See	Bílý Halštov	ST	338	36	28	100	2003
15.	Merseburg-Ost	Raßnitzer See	Bílý Halštov	ST	310	66	37	100	2003
<b>Jižní oblast Lipska</b>									
16.	Haselbach	Haselbacher See	Pleiße	SN/TH	335	24	35	100	2002
17.	Bockwitz	Harthsee	Pleiße	SN	85	5	13	100	před r. 1995
18.	Bockwitz	Bockwitzer See	Pleiße	SN	171	19	20		2005
19.	Witznitz	Kahnsdorfer See	Pleiße	SN	112	20	43	74	2007
20.	Witznitz	Hainer See	Pleiße	SN	387	73	48	68	2007
21.	Witznitz	Haubitzer See	Pleiße	SN	158	25	26	72	2007
22.	Espenhain	Störmthaler See	Pleiße	SN	733	158	52	15	2011
23.	Espenhain	Markkleeberger See	Pleiße	SN	252	61	58	78	2006
24.	Profen	Werbener See	Bílý Halštov	SN	79	9	36	72	2006
25.	Zwenkau	Zwenkauer See	Bílý Halštov	SN	914	174	43	0	2016
26.	Cospuden	Cospudener See	Bílý Halštov	SN	436	109	46	100	2000
	Celkem				11 064	1 969			

SN - Sasko ST - Sasko-Anhaltsko TH - Durynsko

Krajina středoněmecké oblasti, ve které se vyskytuje pouze málo přirozených jezer, je obohacena 26 důlními jezery, která zaujímají celkovou rozlohu cca 110 km<sup>2</sup>. Většina jezer je koncipována formou tzv. krajinných jezer. Některá budou využívána ke koupání, což již platí pro Harthsee a Cospudener See. Z území o velikosti 60 km<sup>2</sup>, které bylo východně od města Bitterfeld postiženo těžbou uhlí, se stala turistická a rekreační oblast s vodní plochou přibližně 25 km<sup>2</sup>.

Provoz obou povrchových dolů Vereinigtes Schleenhain a Profen (2004: 20,2 mil. tun uhlí) se předpokládá i v dalších desetiletích. Poměr mezi těžbou skryvky a uhlí činí 2,8 m<sup>3</sup> : 1 t, a tudíž je velmi příznivý. Výhřevnost uhlí činí necelých 11 000 kJ na kg a je o cca 2 000 kJ na kg větší než u uhlí z Lužického a Rýnského revíru.

V roce 1999 byly uvedeny do provozu dva bloky elektrárny v obci Lippendorf, z nichž každý má výkon 933 MW. Každoročně se do nich dodává 10 mil. tun hnědého uhlí. Dále je uhlí z obou povrchových dolů využíváno elektrárnou Schkopau (980 MW) a několika menšími elektrárnami s celkovým výkonem cca 700 MW.

#### 4.7.9 Sála od soutoku s Bílým Halštrovem po soutok s Labem

Stejně jako v říčním úseku mezi soutokem s řekou Unstrut a s Bílým Halštrovem (Weiße Elster) byly i na 103 km dlouhém dolním toku Sály postaveny ochranné hráze. Výjimku tvoří úseky se strmými břehy a úseky ve městech, které jsou před povodněmi chráněny nábřežními zdmi. V uvedeném říčním úseku se sklon Sály zmenšuje z 0,28 ‰ na 0,18 ‰. Příslušné mezipovodí činí 6 191 km<sup>2</sup>. Významnými přítoky jsou **Bode** (3 297 km<sup>2</sup>), **Salza** (565 km<sup>2</sup>), **Wipper** (606 km<sup>2</sup>) a **Fuhne** (695 km<sup>2</sup>).

Na dolním toku Sály stojí za zmínku především město Halle (obr. 4.7-33) a velmi půvabná soutěska u Rothenburgu mezi městy Halle a Bernburg (obr. 4.7-34).

Plavba na Sále se datuje od 8. století, o voroplavbě se historické listiny zmiňují od roku 1258. Vzhledem k tomu, že mlýnské jezy byly pro plavbu a vorařství překážkou, byly vedle nich v Alslebenu a Calbe od roku 1366 zřizovány dřevěné plavební komory jako lodní propusti. Mlýnský jez, postavený v roce 941 u Alslebenu, se považuje za nejstarší jez tohoto typu na větší řece v Německu. Od roku 1560 do roku 1564 byly propusti v Alslebenu, Bernburgu a Calbe nahrazeny plavebními komorami a od roku 1694 do roku 1696 bylo v úseku Gimritz - Calbe postaveno vedle pevných jezů 7 mohutných kamenných plavebních komor (obr. 4.7-35).

K nejvýznamnějším změnám na dolním toku Sály však došlo ve 20. století. V úseku od Bad Dürrenbergu, tj. nad Merseburgem dále po proudu Sály, se v letech 1933 - 1959 provedlo 21 průpichů, čímž se délka toku zkrátila o 13,4 km. V období 1932 - 1942 byly staré menší plavební komory Rothenburg, Alsleben, Bernburg (obr. 4.7-36) a Calbe nahrazeny komorami o cca dvojnásobné velikosti. Válka pozdržela dokončení výstavby plavební komory Wettin až do roku 1951. Od tohoto roku mohou od ústí Sály až po přístav Halle-Trotha proplouvat lodi o výtlačku až 1 000 tun. V rámci realizace takzvaného jižního křídla Středoněmeckého průplavu, který měl



Obr. 4.7-33: Sála v Halle s hradem Giebichenstein

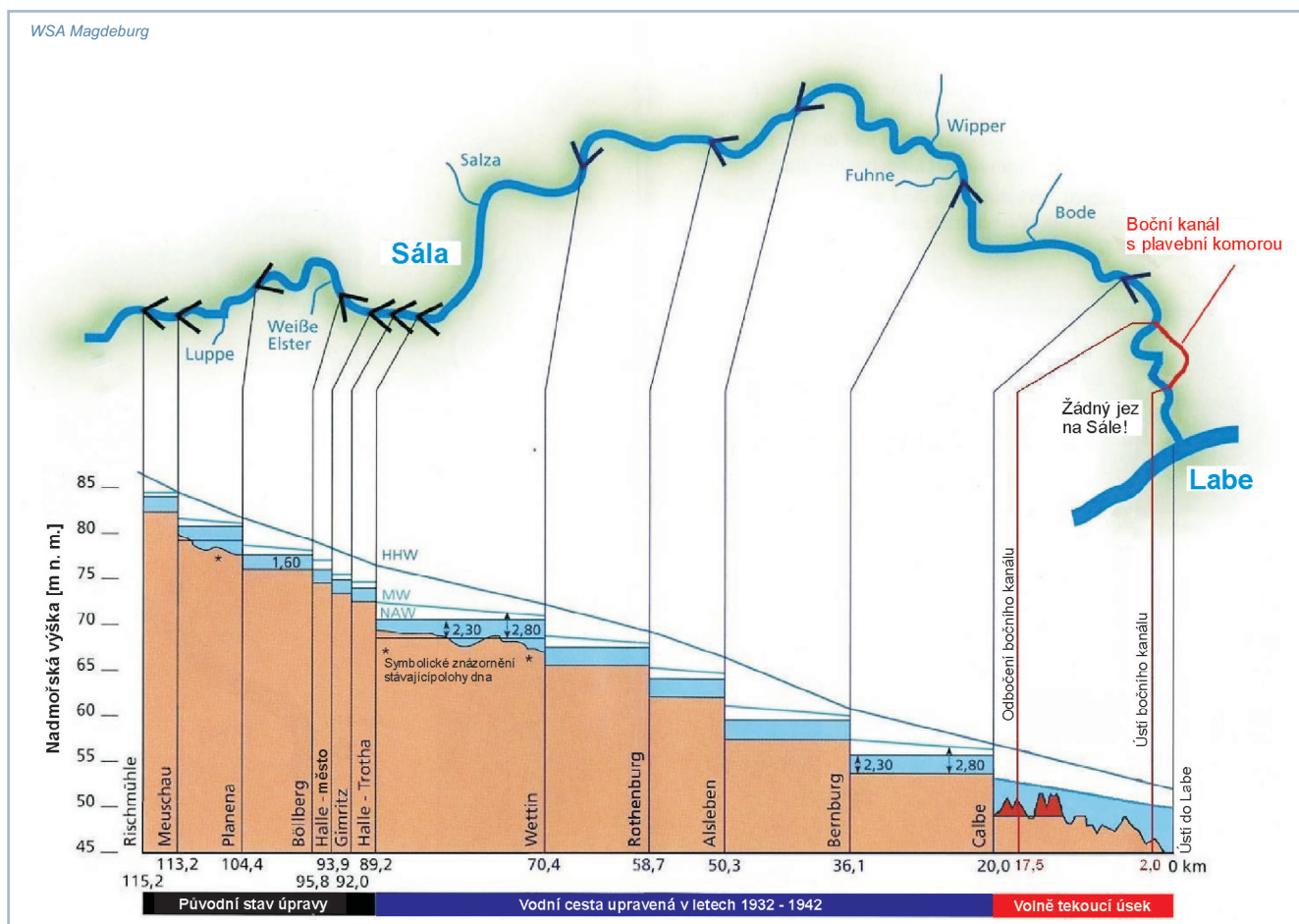


Obr. 4.7-34: Soutěska Sály u Rothenburgu

vést až do Lipska, byly do roku 1942 prováděny průpichy a vybudovávány plavební komory. Jižní křídlo však z důvodu války nebylo dokončeno stejně jako plavební komora s jezem u obce Klein Rosenberg.

Od roku 1993 bylo na Sále zrekonstruováno a zmodernizováno 5 velkokapacitních plavebních komor. Původní projekt

zaměřený na výstavbu zdymadla v obci Klein Rosenberg byl v zájmu ochrany přírody zrušen. Nyní probíhají přípravné projekční práce pro cca 7,5 km dlouhý boční kanál s plavební komorou (výška zdvihu 3,0m), který by nevyžadoval jez na Sále, což znamená, že dolní tok Sály až po Calbe zůstane nadále volně tekoucím úsekem. Spojení se Sálou budou v místě vtoku, resp. výtoku kanálu (obr. 4.7-35).



Obr. 4.7-35: Podélný profil Sály v úseku Merseburg (plavební komora Rischmühle) po soutok s Labem



Obr. 4.7-36: Pevný jez na Sále pod zámekem v Bernburgu

Ponor v úseku Calbe - Halle-Trotha činí dnes při průměrných průtocích 2,50 m a při malých průtocích 2,00 m. Rozdíl mezi hladinami horní a dolní vody v plavebních komorách činí při průměrném průtoku 1,40 m (plavební komora Wettin) až 2,30 m (plavební komora Calbe).

Nově stanovená kilometráž Sály z roku 1975 začíná na soutoku s Labem a sahá až po Bad Dürrenberg. Tento 124,2 km dlouhý úsek (změřen po plavební ose, nikoliv po delší trase přes ramena jezů) má dnes status spolkové vodní cesty. V roce 1997 pokračovalo nové zaměření Sály až po hranice Saska-Anhaltska s Durynskem v oblasti ústí řeky Ilm (ř. km 179,9). Splavný úsek od říčního km 124,2 po říční km 161,8 (soutok s Unstrut) status spolkové vodní cesty nemá.

Do Labe se Sála vlévá v říčním km 290,7. Při průměrném průtoku dosahuje hladina v místě soutoku nadmořské výšky 49,50 m (obr. 4.7-37).



M. Simon

Obr. 4.7-37: Soutok Sály s Labem