

POVODÍ ODRY **POVODĚŇ 1997**



MEZINÁRODNÍ KOMISE PRO OCHRANU ODRY
PŘED ZNEČIŠTĚNÍM

POVODÍ ODRY
POVODEŇ 1997

Wrocław 1999

vydavatel:

Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním
ul. C. K. Norwida 34, 50-375 Wrocław

Zpráva byla zpracována pracovními skupinami „Povodeň“ a „Mimořádná znečištění“. Na zprávě spolupracovali:

Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ostrava

Povodí Odry a.s., Ostrava

Česká inspekce životního prostředí, oblastní inspektorát, Ostrava

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Główny Komitet Przeciwpowodziowy

Okręgowe Dyrekcje Gospodarki Wodnej w Gliwicach, Wrocławiu i Szczecinie

Urząd Szefa Obrony Cywilnej Kraju

Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu

Instytut Morski, Oddział w Szczecinie

Bundesanstalt für Gewässerkunde

Landesumweltamt Brandenburg

Návrh, úprava a tisk: KORAB, Wrocław, tel. (071) 337 20 55

ISBN 83-916202-8-X

OBSAH:

1. PŘEDMLUVA	5
2. ODRA A JEJÍ POVODÍ	6
3. METEOROLOGICKÉ PŘÍČINY POVODNĚ	8
4. PRŮBĚH POVODNĚ	10
4.1. PRŮBĚH POVODNĚ V ČESKÉ ČÁSTI POVODÍ	10
4.2. PRŮBĚH POVODNĚ V POLSKÉ A NĚMECKÉ ČÁSTI POVODÍ	10
5. HYDROLOGICKÉ HODNOCENÍ POVODNĚ	13
6. POVODŇOVÁ SLUŽBA A PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ	16
6.1. MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE HYDROMETEOROLOGICKÝCH SLUŽEB	16
6.2. ČINNOST NÁRODNÍCH POVODŇOVÝCH SLUŽEB	17
6.2.1. ČINNOST POVODŇOVÉ SLUŽBY V ČESKÉ REPUBLICE	17
6.2.2. ČINNOST POVODŇOVÉ SLUŽBY V POLSKÉ REPUBLICE	19
6.2.3. ČINNOST POVODŇOVÉ SLUŽBY VE SPOLKOVÉ ZEMI BRANIBORSKO	22
6.3. VLIV VODNÍCH NÁDRŽÍ V ČESKÉ REPUBLICE NA POVODEŇ	23
6.4. VLIV VODNÍCH NÁDRŽÍ V POLSKÉ REPUBLICE NA POVODEŇ	25
7. PŘEDBĚŽNÝ PŘEHLED ŠKOD A ZTRÁT ZPŮSOBENÝCH POVODNÍ	32
7.1. ŠKODY A ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ POVODNÍ V ČESKÉ REPUBLICE	32
7.2. ŠKODY A ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ POVODNÍ V POLSKÉ REPUBLICE	32
7.3. ŠKODY A ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ POVODNÍ VE SPOLKOVÉ REPUBLICE NĚMECKO	35

8. POHYB SPLAVENIN V POLSKO-NĚMECKÉM HRANIČNÍM ÚSEKU ODRY	36
9. VLIV POVODNĚ NA JAKOST PLAVENIN V POLSKO-NĚMECKÉM HRANIČNÍM ÚSEKU ODRY A PLAVENINOVÝ VNOS ŠKODLIVÝCH LÁTEK DO ŠTĚTÍNSKÉHO ZÁLIVU	39
9.1. CÍLE A PROGRAM SLEDOVÁNÍ	39
9.2. ZMĚNY SLOŽENÍ PLAVENIN VYVOLANÉ POVODNÍ	39
9.2.1. STRUKTURA A HLAVNÍ SLOŽKY	39
9.2.2. VNOS NUTRIENTŮ A ZATÍŽENÍ ODPADNÍMI VODAMI	40
9.2.3. TĚŽKÉ KOVY	40
9.2.4. ORGANICKÉ ŠKODLIVÉ LÁTKY	41
9.3. PLAVENINOVÉ LÁTKOVÉ VNOSY DO ŠTĚTÍNSKÉHO ZÁLIVU	42
10. VLIV POVODNĚ NA JAKOST VODY	44
10.1. VLIV POVODNĚ NA JAKOST VODY V PROFILU BOHUMÍN	44
10.2. VLIV POVODNĚ NA JAKOST VODY V POLSKO-NĚMECKÉM HRANIČNÍM ÚSEKU ODRY	45
11. VLIV POVODNĚ NA ŠTĚTÍNSKÝ ZÁLIV A POMOŘANSKOU ZÁTOKU	47
11.1. VÝSLEDKY ZVLÁŠTNÍHO MĚŘÍČÍHO PROGRAMU	47
11.2. LÁTKOVÉ ODTOKY	49
12. ZÁVĚRY	50
SEZNAM LITERATURY	54
PŘÍLOHY	57
PŘÍLOHA 1: STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY V ČESKÉ REPUBLICE	57
PŘÍLOHA 2: STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY V POLSKU	58
PŘÍLOHA 2: STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY VE SPOLKOVÉ ZEMI BRANIBORSKO	59
SEZNAM TABULEK	60
SEZNAM VYOBRAZENÍ	109

1. PŘEDMLUVA



Letní povodeň v roce 1997 lze jednoznačně považovat za největší povodeň na řece Odře v tomto století. Letní povodně v roce 1997 v České republice, Polské republice, Německu, Rakousku a na Slovensku způsobily ve světovém měřítku největší ekonomické škody ze všech přírodních katastrof roku 1997 [1]. Nasazení pracovních sil, techniky a materiálu pro zabezpečovací a záchranné práce bylo obrovské. Jen v Polsku muselo být v povodí Odry evakuováno 106 000 lidí a 465 000 ha zemědělské půdy bylo zaplaveno.

Doba po povodni slouží nejen k odstraňování vzniklých škod, nýbrž i k vyhodnocování průběhu povodně, s cílem dosáhnout lepší připravenosti při případných příštích povodních. V této oblasti se projevuje nutnost a důležitost příspěvku kvantitativní hydrologie, popisující vznik povodně, průběh povodňové vlny a vyhodnocující povodeň statistickými metodami. Výsledkem jsou návrhové hodnoty pro dimenzování retenčních ploch, nádrží, průtočných profilů a výšek hrází. Vzhledem k tomu, že povodeň může silně ovlivnit také transport splavenin a jakost vod, musí být do průzkumů zahrnuta i kvalitativní hydrologie.

Pracovní skupina 4 "Povodeň" ustavená v rámci Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním (MKOO) pověřila mezinárodní skupinu expertů provedením hydrologické analýzy této povodně. Zpracování analýzy jakosti vody převzala pracovní skupina 2 "Mimořádná znečištění".

Předložená zpráva vychází z šetření jednotlivých zemí a podává přehled o povodni z hydrologického hlediska. Po popisu povodí se ve třetí kapitole zabývá meteorologickými příčinami povodně. Průběh povodně je popisován zvláště pro českou, polskou a německou část povodí. Vychází zde najevo, že rychlý a extrémní vzestup hladin vody v horách musel vést k devastaci celých říčních niv, a proč se na polsko-německém hraničním úseku Odry mohly vytvořit tak dlouhotrvající vysoké vodní stavy. V páté kapitole je povodeň srovnávána s jinými historickými povodněmi a hodnocena z hlediska vodních stavů, průtoků a objemů povodňových vln. Další dvě kapitoly se zabývají povodňovou službou, protipovodňovou ochranou a škodami, které povodeň způsobila. Pozorování zaměřená na transport splavenin a jakost vod se v podstatě omezují na polsko-německý hraniční úsek Odry, je však věnována pozornost také jakosti vody v Bohumíně a v Oderském zálivu.

2. ODRA A JEJÍ POVODÍ

Řeka Odra (polsky Odra, německy Oder), dlouhá 855 km, je šestým největším přítokem do Baltického moře (obr. 2.1). Její roční průtok [2] činí 17,103 mld. m³ (MQ 1921/90, Hohensaaten-Finow). Odra pramení ve výšce 632 m n. m. v Oderských vrších, v jihovýchodní části středohorského pásma Sudet (tab. 2.1 - 2.3).

V souladu s geomorfologií a průtokovými poměry se řeka Odra dělí do následujících celků:

- horní Odra - od pramenné oblasti až pod ústí Kladské Nisy
- horní úsek - od pramenné oblasti až pod ústí Olše
- dolní úsek - od ústí Olše až pod ústí Kladské Nisy
- střední Odra - od ústí Kladské Nisy až pod ústí Warty
- dolní Odra - od ústí Warty až po ústí do Štětínského zálivu
(Zalew Szczecinski)

Charakter horské řeky má jen horní úsek Odry (obr. 2.1, 2.2a a 2.3) v délce asi 47,4 km. Dále protéká severovýchodním směrem územím Moravské brány na úrovni přibližně 250 m n. m. V tomto území je mimo jiné sycena svými přítoky ze severozápadních svahů Moravskoslezských Beskyd. Na území města Ostravy se do Odry vlévá řeka Opava přitékající z Hrubého Jeseníku a řeka Ostravice z Moravskoslezských Beskyd, na česko-polské státní hranici pak řeka Olše (Olza). Odra protéká českým územím v délce 120,1 km a pod Bohumínem opouští Českou republiku. Po vstupu na polské území se obrací na severozápad a tento směr udržuje až k ústí Lužické Nisy (Nysa Luzycka/Lausitzer Neisse).

Po soutoku s Lužickou Nisou se Odra stáčí jako hraniční vodní tok (cca 237 km) severním směrem (obr. 2.2a). Protéká kolem Frankfurtu nad Odrou a nížiny Oderbruch s plochou asi 800 km². Za ústím řeky Warty se opět stáčí na severozápad, aby se pak od Hohensaaten ubírala severovýchodním až severním směrem.

U Widuchowa, v říčním kilometru 704,1, se Odra dělí na západní a východní Odru. Východní Odru, nazývanou v poslední části Regalica, lze považovat za vlastní tok Odry. Pod jezerem Jezioro Dabie teče na polském území opět jako jeden tok do Štětínského zálivu a je třemi rameny - Peene, Świna a Dziwna odváděna do Oderského zálivu Baltického moře.

Nejvýznamnějšími levostrannými přítoky Odry (obr. 2.1) jsou Opava, Kladská Nisa (Nysa Klodzka), Olawa, Bystrzyca, Kaczawa, Bobr a Lužická Nisa, z pravé strany do Odry přitékají Ostravice, Olše, Klodnica, Mala Panew, Stobrawa, Widawa, Barycz a Warta.

Největším přítokem je Warta, ústící do Odry v říčním kilometru 617,5, která se svým dlouhodobým průměrným průtokem 224 m³/s přivádí do Odry kolem 40 % jejího celkového průtoku. Povodím o rozloze více než 54 000 km² představuje

přibližně polovinu celkového povodí Odry a dodává mu pro toto povodí typickou asymetrii, charakterizovanou velkým pravostranným a malým levostranným areálem.



Celé povodí Odry zaujímá plochu 118 861 km² (obr. 2.1). Z toho největší část, přibližně 89 %, se rozprostírá na území Polské republiky. Na Českou republiku připadá asi 6 % jejího povodí a s pouhými 5 % nejmenší část se rozkládá na území Spolkové republiky Německo.

Největší část povodí Odry je nížinatá, s nadmořskými výškami pod 200 m (obr. 2.1). Pouze jihozápadní hranici dlouhou kolem 350 km tvoří severozápadní výběžky Karpat, Moravskoslezské Beskydy (do 1 324 m n.m.) a Sudety (do 1 602 m n.m.). Všechny severní výběžky těchto pohoří od Moravské brány až po Lužickou bránu svádí své vody do Odry. Řeka Odra obtéká západní část Hornoslezskopolské náhorní plošiny (Wyżyna Śląska/Wyżyna Małopolska), mezi níž a předhůřím Sudet se na severozápad od Moravské brány rozprostírá Slezská nížina (Nizina Śląska), jakožto součást Severoněmecké nížiny (Nizina północno-niemiecka).

Klimatické poměry povodí Odry podléhají stále více kontinentálnímu vlivu východní Evropy, takže povodí Odry lze obecně označit za území s mírně kontinentálním podnebím.

Průměrné roční úhrny srážek se v hřebenových polohách horských oblastí pohybují v rozmezí 1 000 - 1 300 mm. Převážná část povodí Odry se však nachází v oblasti s ročními srážkovými úhrny mezi 500 a 600 mm.

3. METEOROLOGICKÉ PŘÍČINY POVODNĚ

Pro provodeň na Odře v červenci 1997 byly rozhodující dvě krátce po sobě následující etapy přívalových dešťů, které byly vyvolané povětrnostní situací zvanou "V b" [3]. Při této povětrnostní situaci se následkem masivního vpádu studeného vzduchu nad západní Evropu, podporovaného závětrným efektem Alp, vytvořila nejprve tlaková níže nad horní Itálií. Přesouvala se severním a severovýchodním směrem a přiváděla s sebou vlhký a teplý mořský vzduch, který byl na okraji pánve studeného vzduchu nucen se nad něj vysunout. Na rozhraní těchto dvou vzduchových hmot vznikly rozsáhlé déletrvající přívalové deště.

První období, bohaté na srážky, nastalo v povodí Odry přibližně 4. července. Oblast nízkého tlaku, která se v průběhu povětrnostní situace "V b" vyvinula nad Balkánem a další obdobné menší oblasti v prostoru Karpat, způsobily transport vlhkých a horkých vzduchových hmot z území východní části Středozevního a Černého moře na sever, kde se střetly se studeným baltickým vzduchem. Srážka extrémně teplotně rozdílných vzduchových hmot, spojená s vysoko zasahující vertikální výměnou způsobenou výraznou tlakovou níží, byla příčinou silných srážek, především nad Moravskoslezskými Beskydami a Jeseníky [4], [5].

Mapa srážek za období od 4. do 8. července 1997 vykazuje největší srážky v prostoru mezi Vratislaví (Wrocław), Katovicemi (Katowice) a Brnem, tedy v oblasti Sudet a Beskyd (obr. 3.2, tab. 3.1), kde do rána 09.07.1997 byly zaznamenány srážky vyšší než 200 mm, na velké části tohoto území dokonce vyšší než 300 mm. Mimořádné srážky spadly v tomto období na Pradědu (455 mm), v polské stanici Ratiboř (Racibórz) bylo naměřeno 244 mm. Na české stanici Lysá hora v Moravskoslezských Beskydech spadlo 586 mm srážek v pěti dnech od 04.07. do 08.07.1997, z toho 510 mm za 72 hodiny (přitom 234 mm spadlo za 24 hodin) (obr. 3.1a, 3.1b, 3.7 a tab. 3.1). Také ve zbývajících částech horního úseku Odry byly zaznamenány značné srážkové úhrny. Ve stanici Zhořelec v povodí Lužické Nisy byly ve stejném období zaznamenány srážky ve výši 58 mm. Braniborská část povodí Odry byla v tomto období téměř beze srážek.

Od střední části Polské republiky přes Českou republiku až po Dolní Rakousko spadly v tomto období srážky odpovídající průměrným červencovým srážkovým úhrnům, v horách dokonce jejich dvojnásobku. Tyto dešťové přívaly zaplavily rozsáhlá území v obou zemích a na Odře vyvolaly první povodňovou vlnu.

K dalšímu vyhrocení povodňové situace došlo o necelé dva týdny později, kdy zasahovala do Čech další oblast nízkého tlaku se středem nad Itálií. Ve spojení s vysoko položenou tlakovou níží se vyskytla v době od 18.07. do 22.07.1997 podobná povětrnostní situace jako v prvním období vydatných srážek. Tlaková níže způsobila, tentokrát poněkud západněji, s těžištěm nad Jizerskými horami a Krkonošemi, na území již jednou záplavami postiženém, opět trvalé a vydatné srážky. Ve čtyřech dnech, od 17.07. do 21.07.1997, byly opět naměřeny srážkové úhrny vyšší než 100 mm (Praděd 139 mm, Lysá hora 167 mm, Wielun 116 mm, Czeszochowa 115 mm) (obr. 3.3, tab. 3.2).

V pouhých čtyřech dnech zde tedy opět spadlo množství srážek, odpovídající průměrnému dlouhodobému červencovému srážkovému úhrnu.



Toto srážkové období způsobilo druhou povodňovou vlnu a dlouhotrvající záplavy. Protože při této situaci nezůstala před silnými dešti uchráněna ani německá část povodí Odry (ve třech dnech zde spadlo v některých oblastech více než 70 mm srážek), byly dosud silně zatížené ochranné hráze vystavené další zátěži.

Za celý měsíc červenec spadl mnohonásobek dlouhodobých průměrných červencových srážkových úhrnů: trojnásobek v jižním Polsku a na východě České republiky, v horských oblastech dokonce čtyřnásobek až pětinasobek (obr. 3.4, tab. 3.1 a 3.2).

Z časové řady červencových srážek ve srážkoměrné stanici Lysá hora však není zřejmý všeobecný srážkový trend (obr. 3.5).

Z průměrných dlouhodobých měsíčních srážkových úhrnů stanice Lysá hora za období 1961 - 1990 vyplývá, že červenec je zde srážkově nejbohatším měsícem roku (obr. 3.6). Dvě tak extrémní srážkové periody během 14 dní v roce 1997 jsou však z meteorologického hlediska výjimečné a zařazují se mezi historické případy extrémních deštů.

Takovéto extrémní deště podél pohoří na česko-polských hranicích byly za posledních 110 let zaznamenány vícekrát (srpen 1888, červenec 1897, srpen 1913, říjen 1930, srpen 1972, srpen 1977). Tyto příklady ukazují, že podobné extrémní množství srážek, jaké spadlo v červenci 1997, se za obdobných povětrnostních situací vyskytlo i v minulých stoletích. Totéž platí pro letní povodně způsobené těmito srážkami, i když ne každá z těchto srážkových situací měla za následek katastrofální povodeň na Odře (např. v roce 1897).

Třídenní srážkové množství 510 mm naměřené v Moravskoslezských Beskydech (Lysá hora od 06.07.1997 do 08.07.1997) představuje v této oblasti dosavadní zaznamenané maximum a lze je charakterizovat dobou opakování přibližně jednou za 500 let.

4. PRŮBĚH POVODNĚ

4.1. PRŮBĚH POVODNĚ V ČESKÉ ČÁSTI POVODÍ

Mimořádné srážky v době od 04.07. do 08.07.1997 vyvolaly prudký vzestup vodních stavů a průtoků v celé české části povodí řeky Odry. Nejvyšší denní úhrny srážek byly naměřeny v neděli 06.07.1997 v rozmezí od 40 do 234 mm (maximum 234 mm na Lysé hoře).

V pozdních večerních hodinách dne 05.07.1997 začaly stoupat hladiny horních a středních toků. Jejich stoupající tendence pak v neděli 06.07.1997 pokračovala.

Srážky vypadávaly v různých intenzitách až do úterý 08.07.1997 a vodní stavy i průtoky dále narůstaly. Ve dnech 06.07. – 08.07. 1997 byl na všech řekách dosažen, nebo překročen, druhý nebo třetí stupeň povodňové aktivity. Docházelo k vyběžení řek a k četným záplavám.

Po krátkodobém poklesu vodních stavů na horních úsecích toků k večeru dne 07.07.1997 způsobila obnovená srážková činnost jejich nový vzestup s vrcholem o půlnoci z 08.07. na 09.07.1997, který byl v beskydské části povodí významnější než první kulminace dne 07.07.1997.

Po srážkách dne 18.07.1997 se zpomalil pokles vodních stavů a místně dokonce došlo k jejich mírnému vzestupu. Vydátnější srážky 19.07.1997 pak zvýšily průtoky řek až o 100 m³/s. Na Odře a Opavě byl dosažen první stupeň povodňové aktivity. Prudký nárůst průtoků nastal na Olši, Ostravici a Odře v neděli 20.07.1997, kdy byl dosažen 1. nebo 2. stupeň, na Odře ve Svinově dokonce 3. stupeň povodňové aktivity. Kulminační průtoky ve druhé vlně dosahovaly přibližně jedné třetiny hodnot první povodňové vlny (obr. 4.2 a 4.3) [5].

4.2. PRŮBĚH POVODNĚ V POLSKÉ A NĚMECKÉ ČÁSTI POVODÍ

Silné srážky v době od 04.07. do 09.07.1997 vyvolaly silný vzestup vodních stavů a rozsáhlé záplavy na všech třech typických územích vzniku povodní na Odře, t.j. v pramenných oblastech řek, na řekách středních Sudet (Kladská Nisa, Bystrzyca a Kaczawa) a na řekách severních Sudet (Bobr a Lužická Nisa, které byly jen mírně postižené). V jejich průběhu překročily vodní stavy na Odře v Polské republice výrazně všechny dosud známé maximální hodnoty [6].

Hladina Odry pod česko-polskými státními hranicemi (říční km 20,0) začala stoupat 5. července. V obci Chalupki (říční km 20,7) byl vzhledem k velké šířce zaplaveného údolí maximální vodní stav překročen pouze o 30 cm. V Racibórzi-Miedonii dosáhl kulminační vodní stav dne 09.07.1997 mezi 2.00 h a 4.00 h hodnoty 1 045 cm, což je o 207 cm více než dosud pozorované absolutní maximum (838 cm v roce 1985). Obdobná situace byla v Opoli (říční km 152,2), kde vrchol povodňové vlny (777 cm dne 11.07.1997 mezi 10.00 h

a 14.00 h) překročil absolutní maximum (604 cm v roce 1813) o 173 cm a kulminační stav z roku 1985 (584 cm) o 193 cm (tab. 5.3, obr. 4.1, 4.4 - 4.8).



Na Odře v Miedonii byl při vodním stavu 1 045 cm přímým měřením stanoven maximální průtok $3\,260\text{ m}^3/\text{s}$ [7, 8]. Tím byla dosavadní nejvyšší pozorovaná hodnota překročena dvojnásobně. V Opoli činil kulminační průtok Odry $3\,500\text{ m}^3/\text{s}$ a podle výpočtů Meteorologického a vodohospodářského ústavu (Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - IMGW) vzrostl v Trestnu na $3\,650\text{ m}^3/\text{s}$. Návrhový průtok pro protipovodňová opatření ve Vratislavi byl po povodni v roce 1903 stanoven na $2\,400\text{ m}^3/\text{s}$. Aktuální kulminační průtok byl tedy více než o $1\,000\text{ m}^3/\text{s}$ vyšší a nebylo již možné jej bezpečně převést.

Prvním významným přítokem na polském území je Kladská Nisa. Její vzestup v Klodzku začal dne 05.07.1997. Kulminace dosáhla 655 cm (dne 07.07.1997 v 17.00 h) a překročila tím o 70 cm dosud pozorovaný maximální vodní stav 585 cm z roku 1985. Kulminační průtok dosáhl $1\,400\text{ m}^3/\text{s}$, odpovídající specifický odtok $1\,300\text{ l/s.km}^2$. Z vodního díla Nysa bylo vypouštěno $1\,500\text{ m}^3/\text{s}$, což je hodnota 2,5 krát větší než maximální průtok ve čtyřicetiletém období 1951 - 1990 a o 50 % vyšší než 100letý průtok ($930\text{ m}^3/\text{s}$). Povodňová vlna z kaskády vodních děl na Kladské Nise přitekla do Odry v ranních hodinách 09.07.1997, což bylo jen o málo dříve než povodňová vlna z horního úseku Odry. Kulminační vodní stav ve vodoměrné stanici při ústí Nisy (Ujście Nisy) byl zaznamenán dne 10.07.1997 ve 20.00 hodin.

Před povodní se vodní stavy v polsko-německém hraničním úseku Odry pohybovaly 30 - 60 cm pod dlouhodobým průměrem. Při odtoku povodňové vlny došlo v Polské republice k četným případům protržení hrází, což se projevilo na změně tvaru průtokové vlny včetně vrcholu, její výšky a rychlosti postupu, takže předpověď kulminačního stavu a doby dosažení kulminace byla velmi ztížená. Po přechodném poklesu vodních stavů způsobeném zaplavením níže položených území postižených protržením hrází však původní vývoj vodních stavů pokračoval. Tento proces je na čárách vodních stavů řeky Odry zřejmý z regionálního kolísání průběhu vodních stavů v oblasti kulminace (obr. 4.5 - 4.8).

V průběhu fáze poklesu první povodňové vlny vedly další přívalové deště v době od 18.07. do 21.07. 1997 ke vzniku druhé povodňové vlny. Zvláště zasažené byly levostranné přítoky Odry ze Sudet. Tím došlo na Bystrzyci, Kaczawě, Bobru a Lužické Nise k překročení kulminačních stavů první průtokové vlny. Dosavadní maximální průtoky byly jen na Bystrzyci a Kaczawě překročeny o 50 až 60 cm. Vzestupy na Bobru a Lužické Nise vyrovnaly pokles Odry po průchodu prvního vrcholu, takže od Krosna bylo možno zaznamenat ustálení průtoku, na což pak přímo navazovala druhá povodňová vlna Odry. Tím sice druhé období vydatných dešťů nezpůsobilo v polsko-německém hraničním úseku Odry žádnou další výraznou vlnu, ale podstatně prodloužilo dobu trvání extrémně vysokých průtoků (obr. 4.1).

Také v horním polsko-německém hraničním úseku Odry došlo k několika případům protržení hrází, které jsou jednoznačně prokazatelné z průběhu vodních stavů ve vodoměrných stanicích Eisenhüttenstadt a Frankfurt nad Odrou (obr. 4.8). Jako první se v noci z 21.07. na 22.07.1997 protrhla polská hráz u Świecka nad Frankfurtem nad Odrou a způsobila tím přechodný pokles

vodního stavu na Odře ve Frankfurtu nad Odrou přibližně o 15 cm. Vliv protržení hráze byl stále ještě znatelný, když se dne 23.07.1997 protrhla hráz Odry u Brieskova-Finkenherdu a následně pak 24.07.1997 hráz u Aurithu. Na vodočtu ve Frankfurtu nad Odrou poklesly vodní stavy přechodně o cca 75 cm. Po druhém prolomení hrází se velmi rychle naplnila vodou Ziltendorfská nížina (Ziltendorfer Niederung) a došlo k částečnému přelití hráze proti zpětnému vzduť k brieskowské jezerní hrázi. Tři protržení brieskowské jezerní hráze, které pak následovaly dne 26/27.07.1997, vyvolaly na Odře další malou povodňovou vlnu. Ve vodoměrné stanici Frankfurt nad Odrou tím bylo dosaženo nového kulminačního stavu 657 cm. Tento přechodný vliv protržení hrází lze sledovat na průběhu vodních stavů s klesající amplitudou až po dolní Odru (obr. 4.8).

Srážky v době od 04.07. do 09.07.1997 vyvolaly také vzestup vodních stavů na pravostranných přítocích Odry – Baryczy a Wartě. V Działoszynu, na horním toku Warty, byl maximální stav vody překročen téměř o 30 cm, v níže položených místech Sieradz a Konin k tomu scházelo jen několik cm. To odpovídá době opakování 30 až 60 let. Podobně se vyvíjela situace na řece Barycza. Na obou těchto tocích mají dominantní postavení povodně způsobené táním sněhu. Povodně vyvolané dešťovými srážkami jsou zde neobvyklé a potvrzují mimořádnou vydatnost srážek. Průtoková vlna postupovala na Wartě velmi pomalu (od Działoszynu k městu Gorzów Wielkopolski více než jeden měsíc (od 10.07. do 10.08.1997). Na jejím postupném zplošťování se rozhodující mírou podílela nádrž Jezioro. Vrchol povodňové vlny v Gorzówě Wielkopolskem, nad ústím do Odry, překročil stupeň povodňové aktivity o 33 cm [11]. Kulminační průtok činil 487 m³/s, což odpovídá 2leté době opakování. Silně opožděný odtok Warty se příznivě projevil na dolní Odře. V průběhu vzestupné a vrcholové fáze Odry v prostoru Kietzu nastalo silné zpětné vzduť ve Wartské nížině, které zde způsobilo rozsáhlé záplavy [12].

V oblasti přítoků dolní Odry došlo následkem zmenšení sklonu hladiny k silnému zpětnému vzduť. Toto zasahovalo přes západní Odru, vodní cestu Hohensaaten-Friedrichsthal a zatopený jez v Hohensaatenu až do prostoru Wriezenu v oblasti nížiny Oderbruch. Volné vyústění glietzenského polderu u čerpací stanice Neutornow bylo uzavřeno. Následkem dlouhotrvajícího výskytu vysokých vodních stavů Odry došlo ke zvýšenému přítoku průsakové vody do nížinných oblastí, což vyvolalo místní vybřežování a záplavy. Přídavné vzduť vody větrem mohlo vést k dalšímu zhoršení situace v nížině Oderbruch.

Povodeň v roce 1997 představovala dlouhotrvající povodňovou situaci. Trvání vrcholových vodních stavů přesahujících stupeň povodňové aktivity činil v Miedonii 16 dní, v Opoli 17 dní, Trestnu 25 dní, Scinawě 32 dní, Glogówě 36 dní, Polecku 35 dní a ve Slubicích 34 dní. Trvání vodního stavu vyššího než dosavadní maximum činilo 4 až 7 dní na horní Odře, přibližně 16 dní v Polecku (nad polsko-německým hraničním úsekem Odry) a 6 dní v oblasti jejího ústí.

5. HYDROLOGICKÉ HODNOCENÍ POVODNĚ



Pro Odru jsou typické letní povodně s krátkými strmými vlnami. Jejich příčinou je povětrnostní situace "V b", o které již bylo pojednáno v třetí kapitole a k níž často dochází v měsících červnu, červenci a srpnu. V lidové mluvě jsou proto tyto povodně nazývány "Svatojánskými záplavami". Hellmann [13] poukazuje na základě starších historických pramenů na to, že i v minulých stoletích docházelo na Odře k ničivým letním povodním. Způsobené byly vždy povětrnostní situací V b. Tak kupříkladu došlo v červnu 1608 v pramenné oblasti Kaczavy a Bobru k silným a velkoplošným dešťovým srážkám. Následkem vzniklých povodní tehdy přišlo o život 123 osob. V červenci 1702 několik dní vytrvale pršelo v Krkonoších. Následkem byly ničivé záplavy v oblasti Kaczavy až po Kwis. Z historických záznamů vyplývá, že tehdy zahynulo 800 až 900 lidí. Další povodně byly v letech 1711, 1734, 1736, 1755, 1783, 1804, 1810 a 1829. Teprve poté začíná doba hydrologických pozorování a vyhodnocování povodní.

Fischer [14] zkoumal letní povodně na Odře v období 1813 - 1903. Srovnáváním s jinými německými řekami zjistil, že na Labi dochází daleko vzácněji k velkým letním povodním než je tomu na Odře, a že se významnější případy povodní na řekách Weser, Ems, středním a dolním Rýnu omezují téměř výhradně na pololetí od listopadu do dubna. Přestože letní povodně na Labi mají stejné meteorologické příčiny jako na Odře, je povodí Labe mnohem méně ohrožené než povodí Odry a Visly. Zatímco v povodí Labe se vyskytují význačnější povodně většinou v jarním období, jsou pro Odru charakteristické letní velké vody, jako povodeň v srpnu 1813, září 1831, srpnu 1854 a v červenci 1903. Aby bylo možno ověřit, zda to platí i pro období 1921 - 1997, byly na obr. 5.3a-c znázorněny letní a zimní povodně v Bohumíně, Eisenhüttenstadtu a Drážďanech jako sloupcové diagramy. Jako prahová hodnota byla zvolena doba opakování 5 let. Od roku 1921 lze v Bohumíně zaznamenat 11 případů letních povodní, avšak žádný případ zimní povodně a v Eisenhüttenstadtu 5 zimních případů (bez listopadu 1930) a 9 případů letních povodní. V Drážďanech je to 12 případů zimních a 5 případů letních povodní. Tím lze výpovědi Fischera zásadně potvrdit. Na jednu zvláštnost je však třeba poukázat. Poslední významná zimní povodeň na Odře v Eisenhüttenstadtu s dobou opakování větší než 5 let byla v roce 1947. V Drážďanech se vyskytly po roce 1947 pouze tři případy zimních povodní tohoto rozsahu. Příčinu tohoto jevu možno hledat v nedostatečné sněhové pokrývce v průběhu teplých zim.

Letní povodeň roku 1997 je jednoznačně největší povodní na Odře v tomto století, a to jak svou velikostí a trváním, tak i rozsahem postižených území. Pro Moravu a Slezsko je dnešní situace srovnatelná s povodní roku 1903 (Odra v Bohumíně 1 500 m³/s v roce 1903 oproti 2 160 m³/s v roce 1997, Ostravice v Ostravě 980 m³/s oproti 1 040 m³/s, Opava v Děhylově 450 m³/s oproti 743 m³/s). V poslední době byly velké záplavy v letech 1960, 1972 a 1985, při nichž ovšem dosahovaly vodní stavy hodnot o 25 až 50 % nižších.

Výjimečnost letní povodně roku 1997, jejího trvání a z toho plynoucího objemu povodňové vlny lze nejvýrazněji prokázat srovnáním s jinými významnými povodněmi tohoto století (obr. 5.1 a 5.2). V polsko-německém hraničním úseku

Odry je povodní v roce 1997 s kulminačním průtokem 2 600 - 2 900 m³/s nejbližší povodeň z října 1930 s 2 500 m³/s. Jak její trvání, tak i objem povodňové vlny jsou ovšem podstatně menší (tab. 5.4).

Porovnání dosud pozorovaných maximálních vodních stavů (HHW) s vodními stavy v červenci 1997 je zřejmé z tabulek 5.2 a 5.3. Základní hydrologické charakteristiky vodních stavů a průtoků jsou uvedeny v tabulkách 5.1a a 5.1b. Překročení dosud pozorovaných maximálních vodních stavů bylo největší na horní Odře (Miedonia o 207 cm a Krapkowice o 221 cm). Pro polsko-německý hraniční úsek Odry jsou nejvyšší překročení v Eisenhüttenstadtu o 62 cm a ve Frankfurtu nad Odrou o 22 cm.

Maximální průtoky jsou zřejmé z tabulek 5.3 a 5.4. Na horním toku Odry se ve vodoměrné stanici Miedonia odhaduje kulminační průtok na 3 100 m³/s, což v povodí o rozloze 6 738 km² představuje specifický odtok 460 l/s.km². Vzhledem k tomu, že odsouhlasení průtoků v polsko-německé Komisi pro hraniční vody není zatím ukončené, jsou pro Eisenhüttenstadt, Slubice, Gozdowice a Hohensaaten uvedené pouze předběžné průtoky. Pro polsko-německý hraniční úsek Odry se na německé vodoměrné stanici Eisenhüttenstadt předpokládá průtok cca 2 600 m³/s (povodí 52 033 km², specifický odtok 50 l/s.km²). Pro polskou stanici Slubice se stejným povodím je v tabulce 5.5 uvedený průtok 2 870 m³/s.

Objemy povodňových vln jsou pro vybrané vodoměrné stanice uvedeny v tabulce 5.4. Pro Eisenhüttenstadt byl pomocí MQ stanoven objem povodňové vlny o hodnotě cca 4,2 mld. m³. Povodně v roce 1977 s 2,8 mld. a 1947 s 2,7 mld. m³ jsou výrazně nižší. Dlouhotrvající letní povodně existovaly i v dřívějších dobách. Fabian [15] poukazuje na pozoruhodnost letní povodně roku 1926 pro její velmi dlouhé trvání. Již v polovině května 1926 vykazovala dolní Odra pozvolný vzestup vodních stavů následkem velmi vydatných srážek. Opětovné povodňové vlny přicházející z horního a středního toku Odry a jejich přítoků vyvolaly od začátku června na dolní Odře stálé narůstání hladin, které dosáhlo maxima teprve koncem června. Všechny následující vlny zpomalovaly pokles hladiny, které trvalo celý červenec. Kulminační průtok na vodočtu Eisenhüttenstadt 1 925 m³/s byl ovšem podstatně nižší než v roce 1997.

Úhrny srážek jsou uvedeny v tabulce 5.4. Ve srážkoměrné stanici Eisenhüttenstadt bylo pro první etapu přívalového deště zjištěno přibližně 7,2 mld. m³ a pro druhou etapu asi 4,1 mld. m³, celkem tedy 11,3 mld. m³. Při porovnání s vypočteným objemem povodňové vlny mělo podle tohoto prvního odhadu 35 % srážek vliv na průtok.

Pro české vodoměrné stanice na Odře se uvádějí doby opakování 100 i více let. U většiny vodoměrných stanic na českých přítocích Odry se uvádí 100 popř. 50 - 100 let. Pouze pro stanice na Stěnavě, Olši, Lomné a Smědé jsou n-letosti výrazně nižší (tab. 5.3).

Výpočet doby opakování u německých vodoměrných stanic je v současné době možný na základě předběžných údajů pouze pro stanici Eisenhüttenstadt. Při výpočtu se vycházelo z období pozorování 1921 - 1997. Tabulka 5.5 ukazuje kulminační průtoky různých povodní ve stanici Eisenhüttenstadt a Hohensaaten

a doby opakování pro Eisenhüttenstadt. Letní povodeň 1997 je svým intervalem opakování 80 - 120 let výrazně větší než ostatní povodně od roku 1921. Jedinou výjimkou je listopadová povodeň z roku 1930, která má interval opakování 70 - 90 let.



Doba průběhu povodňových vln od horního toku Odry, od hlásné vodoměrné stanice Miedonia, po dosažení polsko-německého hraničního úseku Odry činí průměrně 7 až 10 dní. Po dosažení dolního toku v prostoru Stützkow/Schwedt (O.) uplyne od Miedonii zpravidla kolem 9 - 12 dní, u větších případů až 13 dní (obr. 5.4). Pod Kietzem vede daná vodnost Warty obecně ke kompenzování popř. překrývání s vodností Odry, takže sledování vlastní kulminace Odry pod tímto místem není již vždy jednoznačně možné. Rozhodující pro dobu průběhu v dolním toku Odry jsou kromě toho též poměry vzdouvání vody větrem ze Štětínského zálivu, které mohou vyvolat přídatný vzestup vodních stavů až o 50 cm. Četná protržení hrází, záplavy a opětné srážky při letní povodni v červenci/srpnu 1997 způsobily, že byly registrovány zcela neobvyklé doby průběhu povodňové vlny. U této povodně se doba průběhu zvýšila na 22 dní (obr. 5.4).

6. POVODŇOVÁ SLUŽBA A PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ

6.1. MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE HYDROMETEOROLOGICKÝCH SLUŽEB

Zásady výměny dat mezi spolkovou zemí Braniborsko a Polskou republikou jsou stanoveny usnesením Komise pro hraniční vody. Podle tohoto usnesení se výměna dat mezi oběma zeměmi realizuje zásadně prostřednictvím ústřední pohotovostní služby Zemského úřadu pro životní prostředí (LUA) v Postupimi a centrály Meteorologického a vodohospodářského ústavu (IMGW) ve Varšavě. Analogicky probíhá výměna informací na základě Zásad spolupráce mezi IMGW ve Vratislavi a Katovicích a Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ) v Ostravě, Praze, Hradci Králové a Ústí nad Labem.

Spolupráci hydrometeorologických služeb hodnotí všechny tři země jako velmi důležitou a konstruktivní [16]. Vzhledem k velikosti povodně byly informace vyměňovány nebyrokraticky v míře přesahující dohodnutý rozsah. Kupříkladu česká a polská hydrometeorologická služba předávaly informace o vodních stavech i v 3hodinových intervalech.

Přesto se ve výměně dat projevil značné mezery. Byly způsobené především poškozením technických zařízení povodněmi, např.:

- zaplavením srážkoměrných a vodoměrných stanic,
- zničením registračních zařízení,
- přerušením telefonního spojení,
- přerušením dodávky elektrického proudu,
- přerušením přístupu k vodočtům,
- evakuací pozorovatelů.

Předpovědi vývoje vodních stavů prováděly ČHMÚ a IMGW. Braniborsko nedisponuje vlastním předpovědním modelem. Vedle výpadku vodoměrných stanic velmi ztěžovaly zpracování předpovědí také záplavy způsobené protržením hrází a velmi pomalý, dlouhotrvající postup povodňové vlny. V tab. 6.1 je uveden přehled chyb předpovědí pro vodoměrnou stanici Slubice.

K vypracování prognóz v ČHMÚ byly použity tyto údaje a informace:

- prognózy z dostupných srážkových modelů francouzské, německé a anglické meteorologické služby,
- informace z meteorologických radarových stanic na Skalkách u Boskovic a v Praze-Libuši,
- údaje o vodních stavech z českých vodoměrných stanic,
- informace o aktuálních odtocích z vodních nádrží v povodí Moravice, Ostravice a Olše,
- informace z pozorovacích a měřicích stanic IMGW.

K vypracování prognóz v IMGW byly použity tyto údaje a informace:

- údaje vodních stavů z polských vodoměrných stanic,
- údaje z vybraných českých srážkoměrných a vodoměrných stanic,
- informace o odtocích z vodních nádrží na přítocích Odry na české a polské straně,
- průběžné informace z pozemních meteorologických stanic,
- družicové snímky,
- předpovědní mapy Německé meteorologické služby (DWD) v Offenbachu, znázorňující výškové rozdělení tlakových hladin o 850, 700 a 500 hPa s teplotními poli a poli vlhkosti pro 700 hPa, a srážkové mapy se 168hodinovou prognózou, které byly předávány každých 12 hodin,
- výstrahy, předpovědi a analýzy hydrometeorologické situace z ČHMÚ v Praze a Ostravě.



Na základě vyhodnocení povodně lze uvést dva stěžejní náměty pro zlepšení mezinárodní spolupráce:

Vytvoření technických, organizačních a právních předpokladů pro rychlou a spolehlivou výměnu informací. V první řadě je zde třeba uvést potřebu automatizace hlášených vodoměrných a srážkoměrných stanic.

Zlepšení předpovědních modelů. V povodích je třeba dosáhnout těsnějšího propojení předpovědí srážek a srážkoodtokových modelů. Pro vlastní Odru by měl být uplatněn hydrodynamický model, umožňující též simulaci protržení hrází. Povodňová centrála spolkové země Braniborsko musí být schopna provádět vlastní výpočty scénářů pro posouzení hydrologické situace na polsko-německém hraničním úseku Odry.

6.2. ČINNOST NÁRODNÍCH POVODŇOVÝCH SLUŽEB

6.2.1. ČINNOST POVODŇOVÉ SLUŽBY V ČESKÉ REPUBLICE

Předpovědní povodňovou službu zajišťoval, v souladu se zákonem o státní správě ve vodním hospodářství, Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) ve spolupráci s Povodím Odry a.s. Při povodni byla, kromě vodohospodářského dispečinku Povodí Odry a.s., nejvíce zatížena centrální meteorologická a hydrologická pracoviště ČHMÚ v Praze a regionální pracoviště ČHMÚ v Ostravě a Hradci Králové.

Pro veřejnost bylo vyhlášeno první upozornění na vydatnější srážky v pátek 04.07.1997 v rámci běžné předpovědi počasí. V odpoledních hodinách pak centrální předpovědní pracoviště ČHMÚ v Praze rozeslalo písemné upozornění standardnímu okruhu příjemců centrálně vydávaných povodňových varování, včetně Hlavního úřadu Civilní ochrany ČR, povodňové služby Ministerstva životního prostředí ČR, vodohospodářských dispečinků Povodí a.s., které informačně zajišťují povodňové komise ucelených povodí a Státní meliorační správě jako správci zemědělských vodních toků.

Z prvního upozornění se však ještě nedalo usuzovat na přicházející katastrofu. Výstraha ze soboty 05.07.1997 již však předpokládala výrazné vzestupy hladin

toků a dosažení 2. a 3. stupňů povodňové aktivity (příloha 1). Zároveň bylo zahájeno měření srážek na profesionálních meteorologických stanicích v hodinových intervalech. Během soboty a neděle byly postupně aktivizovány okresní povodňové komise v postižených oblastech a v průběhu neděle také povodňová komise uceleného povodí Odry. V pondělí 07.07.1997 vytvořila Ústřední povodňová komise ČR v Olomouci krizový štáb, který začal shromažďovat informace o aktuálním stavu a vývoji povodňové situace a soustřeďovat požadavky na zásahy a pomoc přesahující možnosti jednotlivých okresů. Dále pak koordinoval provádění zabezpečovacích a záchranných prací.

V povodí Odry byl nepřetržitý provoz regionální hydrologické předpovědní služby v pobočce ČHMÚ v Ostravě zahájen v ranních hodinách 06.07.1997. Ta pak předávala varování regionálním a okresním povodňovým orgánům a byla v bezprostředním kontaktu s vodohospodářským dispečinkem Povodí Odry a.s. V rámci svých možností poskytovala potřebné informace dalším zájemcům, sdělovacím prostředkům a veřejnosti. Plnila také úkoly, vyplývající na základě mezivládní smlouvy ze spolupráce na hraničních vodách s Polskou republikou. Zde podle platných zásad spolupráce předávala aktuální a dostupné hydrometeorologické údaje a předpovědi IMGW ve Vratislavi a v Katovicích.

Pro povodňovou službu byly v průběhu povodně velmi cenné informace o předpovědi srážek z numerického předpovědního modelu ALADIN (který ČHMÚ od roku 1997 provozuje ve spolupráci s francouzskou meteorologickou službou), informace o srážkových úhrnech z meteorologických radarů a ze státní pozorovací sítě meteorologických a klimatologických stanic. Také se osvědčily předpovědi odtoku z vodohospodářské soustavy Povodí Odry a.s. a informace o srážkách ze srážkoměrných stanic, poskytované jejím vodohospodářským dispečinkem.

Z neděle na pondělí 07.07.1997 byly také zahájeny mimořádné práce a činnost technickobezpečnostního dohledu na významných vodohospodářských dílech v povodí Moravice a Ostravice, postižených extrémními srážkami.

Do záchranných prací byly již od neděle 06.07.1997 na žádost občanů a obcí zapojeny místní jednotky požární ochrany. Během noci na 07.07.1997 byly na žádost postižených okresů zahájeny přesuny dalších požárních jednotek jako posily. Již od neděle 06.07.1997 se zapojily, na žádost přednostů okresních úřadů, do záchranných prací síly a prostředky v podřízenosti Hlavního úřadu civilní ochrany a Armády ČR. Postižené oblasti obdržely pomoc v dostatečné míře a v nejkratším možném čase.

V rámci Ústřední povodňové komise byly vytvořeny jednotlivé pracovní skupiny. Ty pak mimo jiné zajišťovaly:

- soustřeďování a rozdělování humanitární pomoci,
- nasazení sil a prostředků Armády ČR,
- nasazení vojenské policie,
- prognózu vývoje povodně,
- monitorování hygienické situace v postižených oblastech, atd.

Ústřední povodňová komise na svých zasedáních pravidelně vyhodnocovala situaci a teprve po odeznění obou povodňových situací dne 24.07.1997 ukončila činnost svého krizového štábu.

6.2.2. ČINNOST POVODŇOVÉ SLUŽBY V POLSKÉ REPUBLICE



Ochrana před povodněmi náleží k hlavním úkolům administrace vlády a komunálních orgánů. Bezprostřední ochranu před povodněmi přejímá hlavní výbor pro protipovodňovou ochranu, vojvodské povodňové výbory (WKP) a regionální, komunální a podnikové povodňové výbory, které jsou jmenované vojvodou. K úkolům vojvodského povodňového výboru kromě jiného patří:

- posuzování vodohospodářských plánů vývoje z hlediska ochrany před povodněmi,
- sestavování operativních povodňových plánů,
- převzetí řízení akcí na ochranu před povodněmi spolu s rozhodováním o odpouštění nebo vyprázdnění vodních nádrží,
- řízení opatření pro evakuaci obyvatelstva z bezprostředně ohrožených území a záchrana životů a majetku na územích postižených povodní,
- poskytování pomoci obyvatelstvu postiženému povodňovou katastrofou,
- provádění kontrolních opatření a dozoru při odstraňování škod způsobených povodní,
- hodnocení akcí na ochranu před povodněmi.

Se zřetelem na obrovský rozsah povodně na Odře a jejích přítocích, hlavně na Kladské Nise, ministerská rada dne 08.07.1997 vytvořila pod vedením podtajemníka ministerstva vnitra a státní správy komisi pro koordinaci protipovodňových opatření. Komise byla tvořena zástupci ministerstev:

- pro ochranu životního prostředí, přírodní zdroje a lesy,
- dopravy a námořního hospodářství,
- telekomunikací,
- národní obrany,
- zdravotnictví a sociální péče,
- zemědělství a potravinářství,
- pro národní vzdělávání,
- práce a sociální politiky.

V průběhu rostoucího ohrožení povodní a přicházejících varování, hlášení a informací o hydrometeorologické situaci, vyhlásily jednotlivé vojvodské povodňové výbory pro ohrožené regiony stav pohotovosti, nebo stupeň povodňové aktivity. V operačních povodňových střediscích byly na všech úrovních zavedeny celodenní pohotovostní služby.

Koordinaci protipovodňových akcí vojvodských povodňových výborů (WKP) převzal štáb pod vedením podtajemníka ministerstva vnitra a státní správy [17]. Dispoziční a informační středisko hlavního výboru protipovodňové ochrany se nacházelo v ministerstvu pro ochranu životního prostředí, přírodní zdroje a lesy a bylo odpovědné za:

- aktuální informační službu pro předávání povodňových informací v zemi,
- poskytování zařízení a materiálu v oblastech nejvíce postižených povodní,
- zajištění pomoci obyvatelstvu postiženému povodní.

Stupeň povodňové aktivity (příloha 2) byl ve většině vojvodství vyhlášen 06. nebo 07.07.1997 a trval průměrně 28 dní, v sedmi úsecích WKP déle než 30 dní (tab. 6.2). Zasedání WKP se účastnili ředitelé oblastních ředitelství vodního hospodářství, regionálních správ vodního hospodářství, vojvodských správ

meliorací a vodních staveb, vedoucí jednotlivých oddělení vojvodských orgánů, vedoucí státních velitelství požární ochrany, policie, armády a vojvodských inspekcí civilní obrany země, dále zástupci oblastních ředitelství veřejných komunikací, energetických podniků, telekomunikací a jiní. V některých WKP (např. ve Vratislavi) byly vytvořeny operativní skupiny z profesionálních důstojníků armádních složek, policie a požární ochrany, kteří v přímé spolupráci s operativními jednotkami usnadňovali koordinování prováděných akcí.

Úkoly armádních jednotek spočívaly v:

- provádění rekonstrukčních opatření,
- samostatném provádění nebo podpoře záchranných a zabezpečovacích prací, při přepravě potravin aj.,
- odstraňování následků povodně.

Vedle běžných povinností musela policie zvládnout široké pole úkolů, jako:

- zajištění silnic a příjezdových cest pro záchrannou službu, humanitární konvoje, speciální transporty atd.,
- spolupůsobení při evakuaci obyvatelstva, jeho majetku a zvířat,
- kontrolu území po evakuaci obyvatelstva.

Jednotky státní požární ochrany a dobrovolné požární ochrany byly přiděleny k:

- provádění záchranných akcí pomocí speciálního vybavení,
- zásobování obyvatelstva pitnou vodou,
- spolupráci při dozoru nad hrázemi a hydrotechnickými objekty a při jejich zpevňování,
- odvodňování zaplavených objektů, areálů, nemovitostí atd.

Protipovodňových akcí se účastnily také jednotky civilní obrany (OCK). Jejich úkolem bylo:

- koordinování jednotek armády, civilní obrany a jiných sil, které byly výborům WKP k dispozici,
- organizování služby během protipovodňových akcí,
- podílení se na evakuaci obyvatelstva a při ochraně jeho majetku, jakož i při odstraňování následků povodně,
- zveřejňování a předávání informací,
- kontrola a zpevňování protipovodňových hrází, rozdělování pytlů, písku atd.,
- sestavování komplexních hlášení o účasti armády a jednotek civilní obrany na protipovodňových akcích.

Kromě jednotek resortních složek se k záchranným akcím přidávali dobrovolníci, kteří ukázali obrovskou angažovanost při obraně proti povodni. Zvláštní pozornost si zde zaslouží obyvatelstvo velkých měst, které v rámci spontánně organizovaných povodňových výborů v nepřetržitém nasazení zpevňovalo hráze pytlí písku, zvyšovalo je nebo odstraňovalo místa průsaku, aby tak uchránilo svá sídliště nebo silnice před záplavami.

S nástupem protipovodňových akcí zahájil své aktivity také Polský červený kříž, Polský výbor pro sociální pomoc a skauti. Dodávali výstroj, potraviny, oděvy, léky a prováděli v rámci svých možností evakuace z nejvíce ohrožených míst.

Celkem bylo nasazených:

- státní požární ochrana 09.07. a 25.07.1997
počet osob 09.07: 3618, 25.07.:4755
motorová čerpadla 786
vysocevýkonná čerpadla 44
vrtulníky 20
plavidla 68
autobusy 7
nádrže na pitnou vodu 92
speciální a požární vozidla 891
- dobrovolná požární ochrana 09.07. a 21.07.1997
počet osob 09.07: 6986, 21.07.:2971
motorová čerpadla 1029
vysocevýkonná čerpadla 18
plavidla 36
speciální a požární vozidla 1252
- vojsko 21.07.1997
počet osob 14385
čluny 147
motorová vozidla 824
speciální vozidla 501
vrtulníky 61
letadla 5
- policie 11.07., 20.07. a 22.07.1997
počet osob 18196
motorová vozidla 3177
čluny 150
- ochrana státních hranic 11.07., 16.07. a 23.07. - 27.07. 1997
počet osob 820
motorová vozidla a autobusy 109
čluny a pontony 13
- Viselská vojenská jednotka Ministerstva vnitra a správy 0.07., 18.07. a 22.07.1997
počet osob 1176
motorová vozidla 69
čluny 62
vrtulníky 8
radiové stanice 26
- složky civilní obrany 15 leteckých jednotek, 2102 ostatní
počet osob 32 830
letadla 29



6.2.3. ČINNOST POVODŇOVÉ SLUŽBY VE SPOLKOVÉ ZEMI BRANIBORSKO

Pouze 5 % povodí Odry (5 587 km²) se rozkládá na území Spolkové republiky Německo. Lužická Nisa od státních hranic po ústí do Odry a Odra od vyústění Nisy až do Mescherinu jsou hraničními vodami. Hranice s Polskou republikou je takto tvořena přibližně 237 km vodních toků. To zdůvodňuje nutnost intenzivní výměny dat mezi Polskou republikou a Spolkovou republikou Německo. Obzvláště za povodňové situace je třeba vyměňovat si aktuální údaje v krátkých intervalech.

Právním základem pro hlášenou povodňovou službu ve spolkové zemi Braniborsko je nařízení o hlásné povodňové službě (HWMDV). Hlásná povodňová centrála pro povodí polsko-německého hraničního úseku Odry je v Zemském úřadu pro životní prostředí Braniborska (LUA), pobočce ve Frankfurtu nad Odrou. Povodí Lužické Nisy náleží do příslušnosti LUA, pobočky Cottbus, která je hlášenou povodňovou centrálou pro Správu, Schwarze Elster a Lužickou Nisu.

Hlásné povodňové centrály jsou odpovědné za rozesílání hlášení o vodních stavech, vydávání povodňových zpráv, varování a předpovědí (příloha 3).

Vzhledem k tomu, že Odra je spolkovou vodní cestou, je provoz a udržování hlásných povodňových vodoměrných stanic v kompetenci Plavebního úřadu v Eberswalde. Hlásné povodňové stanice na Nise provozuje Zemský úřad pro životní prostředí.

Předávání hlášení o vodních stavech na národní úrovni probíhalo po celou dobu trvání povodně téměř bezporuchově. Hlásná povodňová centrála (HWMZ) ve Frankfurtu nad Odrou vydala od 09.07. do 12.08. 1997 83 povodňových zpráv pro informování jednotlivých služebních míst a pracovišť, pohotovostních štábů, okresů, obcí a jiných dotčených subjektů. Kromě toho byly podávány informace zaměřené na speciální problémy.

Výměna informací s Polskou republikou nemohla probíhat tak, jak bylo dohodnuto, protože povodeň způsobila dílčí výpadek sítě vodoměrných stanic na horním toku a byly narušeny i spojovací sítě. Podle možností se proto prováděla přímá výměna údajů s pracovišti IMGW v Poznani a Vratislavi. Užitečný byl přímý kontakt s Plavebním úřadem ve Slubici. Po vzájemné dohodě se zde z pověření HWMZ ve Frankfurtu n. Odrou dočasně zdržoval také tlumočník.

HWMZ ve Frankfurtu n. Odrou neprováděla přepověď vývoje vodních stavů na Odře pomocí modelů. Prognózy se zpracovávaly vyhodnocením čar vodních stavů a porovnáním s jinými případy povodní. Transformace povodňové vlny protržením hrází a vliv vypouštění vodních nádrží předpovědi značně ztížily.

Mimořádná výška kulminace povodně a stejně tak i dlouhé trvání vodních stavů na úrovni 4. stupně povodňové aktivity (obrana proti katastrofě) si vyžádaly enormní nasazení sil, materiálu a techniky.

Nasazených bylo celkem:

- 30.000 vojáků spolkové armády,
- 3.500 zaměstnanců spolkové ochrany hranic,

- 6.560 pracovníků organizace technické pomoci,
- 1.500 vojáků zaměstnanců policie,
- 2.100 mužů požární ochrany,
- 1.100 pracovníků humanitárních organizací, ochrany před katastrofami a dobrovolných pomocníků
- 430 pracovníků Zemského úřadu pro životní prostředí v Braniborsku,
- 400 pracovníků silniční správy.

Z technických prostředků bylo nasazeno:

- 61 vrtulníků,
- 1394 nákladních automobilů,
- 219 odklízovacích strojů,
- 85 člunů,
- 180 stavebních strojů a transportních vozidel,
- 150 autobusů,
- 370 hasicích vozidel požární ochrany a speciálních čerpadel,
- 11 vodních stříkaček,
- 104 osvětlovacích vozidel,
- 3 zařízení na úpravu pitné vody.

Bylo naplněno 7,5 milionů pytlů písku a převážná část z nich byla také použita. Kromě toho bylo použito 5 000 m fólie a 200 000 hatí.

6.3. VLIV VODNÍCH NÁDRŽÍ V ČESKÉ REPUBLICE NA POVODĚŇ

Pozitivní úlohu v protipovodňové ochraně sehrálo všech sedm existujících vodních nádrží (tab. 6.3, 6.4). Přestože jsou tyto nádrže umístěny v horských a podhorských částech povodí Odry (především beskydské nádrže), snížily hodnoty kulminačních průtoků o 10 až 33 % a tím příznivě ovlivnily celkové množství odtoků vstupujících do Polské republiky [18]. Manipulace na nádržích se v době povodně řídily platnými manipulačními řády a rozhodnutími povodňové komise uceleného povodí Odry. Byly navrhovány na základě vývoje přítoku do nádrží, spadlých srážek, prognózy srážek a na základě vývoje situace na tocích pod nádržemi. Pro předpověď přítoků a návrh optimálních manipulací byl u beskydských nádrží využit srážkoodtokový simulační model povodí Ostravice. Celkem vodní díla ve správě Povodí Odry a. s. za povodně svými retenčními prostory zadržela 78 mil. m³ vody, přičemž ve vztahu ke kulminačním průtokům svou retenční funkci splnila takto (tab. 6.5):

VODNÍ DÍLO ŠANCE

V době nejvyššího přítoku (ve 2.00 h dne 07.07.1997) do nádrže o hodnotě 290 m³/s (Q100 ~ 313 m³/s) byl odtok z nádrže pouze 70 m³/s, což odpovídá snížení kulminačního průtoků o 220 m³/s. Při druhé kulminaci (od 22.30 h dne 8. 7. do 2.00 h dne 09.07.1997) na 260 m³/s bylo možno dosáhnout snížení pouze o 30 m³/s na 230 m³/s. Rozhodující v tuto chvíli však byla okolnost, že průtok byl vypouštěn již do sestupné větve povodně. Celkově byl retenční prostor při kulminační hladině zaplněn z 94,4 % a bylo zachyceno 14,746 mil. m³ vody.

VODNÍ DÍLO MORÁVKA

Vliv nádrže Morávka na snížení první povodňové vlny (dne 07.07.1997) byl nejvýraznější. Maximální přítok $130 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{20} \sim 142 \text{ m}^3/\text{s}$) se podařilo snížit na polovinu. U druhé části povodňové vlny (08.07. – 09.07.1997) byl již vliv nádrže menší, neboť se retenční prostor ještě nestačil vyprázdnit a maximální přítok $129 \text{ m}^3/\text{s}$ byl snížen jen o $8 \text{ m}^3/\text{s}$ na $121 \text{ m}^3/\text{s}$. Snižovací efekt nádrže za povodně byl v její první vlně ovlivněn skutečností, že retenční prostor nádrže byl před povodní naplněn pouze z 21 % (z důvodů objasnění příčin poruchy těsnicího prvku hráze v předchozím roce). Při kulminační hladině byl retenční prostor zaplněn z 99,3 % a bylo zachyceno 6,5 mil. m^3 vody.

VODNÍ DÍLO OLEŠNÁ

Největší transformační účinek projevila nádrž u první vlny přítoku a redukovala ji (06.07.1997 v 10.00 h) z $55 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{20} \sim 50 \text{ m}^3/\text{s}$) na $42 \text{ m}^3/\text{s}$. U následujících kulminací byly transformační účinky nádrže menší vzhledem k již částečnému zaplnění retenčního prostoru. Ten byl při kulminační hladině zaplněn z 62,3 %, a celkem bylo zachyceno 0,564 mil. m^3 vody. Celkový objem vody přitéklé do nádrže mezi 05.07. a 12.07. 1997 činil 7,8 mil. m^3 .

VODNÍ DÍLO ŽERMANICE

Celkový přítok měl dvě výrazné kulminace. První kulminace (dne 06.07.1997 ve 24.00 h) $48 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{20} \sim 53 \text{ m}^3/\text{s}$) byla snížena průchodem nádrží na $20 \text{ m}^3/\text{s}$, druhá (dne 08.07.1997 ve 24.00 h) $98 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{100} \sim 80 \text{ m}^3/\text{s}$) na $40 \text{ m}^3/\text{s}$. Celkový objem vody přitéklý do nádrže (od 05.07. do 12.07.1997) byl 12,2 mil. m^3 , přičemž retenční prostor byl při kulminační hladině zaplněn z 69,8 % a bylo zachyceno 4,064 mil. m^3 vody.

VODNÍ DÍLO TĚRLICKO

Přítok do nádrže měl několik kulminací, z nichž nejvýraznější byly dvě. První (ve 24.00 h dne 06.07.1997) $77 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{10} \sim 79 \text{ m}^3/\text{s}$), druhá (dne 09.07.1997 ve 2.00 h) $124 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{50} \sim 124 \text{ m}^3/\text{s}$). První kulminace byla snížena o $26 \text{ m}^3/\text{s}$, druhá o $31 \text{ m}^3/\text{s}$. Celkový objem vody přitéklé do nádrže (05.07. – 12.07.1997) činil 17,5 mil. m^3 , retenční prostor byl při kulminační hladině zaplněn ze 74,7 % a bylo zachyceno 3,541 mil. m^3 vody.

KASKÁDA VODNÍCH DĚL SLEZSKÁ HARTA A KRUŽBERK

Nedokončená nádrž Slezská Harta se před začátkem povodně nacházela ve čtvrté etapě prvního napouštění (měla být ukončena přerušením napouštění na kótě 488,00 m n.m.). Z důvodu opravy koryta byl její odtok omezen nejdříve hodnotou $1 \text{ m}^3/\text{s}$, později (po 07.07.1997) hodnotou $12 \text{ m}^3/\text{s}$.

Přítoky do nádrže Slezská Harta dosáhly (dne 08.07.1997 ve 12.00 h) nejvyšší hodnoty $192 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_{50} \sim 197 \text{ m}^3/\text{s}$). Objem vody v nádrži se zvýšil (mezi 5.

až 26.07.1997) ze 125,9 mil. m³ na 174,1 mil. m³, a bylo tak zachyceno 48,2 mil. m³ vody. Při zmíněném odtoku z nádrže Slezská Harta kulminovaly přítoky z mezipovodí do nádrže Kružberk (dne 08.07.1997 ve 20.00 h) hodnotou 45 m³/s (Q1 ~ 53 m³/s). Z kružberské nádrže byl tedy – až do ukončení kritické části povodně na níže ležící řece Opavě (do 12.07.1997) – vypouštěn 1 m³/s. Nádrž Slezská Harta, jejíž dostavba se po roce 1989 setkávala s kritikou, za povodně v červenci 1997 zadržela celou padesátiletou povodeň z povodí o rozloze 567 km² a při svém plnění tak již potřetí během krátké doby dvou let – 1996 a 1997 – splnila význanmě svou protipovodňovou retenční funkci.



6.4. VLIV VODNÍCH NÁDRŽÍ V POLSKÉ REPUBLICE NA POVODĚŇ

Významnou úlohu při redukování velikosti povodňových vln plnily v červenci 1997 vodní nádrže, jejichž všeobecná technická charakteristika je uvedena v tabulce 6.6. Obhospodařování vodních nádrží (tab. 6.7) přísluší především oblastním vodohospodářským ředitelstvím – podle schválených manipulačních řádů a v úzké dohodě s příslušnými vojvodskými povodňovými výbory [19].

Využití ovladatelného a neovladatelného retenčního prostoru nádrží vedlo k značnému poklesu kulminačních průtoků první i druhé povodňové vlny, a tím i ke snížení povodňového ohrožení. Transformační efekt nádrží, který se projevil hodnotou snížení maximálního přítoku, je zřejmý z tabulky 6.8 pro první kulminaci a z tabulky 6.9 pro druhou kulminaci.

Z analýzy provozu nádrží za povodně vyplynulo:

- Během průchodu první povodňové vlny byla k dispozici větší povodňová rezerva, a bylo dosahováno vyššího redukčního efektu o velikosti 35 % až více než 90 % hodnoty maximálního přítoku.
- Na základě krátkého časového intervalu mezi vznikem první a druhé vlny nemohlo být u většiny nádrží docíleno obnovení potřebného retenčního prostoru.
- Vzhledem k tomu, že během povodně nebylo možno obnovit kapacitu jímání a v průběhu druhé povodňové vlny se dostavily vyšší maximální přítoky k nádržím nacházejícím se v povodí Bystrzyce, Bóbru a Kaczawy, bylo dosaženo nižšího efektu snížení.
- Kapacita nádrží byla během povodně 100procentně využita. Některé nádrže pracovaly dokonce za přetížení.
- Zvláště nebezpečná situace vznikla během první povodňové vlny na kaskádě nádrží Otmuchow-Nysa na Kladské Nise, kde maximální přítok značně překročil celkovou kapacitu výpustných zařízení (08.07.1997). Přitom došlo k částečnému porušení čelního svahu hráze na nádrži Nysa. Za kritických podmínek pracovaly rovněž jiné nádrže, jako např. Pilchowice, Jeziorsko a Lubachów.
- Při druhé povodňové vlně byly za podmínek přetížení provozované např. retenční nádrže Mietków a Lubachów na Bystrzyci, Slup na vodním toku Nysa Szalona, Dobromierz na Strzegomci a Jeziorsko na Wartě [20].

O lokální účinek při snižování povodňového ohrožení se přičinily také retenční nádrže nemající stálé vzdutí, nacházející se v horním povodí Odry na území

Dolního Slezska. Jejich charakteristika je uvedena v tabulce 6.10. Zaplnění nádrží během první a druhé povodňové vlny je zřejmé z tabulky 6.11.

V průběhu první povodňové vlny byly za nadměrné zátěže provozovány nádrže ve vojvodství Walbrzych uvnitř přítokové oblasti Nisy, především pak Miedzygorze na říčce Potok Wilczy a nádrž Stronie Śl. na vodním toku Morawca.

Během druhé povodňové vlny byla kapacita nádrží Swierzawa, Kaczorów a Bolków v povodí Kaczawy a nádrže Cieplice, Myslakowice a Krzeszów 1 využité téměř na 100 %.

V následujícím je popsáno řízení jednotlivých vodních nádrží během povodně.

VODNÍ NÁDRŽ OTMUCHÓW A NYSA

Manipulace na vodních nádržích Otmuchów a Nysa se prováděly na základě řízení oblastního vodohospodářského ředitelství ODGW ve Vratislavi a za odsouhlasení s vojvodským povodňovým výborem v Opoli podle údajů, které byly předávány přímo inspektorátem ODGW Otmuchów a údajů získaných ústavem IMGW ve vodoměrných stanicích Warta, Glucholazy a Miedonia.

Od 04. do 06.07.1997 byly vodní nádrže naplněny pod normální hladinu nádržního prostoru.

	Otmuchów [mil. m ³]	Nysa [mil. m ³]
04.07.1997	63,91	56,70
05.07.1997	64,24	56,53
06.07.1997	65,37	57,54

Přítok do nádrží se v nočních hodinách z 06.07. na 07.07.1997 zvyšoval; ve dnech 07., 08. a 09.07.1997 bylo registrováno maximální zvýšení.

Vodní nádrž Nysa byla 07.07.1997 naplněna 74,87 mil. m³ (normální vzdutí 85,7 mil. m³) a vodní nádrž Otmuchów 72,74 mil. m³ (normální vzdutí 85,8 mil. m³). Nádrže tak měly volné ovladatelné a neovladatelné retenční prostory, jakož i přídatnou rezervu o celkovém objemu 90,49 mil. m³. Tím bylo možné redukovat povodňovou vlnu s celkovým kulminačním průtokem (Kladská Nisa a Biala) 2 594 m³/s na hodnotu nižší než 1 500 m³/s.

Dlouhotrvající vysoké přítoky Bialé si vyžádaly omezení odtoku z vodní nádrže Otmuchów v zájmu snížení celkového přítoku k nádrži Nysa. Bylo rozhodnuto, že se plně využije neovladatelný prostor nádrže Otmuchów a zároveň se dne 07.07.1997 od 10.00 h zvýší odtok vody z vodního díla Nysa.

Maximální vypouštění z nádrže Nysa činilo 1 500 m³/s (08.07.1997 v 18.30 h), přičemž celkový přítok do nádrží, který 08.07.1997 kolem 15 h činil 2 050 m³/s, poklesl dne 08.07.1997 v 16 h pouze na 1 933 m³/s.

Maximální výkon výpusť v Otmuchówě a Nyse je 2 000 m³/s, přičemž celkový přítok do těchto vodních nádrží během průchodu povodňové vlny činil 2 594 m³/s.

Dne 08.07.1997 byla nádrž Nysa naplněna 117,60 mil. m³ vody (max. prostor nádrže 113,6 mil. m³) a vodní nádrž Otmuchów 136,0 mil. m³ (max. prostor nádrže 124,5 mil. m³), přítok do obou vodních nádrží se pohyboval kolem 1 472 m³/s.



Odtok z přehrady Nysa byl od 24.00 h redukován na 1 300 m³/s a 09.07.1997 od 15.00 h na 1 150 m³/s.

Na vodním díle Nysa došlo 08.07.1997 k vymílání svahu hráze a v regionu Zamlyń k silnému zvýšení průsaků.

Pod dozorem expertní skupiny z Vratislavi a za účasti vojska se 08. a 09.07.1997 provádělo zajišťování porušeného základu svahu. Hráz vodní nádrže Nysa byla velmi vážně ohrožena.

Do 10.07.1997 se odtok udržoval na hodnotě asi 1 150 m³/s.

Vodní stav v Miedonii činil dne 09.07.1997 v 8.00 hodin 1021 cm. Povodňová vlna horní Odry byla 12.07.1997 v 5.00 h očekávána při ústí Nisy. Aby se omezil vliv povodňové vlny Kladské Nisy na Odru, byly odtoky z vodní nádrže Nysa dne 10.07.1997 redukovány na 1 000 m³/s a od 11.07.1997 na 100 m³/s.

Manipulace na retenčních nádržích splnila tyto úkoly:

1. Bezpečnost retenčních nádrží byla zachována i přes jejich poškození,
2. Kulminace na Kladské Nise byla z 2 594 m³/s redukována na odtok 1 500 m³/s pod vodní nádrží Nysa,
3. Během průchodu kulminace na Odře byl odtok z nádrže Nysa silně redukován.

Dne 12.07.1997 byl odtok z vodní nádrže Nysa zvýšen na 250 m³/s a byla zahájena příprava nádrží na další povodňovou vlnu.

18.07.1997 znovu stoupla hladina v nádrži Nysa a 19.07.1997 také ve vodní nádrži Otmuchów.

Maximální naplnění nádrže Nysa činilo 21.07.1997 ve 21.00 hodin 84,93 mil. m³, zatímco maximální zaplnění Otmuchówa dosáhlo dne 22.07.1997 v 19.00 hodin hodnoty 108,62 mil. m³.

V průběhu druhé povodňové vlny byl max. celkový přítok do nádrží 925 m³/s a max. odtok z přehrady Nysa 600 m³/s.

Pro snížení průtoku ve Vratislavi byl odtok z vodní nádrže Nysa redukován na 300 m³/s. Tím se podařilo uchránit město Vratislav před druhým zaplavením (mnohé hráze byly ještě v poškozeném stavu).

VODNÍ NÁDRŽ TURAWA

Manipulace na retenční nádrži Turawa během povodně v červenci 1997 byly prováděny podle meteorologických a hydrologických hlášení a podle vodních stavů ve vodoměrných stanicích Krupski Młyn a Staniszcze na vodním toku Mala Panew.

Dne 04.07.1997 činilo vzduť v nádrži 46,7 mil. m³, průměrný denní odtok 2,5 m³/s, průměrný denní přítok 5,98 m³/s a retenční prostor 46,7 mil. m³.

Dne 08.07.1997 vzrostl přítok do nádrže a ve 22.00 h dosáhl 126 m³/s. Odtok byl zvýšen na max. přípustnou hodnotu 54 m³/s. Podle předpisu pro obsluhu (manipulačního řádu) je třeba při předpovídaném přítoku do 160 m³/s dodržovat odtok 54 m³/s až po naplnění retenčního prostoru.

Po poklesu přítoku do nádrže byl odtok dne 14.07.1997 redukován na 20 m³/s. V průběhu povodně nebyl překročen objem pro horní hladinu zásobního prostoru ve výši 92,5 mil. m³.

VODNÍ NÁDRŽ MIETKÓW

Manipulace na retenční nádrži Mietków se v průběhu červencové povodně 1997 řídily podle meteorologických a hydrologických hlášení a podle vodoměrných stanic v povodí Bystrzyce, především stanice Krasków a Jarnoltów.

Dne 04.07.1997 činilo vzduť v nádrži 41,88 mil. m³, průměrný denní odtok 0,55 m³/s, průměrný denní přítok 1,45 m³/s a retenční prostor 40,07 mil. m³.

Od 07.07.1997 došlo v důsledku srážek ke zvýšení přítoku do nádrže Mietków. 08.07.1997 v 8.00 h činil max. přítok do nádrže 200,6 m³/s. Od 05.07.1997 byl odtok z vodní nádrže zvýšen na 30 m³/s a na této hodnotě udržován do 15.07. 1997. Redukce kulminace vedla dne 12.07.1997 k maximálnímu zaplnění nádrže 70,07 mil. m³ při retenčním prostoru 11,88 mil. m³.

Dne 18.07.1997 došlo následkem intenzivních srážek k novému zvýšení přítoku do vodní nádrže, odtok byl zvýšen na 30 m³/s. Vypouštění bylo 19.07.1997 zvýšeno na 40 m³/s. Po zaplnění ovladatelného retenčního prostoru bylo nutno při dále stoupajícím přítoku postupně zvyšovat odtok na 230 m³/s (s maximem 20.07.1997 ve 14.00 h). Průměrný přítok se pohyboval kolem 280 m³/s (maximum 303 m³/s dne 20.07.1997 ve 14.00 h).

Po 22. hodině 20.07.1997 se začalo s postupným snižováním odtoku, který činil 230 m³/s.

Dne 21.07.1997 bylo dosaženo max. naplnění vodní nádrže o hodnotě 80,28 mil. m³.

Dne 24.07.1997 v 6.00 h bylo opět dosaženo objemu odpovídajícího horní hladině zásobního prostoru ve výši 66,46 mil. m³.

VODNÍ NÁDRŽ SLUP

Manipulace na retenční nádrži Slup se v době povodně v červenci 1997 řídily podle meteorologických a hydrologických hlášení a srážkoměrných stanic v povodí řeky Kaczawy, především stanice Jawor, Dunino a Piatnica.

Dne 04.07.1997 činilo vzduť v nádrži 23,06 mil. m³, průměrný denní přítok a odtok 0,65 m³/s a retenční prostor 17,44 mil. m³.

Od 07.07.1997 se následkem srážek zvyšoval přítok do vodní nádrže Slup až po dosažení maximální hodnoty 98,6 m³/s dne 08.07.1997 v 5.00 h. Dne 07.07.1997 byl odtok zvýšen na 5,7 m³/s a 13.07.1997 na 7,74 m³/s. Snížení kulminace vedlo dne 11.07.1997 k maximálnímu zaplnění nádrže 32,44 mil. m³ při retenčním prostoru 8,06 mil. m³.



Dne 18.07.1997 došlo k opětovnému zvýšení přítoku do vodní nádrže, který 19.07.1997 dosáhl max. hodnoty 263 m³/s. Od 18.07.1997 byl odtok z nádrže postupně zvyšován z 15 m³/s na 120 m³/s. Dne 20.07.1997 v 10.00 h bylo dosaženo horní hladiny ovladatelného ochranného prostoru nádrže s objemem 40,5 mil. m³. Tím došlo k vyrovnání přítoku s odtokem, který činil cca 100 m³/s.

Pro obnovení retenčního prostoru byl 20.07.1997 od 21.00 h zvýšen odtok na max. 146 m³/s.

Dne 23.07.1997 bylo dosaženo horní hladiny zásobního prostoru o objemu 31,1 mil. m³.

VODNÍ NÁDRŽ BUKÓWKA

Manipulace na retenční nádrži Bukówka se v průběhu červencové povodně 1997 řídily podle meteorologických a hydrologických hlášení a podle vodoměrných stanic v povodí Bobru, především stanice Kamienna Góra a Jelenia Góra.

Dne 04.07.1997 činilo vzdutí v nádrži 11,85 mil. m³, průměrný denní přítok a průměrný denní odtok 0,50 m³/s a retenční prostor 6,35 mil. m³.

Dne 07.07. a 08.07.1997 došlo následkem srážek v horním povodí Bobru ke zvýšení přítoku (max. 61,9 m³/s dne 07.07.1997 ve 20.00 h). Pro období od 07.07. - 12.07.1997 bylo rozhodnuto vypouštět 8 m³/s. Během celé povodně byl odtok nižší než je přípustné. Tím bylo možné povodňovou vlnu při částečném využití ovladatelného retenčního prostoru značně snížit. Dne 08.07.1997 činilo max. zaplnění nádrže 15,87 mil. m³. Retenční prostor byl do 16.07.1997 obnoven.

Od 18.07. do 22.07.1997 se průtok znovu poněkud zvýšil, takže odtok musel být zvýšen na 8 m³/s. Dne 30.07.1997 bylo opět dosaženo horní hladiny zásobního prostoru.

VODNÍ NÁDRŽ DOBROMIERZ

Manipulace na retenční nádrži Dobromierz se v době povodně v červenci 1997 řídily podle meteorologických a hydrologických hlášení a srážkoměrných stanic v povodí řeky Strzegomky, mimo jiné stanice Chwaliszów a Lazany.

Dne 04.07.1997 činilo vzdutí v nádrži 6,16 mil. m³, průměrný denní odtok 0,24 m³/s, průměrný denní přítok 0,13 m³/s a retenční prostor 2,59 mil. m³.

Dne 08.07.1997 došlo následkem srážek k zvýšení přítoku na 35 m³/s, odtok byl zvýšen až na přípustnou hodnotu 15 m³/s. Při využití ovladatelného a neovladatelného retenčního prostoru se tím podařilo povodňovou vlnu snížit.

Dne 19.07.1997 se přítok do vodní nádrže opět značně zvýšil a dosahoval max. 131 m³/s. Při tomto vysokém přítoku byla redukce možná pouze vypouštěním 124 m³/s. Retenční prostor byl obnoven 23.07.1997.

VODNÍ NÁDRŽ PILCHOWICE

Manipulace na retenční nádrži Pilchowice se v průběhu červencové povodně 1997 řídily podle meteorologických a hydrologických hlášení a podle vodoměrných stanic v povodí Bobru, mimo jiné stanic Bukówka a Jelenia Góra.

Od 04. – 06.07.1997 byla nádrž zaplněna 20,40 mil. m³, 20,76 mil. m³, 20,73 mil. m³, při normálním vzduťi pro toto období ve výši 24,0 mil. m³.

Náhle vzrůstající přítok do nádrže (208 m³/s) zaplnil dne 07.07.1997 retenční prostor. Přídavné vypouštění z vodní nádrže bylo realizováno otevřením tří uzávěrů obtokové štol a po odstavení elektrárenského turboagregátu č. 5 také otevřením uzávěrů spodní výpusti. Při max. odtoku 495 m³/s byl objem volného prostoru přehrady 6,98 mil. m³ při jejím zaplnění 43,02 mil. m³.

Dne 08.07.1997 dosáhlo vzduťi výšku koruny přelivu (50 mil. m³). Max. přelivná výška činila 93 cm a byla tím o 67 cm nižší než koruna hráze. Max. zaplnění činilo 52,325 mil. m³. Nejvyšší odtok kaskádou byl dosažen při přelivné výšce 128 cm. Přeliv trval 32,5 hodiny.

Do 10.07.1997 byl všemi výpustnými zařízeními zachováván odtok ve výši cca 200 m³/s.

Dne 18.07.1997 měl volný retenční prostor objem 30,575 mil. m³. Byla to nejvyšší retenční rezerva, jaká byla ve vodní nádrži Pilchowice vytvořena před příchodem druhé povodňové vlny na Bobru. Podle 180hodinové předpovědi IMGW z 18.07.1997 byl tento volný prostor dostatečně velký, aby zachytil druhou povodňovou vlnu.

Na rozdíl od předpovědi byla nádrž 20.07.1997 zaplněna v objemu 50 mil. m³, a došlo k přelivu. Max. přítok do vodní nádrže dosáhl 584 m³/s, zaplněný objem se pohyboval kolem 53,2 mil. m³, do koruny hráze scházelo pouze jen 32 cm.

Do 26.07.1997 bylo možno zaznamenat pomalý, ale stálý pokles přítoku do vodní nádrže Pilchowice.

VODNÍ NÁDRŽE ZŁOTNIKI-LEŚNA

Manipulace na retenčních nádržích Złotniki-Leśna se v průběhu červencové povodně 1997 řídily podle meteorologických a hydrologických hlášení z povodí vodního toku Kwisa.

Dne 07.07.1997 se přítok do vodní nádrže Złotniki začal prudce zvyšovat a dosáhl 116 m³/s. Odtok z nádrže Leśna byl zvýšen na 36 m³/s. Zaplněný objem nádrže Złotniki činil 10,83 mil. m³ a nádrže Leśna 9,4 mil. m³.

Následkem srážek došlo 18.07.1997 k rychlému zvyšování přítoku do nádrže Złotniki. Dne 19.07.1997 dosáhl přítok do nádrže Złotniki $143 \text{ m}^3/\text{s}$. V provozu byla všechna vypouštěcí zařízení, s výjimkou korunového přelivu. 20.07.1997 činil přítok $140 \text{ m}^3/\text{s}$. Suma obsahů nádrží Złotniki-Leśna dosáhla 22,217 mil. m^3 svého maxima během druhé povodňové vlny.



Dne 24.07.1997 mohla být při přítoku do nádrže Złotniki $<14 \text{ m}^3/\text{s}$ a celkovém obsahu nádrže $<17,5$ mil. m^3 protipovodňová opatření ukončena.



POVODÍ ODRY
POVODEŇ 1997

7. PŘEDBEŽNÝ PŘEHLED ŠKOD A ZTRÁT ZPŮSOBENÝCH POVODNÍ

7.1. ŠKODY A ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ POVODNÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Do povodí Odry spadá celkem sedm okresů: Bruntál, Frýdek-Místek, Jeseník, Karviná, Nový Jičín, Opava a Ostrava. Celkově zde bylo povodní zasaženo z 325 obcí, které do povodí spadají, 202 obcí, tzn. téměř jejich dvě třetiny. Povodeň si vyžádala 20 obětí na lidských životech. Bylo zničeno přes 300 domů (nejvíce v okrese Bruntál - 150 a v okrese Ostrava-město - 77), poškozeno jich bylo kolem 5 500. Zničeno a poškozeno bylo téměř 500 km silnic a místních komunikací a 100 km železničních tratí. Celkové škody v okresech povodí Odry dosáhly 17,4 mld. Kč (470 mil. ECU).

Nejvíce postiženým okresem z hlediska povodňových škod (6,5 mld. Kč. - 176 mil. ECU) a podle počtu obětí na životech (7) byl okres Bruntál. 90 % uvedených škod zde bylo v povodí řek Opavy a Opavice.

Škody na vodních tocích (odstranění překážek, regulace, ohrázování, spádové objekty, jezy) se odhadují na 1,7 mld. Kč (46 mil. ECU), z čehož na uvolňovací práce v roce 1997 již bylo poskytnuto 189 mil. Kč (5,1 mil. ECU).

Zcela zdevastované byly údolní nivy tří toků jesenické oblasti v celkové délce 70 km: Bělé od okresního města Jeseník po státní hranice, Opavice od Spáleného po Město Albrectice a Opavy od Vrbna pod Pradědem do Krnova.

Došlo k zaplavení několika významnějších měst (Krnov, Opava, část Ostravy, Bohumín a Jeseník) přesto, že jejich stupeň ochrany před povodněmi je považován za přiměřený [18].

7.2. ŠKODY A ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ POVODNÍ V POLSKÉ REPUBLICE

Povodeň si vyžádala 54 obětí na lidských životech. Ze zaplavených nebo ohrožených území bylo evakuováno 106 000 osob. 47 000 obytných a hospodářských budov bylo zatopených. Pod vodou se ocitlo 465 000 ha zemědělské půdy (obr. 7.1), z toho 300 000 ha orné půdy a 147 000 ha luk. Poškozeno nebo zničeno bylo 2 000 km silnic a železničních tratí, 1 700 mostů a dopravních propustků. Byly poškozené průmyslové podniky, 71 nemocnic ve městech, 190 zdravotnických zařízení, 252 kulturních objektů, 300 objektů památkové péče, 937 škol a mateřských škol, 33 vědeckých zařízení, asi 300 sportovních objektů, cca 120 km vodovodní sítě, 100 jímacích zařízení pitné vody a více než 200 kopaných studní. Zaplaveno bylo asi 70 čistíren odpadních vod a 7 komunálních skládek odpadu. Obr. 7.1 ukazuje mapu zaplavených polských území.

Celkové škody způsobené povodní v červenci a srpnu 1997 se odhadují na 9,24 mld. zlotých (2,38 mld. ECU) (bez zřetele na nepřímé škody).



Nejcitlivěji povodeň zasáhla obyvatele vojvodství Opole. Stála zde pod vodou plocha o rozloze 87 000 ha. 40 000 lidí muselo být evakuováno z 26 000 zaplavených nebo poškozených budov.

Škody přesahující 1 miliardu zł (258 mil. ECU) byly odhadovány v těchto čtyřech vojvodstvích:

- Vratislav - 2745 mil. zł (707,66 mil. ECU)
- Katowice - 1830 mil. zł (471,77 mil. ECU)
- Walbrzych - 1335 mil. zł (344,16 mil. ECU)
- Opole - 1088 mil. zł (280,49 mil. ECU)

Ve vojvodství Vratislav, které zaznamenalo největší škody (cca 30%), bylo evakuováno 23 000 osob a zaplaveno 40 315 ha zemědělské půdy. Povodeň postihla 6 300 zemědělských podniků a celou řadu veřejných objektů regionálního významu. Mezi jiným 9 nemocnic, 24 kostelů, 23 kulturních objektů (mimo jiné divadlo Polski Teatr ve Vratislavi), 23 soudních budov, archivy, banky, 8 urbanistických komplexů a 24 městských parků. Znatelné ztráty utrpěla komunální infrastruktura, neboť voda zaplavila 21 úpraven pitné vody (také dva podniky ve Vratislavi), 23 čistíren odpadních vod a 6 skládek odpadu.

K systému na ochranu proti povodním náleží zařízení pro melioraci půdy, soustavy hrází, hydrotechnické stavby a regulace toků a kanálů. Tyto objekty, obzvláště pak přehrady, retenční nádrže a soustavy hrází, byly během povodně vystaveny extrémnímu hydraulickému zatížení, což se muselo negativně projevit na jejich technickém stavu. Z první zvláštní inspekce vodních děl v srpnu 1997 provedené Technickým kontrolním střediskem pro přehradní hráže při IMGW vyplynulo:

- Poškození přehradních těles byla zjištěna na 12 objektech, mimo jiné na nádrži Otmuchów, Pilchowice, Mietków a Lubachów. Došlo hlavně k tvorbě trhlin, poškození těsnění, ztrátě betonu a obložení a k poškození dilatací.
- Poškození v níže položených místech ve formě vymletí zpevněných částí u napojení přelivu na odpadní koryto, posunu zpevnění svahu, změn proudění toku atd. byla zjištěna na 11 objektech, kupříkladu na nádržích Nysa, Otmuchów, Pilchowice, Lubachów.
- Poškození drenážních zařízení byla konstatována na nádrži Lubachów, Slup a Jeziorsko.

Celkové škody na hydrotechnických stavbách (Oblastní ředitelství vodního hospodářství) v povodí Odry byly odhadnuty na 0,82 mld. zł (0,21 mld. ECU).

Mimořádně vysoké vodní stavy způsobily, že na mnoha místech došlo k protržení hrází, nebo vyvstaly trhliny, vymletá místa, průsaky a sedání korun hrází.

V povodí Odry byly zcela zničeny povodňové hráže v délce 25 km (1,9 km ve vojvodství Czeszochowa, 0,1 km ve vojvodství Gorzów, 0,1 km ve vojvodství Jelenia Góra, 2,5 km ve vojvodství Katowice, 0,7 km ve vojvodství Legnica, 11,8 km ve vojvodství Opole, 2,7 km ve vojvodství Walbrzych, 2,0 km ve vojvodství Vratislav a 3,2 km ve vojvodství Zielona Góra).

Odhaduje se, že celková délka hrází, které je nutno znovu postavit, opravit nebo doopravit popř. konzervovat, bude činit 467 km. Z toho 153 km jsou povodňové hráze, které chrání území vojvodství Zielona Góra [21]. Náklady na obnovení technického stavu hrází se pohybují kolem 265 mil. zl. Přitom ztráty na území tří vojvodství, Vratislav, Zielona Góra a Opole, činí 156 mil. zl (40,22 mil. ECU).

Významné ztráty v oblasti vodních staveb vznikly poškozením a zničením břehových úprav řek a potoků, které často rozhodují o trasování kabelů a vedení telekomunikací, vody, kanalizace aj. Celková délka poškozených nebo zničených říčních a potočních břehů činí 4 090 km, z toho 2 270 km ve čtyřech nejsilněji postižených vojvodstvích Opole, Zielona Góra, Walbrzych a Vratislav.

Vedle zabahnění mnoha úseků říčních koryt došlo povodní i ke značnému zanesení vodních nádrží (což způsobilo snížení jejich kapacity), sektorových komor a jiných zařízení vodních děl.

K odstranění nebo omezení ohrožení, plynoucích z poškozených nebo zničených čistíren odpadních vod, kanalizačních systémů, skládek odpadu, jímacích zařízení pitné vody a úpraven vody, zavedla Státní inspekce životního prostředí povinnost kontroly pro objekty, které by mohly vyvolat znečištění životního prostředí, jako např. pro chemické závody, čistírny odpadních vod, skládky domácího a průmyslového odpadu. U 116 objektů byla zjištěna velká poškození, na jejichž základě muselo být 84 z nich zcela a 36 částečně vyřazeno z provozu. Byl rovněž vyšetřován rozsah vlivu poškozených objektů na životní prostředí. V 52 případech byly přitom zjištěny dopady na okolí. Týká se to především čistíren odpadních vod, v nichž byla poškozena technologická zařízení a zároveň byl vyplaven aktivovaný kal nebo biologické těleso (k největším přitom náleží čistírna odpadních vod v městech Opole, Jelenia Góra, Krapkowice, Kedzierzyn-Kozle a Klodzko), ale také deponií domovního a průmyslového odpadu, kde byly zaplavením uvolněny nebezpečné substance nebo škodlivé látky. Takovéto případy byly zjištěny v okolí skládky Groszowice aktivní pro město Opole a skládky Maslice pro Vratislav. Byly také registrovány případy znečištění povrchových vod ropnými látkami z čerpacích stanic a nádrží topné nafty. K takové situaci došlo mimo jiné ve vojvodstvích Jelenia Góra, Katovice, Opole, Vratislav a Zielona Góra. Přes zaplavení různých objektů ukázaly analýzy Státní inspekce životního prostředí, že stanovené normy pro případy znečištění nebyly překročeny [22].

Červencová povodeň způsobila také značné škody v lesích a národních parcích. Byly zde kromě jiného poškozeny školky, lesní cesty, mosty, přechody, turistická zařízení a turistické stezky. Následkem dlouhého setrvání vody v lesnatých územích a parcích dojde ke zhoršení zdravotního stavu lesů, a část lesního porostu bude zničena.

Po ustoupení vody se ve všech vojvodstvích přešlo neprodleně k odstraňování následků povodně. Ke koordinování těchto úkolů zřídil ministerský předseda dne 29. července 1997 ministerské křeslo, jehož ministři uložil iniciovat, zpracovávat programy a koordinovat aktivity státní správy v oblasti odstraňování následků povodně [23]. Ministr spolupracuje s příslušnými resortními ministry, vedoucími ústředních orgánů, vojvody a jinými orgány státní správy a samosprávy a s nestátními organizacemi.

Pro regiony postižené povodní byl vypracován Národní program obnovy a modernizace, který byl přijat ministerskou radou a sejmem Polské republiky. Jedná se o strategický vládní program, obsahující komplex okamžitých a dlouhodobých opatření zaměřených na co nejrychlejší a nejúčinnější odstranění následků povodně.



Cílem Národního programu obnovy a modernizace je:

- poskytnutí pomoci postiženým lidem, domácnostem a institucím, odstranění bezprostředních následků povodně a ohrožení z nich vyplývajících, jakož i opětovné vytvoření normálních pracovních a životních podmínek,
- vytvoření ekonomických a právních základů pro obnovu a opravy bytového fondu, obnovu veřejných budov, poskytnutí pomoci zemědělským podnikům při obnovení základů rostlinné a živočišné výroby, pomoc při obnovení činnosti hospodářských subjektů,
- modernizace a výstavba zařízení na ochranu před povodněmi, technické infrastruktury a veřejných objektů.

7.3. ŠKODY A ZTRÁTY ZPŮSOBENÉ POVODNÍ VE SPOLKOVÉ REPUBLICCE NĚMECKO

Povodeň si nevyžádala žádných obětí na lidských životech. Podařilo se též odvrátit zaplavení nížiny Oderbruch. Vysoké škody vznikly pouze zaplavením Ziltendorfské nížiny.

Škody a náklady v hraničním úseku Odry se v současné době uvádějí ve výši 648 mil. DM. Jsou specifikovány takto:

- | | | |
|------------------------------|---------------|-----------------|
| • obyvatelstvo: | | |
| budovy, domácnosti | 37,5 mil DM | (18,98 mil ECU) |
| • hospodářství | 27,9 mil DM | (14,12 mil ECU) |
| • zemědělství | 30,7 mil DM | (15,54 mil ECU) |
| • obce a města: | | |
| silnice, | | |
| obrana proti povodni, | | |
| požární ochrana | 100 mil DM | (50,61 mil ECU) |
| • spolková země Braniborsko: | | |
| silnice, | | |
| hráze, | | |
| obrana proti povodni | 222,5 mil DM | (112,6 mil ECU) |
| • spolková správa: | | |
| spolková armáda, | | |
| silnice, | | |
| infrastruktura | 229,4 mil DEM | (116,1 mil ECU) |

Škody vzniklé následkem zaplavení Ziltendorfské nížiny se soustřeďují na okres Oder-Spree.

Bezprostředně po opadnutí vody byly zahájeny odklizovací práce a obnova. Ministerský předseda spolkové země Braniborsko jmenoval vládní komisi pro koordinaci okamžité pomoci a k přípravě vládních usnesení pro obnovu.



POVODÍ ODRY
POVODĚNÍ 1997

8. POHYB SPLAVENIN V POLSKO-NĚMECKÉM HRANIČNÍM ÚSEKU ODRY

Polsko-německý hraniční úsek Odry se svým morfologicko-dynamickým charakterem značně liší od jiných velkých vodních toků, jako např. Labe nebo Rýna. Vyloženě jemnozrná struktura dna způsobuje, že dno se stále mění za současného vytváření pískových přesypů a lavic, které se v závislosti na geometrických, hydrologických a sedimentologických okrajových podmínkách pohybují ve směru toku. Toto se projevuje také podílem dnových splavenin na celkovém odnosu pevných látek, který je svými asi 30 % ve srovnání s Labem (~20 %) a Rýnem (~10 %) vysoký.

Pohyb dnových splavenin, obzvláště při výrazně dynamickém dnu, jaké je charakteristické pro polsko-německý hraniční úsek Odry, je proces velmi těžko kvantifikovatelný měřicími metodami, takže předpokladem spolehlivé výpovědi je provedení velkého množství měření při nejrozličnějších průtokových situacích. U pohybů transportovaných těles, tak typických právě pro Odru, je pro tyto procesy příznačné, že při srovnatelných průtocích lze často pozorovat rozdílně vysoké podíly transportovaných dnových splavenin, přičemž právě při povodňových situacích velká část dnového materiálu přechází do stavu vznosu. Dosud bylo možno provést v Odře pouze několik málo měření pohybu dnových splavenin a plavenin, takže přiřazení odnášených množství zjištěných během povodně je možné pouze podmíněně. Bilancování, za účelem stanovení například oblastí usazenin, se na základě těchto měření zatím nedá provést. Uvedené extrémní hodnoty by proto měly být chápány jako první řádově přibližné hodnoty. Měření se prováděla z lodí, jak ve vzestupné, tak i sestupné fázi povodňové vlny, a to ve třech rozdílných měrných profilech: u Frankfurtu nad Odrou (km 587,0), Hohensaaten (km 666,9) a Bielinku (km 674,3). Pro tyto nebo jim blízké profily jsou již k dispozici některé výsledky dřívějších měření, která se prováděla za nižších a středních průtoků.

V době nejvyšších vodních stavů nebylo možné použít pro měření pohybu pevných látek lodí, proto se v této době odebíraly vzorky plavenin z městského mostu ve Frankfurtu denně v celé šíři profilu (po 6 měřicích bodech). Vyobrazení 8.1a a 8.1b ukazují vývoj vodních stavů v době letní povodně a doby nejdůležitějších měření splavenin a plavenin. Následující znázornění se však omezují výhradně na výsledky, které dovolují usuzovat na vývoj dna. Výsledky měření plavenin a kalnosti byly již zveřejněny na jiném místě [24], [25].

Jak je zřejmé z obrázků 8.2a a 8.2b, pohyb dnových splavenin ve všech vyšetřovaných profilech vykazuje s rostoucím průtokem výrazně stoupající tendenci, i když měření u Hohensaaten a Bielinku již ukazují, s jak silnými rozdíly transportovaných látek je nutno počítat již při středních průtocích. Obrázek 8.2b však také znázorňuje, že se podíly odnosů mezi měrnými profilem Hohensaaten a Bielinek navzájem jen velmi málo liší. Z obrázku 8.3 jsou zřejmé výsledky měření dnových splavenin v podélném profilu tohoto úseku. V tomto znázornění jsou vzájemně propojené body, u nichž se měření

prováděla ve stejný den, nebo přinejmenším v průběhu několika málo dní, takže pro tento poměrně krátký interval lze předpokládat přibližně srovnatelnou průtokovou situaci dané měřicí kampaně.



Přestože počet dosud provedených měření není postačující pro konečné vyhodnocení tohoto úseku, dosavadní výsledky ukazují, že sledovaný úsek se zdá velkoprostorově vykazovat rovnováhu pohybu dnových splavenin. Přes místně výrazně rozdílné podíly odnosů, které zajiště souvisí s pozorovanou dynamikou transportovaných těles, lze pro tento úsek sotva identifikovat signifikantní rozdíly odnosů.

Je ovšem třeba vzít na zřetel, že u dominantně písčitého dna, jaké má Odra, většina dnového materiálu přechází s rostoucím průtokem do vlnosku a tím již nefiguje jako dnová splavenina. Během extrémně vysokého průtoku (asi 2 250 m³/s) tak nebylo u Hohensaatenu a Bielinku transportováno takové množství ve formě dnových splavenin, jak by snad naznačovala měření při průtocích nižších než 1 400 m³/s. Proto jsou hodnoty odtoků dnových splavenin ze dne 13.08.1997, při průtoku, který již po 10 dní klesal, vyšší než hodnoty, které byly naměřené dne 22.07.1997 při podstatně vyšším průtoku, krátce před průchodem kulminace (obr. 8.3). Pro posouzení procesů souvisejících s posuny dna je proto nutno zahrnout do výpočtů zčásti také svým množstvím značné podíly suspendovaného písku, přítomné při takovýchto průtokových situacích. Jako příklad složení suspendovaných pevných látek (silně vzrůstající podíl písku) silně se měnícího s rostoucím průtokem jsou ve vyobrazení 8. 4 znázorněny výsledky měření v různých profilech úseku Hohensaaten - Bielinek. Na obr. 8.5a a 8.5b je tato skutečnost patrná z výsledků dvou měření plavenin u Hohensaatenu (km 666,90) proběhlých v různých dnech: jednou pro vodní stav nižší než MHW (17.07.1997) a pro vodní stav značně vyšší než MHW (22.07.1997).

Celkově lze podle těchto prvních měření pro úsek Hohensaaten - Bielinek počítat s dnovodním odnosem ve výši 150 000 - 200 000 t za průměrný hydrologický rok. Pro posouzení koncentrace plavenin nebo jejich odtoku při povodňové situaci jsou v obrázcích 8.6a a 8.6b znázorněny výsledky vzorků odebíraných z městského mostu ve Frankfurtu n. O. (vždy šest vzorků nabíraných v blízkosti hladiny po celém profilu). Látkové odtoky plavenin vyplývají z průměrných koncentrací plavenin v profilu a příslušných průtoků stanovených ve stejné době (předběžné hodnoty!).

Jak ukazují tato porovnání, byla koncentrace plavenin v Odře u Frankfurtu již 20.07.1997 svou hodnotou asi 18 g/m³ značně nižší, než se dalo očekávat pro tuto roční dobu. Běžně prováděné odběry vzorků u Frankfurtu n. O. vykazují v posledních letech (1992 - 1996) v měsíci červenci průměrnou koncentraci plavenin ve výši asi 50 g/m³. V tento den ovšem první povodňová vlna dosáhla prakticky kulminační hodnoty; vysoké hodnoty koncentrace se však obvykle vyskytují v narůstající vlně. V souladu s tím vykazuje jediný odběr při výrazně stoupajícím vodním stavu (26.07.1997) svou průřezovou střední hodnotou 18,7 g/m³ také nejvyšší hodnotu ze všech registrovaných koncentrací. S rostoucím zředěním vyvolaným zvyšujícím se množstvím vody potom koncentrace výrazně klesá až pod 5 g/m³, což je hodnota, jaká se jinak v letních měsících nevyskytuje.



Oproti tomu jsou látkové odtoky následkem extrémně vysokých průtoků několikanásobně vyšší než průměrné hodnoty v těchto měsících běžně registrovaných denních odnosů o výši 500 až 1 000 t. To, že hodnota látkového odtoku dne 03.08.1997 opět odpovídá průměrnému dennímu odnosu v měsíci srpnu, spočívá v tom, že neobvykle nízká koncentrace je kompenzována příslušně vysokou hodnotou průtoků.

9. VLIV POVODNĚ NA JAKOST PLAVENIN V POLSKO-NĚMECKÉM HRANIČNÍM ÚSEKU ODRY A PLAVENINOVÝ VNOS ŠKODLIVÝCH LÁTEK DO ŠTĚTÍNSKÉHO ZÁLIVU



9.1. CÍLE A PROGRAM SLEDOVÁNÍ

Těmito měřeními se přednostně sledují dva cíle. V první řadě mají být učiněny výpovědi o kvalitativních změnách ve složení plavenin v důsledku povodně. Toto je proveditelné, protože Spolkový hydrologický ústav (BfG) již po několik let provozuje na měřicích stanicích Frankfurt nad Odrou a Schwedt sběrače plavenin a má tím k dispozici dobře zajištěné referenční hodnoty z doby před povodní. V druhé řadě má být učiněn pokus, provést odhad vnosu škodlivých látek do Štětínského zálivu, podmíněný povodní. Tento odhad se musí dále upřesnit, neboť se zakládá na předběžných údajích průtoku, opírá se o omezený počet bodových vzorků jak pro stanovení koncentrací plavenin, tak i škodlivých látek a ponechává stranou metodické otázky, které mají být zodpovězeny v rámci výzkumného projektu [26].

Sledování se soustředila na měrné profily Frankfurt nad Odrou - městský most (F) a Schwedt - hraniční most (S). Mezi 16.07. a 14.08.1997 bylo odebráno celkem 9 vzorků (viz tabulku 9.1). V obrázku 9.1 jsou odebrané vzorky přiřazené vodním stavům v závislosti na dni odběru.

Vzorky se získávaly pomocí průtokové centrifugy buď přímo na místě nebo po převezení nabraných vzorků do laboratoře. Spektrum parametrů, které byly zvoleny pro posouzení situace plavenin, zahrnuje strukturní ukazatele, hlavní nutrienty, těžké kovy, arsen a organické škodlivé látky. Detailní výběr je zřejmý z tabulek 9.2 - 9.6. Těžké kovy a arsen byly kvůli vyloučení granulometrického efektu stanovovány ve frakci $<20 \mu\text{m}$. Zatímco u většiny parametrů mohlo být použito standardních metod, bylo třeba v zájmu rozpoznání zvláštností povodňové situace ke stanovení spektra organických látek použít postup odlišný od postupu běžného. Proto zde také našlo použití schéma úpravy, které umožňuje vzájemné oddělení organických látek do pěti frakcí podle polarit a identifikaci biogenních substancí [27].

9.2. ZMĚNY SLOŽENÍ PLAVENIN VYVOLANÉ POVODNÍ

9.2.1. STRUKTURA A HLAVNÍ SLOŽKY

Výsledky jsou zřejmé z tabulky 9.2. Pokud jde o hlavní složky, odpovídají vzorky odebrané před povodní převážně situaci v roce 1996. Ve Frankfurtu n. O. je podíl jílu, identifikovatelný z obsahu hliníku a lithia, mírně zvýšený. Je to možná již předzvěstí povodně, neboť sběrné období trvalo do 14. července. Ve vzorcích z povodně 1F - 6F popř. 1S - 3S se ve srovnání s předchozími obdobími vyskytují

zřetelně vyšší podíly organických látek (TOC). Vykazují maximum zřejmé z vyobrazení 9.2. Signifikantně nižší je oproti tomu podíl jílu, který kromě toho vykazuje klesající trend. Následkem vyšší průtočné rychlosti než za normálních poměrů vzrostl podíl hrubších minerálních složek (viz též kapitolu 8). V průměru nejsou mezi povodňovými vzorky z měrných profilů ve Frankfurtu n. O. a Schwedtu žádné signifikantní rozdíly. Rozdíly ze vzestupné fáze povodně (1F popř. 1S) se v dalším průběhu dalekosáhle vyrovnaly.

9.2.2. VNOS NUTRIENTŮ A ZATÍŽENÍ ODPADNÍMI VODAMI

Výsledky jsou uvedené v tabulce 9.3. Ve vzorcích z období bezprostředně před povodní v roce 1997 se nevyskytují žádné zvláštnosti oproti hodnotám roku 1996.

Ve srovnání měrných míst bylo zatížení nutrieny ve Schwedtu v roce 1996 následkem vlivu Warty o cca 30% vyšší než na jiných místech měření. Povodní se zátěž Odry jak odpadními vodami, tak i nutrieny silně zvýšila. Látkový obsah v plaveninách se u celkového fosforu zvýšil o 30 % (Schwedtu) popř. 50 % (Frankfurt n. O.) a u celkového dusíku o 250 % popř. 140 %. Obzvláště silné zvýšení ve Frankfurtu n. O. vedlo v průběhu povodně k vyrovnání poměrů v obou měrných profilech. Zvláště silně vzrostl obsah celkového dusíku. Je to zřetelně patrné na poměru C/N. C, N a P procházejí maximem zřejmým z obrázku 9.2. Hlavními příčinami silného vzestupu obsahu dusíku je hnojení záplavových ploch a především komunální odpadní vody a fekálie. Potvrzuje to také výskyt velkého počtu typických organických sloučenin dusíku (viz odst. 9.2.4).

Následkem zvýšené nabídky nutrientů ve spojení s teplým počasím dochází k zesílenému vývoji fytoplanktonu. Indikátorem je vysoký obsah biogenních uhlovodíků (viz tabulka 9.6), které lze jednoznačně přiřadit tomuto zdroji, a ne vlivu pozemních rostlin. Tím může být silný vzestup obsahu TOC vyvozen spíše z vnosů komunálních odpadních vod a řas, než z vnosu pozemního rostlinného materiálu nebo humusu.

Obrázek 9.3 dokumentuje nápadné změny mikroskopického složení plavenin.

9.2.3. TĚŽKÉ KOVY

Údaje o zatížení těžkými kovy obsahuje tabulka 9.4. V roce 1996 se ve Frankfurtu n. O. vyskytly v průměru vyšší hodnoty mědi, chromu a rtuti než ve Schwedtu. Lze se domnívat, že především měď je ze značné části odnášena po proudu řeky ze slezského průmyslového revíru. Pravděpodobně vnosem z Warty je způsobeno, že obsah kadmia v měrném profilu ve Schwedtu je na rozdíl od všech ostatních prvků signifikantně vyšší. Existence přídatného zdroje kadmia pod Frankfurtem n. O. lze vyčíst také z posunu poměru Zn/Cd, který má ve Frankfurtu nad Odrou hodnotu přibližně 230 a oproti tomu ve Schwedtu pouze 170.

Zatížení těžkými kovy je zřejmé z obrázku 9.4.

Složení vzorků z období před povodní v podstatě odpovídá poměrům roku 1996 a pohybuje se většinou u dolní hranice pozorovaného rozsahu koncentrací. Ve vzorcích z období záplav je u většiny koncentrací těžkých kovů pozorovatelný

průměrně dvojnásobný vzestup, který směřuje k obsahům v oblasti maximálních hodnot naměřených v roce 1996 nebo i podstatně vyšším (Pb, Cu, Ni, Zn). Obzvláště silné zvýšení lze zaznamenat u kovů pocházejících ze slezské metalurgie barevných kovů. Z toho lze usuzovat jak na remobilizované, ve vyšším stupni kontaminované staré usazeniny, tak i na vyplaveniny ze zatopených průmyslových areálů. Oproti tomu není zvýšený obsah chromu a kadmia, a obsah rtuti v povodňových vzorcích je v průměru nižší než v roce 1996. Rtuť je zřejmě vnášena z převážné části difuzně. Dochází ke znatelnému efektu zředění. U kadmia vliv Warty ve Schwedtu oproti období bez záplav ustupuje. V sérii 1F - 6F se během povodňové fáze pohybuje relativní standardní odchylka mezi 16 % (As) a 48 % (Cu). Kolísání uvnitř této série je tím výrazně vyšší než rozdíly průměrných obsahů těžkých kovů v záplavové vodě v obou měrných profilech, které činí nejvýše 40 % (Hg).

Pro dodatečné upřesnění představy o Odře ve srovnání s již dobře analyzovaným Labem byla v tabulce 9.5 uvedena reprezentativní data z Wittenberge [28]. Je patrné, že s výjimkou kadmia a rtuti je obsah těžkých kovů v Odře již za normálních podmínek vyšší než v Labi. Je to úspěchem česko-německého sanačního programu, zaměřeného na snížení odtoků škodlivých látek v Labi a jeho povodí. Výchozí situace Labe byla nesrovnatelně horší než Odry.

9.2.4. ORGANICKÉ ŠKODLIVÉ LÁTKY

Výsledky jsou zřejmé z tabulky 9.6. Vzorky z období před povodní odpovídají situaci roku 1996. Stejně jako u těžkých kovů, byly také u organických škodlivých látek uvedeny reprezentativní údaje z Wittenberge na Labi (tab. 9.5) [28]. Je nápadné, že při tomto srovnání chlorované pesticidy a HCB hrají v Odře menší úlohu než v Labi. Tam byly zaznamenány průměrně 5 - 10krát vyšší hodnoty. Chlorované organické sloučeniny jako suma (AOX) jsou tam zastoupeny v přibližně dvojnásobné koncentraci.

Mezi měrnými profilem Frankfurt n. O. a Schwedt nejsou v roce 1996 zřejmé žádné významné rozdíly. V podélném průběhu je patrný pouze velmi malý efekt ředění. Výjimkou je jen koncentrace technických směsí PCB, která mezi Frankfurtem nad Odrou a Schwedtem narůstá na více než dvojnásobek. Lze z toho vyvodit, že za normálních odtokových podmínek existuje pod Frankfurtem n. O. zdroj PCB mající signifikantní vliv. V první řadě přichází v úvahu Warta. I přes toto zvýšení zůstává obsah PCB ve Schwedtu pod hodnotou srovnatelného ukazatele v Labi.

Z prioritních škodlivých látek typických pro plaveniny hrají v Odře dominantní roli polycyklické aromatické uhlovodíky (PAK). V roce 1996 se v průměru vyskytovaly ve vyšších koncentracích než v Labi. Z charakteru PAK lze usuzovat, že jejich hlavním zdrojem je spalování fosilních paliv a difuzní vnos z průmyslových aglomerací nebo větších sídlištních útvarů. Tím je také možno objasnit vyšší průměrný obsah ve Frankfurtu n. O. než ve Schwedtu.

Během povodně zůstává charakter zátěže prioritními škodlivými látkami v podstatě zachován. Polycyklické aromatické uhlovodíky jsou i nyní silně zastoupené. Jejich charakter se v jednotlivých vzorcích posouvá směrem k vyššímu podílu pocházejícímu z minerálních olejů. Stejně jako obsah jiných

skupin substancí diskutovaných v tomto oddílu, leží obsah PAK v průběhu povodně uprostřed škály koncentrací z roku 1996. Pouze u technických směsí PCB dochází vlivem povodně k nápadnému efektu zředění. Jeví se to také logickým, neboť za jejich nejvýznamnější zdroj se považuje Warta, která nebyla povodní tak silně postižená.

Vedle této představy orientované na standardní programy, se v průběhu povodně vyskytuje kvalitativně jiný charakter škodlivých a cizích látek. Zcela zřetelně jsou tyto změny patrné v první řadě na uhlovodících. Plaveniny se vyznačují signifikantním obsahem ropy. Lehký olej (lehký topný olej a motorová nafta) vykazuje silně proměnlivý obsah. Zdroji znečištění minerálními oleji mohou být nádrže ropy nebo odplavené barely s olejem. Příklad vzorku 1 F ukazuje, že pro poměry na Odře bylo možno zaznamenat extrémní špičky zátěže. Podobné hodnoty vykazovaly v roce 1995/96 maximální koncentrace v Muldě u Dessau, která byla neustále kontaminována lehkým olejem [29].

Kromě antropogenních uhlovodíků se ve značných množstvích vyskytují i biogenní uhlovodíky, jako důsledek vývoje řas po vnosu odpadních vod (viz odst. 8.2.2). Zatížení odpadními vodami a znečištění fekáliemi jsou druhou zvláštností povodňové situace. Lze je jasně prokázat velkým počtem typických organických sloučenin dusíku, jako jsou pyrroly, pyridiny nebo karbazoly.

Třetí zvláštností jsou sporadicky se vyskytující sloučeniny, které lze přičíst průmyslovým zdrojům. Markantním příkladem je přítomnost terpenketonů a- a b-jononu, vonných látek s fialkovou vůní používaných průmyslem kosmetiky, stejně tak jako i meziproduktů a průvodních látek z jejich výroby ve vzorku 1S.

9.3. PLAGENINOVÉ LÁTKOVÉ VNOSY DO ŠTĚTÍNSKÉHO ZÁLIVU

Odhad plaveninových látkových vnosů do Štětínského zálivu pro fázi povodně mezi 16.07. a 14.08.1997 spočívá na předběžných průtokových hodnotách a koncentracích suspendovaných látek (viz předchozí kapitolu).

Látkové odtoky vyvolané povodní jsou porovnávány s odtoky v hydrologickém roce 1996. Tyto údaje se zakládají na průměrných měsíčních koncentracích plavenin ve vzorcích nabíraných manuálně v blízkosti hladiny v letech 1993 - 95 a na průměrných měsíčních průtocích roku 1996 v Hohensaaten, jakož i na koncentracích škodlivých látek v plaveninách ve formě měsíčních slévaných vzorků ze Schwedtu. Z toho vypočítané celkové látkové odtoky roku 1996 a průměrné měsíční odtoky jsou zřejmé z tabulky 9.7.

Hodnoty látkových odtoků, které jsou uvedené dále v tabulce 9.7 pro 30 denní období povodně, byly zjištěné z průměrných koncentrací ve vzorcích suspendovaných látek (tab. 9.1 a tabulky 9.2 - 9.6), z průtoků v Hohensaaten a z průměrných koncentrací plavenin ve vzorcích nabíraných v blízkosti hladiny během povodně.

Při porovnání průměrných měsíčních látkových odtoků roku 1996 a látkových odtoků zjištěných v době povodně lze sledované látky rozdělit do čtyř skupin.

Toto odstupňování je zřejmé z vyobrazení 9.5. Značné zvýšení látkových odtoků podmíněné povodní a činící 300 až 400 % měsíčního průměru roku 1996 se vyskytují u dusíku, organického uhlíku, mědi, olova a zinku. Dosahuje se zde až třetiny ročního látkového odtoku v roce 1996. Rovněž látkové odtoky fosforu, arsenu, chromu, niklu, chlorovaných organických sloučenin (AOX) a hexachlorbenzenu (HCB) jsou signifikantně zvýšeny a představují 200 - 300 % průměrné měsíční hodnoty roku 1996. Poněkud mírnější je oproti tomu v hodnotě asi 150 % zjištěné zvýšení odtoků u kadmia, rtuti, látek PAK a chlorovaných pesticidů. Látkový odtok PCB se ukázal být nižší než v průměrném měsíci roku 1996.



10. VLIV POVODNĚ NA JAKOST VODY

10.1. VLIV POVODNĚ NA JAKOST VODY V PROFILU BOHUMÍN

V souladu s Dohodou mezi Českou republikou a Polskou republikou o ochraně hraničních vod před znečištěním se v hraničním profilu Odra-Bohumín v červenci prováděly každodenní odběry vzorků vody a jejich analýzy [30]. V období od 08.07. – 11.07.1997 však bylo místo odběru vzorků nepřístupné.

Z tabulky 10.1 jsou zřejmé naměřené maximální koncentrace nejdůležitějších ukazatelů v období od 06.07. – 31.10.1997 a hodnoty 90. percentilů za toto období. Pro srovnání jsou zde rovněž uvedené charakteristické hodnoty vyhodnocené za rok 1996.

Výsledky jednotlivých analýz nejdůležitějších ukazatelů za měsíc červenec 1997 a červenec 1996 jsou obsaženy v tabulkách 10.4 a 10.5.

Pro ukazatele nejvíce ovlivněné extrémními průtoky a haváriemi při povodni (nerozpustné látky - NL a nepolární extrahovatelné látky - NEL) byly zjištěny látkové odtoky v období obou povodňových vln od 06.07. – 26.07.1997 (tab. 10.2). Koncentrace období 08.07. – 11.07.1997 byly odvozeny z grafického znázornění 10.1, přičemž se během povodně předpokládala určitá závislost mezi průtokem a koncentrací NEL a NL. Z tabulky 10.2 je patrný extrémní nárůst suspendovaných látek při nástupu obou povodňových vln. Jedná se především o transport zvržených dnových sedimentů a o tuhé látky pocházející z erodované okolní půdy. Po odeznění extrémních průtoků došlo poměrně rychle ke stabilizaci. Tento vývoj koresponduje také s organickým znečištěním (CHSKMn), obsaženým zřejmě rovněž ve dnových kalech. Největší registrovaný únik ropných látek z areálu podniku Ostramo se podařilo z větší části sanovat a v hraničním profilu se již neprojevil. Naměřené hodnoty koncentrace NEL nepřekračují limit pro povrchové vody stanovený nařízením vlády č. 171/92 Sb. V případě těžkých kovů se jedná o tzv. pozadové koncentrace, které nejsou ovlivněny emisními průmyslovými zdroji. Dokladem toho jsou koncentrace např. chromu, které se v důsledku naředění vysokými průtoky pohybují pod mezí detekce a nepřekračují hranici II. třídy jakosti.

U zinku se dá vyzorovat vyšší obsah v začátku povodně, způsobený zřejmě "propláchnutím" kanalizací a koryt recipientů. Obsah tohoto kovu ve vodách hraničního profilu výrazně poklesl v důsledku zrušení největšího producenta, Hrušovské chemické společnosti, na začátku roku 1997. Měď a nikl se vzhledem k dlouhodobě dobrým výsledkům (I. třída jakosti) sledují od začátku roku 1997 jen dvakrát měsíčně. Nejsou proto v tabulce obsaženy.

Pro srovnání byla vypracována tabulka 10.3 pro stejné období roku 1996.

Podrobné vyhodnocení vlivu povodně na jakost povrchových a podzemních vod bude vypracováno Výzkumným ústavem vodohospodářským Praha v červenci roku 1998.

10.2. VLIV POVODNĚ NA JAKOST VODY V POLSKO-NĚMECKÉM HRANIČNÍM ÚSEKU ODRY



Jakost vody v Odře se pravidelně kontroluje v rámci zemské monitorovací sítě spolkové země Braniborsko [31]. Tato sledování byla po dospění povodňové vlny do Braniborska mnohonásobně rozšířena o další místa měření a parametry, především v nejdůležitějších oblastech.

Na počátku povodně lze ve vodě Odry zaznamenat zvýšení zátěže těžkých kovů a ekologicky relevantních chemikálií (atrazinu a ftalatů), přičemž však nebyly nikdy překročeny platné limitní hodnoty pro uvedené skupiny substancí. Paralelně s tím docházelo k snižování obsahu kyslíku, který se v době mezi 03.08. a 08.08.1997 pohyboval na extrémně nízké hodnotě 2 -3 mg/l. Potom se obsah kyslíku zvýšil, byl ale ještě koncem srpna s koncentracemi kolem 4 mg/l výrazně pod víceletými průměrnými hodnotami.

Na základě vysokého podílu dešťové vody v Odře se značně snížila koncentrace obsažených anorganických látek. Například obsah chloridů na úrovni Frankfurtu nad Odru klesl na hodnotu 41 mg/l a byl tím znatelně pod víceletou průměrnou hodnotou cca 150 mg/l.

Nikdy nedošlo k překročení limitních hodnot stanovených platnou směrnicí pro obsah anorganických látek. U organických látek obsažených ve vodě došlo krátkodobě k překročení přípustných limitních hodnot pouze u uhlovodíků přítomných v minerálních olejích (MKW). Zatímco maximální koncentrace registrované na měřicí stanici ve Frankfurtu n. O. dosahovaly pouze hodnoty 0,08 mg/l MKW (mezní hodnota ES: < 0,3 mg/l pro vody určené ke koupání), byly hodnoty koncentrace u vody s olejovým filmem v zaplaveném území Ziltendorfské nížiny mezi 1 - 5 mg/l, tedy zřetelně nad limitní hodnotou ES pro vody určené ke koupání.

V zaplaveném území Ziltendorfské nížiny byly odebrány vzorky bahna a půdy pro analýzu zaměřenou na ekologicky relevantní škodlivé látky. Pozoruhodnější zvýšení koncentrací těžkých kovů přitom nebyla prokázána. Pouze v lokálním okolí vyteklých nádrží topného oleje byl zjištěn zvýšený obsah uhlovodíků přítomných v minerálních olejích (MKW). Ve všech případech byly však tyto koncentrace nižší než limitní hodnoty pro půdy v oblastech hygienické ochrany vodních zdrojů platné v Braniborsku.

Výsledky bakteriologických šetření v měrném profilu u městského mostu ve Frankfurtu n. O. ukazují zřetelný vzestup zátěže v prvních dnech povodňové vlny. Jak limitní hodnoty pro koliformní a fekální koliformní bakterie, tak i pro salmonely, které stanovuje směrnice ES pro vody určené ke koupání, byly částečně překročeny. Od 28.07.1997 lze zaznamenat klesání bakteriologické zátěže, které vedlo u všech bakteriologických kritérií k snížení pod relevantní limitní hodnoty. Měření v ústí Nisy však prokazují i nadále bakteriální zatížení. Tato zátěž je mimo jiné podmíněna nedostatečným počtem čistíren odpadních vod na polské straně a nepostačujícím čistícím výkonem čistírny odpadních vod v Gubenu, ne tedy výlučně povodní. V dosud zaplavené Ziltendorfské nížině je bakteriální zátěž zvýšená a překračuje i nadále směrné hodnoty ES. Mezi jednotlivými měrnými místy jsou velké odchylky.



Zásobování pitnou vodou v oblasti hraničního úseku Odry je realizováno výhradně jímáním podzemní vody. Pro kontrolu jakosti pitné vody jsou příslušné místní zdravotní úřady. Již předem byly vyloučeny z užívání studny, které byly označené jako ohrožené a částečně, pokud to bylo možné, byly také zazděny. Těmito preventivními opatřeními mohlo být vyloučeno negativní ovlivnění pitné vody dodávané obyvatelstvu kontaminovanou povrchovou vodou.

11. VLIV POVODNĚ NA ŠTĚTÍNSKÝ ZÁLIV A POMOŘANSKOU ZÁTOKU



Polský Meteorologický a vodohospodářský ústav prováděl v červenci a srpnu (25.07. až 10.08.1997) s výzkumnou lodí "BALTICA" odběry vzorků v Pomořanské zátocy, které měly sloužit průzkumu okamžitých vlivů oderské povodně na jakost vod. Výzkumný program zahrnoval především zjišťování nutrientů, těžkých kovů, stopových organických látek a složení fytoplanktonu. Těžké kovy se stanovovaly jak v nefiltrovaném vzorku vody, tak i v partikulárním podílu, zatímco stanovení ostatních chemických parametrů bylo prováděno u celkového vzorku. Výsledky byly publikovány ve zprávě [34] a jsou shrnuty v této kapitole.

Kromě toho byl také Zemským úřadem pro životní prostředí a přírodu Meklenburska-Předních Pomořan (LAUN, M-V) ve Štětínském zálivu a v Pomořanské zátocy zaveden zvláštní měřicí program zvaný "Vliv oderské povodně", vyznačující se zvýšenou frekvencí měření a větší hustotou měřicích bodů. Tento program probíhal v období od 24.07. do 25.08.1997. Pobřežní vody spolkové země Meklenbursko-Přední Pomořany jsou podrobovány rutinnímu sledování. Stěžejním úkolem jsou přitom měření ve vodním útvaru. Nad rámec rutinního programu měření byl kladen zvýšený důraz na stanovování těžkých kovů a stopových organických látek. Rozbory se prováděly u nefiltrovaných, nabíraných vzorků vody.

Pro doplnění shora uvedených informací o polských průzkumech jsou v této kapitole uvedeny nejdůležitější výpovědi čtyř výzkumných zpráv [32].

11.1. VÝSLEDKY ZVLÁŠTNÍHO MĚŘICÍHO PROGRAMU

Podle [32] bylo možno asi od poloviny července zaznamenat zvýšené sladkovodní přítoky ($> 500 \text{ m}^3/\text{s}$) z Odry do Štětínského zálivu. Jak potvrzuje čára průtoků ve vodoměrné stanici Hohensaaten a z ní odvozená čára přítoků do Štětínského zálivu, odtoky Odry do zálivu se ve dnech 20/21.07.1997 silně zvýšily a kolem 06.08.1997 dosáhly svého vrcholu s téměř $3\,000 \text{ m}^3/\text{s}$. Přibližně od 28.07. do 10.08.1997 odtékalo do Štětínského zálivu okolo $2\,500$ až $2\,900 \text{ m}^3/\text{s}$. K výtokovému proudění vody, vytlačované oderskou povodní ze zálivu do Pomořanské zátoky, došlo pravděpodobně mezi 24.07. a 29.07.1997, neboť již 30.07.1997 byl v Pomořanské zátocy zaznamenán vnos oderské vody. V období od 14.08. do 25.08.1997 prošla povodňová vlna Odry Štětínskou zátokou a odtékla do Baltického moře. Polskými průzkumy bylo prokázáno, že povodňová vlna odtékající do Pomořanské zátoky měla objem cca $3,5 \text{ km}^3$, což odpovídá přibližně 5 % kapacity zátoky. Po 25.08.1997 se přítoky z Odry opět pohybovaly v rozsahu dlouholetých normálních hodnot.

Následkem velmi teplého a klidného počasí bylo v období od 07.08. do 13. 08. 1997 v povrchových vodách jak Malého zálivu, tak i Pomořanské zátoky zaznamenáno extrémně vysoké přesycení kyslíkem, které bylo vyvolané růstový-

mi procesy fytoplanktonu. Oproti tomu při dně docházelo v rostoucí míře k deficitu kyslíku, v Pomořanské zátocě dokonce již v hloubkách 4 až 6 m. Ve výústní oblasti Pomořanské zátoky, nedaleko ústí Swiny, zjistil IMGW extrémní deficit kyslíku při současné tvorbě sirovodíku a amoniaku. Zatímco v Malém zálivu bylo možno od 20. 8. zaznamenat zlepšení kyslíkových poměrů, byl ve vodní masě blízko dnu v rozsáhlých částech Pomořanské zátoky pozorován extrémní nedostatek kyslíku. Místy nebyl prokazatelný již vůbec žádný kyslík. Zde se musí počítat s výraznými dopady na společenstva žijící při dně.

Povodní se zvýšil vnos nutrientů jak do Štětínského zálivu, tak i do Pomořanské zátoky. Množství fosfátů a organických substancí, zjištěná v červenci a srpnu při polské výzkumné cestě, odpovídala půlročním látkovým odtokům Odry v roce 1996. Množství nitritů odpovídala dokonce odnosům, které se roku 1996 dostaly Odrou do Štětínského zálivu v průběhu osmi měsíců. Koncentrace nitrátů, naměřené 30.07.1997 při ústí Swiny, se pohybovaly v rozsahu jarních koncentrací téhož roku, koncentrace fosfátů byly o cca 40 % vyšší než koncentrace na jaře. Jsou přibližně srovnatelné s maximálními koncentracemi, které byly naměřeny během jarních povodní mezi léty 1979 a 1996. Koncentrace nitritů a amoniaku dosáhly maximálních hodnot.

Průzkumy Meklenburska-Předních Pomořan zaměřené na sledování nutrientů ukázaly, že zvláště u nitrátů, silikátů a fosfátů byla dne 30.07.1997 překročena měsíční maxima, která LAUN - M-V dlouhodobě sleduje. Zatímco byl během dozívání povodňové vlny zjištěn značný pokles obou prvně jmenovaných parametrů, zůstala koncentrace fosfátů i nadále vysoká. Za příčinu jsou považovány remobilizační procesy ze sedimentu, neboť již před nástupem povodně se vyskytly zvýšené koncentrace.

Při sledování meklenburského úřadu pro životní prostředí bylo u těžkých kovů nápadné především zvýšení koncentrací mědi a kadmia, které lze jednoznačně přičíst vnosu z Odry. Po 13.08.1997 je možno jak v Malém zálivu, tak i v Pomořanské zátocě zaznamenat výrazné snižování koncentrací těžkých kovů.

Vnos organických škodlivých látek oderskou povodní je zřejmý i ze zvýšených koncentrací uhlovodíků obsažených v minerálních olejích. Předpokládá se, že se zde jedná o vodu kontaminovanou topným olejem ze zaplavených území. Šetření Spolkového hydrologického ústavu (BfG) [33] to potvrzují.

Při analýzách zaměřených na 35 stopových organických látek se vykrystalizovalo zatížení atrazinem, prostředkem na ochranu rostlin. Nejvyšší koncentrace byly zaznamenané od začátku do poloviny srpna. Pro všechny ostatní parametry nebyly podle LAUN prokázány žádné signifikantní hodnoty.

Polská sledování organických škodlivých látek ukázala hlavně zvýšené koncentrace lindanu (α-HCH) o hodnotách 29 až 78 ng/l při ústí Swiny. Vysoké koncentrace byly prokázány především v povrchové vodě, s rostoucí vzdáleností od zaústění Swiny jeho obsah rychle klesal. V první fázi povodně byl zvláště v plavební dráze zjištěn zvýšený obsah polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH) dosahující až 130 ng/l. V srpnu byl konstatován jejich výrazný úbytek, jejich úroveň se však pohybovala nad koncentracemi, které jsou jinak typické pro Baltické moře.

11.2. LÁTKOVÉ ODTOKY



Na základě denních průtokových dat vodoměrné stanice Hohensaaten a údajů koncentrací celkového dusíku, celkového fosforu a těžkých kovů olova a mědi v měrném profilu Hohenwutzen, které byly dány k dispozici Zemským úřadem pro životní prostředí Braniborska, mohly být Zemským úřadem pro životní prostředí a přírodu Meklenburska-Předních Pomořan vypočítány látkové odtoky Odry v Hohenwutzenu pro časové období od 24. 07. do 09.08.1997.

Spolkový hydrologický ústav, pobočka v Berlíně, provedl odpovídající šetření v měrném profilu Schwedt pro plaveninovou fázi a období 16.07. – 14.08.1997. Tyto údaje jsou porovnány s údaji úřadu LAUN, M-V pro celkové vzorky v tabulce 11.1. Na základě velmi malé vzájemné vzdálenosti obou měrných míst jsou tato data srovnatelná.

Tabulka rovněž obsahuje odhady látkových odtoků mědi, olova, kadmia a zinku, tak jak byly provedeny na základě polských sledování. Tyto údaje se vztahují na měrná místa přímo v Pomořanské zátocě a nejsou proto přímo porovnatelná s ostatními daty.

Jsou však dalšími důležitými vodítky pro eventuální pozdější negativní dopady povodně na oblasti Baltického moře, sahající za Pomořanskou zátoku.

Látkové odtoky stanovené ve Schwedu a Hohenwutzenu ukazují plauzibilní rozdíly resp. dobře vzájemně korespondují. Zkrácené období sledování úřadu LAUN, M-V by se nemělo projevit v časové úměře, neboť hlavní látkový odtok lze očekávat ve fázi stoupající povodně nebo v její kulminační fázi. Porovnání dále odráží, že dusík odtéká převážně rozpuštěný, fosfor v přibližně stejných dílech jako rozpuštěný a partikulárně vázaný, měď a olovo prakticky pouze partikulárně vázané. Obzvláště údaje vztahující se na odtoky mědi velmi dobře vzájemně korespondují. Rozdíly u olova vyplývají pravděpodobně z obtíží při analytice celkových vzorků, které jsou u tohoto parametru známé.

Látkové odtoky vyvolané povodní, které byly úřadem LAUN, M-V vypočítané pro dvoutýdenní sledované období, odpovídají při vztažení na rok 1995 přibližně 10 % látkového odtoku celkového dusíku, 15 % odtoku celkového fosforu, 30 % odtoku mědi a 20 % odtoku olova v Odře.

12. ZÁVĚRY

Letní povodeň roku 1997 je jednoznačně největší povodní na Odře v tomto století. Z hlediska trvání průtokových vln a hodnoty kulminačních průtoků nelze od roku 1900 nalézt srovnatelnou povodňovou situaci. Interval opakování je větší než 100 let. V České republice si v povodí Odry povodeň vyžádala 20, v Polsku 54 lidských životů. V Polsku muselo být evakuováno více než 106 000 lidí, 47 000 bytů a hospodářských budov bylo zaplavených, a 465 000 ha zemědělské půdy se nacházelo pod vodou. V České republice bylo v povodí Odry evakuováno 35 000 osob, zničeno 320 domů a více než 5 000 bytů. Pro boj s povodní bylo nutné enormně vysoké nasazení občanů, materiálu a techniky. Jen v samotném německém hraničním úseku Odry se účastnilo obrany před povodní téměř 50 000 lidí. Ve spolkové zemi Braniborsko bylo dáno k dispozici asi 11 milionů pytlů písku, z nichž 7,5 milionu bylo upotřebeno.

Povodeň tohoto druhu není zvládnutelná pouze technickými prostředky protipovodňové ochrany. K minimalizování škod se musí ve smyslu integrované ochrany před povodněmi efektivně využít možností přirozené retence vody, technických prostředků protipovodňové ochrany, povodňových varovných systémů a protipovodňových preventivních opatření.

Aby bylo možno posoudit účinky nejrůznějších opatření, je nevyhnutelné provést obsáhlá modelová šetření. Využití modelů předpokládá mít k dispozici příslušné databanky, které je třeba zčásti nejprve sestavit. V tomto ohledu jsou nutné tyto hlavní body:

- vytvoření digitálního výškového modelu terénu, včetně příčných profilů koryta toku,
- pořízení jednotných tematicky orientovaných topografických map,
- odsouhlasení hydrologických dat a statistických metod pro stanovení hydrologických charakteristik v podélném profilu Odry.

PŘIROZENÁ RETENCE VODY

Vedle časového a prostorového rozdělení srážek má na velikost povodně rozhodující vliv přirozená retence vody v povodí a na zátopových plochách vodního toku.

Přirozená retence v povodí je určována reliéfem terénu, druhem půd a vegetací. Shromáždění poznatků o těchto ovlivňujících faktorech nebylo součástí této práce a vyžaduje zvláštní průzkum.

TECHNICKÁ PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA: ZLEPŠENÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ A STAVBA HRÁZÍ

Stavbou hrází mají být obydlené a obhospodařované plochy chráněny před povodní. Zároveň však ztrácí řeka tyto plochy pro přirozené zpoždování svého

odtoku. Účinná protipovodňová ochrana předpokládá, že průtočný profil bude upraven tak, aby mohla být bez úhony odvedena také povodňová vlna. Tok Odry měl původně mezi ústím Opavy a Oderským zálivem přirozené inundační území o rozloze 370 000 ha [35]. Po vybudování hrází mezi lety 1740 až 1896 z této plochy zbylo pouze 85 940 ha (23 %). Pro zlepšení odtokových poměrů byla Odra v letech 1740 až 1896 mezi ústím Olše a Hohensaaten zároveň zkrácena z 822 km na 635 km, to jest o 187 km (22,75 %). Tato protipovodňová opatření vedla ke zvýšení povodňového ohrožení pro ty, kteří žijí dále po proudu, aniž by zajistila stoprocentní ochranu těch, kteří žijí v místě těchto opatření. Vzhledem k tomu, že se protipovodňové ochranné systémy projektují vždy pro návrhové průtoky popř. návrhové vodní stavy, je přirozeně možný i výskyt větších povodní provázených pak nevyhnutelnými škodami. Po roce 1903 byl kupříkladu vybudován protipovodňový systém města Vratislavi. Tehdy stanovený návrhový průtok byl v červenci a srpnu 1997 překročen o 50 %.

Zabezpečování ochranné funkce hrází se stalo hlavním problémem v boji proti povodni. Dlouhotrvající vysoké vodní stavy způsobily jejich promáčení a ztrátu stability. Přelití ochranných hrází a průrvy, které se v nich vytvořily, byly jednou z hlavních příčin katastrofálních dopadů této povodně.

V rámci vyhodnocování povodně je nutné ověřit doby opakování N-letých průtoků a pro ohrožené území stanovit odpovídající stupeň ochrany. Návrhové průtoky a vodní stavy se musí prověřit. Pokud nebude hydraulická účinnost povodňového profilu vyhovovat novému návrhovému průtoku, bude třeba prozkoumat jiné možnosti, např. vybudování dalších retenčních prostor dále proti proudu toku, výstavbu obtokového kanálu či zvýšení hrází. Mělo by se ověřit, zda je dimenzování nynějších obtokových kanálů ve Vratislavi, Opoli a Ratiboři dostačující. Zvyšování hrází však vždy způsobuje zhoršení povodňové situace v profilech níže po proudu a mělo by být použito jen v nevyhnutelných případech.

Důležitým úkolem je asanace stávajících nebo výstavba nových hrází odpovídajících nejnovějšímu stavu techniky. Rovněž udržování a obhospodařování hrází se zřetelem na ekologické aspekty je nutno posoudit na základě současných poznatků.

Jako úkol pro výzkum lze spatřovat vývoj metod pro udržení tělesa hráze v suchém stavu za dlouhotrvajících vysokých vodních stavů.

TECHNICKÁ PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA: ÚDOLNÍ PŘEHRADY, RETENČNÍ NÁDRŽE A POLDRY

Vodní nádrže podstatně přispěly ke snížení kulminačních odtoků v regionálním měřítku. Tak například české přehradní nádrže přispěly ke snížení kulminace 10 % až 33 %. Jejich vliv sahal až do polského povodí Odry. Redukční efekt polských nádrží činil při první povodňové vlně 35 % až více než 90 % ve srovnání s maximálním přítokem. Pro druhou povodňovou vlnu byla účinnost podstatně nižší, neboť na základě krátkého časového intervalu mezi povodňovými vlnami nebylo možné dostatečné předpouštění z nádrží. Na druhou povodňovou vlnu mělo negativní vliv také zanesení nádrží po první povodňové vlně.

Obecně však účinek přehrad po toku klesá se vzdáleností od nádrže. Vzhledem k tomu lze vliv vodních nádrží na polsko-německý hraniční úsek Odry při dlouhodobých vysokých vodních stavech hodnotit jako zanedbatelně malý.

Zda je stávající retenční prostor nádrží postačující, musí být pro každé území ověřeno zvlášť. Řídicí programy za využití hydrometeorologických prognóz nejsou zatím pro všechny nádrže k dispozici. Pro nalezení optimálních řešení je třeba tyto programy vyvinout.

Další možnosti pro umělou retenci vody nabízejí poldry. Záměrným zaplavováním poldrů přes vtokové objekty lze řídit míru zachycení povodně. Je nutné prozkoumat možnosti vyhrazení nových poldrových území.

POVODŇOVÉ VAROVNÉ SYSTÉMY

Technická protipovodňová opatření se vztahují vždy k určitým návrhovým průtokům nebo návrhovým vodním stavům. Při větších povodních než návrhových tak nemohou být škody vyloučeny. Povodňové varování je proto předpokladem pro účinné preventivní zásahy.

Na základě vyhodnocení povodně lze navrhnout celý komplex opatření:

- V nejbližší době je nutno vypracovat a realizovat návrh modernizace sítě vodoměrných a srážkoměrných stanic. Vodoměrné stanice by měly být pokud možno odolné vůči povodni a měly by být vybaveny zařízeními na dálkový přenos dat.
- Povodňové centrály musí být technicky vybavené tak, aby byly schopné realizovat také hlášenou službu.
- Telekomunikační systémy jednotlivých zemí musí být natolik výkonné, aby mohly využívat nejrozličnějších komunikačních možností pro informování veřejnosti, jako jsou telefonické hlášení, místní rozhlasová hlášení, veřejnoprávní sdělovací prostředky atd.
- Schémata přenosu informací a zprávy o povodni musí být regionálně, nadregionálně a mezistátně odsouhlasené.
- Na základě srážkových předpovědních modelů je třeba dále vyvíjet modely pro předpovědi průtoků a vodních stavů.
- Pracovníci povodňové služby musí být řádně proškoleni.

PROTIPOVODŇOVÁ PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ

Protipovodňová preventivní opatření zahrnují preventivní péči o území, stavební objekty, chování a ochranu před riziky. Neznamenají pouze preventivní opatření prováděná státem, nýbrž také jednání občanů v jejich vlastní odpovědnosti. Vytváření povědomí o povodňovém ohrožení a veřejná osvěta zaměřená na možnosti prevence se musí stát důležitým úkolem v oblasti politiky.

Preventivní péče o území představuje převedení zastavěných ploch zpět v přirozené záplavové plochy a zachování nynějších záplavových ploch. Záměry územního a stavebního plánování se tomu musí přizpůsobit. Navrácení těchto ploch je nejlepší formou prevence, a mělo by mít přednost před všemi jinými opatřeními.

Preventivní péče o stavební objekty vychází ze způsobu výstavby přizpůsobené povodňovým situacím. Od volby stavebního místa až po volbu stavebních materiálů jsou dány mnohostranné možnosti, jak škody při záplavách minimalizovat. Pro území ohrožená povodněmi se musí vypracovat zvláštní stavební směrnice. V tomto směru je třeba osvětové práce s obyvatelstvem a odpovědnými institucemi.



Preventivní péče o přiměřené chování znamená zajistit, aby doba mezi varováním a dosažením kritických povodňových vodních stavů byla využita k dalekosáhlému zabezpečení hmotných statků a záchraně lidských životů a zvířat. Povodeň na Odře v roce 1997 byla extrémní. Situace byla často nad možnosti jednotlivců či měst a obcí. V takových případech musí k zabránění nejhoršímu účinně zasáhnout státní ochrana před katastrofami, popřípadě také mezinárodní pomoc. Zkušenosti získané při ochraně před povodní musí být zapracovány do směrnic a plánů ochrany před katastrofami.

Preventivní péče o ochranu před riziky zahrnuje vytváření finančních a materiálních rezerv pro případ katastrofy. I přes účinnost všech protipovodňových ochranných opatření nemůže být při extrémní povodňové situaci ani v budoucnu vyloučen vznik škod. Při vytváření finančních rezerv je třeba účelně zvážit podíl státu, soukromých subjektů a výkonů pojišťoven.

ZNEČIŠTĚNÍ VOD

Integrovanou součástí preventivní péče o území, stavební objekty a přiměřené chování musí být rovněž opatření zaměřená na zabránění znečištění vod během povodně. Velký objem povodňové vlny zabránil v průběhu povodně značnému překročení limitních hodnot vnosem škodlivých látek. Škody se udržely v regionálně omezeném měřítku. Nelze ale podcenit, že existuje značný rizikový potenciál.

Pro snížení vlivu povodní na jakost vody jsou zapotřebí tato opatření:

- dokumentování biogeochemického a zároveň i bakteriologického stavu vod a zjištění úrovně přirozeného zatížení prioritními škodlivými látkami,
- prověření kontaminace půd v zaplavovaných územích v případě zemědělského využití,
- vyšetření existujícího potenciálu pro uvolnění prioritních škodlivých látek z materiálu deponovaného na zemědělských půdách a posouzení potenciálu ohrožení potravinového řetězce,
- zjištění havarijních stavů s účastí prioritních škodlivých látek v podmínkách povodně,
- zpracování doporučení pro provoz zařízení s látkami ohrožujícími vodu, která se nacházejí v potenciálních zátopových oblastech
- evidence zařízení postižených v případě povodně,
- požadavky na zařízení provozovaná s látkami ohrožujícími vodu,
- povolení pro zařízení provozovaná s látkami ohrožujícími vodu.

Doporučuje se, aby tyto závěry byly vzaty na zřetel při sestavování akčního programu pro řeku Odru.

SEZNAM LITERATURY

- [1] Münchener Rück: Annual review of natural catastrophes 1997. Topics. München. 1998
- [2] LUA Brandenburg: Eine Zusammenfassung, Auswertung und Bewertung des vorhandenen Informationsmaterials über die Oder und ihre deutschen Nebenflüsse. [Shrnutí, vyhodnocení a hodnocení existujících informačních materiálů o Odře a jejích německých přítocích]. Band 1: Berichte, Fachbeiträge des Landesumweltamtes. Frankfurt/Oder. 1993
- [3] Malitz, M., Schmidt, Th.: Hydrometeorologische Aspekte des Sommerhochwassers der Oder 1997 [Hydrometeorologické aspekty letní povodně na Odře v roce 1997]. Deutscher Wetterdienst. Berlin. 1997
- [4] Klejnowski, R.: Prognozy i przebieg warunków meteorologicznych w czasie powodzi w lipcu 1997 na terenie Polski, Czech i Niemiec [Prognózy a průběh meteorologické situace během povodně v červenci 1997 na území Polska, České republiky a Německa]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [5] ČHMÚ: Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997. Závěrečná zpráva. ČHMÚ. Praha. 1998
- [6] Dubicki, A.: Charakterystyka procesu formowania oraz przebieg powodzi i osłony hydrologicznej w dorzeczu Odry [Charakteristika procesu vzniku a průběhu povodně a hydrologické ochrany v povodí Odry]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [7] Bogdanowicz, E., Fal, B.: Wstępna ocena prawdopodobieństwa przepływów kulminacyjnych Odry i Wisły w lipcu 1997 [První hodnocení n-lelosti povodní na Odře a Vísle v červenci 1997]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [8] Stachy, J., Bogdanowicz, E.: Przyczyny i przebieg powodzi w lipcu 1997 [Příčiny a průběh červencové povodně 1997]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [9] Bucholz, Wł.: Analiza przebiegu powodzi lipiec 1997 na dolnej Odrze [Analýza průběhu povodně na dolní Odře v červenci 1997]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [10] Kowalczak, P., Kleinhardt, J.: Przebieg powodzi na odcinku Odry granicznej w lipcu 1997 r. [Průběh povodně v polsko-německém hraničním úseku Odry v červenci 1997]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [11] Faliński, Z.: Przebieg powodzi w województwie gorzowskim [Průběh povodně ve vojvodství Gorzów]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997

- [12] Olejnik, K., Plenzer, W.: Rozwój wezbrania w dorzeczu Warty na tle retencji gruntowej i pola opadów [Vzestup vodních stavů v povodí Warty z aspektu retence půdy a pole srážek]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [13] Hellmann, G., Elsner, G.: Meteorologische Untersuchungen über die Sommerhochwasser der Oder [Meteorologický průzkum letních povodní na Odře]. Berlin. 1911
- [14] Fischer, K.: Die Sommerhochwasser der Oder von 1813 bis 1903 [Letní povodně na Odře v letech 1813 - 1903]. Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands, Besondere Mitteilungen Bd.1 Nr. 6. Berlin. 1907
- [15] Fabian, W., Bartels, G.: Das Hochwasser 1926 [Povodeň v roce 1926]. Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands, Besondere Mitteilungen Bd. 5 Nr. 1. Berlin. 1928
- [16] Skąpski, R.: Działanie służby hydrologiczno-meteorologicznej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej podczas powodzi w lipcu 1997. Ocena pracy i koncepcja modernizacji Służby [Aktivity hydrologicko-meteorologické služby IMGW během povodně v červenci 1997. Hodnocení práce a koncept modernizace služby]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [17] Dela, F.: Koordynacja akcji przeciwpowodziowej na szczeblu centralnym [Kordinace akcí protipovodňové ochrany na centrální úrovni]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [18] Povodí Odry, a.s.: Povodeň v červenci 1997 - zhodnocení a perspektiva. Povodí Odry, a.s. Ostrava 1997.
- [19] Janiszewska-Kuropatwa, E., Jankowski, Wł., Kloze, J.: Bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych w czasie i po powodzi 1997 r. [Bezpečnost hydrotechnických zařízení v průběhu povodně a po povodni roku 1997]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [20] Malkiewicz, T., Kosierb, R.: Skuteczność obiektów hydrotechnicznych w ograniczeniu skutków powodzi w dorzeczu Odry [Podíl hydrotechnických objektů na omezení následků povodně v povodí Odry]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [21] Sokołowski, J., Mosiej, K.: Ocena obwałowań po powodzi 1997 r. [Hodnocení ohrázení po povodni 1997]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [22] Walewski, A.: Ocena skażeń środowiska spowodowanych przez powódź [Posouzení ekologické zátěže vyvolané povodní]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [23] Piłat, A.: Sprawozdanie Pełnomocnika Rządu ds. Usuwania Skutków Powodzi [Zpráva zmocněnce vlády pro odstraňování následků povodně]. Forum Naukowo-Techniczne "Powódź 1997". Ustroń k. Wisły. 9. 1997
- [24] Bfg: Das Oderhochwasser 1997 [Povodeň na Odře v roce 1997]. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Berlin.-BfG-1084. 1997

- [25] BfG: Stromregelung Grenzoder - Bericht über Naturuntersuchungen in der Oder-Strecke Hohensaaten-Bielinek, Teil II: Hydrologische und morphologische Messungen [Regulace toku v polsko-německém hraničním úseku Odry - Zpráva o pozorování přírody v úseku Odry od Hohensaaten po Bielinek, část II: Hydrologická a morfologická měření]. Koblenz. BfG-1108. Koblenz, BfG-1108. 1998
- [26] Oderprojekt: Interdisziplinäre deutsch-polnische Studien über das Verhalten der Schadstoffe im Odersystem [Interdisciplinární německo-polské studie o chování škodlivých látek v oderském systému]. BMBF-Verbundprojekt beim Forschungszentrum Karlsruhe PTWT. 1997
- [27] Claus, E.: Verfahren zur Fraktionierung organischer Inhaltsstoffe von Sediment- und Schwebstoffproben [Metoda k frakcionování organických látek obsažených ve vzorcích sedimentů a plavenin]. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Außenstelle Berlin. 1997
- [28] P. Heininger, P., Claus E., Pelzer, J., Tippmann, P.: Schadstoffe in Sedimenten und Schwebstoffen der Elbe und Oder [Škodlivé látky v sedimentech a plaveninách Labe a Odry]. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Außenstelle Berlin. 1997
- [29] ARGE Elbe: Zeitliche und örtliche Variabilität von organischen Stoffen in schwebstoffbürtigen Sedimenten der Elbe bei Hamburg-Blankenese und der Mulde bei Dessau. [Časová a místní variabilita organických látek v suspendovatelných sedimentech Labe u Hamburku-Blankenese a v Muldě u Dessau]. Hamburg. 1996
- [30] Povodí Odry, a.s.: Ovlivnění kvality vody hraničního profilu Odry - Bohumín při povodni v červenci 1997. Povodí Odry, a.s. Ostrava. 1997
- [31] LUA Brandenburg: Das Sommerhochwasser an der Oder 1997 [Letní povodeň na Odře v roce 1997]. Studien und Tagungsbericht Band 16. Landesumweltamt. Potsdam. 1998
- [32] LAUN Mecklenburg-Vorpommern: 1.-4. Bericht zu den Auswirkungen des Oder-Hochwassers auf das Kleine Haff und die Pommersche Bucht [1.- 4. zpráva o vlivu oderské povodně na Malý záliv a Pomořanskou zátoku]. Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern. Stralsund 01.08., 08.08., 15.08. und 01.09.1997.
- [33] Heininger, P., Claus, E., Pelzer, J.: Auswirkungen des Oder-Hochwassers 1997 auf die Schwebstoffqualität und den schwebstoffgebundenen Schadstoffeintrag in das Stettiner Haff. [Vliv oderské povodně roku 1997 na složení suspendovaných látek a plaveninový vnos škodlivých látek do Štětínského zálivu]. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Berlin. 29.08.1997.
- [34] MORSKI INSTYTUT RYBACKI: Dorazne skutki powodzi 1997 roku w środowisku wodnym Zatoki Gdańskiej i Zatoki Pomorskiej [Okamžitý vliv povodně v roce 1997 na vody Gdaňské a Pomořanské zátoky]. Gdynia. 1998
- [35] MEIER, R.: Bauliche Entwicklung der Oder Bericht für das Dezernat T3 der WSD Ost - [Stavební rozvoj Odry. Zpráva pro odbor T3 Ředitelství vodní dopravy-východ. Berlin 1992

STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY V ČESKÉ REPUBLICE

Stupně povodňové aktivity v České republice

Povodňový plán České republiky stanoví tři stupně povodňové aktivity při povodňových a ledových jevech:

1. STUPĚŇ (stav bdělosti) nastává při nebezpečí povodně a zaniká, pominouli příčiny takového nebezpečí, přičemž za nebezpečí povodně se považuje:

- dosažení určitého stavu vody na vybraných vodočtech;
- náhlé tání podle meteorologické předpovědi;
- srážky větší intenzity;
- souvislé zámrazy toku;
- nepříznivý vývoj bezpečnosti vodního díla;
- provozní situace na vodním díle, které mohou vést k mimořádnému vypouštění nebo neřízenému odtoku, při kterém je dosažen vodní stav odpovídající prvnímu stupni povodňové aktivity na vybraném vodočtu.

Při tomto stupni je zpravidla zahajována činnost hlásné, povodňové a hlídkové služby.

2. STUPĚŇ (stav pohotovosti) nastává v době vlastní povodně na základě údajů hlídkové služby a zpráv předpovědní a hlásné služby, přičemž za povodeň se považuje:

- dosažení určitého stavu vody na vybraných vodočtech;
- přechodné výrazné stoupnutí hladiny vodního toku, při kterém hrozí jeho vylití z koryta, které může způsobit škody;
- přechodné výrazné stoupnutí hladiny vodního toku, při kterém se voda z koryta již rozlévá a může způsobit škody;
- přechodné stoupnutí hladiny vodního toku při současném chodu ledů, případně vlivem vytvoření ledových bariér;
- pokračující nepříznivý vývoj bezpečnosti vodního díla;
- mimořádné vypouštění vody nebo neřízený odtok z vodního díla, které vyvolávají umělou průtokovou vlnu, při které je dosažen stav vody odpovídající druhému stupni povodňové aktivity na vybraném vodočtu.

Při tomto stupni se aktivizují povodňové orgány a další účastníci ochrany před povodněmi, uvádějí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce a podle možnosti se provádějí opatření ke zmírnění průběhu povodně podle povodňového plánu.

3. STUPĚŇ (stav ohrožení) nastává při:

- dosažení určitého stavu vody na vybraných vodočtech;
- bezprostředním nebezpečím ohrožení životů a majetku v zátopovém území;
- vzniku kritické situace na vodním díle, která může vést k havárii;
- mimořádném vypouštění nebo neřízeném odtoku z vodního díla, vyvolávajícím umělou průtokovou vlnu, při které je dosažen stav odpovídající třetímu stupni povodňové aktivity na vybraném vodočtu.

Při tomto stupni se provádějí zabezpečovací a podle potřeby záchranné práce.

STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY V POLSKU

Povodňovou pohotovost nebo stupeň povodňové aktivity vyhláší a odvolává povodňový výbor při překročení dohodnutých charakteristických vodních stavů na vodočtu. K dohodnutým charakteristickým vodním stavům, které platí pro povodňovou ochranu, náleží příslušné stupně povodňové ochrany stanovené pro dané vodočty.

STUPEŇ VAROVÁNÍ NASTÁVÁ PŘI VODNÍM STAVU,

který je přibližně 10 cm nižší než stav při rozlití z koryta. Tento stupeň zavazuje ke zvýšené bdělosti.

STUPEŇ POVODŇOVÉ AKTIVITY ZNAMENÁ OHROŽENÍ POVODNÍ.

Vyhlašuje se se zřetelem na stupeň obhospodařování území, a nastává při překročení vodního stavu, při kterém se voda rozlévá z koryta (většinou o několik cm).

STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY VE SPOLKOVÉ ZEMI BRANIBORSKO

Směrné vodní stavy pro jednotlivé stupně povodňové aktivity jsou v podstatě stanoveny tak, že při jejich překročení jsou pro povodňové území charakteristické tyto situace:

STUPEŇ POVODŇOVÉ AKTIVITY I

- počínající vyběžování vodních toků

STUPEŇ POVODŇOVÉ AKTIVITY II

- zaplavování luk nebo lesních ploch v inundačních územích;
- vybřežení ohrázených vodních toků až po patu hráze.

STUPEŇ POVODŇOVÉ AKTIVITY III

- zatopení jednotlivých pozemků, silnic nebo sklepů;
- podmáčení polderů infiltrovanou vodou;
- hladiny u hrází dosahují asi do poloviny jejich výšky.

STUPEŇ POVODŇOVÉ AKTIVITY IV

- zaplavení rozlehlých ploch včetně silnic a prostor v zastavěných územích;
- bezprostřední ohrožení lidí, zvířat, objektů a zařízení;
- ohrožení stability hrází na základě dlouhotrvajícího promáčení, chodu ledu nebo větších poškození;
- hladiny u hrází se nacházejí v oblasti volného okraje, nebezpečí přelití.

SEZNAM TABULEK

Tab. 2.1	Seznam názvů vodoměrných stanic	.62
Tab. 2.2	Seznam názvů vodních toků	.63
Tab. 2.3	Seznam zeměpisných názvů	.64
Tab. 3.1	Denní úhrny srážek v období 04.07. - 08.07.1997 v povodí horní a střední Odry v mm za den	.65
Tab. 3.2	Denní úhrny srážek měsíce července 1997 ve vybraných srážkoměrných stanicích v mm za den	.67
Tab. 5.1a	Základní charakteristiky průtoků ve vybraných vodoměrných stanicích	.71
Tab. 5.1b	Základní charakteristiky vodních stavů ve vybraných vodoměrných stanicích	.73
Tab. 5.2	Nejvyšší stupně povodňové aktivity, nejvyšší pozorované vodní stavy ($H_{\max}$) a nejvyšší vodní stavy ($W_{\max}$) v roce 1997 na Odře	74
Tab. 5.3	Nejvyšší vodní stavy (W), kulminační průtoky (Q) a doby opakování (T)	.76
Tab. 5.4	Kulminační průtoky, srážková množství, objemy povodňové vlny a srážky mající vliv na průtok první vlny v červenci 1997	.79
Tab. 5.5	Hodnoty významných historických povodní ve vodoměrné stanici Eisenhüttenstadt a Hohensaaten-Finow	.80
Tab. 6.1	Předpovědi vodních stavů pro vodoměrnou stanici Slubice, vypracované Meteorologickým a vodohospodářským ústavem ve Vratislavi pro období od 09.07. - 02.08.1997	.81
Tab. 6.2	Trvání stupňů povodňové aktivity a povodňové pohotovosti ve vybraných vojvodstvích v povodí Odry	.83
Tab. 6.3	Charakteristiky českých vodních nádrží	.84
Tab. 6.4	Zásady manipulací na českých vodních nádržích při povodni	.85
Tab. 6.5	Redukční efekt českých vodních nádrží	.87
Tab. 6.6	Charakteristiky polských vodních nádrží	.88
Tab. 6.7	Zásady manipulací na polských vodních nádržích při povodni	.89

Tab. 6.8	Redukční efekt polských vodních nádrží při první povodňové vlně	90
Tab. 6.9	Redukční efekt polských vodních nádrží při druhé povodňové vlně	91
Tab. 6.10	Charakteristiky retenčních nádrží	92
Tab. 6.11	Výška vzdutí retenčních nádrží při povodni	93
Tab. 9.1	Vzorky programu pro měření plavenin	94
Tab. 9.2	Strukturní a základní parametry	95
Tab. 9.3	Nutrienty	96
Tab. 9.4	Kovy a arsen	97
Tab. 9.5	Hodnoty srovnávacího měrného profilu Wittenberge/Labe	98
Tab. 9.6	Organické škodlivé látky	99
Tab. 9.7	Srovnání průměrných měsíčních látkových odtoků roku 1996 a látkových odtoků za povodně v roce 1999 ve Schwedtu	100
Tab. 10.1	Nejvyšší naměřené koncentrace v období od 06.07. - 31.10.1997 a příslušné hodnoty 90. percentilů spolu s hodnotami roku 1996	101
Tab. 10.2	Látkové odtoky v období od 06.07. - 26.07.1997 v profilu Odra-Bohumín	102
Tab. 10.3	Látkové odtoky v období od 06.07. - 26.07.1996 v profilu Odra-Bohumín	103
Tab. 10.4	Ukazatele jakosti vody v profilu Odra-Bohumín v červenci 1997	104
Tab. 10.5	Ukazatele jakosti vody v profilu Odra-Bohumín v červenci 1996	106
Tab. 11.1	Látkové odtoky Odry za období od 24.07. - 09.08.1997 (LAUN, MV) popř. 16.07. - 14.08.1997 (BfG, AB) Berlin	108

Tab. 2.1 Seznam názvů vodoměrných stanic

česky/polsky	německy
Łazany	Laasan
Bardo	Warttha
Bielinek	Bellinchen
Bohumín	Oderberg
Brzeg Dolny	Dyhernfurth
Brzeg Most	Brieg
Bukówka	Buchwald
Bystrzyca Kłodzka	Habelschwerdt
Chałupki	Annaberg
Chwaliszów	Quolsdorf
Cigacice	Odereck
Děhylov	Diehlau
Dunino	Dohnau
Głogów	Glogau
Głucholazy	Ziegenhals
Gorzów Wielkopolski	Landsberg
Gorzuchów	Möhlten
Gozdowice	Güstebiese
Gubin	Gubin
Hrádek n. N.	Grottau
Jarnoltów	Arnoldsmühle
Jawor	Jauer
Jelenia Góra	Hirschberg
Jeseník	Freiwalddau
Kamienna Góra.	Landeshut
Kłodzko	Glatz
Koźle	Cosel
Krapkowice	Krappitz
Krasków	Kratzkau
Krosno	Krossen
Krupski Młyn	Kruppamühle
Krzyżanowice	Kreuzenort
Lądek	Landeck

česky/polsky	německy
Malczyce	Maltsch
Miedonia	Oderfurt
Międzylesie	Mittenwalde
Mikulovice	Niklasdorf
Niemodlin	Falkenberg
Nietków	Nettkow
Nowa Sól	Neusalz
Odry	Odrau
Oława	Ohlau
Opole	Oppeln
Ostrava	Mährisch Ostrau
Ostrožno	Ostrichen
Piątnica	Pfaffendorf
Połęcko	Pollenzig
Porajów	Groß Poritsch
Racibórz	Ratibor
Ręczyn	Reutnitz
Rędzin	Ransern
Ścinawa	Steinau
Skorogoszcz	Schurgast
Słubice	Slubice
Staniszcze	Kl. Zeidel
Svinov	Schönbrunn
Szalejów	Schwedeldorf
Tłumaczów	Tuntschendorf
Trestno	Treschen
Ujście Nysy	Neiße mündung
Věřovice	Willmersdorf
Widuchowa	Fiddichow
Wilkanów	Wilkanow
Żagań	Sagan
Żelazno	Zelazno

Tab. 2.2 Seznam názvů vodních toků

česky / polsky	německy
Barycza	Bartsch
Bělá / Biała Głucholaska	Bielau
Biała Łądecka	Glatzer Biele
Bóbr	Bober
Budzówka	Pausebach
Bystrzyca	Weistritz
Bystrzyca Dusz.	Weistritz
Dziwna	Dievenov
Kaczawa	Katzbach
Kłodnica	Klodnitz
Kwisa	Queis
Mała Panew	Malapane
Morava	March
Moravice	Mohra
Nysa Kłodzka	Glatzer Neiße
Lužická Nisa / Nysa Łużycka	Lausitzer Neiße
Odra	Oder
Oława	Ohle
Olše / Olza	Olsa
Opava	Oppa
Opavice	Gold Oppa
Ostravice	Ostrawitza
Psina	Zinna
Ręgalica	Reglitz
Ścinawa	Steinau
Stěna / Ścinawka	Steine
Stobrawa	Stober
Strzegomka	Striegauer Wasser
Swidna	Grundwasser
Świna	Swine
Warta	Warthe
Widawa	Weide
Widna	Weidenauer Wasser
Wilczka	Wölfelsbach
Witka	Wittig
Złoty Potok	Goldbach

Tab. 2.3 Seznam zeměpisných názvů

česky / polsky	německy
Oderské vrchy / Góry Odrzańskie	Odergebirge
Hrubý Jeseník / Pradziady	Altwatergebirge
Jezioro Dąbie	Damm'scher See
Jizerské hory / Góry Izerskie	Isergebirge
Krkonoše / Karkonosze	Riesengebirge
Lužická brána	Lausitzer Pforte
Moravská brána	Mährische Pforte
Moravskoslezské Beskydy	Mährisch-Schlesische Beskiden
Nizina północno-niemiecka	Norddeutsches Flachland
Nizina Śląska	Schlesische Bucht
Wyżyna Śląska-Wyżyna Małopolska	Ostschlesisch-Polnische Platte
Zalew Szczeciński	Stettiner Haff
Zatoka Pomorska	Pommersche Bucht

Tab. 3.1 Denní úhrny srážek v období 04.07. - 08.07.1997 v povodí horní a střední Odry v mm za den

Povodí	Stanice	Srážky [mm/d]					Suma 04.-08.07	04.-08.07 v [%] průměrné měsíční hodnoty	04.-08.07 v [%] průměrné roční hodnoty
		04.07	05.07	06.07	07.07	08.07			
Odry	Červená	20	59	55	50	17	200,4	217	27
Odry	Odry	10	61	72	86	20	249,5	312	36
Odry	Frenštát	10	83	206	91	102	491,0	381	50
Odry	Mošnov	31	58	43	51	38	220,3	242	31
Odry	Ostrava-Poruba	18	53	69	77	46	262,8	285	37
Opavy	Rejvíz	34	82	214	145	36	511,0	348	49
Opavy	Praděd	11	88	106	139	110	455,0	290	40
Opavy	Vidly	15	82	199	150	55	501,2	371	47
Opavice	Heřmanovice	16	76	197	109	30	427,5	319	46
Opavice	Město Albrechtice	8	65	125	51	43	290,9	288	38
Opavy	Opava	3	46	62	52	41	203,3	223	34
Moravice	Svčtlá Hora	8	44	47	55	16	168,9	176	23
Ostravice	Bílá pod Konečnou	7	32	45	47	82	213,7	310	22
Ostravice	Hamry	6	36	145	70	159	415,3	322	39
Ostravice	Šance	15	65	230	99	207	616,9	423	55
Čeladné	Čeladná	15	67	191	74	78	424,1	274	35
Ostravice	Lysá hora	15	61	234	105	171	585,7	298	42
Morávky	Uspolka	11	52	186	96	168	513,4		
Morávky	Morávka	15	59	185	83	135	477,4	312	42
Olešné	Olešná	7	77	67	64	54	267,8	246	33
Odry	Bohumín	15	45	46	71	36	213,2	240	31
Olše	Jablunkov	7	74	116	67	94	357,9	289	37
Bělé	Javorník	6	28	50	73	6	162,3	186	25
Bělé	Bělá	16	102	156	131	35	438,8	375	46
Bělé	Jeseník	29	88	189	167	39	512,0	396	56
Bělé	Ramzová	43	93	146	135	12	428,0	340	44
Stěnavy	Broumov	12	13,8	37,5	64,5	0	127,8	144	19
Stěnavy	Božanov	16	12	19	48,5	0	95,5	103	13
Lužické Nisy	Liberec	16,3	1,8	38,4	10,6	0	67,1	76	8
Zloty Potok	Jarnołtówek	17,4	38,2	131,4	98,8	26,8	312,6	240,5	38,2
Stobrawa	Stare Olesno	13,1	16,6	83,4	31,8	13,9	158,8	154,2	22,2
Prudnik	Prudnik	7,8	37,9	84,5	30,5	29,1	189,8	199,8	27,4
Psina	Głubczyce	3,4	52,9	111,7	47,3	25,1	240,4	258,5	39
Nysa Kłodzka	Międzygórze	10	45,7	38,6	78,6	5,2	190,1		
	Długopole	14,4	18,1	44,4	97,3	3,1	179,5	192	22,4

Povodí	Stanice	Srážky [mm/d]					Suma 04.-08.07	04.-08.07 v [%] průměrné měsíční hodnoty	04.-08.07 v [%] průměrné roční hodnoty
		04.07	05.07	06.07	07.07	08.07			
Wilczka	Międzygórze	8,4	66,6	200,1	164,5	13,9	454,8	347,2	22,4
Bystrzyca	Spalona	24,9	11,6	37,9	67,5	*	144,8	132,8	18,3
	Młoty	21,4	11,6	35,5	76,2	2	148,1		
Nysa Kłodzka	Bystrzyca	8,2	30,2	47,7	95,1	3,5	185,1	178	27
Biała Łądecka	Kamienica	10,5	122,5	179,5	154	15,7	484,3	341,1	42,3
	Bolesławów	10,3	55	140	117	6,8	329,5	279,2	35,4
	Bielice	7,7	108	103,5	134,7	11,8	366,2	254,3	35,1
	Nowy Gieraltów	7,4	71,6	110,6	96,8	8,9	295,4	205,1	31,3
	Stronie Śl.	8	51,5	159,7	139,3	8,4	467,9	296,7	41,3
	Łądek Zdrój	5,3	65,1	94,8	159,4	6,9	332,3	276,9	39,3
Bystrzyca Dusz.	Zieleniec	23,8	13,4	28,1	71,4	*	137,3	101,7	11
	Pasterka	24,3	18,2	21,3	46,3	*	126,2	106,9	13,4
	Duszniki Zdrój	9,6	8,5	18,2	53,3	*	96,7	92,1	11
	Polanica Zdrój	7,6	6	20,1	51,1	0,1	94,8	93,9	11,9
	Chocieszów	4,4	14	20,6	50,5	*	104,7	104,7	14,6
Nysa Kłodzka	Kłodzko	27,9	13	20	37,8	0,7	118,6	136,3	19,8
Ścinawka	Unisław	18	18,4	72,5	75,7	*	184,6		
Mieroszów	14,5	13,8	64,2	70,9	*	166,4	184,9	22,5	
	Dworki	37,8	16,5	80,2	96	0,8	241,9	241,9	33,7
	Nowa Ruda	19,2	7,6	40,2	62,1	1,3	181,2	186,8	25,2
	Gajów	16,5	7,2	40,2	45,4	*	163,6	188	25
Nysa Kłodzka	Bardo	35,1	33,3	31,7	51	2,3	172,9	171,2	24,3
	Podzamek	17,6	39,7	32,1	73,3	5,1	179,0	179	24,5
	Złoty Stok	25,8	34,6	37,5	77,4	5,1	195,4	174,5	25,9
Budzówka	Ostroszowice	9,2	9,3	62	76,2	1,1	164,2	180,4	23,9
	Srebma Góra	36,6	19	37	60	3	165,2	177,6	22,6
	Tarnów	47,5	37,3	50,1	56,4	4,7	201,4	78	10,9
	Javornik	6,1	27,5	50	73,2	5,5	165,0		
Nysa Kłodzka	Dziewiętlice	3,8	17,7	56,2	63,7	4,8	147,9	154,1	25,3
Otmuchów	10,5	8,9	50,5	54,4	5	133,9	131,3	21,1	
Biała Głuch.	Jesenik	29	88	189	167	39	512,0	368,3	54,2
	Złote Hory	34	84	214	145	36	513,0	403,9	
	Głucholazy	13	38,2	149,8	84,2	22,3	307,5	267,4	40,7
Nysa Kłodzka	Nysa	6,1	15,3	53	48	3,4	129,3	104,3	18,6
	Czarnolas	24,5	4,9	67,4	61,1	1,4	172,9	263,8	35

Tab. 3.2 Denní úhrny srážek měsíce července 1997 ve vybraných srážkoměrných stanicích v mm za den

Stanice	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Sum.
Červená	0,5	0,0	3,9	20,1	58,6	55,2	49,8	16,7	0,0	0,0	0,0	6,9	18,7	0,0	12,6	7,0	7,1	23,3	18,0	3,3	18,4	0,7	17,4	0,9	3,0	0,2	1,5	0,0	0,0	0,0	8,7	353
Odry	11,6	0,0	0,5	10,3	61,0	71,9	86,0	20,3	0,0	0,0	0,0	15,8	15,4	0,0	7,6	6,7	5,6	34,6	15,8	3,0	17,5	3,2	6,5	0,0	9,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	411
Frenštát	5,8	0,0	0,4	9,8	82,8	205,7	91,2	101,5	3,8	0,0	0,0	3,2	0,3	0,0	0,7	0,7	1,1	27,4	47,0	7,2	11,3	11,6	1,6	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	624
Mošnov	3,8	0,0	0,0	31,1	57,9	42,6	50,5	38,2	0,6	0,0	0,0	0,4	3,4	0,0	1,0	2,6	1,9	28,0	20,6	5,1	19,4	5,2	0,3	0,0	23,9	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	351
Ostrava-Poruba	1,9	0,0	0,0	18,3	52,6	68,8	76,7	46,4	0,2	0,0	0,0	0,2	3,8	0,0	1,0	0,9	0,9	28,5	35,8	10,1	17,3	1,5	0,7	0,0	3,2	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	380
Rejvíz	1,4	0,0	0,0	33,6	82,4	214,2	144,6	36,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,7	0,0	9,2	22,8	78,6	17,8	42,2	3,2	12,2	2,8	9,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	722
Praděd	1,1	0,6	5,0	11,2	88,0	106,2	139,4	110,2	4,4	0,0	0,0	2,2	0,2	0,1	7,8	2,1	7,4	37,4	54,8	13,6	25,9	3,2	1,1	2,0	19,2	2,4	2,4	0,1	0,0	0,0	13,0	661
Vidly	4,1	0,0	2,4	14,8	82,2	199,3	149,6	55,3	0,0	0,0	0,0	3,5	0,2	0,0	2,5	0,3	2,7	21,7	39,4	1,8	30,7	2,6	0,5	8,8	8,0	3,1	1,0	0,0	0,0	0,0	4,7	639
Heřmanovice	1,0	0,3	0,3	15,8	76,1	196,5	108,9	30,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	2,9	0,0	24,4	25,8	53,3	9,0	32,0	3,7	2,4	6,0	5,2	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	602
Město Albrechtice	0,7	0,3	0,3	7,6	64,8	125,0	50,9	42,6	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,9	5,8	36,0	22,5	7,8	21,2	0,8	1,6	3,8	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	399
Opava	0,7	0,0	0,0	3,4	45,7	62,0	51,5	40,7	0,9	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,6	0,0	2,2	24,6	13,8	6,0	15,7	4,0	0,0	0,3	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	281
Světlá Hora	6,0	0,3	3,0	7,6	43,9	46,6	54,5	16,3	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	8,8	1,1	6,7	23,2	4,9	4,9	12,1	0,2	2,9	8,6	3,1	0,1	1,3	0,0	0,0	0,0	6,1	263
Bílá pod Konečnou	2,4	0,0	2,8	7,4	32,2	45,2	47,4	81,5	5,6	0,0	0,0	5,4	7,0	0,0	3,0	0,4	2,0	29,2	18,2	3,3	13,0	3,0	0,0	0,7	0,3	10,2	1,4	0,0	0,0	0,0	5,2	327
Hamry	7,7	0,0	1,9	5,8	35,6	145,2	69,5	159,2	5,3	0,0	0,0	3,5	7,0	0,0	1,6	2,4	3,9	29,5	24,5	5,9	6,4	3,3	0,5	0,1	0,0	15,1	1,5	0,0	0,0	0,0	3,8	539
Šance	3,5	0,0	1,0	14,8	65,4	230,2	99,2	207,3	8,3	0,0	0,0	10,4	5,6	0,0	0,1	1,8	5,9	26,5	71,6	15,6	13,9	2,5	0,3	0,0	0,0	19,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,2	805
Čeladná	12,2	0,0	0,0	14,9	67,4	190,5	73,5	77,8	5,8	0,0	0,0	0,3	0,6	0,0	0,7	0,0	0,3	28,3	34,9	3,3	11,2	4,0	0,6	0,0	0,2	6,5	1,1	0,0	0,0	0,0	1,5	536
Lysá hora	2,6	0,0	0,7	14,7	61,3	233,8	105,2	170,7	9,6	0,0	0,0	7,3	3,7	0,0	1,0	0,0	3,8	30,0	79,2	37,6	16,7	7,7	0,5	0,0	0,2	19,0	3,3	0,0	0,0	0,0	2,9	812
Uspolka	1,8	0,0	0,8	10,8	52,4	185,6	96,2	168,4	10,2	0,0	0,0	8,2	4,6	0,0	4,5	0,0	3,1	26,3	33,2	18,2	6,5	4,3	0,0	0,0	0,0	18,5	0,8	0,0	0,0	0,0	3,4	658
Morávka	2,1	0,0	0,2	15,4	59,0	185,0	83,0	135,0	11,0	0,4	0,0	7,8	2,6	0,0	4,0	0,3	2,0	21,9	48,0	21,4	9,0	4,8	0,3	0,0	0,0	18,4	1,8	0,0	0,0	0,0	3,0	636
Olešná	5,2	0,3	0,0	7,3	76,6	66,7	63,6	53,6	4,6	0,0	0,0	18,6	1,8	0,0	5,8	2,6	2,8	29,6	33,6	8,3	11,6	16,3	0,5	0,0	1,3	3,3	0,9	0,0	0,0	0,0	5,6	421
Bohumín	1,4	0,0	0,0	15,0	45,0	46,0	71,2	36,0	1,8	0,0	0,0	0,8	0,2	0,0	1,8	3,0	0,0	24,0	30,0	16,4	9,6	3,0	0,2	0,0	10,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	327
Jablunkov	0,7	0,0	0,0	6,6	74,4	116,2	66,5	94,2	28,5	1,2	0,0	1,6	9,0	0,0	3,7	1,2	1,9	18,5	33,0	15,1	5,7	4,8	0,0	0,3	2,6	13,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,4	502
Javorník	1,9	0,0	2,7	6,1	27,5	50,0	73,2	5,5	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	6,0	5,3	2,3	51,3	59,0	10,3	15,3	0,0	0,2	3,3	7,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	334
Bělá	2,6	0,0	0,0	15,6	101,6	156,3	130,7	34,6	0,0	0,0	0,0	9,1	2,2	0,0	6,1	9,7	4,7	34,2	38,7	11,8	24,7	3,8	0,0	9,7	16,4	0,4	0,0	0,8	0,0	0,0	10,6	624

Stacje	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Sum.
Jeseník	2,7	0,0	0,0	29,0	88,0	189,0	167,0	39,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,5	3,8	2,4	26,5	75,0	14,6	25,5	1,6	5,6	10,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	697
Ramzová	2,8	0,0	0,2	42,6	93,1	145,5	134,8	12,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	0,0	3,9	12,1	6,9	39,6	69,9	8,9	29,0	0,0	2,4	3,3	11,6	0,7	1,7	0,0	0,0	0,0	5,1	627
Broumov	6,8	0,0	10,5	12,0	13,8	37,5	64,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	1,1	4,7	33,6	21,6	7,6	5,1	0,0	0,8	4,8	5,6	2,4	3,0	0,0	0,2	0,0	13,2	251
Božanov	5,2	0,0	16,0	16,0	12,0	19,0	48,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	1,0	35,5	16,5	8,5	6,5	0,0	1,2	5,3	6,2	4,0	3,5	0,0	0,0	0,0	15,5	235
Liberec	1,8	0,0	6,0	16,3	1,8	38,4	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	10,7	10,1	30,4	33,8	17,9	5,6	0,0	3,3	0,5	9,8	8,2	3,7	0,0	0,6	0,0	13,3	224
Wrocław	2,5		5,9	14,8	6,1	32,9	26,7	1,0	0,0			6,8	0,0		0,1	5,8		49,5	44,5	16,8	0,4	0,0		0,7	1,3	2,3	0,1		0,9	19,0	238,1	
Zielona Góra	0,9		0,2	0,7	0,0	23,4	9,3				0,4				0,1	6,9	2,0	36,4	26,9	14,7	0,6	0,0	0,0	0,6	6,1	0,1	0,2		0,3		7,7	137,5
Kłodzko	5,5		19,2	27,9	13,0	20,0	37,8	0,7				1,7			8,3	3,3	0,4	28,1	19,2	12,0	14,4	0,0	0,6	3,4	20,3	2,0	2,5		0,0		6,5	246,8
Ostrava Mošnov	4,0	0,0	0,0	31,0	58,0	42,0	51,0	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	1,0	3,0	2,0	29,0	35,0	5,0	20,0	4,0	0,0	0,0	24,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	378
Jarkowice	2,0		4,1	6,6	32,5	121,2	68,8								8,0	6,7	14,8	52,8	68,3	11,5	15,7	0,7	1,5	6,3	9,4	7,3					8,9	447,1
Pączyn	3,8		0,8	6,9	25,2	116,4	53,3								11,0	6,2	13,6	44,9	84,8	14,4	30,2	1,2	1,5	8,0	7,7	6,6					9,1	444,1
Przesieka	5,7		8,5	14,1	16,4	93,5	55,2								19,7	21,3	11,3	116,0	55,4	15,7	12,3	4,9	1,1	2,0	34,1	12,8	1,1		7,3	11,8	520,2	
Kowary	4,2		3,5	9,9	22,6	100,0	66,3								17,2	15,0	20,0	57,7	45,7	19,2	12,6	4,9	1,1	1,0	12,3	6,5	0,2		6,6		9,5	430,0
Jagniatków	4,2		10,6	50,1	90,2	30,1	22,7								11,9	9,5	28,2	89,3	40,5	11,9	15,1	2,5	0,8	3,1	33,2	8,1		5,1		8,0	475,1	
Kaczorów	6,0		10,6	27,3	19,0	104,8	50,9				0,5	0,1			1,2	17,7	6,2	70,6	84,8	14,6	9,1	1,3	0,1	0,2	9,2	4,6	0,6		0,5		10,9	440,2
Chrośnica	8,1		9,3	17,1	12,4	89,0	48,7				1,2	0,1			3,8	27,1	4,8	68,0	98,4	27,8	12,7	2,8	3,0	3,0	16,0	2,8	0,3		0,5		11,5	467,8
Międzygórze	3,3		1,3	8,4	66,6	200,1	164,5	13,9			1,2	0,9			6,2	1,9	5,2	21,0	79,9	18,4	28,0	2,6	1,4	2,8	23,5	5,9	5,5		0,5		15,9	677,2
Stronie Śląskie	4,7		1,0	8,0	51,5	159,7	139,3	8,4			1,2	1,6			17,4	0,9	0,2	30,2	51,9	11,7	24,3	0,7	1,9	3,8	8,4	3,4	2,2		0,5		13,1	544,3
Nowy Gierałtów	0,8		0,1	7,4	71,6	110,6	96,8	8,9			1,2				13,2	0,1	2,3	45,0	90,8	15,6	29,2	0,1	5,5	8,3	9,3	4,0	1,5		0,1		7,3	528,5
Dworki	8,7	0,9	10,6	37,8	16,5	80,2	96,0	0,8	0,5	0,3	1,2				2,6	19,2	42,6	53,0	50,4	11,7	9,8	0,4	0,2	8,5	10,2	2,5	1,9		0,1		26,5	491,8
Piława Górna	8,7	0,9	24,0	8,3	22,9	56,9	82,0	6,1	0,5	0,3	1,2				6,3	18,9	5,2	58,1	55,6	14,1	7,1	0,4	0,2	21,1	3,6	2,5	1,9		0,1		21,5	411,7
Walim	10,2	0,9	4,7	11,8	24,0	74,0	107,0	6,1	0,5	0,3	1,2	4,0			6,3	17,1	7,4	133,5	121,0	11,5	24,0	0,5	0,2	15,0	8,0	7,0	0,3		0,1		21,0	602,0
Uniąstów Śląski	4,2	0,9	7,8	18,0	18,4	72,5	75,7	6,1	0,5	0,3	1,2				6,3	22,6	12,2	76,2	92,5	13,2	12,5			5,8	10,2	5,4	0,3		0,1		18,3	465,8
Rościszów	3,4	0,9	16,1	13,3	9,9	57,8	60,8		0,6	0,3	0,1	5,8			3,6	13,0	135,8	80,0	18,1	12,4			25,3	6,5	4,8	0,6					22,1	490,0
Jedlina-Zdrój	14,6	0,9	0,8	18,2	16,8	18,4	73,2	0,9	0,3	0,3	0,1	5,8			14,8	5,6	93,4	97,8	12,7	17,3			3,2	8,4	7,6	0,8					18,8	423,6
Dzierżoniów	12,0	0,9	10,2	6,0	30,0	40,0	75,0	6,0	0,3	0,3	0,1	5,8			6,5	8,9	5,2	50,0	61,1	40,0	14,0			10,0	2,5	2,3	0,8				23,0	402,7

Stanice	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Sum.
Boguszów-Gorce	5,9	0,9	39,0	26,3	6,8	68,6	122,9	6,0	0,3	0,3	0,1	5,8			6,5	50,9	21,4	75,4	149,4	8,6	14,0			8,6	6,4	4,9	0,9		0,3		26,3	636,6
Wałbrzych	5,0	0,9	8,0	39,5	33,5	71,0	69,0	6,0	0,3	0,3	0,1	5,8			6,5	4,0	21,4	100,6	98,6	14,1	12,0			4,0	5,0	5,8	0,9		0,3		20,0	490,1
Lubachów	5,1	0,9	5,0	23,4	22,9	57,4	92,7	6,0	0,3	0,3	0,1	4,1		0,1	6,5	10,6	12,1	106,0	86,3	16,8	12,5	0,2		25,2	7,3	5,8	0,9		0,3		18,3	511,8
Lubonin	5,8	0,9	1,3	18,8	7,1	67,0	65,6	6,0	0,3	0,3	0,1	4,1		0,1	6,5	4,3	5,2	79,4	93,5	7,8	28,6	0,2		7,1	4,4	9,9	0,5		0,3		24,5	430,8
Dobromierz	0,6	0,9	1,3	20,0	28,0	53,0	72,0	6,0	0,3	0,3	0,1	4,1		0,1	6,5	15,1	5,2	64,5	87,5	27,5	17,4	0,2		6,2	5,0	10,2	0,5		2,2		9,2	418,4
Kamienica/Kłodzka		0,9	2,1	10,5	122,5	179,5	154,0	15,7	0,3	0,3	0,1	1,5		0,1	23,0	2,7	2,7	25,6	67,2	9,3	28,0	1,6	3,4	24,4	6,2	3,6			2,2		18,5	702,0
Wałbrzych II	4,5	0,9	12,3	11,6	27,7	67,6	70,7	15,7	0,3	0,3	0,1	1,5		0,1	23,0	13,3	12,1	76,9	78,4	11,7	13,8	1,6	3,4	5,3	6,7	5,5			2,2		21,0	439,1
Ostroszowice	0,9	0,9	6,4	9,2	9,3	62,0	76,2	1,1	0,3	0,3	0,3	2,6		0,1	0,5	5,7	10,9	98,7	65,0	12,6	8,9	1,6	0,4	3,2	9,5	0,8	0,2		0,1		23,1	407,6
Pielgrzymów	0,9	0,9	6,4	9,2	50,9	149,5	62,3	51,7	0,3	0,3	0,3	9,4		0,1	0,5	5,7	24,7	29,6	35,4	14,3	22,1	1,3	5,4	0,8	1,3	0,8	0,2		0,1		7,2	465,9
Bielice	0,9	0,9	0,5	7,7	108,0	103,5	134,7	11,8	0,3	0,3	0,3	7,7	0,2	0,1	13,8	0,5	24,7	66,5	89,1	16,4	31,1	0,1	1,6	4,0	16,7	2,6	1,2		0,1		11,2	629,8
Jarnołtówek	0,9	0,1	0,1	17,4	38,2	131,4	98,8	26,8	0,2	0,3	0,3	3,9	0,1	0,1	13,8	0,1	12,7	28,5	58,4	21,7	20,4	0,5	9,1	1,7	2,9	3,3	0,2		0,1		4,7	482,1
Rydułtowy	2,3	0,1	1,2	13,6	61,3	58,9	66,3	68,8	1,3	0,3	0,3	2,4	1,2	0,1	0,3	37,7	0,2	16,1	27,8	39,2	7,4	12,7	9,1		6,7	1,4	0,2		0,1		6,1	432,9
Adamowice	0,8	0,1	14,6	6,2	47,6	69,1	95,3	35,9	2,9	0,3	0,3	3,6	1,2	0,1	1,5	44,4	6,9	15,9	30,9	30,0	6,2	4,6	9,1		3,1	1,9	0,2		0,1		6,2	427,6
Zwonowice	0,7	0,1	7,3	6,2	43,1	66,8	69,2	62,6	5,1	0,3	0,3	4,0	1,3	0,1	1,6	7,2	6,1	18,4	17,1	28,3	6,5	22,7	0,1		32,1	3,7		0,1		4,3	414,4	
Sieraków	2,4	0,1	2,2	2,8	40,3	45,8	81,5	62,4	0,3	0,3	0,3	1,3	3,1	0,1	1,6	7,2	7,8	32,2	42,3	12,1	2,8	2,2	0,1	72,3	1,8				0,1		1,4	417,0
Istebna-Stecówka	0,8	0,1	0,1	16,2	25,2	71,2	68,2	88,3	16,8	0,1	0,3	0,4	6,7	0,1	2,2	1,5	3,8	17,0	17,5	22,7	11,5	0,9		72,3	6,6	23,6	0,4		0,1		9,7	411,4
Szczecin	0,3		7,1	2,5		1,2						0,1				9,2	5,6	28,6	8,7	38,9				0,9	2,3	8,8	9,1		0,5	0,2	11,9	135,9
Szczecinek	7,1			35,7	0,6	2,4					0,0		0,0				3,0		12,9	13,3	7,2		0,0	0,1	0,6	0,5	1,2	0,3	9,7	0,0	3,5	98,1
Gorzów Wlkp.	2,4			0,0		2,8						2,5				2,0	4,9	6,9	20,7	22,0	0,8		0,0	5,0	2,8	0,8	0,0		0,1		11,3	85,0
Słubice	0,1		9,2	12,0	0,0	0,3									0,3	2,8	1,7	11,1	16,4	31,4	9,1			3,5	17,2		1,5				5,1	121,7
Poznań	8,5		0,0	49,4	0,4	29,6	25,8				3,2	0,0				10,9	4,0	3,7	20,1	9,7	1,9			6,9	1,3	3,7	2,6		0,7		10,8	193,2
Koło	0,1		15,3	9,3	2,0	33,2	12,6	8,9			5,2							11,4	25,1	3,5	3,8	0,0		0,0	2,3					0,5	5,5	138,7
Legnica	3,6			4,6	4,4	39,3	22,9				2,0	3,5			1,0	5,4	0,0	47,4	46,5	21,8	0,3	3,5	0,1	0,1	8,6	6,6	0,1	0,0	3,5		8,9	234,1
Leszno	1,8			34,4	0,8	36,5	22,2				0,3	0,0		1,0	7,5	3,3	1,8	16,4	27,7	5,6	2,4	0,0	0,7	0,0	7,8	0,7	0,0		0,3		14,3	185,5
Kalisz	3,2		2,4	6,9	0,7	30,8	7,1	12,9			0,8	0,0				0,0		22,6	25,1	2,7	2,3	0,0		2,1	10,1	0,0			2,6	0,6	9,6	142,5
Wieluń	2,2		23,4	6,0	13,4	78,7	32,4	22,8				3,6	2,7		0,1		0,0	34,7	38,2	29,3	14,4	2,9		0,4	1,1	0,8				0,0	29,5	336,6

Stanice	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	Sum.
Jelenia Góra	4,8		0,5	8,7	14,6	96,0	55,1					0,0			19,3	18,5	7,9	49,4	66,4	18,4	6,9	1,1	0,4	0,7	17,5	4,4	0,1		3,8		15,1	409,6
Śnieżka	2,4		3,7	9,0	10,9	19,9	26,7	0,5		1,4		0,4			16,4	13,0	18,8	107,7	40,5	16,4	21,0	1,2	1,1	3,2	25,8	6,0	3,6		1,1	0,0	6,7	357,4
Opole	0,5		1,3	11,4	16,1	95,9	25,0	17,8	2,3			0,6	1,7		0,3	0,0	2,2	32,2	29,8	12,2	5,7	0,7		0,1	1,7	5,3			0,0	0,3	7,2	270,3
Racibórz	1,9		4,2	9,8	30,6	67,5	92,9	43,5	0,9			3,2	1,0		5,6	8,3	0,5	14,4	26,2	13,3	12,4	2,7	0,0	0,0	5,4	2,7					5,3	352,3
Katowice	0,6		8,2	19,3	48,4	42,7	31,5	21,7	2,7			2,4	13,2		2,2	2,1	8,7	20,3	38,3	38,6	2,8	5,7		0,1	3,3	9,4	0,0				1,2	323,4
Międzylesie	1,5		12,0	10,0	45,7	38,6	78,6	5,2				0,5			5,1	3,3	1,1	28,3	21,5	4,2	14,3	1,5	4,3	1,8	9,3	8,2	0,4				9,8	305,2
Bystrzyca Kłodzka	1,9		0,4	8,2	30,2	47,7	95,1	3,5				1,1			3,9	0,2	0,9	23,1	31,6	7,1	21,5	1,8	5,8	6,5	6,4	2,5	7,1				5,4	311,9
Zieleniec	1,4		0,6	23,8	13,4	28,1	71,4					1,0			6,1		1,8	45,3	45,4	22,5	9,6	1,6	0,8	11,1	21,7	10,6	6,4				24,6	347,2
Mieroszów	3,5		3,3	14,5	13,8	64,2	70,9								0,6	0,7	20,4	35,0	54,8	7,0	6,9	0,3		15,6	13,3	4,0	0,9				14,7	344,4
Gajów	10,0		54,3	16,5	7,2	40,2	45,4					2,0			3,2	4,1	4,8	23,4	19,9	10,2	5,9	1,2		4,3	19,8	2,9	5,6		1,2	10,0	292,3	
Dziewiętlice	2,6	0,5	1,7	3,8	17,7	56,2	63,7	4,8	1,7						0,3	0,0	8,4	44,5	36,5	11,1	10,0		0,2	4,4	8,2	1,2					3,3	280,8
Głucholazy	3,1	0,0	0,0	12,0	38,2	149,8	84,2	22,3	0,1			14,5			0,0		4,5	45,3	55,5	14,4	16,2	1,1	2,4	0,8	4,3	2,4	0,5				4,0	475,6
Paprotki	4,0		1,3	7,8	7,2	77,6	46,0								8,8	3,3	20,8	43,5	45,0	8,2	11,5	9,3	0,0	15,4	6,6	2,3	0,4				8,4	327,4
Kamienna Góra	4,3		0,5	10,2	5,8	62,0	43,2								11,0	9,3	18,5	38,6	50,1	7,0	15,2	0,2		6,0	5,5	2,6	0,6		0,5		17,0	308,1
Chełmsko	3,5		7,2	9,5	4,3	45,5	36,8								8,3	2,0	25,9	44,9	32,7	5,2	21,1	3,0		11,7	20,1	5,6	1,4				18,9	307,6
Karpacz	5,5		5,4	8,7	17,1	121,4	60,6			0,0					19,1	24,1	9,9	83,6	58,5	21,0	14,8	3,0	0,5	6,1	17,1	13,1	0,1		1,9		9,6	501,1
Szklarska Poręba	3,1		7,6	28,0	16,8	73,5	42,2								6,5	11,8	2,3	76,6	59,4	10,0	19,0	4,0	1,2		12,4	17,2	1,8		5,1		11,9	
Rębiszów	6,9		1,7	27,9	7,3	53,4	34,6					0,2				32,7	0,9	53,2	51,6	14,4	21,6	10,0			11,2	29,6	0,6				18,3	376,1
Bierna	3,5		2,7	9,8	0,3	25,7	11,9								0,6	2,5	37,1	22,4	17,5	2,1					17,2	5,3	0,6		0,0		15,6	174,8
Sulików	3,8		22,4	6,6	0,0	23,6	14,5					0,9				0,1	4,1	28,3	19,7	16,4	4,7				24,6	2,7		0,0			10,9	183,3
Branice	3,1			11,2	51,3	86,4	50,4	26,4								1,5		22,5	15,4	5,6	28,5		2,8								6,9	312,0
Turków	2,0		0,2	6,2	56,0	73,5	47,5	32,5	0,7						3,2	1,1		23,0	44,4	7,6	20,9	2,6		0,3	2,7	0,1					7,1	331,6
Głubczyce				3,4	52,9	111,7	47,3	25,1	1,2				0,9			23,0	9,6	17,8	21,6	11,9	22,8	0,2	0,9	0,7	0,1	2,0					6,2	359,3
Ściborzyce Małe					31,7	82,2	40,5	14,4				1,8					2,0	25,0	16,8	15,0	20,5		0,5	0,6	5,0						3,2	259,2
Istebna-Młoda G.	0,7			5,2	22,3	74,5	40,7	72,1	15,0				12,0		9,5	2,1	3,5	24,0	19,8	12,5	10,9	3,1			12,2	13,5					9,5	363,1
Cieszyn	3,4			1,6	72,3	47,1	40,1	58,7	4,8			0,6	7,7		6,9	4,0	0,7	20,0	42,7	15,1	7,5	5,6	0,1		2,5	8,6					3,0	353,0

Tab. 5.1a Základní charakteristiky průtoků ve vybraných vodoměrných stanicích

Tok	Stanice	Řřční [km]	Plocha povodí [km ²]	Nula- vodočtu [m n.m.]	Počátek pozorování	Období pozorování	Q _{min} [m ³ /s]	Datum	MNQ ¹ [m ³ /s]	Q _a [m ³ /s]	MHQ ² [m ³ /s]	Q _{max} [m ³ /s]	Datum
Odra	Odry	82,1	413,15	283,45	1951	1951-1997	0,18	1990	0,95	3,28	13,8	87,5	1985
Odra	Svinov	19,1	1615,12	204,13	1926	1926-1997	0,85	1983	3,92	11,4	43,5	156	1987
Opava	Opava	37,6	929,65	243,3	1926	1926-1938 1940-1943 1946-1997	1,12	1984	3,06	5,66	14,8	127	1985
Opava	Děhylov	7,4	2039,11	211,19	1926	1926-1997	1,65	1984	5,86	12,23	29,6	170	1982
Ostravice	Ostrava	4,3	822,74	201,87	1926	1926-1997	2,12	1983	5,44	11,33	48,9	536	1985
Odra	Bohumín	3,3	4662,33	193,79	1921	1921-1997	7,26	1983	17,61	37,38	111,1	1050	1985
Olše	Věřňovice	7,4	1068	196,54	1926	1926-1938 1946-1997	2,07	1983	6,04	14,46	72,3	830	1985
Bělá	Mikulovice	4,5	222,24	331,25	1955	1955-1997	1,18	1984	2,72	3,54	9,2	71,9	1985
Odra	Eisenhütten- stadt	555	52033	25,15	1936	1936-1944 1946-1990	73,6	1950	132	316	1005	2040	
Odra	Hohensaaten- Finow	664,9	109564	0,16	1921	1921-1944 1946-1990	111	1921	248	540	1296	2580	
Odra	Miedonia	55,6	6738	176,28	1947	1951-1996	6,68	1954	15,2	64,1	527	1268	1985
	Malczyce	304,8	26812	94,03	1852	1951-1996	33,4	1983	65,9	166	655	1540	1985
	Scinawa	331,9	29584	86,72	1853	1951-1996	23,4	1954	68	182	685	1494	1977
	Głogow	392,9	36394	68,57	1810	1951-1996	29,7	1954	78	193	678	1370	1977
	Nowa Sol	429,8	36780	58,82	1816	1951-1996	34	1954	82,1	204	688	1700	1977
	Polecko	530,3	47152	32,62	1890	1951-1996	52,3	1954	106	156	800	1680	1977
	Słubice	584,1	53382	17,45		1951-1996	56,3	1953	131	303	883	1820	1977
Nysa Kłodzka	Skorogoszcz	7,5	4514	139,85	1820	1951-1996	2,98	1984	9,36	37	212	592	1965

Tok	Stanice	Říční [km]	Plocha povodí [km ²]	Nula- vodočtu [m n.m.]	Počátek pozorování	Období pozorování	Q _{min} [m ³ /s]	Datum	MNQ ¹ [m ³ /s]	Q _a [m ³ /s]	MHQ ² [m ³ /s]	Q _{max} [m ³ /s]	Datum
Biala Ladecka	Głucholazy	18,6	283	281	1890	1951-1996	0,29	1963	1,28	4,86	71,2	200	1972
Scinawka	Tlumaczów	23,6	259	341,15	1901	1951-1996	0,17	1953	0,94	2,26	41,5	233	1979
Bystrzyca	Jarnoltów	12,8	1710	116,25	1953	1951-1996	1,13	1984	2,05	9,17	80,2	224	1965
Bóbr	Zagan	74,5	42,54	91,91	1869	1951-1996	6,30	1983	12,7	38,4	217	887	1981
Nysa Luzicka	Porajow	195,7	386,4	228,14	1964	1951-1996	0,27	1982	1,28	6,22	54	128	1981
	Gubin	13,4	3974	37,61	1889	1951-1996	5,62	1964	10,6	30,7	182	875	1958
Witka	Ostrozno	10,2	268	210,74	1964	1951-1996	0,14	1982	0,63	4,42	90,1	226	1977
	Reczyn	2,2	3128	195,01	1958	1951-1996	0,026	1987	0,33	3,85	89,1	220	1975

1 průměrný nejnižší průtok

2 průměrný nejvyšší průtok

Tab. 5.1b Základní charakteristiky vodních stavů ve vybraných vodoměrných stanicích

Tok	Stanice	Řřční [km]	Plocha povodí [km ²]	Nula- vodočtu [m n.m.]	H _{min} [cm]	Datum	MNW ¹ [cm]	H _a [cm]	MHW ² [cm]	H _{max} [cm]	Datum
Odra	Odry	82,1	413,15	238,45	70	1988	87		142	320	1985
Odra	Svinov	19,1	1515,12	204,13	101	1983	113		186	566	1985
Opava	Opava	37,6	929,65	243,3	44	1983	58		95	264	1985
Opava	Děhylov	7,4	2039,11	211,19	32	1990	57		117	333	1985
Ostravice	Ostrava	4,3	822,74	201,87	46	1987	71		144	515	1985
Oder	Bohumín	3,3	4662,33	193,79	20	1990	53		159	578	1985
Olza	Vernovice	7,4	1068	196,54	49	1990	72		166	596	1985
Biała	Mikulovice	4,5	222,24	331,25	144	1983	158		186	301	1985
Gluchotaska											
Odra	Chałupki	20,70	4666	192,60	122	1992	150	201	447	662	1985
Odra	Krzyżanowice	33,60	5875	184,66	57	1983	86	160	536	844	1985
Odra	Miedonia	55,50	6744	176,28	111	1983	128	216	613	838	1985
Odra	Koźle	97,20	9174	162,50	86	1958	177	280	505	776	1985
Odra	Krapkowice	124,70	10721	155,51	20	1984	78	216	436	682	1985
Odra	Opole	152,20	10989	147,12	44	1956	118	210	411	584	1985
Odra	Ujście Nysy	180,60	13455	135,54	120	1984	195	290	528	656	1985
Odra	Brzeg Most	199,10	19719	129,20	32	1958	102	215	494	634	1985
Odra	Oława Most	216,50	19816	121,98	70	1990	174	290	564	722	1989
Odra	Trestno	242,10	20396	114,52	86	1954	199	312	484	602	1977
Odra	Brzeg Dolny	284,70	26428	98,73	18	1993	126	245	559	780	1977
Odra	Malczyce	304,80	26812	94,03	12	1993	134	245	519	664	1985
Odra	Ścinawa	331,90	29584	86,72	102	1990	159	261	473	606	1977
Odra	Głogów	392,90	36394	68,57	119	1953	182	288	485	619	1947
Odra	Nowa Sól	429,80	36780	58,82	86	1950	143	244	455	635	1987
Odra	Cigacice	471,30	39888	47,40	87	1950	149	244	445	646	1987
Odra	Mietków	491,50	40397	42,11	100	1954	172	267	453	636	1947
Odra	Połęcko	530,30	47152	32,62	54	1992	113	210	388	556	1947
Odra	Słubice	584,10	53382	17,45	69	1950	125	229	421	572	1947
Odra	Gozdowice	645,30	109729	3,02	136	1953	193	308	486	644	1982
Odra	Bielinek	672,50	110024	-1,10	140	1950	198	322	532	754	1982
Odra	Widuchowa	701,80	110524	-5,16	440	1992	478	545	655	771	1953
Odra	Gryfino	718,50	110946	-5,11	440	1954	463	521	599	685	1982
Odra	Szczecin	739,90	114754	-5,12	433		460	512	583	622	
Oder	Eisenhütten- stadt	555	52033	25,15	153	1990	211	310	485	596	1982
Oder	Hohensaaten- Finow	664,9	109564	0,16	166	1983	214	329	532	746	1982

Tab. 5.2 Nejvyšší stupně povodňové aktivity, nejvyšší pozorované vodní stavy ($H_{\max}$) a nejvyšší vodní stavy ($W_{\max}$) v roce 1997 na Odře

Tok	Stanice	Stupeň povodňové aktivity	$H_{\max}$	$W_{\max}$	Rozdíl/ $H_{\max} \cdot 100$	
		[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[%]
Odra	Odry	260	317	387	70	22,1
	Svinov	230	433	820	387	89,4
	Bohumín	500	556	660	104	18,7
	Chałupki	420	675	705	30	4,4
	Krzyżanowice	500	844	912	68	8,1
	Miedonia	600	838	1045	207	24,7
	Kozle	500	818	947	129	15,8
	Krapkowice	450	811	1032	221	27,3
	Opole	400	604	777	173	28,6
	Ujście Nysy	530	709	768	59	8,3
	Brzeg Most	380	658	730	72	10,9
	Oława	430	722	766	44	6,1
	Trestno	430	666	724	58	8,7
	Rędzin	400	646	1030	284	38,1
	Brzeg Dolny	530	946	970	24	2,5
	Malczyce	500	772	792	20	2,6
	Ścinawa	400	657	732	75	11,4
	Głogów	400	673	712	75	5,8
	Nowa Sól	400	659	681	22	3,3
	Cigacice	400	649	682	33	5,1
	Mietków	400	700	667	-33	-4,7
	Połęcko	350	556	596	40	7,2
	Słubice	370	634	637	3	0,5
	Eisenhüttenstadt	620	655	717	62	9,5
	Frankfurt	600	635	657	22	3,5
	Kietz	-	653 ¹ /616	653	37	6
	Kienitz	595	630 ¹ /614	628	14	2,3
	Gozdowice	-	649	659	10	1,5
	Hohensaaten-Finow	700	778 ¹ /712	729	17	2,4
	Stützkow	1040	1085 ¹ /946	1009	63	6,6
	Schwedt	-	883	886	3	0,3
	Widuchowa	620	783	760	-23	-2,9
Nysa Kłodzka	Międzylesie	70	290	360 2	70	24,1
	Bystrzyca Kłodzka	180	390	638	248	63,6
	Kłodzko	240	585	655	70	12

Tok	Stanice	Stupeň povodňové aktivity	H _{max}	W _{max}	Rozdíl/H _{max} · 100	
		[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[%]
	Bardo	250	635	770	135	21,3
	Skorogoszcz	250	534	562	28	5,2
Nysa Wilczka	Wilkanów	140	360	310 ²	*	
Bystrzyca	Bystrzyca Kłodzka	60	200	313	113	56,5
Bystrzyca D.	Szalejów	80	265	235		
Biała Łądecka	Łądek	120	286	365	79	27,6
	Żelazno	140	347	440 ²	93	26,8
	Tłumaczów	120	359	361	2	0,6
	Gorzuchów	160	450	453	3	0,7
Biała Głuch.	Jesenik	160	224	365	141	62,9
	Głuchołazy	120	377	380	3	0,8
Ścinawka	Niemodlin	350	450	450		

¹ odhadnutá hodnota

² ovlivněno ledem

Tab. 5.3 Nejvyšší vodní stavy (W), kulminační průtoky (Q) a doby opakování (T)

Tok	Stanice	Datum/hod.	W	Q	T	Datum/hod.	W	Q	T	Q ₁₀₀	Q _{max}	Rok s Q _{max}	Období pozorování vod. stavu	Období pozorování průtoku
1. Vlna						2. Vlna								
			[cm]	[m ³ /s]	Nletost		[cm]	[m ³ /s]	Nletost	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]		
Odra	Odry	07.07./ 17	373	159	50	21.07./ 24	240	63,2	2	193	152	1954	1954 - 1997	1951 - 1997
Odra	Svinov	08.07./ 06	821	688	>100	20.07./ 08	436	230	5	523	470	1903	1896 - 1997	1926 - 1997
Opava	Opava	07.07./ 16	460	647	>100	22.07./ 09	254	101	>5	361	310	1940	1896 - 1997	1926 - 1938 1940 - 1943 1946 - 1997
Opava	Děhylov	07.07./ 24	618	744	>100	22.07./ 23	313	150	>2	532	450	1903	1896 - 1997	1926 - 1997
Ostravice	Ostrava	09.07./ 05	674	898	50	20.07./ 13	292	204	< 1	1167	980	1902	1902 - 1997	1926 - 1997
Odra	Bohumín	08.07./ 14	660	2160	>100	20.07./ 14	387	493	< 2	1631	1500	1903	1895 - 1997	1921 - 1997
Olza	Věřňovice	09.07./ 06	596	673	50	20.07./ 13	349	200	1	1019	830	1985	1925 - 1937 1946 - 1997	1926 - 1938 1946 - 1997
Stěnavá	Otovice	08.07./ 04	324	120	20-50	20.07./ 07	280	90	10-20	155	155	1979	1976 - 1997	1955 - 1997
Bělá	Mikulovice	07.07./ 06	407	335	>100	20.07./ 05	263	68,2	< 5	245	184	1977	1955 - 1997	1955 - 1997
Nysa Łużycka	Hrádek n. N.	07.07./ 12	241	69	2	20.07./ 18	237	66,8	2	325	340	1958	1952 - 1997	1952 - 1997
Odra	Chalupki	08.07./ 15-17	705	2160		21.07./ 20	510	493		1390	1050		1901 - 1996	1946 - 1996
	Krzyżanowice	08.07./ 20-22	912	2880		22.07./ 02	688	751		1735	1140		1936 - 1996	1946 - 1996
	Miedonia	09.07./ 06-08	1045	3120		22.07./ 08-14	730	715		1846	1270		1947 - 1996	1946 - 1996
	Koźle	10.07./ 02-04	947	3060		23.07./ 08	676	797		1555	1141		1891 - 1996	1946 - 1996
	Krapkowice	10.07./ 16-18	1032	3170		23.07./ 20	604	876		1751	1090		1888 - 1996	1946 - 1996

Tok	Stanice	Datum/hod.	W	Q	T	Datum/hod.	W	Q	T	Q ₁₀₀	Q _{max}	Rok s Q _{max}	Období pozorování vod. stavu	Období pozorování průtoku
1. Vlna						2. Vlna								
			[cm]	[m ³ /s]	N-letost		[cm]	[m ³ /s]	N-letost	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]		
	Opole	11.07./ 04-06	777	3100		24.07./ 02-10	510	880		1750	1306		1810 - 1996	1946 - 1996
	Ujście Nysy	10.07./ 20	768	3540		23.-24.07./ 21-13	638	1060					1893 - 1996	
	Brzeg Most	10.07./ 23	730	3530		24.07./ 11-20	560	780		2072	1350		1891 - 1996	1946 - 1996
	Olawa Most	11.07.-12.07./ 23-02	766	3550		24.07./ 22-24	630	760		2046	1380		1895 - 1996	1950 - 1996
	Treschen	12.07./ 15	724	3640		25.07.-26.07./ 12-04	574	1380		2109	1650		1887 - 1996	1946 - 1996
	Brzeg Dolny	13.07.-14.07./ 21-01	970	3200		25.07.-26.07./ 08-08	788	1630		2451	1580		1890 - 1996	1947 - 1996
	Malczyce	14.07.-15.07./ 22-06	792	3100		25.07.-27.07./ 05-17	684	1710		2166	1510		1852 - 1996	1947 - 1996
	Ścinawa	15.07./13-14	732	3000		26.07.-27.07./ 02-05	629	1700		2000	1490		1853 - 1996	1947 - 1996
	Głogów	16.07/ 21	712	3040		20.07.-28.07./ 02-14	666	2160		1998	1430		1810 - 1996	1947 - 1996
	Nowa Sól	16.07./ 21	681	3040		27.07.-28.07./ 23-05	638	1930		2215	1890		1816 - 1996	1947 - 1996
	Cigacice	19.07./ 01-02	682	3050		29.07./ 11-14	636	2320		2188	1880		1862 - 1996	1946 - 1996
	Mietków	19.07./ 01	667	3100		28.-30.07./ 05-08	592	1580					1893 - 1996	
	Połęcko	24.07./ 09-19	595	3200		29.-30.07./ 18-5	589	3040		2394	1680		1890 - 1996	1947 - 1996
Nysa	Skorogoszcz	10.07.-11.7./ 20-02	562	1200		23.-24.07./ 14-02	481	699		980	592		1820 - 1996	1947 - 1996
Kłodzka														
Biała	Głucholazy	07.07./ 08	380	490		20.07./ 02	151	75,4		357	239		1897 - 1996	1947 - 1996
Głucholaska														
	Ścinawka	Tłumaczów	07.07./ 22	361	237	20.07./ 05	254	97,1		180	237		1901 - 1996	1947 - 1996
Bystrzyca	Jarnołtów	12.07./ 08	318	104		21.07./ 21-24	486	475		360	319		1953 - 1996	1954 - 1996
Kaczawa	Piątnica	08.07./ 11	514	191		20.07./ 14	650	418		324	204		1898 - 1996	1957 - 1996
Bóbr	Żagań	11.07./20	526	290		23.07./ 02	702	705		917	887		1969 - 1996	1961 - 1996

Tok	Stanice	Datum/hod.	W	Q	T	Datum/hod.	W	Q	T	Q ₁₀₀	Q _{max}	Rok s Q _{max}	Období pozorování vod. stavu	Období pozorování průtoku
1. Vlna						2. Vlna								
			[cm]	[m ³ /s]	N-letost		[cm]	[m ³ /s]	N-letost	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]		
Nysa Łużycka	Porajów	07.07./14	210	68,5		20.07./ 20	216	72,5			128		1964 - 1996	1965 - 1996
	Gubin	10.07./14	328	101		23.-24.07./ 17- 05	470	217		602	875		1889 - 1996	1953 - 1996
Witka	Ostrožno	07.07./20	298	207		19.07./ 23 20.07./ 20-23	300	226		294	226		1964 - 1996	1965 - 1996
	Ręczyn	07.07./20	350	169		20.07./ 20-23	320	139			249		1958 - 1996	1960 - 1996

Tab. 5.4 Kulminační průtoky, srážková množství, objemy povodňové vlny a srážky mající vliv na průtok první vlny v červenci 1997

Povodí	Stanice	Kulminační průto	Množství srážek	Objem povodňové vlny povrchového odtoku (bez zákl. odtoku)	Celkový objem povodňové vlny	Srážky mající vliv na průtok	Poznámky
		[m³/s]	[mln m³]	[mln m³]	[mln m³]	[%]	
Odra	Miedonia	3102 ^w	1975,3	837,5	966,7	42	celkový objem obou pov. vln: 1413,5
	Opole	3500		1130,5	1441,2		celkový objem obou pov. vln: 2064,4
	Trestno	3650		2261	2655,7		obě vlny
	Malczyce	3100		3359,9	3787,9		obě vlny
	Cigacice	3050		3869,8	4810		obě vlny
	Polecko	3200		4997	6048,2		obě vlny
	Eisenhüttenstadt	2600	11 300	4200		37	obě vlny - objem vyšší než prům. průtok
	Ślubice	2870 ^a		4670	5868,8		obě vlny
Nysa Klodzka	Kludzko	1440	253,5	193,6	218,5	76	
	Bardo	1680	378,4	179,5	201,5	47	
	odtok k nádrži				217,3		údaje krajských vodohospodářských ředitelství
	odtok k nádrži				830,3		údaje krajského vodohospodářského ředitelství, obě vlny
	Skorogoszcz	1200			1176,7		
	Wilczka	Wilkanów	145	11,2			
	Biała Ladecka	Ladek Zdrój	425	60	53,2	58,3	89
	Zelazno	752	110,5	99,4	109,9	90	
Bystrzyca Duszn.	Szalejów	75,6	19,6	4,8	6,4	24	
Scinawka	Gorzuchów	330	95,8	24,4	27,7	25	
Budzowka	ústí do Kl. Nisy		43,7		80,8	71	
Biała Glucholaska	k nádrži Nisa	109,4	108,4	113,1	71		
			153,1				
Widna+Swidna+ Raczyna+Biała Gluchol.	k nádrži Nisa		230,2		187,1		prognóza objemů povodňových vln pro Widna, Swidna a Raczyna

^a - neodsouhlasené hodnoty

^w - hodnoty vyrovnané podle specifického odtoku

Tab. 5.5 Hodnoty významných historických povodní ve vodoměrné stanici Eisenhüttenstadt a Hohensaaten-Finow

Povodně	Vodní stavy Fürstenberg /Eisenhüttenstadt		Průtoky Fürstenberg /Eisenhüttenstadt		Předběžné posouzení N-letosti	Vodní stavy Hohensaaten-Finow		Průtoky Hohensaaten-Finow		Předběžné posouzení N-letosti	
	H _{max}	Datum	Q _{max}	Datum		N	H _{max}	Datum	Q _{max}		Datum
	[cm]		[m³/s]			[roky]	[cm]		[m³/s]		
srpen 1854	655	30.8.1854	nie znane		-	653	31.8.1854				
červenec 1903	621	03-07-21	2110	03-07-21	30-40	621	03-07-23	2120	03-07-23	25	
červen 1926	596	26-06-25	1925	26-06-25	20-30	628	26-06-27	2000	26-06-27	18	
listopad 1930			2500	30-11-06	70-90						
březen 1940	611	40-03-22	1830	40-03-01	ca 20	778	40-03-21	2120	19./21.03.1940	25	
březen 1947 ^{LED}	638	47-03-23	2040	47-03-23	25-30	598	47-03-31	1790	47-03-31	8	
červenec 1958	592	58-07-09	1690	9.7.1958	10-15	576	58-07-13	1650	58-07-13	6	
červen 1965	581	65-06-07	1650	65-06-07	10-15	613	65-06-10	1890	65-06-10	13	
srpen 1977	600	13.8.1977	1615	77-08-13	10-15	611	77-08-16	1600	77-08-16	5-6	
srpen/září 1977	618	77-08-31	1772	77-08-13	15-20	642	77-09-03	1795	77-09-03	11	
prosinec 1981	485	81-12-17	764	81-12-16	1-2	662	81-12-27	1210	81-12-17	2-3	
leden 1982	596	82-01-24	972	82-01-14	2-3	746	18.1.1982	1515	82-01-15	4	
červenec/ srpen 1997	717	97-07-24	2600*		80-120	729	31.7.1997	2600*		150	

* předběžné hodnoty

Tab. 6.1 Předpovědi vodních stavů pro vodoměrnou stanici Slubice, vypracované Meteorologickým a vodohospodářským ústavem ve Vratislavi pro období od 09.07. - 02.08.1997

Poř. č.	Datum předpovědi pro Slubice		Předpověď pro 1./2. vlnu		Předstih předpovědi	Předpověď $H_{\text{předp}}$			Pozorovaný stav pro Slubice	Chyba předí Pozorování předpovědí
	Datum	Hodina	*	Pozn.		Hodnota	Datum	Hodina	H_{pozor}	$H_{\text{předp}} - H_{\text{pozor}}$
1.	97-07-09	18.00	*1	1.	266 h	570 cm	20.07.	20.00	600 cm	+ 30 cm
2.	97-07-10	11.50	*1	1.	238 h	575 cm	20.07.	10.00	599 cm	+ 24 cm
3.	97-07-12	22.05	*1	1.	166 h	580 cm	19.07.	20.00	586 cm	- 6 cm
4.	97-07-13	10.00	*1	1.	154 h	590 cm	19.07.	20.00	586 cm	+ 4 cm
5.	97-07-14	05.00	*1	1.	135 h	610 cm	19.07.	20.00	586 cm	+ 24 cm
6.	97-07-14	23.00	*1	1.	141 h	660 cm	20.07.	20.00	600 cm	+ 60 cm
Porovnání 6. předpovědi s kulminací 1. povodňové vlny: 20.07.97 23.00 h									610 cm	+ 59 cm
7.	97-07-15	08.45	*1	1.	107 h	650 cm	19.07.	20.00	586 cm	+ 68 cm
8.	97-07-16	13.45	*1	1.	78 h	640 cm	19.07.	20.00	586 cm	+ 54 cm
9.	97-07-17	18.30	*1	1.	29,5 h	590 cm	18.07.	20.00	570 cm	+ 20 cm
10.	97-07-17	18.30	*1	1.	84,5 h	590 cm	21.07.	07.00	596 cm	- 6 cm
11.	97-07-21	13.00	*2	2.	223 h	530 cm	30.07.	20.00	622 cm	- 92 cm
12.	97-07-21	19.45	*3	2.	67 h	665 cm	24.07.	15.00	576 cm	+ 89 cm
13.	97-07-21	19.45		2.	151 h	650 cm	28.07.	03.00	627 cm	+ 23 cm
Porovnání 6. předpovědi s kulminací 2. povodňové vlny: 27.07.97 16-17 h									637 cm	+ 13 cm
14.	97-07-22	15.45		2.	226 h	580 cm	01.08.	02.00	614 cm	-34 cm
15.	97-07-22	15.45	*4	2.	60 h	665 cm	25.07.	04.00	566 cm	+ 99 cm
16.	97-07-22	17.00		2.	243 h	580 cm	31.07.	20.00	616 cm	+ 36 cm
17.	97-07-24	12.30		2.	113 h	630 cm	31.07.	23.00	614 cm	- 16 cm
18.	97-07-26	09.45		2.	130 h	610 cm	31.07.	20.00	616 cm	+ 6 cm
19.	97-07-27	17.10		2.	73 h	635 cm	30.07.	18.00	622 cm	+ 13 cm
20.	97-07-30	09.45		2.	8 h	625 cm	30.07.	18.00	622 cm	+ 3 cm
21.	97-07-30	15.15		2.	17 h	620 cm	31.07.	08.00	620 cm	0 cm
22.	97-07-30	15.15		2.	41 h	620 cm	01.08.	08.00	612 cm	- 8 cm
23.	97-07-30	15.15		2.	65 h	616 cm	02.08.	08.00	602 cm	+ 14 cm
24.	97-07-30	15.15		2.	89 h	614 cm	03.08.	08.00	594 cm	+ 20 cm
25.	97-07-31	10.30		2.	21,5 h	610 cm	01.08.	08.00	612 cm	-2 cm
26.	97-07-31	10.30		2.	45,5 h	604 cm	02.08.	08.00	602 cm	+ 2 cm
27.	97-07-31	10.30		2.	69,5 h	598 cm	03.08.	08.00	594 cm	+4 cm
28.	97-07-31	10.30		2.	93,5 h	588 cm	04.08.	08.00	580 cm	+ 8 cm
29.	97-07-31	10.30		2.	117,5 h	582 cm	05.08.	08.00	559 cm	+ 23 cm
30.	97-07-31	10.30		2.	141,5 h	565 cm	06.08.	08.00	538 cm	+ 27 cm
31.	97-08-01	11.00		2.	21 h	605 cm	02.08.	08.00	602 cm	+ 3 cm
32.	97-08-01	11.00		2.	45 h	600 cm	03.08.	08.00	594 cm	+ 6 cm
33.	97-08-01	11.00		2.	69 h	590 cm	04.08.	08.00	580 cm	+ 10 cm

Poř. č.	Datum předpovědi pro Slubice		Předpověď pro 1./2. vlnu		Předstih předpovědi	Předpověď $H_{\text{předp}}$			Pozorovaný stav pro Slubice	Chyba předí Pozorování předpovědi
	Datum	Hodina	*	Pozn.		Hodnota	Datum	Hodina	H_{pozor}	$H_{\text{předp}} - H_{\text{pozor}}$
33.	97-08-01	11.00		2.	69 h	590 cm	04.08.	08.00	580 cm	+ 10 cm
34.	97-08-01	11.00		2.	93 h	580 cm	05.08.	08.00	559 cm	+ 21 cm
35.	97-08-01	11.00		2.	117 h	566 cm	06.08.	08.00	538 cm	+ 28 cm
36.	97-08-02	11.15		2.	21 h	592 cm	03.08.	08.00	594 cm	- 2 cm
37.	97-08-02	11.15		2.	29 h	582 cm	04.08.	08.00	580 cm	+ 2 cm
38.	97-08-02	11.15		2.	53 h	570 cm	05.08.	08.00	559 cm	+ 11 cm
39.	97-08-02	11.15		2.	77 h	550 cm	06.08.	08.00	538 cm	+ 12 cm

Poznámky:

- *1 Předpovědi nezohledňují protržení hrází a záplavy nad městem Slubice, ke kterým později došlo.
- *2 V předpovědi nebyl ještě zohledněn nárůst vody na přítocích, který byl způsobený pozdějším zvýšeným vypouštěním z vodních nádrží.
- *3 vypouštěním z vodních nádrží.
- *4 Předpověď nezohlednila pozdější (dne 23. července v 9.00 h) protržení hráze na německé straně nad městem Slubice (km 674).

Tab. 6.2 Trvání stupňů povodňové aktivity a povodňové pohotovosti ve vybraných vojvodstvích v povodí Odry

Poř. č	Vojvodský povodňový výbor	Stav povodňové aktivity nebo pohotovosti			Poznámky
		Datum		Trvání	
		vyhlášení	zrušení		
1.	Katowice	06.07.	02.08.	27	
2.	Opole	06.07.	08.08.	32	
3.	Wałbrzych ¹⁾	06.07. ¹⁾	23.07.	17	¹⁾ v obci Stronie Śląskie
4.	Wrocław ²⁾	09.07.	12.08.	35	
5.	Legnica	07.07. ²⁾	02.08.	26	²⁾ v povodí Kaczawy
6.	Leszno	10.07.	13.08.	34	
7.	Zielona Góra ³⁾	07.07. ³⁾	14.08.	38	³⁾ v povodí Bóbru; na Odře byl SPA od 11.07.1997
8.	Jelenia Góra	07.07.	29.07.	22	
9.	Gorzów	14.07.	14.08.	31	
10.	Częstochowa	07.07.	14.07.		
11.	Sieradz ⁴⁾	07.07.	01.08.	17	⁴⁾ stav pohotovosti pro Wieluń a Sieradz platil do 15.08.1997
12.	Kalisz	09.07.	04.08.	25	
13.	Konin	07.07.	13.08.	27	
14.	Piła	25.07.	14.08.	36	
15.	Poznań	17.07.	15.08.	21	
16.	Szczecin	18.07.	18.08.	29	

Tab. 6.3 Charakteristiky českých vodních nádrží

Název vodní nádrže	Tok	Říční km	Plocha povodí	Průtok		Prostor nádrže					Výška hladiny při plném vzdutí	Zatopená plocha při plném vzdutí
				průměrn průtok (1931-80)	Q ₁₀₀	stálý objem	zásobní prostor	ovladatelný retenční prostor	neovladatelný retenční prostor	celkový ovladatelný prostor		
		[km]	[km ²]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[mil m ³]	[mil m ³]	[mil m ³]	[mil m ³]	[mil m ³]	[m n.m.]	[km ²]
Slezská Harta	Moravice	55,83	464,3	5,47	231	7,57	182,85	12,03	16,30	202,44	497,00	8,787
Kružberk	Moravice	45,03	556,7	6,46	257	4,02	24,58	6,93	0,00	35,53	431,50	2,802
Šance	Ostravice	45,77	146,3	3,25	313	2,48	44,18	6,14	8,69	53,07	504,59	3,047
Morávka	Morávka	18,82	63,3	1,79	215	0,4	4,39	5,24	1,28	10,02	515,64	0,745
Olešná	Olešná	10,69	33,6	0,57	87	0,3	3,2	0,00	0,91	3,50	303,71	0,784
Žermanice	Lučina	25,02	45,4	0,57/1,99*	80	0,97	18,47	5,82	0,00	25,26	294,00	2,484
Těrlicko	Stonávka	12,45	81,6	1,12/1,27+	146	0,65	22,01	1,72	1,72	27,39	276,70	2,512

* s převodem vody z Morávky

+ s převodem vody z Ropičanky

Tab. 6.4 Zásady manipulací na českých vodních nádržích při povodni

Název přehrady	Zahájení provozu	Schválení manipulačního řádu	Typ přehrady	Účel	Zásady manipulace při povodni
Slezská Harta	1998	–	kamenitá sypaná hráz s těsnicí stětovou stěnou	V, P, M, O, R, E	
Kruzberk	1958	1990	betonová	V, P, M, O, E	- při povodni se nejprve plní zásobní prostor; - po naplnění zásobního prostoru (428,9 m n.m.) se odtok manipuluje tak, aby zůstal konstantní až do přítoku 31 m³/s - při dalším zvyšování přítoku se naplní provozní zásobní prostor nádrže a vypouštění se plynule zvyšuje na bezpečné množství 35 m³/s.
Šance	1970	1990	kamenitá sypaná hráz s těsnicí stětovou stěnou	V, P, M, O, E	- při povodni se nejprve plní zásobní prostor; - po naplnění zásobního prostoru (507,4 m n.m.) se odtok manipuluje tak, aby zůstal konstantní až do přítoku 20 m³/s; - při dalším zvyšování přítoku se naplní ovladatelný prostor nádrže a odtok se plynule zvyšuje na 50 m³/s; - když hladina dosáhne kóty 506,10 m n.m., je při vzestupné větvi povodňové vlny nutno plně otevřít spodní výpusti.
Morávka	1964	1990	kamenitá sypaná hráz s těsnicím betonovým jádrem	V, P, M, O, E	- při povodni se nejprve plní zásobní prostor; - po naplnění zásobního prostoru (507,4 m n.m.) se odtok manipuluje tak, aby zůstal konstantní až do přítoku 10 m³/s; - při dalším zvyšování přítoku se naplní ovladatelný prostor nádrže a odtok se plynule zvyšuje na 20 m³/s; - když hladina dosáhne kóty 517,20 m n.m., je při vzestupné větvi povodňové vlny nutno plně otevřít spodní výpusti.
Olesná	1964	1990	kamenitá sypaná hráz se sprašovým jádrem	P, M, O, R	- při povodni se nejprve plní zásobní prostor; - po naplnění zásobního prostoru (303,71 m n.m.) se odtok manipuluje tak, aby zůstal konstantní až do přítoku 6 m³/s; - při dalším zvyšování přítoku se naplní potenciálně ovladatelný prostor nádrže a odtok se plynule zvyšuje na 10 m³/s; - když hladina dosáhne kóty 293,10 m n.m., je při vzestupné větvi povodňové vlny nutno plně otevřít spodní výpusti

Název přehrady	Zahájení provozu	Schválení manipulačního řádu	Typ přehrady	Účel	Zásady manipulace při povodni
Zermanice	1962	1990	kamenitá sypaná hráz se sprašovým jádrem	P, M, O, R, E	- při povodni se nejprve plní zásobní prostor; - po naplnění zásobního prostoru (291,5 m n.m.) se odtok manipuluje tak, aby zůstal konstantní až do přítoku 5 m³/s; - při dalším zvyšování přítoku se naplní dosažitelný retenční prostor nádrže a odtok se plynule zvyšuje na 10 m³/s; - když hladina dosáhne kóty 293,10 m n.m., je při vzestupné větvi povodňové vlny nutno manipulovat spodní výpustí a segmentovými uzávěry tak, aby hladina zůstala na konstantní úrovni.
Těrlicko	1963	1990	sypaná se sprašovou hlinou	P, M, O, R, E	- při povodni se nejprve plní zásobní prostor; - po naplnění zásobního prostoru (291,5 m n.m.) se odtok manipuluje tak, aby zůstal konstantní až do přítoku 6 m³/s; - při dalším zvyšování přítoku se naplní ovladatelný retenční prostor nádrže a odtok se plynule zvyšuje na 10 m³/s; - když hladina dosáhne kóty 277,60 m n.m., je při vzestupné větvi povodňové vlny nutno otevřít spodní výpustí na maximální kapacitu.

Účel vodního díla:

V -zásobní
R -rekreace
P -zásobování průmyslu vodu

O -ochrana před povodněmi
E -výroba energie
M -nalepšování průtoků

Tab. 6.5 Redukční efekt českých vodních nádrží

Vodní nádrž	Pořadí vlny	Maximální c do nádrže $Q_{\max p}$	Datum	Maximální odtok z nádrže v době kulminace $Q_{\max o}$	Redukce maximálního přítoku $DQ=Q_p-Q_o$		Vytížení retenčního prostoru
		[m ³ /s]		[m ³ /s]	[m ³ /s]		%
Šance	1. vlna	290	07.07.	70	220	75,9	94,4
	2. vlna	260	08.07.-09.07.	230	30	11,5	
Morávka	1. vlna	130	07.07.	30	100	76,9	99,3
	2. vlna	129	08.07.- 09.07.	121	8	6,2	
Olešná	1. vlna	55	06.07.	34	19	34,5	62,3
	2. vlna	36	08.07.	29	7	19,4	
Žermanice	1. vlna	48	06.07.	20	28	58,3	69,8
	2. vlna	98	08.07.	35	63	64,3	
Těrlicko	1. vlna	77	06.07.	45	33	42,9	74,7
	2. vlna	124	09.07.	90	34	27,4	
Slezská Harta	1. vlna	192	08.07.	12	180	93,8	první napouštění nádrže
	2. vlna						
Kružberk	1. vlna	45	08.07.	1	44	97,8	68,1
	2. vlna						

Tab. 6.6 Charakteristiky polských vodních nádrží

Vodní nádrž	Vodní tok	Říční km	Plocha povodí	Prostor nádrže				Zatopená plocha při plném vzdutí	Správce
				Prostor nádrže při plném vzdutí	Retenční prostor				
		[km]	[km²]	[mil m³]	[mil m³]	celkem	ovladatelný	neovladatelný	
Jeziorsko	Warta	484,3	9063,3	202,8	21,5	-	21,5	4230	Krajské vodohospodářské ředitelství Poznaň
Otmuchów	Nysa Kłodzka	75,8	2361	124,46	38,64	15,27	23,37	1976	Krajské vodohospodářské ředitelství Wrocław
Turawa	Mała Panew	18,5	1422,8	106,2	13,7	3	10,7	2080	Krajské vodohospodářské ředitelství Wrocław
Nysa	Nysa Kłodzka	64	3262,5	113,6	27,92	7,86	20,06	2042	Krajské vodohospodářské ředitelství Wrocław
Dzierżno Duże	Kłodnica	32,6	528,9	94	7	5,5	1,5	620	Krajské vodohospodářské ředitelství Gliwice
Mietków	Bystrzyca	48	715,4	70,56	4,1	4,1	-	920	Krajské vodohospodářské ředitelství Wrocław
Pilchowice	Bóbr	192,2	1208,7	54	30	26	4	240	Energetické závody ZW S.A. Jelenia Góra
Słup	Nysa Szalona	8	392	38,4	7,3	2,41	-	489	Krajské vodohospodářské ředitelství Wrocław
Pławniowice	Pot. Toszecki	0,2	123,3	29,15	2,41	0,6	-	244	Krajské vodohospodářské ředitelství Gliwice
Leśna	Kwisa	87	304,5	18	8	5	3	140	Energetické závody ZW S.A. Jelenia Góra
Bukówka	Bóbr	263,1	58,5	16,75	1,85	0,6	1,25	199	Krajské vodohospodářské ředitelství Wrocław
Złotniki	Kwisa	91,7	289,4	12,4	1,9	-	1,9	125	Energetické závody ZW S.A. Jelenia Gór
Dzierżno Małe	Drama	1,1	132	12,3	2,8	2,8	-	128	Krajské vodohospodářské ředitelství Gliwice
Dobromierz	Strzegomka	62,2	80,7	11,35	1,35	0,95	0,4	103	Krajské vodohospodářské ředitelství Wrocław
Poraj	Warta	763,7	389	25,1	8,2	2,7	5,5	278	Ocelárny Częstochowa
Lubachów	Bystrzyca	72,2	149,5	8	2	1,6	0,4	50	Energetické závody ZE Walbrzych

Tab 6.7 Zásady manipulací na polských vodních nádržích při povodni

Název vodní nádrže	Zahájen provozu	Schválení manipulačního řádu (instrukce)	Typ přehrady	Účel	Zásady manipulace při povodni
Turawa, vodní tok Mała Panew	1948	1997	zemní hráz s plastickou membránou a těsnou ocelovou stěnou + kamenné dláždění	P, M, O, R, E, Ž	Do naplnění ovladatelného zásobního prostoru odtok až 18 m³/s. Po překročení 176 m NN. je odtok závislý na předpovědi přítoků. Dovolенý odtok 54 m³/s, přípustný odtok 85 m³/s.
Mietków, vodní tok Bystrzyca	1986	1993	zemní hráz s žilovobetonovým těsněním + železobetonové panely	M, O, R, E, Ž	Do naplnění nádrže po NPP odtok až 40 m³/s. Po překročení 171,80 m n.m. a přítocích vyšších než 20,0 m³/s odpovídá odtok přítoku. Odtok závislý na předpovědi přítoků.
Słup, vodní tok Nysa Szalona	1978	1997	zemní hráz s těsněním z hlíny a jílového cementu + železobetonové panely	P, M, O, E	Do naplnění nádrže po NPP odtok až 50 m³/s. Po překročení 176,00 m n.m. je odtok závislý na předpovědi přítoků do vodní nádrže a předpovědi kulminace vlny v obci Dunino na vodním toku Kaczawa.
Bukówka, vodní tok Bóbr	1988	1998	zemní hráz, jádro z hlíny, výztuhy, staré betonové hráze + železobetonové panely	M, O, E	Do naplnění nádrže po NPP odtok až 50 m³/s. Po překročení 176,00 m n.m. je odtok závislý na předpovědi přítoků do vodní nádrže a předpovědi kulminace vlny v obci Dunino na vodním toku Kaczawa.
Dobromierz, vodní tok Strzegomka	1987	1994	zemní hráz + železobetonová těsnicí deska s fólií	M, O	Do naplnění nádrže po NPP odtok až 15 m³/s. Po překročení 298,50 m n.m. odtok 25 m³/s. Po překročení 299,35 m n.m. samovolný odtok přelivem.
Pilchowice, vodní tok Bóbr	1912	1961	kamenobetonová tížní hráz	O, R, E	Vzdutí v nádrži k ochraně před povodní odpovídá objemu vody v nádrži max. 50 mil. m³, zásobní prostor 17 - 26 mil. m³. Dovolенý odtok 160 m³/s, přípustný odtok 250 m³/s.

P - zásobování průmyslu vodou
E - výroba energie
Ž - zajištění plavby
NPP - normální hladina vzdutí

R - rekreace
M - nalepšování průtoků
O - ochrana před povodněmi
NN - vztaženo na amsterodamský systém

Tab. 6.8 Redukční efekt polských vodních nádrží při první povodňové vlně

Vodní nádrž	Max. přítok		Max. odtok		Redukce vrcholu vlny		Vytížení retenčního prostoru %	Poznámky
	$Q_{\max p}$ m ³ /s	Datum	$Q_{\max o}$ m ³ /s	Datum	$DQ=Q_p-Q_o$ m ³ /s	%		
Jeziorsko	440	12.07.	315	13./14.07.	125	28	102	max. přípustná hladina vzduť byla překročena o 16 cm"
Otmuchów	2156	08.07.	1103	08.07.	1053	49	111	objekt je přetížený
Turawa	174,8	09.07.	54	08.07.	120,8	69	79	
Nysa	1655	08.07.	1500	08.07.	155	9	105	objekt je přetížený
Dzierżno Duże	108	08.07.	30	10.07.	78	72	93	
Mietków	201	08.07.	30	08.07.	171	85	99	
Pilchowice	495	07.07.	320	08.07.	175	35	97	
Ślup	98,6	08.07.	5,7	07.-11.07.	92,9	94	84	
Plawniowice	18,8	08.07.	9,4	09.07.	9,4	50	95	
Złotniki-Leśna	98,5	07.07.	58,4	08.07.	40,1	41	63	
Bukówka	61,9	07.07.	8	07.07.	53,9	87	95	
Dzierżno Małe	30,5	10.07.	30	10.07.	0,5	2	101	
Dobromierz	36	08.07.	13,4	09.07.	19,7	55	99	
Poraj	38,2	09.07.	21,8	10.07.	4	10		objekt je přetížený
Lubachów	256	07.07.	235	08.07.	21	8	111	objekt je přetížený

Tab. 6.9 Redukční efekt polských vodních nádrží při druhé povodňové vlně

Vodní nádrž	Max. přítok		Max. odtok		Redukce vrcholu vlny		Vytížení retenčního prostoru %	Poznámky
	$Q_{\max p}$ m ³ /s	Datum	$Q_{\max o}$ m ³ /s	Datum	$DQ=Q_p-Q_o$ m ³ /s	%		
Jeziorsko	335	25.7.	230	26.7.	105	31	104	objekt je přetížený
Otmuchów	692	20.7.	420	21.7.	272	39	87	
Turawa	67,97	24.7.	40	27.7.	27,97	41	86	
Nysa	753	21.7.	600	21.7.	153	20	75	
Dzierżno Duże	52,4	22.7.	20	26.7.	32,4	62	93	
Mietków	303	20.7.	230	20.7.	73	24	114	objekt je přetížený
Pilchowice	584	20.7.	425	20.7.	159	27	98	
Słup	263	19.7.	146	20.7.	117	44	105	objekt je přetížený
Plawniowice	2,2	21.7.	1,8	21.7.	0,4	18	94	
Złotniki-Leśna	137,7	19.7.	117,8	20.7.	19,9	14	74	
Bukówka	23,6	20.7.	8	24.7.	15,6	66	98	
Dzierżno Małe	17,2	22.7.	10	19.-26.7.	7,2	42	84	
Dobromierz	131	19.7.	124	19.7.	7	5	102	objekt je přetížený
Poraj	40	22.7.	15,2	24.7.	16	40		nádrž pracuje bezpečně
Lubachów	159	20.7.	155	20.7.	4	3	109	objekt je přetížený

Tab. 6.10 Charakteristiky retenčních nádrží

Retenční nádrž	Tok	Povodí	Říční km [km]	Plocha povodí [km ²]	Prostor nádrže		Zatopená plocha		Vojvodství
					ovladatelný	neovladatelný	ovladatelná	neovladatelná	
					[mil m ³]	[mil m ³]	[mil m ³]	[mil m ³]	
Mirsk	Długi Potok	Kwisa Bóbr	1,5	62,8	3,43	3,92	93	99,6	Jelenia Góra
Sobieszów	Kamienna	Bóbr	9,4	121,3	5,72	6,74	186,5	200	Jelenia Góra
Cieplice Śląskie Zdrój	Wrzosówka	Kamienna Bóbr	1,9	94	3,9	4,93	150	214,3	Jelenia Góra
Mysłakowice	Łomnica	Bóbr	7,3	51,3	3,01	3,56	90,8	101	Jelenia Góra
Krzeszów I	Zadrna	Bóbr	9,6	-	0,35	0,61	26,4	29,1	Jelenia Góra
Krzeszów II	Zadrna	Bóbr	8,7	43	0,35	0,52	26,6	30	Jelenia Góra
Bolków	Rochowicka Woda	Nysa Szalona Kaczawa	1	19	0,74	0,87	18,5	23,1	Jelenia Góra
Kaczorów	Kaczawa	Kaczawa	79,7	18,8	0,96	1,08	23,1	25,3	Jelenia Góra
Świerzawa	Kamiennik	Kaczawa	0,9	37,8	1,6	1,77	28,9	30,6	Legnica
Międzygórze	Wilczy Potok	Nysa Kłodzka	9,5	25	0,78	0,83	6,7	6,7	Wałbrzych
Stronie Śl.	Morawka	Biała Łądecka Nysa Kłodzka	1,7	53,4	1,13	1,38	23,8	24,7	Wałbrzych
Jarnołtówek	Złoty Potok Osobłoga	Prudnik	14,3	29,9	2,36	2,36	58,8	58,8	Opole

Tab. 6.11 Výška vzdutí retenčních nádrží při povodni

Retenční nádrž	Tok	Výška při max. vzdutí H _{max}	I povodňová vlna			II povodňová vlna		
			Max. výška vzdutí H _I max	$\frac{100 \cdot H_I \text{ max}}{H_{\text{max}}}$	Datum/Hodina	Max. výška vzdutí H _{II} max	$\frac{100 \cdot H_{II} \text{ max}}{H_{\text{max}}}$	Datum/Hodina
		[m]	[m]	[%]		[m]	[%]	
MIĘDZYGÓRZE	WILCZKA	27,2	> 27,20	> 100	07.07 01:45	16,88	62	20.07 20:00
STRONIE ŚLĄSKIE	MORAWKA	16,28	16,5	101	07.07 17:00	6,02	37	20.07 20:00
MIRSK	DŁUGI POTOK	12,5	6,75	54	07.07 22:00	7,74	62	19.07 19:30
ŚWIERZAWA	KAMIENNIK	17,7	—	—	—	17,66	~ 100	20.07 11:13
SOBIESZÓW	KAMIENNA	10,3	7,5	73	08.07 06:00	8,53	83	19.07 18:00
CIEPLICE	WRZOSÓWKA	7,6	6,7	88	08.07 06:00	7,46	98	20.07 08:00
MYŚLAKOWICE	ŁOMNICA	4	3,5	88	07.07 10:00	3,5	88	19.07 08:00
KACZORÓW	KACZAWA	13,1	10,9	83	08.07 06:00	12,4	95	20.07 12:00
KRZESZÓW I	ZADRNA	3,91	3,22	82	08.07 06:00	3,38	86	20.07 10:00
BOLKÓW	ROCHOWICKA WODA	12,55	8,1	65	08.07 08:00	12,37	99	20.07 07:00
JARNOŁTÓWEK	ZŁOTY POTOK	14,48	13,99	96	07.07 16:00	13,78	95	08.07 07:00

Tab. 9.1 Vzorky programu pro měření plavenin

Vzorek	Č. vzorku	Datum od – do	Hodina od – do	Způsob odběru
FRANKFURT N. O. - MĚSTSKÝ MOST, KM 584 ... 586				
F - červen	970356	03.06.-04.07.		sběrač
1F	970349	97-07-16	09 - 17	centrifuga
2F	970359	97-07-22	12 - 13	nabírání
3F	970360	97-07-23	11 - 14	nabírání
4F	970215	97-07-30	12 - 13	nabírání
5F	970275	97-08-07	11 - 14	nabírání
6F	970278	97-08-14	13 - 16	nabírání
SCHWEDT – HRANIČNÍ MOST, KM 690,5				
S-Juni 1997	970358	06.06.-04.07.		sběrač
1S	970350	97-07-17	10 - 18	centrifuga
2S	970276	97-08-07	12 - 13	nabírání
3S	970277	97-08-14	11 - 14	nabírání

Tab. 9.2 Strukturní a základní parametry

Měrný profil Frankfurt n.O.

Vzorek	Č. vzorku	Podíl >63 µm v %	Podíl >20 µm v %	Podíl <20 µm v %	TOC in g/kg	Al v %	Li v mg/kg	Fe v %	Mn mg/kg	Ca v mg/kg	Mg v %
MAX 1996		10,5	29,3	34,4	70,5	6,1	53	5,4	4010	1,05	0,65
MIN 1996		33,8	44,7	57,7	31,9	2,0	24	3,9	2240	0,74	0,44
MWT 1996		19,0	35,1	46,0	68,6	4,5	42	5,1	2744	0,94	0,58
F - červen 1997	970356	20,0	37,1	42,9	65,0	6,4	53	3,7	1819	0,71	0,53
1F		970349			85,5	4,7	45	4,7	4160	1,28	0,52
2F	970359				131	3,3	38	4,8	3110	1,10	0,54
3F	970360				124	3,39	36	5,7	4220	0,87	0,42
4F	970215				216	2,1	22	4,3	4180	1,10	0,38
5F	970275				149	2,3	27	5,8	18160	2,03	0,41
6F	970278				123						
MWT HW					138	3,2	34	5,1	6766	1,28	0,45

Měrný profil Schwedt

Vzorek	Č. vzorku	Podíl >63 µm v %	Podíl >20 µm v %	Podíl <20 µm v %	TOC in g/kg	Al v %	Li v mg/kg	Fe v %	Mn mg/kg	Ca v mg/kg	Mg v %
MAX 1996		13,2	29,7	26,6	93,2	5,5	48	5,4	6620	1,17	0,64
MIN 1996		38,8	42,4	54,3	24,5	2,1	24	4,4	4020	1,61	0,42
MWT 1996		29,1	34,4	36,5	77,3	4,5	40	4,8	5057	1,34	0,55
S - červen 1997	970358	28,1	40,9	31,0	89,8	3,8	38	4,7	3880	1,35	0,54
1S	970350				115	2,8	32	4,3	5220	1,04	0,47
2S	970276				158	3,5	38	6,3	7800	1,48	0,54
3S	970277				122						
MWT HW					132	3,2	35	5,3	6510	1,26	0,5

Legenda: MAX - maximální hodnota, MIN - minimální hodnota, MWT - průměrná hodnota, HW - povodeň

Tab. 9.3 Nutrienty

Měrný profil Frankfurt n.O.

Vzorek	Č. vzorku	P c	TOC v g/kg	N v g/kg	S v g/kg	Poměr C/N
MAX 1996		6,07	70,5	7,32	5,35	9,6
MIN 1996		4,25	31,9	2,74	0,88	11,6
MWT 1996		4,78	68,6	6,05	2,9	11,3
F-červen 1997	970356	3,45	65,0	7,01	1,14	9,3
1F	970349	4,94	85,5	11,1	1,96	7,7
2F	970359	5,96	131	15,7	2,46	8,3
3F	970360	7,30	124	16,1	2,67	7,7
4F	970215	9,58	216	38,1	3,21	5,7
5F	970275	7,31	149	25,8	3,74	5,8
6F	970278		123	20,3	3,65	6,1
MWT HW		7,02	138	21,18	2,95	6,9

Měrný profil Schwedt

Vzorek	Č. vzorku	P c	TOC v g/kg	N v g/kg	S v g/kg	Poměr C/N
MAX 1996		6,45	93	11,9	3,8	7,8
MIN 1996		5,26	25	2,9	0,8	8,7
MWT 1996		6,04	77	8,2	2,9	9,4
F-červen 1997	970358	6,17	90	10,3	3,9	8,7
1S	970350	6,41	115	15,6	2,8	7,4
2S	970276	9,05	158	22,4	2,9	7,1
3S	970277		122	20,1	2,6	6,1
MWT HW		7,73	132	19,4	2,8	6,8

Legenda:

MAX – maximální hodnota

MIN – minimální hodnota

MWT – průměrná hodnota

HW – povodeň

Tab. 9.4 Kovy a arsen

Měrný profil Frankfurt n.O.

Vzorek	Č. vzorku	As v mg/kg	Pb v mg/kg	Cd v mg/kg	Cr v mg/kg	Cu v mg/kg	Ni v mg/kg	Hg v mg/kg	Zn v mg/kg
MAX 1996		59	167	6,6	261	226	71	3,90	1640
MIN 1996		39	125	5,2	90	129	54	2,34	1180
MWT 1996		49	160	6,2	147	176	69	3,5	1450
F-červen 1997	970356	30	114	4,8	147	137	57	2,57	1020
1F	970349	51	522	8,3	158	282	101	2,72	2770
2F	970359	49	179	6,8	122	175	73	2,31	1320
3F	970360	67	483	7,7	145	252	86	2,22	2410
4F	970215	54	317	4,8	100	257	69	1,68	2500
5F	970275	48	303	5,6	184	410	159	3,73	2860
6F	970278	67	303	4,2	117	614	106	3,14	3850
MWT HW		56	351	6,2	138	332	99	2,6	2620

Měrný profil Schwedt

Vzorek	Č. vzorku	As v mg/kg	Pb v mg/kg	Cd v mg/kg	Cr v mg/kg	Cu v mg/kg	Ni v mg/kg	Hg v mg/kg	Zn v mg/kg
MAX 1996		57	156	8,5	139	187	68	3,11	1400
MIN 1996		35	141	7,0	100	126	61	1,96	1270
MWT 1996		44	149	7,7	126	142	65	2,5	1314
S-červen 1997	970358	26	138	8,3	122	156	58	2,5	1240
1S	970350	40	177	7,5	110	163	69	1,92	1300
2S	970276	58	477	11,0	251	576	167	2,07	3640
3S	970277	53	140	1,7	99	285	86	1	2220
MWT HW		50	265	6,7	153	341	107	1,66	2390

Legenda: MAX - maximální hodnota, MIN - minimální hodnota, MWT - průměrná hodnota, HW - povodeň

Tab. 9.5 Hodnoty srovnávacího měrného profilu Wittenberge/Labe

Základní parametry

Hodnota	TOC v g/kg	Podíl >60 µm v %	Podíl >20µm v %	Podíl <20µm v %
MAX 1996	95,8	12,9	28,9	32,5
MIN 1996	44,6	38,2	40,2	55,7
MWT 1996	56,6	25,2	36,0	38,8

Těžké kovy

Hodnota	As v mg/kg	Pb v mg/kg	Cd v mg/kg	Cr v mg/kg	Cu v mg/kg	Ni v mg/kg	Hg v mg/kg	Zn v mg/kg
MAX 1996	44	165	9,9	138	145	74	4,3	2620
MIN 1996	28	97	7	73	94	47	2,1	1520
MWT 1996	34	133	8,3	112	118	63	3	890

Organické škodlivé látky

Hodnota	PAU v mg/kg	AOX v mg/kg	Chlor. pesticidy v µg/kg	PCB v µg/kg	HCB v µg/kg
MAX 1996	7,7	186	329	123	556
MIN 1996	5,3	142	189	86,3	253
MWT 1996	6,3	165	256	102	378

Legenda:

MAX - maximální hodnota, MIN - minimální hodnota, MWT - průměrná hodnota, HW - povodeň
 PAU - suma 16 PAK po EPA 610; PCB - suma kongenerů 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180;
 chlorované pesticidy - suma DDT a HCH
 KW - uhlovodíky; AOX - adsorbovatelné organické halogenové sloučeniny
 HCB - hexachlorbenzen

Tab. 9.6 Organické škodlivé látky

Měrný profil Frankfurt n.O.

Vzorek	Č. vzorku	AOX v mg/kg	Slévaný vzorek HW	Lehký olej v mg/kg	Ropa v mg/kg	PAU v mg/kg	Biog.uhlovodíky v mg/kg	Chlor.pesticidy v µg/kg	PCB v µg/kg	HCB v µg/kg
MAX 1996		126				15,4		66,8	29,5	45,8
Mv 1996		48				4,6		43,4	23,4	29,6
MWT 1996		93				11,0		54,4	26,5	35,6
F - červen 1997	970356	86		není	nápadné	8,8	0,13	37,4	15,4	15,5
1F	970349	75		80	4		9	46	19,1	65,2
2F	970359		slévaný							
3F	970360		vzorek							
4F	970215		F2		zpracovává se					
5F	970275		až							
6F	970278		F6			10,9				
MWT HW		75		80	4	10,9	9	46	19	65

Měrný profil Schwedt

Vzorek	Č. vzorku	AOX v mg/kg	Slévaný vzorek HW	Lehký olej v mg/kg	Ropa v mg/kg	PAU v mg/kg	Biog.uhlovodíky v mg/kg	Chlor.pesticidy v µg/kg	PCB v µg/kg	HCB v µg/kg
MAX 1996		117				11,8		74,7	99,8	32,2
Mv 1996		40				6,1		36,7	47,8	14,6
MWT 1996		88				8,4		51,0	76,7	25,7
F - červen 1997	970358	115		není	nápadné	7,0	0,20	31,1	29,7	10,4
1S	970350	81		0,80	5	7,4	10	42,5	44,8	24,5
2S	970276	325				8,4		51,4	23,1	27,5
3S	970277	180				9,6		33,0	14,6	24,7
MWT HW		195		0,80	5	8,5	10	42,3	27,5	25,6

Legenda:

MAX - maximální hodnota, MIN - minimální hodnota, MWT - průměrná hodnota, HW - povodeň PAK - Suma 16 PAK po EPA 610; PCB - suma kongenerů 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180; chlorované pesticidy - suma DDT a HCH; KW - uhlovodíky; AOX - adsorbovatelné organické halogenové sloučeniny; HCB - hexachlorbenzen

Tab. 9.7 Srovnání průměrných měsíčních látkových odtoků roku 1996 a látkových odtoků za povodně v roce 1997 ve Schwedtu

Kritérium	Jednotka	Látkový odtok/ měsíc 1996	Látkový odtok za povodně 1997
TOC	t	2 842	9 037
N	t	339	1 359
P	t	260	495
As	t	1,75	3,6
Pb	t	6,1	20,6
Cd	t	0,32	0,43
Cr	t	5,1	9,7
Cu	t	5,7	23
Ni	t	2,6	6,9
Hg	t	0,11	0,14
Zn	t	54	168
AOX	t	3,95	9,04
PCB	kg	4,1	1,6
Chlor. pesticidy	kg	2,2	3
HCB	kg	1,2	3
PAU	kg	426	650

Tab. 10.1 Nejvyšší naměřené koncentrace v období
od 06.07. - 31.10.1997 a příslušné
hodnoty 90. percentilů spolu s hodnotami roku 1996

	90. percentily (6.7.-31.10.97)	Maximum	90. percentily (1996)
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
BZT ₅	8,9	12	8,1
NH ₄ ⁺	2,96	3,74	4,99
fenoly	0,044	0,104	0,021
nepolární extrahovatelné látky	0,13	0,51	0,1
nerozpustné látky	103	608	17,6
O ₂	5,9	5	6,8
celkový chrom	0,003	0,02	0,01
Zn	0,114	0,36	1,13
Hg	0,00015	0,0002	0,0002
CHZT _{Mn}	11,3	20,8	13,2
SO ₄ ²⁻	127	136	148

Tab. 10.2 Látkové odtoky v období od 06.07. - 26.07.1997 v profilu Odra-Bohumín

Den	Průtok [m³s]	NL [mg/l]	Látkový odtok [t/d]	Chrom [mg/l]	Látkový odtok [kg/d]	Zinek [mg/l]	Látkový odtok [kg/d]	NEL [mg/l]	Látkový odtok [kg/d]
06-07-	488	100	4216	0,020	843	0,31	13071	0,14	5903
07-07-	1140	608	59886	0,020	1970	0,15	14774	0,02	1970
08-07-	1820	879	138221	0,003	472	0,11	17297	0,01	1572
09-07-	1680	812	117863	0,003	435	0,11	15967	0,01	1452
10-07-	928	451	36161	0,003	241	0,11	8820	0,03	2405
11-07-	588	288	14631	0,003	152	0,11	5588	0,03	1524
12-07-	398	131	4505	0,005	172	0,05	1719	0,12	4126
13-07-	317	69	1890	0,005	137	0,05	1369	0,05	1369
14-07-	259	103	2305	0,005	112	0,05	1119	0,13	2909
15-07-	220	146	2775	0,005	95	0,14	2661	0,02	380
16-07-	186	78	1253	0,005	80	0,05	804	0,02	321
17-07-	179	60	928	0,005	77	0,04	619	0,02	309
18-07-	183	73	1154	0,005	79	0,03	474	0,02	316
19-07-	252	236	5138	0,005	109	0,05	1089	0,09	1960
20-07-	409	604	21344	0,005	177	0,07	2474	0,11	3887
21-07-	440	174	6615	0,005	190	0,04	1521	0,02	760
22-07-	418	120	4334	0,005	181	0,03	1083	0,02	722
23-07-	367	136	4312	0,005	159	0,03	951	0,02	634
24-07-	295	28	714	0,005	127	0,04	1020	0,02	510
25-07-	247	94	2006	0,005	107	0,04	854	0,02	427
26-07-	210	77	1397	0,005	91	0,05	907	0,02	363

Tab. 10.3 Látkové odtoky v období od 06.07. - 26.07.1996 v profilu Odra-Bohumín

Den	Průtok [m³/s]	NL [mg/l]	Látkový odtok [t/d]	Měď [mg/l]	Látkový odtok [kg/d]	Nikl [mg/l]	Látkový odtok [kg/d]	Chrom [mg/l]	Látkový odtok [kg/d]	Zinek [mg/l]	Látkový odtok [kg/d]	NEL [mg/l]	Látkový odtok kg/d
06-07-	25,5	17	37	0,007	15	0,011	24	0,01	22	0,39	859	0,10	220
07-07-	24,8	20	43	0,070	15	0,011	24	0,01	21	0,22	471	0,10	214
08-07-	23,6	14	29	0,007	14	0,010	20	0,01	20	0,15	306	0,10	204
09-07-	49,0	68	288	0,011	47	0,014	59	0,01	42	0,48	2032	0,10	423
10-07-	45,4	82	322	0,010	39	0,014	55	0,01	39	0,20	785	0,10	392
11-07-	34,5	37	110	0,007	21	0,012	36	0,01	30	0,32	954	0,10	298
12-07-	30,6	22	58	0,008	21	0,011	29	0,01	26	0,61	1613	0,10	264
13-07-	28,0	22	53	0,007	17	0,011	27	0,01	24	0,59	1427	0,10	242
14-07-	26,8	16	37	0,005	12	0,011	25	0,01	23	0,32	741	0,10	232
15-07-	24,3	20	42	0,007	15	0,011	23	0,01	21	0,72	1512	0,10	210
16-07-	22,9	29	57	0,009	18	0,014	28	0,01	20	0,22	435	0,10	198
17-07-	21,5	25	46	0,006	11	0,013	24	0,01	19	0,49	910	0,10	186
18-07-	20,4	25	44	0,007	12	0,011	19	0,01	18	0,14	247	0,10	176
19-07-	20,8	17	31	0,007	13	0,012	22	0,01	18	0,15	270	0,11	198
20-07-	21,0	23	42	0,006	11	0,012	22	0,01	18	0,13	236	0,10	181
21-07-	19,7	24	41	0,008	14	0,015	26	0,01	17	0,31	528	0,12	204
22-07-	19,0	18	30	0,007	11	0,015	25	0,01	16	0,28	460	0,10	164
23-07-	18,2	19	30	0,013	20	0,026	41	0,01	16	0,34	535	0,10	157
24-07-	15,8	18	25	0,009	12	0,016	22	0,01	14	0,91	1242	0,10	137
25-07-	17,2	23	34	0,008	12	0,016	24	0,01	15	0,62	921	0,10	149
26-07-	16,4	22	31	0,010	14	0,020	28	0,01	14	0,85	1204	0,10	142

Tab. 10.4 Ukazatele jakosti vody v profilu Odra-Bohumín v červenci 1997

Den	Rozp. O ₂ [mg/l]	BSK ₅ [mgO ₂ /l]	CHSK _{Mn} [mgO ₂ /l]	Cl ⁻ [mg/l]	SO ₄ ⁻ [mg/l]	Rozp. látky [mg/l]	NL [mg/l]	NH ₄ ⁺ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l]	Fenoly [mg/l]	Cu [mg/l]	Cr [mg/l]	Zn [mg/l]
01-07-	5,2	11,2	20,6	73	72	351	31	0,99		0,030		<0,010	0,19
02-07-	8,4	4,0	9,0	66	94	383	28	0,50		0,011	0,04	<0,010	0,07
03-07-	7,1	4,4	8,1	83	88	431	21,5	0,51		0,010		<0,010	0,05
04-07-	7,7	3,6	8,4	94	104	419	23	0,63		0,009		0,041	0,05
05-07-	6,0	8,2	14,5	83	79	411	208	2,05		<0,009		0,023	0,15
06-07-	9,4	9,0	19,0	20	33	209	100	0,79		<0,009		0,020	0,31
07-07-	7,8	12,0	17,0	12	33	172	608	0,59		<0,009		0,020	0,15
08-07-													
09-07-													
10-07-													
11-07-													
12-07-	9,4	2,8	7,7	26	102	308	131	0,32		0,030		<0,010	0,05
13-07-	10,2	3,1	10,4	23	92	334	69	0,50		0,104		<0,010	0,05
14-07-	9,4	2,8	9,6	46	100	309	103	0,70		0,070		<0,010	0,05
15-07-	10,0	1,8	7,4	21	103	315	146	0,50		<0,009		<0,010	0,14
16-07-	9,7	3,0	7,4	31	111	357	78	0,62		<0,009		<0,010	0,05
17-07-	8,8	5,0	7,5	29	103	338	60	0,57		0,020		<0,010	0,04
18-07-	8,7	3,8	7,6	32	94	355	73	0,53		<0,009		<0,010	0,03
19-07-	8,6	8,0	12,3	30	55	221	236	0,52		<0,009		<0,010	0,05
20-07-	9,9	8,5	20,8	21	53	220	604	0,57		0,020		<0,010	0,07
21-07-	9,7	6,5	12,0	20	64	235	174	0,38		0,010		<0,010	0,04
22-07-	9,9	2,6	11,2	28	71	227	120	0,27		0,040		<0,010	0,03
23-07-	11,6	2,2	8,6	20	65	268	136	0,35		0,040		<0,010	0,03

Den	Rozp. O ₂ [mg/l]	BSK ₅ [mgO ₂ /l]	CHSK _{Mn} [mgO ₂ /l]	Cl ⁻ [mg/l]	SO ₄ ⁻ [mg/l]	Rozp. látky [mg/l]	NL [mg/l]	NH ₄ ⁺ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l]	Fenoly [mg/l]	Cu [mg/l]	Cr [mg/l]	Zn [mg/l]
24-07-	9,0	2,2	7,8	22	81	249	28	0,31		<0,009		<0,010	0,04
25-07-	9,5	2,6	7,7	20	85	252	94	0,28		<0,009		<0,010	0,04
26-07-	10,0	3,2	6,6	22	83	279	77	0,38		0,020		<0,010	0,05
27-07-	10,6	3,8	7,0	27	83	301	73	0,62		0,040		<0,010	0,04
28-07-	10,5	3,8	6,2	30	86	312	49	0,54		0,020		<0,010	0,04
29-07-	11,1	3,6	6,2	31	81	325	70	0,60		0,020		<0,010	0,05
30-07-	11,1	3,6	6,0	36	88	332	47	0,47	17,9	0,010		<0,010	0,04
31-07-	10,1	3,4	5,9	46	102	318	25	0,47		0,040		<0,010	0,03

Tab. 10.5 Ukazatele jakosti vody v profilu Odra-Bohumín v červenci 1996

Den	Rozp. O ₂ [mg/l]	BSK ₅ [mgO ₂ /l]	CHSK _{Mn} [mgO ₂ /l]	Cl ⁻ [mg/l]	SO ₄ ⁻ [mg/l]	Rozp. látky [mg/l]	NL [mg/l]	NH ₄ ⁺ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l]	Fenoly [mg/l]	Cu [mg/l]	Cr [mg/l]	Zn [mg/l]
01-07-	11,2	5,4	8,4	75	85	382	31	1,89		<0,009	0,006	<0,010	0,63
02-07-	8,8	3,7	7,2	94	92	445	27	1,41		0,009	0,007	<0,010	0,59
03-07-	8,5	3,8	8,0	92	85	399	22	1,81		0,010	0,006	<0,010	0,38
04-07-	8,8	3,4	8,1	86	88	465	10	1,37		0,009	0,006	<0,010	0,28
05-07-	7,4	4,6	8,0	89	89	497	20	2,08		0,009	0,006	<0,010	0,65
06-07-	8,2	5,5	9,0	100	106	486	17	2,13		<0,009	0,007	<0,010	0,39
07-07-	7,7	6,0	9,9	88	99	470	20			0,009	0,007	<0,010	0,22
08-07-	7,9	5,0	8,2	78	105	456	14			<0,009	0,007	<0,010	0,15
09-07-	7,6	7,4	11,9	69	84	383	68	3,27	12,5	<0,009	0,011	<0,010	0,48
10-07-	8,7	5,4	11,6	69	87	407	82	2,58		0,020	0,010	<0,010	0,20
11-07-	7,6	3,4	8,5	93	103	438	37	2,25		0,009	0,007	<0,010	0,32
12-07-	7,8	5,5	8,6	90	105	487	22	2,77		<0,009	0,008	<0,010	0,61
13-07-	7,8	3,6	7,9	91	100	453	22	1,82		<0,009	0,007	<0,010	0,59
14-07-	7,7	3,7	8,9	91	100	469	16	1,91		<0,009	0,005	<0,010	0,32
15-07-	6,8	3,5	8,4	80	98	470	20	1,81		<0,009	0,007	<0,010	0,72
16-07-	7,2	4,2	8,9	91	96	425	29	2,59		<0,009	0,009	<0,010	0,22
17-07-	8,3	5,2	9,5	95	93	466	25	2,41		0,009	0,006	<0,010	0,49
18-07-	7,9	4,5	10,2	109	91	527	25	2,57		0,010	0,007	<0,010	0,14
19-07-	7,4	6,0	12,4	106	99	509	17	3,00		0,015	0,007	<0,010	0,15
20-07-	7,8	4,3	11,9	104	92	511	23	2,86		<0,009	0,006	<0,010	0,13
21-07-	7,5	5,1	13,2	112	99	538	24	2,46		0,013	0,008	<0,010	0,31
22-07-	7,3	5,3	14,4	109	91	524	18	3,44		0,009	0,007	<0,010	0,28
23-07-	7,0	4,8	11,1	112	105	549	19	2,75		<0,009	0,013	<0,010	0,34

Den	Rozp. O ₂ [mg/l]	BSK ₅ [mgO ₂ /l]	CHSK _{Mn} [mgO ₂ /l]	Cl ⁻ [mg/l]	SO ₄ ⁻ [mg/l]	Rozp. látky [mg/l]	NL [mg/l]	NH ₄ ⁺ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l]	Fenoly [mg/l]	Cu [mg/l]	Cr [mg/l]	Zn [mg/l]
24-07-	6,6	5,5	11,0	122	123	587	18	5,57		0,010	0,009	<0,010	0,91
25-07-	6,3	6,3	12,0	119	108	581	23	5,93		<0,009	0,008	<0,010	0,62
26-07-	5,6	4,0	10,2	118	129	603	22	4,25		0,016	0,010	<0,010	0,85
27-07-	5,5	5,9	11,7	128	117	588	26	2,98		0,016	0,008	<0,010	0,73
28-07-	5,8	6,3	9,8	103	102	501	17	2,41		0,016	0,007	<0,010	0,38
29-07-	6,5	6,4	10,2	104	111	525	17	3,18		0,031	0,006	<0,010	0,18
30-07-	5,4	6,5	9,2	112	105	533	13	3,20		0,019	0,008	<0,010	0,15
31-07-	5,0	5,5	9,7	110	108	554	17	2,84		<0,009	0,010	<0,010	0,14

Tab. 11.1 Látkové odtoky Odry za období od 24. 07. - 09.08. (LAUN, MV) popř.
16.07.97 - 14.08.97 (BfG, Berlin)

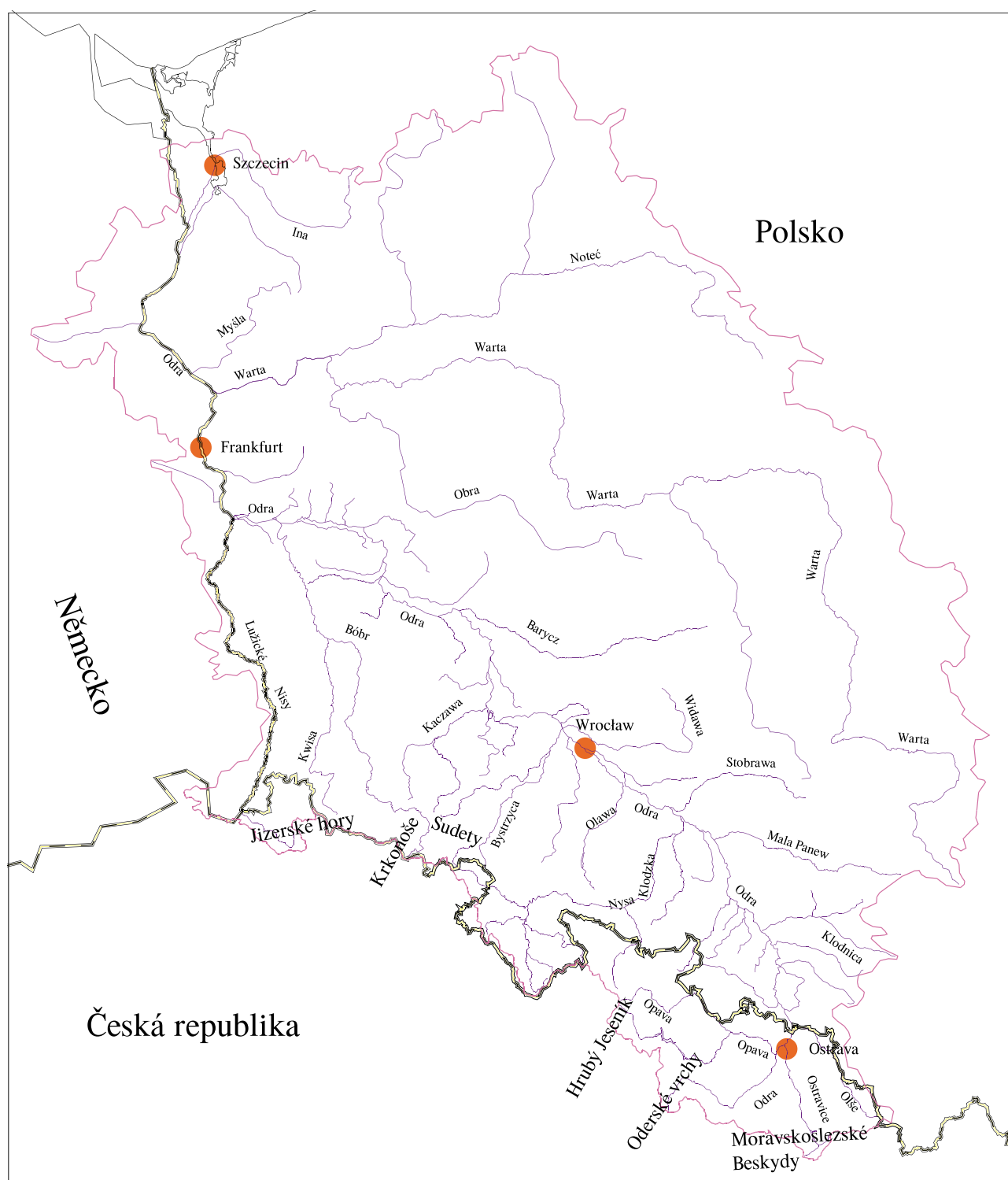
Suma látkových odtoků	Celkový N [t]	Celkový P [t]	Měď [t]	Olovo [t]	Kadmia [t]	Zinek [t]
Hohenwutzen (LAUN, MV)	7 000	830	20	10		
Schwedt (BfG)	1 360	500	23	20		
Pommersche Bucht (LAUN MV, IMGW)			30	7	1	110

SEZNAM VYOBRAZENÍ



- Obr. 2.1.** Povodí Odry
- Obr. 2.2a** Vodoměrné stanice v povodí horní Odry
- Obr. 2.2b** Vodoměrné stanice v povodí střední a dolní Odry
- Obr. 2.3.** Podélný profil hladiny vody řeky Odry při průměrném dlouhodobém vodním stavu
- Obr. 3.1a** Srážkoměrné stanice v povodí horní Odry
- Obr. 3.1b** Srážkoměrné stanice v povodí střední a dolní Odry
- Obr. 3.2.** Úhrny srážek od 04.07.1997 do 08.07.1997
- Obr. 3.3.** Úhrny srážek od 17.07.1997 do 21.07.1997
- Obr. 3.4.** Úhrny srážek za měsíc červenec 1997
- Obr. 3.5.** Úhrny srážek v červenci za období 1881 - 1997 (srážkoměrná stanice Lysá hora)
- Obr. 3.6.** Průměrné měsíční srážkové úhrny na Lysé hoře, 1961 - 1990
- Obr. 3.7.** Zobrazení denních úhrnů srážek P v červenci 1997 na vybraných meteorologických stanicích
- Obr. 4.1.** Čáry vodních stavů na Odře a jejích vybraných přítocích
- Obr. 4.2.** Čáry průtoků v českém povodí Odry
- Obr. 4.3.** Čáry průtoků ve vodoměrné stanici Opava na Opavě a Věřňovice na Olši
- Obr. 4.4.** Čáry vodních stavů v polském úseku Odry od vodoměrné stanice Miedonia po ústí Nisy a Kladské Nisy a odtoků z nádrže Nisa od 04.07.1997 do 31.07.1997
- Obr. 4.5.** Čáry vodních stavů v úseku Odry od ústí Nisy po stanici Trestno, Kladské Nisy a odtoků z nádrže Nisa
- Obr. 4.6.** Čáry vodních stavů v úseku Odry od stanice Malczyce po stanici Cigacice
- Obr. 4.7.** Čáry vodních stavů v úseku Odry od stanice Nowa Sól po stanici Słubice
- Obr. 4.8.** Čáry vodních stavů na německých vodoměrných stanicích v polsko-německém hraničním úseku Odry
- Obr. 5.1.** Čáry vodních stavů při povodních v roce 1930, 1947, 1977, 1985 a 1997 ve vodoměrné stanici Frankfurt n. O.

- Obr. 5.2a** Čáry průtoků při povodních v roce 1903, 1939 a 1997 ve vodoměrné stanici Bohumín
- Obr. 5.2b** Čáry průtoků při povodních v roce 1947, 1958, 1977, 1985 a 1997 ve vodoměrné stanici Eisenhüttenstadt
- Obr. 5.3a** Znázornění kulminačních průtoků v zimním a letním hydrologickém pololetí, vodoměrná stanice Bohumín/Odra
- Obr. 5.3b** Znázornění kulminačních průtoků v zimním a letním hydrologickém pololetí, vodoměrná stanice Eisenhüttenstadt/Odra
- Obr. 5.3c** Znázornění kulminačních průtoků v zimním a letním hydrologickém pololetí, vodoměrná stanice Drážďany/Labe
- Obr. 5.4.** Postupové doby vrcholů průtokové vlny u významných případů letních povodní na Odře
- Obr. 7.1.** Mapa polských zaplavených území
- Obr. 8.1a** Termíny měření odnosu splavenin v profilu Frankfurt n. O.
- Obr. 8.1b** Termíny měření odnosu splavenin v profilu Hohensaaten
- Obr. 8.2a** Odnos dnových splavenin v profilu Frankfurt n. O.
- Obr. 8.2b** Odnos dnových splavenin v profilech Hohensaaten a Bielinek
- Obr. 8.3.** Odnos dnových splavenin v úseku Hohensaaten - Bielinek
- Obr. 8.4.** Podíly složek plaveniny při rozdílných průtocích
- Obr. 8.5a** Podíly složek plaveniny v profilu Hohensaaten dne 17.07.1997
- Obr. 8.5b** Podíly složek plaveniny v profilu Hohensaaten dne 22.07.1997
- Obr. 8.6a** Průběh koncentrace plavenin v Odře u Frankfurtu n. O. během povodně
- Obr. 8.6b** Průběh látkových odtoků plavenin v Odře u Frankfurtu n. O. během povodně
- Obr. 9.1.** Odběry vzorků a vývoj průtoků ve vodoměrné stanici Hohensaaten-Finow
- Obr. 9.2.** Zatížení nutrienty v profilu Frankfurt n. O.
- Obr. 9.3.** Vzorky plavenin v Odře ve Frankfurtu n. O.
- Obr. 9.4.** Těžké kovy a arsen v plaveninách Odry a Labe
- Obr. 9.5.** Porovnání průměrného měsíčního látkového odtoku 1996 a látkového odtoku při povodni 1997 ve Schwedtu
- Obr. 10.1.** Vztah mezi průtokem a nepolárními extrahovatelnými látkami (NEL) popř. nerozpustnými látkami (NL) v Bohumíně v období 01.07. - 31.07.1997

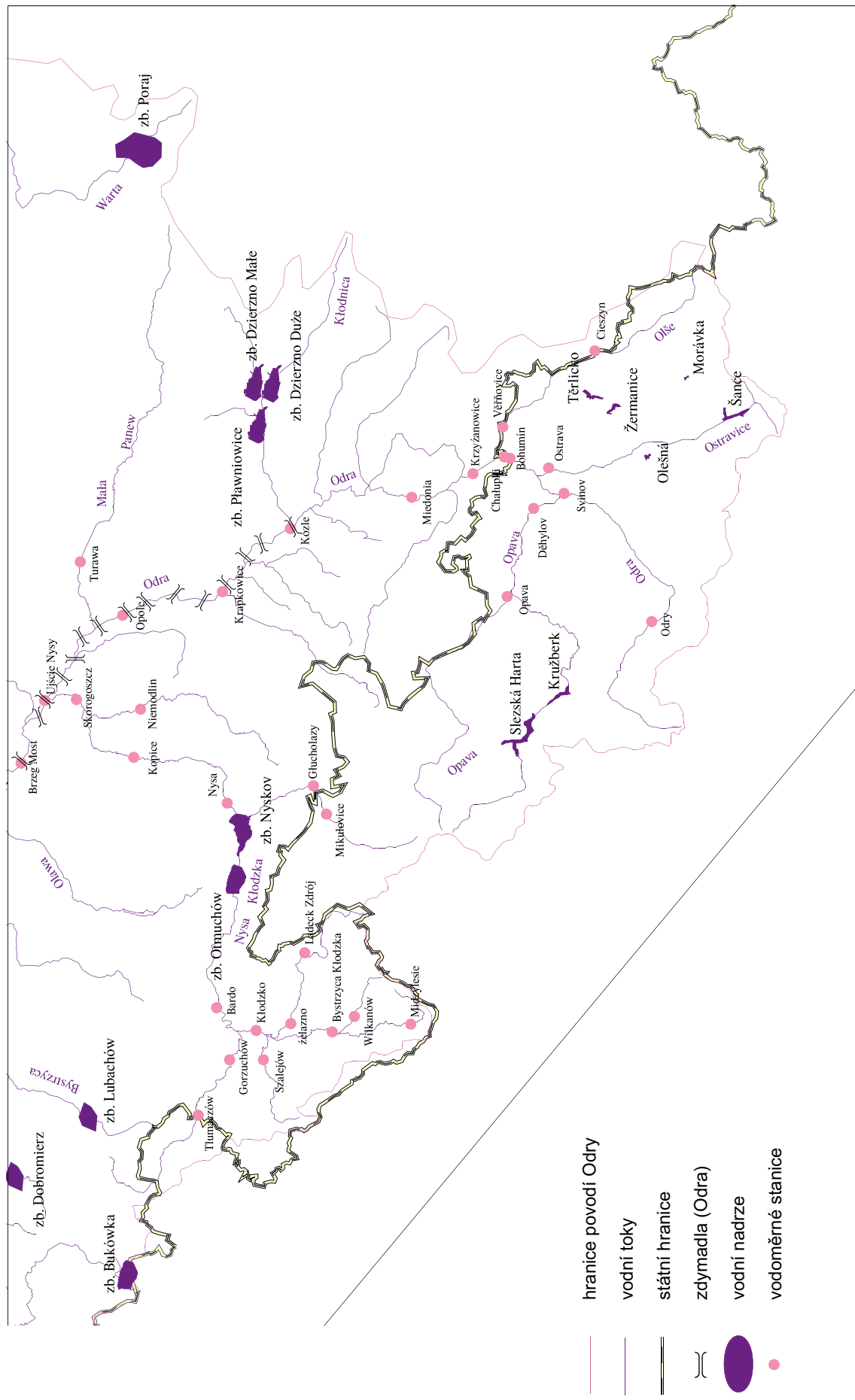


- hranice povodí Odry
- vodní toky
- pobřeží

- státní hranice
- významná města

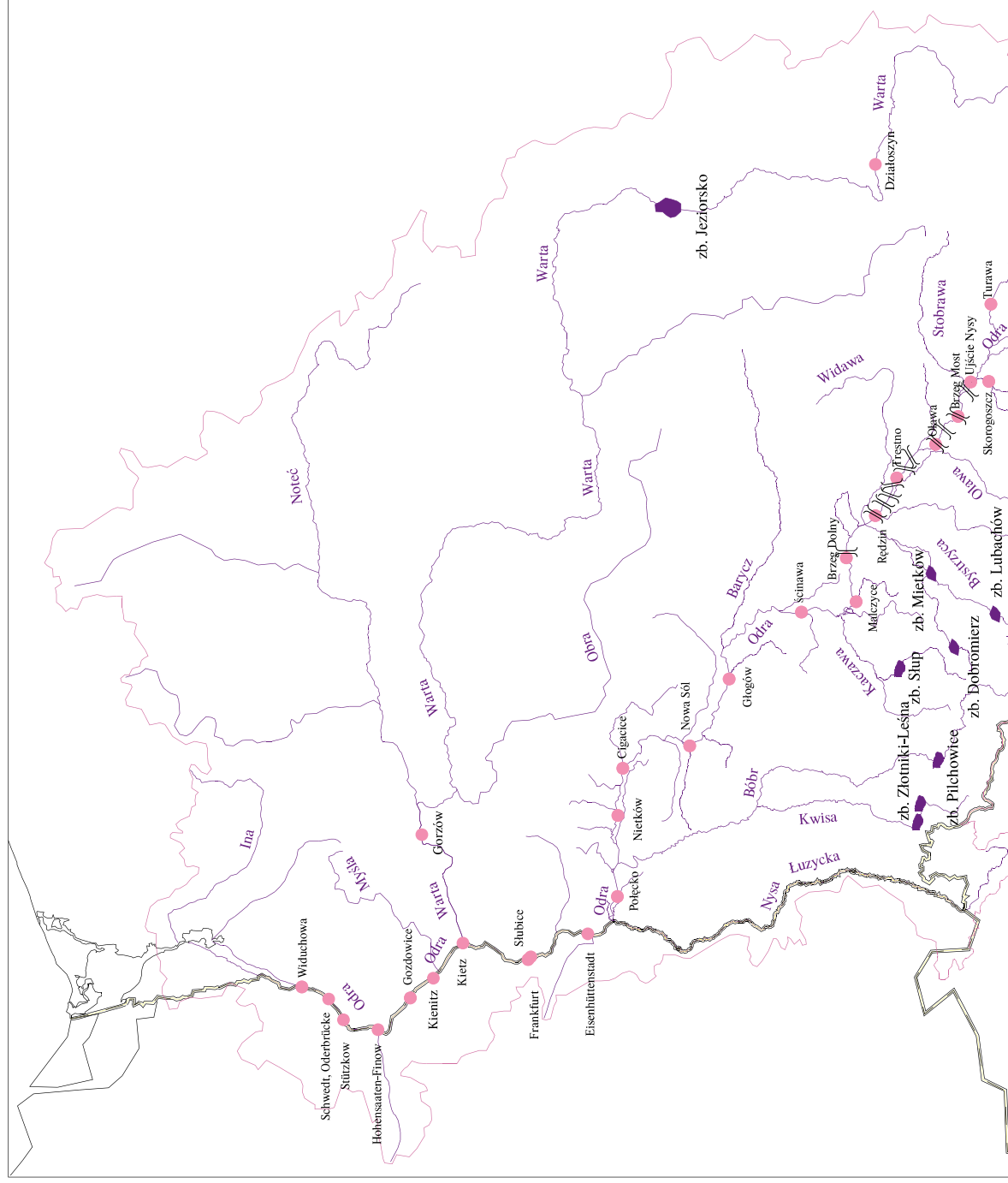
Obr. 2.1 Povodí Odry

Pramen: IMGW, ČHMÚ, BfG



**Obr. 2.2a Vodoměrné stanice v povodí
horní Odry**

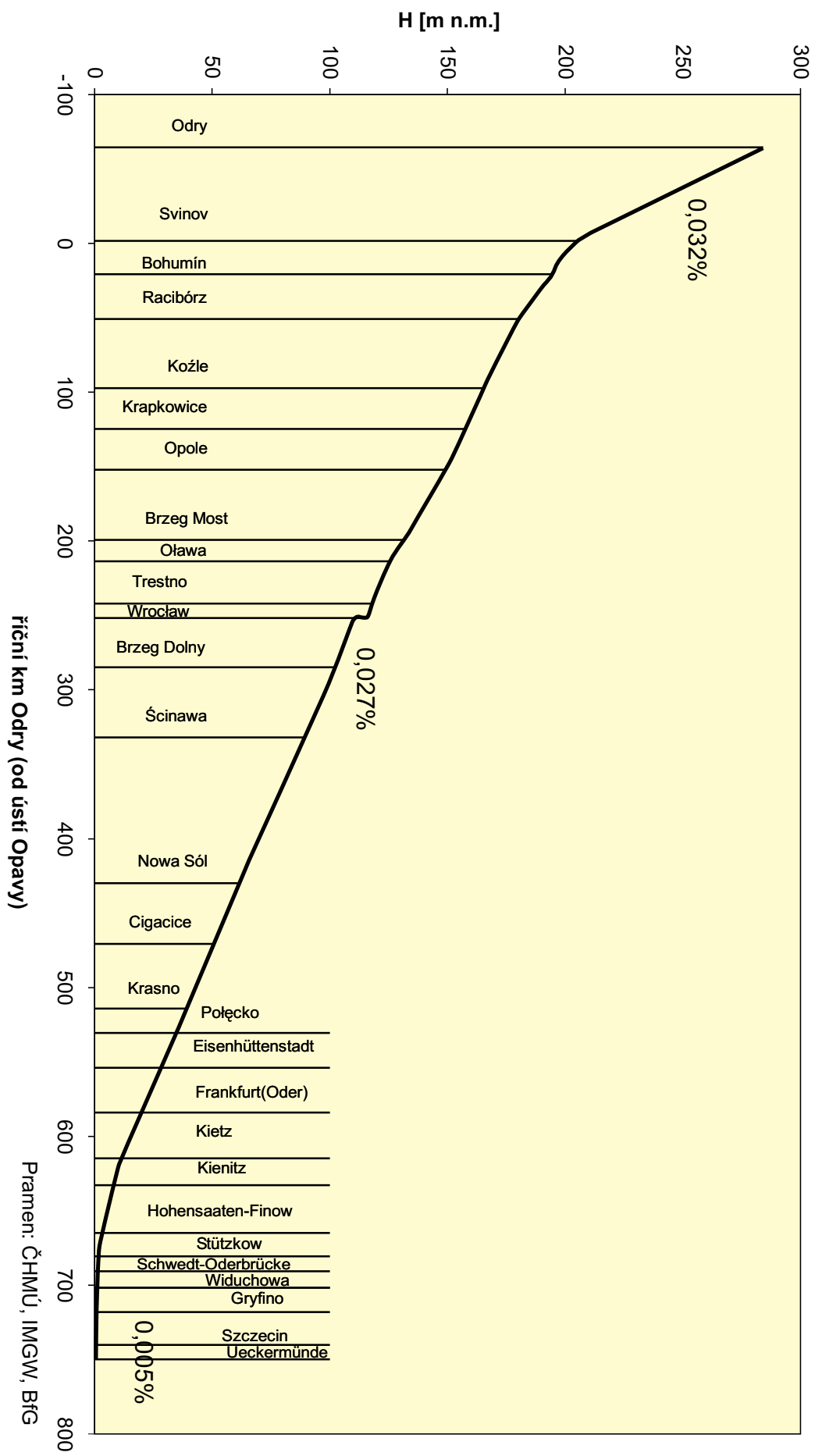
Pramen: IMGW, ČHMÚ, BřG

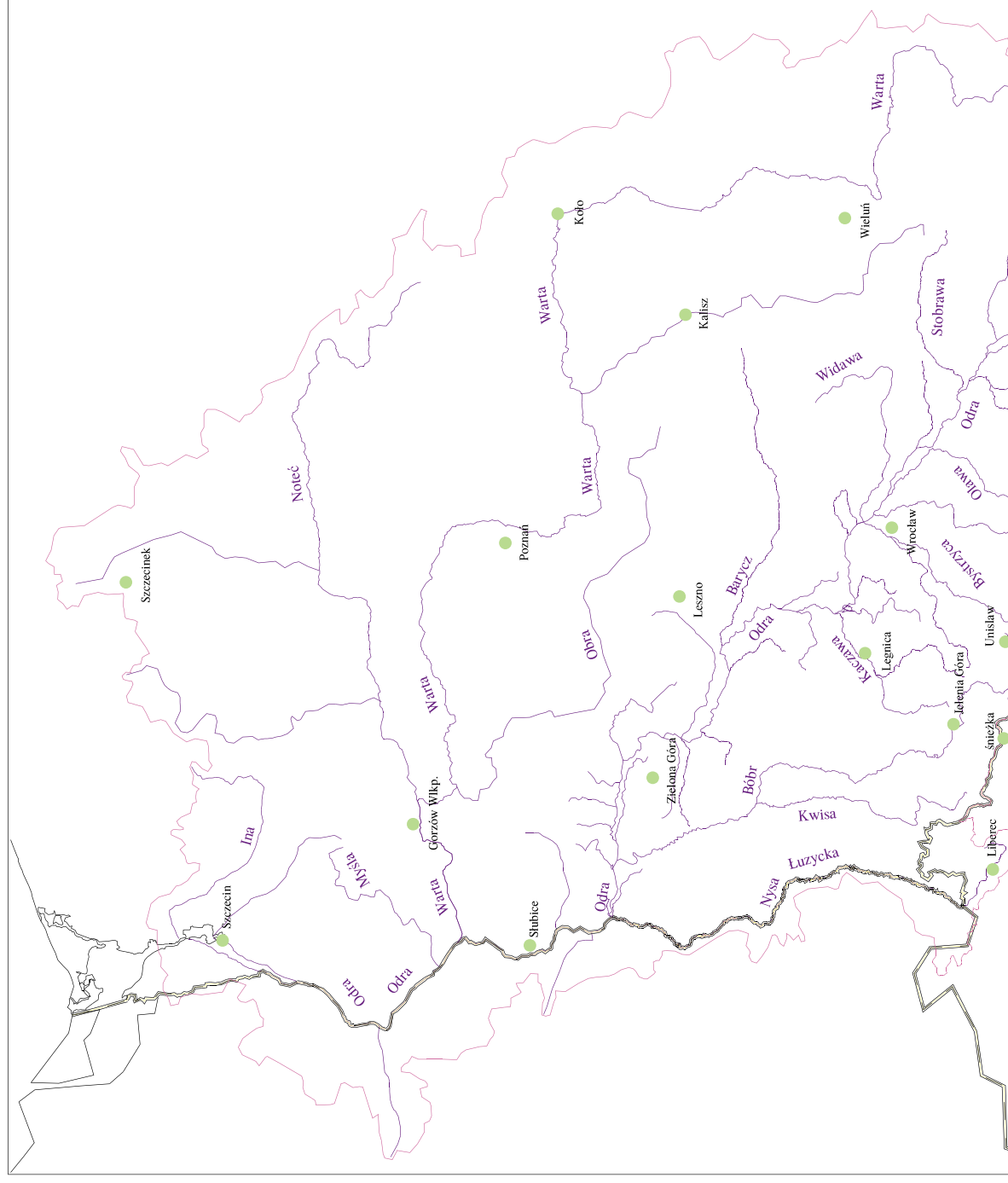


Obr. 2.2b Vodoměrné stanice v povodí střední a dolní Odry

Pramen: IMGW, ČHMÚ, BfG

Obr. 2.3 Podélný profil hladiny vody řeky Odry při průměrném dlouhodobém vodním stavu (s údaji průměrného spádu)

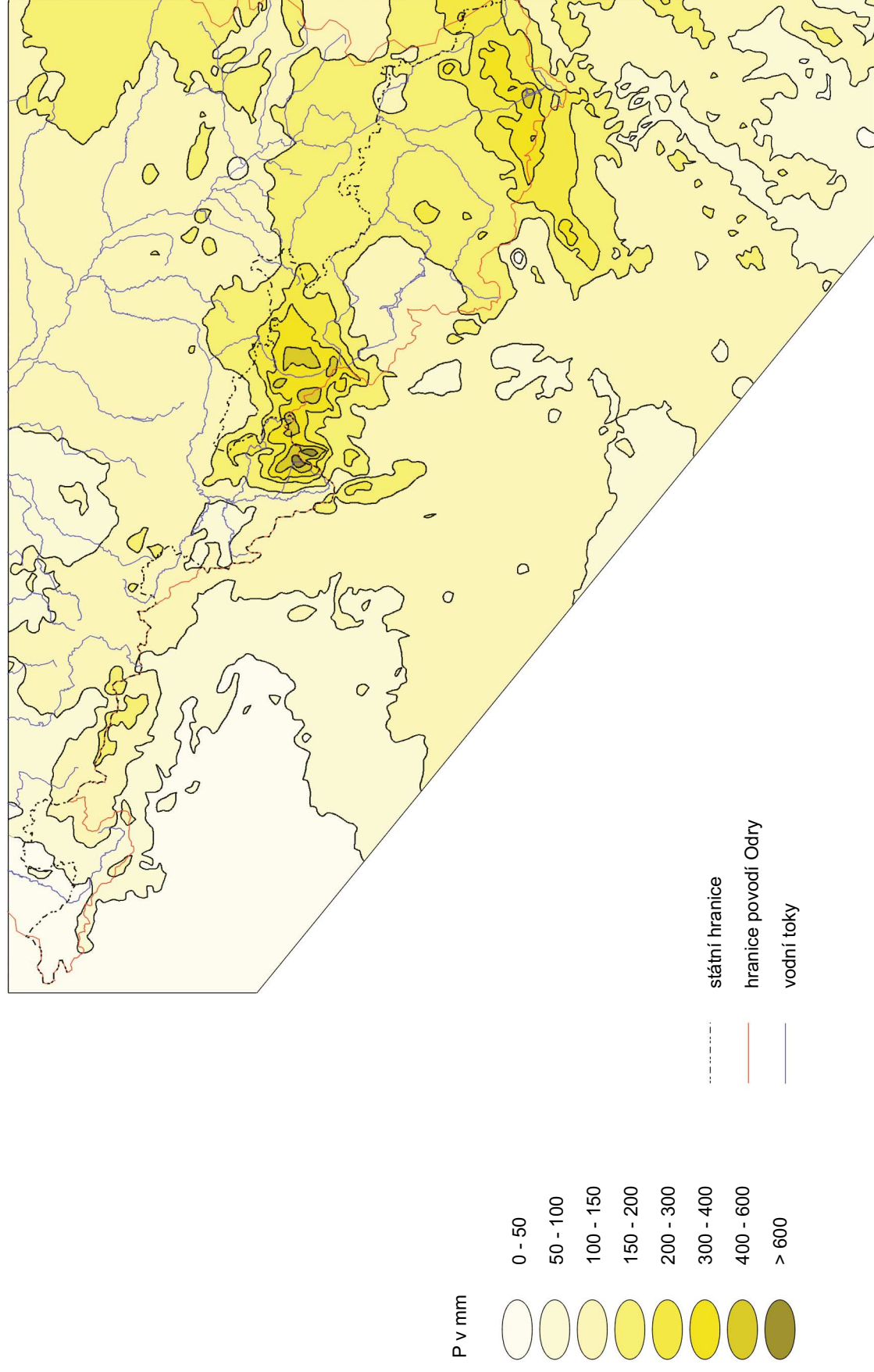




- hranice povodí Odry
- vodní toky
- státní hranice
- srážkoměrné stanice

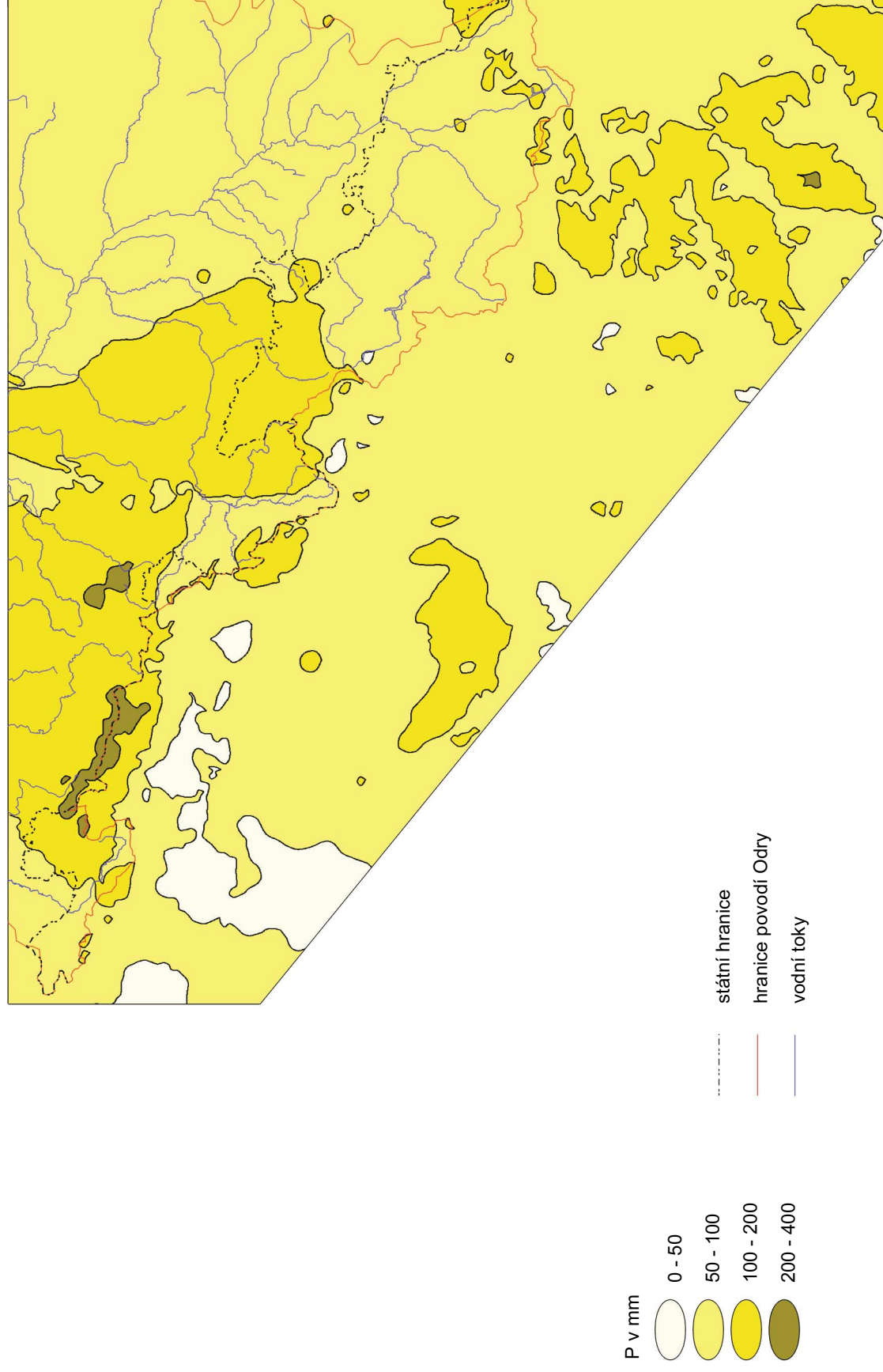
**Obr. 3.1b Srážkoměrné stanice
v povodí střední a dolní Odry**

Pramen: IMGW, ČHMÚ, BfG



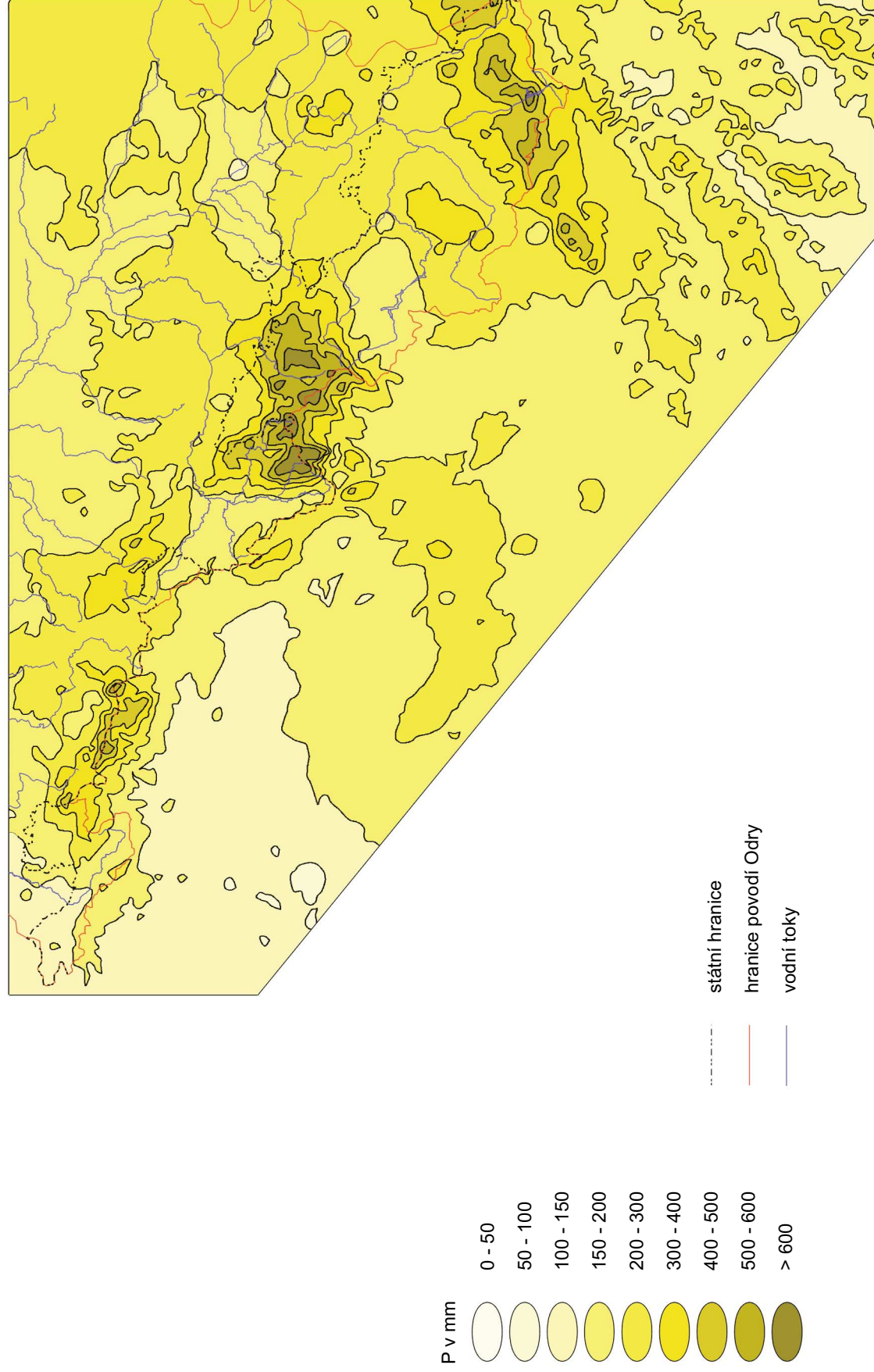
Obr. 3.2 Úhrny srážek (04.-08.07.1997r.)

Pramen: ČHMÚ



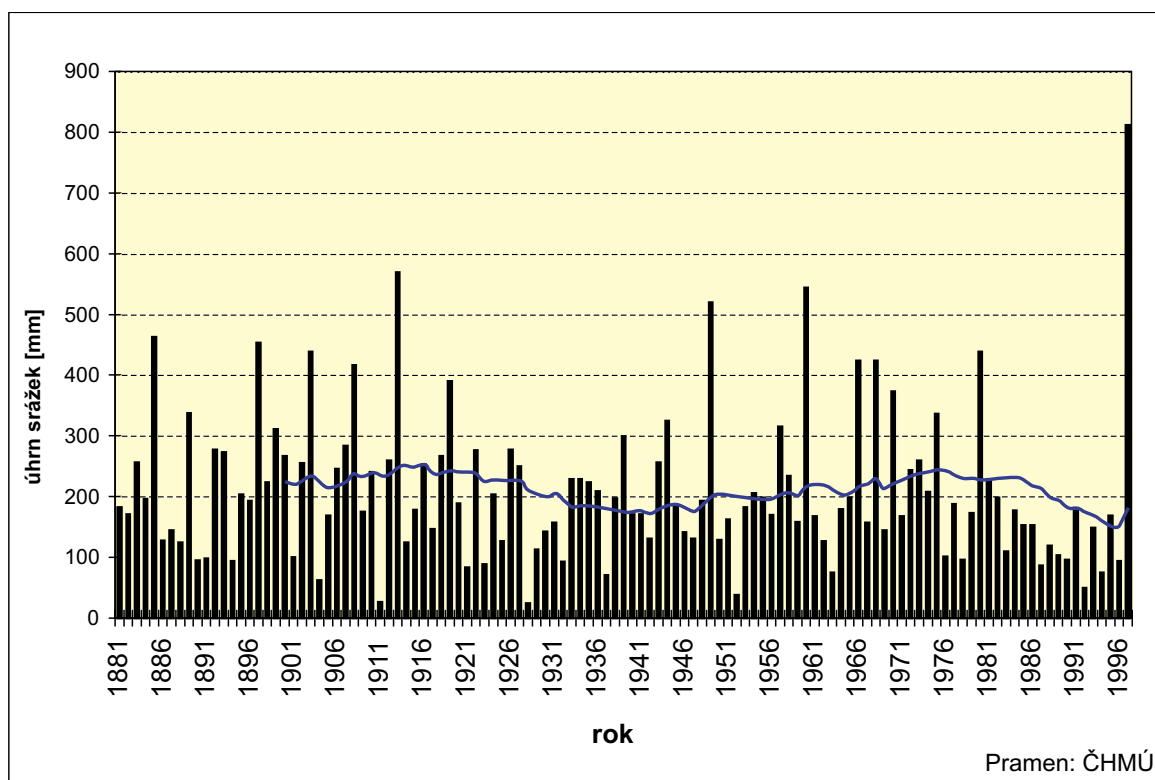
Obr. 3.3 Úhrny srážek (17.-21.07.1997 r.)

Pramen: ČHMÚ

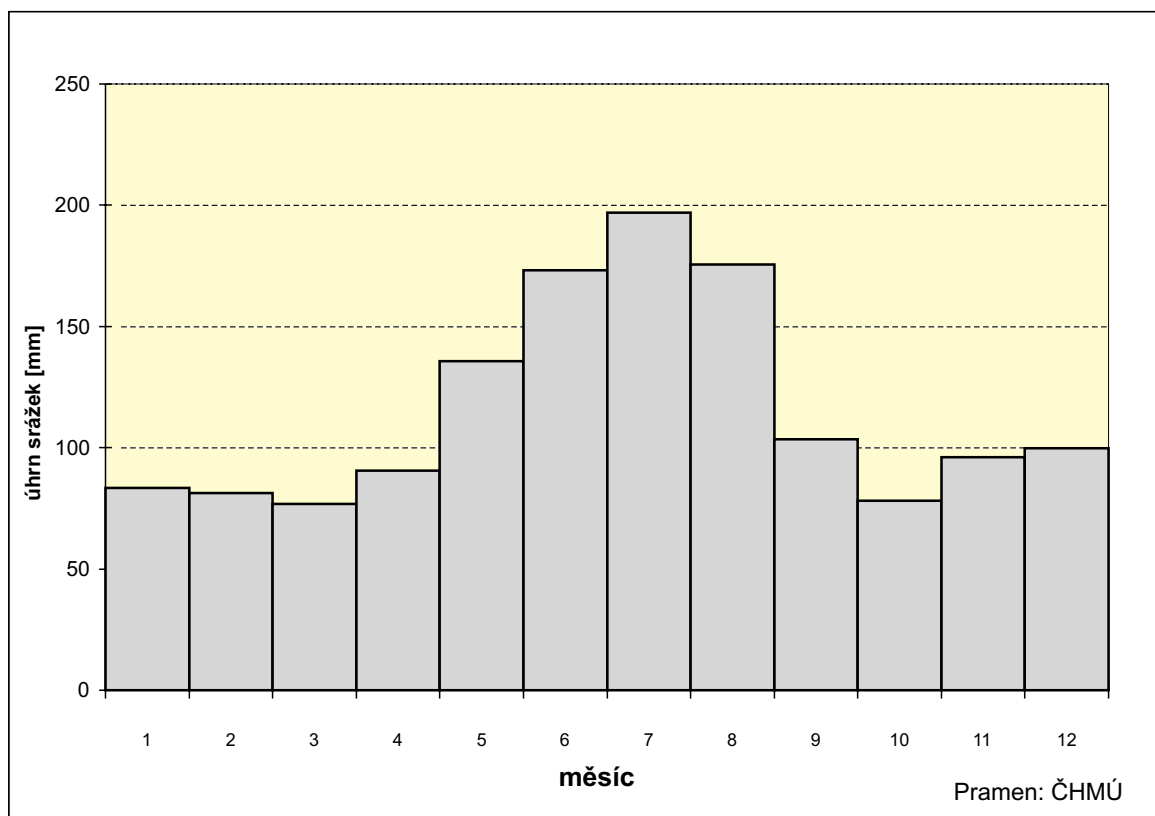


Obr. 3.4 Úhrny srážek za měsíc červenec 1997

Pramen: ČHMÚ

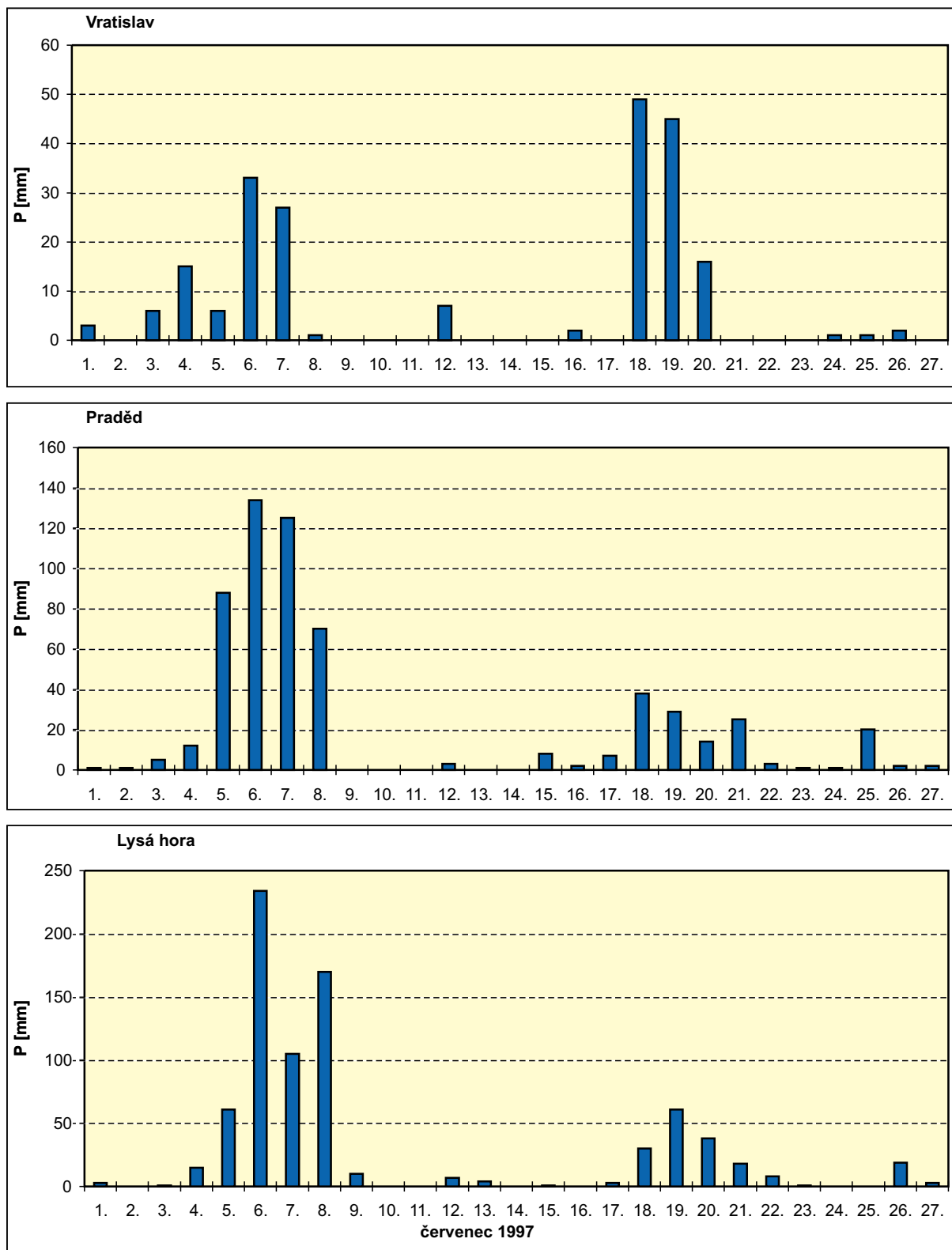


Obr. 3.5 Úhrny srážek v červenci za období 1881 - 1997 (srážkoměrná stanice Lysá hora)



Obr. 3.6 Průměrné měsíční srážkové úhrny na Lysé hoře, 1961 - 1990

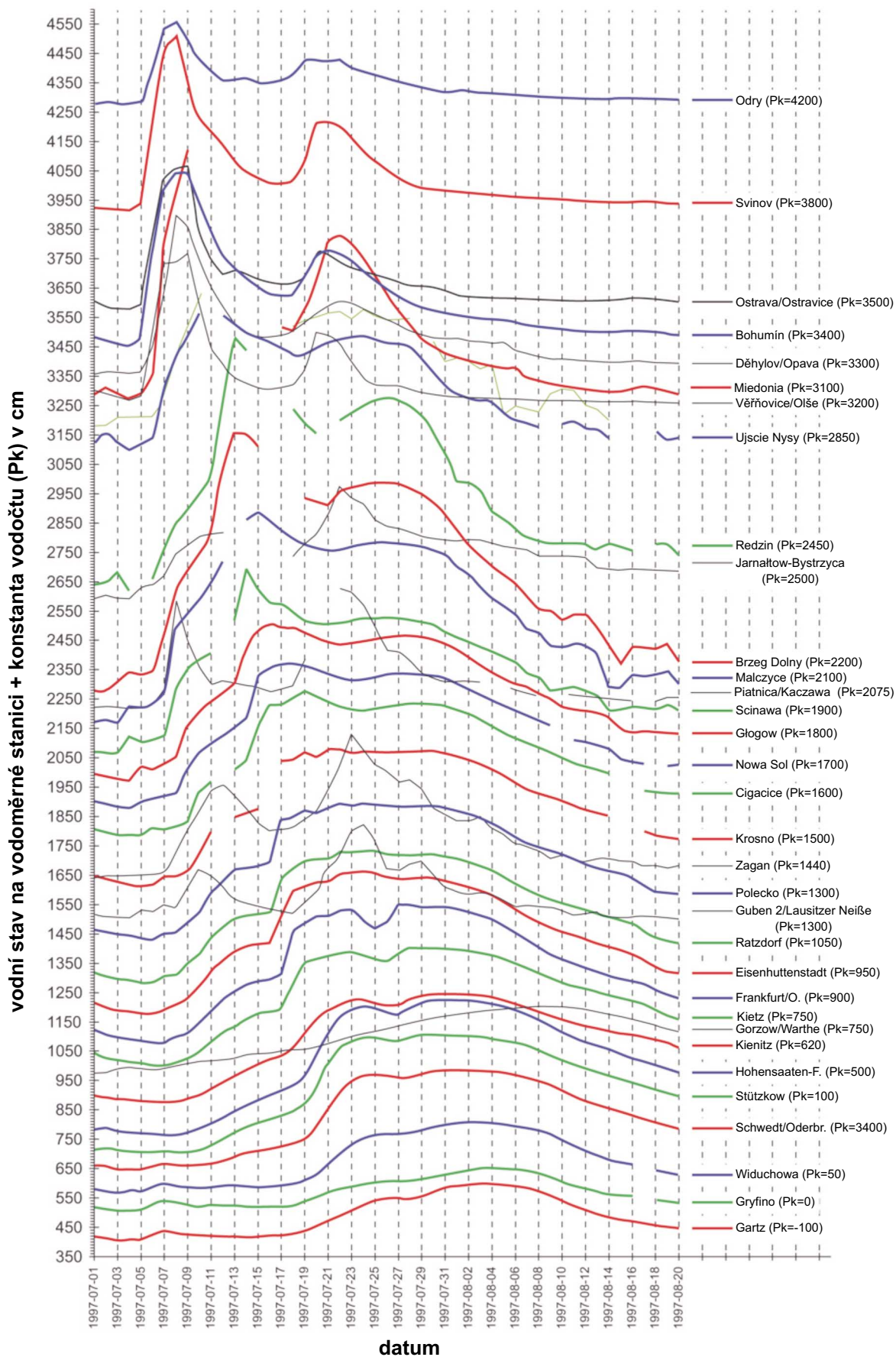
Obr. 3.7 Zobrazení denních úhrnů srážek P v červenci 1997 ve vybraných meteorologických stanicích (viz tabulku 3.2)



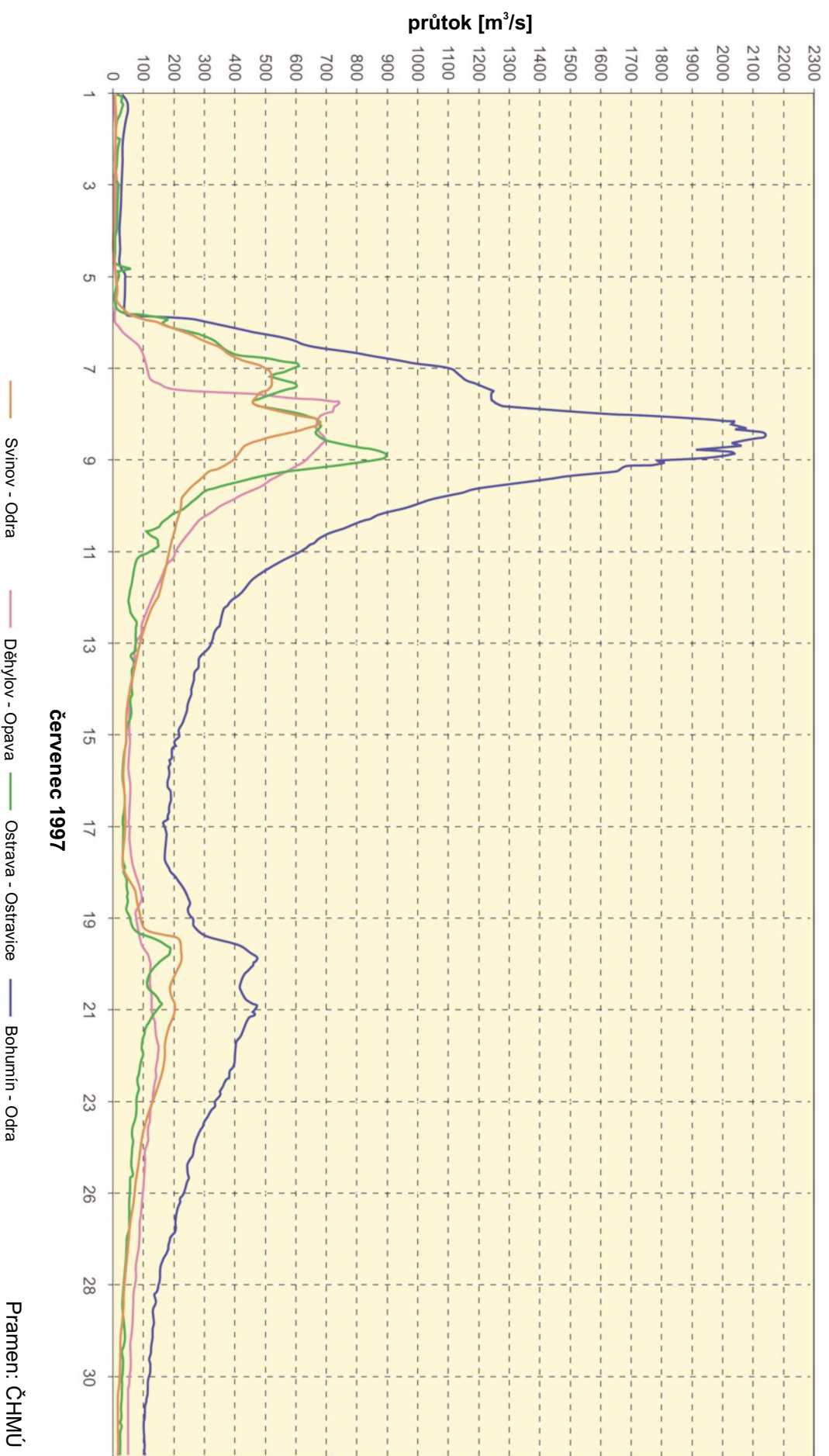
Pramen: ČHMÚ
Pramen: IMGW

Obr. 4.1 Čáry vodních stavů na Odře a jejích vybraných přítocích

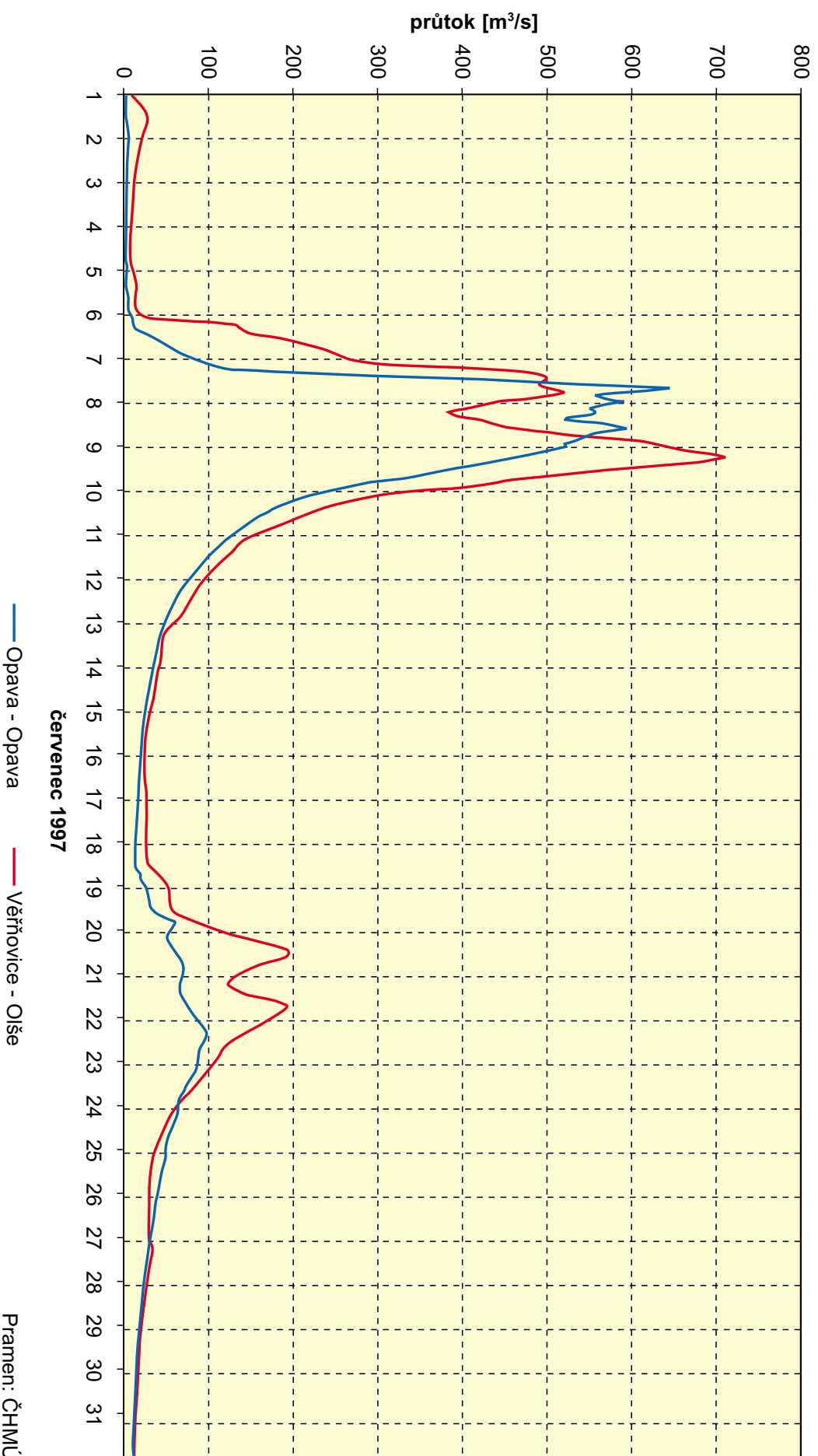
(předběžné hodnoty v 8.00 hod., Nebo v 6.00 hod; ČHMÚ, IMGW resp. WSA Eberswalde)



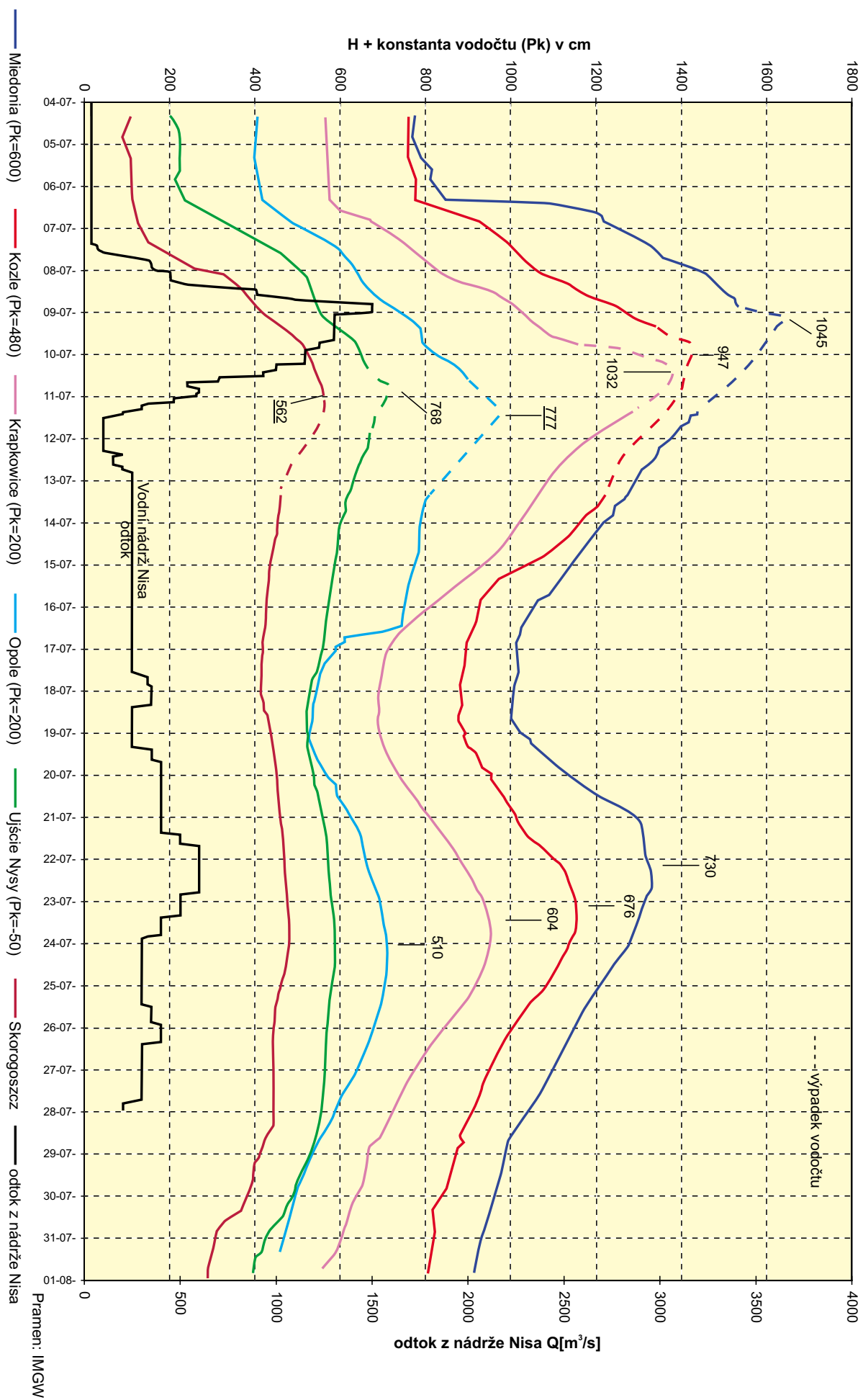
Obr. 4.2 Čáry průtoků v českém povodí Odry



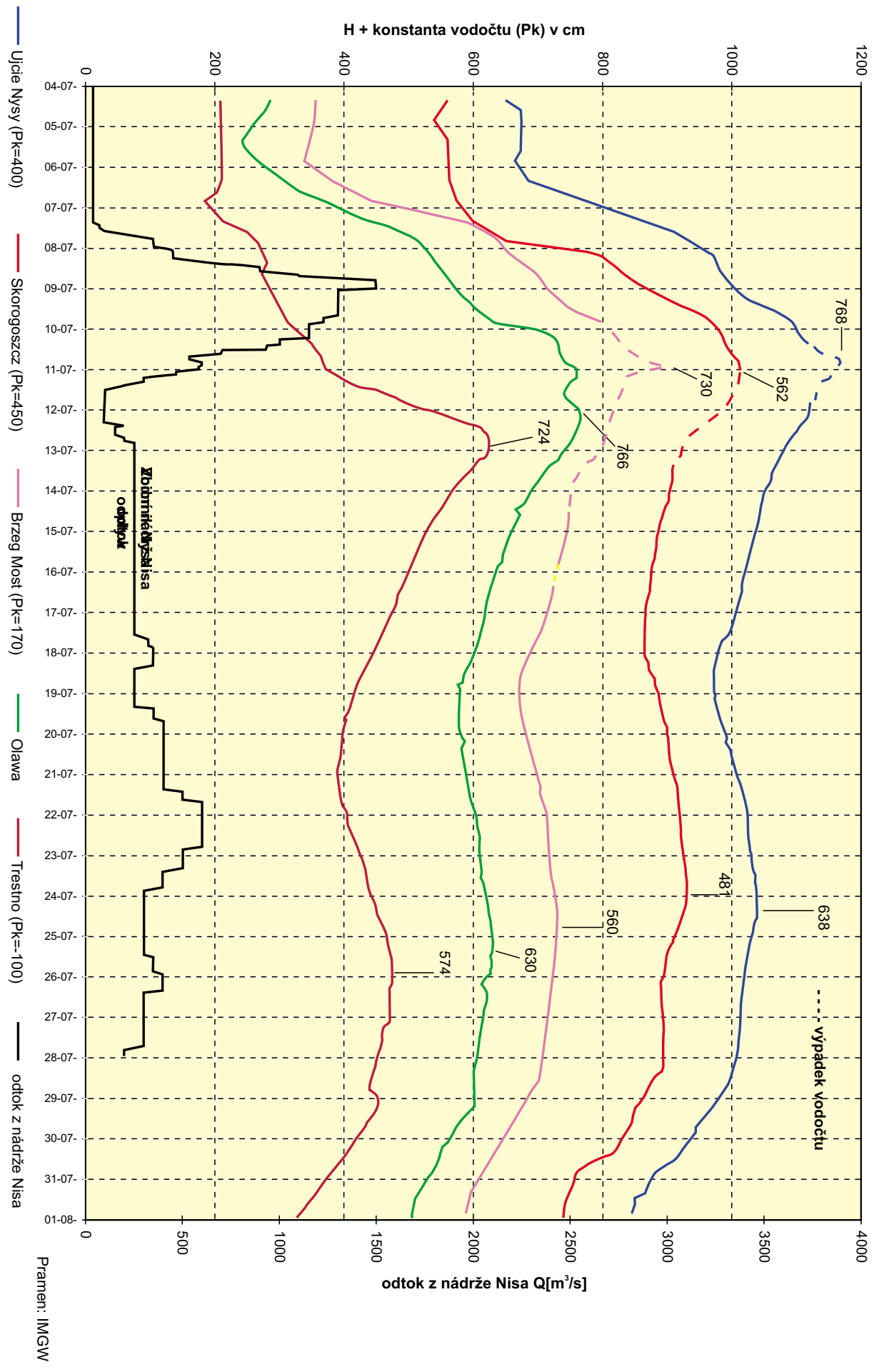
Obr. 4.3 Čáry průtoků ve vodoměrné stanici Opava na Opavě a Věřňovici na Olši



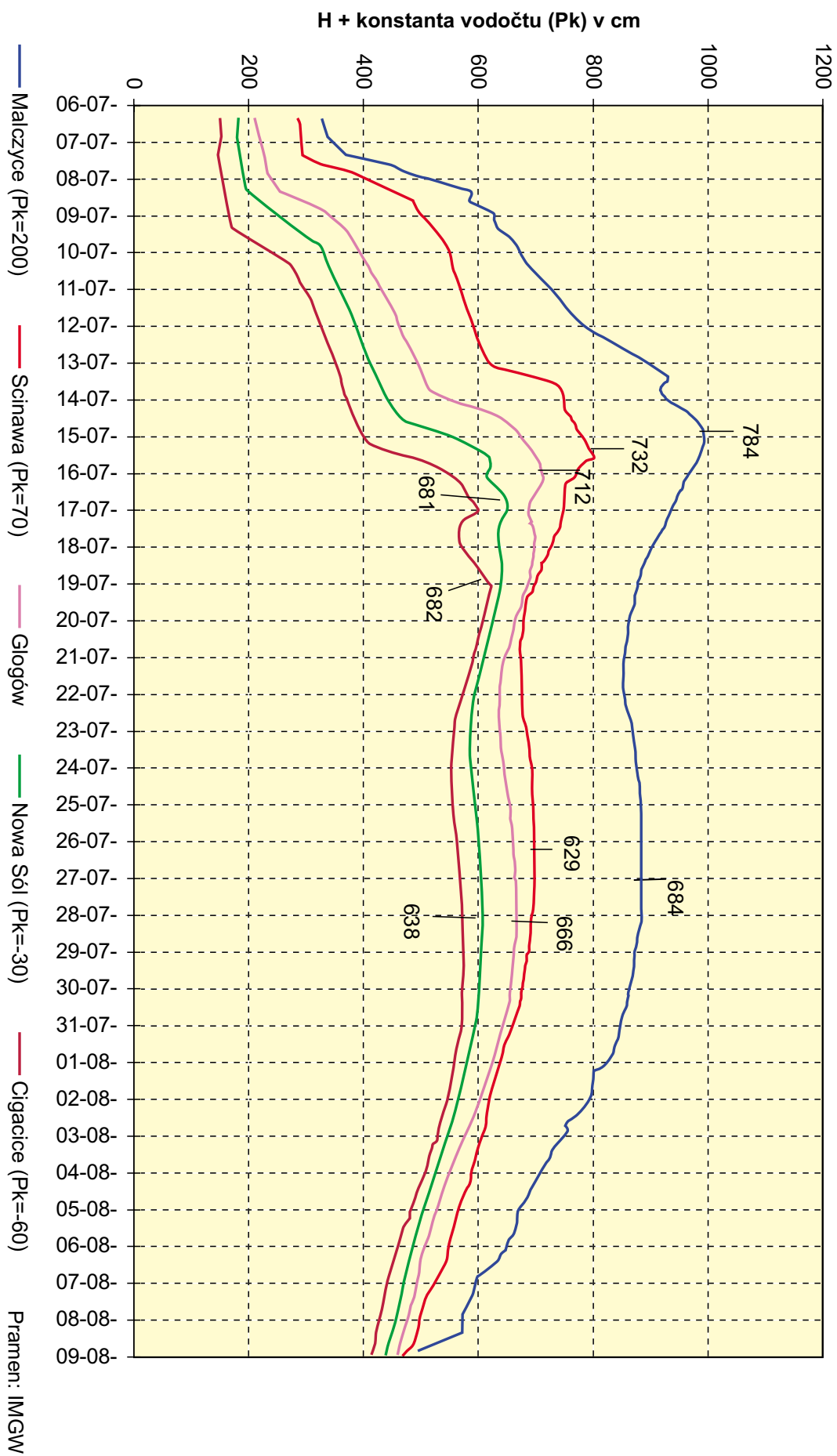
Obr. 4.4 Čáry vodních stavů v polském úseku Odry od vodoměrné stanice Miedonia po ústí Nisy, Kladské Nisy a odtoků z nádrže Nisa od 04.07.1997 do 31.07.1997



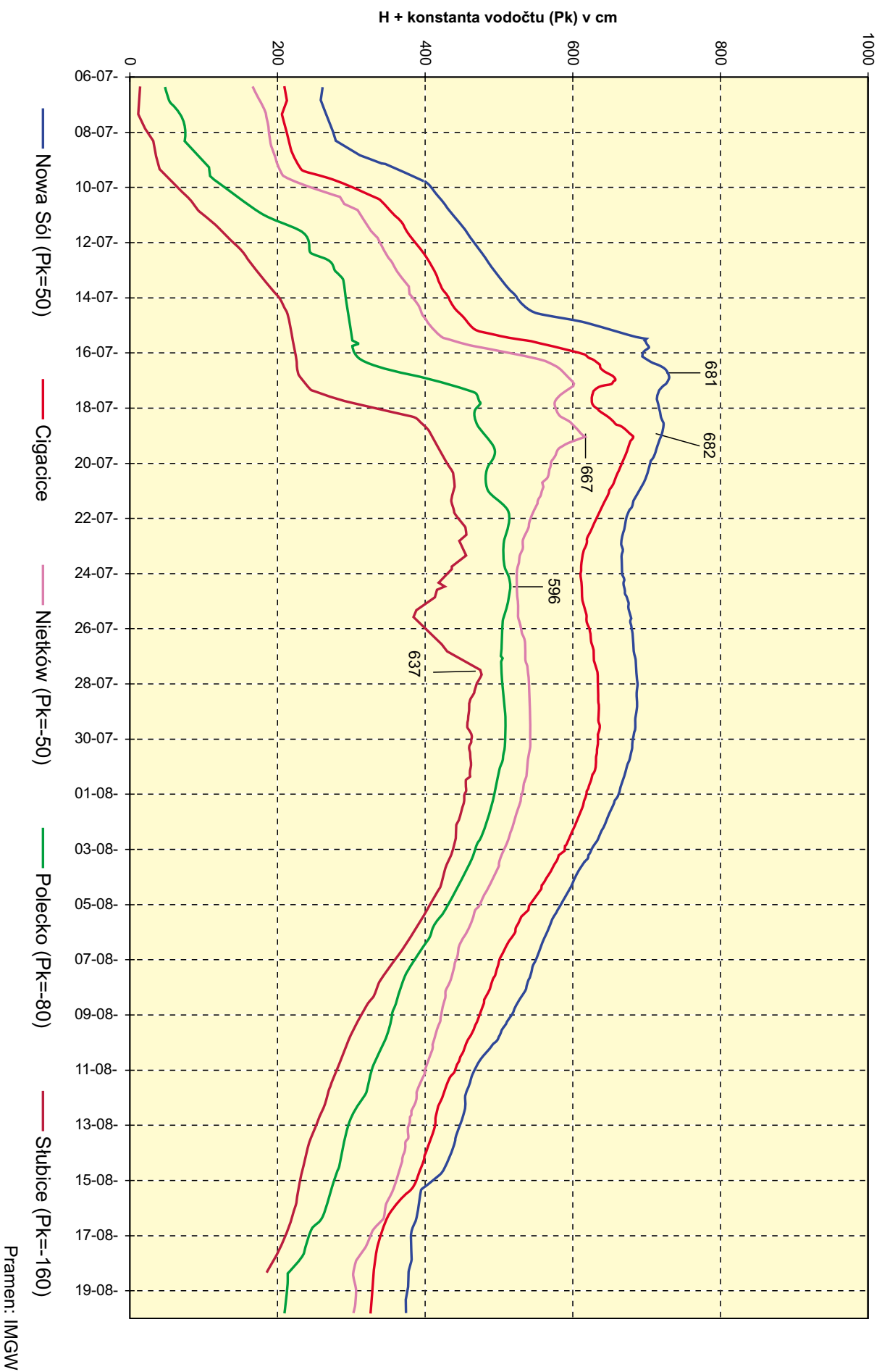
Obr. 4.5 Čáry vodních stavů v úseku Odry od ústí Nisy po stanici Trestno, Kladské Nisy a odtoků z nádrže Nisa



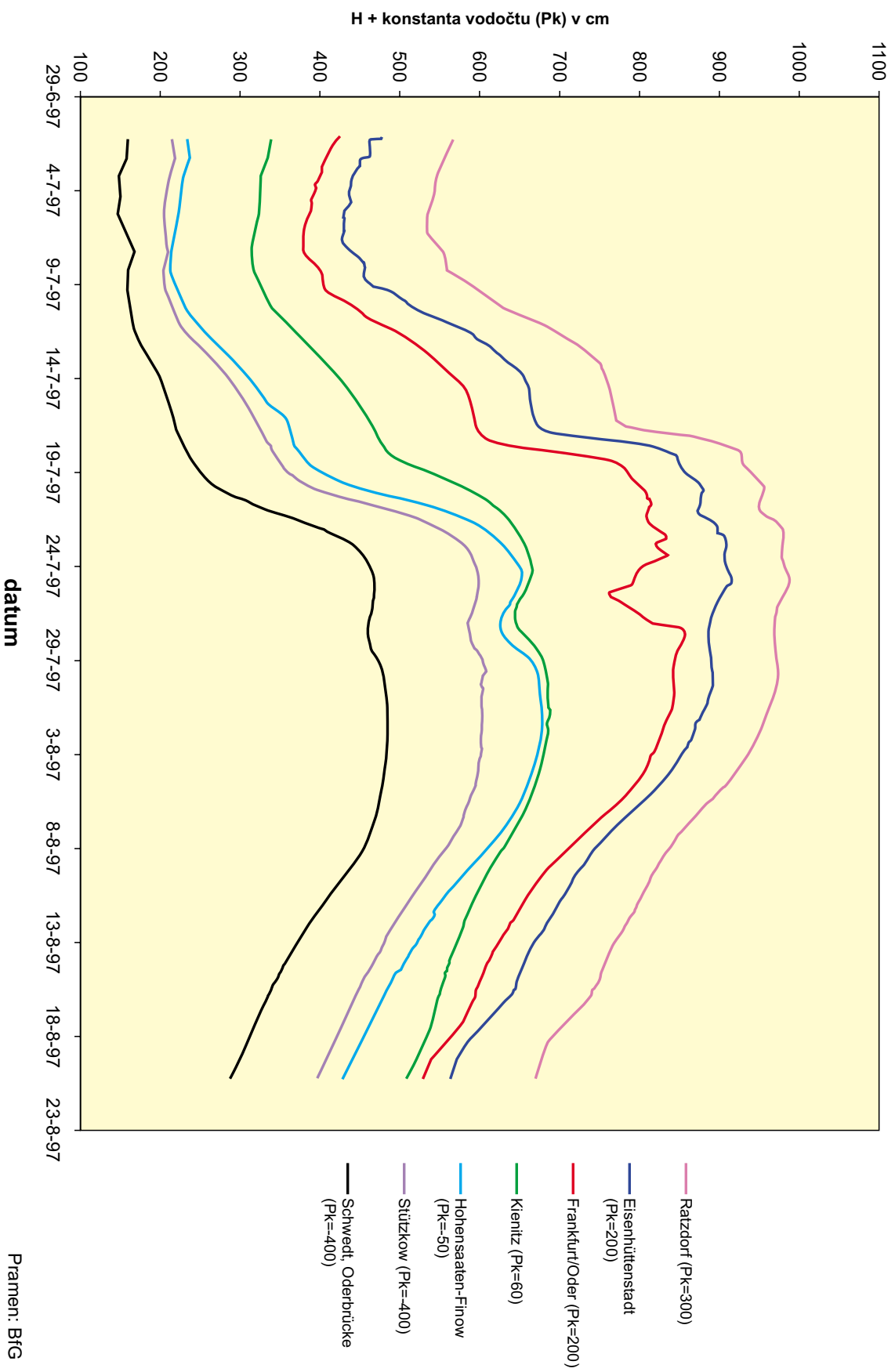
Obr. 4.6 Čáry vodních stavů v úseku Odry od stanice Malczyce po stanici Cigacice



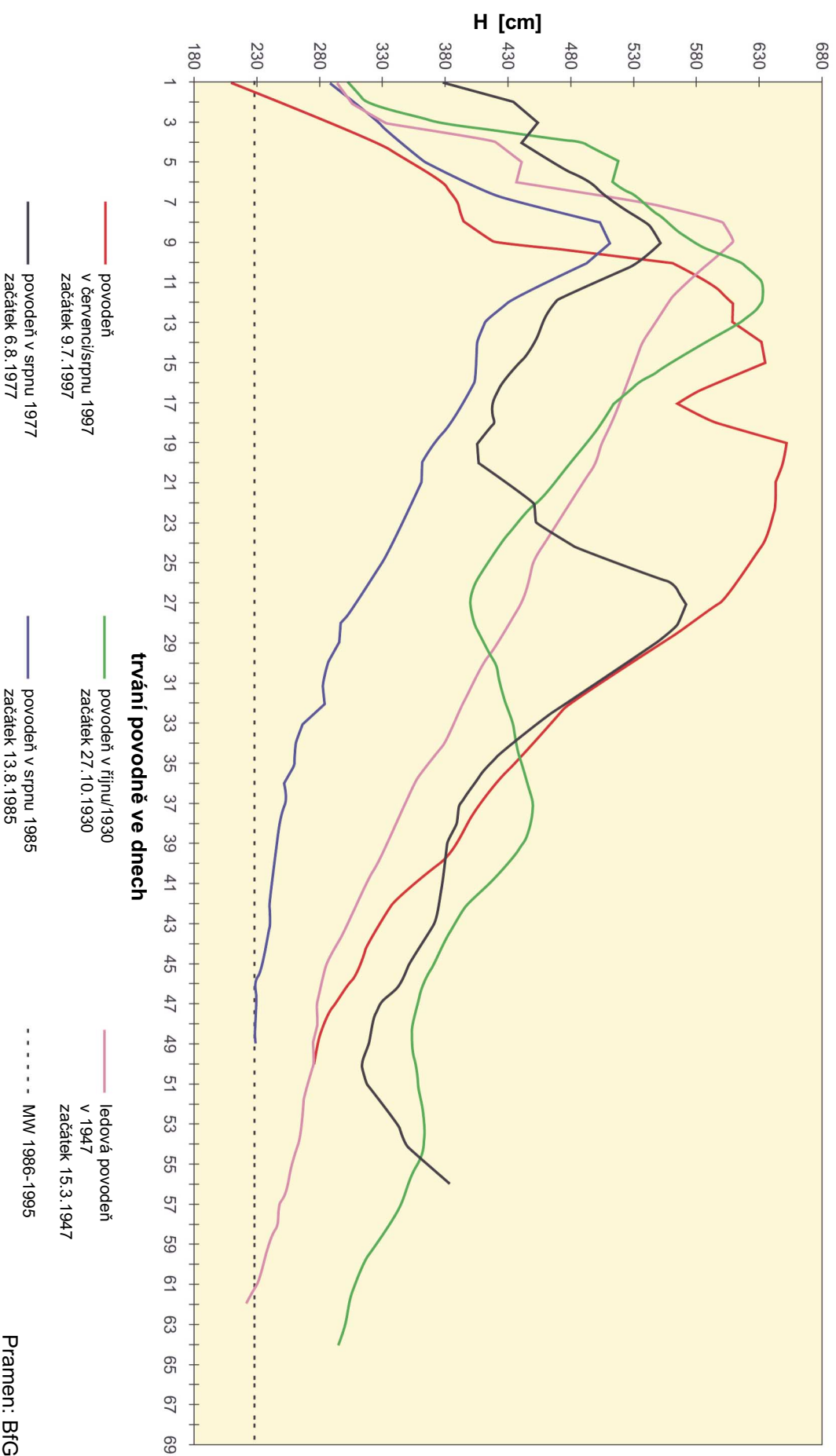
Obr. 4.7 Čárý vodních stavů v úseku Odry od stanice Nowa Sól po stanici Stubice



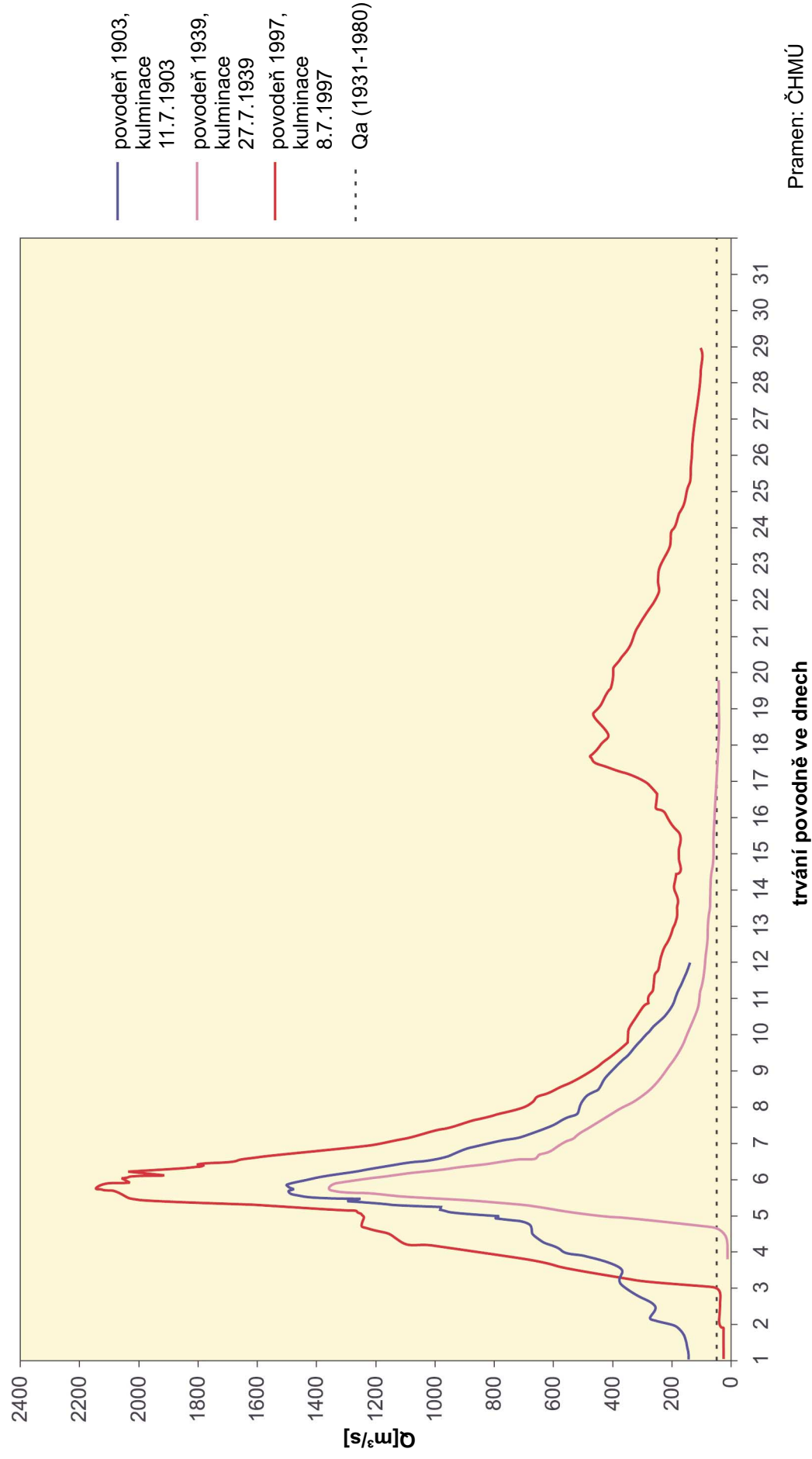
Obr. 4.8 Čáry vodních stavů na německých vodoměrných stanicích v polsko-německém hraničním úseku Odry



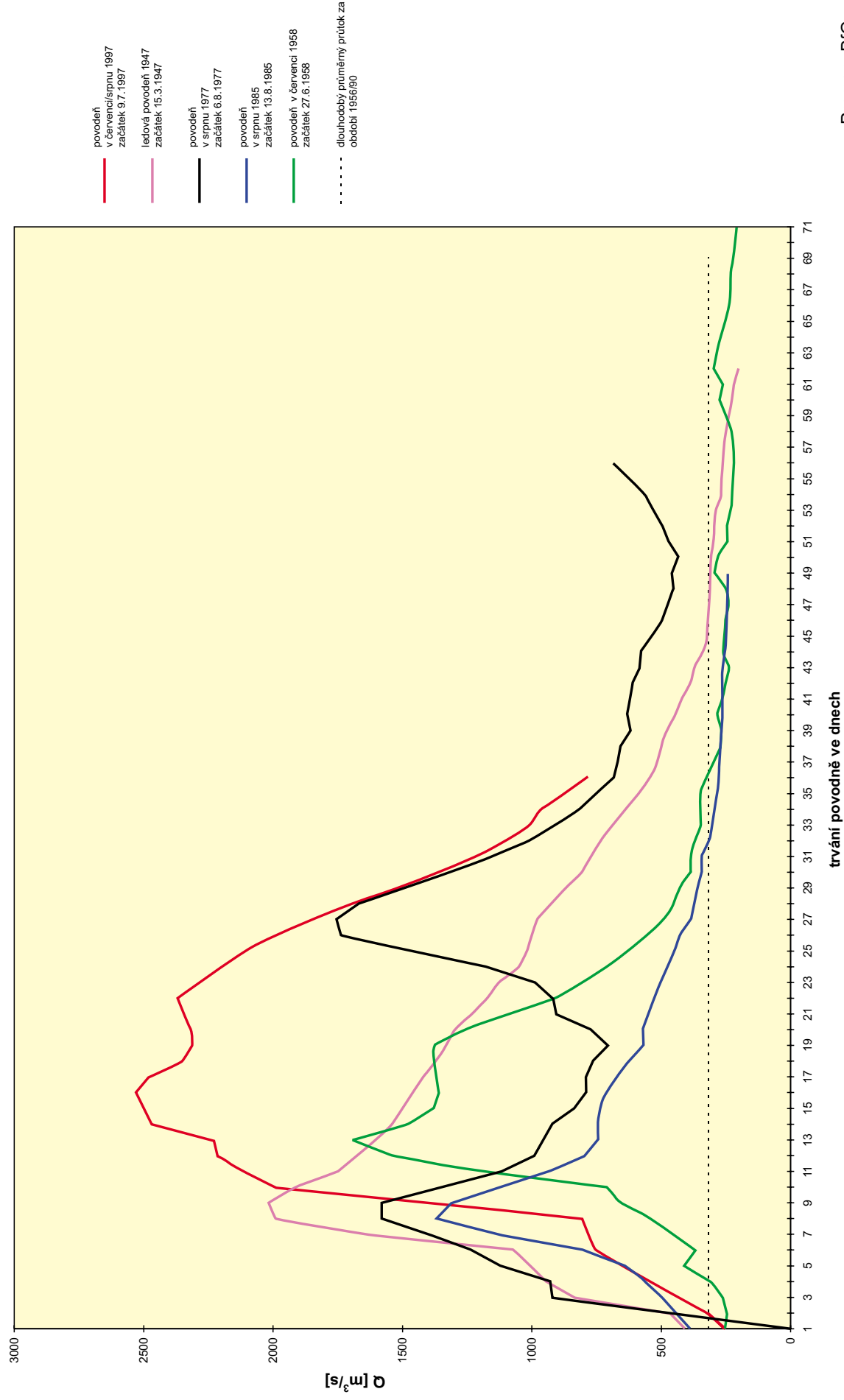
Obr. 5.1 Čáry vodních stavů při povodních v roce 1930, 1947, 1977, 1985 a 1997 ve vodoměrné stanici Frankfurt n. O.



Obr. 5.2a Čáry průtoků při povodních v roce 1903, 1939 a 1997 ve vodoměrné stanici Bohumín

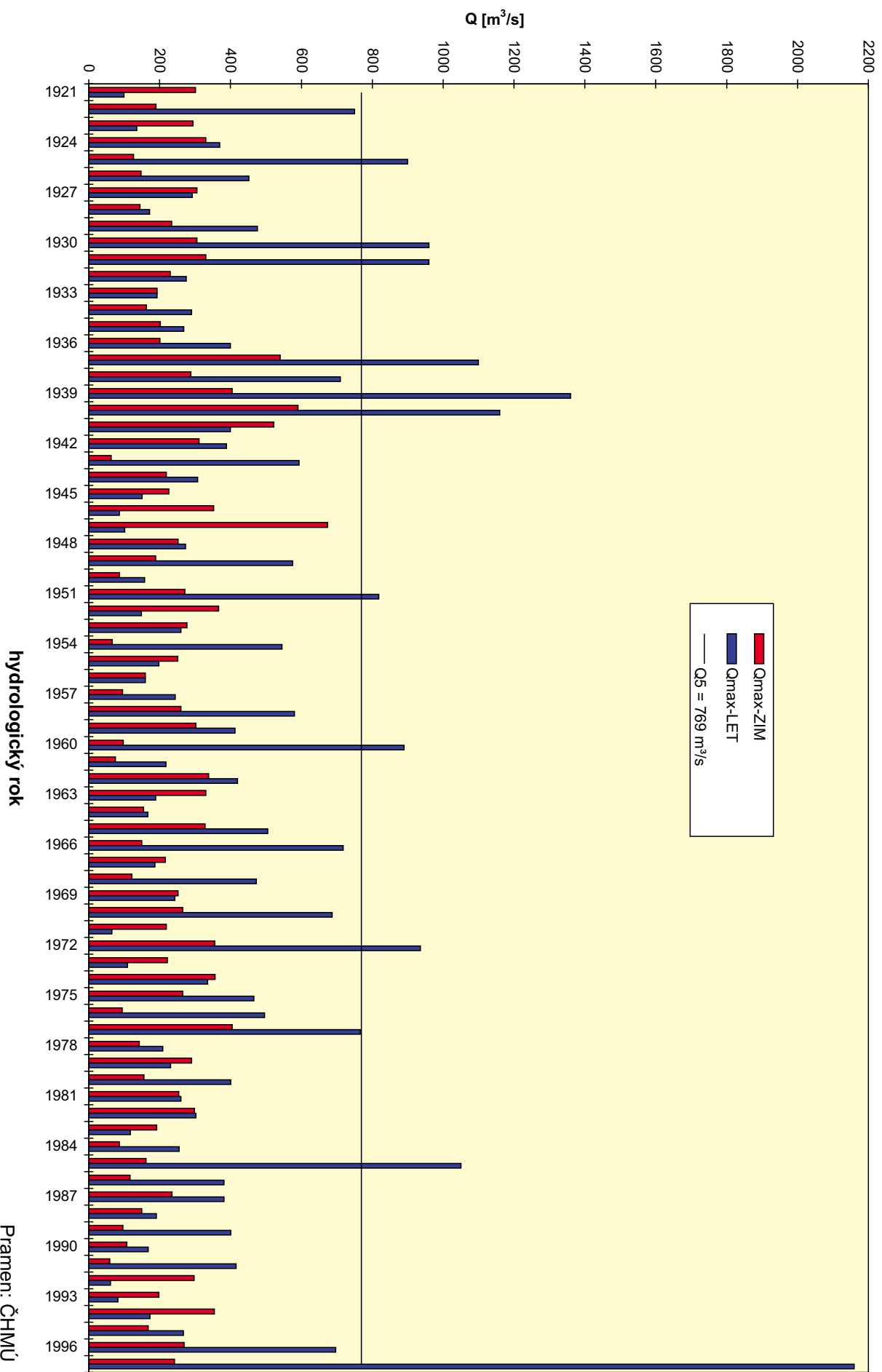


Obr. 5.2b Čáry průtoků při povodních v roce 1947, 1958, 1977, 1985 a 1997 ve vodoměrné stanici Eisenhüttenstadt



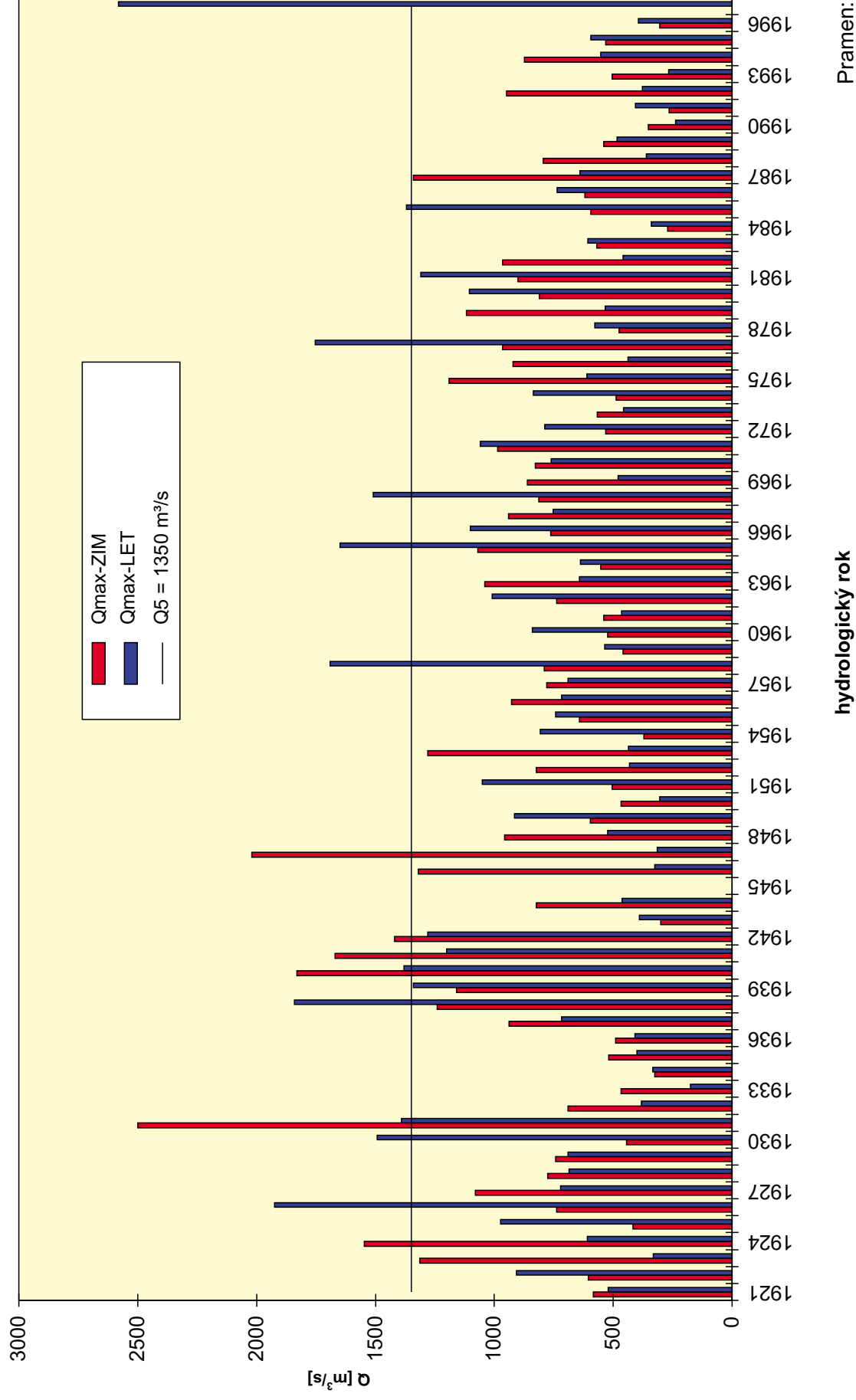
Pramení: BfG

Obr. 5.3a Znázorení kulminačních průtoků v zimním a letním hydrologickém období, vodoměrná stanice Bohumín/Odra

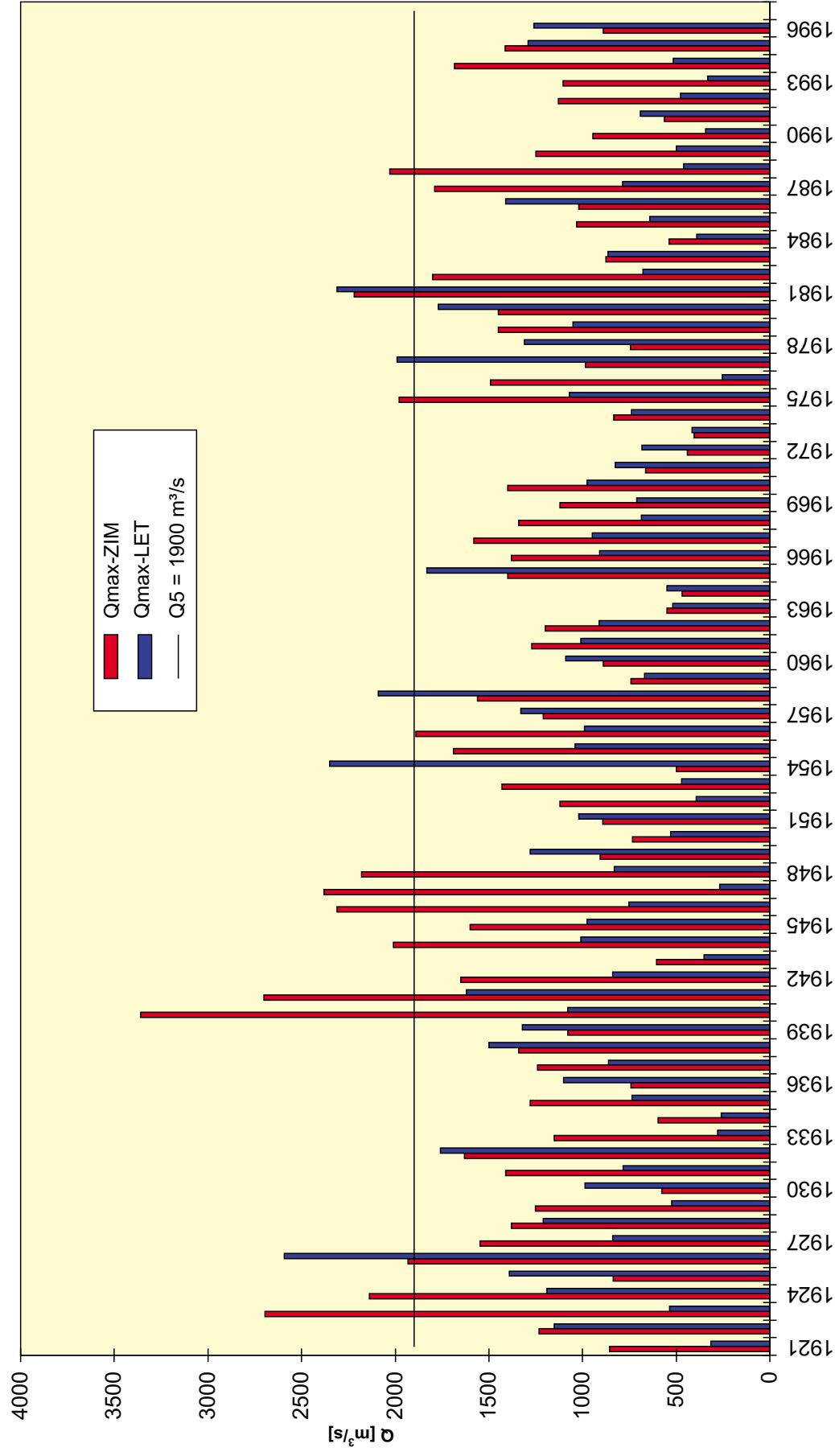


Pramen: ČHMÚ

Obr. 5.3b Znázkorenění kulminačních průtoků v zimním a letním hydrologickém pololetí, vodoměrná stanice Eisenhüttenstadt/Odra



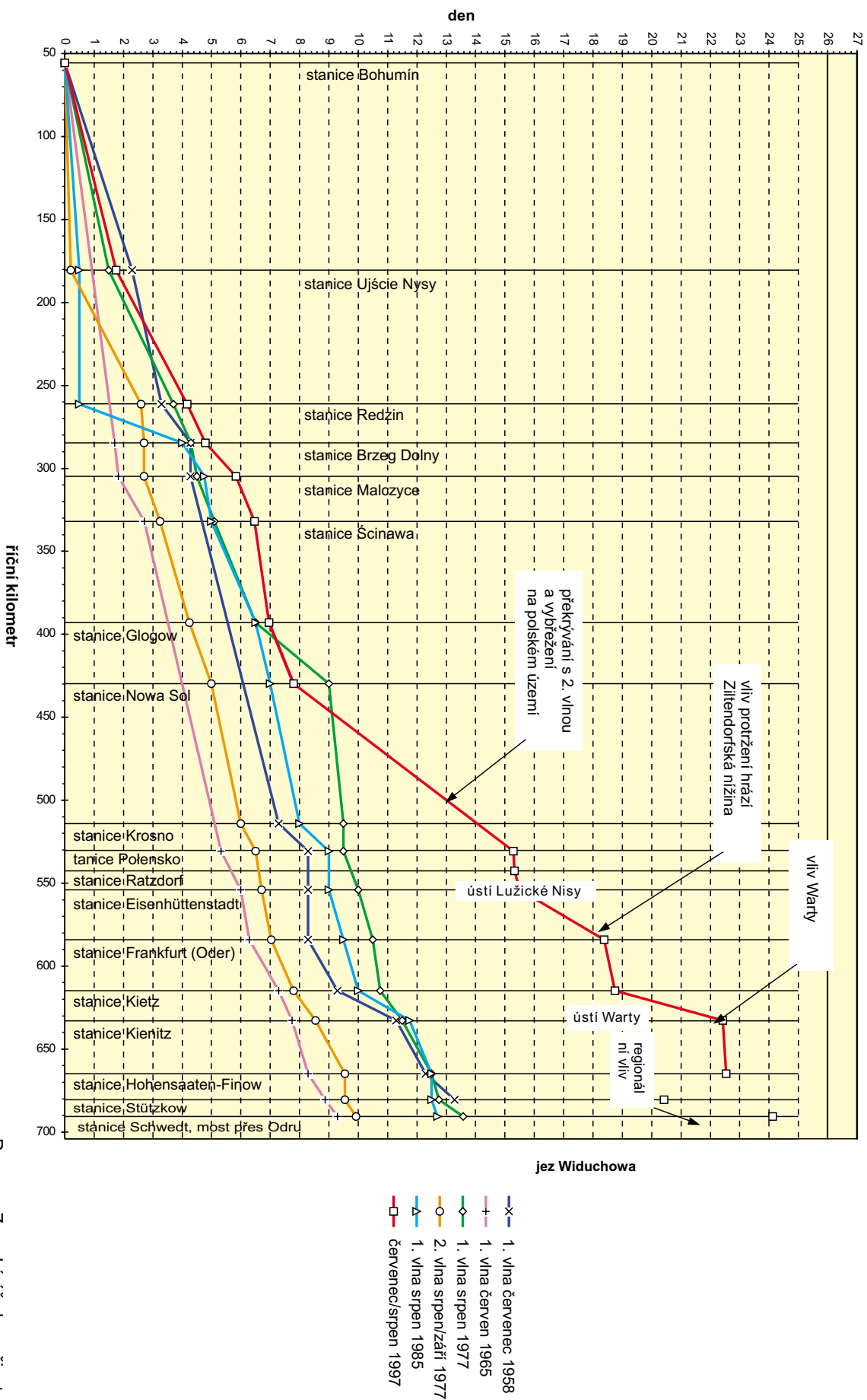
Obr. 5.3c Znáozorenění kulminačních průtoků v zimním a letním hydrologickém pololeťi, vodoměrná stanice Drážďany/Labe



hydrologický rok

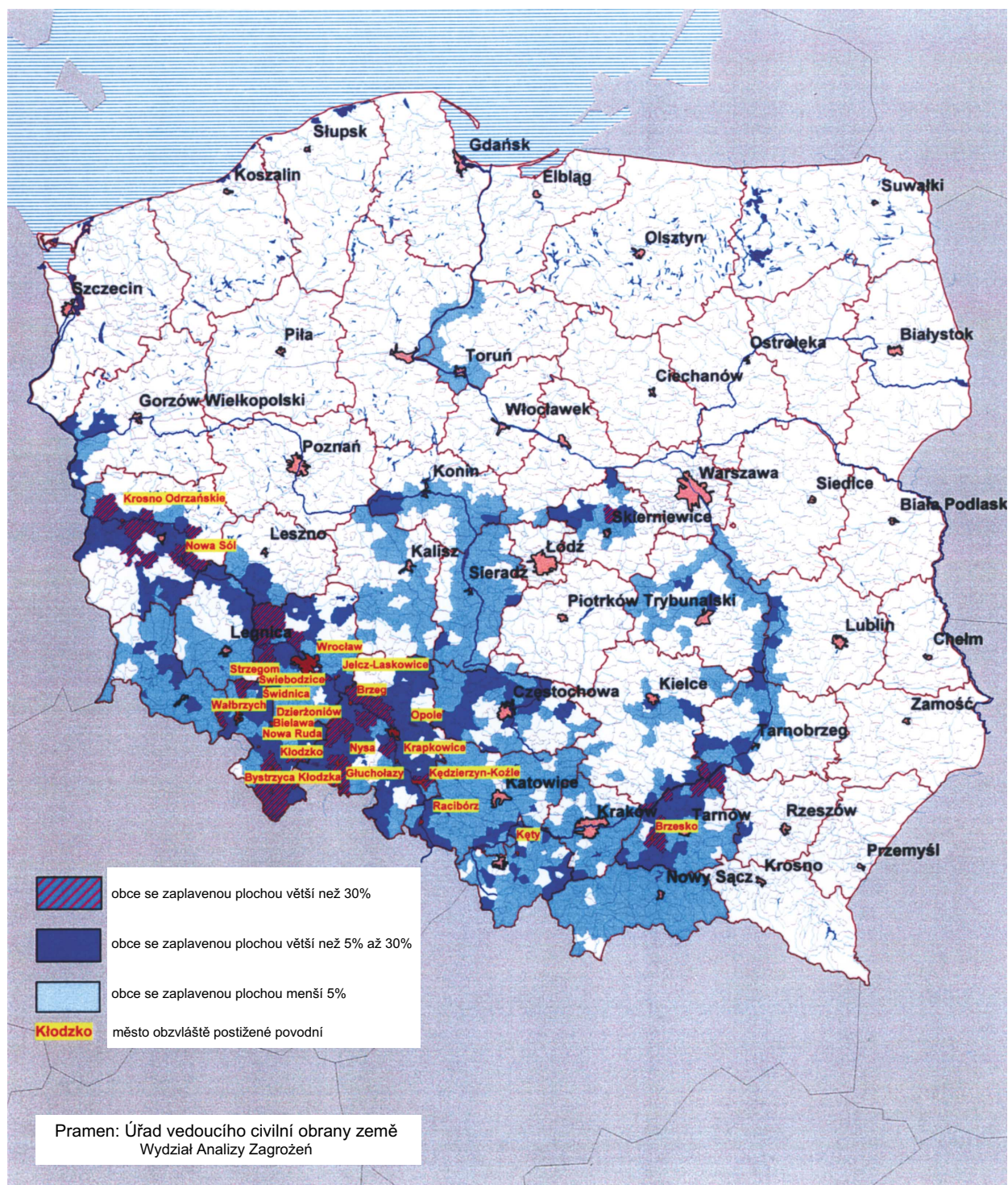
Pramen: BfG

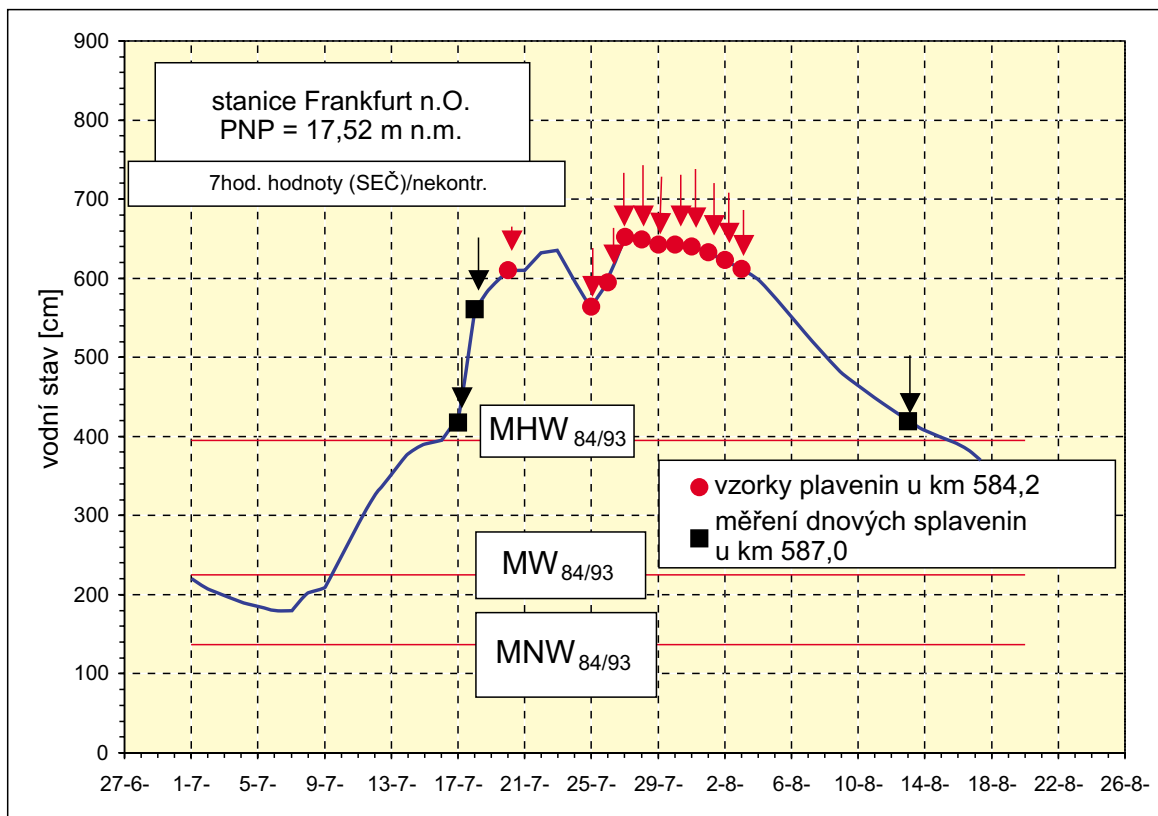
Obr. 5.4 Postupové doby vrchoŮ průtokové vlny u významných případů letních povodní na Odře



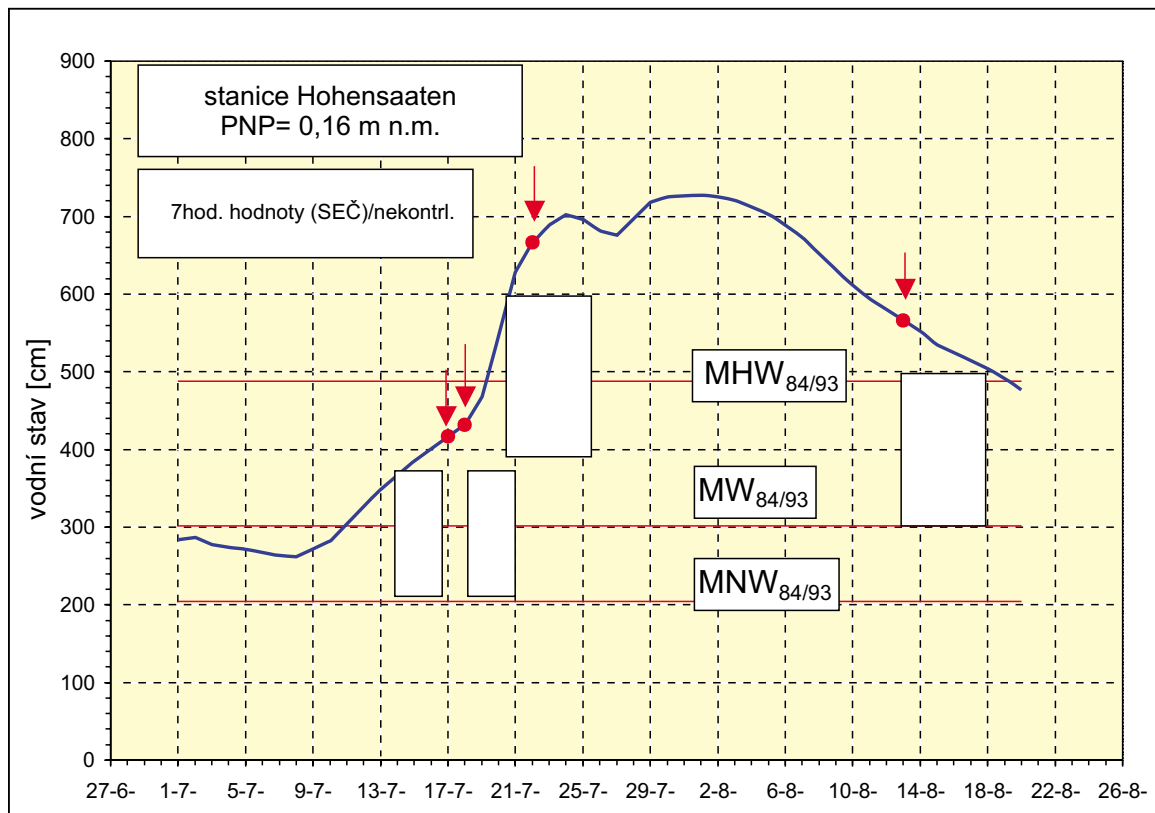
Pramen: Zemský úřad pro životní prostředí Braniborsko

Obr. 7.1 Mapa polských zaplavených území



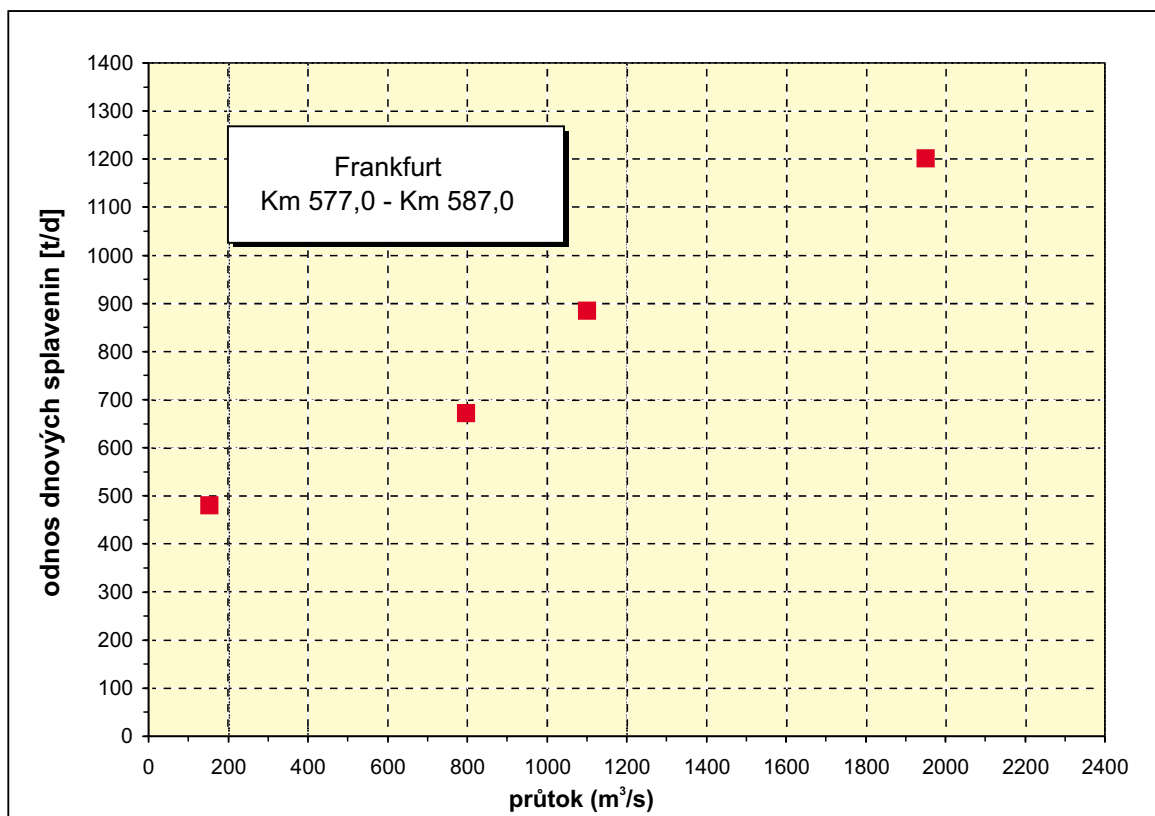


Obr. 8.1a Termíny měření odnosu splavenin v profilu Frankfurt n. O.

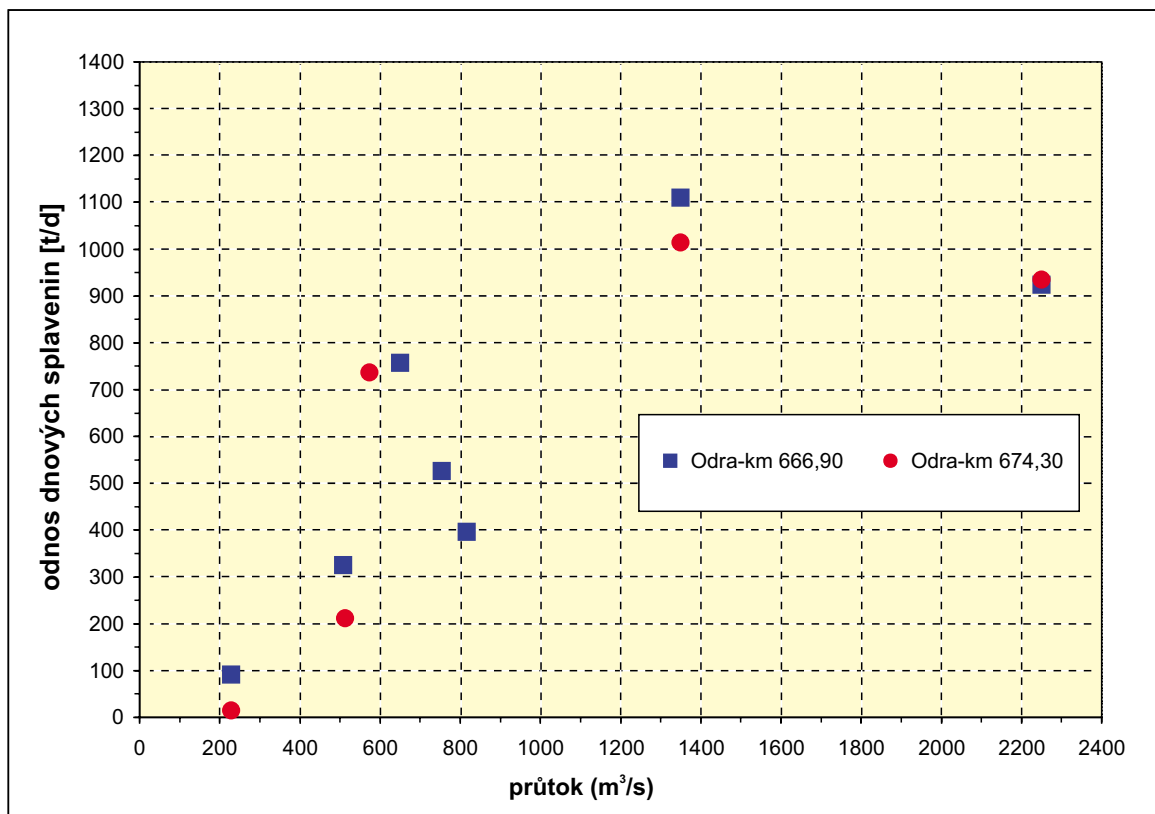


Obr. 8.1b Termíny měření odnosu splavenin v profilu Hohensaaten

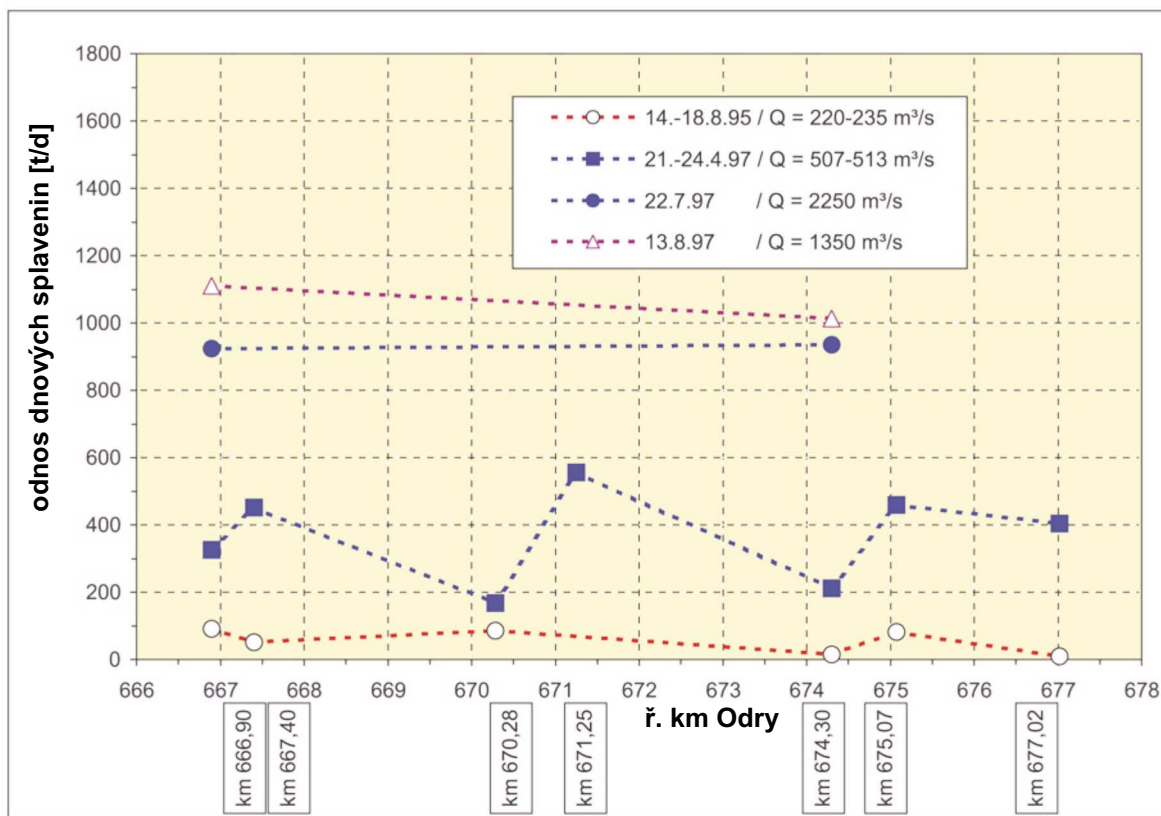
Pramen: BfG



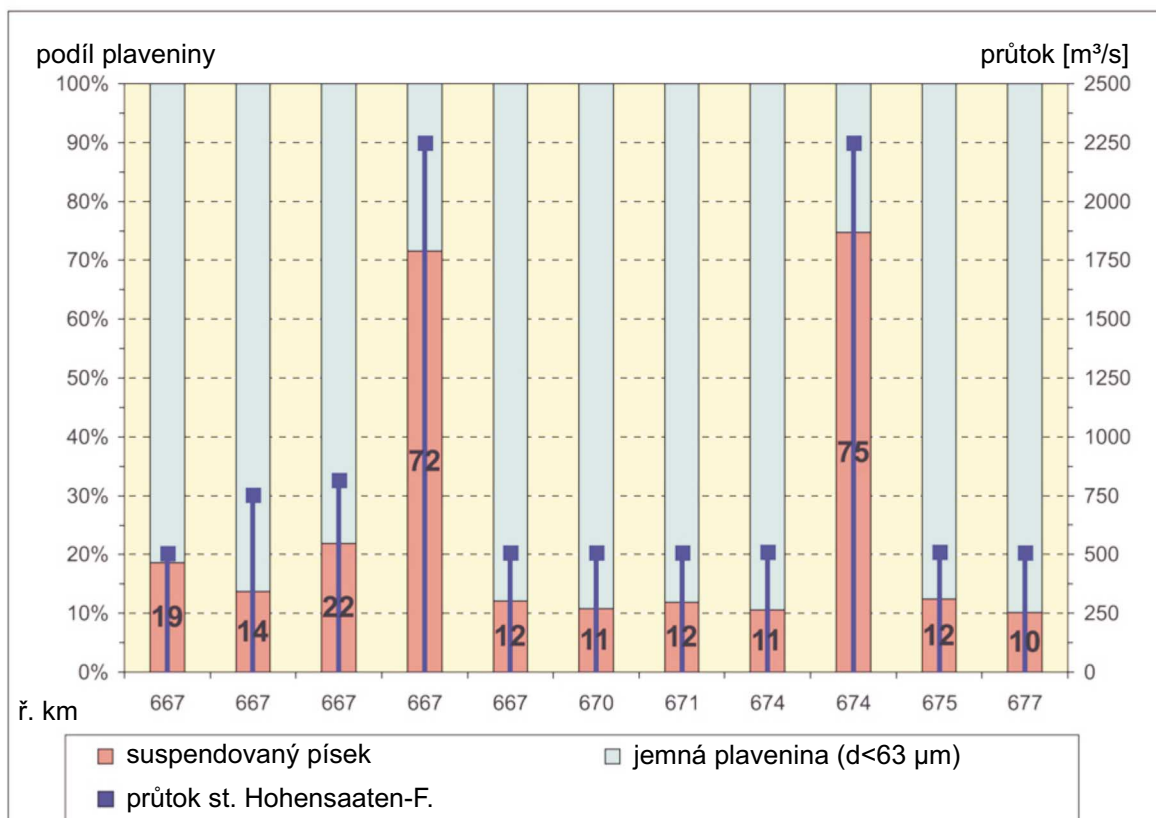
Obr. 8.2a Odnos dnových splavenin v profilu Frankfurt n. O.



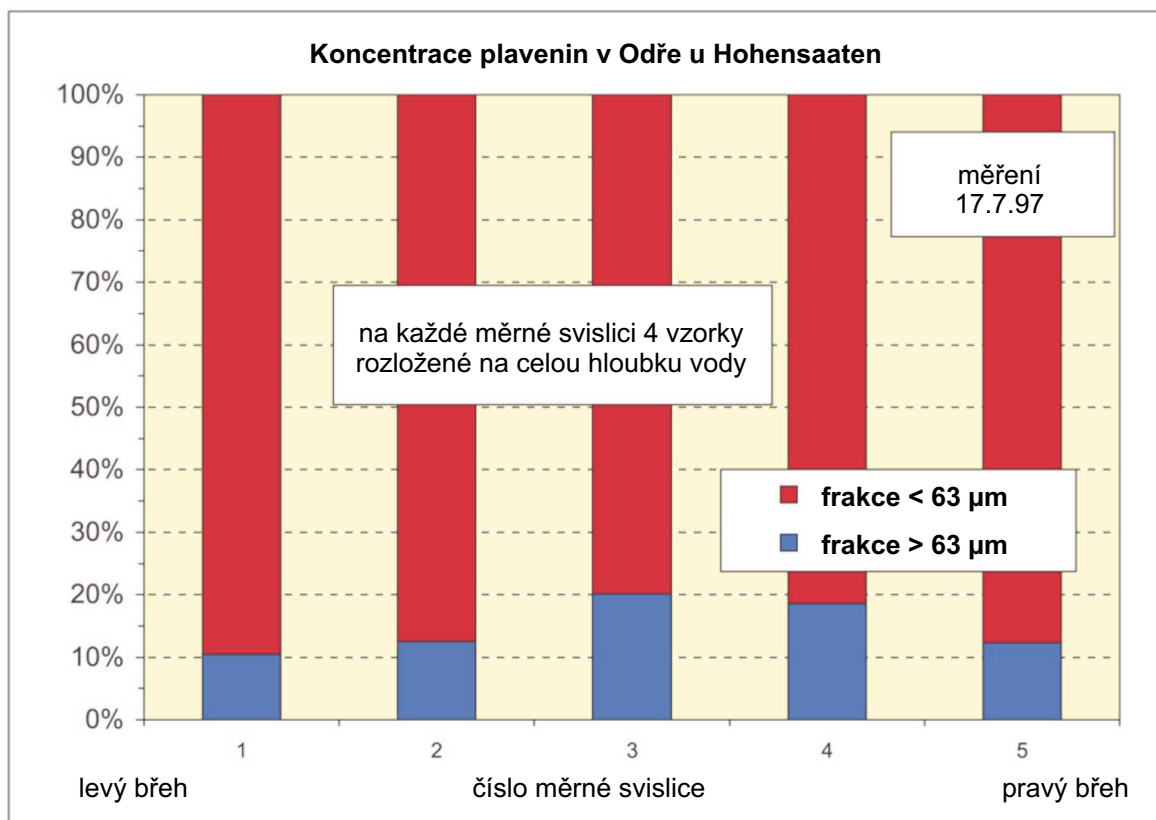
Obr. 8.2b Odnos dnových splavenin v profilech Hohensaaten a Bielinek



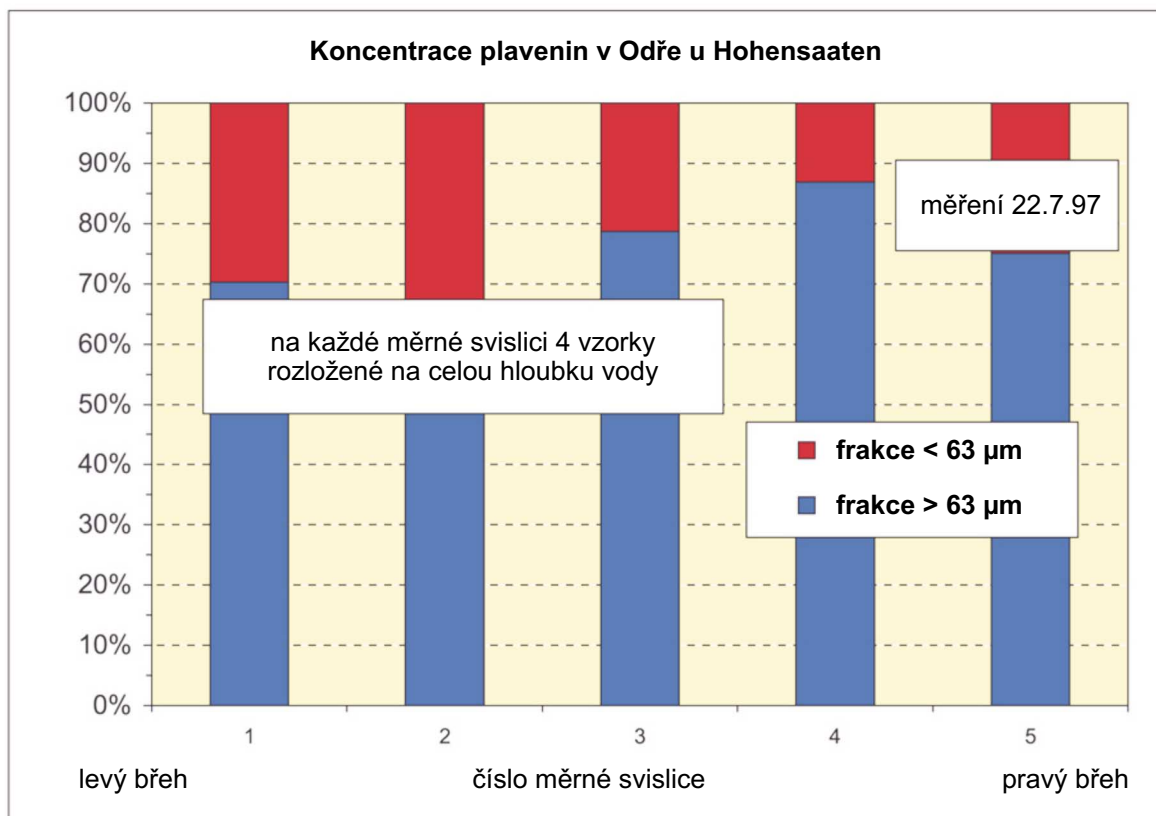
Obr. 8.3 Odnos dnových splavenin v úseku Hohensaaten - Bielinek



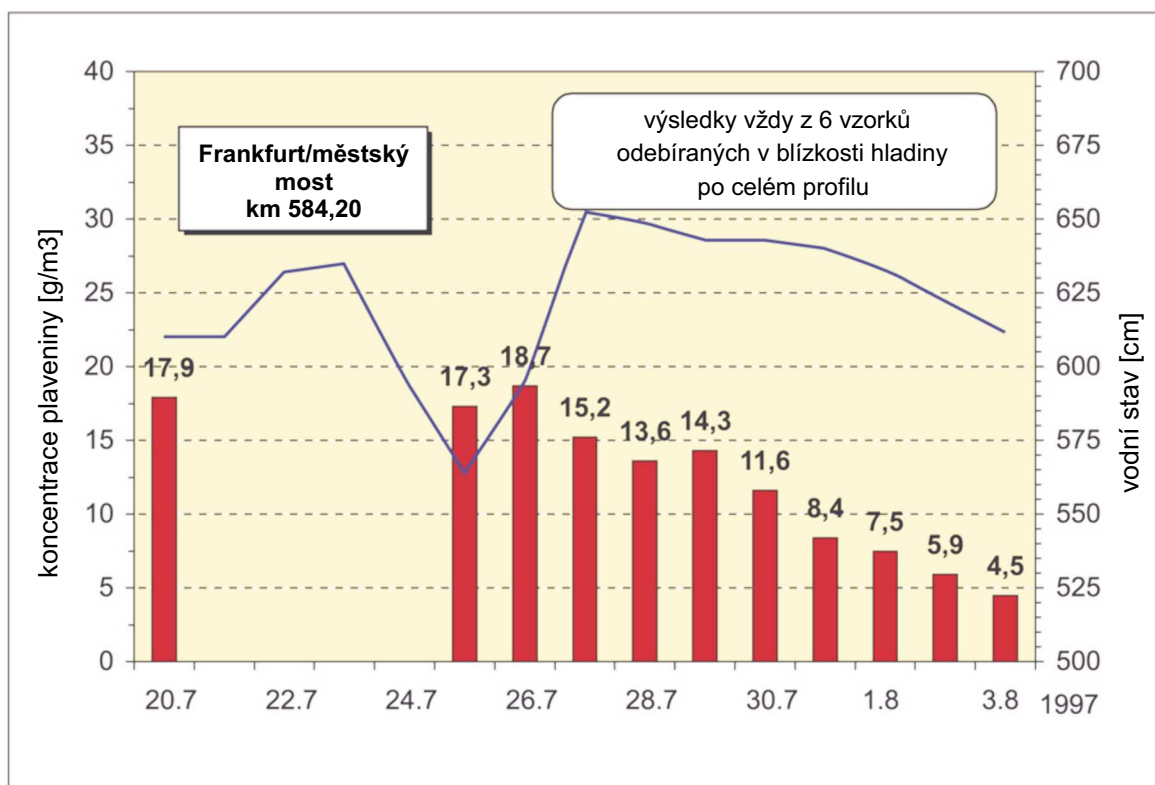
Obr. 8.4 Podíly složek plaveniny při rozdílných průtocích



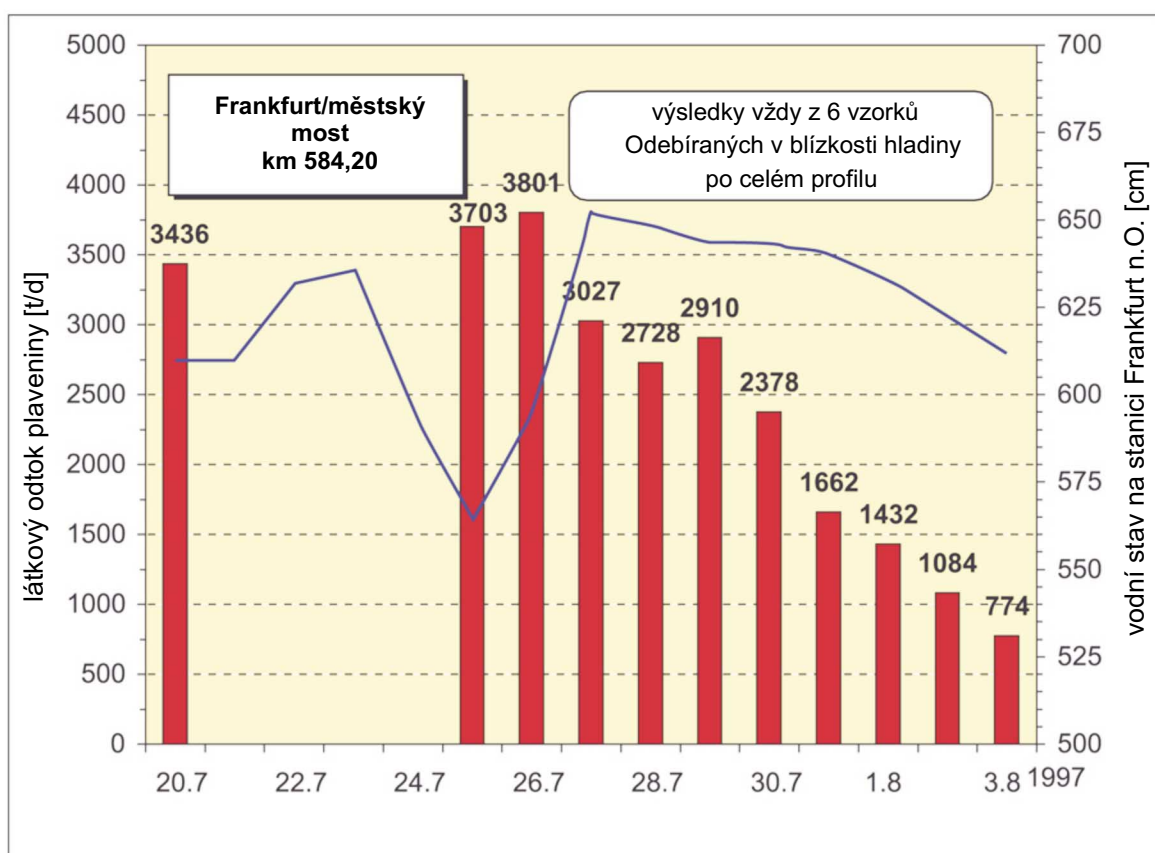
Obr. 8.5a Podíly složek plaveniny v profilu Hohensaaten dne 17.7.1997



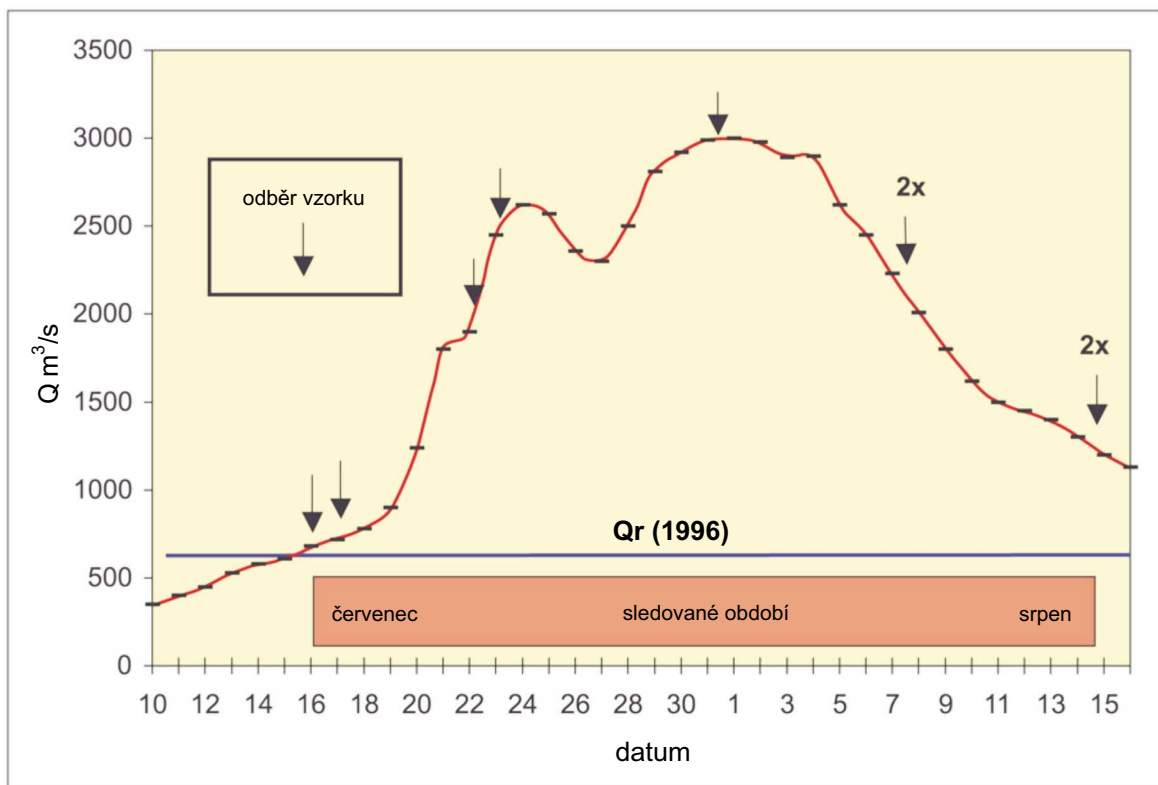
Obr. 8.5b Podíly složek plaveniny v profilu Hohensaaten dne 22.7.1997



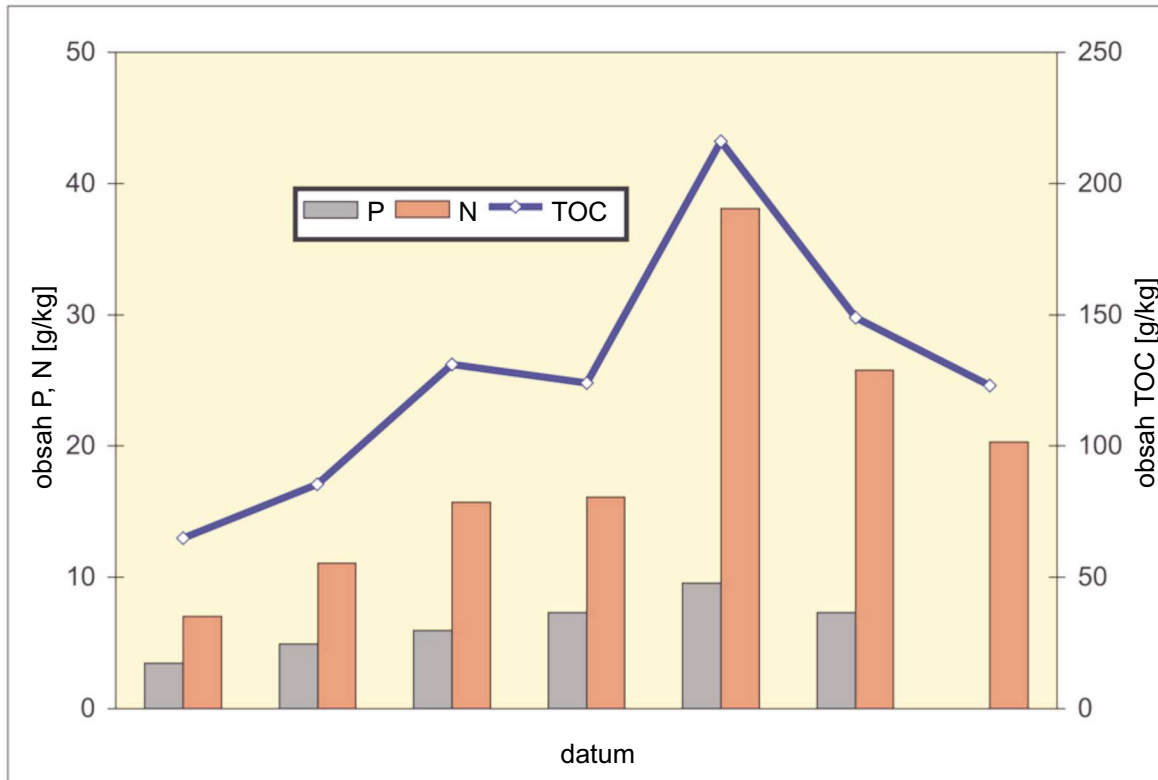
Obr. 8.6a Průběh koncentrace plavenin v Odře u Frankfurtu n. O. během povodně



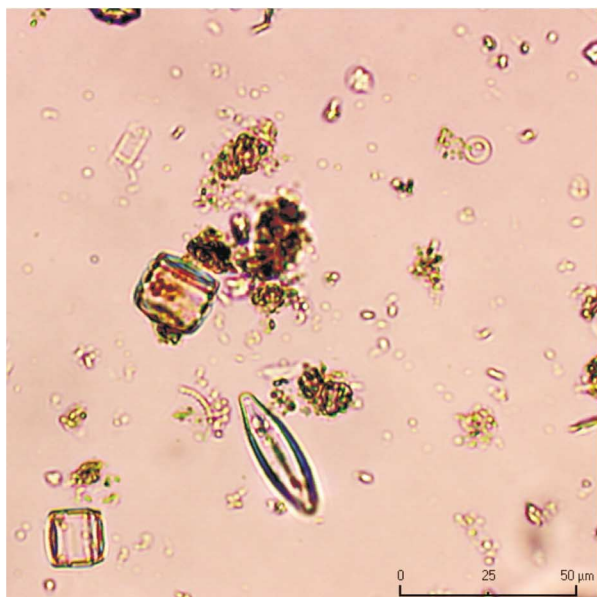
Obr. 8.6b Průběh látkových odtoků plavenin v Odře u Frankfurtu n. O. během povodně



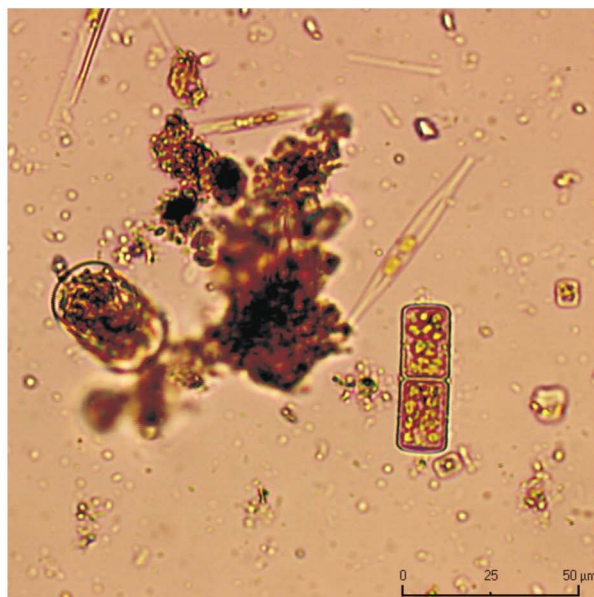
Obr. 9.1 Odběry vzorků a vývoj průtoků ve vodoměrné stanici Hohensaaten-Finow



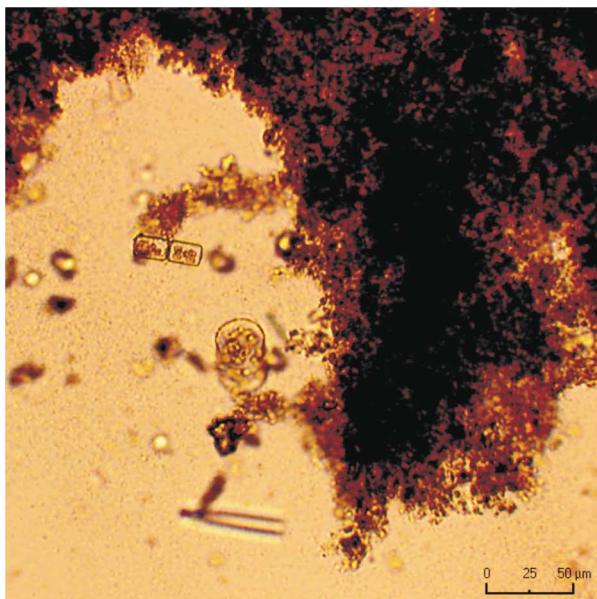
Obr. 9.2 Zatížení nutrienty v profilu Frankfurt n. O.



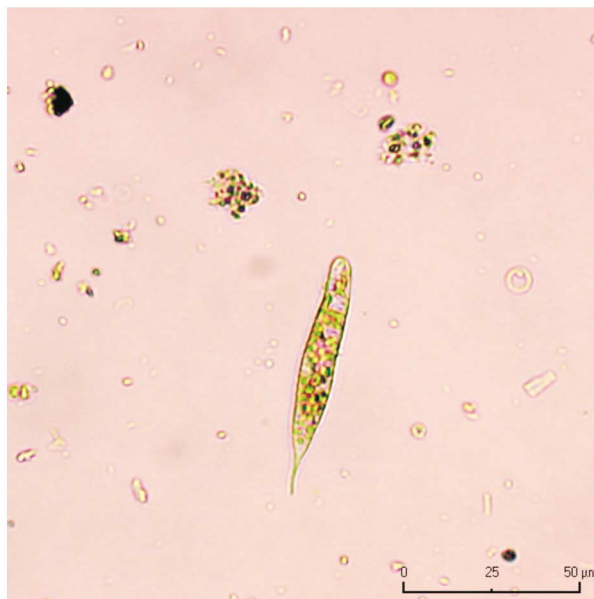
Před povodní (slévaný vzorek z června 1997):
Zbytky planktonu (schránky rozsivek) a agregáty
z malých částecek. Jemný materiál jako při povodňové
situaci není přítomen.
(250násobné zvětšení)



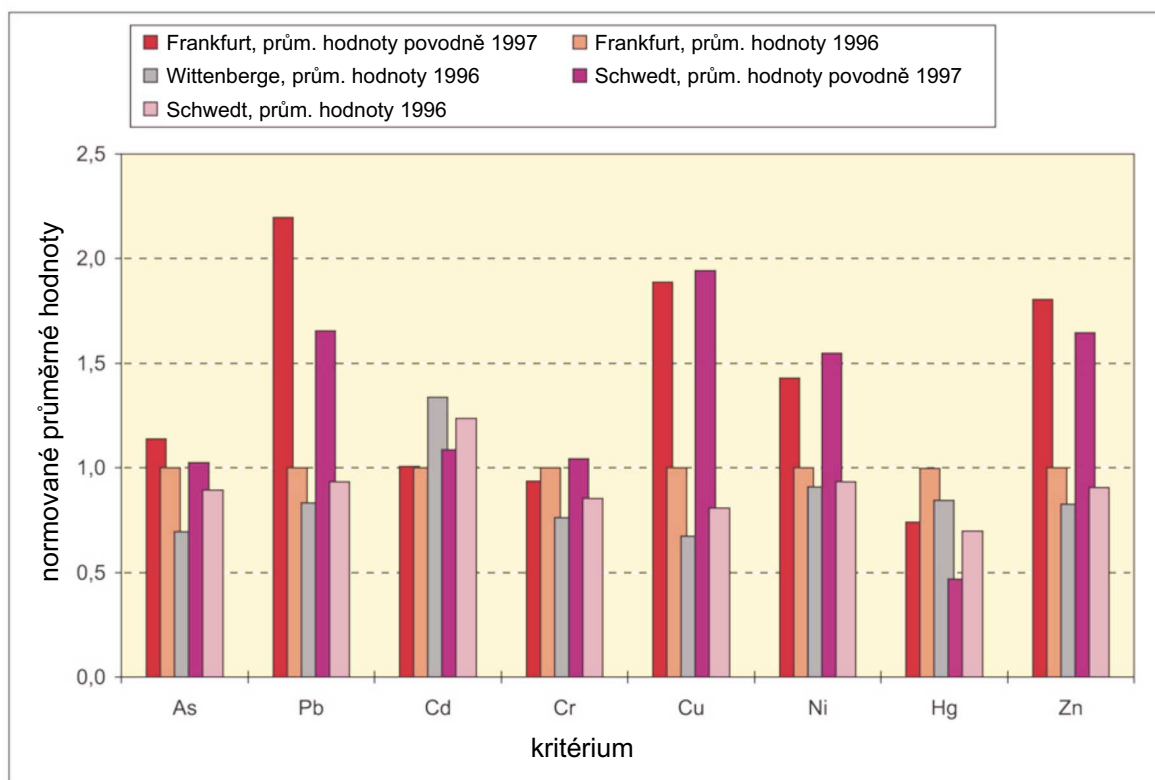
Povodňová fáze (07.08.1997):
Vysoký podíl planktonu (rozsivky), chloroplasty dobře
výrazné, agregace detritického materiálu, nejmenější
minerální částčky.
(250násobné zvětšení)



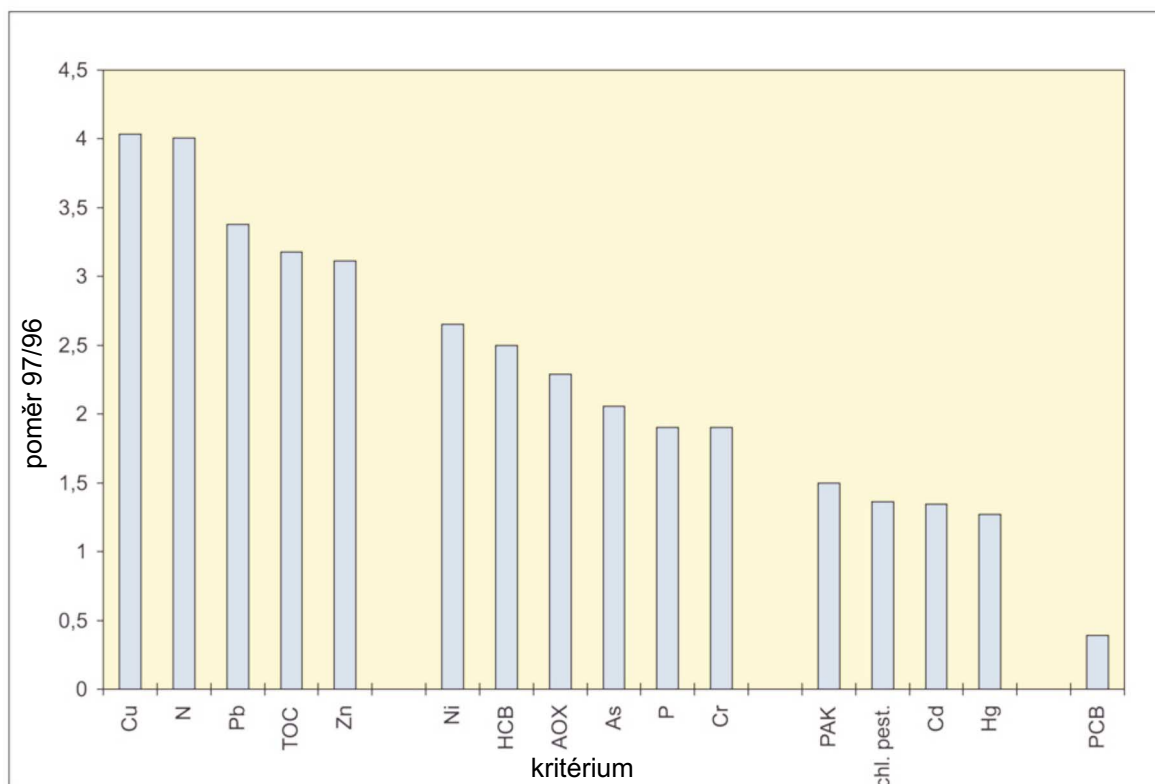
Povodňová fáze (07.08.1997):
Silná agregace oblaků nejmenějšího materiálu,
obzvláště nápadná v době povodně.
(125násobné zvětšení)



Pokročilá povodňová fáze (14. 8. 1997):
Flagelát jako atypická součást plaveniny, pozorován
pouze během povodně.
(250násobné zvětšení)

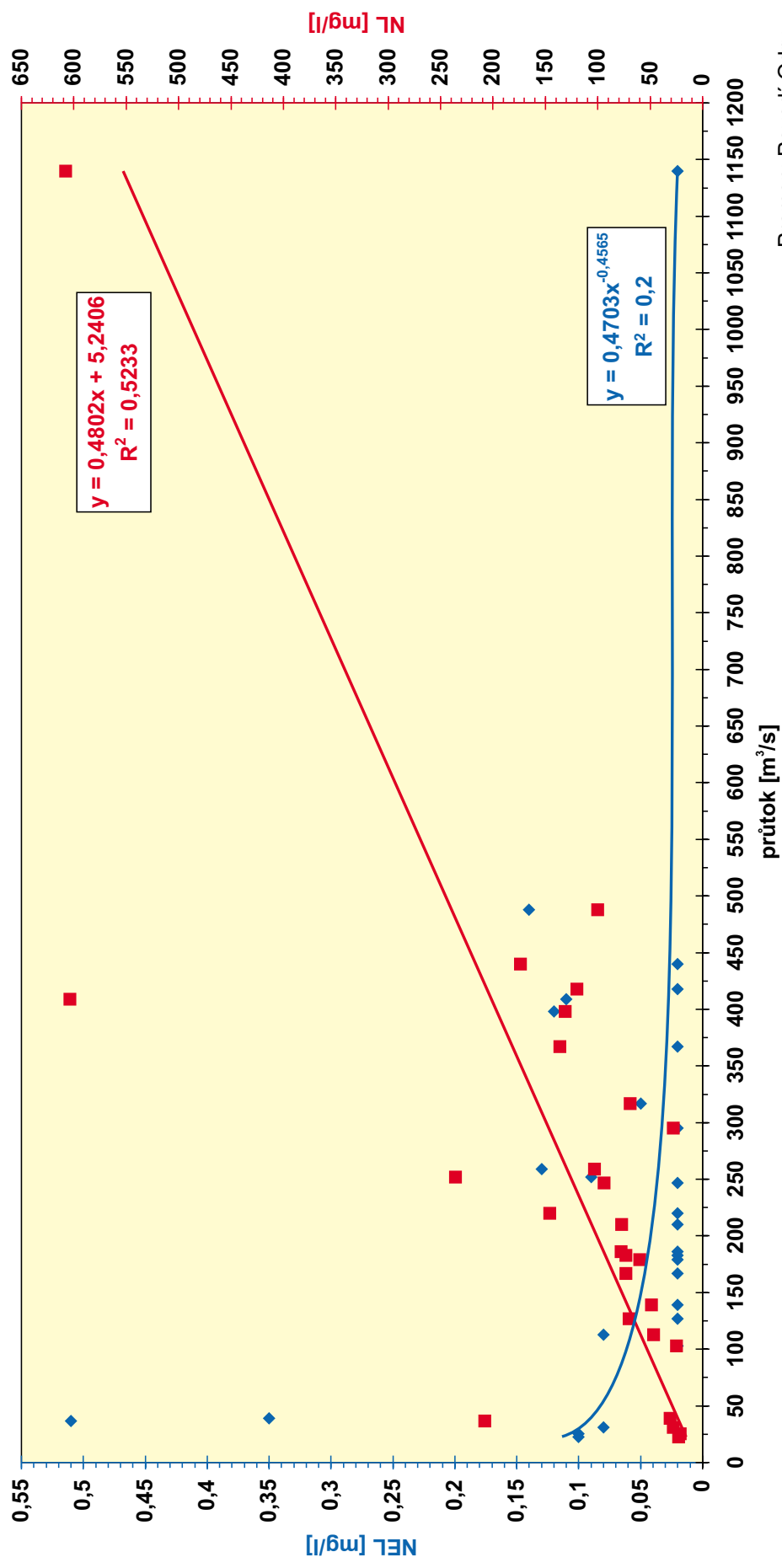


Obr. 9.4 Těžké kovy a arsen v plaveninách Odry a Labe (normované na průměrné hodnoty roku 1996 ve Frankfurtu n. O.)



Obr. 9.5 Porovnání průměrného měsíčního látkového odtoku 1996 a látkového odtoku při povodni 1997 ve Schwedu

Obr. 10.1 Vztah mezi průtokem a nepolárními extrahovatelnými látkami (NEL) popř. nerozpustnými látkami (NL) v Bohumíně v období 1. 7. - 31. 7. 1997



Pramen: Povodí Odry