

3. Srovnání plošných srážek a nasycenosti povodí zasažených srážkami v srpnu 2002 a červenci 1997

3.1. Hodnocení plošných srážek

Analýza rozložení i množství příčinných srážek pro povodně v srpnu 2002 a v červenci 1997 byla již zahrnuta do I. etapy zprávy o povodni 2002, viz *Zpráva ČHMÚ (2002)*, a do zprávy o povodni v roce 1997, viz *Souhrnná zpráva (1998)*. Příčinné srážky jsou zde obsáhle tabelárně i graficky dokumentovány. Datové soubory, které obsahují tabelární část zpracování, nám předal RNDr. V. Květoň, CSc. (ČHMÚ). V této části proto pouze interpretujeme předané údaje s tím, že jsme se zaměřili na srovnání plošných srážek na povodích III. řádu. Domníváme se, že tyto údaje obsahují informaci, která je z hydrometeorologického hlediska zajímavá a dosud v této podobě do žádné z výše citovaných zpráv zahrnuta nebyla. Zpracování plošných srážek jsme rozdělili do dvou částí. V první části pouze srovnáváme rozložení plošných srážek na jednotlivých povodích III. řádu z hlediska čtyř srážkových období (dvě v červenci 1997 a dvě v srpnu 2002). Ve druhé části jsme se pokusili analyzovat celkovou plochu povodí, na nichž střední srážka překročila daný práh. Pro různé prahové hodnoty (užili jsme krok 10 mm) jsme sestavili sadu křivek, které vyjadřují velikost plochy překročení.

Hodnoty plošných srážek pro jednotlivá povodí III. řádu jsou znázorněny na obr. 3.1 až obr. 3.5.

Obr. 3.1 ukazuje hodnoty plošných úhrnů pro první srážkové období z července 1997 a pro povodí Labe. Z obrázku je vidět, že plošné srážky vyšší než 100 mm postihly povodí Orlice (1-02-02, 1-02-01), Chrudimky (1-03-03) a horního Labe (1-01-02) a u povodí Vltavy jenom Sázavu (1-09-01). Srážky nad 100 mm jsou zaznamenány také v povodí Lužnice, ale převážně na území Rakouska (1-07-01). Hlavní srážky vypadávaly 6. 7.–7. 7.

V povodí Odry a Dunaje jde o období nejsilnějších srážek v červenci 1997, které u vícedenních úhrnů dosahovaly extrémních hodnot (dvou a vícedenních). Sumy nad 300mm byly dosaženy na nejexponovanějším povodí Ostravice (2-03-01) a v oblasti Hrubého Jeseníku (povodí 2-04-04). Těmito dvěma povodím odpovídají na druhé straně Moravskoslezských Beskyd povodí Bečvy (4-11-01) a Moravy (4-10-01). Další oblastí se srážkami nad 250 mm je povodí Osoblaha (2-04-02), Opava (2-02-01) a Odra po Opavu (2-01-01). Povodí na návětrné straně mají vyšší úhrny než odpovídající povodí ze strany závětrné, přičemž rozdíl činí až kolem 50 mm.

Nízké plošné srážkové úhrny odpovídají při této epizodě okrajovým šumavským povodím (povodí Dunaje) a české části povodí Nisy (Odra).

Při druhé srážkové epizodě v červenci 1997 (viz obr. 3.2) nepřesáhly střední plošné úhrny na žádném dílčím povodí v povodí Labe hodnotu 100 mm; k této hodnotě se přiblížila pouze povodí Úpy (1-01-02), Chrudimky (1-03-03) a Jizery (1-05-01). Také úhrny na dílčích povodích v povodích Odry a Dunaje nepřesahují 150 mm, nejvyšší hodnoty byly v příhraničí s Polskem a Německem.

Na obr. 3.3 jsou znázorněny střední plošné srážky pro první srážkovou epizodu ze srpna 2002. Vysoké úhrny nad 100 mm, resp. až nad 150 mm byly dosaženy pouze v povodí Vltavy. Nejvyšší úhrny vykazovala povodí Malše (1-06-02), Lužnice v oblasti Novohradských hor (1-07-01) a povodí na horní Vltavě (1-06-01). Srážky nad 100 mm vypadly také v povodí Otavy. Povodí Labe po Mělník a povodí dolního Labe včetně Ohře nebyla srážkami téměř vůbec zasažena.

Ze všech povodí III. řádu spadajících pod povodí Odry a Dunaje bylo těmito srážkami, které přesáhly 100 mm, zasaženo jen malé povodí v oblasti Železné Rudy (4-02-01) a menší srážky, do 75mm, vypadly již jen v povodí Dyje (4-14-01).

V analogii k první srážkové epizodě z července 1997 jde u druhého srážkového období 2002 o epizodu s největšími srážkami v srpnu 2002. Střední plošné úhrny srážek na povodí Labe jsou vyneseny na obr. 3.4. Maximální úhrny nad 200 mm se vyskytly ve východní části Krušných hor (1-15-02, 1-15-03). V části povodí Labe (Vltava) srážky vypadávaly především 11. a 12. 8, zatímco v povodí Labe po Mělník byly nejvyšší úhrny zaznamenány 13. 8. Srážky z 11. 8 a 12. 8. v rozmezí 100 až 150 mm postihly především povodí Vltavy s Malší, Otavy a Úhlavy, Úslavy a Klabavy. Významnější srážky v povodí Vltavy spadly až 13. 8. pouze v povodí horní Sázavy (1-09-01). Úhrny nad 50 mm, cca do 80 mm, byly zaznamenány v povodí Mže (1-10-01) a Radbuzy (1-10-02). Variabilita úhrnů v povodí Vltavy není příliš velká.

V povodí Labe byla zasažena všechna povodí s tím, že nejnižší úhrny pod 50 mm byly zaznamenány jen na několika malých povodích východních Čech (1-04-02, 1-04-05, 1-05-03). Úhrny ze 14. a 15. 8. jsou již zanedbatelné.

Obr. 3.4 ve své spodní části shrnuje plošné úhrny z druhé epizody srpnových srážek pro povodí Odry a Dunaje. Srážky nad 100 mm, nedosahující však 150 mm, vypadly pouze v povodích hraničních toků s Polskem v oblasti Jizerských hor a v povodí Lužické Nisy (2-04-07) a Smědé (2-04-10). V ostatních povodích přesáhly srážkové úhrny hodnoty 50 mm jen ojediněle.

Sumární úhrny pro celé srpnové období příčinných povodňových srážek a povodí Labe ilustruje obr. 3.5. Vzhledem k předchozím komentářům je rozdělení srážek v povodí Labe zcela zřejmé. Absolutní maxima se vyskytla v povodí Malše (1-06-02), horní Vltavy (1-06-01) a v Krušných horách na tocích z německé strany pohraničních hor. Nejvyšší srážky byly zaznamenány na povodích, která byla zasažena v obou srážkových epizodách. Výjimku tvoří již mnohokrát zmiňované maximum na stanici Cínovec (1-15-02), kde se orografické vlivy extrémně výrazně uplatnily až ve druhé epizodě.

Při druhém způsobu hodnocení plošných srážek jsme stanovili celkovou plochu povodí III.řádu, na níž byl překročen daný práh plošné srážky (obr. 3.6 až obr. 3.8).

Ve srovnání s rokem 2002 je plocha zasažená v roce 1997 vyššími sumárními úhrny větší. Naopak u nižších hodnot prahu je plocha zasažená v roce 2002 výrazně vyšší. Zajímavé srovnání poskytuje obr. 3.6, na němž jsou ukázány sumární křivky pro obě srážková období v konfrontaci s křivkami pro celé období včetně dnů mezi jednotlivými epizodami. Je zřejmé, že v roce 1997 v období mezi oběma epizodami srážky nebyly velké, křivky však přesto nejsou identické. Z toho vyplývá, že i tyto nízké plošné srážky neumožnily, aby se odtokové vlastnosti povodí před druhou srážkovou epizodou výrazně zlepšily. Ostatní obrázky věnované odděleně povodí Labe, Odry a Dunaje, případně obou povodí Odry a Dunaje odděleně pouze doplňují sumární informace.

3.2. Srovnání nasycenosti povodí před příčinnými srážkami v roce 2002 a 1997

V této části proto shrnujeme základní údaje důležité pro porovnání nasycenosti povodí před jednotlivými epizodami obou povodňových situací. Při zpracování vycházíme z údajů, které nám poskytl ČHMÚ. Původní údaje o srážkách na povodí a o hodnotách nasycenosti (API30) poskytl RNDr.V. Květoň, CSc. (ČHMÚ).

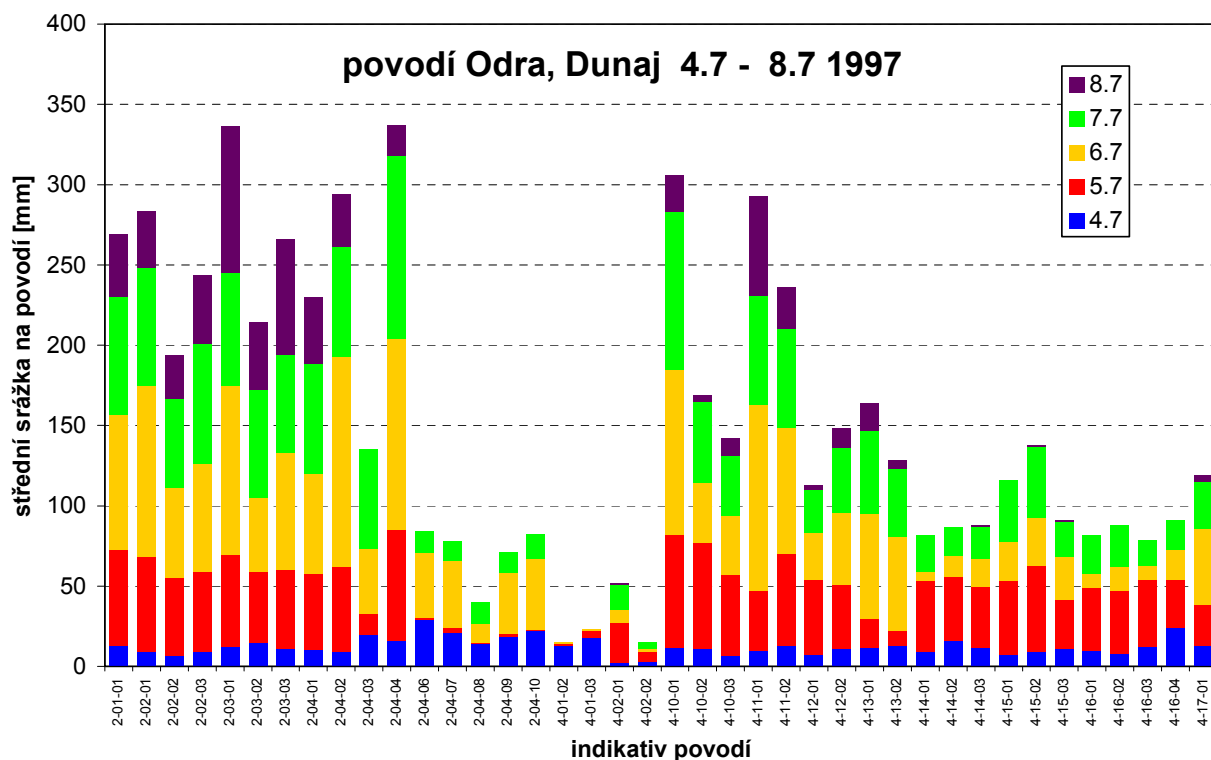
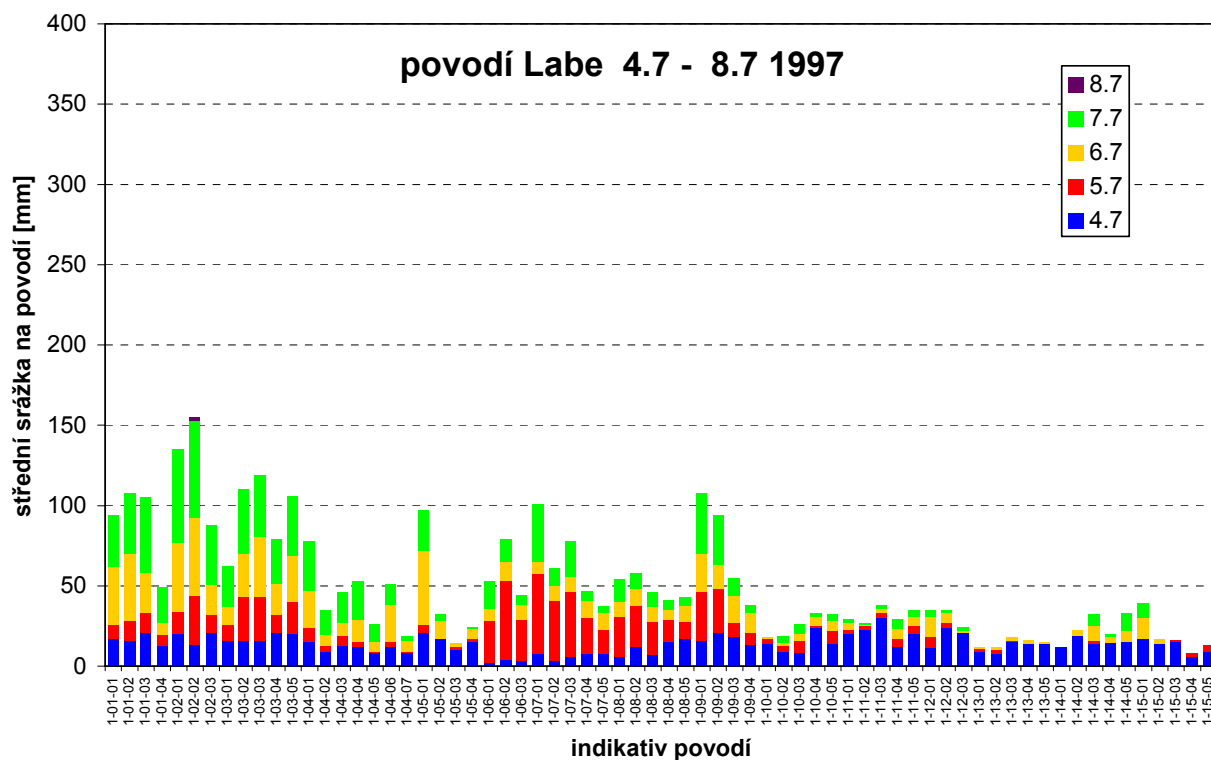
Nasycenost povodí předchozími srážkami byla hodnocena standardním způsobem pomocí hodnoty API30, která vyjadřuje vliv 30denních srážkových úhrnů před dnem uvažované srážky. Hodnotili jsme hodnoty API30 pro jednotlivé srážkoměrné stanice z hlediska velikosti, četnosti a plošného rozložení. Pro rok 1997 jsme měli k dispozici údaje ze 787 stanic pro API30 vztažené ke dnům 3., 4., 15., 16. a 17. 7. 1997 a obdobně pro rok 2002 jsme hodnotili soubor hodnot API30 z 954 stanic vztažený ke dnům 6. až 15. 8. 2002.

Rozdíl ve středních a maximálních hodnotách API30 mezi západní a východní částí území ČR je zřejmý z obr. 3.9. Hodnoty jsou uvedeny pro všechny sledované dny z let 2002 a 1997. Rozdíl mezi nasyceností na začátku první a druhé srážkové epizody je patrný z obr. 3.10, který ukazuje relativní četnost stanic s hodnotou API30 větší než daná mez.

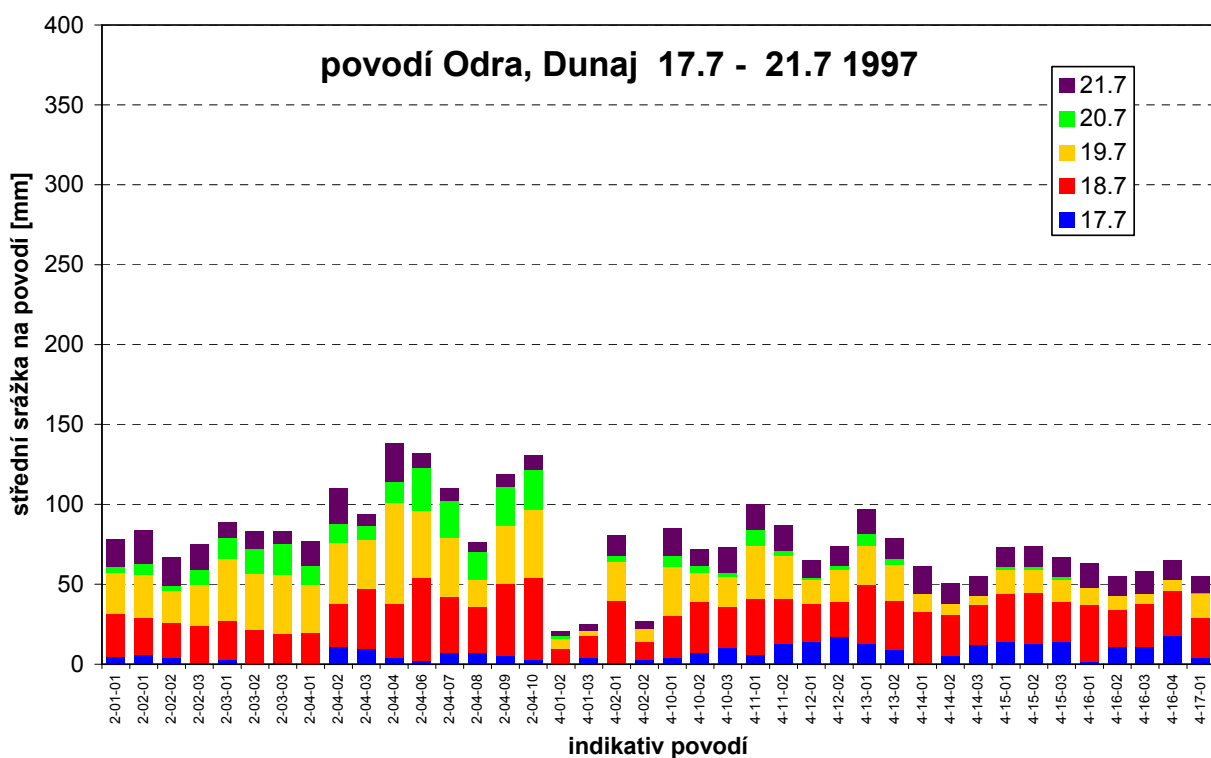
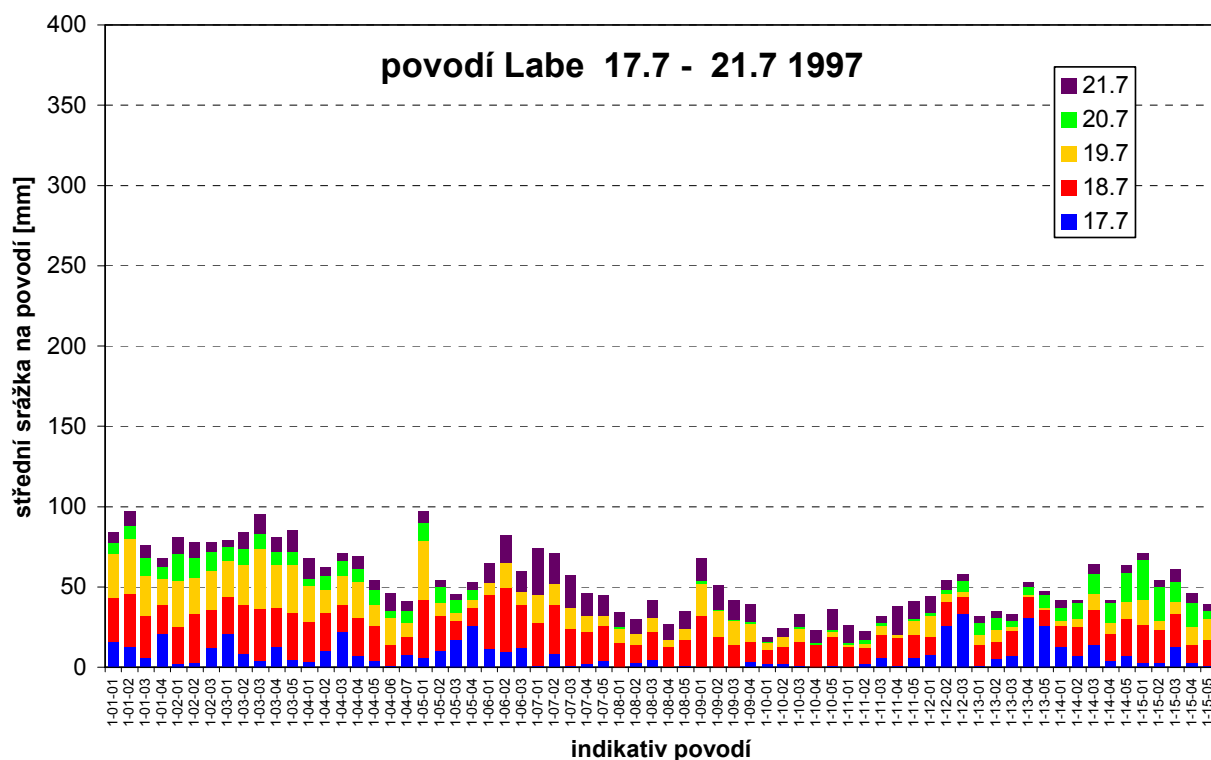
Z tohoto hodnocení zřetelně vyplývá, že nasycenost povodí srážkami z první srážkové epizody ovlivnila odtokové poměry pro druhou srážkovou epizodu při obou sledovaných povodních v roce 1997 a 2002.

Z mapového výstupu na obr. 3.11 je patrné, že nasycenost území ČR byla před každou první srážkovou epizodou přibližně na stejné úrovni. Obě první epizody však nasycenost ovlivnily velmi výrazně. V této souvislosti navíc platí i sdělení z předchozí části o nezanedbatelné roli nízkých srážek mezi oběma epizodami v roce 1997.

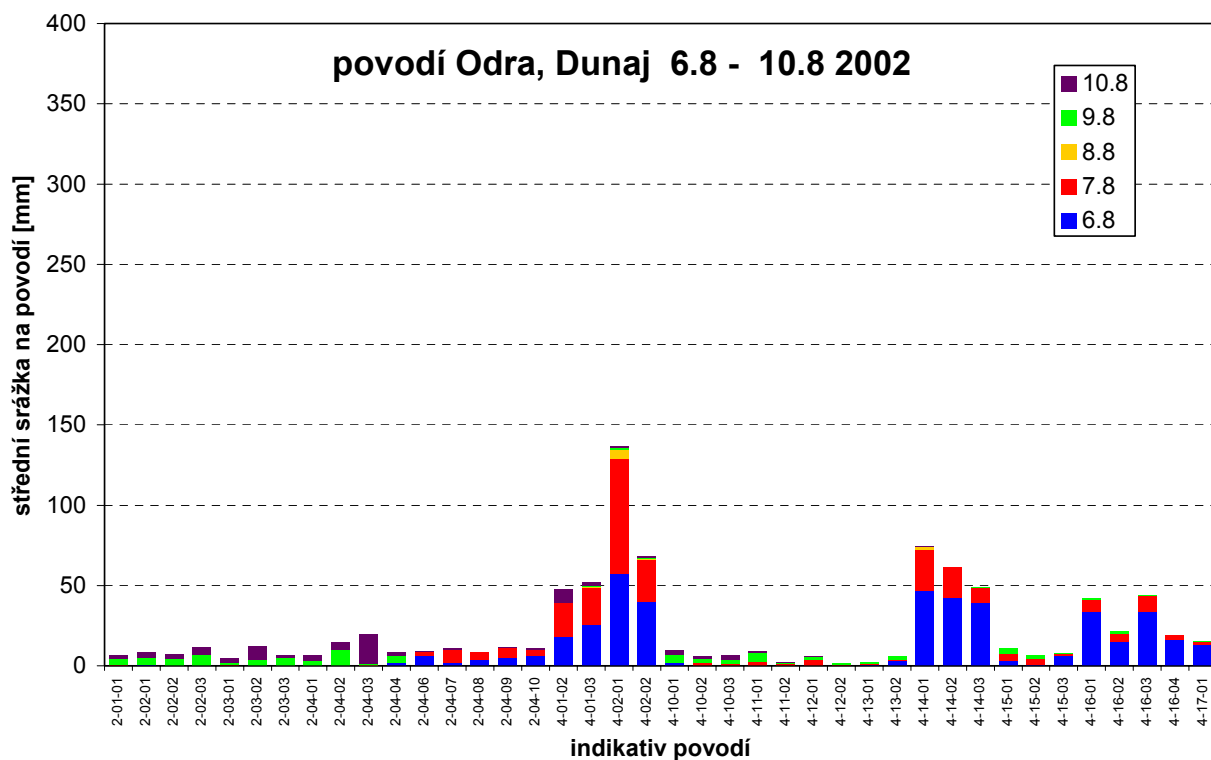
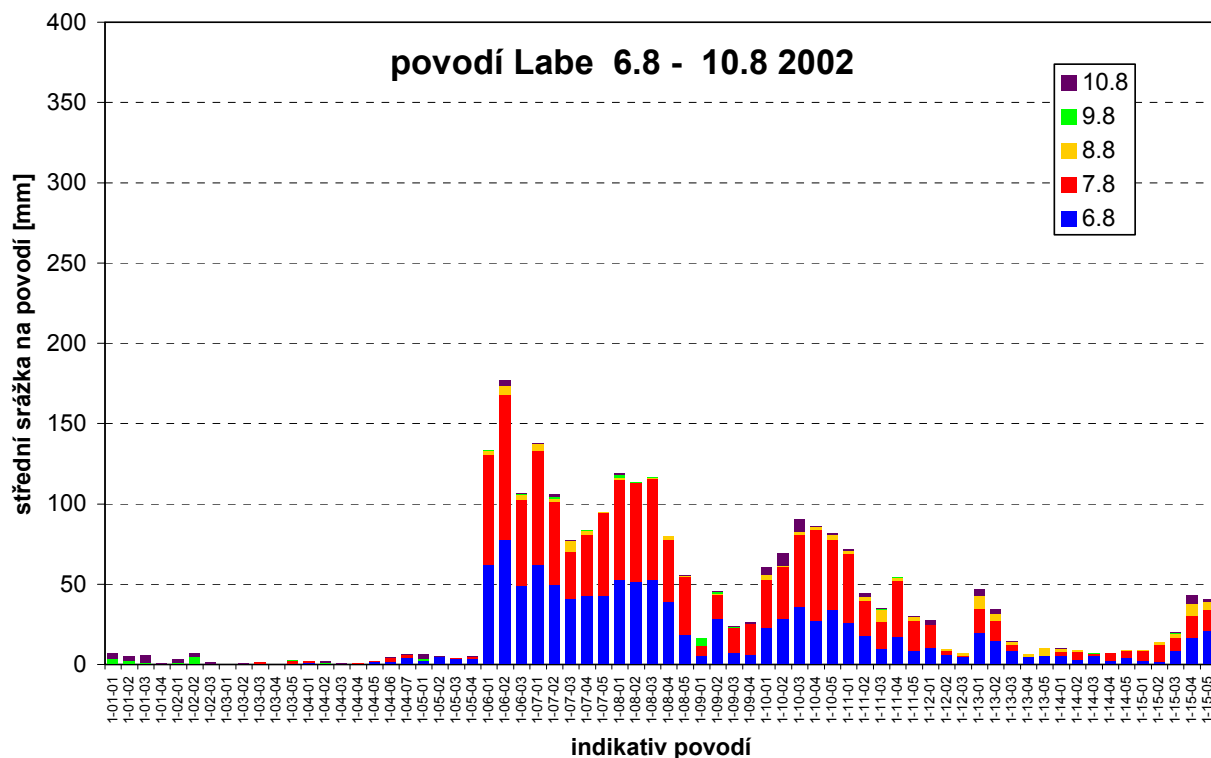
Přiložené obrázky



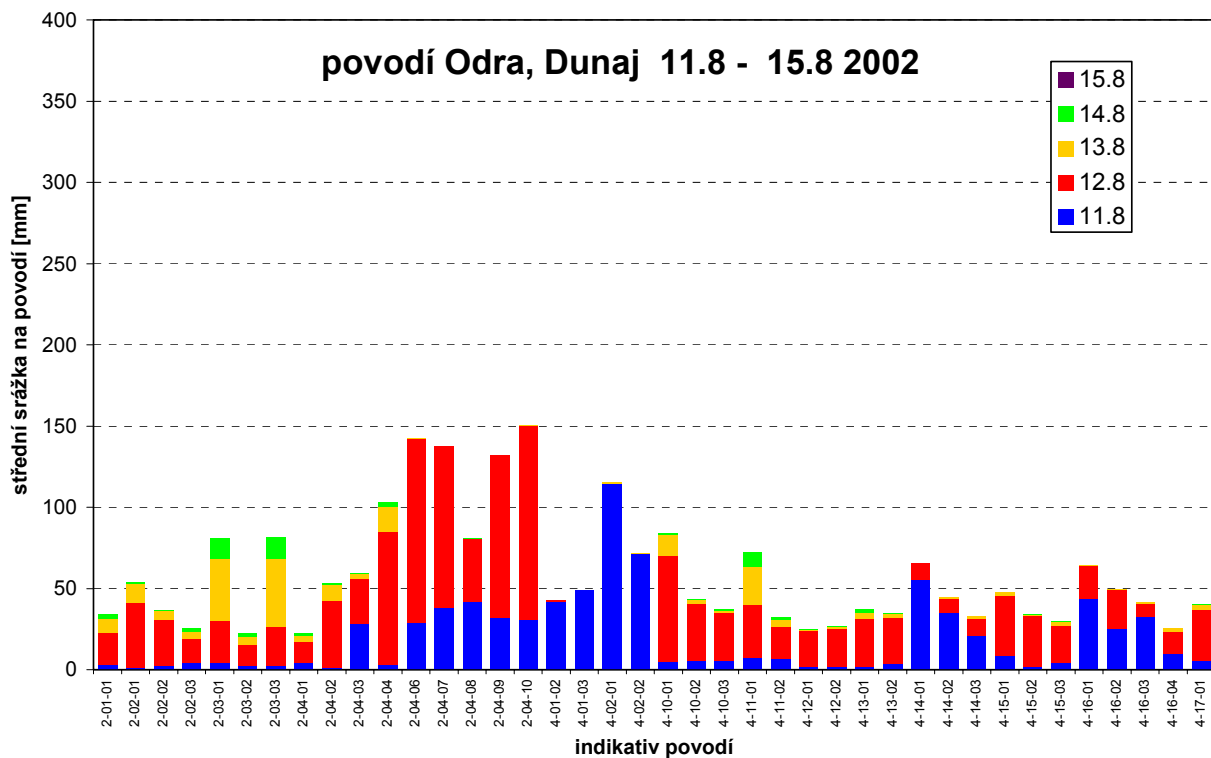
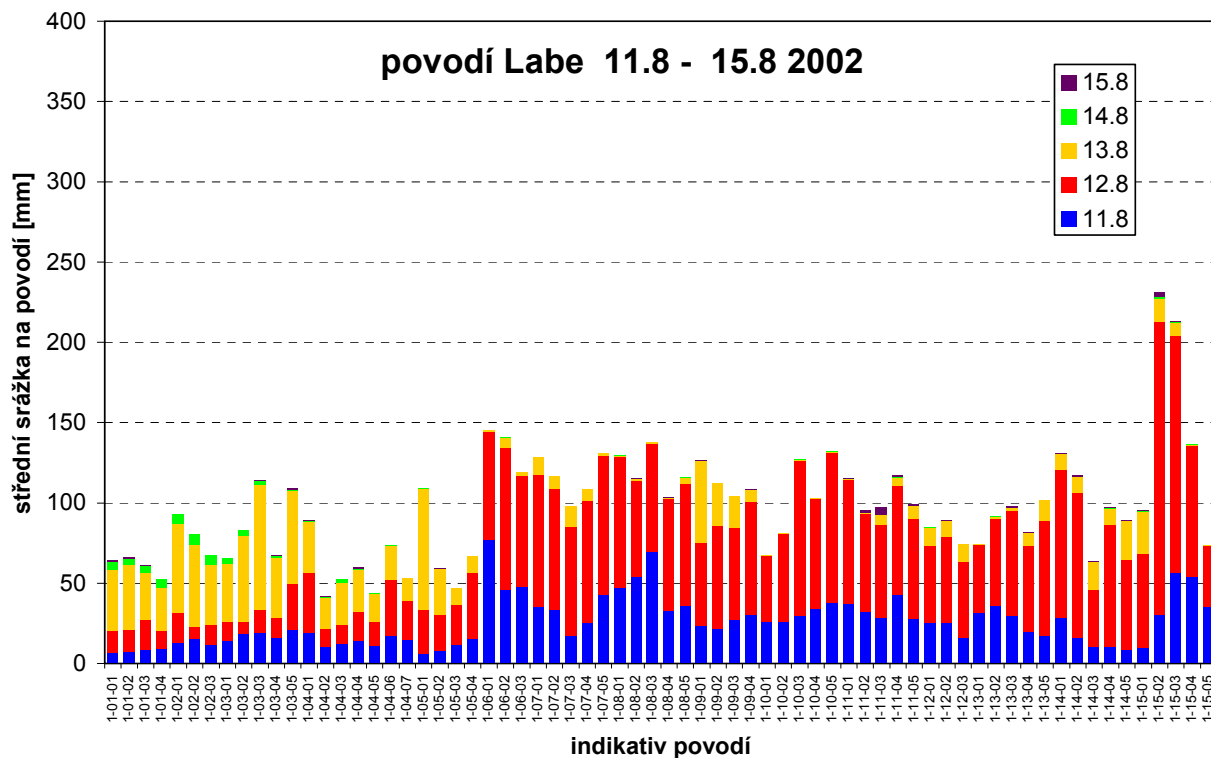
Obr. 3.1 Hodnoty středních plošných srážek pro povodí III. řádu, která spadají do povodí Labe (nahore) a povodí Odry a Dunaje (dole). Znáznorněno je rozdělení srážek za období od 4. 7. do 8. 7. 1997.



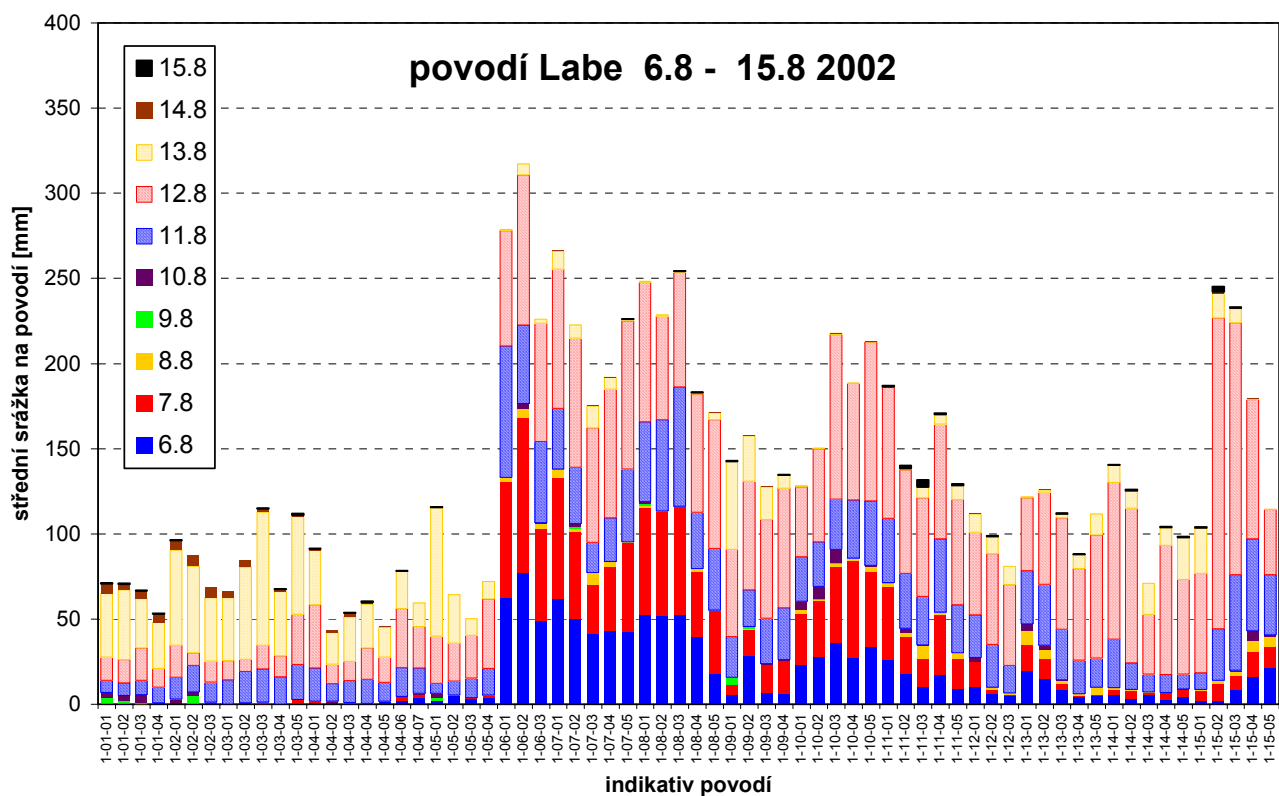
Obr. 3.2 Hodnoty středních plošných srážek pro povodí III. řádu, která spadají do povodí Labe (nahore) a povodí Odry a Dunaje (dole). Znáznorněno je rozdělení srážek za období od 4. 7. 2002 do 8. 7. 1997.



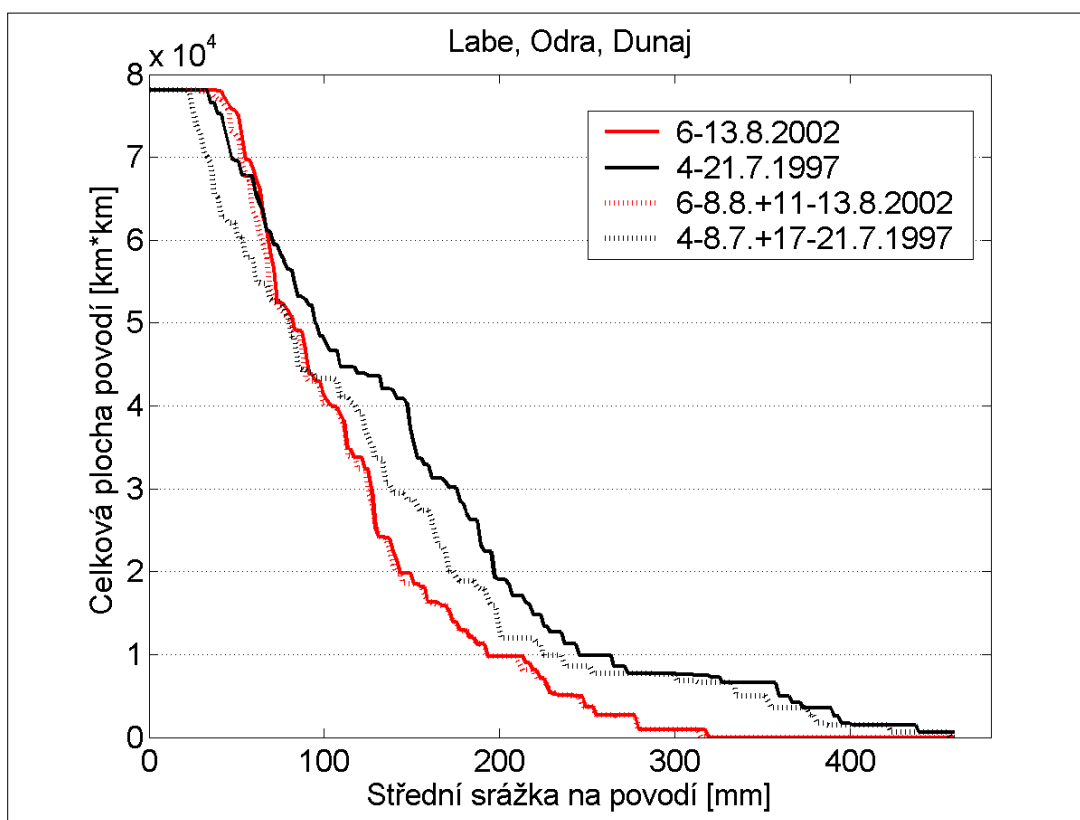
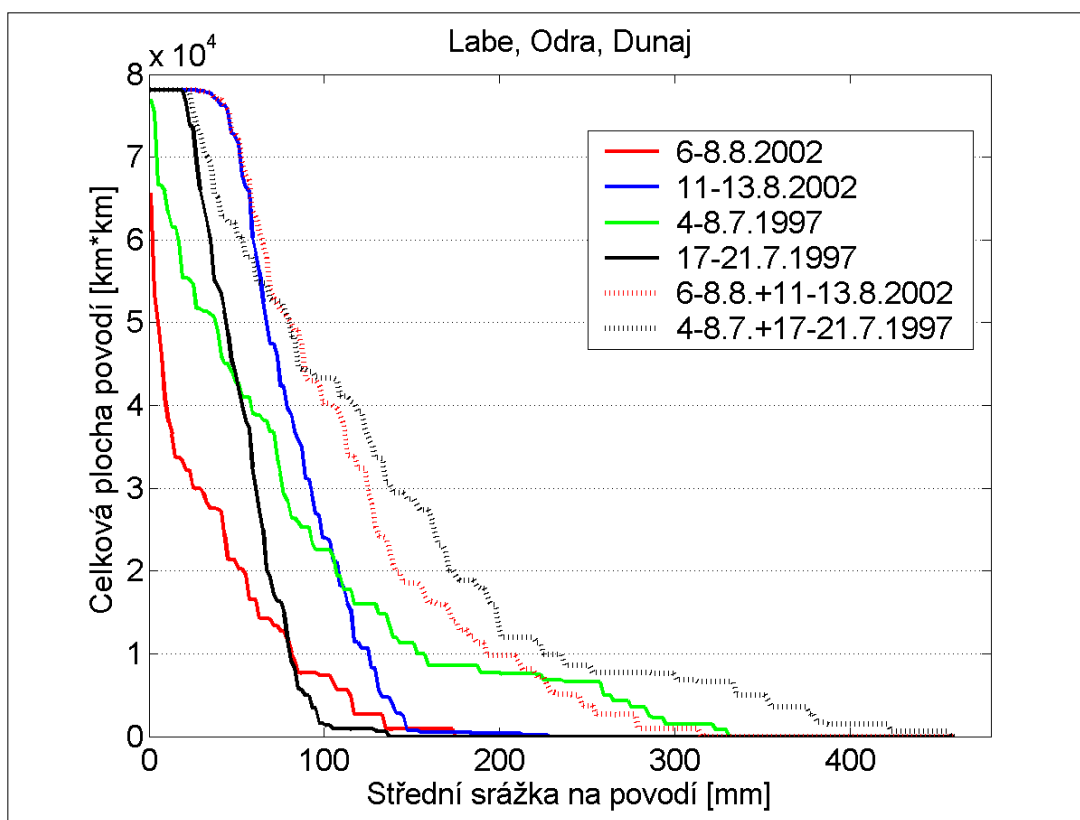
Obr. 3.3 Hodnoty středních plošných srážek pro povodí III. řádu, která spadají do povodí Labe (nahore) a povodí Odry a Dunaje (dole). Znáznorněno je rozdělení srážek za období od 6. 8. 2002 do 10. 8. 2002.



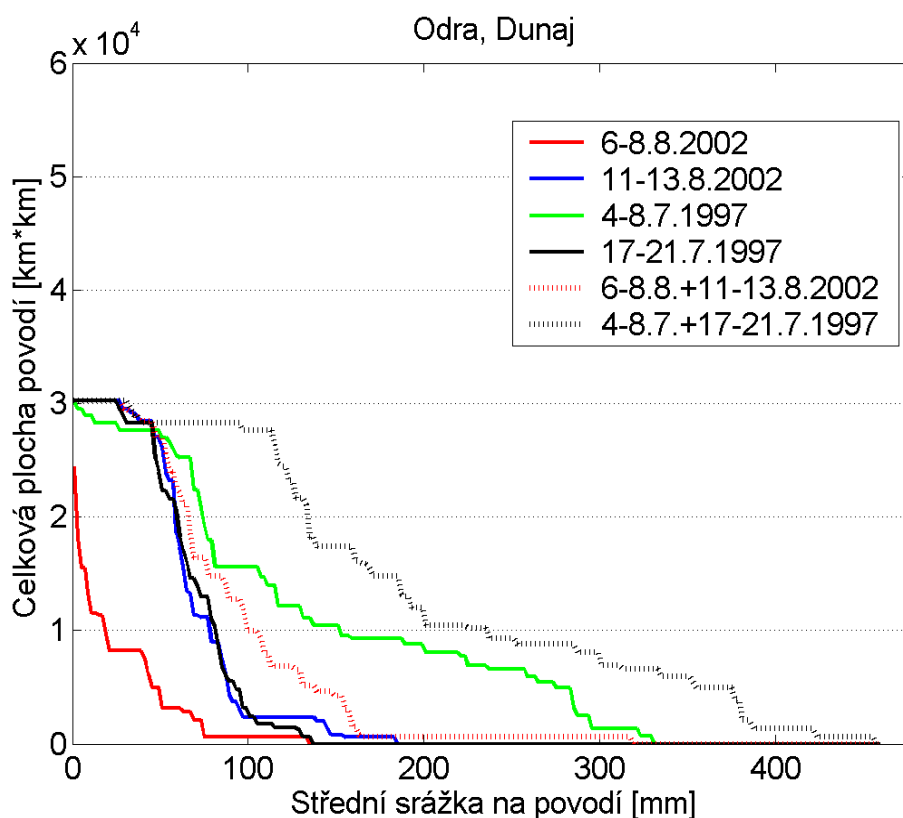
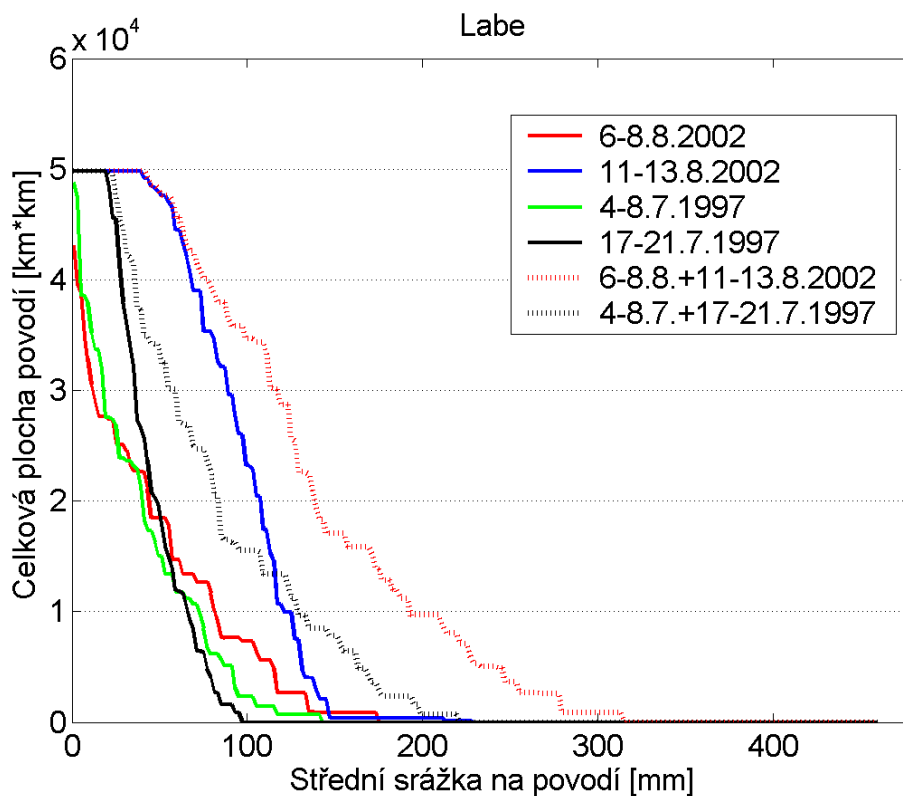
Obr. 3.4 Hodnoty středních plošných srážek pro povodí III. řádu, která spadají do povodí Labe (nahore) a povodí Odry a Dunaje (dole). Znázorněno je rozdělení srážek za období od 11. 8. 2002 do 15. 8. 2002.



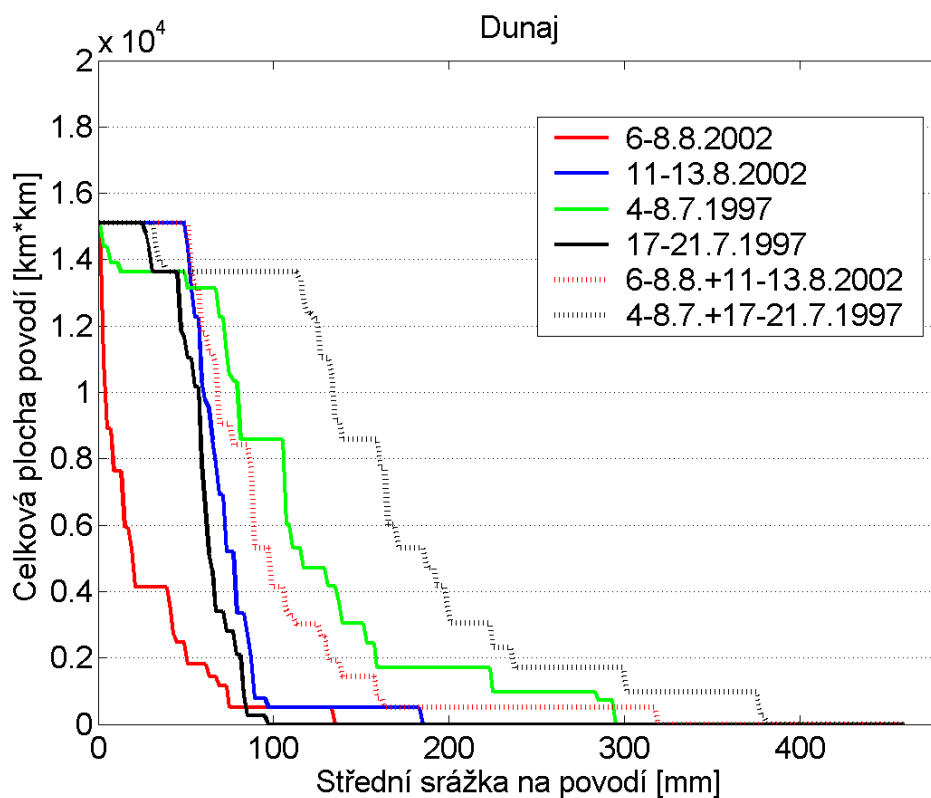
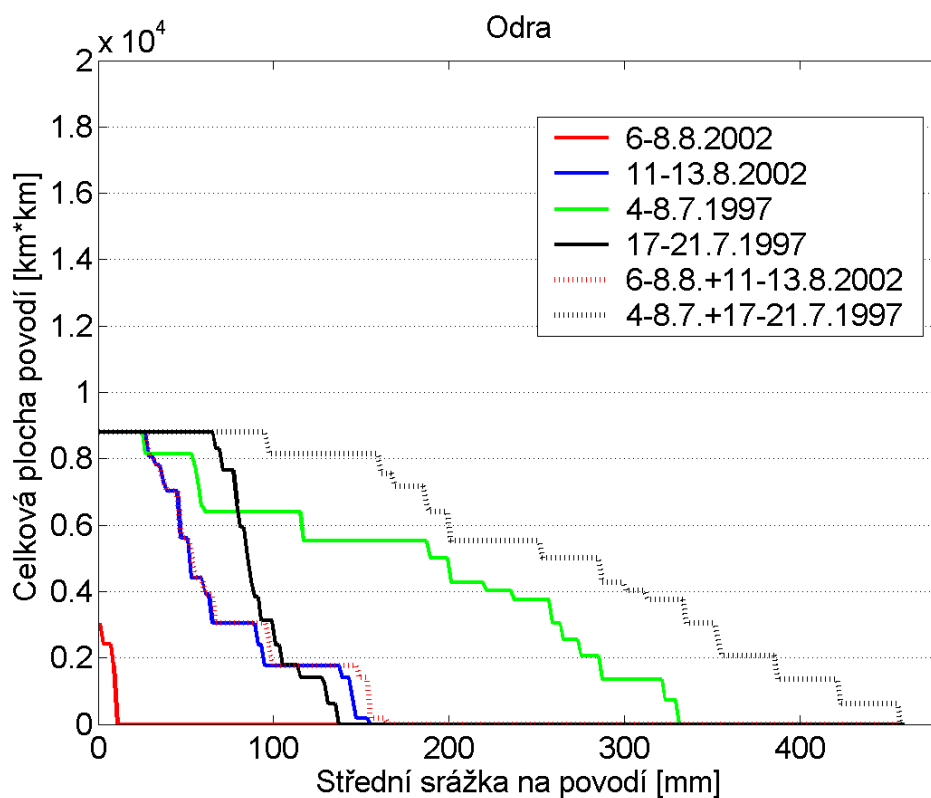
Obr. 3.5 Hodnoty středních plošných srážek pro povodí III. řádu, která spadají do povodí Labe, za celé období od 6. 8. 2002 do 15. 8. 2002.



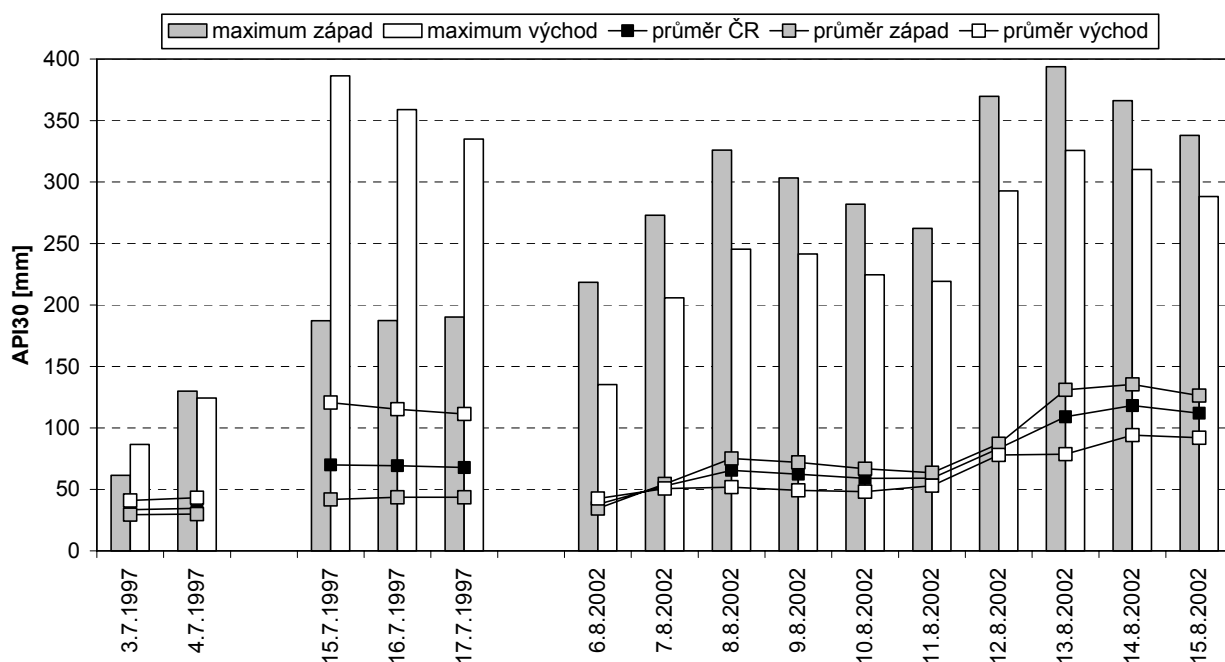
Obr. 3.6 Celková plocha povodí III. řádu, pro něž je střední plošná srážka vyšší než prahová hodnota uvedená na horizontální ploše. Uvažují se povodí III. řádu, která spadají do povodí Labe, Odry i Dunaje. Nahoře: srovnání jednotlivých srážkových období z roku 1997 a 2002 pro všechna povodí. Časový interval je uveden v legendě obrázku. Dole: srovnání celkové srážky ve dvou oddělených epizodách a srážky pro celé období zahrnující obě epizody.



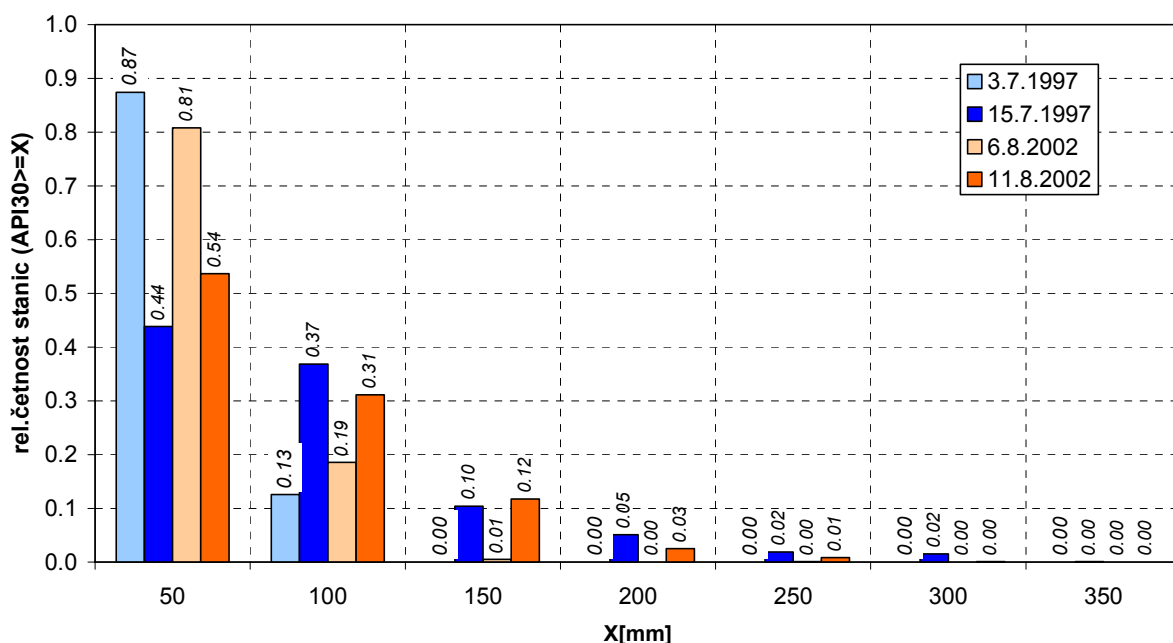
Obr. 3.7 Celková plocha povodí III. řádu, pro něž je střední plošná srážka vyšší než prahová hodnota uvedená na horizontální ploše. Nahoře: srovnání jednotlivých srážkových období z roku 1997 a 2002 pro povodí Labe. Časový interval je uveden v legendě obrázku. Dole: stejné srovnání pro povodí Odry a Dunaje.



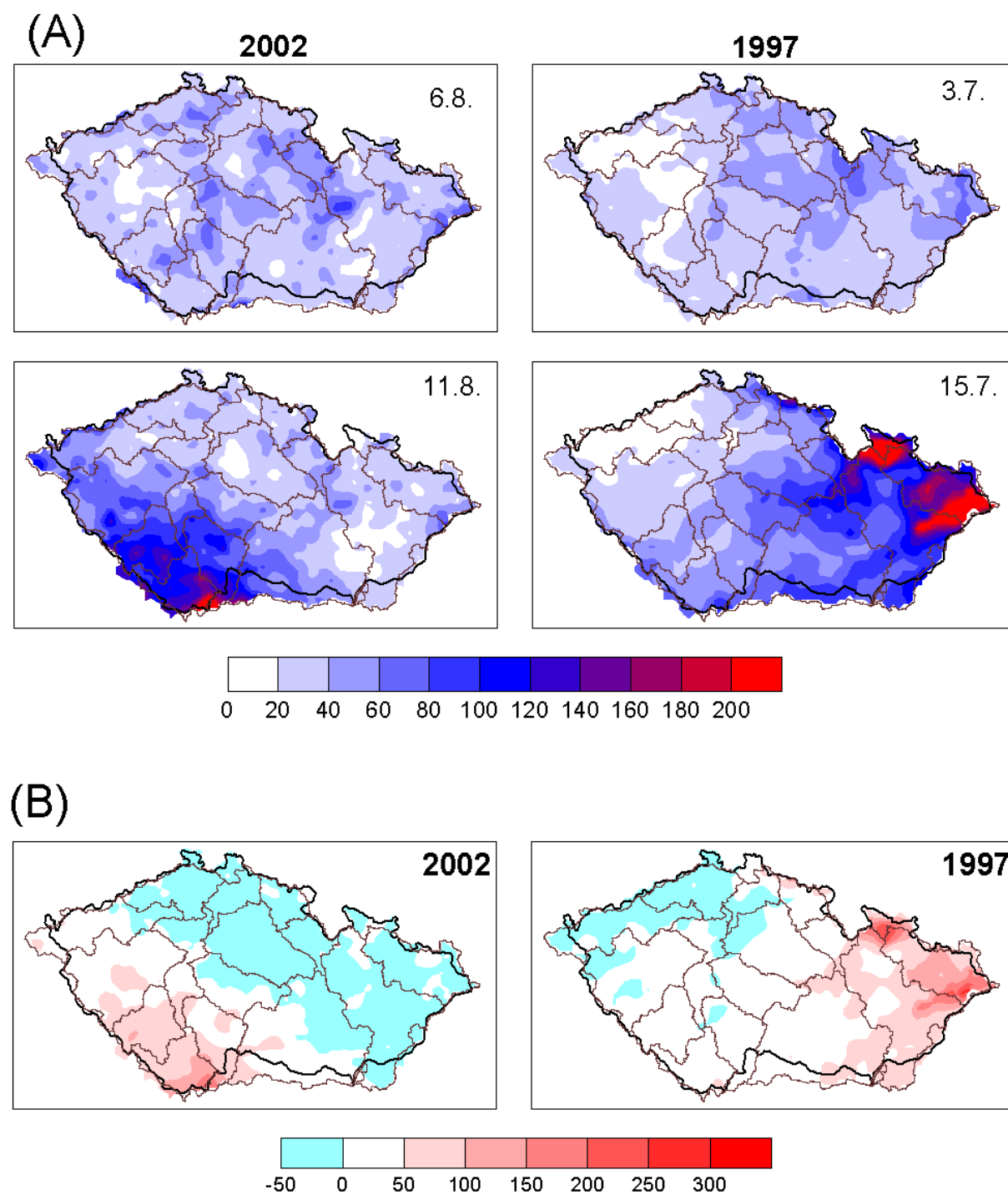
Obr. 3.8 Celková plocha povodí III. řádu, pro něž je střední plošná srážka vyšší než prahová hodnota uvedená na horizontální ploše. Nahoře: srovnání jednotlivých srážkových období z roku 1997 a 2002 pro povodí Odry. Časový interval je uveden v legendě obrázku. Dole: totéž pro povodí Dunaje.



Obr. 3.9 Srovnání středních a maximálních hodnot API30 pro stanice západně a východně od 16° z.d. Je zřejmá větší nasycenost východní části ČR v roce 1997 a obdobně větší nasycenost povodí v západní části ČR v roce 2002 vždy před začátkem druhé srážkové epizody v obou letech.



Obr. 3.10 Relativní četnost stanic s hodnotou API30 větší, než je hodnota X uvedená na horizontální ose pro počátek srážkových epizod z července 1997 a srpna 2002. Při obou povodňových situacích je zřejmý vzrůst četnosti pro vyšší hodnoty API30 vždy před druhou srážkovou epizodou (15. 7. 1997 a 11. 8. 2002)



Obr. 3.11 (A) Srovnání plošného rozložení hodnot API30 pro začátek srážkových epizod v 1997 a 2002. Datum je vždy uvedeno v obrázku. (B) Rozdíl v hodnotách API30 pro začátek 1. a 2. srážkové epizody.