

# POVODNĚ V ÚZEMNÍCH PLÁNECH OBCÍ – PRAKTICKÉ ZKUŠENOSTI

Ladislav Satrapa

*Příspěvek ukazuje, jakým způsobem je možné zpracovat do územně plánovací dokumentace povodňovou problematiku. Prezentovaná metodika umožňuje v potřebném detailu řešit technické aspekty povodňové problematiky formou regulativů pro příslušné funkční plochy při uvažování všech potenciálních scénářů ohrožení obcí povodňovými situacemi. Kromě toho podává metodika při uplatnění matice ohroženosti i velmi dobré kvalitativní hodnocení ohroženosti dílčích funkčních ploch územního plánu obce a tím i informaci o prioritách nutnosti řešení potenciálního ohrožení území povodněmi.*

*Aplikace metodiky byla již vystavena procesu projednání orgány státní správy v rámci řešených změn příslušných územních plánů. Využití metodiky se jeví jako účelné a dále se rozšiřuje okruh zájemců o její aplikaci.*

*Nedávné velké povodně i letošní jarní povodeň a červnové přívalové deště dostatečně podtrhují nutnost řešení problematiky povodňového ohrožení prakticky v každé obci. Přes neštěstí a škody, které nám přinesly povodně posledních deseti let, k nám byla příroda ještě poměrně dost milosrdná. Nepostihla nás dosud velká zimní povodeň, která ohrožuje v podstatně větším rozsahu lidské životy podchlazením organismu při kontaktu se studenou vodou.*

*Následky povodní posledních let a očekávané důsledky změny klimatických poměrů ukazují, že v rozvoji obcí je povodňová problematika nejdůležitějším aspektem ovlivňujícím rozvoj obcí a bezpečnost území.*

## Povodňové ohrožení intravilánu obcí na území České republiky

Geografické podmínky České republiky a podmínky osídlení našeho území lze popsat několika charakteristickými rysy:

1) na území ČR je hustá síť toků v jejich horní a střední části, podél středních tratí toků jsou údolí poměrně úzká;

2) typická je hustá síť malých a středních měst a velmi hustá síť nejmenších obcí do 500 obyvatel v jižní a západní části země;

3) prakticky u všech sídel nebo jejich částí lze identifikovat těsný kontakt s nějakým projevem vývoje extrémních hydrologických situací – od přívalového deště s povrchovým odtokem až po záplavu při povodni (obr. 1 až obr. 3).

Z výše uvedených skutečností vyplývá, že zhodnocení povodňové problematiky by se mělo týkat prakticky každé obce. V oblastech souvisejících s vodními toky je nutnost řešení problematiky povodní zřejmá, avšak i mimo záplavová území může být intravilán obce ohrožen povrchovým odtokem při přívalových srážkách, které vystoupí nad povrch terénu např. z nekapacitního zatrubnění potoka nebo nekapacitní kanalizace.



Obr. 1: Odtok z přívalového deště v intravilánu obce



Obr. 2: Odtok z nočního přívalového deště



Obr. 3: Záplava při povodni 2002

## Záplavové území a aktivní zóna v praxi

Při uvažování o problémech s povodněmi je první otázkou, zda a jaké území obce se dostává do kontaktu s vodou odtékající z povodí nad obcí. Nejlepší informací jsou samozřejmě přímé zkušenosti s historickými povodněmi, které se během povodně nebo při odtoku z přívalové srážky podařilo dobře zdokumentovat. Pokud posuzované území minuly všechny nedávné povodně, je vhodné pátrat po stopách, které v dávné minulosti sama příroda v území zanechala. Těmito stopami vymezujícími maximální dosah přirozených záplav jsou náplavy ve formě nivních (naplavených) půd. Mapy nivních půd jsou dosažitelné u odborných institucí (např. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy).

Pro další podrobnější úvahy o protipovodňové ochraně je možné doplnit znalosti o záplavovém území u správců významných i drobných vodních toků. V mnoha případech mají správci k dispozici podklady o záplavových územích pro návrhové povodně Q5, Q20 a Q100, popř. i pro jiné povodňové situace. Záplavová území Q5 až Q100 byla stanovena výpočtem pomocí hydraulických modelů. Dalšími povodňovými situacemi a jejich záplavovými územími registrovanými u správců vodních toků jsou nejčastěji historické povodně, jejichž záplava byla po povodni vyhodnocena a dokumentována (povodně 1996, 1998, 1997, 2000, 2002, 2006).

Průnik území obce a hranice záplavy nám vymezuje oblast, kde je nutné očekávat ohrožení povodní. Kromě vymezení oblasti ohrožení zvolenou záplavovou čarou je důležitý charakter proudění vody za povodně. V některých zónách záplavové oblasti dochází k významnému proudění vody, takže kromě ohrožení způsobeného kontaktem s vodou navíc působí voda dynamickou silou, kterou vyvolává rychlost proudu. Kombinace statických i dynamických sil vodního proudu je pro příslušnou část záplavového území velmi nebezpečná.

Místa s proudící vodou jsou dále významná pro schopnost zasaženého území provést povodeň. Ta část záplavového území, která převádí vý-

znamnou část průtoku povodně, se nazývá aktivní zóna záplavového území. V tomto území je nutné při plánování rozvoje dodržovat zásadu nezhoršování průtočných poměrů. Z koncepčních úvah o rozvoji území je nutné vyloučit všechny záměry vedoucí k omezování průtočnosti záplavového území. Dále je nutné výhledové záměry rozvoje orientovat na postupné zlepšování průtočnosti záplavového území odstraňováním nevhodných staveb nebo jejich úpravou tak, aby nebránily průtoku vody nebo nezpůsobovaly zachycování plovoucích předmětů a tvorbu blokády.

Stanovení aktivní zóny záplavového území není jednoznačné, neboť při různých návrhových povodních se může aktivní zóna lišit. Z praktického pohledu je možné poměrně snadno odhadnout aktivní zónu jako oblast, kde voda viditelně (i pomalu) proudí. Vyhodnocení záznamů z historických povodní nám v tomto ohledu může poskytnout nenahraditelné informace.

## Povodně v ČR a jejich odraz v územním plánování obcí

Poslední velké povodně se na území ČR v hlubší historii objevily na konci 19. století, zejména v letech 1890 (Vltava) a 1897 (Labe). V následujícím stoletém období 20. století lze u odborníků i veřejnosti pozorovat slábnoucí historickou zkušenost. Následkem toho začalo postupně docházet k přibližování zástavby k záplavovým územím a vodním tokům. Trvale tak dochází ke snižování úrovně povědomí o povodňovém nebezpečí a k absenci uplatňování preventivních zásad ochrany před po-

vodněmi v rámci územního plánování a stavebních řízení.

Novodobé velké povodně na přelomu 20. a 21. století (Morava 1997, Čechy 2002) důrazně poukázaly na škodlivé trendy v rozvoji sídel v ČR ve 20. století.

Povodňová problematika se v dokumentech vymezujících úlohu územního plánování objevila v materiálu „Zásady a pravidla územního plánování“ (VÚVA – 1983), avšak pouze v obecné rovině. Po povodních v roce 1997 byl vydán materiál „Protipovodňová ochrana v územních plánech obcí“ (ÚÚR – 1999), který je podrobnější a specializovaný na problematiku povodní. Opět však neposkytuje konkrétní návod k začlenění problematiky povodní do detailu územního plánu obce. Během období 1997 až 2002 byly zahájeny práce na začlenění povodňové problematiky do územních plánů některých měst. Získané zkušenosti byly prezentovány formou publikace „Územně plánovací dokumentace – Protipovodňová ochrana, Protipovodňová opatření“ (ÚÚR – 2003).

Období 20. století lze charakterizovat jako období absolutního nerespektování přírodních zákonitostí při rozvoji sídel v souvislosti s povodněmi (obr. 4). V současné době naráží pozitivní snaha o zohlednění zákonitostí odtoku vody při povodních zejména



Obr. 4: Roztoky na Vltavě, nevhodná lokalizace průmyslové zóny do průtočného profilu toku



na komerční požadavky a ekonomické protitlaky investorů a developerů.

## Územní plán a záplavové území

Od roku 2004 řešil autor tohoto článku povodňovou problematiku v rámci změn územních plánů několika obcí (Prachatice, Libčice, Vitějovice, Lounky, Chodouny, Dobřichovice). Současně se zahájením prací byl zahájen vývoj vhodné metodiky pro práci v potřebném detailu funkční plochy základního výkresu územního plánu obce.

Vývoj metodiky byl založen na následujících zásadách:

- 1) prostorová kompatibilita s územním plánem – respektování rozložení funkčních ploch (obr. 5),
- 2) robustnost zpracování ve vazbě na rozdílnost v typu a dostupnosti vstupních dat,

- 3) srozumitelnost pro odborníky zúčastněné na přípravě územního plánu,
- 4) důvěryhodnost výsledků pro širší veřejnost dotčenou příslušným územním plánem.

Prvním krokem je při zahájení prací rozdělení intravilánu a extravilánu obce na tři základní druhy ploch:

- a) plochy v záplavových oblastech podél toků,
- b) plochy v intravilánu ohrožené povrchovým odtokem za deště a plochy přispívající ke vzniku povodní nebo lokálních záplav,
- c) plochy v extravilánu ohrožené povrchovým odtokem za deště a plochy v extravilánu přispívající ke vzniku povodní nebo lokálních záplav.

Rozdělené plochy jsou dále kategorizovány a označeny následujícím kódem (obr. 6):

$V_0$  – zastavěné lokality v aktivní průtočné zóně a lokality v aktivní průtočné zóně s vyloučenou novou výstavbou (kromě dopravní a vodohospodářské infrastruktury),

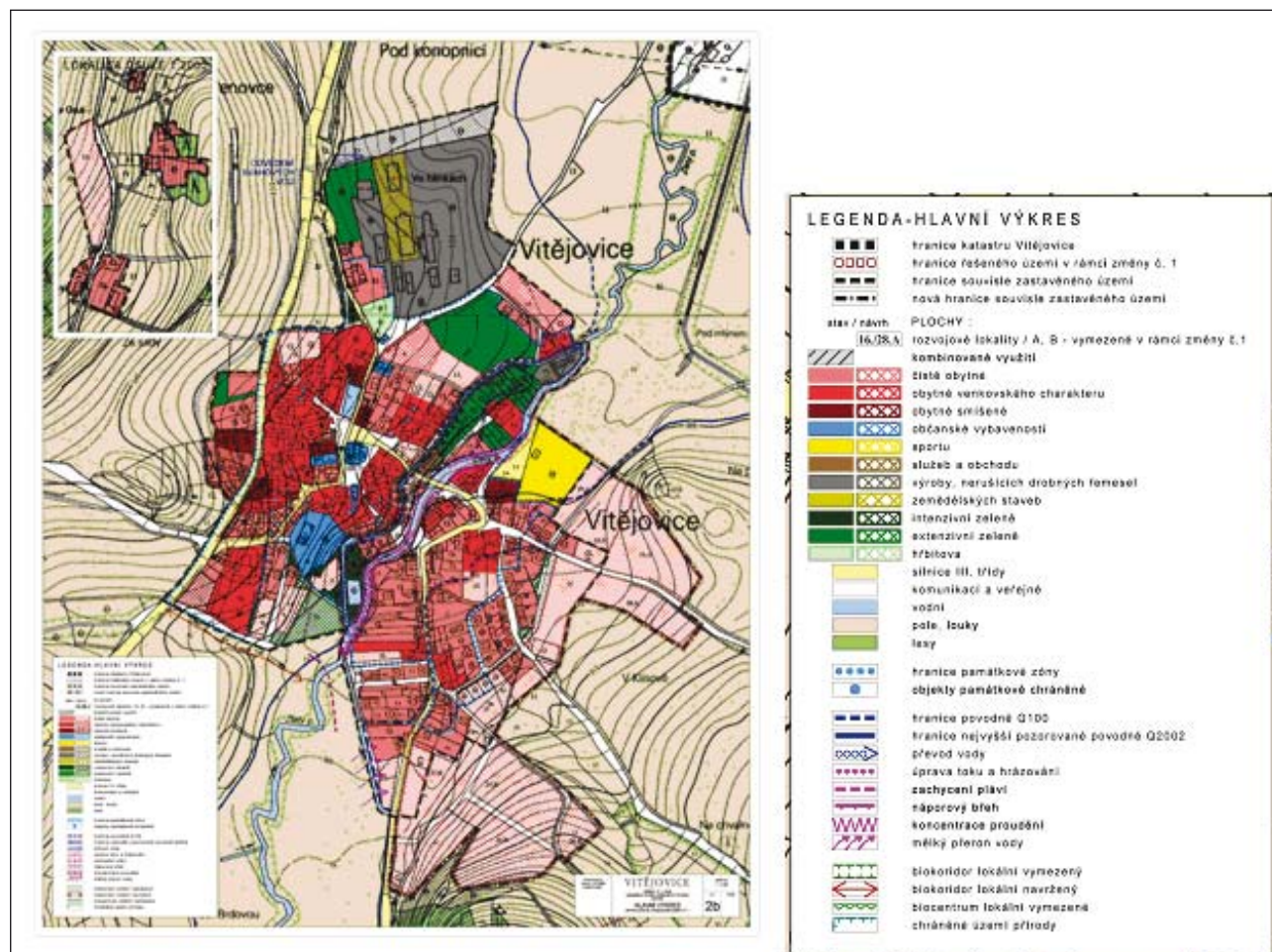
$V_1$  – zastavěné lokality v aktivní průtočné zóně a lokality v aktivní průtočné zóně, u nichž se předpokládá stavební vývoj,

$W$  – zastavěné lokality v pasivní záplavové zóně nebo rozvojové lokality v pasivní záplavové zóně,

$X$  – zastavěné i rozvojové lokality pod ochranou protipovodňových opatření, avšak v dosahu záplavy návrhové povodně při poruše ochranných prvků nebo v dosahu záplavy při překročení návrhových parametrů protipovodňové ochrany,

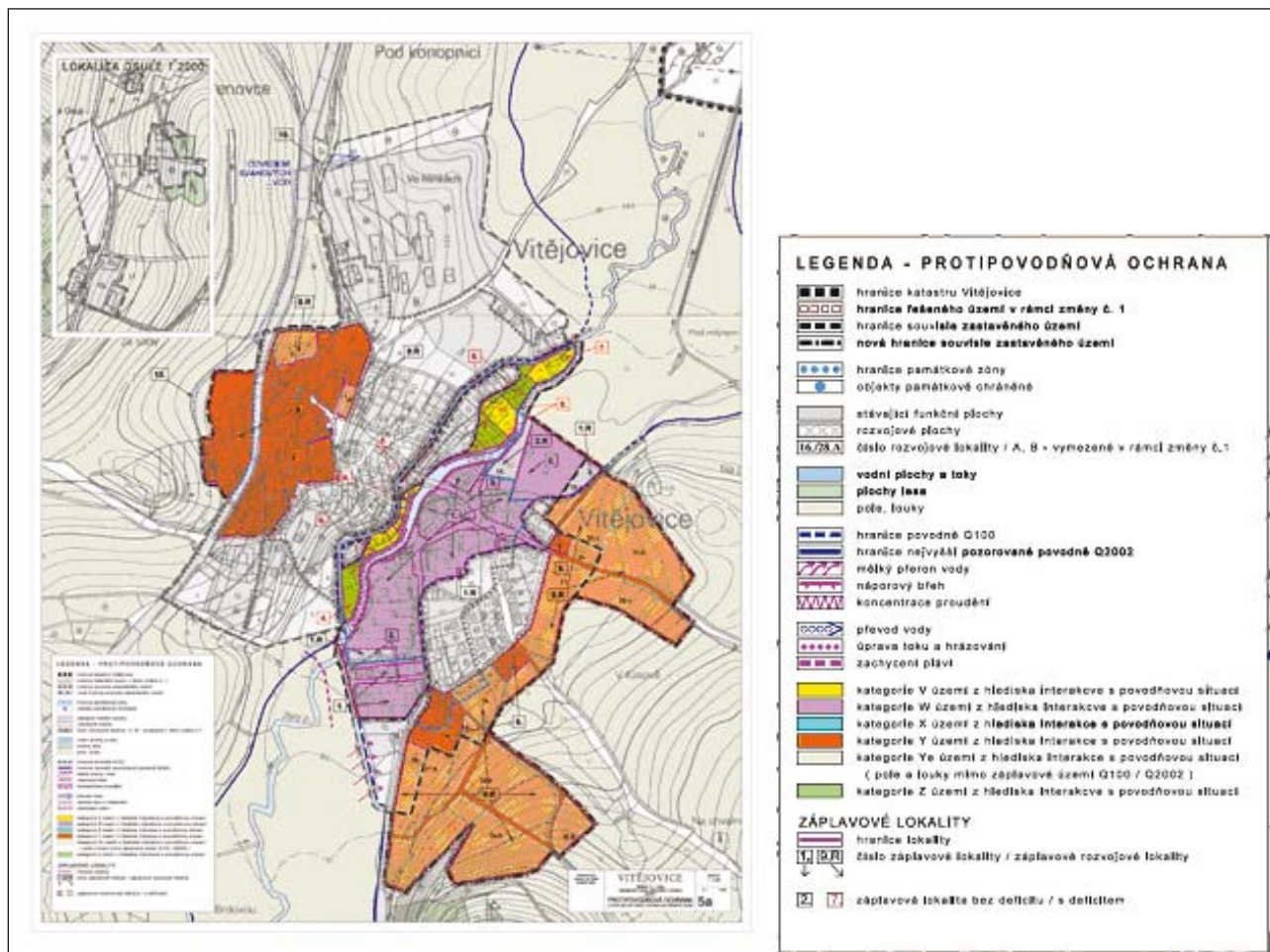
$Y$  – zastavěné lokality mimo záplavová území, avšak ohrožená povrchovými odtoky dešťových vod,

$Ye$  – lokality v extravilánu mimo záplavová území, avšak ohrožená po-



Obr. 5: Vitějovice – základní výkres územního plánu

(zpracovatel územně plánovací dokumentace: Ing. arch. Jan Sedlák  
zpracovatel povodňové problematiky: doc. Ing. Ladislav Satrapa, CSc.)



Obr. 6: Rozdělení plochy intravilánu do kategorií s ohledem na posuzování účinků povodní

vrchovými odtoky dešťových vod, Z – funkční plochy v aktivní průtočné zóně i pasivní záplavové oblasti mimo oblasti s trvalým pobytem osob, u kterých se nepředpokládá další rozvoj.

### Regulativy a další doporučení s vazbou na ochranu před povodněmi

Provedením průmětu záplavových území do územního plánu a kategorizací území podle výše uvedeného postupu vznikne názorné zobrazení rozdělující území obce na oblasti různě související s povodňovým nebezpečím. Pravidla pro rozvoj jednotlivých kategorií území obce jsou dána regulativy. Podle kategorií jsou tedy příslušným plochám přiřazeny regulativy v rozdělení na regulativy doporučené a závazné. V následujícím odstavci jsou pro příklad uvedeny regulativy pro kategorii V<sub>1</sub> a Y v obci Vitějovice.

### REGULATIVY PRO KATEGORII V<sub>1</sub> – ZASTAVĚNÉ LOKALITY V AKTIVNÍ PRŮTOČNÉ ZÓNĚ A LOKALITY V AKTIVNÍ PRŮTOČNÉ ZÓNĚ, U NICHŽ SE PŘEDPOKLÁDÁ STAVEBNÍ VÝVOJ

#### Závazné regulativy

- u zastavěných lokalit není možný další stavební vývoj mimo stávající půdorysné vymezení zástavby, ve výhledu se doporučuje postupné uvolňování lokality;
- zastavěné lokality musejí mít zajištěnou včasnou možnost bezpečné evakuace z objektů nebo zajištěný bezpečný přístup i při nejvyšší návrhové povodni; objekty v zastavěných lokalitách musejí mít vypracovány povodňové plány dle TNV 75 2931;
- změny stávajících staveb musejí mít zcela bezpečné konstrukce pro největší pozorovanou povodeň včetně konstrukcí umožňujících bezpečný

přístup za nejvyšší pozorované povodně;

- změny stávajících staveb musejí vycházet z přijetí následujících povinných technických zásad pro projektování a provádění staveb:
  - stavební nosné konstrukce navrhovat do úrovně 0,5m nad maximální návrhovou hladinu povodně nebo nad maximální pozorovanou úroveň povodně (podle toho, co je vyšší) z materiálů nejméně trpících kontaktem se záplavovou vodou (např. betonové konstrukce, silnostěnné ocelové konstrukce, kombinované konstrukce beton – ocel);
  - technologická zařízení objektů včetně energetických připojovacích bodů (strojovny, elektroměrné skříně, napojení na plyn a vodovod) musejí být navrženy 0,5m nad úrovní návrhové nebo pozorované povodně).



REGULATIVY PRO KATEGORII Y  
– ZASTAVĚNÉ LOKALITY MIMO  
ZÁPLAVOVÁ ÚZEMÍ, AVŠAK  
OHROŽENÁ POVRCHOVÝMI  
ODTOKY DEŠŤOVÝCH VOD

Doporučené regulativy

- na stabilizovaných funkčních plochách je nutné zajistit volný odtok povrchových vod bez nebezpečí vytváření místních blokády proudů splaveným materiálem; při navrhování nových staveb a při rekonstrukcích staveb je doporučeno vycházet ze zkušeností s přívalovými dešti v obci a stavební řešení akcí těmito zkušenostem přizpůsobit.

Závazné regulativy

- při nové zástavbě na rozvojových plochách musí stavebník výpočtem prokázat schopnost retence vody z dvouletého přívalového deště s trváním 15 minut na vlastním pozemku s výjimkou drobných staveb a zpevněných ploch do 16 m<sup>2</sup>;
- zajistit retenci dešťových vod je možné následujícími opatřeními:
  - 1) zachycení dešťových vod na povrchu zelených ploch (povrchový vsak a povrchová retence vody ze svodů přímo na povrch terénu – puštění vody ze svodů na povrch) – pro toto řešení je nutné nahradit svažitě povrchy vodorovnými (terasy na pozemcích), opatřit povrch vrstvou min. 0,3 m kvalitní ornice a zajistit vytvoření a údržbu kvalitního travního porostu na pozemcích;
  - 2) retenční jímky (objem závisí na velikosti a struktuře ploch, běžně může být kolem 3,0 m<sup>3</sup> pro domek) pro dešťové vody ze střech a dalších ploch pozemku s přepadem do zelených ploch (přepad na povrch) je nutné vybudovat nepropustné podzemní jímky pro zachycení dešťové vody, ta je následně využívána jako užitková voda – zalévání zahrady apod., pokud je jímka při příchodu dalšího deště plná, má volný přepad do zelených ploch a funguje jako varianta ad 1);
  - 3) vsakování pod povrch – lze aplikovat pouze tam, kde je to

technicky a ekologicky neškodné (vsakování např. nesmí být na spraších, v lokalitách s puklinovým systémem pohybu podzemních vod, v lokalitách s nebezpečím kontaminace spodních vod, ve svažitých lokalitách, v lokalitách s extrémně malou propustností zemního prostředí apod.);

- 4) doprovodné zelené pásy komunikací upravené pro zachycení vod na povrchu zelených pásů (kaskády) – potřeba je přibližně 1,5 m šířky zeleného pásu na 4,5 m šířky zpevněné části komunikace včetně chodníku;
- v případě nemožnosti realizovat retenci dešťových vod je nutné dešťové vody kanalizovat; toto řešení je však nutné považovat za nekonceptní a nepříznivé pro vývoj odtokových poměrů.

Součástí prací na zohlednění účinků povodní v územním plánu může být dále analýza ohrožení jednotlivých funkčních ploch při povodni nebo za deště. Nejohroženější plochy mohou být následně prioritně zajištěny vhodnou protipovodňovou ochranou nebo mohou být přijata vhodná organizační opatření (varování, změna využití plochy apod.).

Při hodnocení ohrožení ploch se vzájemně hodnotí účinky povodně na území a možnosti ochrany tohoto území. Hodnocení probíhá bodováním jednotlivých ploch v následujících čtyřech skupinách hodnocení:

**1) vliv povodně na území s určitou funkcí,**

OS – ohrožení osob,  
OST – ohrožení staveb,  
OM – ohrožení majetku,  
OV – ohrožení výrobních procesů,  
OD – další ohrožení (ekologické, nepřímé škody apod.).

**2) vliv území určité funkce na povodeň (vývoj a průchod povodně),**

KP – málo kapacitní profil toku,  
BP – blokády proudů,  
PL – produkce plávi dále neseného tokem,  
UE – odplavení jinde usaditelných nebo ekologicky závadných látek a materiálů.

**3) možnosti ochrany určitého území před povodní,**

HR – hrázování (vyloučení ze záplavového území),  
VA – varování a navazující činnosti,  
TECH – technické požadavky na stavby v zátopové oblasti (výškové řešení, konstrukční materiály, prostorová úprava technologií apod.),  
RET – zmírnění povodně (retenční nádrže, poldry apod.),  
PŘE – převody vody,  
VYR – vyloučení funkčního využití území příp. vyloučení realizace návrhu na využití území.

**4) možnosti zlepšení průchodu povodní a potlačení dalších účinků povodní,**

KAP – kapacitní profily křížení toku s objekty infrastruktury a dalšími objekty,  
ÚK – úpravy koryt,  
ZP – zachycování plávi (v příhodných lokalitách),  
RET – transformace povodní v nádržích a retence,  
ORG – technologická a organizační opatření,  
PŘE – převody vody.

Skupiny 1 a 2 vyjadřují nepříznivé vlivy povodně (obr. 7), skupiny 3 a 4 vyjadřují možnosti ochrany před povodní (obr. 8) a zmírnění následků povodní. Hodnocení je provedeno v matici s bodováním od 0 do 3 pro všechny funkční plochy a všechna dílčí hodnocení ve zmíněných čtyřech skupinách (viz. výše).

**Skupina 1)** – čím vyšší číslo od 0 do 3 se nachází ve sloupci skupina 1 suma, tím více je území povodní ohroženo.

**Skupina 2)** – čím vyšší číslo od 0 do 3 se nachází ve sloupci skupina 2 suma, tím více může průchod povodně daným územím dále povodeň zhoršit.

**Skupina 3)** – čím vyšší číslo od 0 do 3 se nachází ve sloupci skupina 3 suma, tím více máme možností posuzované území před povodněmi chránit.

**Skupina 4)** – čím vyšší číslo od 0 do 3 se nachází ve sloupci skupina 4 suma, tím více máme možností vhodnými opatřeními v posuzovaném území dále průchod povodně usnadnit (nebo zmírnit následky).

Číslo lokality	skupina 1					suma	skupina 2					suma
	OS	OST	OM	OV	OD		KP	BP	PL	UE		
1	2	2	2	0	1	1.4	0	2	1	1	1	1
2	2	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0.5	0.5
3	2	2	1	0	1	1.2	3	3	0	0	1.5	1.5
4	3	1	1	0	1	1.2	0	3	2	2	1.75	1.75
5	3	3	3	0	1	2	0	3	1	1	1.25	1.25
6	2	2	2	0	1	1.4	0	3	3	2	2	2
7	3	3	3	3	2	2.8	0	3	1	2	1.5	1.5
8	2	2	1	0	1	1.2	0	0	0	2	0.5	0.5
9	2	2	1	0	1	1.2	0	0	0	2	0.5	0.5
1R	2	2	2	0	1	1.4	0	2	1	1	1	1
2R	2	1	2	0	1	1.2	0	1	0	1	0.5	0.5
5R	3	3	3	0	1	2	0	3	1	1	1.25	1.25
8R	2	2	1	0	1	1.2	0	0	0	2	0.5	0.5
9R	2	2	1	0	1	1.2	0	0	0	2	0.5	0.5

Obr. 7: Hodnocení ohrožení povodní

HR	skupina 3					suma	skupina 4					suma	
	VA	TECH	RET	PŘE	VYR		KAP	UK	ZP	RET	ORG		PŘE
0	0	3	0	0	1	0.67	0	1	1	0	0	0	0.33
0	0	3	0	0	1	0.67	0	1	0	0	0	0	0.17
0	0	3	0	0	0	0.50	2	1	3	0	0	0	1.00
0	0	1	0	0	1	0.33	0	1	0	0	0	0	0.17
0	0	3	0	0	1	0.67	0	1	0	0	0	0	0.17
0	0	3	0	0	2	0.83	0	1	0	0	0	0	0.17
0	0	3	0	0	1	0.67	0	1	0	0	0	0	0.17
0	0	0	0	3	0	0.50	0	0	0	0	0	3	0.50
0	0	0	0	3	0	0.50	0	0	0	0	0	3	0.50
0	0	3	0	0	3	1.00	0	1	1	0	0	0	0.33
0	0	3	0	0	3	1.00	0	1	0	0	0	0	0.17
0	0	3	0	0	1	0.67	0	1	0	0	0	0	0.17
0	0	0	0	3	0	0.50	0	0	0	0	0	3	0.50
0	0	0	0	3	0	0.50	0	0	0	0	0	3	0.50

Obr. 8: Hodnocení ochrany a možností ochrany před povodní

ohrožení	summa	deficit	lokality
suma	suma	ohrožení-ochrana	
2.4	1.00	1.40	1
1.5	0.83	0.67	2
2.7	1.50	1.20	3
2.95	0.50	2.45	4
3.25	0.83	2.42	5
3.4	1.00	2.40	6
4.3	0.83	3.47	7
1.7	1.00	0.70	8
1.7	1.00	0.70	9
2.4	1.33	1.07	1R
1.7	1.17	0.53	2R
3.25	0.83	2.42	5R
1.7	1.00	0.70	8R
1.7	1.00	0.70	9R

Obr. 9: Výsledné vyhodnocení povodní nejvíce ohrožených lokalit v obci (příklad aplikace metodiky hodnocení ohrožení – obec Vitějovice)

Ve výsledných tabulkách jsou na konci uvedeny a bodově ohodnoceny výsledné informace pro jednotlivé lokality (obr. 9):

**Souhrn vlivů na lokality – ohrožení** (první sloupec)

**Ochrana a možnosti ochrany** (druhý sloupec)

**Deficit ochrany** – pro předmětné lokality označen červenou barvou (třetí sloupec)

Popis ploch č. 1–9R k obr. 9:

- 1 – V<sub>1</sub>1 – plocha technické vybavenosti – levý břeh,
- 2 – V<sub>1</sub>2 – plocha bytové rekreace (individuální) – pravý břeh,
- 3 – W1 – plocha pracovních aktivit – levý břeh,
- 4 – W2 – plocha technické vybavenosti – levý břeh,
- 5 – W3 – plocha individuální bytové zástavby – levý břeh,
- 6 – W4 – plocha individuální bytové zástavby venkovského charakteru – levý břeh,
- 7 – W5 – plocha železnice – pravý břeh,
- 8 – X1 – plocha smíšené centrální zóny obce – levý břeh,
- 9 – X2 – plocha individuální bytové zástavby – levý břeh,
- 1R – X3 – plocha obslužné funkce – školství – levý břeh,
- 2R – X4 – plocha individuální bytové zástavby – levý břeh,
- 5R – Y1 – plocha individuální bytové zástavby – pravý břeh,
- 8R – Y2 – plocha bytové rekreace (individuální) – pravý břeh,

9R – Y3 – plocha bytové rekreace (individuální) – pravý břeh.

[Tento příspěvek vznikl za podpory výzkumného záměru VZ 02 – MSM 684077002.]

doc. Ing. Ladislav Satrapa, CSc.  
Katedra hydrotechniky  
Fakulta stavební ČVUT

### ENGLISH ABSTRACT

#### Floods in Municipal Master Plans: Practical Experience, by Ladislav Satrapa

The contribution shows how the questions of floods can be integrated into the physical planning documentation. The presented method makes it possible to manage in detail the problems of floods through regulations for functional areas, taking into consideration all the possible scenarios of danger. Using the risk matrix, the method provides very good qualitative assessment of the hazards in the functional areas of municipal master plans, so that there is enough information available about the priorities in the management of potential flood risks. The method proves to be efficient, and there is a growing demand for its application.

The recent floods and heavy rains, both in early spring and in June, have revealed once again the necessity to face flood risks almost anywhere. Despite the disaster and the harm brought by the floods of the last ten years, nature has still been relatively merciful with us, for there has not been any winter flood, a much more dangerous situation to human lives due to hypothermia.

The effect of the recent floods and the probable changes of the climate indicate that the floods must be regarded as one of the most important aspects of the development and the security of settlements.