

Vysokého učení technické v Brně

Fakulta architektury

Ústav teorie urbanismu

Ing. arch. Maxmilián Wittmann

**URBANISTICKÁ OPATŘENÍ MĚST PROTI POVODNÍM
MĚSTO A POVODEŇ**

URBAN PLANNING MEASURES AGAINST THE FLOOD DAMAGES
THE CITY AND A FLOOD

ZKRÁCENÁ VERZE PH.D. THESIS

Obor: Urbanismus

Školitel: doc. Ing. arch. Miloslav Konvička, CSc.

Oponenti: prof. Ing. arch. Mojmír Kyselka, CSc.

doc. RNDr. Jaromír Kolečka, CSc.

doc. Ing. Zdeňka Lhotáková, CSc.

Datum obhajoby: 24. 9. 2003

Klíčová slova

Řeka, město, povodeň, protipovodňová ochrana, urbanismus, studie protipovodňové ochrany

Key words

River, city, flood, flood protection, urban planning, flood protection study

Místo uložení disertační práce: VUT v Brně, Fakulta architektury

© Maxmilián Wittmann, 2004

ISBN 80-214-2554-7

ISSN 1213-4198

OBSAH

1 STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	5
2 CÍL PRÁCE	5
3 METODY ZPRACOVÁNÍ – ANALÝZA POVODNĚ Z ROKU 1997, METODY VEDOUČÍCH KE SNIŽOVÁNÍ POTENCIÁLNÍCH POVODŇOVÝCH ŠKOD.....	6
4 HLAVNÍ VÝSLEDKY PRÁCE	8
4.1 ČLOVĚK A ŘEKA V HISTORII (VÝSLEDKY ANALÝZ).....	8
4.1.1 ČLOVĚK A POVODNĚ V HISTORII (VÝSLEDKY ANALÝZ).....	9
4.1.2 SOUVISLOSTI HISTORICKÉHO ROZVOJE MĚST S POVODNĚMI... 	9
4.2 NÁVRH URBANISTICKÝCH OPATŘENÍ MĚST PROTI POVODNÍM..	10
4.2.1 METODY VEDOUČÍ KE SNIŽOVÁNÍ POVODŇOVÝCH ŠKOD	10
4.2.2 ROZVOJ MĚST VE VZTAHU K POTENCIÁLNÍM POVODNÍM.....	12
4.2.3 ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY POMOCÍ NÁSTROJŮ ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ.....	12
4.2.4 ÚZEMNÍ PLÁNY VELKÝCH ÚZEMNÍCH CELKŮ	13
4.2.5 ÚZEMNÍ PLÁNY OBCÍ	13
4.2.6 REGULAČNÍ PLÁNY.....	14
5 ZÁVĚR	14
5.1 OBECNÉ ZÁVĚRY	15
5.2 ZÁVĚRY V KONKRÉTNÍ ROVINĚ	15
6 LITERATURA	18
7 SUMMARY.....	21
8 ŽIVOTOPIS.....	29

1 STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Rozsáhlé letní povodně z let 1997 a 2002 na Moravě, ve Slezsku a v Čechách vyvolaly širokou diskusi na téma funkčnosti jednotlivých systémů protipovodňové ochrany. Tyto události ukázaly, že řada problémů související s povodněmi zůstala opomenuta a nevyřešena v celém spektru oborů. Stranou řady výzkumných a hodnotících prací zůstala problematika urbanistického uspořádání města a vlivu jeho urbanistické struktury na průběh a rozsah povodně. Je však prokazatelné, že konkrétní urbanistická struktura sídla, která je výsledkem historického rozvoje, geografické situace, přírodních podmínek, ekonomického rozvoje atd. má při zaplavení jednoznačně vliv na průběh a důsledky povodně a to nejen v jejím měřítku sídelním, ale i v měřítku konkrétní stavební struktury. Na úrovni konkrétní situace, ale i zobecněním působení takovýchto lokálních faktorů lze stanovit principy vymezující charakter urbanizovaných území, které omezí rozsah škod při povodni. Práce se zabývá povodní z roku 1997.

2 CÍL PRÁCE

Na jedné straně je struktura města výsledkem obecně platných principů a zákonitostí urbanistického rozvoje, na druhé straně potvrzuje individualitu a specifičnost každého města. U měst postižených povodněmi v roce 1997 se v mnoha případech prokázala historická prozíravost našich předků a jejich uvážlivost při koncepci urbanistického rozvoje. U mnoha měst však překotný ekonomický rozvoj v 19. a 20. století vedl k popření historických povodňových zkušeností a k intenzivní zástavbě rizikových oblastí v okolí řek. Právě rozdílné, individuální přístupy k řece a její údolní nivě prokazatelně ovlivnily v případech povodněmi postižených měst tehdejší rozsah a průběh povodně. Konečným cílem práce je definovat opatření směřující ke zmírnění povodňových škod, které by využívaly nástrojů urbanismu a územního plánování.

Ke splnění konečného cíle byly stanoveny jednotlivé dílčí postupové cíle:

- identifikovat přírodní, územně technické a urbanistické podmínky povodněmi ohrožených měst,
- zhodnotit historické aspekty společensko ekonomického rozvoje města a historii povodní,
- identifikovat kritické prvky území, přírodní a technické překážky odtoku (zúžená a jinak transformovaná místa před městy, ve městech a za městy),
- identifikovat příčiny, průběh a důsledky povodně v roce 1997 na postižená města,
- zhodnotit vliv geografických podmínek, urbanistické situace, formy a struktury na průběh a účinky povodně, zhodnotit retenční schopnost území,

- identifikovat nevhodné stavby a funkce v inundačních územích, které brání rychlému průtoku a ohrožují životní prostředí,
- zhodnotit účinnost ochranných opatření proti povodni v roce 1997 (např. hrází), vnější ochrany v širším regionu a příměstském zázemí.

Cílem žádných úvah nesmí být jednostranná regulace a omezení, které by způsobily architektonické a urbanistické znehodnocení nábřežních i jiných ploch ve městech, které mohou být ohroženy zaplavením, ve smyslu např. jejich neopodstatněného "prostorového uvolnění". Tato území jsou pro obraz řady měst nesmírně významným prostorem, tvoří součást jejich urbánního prostředí a často charakterizují celé město. Důležitým aspektem je tedy nalezení určité rovnováhy mezi regulací rozvoje města a jeho stavebních struktur a současnou revitalizací nábřežních ploch.

3 ZVOLENÉ METODY – ANALÝZY POVODNĚ Z ROKU 1997, METODY VEDOUcí KE SNIŽOVÁNÍ POTENCIÁLNÍCH POVODŇOVÝCH ŠKOD

Analýza povodně

Vlastní povodňová situace trvala od 6. července 1997 až do konce měsíce a stav ohrožení byl v povodí Moravy dosažen celkem ve 13 okresech. Hlavní příčinou byly mimořádné souvislé, velmi intenzivní dešťové srážky na většině území Moravy a Slezska, zvláště v oblasti Beskyd a Jeseníků a součet povodňových vln z jednotlivých přítoků řek Moravy a Odry. Na většině území Moravy napadlo více než 100 mm srážek, ve Slezsku a Severní Moravě okolo 200 mm. Při kulminaci povodňových vln byly výrazně překročeny stoleté průtoky Q_{100} . Povodní bylo postiženo celkem 538 měst a obcí ve 34 okresech. Během povodně zahynulo 50 lidí.

Analýzy příčin a průběhu povodně se dají shrnout do několika bodů:

- Extrémnost povodně způsobily mimořádné srážky, takže proti takovému objemu vody by byla jakákoliv ochranná opatření, která by měla úplně eliminovat účinky povodně, neúčinná.
- Vhodnějším způsobem hospodaření v krajině se daly částečně zadržet mimořádné objemy vody směřující z hor. Týká se to skladby a poměrů lesů, luk, orné půdy v inundačním území řeky.
- Částečně selhala vodohospodářská díla na řekách (nikoliv přehrady). Na řadě míst praskly neudržované hráze a voda se rozlévala do obydlených oblastí (Přerov, Uherské Hradiště, Otrokovice). Bezchybná funkčnost především hrází mohla částečně omezit účinky povodně.

- Včasné varování obyvatel mohlo snížit objem škod na movitém majetku. Hlásná služba byla buď úplně nefunkční (Hranice na Moravě, Přerov), nebo mezi obyvatelstvem chybělo povědomí o způsobu jejího fungování. Při povodni v srpnu 2002 tyto záchranné složky fungovaly podstatně lépe (poučení z roku 1997).
- Během posledních 100 – 150 let došlo k bouřlivému a neusměrněnému urbanistickému rozvoji, který nebyl ovlivněn zkušeností podobnou té, kterou máme z července 1997.

Dopad povodně na fyzickou strukturu

Na strukturu měst a obcí v postižených oblastech měla povodeň v roce 1997 katastrofický dopad. Voda zaplavila celé obytné čtvrtě včetně sídlišť, průmyslové závody, nádraží i komunikace. U mnoha domů na dolním toku došlo ke škodám vlivem podmáčení nosných stěn.. Velké škody byly i v oblasti technické infrastruktury na inženýrských sítích, zejména ve vodním hospodářství. Z celé řady postižených obcí a měst jsou vybrány následující nejvíce postižené oblasti:

- Soutok Moravy a Bečvy v oblasti obcí Troubky, Bochoř, Citov a Vlkoš.
- Město a okres Šumperk.
- Ve městě a v okrese Olomouc bylo postiženo celkem 30 měst a obcí.
- V okrese Vsetín, kde měla povodeň poměrně rychlý průběh, bylo postiženo celkem 46 obcí.
- Ve městě a okrese Přerov bylo postiženo 50 obcí (viz též Troubky).
- Ve městě a okrese Kroměříž bylo postiženo rozlivy z řek Moravy, Bečvy a Moštěnky 31 obcí.
- Město Otrokovice.
- Ve městě a v okrese Uherské Hradiště bylo postiženo rozlivy z řeky Moravy 32 obcí.

Metody vedoucí ke snižování protipovodňových škod

Pomocí územně plánovací dokumentace lze regulovat a usměrňovat rozvoj sídel a zvyšovat či snižovat potenciál škod při možném zaplavení takovýchto území. Při plánování zástavby, liniových staveb, jejich regulaci, lze vzhledem k možným povodňovým škodám vycházet z nejrůznějších analýz a posoudit zejména:

- druhy opatření z hlediska snižování či ochrany stávajícího potenciálu škod,
- vznik možných typů poškození,
- charakter opatření vzhledem k poloze na vodním toku,
- vliv stavebně technických a urbanistických zásahů na průchod povodňové vlny,

- pravděpodobnost vzniku krizové situace,
- možnosti časové etapizace budování protipovodňových opatření (rozvoje sídel).

Druhy opatření směřující ke snížení povodňových škod

V zásadě lze vysledovat dvě možné oblasti, směry postupů, které vedou ke snížení škod na majetku obecně (nejen v urbanizovaných územích) a které se navzájem částečně prolínají.

- lze snížit potenciál možných škod (změna charakteru lokality z hlediska využití)
- lze chránit stávající potenciál (či jej snižovat – předchozí bod) urbanistickými či stavebně technickými opatřeními.

4 HLAVNÍ VÝSLEDKY PRÁCE

4.1 ČLOVĚK A ŘEKA V HISTORII (VÝSLEDKY ANALÝZ)

Vodní toky odpradávná tvořily velmi významný faktor při vzniku a zakládání sídel. Člověk teprve před několika tisíci lety přešel na usedlý, zemědělský způsob života, což bylo podmíněno dostatkem potravy a úrodné půdy

U nás dochází k trvalému osídlení, kdy první zemědělci zakládají stabilní osady, kolem 5. a 6. století n.l. Jde o slovanská sídliště (později hradiště) založená v dosahu vodních toků. V průběhu staletí se tato sídla formovala do polohy minimálně 5 m nad hladinou řeky (právě z důvodů záplav a eroze břehů). Takovéto vesnice měly všechny předpoklady pro svůj územní a hospodářský rozvoj, a tak se ve středověku ve 12. a 13. století mohla transformovat v sídla vyššího řádu - města. Dochází k postupnému zhodnocování úrodných, doposud však zaplavovaných niv.

Původní hradiště vzniklá na křižovatkách obchodních cest se začínají opevňovat a zcelovat. Gotický urbanismus tak vytvořil typ opevněného, často vodním prvkem oběhaného správního centra okolí. Navazující říční niva je tak pro svoji dopravní přístupnost i terén obvykle využívána k situování centrálních městských zařízení, ale v mnoha případech i dalších více či méně vhodných zejména výrobních funkcí.

Ke změně vztahu město – řeka dochází v 19. století. Zhruba v jeho polovině se přistupuje k bourání hradebních systémů. Důvodem byla jejich zastaralost vzhledem k vojenské technice, ale také nutnost reagovat na velký hospodářský rozmach související s nárůstem počtu obyvatelstva a urbanizací dříve vnějších městských částí. Dříve bohatě meandrováný tok je převeden do regulovaného napřímeného koryta, aby bylo možno co nejekonomičtěji využít nové plochy uvnitř města. Stav nábřeží budovaných počátkem 20. století se v podstatě uchoval dodnes.

V období po druhé světové válce byl nadále podporován růst především velkých měst, docházelo k dalším koncentracím obyvatelstva, bydlení a infrastruktury – jsou zastavovány zbylé volné plochy nacházející se zpravidla v údolních polohách a také v říčních nivách.

Takový stav existoval v období posledních mimořádných povodní v letech 1997, 1998 a 2002, které jsou již důsledkem nejen nekoordinované exploatace městských údolních niv, ale patrně i důsledkem probíhajících globálních změn klimatu.

4.1.1 ČLOVĚK A POVODNĚ V HISTORII (VÝSLEDKY ANALÝZ)

Záplavy se v historii lidstva vyskytují od pradávna. Exaktní dokumentace jejich síly, příčin i dopadů se provádí teprve od 19. století, stejně jako dokumentace meteorologických jevů. Výskyt starších povodní tak lze sledovat pouze z kronik a podobných dokumentů, kde se však častěji jedná o barvitá líčení událostí s minimem průkazných faktů.

První věrohodnou zmínku o povodni v našich zemích můžeme nalézt v Kosmově kronice. Líčí se zde povodeň na Vltavě v roce 1118, která „vystoupila až do výšky desíti lokte přes most“. Podobné zmínky o povodních potom můžeme sledovat v kronikách po celý středověk. Jako nejničivější se v Letopisech českých uvádí povodeň na Vltavě z roku 1273, kdy došlo k rozsáhlým ztrátám na životech a potom povodeň z roku 1342, kdy v Praze došlo ke zboření Juditina mostu. Kroniky hovoří i o povodních na Vltavě a Labi v letech 1121, 1141, 1203, 1257, 1273, 1310, 1359, 1370, 1400 atd., moravské kroniky potom o podobných událostech velkého rozsahu v letech 1363, 1480, 1620, 1883 a 1891 v povodí řeky Moravy

4.1.2 SOUVISLOSTI HISTORICKÉHO ROZVOJE MĚST S POVODNĚMI

V souvislosti s analýzami urbanistického rozvoje měst během minulých staletí se nabízí otázka, jaký vliv měly historické povodňové události na jejich další utváření, zda a jak byla struktura a forma zástavby ovlivněna zkušeností podobnou té, kterou máme ze záplav v červenci 1997, zda naši předkové měnili místa osídlení či je přizpůsobovali svým charakterem vzhledem k možnostem opakování záplav.

Na základě archeologických výzkumů lze prokázat, jak již bylo zmíněno, že sídla, zejména vesnice, byla během 13. a 14. století přestěhována na vyšší místa, která neležela nížeji, než 5 metrů nad hladinou řeky. To má jistě souvislost s prokazatelným nárůstem výšky i četnosti povodní během tohoto období. Dokladem těchto událostí jsou nejen archeologické výzkumy, ale i úryvky z kronik. Jiný, byť menší nárůst četnosti záplav lze sledovat koncem století 16. a počátkem století 17., tedy v období rozvoje středověkých sídel.

I když v 19. století dochází k vyšší intenzitě povodní (i když v menším rozsahu než v roce 1997) přesto jsou zastavována a využívána území kolem řek. Z důvodu

rozdílnosti jednotlivých lokalit postižených povodní v roce 1997 nelze však zobecnit hlavní impulsy určující jejich rozvoj v tomto období. Lze však obecně konstatovat, že rozvoj průmyslové i obytné zástavby nastal zejména v oblastech "živených" průmyslem s hustou sítí železničních tratí a vleček. Zdá se, že i když tehdejší povodňové události musely nutně do chodu měst zasáhnout, neměly patrně takový vliv na další koncepci rozvoje měst.

Počátkem 20. století záznamů o výskytu záplav podstatně ubývá. Dochází však k obrovskému plošnému rozvoji měst, zejména ve 20. a 30. letech v období velké hospodářské prosperity, který potom podobným tempem pokračuje ve druhé polovině 20. století. Během posledních sta let jsou již vodohospodářské záznamy dostatečně přesné na to, aby dokumentovaly zásadní zvýšení hladin řek.

Až na výjimky (Vltava 1940, Dyje 1910) neexistují záznamy o podobné povodňové katastrofě, která se udála v roce 1997 (2002). Statistika z července 1997 uvádí, že 64% všech zaplavených staveb pocházelo z první poloviny 20. století. To je výmluvné číslo dokumentující, že urbanistický rozvoj ve 20. století se největší měrou podílel na výši škod.

U staveb a souborů z konce 19. a celého 20. století lze prokázat i jiný vliv na průběh a rozsah povodně ve městě. Vzhledem k objemu nově vybudovaných staveb a zpevněných ploch z této doby nenaroste množství škod pouze díky nárůstu počtu těchto objektů. Nové podmínky pro průchod velkých vod rozhodujícím způsobem ovlivní odtokové poměry a následně škody na objektech dalších (nárůst zpevněných ploch). V souvislosti s regulacemi řek, výstavbou pevných hrází, zpevněním ploch a výstavbou velkého množství prostorově výrazných objektů se tedy mění zásadním způsobem odtokové poměry v urbanizovaném území a rozsah škod na lokalitách ve směru toku. Historická povodeň ze 17. století stejného objemu jako v roce 1997 proto musela mít díky přítomnosti jiných objektů a jiné skladbě terénu také zcela jiný průběh i důsledky. Měla jistě i pomalejší časový průběh vzhledem k více meandrujícím a neregulovaným tokům a neexistenci ochranných hrází.

4.2 NÁVRH URBANISTICKÝCH OPATŘENÍ MĚST PROTI POVODNÍM

4.2.1 METODY VEDOUCÍ KE SNIŽOVÁNÍ POVODŇOVÝCH ŠKOD

Při všech analýzách je třeba brát v úvahu charakter možných škod v urbanizovaném území včetně jejich vlivu na fungování - provoz sídel. Dalším indikátorem pro rozhodování je i dotčení člověka přírodním živlem.

Kategorizace druhů škod

Možné škody způsobené povodní mohou mít různý charakter. Jejich velikost lze charakterizovat prostřednictvím rozličných indikátorů.

Jistým způsobem lze charakterizovat i dotčení člověka přírodní katastrofou – povodní a to z hlediska jeho psychického a fyzického zdraví. Takovou charakteristikou bývá počet mrtvých či zraněných.

Podobná klasifikace byla uveřejněna poprvé v materiálu „Hochwasserschutz und Raumplanung“, ORL – Berich, Zürich 1996.

Charakter opatření vzhledem k poloze na vodním toku

V horských oblastech jsou možnosti stavebně technických opatření (hrází) omezené, zde se na odtokových poměrech a tedy i zárodku objemu budoucí povodňové vlny nejvíce podílí skladba půdy (podloží) a lesních porostů. Opatření na středních tocích chránící stávající potenciál území mají velký vliv na charakter, objem a směr postupu velké vody. Naopak snížíme-li nebo úplně odstraníme potenciál škod, charakter postupující povodně nezměníme.

Možnosti matematické modelace

Průchod velkých vod strukturou města lze modelovat na jedno či dvourozměrné digitálním modelu. Tyto metody posuzování chování povodňové vlny ocení jako nenahraditelné objednatelé studií – plánovací orgány měst. Existují i materiály založené na tzv. rizikové. Metoda spočívá v několika po sobě následujících krocích.

- Ohodnocení potencionálního povodňového nebezpečí. Je vyjádřeno intenzitou povodně.
- Ohodnocení zranitelnosti území
- Stanovení stupně rizika. Stanovení stupně rizika se provede na tzv. matici rizika. Zjištěné údaje je možné potom přenést do tzv mapy rizika.

Možnosti vodohospodářských staveb

Mezi vodohospodářská protipovodňová opatření patří především hráze, jezy, odlehčovací kanály, odvodňovací systémy, přehrady, umělé nádrže.

Budeme – li jako modelovou situací brát problémy vzniklé především v povodí Moravy, lze konstatovat, že primérně je nutno ukončit diskusi o výstavbě některých vodních děl (přehrady Hustopeče nad Bečvou, Mohelnice v povodí řeky Moravy), které výrazně ovlivní postup srážkových vod. Ve městech jde zejména o charakter a polohu hrází, břehů, případně odlehčovacích kanálů.

Krajinářská opatření

Byly obnoveny úvahy o úloze rozličných typů říční krajiny při povodni, od horských lesů, nivních porostů až po louky a obdělávanou půdu v nížinách. Byla znovu připomenuta jejich úloha nejen v ekologických aspektech, ale právě v souvislosti s retenční schopností krajiny. Dá se předpokládat, že bude nastartován proces revitalizace toků, směřující k obnově jejich ekologického kontinua (což

bude určující pro ovlivnění odvodu z krajiny). Tyto výstupy je třeba brát v úvahu při návrzích konkrétních možných opatření.

4.2.2 ROZVOJ MĚST VE VZTAHU K POTENCIÁLNÍM POVODNÍM

Řešení směřující k trvalému snižování potenciálu povodňových škod se promítnou do oblasti legislativy, krajinářských projektů, investičních záměrů, systémů varovné a hlásné služby atd. Jedním z oborů, který rovněž musí reagovat na aktuální stav v celé problematice je samozřejmě i urbanismus a územní plánování ve svém multidisciplinárním pojetí.

Koncepce rozvoje měst

Každá koncepce rozvoje města respektuje objektivní zákonitost urbanistického vývoje sídelního prostoru, dlouhodobé cíle vývoje a územní předpoklady daného sídla. Jedním z těchto územních předpokladů je i možnost rozvoje vzhledem k rozsahu a charakteru záplavových území. Takováto koncepce dalšího dlouhodobého urbanistického plánování měst by měla vycházet z návrhu vnější ochrany území proti povodním v širším regionu a v příměstském zázemí. Proto by měly být obecně stanoveny:

1. zásady ochrany v širším regionu
2. zásady ochrany vnitřního prostředí města, spočívající v usměrnění rozvoje jeho urbanistické struktury a přírodního prostředí

4.2.3 ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY POMOCÍ NÁSTROJŮ ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Analýzy vlivu urbanistické struktury na průběhu povodně byly provedeny na městě Přerově. Ukázalo se, že negativní vliv mělo nevhodné funkční využití území (průmyslové lokality), prostorové uspořádání (terénní sníženiny) i konkrétní souvislá zástavba nevhodně usměrňující pohyb povodňové vlny.

Nástroje územního plánování mohou využít rozličných urbanistických opatření, které by vedly ke zmírnění povodňových škod. Na základě zmíněných analýz (jejich zobecněním) a na základě přesnějšího vymezení a charakteristiky záplavového území lze stanovit, zda půjde o opatření urbanistická či stavebně technická.

Za opatření urbanistická lze považovat:

- stanovení vhodného funkčního využití území
- stanovení prostorové regulace území z hlediska vlivu formy a struktury zástavby na průchod povodňové vlny
- vhodné plánování liniových staveb

Za opatření stavebně technická lze považovat

- druh a způsob stavby
- možnost její ochrany jinými lokálními metodami (např. mobilní protipovodňové stěny)

Opatření umožňující využití nástrojů územního plánování, by se měla dotknout všech stupňů a kategorií územně plánovací dokumentace. Územně plánovací podklady, zejména územně technické podklady musí ze zákona obsahovat soustavně doplňované údaje charakterizující stav a podmínky území. Jejich účinnosti a úplnosti se projeví ve funkčnosti územně plánovací dokumentace. Na problematiku záplav by měly reagovat všechny kategorie územně plánovací dokumentace – územní prognóza, plán i projekt. Další úvahy o směrech možného řešení jsou prezentovány na jednotlivých stupních územně plánovací dokumentace.

4.2.4 ÚZEMNÍ PLÁNY VELKÝCH ÚZEMNÍCH CELKŮ

Veškeré kroky musí vycházet z platné legislativy a promítnuty do územních plánů (zákon č.50/1976 – stavební zákon). V podkladech pro zpracování územních plánů VUC by měly být shromážděny údaje o zkušenostech, které mohou mít vliv na vznik a průběh povodní. Jde o problematiku vodního, lesního hospodářství, zemědělství, meteorologie, atd. (např. povodňový generel). Územní plán VUC by měl obsahovat zátopové území včetně nezbytných regulativů a limitů využití území.

4.2.5 ÚZEMNÍ PLÁNY OBCÍ

Prvním problémem územních plánů obcí je to, že se pohybují ve střednědobých termínech, ale nevyhovují z hlediska dlouhodobého rozvoje, vytváří tak překážky (pražsky) pro další etapy rozvoje. Návrhová část ÚP by měla vycházet z etapizace dlouhodobého urbanistického rozvoje města. To se týká právě měst ohrožených povodněmi, protože u nich jde o spoustu záměrů na sebe navazujících a bez dodržení věcné a časové vazby není možné dosáhnout výsledného efektu v jejich ochraně proti povodním.

Druhým problémem bezprostředně souvisí s předchozím, týká se absence strategie, způsobů, postupů a prostředků realizace záměrů územního plánu. Ty jsou nezbytné k realizaci žádaného stavu.

K zjednodušení povolovacího řízení pro stavby a činnost v inundačních územích by prospěla existence schválené "vodohospodářské přílohy" jako nedílné součásti platného územního plánu obce. Jistou nápravu může přinést nový vodní zákon 254/2001 Sb. platný od 1.1.2002. Vymezuje a charakterizuje zóny v záplavovém území města z hlediska přípustnosti jejich ohrožení povodní. Formulace takovéto charakteristiky je stěžejní v oblasti řešené problematiky.

Záplavová území se člení dle pravděpodobnosti výskytu povodně a nebezpečnosti povodňových průtoků na:

- aktivní průtočnou zónu, která je částí přirozeného záplavového území. Nepřipouští se zde žádná zástavba s výjimkou vodohospodářských staveb. Je zde zakázáno provádět těžbu, zřizovat skládky odplavitelného materiálu, pevná oplocení, umisťovat kempy, tábory a jiné stavby pro dočasné ubytování.
- pasivní průtočnou zónu, která je částí standardního přirozeného záplavového území a je při povodni zaplavena vodou. Je zakázáno zde zřizovat stavby pro školství, sociální a zdravotnická zařízení s lůžkovou kapacitou. Připouští se obytná zástavba, pokud výška vody při návrhové povodni nepřesáhne 0,5 m.
- historickou průtočnou zónu, která zahrnuje historické zátopové území, pokud se zde nevyskytuje aktivní průtočná zóna.

4.2.6 REGULAČNÍ PLÁNY

Regulativy, limity a záplavová území jsou zde promítnuty do měřítka staveb a pozemků. Výše uvedená kategorizace a matematický model odtokových poměrů by měly být rozhodující pro režim povolování staveb. Regulativy pro záplavová území na této úrovni územně plánovací dokumentace budou nejúčinnější z pohledu operativní aplikace urbanistických opatření. Jimi by se měly zabývat úvahy při následném zpracovávání problematiky.

Veškeré stupně a kategorie plánovací dokumentace by měly jako rozhodující brát zmíněné vstupní informace (vodohospodářské, krajinářské), v podrobnějším měřítku i údaje o stavbách a jejich technologii. Zpevněné plochy, liniové ale i jednotlivé prostorově výraznější stavby usměrňují pohyb povodňové vlny.

5 ZÁVĚR

Vzniku povodňových situací se nedá na úrovni měst úplně zabránit, lze však formou charakteru jejich urbanizovaných území snížit potenciální škody. Opatření na úrovni měst musí probíhat koordinovaně s ochranou na úrovni regionů, zejména zohledněny by měly být prováděné zásahy v lokalitách na jediné řece (povodí).

Důsledné zónování záplavových území umožní rozlišit lokality, kde lze zástavbu připustit a kde je nutno ji vyloučit. Požadavky na umístění a charakter stavby by měly být promítnuty do jednotlivých fází územního i stavebního řízení.

5.1 OBECNÉ ZÁVĚRY

Zásady urbanistického rozvoje města vzhledem k jeho ohrožení povodní

Každé město se nachází v konkrétní geografické situaci, jeho rozvoj je limitován řadou hledisek. Proto se musí zvážit urbanistický rozvoj města, jeho rozvojových lokalit s ohledem na jejich nutnou protipovodňovou ochranu a její rentabilitu.

Zásady ochrany města před povodní

Prvním možným postupem jsou zásady tzv. „nulové ochrany“. Znamená to, že potenciálně ohrožovaná lokalita je z této kategorie vyjmuta tím, že případné velké vody jsou zachycovány jiným způsobem mimo obydlená území.

Hlavní zásadou však zůstává snížení potenciálu škod v ohroženém území. To znamená zohlednění vhodného funkčního a prostorového využití, jeho rozvoje.

Další nutností je posouzení vlivu konkrétní urbanistické struktury na další průběh povodňové vlny. Jde o vzdálenost zástavby a liniových staveb od koryta řeky, jejich směrování vůči korytu (kolmo, rovnoběžně). Jak bylo vidět na případě Přerova i konkrétní souvislá zástavba liniového charakteru směřovaná napříč toku v souhře s terénní vyvýšeninou může urychlit vstup vyběřené vody do vlastního města.

5.2 ZÁVĚRY V KONKRÉTNÍ ROVINĚ (PŘÍKLAD MĚSTO PŘEROV)

Návrh ochrany v širším regionu a příměstském zázemí

Modelová situace – povodí řeky Moravy

V povodí řeky Moravy a Bečvy se rozprostírá řada měst, jejichž části jsou umístěny přímo v záplavových územích, někdy dokonce ve původních korytech řek. Jejich zaplavení při mimořádných záplavách může způsobit rozsáhlé škody na majetku a ohrozit životy občanů. Z toho lze následně vyvodit nezbytná opatření na horních tocích, tj. na základě existujících studií posoudit výstavbu přehrad či poldrů. V praxi se vyskytují i problémy vznikající se snižováním cen pozemků soukromých vlastníků v záplavových územích, které jsou často podceňovány a vzniká velká poptávka po výstavbě právě v těchto lokalitách. Stavební úřady např. na Kroměřížsku tuto zástavbu povolují. Neexistuje zpětný regulační efekt např. ze strany pojišťoven.

Modelová situace – město Přerov

Ve městě Přerově existuje z hlediska ohrožení povodní několik problémových lokalit. Jako problematické se ukázalo funkční využití nábřežních lokalit za železničním náspem (těžký a chemický průmysl), některé terénní sníženiny ve městě hromadící vodu i konkrétní prostorová struktura na východ od historického jádra, která při vybřežení usměřňuje tok vody do vnitřního města.

Pro lokalitu Žebračka – Laguny byla v rámci grantového úkolu „Strategie rozvoje měst po povodni“ zpracována studie odtokových poměrů.

Hydraulické řešení protipovodňové ochrany části Žebračka - Laguny ve městě Přerově:

Cílem studie bylo hydraulické posouzení protipovodňové ochrany lokality Žebračka, kde je plánována výstavba rodinných domů a místní obslužná komunikace. Studie hodnotí zaplavení daného území a nutnou ochranu při průchodu povodňové vlny o objemu Q50, Q100 a při úrovni průtoku z července 1997.

Předmětem řešení byly 3 základní varianty:

- Varianta 0, která respektuje situaci odpovídající současného stavu. Zohledňuj přítok vody přes přírodní území Žebračka
- Varianta 1, která počítá s vlivem nově vybudované obslužné komunikace napříč toku řeky Bečvy.
- Varianta 2, která vychází z podélného pravobřežního ohrázování Bečvy v prostoru za lagunami a jeho navázání na hrázovou ochranu území podél parku

Výsledky řešení

Varianta 0

V lokalitě P1 nedosáhne úroveň hladiny Q100 úrovně terénu. Ta se bude pohybovat asi 0,30 m pod jeho kótou. Ovšem v lokalitách P2 a P3 se hladina stoleté vody bude pohybovat 0,20 – 0,70 m nad terénem.

Varianta 1

Při této variantě v podstatě platí hodnoty uvedené v předchozím scénáři s tím, že jsou asi o 0,1 m menší.

Varianta 2

Výsledky řešení naznačují, že v případě dostatečné výšky ohrázování a jeho spolehlivé funkce nebudou území zástavby (P1, P2, P3) zaplavena při žádném povodňovém scénáři.

Závěr

Studie závěrem nedoporučuje umístění obytné zástavby v lokalitě lagun. Zabránit vzniku škod na řešených územích lze totiž pouze v případě varianty 3 a to za cenu značných nákladů.

Prvním nutným předpokladem je tedy vybudování dostatečné retenční kapacity nad městem. Určitá opatření směřující ke snížení potenciálu škod lze učinit ve vlastním městě.

- Lokality na pravém břehu řeky nelze účinně chránit proti zaplavení. Zejména lokalitu v oblasti Lagun není vhodné využít pro možnou zástavbu. Plánovaná komunikace obchvatu Přerova by v žádné ze svých variant neměla jejich objem podstatně snižovat. Na pravém břehu není tedy vhodné navyšovat hráze.
- Naopak na levém břehu v lokalitě U tenisu by hrázový systém měl být zpevněn či částečně navýšen.
- Musí být obnoveno jakési ekologické kontinuum řeky ve městě.
- Mosty a lávky nesmí objemnými pilíři bránit průtoku velkých vod. Velkým problémem se jeví těleso železničního náspu a jeho nízkého mostu.
- Funkčně nevhodné stavby – provozy Prechezy a Přerovských strojíren za železnicí jsou jednak umístěny příliš blízko řeky a jednak nedostatečně chráněny hrázi. Hladina řeky je příliš vysoko vzhledem k úrovni terénu.
- Obecně i v tomto konkrétním městě by měla platit zásada pro umístování objektů technické infrastruktury v povodněmi neohrožovaných lokalitách.
- Město Přerov nelze účinně ochránit před povodní bez vymezení dostatečné retenční kapacity nad městem.

Vždy bude ochrana městských sídel prvotním cílem protipovodňové ochrany s ohledem na vysokou hodnotu chráněného majetku a ohrožení životů lidí. Principy chování urbanistické struktury tvoří jeden důležitý aspekt problematiky řešící snižování potenciálních povodňových škod. Tato pravidla budou významným vodítkem pro příslušné orgány obcí při schvalování příslušné územně plánovací a stavební dokumentace i při rozhodování a usměrňování jednotlivých investičních záměrů. K minimalizaci škod povede však jedině systém opatření územně plánovacích, technických, krajinářských, který neoddělitelně ve svém synergickém působení umožní patřičný efekt. Města a sídla jsou pochopitelně různorodá, přesto lze v oblasti protipovodňové ochrany zobecnit závěry směřující ke snížení potenciálních škod. To bylo jedním z cílů této práce, tak lze ale učinit pouze na analýze konkrétní události a konkrétního místa děje.

6 LITERATURA

1. DUMBROVSKÝ, M. (1997): Pozemkové úpravy a možnosti řešení protipovodňové ochrany. In: EKO. - roč. 1997, č. 6. ,s. 8 – 112.
2. GABRIEL, P.,NACHÁZEL K. (1997): Povodně ohrožují životy a stavby. In: Inženýrská komora, roč.- 1997,s. 27 – 39
3. Gewasserbetreuungskonzept Traisen. Amt der NO Landesregierung (1998),,5 s.
4. GŘEGORČÍK, J., (1999). Strategie rozvoje měst po povodni. VUT v Brně, Fakulta architektury, 2 s.
5. GŘEGORČÍK, J., (2001). Návrh ochrany modelových měst před povodněmi. Návrh strategických zásad urbanistického rozvoje měst. VUT v Brně, Fakulta architektury, 2 s
6. GŘEGORČÍK, J. (2001). Návrh strategie rozvoje měst po povodni. Závěrečná zpráva. VUT v Brně, Fakulta architektury, 3s
7. HAUSPERGER, M. (1997): Neues Hochwassermanagement fur den Wienfluss. In: Perspektiven, roč. - 1997, č. 5., s. 72 – 73
8. HEXNER, M., NOVÁK, M. (199?): Urbanistická kompozice. VUT v Praze
9. HRABEC, J. (1997): Zkušenosti z okresu . In: Veronica, roč. - 1997, č. 3.,s. 26 – 28
- 10.HRNČÍŘ, V. (1997): Povodňový model Prahy. In: Vodní hospodářství,roč. - 1997, č. 11., s. 17 – 19
- 11.Hydraulické řešení protipovodňové ochrany části Žebračka ve městě Přerově. Ústav vodních staveb, Fast VUT v Brně. (2001), 23.s.
- 12.Hydrosoft, Praha (1999), propagační materiál matematické modelace, 4 s
- 13.KOLEJKA, J. (1999): Geoekologické aspekty rozvoje měst po povodni. MU v Brně, Pedagogická fakulta , 21 s.
- 14.KOLEJKA, J. (2001): Geoekologické aspekty rozvoje měst po povodni. Závěrečná zpráva. MU v Brně, Pedagogická fakulta, 27 s

- 15.KONVIČKA, M. (1999): Charakteristika úkolu – výsledky první analytické fáze. Strategie rozvoje měst po povodni. VUT v Brně, fakulta architektury, 5 s.
- 16.KONVIČKA, M. (2002): Závěrečná zpráva. Strategie rozvoje měst po povodni. VUT v Brně, Fakulta architektury, 114 s
- 17.KONVIČKA, M. et al (2002): Město a povodeň. Strategie rozvoje měst po povodni. ERA group spol. s.r.o., ISBN: 80-86517-38-1, 218 s.
- 18.KOTYZA, O., CVRK,F., PAŽOUREK,V. (1995): Historické povodně na Dolním Labi a Vltavě.Okresní muzeum v Děčíně, 166 s.
- 19.Krajina a povodeň. Veronica. Časopis ochránců přírody. Roč. 1998, 48 s.
- 20.KYNČL, M. (1999): Ekologické aspekty rozvoje měst po povodni. VUT v Brně, fakulta architektury, 24 s.
- 21.MATĚJČEK, J. (1998): Povodeň v povodí Moravy v roce 1997. Povodí Moravy a.s., 103 s.
- 22.Methodický návod k postupu podniků Povodí při vypracování návrhů na stanovení zátopových území. / Ministerstvo lesního a vodního hospodářství ČSR. In: Věstník MLVH ČSR,roč. - 1982, č. 15.,- 3 s.
- 23.NAVRÁTILOVÁ, A., ROZEHNALOVÁ, E. (1998): Ochrana území před povodněmi v územním plánování. In: Urbanismus a územní rozvoj, roč - 1998, č. 4., s. 13 – 15
- 24.NIETSCHEROVÁ, J. (1997): Stavby v zátopových územích. In: Stavitel, roč - 1997, č. 12., s. 22 – 23
- 25.PETŘÍČEK, V. (1997): Stoletá voda a ochrana přírody a krajiny. In: EKO 1997, č. 5 .,st. 2 – 5
- 26.PLECHÁČ, V. (1983): Hospodaření s vodou.SZN Praha, 184 s.
- 27.Povodeň v červenci 1997:Výtah z předběžné zprávy o povodňové situaci na Moravě a ve Slezsku a ve východních Čechách v červenci 1997, zpracované pro MŽPČR v srpnu 1997.Český hydrometeorologický ústav. Praha 1997
- 28.Protipovodňová ochrana oblasti Selvazano Dentro. Iniversiterio di architettura di Venezia. Venezia 2000. 12 s.

29. Protipovodňová ochrana v územních plánech obcí. Autorský kolektiv Ústavu územního rozvoje v Brně a odboru územního plánování Ministerstva pro místní rozvoj. Ústav územního rozvoje 1999, 5s.
30. Průběh červencových povodní a postup odstraňování jejich následků. Zpráva, kterou 3. září 1997 Jiří Skalický, místopředseda vlády a ministr životního prostředí v Poslanecké sněmovně Parlamentu ČR. In: Zpravodaj MŽP, roč - 1997, č. 10., s. 3 – 6
31. Průběh červencových povodní a postup odstraňování následků. Zpráva ministra ze 3. 9. 1997. In: Zpravodaj MŽP, roč. - 1997, č. 10., s. 3 – 6
32. REIDINGER, J. (1997): Komplexní zhodnocení povodňové katastrofy v červenci 1997 a návrh systému obnovy území postižených povodněmi, případně dalšími přírodními katastrofami. In: MŽP, roč. - 1998, č. 11., s. 9 – 10
33. ROSGEN. D. (1996): Applied river morphology. Wild land hydrology, Pagosa Spring Colorado, 843 s., ISBN 0-9653289
34. RŮŽIČKA, K. (1962): Vodní hospodářství. SNTL Praha, 162 s.
35. ŘÍHA, J. (1999): Vodohospodářské aspekty. Strategie rozvoje měst po povodni. VUT v Brně, Fakulta stavební, 31 s.
36. ŘÍHA, J., DRÁB A. (2001) Vodohospodářské aspekty. Strategie rozvoje měst po povodni. Závěrečná zpráva. VUT v Brně, Fakulta stavební, 39 s
37. ŘÍHA, J. (2001) Hodonín. Výzkum možností protipovodňové ochrany s využitím metod rizikové analýzy. Strategie rozvoje měst po povodni. VUT v Brně, Fakulta stavební, 18 s (CD)
38. Strategie ochrany měst před povodněmi. Vládní usnesení ze dne 19. dubna 2000. In: www.env.cz. 16 s
39. Urbanistická studie Pobečví. Protipovodňový generel. Terplan 1998. 5s
40. VISCHER, D. (1996): Hochwasserschutz und Raumplanung. Landsplanung Zürich. ORL - Bericht, 166 s.
41. WITTMANN, M. (1999): Člověk a povodně. Strategie rozvoje měst po povodni. VUT v Brně, Fakulta architektury, 5s
42. WITTMANN, M. (2001): Zkušenosti s protipovodňovou ochranou v Itálii. In Urbanismus a územní rozvoj 2/2001, s. 44 – 46, ISSN 1212 - 0855

43. WITTMANN, M. (2001): Metody vedoucí ke snižování povodňových škod pomocí nástrojů územního plánování. In: Povodně, krajina a lidé v povodí řeky Moravy. Bulletin Grantového projektu AV ČR číslo IAA3086903, s. 99 – 104, ISBN 80 – 86377 – 05 – 9,

44. www.mmr.cz/cz/regional/flood97/prerov.html

JINÉ ZDROJE

45. Městský úřad Hodonín, mapové podklady

46. Městský úřad Kroměříž, mapové podklady

47. Muzeum města Přerova, historické podklady

48. Městský úřad Přerov, odbor rozvoje a investic, mapové podklady, fotodokumentace

49. Městský úřad Uherské Hradiště, mapové podklady

7 SUMMARY

Characterisation and goals of the dissertation

Disastrous floods that hit many Moravian and Czech cities and towns in July 1997 (and later in August 2002) became an important turning – point of their social – economic development. This nature phenomena with its extend and impact in late one hundred years caused immediately expert discussion, especially about ecological, hydrometeorological and water – industrial sphere. Also the function of particular floods protection systems, legislative frames of problem, psychic and people's behaviour impact were observed and discussed.

The aim of this work is the description of the impact of the urban structure on the flood and damage potential. Very important are possibilities of the town planing measures.

A man and a river in history

The rivers surroundings fulfilled the ideas of first communities settled farmers, lattes transformed to first civilizations. First stabile settlements in our region, first stabile villages were established around fifth and sixth century. Man – river relation changed gradually from passive to active of water sources. This fundamental change happened in the Middle age. Early middle age in our region was designated by

relatively unregulated development on river terraces. The river present extreme environment offering indisputable location advantages and it was the same in the past. Negative aspect of these advantages was then the flood threat. The change in the relation town – river occurs in nineteenth century. Barrier systems pulling down starts approximately in its middle. The reason was their obsolescence to military technology as well the need to respond to huge economic development connected with inhabitants number increase and urbanization of previously suburban areas. The development of mainly big cities was supported in the period after World War II. These conditions existed in the period of last extraordinary floods in 1997, 1998 and 2002.

A man and flood in history

On connection with analysis of town development in past centuries a question arises about historical floods influence on town following forming. We have to ask if and how was the structure and form of development influenced by these experiences. Historical flood in seventeenth century (flood in the same volume as in 1997) had to have totally different course and results because of different object presence and different terrain composition. It was also much slowly considering that the river was unregulated and there were no protection dams.

Flood analysis

The flood can be defined as temporary considerable water stream surface increase caused by sudden increase of flow or temporary decrease of river – bed. These conditions can cause the danger of water pour out or really pour it out and cause damages.

1997 Flood course

Entire flood situation lasted from July 6 till end of the month. The dangerment conditions were reached in 13 districts in Morava basin. Extraordinary continuous and very intensive rainfall on majority of Morava and Slezsko were cause of this.

Analysis of causes and courses of the flood can be summed up to several points:

- Extraordinary rainfalls caused extremity of flood
- Better management of the country could partly hold extreme volumes of the water from mountains
- Water – industry works failed in part (not dams)
- Last 100-150 years experienced violent and unregulated urban development that was not influenced by any similar experience as that from 1997

1997 flood extend

The water hit 3/4 of towns administrative territory. Protection arrangements (dams) were dimensioned for the flow of the 100 –years water volume with includes if non – realized water – industry arrangements on upper Bečva. Volume of water during culmination July 8, was 840m³/s. (approximately water volume of 300 – years frequency)

Flood time course

Flood time course is presented in analysis of time stages of town flooding. This analysis was realized in two hours intervals from July 7, 1p.m. till culmination during the midnight July 7/8. This event is named as first flood wave. The second flood wave ten days later had incomparably less extend and so is not showed in analysis.

Legislative frame of the problem

- Act No.254/2001 valid since January 1, 2002 (water – industry act)
- Act No. 50/1976

Methods of decreasing potential flood damages

Region planning materials can regulate and direct towns and cities development and increase or decrease damage potential during possible flooding of these areas. We can judge various analyses during development and line construction planning to possible flood damages. We can analyse especially:

- Kinds of arrangements for decrease or protection of existing potential of damages
- Creation of possible damage types
- Character of arrangement according to the position on the river bed
- Influence of technique und urban influence on course of flood wawe
- Probability of crises situation rise

Kinds of arrangements for flood damages decrease

We can track two possible areas or ways of decrease of the damages on the possessions (not just in urban areas), that mix together in parts.

- It is possible to decrease the potential of possible damages.
- It is possible to protect existing damage potential

Damage kinds categorization

Possible damages caused by flood can have different characteristics. Various indicators can characterize their size and volume.

The character of arrangements according to position on the river bed

Above mentioned arrangements (protecting or decreasing damage potential) can be used on both – upper and lower courses. The possibilities of technique arrangements are limited in mountain areas. Mainly soil composition influences the outflow conditions and also the base of the volume of future flood wave.

Influence of against flood arrangements on the flood course

Sometimes it is not possible to use the method of damage potential decrease by moving people further from the water. It can show very up – paying. So dams in intravilan usually protect cities and towns. It is important to move these systems as far as possible from the watercourse. So it is necessary to judge the impact on the course, character and speed of the flow of the high water especially at:

- Dams (shape, height, distance from the water course, technical conditions)
- Line construction (road and railway banks)
- Other solid objects (objects improper by function or space)

Possibility of crisis situation rise

The graph shows gradual decrease of possibility of occurrence of the worst catastrophe possibility with support of other unfavourable effects.

Possibilities of mathematic modeling

High water flow through city structure can be modeled at one or two dimension digital. These methods of flood wave behavior judging appreciate as irreplaceable study customers – planning departments of towns. It is better to close considerations about against flood arrangements in wider region before model of flood behavior in town urban structure application. The wider region arrangements define conditions for future flood form. Some mathematic methods also show the speed of flows during floods.

Also the materials based on so-called risk matrix exist. This method is based on several following steps

- Potential flood danger judgment. (Expressed by flood intensity)
- Area vulnerability judgment
- Risk degree setting. This is done on so-called risk matrix. Found out data than can be transferred to risk map.
- In a case of risk degree maintaining in acceptable limits it is possible to introduce risk degree check by periodic risk degree monitoring in flooding area.

Possibilities of water-industry constructions

There are especially dams, weirs, relieving channels, and drainage systems, artificial basins included in water-industry constructions.

Taking the problems raised in Morava basin as model situation we can say that it is primarily necessary to finish discussions about some water works construction (dams Hustopeče nad Bečvou, Mohelnice in Morava basin). These works will influence significantly advance of precipitation waters.

Landscape arrangements

Considerations about role of various types of river landscapes in flood were renewed, from mountain forest, wold vegetation to meadows and cultivated and in lowlands. Their role not just in ecological aspects but as well as in retention ability of the land was reminded again.

Towns' development in relation to potential floods

Whole problem of 1997 flood opened the questions of improvement in various branches. Solutions aimed to permanent decrease of flood damage potential will project to legislation, landscape projects, investment intentions, warning and reporting system services and so on.

Towns' development conception

Each town development conception respects objective rules of urban development of seat area, long-term aims of development and territory presumptions of particular seat.

Therefore should be fixed in common:

- Principles of protection in wider region (technical, ecological, organizational).
- Principles of protection of town interior based on directing the development of its urban structure and nature environment.

Problem solution by regional planning tools

- As urban measures we can consider:
- Proper area function use setting
- Setting of spatial area regulation from the point of view of development form and structure influence on flood wave course
- Proper line construction planning

As technical and construction measures we can consider:

- Type and method of construction
- Its protection possibility by other local methods

Region Plans of great area complex

Only Region Plan of great area complex can globally solve flood protection. It is possible to propose flood protection in the scale of whole basins and wider connections on this level. First presumptions of this Region Plan procession are first-quality bases, during flood protection solution especially water-industrial.

Community Region Plans

First problem of these plans is their middle-term validity. Mostly they do not fit to long-term development plans and so create obstacles for following development stages. That is why the proposal part of Community Region Plans should be based on long-term urban development town plan staging.

It is suitable to closer define and characterize zones of town floodplain according to their flood endangerment admissibility. Such a characteristics formulation is a key in solved problem area.

It outcomes from current valid norms focused on flood area planning that nature flood areas can be divided according to probability of flood occurrence and their dangerousness into:

- Active flow zone
- Passive flow zone
- Historical flow zone

Regulation Plans

Regulations, limits and flood areas are here projected into buildings and lots scale. Above mentioned categorization and mathematic model of outflow conditions should be decisive for construction permitting.

Concrete level conclusions

Přerov town – case study

Several localities exist in Přerov from the point of view of floods. The study of outflow conditions was processed for locality Žebračka – Laguny in frame of granted research „Town development strategy after floods“.

Evaluation of outflow experimental study from the point of view of town development

Hydraulic solution of against flood protection in part Žebračk - Laguny in Přerov

Aim of the study was hydraulic judging of against flood protection of Žebračka locality. The municipality planes to build the family dwelling and local communication here. The study judges the flooding of the area and necessary protection during the flood of volume of Q50, Q100 and of July 1997 floods volume.

Three alternates were the objects of the study:

- 0 alternate – it respects present condition situation
- 1 alternate – it counts with the influence of newly built communication across the river Bečva.
- 2 alternate – it outcomes from lengthwise right bank damming of river Bečva in the area behind lagoons and its connection to whole region dam protection.

Development localities P1, P2, P3 are judged in all alternates. These alternates differ by the distance from the river (although it does not play key role in consequences) and supposed terrain level.

Conclusion

The study does not recommend location of housing development at lagoon locality. The flood protection can be realized only in the case of 2, 3 alternate connected with very high expenses.

- Right bank locality cannot be effectively protected against flood. Especially the Lagoon locality is inconvenient for housing development.

- On the contrary the dam system on left bank locality U Tenisu should be reinforced or partially raised.
- The river ecology continuum must be renewed at the town. Bridges and footbridges must not prevent high water flow by bulky piers.

Prerov town cannot be effectively protected against floods without the development of sufficient retention capacity above the town. 1997 flood touched individual towns and cities with various intensity according to local conditions. It showed on the buildings and devices located especially in flooding areas. Great problem especially with the impact on Region Plan occurred in the cases where development functions were situated into these flooding areas.

Summary

(Conclusion)

The flood situation rise cannot be totally avoided on the level of towns and cities. Nevertheless it is possible to lower potential damages by the character of urbanized areas. Town level arrangements must be coordinated with the protection on region level. Especially interventions in localities of one river (basin) must be considered. Consistent area zoning (for example according to architectural value or buildings damage potential) will allow distinguishing localities where it is possible to allow the flood and where it must be avoided. Solution must be based on finding of harmonization and optimalization of proportion among the protection of landscape and towns with help of ecological and technical arrangements. We can state following conclusions regarding to analysis materials processed for particular model towns, obtained knowledge from related branches and experimental model verifications on chosen cities (case studies)

Common conclusions

Principles of town urban development considering its flood endangerment

Each town is situated in definite geographic situation and its development is limited by various factors. Therefore the urban development of the town and its development localities must be considered according to its necessary flood protection and its rateability.

It is necessary to coordinate regional development strategies.

Principles of town against flood protection:

- First possible method is principle of „zero protection“. It means that potentially endangered locality is taken of from this category with presumption that relevant high waters are caught differently outside developed area.

- Principal method is based on endangered area potential damage decrease. It means acceptation of suitable functional and spatial use and development.
- It is necessary to judge proper town development strategy in longer horizon than Community Region Plans is.

Key words:

River, city, flood, flow, flood protection, urban planning, flood protection study

8 ŽIVOTOPIS

Jmenuji se Maxmilián Wittmann. Narodil jsem se 19.7.1973 v Brně. Jsem svobodný.

Po ukončení studia na Střední uměleckoprůmyslové škole v Brně v oboru průmyslový design v roce 1991, jsem v letech 1992 – 1998 studoval na Fakultě architektury VUT v Brně. V průběhu studia i po něm jsem spolupracoval s Ing. arch. Václavem Havlíkem v jeho projekční kanceláři. Studium jsem ukončil diplomovou prací na téma nábřeží řeky Bečvy v Přerově v únoru 1998. Vedoucím diplomové práce byl Doc. Ing. arch. Miloslav Konvička, CSc.

Po ukončení studia jsem nadále spolupracoval se zmíněným ateliérem. Od roku 1998 jsem byl studentem v doktorském studijním programu na Fakultě architektury VUT v oboru urbanismus. Mým školitelem byl Doc. ing. arch. Miloslav Konvička. Od roku 2001 jsem na této fakultě zaměstnán. 20.června 2000 jsem složil státní doktorskou zkoušku a obhájil Pojednání k disertační práci. V listopadu 2000 jsem byl oceněn **Cenou rektora** za dosavadní výsledky studia. Jsem zástupcem fakulty v mezinárodní organizaci AESOP sdružující vysoké školy s výukou urbanismu.

Aktivně jsem se podílel jako člen řešitelského týmu na zpracovávání výzkumného úkolu GAČR „Strategie rozvoje měst po povodni“. Pravidelně jsem se účastnil konferencí a seminářů zabývajících se touto problematikou. Výčet dalších aktivit je uveden v přehledu níže.

Mám standartní znalosti práce s PC v textových i grafických programech, pokročilou znalost německého, anglického i ruského jazyka.

Vědeckovýzkumná činnost, účast na seminářích, konferencích v rámci doktorského studia, publikační činnost:

- **Účast na grantovém výzkumném úkolu „Strategie rozvoje měst po povodni“ GA ČR 103/99/0780, organizační a publikační činnost v jeho rámci**
 - Spolupráce se zástupci modelových měst, podíl na výstupních zprávách

- Organizace kolokvií, spolupráce na závěrečných výročních zprávách o průběhu výzkumu
- „Urbanistická opatření měst proti povodním“ - příspěvek na III. vědecké konferenci doktorandů konané na VUT v Brně, Fakultě architektury dne 17.6.1999, ISBN 80 –214 - 1345
- „Urbanistická opatření měst proti povodním, řeka v organismu města“ – Pojednání ke státní doktorské zkoušce, březen 2000, bez ISBN
- „Urbanistická opatření měst proti povodním – nástin řešení problematiky“, příspěvek přednesený na IV. Vědecké konferenci doktorandů konané na VUT v Brně, Fakultě architektury dne 22.6.2000, ISBN 80 – 214 - 1613 - 0
- „Urbanistická opatření měst proti povodním“, příspěvek na konferenci „Niva řeky Bečvy“, konané na PřFa Mu v Brně dne 12.5.2000, sborník bez ISBN
- „Územní plánování měst ve vztahu k povodním“- příspěvek na doktorandské konferenci AESOP přednesený dne 17.7.2000, XIV. Kongres AESOP – Ph.D. Workshop
- Účast v posterové sekci XIV kongresu AESOP konaného v Brně 17. – 23.7.2000 s tématem „Impact of floods on the town planing“, bez uvedení ve sborníku
- Účast na workshopu konaném 13.-16.11.2000 v Uherském Hradišti zabývajícím se možným urbanistickým řešením povodněmi ohrožených lokalit – „Rybárny“ a „Kasárna“, interní sborník
- „Zkušenosti s protipovodňovou ochranou v Itálii“, článek publikovaný v časopise „Urbanismus a územní rozvoj“ č. 2/2001, ISSN 12-12-0855
- „Metody vedoucí ke snižování povodňových škod pomocí nástrojů územního plánování“ – příspěvek na V. vědecké konferenci doktorandů konané na VUT v Brně, Fakultě architektury dne 30.5. 2001, ISBN 80 – 214 – 189 -7
- „Metody vedoucí ke snižování povodňových škod pomocí nástrojů územního plánování“- článek v Bulletinu Grantového projektu Grantové agentury AV ČR 2001, ISBN 80 – 901844 – 9 – 9
- „Urbanistická opatření měst proti povodním – předběžné závěry“ – příspěvek na VI. vědecké konferenci doktorandů konané na VUT v Brně, Fakultě architektury v Brně dne 30.5. 2002 , ISBN 80 – 214 -. 2146 - 0
- Doc. Ing.. arch. Miloslav Konvička, CSc a kolektiv, Město a povodeň, strategie měst po povodni, člen řešitelského kolektivu grantu – publikace, ISBN 80 – 86517 – 38 - 1.