

**Hydrologické vyhodnocení povodní
v srpnu a září 2010
v povodí Labe**



Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
Mezinárodní komise pro ochranu Labe

**Hydrologické vyhodnocení
povodní v srpnu a září 2010
v povodí Labe**

Magdeburk

2012

Mapa na titulním listu viz obr. 2.1 c) na straně 5

Vydavatel:

Mezinárodní komise pro ochranu Labe (MKOL)
Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE)
Postfach 1647/1648
D - 39006 Magdeburg

Tisk:

Harzdruckerei GmbH
Max-Planck-Straße 12/14
38855 Wernigerode

Náklad:

1 000 výtisků

	Předmluva	3
1	Úvod	4
2	Meteorologické příčiny povodní	4
3	Průběh a hydrologické zhodnocení povodní.....	9
	3.1 Ploučnice.....	9
	3.2 Kamenice	13
	3.3 Přítoky Horního Labe v Německu	14
	3.4 Černý Halštrov	16
	3.5 Mulde	20
	3.6 Sála	22
	3.7 Spréva.....	22
	3.8 Labe	26
4	Závěr.....	29

Rok 2010 byl pro různé oblasti v Evropě rokem mimořádných přírodních událostí. Zejména ve střední Evropě došlo v srpnu a v září k významným povodním s nebezpečnými situacemi pro obyvatelstvo i hospodářské objekty, infrastrukturu a kulturně a historicky cenné památky. Postiženo bylo také povodí Labe. Na počátku srpna se vyvinula povětrnostní situace, která vedla zejména v hraniční oblasti tří zemí Sasko – Česká republika – Polsko k vydatným extrémním srážkám. Na rozdíl od srpnové povodně v roce 2002 nebyly vzniklé povodně rozloženy na celé povodí Labe, nýbrž se soustředily na úzce vymezenou oblast na pravém břehu Labe. Přesto však byl dopad na vodní toky mimořádný, jako např. na tok Ploučnice, Kamenice, Křinice, Große Röder, na Černý Halštrov a Sprévu.

Z těchto povodní vyplývají dva významné závěry:

- V České republice a v Německu byly příslušné orgány na událost tohoto rozsahu připraveny a mohly učinit nezbytná opatření ke zvládnutí povodňových rizik. Přitom hrál významnou

úlohu operativní přístup k aktuálním hydrologickým datům prostřednictvím internetu jako informační platformy pro orgány státní správy a obyvatelstvo.

- Povodně v roce 2010 potvrdily opět dávno známy poznatek, že každá povodeň je jiná než povodeň předchozí. Například při povodních v srpnu mělo pro povodňový průtok na německém horním úseku Labe rozhodující úlohu malé mezipovodí v hraniční oblasti. Při takové situaci je reálná doba varování pro Drážďany výrazně kratší než při pozvolně nastupujících povodňových průtocích vznikajících na území celého povodí.

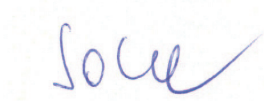
Pro Mezinárodní komisi pro ochranu Labe (MKOL) a její pracovní grémia je toto vyhodnocení povodní významným podkladem pro další rozvoj a zkvalitňování managementu povodňového rizika v celém povodí.

Děkujeme všem institucím a jejich pracovníkům, kteří přispěli ke zdatu této publikace.



Ing. Bohuslava Kulasová

předsedkyně skupiny expertů
„Hydrologie“



Prof. Dr. Martin Socher

předseda pracovní skupiny
„Povodňová ochrana“



RNDr. Pavel Punčochář, CSc.

prezident MKOL

V srpnu a také v září 2010 byla oblast česko-německo-polského trojmezí zasažena velmi vydatnými srážkami, které způsobily katastrofální povodně na některých tocích pramenících v oblasti Lužických a Jizerských hor. Srážkové úhrny za 24 hodin místy přesáhly 200 mm. Nejsilněji bylo zasaženo povodí Lužické Nisy, která je levostranným přítokem Odry. V povodí Labe byla postižena především povodí pravostranných přítoků Labe, např. Ploučnice, Kamenice, Černý Halštrov, Spréva a menší přítoky Labe v Sasku. Částečně bylo ale navíc zasaženo také povodí Mulde v oblasti Krušných hor. Na mnoha tocích v těchto povodích byly dosaženy nejvyšší doposud pozorované kulminační hodnoty a došlo i k výraznému překročení průtoků s dobou opakování 100 let. Škody způsobené v povodí Labe byly odhadnuty na 2,1 mld. Kč v České republice a na 895 mil. EUR v Německu.

Cílem této zprávy bylo zpracovat analýzu a hydrologické vyhodnocení povodňových událostí ze srpna a září roku 2010 na českých a německých

tocích v povodí Labe. Tato zpráva navazuje na dokumentace povodní 2002 a 2006, které byly již dříve zpracovány pod zastřešením Mezinárodní komise pro ochranu Labe v česko-německé spolupráci. Tyto dokumentace jsou důležitou součástí předběžného vyhodnocení povodňových rizik podle článku 4 Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/60/ES ze dne 23. října 2007 o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik.

Hydrologické vyhodnocení povodní 2010 obsahuje slovní popis, mapové zpracování srážkových úhrnů, tabelární zpracování a grafické znázornění průběhů povodňových vln ve vybraných vodoměrných stanicích. Dle srážkových úhrnů a průtoků byly k vyhodnocení vytipovány tři epizody, a to 5. až 9. srpna, 12. až 16. srpna a 25. září až 10. října 2010.

Podrobnější informace o zpracování povodní lze nalézt v příslušných národních, příp. zemských zprávách.

2 Meteorologické příčiny povodní

První etapa série povodňových událostí začala vznikem tlakové níže se středem ve středo-evropském prostoru a výrazné meridionální složky proudění, přičemž střed řídící tlakové níže postupoval východně od postiženého území. Převládala tak severní složka proudění s přílivem studeného a vlhkého vzduchu na zadní straně tlakové níže. Tato meteorologická situace odpovídá situaci s dráhou tlakové níže „Vb“, která bývá zaznamenávána v povodí Labe při většině situací s extrémními srážkami. Tyto podmínky vedly k rozsáhlým srážkám.

Z map na obr. 2.1 vyplývá, že příčinné srážky byly soustředěny zejména do dvou dnů 6. a 7. 8. V noci na pátek 6. 8. se prohloubila výšková tlaková níže nad severní Itálií a začala postupovat zvolna k severu až severovýchodu. Během jejího postupu zesiloval teplotní gradient mezi chladnějším vzduchem na západě a teplejším na východě, přičemž okluzní fronta zůstávala

v přízemním poli téměř bez pohybu několik desítek kilometrů východně od Jizerských hor. Její retrográdní postup byl blokován hřebenem vyššího tlaku vzduchu, který se od jihozápadu rozšiřoval nad západní Evropu. V sobotu 7. 8. v ranních hodinách se území severních Čech dostalo do severního až severovýchodního proudění na zadní straně zmíněné výškové tlakové níže. Tím zesílily návětrné efekty svahů Jizerských i Lužických hor, střední části Krušných hor a Českého středohoří. Poměrně komplikované frontální rozhraní oddělovalo velmi teplý vzduch, který proudil po zadní straně tlakové výše nad evropskou částí Ruska přes Černé moře do východní Evropy, od chladnějšího vzduchu nad Evropou západní.

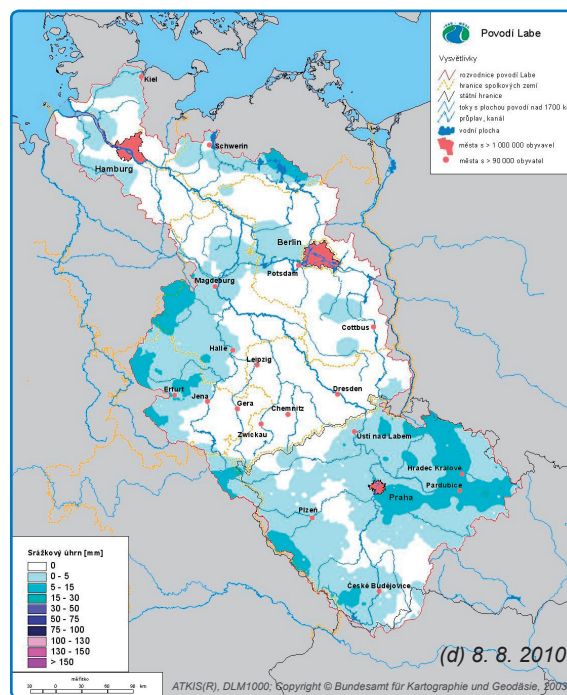
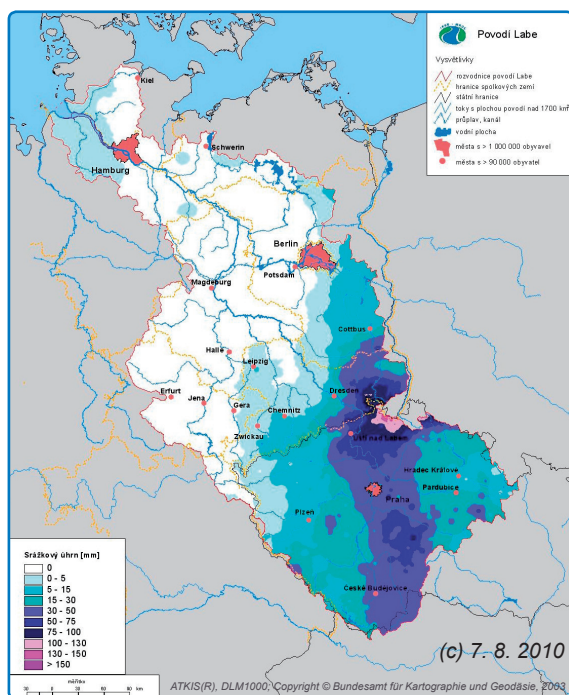
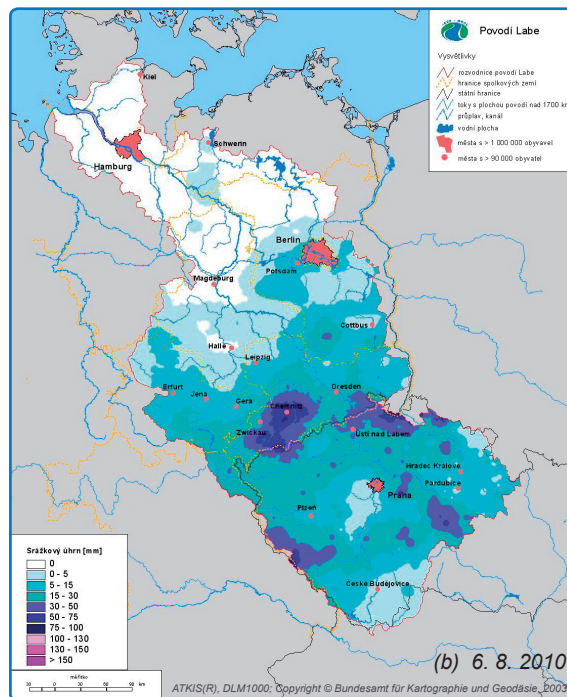
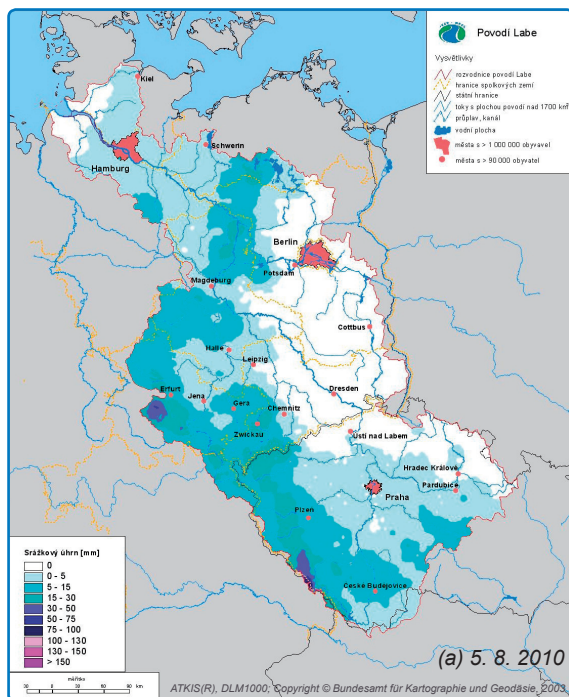
Do neděle 8. 8. postoupil střed vyplňující se výškové tlakové níže dále k severu až severozápadu, návětrné efekty zeslábly. Současně začalo slábnout frontální rozhraní, které

v důsledku dále se rozšiřujícího hřebene vyššího tlaku vzduchu zvolna ustoupilo k východu. To vše vedlo k výraznému ubývání srážek.

Trvání srážkové činnosti (30 až 36 hodin) i plošný charakter výrazných srážek svědčí o tom, že se nejednalo o typické lokální přívalové srážky

způsobující přívalové povodně. Naopak do rozsáhlého pole trvalých srážek byla vložena centra vydatných srážek, která se intenzivně uplatnila především dne 7. 8.

Z hlediska extremity spadly nejvyšší srážky s dobou opakování 100 let na horním povodí



Obr. 2.1: Mapy srážkových úhmů na povodí Labe (5. 8. až 8. 8. 2010) – zdroj: ČHMÚ, BfG, DWD

Sprévy (stanice Sohland: 72,9 mm za 6 hodin, stanice Kubschütz 77,6 mm za 6 hodin). V povodí Ploučnice na Českolipsku přesahovaly 24hodinové srážky 110 mm a dobu opakování 100 let. Pozoruhodná je také velikost tří denního úhrnu srážek za této meteorologické situace, který v některých stanicích v Jizerských horách přesahoval 300 mm.

Druhá etapa série povodňových událostí nastoupila v pondělí 9. 8., kdy se v přízemním poli do střední Evropy od jihozápadu až západu rozšířil hřeben vyššího tlaku vzduchu, který v dalších dnech postupoval dále k severovýchodu. Současně se nad severovýchodním Atlantikem ve vyšších hladinách prohlubovala tlaková níže, jejíž střed směřoval k jihovýchodu až jihu. Do 12. 8. se střed této výškové tlakové níže přesunul nad státy Beneluxu. Tato cyklonalita generovala už 12. 8. na území České republiky četné srážky. Během 13. a 14. 8. střed výškové tlakové níže jen velmi zvolna postupoval z oblasti Beneluxu nad Francii, zvlněné frontální rozhraní se pohybovalo také jen zvolna z Německa nad území Čech, kde se frontální vlna 13. 8. prakticky celý den udržovala téměř bez pohybu. V noci na 14. 8. vznikla na frontální vlně nová mělká

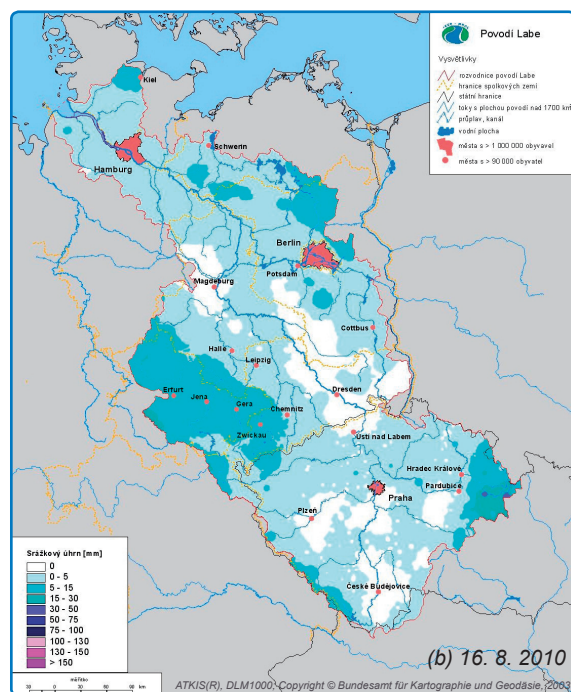
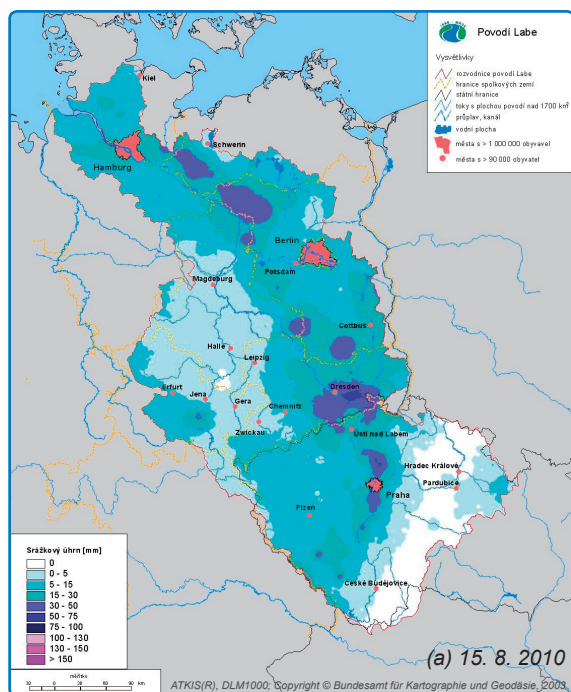
tlaková níže, která začala ustupovat k severu a v závěru dne se dostala nad pobřeží Baltského moře. Dne 15. 8. do Čech proudil před zvlněnou studenou frontou teplý a vlhký vzduch s instabilním teplotním zvrstvením, což vedlo k rozvoji silné konvekce, která spolu s výrazným stříhem větru byla příčinou intenzivního krupobití (ve večerních hodinách zasáhlo Prahu).

Při následném postupu studené fronty k severu se v úzkém pásu vyskytly ve středních a v severních Čechách intenzivní přivalové srážky.

Z hlediska extremity se nejvyšší srážky (6-, 3- a 1hodinové úhrny) vyskytly na Ústecku, kde dosáhly doby opakování 50 let.

V dalším průběhu dne 15. 8. a v noci na 16. 8. studená fronta této tlakové níže rychle postupovala nad Saskem k severu, přičemž se na ní vytvořily prudké bouřky. Lokální srážkové úhrny byly velmi rozdílné, což je pro bouřkové situace typické.

Zejména v noci z 15. na 16. 8. došlo na jihovýchodě Saska k intenzivním přeháňkám a bouřkám. Na povodí Černého Halštrovu, na Drážďanskú a ve východních Krušných horách



Obr. 2.2: Mapy srážkových úhrnů na povodí Labe (15. 8. a 16. 8. 2010) – zdroj: ČHMÚ, BfG, DWD

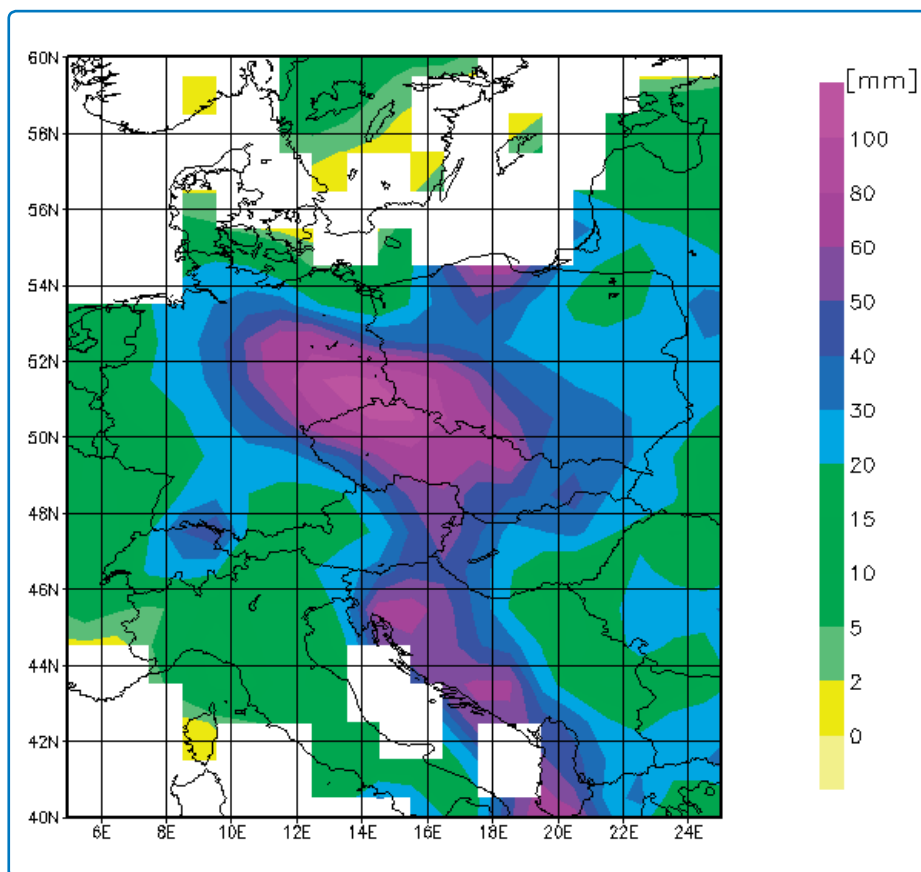
spadlo 20 až 40 mm srážek, lokálně i více. Nejextrémnější události byly zaznamenány v oblasti Saského Švýcarska (stanice Zeughaus 16. 8., 42,9 mm za hodinu, doba opakování 50 let) a v jižním okolí Drážďan (stanice Graupa, 52,1 mm za hodinu, doba opakování 100 let).

Z meteorologického hlediska začala třetí etapa série povodňových událostí 24. 9. studenou frontou postupující ze západního Německa východním směrem, na které 25. 9. vznikly lokálně prudké bouřky. Rozhraní vzduchových hmot se rozprostíralo pouze nepatrně východně od Odry a oddělilo teplý vzduch nad Polskem od subpolárního mořského vzduchu nad Německem. Nad Janovským zálivem v severní Itálii se vytvořila další přízemní tlaková níže. Kolem vyplňující se výškové tlakové níže se pohyboval teplý a vstoupný vzduch pocházející z východní části střední Evropy (teplá advekce). Na zemském povrchu se začala vyvíjet situace podobná situaci Vb s trvalými vstoupnými srážkami.

V noci na 26. 9. se rozhraní vzduchových hmot přesunulo formou teplé fronty mírně západním směrem. Na západní straně tohoto rozhraní vzniklo rozsáhlé pásmo srážek, které se rozprostíralo od Rakouska přes Českou republiku a Sasko až po Baltské moře. Kvůli poměrům proudění zůstalo rozhraní vzduchových hmot kvazistacionární. Výsledkem této situace byly rozsáhlé trvalé srážky.

Dne 27. 9. se táhl rozsáhlý jazyk teplého vzduchu z východu do severního Německa. Teplý vzduch byl zvednut nad subpolární mořský vzduch, a tím vznikly nové rozsáhlé srážkové oblasti. Srážky skončily až v poledne 28. 9. 2010.

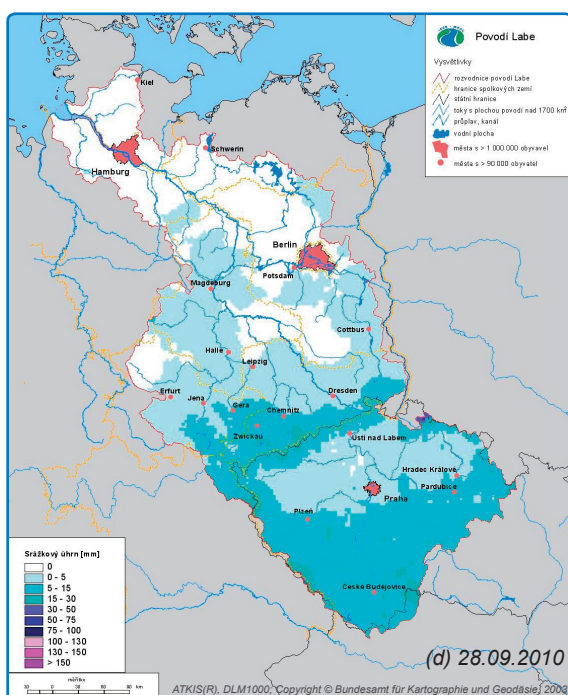
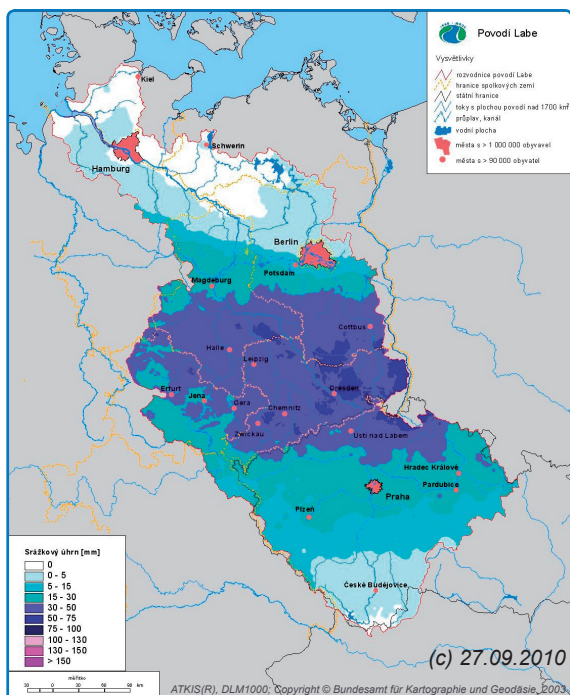
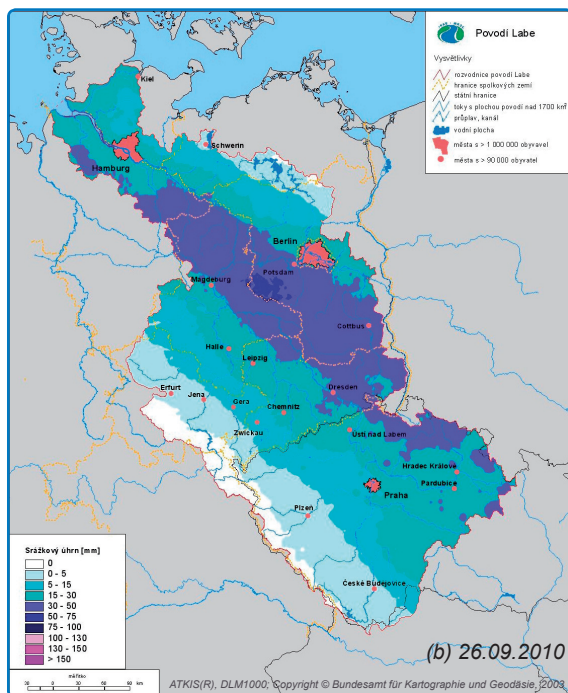
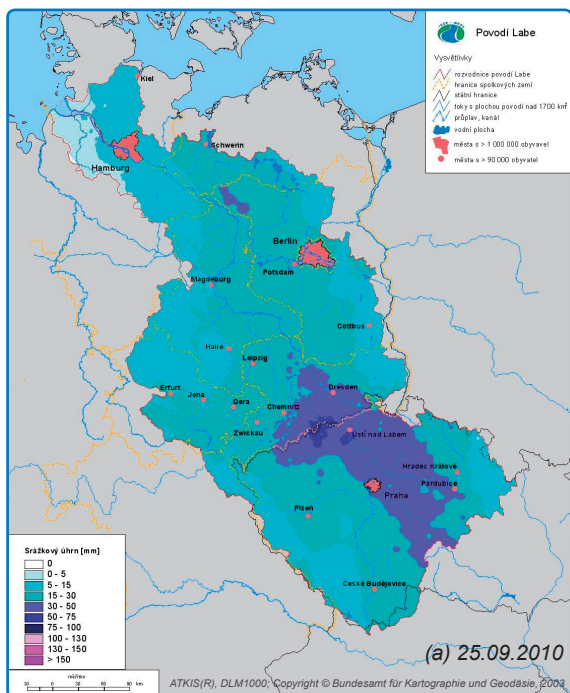
Mapa na **obr. 2.3** prezentuje rozsáhlé pole srážek nad velkými částmi Polska, České republiky a Německa s šestidenním srážkovým úhrnem (od 25. 9. do 30. 9.), který velkoplošně přesáhl 80 mm. Mapy na **obr. 2.4** znázorňují podstatné etapy události.



Obr. 2.3: Analýza srážkových úhrnů ve střední Evropě za období 25. 9. až 30. 9. 2010 – zdroj: Global Precipitation Climatology Centre

Trvalé srážky způsobily úhrny, které byly obzvlášť vysoké na povodí Černého Hařtřovu: 131,5 mm na stanici Gröditz, resp. 122,1 mm na stanici Strauch spadlo za 72 hodin, ze statistické-

ho pohledu odpovídají hodnoty době opakování 100 let. V severních Čechách byly zaznamenány 72hodinové úhrny srážek v blízkosti Ústí nad Labem se 112 mm a Liberce se 118 mm.



Obr. 2.4: Mapy srážkových úhrnů na povodí Labe (25. 9. až 28. 9. 2010) – zdroj: ČHMÚ, BfG, DWD

Průběh povodní byl ovlivněn nejen příčinnými, ale i předchozími srážkami, které způsobily již značnou nasycenost povodí. Povodně se zejména na horních tocích vyznačovaly rychlými vzestupy a poklesy hladin. Prudké rozvodnění toků a dynamické účinky proudící vody způsobily výrazné erozní jevy doprovázené devastací koryt toků, přilehlých komunikací, mostků a budov.

V České republice bylo nejvíce zasaženo povodí Lužické Nisy včetně Smědé, které ovšem spadá do povodí Odry. V povodí českého Labe byly nejvíce zasaženy srážkami povodí Ploučnice a Kamenice (Hřenské), na kterých se vyskytly i povodně s dobou opakování delší než 100 let. Toky v Jizerských horách byly v porovnání s těmito povodími zasaženy srážkami menší intenzity, navíc vodní toky v jižní části Jizerských hor byly uchráněny vodními díly Souš na Černé

Desné a Josefův Důl na Kamenici (Jizerské). Doby opakování kulminačních průtoků se na těchto tocích pohybovaly kolem 10 až 20 let, obdobně jako i na Bílině (ve stanici Trmice 10 let).

V německé části povodí Labe povodně postihly kromě menších přítoků Horního Labe zejména toky Černého Halštrovu, Mulde a Sprévy. Na horních tocích byly pozorovány i extrémní kulminační průtoky s dobou opakování 100 až 500 let.

Přehled dosažených maximálních hodnot (kulminačních stavů a průtoků) povodňových událostí mezi srpnem a říjnem 2010 ve vybraných vodoměrných stanicích prezentuje **tab. 3.1**, kde jsou uvedeny i příslušné doby opakování.

3.1 Ploučnice

V první srpnové epizodě byla povodňová situace na Ploučnici charakteristická dvěma vlnami. První vlna byla reakcí na intenzivní srážky zejména během sobotního rána a dopoledne 7. 8. Rychlá odtoková odezva se projevila již v odpoledních hodinách prudkým vzestupem hladin zejména v povodí dolní Ploučnice.

Rozvodněné nepozorované přítoky (jejichž kulminační průtoky překračovaly na soutoku s Ploučnicí hodnoty Q_{100}) měly za následek prudký vzestup hladiny Ploučnice ve stanici Benešov nad Ploučnicí. Kolem 18. hodiny kulminoval průtok v Benešově přibližně na hodnotě $180 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, viz **obr. 3.1.1**.

V odpoledních a večerních hodinách dne 7. 8. – tedy přibližně ve stejnou dobu – kulminovaly hladiny pozorovaných přítoků ve střední a horní části povodí Ploučnice. Po 16. hodině kulminoval Bobří potok ve stanici Cvikov při průtoku $33,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($> Q_{100}$) a Ještědský potok ve Stráži

pod Ralskem při průtoku $24,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_{20} - Q_{50}$). Po 21. hodině kulminoval i vlastní tok Ploučnice ve stanici Stráž pod Ralskem ($48,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), viz **obr. 3.1.2**.

Kolem půlnoci dosáhl maximální hladiny i nejvýznamnější pravostranný přítok Svitávka ve stanici Zákupy, viz **obr. 3.1.3**. Vyhodnocený průtok $71,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl větší než Q_{100} .

V následném úseku od ústí Svitávky po stanici Česká Lípa docházelo v rozsáhlých rozlivech do inundací k transformaci povodňového průtoku zejména první vlny povodně ze Svitávky. Ta v České Lípě kulminovala v ranních hodinách. Po přechodném poklesu průtoku dorazila večer přibližně s desetihodinovým zpožděním další (druhá) povodňová vlna. Ve stanici Česká Lípa byl veškerý průtok koncentrován v kapacitním korytě. Dosažené maximum bylo vyhodnoceno na $150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{100}). Průběhy vodních stavů a průtoků s vyznačenými stupni povodňové aktivi-

Tab. 3.1: Kulminační stavy a průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích

Tok	Vodoměrná stanice	Plocha povodí [km ²]	Údaje ke kulminačnímu průtoku (Q _{max})					
			den	hod.	stav	průtok	doba opakování	Q _{max} :Qa*
				SELČ	[cm]	[m ³ .s ⁻¹]	[roky]	
Povodí Ploučnice								
Ještědský potok	Stráž pod Ralskem	48,9	7. 8.	17:00	151	24,5	20-50	61,0
Ploučnice	Stráž pod Ralskem	121,4	7. 8.	21:40	278	48,8	50	43,8
Ploučnice	Mimoň	269,8	8. 8.	07:00	257	89,8	50	42,5
Bobří potok	Cvikov	24,5	7. 8.	17:10	218	33,4	200-500	98,1
Svitávka	Zákupy	118,1	8. 8.	00:00	293	71,3	200-500	62,2
Ploučnice	Česká Lípa	624,3	8. 8.	20:20	236	150	100	28,9
Šporka	Dolní Libchava	68,5	8. 8.	04:30	295	27,7	20-50	49,5
Ploučnice	Stružnice	994,7	9. 8.	01:00	360	189	50-100	24,3
Ploučnice	Benešov nad Ploučnicí	1 156,2	9. 8.	07:00	213	190	50	20,5
Povodí Kamenice								
Kamenice	Srbská Kamenice	97,8	7. 8.	12:50	252	73,9	100	65,0
Chřibská Kamenice	Všemily	61,6	7. 8.	17:50	314	76,3	200	133,6
Kamenice	Hřensko	214,9	7. 8.	19:10	409	173	200	64,4
Povodí přítoků Horního Labe v Německu								
Křinice	Kirnitzschal	154	7. 8.	21:30	318	96,0	500	68,1
Polenz	Neustadt 1	40,2	7. 8.	20:30	238	20,3	20-50	37,5
Vilémovský potok	Sebnitz 2	102	7. 8.	21:15	326	42,0	50	28,6
Wesenitz	Elbersdorf	227	16. 8.	03:45	268	57,6	50	27,6
Triebisch	Garsebach	165	28. 9.	06:45	190	32,1	5-10	20,6
Povodí Černého Halštrovu								
Černý Halštrov	Neuwiese	669	29. 9.	06:15	325	55,3	50-100	20,0
Černý Halštrov	Biehlen 1	1 106	29. 9.	04:00	256	24,4	5-10	9,0
Pulsnitz	Ortrand	245	28. 9.	19:15	248	34,6	50-100	25,1
Große Röder	Kleinraschütz	679	29. 9.	03:30	316	89,2	100-200	22,1
Černý Halštrov	Bad Liebenwerda	3 168	29. 9.	22:15	355	119	50-100	7,68
Černý Halštrov	Löben	4 327	30. 9.	11:45	334	108	20-50	5,81
Povodí Mulde								
Mulde	Bad Düben 1	6 171	29. 9.	13:30	655	603	5-10	9,39
Mulde	Priorau	6 990	30. 9.	10:45	538	606	-	8,99
Chemnitz	Chemnitz 1	403	7. 8.	13:45	360	187	50-100	43,8
Würschnitz	Jahnsdorf 1	103	7. 8.	06:45	257	95,0	100	79,8
Povodí Sály								
Sála	Calbe-Grizehne	23 719	1. 10.	10:19	551	338	1-2	2,79
Povodí Havoly								
Spréva	Bautzen Weite-Bleiche	276	7. 8.	23:45	442	184	500	66,9
Schwarzer Schöps	Boxberg	642	30. 9.	07:45	457	57,3	50-100	11,9
Spréva	Spremberg	2 140	29. 9.	22:45	419	119	10-20	7,26
Spréva	Leibsch UP	4 606	9. 10.	02:45	466	57,4	10-20	2,91
Havola	Havelberg	24 037	7. 10.	07:52	326	203**	2	1,85
Povodí Labe								
Labe	Hřensko	51 411	9. 8.	16:00	619	1 340	1	4,2
Labe	Drážďany	53 096	8. 8.	05:01	566	1 540	2	4,65
Labe	Torgau	55 211	10. 8.	13:15	602	1 380	1-2	4,06
Labe	Aken	70 093	3. 10.	12:25	588	2 000	2-5	4,50
Labe	Barby	94 060	4. 10.	00:22	570	2 290	2	4,07
Labe	Wittenberge	123 523	6. 10.	18:30	562	2 110	1-2	2,98
Labe	Neu Darchau	131 950	8. 10.	10:45	586	2 150	2	3,00

* dlouhodobý průměrný průtok za období 1961 - 2005

** Největší průtok této události dosažený dne 4. 10. v 2:46 hod. V této vodoměrné stanici může kulminační průtok nastat kvůli vlivu zpětného vzdutí v jiném čase než kulminační vodní stav.

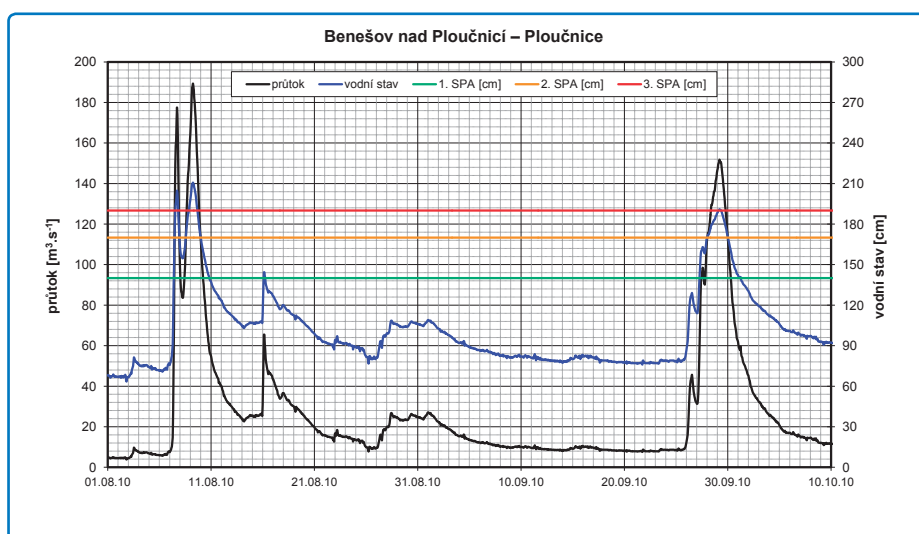
ty (SPA) ve stanici Česká Lípa jsou znázorněny na **obr. 3.1.4**.

V úseku pod Českou Lípou docházelo opět k širokým rozlivům a zároveň docházelo za přispění přítoků z Robečského potoka a Šporky k plnění rozsáhlých inundací. Transformace průtoků v úseku nad stanicí Stružnice vedla k postupnému spojení obou vln. Kulminace ve Stružnici proběhla po půlnoci v pondělí 9. 8. a vyhodnocený průtok $189 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ dosahoval přibližně hodnoty Q_{100} . Do Benešova nad Ploučnicí do-

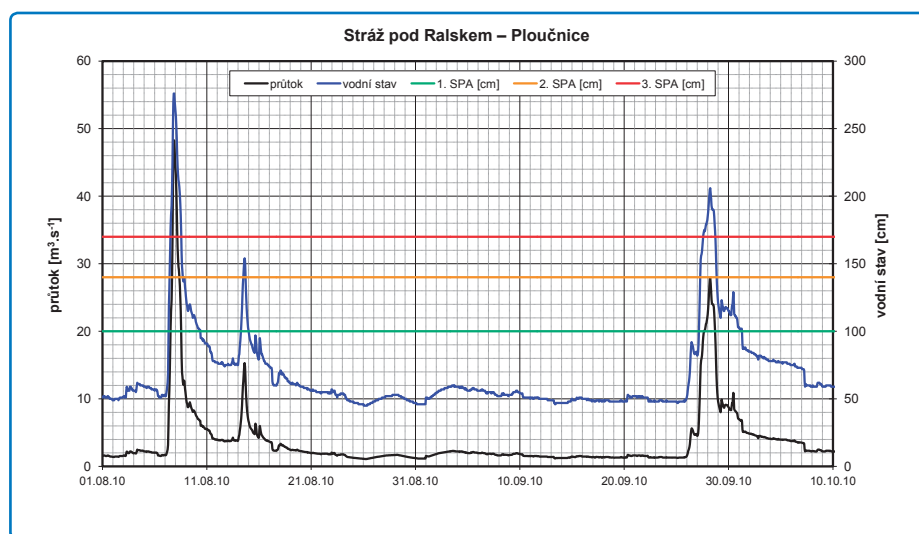
razila druhá vlna v pondělí v ranních hodinách. Kulminační průtok v 7:00 hodin dne 9. 8. dosáhl $190 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{50}).

Průběhy vodních stavů a průtoků včetně uvedení jednotlivých stupňů povodňové aktivity ve stanici Benešov jsou znázorněny na **obr. 3.1.1**.

Zhruba v polovině srpna se na některých stanicích v povodí Ploučnice vyskytla druhá povodňová epizoda, kulminační průtoky byly však nesrovnatelně menší než při první epizodě.



Obr. 3.1.1: Dosažení stupňů povodňové aktivity a průběh vodních stavů a průtoků na Ploučnici v Benešově nad Ploučnicí od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: ČHMÚ

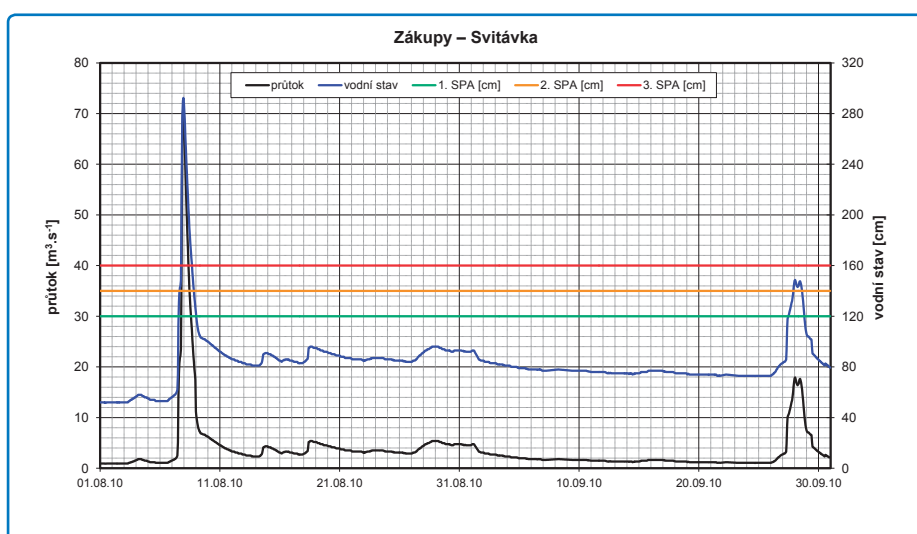


Obr. 3.1.2: Dosažení stupňů povodňové aktivity a průběh vodních stavů a průtoků na Ploučnici ve Stráži pod Ralskem od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: ČHMÚ

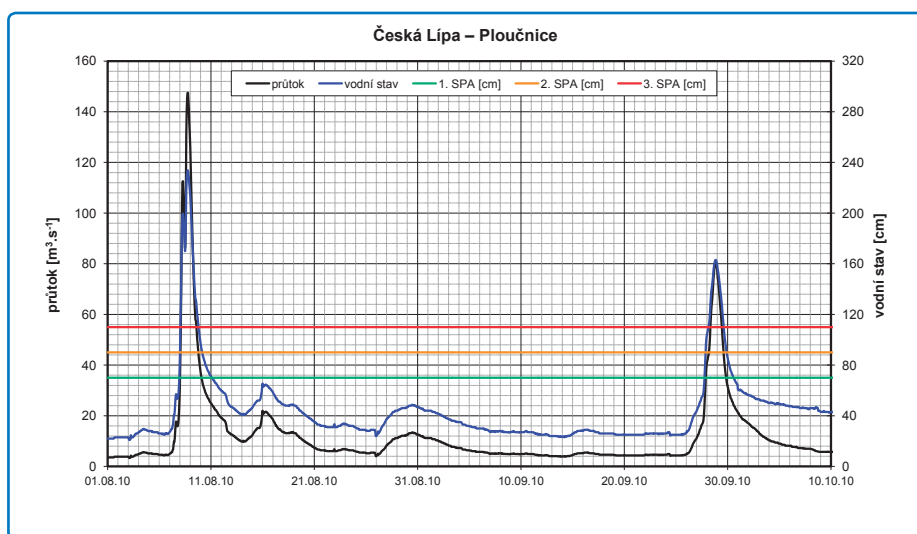
Druhý stupeň povodňové aktivity byl překročen pouze ve stanici Stráž pod Ralskem na Ploučnici, viz **obr. 3.1.2**, první stupeň v Benešově nad Ploučnicí, viz **obr. 3.1.1**. Doby opakování kulminačních průtoků v obou případech odpovídaly 2 rokům.

Koncem září 2010 se v povodí Ploučnice vyskytla třetí povodňová epizoda. Průtoky kulminovaly většinou 28. 9., v Benešově nad Ploučnicí

až v ranních hodinách 29. 9., ale již zdaleka nedosahovaly hodnot z počátku srpna. Ve stanicích na Ploučnici (Stráž pod Ralskem, Česká Lípa a Benešov) byly dosaženy třetí stupně povodňové aktivity, na přítoku Svitávka pouze druhý stupeň. Doba opakování kulminačních průtoků se pohybovala mezi 5 – 10 roky, ve stanici Benešov odpovídala 20 rokům, na přítoku Svitávka pouze 2 – 5 rokům.



Obr. 3.1.3: Dosažení stupňů povodňové aktivity a průběh vodních stavů a průtoků na Svitávce v Zákupích od 1. 8. do 1. 10. 2010 – zdroj: ČHMÚ



Obr. 3.1.4: Dosažení stupňů povodňové aktivity a průběh vodních stavů a průtoků na Ploučnici v České Lípě od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: ČHMÚ

Na všech tocích v povodí Kamenice došlo v první srpnové povodňové epizodě v reakci na intenzivní srážky zejména v ranních a dopoledních hodinách dne 7. 8. k rychlému vzestupu hladin. Srážkoměr na VD Chřibská zaznamenal v období mezi 7:00 – 10:00 hodinou více než 60 mm srážek. Plošné úhrny srážek tento den překračovaly 100 mm.

Ve stanici Srbská Kamenice se kulminace vyskytla již krátce po poledni 7. 8. při stavu 252 cm, přičemž kulminační vodní stav vydržel déle než hodinu. Vyhodnocený kulminační průtok dosahoval $73,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Překročené stupně povodňové aktivity jsou patrné z **obr. 3.2.1**.

Nástup povodňové vlny na Chřibské Kamenici měl podobně rychlý průběh, a to i přesto, že v horní části povodí leží vodní nádrž Chřibská. Nádrž během dopoledne nejprve transformovala vlnu ze srážek a v odpoledních hodinách i vlnu z protřazeného Jedlovského rybníka. Ve stanici Všemily na Chřibské Kamenici byla kulminace dosažena po 17. hodině, kulminační průtok byl vyhodnocen na $76,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

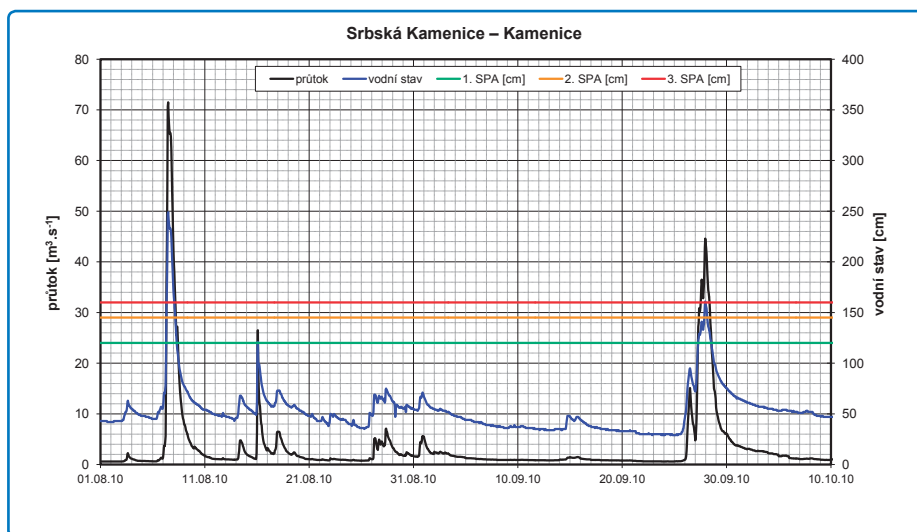
Povodňová vlna v závěrové stanici Hřensko na Kamenici kulminovala 7. 8. krátce po 19. hodině při stavu na vodočtu 409 cm a je velmi pravděpodobné, že šlo o historicky nejvyšší zaznamenanou povodeň v tomto povodí. Kulminační

průtok ve stanici Hřensko dosahoval $173 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Průběhy vodních stavů a průtoků včetně jednotlivých stupňů povodňové aktivity ve stanici Hřensko jsou uvedeny na **obr. 3.2.2**.

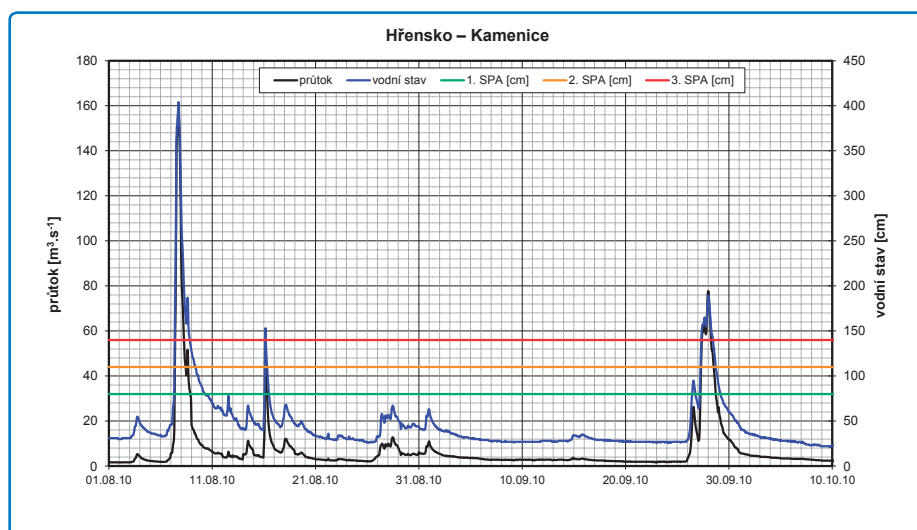
Pro všechny sledované stanice v povodí Kamenice bylo charakteristické dlouhé trvání velkých průtoků, což není v tomto povodí obvyklé. Kulminační průtoky ve stanicích Srbská Kamenice, Všemily a Hřensko překonaly hodnoty Q_{100} . Průtoky větší než Q_{100} trvaly zhruba jedenáct hodin.

Dne 16. 8. v ranních hodinách se v povodí Kamenice vyskytla druhá povodňová epizoda, jejíž kulminační průtok byl však nesrovnatelně menší než při první epizodě. Doba opakování kulminačního průtoků na Kamenici ve stanici Srbská Kamenice odpovídala cca 5 roků, v závěrové stanici Hřensko 5 – 10 roků. Ve stanici Srbská Kamenice byl dosažen první stupeň povodňové aktivity, viz **obr. 3.2.1**, ve stanici Hřensko pak třetí stupeň povodňové aktivity, viz **obr. 3.2.2**.

Koncem září 2010 se v povodí Kamenice vyskytla třetí povodňová epizoda. Kulminační průtoky již nedosahovaly hodnot z počátku srpna, ale ve stanicích Srbská Kamenice a Hřensko byly dosaženy třetí stupeň povodňové aktivity. Doba opakování kulminačních průtoků v obou stanicích odpovídala 20 – 50 roků.



Obr. 3.2.1: Dosažení stupňů povodňové aktivity a průběh vodních stavů a průtoků na Kamenici v Srbské Kamenici od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: ČHMÚ



Obr. 3.2.2: Dosažení stupňů povodňové aktivity a průběh vodních stavů a průtoků na Kamenici v Hřensku od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: ČHMÚ



Obr. 3.2.3: Povodeň v Hřensku na Kamenici dne 7. 8. 2010 – foto: Povodí Ohře, státní podnik

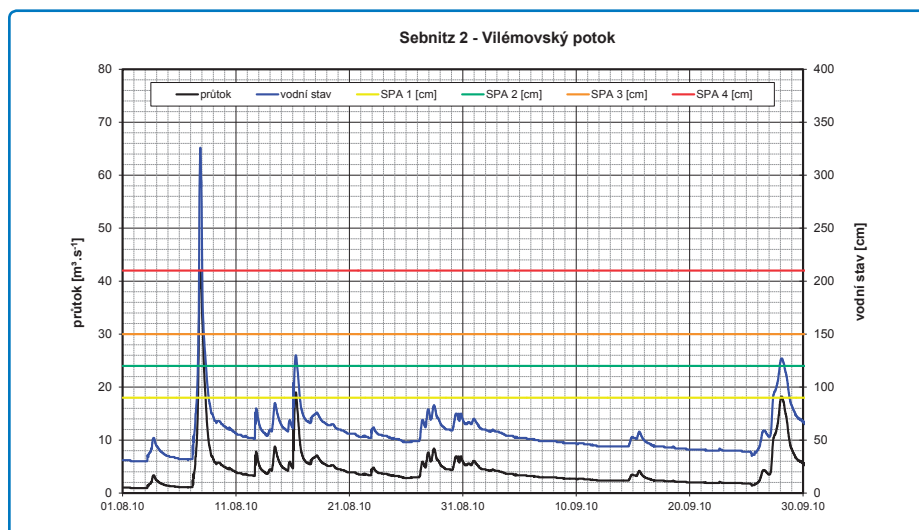
3.3 Přítoky Horního Labe v Německu

V zasažených oblastech způsobovaly vydatné intenzivní srážky od časných ranních hodin 7. 8. silné vzestupy hladin toků. Zčásti byla zničena koryta toků a vodoměrné profily. Kvůli vyvráceným stromům, záplavám nebo sesuvům půdy bylo zapotřebí uzavřít několik komunikací.

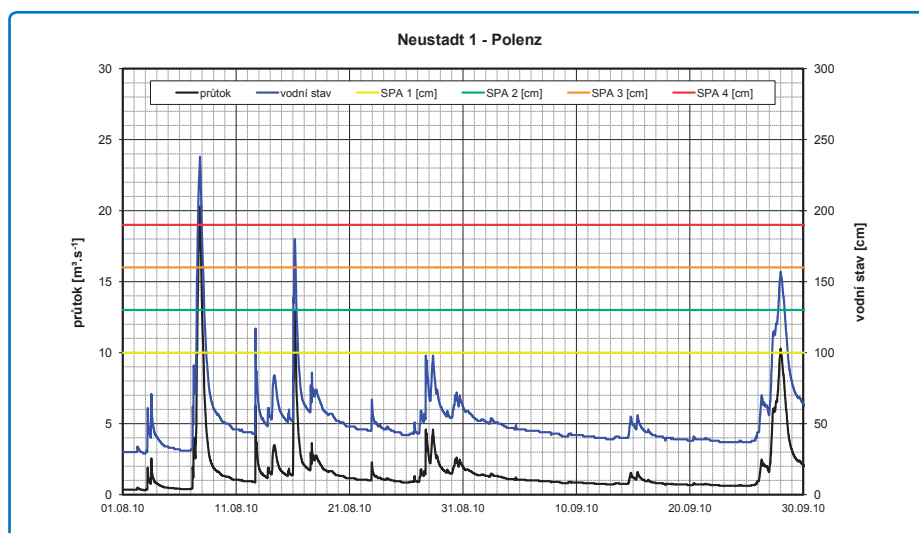
Zvláště silně byly ovlivněny pravostranné přítoky Horního Labe. Kulminační průtoky se zde zpravidla vyskytly ve večerních hodinách 7. 8. Na Vilémovském potoce (Sebnitz) se hladina zvedla během 5 hodin o 2 metry (**obr. 3.3.1**).

Ve vodoměrné stanici Sebnitz 2 / Vilémovský potok byl zaznamenán kulminační vodní stav 326 cm (značně nad směrodatným limitem pro čtvrtý stupeň povodňové aktivity), ve stanici Porschorf 1 / Lachsbach 362 cm a ve stanici Neustadt 1 / Polenz 238 cm (čtvrtý stupeň povodňové aktivity) – **obr. 3.3.2**.

Kontinuální záznamy měření vodoměrné stanice Lichtenhain / Křinice jsou k dispozici pouze do 17:00 hod. 7. 8. (vodní stav 157 cm odpovídá třetímu stupni povodňové aktivity), poté



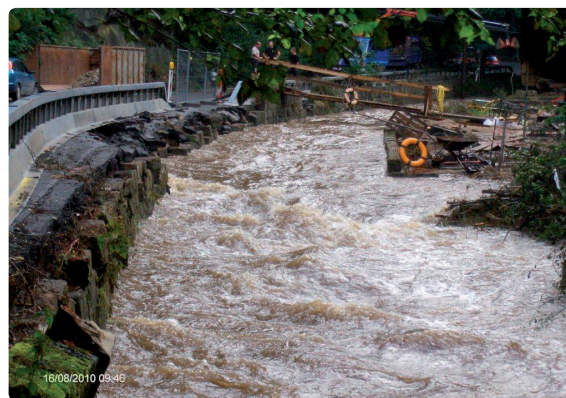
Obr. 3.3.1: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na Vilémovském potoce ve vodoměrné stanici Sebnitz 2 od 1. 8. do 30. 9. 2010 – zdroj: LfULG Sachsen



Obr. 3.3.2: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Polenz ve vodoměrné stanici Neustadt 1 od 1. 8. do 30. 9. 2010 – zdroj: LfULG Sachsen

přivaly vody stanici odplavily. Ve dnech 7. – 8. 8. byly ve vodoměrných stanicích Kirnitzschtal / Křinice, Porsdorf 1 / Lachsbach a Sebnitz 2 / Vilémovský potok značně překročeny největší dosud zaznamenané kulminační průtoky.

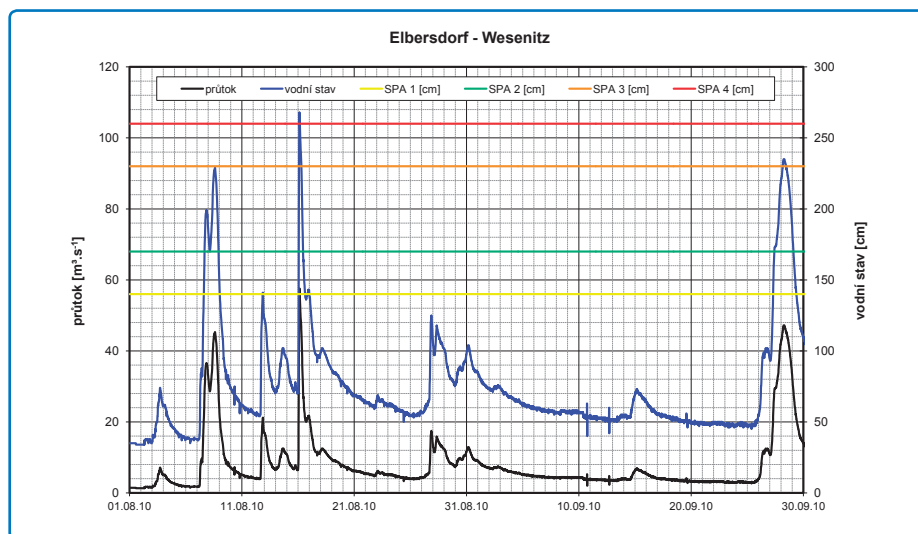
V časných ranních hodinách 16. 8. vedly další vydatné srážky opět k vzestupu hladin toků. Ve vodoměrné stanici Lichtenhain na Křinici bylo dosaženo čtvrtého stupně povodňové aktivity. Ve vodoměrné stanici Elbersdorf / Wesenitz byl dne 16. 8. překročen největší dosud pozorovaný kulminační průtok (**obr. 3.3.4**).



Obr. 3.3.3: Devastace údolí Křinice po povodni dne 7. 8. 2010 – foto: LTV

Koncem září již přítoky Horního Labe v Sasku nezasáhly tak extrémní srážky, a proto byl dne 28. 9. dopoledne pouze v několika vodoměrných stanicích překročen první a druhý stupeň povod-

ňové aktivity a třetí stupeň povodňové aktivity ve vodoměrných stanicích Elbersdorf / Wesenitz, Wilsdruf / Wilde Sau, Munzig 1 / Triebisch a Ziegenhain / Ketzlerbach.



Obr. 3.3.4 Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Wesenitz ve vodoměrné stanici Elbersdorf od 1. 8. do 30. 9. 2010 – zdroj: LFULG Sachsen

3.4 Černý Halštrov

Na Černém Halštrovu (Schwarze Elster) se v srpnu nejdříve vyskytly tři povodňové epizody, přičemž vodní stavy stoupaly ve vodoměrné stanici Neuwiese / Černý Halštrov (**obr. 3.4.1**) až na úroveň druhého stupně povodňové aktivity. V důsledku dalších vydatných srážek koncem září, vysoké nasycenosti půdy a již velké vodnosti vodních toků se v povodí Černého Halštrovu vyskytla mimořádná povodeň.

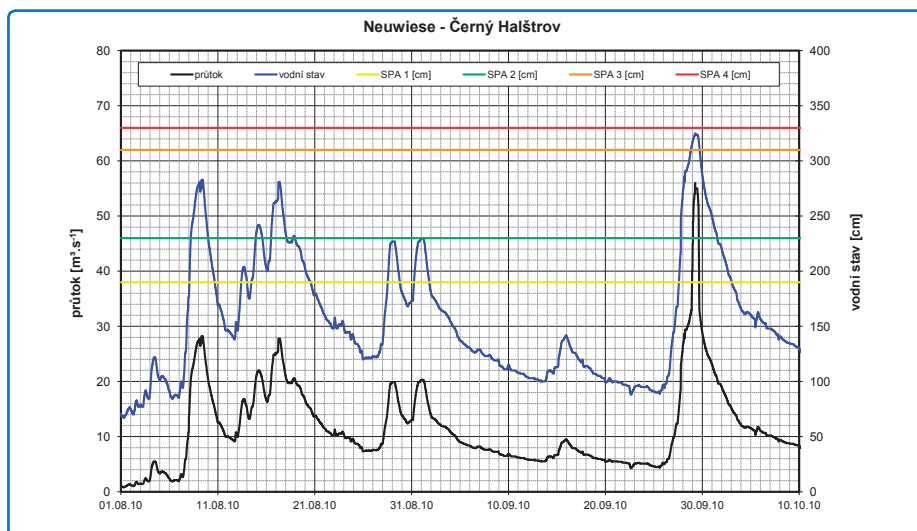
Na středním a dolním toku v Braniborsku a Sasku-Anhaltsku se povodeň udržela až do října, přičemž došlo zejména na dolním toku k rozsáhlým rozlivům. V Sasku byl povodní zasažen především tok Große Röder.

Dne 27. 9. ráno výrazně stoupaly hladiny toků v celém povodí a již odpoledne, resp. večer 27. 9. dosáhly ve vodoměrných stanicích Kamenz / Černý Halštrov, Trado 3 / Černý Halštrov a Zescha / Hoyerswerdaer Schwarzwasser třetího stupně povodňové aktivity.

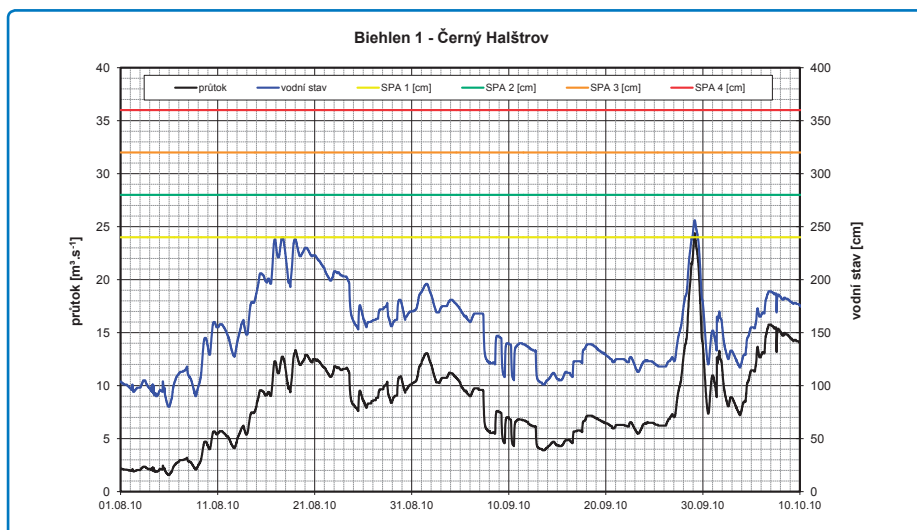
Povodňové vlny kulminovaly na horních tocích

řek Hoyerswerdaer Schwarzwasser, Klosterwasser a Černého Halštrovu v časných ranních hodinách 28. 9. na úrovni třetího stupně povodňové aktivity, ve vodoměrné stanici Trado 3 / Černý Halštrov na hodnotě 206 cm (28. 9. v 9:30 hod.) na úrovni čtvrtého stupně povodňové aktivity. Ve vodoměrné stanici Neuwiese / Černý Halštrov byl pozorován nejvyšší vodní stav dne 29. 9. v 6:15 hod. na hodnotě 325 cm na úrovni třetího stupně povodňové aktivity, což odpovídá průtoku cca 55,3 m³.s⁻¹ (**obr. 3.4.1**).

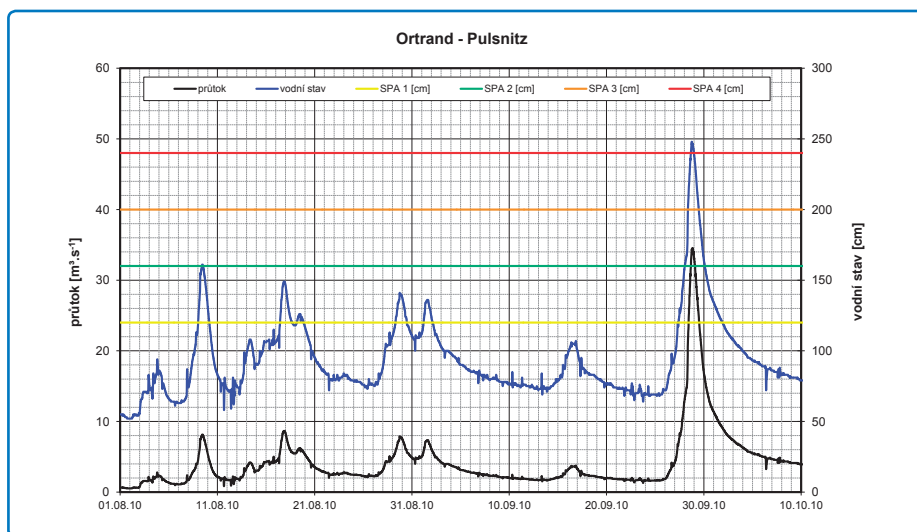
S cílem chránit město Senftenberg byla využita k transformaci povodňové vlny soustava důlních jezer a vodní nádrž Niemtsch, do nichž bylo napaštěno celkem cca 38 m³.s⁻¹ vody (cca 18 m³.s⁻¹ do důlních jezer Bluno a Koschen a přibližně 20 m³.s⁻¹ do vodní nádrže Niemtsch – jezero Senftenberger See). Tímto způsobem byl zredukován kulminační průtok ve vodoměrné stanici Biehlen 1 na 24,4 m³.s⁻¹. Kulminační vodní stav 256 cm, při kterém došlo k mírnému překročení prvního stupně povodňové aktivity, se vyskytl 29. 9. ve 4:00 hod. (**obr. 3.4.2**).



Obr. 3.4.1: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na Černém Halštřovu ve vodoměrné stanici Neuwiese od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: LfULG Sachsen



Obr. 3.4.2: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na Černém Halštřovu ve vodoměrné stanici Biehlen 1 od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: LUGV Brandenburg



Obr. 3.4.3: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Pulsnitz ve vodoměrné stanici Ortrand od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: LUGV Brandenburg

V braniborské vodoměrné stanici Ortrand byl ve večerních hodinách 28. 9. (19:15 hod.) při kulminaci povodňové vlny na hodnotě 248 cm krátce překročen čtvrtý stupeň povodňové aktivity (**obr. 3.4.3**), zatímco v ranních hodinách 28. 9. bylo na horním toku řeky Pulsnitz ve vodoměrné stanici Reichenau dosaženo pouze druhého stupně povodňové aktivity. V této souvislosti tok Pulsnitz zaplavil pod vodoměrnou stanicí Ortrand dálnici A13.

Na horním toku řeky Große Röder ve vodoměrných stanicích Radeberg a Großdittmannsdorf byla pozorována kulminace povodňové vlny 28. 9. ráno na úrovni čtvrtého stupně povodňové aktivity.

Maximální přítok do vodní nádrže Radeburg I pod vodoměrnou stanicí Großdittmannsdorf byl přítok více než $80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V té době bylo maximálně $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ převáděno do vodní nádrže Radeburg II (Dobrabach). Dne 28. 9. činil maximální odtok z nádrže Radeburg I do toku Große Röder $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tímto způsobem umožnila vodní nádrž Radeburg I transformaci kulminace povodňové vlny na toku Große Röder pod nádrží o 25 %. Vodní nádrži Radeburg II na potoce Dobrabach se podařilo kompletně zachytit objem vody, který byl poté postupně vypouštěn v průběhu 67 hodin.

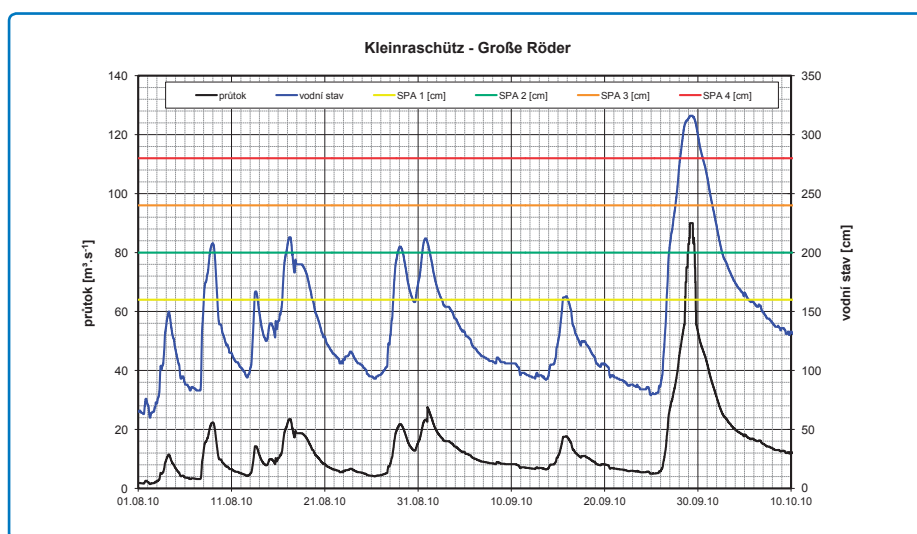
Čtvrtý stupeň povodňové aktivity byl ve vodoměrné stanici Kleinraschütz / Große Röder



Obr. 3.4.4 Vodoměrná stanice Kleinraschütz na toku Große Röder dne 28. 9. 2010 – foto: BfUL

překročen 28. 9. v časných ranních hodinách. Poté se do 29. 9. ráno hladina zvedla již pouze o 36 cm (kulminační vodní stav 316 cm, 29. 9., 3:30 hod.), přesto ale vedla k rozsáhlým rozlivům. Vodní stav ve vodoměrné stanici Kleinraschütz se udržel do odpoledne 29. 9. na této vysoké úrovni a výrazně poklesl až ve večerních hodinách. Těsně před kulminací povodňové vlny bylo provedeno měření průtoku a zjištěna hodnota cca $90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, která odpovídá době opakování 100 – 200 let (**obr. 3.4.5**).

Ačkoli se kulminace povodňových vln na přítocích Pulsnitz a Große Röder vyskytly s časovým odstupem vzhledem ke kulminaci na Černém Halštrovu, vedl souběh povodňových vln ve městě Bad Liebenwerda v pozdních večerních hodinách 29. 9. (22:15 hod.) při 355 cm



Obr. 3.4.5: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Große Röder ve vodoměrné stanici Kleinraschütz od 1. 8. do 10. 10. 2010 - zdroj: LfULG Sachsen

ve vodoměrné stanici Bad Liebenwerda k novému nejvyššímu zjištěnému vodnímu stavu (od roku 1946, **obr. 3.4.6**). Kulminační průtok činil $119 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (byl potvrzen měřením průtoku 29. 9. při vodním stavu 354 cm, průtok $118 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a odpovídá době opakování 50 – 100 let.

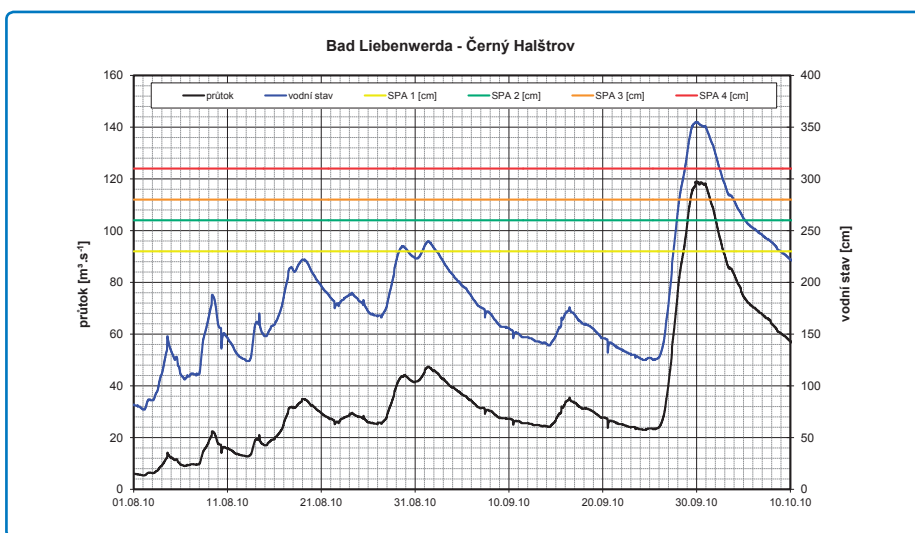
Ve vodoměrné stanici Herzberg / Černý Halštov byl kulminační vodní stav 369 cm zaznamenán 30. 9. v 19:45 hod. (na úrovni čtvrtého stupně povodňové aktivity). Tento maximální vodní stav překonal dosud nejvyšší vodní stav od zahájení pozorování o 45 cm.

Ve vodoměrné stanici Löben v oblasti soutoku

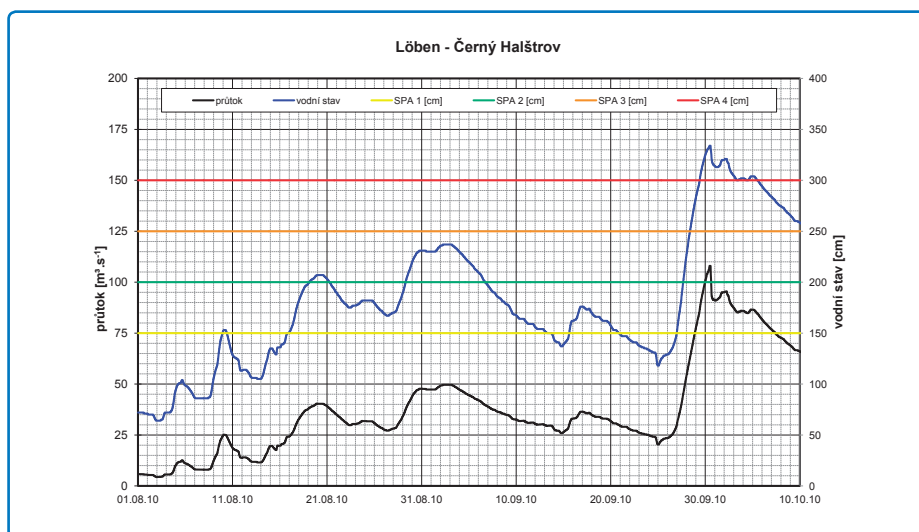
Černého Halštrovu s Labem v Sasku-Anhaltsku docházelo téměř neustále již v průběhu celého roku 2010 k zvětšování průtoků.

Další vydatné srážky, které spadly v období mezi 24. a 27. 9., a velké přítoky z horního toku Černého Halštrovu vedly k rychlému vzestupu vodního stavu, který ve vodoměrné stanici Löben 30. 9. od 11:45 hod. při kulminačním vodním stavu 334 cm značně překročil čtvrtý stupeň povodňové aktivity (dosud nejvyšší zjištěný vodní stav v průběhu roku 2010), viz **obr. 3.4.7**.

Kulminačnímu průtoku $108 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byla přiřazena doba opakování 20 – 50 let.



Obr. 3.4.6: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na Černém Halštrovu ve vodoměrné stanici Bad Liebenwerda od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: LUGV Brandenburg



Obr. 3.4.7: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na Černém Halštrovu ve vodoměrné stanici Löben za období od 1. 8. do 10. 10. 2010 - zdroj: LHW Sachsen-Anhalt

Rozložení vydatných srážek 6. a 7. 8. na povodí Mulde bylo velmi rozdílné. Na povodí toku Chemnitz byly zaznamenány extrémní srážky o úhrnu až 60 mm v době od 1:00 hod. do 6:00 hod., které 7. 8. vyvolaly ve vodoměrné stanici Chemnitz 1 mimořádný vzestup vodních stavů od druhého stupně povodňové aktivity v 5:00 hod. až 25 cm nad čtvrtý stupeň povodňové aktivity v 13:45 hod. (**obr. 3.5.1**).

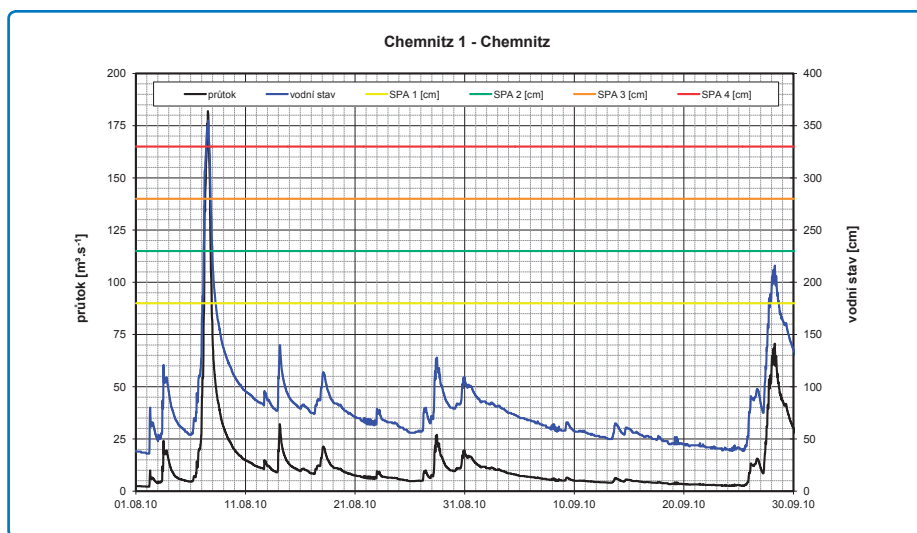
Již v časných ranních hodinách kulminovaly povodňové vlny na přítocích řeky Chemnitz, tj. na tocích Zwönitz a Würschnitz, na úrovni čtvrtého stupně povodňové aktivity. Současně byly ve vodoměrných stanicích na toku Würschnitz

Jahnsdorf 1 a Harthau nepatrně překročeny dosud největší pozorované průtoky ze srpna 2002 (**obr. 3.5.2**).

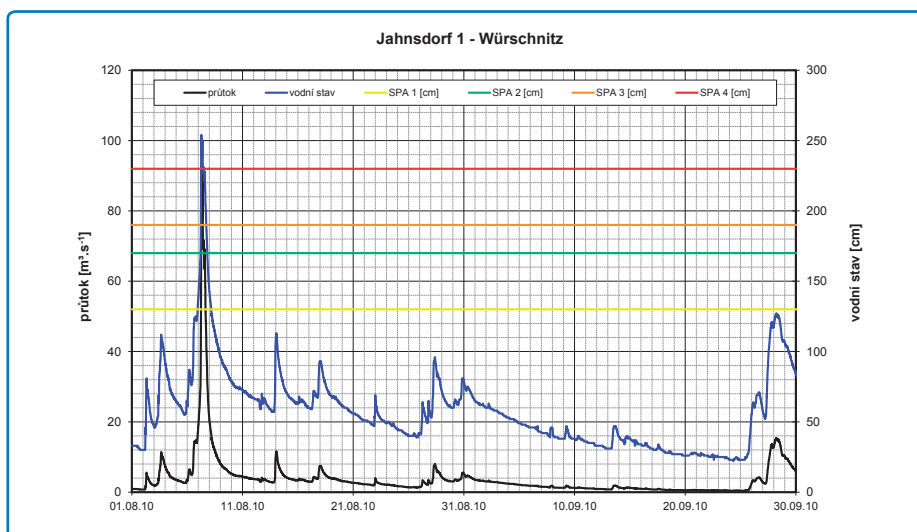
V povodí toku Zwickauer Mulde dosáhly další vodoměrné stanice druhého až třetího stupně povodňové aktivity.

V povodí Moldavského potoka (Freiberger Mulde) s přítoky Zschopau a Flájským potokem (Flöha) bylo oproti tomu dne 7. 8. pozorováno jen minimální zvýšení vodních stavů, které ojediněle dosáhly až prvního stupně povodňové aktivity.

Nejvyšší vodní stavy na toku Spojené Mulde



Obr. 3.5.1: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Chemnitz ve vodoměrné stanici Chemnitz 1 od 1. 8. do 30. 9. 2010 – zdroj: LfULG Sachsen



Obr. 3.5.2: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Würschnitz ve vodoměrné stanici Jahnsdorf 1 v době od 1. 8. do 30. 9. 2010 – zdroj: LfULG Sachsen

(Vereinigte Mulde) byly dosaženy ve vodoměrné stanici Golzern 1 v ranních hodinách dne 8. 8. – 461 cm (druhý stupeň povodňové aktivity) a ve vodoměrné stanici Bad Düben 1 v ranních hodinách dne 9. 8. – 579 cm (třetí stupeň povodňové aktivity).

Srážky ve dnech 15. – 16. 8. v povodí Mulde způsobily v hlásných profilech Moldavského a Flájského potoka ještě jednou nevýznamné zvýšení vodních stavů pod hlásným limitem. V ostatních vodoměrných stanicích na toku Mulde pokračovaly pomalu klesající až setrvalé průtoky.

Na rozdíl od povodně v srpnu se koncem září vyskytla většina srážek v povodí Moldavského potoka nad přítokem Zschopau. V jejich důsledku došlo také k největšímu vzestupu vodních stavů v hlásných profilech Moldavského potoka. Zde se vodní stavy v několika hlásných profilech zvýšily až na třetí stupeň povodňové aktivity. To se týkalo vodoměrných stanic Mahlitzsch / Moldavský potok, Leisnig / Moldavský potok a Erlin / Moldavský potok v ranních a dopoledních hodinách 28. 9. a vodoměrných stanic Golzern 1 / Spojená Mulde a Bad Düben 1 / Spojená Mulde v odpoledních a večerních hodinách 28. 9., resp. dopoledních až večerních hodinách 29. 9.

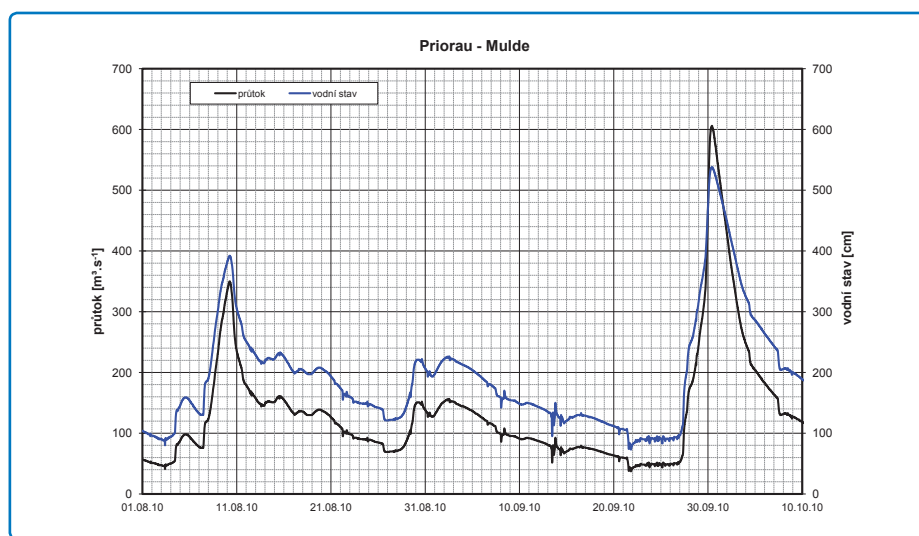
V povodí Zwickauer Mulde a Zschopau byly ve vodoměrných stanicích Wechselburg 1 /



Obr. 3.5.3: Vodoměrná stanice Jahnsdorf 1 na toku Würschnitz dne 7. 8. 2010 – foto: Landesdirektion Chemnitz

Zwickauer Mulde, Kriebstein dolní profil (UP) / Zschopau a Hetzdorf 1 / Flájský potok pozorovány nejvyšší vodní stavy kolem druhého stupně povodňové aktivity. V dalších vodoměrných stanicích se tyto stavy pohybovaly pouze kolem prvního stupně povodňové aktivity. Do večerních hodin 2. 10. klesly vodní stavy ve všech hlásných profilech opět pod hlásný limit.

Na dolním toku Mulde pod vodní nádrží Mulde-Stausee v Sasku-Anhaltsku byla největší povodňová kulminace v období srpen až září 2010 pozorována 30. 9. ve vodoměrné stanici Priorau s vodním stavem 538 cm. Tato kulminace, při které byl zároveň naměřen průtok $606 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, výrazně překročila kulminaci ze srpna (**obr. 3.5.4**).



Obr. 3.5.4: Průběh vodních stavů a průtoků ve vodoměrné stanici Priorau / Mulde v době od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: LHW Sachsen-Anhalt

Povodí Sály se nenacházelo v centru intenzivních srážek, a proto zde nebyla zaznamenána větší povodeň. Dne 1. 10. byl ve vodoměrné sta-

nici Calbe-Grizehne dosažen maximální průtok (v roce 2010) $338 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na úrovni doby opakování 1 – 2 let.

3.7 Spréva

Dne 7. 8. došlo v horní části povodí Sprévy k prudkému vzestupu vodních stavů. V několika vodoměrných stanicích na horních úsecích toku byl překročen třetí stupeň povodňové aktivity, přičemž ve vodoměrných stanicích Budyšín (Bautzen)-Weite Bleiche / Spréva, Großschweidnitz / Löbauer Wasser, Krobnitz / Schwarzer Schöps a Jänkendorf / Schwarzer Schöps byl překročen čtvrtý stupeň povodňové aktivity. Ve vodoměrných stanicích Schirgiswalde / Spréva, Budyšín-Weite Bleiche / Spréva a Großschweidnitz / Löbauer Wasser zaznamenané kulminační průtoky výrazně překročily dosavadní největší pozorované průtoky (**obr. 3.7.1**).

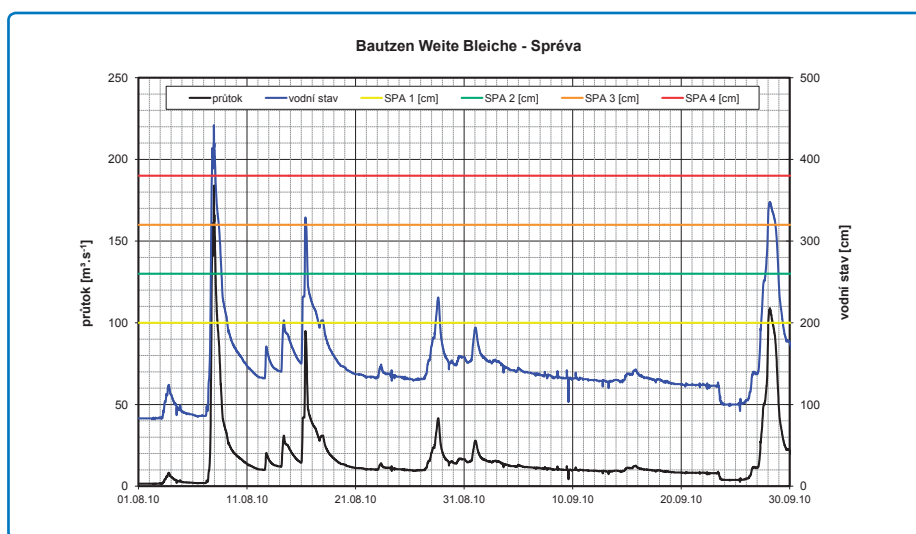
Na vodním díle Budyšín / Spréva začala v časných ranních hodinách 8. 8. po postupném zvyšování odtoku z nádrže přes základové výpusti voda přetékat přes bezpečnostní přeliv. Pod vodním dílem Budyšín byl krátce překročen třetí stupeň povodňové aktivity.

Na vodním díle Quitzdorf došlo ke zvýšení odtoku z nádrže, bezpečnostní přeliv nebyl uveden do provozu. Kulminační vlna na Sprévě zasáh-

la 9. 8. vodoměrné stanice na zemské hranici s Braniborskem, kde byl překročen druhý stupeň povodňové aktivity.

Dne 14. 8. stoupla hladina v některých vodoměrných stanicích přechodně až na první stupeň povodňové aktivity. Po klesající tendenci došlo 16. 8. k opětovnému vzestupu vodních stavů až na druhý stupeň povodňové aktivity, ve vodoměrných stanicích Schirgiswalde / Spréva a Budyšín-Weite Bleiche / Spréva až na třetí stupeň povodňové aktivity. Dne 17. 8. byly nad hranici hlásného limitu již pouze vodoměrné stanice Budyšín-Weite Bleiche / Spréva, Spreewitz / Spréva a Sprietz / Schwarzer Schöps.

Při povodňové epizodě koncem září 2010 byl postižen především horní úsek toku Schwarzer Schöps a dále úsek pod soutokem s Weißer Schöps. Vzhledem k již vysokým vodním stavům, vysoké nasycenosti půdy a trvalým srážkám od 25. 9., které v noci z 26. na 27. 9. ještě zesílily, došlo na horních úsecích toků v celém povodí Sprévy k výraznému zvýšení vodních stavů.



Obr. 3.7.1 Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Sprévy ve vodoměrné stanici Budyšín – Weite Bleiche v době od 1. 8. do 30. 9. 2010 – zdroj: LFULG Sachsen



Obr. 3.7.2: Zničený profil vodoměrné stanice Budyšín-Weite Bleiche na toku Sprévy v srpnu 2010 – foto: BfUL

Na toku Sprévy nad vodním dílem Budyšín byly 28. 9. v 0:15 hod. ve vodoměrné stanici Schirgiswalde a v 5:15 hod. ve vodoměrné stanici Bautzen Weite-Bleiche pozorovány kulminace v rozsahu třetího stupně povodňové aktivity. Kulminační vodní stavy ve vodoměrné stanici Schirgiswalde však přitom zůstaly téměř dva metry a ve vodoměrné stanici Budyšín – Weite Bleiche téměř jeden metr pod hodnotou ze dne 7. 8.

Přítok do vodní nádrže Budyšín dosáhl 28. 9. cca $100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (7. 8. cca $190 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), takže se díky stálému odpouštění retenčního prostoru po srpnové povodni podařilo snížit kulminaci pod vodním dílem o 75 %.

Na toku Löbauer Wasser dosáhla povodňová vlna vrcholu 28. 9. v 9:45 hod. ve vodoměrné stanici Gröditz 1 vodním stavem 256 cm, tj. třetího stupně povodňové aktivity. Vzhledem k tomu, že se ve vodní nádrži Budyšín podařilo zachytit povodňovou vlnu z horního toku Sprévy, byl vzestup vodních stavů na Sprévě ve vodoměrné stanici Lieske způsoben především přítokem Löbauer Wasser. Ve vodoměrné stanici Lieske byl zaznamenán nejvyšší vodní stav 520 cm dne 29. 9. v 01:00 hod., což představuje třetí stupeň povodňové aktivity, a byl tedy jen o 7 cm nižší než kulminace z 9. 8.

Na toku Schwarzer Schöps nad vodním dílem Quitzdorf se 28. 9. vodní stavy zvýšily až na čtvrtý stupeň povodňové aktivity, přičemž maximální přítok do nádrže Quitzdorf je odhadován



Obr. 3.7.3: Povodeň v obci Boxberg na toku Schwarzer Schöps dne 30. 9. 2010 – foto: archiv obce Boxberg/O. L.

na hodnotu cca $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od večerních hodin 28. 9. probíhal odtok z nádrže přes bezpečnostní přeliv. Maximální odtok přes bezpečnostní přeliv činil $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Vodní nádrž Quitzdorf dokázala snížit kulminaci pod vodním dílem o 66 % a zpomalit o cca 10 hodin.

Na toku Weißer Schöps ve vodoměrné stanici Holtendorf dosáhl vzestup vodních stavů dne 28. 9. v 0:30 hod. (stav = 263 cm) až čtvrtého stupně povodňové aktivity, ve vodoměrné stanici Särichen byl pozorován nejvyšší vodní stav 225 cm dne 28. 9. v 10:00 hod., tj. třetí stupeň povodňové aktivity. Povodňová vlna z toku Weißer Schöps se pohybovala velmi pomalu směrem k soutoku se Schwarzer Schöps. Přitom muselo na tomto úseku toku od vodoměrné stanice Särichen až po soutok Weißer Schöps se Schwarzer Schöps dojít k velmi vysokým přítokům z mezipovodí o rozloze více než 230 km^2 .

Ve vodoměrné stanici Boxberg / Schwarzer Schöps se vodní stav neustále zvyšoval s kulminací ve výši 457 cm (30. 9., 06:45 hod.), přičemž vodní stav nad značkou 4,50 m trval po dobu téměř 10 hodin. Vodní stav 457 cm byl přitom o 9 cm vyšší než při povodňové epizodě v červenci 1981, a tudíž i vyšší než dosavadní zaznamenaný maximální vodní stav (**obr. 3.7.4**).

Ve vodoměrné stanici Spreewitz / Spréva nedaško od zemské hranice Saska s Braniborskem byla 29. 9. v 17:15 hod. pozorována kulminace se stavem 414 cm, což představuje druhý stupeň

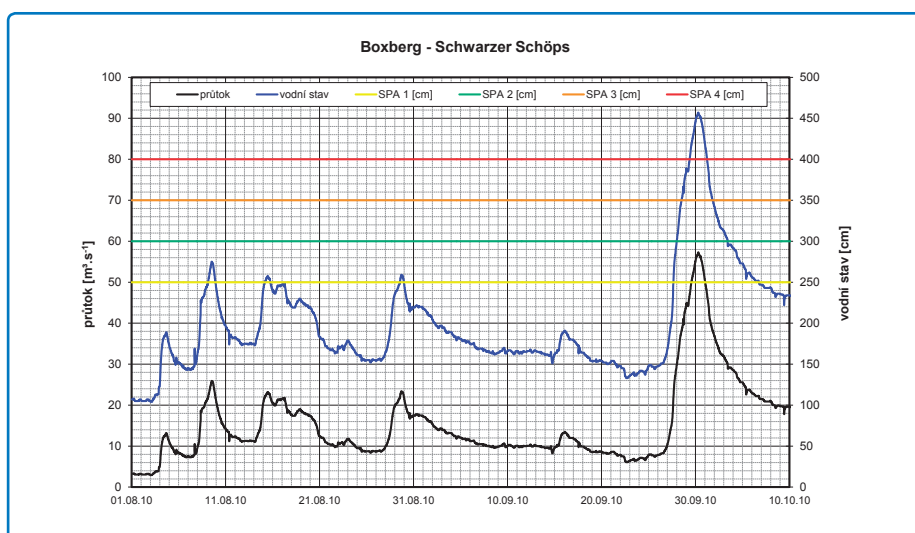
povodňové aktivity. Povodňová vlna ze Sprévy prošla vodoměrnou stanicí před povodňovou vlnou z toku Schwarzer Schöps, takže nedošlo k souběhu obou vln. V těchto hlásných profilech došlo k poklesu pod úroveň hlásných limitů až po sedmi dnech.

Na braniborském území se od ranních hodin 8. 8. postupně zvedala hladina Sprévy z prvního stupně povodňové aktivity až na druhý stupeň povodňové aktivity a následující den dosáhla až třetího stupně povodňové aktivity. První kulminace se na toku Sprévy vytvořila ve vodoměrné stanici Spremberg dne 9. 8. v 20:30 hod., kdy Spréva dosáhla po dobu téměř dvou hodin stav 384 cm, tj. třetí stupeň povodňové aktivity. Tato

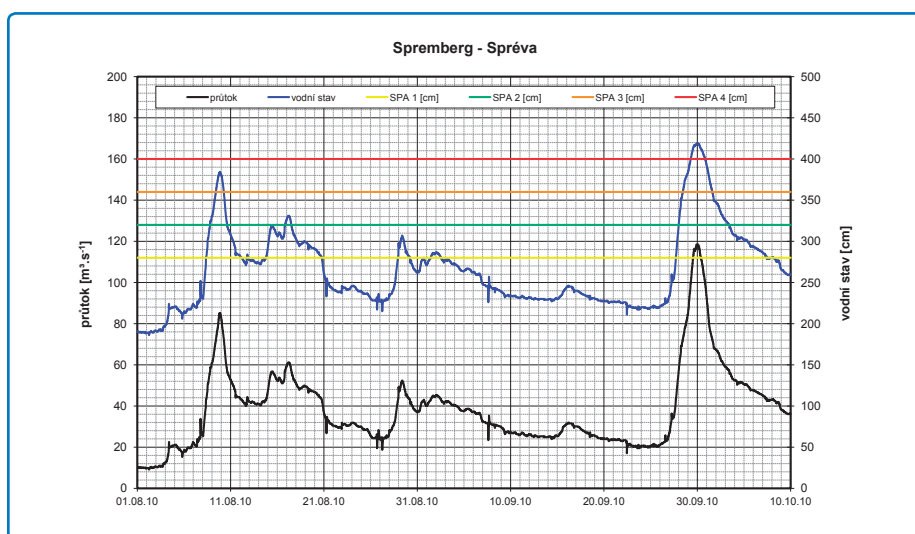
povodňová epizoda skončila ve vodoměrné stanici Spremberg dne 12. 8. v 6:15 hod., kdy hladina klesla pod hlásný limit (první stupeň povodňové aktivity).

Opakované intenzivní srážky ve večerních hodinách 14. 8. zvedly krátce vodní stav ve Sprévě ve vodoměrné stanici Spremberg těsně pod druhým stupněm povodňové aktivity. Po poklesu došlo pak 16. 8. ve 21:45 hod. k překročení druhého stupně povodňové aktivity. Dosažený kulminační vodní stav 331 cm (dne 17. 8., 5:00 hod.) zůstal více než půl metru pod epizodou ze dne 9. 8. (**obr. 3.7.5**).

Třetí a nejvýraznější povodňová epizoda na toku



Obr. 3.7.4: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Schwarzer Schöps ve vodoměrné stanici Boxberg v době od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: LfULG Sachsen



Obr. 3.7.5: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Sprévy ve vodoměrné stanici Spremberg v době od 1. 8. do 10. 10. 2010 – zdroj: LUGV Brandenburg

Sprévy byla však zaznamenána ve vodoměrné stanici Spremberg až 29. 9. ve 22:45 hod. do 30. 9. ve 3:30 hod., kdy bylo dosaženo nejvyššího ročního vodního stavu 419 cm, což odpovídá čtvrtému stupni povodňové aktivity. Tento maximální vodní stav v roce 2010 byl ještě o 46 cm nižší než při povodňové epizodě v červenci 1981. Vyhodnocený kulminační průtok (z 29. 9.) dosáhl $119 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a byl přiřazen době opakování 10 až 20 let.

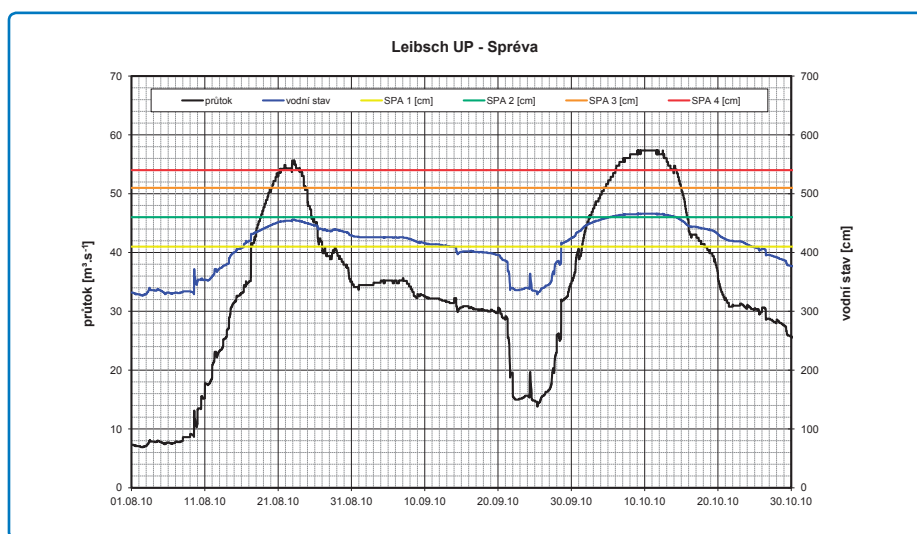
V důsledku rekonstrukčních prací na vývaru vodního díla Spremberg vznikl oproti běžnému provozu v předstihu dodatečný prostor pro zachycení první povodňové vlny ze Sprévy (maximální přítok do nádrže dne 9. 8. se pohyboval kolem $85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Po vyklizení staveniště probíhal od 10. 8. řízený odtok z vodní nádrže přes základové výpusti. Postupným zvyšováním odtoku z nádrže z $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (8:00 hod.) přes $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (12:00 hod.) do $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (16:00 hod.) a dne 11. 8. (8:00 hod.) na maximum kolem $70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ se podařilo pod vodním dílem Spremberg na dalším úseku povodí Sprévy zpočátku zamezit překročení směrodatných limitů pro první stupeň povodňové aktivity. Od 22. 8. byl retenční prostor vodního díla Spremberg opět plně k dispozici.

Teprve během povodňové epizody koncem září 2010 došlo na téměř celém toku Sprévy pod vodním dílem Spremberg až po úsek Müggelsprea na zemské hranici s Berlínem (s výjimkou Odersko-sprévského kanálu) ke zvýšení vodních stavů až

do rozsahu prvního stupně povodňové aktivity. Druhý stupeň povodňové aktivity byl dosažen na úseku Krumme Spree (od vodoměrné stanice Leibsch / dolní profil až po jezero Schwielochsee). V porovnání s povodňovými epizodami ze srpna 2010 bylo v tomto období více zasaženo také povodí Dahme (v rozsahu druhého stupně povodňové aktivity). Dne 29. 9. (23:30 hod.) se opět začalo s postupnou regulací odtoku z vodního díla z $9,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a od 30. 9. (1:30 hod.) přes $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na maximální odtok $65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (8:30 hod.).

Ke znázornění povodňové situace v části dolního toku Sprévy byla zvolena kvůli svému centrálnímu významu pro rozdělení průtoků na tok Sprévy a odlehčovací kanál na toku Dahme vodoměrná stanice Leibsch / dolní profil na výstupu ze Sprévského lesa (Spreewald). Průběh vodních stavů a průtoků a dosažení stupňů povodňové aktivity pro vodoměrnou stanici Leibsch / dolní profil na Sprévě znázorňuje **obr. 3.7.6**.

Přibližně šest dní po prvním zvýšení odtoku z vodního díla Spremberg překročily vodní stavy ve vodoměrné stanici Leibsch / dolní profil směrodatný limit pro první stupeň povodňové aktivity (dne 16. 8. v 8:45 hod.) a až do 14. 9. v 1:00 hod. na tomto stupni povodňové aktivity zůstaly. Kulminace se vytvořila 22. 8. ve 23:00 hod., kdy vodní stav dosáhl 456 cm, a trvala po dobu šesti hodin. Nejvyšší vodní stav 466 cm v rozsahu



Obr. 3.7.6: Dosažení SPA a průběh vodních stavů a průtoků na toku Sprévy ve vodoměrné stanici Leibsch / dolní profil v době od 1. 8. do 30. 10. 2010 – zdroj: LUGV Brandenburg

druhého stupně povodňové aktivity byl zaznamenán při druhém zvýšení odtoku z nádrže (od 30. 9.) od 9. 10., 2:45 hod. až do 11. 10., 15:30 hod. a překročil o 10 cm kulminační hodnotu ze srpna. Dosažené maximum bylo vyhodnoceno

na 57,4 m³.s⁻¹, což odpovídá povodni s dobou opakování 10 až 20 let. K poklesu pod hlásný limit ve vodoměrné stanici Leibsch / dolní profil došlo až 24. 10. ve 21:45 hod.

3.8 Labe

Intenzita srážek v celém povodí Labe a s ní související úhrny výrazně zaostaly za popsányými velmi vysokými úhrny, které byly vyhodnoceny na regionální úrovni. V této souvislosti dorazily z velkých přítoků Vltavy, Ohře, Sály a Havoly do recipientu jen malé až střední povodňové vlny. Vzhledem k tomu ani velké přítoky z povodí Ploučnice, Kamenice, Černého Halštrovu a Mulde nezpůsobily na Labi žádné větší problémy.

Jak ilustruje **obr. 3.8.1**, vodní stavy a rozlivy byly vyhodnoceny maximálně na druhý stupeň povodňové aktivity. Pouze ojediněle bylo dosaženo nejvyšší plavební hladiny s tím, že bylo zapotřebí přechodně zastavit plavbu pouze v krátkých úsecích, např. kolem Drážďan od 7. do 10. 8.

Přítoky z dílčích povodí zasažených povodněmi způsobilý na Labi dvě povodňové vlny (viz **obr. 3.8.2 a 3.8.3**).

Mezi 8. a 20. 8. prošla první povodňová vlna, která byla charakterizována dvěma kulminacemi

s časovým odstupem několika málo dní. Koncem září vyvolaly popsané trvalé rozsáhlé srážky, které zasáhly výrazně větší region než horské oblasti česko-německého příhraničí, druhou povodeň, která dále po proudu (až pod stanicí Drážďany) byla poněkud větší než předcházející povodeň v srpnu. To platí zejména pro vodoměrnou stanici Aken, ve které kulminační vodní stav dosáhl dne 3. 10. v důsledku velkých přítoků z Černého Halštrovu (Q_{10-20}) a Mulde (Q_{5-10}) 588 cm; příslušný průtok 2 000 m³.s⁻¹ má dobu opakování 2 – 5 let.

Tabulky 3.8.1a a 3.8.1b uvádějí čas a velikost (pravděpodobnost výskytu, resp. doba opakování v letech) povodňových epizod.

Hodnoty v **tab. 3.8.1** potvrzují, že se na Labi v žádném případě nejedná o zvlášť extrémní událost. Tato skutečnost je patrná zejména z porovnání ročních maximálních průtoků od roku 1907, které je uvedeno na **obr. 3.8.4**. Rok 2010 zde v dlouholetém porovnání zaujímá zhruba střední pozici.

Tab. 3.8.1a: Kulminace a doba opakování průtoků v srpnu 2010 na Labi, Sále a Havole

Stanice	Vodní stav [cm]	Datum	Hodina SELČ	Průtok [m ³ .s ⁻¹]	Doba opakování [roky]
Kostelec n. L.	550	8. 8.	18:50	448	1
Mělník	480	9. 8.	04:10	1 120	1
Děčín	560	9. 8.	14:20	1 320	1
Schöna	572	9. 8.	16:44	1 340	1 – 2
Drážďany	566	8. 8.	05:01	1 540	2
Torgau	602	10. 8.	13:15	1 380	1 – 2
Aken	512	13. 8.	11:41	1 400	1 – 2
Barby	496	14. 8.	14:28	1 480	1 – 2
Wittenberge	497	17. 8.	22:11	1 630	1 – 2
Neu Darchau	501	19. 8.	23:15	1 580	1 – 2
Calbe/Sála	463	19. 8.	13:47	248	<1
Havelberg/Havola	267	18. 8.	15:30	144*	<1

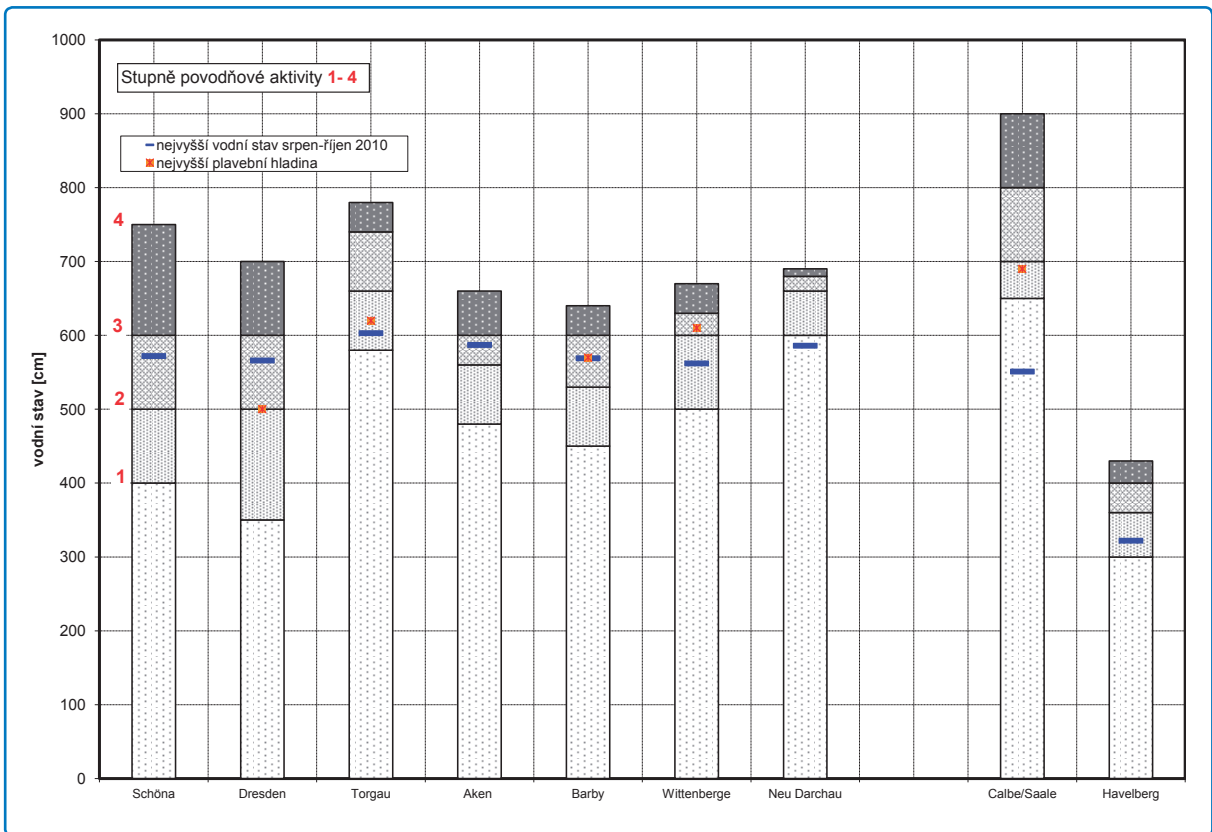
* Největší průtok této události dosažený dne 24. 8. v 5:56 hod.

Ve vodoměrné stanici Havelberg/Havola může kulminační průtok nastat kvůli vlivu zpětného vzduší v jiném čase než kulminační vodní stav.

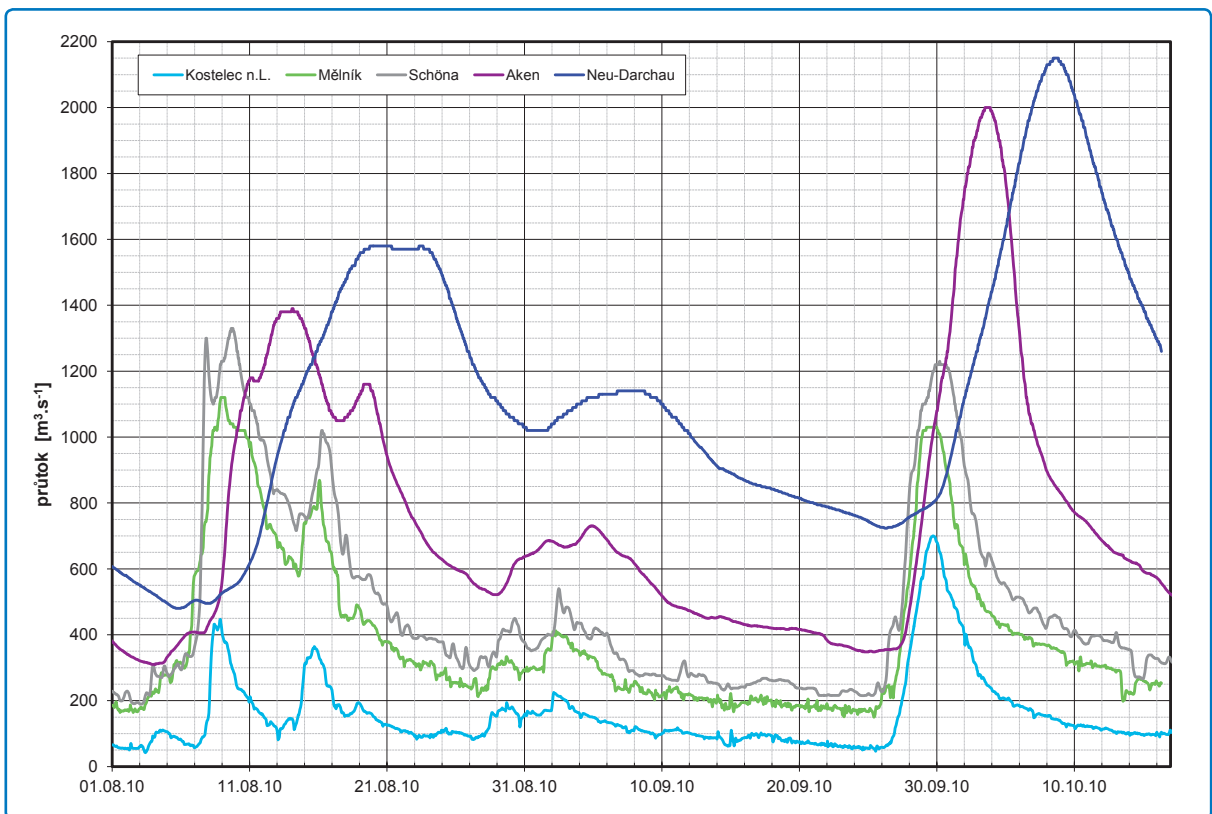
Tab. 3.8.1b: Kulminace a doba opakování průtoků od září do října 2010 na Labi, Sále a Havole

Stanice	Vodní stav [cm]	Datum	Hodina SELČ	Průtok [m ³ .s ⁻¹]	Doba opakování [roky]
Kostelec n. L.	689	29. 9.	16:20	701	2 – 5
Mělník	455	29. 9.	22:10	1 030	1
Děčín	527	30. 9.	03:30	1 200	1
Schöna	542	30. 9.	05:15 – 05:30	1 230	1 – 2
Drážďany	531	30. 9.	07:45 – 13:15	1 360	1 – 2
Torgau	603	1. 10.	07:00 – 10:30	1 380	1 – 2
Aken	588	3. 10.	12:25	2 000	2 – 5
Barby	570	4. 10.	00:22	2 290	2
Wittenberge	562	6. – 7. 10.	18:30 – 10:45	2 110	1 – 2
Neu Darchau	586	8. 10.	10:45 – 21:00	2 150	2
Calbe/Sála	551	1. 10.	11:30 – 14:30	338	1 – 2
Havelberg/Havola	326	7. 10.	07:52	203**	2

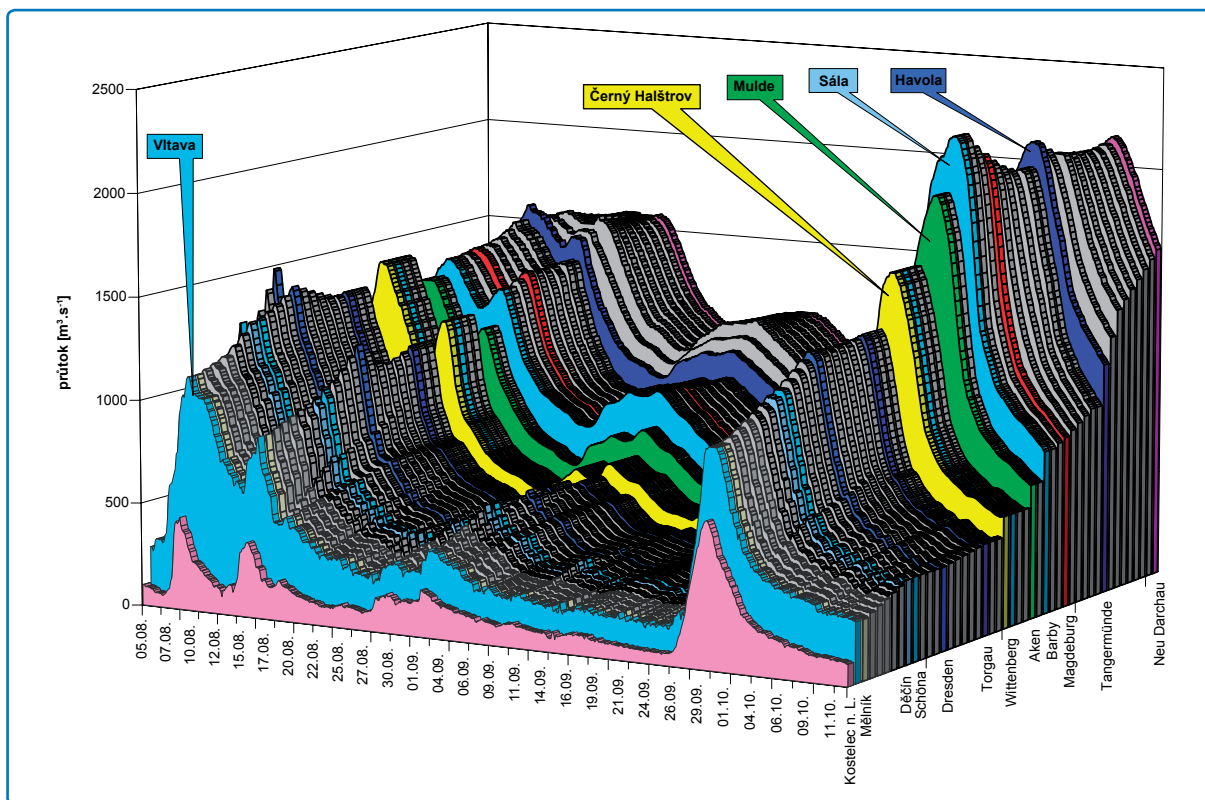
** Největší průtok této události dosažený dne 4. 10. v 2:46 hod.



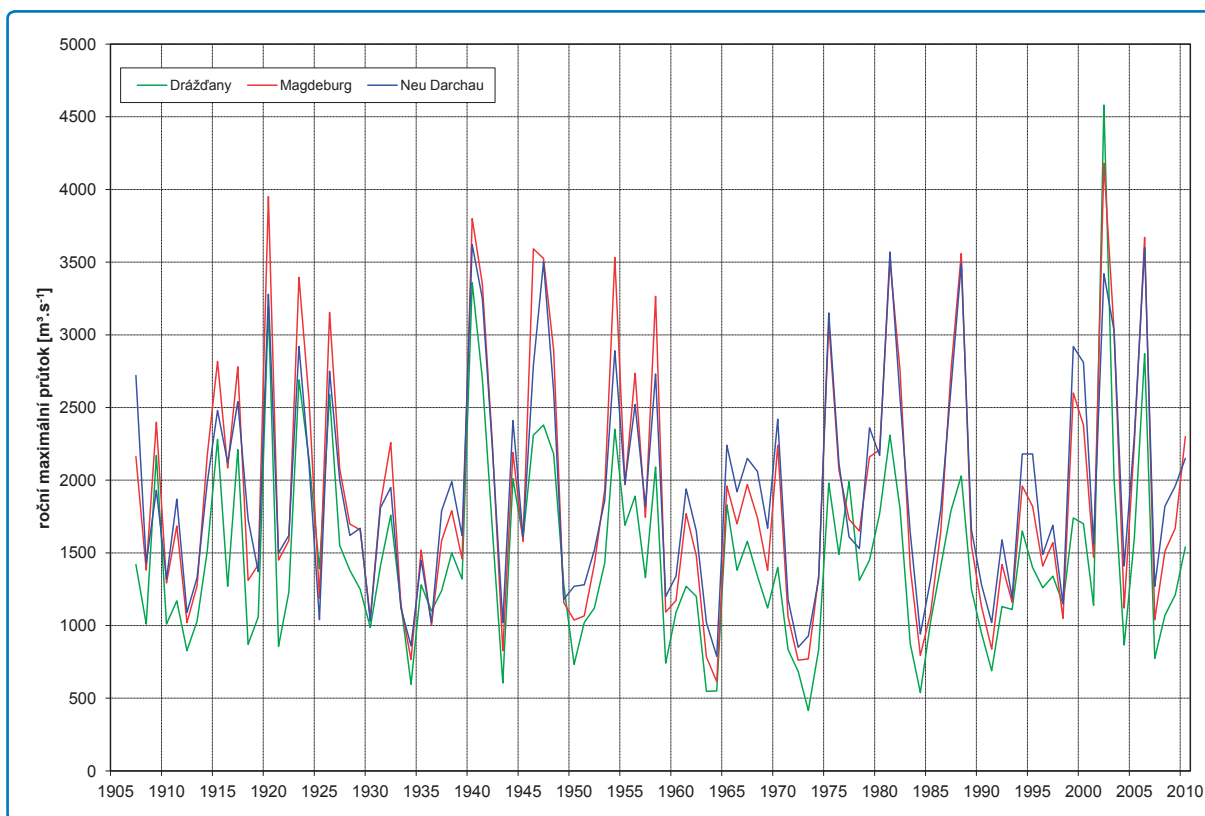
Obr. 3.8.1: Kulminační vodní stavy na Labi, Sále a Havole s vyznačením stanovených SPA a nejvyšších plavebních hladin během povodní v srpnu, září a říjnu 2010 – zdroj: BfG



Obr. 3.8.2: Průběh průtoků ve vybraných vodoměrných stanicích na toku Labe během povodní v srpnu, září a říjnu 2010 – zdroj: BfG (data: WSV, ČHMÚ)



Obr. 3.8.3: Říční úsek mezi vodoměrnými stanicemi Kostelec n. L. a Neu Darchau – průběh průtoků v podélném profilu od 5. 8. do 12. 10. 2010 – zdroj: BfG (data: WSV, ČHMÚ)



Obr. 3.8.4: Vodoměrné stanice Drážďany, Magdeburg a Neu Darchau na Labi: roční maximální průtoky za období 1907-2010 – zdroj: BfG (data: WSV)

V srpnu, září a říjnu roku 2010 zasáhly vydatné srážky několikrát zvláště horské oblasti v severních Čechách a Sasku. Obě události v srpnu byly regionálně omezeny a postihly pouze určitá dílčí povodí, některé oblasti však s velkou intenzitou. Trvalé srážky koncem září 2010 byly podstatně rozsáhlejší, ale i při velké vydatnosti se vyznačovaly poněkud menší intenzitou. V povodí Labe vyvolaly celkem tři povodňové situace, a to: 6. až 9. srpna, 12. až 16. srpna a 27. září až 10. října; určitými profily, resp. úseky toků, prošlo dokonce až pět různých povodňových vln.

Ačkoli byl rok 2010 v povodí Labe srážkově i odtokově nadnormální, maximální průtoky na Labi v posuzované oblasti se pohybovaly okolo 1 až 2letých průtoků. Zcela jiná situace panovala v povodích přítoků Labe v okolí česko-německé státní hranice, jako např. na Ploučnici, Kamenici, ale také na Černém Halštrovu, Sprévě, na menších přítocích Horního Labe v Sasku a v povodí Mulde.

Na některých přítocích Labe byly zaznamenány extrémní průtoky s dobou opakování až 500 let. Ovšem skutečnost, že rozsáhlé části povodí Labe povodněmi postiženy nebyly, a dále časové a prostorové rozložení událostí v zasažených oblastech (na velkých přítocích Labe se extrémní povodně vyskytly pouze na Černém Halštrovu a Mulde) způsobily, že na toku Labe došlo pouze k menším kulminacím s dobou opakování kolem 2 let.

V této zprávě jsou shrnuty výsledky hydrologického vyhodnocení toků zasažených v povodí Labe:

- Na Ploučnici a Kamenici bylo dosaženo maximálních průtoků v období od 7. do 9. 8. s dobou opakování až 100 let na Ploučnici a podstatně delší dobou opakování než 100 let na Kamenici.
- V povodí Černého Halštrovu byly největší průtoky zaznamenány v období od 28. do 30. 9. s dobou opakování 10 – 100 let, na přítoku Große Röder dokonce až 100 – 200 let.
- Přítoky řeky Mulde kulminovaly 7. 8. a příslušné průtoky dosáhly doby opakování 50 – 100 let.
- Na Sprévě byl 7. 8. zaznamenán průtok s dobou opakování 500 let, 29. a 30. 9. s dobou opakování 20 – 100 let a ještě 9. 10. průtoky na dolním toku Sprévy dosahovaly hodnot s dobou opakování 10 – 20 let.
- Na vlastním toku Labe byl 9. 8. v hraničním profilu dosažen průtok s dobou opakování 1 – 2 roky.

Tyto povodně, které postihly především povodí menších toků, poukázaly na doposud omezené možnosti hydrologických předpovědí (na malých tocích) závislých na úspěšné předpovědi množství a lokalizace srážek.

