

Společná polsko-německo-česká zpráva k povodni ze 7. až 10. srpna 2010 na Lužické Nise jako součást předběžného zhodnocení rizika podle článku 4 Směrnice o zvládnání povodňového rizika (2007/60/ES)



Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpen 2010

Polsko-německo-česká skupina odborníků

Autoři:

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, pobočka Wrocław

Leszek Jelonek

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej Wrocław (RZGW)

Lesław Wrzeszcz

PGE Elektrownia Turów S.A

Janusz Zawisłak

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)

Petra Walther

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen (LTV)

Ulf Winkler

Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV)

Simone Wortha

Český Hydrometeorologický ústav (CHMU)

Jan Šrejber

Povodí Labe, státní podnik

Jiří Petr

1 Podnět

V srpnu 2010 bylo povodí Lužické Nisy zasaženo povodňovou katastrofou, která nebyla za posledních více než 100 let jak na českém, tak polském území horního povodí Nisy zaznamenána. Povodeň na tomto území vznikla díky silným přívalovým deštům ve dnech 7. a 8. srpna 2010 a měla ničivé účinky. Údolí byla zaplavena vodou, bahnem a naplaveninami, domy, silnice a kulturní památky byly poničeny či úplně zničeny. Ve večerních hodinách dne 7. srpna 2010 došlo tragickým způsobem k protržení přehrady Niedów na řece Witka.

Na poradě odborníků o spolupráci Trojmezí - Polska, Německa a České republiky – v povodí Lužické Nisy ze dne 1.10.2010 ve Zhořelci bylo usneseno, že bude vytvořena první německo-polsko-česká pracovní skupina, která se bude zabývat analýzou povodňových aktivit na Lužické Nise ze srpna 2010. Tato skupina bude mít za úkol během co nejkratší doby zpracovat zprávu k této události, ve které budou nejprve shrnuty všechny získané informace a která vytyčí potřeby dalšího výzkumu. Dne 5.10.2010 se konala ve Zhořelci pracovní schůzka, na které byl odsouhlasen i další způsob pokračování práce této skupiny.

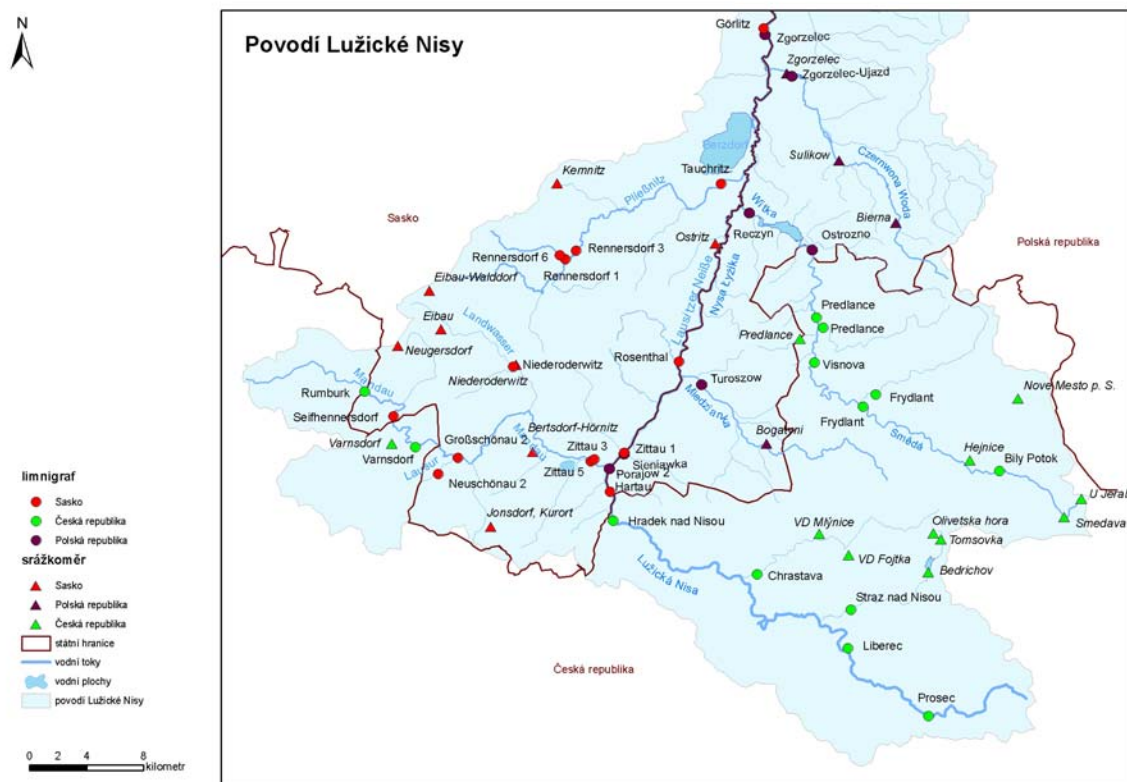
2 Popis území

Lužická Nisa je levým přítokem Odry, který pramení v Jizerkých horách nedaleko obce Bedřichov na území Čech [viz. příloha obr. 1, obr. 2].

Na českém území jsou jejími nejdůležitějšími přítoky Černá Nisa a Jeřice. Na Černé Nise je postavena nádrž Bedřichov. Povodí této údolní nádrže činí 4,1 km², její kapacita je 1,98 mil. m³. Údolní nádrž Bedřichov představuje nejvýznamnější údolní nádrž v české části povodí Lužické Nisy [obr. 1].



Obr. 1: Údolní nádrž Bedřichov v povodí Černá Nisa /Česká republika (Foto: Povodí Labe, státní podnik)



Obr. 2: Horní část povodí Lužické Nisy až po profil Görlitz/Zhořelec
 stanice wodowskazowa – Pegelstation – limnigraf; stanice meteorologiczna – Wetterstation – srážkoměr;
 granice państw – Staatsgrenzen – státní hranice; rzeka – Fluss – vodní tok; zbiorniki – Speicher – nádrž;
 zlewnia Nisy Łużyckiej – Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße – povodí Lužická Nisa

Nejdůležitějšími levobřežními přítoky na saském území jsou Mandava a Pließnitz, na braniborském území pak kanál Maxe Neiße (Max-Neiße-Kanal) a Schwarze Fließ.

V povodí Mandavy se nachází zbytkové jezero Olbersdorf. V povodí řeky Pließnitz na toku Petersbach (Petrův potok) bude v tomto roce dokončena povodňová retenční nádrž Rennersdorf s prostorem 3,6 mil. m³.

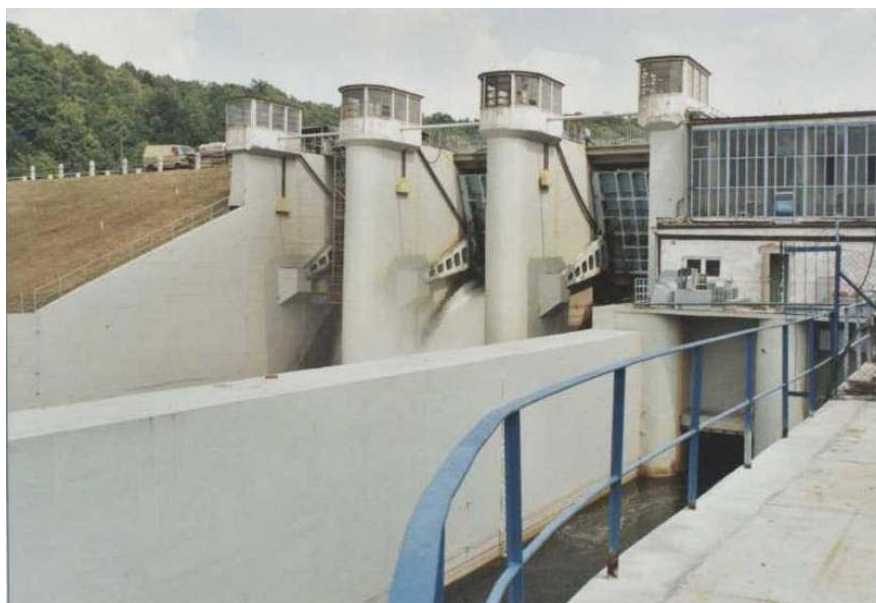
Mezi ústím řek Pließnitz a Lužické Nisy jižně od Görlitz leží důlní jezero Berzdorf [obr. 3]. Berzdorfské jezero má dva náplavné objekty. Z Pließnitz je realizován převod vody maximálně 2,5 m³s⁻¹ a z Lužické Nisy maximálně 10 m³s⁻¹. Při maximálním stavu hladiny 186 m.n.m. pojme jezero Berzdorf vodu o objemu přibližně 330 mil. m³ a jeho plocha dosáhne 9,6 km².



Obr. 3: Důlní jezero Berzdorf mezi řekou Pleiße a Lužickou Nisou v Sasku (Foto: LMBV)

Na polské straně jsou nejdůležitějšími přítoky Miedzianka, Witka, Skroda, Wodra a Lubsza.

Witka se nazývá na českém území svého horního toku Smědá. Krátce před ústím do Lužické Nisy na 2,8 kilometru se nachází nádrž Niedów [obr. 4], která byla postavena v roce 1962. Jejím hlavním úkolem bylo zajištění dodávky vody elektrárnám Turów, Berzdorf a Hirschfelde. Investorem a uživatelem nádrže je elektrárna Turów v Bogatyni. Přehradní nádrž má objem 4,807 mil. m³. Maximální využitelný objem je určen na 4,407 mil. m³, minimální kóta vzduší na 204,00 m n.m. Maximální kapacita hrazeného přelivu činí 500 m³s⁻¹ a minimální zůstatkový průtok pod nádrží je 0,5 m³s⁻¹.



Obr. 4: Údolní nádrž Niedów na Witce v Polsku (Foto: LfUGV Brandebursko)

Celé povodí Lužické Nisy má plochu 4395 km² a rozkládá se na území tří států různými podíly: na území České republiky 16%, na území Polska 51% a na území Spolkové republiky

Německo 33 % své celkové plochy. Podíl plochy povodí Lužické Nisy na území Saska představuje 840 km². Délka toku Lužické Nisy je 251 km.

V povodí Lužické Nisy byly do vyhodnocování událostí zapojeny následující srážkoměrné stanice: z České republiky 9 stanic, na polském 3 a na německém území 1 stanice [tab. 1].

V povodí Lužické Nisy se nachází 16 limnigrafů na českém území, 9 limnigrafů na polském a 12 na německém území. V tabulce č. 2 jsou zaznamenány všechny stanice, které byly pro vyhodnocení použity.

Tabulka 1: Důležité české, polské a německé srážkoměrné stanice v povodí Lužické Nisy

Niederschlagsstation	Einzugsgebiet	Land
Srážkoměrná stanice	povodí	země
Stacja Opadowa	Zlewnia	Kraj
Hejnice	Smědá	CR
Nové Město pod Smrkem	Smědá	CR
Višňová	Smědá	CR
Bedřichov	Černá Nisa	CR
Liberec	Lužická Nisa	CR
Olivetská hora	Černá Nisa	CR
Mlýnice	Jeřice	CR
Fojtka	Jeřice	CR
Varnsdorf	Mandava	CR
Bertsdorf-Hörnitz	Mandau	SN
Bogatynia	Miedzianka	RP
Bierna	Czerwona Woda	RP
Sulików	Czerwona Woda	RP

Tabulka 2: České, polské a německé limnigrafy v povodí Lužické Nisy

Pegel limnigraf Wodowskaz	Gewässer vodní tok Rzeka	Einzugsgebiet [km ²] povodí [km ²] Zlewnia [km ²]	km Flusslauf ab Mündung říční km od soutoku km rzeki od ujścia	Land země Kraj
Liberec	Lužická Nisa	121,3	227,6	CR
Chrastava	Jeřice	76,3	1,2	CR
Hrádek	Lužická Nisa	355,8	197,7	CR
Hartau	Lausitzer Neiße	377	194,6	SN
Zittau 5	Mandau	295	1,8	SN
Sieniawka	Nysa Łużycka	693	194,2	RP
Zittau 1	Lausitzer Neiße	693	185,5	SN
Turoszow	Miedzianka		1	RP
Rosenthal	Lausitzer Neiße	879	185,8	SN
Frýdlant	Smědá	132	24,7	CR
Předlánce	Smědá	243	10,6	RP
Ostrožno	Witka	266	10,2	RP
Ręczyn	Witka	326	2,2	RP
Tauchritz	Pließnitz	162	2,1	SN
Zgorzelec - Ujazd	Czerwona Woda	128	2	RP
Görlitz	Lausitzer Neiße	1630	151,3	SN
Zgorzelec - Szpital	Nysa Łużycka	1630	151,4	RP
Podrosche 2	Lausitzer Neiße	2070	101,1	SN
Przewóz	Nysa Łużycka	2070	100,8	RP
Klein Bademeusel	Lausitzer Neiße	2727	62,1	BB
Plešno	Lubsza	826	5,6	RP
Guben 2	Lausitzer Neiße	4080	13,8	BB
Gubin	Nysa Łużycka	4080	13,4	RP

RP – Republik Polen, Polsko, Rzeczpospolita Polska

SN – Sachsen, Sasko, Saksonia

CR – Tschechische Republik, Česká republika, Republika Czeska

BB – Brandenburg, Braniborsko, Brandenburgia

3 Meteorologie

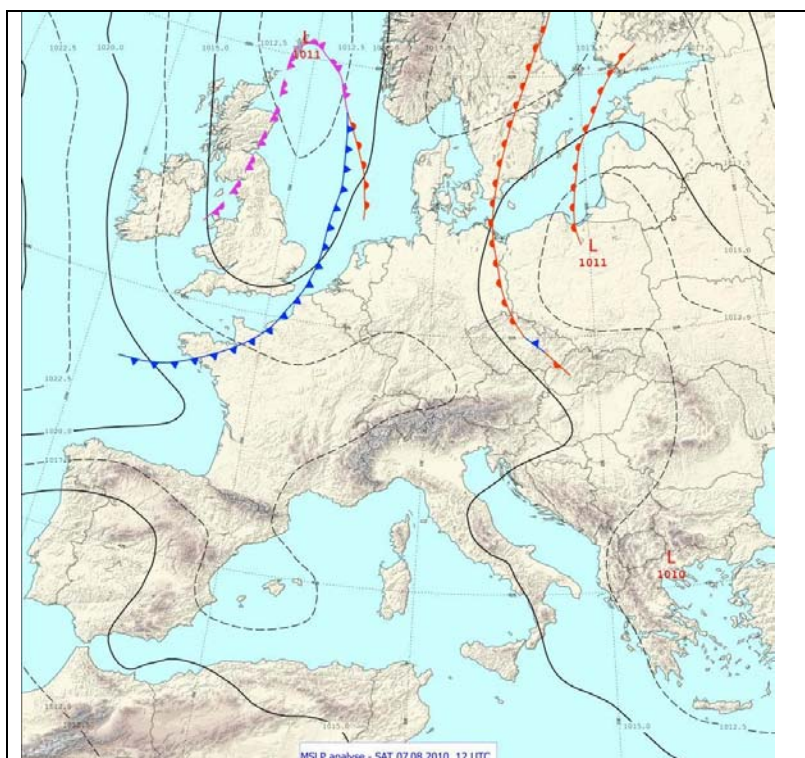
3.1 Povodeň ze srpna 2010 – synoptické předpoklady pro vznik povodně v povodí Lužické Nisy 6.-8.8.2010

Synoptickou příčinou intenzivních srážek byla výrazná cyklonalita v celém vertikálním profilu troposféry. V nižších hladinách se přesunula tlaková níže z oblasti severní Itálie k severovýchodu, v sobotu 7.8. už byl střed tlakové níže nad severovýchodním Polskem [obr. 5], ve vyšších hladinách troposféry byl střed cyklóny nad Českou republikou [obr. 6]. Tento stav odpovídá situaci „Vb“, což je podobná situace jako v případě povodní ve střední Evropě v srpnu 2002. Frontální rozhraní spojené s tlakovou níží výraznou zejména ve vyšších hladinách troposféry zůstávalo po dobu více než 12 hodin téměř bez pohybu v oblasti

Jizerských a Lužických hor. V sobotu 7.8.2010 ve večerních hodinách frontální rozhraní ustoupilo k východu, v souvislosti s tím srážky v nejpostiženější oblasti slably.

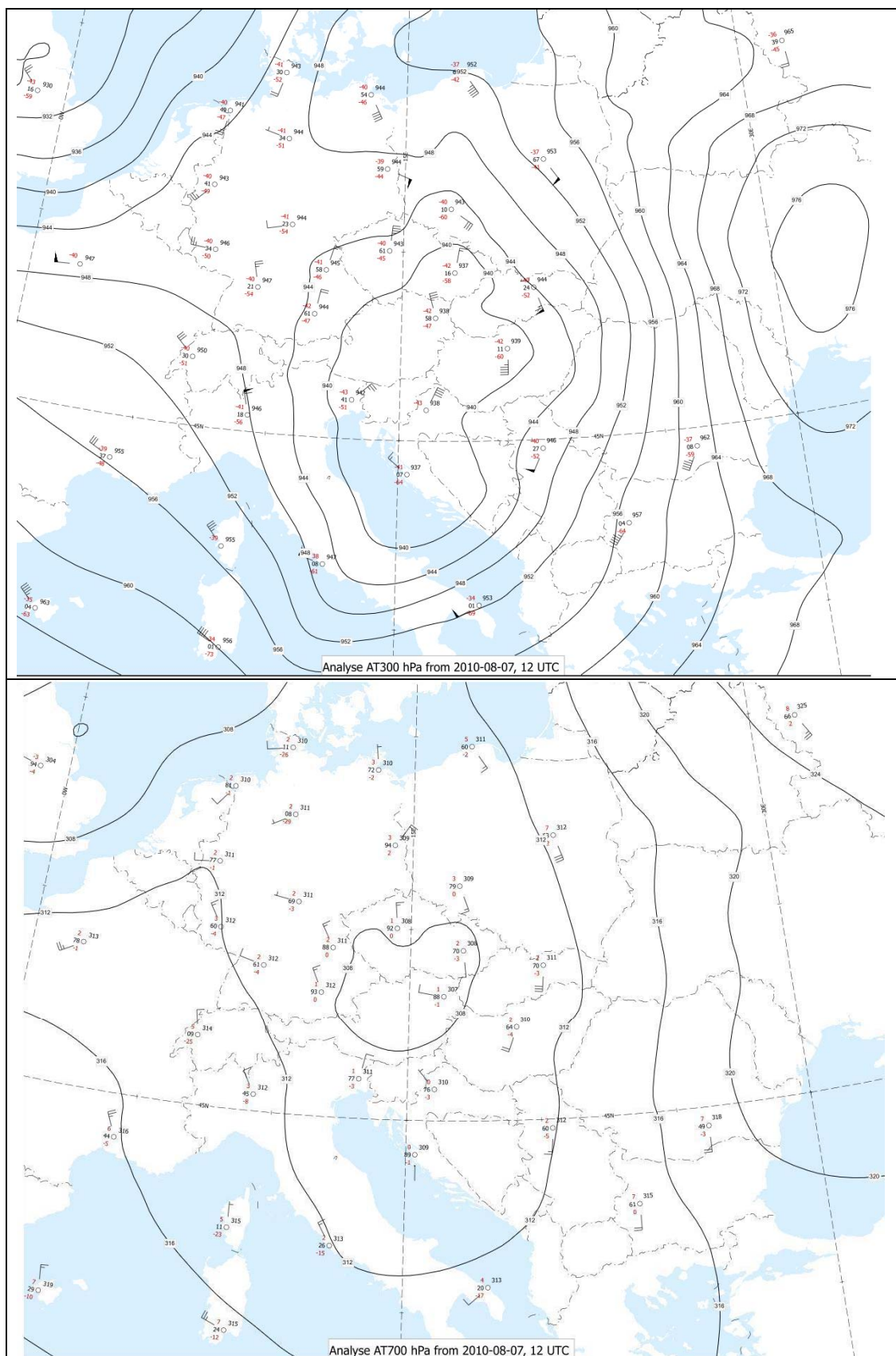
Trvalé srážky v severních Čechách vypadávaly od rána 6. srpna až do večera 7. srpna (cca 30-36 hodin) a poté následovaly méně intenzivní přeháňky, které se vyskytovaly až do 8. srpna. [obr. 7 a 8]. Nejvyšší intenzity srážek byly zaznamenány v době od půlnoci do brzkého rána, a pak během dopoledních hodin dne 7. srpna. V dopoledních hodinách zesílila intenzita srážek v důsledku konvekčního proudění vyvolaného stoupáním vzduchu na návětrné straně Jizerských a Lužických hor. Intenzita srážek dosahovala hodnot až 60 mm/hod [obr. 9].

Důležitým faktorem, který ovlivnil průběh povodně a hydrologickou reakci na srážky byla vysoká výchozí nasycenost povodí. Druhá polovina července byla ve srovnání s normálem deštivější, a navíc spadlo od 1. do 5. srpna na povodní postižená území asi 60 mm srážek. V souvislosti s omezenou měrou infiltrace srážkové vody byly povrchový odtok a koncentrace vody v říční síti velmi rychlé. Celkové srážkové úhrny na několika srážkoměrných stanicích v severních Čechách překročily za období 1.-8. srpna 300 mm. Kromě toho byl plošný rozsah extrémních srážek relativně velký, což vedlo k velmi vysokým hodnotám plošných průměrů srážkových úhrnů na některých menších povodích [obr. 10].

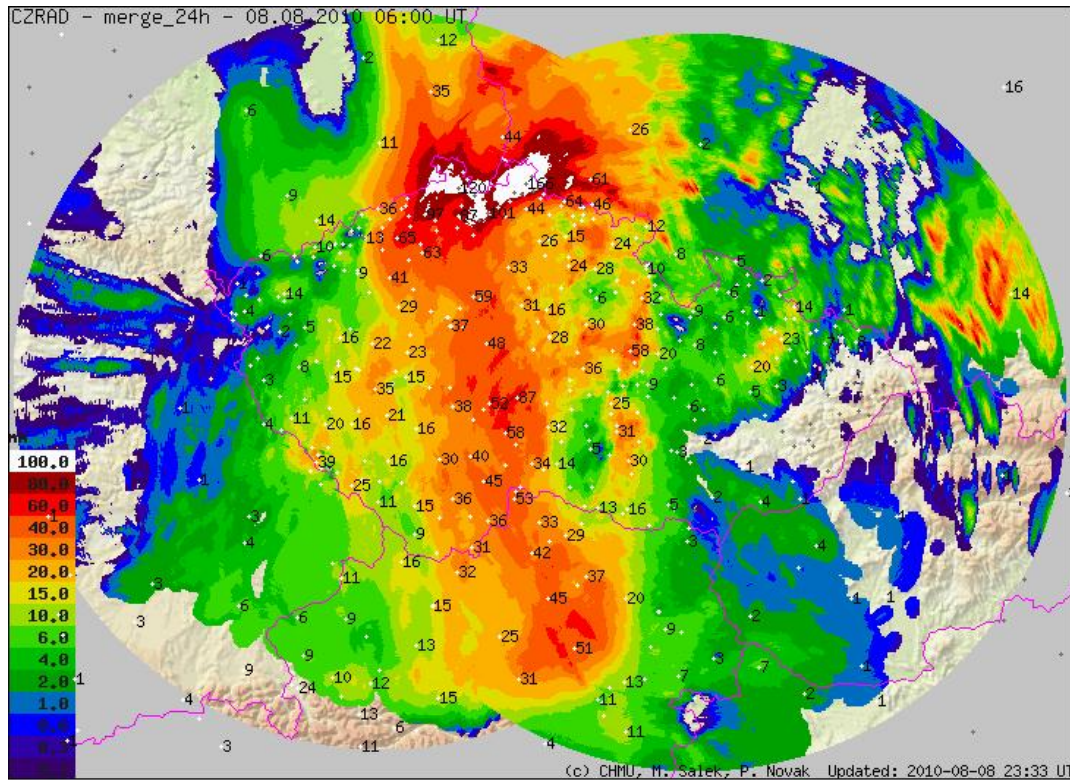


Obr. 5: Analýza tlakového pole a atmosférických front (tlak přepočtený na hladinu moře) dne 7. srpna , 12 UTC

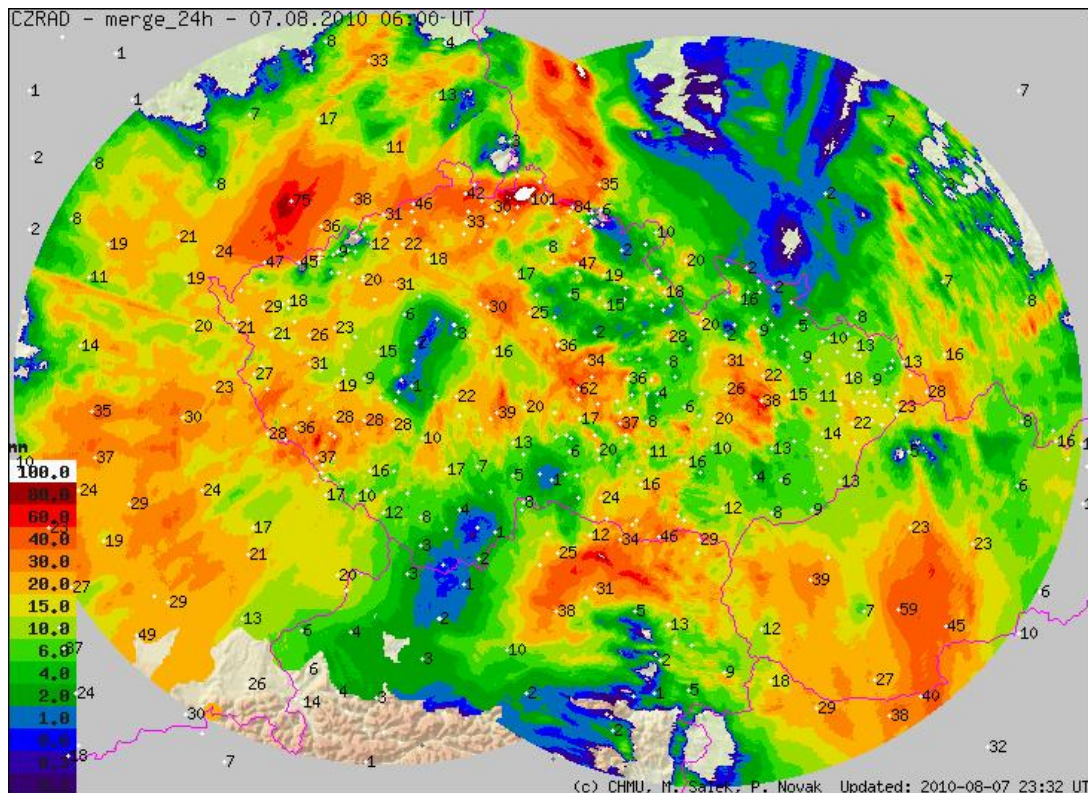
Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010



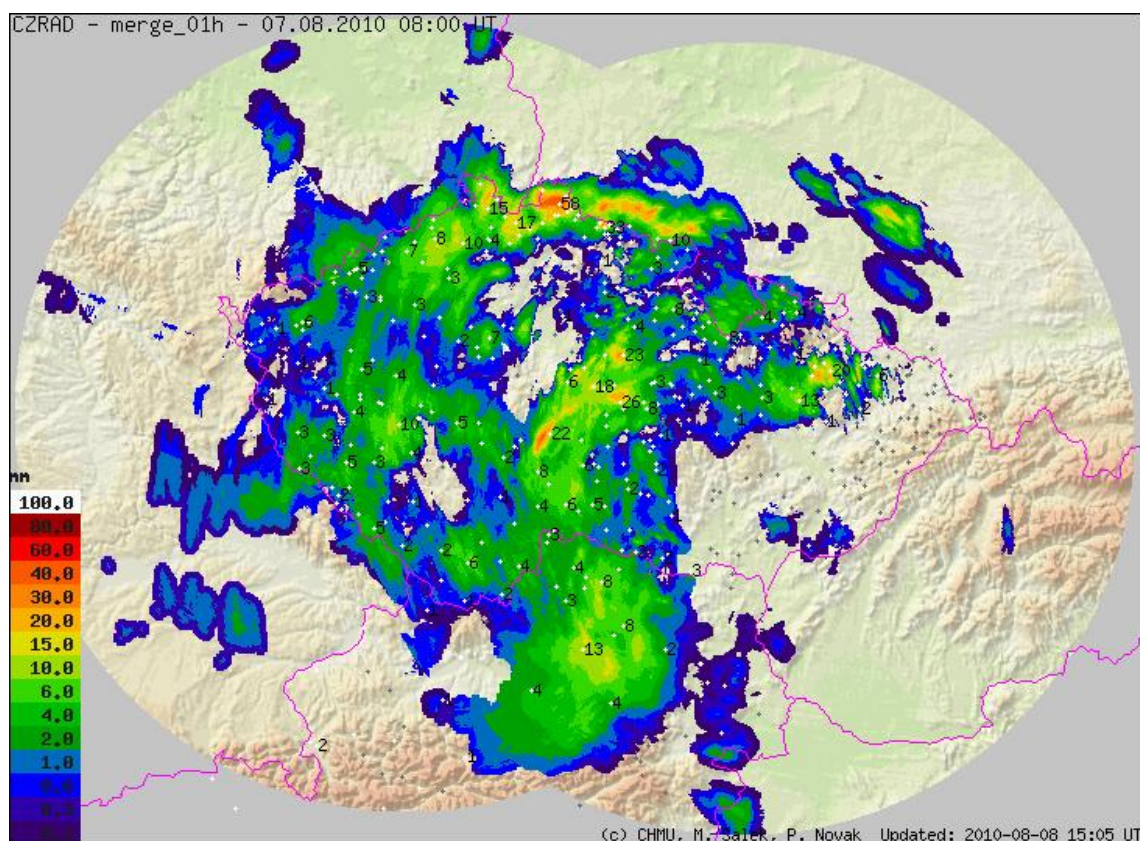
Obr. 6: Analýza tlakového pole v hladině 300 hPa a 700 hPa ze 7. srpna, 12 UTC



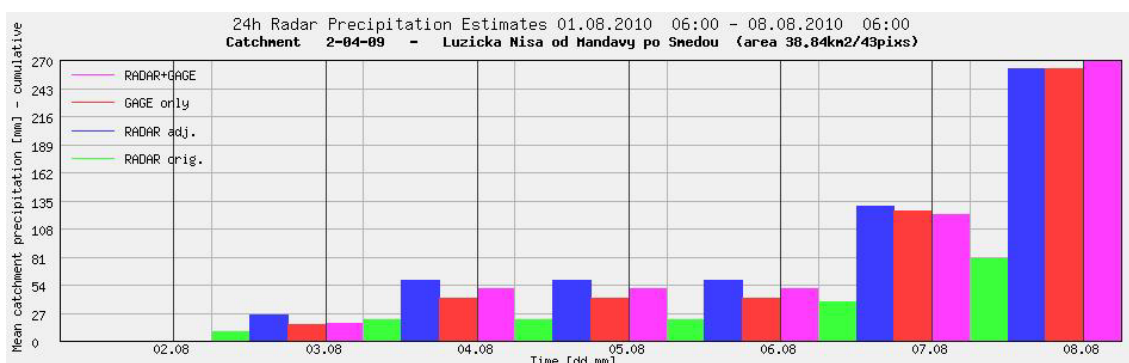
Obr. 7: Denní úhrny srážek (radar + srážkoměr) [6. srpen, 06 UTC – 7. srpen, 06 UTC]



Obr. 8: Denní úhrny srážek (radar + srážkoměr) [7. srpen, 06 UTC – 8. srpen, 06 UTC]



Obr. 9: Hodinové úhrny srážek (radar + srážkoměr) [7. srpen, 07–08 UTC]



Obr. 10: Kumulované množství srážek (dle radarových údajů) pro vybranou část povodí Lužické Nisy

Tyto povětrnostní podmínky vedly již v poledních hodinách dne 6. srpna ke srážkám, nad jihozápadem Polska zpočátku jen k občasným mírným. Nejintenzivnější srážková činnost

probíhala ráno a dopoledne 7. srpna v důsledku působení tlakové níže nacházející se nad touto oblastí.

Správné odhady předpovídané synoptické situace a z nich vyplývající nebezpečí tvořily podklad pro to, aby odbor meteorologické prognózy IMGW, pobočka Wrocław, vydal dne 6. srpna v 11:39 hod. meteorologickou výstrahu na bouřky očekávané ten den odpoledne a v noci s předpovědí silných srážek na ráno 7. srpna, s úhrny srážek místy až 100 mm na území Sudet. V rámci spolupráce meteorologických služeb sousedních zemí byla výstraha zaslána CHMU (Český Hydrometeorologický Ústav) v Ústí nad Labem a DWD (Deutscher Wetterdienst) v Lipsku na formuláři, který je pro tyto účely určen.

3.2 Průběh srážek ve dnech 6. až 8. srpna 2010 v povodí Lužické Nisy

Příčinné srážky měly charakter trvalých srážek s trváním od dopoledne 6.8. do pozdního odpoledne až večera 7.8.2010, tedy zhruba 30 až 36 hodin. Ve formě slabších – a na většině území už jen občasných – srážek přetrvala srážková činnost až do rána 8.8. 2010.

V povodí Lužické Nisy se vyskytly srážky v dopoledních hodinách dne 6. srpna 2010 jak na české, tak na polské straně. Na obr. 2 jsou znázorněny místa srážkoměrů v horní části povodí Lužické Nisy. Hodinové srážky se pohybovaly v Bogatyni kolem půlnoci 24.00 hodiny mezi 0,0 mm a 7,8 mm.

Nejvyšší intenzita trvalých srážek byla zaznamenána ve druhé polovině noci z 6. na 7. 8. a 7. 8. ráno a dopoledne. V dopoledních hodinách 7.8. intenzitu srážek zvýšila konvekce vyvolaná návětrným efektem Jizerských a Lužických hor. Maximální hodinové úhrny srážek dosahovaly v tu dobu téměř 60 mm.

V české části povodí Lužické Nisy byly zaznamenány maximální intenzity na stanici Olivetská hora v době 2:00 – 3:00 hod. (46,8 mm) a 10:00 – 11:00 hod. (25,7 mm), na stanici VD Fojtka v době 3:00 – 4:00 hod. (22,5 mm) a 9:00 – 10:00 hod. (50,6 mm).

V povodí Smědé bylo zaznamenáno hodinové maximum na stanici Hejnice dne 7. 8. v době 8:00 – 9:00 hod. (57,6 mm). Na povodí Mandavy byla maximální hodinová srážka na stanici Varnsdorf v době 14:00-15:00 hod. (14,1 mm) a na stanici Bertsdorf-Hörnitz v době 7:00-8:00 (35,4 mm). Na polské straně byly v povodí Miedzianky registrovány nejvyšší hodinové srážky na stanici Bogatynia mezi 8:00 a 9:00 hod (26,2 mm) a 9:00-10:00 hod (27,6 mm).

Denní úhrny srážek ve sledované oblasti se pohybovaly v rozmezí 13 - 173 mm. Nejvyšší denní úhrn srážek v klimatologickém termínu byl zaznamenán v povodí Lužické Nisy na stanici Olivetská hora dne 6. 8., a to 172,5 mm, v povodí Smědé na stanici Hejnice dne 7. 8., a to 179,0 mm. V povodí Mandavy byl maximální denní úhrn na stanici Varnsdorf dne 7. 8., a to 89,4 mm a na stanici Bertsdorf-Hörnitz ve stejný den 102 mm.

V povodí Miedzianky byly zjištěny nejvyšší denní srážky také 7. srpna ve stanici Bogatynia a to 143,6 mm.

Nejvyšší dvoudenní úhrn srážek (6. – 7. 8. 2010) v klimatologickém termínu byl zaznamenán na stanicích Olivetská hora 310,3 mm, VD Fojtka 288,5 mm, Hejnice 252,4 mm a VD Mlýnice 250,2 mm.

V příloze jsou zaznamenány hodinové úhrny srážek vybraných srážkoměrných stanic.

4 Hydrologická situace během povodně v povodí Lužické Nisy

Srážky vedly k silnému zvýšení vodního stavu na Lužické Nise jakožto na jejích přítocích. Tímto došlo zejména na tocích Mandava, Miedzinka a Witka (Smědá) k povodním z přívalových srážek, které měly ničivé následky [obr. 11].



Obr. 11: Škody způsobené na řece Smědá ve Frýdlantu
(Foto: Povodí Labe, státní podnik dne 13.8.2010)

Po srážkách následovala velmi rychlá odezva povodí. Na více místech přesáhl povodňový průtok hodnotu stoleté vody Q_{100} . Na několika stanicích byly zaznamenány vzestupy hladin o 1,5 m za hodinu resp. o 2,5 m za dvě hodiny.

Povodí Smědě/Witka bylo zasaženo nejintenzivnějšími srážkami v dopoledních hodinách dne 7.8. Ve stanici Hejnice byl zaznamenán v 9:00 hodin nejvyšší hodinový úhrn 58 mm. Došlo k rychlému vzestupu hladin na všech tocích. V Bílém Potoce kulminovala řeka v 11:40 na 293 cm. Poslední záznam ze stanice Frýdlant byl ve 12:40 a to 353 cm, poté byla stanice zničena [viz. příloha obr. 20].

Kulminační vodní stav zde byl dle dostupných informací dosažen mezi 13.-14. hodinou a mohl být ještě o cca 50 cm vyšší. V odpoledních hodinách kulminovala Smědá/Witka ve stanicích Višňová ve 14:30 na hladině 541 cm a Předlánce v 15:10 na stavu 328 cm.

Dramatická situace nastala v horní části povodí Jeřice (pravostranný přítok Lužické Nisy), kde spadly nejvyšší zaznamenané dvoudenní úhrny srážek (Olivetská hora 310 mm). Povodí zasáhly nejintenzivnější srážky ve dvou vlnách. Nejprve v ranních hodinách 7.8. kdy od půlnoci do 4. hodiny ranní napadlo v oblasti od 80 do 120 mm. V dopoledních hodinách se znovu vyskytly intenzivní srážky, kdy se úhrny mezi 9. a 11. hodinou pohybovaly mezi 10-50 mm/hod. Prudké vzestupy hladin způsobily problémy na menších nádržích VD Fojtka a zejména VD Mlýnice, kde došlo k přelití koruny hráze [obr. 12]. Na žádné z nádrží Fojtka, Bedřichov ani Mlýnice však nedošlo k žádné havárii. Průběh povodně na nádržích je znázorněn na obrázcích 7,8 a 9. Ve stanici Chrastava došlo v ranních hodinách k přechodnému vzestupu hladiny. Hlavní část povodňové vlny dorazila do Chrastavy kolem poledne. Mezi 10. a 12. hodinou stoupla hladina v řece o 240 cm. Řeka Jeřice ve stanici kulminovala ve 12:30 při stavu 433 cm.



Obr. 12: Povodňová retenční nádrž Mlýnice dne 7.8.2010
(Foto: Povodí Labe, státní podnik)

V české části povodí Mandavy/Mandau byly zaznamenány nejintenzivnější srážky též 7.8. v ranních a odpoledních hodinách, kdy se úhrny srážek pohybovaly mezi 10-15 mm/hod.

Celkové úhrny v obou dnech byly nižší než u výše jmenovaných povodí (maximum 7.8. Varnsdorf 90 mm). Vzestupy hladin ve stanici Rumburk a Varnsdorf začaly 7.8. v dopoledních hodinách. Mandava kulminovala v Rumburku na hladině 307 cm v 19:40 a ve Varnsdorfu 241 cm v 17:20 hod. Průtoky dosahovaly úrovně přibližně Q_{50} .

Německá část povodí Mandavy byla zasažena silnějšími srážkami než česká část povodí. Srážkoměr Bertsdorf-Hörnitz zaznamenal v čase mezi 7. a 16. hodinou srážky o intenzitě od 10 do 35 mm/h. Celkově spadlo dne 7.8.2010 na stanici Bertsdorf-Hörnitz 102 mm srážek, což mělo katastrofální následky [obr. 13].



Obr. 13: Hlavní ulice v Bertsdorf-Hörnitz dne 7.8.2010 (Zdroj: MDR)

Na limnigrafu Großschönau/Mandava došlo ke kulminaci již v 18:00 hod. za vodního stavu 348 cm. Limnigraf Niederoderwitz/Landwasser zaznamenal vrchol vodního stavu o hodnotě 215 cm kolem 17. hodiny. Na toku Mandavy pod ústím toku Landwasser na úrovni limnigrafu Zittau 5 dosáhl nejvyšší stav vody mezi 18. a 19. hodinou hodnoty 466 cm. Ze současného pohledu je odhadováno, že se průtok na německém území Mandavy pohyboval mezi hodnotami Q_{200} až Q_{500} .

Během povodně byly poškozeny limnigrafy Sieniawka a Rosenthal na Lužické Nise. Limnigraf Ręczyn na Witce byl zcela zničen vlnou z nádrže Niedów (ještě před havárií nádrže). Také

limnigrafická stanice Frýdlant na české části toku Witky, zde Smědé, byla poškozena.

Vrchol povodňové vlny ve stanici Hrádek n. N. na českém území povodí Lužické Nisy byl dosažen v 17:20 hod. a na vodočtu Hartau, který je prvním na Lužické Nise na německé straně, kolem 18:30 hod. Na obou stanicích byl pozorován nejvyšší stav vody od roku 1981, který byl tímto překonán o 1 m.

Nejvyšší vodní stav na stanici Sieniawka byl dosažen dne 7.8.2010 kolem 20. hodiny a činil 485 cm (poslední absolutní maximum 400 cm bylo naměřeno 20.7.1981). Stav vody na tomto vodočtu byl stanoven nivelací, neboť tato stanice byla 7.8.2010 ve 14 hod. zničena. Kvůli povodni byl znemožněn i přístup k limnigrafu.

Německý limnigraf Zittau 1 na Lužické Nise nebyl během povodně zničen a mohl tak zachytit celou povodňovou vlnu na Lužické Nise. Kolem 20. hodiny zde hladina dosáhla kulminačního stavu 492 cm. I tento vodní stav přesahoval téměř o 1 m stav vody při povodni v červenci roku 1981 (400 cm).



Obr. 14: Lužickou Nisou zatopená území v Žitavě a obci Sieniawka dne 8.8.2010 (Foto: SMI)

Následující stanicí na Lužické Nise na německé straně je vodočet Rosenthal, který leží přibližně 10 km po proudu od stanice Zittau 1 pod ústím toku Miedzianka. Zde se zvedl stav vody od 13. do 20. hodiny téměř o 3 m. Kolem 20. hodiny byla stanice zničena. Na vodočtu Rosenthal byl na základě povodňových stop odvozen stav 839 cm, který tak o 3 m přesahuje nejvyšší dosud naměřené hodnoty povodně z roku 1958 (550 cm).

Nejvyšší stav vody na limnigrafu Zhořelec byl dosažen dne 8.8. 2010 ve 6:40 hod. a jeho

hodnota činila 733 cm. Do té doby bylo naměřeno absolutní maximum 678 cm dne 21.7.1981. Také vodočet Görlitz na německé straně Lužické Nisy zaznamenal v tomto časovém úseku nejvyšší vodní stav 707 cm. Rozdíl v naměřených hodnotách vodního stavu vyplývá jednak z různě systémově zaměřených výšek nuly vodočtu, a také z rozdílných hydraulických a technických podmínek, které budou předmětem dalších analýz.

Od 20. hodiny se začal na limnigrafu Görlitz/Lužická Nisa drasticky zvyšovat stav vody. Předtím došlo kolem 18. hodiny k prolomení hráze nádrže Niedow na Witce [obr. 15]. Řeka Witka ústí cca 17 km nad limnigrafem Görlitz do Lužické Nisy. Mezi 20. a 23. hodinou vystoupala hladina vody na vodočtu Görlitz asi o čtyři metry. Maximální zjištěné zvýšení stavu vody bylo dva metry během 30 minut.



Obr. 15: Zničená hráz nádrže Niedow (Witka) a údolí Witky dne 8.8.2010 (Foto: SMI)

Kolem 22 hodiny překonala voda z Lužické Nisy hráz jezera Berzdorfer, (ležícího po proudu od stanice Görlitze a pod ústím Witky do Lužické Nisy) a přibližně 5 mil. m³ vody tak vtékalo do důlního jezera. Tato skutečnost měla za následek, že stav vody na vodočtu Görlitz od tohoto okamžiku až do dosažení kulminace v ranních hodinách stoupal jen pozvolna (nejvyšší stav 707 cm byl naměřen 8.8. v 7:15 hod.). Tento stav přesahoval o 29 cm nejvýše naměřený stav z povodňových událostí v červenci roku 1981.

O 17 hodin později, dne 8.8. o půlnoci, byl vodočtem Podrosche 2 – ležícím asi 50 km pod limnigrafem Görlitz – registrován kulminační stav 691 cm. V průběhu dalších událostí překonala 9.8. odpoledne povodňová vlna spolkové hranice ze Saska do Braniborska. Na braniborském vodočtu Klein Bademeusel dosáhla hladina kulminačního stavu dne 9.8. v 18:30 hod. hodnoty 528 cm. Hladina vody se zastavila jen 4 cm pod značkou povodně z roku

1981. Na vodočtu Guben 2, vzdáleného 13,8 km od ústí Lužické Nisy do Odry, byl naměřen nejvyšší vodní stav 627 cm v 10:45 hod. dne 10.8.2010 Tato hodnota ležela pouhých 10 cm pod stavem vody z července 1981.

Nejen na Lužické Nise byla absolutní maxima překročena, nýbrž i na jejích přítocích dosáhl stav vody katastrofálních hodnot. Na vodočtu Ostróžno (na Witce nad umělým jezerem Niedów) byl zaznamenán nejvyšší stav 7.8. 2010 v 16:40 hod. a činil 365 cm (poslední absolutní maximum 300 cm bylo z 1.8.1977).

Naproti tomu byl limnigraf Ręczyn pod umělým jezerem Niedów zničen při stavu vody 544 cm dne 7.8.2010 v 15.20 hod (poslední absolutní maximum 424 cm bylo naměřeno 20.7.1981). Prolomení hráze jezera nastalo 7.8.2010 asi v 18:00 hod z důvodu přelivu vody přes zemní těleso hráze. Vodočet Ręczyn byl zničen ještě před havárií jezera, proto také nemohl být zaznamenán nejvyšší vodní stav. Maximální vodní stav ze dne 7.8. kolem 17:30 o hodnotě 572 cm byl na tomto vodočtu stanoven nivelací z povodňových značek.

Maximální stav vody na limnigrafu Turoszów (řeka Miedzianka) byl dosažen 7.8.2010 v 13:30 hod. a činil 590 cm. Přes katastrofální povodeň na řece Miedzianka, která následně způsobila poničení mnoha budov ve městě Bogatynia, nepodlehli tento vodočet havárii.

Průběhy hladin ve vybraných stanicích jsou k nahlédnutí v příloze této zprávy.

5 Vodní hospodářství na nádrži Niedów v průběhu povodně dne 7. srpna 2010

Z důvodu prolomení hráze na nádrži a potížích při stanovení odtoku při průchodu povodňové vlny a během následné katastrofy, bylo provedeno přibližné posouzení činnosti nádrže během povodně na základě informací získaných od vedení nádrže Niedów, vztažených na hodnoty odtoků ještě před vlastní havárií, jakož i na hodnoty vodních stavů získaných z limnigrafů na české a polské straně.

Vodní nádrž Niedów leží na řece Witce, která pramení na českém území jako Smědá. Poslední vodočet na českém území se nachází v obci Předlánce. Průběh hladin na tomto limnigrafu je znázorněna v příloze na obrázku 21.

První vodočet na polské straně je limnigraf Ostróžno, který se nachází nad nádrží Niedów. Povodí Witky až po vodočet Ostróžno zabírá plochu 268 km², plocha povodí až po nádrž Niedów je 331 km². Pro stanovení celkového přítoku do nádrže je kromě průtoku ve stanici Ostróžno třeba počítat i s dalšími přítoky z mezipovodí. Při tak extrémních srážkách, jaké spadly v první dekádě měsíce srpna roku 2010, hraje tato skutečnost velkou roli.

Průběh stavu hladiny na limnigrafu Ostróžno je znázorněna na obrázku 22. Graf ukazuje, že stav vody se začal silně zvyšovat dne 7.8. okolo 14. hodiny.

Průtok se ten den zvýšil z hodnoty $150 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ve 14:00 hod. na přibližně $510 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ v 16:40 hod. (podle neověřených dat IMGW, pobočky Wrocław). Při zohlednění přítoku z mezipovodí může být s opatrností řečeno, že celkový přítok do nádrže mohl být větší než odtok vody přes výpusti nádrže, což mohlo při chybějícím retenčním prostoru vést k přetečení vody přes korunu hráze. Přeliv vody přes korunu sypané hráze vedl k její erozi a degradaci na vzdušném líci a tím způsobil její katastrofu.

Vodohospodářská situace na nádrži proběhla podle informací vedení vodního díla následujícím způsobem:

- Dne 07.08. v 6.00 hod., odtok $6,6 \text{ m}^3/\text{s}$, hladina 209,79 m.n.m.,
- 9.00 hod., odtok $11,45 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, hladina (žádný údaj),
- 12.00 hod., odtok $18,65 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, hladina 209,85 m.n.m.,
- 14.00 hod., odtok $21,00 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, hladina 209,85 m.n.m.,
- 14.15 hod., odtok $30,35 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, hladina 209,88 m.n.m.,
- 15.00 hod., odtok $243,0 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, hladina 210,00 m.n.m.,
- 15.50 hod., odtok $500 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, hladina 210,21 m.n.m.,
- 16.00 hod., silné zvýšení stavu vody v nádrži,
- 17.00 hod., počátek přelivu vody přes korunu hráze,
- 18.00 hod., protržení hráze nádrže Niedów.

Pod nádrží Niedów se nachází vodočet Ręczyn patřící IMGW. Bohužel byl tento vodočet – jak již dříve uvedeno – zničen z důvodů vysokého odtoku z nádrže Niedów ještě před její vlastní havárií. Vodočetná stanice byla dne 7.8.2010 v 15:20 hod. zničena při stavu hladiny 544 cm. Maximální stav vody na vodočtu Ręczyn, který byl stanoven nivelací podle povodňové značky (podle IMGW), dosáhl hodnoty 572 cm, což by znamenalo, že průtok pod nádrží, který byl způsoben protržením hráze, byl jen mírně vyšší než průtok před havárií (tuto skutečnost je samozřejmě nutné podrobit důkladnější analýze).

Je nutné poznamenat, že podle německou stranou provedené analýzy odtokové situace na nádrži Niedów se zvyšoval přítok od 15:50 do 17:00 hod. z hodnoty $1150 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ na kulminačních $1300 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Tento průtok odpovídá maximálnímu specifickému povodňovému odtoku $4 \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{km}^2$. Tyto údaje musí být ještě verifikovány s údaji o průtocích z vodočtů Předlánce/Smědá a Ostróżno/Witka.

6 Shrnutí

Povodeň v horní části povodí Lužické Nisy byla v tomto regionu katastrofou dosud neznámého rozsahu. Na téměř všech stanicích na horním toku Lužické Nisy i na jejích přítocích byla překonána dosavadní absolutní maxima. Dosažené vodní stavy v dolní části povodí Lužické Nisy se tímto dosud naměřeným maximům přibližovaly. Katastrofální povodňové stavy byly pozorovány převážně na řece Smědá/Witka na české straně, kde byl zničen vodočet Frýdlant, a kde bylo zaplaveno celé území podél řeky.

K rychlému naplnění vodní nádrže Niedów na řece Witce došlo převážně díky vysokým průtokům na české straně, které byly dodatečně zesíleny přítokem z mezipovodí na polské straně. V důsledku toho byla překonána koruna hráze a díky erozi byla nádrž následně zničena.

Díky předběžné analýze hodnot průměrných průtoků na vodočtu Ostróžno, který je prvním vodočtem na Witce na polské straně a který se nachází nad nádrží Niedów, mohlo být potvrzeno, že přítok vody do nádrže překročil odtok jejími výpustmi.

Vliv havárie vodní nádrže na rozsah, časový počátek a délku povodňové vlny na Lužické Nise je potřeba podrobit rozsáhlým výzkumům na modelech. K tomuto účelu je potřeba zpracovat další hydrologické údaje na české, německé a polské straně, jakožto je nutné provést podrobnější hydraulický výzkum.

Zvláště musí být vyhodnoceno, jaký vliv mělo povodňové území pod vodní nádrží na polské straně na transformaci povodňové vlny z Witky. Velký význam má dále analýza událostí kolem důlního jezera Berzdorf, do kterého se asi od 22. hodiny povodeň z Lužické Nisy rozšířila. Tímto se pravděpodobně snížily možné následky protržení nádrže Niedów na města Zhořelec a Görlitz.

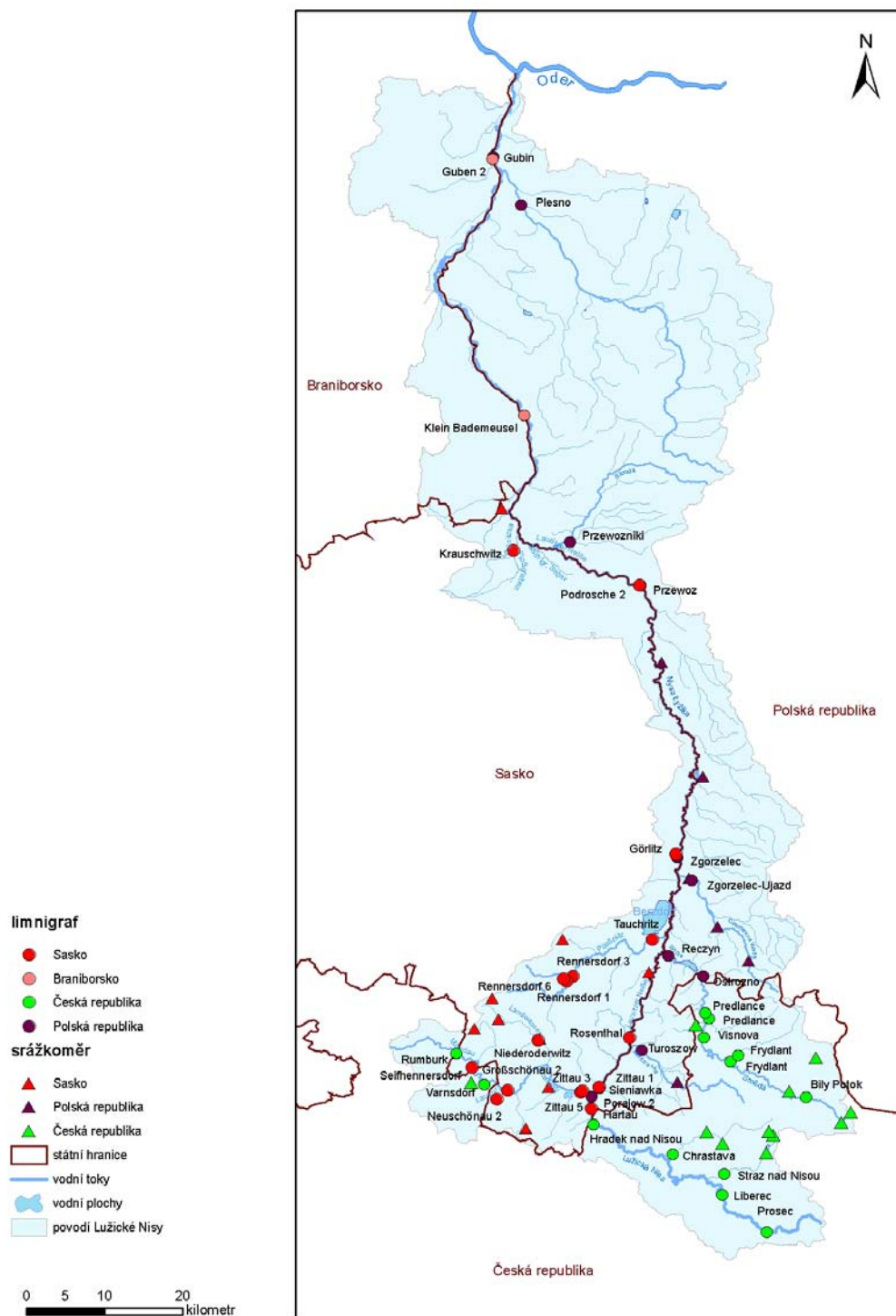
Zároveň by mělo být ještě jednou zdůrazněno, že samotná povodeň na Lužické Nise dosáhla katastrofálního charakteru. Město Žitava bylo zaplaveno, a podle vysokých hodnot průtoků z řek Miedzianka a Witka se dalo očekávat, že i města Ostritz a Görlitz budou postižena povodní, bez ohledu na havárii na nádrží Niedów.

Přílohy

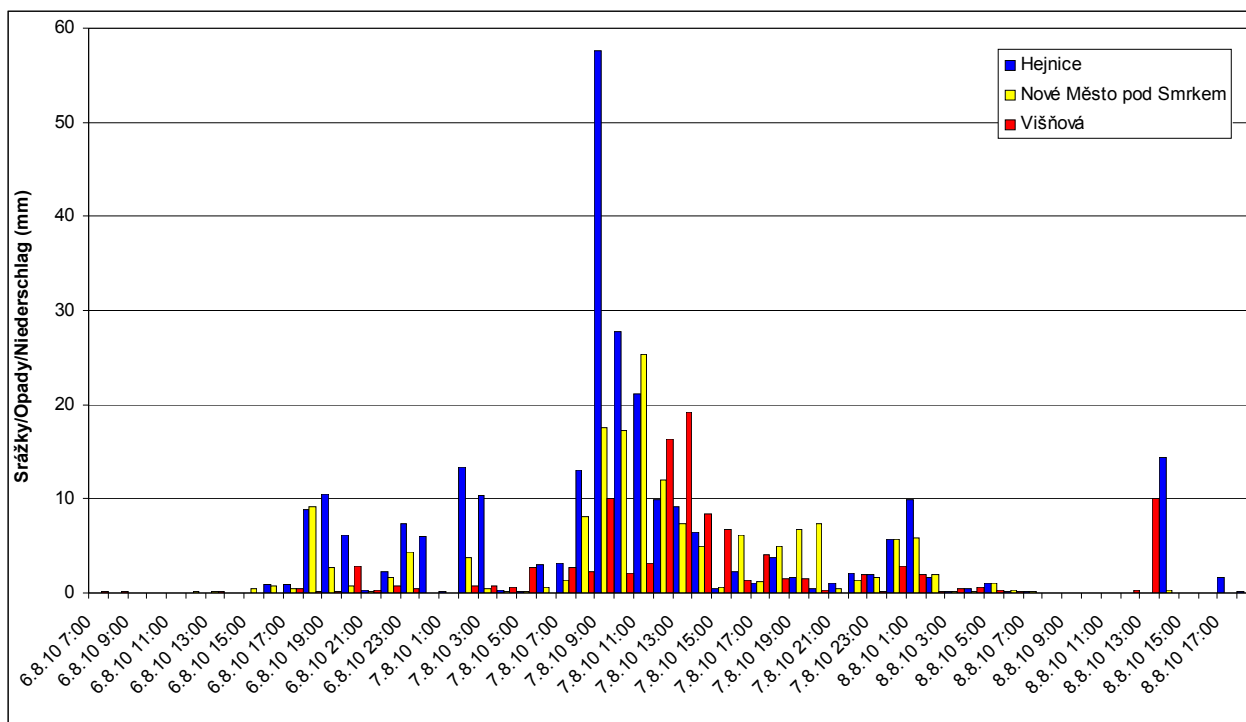
Tabulka 1: Shrnutí maximálních stavů vody během povodně 7. – 10. srpna 2010 v povodí Lužické Nisy

Pegel Limnigraf Wodowskaz	Gewässer Vodní tok Rzeka	Normalwert (MW) Průměrný vodní stav Stan średni SSW	HHW Maximální vodní stav Stan maksymalny WWW	Scheitel im August 2010 Kulminační stavy v srpnu 2010 Stany maksymalne w sierpniu 2010	
		[cm]	[cm]	W [cm] H [cm]	Zeit Čas Czas
Liberec	Lužická Nisa	46	225 (1958)	138	07-08-10 15:00
Chrastava	Jeřice	39	106 (1993)	433	07-08-10 11:00
Hrádek n. N.	Lužická Nisa	75	294 (1981)	395	07-08-10 17:20
Hartau	Lausitzer Neiße	--	--	430	07-08-10 18:00
Sieniawka	Nysa Łużycka	79	400 (Juli 1981)	485	07-08-10 20:00*
Zittau 5	Mandau	35	236 (2006), 411 (1981) <i>alter Pegel</i>	473	07-08-10 18:30
Zittau 1	Lausitzer Neiße	81	410 (1958), 400 (1981)	492	07-08-10 20:30
Turoszow	Miedzianka	–	–	590	07-08-10 13:30
Frydlant	Smědá (Witka)	33	261 (2002)	353	07-08-10
Předlánc	Smědá (Witka)	46	313 (2002)	328	07-08-10 15:10
Ostrožno	Witka	107	311 (2001)	365	07-08-10 15:10
Ręczyn	Witka	122	447 (2002)	572	07-08-10
Tauchritz	Pließnitz	33	296 (1981)	210	07-08-10 19:45
Zgorzelec - Ujazd	Czerwona Woda	96	342 (1971)	325	08-08-10 01:50
Zgorzelec - Szpital	Nysa Łużycka	165	678 (1981)	733	08-08-10 06:40
Görlitz	Lausitzer Neiße	167	678 (1981)	707	08-08-10 07:00
Podrosche 2	Lausitzer Neiße	80	–	691	09-08-10 00:00
Przewóz	Nysa Łużycka	152	719 (1981)	720	09-08-10 01:00
Klein Bademeusel	Lausitzer Neiße	77	532 (1981)	528	09-08-10 18:30
Plešno	Lubsza	122	298 (1994)	128	10-08-10 14:00
Guben 2	Lausitzer Neiße	168	638 (1981)	627	10-08-10 10:45
Gubin	Nysa Łużycka	151	620 (1958)	586	10-08-10 09:00

Povodí Lužické Nisy



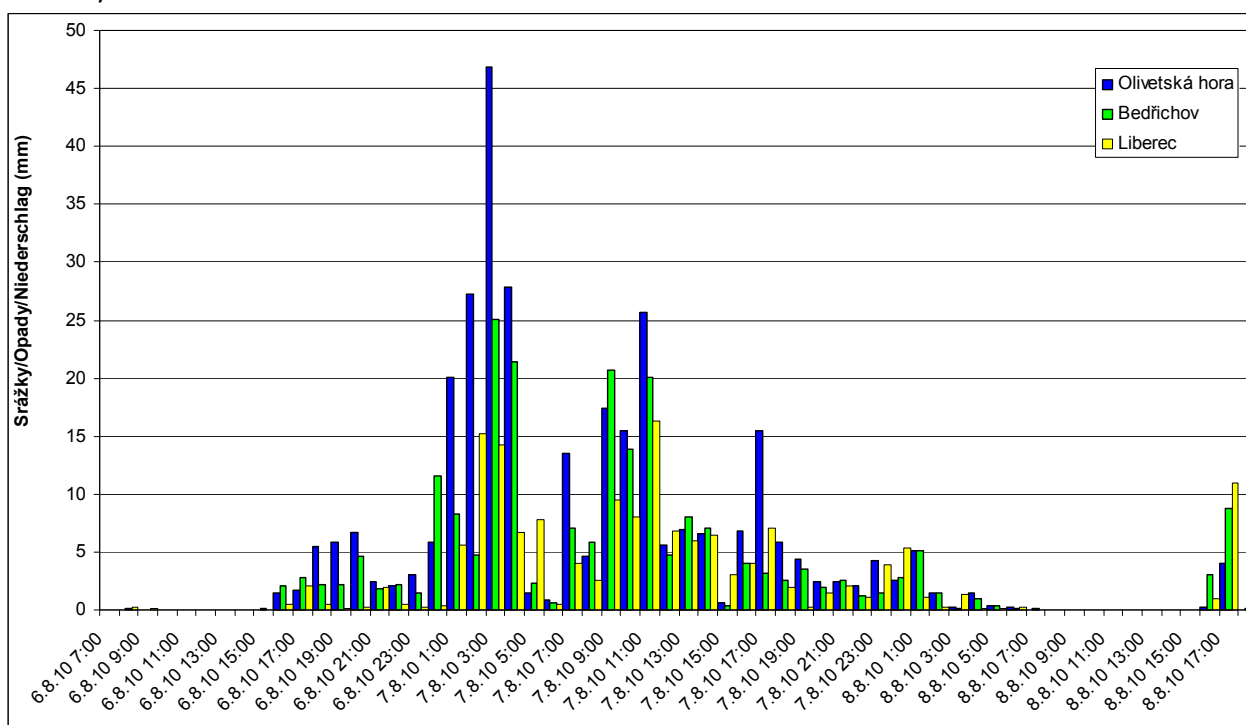
Obr. 1: Povodí Lužické Nisy
 stanice wodowskazowa – Pegelstation – limnigraf; stanice meteorologiczna – Wetterstation – srážkoměr;
 granice państw – Staatsgrenzen – státní hranice; rzeka – Fluss – vodní tok; zbiorniki – Speicher – nádrž;
 zlewnia Nisy łużyckiej – Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße – povodí Lužická Nisa



Obr. 2: Průběh srážek v povodí horní Smědá/Witka ve dnech 6.-8.8.2010

Rys. 2: Przebieg opadów w zlewni górnej Smědá/Witka w dniach 6-8 sierpnia 2010 r.

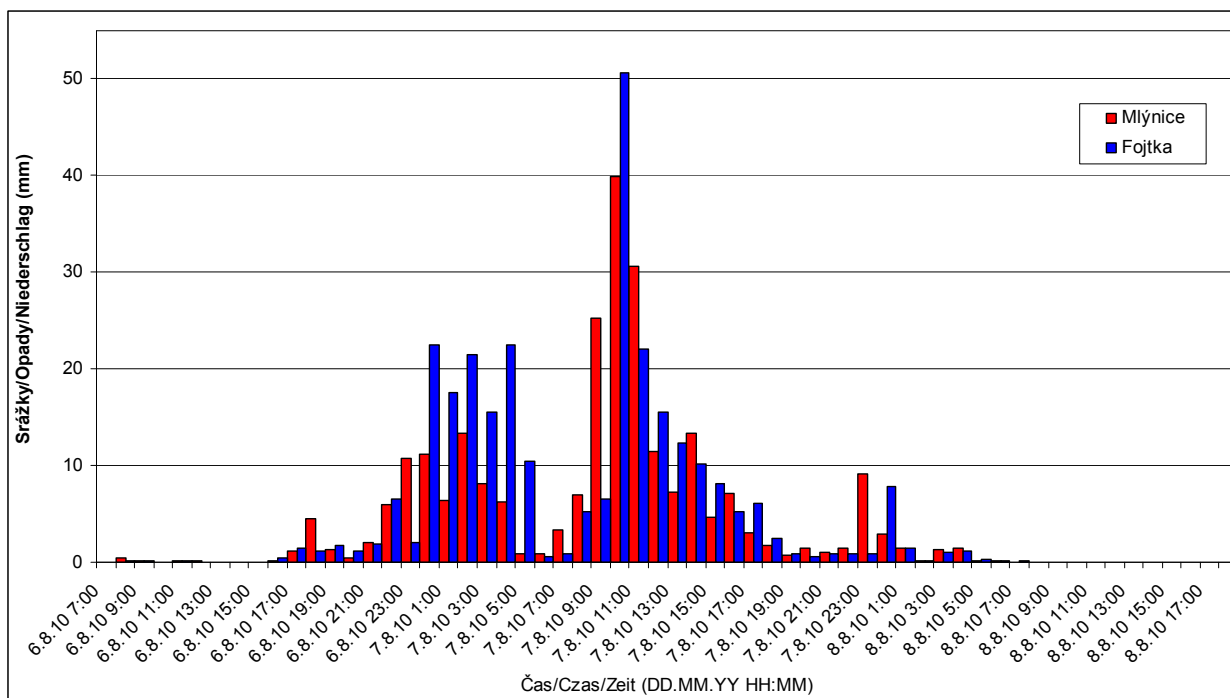
Abb. 2: Stundenwerte der Niederschlagshöhen ausgewählter Stationen im Einzugsgebiet der Smědá/Witka vom 06.-08.08.2010



Obr. 3: Průběh srážek v povodí horní Lužické Nisy ve dnech 6.-8.8.2010

Rys. 3: Przebieg opadów w zlewni górnej Nisy Luzyckiej w dniach 6-8 sierpnia 2010 r.

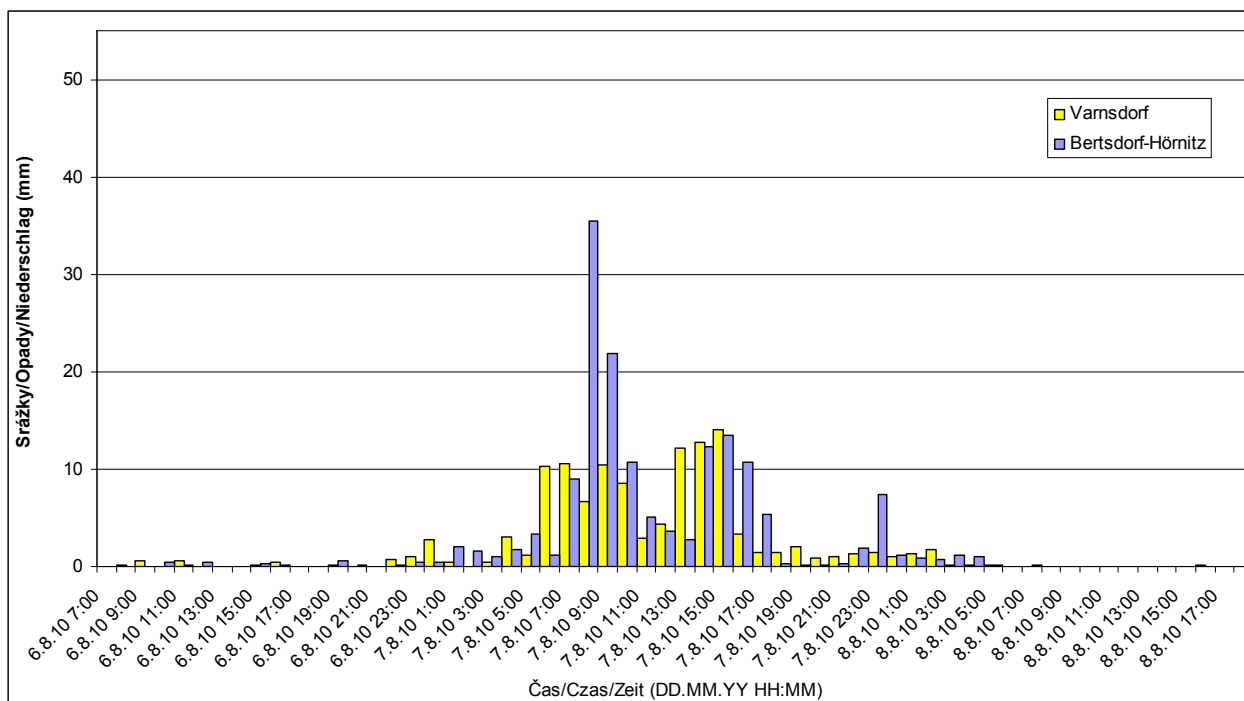
Abb. 3: Stundenwerte der Niederschlagshöhen ausgewählter Stationen im Einzugsgebiet der Oberen Lausitzer Neiße auf tschechischem Gebiet vom 06.-08.08.2010



Obr. 4: Průběh srážek v povodí horní Jerice ve dnech 6.-8.8.2010

Rys. 4: Przebieg opadów w zlewni górnej Jerice w dniach 6-8 sierpnia 2010 r.

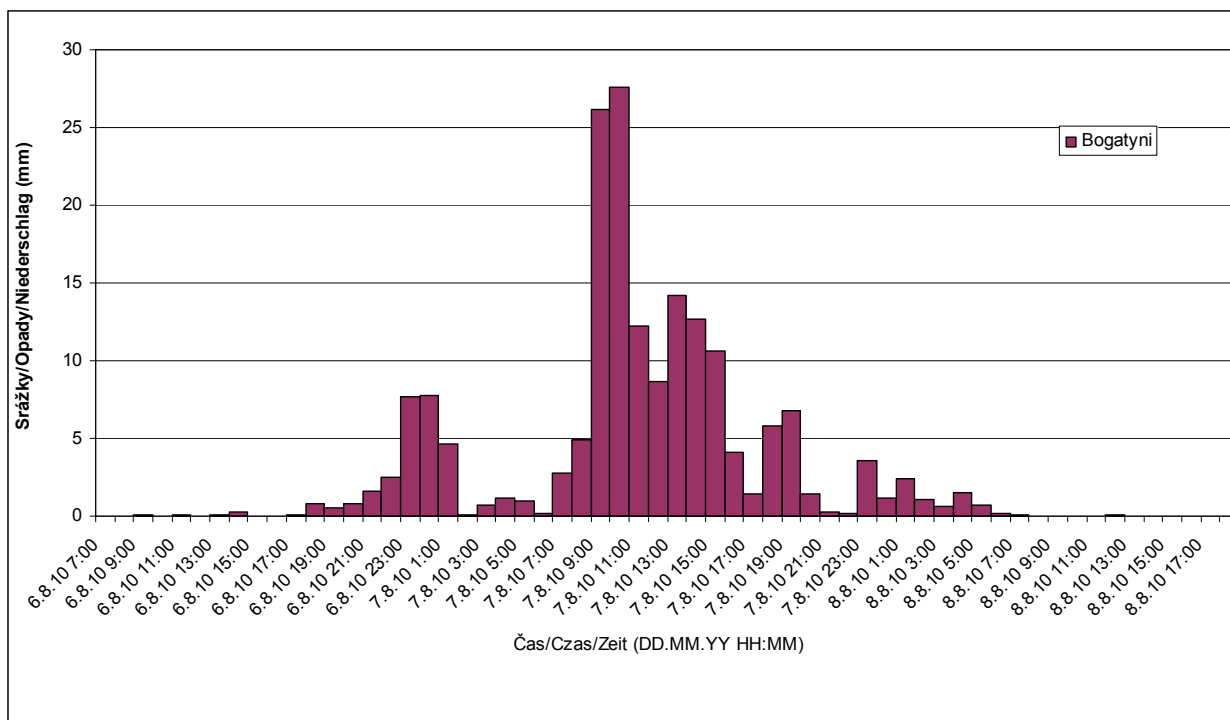
Abb. 4: Stundenwerte der Niederschlagshöhen ausgewählter Stationen im Einzugsgebiet der Jerice vom 06.-08.08.2010



Obr. 5: Průběh srážek v povodí horní Mandava ve dnech 6.-8.8.2010

Rys. 5: Przebieg opadów w zlewni górnej Mandau w dniach 6-8 sierpnia 2010 r.

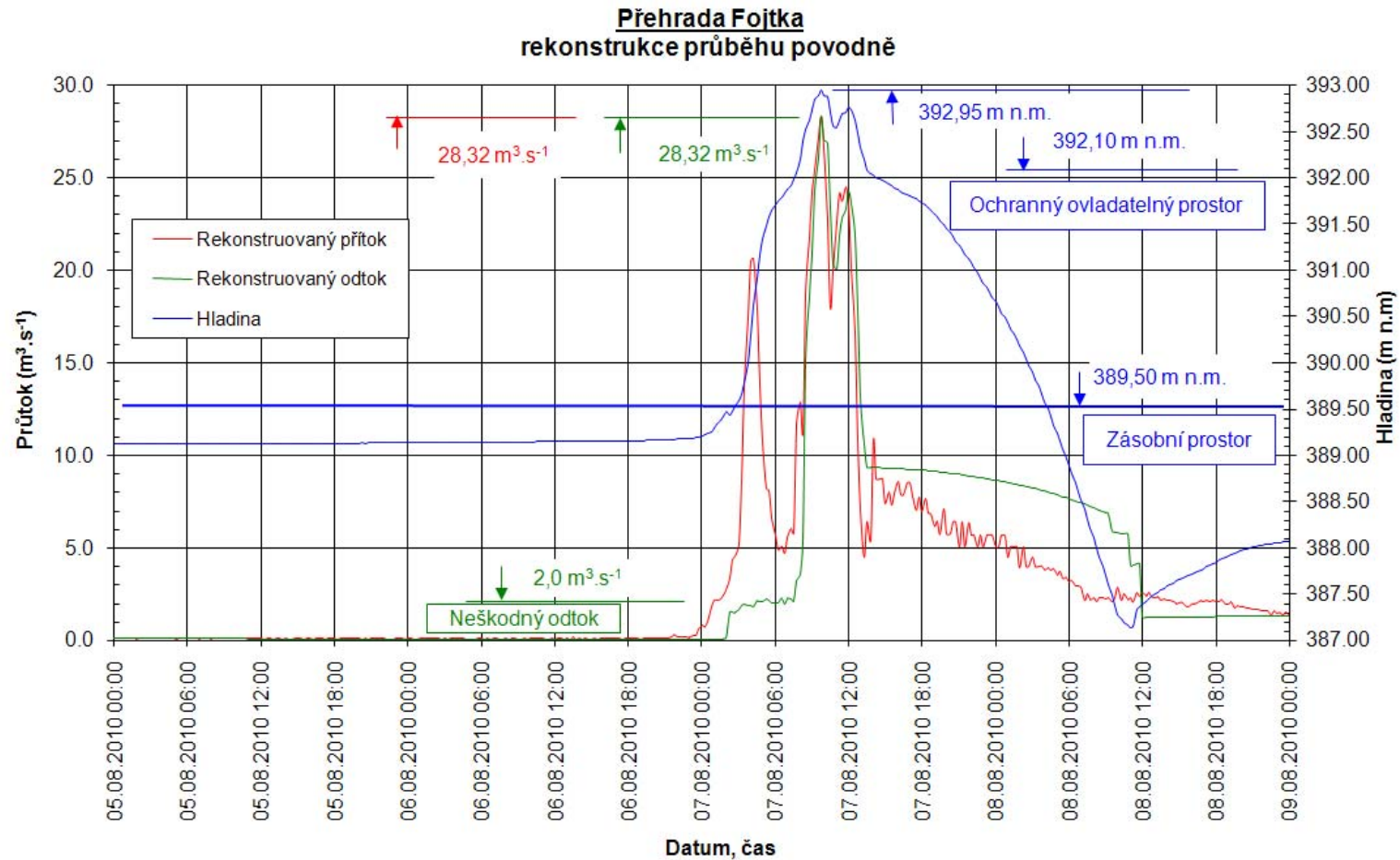
Abb. 5: Stundenwerte der Niederschlagshöhen ausgewählter Stationen im Einzugsgebiet der Mandau vom 06.-08.08.2010



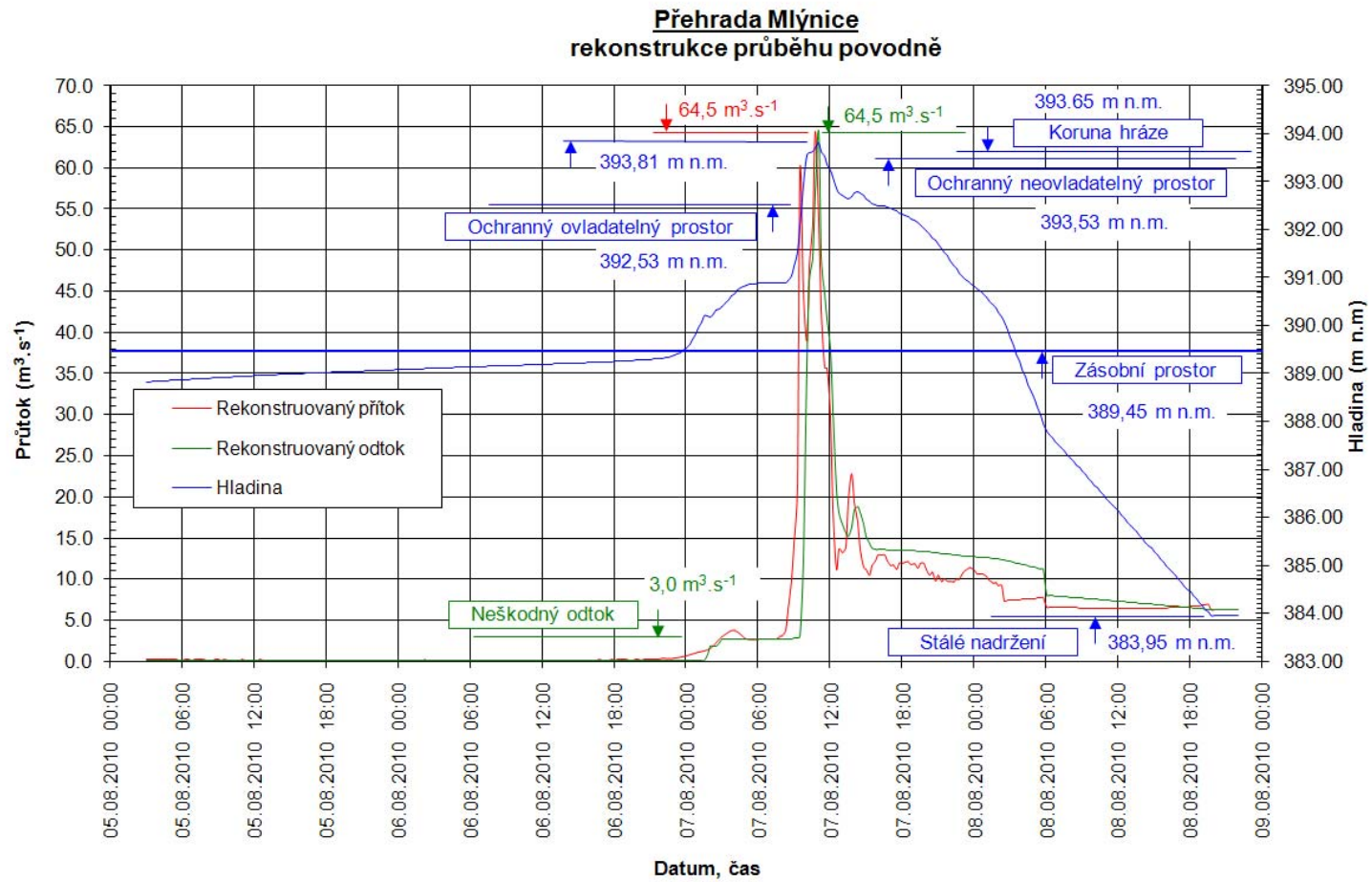
Obr. 6: Průběh srážek v povodí horní Miedzianka ve dnech 6.-8.8.2010

Rys. 6: Przebieg opadów w zlewni górnej Miedzianka w dniach 6-8 sierpnia 2010 r.

Abb. 6: Stundenwerte der Niederschlagshöhen einer ausgewählten Station im Einzugsgebiet der Miedzianka vom 06.-08.08.2010

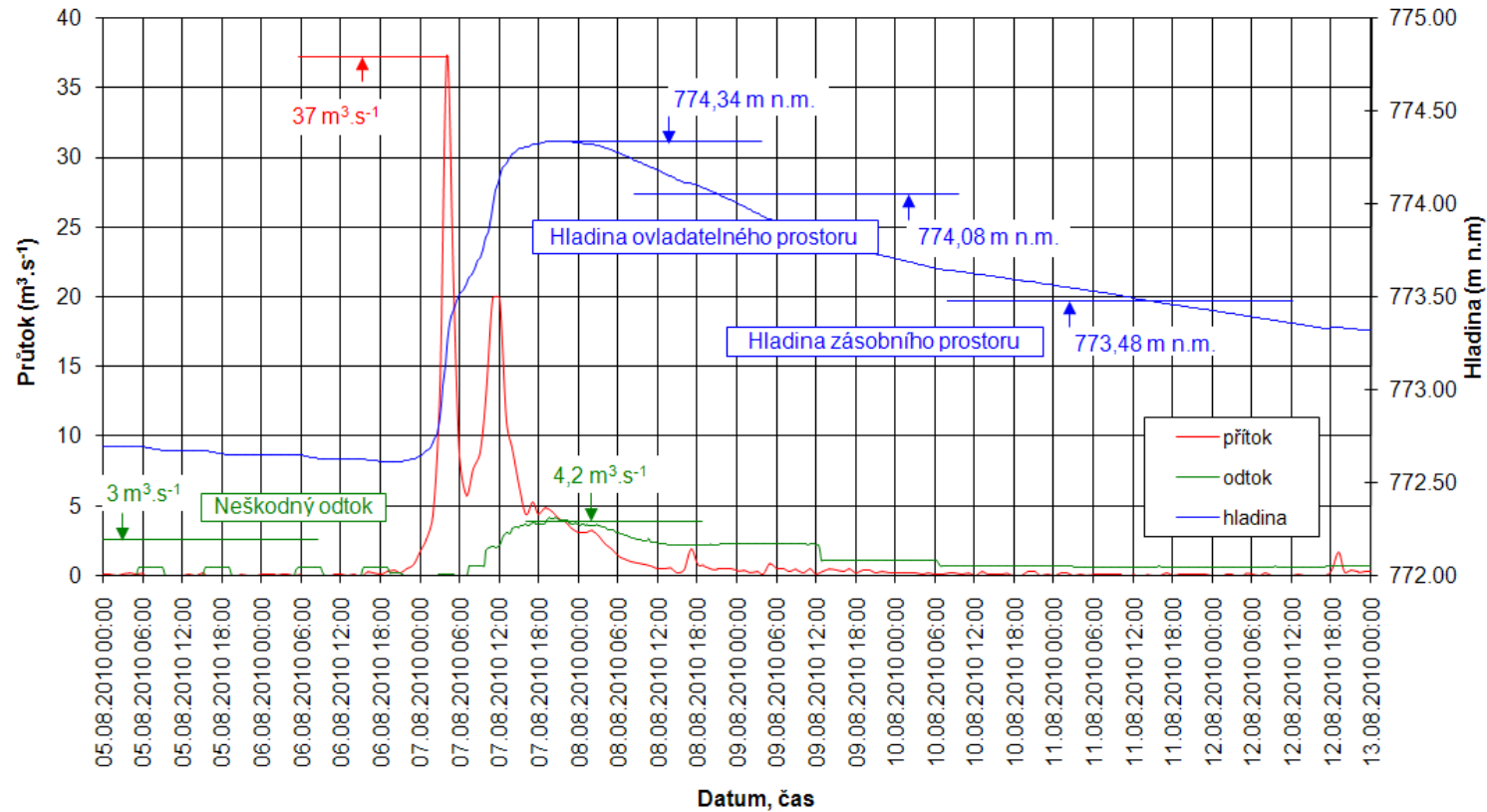


Obr. 7: Přehrada Fojtka - rekonstrukce průběhu povodně
Rys. 7: Zbiornik Fojtka – rekonstrukcja przebiegu wezbrania
Abb. 7: Speicher Fojtka – Rekonstruktion des Hochwasserverlaufs

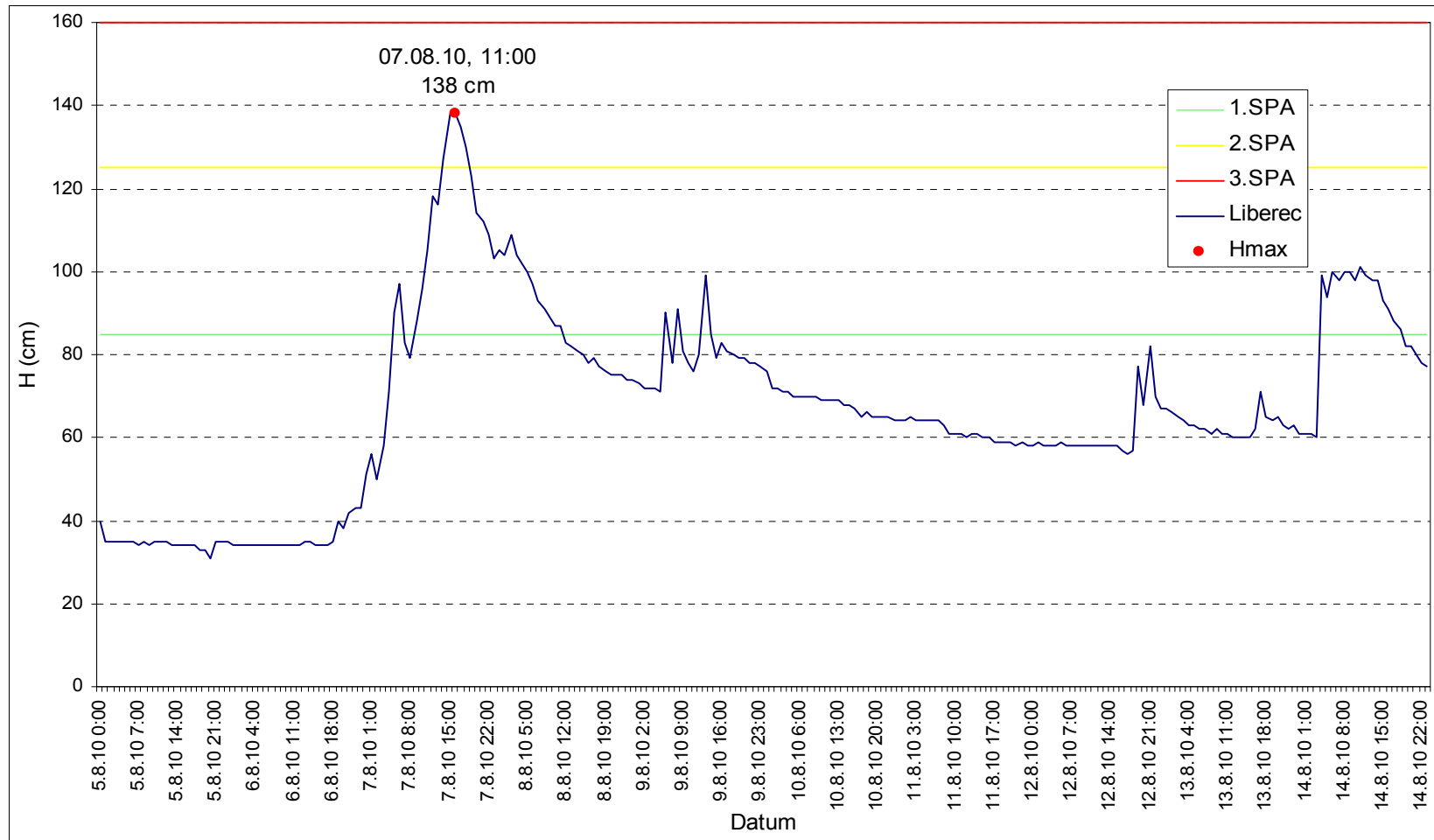


Obr. 8: Přehrada Mlýnice – rekonstrukce průběhu povodně
 Rys. 8: Zbiornik Mlýnice – rekonstrukcja przebiegu wezbrania
 Abb. 8: Speicher Mlýnice – Rekonstruktion des Hochwasserverlaufs

Přehrada Bedřichov



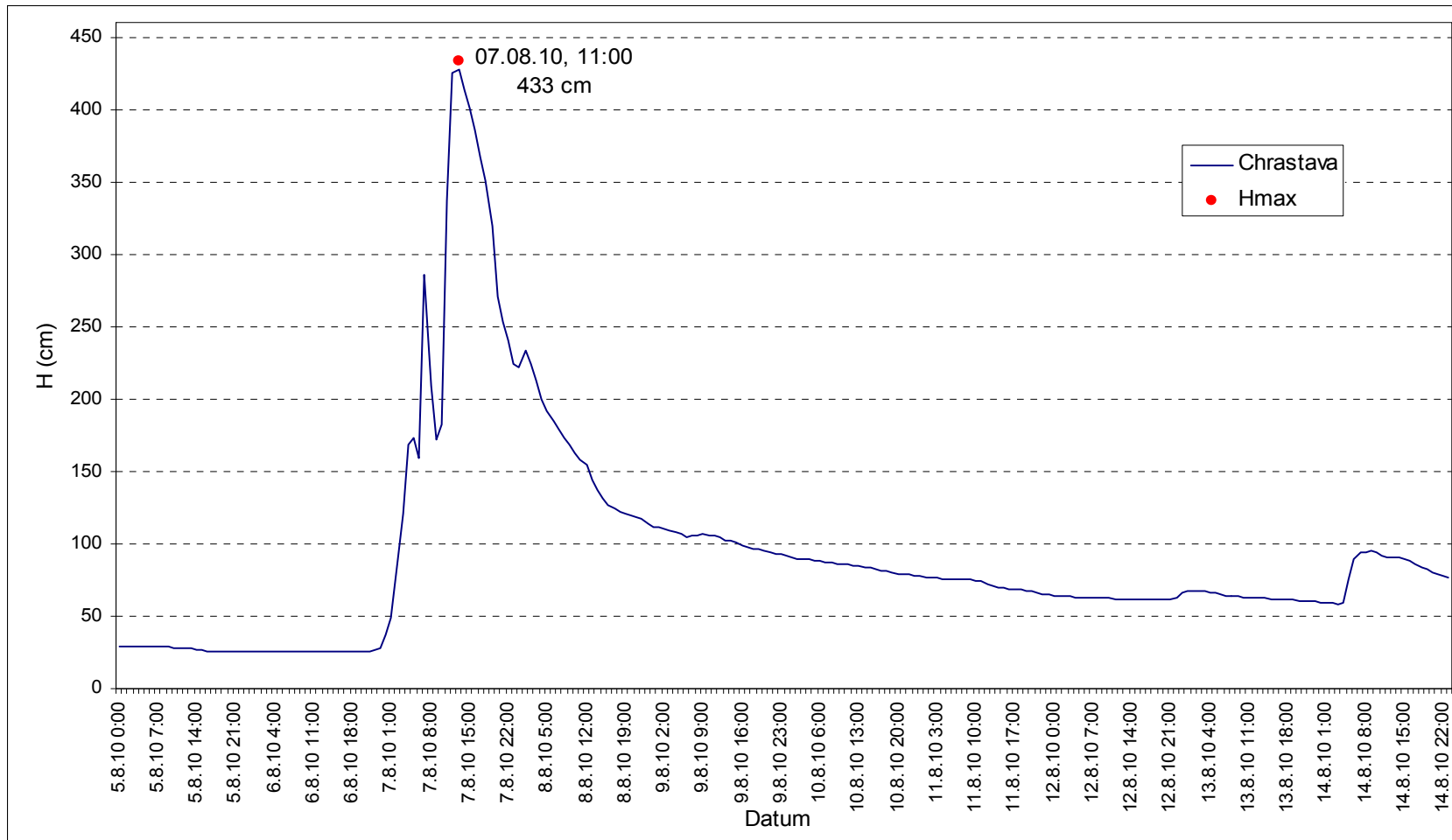
Obr. 9: Přehrada Bedřichov – rekonstrukce průběhu povodně
 Rys. 9: Zbiornik Bedřichov – rekonstrukcja przebiegu wezbrania
 Abb. 9: Speicher Bedřichov – Rekonstruktion des Hochwasserverlaufs



Obr. 10: Průběh vodních stavů ve stanici Liberec/Luzicka Nisa

Rys. 10: Stany wody na wodowskazie Liberec/Nysa Łużycka

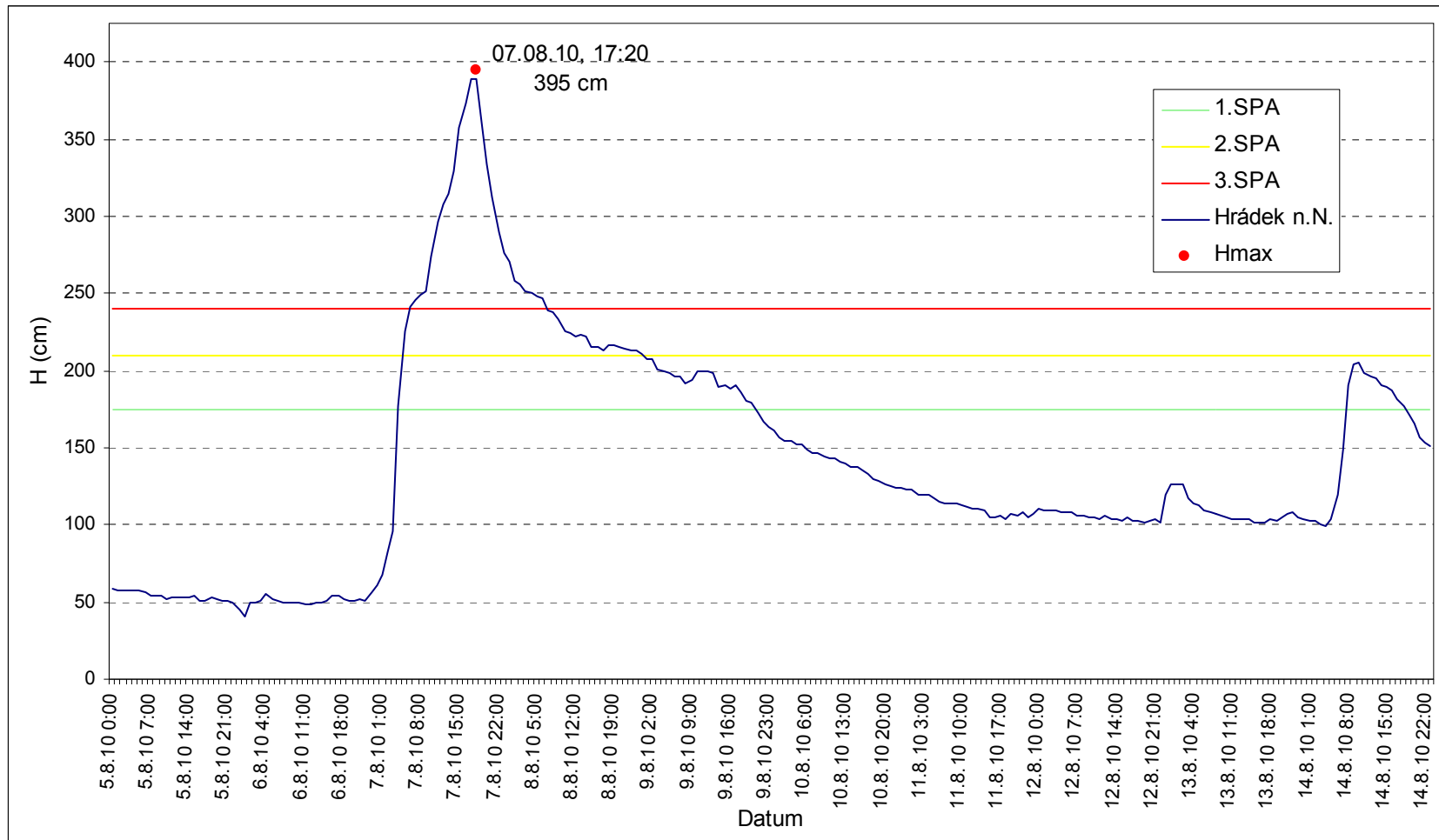
Fig. 10: Wasserstandsganglinie Pegel Liberec/Lausitzer Neiße



Obr. 11: Průběh vodních stavů ve stanici Chrastava/Jeřice

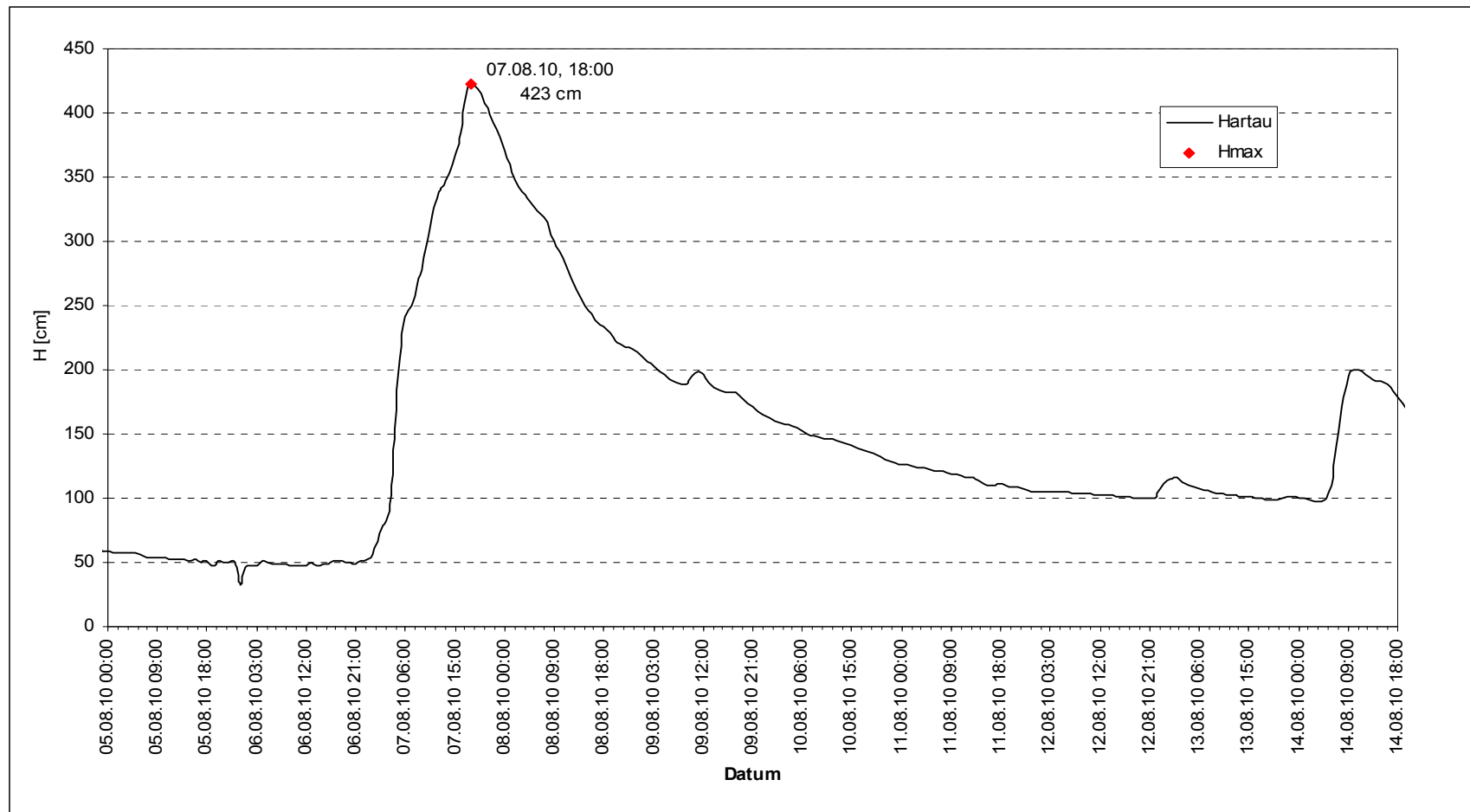
Rys. 11: Stany vody na wodowskazie Chrastava/Jeřice

Fig. 11: Wasserstandsganglinie Pegel Chrastava/Jeřice

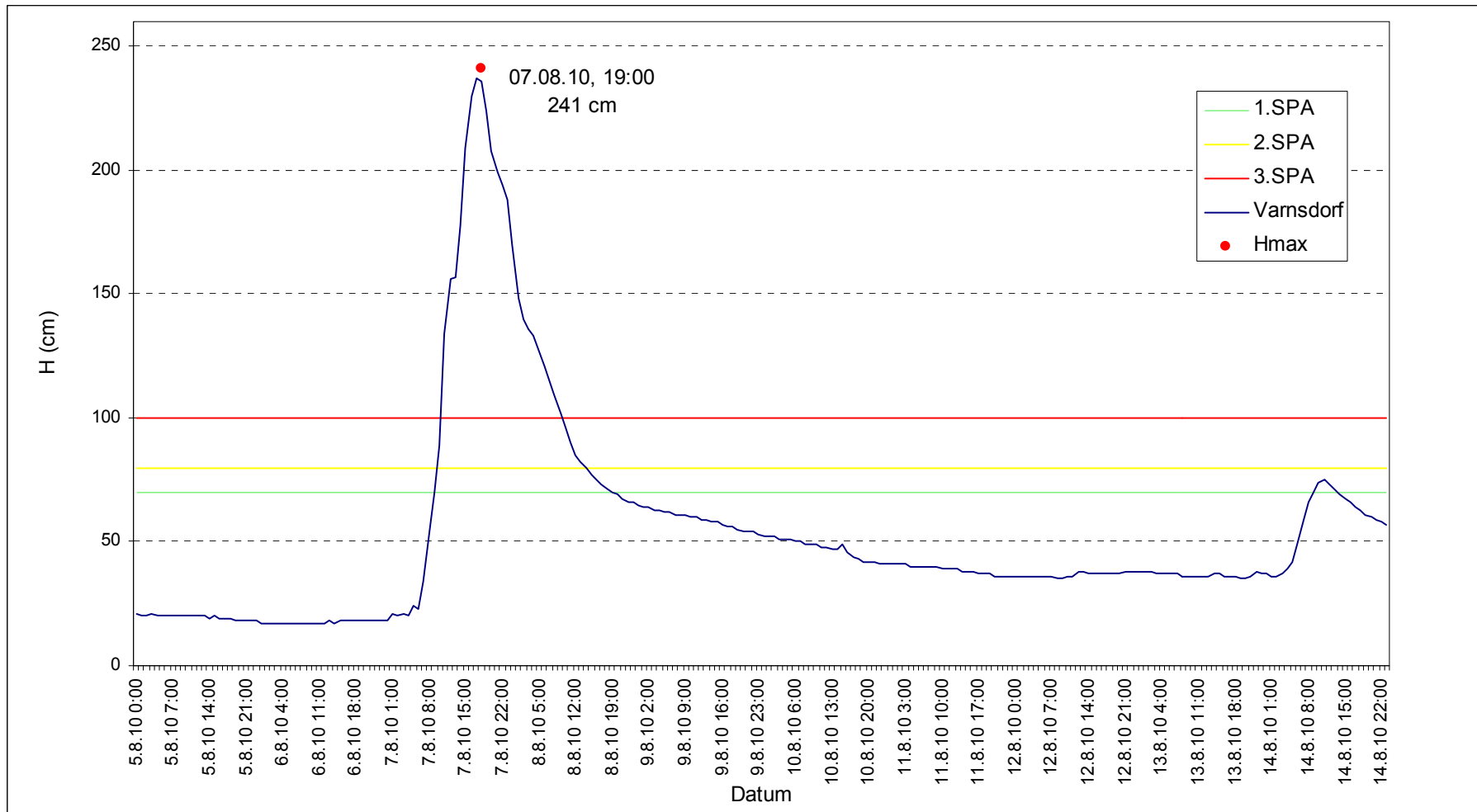


Obr. 12: Průběh vodních stavů ve stanici Hrádek/ Lužicka Nisa
Rys. 12: Stany wody na wodowskazie Hrádek/ Nysa łużycka
Fig. 12: Wasserstandsganglinie Pegel Hrádek/ Lausitzer Neiße

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010



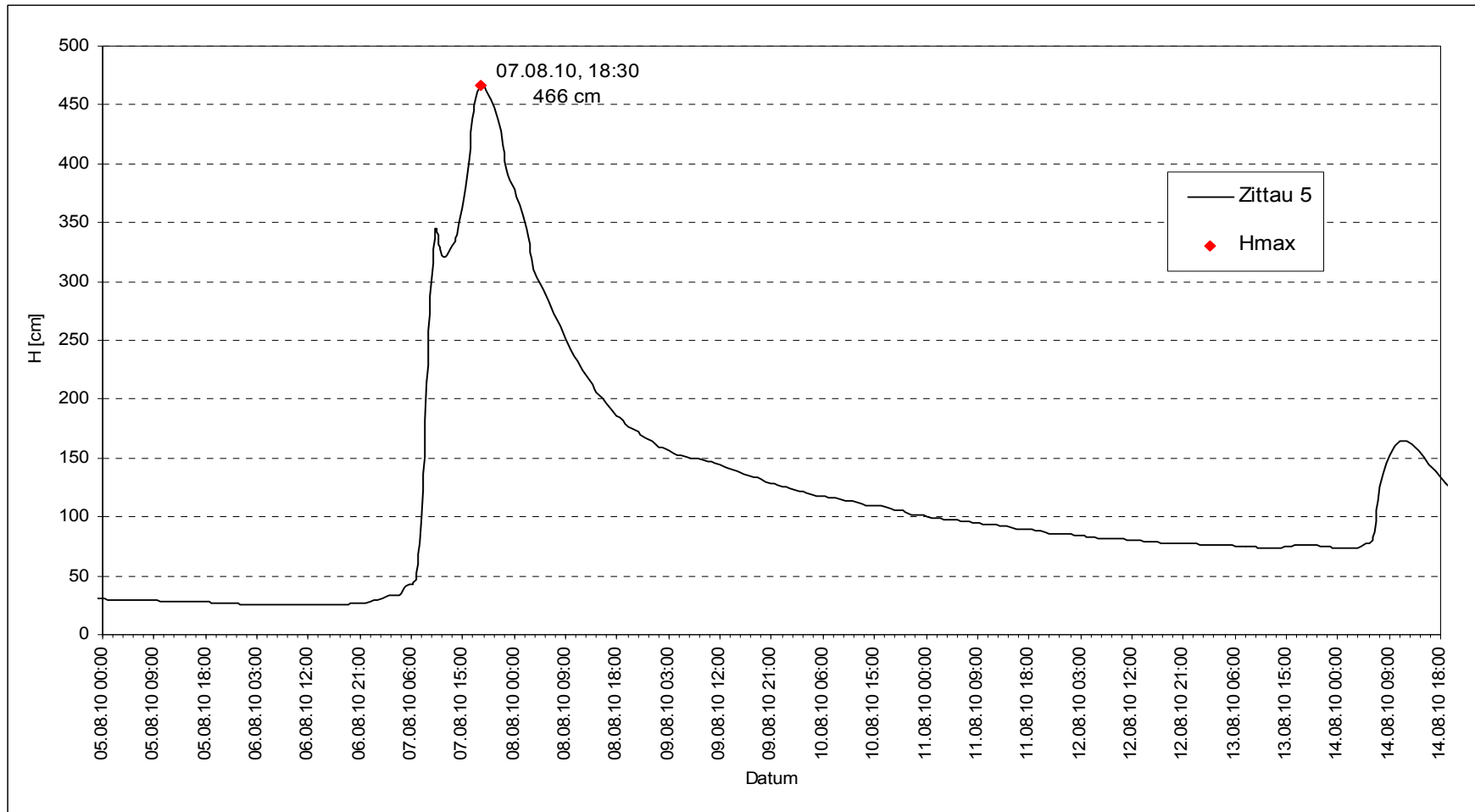
Obr. 13: Průběh vodních stavů ve stanici Hartau/ Lužicka Nisa
Rys. 13: Stany wody na wodowskaziu Hartau/ Nysa Łużycka
Abb. 13: Wasserstandsganglinie Pegel Hartau/ Lausitzer Neiße



Obr. 14: Průběh vodních stavů ve stanici Varnsdorf / Mandava

Rys. 14: Stany vody na wodowskaziu Varnsdorf/ Mandau

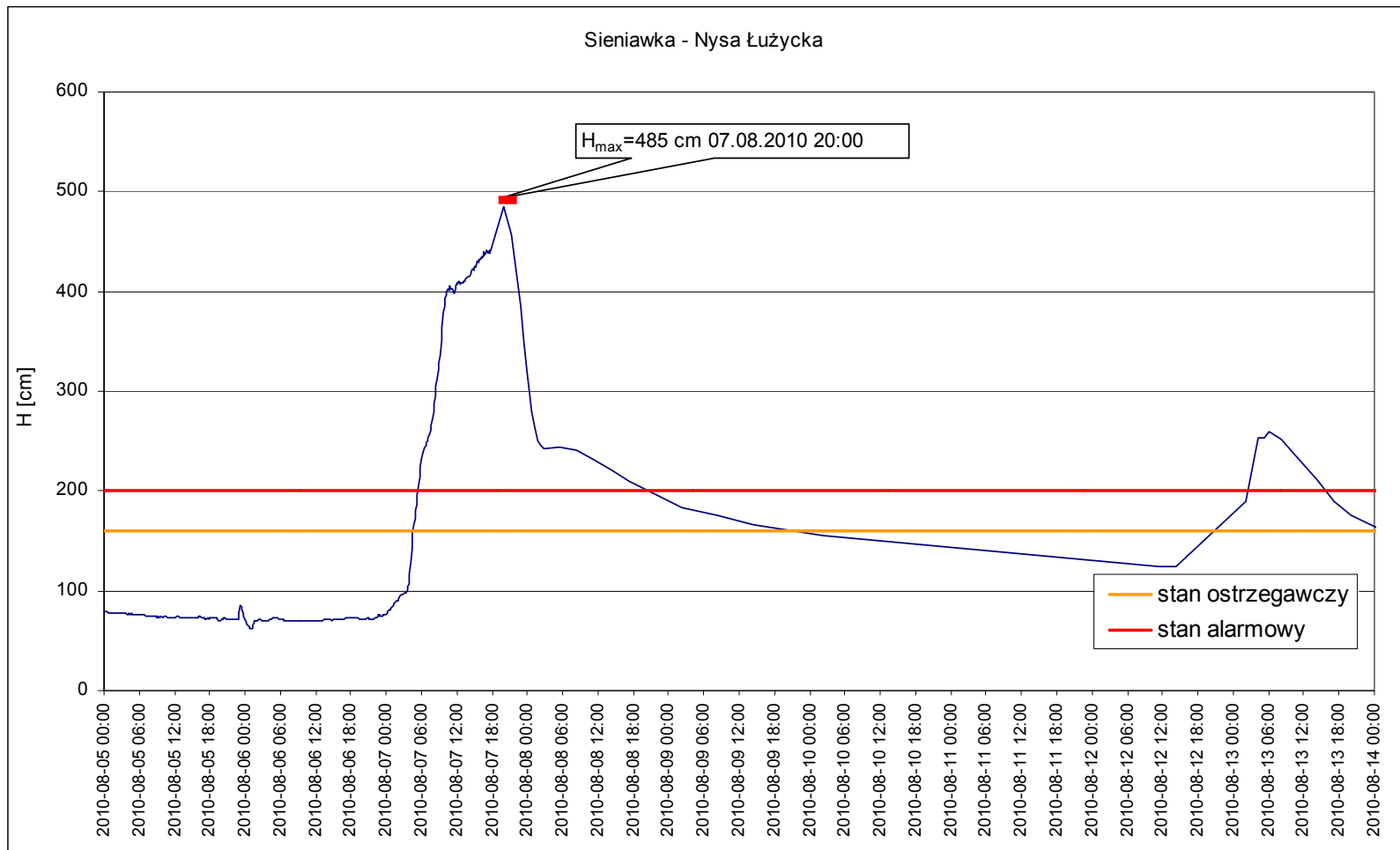
Abb. 14: Wasserstandsganglinie Pegel Varnsdorf/ Mandau



Obr. 15: Průběh vodních stavů ve stanici Zittau 5/Mandava

Rys. 15: Stany vody na wodowskazie Zittau 5/Mandau

Abb. 15: Wasserstandsganglinie Pegel Zittau 5/Mandau

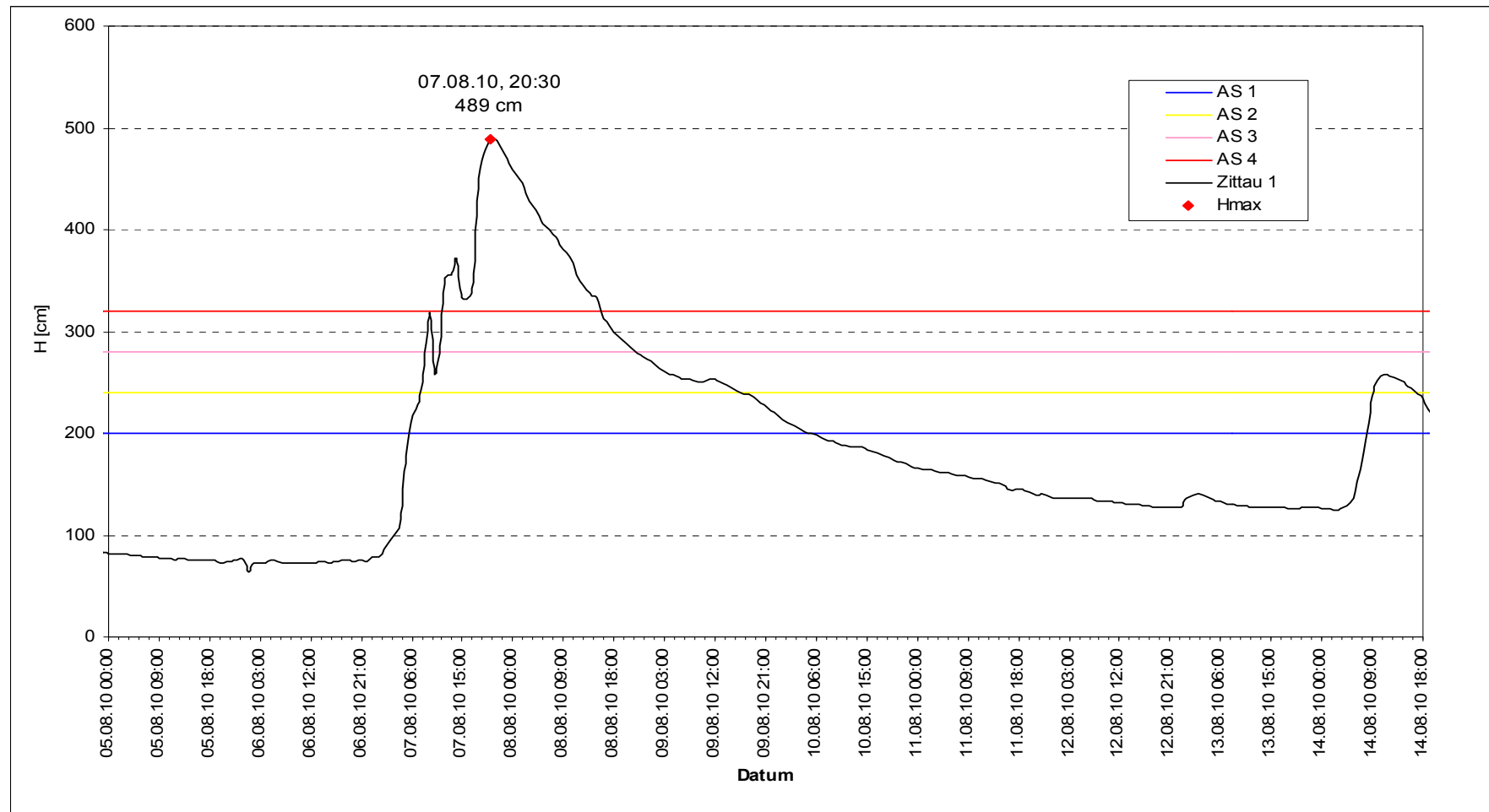


Obr. 16: Průběh vodních stavů ve stanici Sieniawka/ Lužicka Nisa

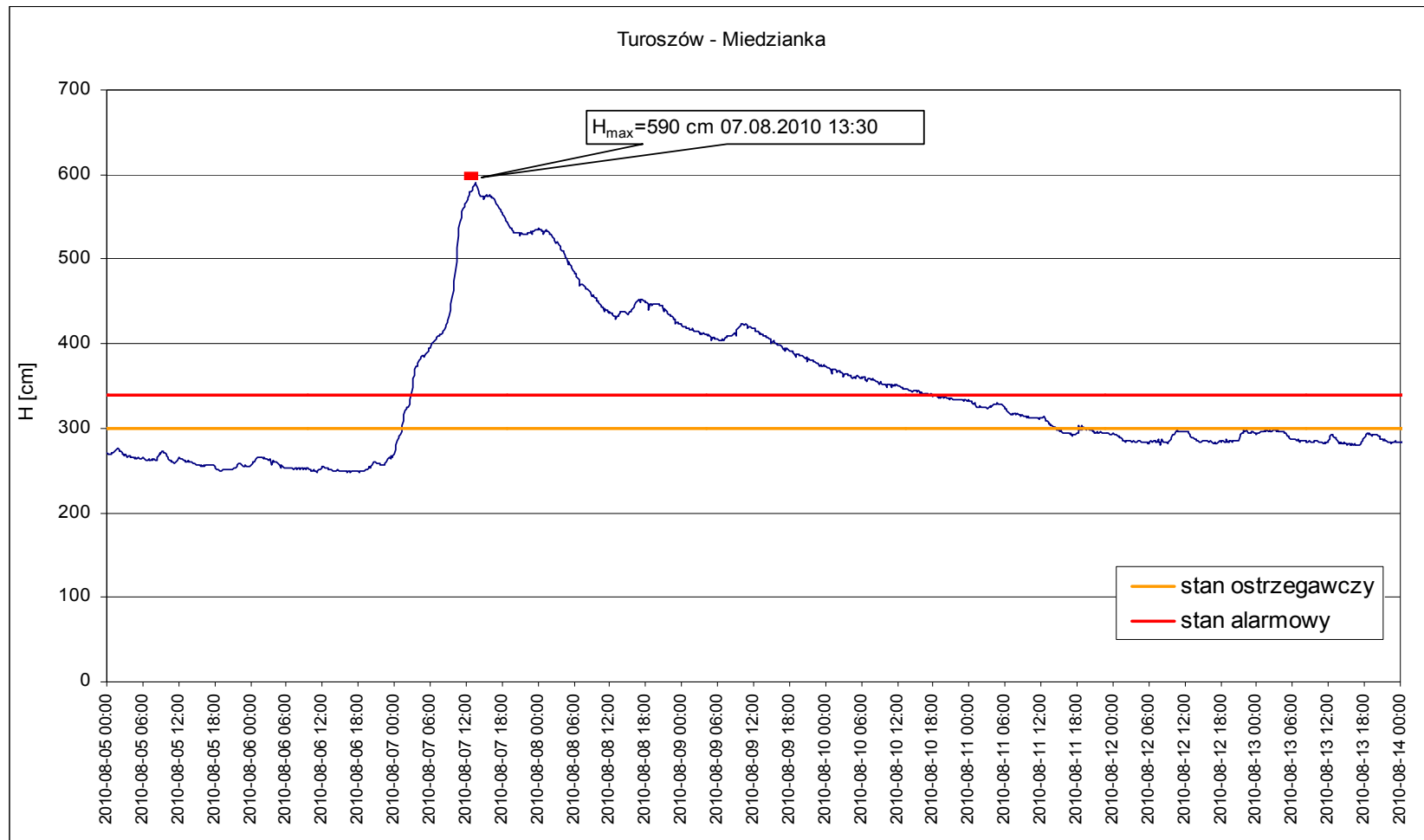
Rys. 16: Stany vody na wodowskaziu Sieniawka / Nysa Łużycka

Abb. 16: Wasserstandsganglinie Pegel Sieniawka / Lausitzer Neiße

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010



Obr. 17: Průběh vodních stavů ve stanici Zittau 1/Lužicka Nisa
Rys. 17: Stany vody na wodowskazie Zittau 1/Nysa Łużycka
Abb. 17: Wasserstandsganglinie Pegel Zittau 1/Lausitzer Neiße

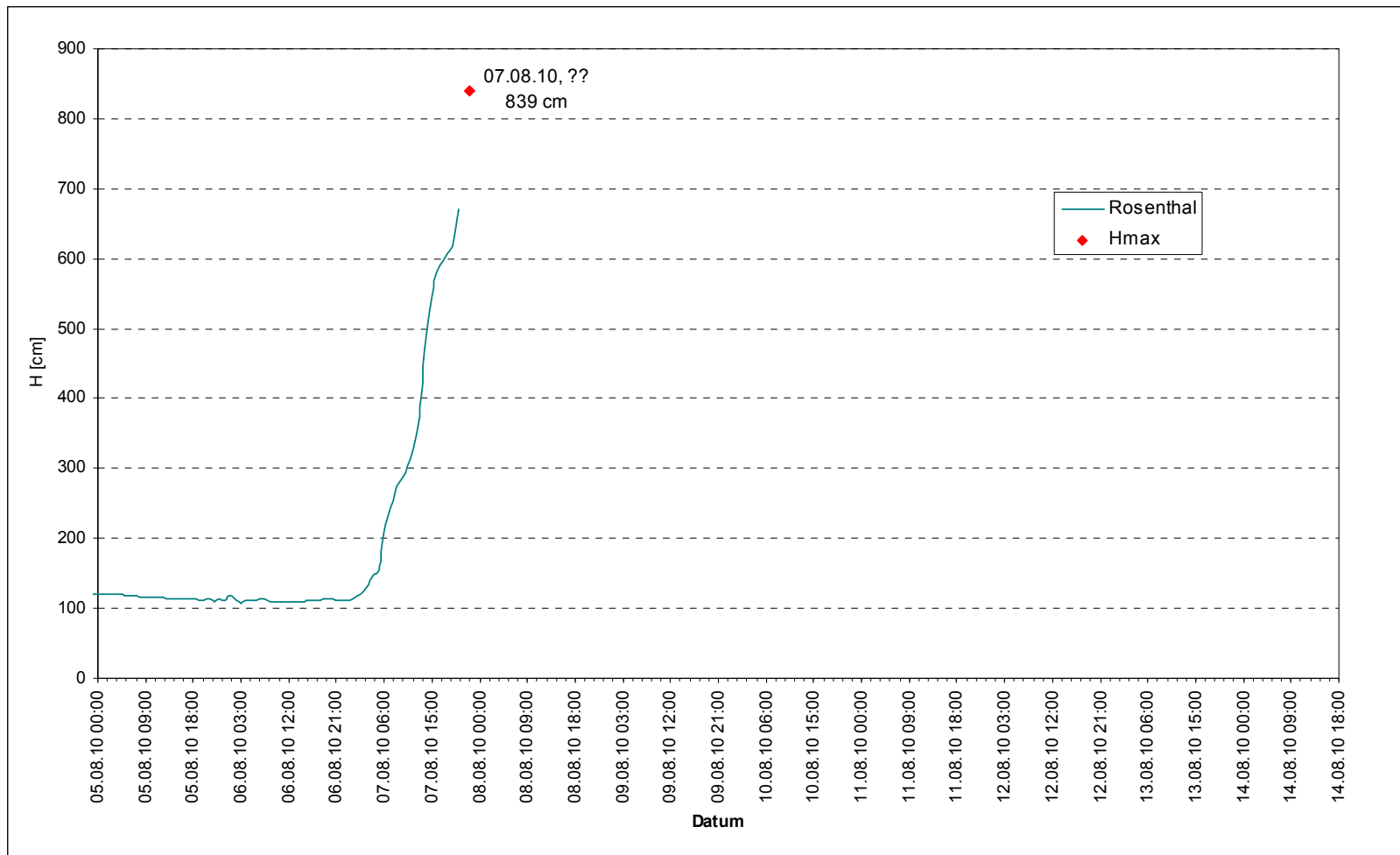


Obr. 18: Průběh vodních stavů ve stanici Turoszów/ Miedzianka

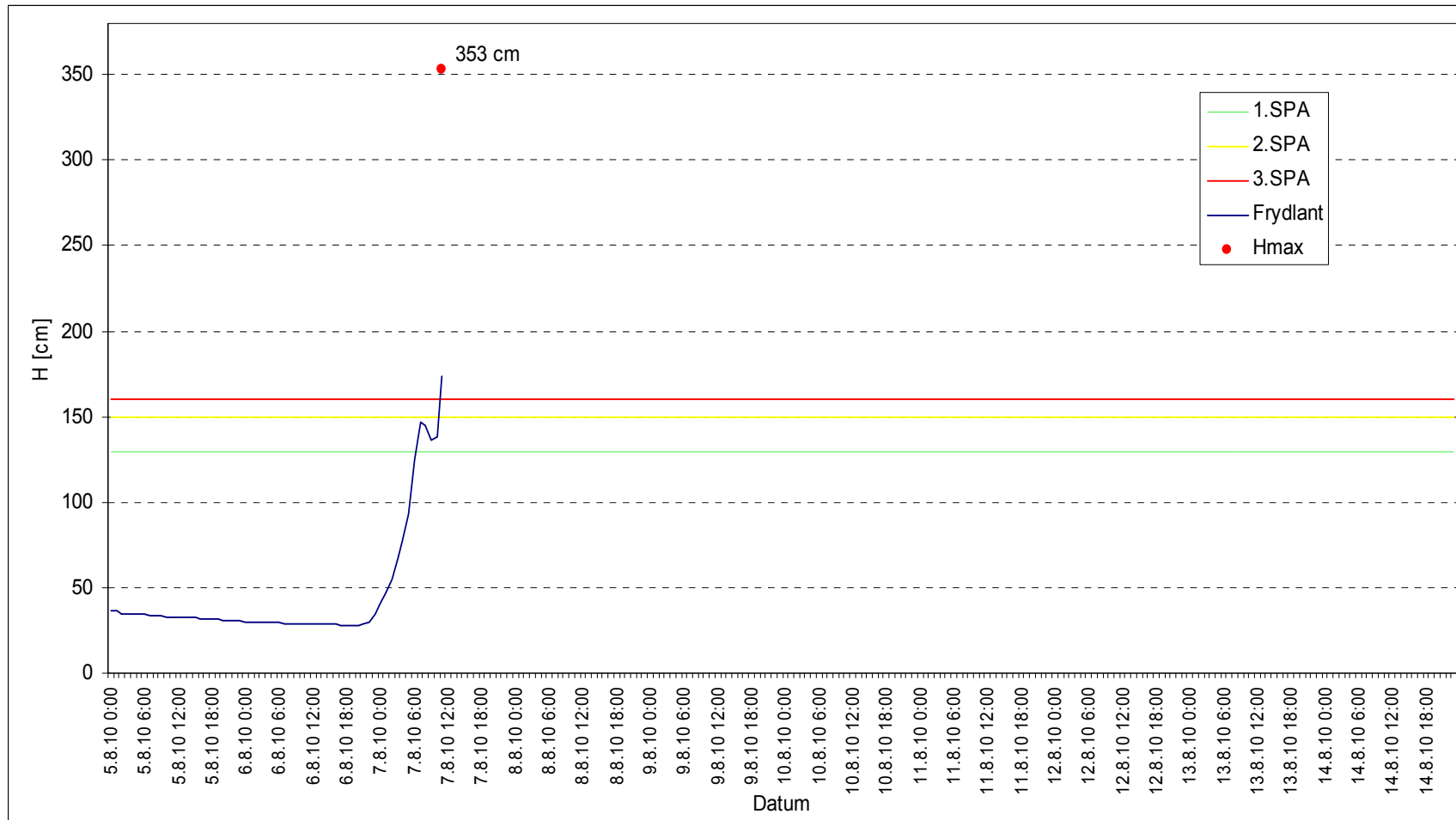
Rys. 18: Stany vody na wodowskaziu Turoszów/ Miedzianka

Abb. 18: Wasserstandsganglinie Pegel Turoszów/ Miedzianka

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010



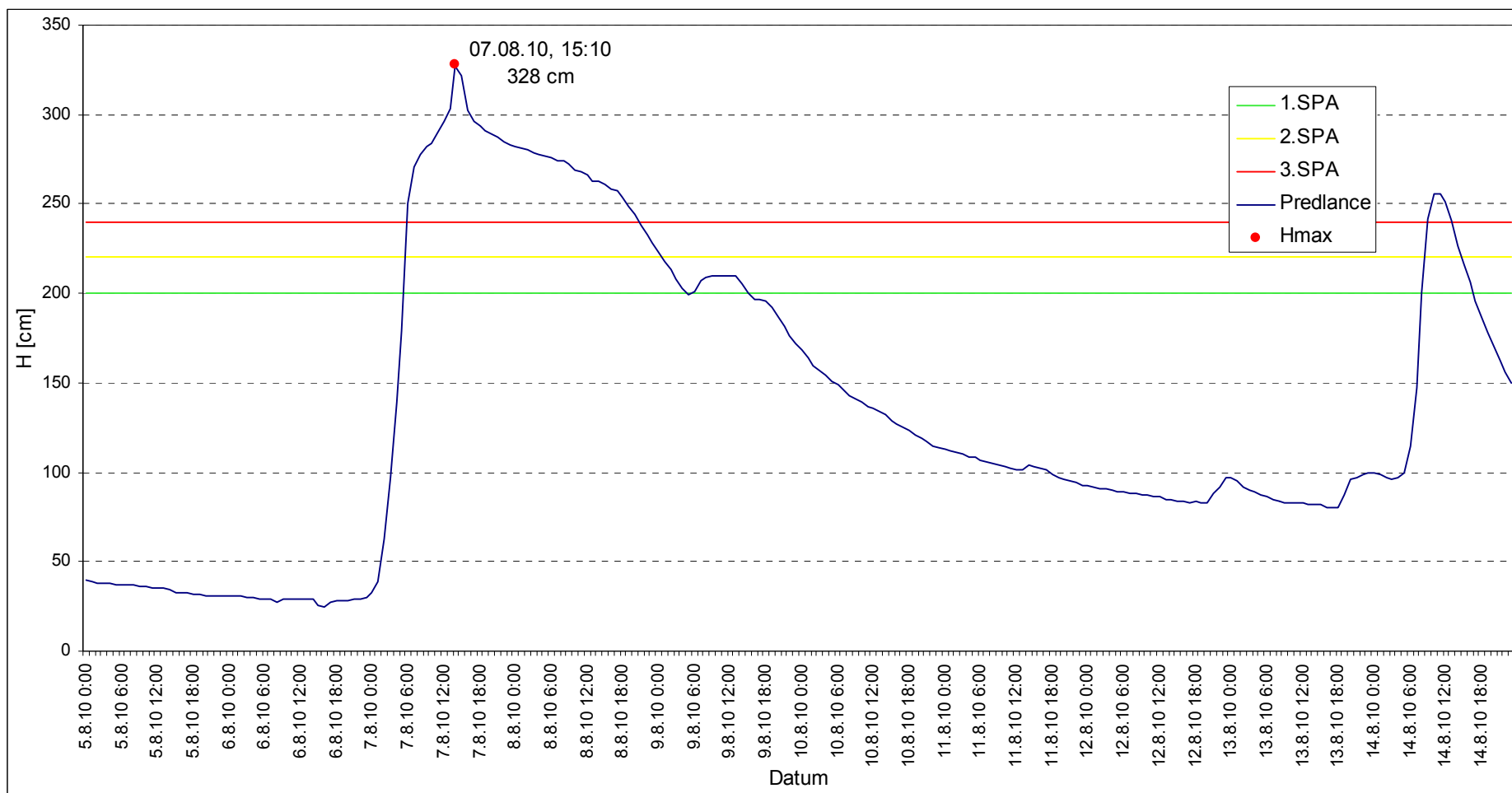
Obr. 19: Průběh vodních stavů ve stanici Rosenthal/Luzicka Nisa
Rys. 19: Stany wody na wodowskazie Rosenthal/Nysa Łużycka
Abb. 19: Wasserstandsganglinie Pegel Rosenthal/Lausitzer Neiße



Obr. 20: Průběh vodních stavů ve stanici Frýdlant/ Smědá/Witka

Rys. 20: Stany vody na wodowskazie Frýdlant/ Smědá/Witka

Fig. 20: Wasserstandblauf in Station Frýdlant/ Smědá/Witka

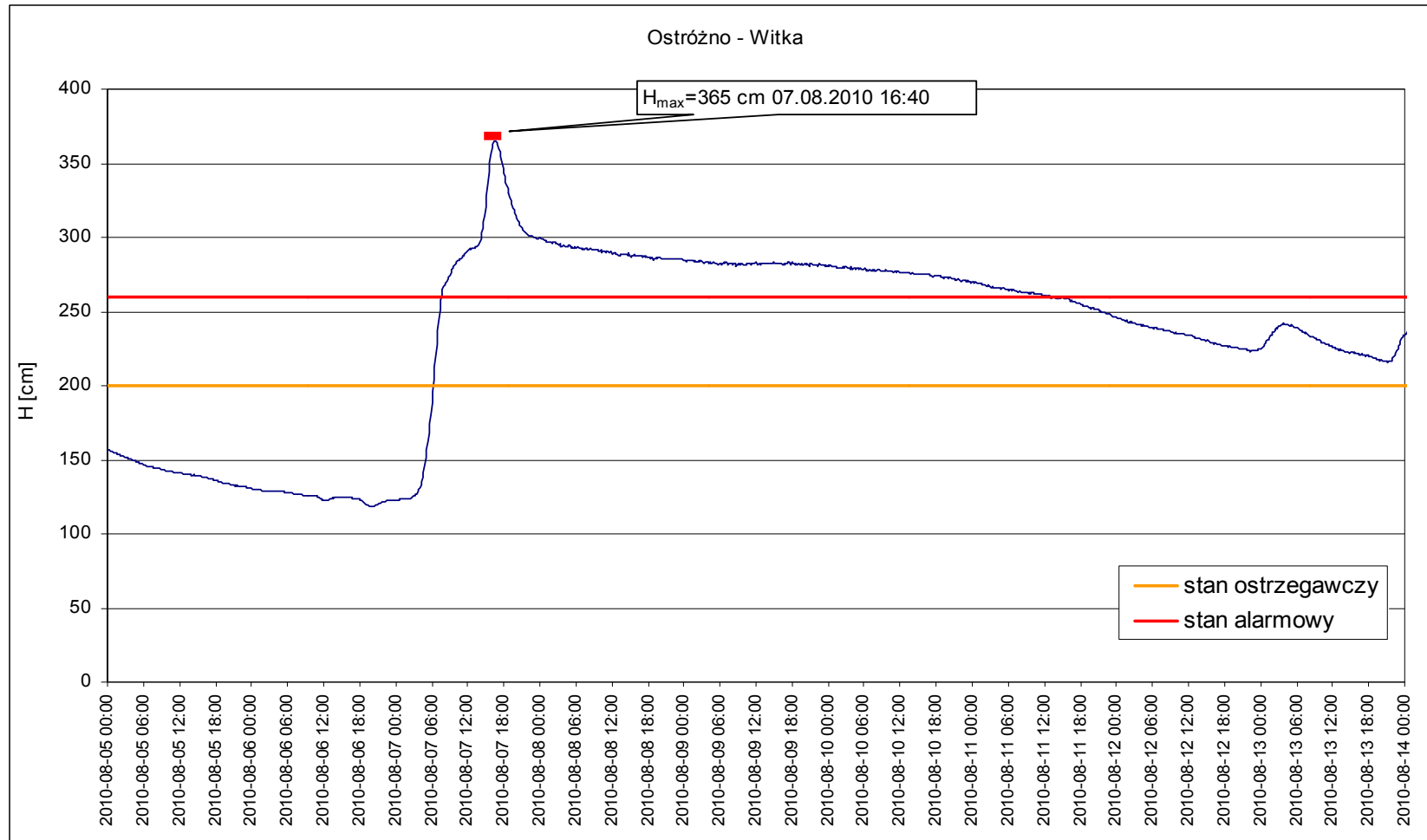


Obr. 21: Průběh vodních stavů ve stanici Předlance / Smědá/Witka

Rys. 21: Stany vody na wodowskazie Predlance / Smědá/Witka

Fig. 21: Wasserstandsganglinie Pegel Předlance/ Smědá/Witka

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010

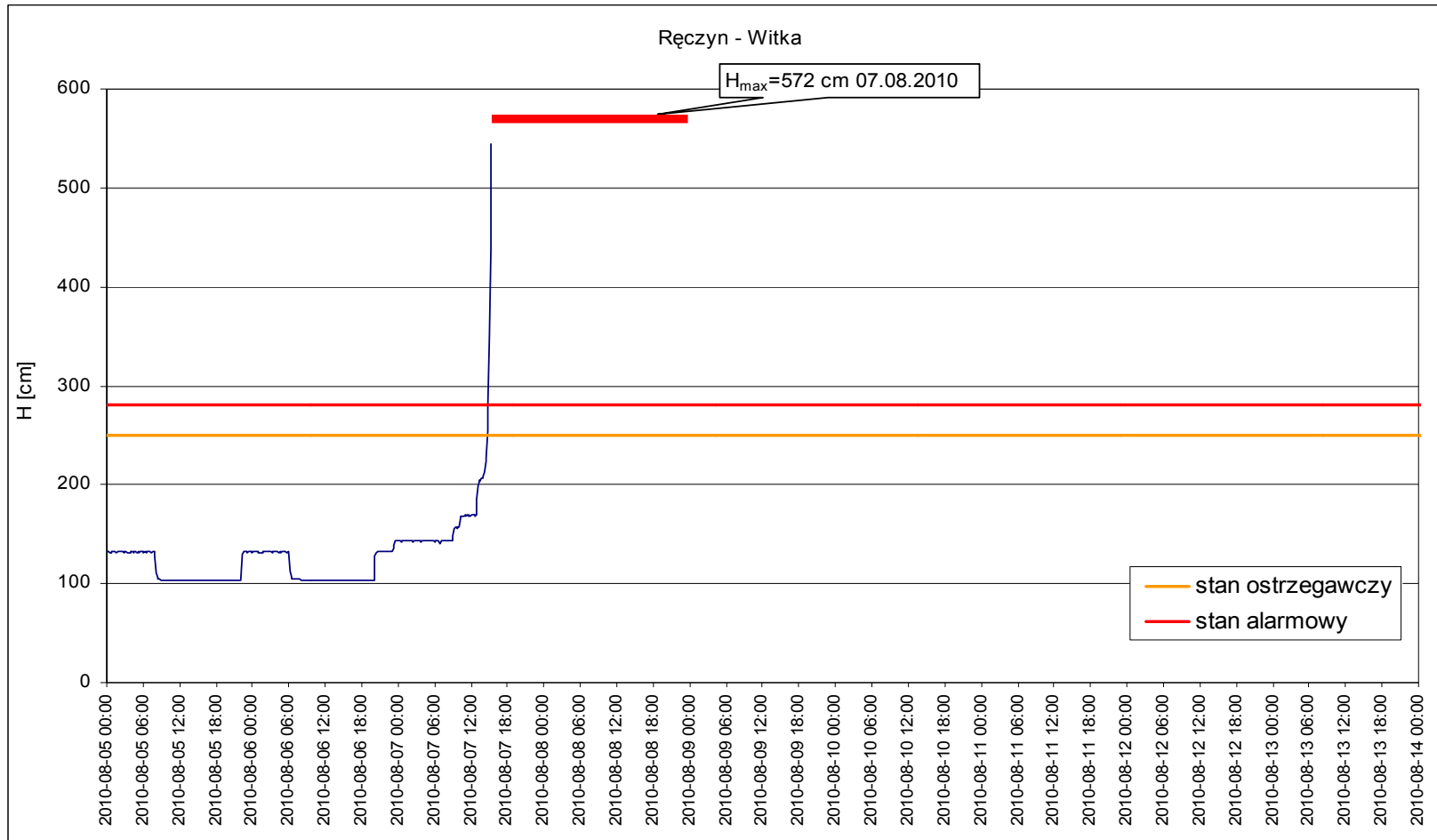


Obr. 22: Průběh vodních stavů ve stanici Ostržno / Smědá/Witka

Rys. 22: Stany vody na wodowskaziu Ostržno / Smědá/Witka

Abb. 22: Wasserstandsganglinie Pegel Ostržno / Smědá/Witka

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010

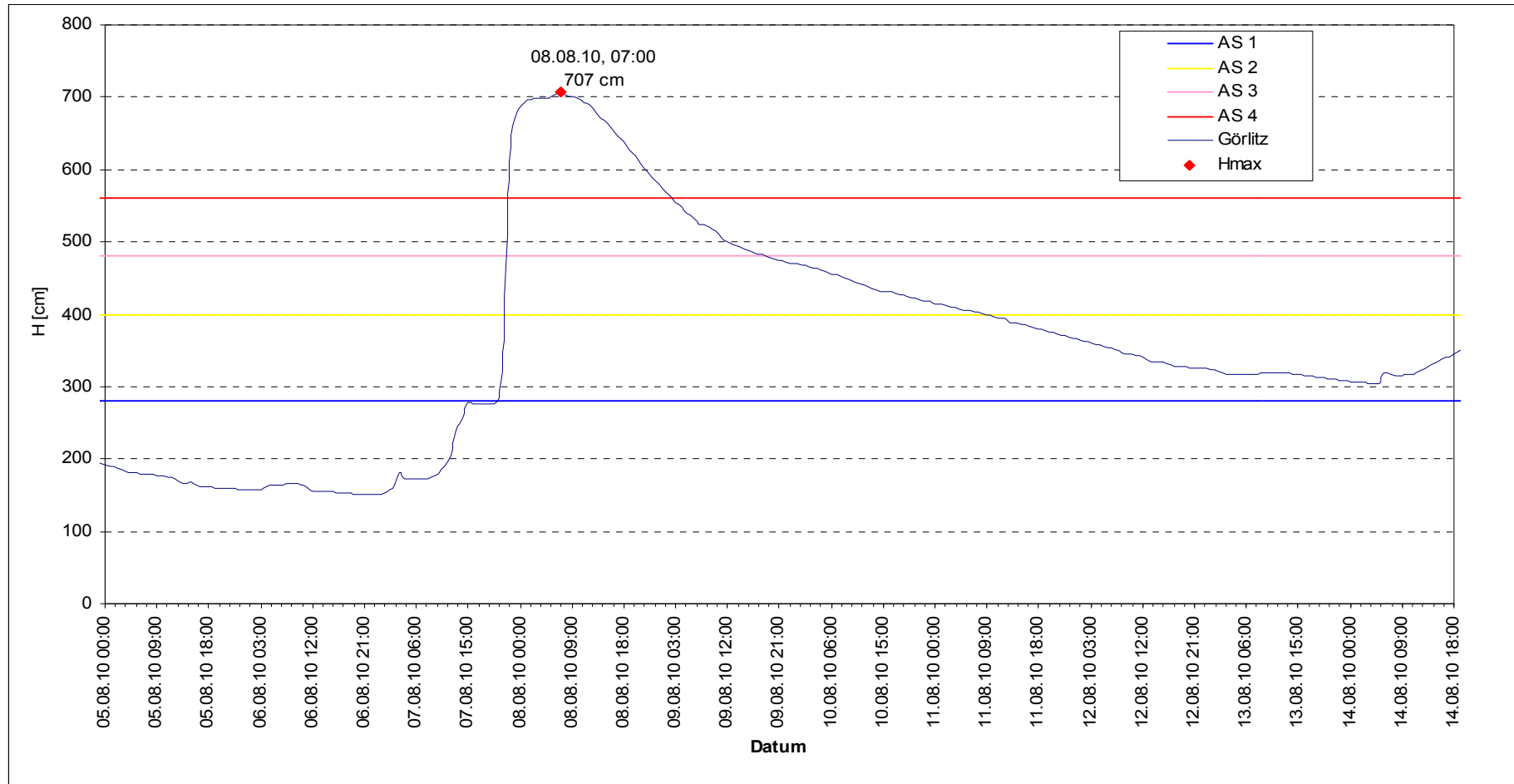


Obr. 23: Průběh vodních stavů ve stanici Ręczyn/ Smědá/Witka

Rys. 23: Stany vody na wodowskaziu Ręczyn/ Smědá/Witka

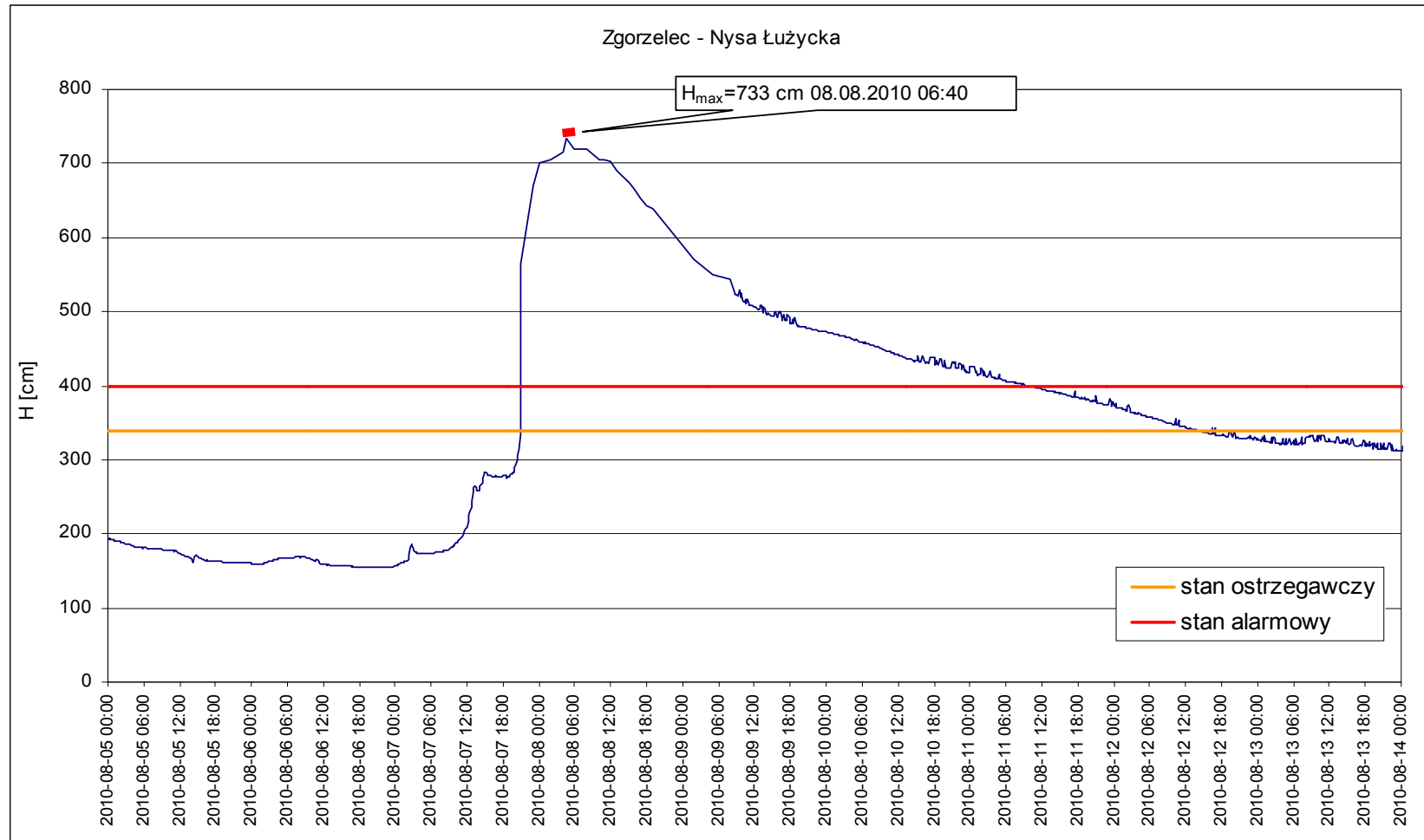
Abb. 23: Wasserstandsganglinie Pegel Ręczyn/ Smědá/Witka

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010



Obr. 24: Průběh vodních stavů ve stanici Görlitz/Luzicka Nisa
Rys. 24: Stany vody na wodowskaziu Görlitz/Nysa Łużycka
Abb. 24: Wasserstandsganglinie Pegel Görlitz/Lausitzer Neiße

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010

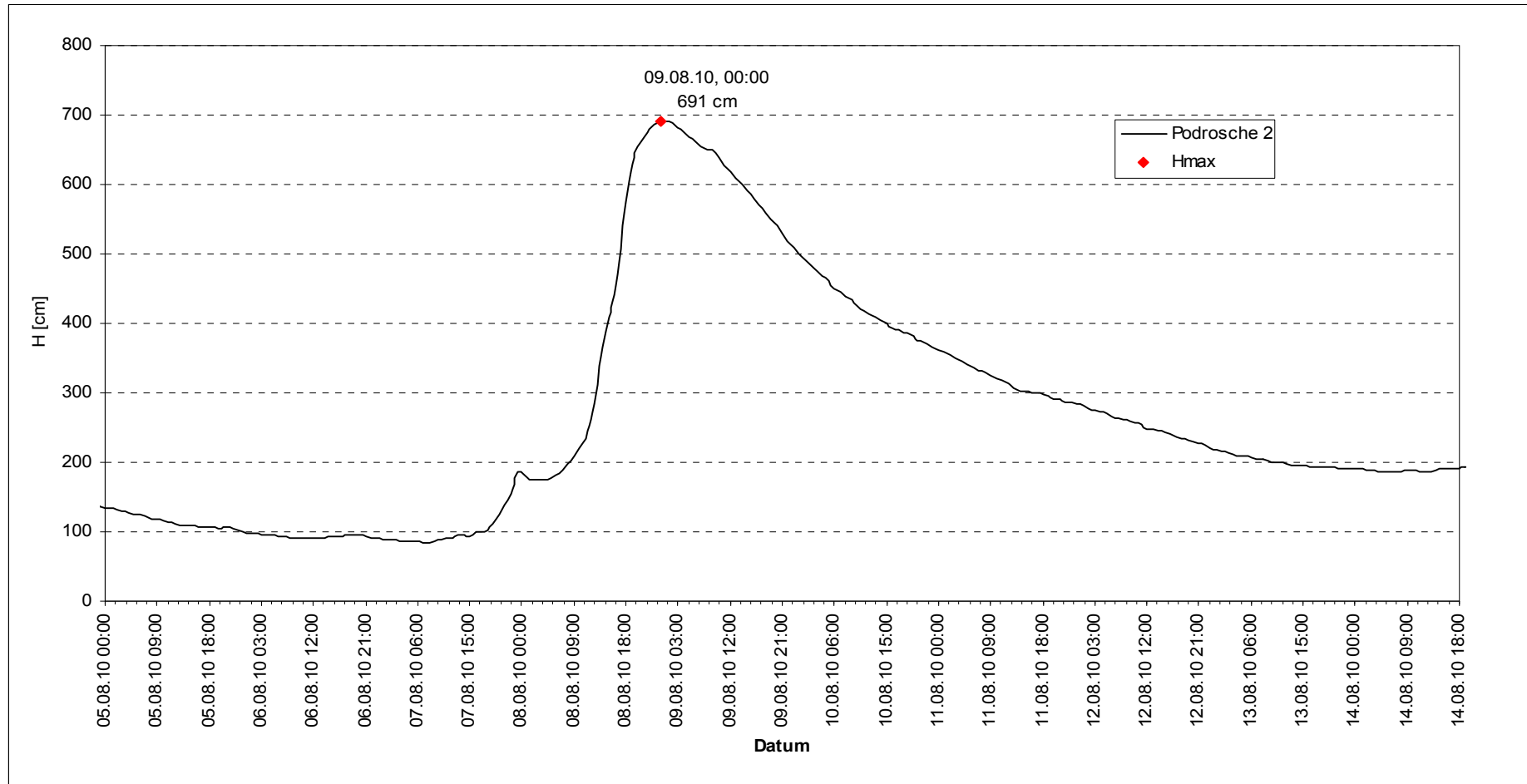


Obr. 25: Průběh vodních stavů ve stanici Zgorzelec/Luzicka Nisa

Rys. 25: Stany wody na wodowskaziu Zgorzelec /Nysa Łużycka

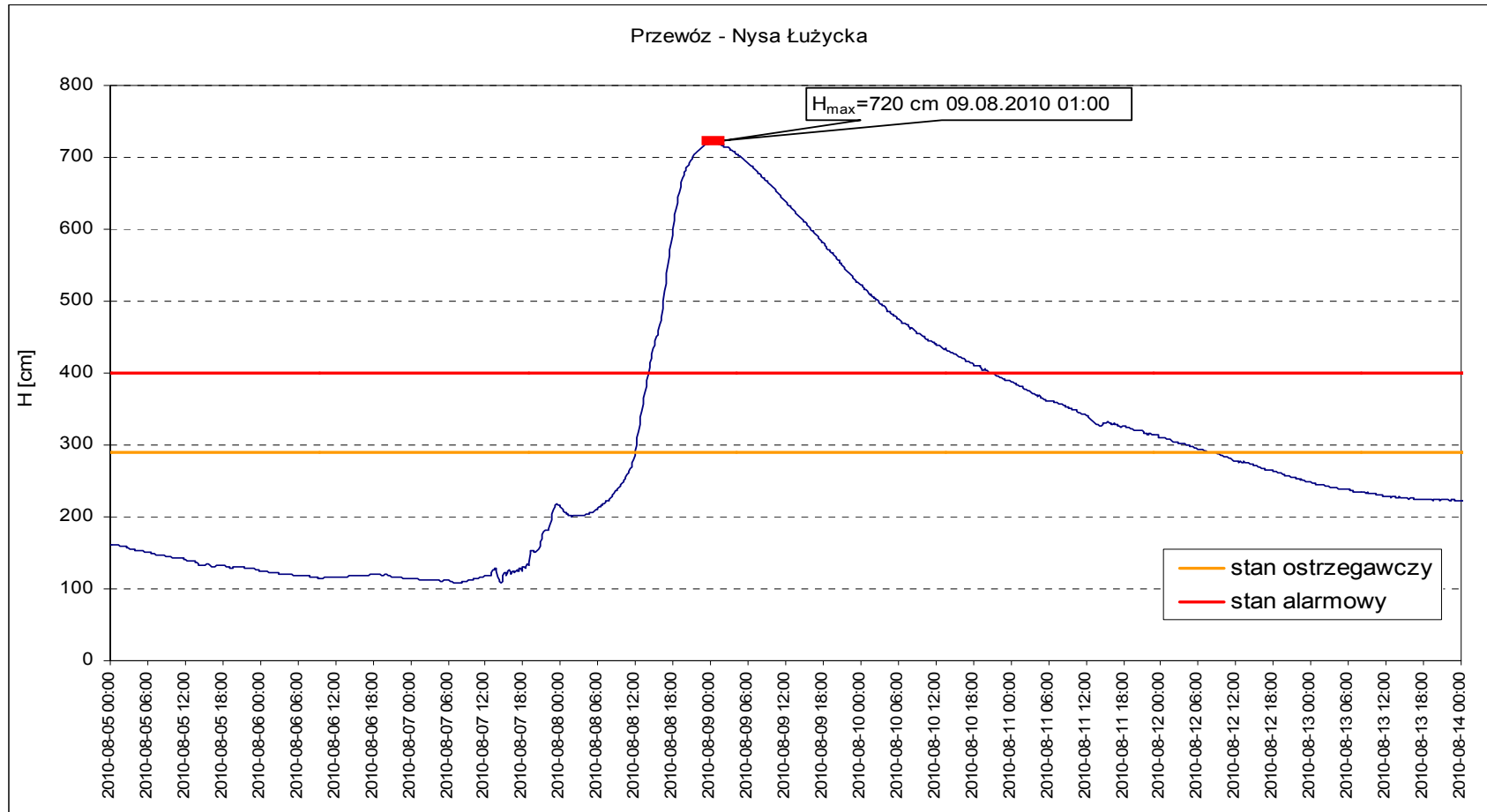
Abb. 25: Wasserstandsganglinie Pegel Zgorzelec /Lausitzer Neiße

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010



Obr. 26: Průběh vodních stavů ve stanici Podrosche 2/Luzicka Nisa
Rys. 26: Stany vody na wodowskazie Podrosche 2/Nysa Łużycka
Abb. 26: Wasserstandsganglinie Pegel Podrosche 2/Lausitzer Neiße

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010

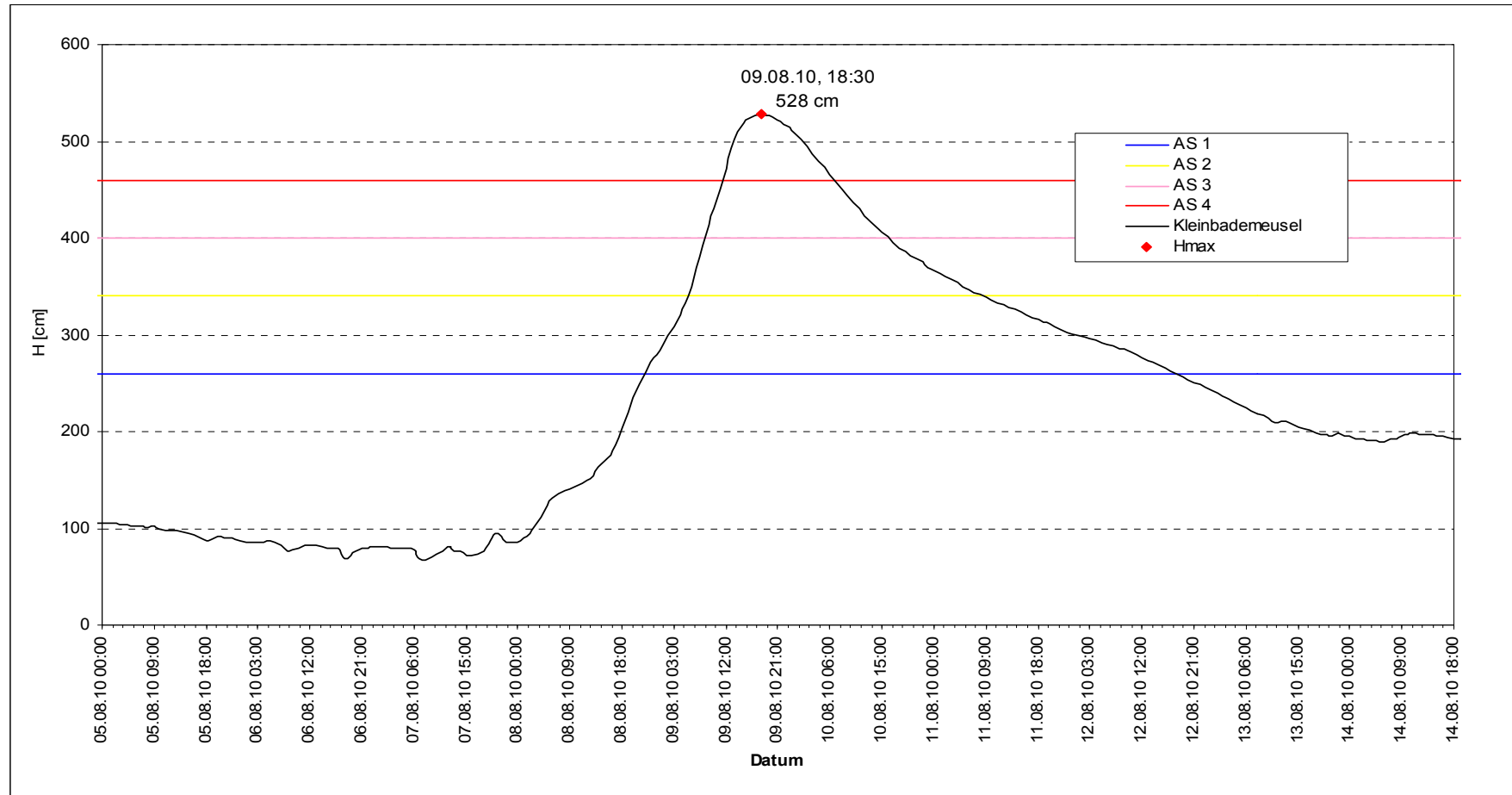


Obr. 27: Průběh vodních stavů ve stanici Przewóz/Lužicka Nisa

Rys. 27: Stany vody na wodowskaziu Przewóz/Nysa Łużycka

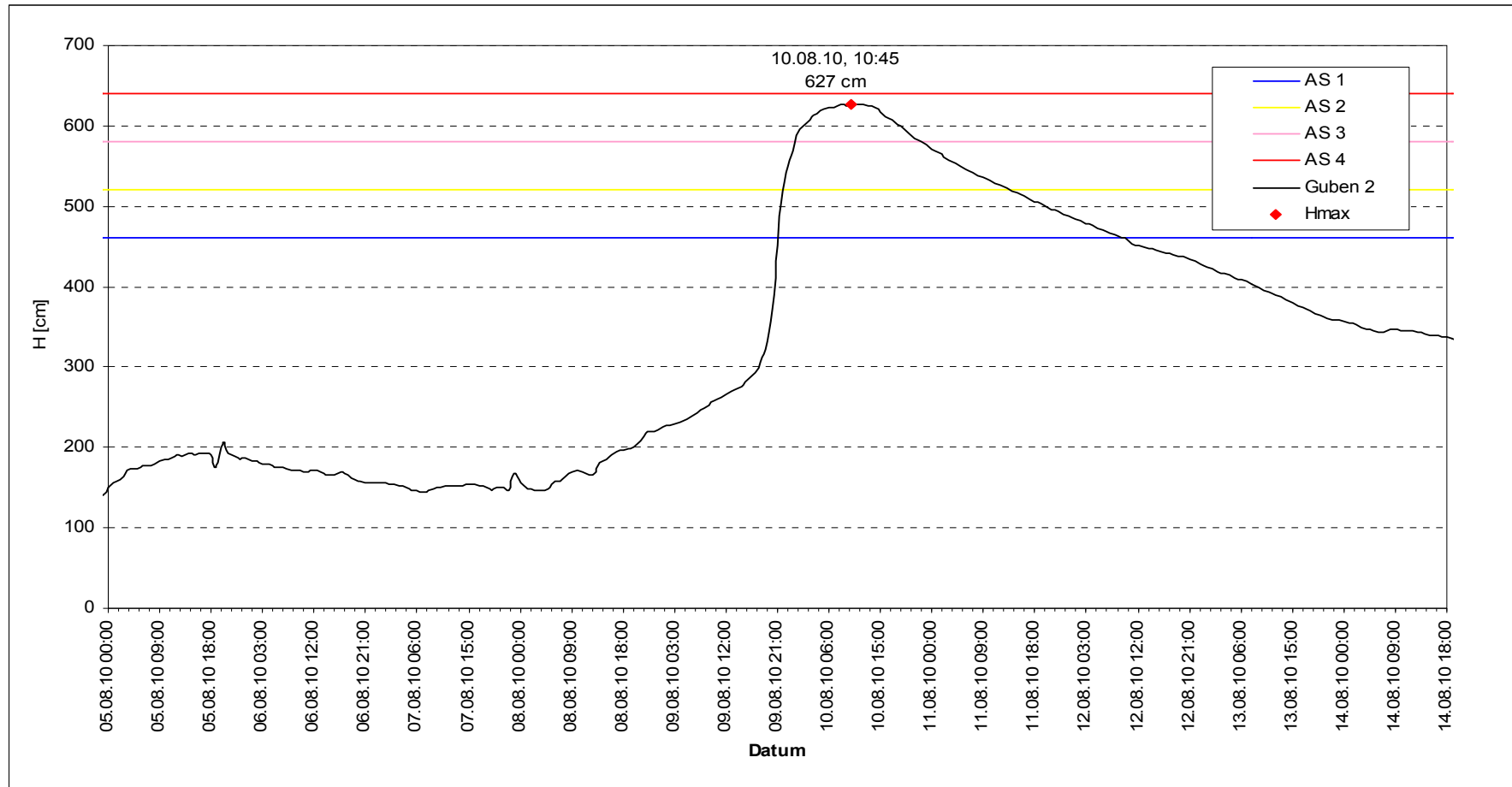
Abb. 27: Wasserstandsganglinie Pegel Przewóz/Lausitzer Neiße

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010



Obr. 28: Průběh vodních stavů ve stanici Kleinbademeusel/Luzicka Nisa
Rys. 28: Stany vody na wodowskazie Kleinbademeusel/Nysa Łużycka
Abb. 28: Wasserstandsganglinie Pegel Kleinbademeusel/Lausitzer Neiße

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010

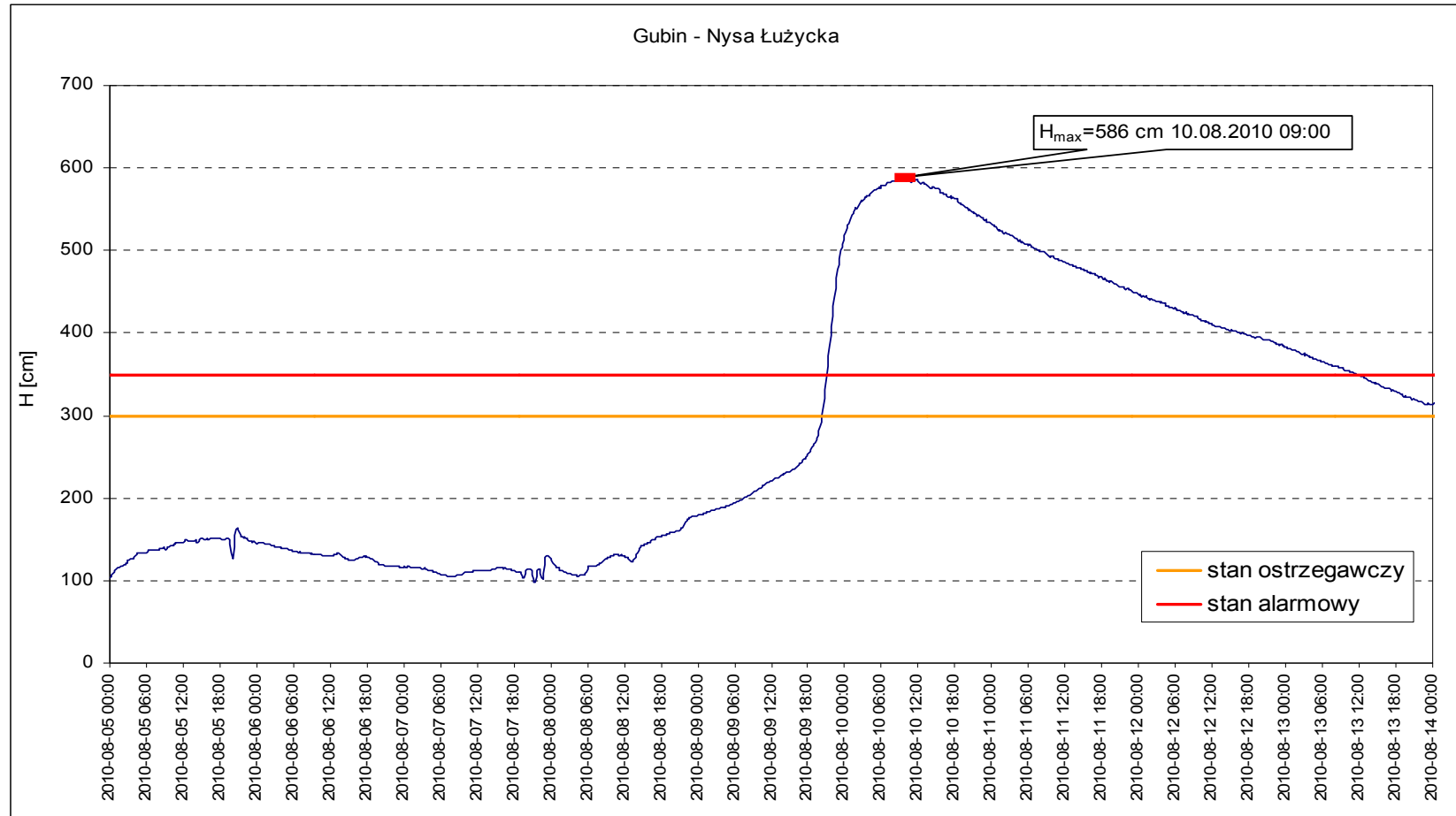


Obr. 29: Průběh vodních stavů ve stanici Guben 2/Luzicka Nisa

Rys. 29: Stany vody na wodowskazie Guben 2/Nysa Łużycka

Abb. 29: Wasserstandsganglinie Pegel Guben 2/Lausitzer Neiße

Povodeň v povodí Lužické Nisy 7.–10. srpna 2010



Obr. 30: Průběh vodních stavů ve stanici Gubin/Lužicka Nisa

Rys. 30: Stany wody na wodowskazie Gubin /Nysa Łużycka

Abb. 30: Wasserstandsganglinie Pegel Gubin /Lausitzer Neiße

Obr. ; Rys. ; Abb.:

Osy, Osie, Achsen:

Průtok, Przepływ, Durchfluss

Hladiny vody, Stan wody, Wasserstand

Datum, čas; Data czas; Datum, Zeit

Hladina, objętość, Volumen

Popisky v Grafu, Opis wykresu, Text in der Graphik:

Koruna hráze, korona zapory, Speicherkrone

Ochranný neovladatelný prostor, Pojemność powodziowa nie sterowana, unbeherrschbarer

Hochwasserschutzraum

Ochranný ovladatelný prostor, Pojemność powodziowa sterowana, beherrschbarer

Hochwasserschutzraum

Zásobní prostor, Pojemność użytkowa, Nutzraum

Stálé nadržení, stałe piętrzenie, Totraum

Neškodný odtok, Odpływ nieszkodliwy, unschädlicher Abfluss

Legenda, Legenda, Legende:

Rekonstruovaný přítok, Dopływ zrekonstruowany, rekonstruierter Zufluss

Rekonstruovaný odtok, Odpływ zrekonstruowany, rekonstruierter Abfluss

Hladina, Pojemność, Fassungsvermögen