

# S bezpečím roste škoda?

Úvahy k zahrnutí problematiky povodní  
do územního plánování



# Impressum

**Autor:** Peter Seifert

**Překlad:** Kern AG, Sprachendienste;  
Jednotlivé úpravy: Lukáš Banyi, Liberec,  
září 2013

**Vydavatel:**

Geschäftsstelle des  
Regionalen Planungsverbandes  
Oberes Elbtal/Osterzgebirge  
(Kancelář Regionálního plánovacího  
sdružení Horní údolí Labe/Východní Kruš-  
nohoří)  
Meißner Str. 151 a  
01445 Radebeul  
Německa

Telefon: +49 351 40404-701

E-Mail: post@rpv-oeoe.de

www.rpv-elbtalosterz.de

**Úprava :** Peter Seifert

Neprovedením profesionálního layoutu  
jsme snížili náklady.

**Sazba:** Angelika Vater, Katrin Maazaoui,  
Peter Seifert

Redakční uzávěrka německé originální ver-  
ze: srpen 2012

Překlad této brožury byl financován z  
projektu LABEL. V transnacionálním  
projektu EU „LABEL — Adaptace na  
povodňové riziko v povodí Labe“ úzce  
spolupracovali projektoví partneři z České  
republiky, Maďarska, Rakouska a Německa  
v oblastech protipovodňové ochrany a  
územního plánování.

**Připomínky k přepracování návrhu brožury  
poskytli:**

Matthias Grafe (Saský zemský úřad pro životní prostře-  
dí, zemědělství a geologii), Frank Wache (zemské hlav-  
ní město Drážďany), Peter Heiland, Stefanie Greis  
(infrastruktura životní prostředí, Prof. Böhm & Part-  
ner), Heidemarie Russig, Michael Holzweißig, Katrin  
Maazaoui, Angelika Vater, Anke Kirschner, Veronika  
Michalk (Kancelář Regionálního plánovacího sdružení  
Horní údolí Labe/Východní Krušnohoří), Barbara Mayr-  
Bednarz, Margit Hegewald, Andreas Kühn (Saské státní  
ministerstvo vnitra), Kurt Faßbender (Univerzita v  
Lipsku)

Všem srdečné díky!

Tato brožura byla vytištěna v neskladném formátu, aby  
nebylo tak snadné odložit ji do regálu.



Tento projekt je realizován prostřednictvím programu CENTRAL EUROPE a je  
spolufinancován Evropským fondem pro regionální rozvoj (EFRE).



Kdo se přizpůsobil  
řece, tomu povodeň  
neuškodí.

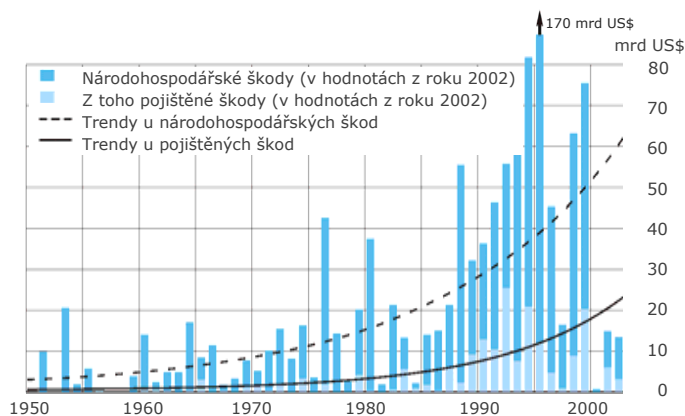
# Předmluva

Po celá staletí reagují lidé na záplavy způsobené rozvodněnými řekami stavbou hrází a ochranných zdí. V průběhu času byla tato ochranná zařízení stále větší a stále bezpečnější. Ovšem škody způsobené povodněmi již celá desetiletí i přes technickou ochranu narůstají (obr. 1). Tuto paradoxní situaci je možné pozorovat v mnoha zemích světa a v různých společenských systémech. <sup>1</sup>

Zejména při extrémních záplavách může rozsah škod dosáhnout takových rozměrů, že postižení již nebudou moci zvládnout důsledky vlastními silami. Dopady dlouhodobé-

ho nárůstu škod se proto netýkají jen samotných obyvatel v blízkosti řek, nýbrž všech lidí zajišťujících vědomě či nevědomě stavební obnovu.

Tato brožura osvětluje téma z pohledu územního plánování a jejím cílem je poskytnout podnět k diskuzím s obcemi, občany, investory, úřady, politiky, vědci, pojišťovnami a všemi ostatními, kdo mohou svými vědomostmi a jednáním dosáhnout zlepšení. Kromě toho by se mělo diskutovat o plánování, jehož cílem bude trvalé omezení dlouhodobého růstu škod způsobených povodněmi.



Obr. 1: Velké přírodní katastrofy a trendy: přírodní jevy jsou na celém světě spojené se stále většími škodami <sup>2</sup>

<sup>1</sup> KUNDZEWICZ (2002): 231

<sup>2</sup> MUNICH RE (vydavatel) (2003): 14



# Obsah

## **1 Příčiny narůstajících škod způsobených povodněmi**

---

1.1 Neočekávaný efekt.....	7
1.2 Je povodeň „přírodní“ katastrofa? .....	8
1.3 Stále vyšší není stále lepší.....	9
1.4 Stává se příroda stále nebezpečnější? .....	11
1.5 Vyšší škody i přes ochranu proti povodním? .....	13
1.6 Jsou protipovodňová zařízení smysluplná? .....	16

## **2 Větší zástavba znamená větší riziko**

---

2.1 Zázrak suchých kostelů .....	20
2.2 Proč stavíme v nebezpečných zónách? .....	21
2.3 Všechno legálně? .....	25
2.4 Kapka za kapkou proděraví i kámen.....	27

## **3 Větší stabilita prostřednictvím územního plánování**

---

3.1 Po uspořádání to bude lepší.....	30
3.2 Účet platí všichni.....	31
3.3 Vyplnit mezeru .....	32
3.4 Zkoumaná pravděpodobnost.....	33
3.5 Intenzita nebezpečí místo pravděpodobnosti .....	34
3.6 Konec dobrý – všechno dobré?.....	36
Zdroje.....	37
Odkazy na autory fotografií.....	39

# Kapitola 1

## Příčiny narůstajících škod způsobených povodněmi

# Neočekávaný efekt

V říjnu roku 2000 zveřejnila Americká meteorologická společnost ve svém časopisu pro výzkum klimatu příspěvek od Rogera PIELKE a Mary DOWNTON<sup>1</sup>. Vědci zkoumali dlouhodobý vývoj povodňových škod v USA v letech 1932 až 1997. Při tom zjistili, že v tomto období povodňové škody očistěné o inflaci narostly více než dvakrát větší měrou než počet obyvatel a celkově vykazovaly exponenciální růst (obr. 2).

Když pomyslíme, že USA patří k nejzámožnějším zemím světa a že tam byla postavena vysoce výkonná protipovodňová zařízení, je to

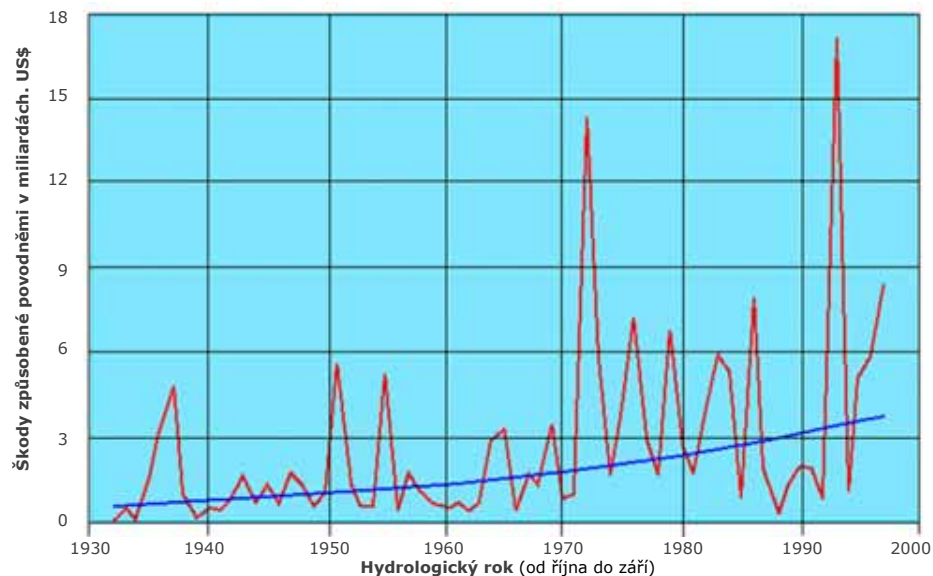
překvapující skutečnost. Neměly investice do ochrany proti povodním vést ke snížení místo k mnohonásobnému nárůstu povodňových škod?

Z dlouhodobých údajů Mnichovské zajišťovny (Münchener Rückversicherungsgesellschaft) vyplývá pro Německo podobný obrázek (obr. 3). Evidentně existují procesy vývoje, které nechají potenciály škod znovu narůst rychleji, než je snižují technická ochranná opatření.

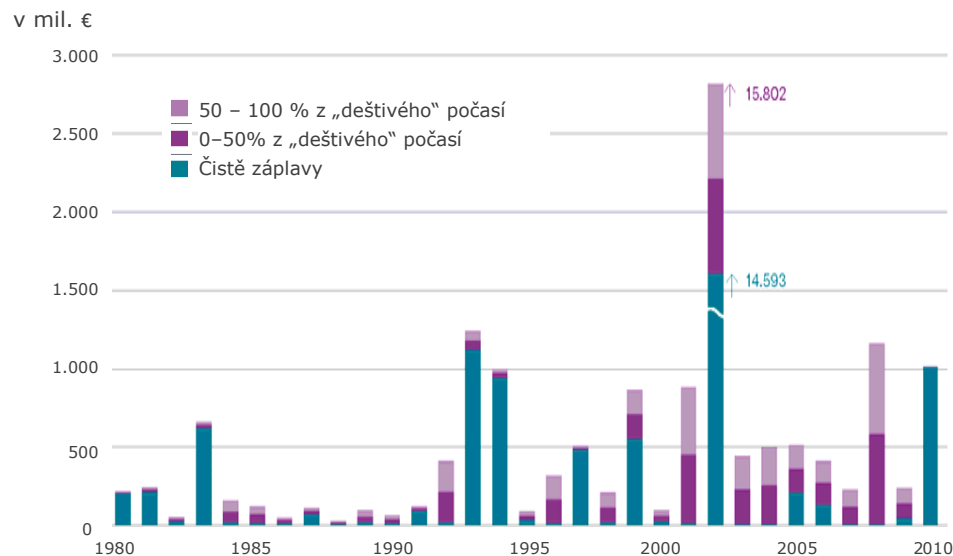
<sup>1</sup> PIELKE; DOWNTON (2000)

<sup>2</sup> KASANG (2007)

<sup>3</sup> MUNICH RE (vydavatel) (2011): 6



Obr. 2: Škody způsobené povodněmi v USA od roku 1932 do roku 1997<sup>2</sup>



Obr. 3: Škody ze záplav a deštivého počasí v Německu od roku 1980 do roku 2010<sup>3</sup>

# Je povodeň „přírodní“ katastrofa?

Většina povodní má přírodní příčiny. Jsou tedy katastrofy způsobené záplavami nešťastné události podmíněné přírodou, které čas od času nevyhnutelně postihnou lidstvo?

Ze srovnání je jasné, že povodňové katastrofy nelze jednostranně dávat za vinu

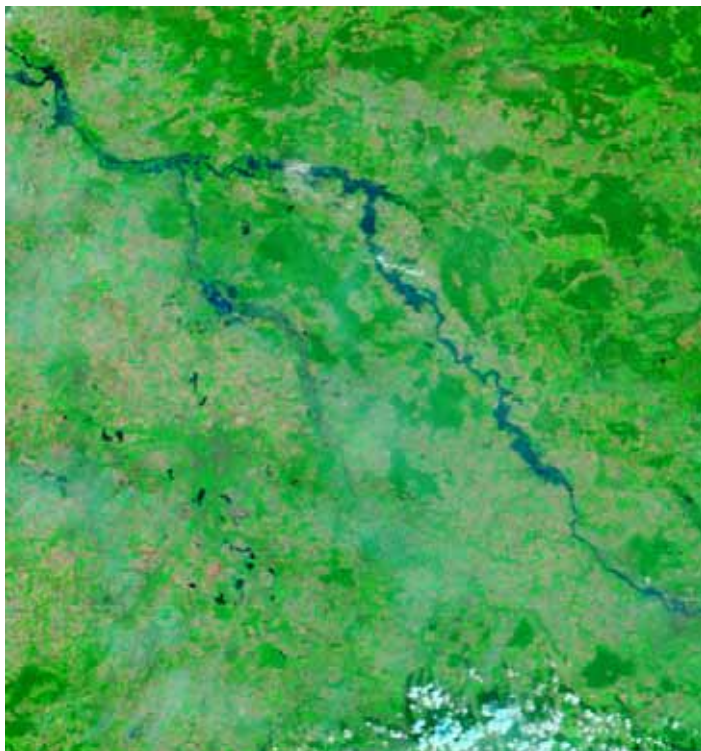
přírodě<sup>1</sup>: v srpnu 2002 činil maximální průtok Labe na hladině v Drážďanech 4.580 m<sup>3</sup>/s. Tento odtok vedl v městské oblasti ke katastrofickému stavu.

Na severním Jeniseji na Sibiři se odtoky během tání sněhu v červnu někdy zvýší na více než 100.000 m<sup>3</sup>/s. Přesto nevznikají

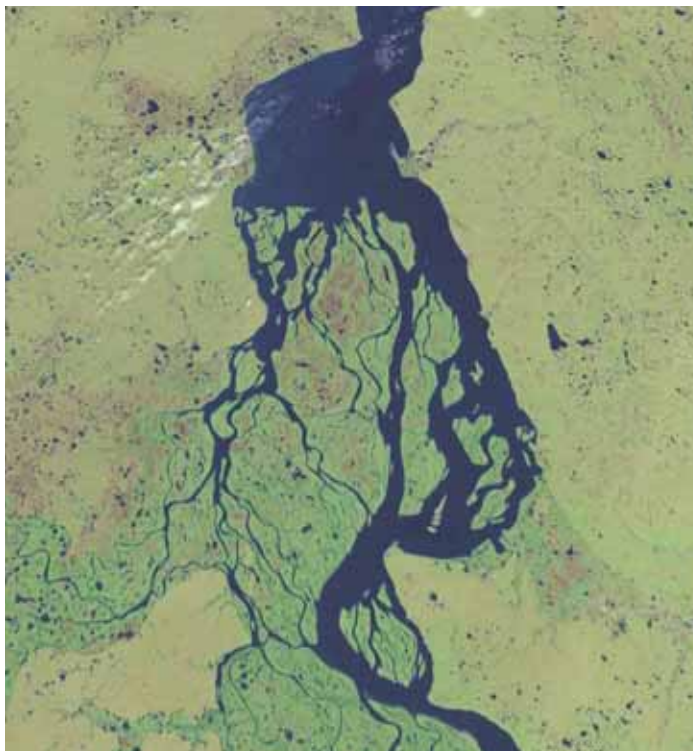
i přes extrémní množství vody žádné katastrofy, protože území je osídlené jen řídce. Vznik povodňové katastrofy tedy nezávisí na tom, jaké množství vody řekou protéká. Je určován rozsahem využívaných ploch, které se nacházejí v údolní nivě a které nejsou přizpůsobené záplavám.

---

<sup>1</sup> srv. BECK (1986)



*Střední Labe v Německu v srpnu 2002 - odtoky od cca 4.000 do 4.600 m<sup>3</sup>/s způsobily katastrofu*



*Dolní Jenisej na Sibiři — množství vody mnohonásobně větší než Labe v srpnu 2002 může odtékat, aniž by způsobilo škodu*

# Stále vyšší není stále lepší

Před záplavami se můžeme chránit výstavbou hrází a zdí. Že to dlouhodobě nemusí vést automaticky k menšímu povodňovému riziku, ovšem potvrzuje další příklad:

Huáng Hé v Číně je jedním z nejdelších toků na Zemi. Jeho střední tok protéká sprašnými oblastmi a pojímá tam velká množství malých půdních částic. Průměrně s 35 kg/ m<sup>3</sup> obsahuje mezi velkými řekami světa nejvyšší množství suspendovaných látek. Její neprůhledná voda jí

dopomohla k názvu „Žlutá řeka“ (Huáng Hé).

Protože na dolním toku klesá spád a rychlost toku, usazují se tam dvě třetiny suspendovaných látek opět na dně řeky. Zvedá se tak o cca 10 cm za rok a dnes již leží 10 m nad okolním terénem, takže se do ní již nemohou vlévat přítoky.

Aby nedocházelo k tak častému zaplavování osídlených oblastí v údolí kolem řeky, byl dolní tok řeky Huáng Hé přehrazen.

Ovšem když se stále zvyšuje dno řeky, musí se stále zvyšovat také hráze. Řeka a hráz se tak stále více zvedají nad okolí. Tím roste nebezpečí pro obyvatelstvo v rovině, když dojde k přetečení nebo protržení hrází.

Příklad řeky Huáng Hé potvrzuje důležitou souvislost: po zvýšení hráze klesne riziko někdy jen přechodně. Dlouhodobě se může i přes technickou ochranu dále zvyšovat. Proto se nesmí zapomínat na přizpůsobení rozsahu využívání oblasti kolem řeky ne-

bezpečí ani v případě, že byla učiněna technická ochranná opatření.

---

*Údaje k sedimentaci a protipovodňovým opatřením na řece Huáng Hé:*

YUAN; WU; ZUO (2009):1875  
QIAN; WANG; LI (2005):2



*Vyšší a vyšší, jak dlouho to ještě půjde?  
Stavba babylonské věže, Pieter Bruegel starší, 1563*

*Dolní tok řeky Huáng Hé — „závody  
ve zbrojení“ mezi člověkem a řekou*



# Stává se příroda stále nebezpečnější?

Z trendu narůstajících škod způsobených povodněmi bychom mohli získat dojem, že se příroda stává stále nebezpečnější. Skutečně existují na světě oblasti, v nichž se zvyšuje četnost a intenzita povodní. V celé řadě jiných tomu tak ovšem ještě není. Znásobení škod způsobených povodněmi v průběhu pouhých několika desetiletí nelze vysvětlit z nárůstu přírodních nebezpečí.

Povodeň v roce 2002 na Labi tak nebyla z hydrologického hlediska daleko největší známá událost. Ve statistice hladiny v Drážďanech od roku 1501 zaujímá např. pouze pátou příčku (tab. 1). Zatímco se v 19. století v Drážďanech vyskytly tři povodně s více než 4.000 m<sup>3</sup>/s a stavy vody více než 8 m a čtvrtá zůstala jen těsně pod těmito hodnotami, nevyskytla se ve 20.

století ani jediná a ve 21. století zatím jedna (srov. str. 15). Na Labi není dosud ještě důvod spatřovat v přírodě, která by se stávala nebezpečnější, rozhodující příčinu pro narůstající škody způsobené povodněmi.

<sup>1</sup> podle WERNER (1850-1855)

<sup>2</sup> podklady: Zemské hlavní město Drážďany

<sup>3</sup> SASKÉ STÁTNÍ MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A ZEMĚDĚLSTVÍ (vydavatel) (1999): 15; údaj na 2002: SPOLKOVÝ ÚSTAV HYDROLOGICKÝ, Koblenz

rok	maximální průtok [m <sup>3</sup> /s]
1845	5.700
1784	5.200
1501	5.000
1655	4.800
2002	4.580
1862	4.493
1799	4.400
1890	4.350
1830	3.950

Tab. 1: Naměřené a rekonstruované maximální průtoky Labe při povodni na hladině v Drážďanech <sup>3</sup>



Obr. 4: Zaplavené plochy při povodních v roce 1845 <sup>1</sup> a v roce 2002 <sup>2</sup> v dnešní městské oblasti Drážďan. Voda v roce 2002 zaplavila mnohem menší prostor než v roce 1845.

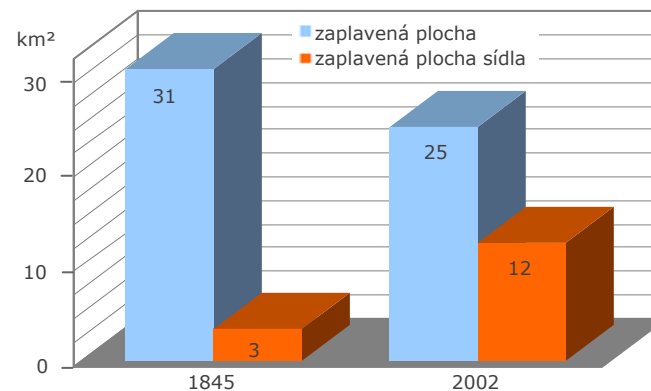
Proč jsme tedy vysokou vodu v roce 2002 v Drážďanech vnímali jako něco dosud nevídaného? Z fotografií 5 až 7 je patrné, že se opravdu jednalo o něco, co zde ještě nebylo! Ovšem nebyl to ani průtok ani zaplavená plocha, co vykazovalo rekordní hodnoty. Byl to rozsah postižené zástavby: ještě nikdy v dějinách Drážďan

nestálo tolik budov ve vodě. Nová dimenze, do níž se povodeň v roce 2002 posunula, nespočívala v zesílení přírodní síly, nýbrž v nárůstu užívání nepřizpůsobeného vysokému stavu vody (obr. 5).

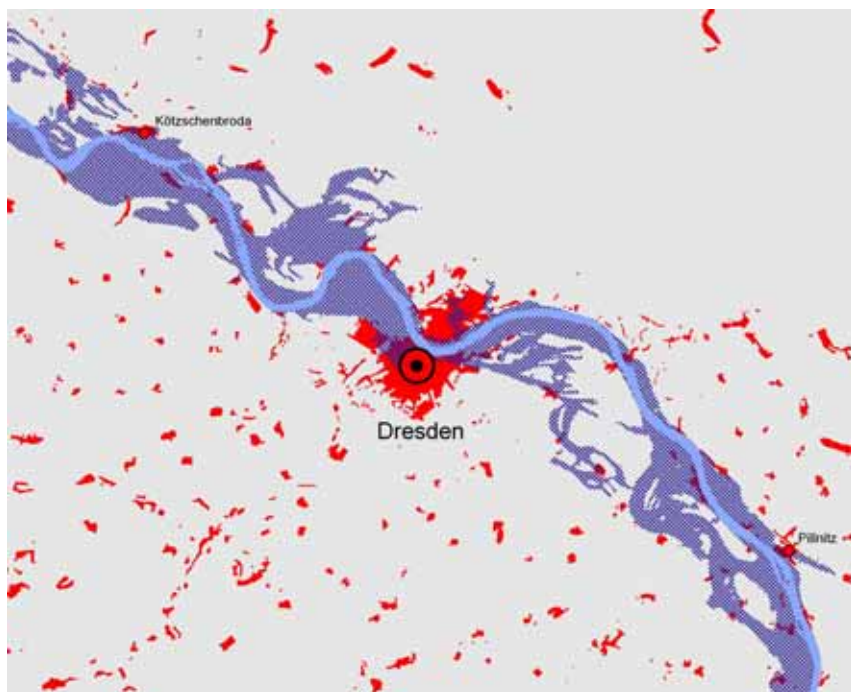
<sup>1</sup> podle MEINEL; WALZ (2004)

<sup>2</sup> podklady: WERNER (1850-1855) a SASKÉ MĚŘENÍ PŮDY (vydavatel) (od 1780 do 1806)

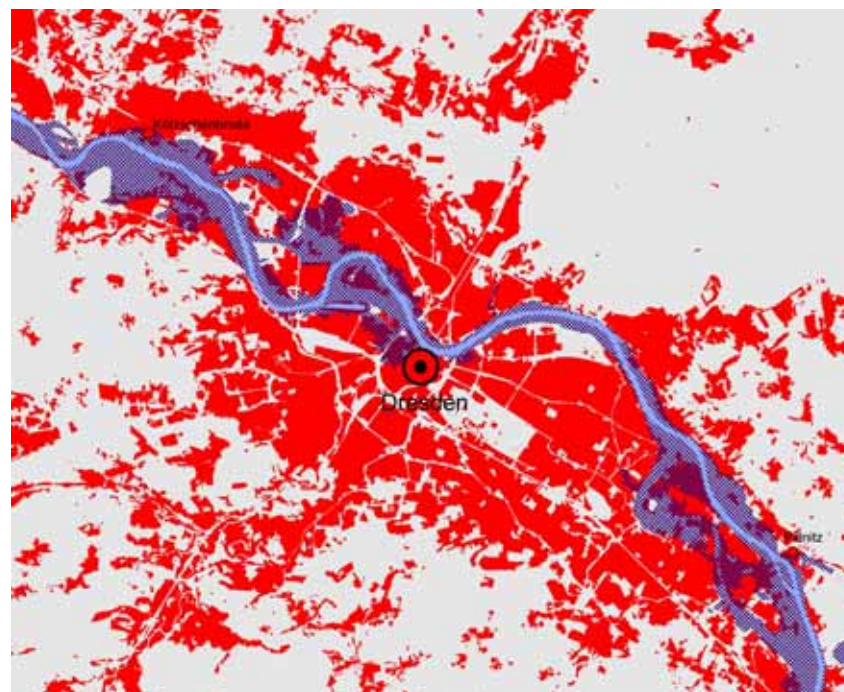
<sup>3</sup> podklady: ZEMSKÉ HLAVNÍ MĚSTO DRÁŽĎANY a STÁTNÍ PODNIK PRO ZÁKLADNÍ GEOGRAFICKÉ INFORMACE A ZAMĚŘOVÁNÍ SASKO



Obr. 5: Srovnání povodní v roce 1845 a 2002 v dnešní městské oblasti Drážďan <sup>1</sup>



Obr. 6: Březen 1845: Zápavy postihly z 90 % volný prostor <sup>2</sup>



Obr. 7: Srpen 2002: Zaplavená oblast je z 50 % zastavěná <sup>3</sup>

# Vyšší škody i přes ochranu proti povodním?

Vzrostou škody způsobené povodněmi po vybudování protipovodňových zařízení? Otázka zní paradoxně, přesto je na celé řadě míst na tuto otázku nutná odpověď „ano“. Důvodem je zintenzívnění využívání ploch za hrázemi a ochrannými zdmi.

Aby se zaručilo, že se záplavy způsobené vodou z řek nebudou téměř vůbec vyskytovat, musely by se postavit super hráze nebo „super ochranné zdi“. Musí být vysoké a stabilní tak, aby je nemohla přetéct ani ta největší pravděpodobná velká voda <sup>1</sup>. Ovšem výstavba takových zaří-

zení nemá na řekách zpravidla smysl: ve většině případů by byly stavební náklady vyšší než škoda, které by zabránily. Také by bylo sporné, zda by byly slučitelné s našimi nároky na využívání údolních niv.

Z těchto důvodů je většina říčních hrází stavěna jen tak vysoko, aby zadržely velkou vodu s vysokou a střední pravděpodobností, tedy menší a střední velkou vodu. V Německu se zpravidla dimenzují pro velkou vodu, která se vyskytla v minulosti v průměru všech staletí (stoletá voda).

Protipovodňová zařízení, která nejsou dimenzovaná pro největší pravděpodobnou velkou vodu, tedy nezajistí, že plochy ležící za nimi nebudou vodou zaplaveny. Snižují pouze četnost výskytu záplavy. Plochy za protipovodňovými zařízeními zůstávají záplavovým územím, díky účinku zařízení jen stojí pod vodou méně často. Protipovodňové zařízení dosáhne svého zamýšleného účinku, a sice snížit škody za ním, jen v případě, že se podstatně nezintenzívní využívání ploch.

K takovému zintenzívnění využívání ploch ovšem dochází často, protože lidé mají za zařízením pocit bezpečí a kromě toho se ruší právní omezení pro výstavbu. Ze silně zjednodušeného příkladu vyplývají možné následné účinky:

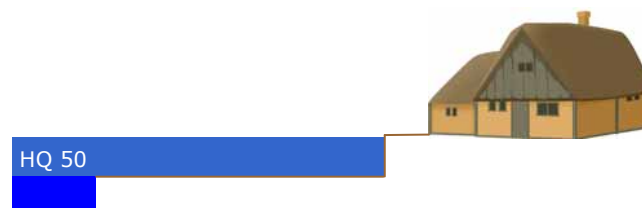
---

<sup>1</sup> největší, za současných klimatických poměrů fyzikálně možný otok vody

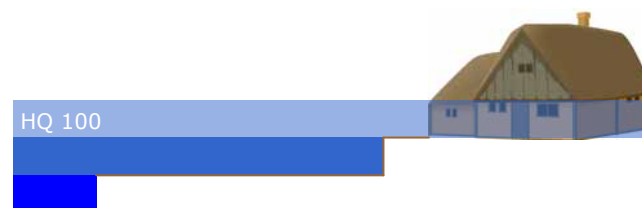


*Naplněná hráz. Když voda bude stoupat dál, přeteče.*

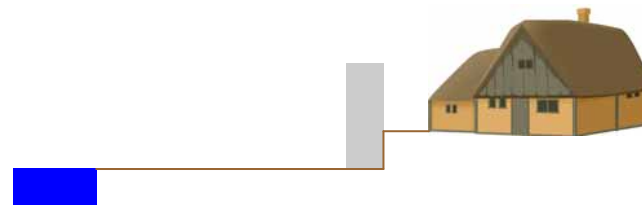
**Fáze 1:** Naši předci postavili v údolní nivě budovu. Z respektu před řekou zvolili pro její výstavbu místo, které nemůže zasáhnout padesátiletá voda (HQ 50).



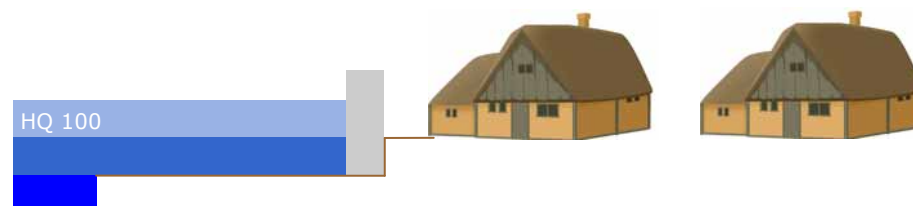
**Fáze 2:** Vyskytne se stoletá voda (HQ 100). Budova je zaplavena. Obyvatelé prosí stát, aby je chránil.



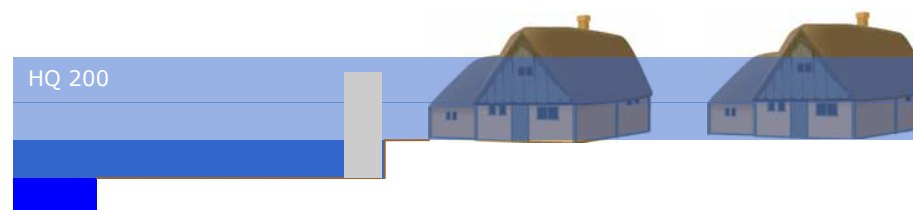
**Fáze 3:** Stát pomáhá. Postaví protipovodňové zařízení dimenzované na stoletou vodu.



**Fáze 4:** Vyskytne se další stoletá voda. Budova zůstává suchá. Lidé mají pocit bezpečí a postaví v nivě druhou budovu.



**Fáze 5:** Přejde dvěstěletá voda (HQ 200). Přeteče přes ochranné zařízení. Nyní stojí ve vodě dvě budovy.

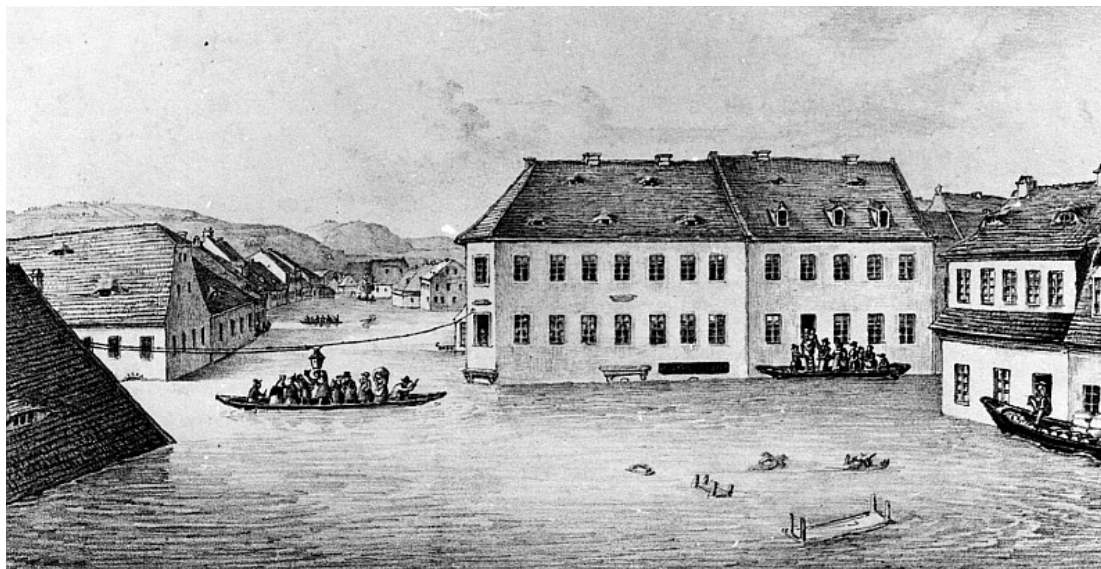


Obr. 8: Vliv zintenzívnění využívání ploch na dlouhodobou účinnost technické protipovodňové ochrany

Jako bilance v tomto případě vyplývá následující:

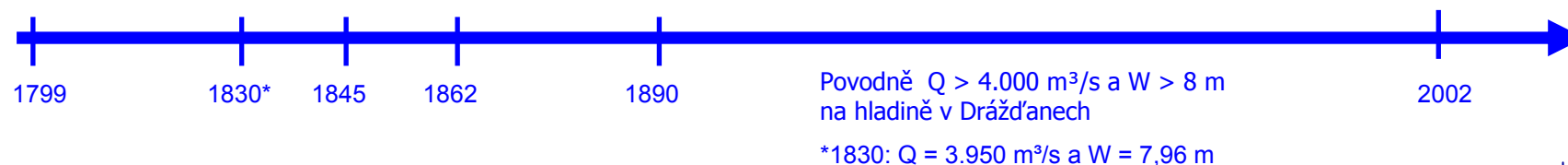
- Vybudováním protipovodňového zařízení se četnost výskytu záplav snížila na polovinu. Místo průměrně jednou za 100 let bude nyní stát území za protipovodňovými zařízeními pod vodou již jen průměrně jednou za 200 let.
- Škoda při záplavě se zdvojnásobila. Místo jednoho domu se nyní v údolní nivě nachází dva domy.
- Ve výsledku vzniká o polovinu méně často dvojnásobná škoda. Dlouhodobě škoda navzdory účinnosti protipovodňového zařízení neklesá.
- Společnost ponese náklady na výstavbu protipovodňového zařízení a jeho údržbu po dobu 200 let. Tyto náklady a škoda u druhého domu jsou v součtu větší, než kdyby první dům zůstal v údolní nivě sám a nechráněný.

Ze zjednodušeného případu vyplývá, že pro vývoj škod způsobených povodněmi má rozhodující význam to, jak se využívají plochy za protipovodňovými zařízeními.



Obr. 9: Rossplatz a Neugasse v Mělníku dne 31. března 1845

Obr. 10: Čím delší je doba mezi povodněmi, tím méně se myslí na nebezpečí povodní a tím méně jsou lidé na ně připraveni. K poslední srovnatelné povodni na horním Labi jako v roce 2002 došlo již před 112 lety. Škody tak byly zvlášť vysoké .



# Jsou protipovodňová zařízení smysluplná?

Jestliže platí, že protipovodňová zařízení mohou z dlouhodobého hlediska přispět k růstu škod, proč je tedy stavíme?

Důvodem je, že protipovodňová zařízení zlepšují životní podmínky lidí tím, že je dělají nezávislejší na přírodních výkyvech odtoku a tím i stabilnější.

Záplava znamená značný zásah do života člověka. Díky protipovodňovým zařízením se takové zásahy vyskytují méně často. V tom spočívá jejich výhoda.

Nepříznivý účinek na dlouhodobý vývoj škod nepřilne k protipovodňovým zařízením sám od sebe. Vznikne teprve v případě, že vývoj území za zařízeními nebude z klamného pocitu bezpečí probíhat tak, aby se využívání ploch přizpůsobilo nadále existujícímu nebezpečí záplav.





**Technickou protipovodňovou ochranu vychvaloval jako vymoženost již Goethe:**

*Močál se táhne pod horstvem,  
a zamořuje, čeho dosaženo.  
Zlých výparů smět zbavit zem,  
pak teprv je mé dílo dovršeno.*

*...*

*Zde uvnitř bude krajina jak ráj.  
Nechť příboj burácí až na sám kraj,  
jak chtěl by, mlsný, násilně se přelít,  
sbratřené přijdou obce otvor scelit.*

---

GOETHE (1832): 320-321

# Kapitola 2

Větší zástavba  
znamená větší  
riziko



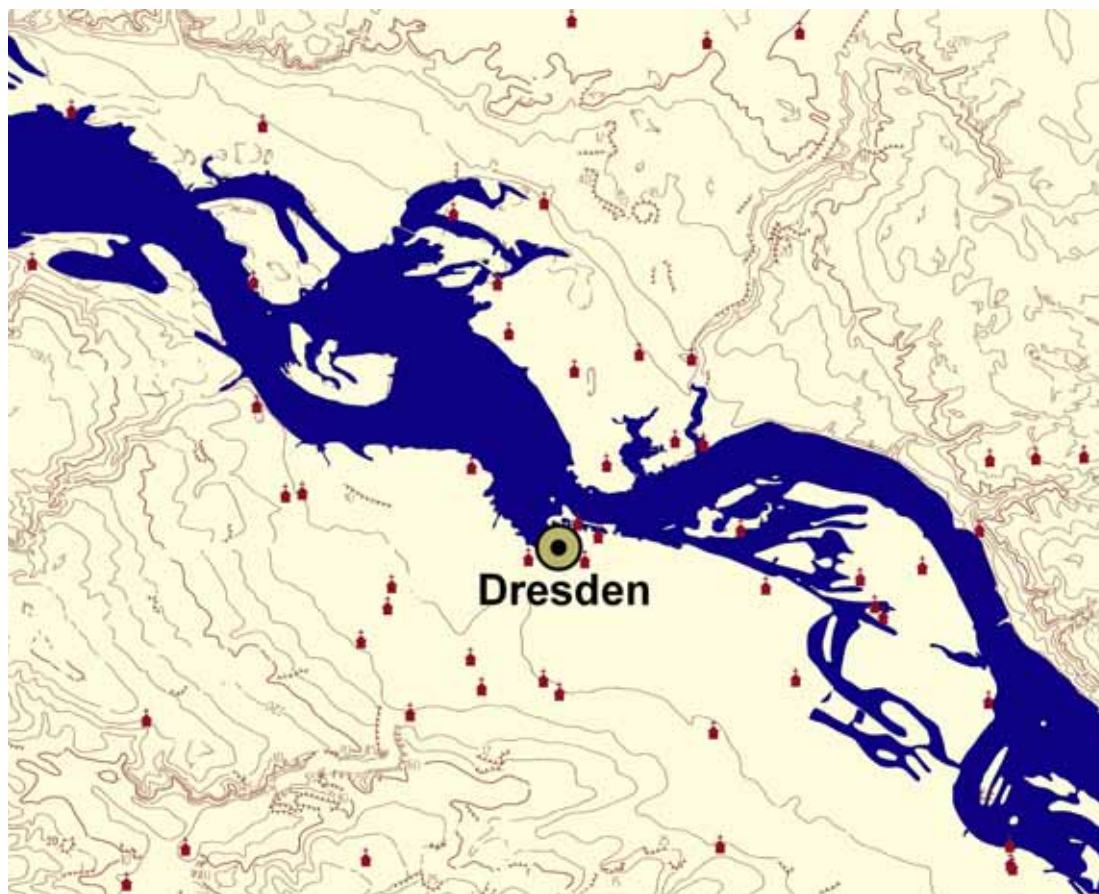
Povodňová značka u Pirnaer Elbschlösschen: „Po milosrdné záchraně z kruté nouze zapříčiněné vodou byl zde roku 1655 z vůle potomků postaven tento pomník, protože Labe a nadmíru velký příliv vody dosáhly neslýchaným způsobem až sem nahoru. Christoph Böckel, průvodce, 7. února 1655.“

# Zázrak suchých kostelů

Na jaře roku 1845 postihly Drážďany dosud největší záplavy od roku 1501. Zaplavená plocha byla ještě podstatně rozsáhlejší než v srpnu 2002. Téměř všem kostelům v Drážďanech a okolí se ale voda z Labe vyhnula obloukem (obr. 12).

Podivuhodná robustnost mnohých kostelů proti záplavě není žádná náhoda. Je výsledkem šikovné strategie adaptace našich předků. Kde to bylo možné, byla k výstavbě vyhledána vyvýšená místa, která nebyla ohrožena záplavami nebo mohla být zaplavena pouze při extrémních stavech vody. Tímto opatřením se rozsah škod způsobených povodněmi držel v mezích.

Důkazem toho, že ani naši předkové ne vždy volili jen bezpečná místa, je mimo jiné zatopení klášterního kostela „sv. Jindřicha“ v roce 1501 Labem v Pirně, kaple ve Widdigu Rýnem při povodních v roce 1784 či kostela Frauenkirche v Grimmě řekou Mulde v roce 2002. Nápadné je ale, že při dnešních záplavách jsou ve velkém počtu postižené nové a nejnovější budovy. Zásada šikovného výběru místa — opatření podle územního plánování — vyšla z módy.



Obr. 12: Zaplavené území při povodních na jaře roku 1845 v údolí Labe v Drážďanech a místa, kde stojí kostely <sup>1</sup>

<sup>1</sup> podklady zaplavená plocha:  
WERNER (1850-1855)

# Proč stavíme v nebezpečných zónách?

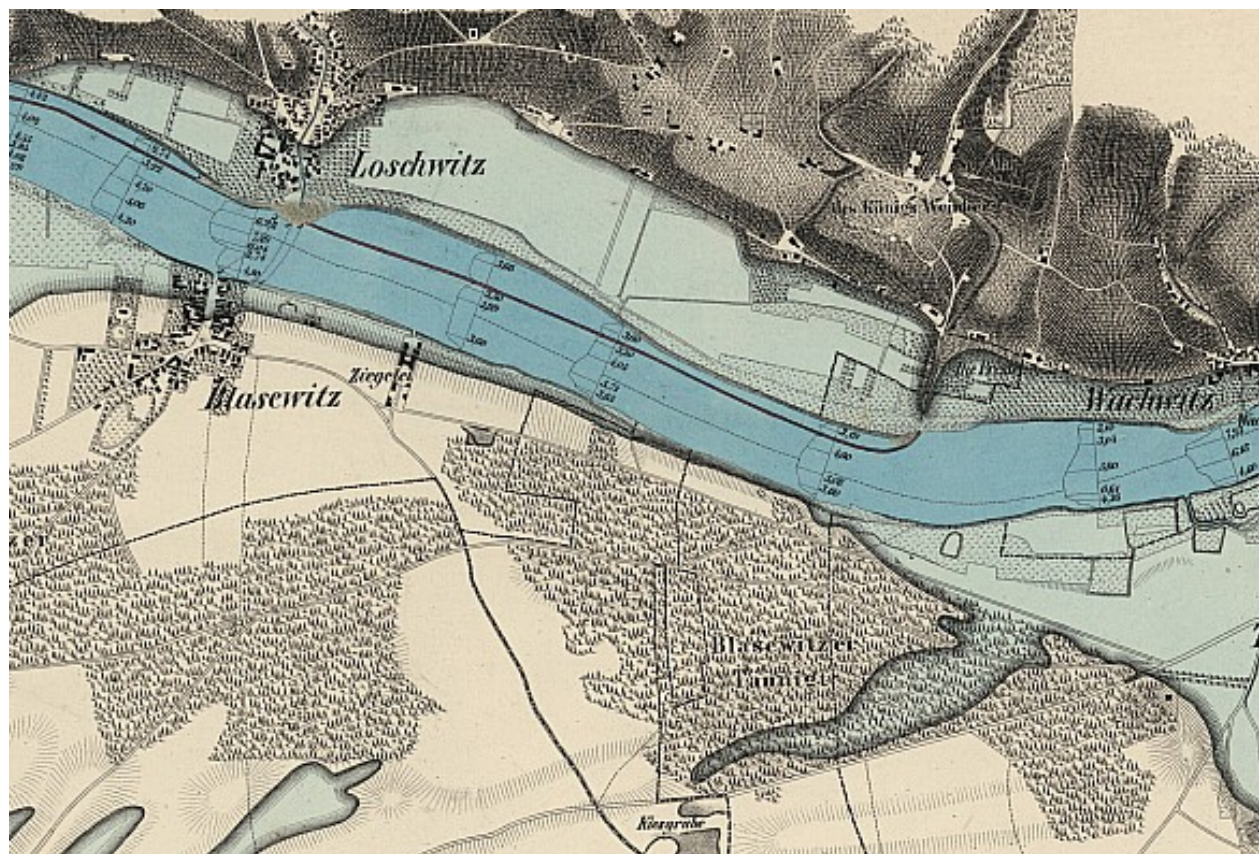
Saský král nechal do roku 1855 území u Labe zaplavené při povodních v roce 1845 detailně zmapovat, aby se při stavebních opatřeních mohlo zohlednit ohrožení<sup>1</sup>. Dnes velké části těchto ploch zastavujeme stále hustěji nákladnými budovami. Nebezpečí, před kterým král varoval, se ovšem nezměnilo. Také v naší době může být údolní niva při extrémně vysoké vodě kdykoliv opět zaplavena stejně jako v roce 1845. Žádná hráz není dost vysoká, aby před tím chránila.

To, k čemu došlo v Sasku v roce 2002 na Labi<sup>2</sup>, nepatří z hydrologického hlediska ještě k extrémním povodním. Z odhadů historických koeficientů odtoku (tab. 1, str. 11) je patrné, že ve srovnání s rokem 2002 ještě existuje prostor směrem nahoru.

<sup>1</sup> WALZ; SCHUMACHER (2003): 532

<sup>2</sup> Jen u některých přítoků Labe se vyskytly extrémní odtoky vody, mimo jiné u Muldy a obou řek Weisseritz.

<sup>3</sup> WERNER (1850-1855)



Obr. 13: Výřez z „mapy nebezpečí“ vyhotovené kolem roku 1850<sup>3</sup>

Když saský král varoval před zástavbou nebezpečných oblastí již před více než 150 lety, proč tam dnes vznikají nové domy? Fotografie na pravé straně potvrzuje takový vývoj.

Nejstarší budovy na fotografii postavili naši předkové předví-

davě v poloze na svahu, kde se nevyskytují povodně. Dokonce i při extrémních stavech vody nedocházelo k poškození budov. Údolní niva zůstala kvůli nebezpečí po celá staletí nezastavěná. Proto tam ještě na začátku 20. století byla spousta volného prostoru.

Dnes tyto plochy na první pohled přímo svádějí k jejich využití k zástavbě: jsou blízko města, nacházejí se v půvabné krajině, jsou dopravně dobře dostupné a disponují rovným podložím. Zájem o jejich využití pro bytovou zástavbu je proto velký.

Zatímco výhody pozorovatel pozná hned, zůstávají nevýhody jako nebezpečí záplav nebo vysoká hladina podzemní vody ovšem zcela skryté a nejsou tak bezprostředně patrné jako pěkná poloha. Při rozhodování o lokalitě se tak tyto nevýhody mohou snadněji dostat do pozadí.




*Rozdílný přístup k riziku: zatímco se investor nejstarší obytné budovy vlevo vyhnul nebezpečí tím, že zvolil místo bez výskytu povodní, nachází se nová budova vpravo v záplavové oblasti. V dlouhé době bez záplav je hospodaření s novou budovou podstatně jednodušší.*



povodeň 2002

povodeň 1845

Obr. 14

An aerial photograph showing a residential area completely inundated with floodwater. The water is a murky, brownish-grey color. Numerous houses with red-tiled roofs are visible, some partially submerged. The houses are scattered across the landscape, with some appearing to be on small islands of land. The surrounding area is also flooded, with trees and other structures barely visible above the water level. The overall scene depicts a significant flooding event.

Často jsou to nejmladší budovy, které stojí nejhluběji ve vodě, protože ohrožení při rozhodování o zástavbě hrálo jen podřadnou nebo nehrálo vůbec žádnou roli.

# Všechno legálně?

Copak neexistují zákony, které by zakazovaly výstavbu v ohrožených oblastech? Existují, ovšem zákonodárce nevydal restriktce pro všechny plochy ohrožené záplavami. Postupoval podle zásady neomezit vývoj nepřiměřeně silně. Proto vyslovil rozsáhlé restriktce pouze pro oblast menších a středních událostí (zpravidla do stoleté vody). V oblastech v minulosti zaplavených v průměru méně často

než jednou za sto let naproti tomu neexistují žádná dalekosáhlá omezení pro výstavbu, ačkoli jsou rovněž nebezpečnými oblastmi. Způsob přístupu zákonodárce má nezamýšlený vedlejší účinek: právě pro povodňové události, které staví společnost před největší problémy, protože mohou přerůst v největší katastrofy, není rozsáhle a závazně předepsané

plánovací a stavební preventivní opatření.

- 
- <sup>1</sup> stav červenec 2012
  - <sup>2</sup> při hladině vody 10,50 m na hladině v Drážďanech
  - <sup>3</sup> podle ZEMSKÉ HLAVNÍ MĚSTO DRÁŽĎANY (vydavatel) (2012)



- Záplavové území ohrožené stoletou vodou (vodoprávní záplavové území) <sup>1</sup>: Zde platí rozsáhlé a přísné restriktce pro výstavbu
  
- Záplavové území při extrémní povodni <sup>2</sup>: Zákonodárce ještě nevydal dalekosáhlá, závazná ustanovení k předcházení povodním

Obr. 15: Srovnání záplavových území v Drážďanech (zjednodušené znázornění) <sup>3</sup>

Ale také tam, kde byly vydány restrikce, mohou přesto ve velkém vznikat nové budovy. Vyplývá to rovněž z úmyslu zákonodárce, který je v jádru pozitivní: stavební proluky a ladem ležící plochy ve vnitřním úseku se mají využívat přednostně. Osídlení má být kompaktní, aby zůstalo zachováno co nejvíce volného prostoru v okolí

a efektivně se vytížila infrastruktura. Roli zde hraje také urbanistický zájem vytvořit uzavřené konfigurace sídla.

Ve stavebním zákoníku je sice upraveno, že zástavba je přípustná jen v případě, že zůstanou zachovány zdravé bytové a pracovní poměry<sup>1</sup>, přesto míní Konference ministrů pro

výstavbu ve svých doporučeních k jednání, že zachování zdravých bytových a pracovních poměrů s ohledem na povodně má praktický význam jen v několika jednotlivých případech. 2 Úřady, které chtějí odepírat stavební povolení v nebezpečných oblastech, by tak mohly znejistit, zda tak mohou činit s právní jistotou.

---

<sup>1</sup> § 34 (1) Stavební zákon ve znění vyhlášky

<sup>2</sup> KONFERENCE MINISTRŮ STAVEBNICTVÍ (2010): 31

*Při povolování zástavby proluk v záplavovém území se dbá mimo jiné na to, aby se negativní účinky udržely na nízké úrovni do stavu stoleté vody (např. zvýšené přízemí). Jestliže se ovšem vyskytne extrémní povodeň, škody se obrovsky zvýší.*



# Kapka za kapkou proděraví i kámen

Jakého rozsahu může dosáhnout nová výstavba v záplavových územích v průběhu let a desetiletí, příkladně znázorňuje fotografie na následující straně. Vyhodnocením leteckého snímku<sup>1</sup> byly konstatovány nově postavené budovy v obci v záplavovém území řeky Labe. Je patrné, že v průběhu let zde místo několika

původních jednotlivých objektů bylo postaveno velké množství budov.

Početní příklad: kdyby se ve velkém městě v záplavovém území každý týden postavily tři nové budovy, za 10 let by to bylo více než 1.500 dalších ohrožených budov pouze v tomto městě.

Z toho vyplývá potřeba vypořádat se při plánování nad rámec toho, čeho bylo dosaženo v posledních letech, ve vyšší míře se zhuštěním využívaných ploch ve vnitřní části a s důsledky extrémních povodní.

<sup>1</sup> průzkum provedli Yanan Wu (2010) a Markus HÜBNER (2012) v rámci jejich praxe u Regionálního plánovacího sdružení Horní údolí Labe/Východní Krušnohoří



*„Neustávajícím zhušťováním zástavby nákladnými objekty ... podstatně narostly potenciály škod od srpna 2002; tato tendence bude – naproti cílům stanoveným Zákonem o hospodaření s vodou – dále trvat.“*

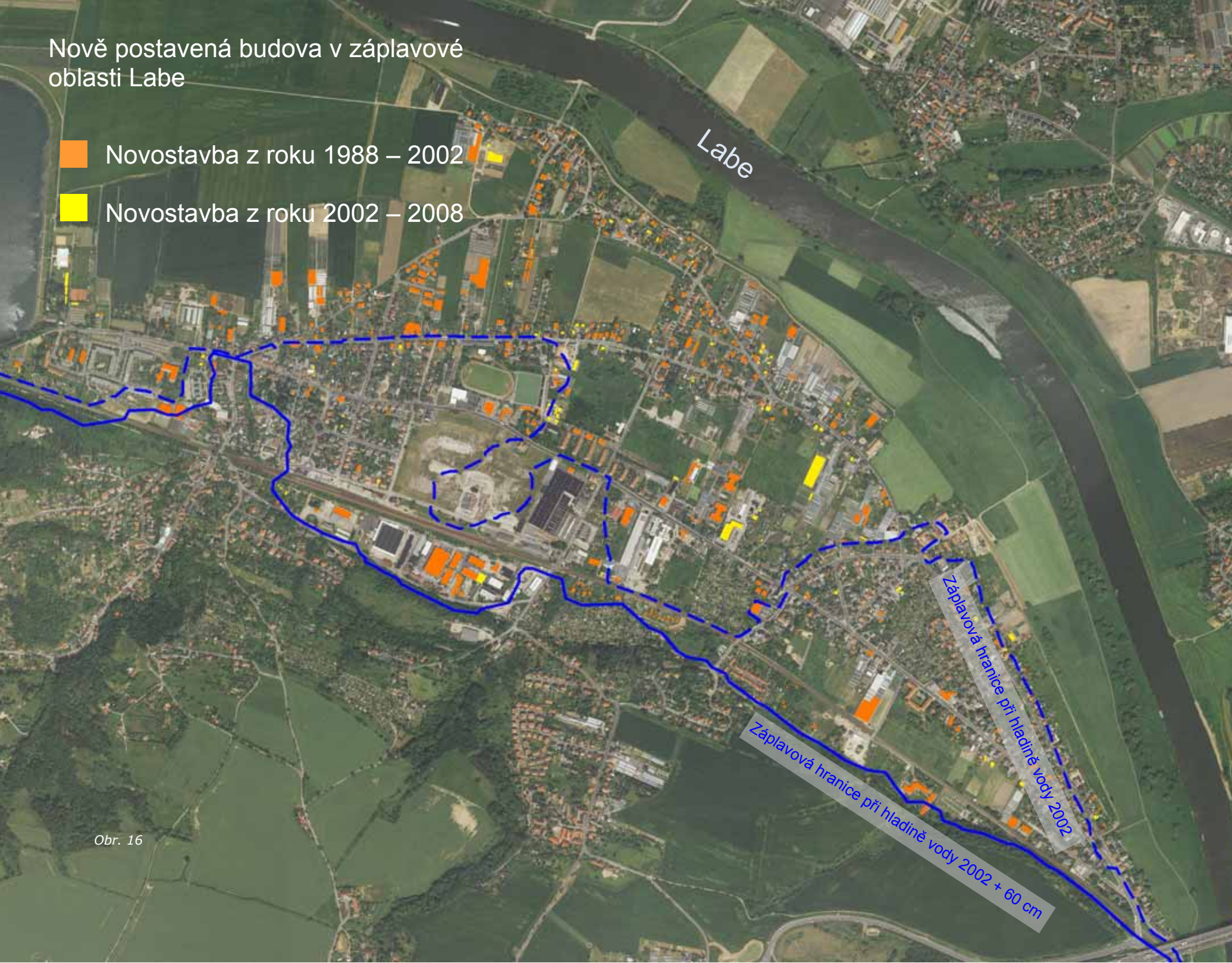
Odhad situace v plánu předcházení povodním zemského hlavního města Drážďany, Str. 10/24; Usnesení městské rady ze dne 12.8.2010

*Vysoké ohrožení je často spojené s vysokým potenciálem pro novou zástavbu: protože naši předkové takové oblasti osídlovali jen řídce, je tam dnes zvláště velké množství stavebních proluk.*

Nově postavená budova v záplavové oblasti Labe

Novostavba z roku 1988 – 2002

Novostavba z roku 2002 – 2008



Obr. 16

# Kapitola 3

Větší stabilita  
prostřednictvím územ-  
ního plánování

# Po uspořádání to bude lepší

Povodeň má jako přírodní nebezpečí dopady na stabilitu společnosti. Jestliže v ohrožených oblastech bude bydlet stále více lidí a stále více podniků si tam bude zřizovat své sídlo, bude to mít v případě povodně stále větší dopady na společnost. Bude třeba evakuovat stále více budov, poskytovat nouzové ubytování stále většímu počtu lidí, stále více pracujících nebude moci jít za svým výdělkem, protože budou zachraňovat svůj majetek. Stále více společností bude mu-

set náhle zastavit svou výrobu, služby již nebude možné poskytovat, neočekávané výpadky v příjmech z daní přivedou obecní rozpočty z rovnováhy, veřejné služby již nebude možné financovat. Stále rozsáhlejší bude infrastruktura, kterou bude třeba po povodni uvést do původního stavu.

Když se budou záplavová území stále hustěji naplňovat způsoby využívání citlivými na povodně, bude to dlouhodobě pro všechny

zúčastněné spojeno s nevýhodami. Také samotný investor může své stavební žádosti v záplavové oblasti hořce litovat, jestliže k povodni někdy skutečně dojde.

Územní plánování může přispět k prozíravému přizpůsobování využití podle nebezpečí. Při plánovacím řízení způsobů využívání ploch v záplavových oblastech není cílem v ohrožených obcích nepřípusťt již žádný vývoj. Jde o to,

aby se místa pro obytné budovy a podniky zvolila vhodně tak, aby v případě povodně neutrpěly žádnou škodu, popř. aby se přizpůsobily danému místu tak, aby tolerovaly povodeň. Důsledkem úprav pro výstavbu v záplavových územích proto není oslabení obcí, nýbrž slouží k jejich posílení tím, že místo nestabilního vývoje přerušeno položí základní kámen pro rovnoměrný a trvalý pokrok.



# Účet platí všichni

Čím rozsáhlejší je škodní potenciál v regionu, tím větší je pravděpodobnost, že se v případě povodně nebude moci vrátit vlastními silami na cestu pozitivního vývoje. Pozorovatelný rychlý opětovný rozkvět zaplavených oblastí po katastrofách je třeba také odvodit ze solidárních akcí zvenku. Celé Německo přineslo oběti, aby obcím na Labi a Dunaji po povodni v roce 2002 pomohlo opět na nohy, ať již dary, posunutím plánovaných daňových úlev nebo odložením finančně již zajištěných infrastrukturních záměrů ve prospěch obnovení záplavových území.

Solidarita těch, kdo nebyli povodněmi postiženi, je ale také závazkem nehromadit škodní potenciály a neprovokovat tím převody stále vyšších částek a ztrátu důvěry u pomáhajících.

Všechny tyto argumenty jsou podnětem k přemýšlení o tom, zda by se vedle jiných možností ovlivňování potenciálů škod jako informačních služeb o nebezpečí nebo ekonomických nástrojů nemohla také v územním plánování vyplnit dlouhodobě účinným způsobem existující právní ustanovení.



*Také solidarita pomohla: Již několik let po povodni v roce 2002 bylo pozoruhodným způsobem obnoveno město Glashütte těžce postižené po protržení hráze.*



*Obr. 17: Solidarita s oběťmi povodní má mnoho podob*

# Vyplnit mezeru

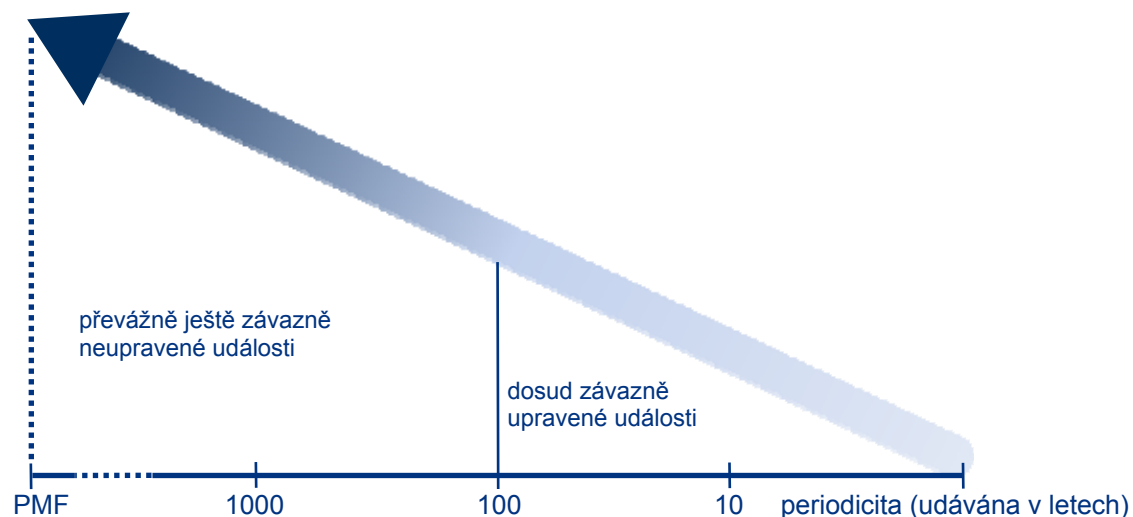
Restriktivní ustanovení k prevenci povodní jsou jak ve vodním právu, tak i v územním plánování dosud spojená se záplavovou oblastí stoleté vody. Restrikce jsou tedy prováděny tam, kde se škody vyskytují často a kde škody dosahují na základě spousty opakujících se případů značné výše. Extrémní povodně, k nimž dochází zřídka, zůstávají při tom ovšem neupraveny a považují se za zbývající riziko. Tak nelze přímo ovlivnit přesně ty události, které pro společnost vyvolávají nejtěžší stavy zatížení.

Extrémní povodně se sice nevyskytují často, ovšem mají nejvyšší intenzitu nebezpečí a vedou při každé události k největším škodám. Proto u nich, i když se vyskytují vzácně, existuje vysoké riziko, na které se musí reagovat plánováním.

Kancelář Regionálního plánovacího sdružení Horní údolí Labe/ Východní Krušnohoří se již od roku 2006 zabývá úvahami, jak by se mohl nárůst škod v oblastech jen vzácně postižených povodněmi více zohlednit při územním plánování. Byl vyvinut návrh plánování, který by mohl zmenšit mezeru existující u předcházení extrémním povodním. Plánování

by se již primárně neřídilo podle četnosti výskytu, nýbrž podle intenzity nebezpečí (hloubka vody a rychlost toku). Důsledky extrémní povodně při tom již nezůstanou nezohledněné jako zbývající riziko, nýbrž budou výchozím bodem plánovacích úvah.

intenzita nebezpečí a možné škody na jednu událost



Obr. 18: Schématické znázornění intenzity nebezpečí a možných škod na jeden případ povodně v poměru k ročnímu výskytu (pravděpodobnost vzniku za rok)

# Zkoumaná pravděpodobnost

To, jaké nepříznivé účinky může mít spojení plánovacích opatření k povodňové prevenci s pravděpodobností výskytu, dokazuje kromě „ekonomické změny účinku“ popsané na stranách 13-15 v pozadí protipovodňových zařízení také příklad níže znázorněného nákupního centra. V okamžiku schválení leželo mimo zátopovou oblast stoleté velké vody. Proto také nebyla lokalita určena jako zátopová oblast a neexistovala žádná omezení pro zástavbu.

Několik let po jeho dokončení bylo zaplaveno povodní. Povodňová statistika se změnila, zátopová oblast stoleté velké vody se tak výrazně zvětšila. Lokalita nyní spadala do nově stanovené zátopové oblasti a stala by se v zásadě právně nevhodná k vykazání nového stavebního území. Avšak zástavba již nabyla účinnosti a potenciál škod již nebylo možné vzít zpět. S každým rozšířením lokality může dále stoupat.

Pravděpodobnost výskytu má smysl při použití v inženýrství mj. při dimenzování protipovodňových zařízení a mostních staveb. V územním plánování však spojení plánovacích opatření s pravděpodobností výskytu podporuje nevýhodné vývoje a vybízí tak k pochybnostem. Právě za podmínek měnícího se klimatu je nutno počítat s kolísáním pravděpodobnosti opakování povodňových událostí. To by mohlo vést k problémům také při

pojistitelnosti budov v zátopové oblasti, pokud dříve pojistitelné objekty spadají při změnách pravděpodobnosti opakování do již nepojistitelné oblasti.



*Nevýhody také pro investory a obec: V případě povodně bude nákupní centrum několik týdnů mimo provoz, zákazníci se musí přesunout do jiných lokalit.*

# Intenzita nebezpečí místo pravděpodobnosti

Nový přístup plánování je pokusem dostat při územním plánování ve větší míře do popředí zbývající riziko extrémních povodňových událostí s jejich drastickými společenskými následky. Vychází z úvahy, že se extrémní povodeň vyskytuje sice zřídka, avšak vede k nejzávažnějším škodám, a proto by neměla být jednoduše pojmána

jako z hlediska plánování méně závažná. Pravděpodobnost, že např. nastane třístoletá povodeň za rok, je sice malá, avšak pravděpodobnost během 300 let, že společnost taková událost postihne, je velmi vysoká. Může se vyskytnout kdykoliv, v nejméně šťastném případě také několikrát za sebou.

Ve srovnání s některými jinými přírodními nebezpečími, jako je vichřice, krupobití nebo zásah blesku jsou rizikové zóny říční záplavy relativně úzce ohraničeny. Lze relativně přesně stanovit, kde se mohou události vyskytnout. To otevírá dobré šance k tomu, abychom se jim při plánování výhledově přizpůsobili.

Navrhovaný přístup plánování počítá s tím, že se budeme zásadně orientovat podle největší pravděpodobné povodně nebo srovnatelné události. Zabránilo by se tak případům, jako je nové nákupní centrum, které bylo bez omezení vystavěno a krátce poté zatopeno (str. 33).



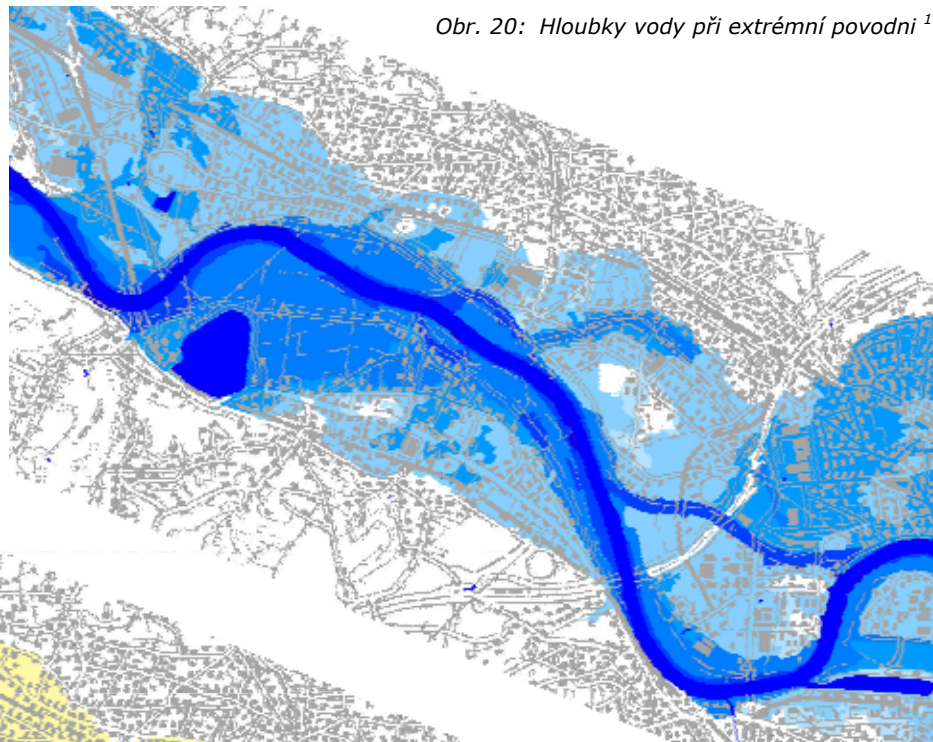
Obr. 19: *Prioritní oblasti protipovodňové ochrany v pravomocném regionálním plánu Horní údolí Labe/Východní Krušnohoří byly stanoveny pouze v neosídlené zátopové oblasti stoleté povodně.*

S možností oddělit opatření v územním plánování od četnosti opakování a překonat tak „žonglování“ s pravděpodobností, však stále není vyčerpán potenciál nového přístupu. Další přednost by byla v tom, že by se údaje pro následující úrovně plánování vyskytovaly diferencovaně také podle intenzity rizika. Při vysokém riziku (velká hloubka vody nebo rychlost toku) by mohly být stanoveny zóny se zákazem staveb, při malém a středním riziku zóny pro stavby přizpůsobené povodním.

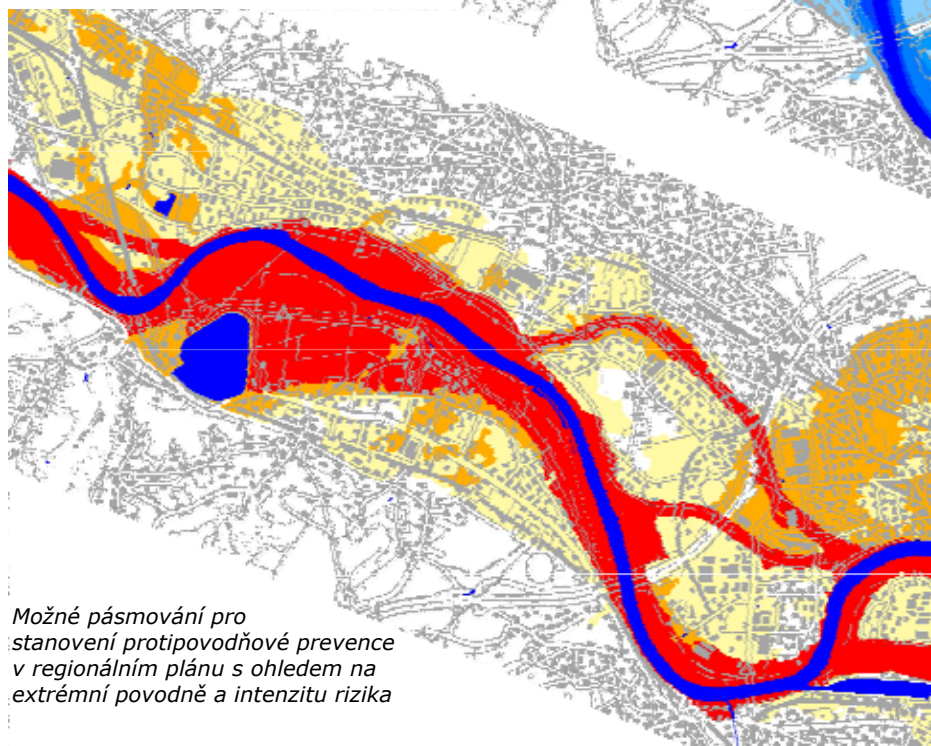
Ve srovnání s vodoprávními záplavovými oblastmi by se nabídla větší flexibilita pro rozvoj v obcích. V rámci záplavového území platí na každém místě stejná dalekosáhlá omezení. Zde je vykázaní nových stavebních oblastí v zásadě zakázáno, nezáleží na tom, zda možná hloubka vody v lokalitě činí 6 m nebo pouze 50 cm.

---

<sup>1</sup> podle SASKÉHO ZEMSKÉHO ÚŘÁDU PRO EKOLOGII A GEOLOGII (vydavatel) (2005)



Obr. 20: Hloubky vody při extrémní povodni <sup>1</sup>



Obr. 21: Možné pásmování pro stanovení protipovodňové prevence v regionálním plánu s ohledem na extrémní povodně a intenzitu rizika

# Konec dobrý—všechno dobré?

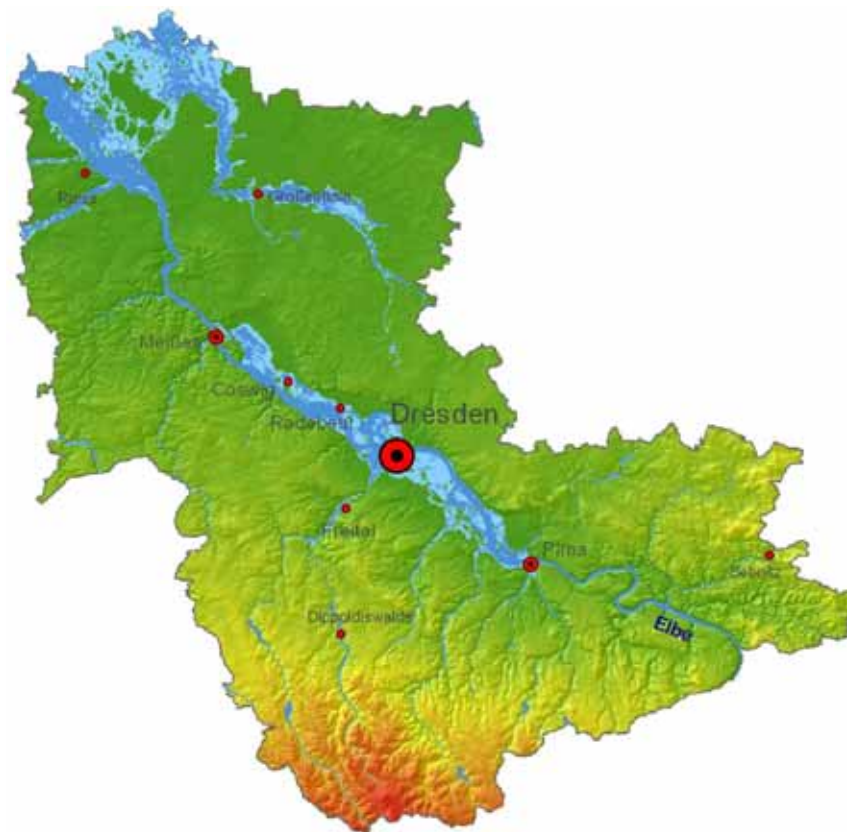
Nový přístup plánování — všechno v suchu? Ani zdaleka ne! Úvahy se nacházejí ve stádiu vývoje. Zbývá vyřešit ještě spousta otázek:

- Od jaké hloubky záplavy musíme hovořit o vysokém ohrožení? U jednoho metru je možné utopení, avšak není možné při výstražné době téměř tři dny jako na Labi včas evakuovat všechny budovy a vyhodnotit tak dokonce šest metrů hloubky vody jako nikoli nebezpečné?
- Jaké hloubky vody lze ještě zvládnout se zástavbou přizpůsobenou povodním? Nebylo by dokonce možné přizpůsobit se s plovoucími domy libovolným hloubkám, čímž by se stala nadbytečná diferencovaná plánovací rozhodnutí?
- Je obhajitelné oddělení od pravděpodobnosti výskytu z právního hlediska? Nakonec je to měřítko, které v oblasti práva rostlo po desetiletí, a které má zajistit přiměřenost

plánovacích omezení. A jsou potřebné vodohospodářské odborné údaje vůbec dostatečně spolehlivé?

- Existuje dostatečná potřeba regulace v rámci většího územního celku, aby bylo možné odůvodnit rozhodnutí územního plánování? Anebo je spíše úkolem spolkových orgánů vytvořit všeobecně platné zákonné úpravy k omezení potenciálu škod, aby extrémní povodně nebyly pro společnost stále větší zátěží?

Tyto problémy a spousta dalších je ještě nutné prodiskutovat. Nalezne-li se realizovatelné řešení, vyvstane pak otázka, zda lze pro změněný přístup plánování nalézt také přijetí. Ale je jedno, jak to nakonec dopadne – je potřeba vést rozhovor o naší budoucí protipovodňové prevenci. Diskutujte a hádejte se s námi, kritizujte a vměšujte se, abychom příštím generacím neponechali obydlí, ve kterých vznikají stále vyšší náklady na zvládnutí povodňových škod.



Obr. 22: Příklad ohraničení rizikových zón při extrémní povodni podle možné hloubky vody a rychlosti toku v oblasti regionálního plánu Horní údolí Labe/Východní Krušnohoří

# Zdroje

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Gesetz vom 22.07.2011 (BGBl. I S. 1509) m. W. v. 30.07.2011

*[Stavební zákon ve znění vyhlášky z 23.09.2004 (spol.sb.zák. I s. 2414), naposledy změněn zákonem z 22.07.2011 (spol.sb.zák. I s. 1509) s účinností od 30.07.2011]*

BAUMINISTERKONFERENZ (2010): Handlungsanleitung für den Einsatz rechtlicher und technischer Instrumente zum Hochwasserschutz in der Raumordnung, in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben i. d. F. der Beschlussfassung Fachkommission Städtebau vom 22. September 2010

*[Konference ministrů stavebnictví (2010): Návod k jednání pro použití právních a technických nástrojů na protipovodňovou ochranu v územním plánování, plánování sídelních útvarů a při schválení plánů na výstavbu volně stojících staveb ve znění rozhodnutí odborné komise pro urbanismus z 22. září 2010]*

BECK, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Suhrkamp, Frankfurt a.M.

*[Beck, U. (1986): Riziková společnost. Na cestě do jiné moderny. Suhrkamp, Frankfurt a. M.]*

GOETHE, J. W. (1832): Faust. Der Tragödie zweyter Theil in fünf Acten. Cotta, Stuttgart

*[Goethe, J. W. (1832): Faust. Tragédie, druhý díl v pěti dějstvích. Cotta, Stuttgart]*

KASANG, D. (2007): Folgen von Extremereignissen in den USA - Hochwasserschäden. [www.hamburger-bildungsserver.de/welcome.phtml?unten=/klima/klimafolgen/extreme/folgen-22.html](http://www.hamburger-bildungsserver.de/welcome.phtml?unten=/klima/klimafolgen/extreme/folgen-22.html); April 2008

*[Kasang, D. (2007): Následky extrémních událostí v USA – Povodňové škody. [www.hamburger-bildungsserver.de/welcome.phtml?unten=/klima/klimafolgen/extreme/folgen-22.html](http://www.hamburger-bildungsserver.de/welcome.phtml?unten=/klima/klimafolgen/extreme/folgen-22.html); duben 2008]*

KUNDZEWICZ, Z. W. (2002): Absolute Sicherheit ist eine Illusion. Ansteigende Hochwassergefahr in einer sich ändernden Welt. in: KACHELMANN, J. (Hg.) (2002): Die Große Flut. Unser Klima, unsere Umwelt, unsere Zukunft. Rowohlt, Hamburg

*[Kundzewicz, Z. W. (2002): Absolutní bezpečnost je iluze. Rostoucí nebezpečí povodně v měnícím se světě. v: Kachelmann, J. (vydavatel) (2002): Velká záplava. Naše klima, naše životní prostředí, naše budoucnost. Rowohlt, Hamburg]*

KURSÄCHSISCHE LANDESMESSTUNG (Hg.) (1780 bis 1806): Meilenblätter 1 : 12 000. Berliner Exemplar

*[Saské měření půdy (vydavatel) (1780 až 1806): Mapy 1 : 12000. Berlínský exemplář]*

LANDESHAUPTSTADT DRESDEN (Hg.) (2012): Themenstadtplan Dresden. [www.stadtplan-dresden.de](http://www.stadtplan-dresden.de); 4.8.2012

*[Zemské hlavní město Drážďany (vydavatel) (2012): Tématický plán města Drážďany. [www.stadtplan-dresden.de](http://www.stadtplan-dresden.de); 4.8.2012]*

MEINEL, G.; WALZ, U. (2004): Monitoring der Landnutzungsänderungen im Überschwemmungsbereich der Oberelbe. In: IÖR info 10/2004. Institut für Ökologische Raumentwicklung, Dresden; 2

*[Meinel, G.; Walz, U. (2004): Monitorování změn využití půdy v zátopové oblasti Horního údolí Labe. V: IÖR info 10/2004. Institut pro ekologický místní rozvoj, Drážďany; 2]*

MUNICH RE (Hg.) (2003): Topics. Jahresrückblick Naturkatastrophen 2002. München

*[Munich Re (vydavatel) (2003): Topics. Roční přehled přírodních katastrof 2002. Mnichov]*

MUNICH RE (Hg.) (2011): Zum Thema: Überschwemmung. Sonderdruck für Munich Re Schadenforum 2011. München

*[Munich Re (vydavatel) (2011): Na téma: Povodeň. Zvláštní tisk pro Munich Re Schadenforum 2011. Mnichov]*

PIELKE, R. A.; DOWNTON, M. W. (2000): Precipitation and Damaging Floods: Trends in the United States 1932-1997. Journal of Climate

QIAN, L. X.; WANG, W. T.; LI, Sh. (2005): Retrospection of Study on "Suspended River" Issue of the Yellow River. In: Yellow River 2005, He Nan

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (Hg.) (2005): Hochwasser in Sachsen. Gefahrenhinweiskarte. Dresden

*[Saský zemský úřad pro ekologii a geologii (vydavatel) (2005): Povodeň v Sasku. Mapa s upozorněním na rizika. Drážďany]*

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (Hg.) (1999): Hochwasserschutz in Sachsen. Materialien zur Wasserwirtschaft 3/1999. Dresden

*[Saské státní ministerstvo životního prostředí a zemědělství (vydavatel) (1999): Protipovodňová ochrana v Sasku. Materiály pro vodní hospodářství 3/1999. Drážďany]*

WALZ, U.; SCHUMACHER, U. (2003): Landnutzungsänderungen im Überschwemmungsbereich der Oberelbe. In: STROBL, J.; BLASCHKE, T.; GRIESEBNER, G. (Hg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XV. Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg 2003. Heidelberg; 530-536

*[Walz, U.; Schumacher, U. (2003): Změny využití půdy v zátopové oblasti Horního údolí Labe. In: Strobl, J.; Blaschke, T.; Griesebner, G. (vydavatel): Aplikované geografické zpracování informací XV.*

*Příspěvky pro symposium AGIT Salzburg 2003. Heidelberg; 530-536]*

WERNER A. W. (1850-1855): Karte des Elbstromes innerhalb des Königreichs Sachsen: mit Angabe des durch d. Hochwasser vom 31. März 1845 erreichten Überschwemmungsgebietes. Dresden

*[Werner A. W. (1850-1855): Mapa toku Labe v Saském království: s uvedením zátopové oblasti dosažené povodní z 31. března 1845. Drážďany]*

YUAN, Y. Sh.; WU, J. Ch.; ZUO, Y. J. (2009): A New Method for Fitting the Complicated Water Level Process of the Lower Yellow River. In: Science in China 2009, Nan Jin

# Obrazový materiál

Fotografie: Titulek, Strana 3, 4 nahoře, 4 dole, 13, 16, 23, 24, 26, 27, 31: Peter Seifert | Strana 8 vlevo, 8 vpravo: National Aeronautics and Space Administration, Washington D. C., U.S.A. | Strana 10 časopis „Civilization“, Peking, ČLR | Strana 19: Norbert Kaiser; licence: CC BY-SA 3.0; Wikimedia Commons | Strana 24: Technické dobročinné dílo, místní svaz Drážďany | Strana 25: Podklad digitalizace: perspektivní snímek 098/2004, vydáno se schválením Městského vyměřovacího úřadu Drážďany, č. schválení: 06 62.13.12 | Strana 28: základ zobrazení: letecký snímek: © Státní podnik pro základní geografické informace a zaměřování Sasko, 2008 | Strana 30 vlevo: Markus Schoepke; licence: CC BY-SA 2.5; Wikimedia Commons | Strana 30 vpravo: Bärbel Zaunick; zpracováno | Strana 33: Djsnowify; zpracováno; licence: CC BY-SA 3.0; Wikimedia Commons | Zadní strana: Falk Ziebold; zpracováno

Grafiky: strana 4, 7 dole: Munich Re | Strana 7 nahoře: Dieter Kasang | Strana 9: Pieter Bruegel; Wikimedia Commons | Strana 14: Copyright © 2012 Regionální plánovací svaz Horní údolí Labe/Východní Krušnohoří a jeho poskytovatelé licencí. Všechna práva vyhrazena. | Strana 15: Německá sbírka fotografií; licence: CC BY-SA 3.0 | Strana 17: Peter Birman (okolo 1800): Pohled z Isteiner Klotz proti proudu Rýna ve směru Basilej—Umělecké muzeum Basilej | Strana 21: SZUB/Německá sbírka fotografií/litografie: A. W. Werner | Strana 31: Manfred Gottschall | Strana 34, 36: základ zobrazení: ATKIS® - DGM 25, © Státní podnik pro základní geografické informace a zaměřování Sasko (2001) | Strana 35: základ zobrazení: topografická mapa 1:100.000. © Státní podnik pro základní geografické informace a zaměřování Sasko

