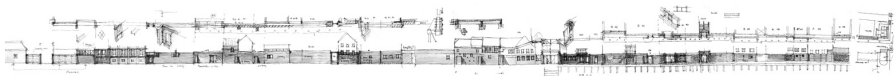
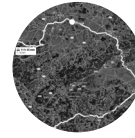


*EXKURZE NĚMECKO 11/2019*

## **INTEGROVANÉ PROJEKTY PROTIPOVODŇOVÉ OCHRANY**

*V KONTEXTU KRAJINY A HISTORICKÝCH PAMÁTEK*





00 · PROGRAM



01 · WÜRZBURG



02 · MILTENBERG



03 · WÖRTH AM MAIN



04 · GRIMMA



05 · HIRSCHAID



06 · KRONACH



07 · BAD STAFFELSTEIN

### 1 WÜRZBURG - PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA

### 2 MILTENBERG - PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA

### 3 WÖRTH AM MAIN - PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA

### 4 GRIMMA - PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA

### 5 HIRSCHAID - PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA

### 6 KRONACH - REVITALIZACE NÁBŘEŽÍ ŘEKY

### 7 BAD STAFFELSTEIN - REVITALIZACE POTOKU

Brožura je stručnou rekapitulací exkurze do Německa po stopách integrovaných projektů protipovodňové ochrany v kontextu krajiny a historických památek konané 6.11.2014 – 8.11.2019. Exkurze zahrnovala návštěvu sedmi realizovaných projektů, z nichž čtyři leží na řece Mohan v Bavorsku, jeden na řece Regnitz, další na řece Kronach a poslední na řece Muldě na území Saska.

Exkurze se účastnili představitelé magistrátu hlavního města Prahy, zaměstnanci IPR Praha, členové zpracovatelských týmů a představitelé pražské ZOO.



# 01 • WÜRZBURG

řeka: Mohan

průtok stoleté povodně (HQ 100) :2000 m<sup>3</sup>/s

celková délka ochranné linie: cca 1250 m

rok dokončení stavby: 2013



Würzburg pracuje na protipovodňové ochraně starého města desítky let. Do územního plánování byla integrována již po roce 1948, kdy povodeň kompletně poničila historické centrum. Nejstarší část protipovodňové ochrany, známá jako „městský balkon“ sahá od ulice Reibeltgasse po Würzburg-Gymnasium.

Další pokračování stavby protipovodňového systému města probíhá od roku 1971. Její plánování bylo rozděleno do několika sekcí, což umožnilo městu uspořádat urbanistických soutěží.

5

Systém ochrany Würzburgu je navržen až do výšky 50leté povodně a spočívá v protipovodňových zdech, které můžou být dále nastaveny mobilními prvky. Využití mobilních systémů je ve Würzburgu možné, protože je stejně jako na jiných městech ležících na Mohanu k dispozici dostatečně dlouhá doba předběžného varování. V některých částech města, jako je například obchodní dům Wörlh či budova staré celnice je protipovodňová ochrana integrována přímo do objektů a její přítomnost je tak vizuálně téměř neviditelná.

Mezi starým historickým mostem na severu a lodním molům na jihu města vede kontinuální nábřežní proměna, jež byla dokončena v roce 2012. Vznikla na základě architektonické soutěže vypsané v roce 1998, od roku 2000 – 2006 probíhalo samotné plánování a k implementaci došlo v letech 2005 – 2012. Autory vítězného návrhu se stalo studio Klinkott architekti, kteří za tento projekt získali čestné uznání od Asociace německých architektů.

Jejich úkolem bylo uzavřít zbývající mezeru v protipovodňové struktuře chránící vnitřní město a současně vylepšit vybavenost nábřežního prostoru v délce 1 km. Malé posunutí stávající silnice

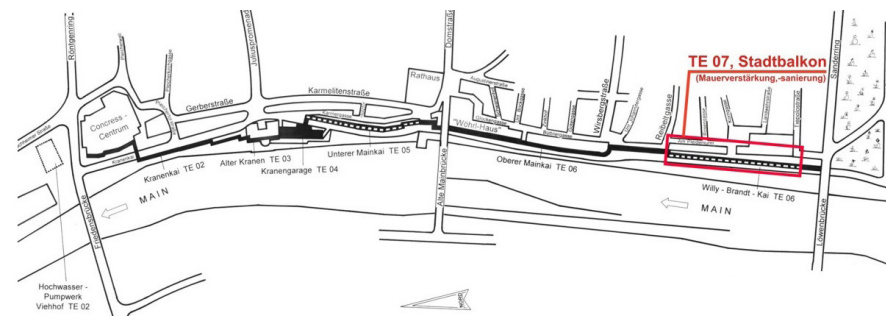
umožnilo vytvoření výsledného otevřeného prostoru, nabízející nejen působivý výhled na pevnost Marienberg, ale díky vysazeným stromům a výběru restaurací zvyšuje celkovou atraktivitu místa. Návrh protipovodňové struktury reaguje na různý městský, stavební i historický kontext. Severní část protipovodňové zdi vede před stávajícími budovami. Takto vytvořený mezilehlý prostor byl navržen v souladu s požadavky místních obyvatel a odboru památkové péče. Směrem na jih je přilehlý otevřený prostor chráněn kombinací strukturálních a mobilních protipovodňových opatření.

V roce 2012 – 2013 byla dokončena poslední fáze výstavby v podobě opravy „městského balkónu“, který již nebyl schopný plnit funkci protipovodňové stěny. Zeď zůstává opticky nezměněna, kdy přímo za starou zdí vzniká nová opěrná zeď ve tvaru písmene L, založená na pilotách.

V lednu 2011 došlo ve Würzburgu k druhé nejvyšší povodni od roku 1970 s hladinou vody 6,42 m. Díky protipovodňové ochraně, došlo ve městě jen k několika málo škodám.



panorama města s protipovodňovou ochranou



situace

6



nábřeží Oberei Mainkai



nábřeží - stěna s mobilními prvky



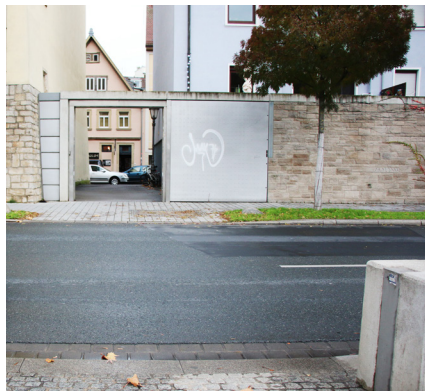
nábřeží - stěna s mobilními prvky



nábřeží Oberei Mainkai



*nábřeží - protipovodňová vrata*



*nábřeží - protipovodňová vrata*



*nábřeží - protipovodňová vrata*



*detail integrovaného mobiliáře*



*detail integrovaného okenného otvoru*



*detail integrovaného okenného otvoru*

## 02 • MILTENBERG

řeka: Mohan  
rozloha povodí: 21 490 km<sup>2</sup>  
průměrný průtok (MQ): 109 m<sup>3</sup>/s  
průtok stoleté povodně (HQ 100): 2400 m<sup>3</sup>/s  
šířka říčního koryta: 110m, šířka rozlivu: 250 m  
rok dokončení stavby: 2009



Miltenberg leží na ohybu řeky Mohan. Jeho boj se záplavami je stejně starý jako jeho historie.

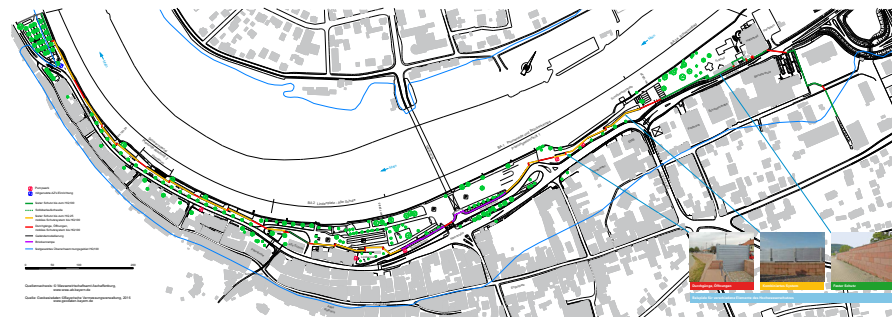
I povodně menšího rozsahu zaplavovaly frekventovanou dopravní cestu, znepřístupňovaly přístup na most a komplikovaly dopravu. Běžný průtok v korytu řeky o 160 m<sup>3</sup> se v případě stoleté vody může proměnit na 2400 m<sup>3</sup> a zaplavit tak město až do výšky 3,5 m. V roce 1999 započala stavba nové 1,5 km protipovodňové linie. Projekt byl rozdělen do třech fází, byl dokončen v roce 2009 a poskytuje ochranu proti stoleté záplavě. Vzhledem k jedinečnému historickému panoramatu města musel být systém ochrany pečlivě integrován do citlivého prostředí města. Veřejné prostory měly být navrženy tak, aby obsahovaly potenciál pro širší použití, a aby se z neatraktivního nábřeží stala lákavá městská promenáda. Linie protipovodňové ochrany rozděluje nábřeží do dvou výškových úrovní. Horní terasa se nachází blíže k městu za protipovodňovou zdí. Spodní terasa sousedí bezprostředně s řekou a je určena k zaplavení. Severně a jižně od hlavního mostu byla postavena vyvýšená multifunkční promenáda, která umožňuje výhledy na řeku pod ní. Nižší úroveň je přístupná pomocí schodišť a ramp, kde se střídají cesty pro pěší, cyklostezky, zelené otevřené plochy s přímým přístupem k řece až po parkoviště. Zároveň je tato platforma používána i pro pořádání různých slavností – například během srpna a září se zde koná tradiční Michaelismese, se kterou se počítalo již od začátku samotného návrhu.

Výškový rozdíl mezi oběma úrovněmi je tvořen mohutnou železobetonovou zdí o výšce 2,2 m opláštěnou lokálním červeným pískovcem. Založena je na dvou řadách vrtaných pilot, položených v hloubce 8 metrů na skalním pod-

loží. Pro lepší absorpci tlakových sil jsou sloupy na straně města uspořádány diagonálně. Díky kombinaci štětovicových stěn s čerpacími stanicemi, nebude při povodni město ohroženo záplavou podzemní vody.

Protipovodňová stěna je pojatá jako skulptura, čehož je dosaženo jednak proměnlivým sklonem stěny, ale také různorodou tloušťkou samotné základny, která kolísá mezi 0,85 – 2,8 m. Tento skulpturální výraz je ještě více umocněn díky speciálnímu nočnímu osvětlení, a stává se tak důležitou a živou městskou linií. Z horní městské úrovně stěna tvoří 90 cm vysoký parapet o délce 600 m, který tak slouží i k posezení.

Pevná zeď poskytuje ochranu před 25 letou povodní. Pouze přístupové cesty musí být v tomto případě dočasně uzavřeny hliníkovými uzávěry. V případě extrémních povodní lze k ochraně před stoletou vodou využít zvýšenou výšku zdi pomocí mobilního systému vyrobeného z ocelových sloupů s výškou 1,4 metrů a vložených hliníkových nosníků, tvořící tak ochrannou stěnu. Tento kombinovaný ochranný systém je umožněn dlouhou dobou předběžného varování před přichozí povodňovou vlnou, takže je zde dostatek času k instalaci mobilních prvků. Především však toto řešení umožňuje zachování malebných výhledů na historické centrum města a důležitých městských os, což byl jeden z hlavních požadavků projektu.



situace

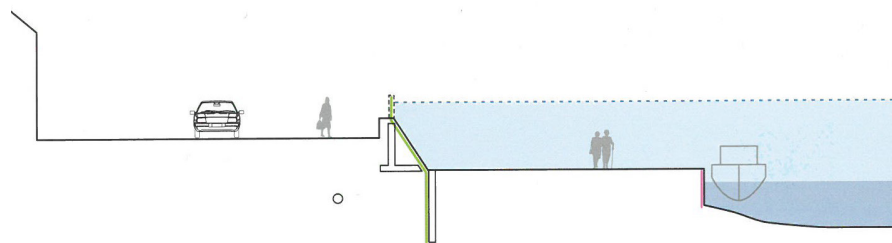


schéma PPO projektu – pevná stěna je pro HQ25, pevná stěna s mobilními prvky pro HQ100

10



spodní terasa nábřeží



spodní terasa s odpočinkovým trávníkem



spojení horní a dolní terasy nábřeží



instalace mobilních prvků

## 03 · WÖRTH AM MAIN

řeka: Mohan

rozloha povodí: 21 600 km<sup>2</sup>

průměrný průtok (MQ): 110m<sup>3</sup>/s

průtok stoleté povodně (HQ 100): 2410m<sup>3</sup>/s

šířka říčního koryta: 110m, šířka rozlivu: 250m

rok dokončení stavby: 2001



Projekt protipovodňové ochrany města Würth am Main byl dokončen v roce 2001. Největší výzvou bylo sladění technických potřeb protipovodňového projektu s delikátní středověkou městskou strukturou včetně historických městských hradeb kolem města. Po pečlivém zvážení všech aspektů bylo po vzájemné dohodě rozhodnuto nestavět nový ochranný systém před starou městskou hradbou, ale převzít její charakter a integrovat ji do celkové ochrany. Projekt se tak skládá ze tří základních částí - samotné hradby, volně stojící protipovodňové zdi v kombinaci s mobilními prvky a parkem fungujícím na principu protipovodňového valu. Projekty v rámci koncepce protipovodňového managementu se ukázaly jako důležitý impuls pro následující rozvoj města.

### Historie

Místo ležící na nízkém hřebenu přímo na břehu Mohanu skýtalo historicky mnoho výhod. Jeho strategickou polohu bylo snadné bránit a obchod, i přes pravidelný výskyt povodní, díky řece po celá staletí vzkvětal. Teprve v zimě roku 1882 došlo k tak velkým záplavám, že se mnoho občanů rozhodlo město opustit. Z 215 domů na starém městě jich bylo 116 zdemolováno a v oblasti, která nebyla tak náchylná k povodním se postavilo město nové (Würther Neustadt). Po další povodni v roce 1970, byla na okraji stávajícího města postavena třetí, nová část města. Historické staré město však nadále ztrácelo své obyvatele a tuto zanedbanou oblast začaly sužovat i sociální problémy. Aby se však jakákoliv rehabilitace budov v historickém jádru vyplatila, musel být vybudován rozsáhlý protipovodňový systém, který by městu zajistil dlouhodobou stabilitu.

Díky svým dvěma velmi odlišným a inovativním

strategiím, projekt protipovodňové ochrany nejen zvýšil bezpečnost celého města, ale také vytvořil vysoce kvalitní veřejný prostor na břehu řeky, a tak se atraktivní poloha přímo na břehu Mohanu opět ukázala jako výhoda. Ochranný systém inicioval trend k udržitelnějšímu rozvoji celého města a dnes je domovem rostoucí populace.

### Projekt

Protipovodňový systém byl dokončen v roce 2001. Ochranný systém je dlouhý asi 1100 metrů a je rozdělen do tří základních částí: 550 metrů městských hradeb, 350 metrů volně stojící protipovodňové zdi a 200 metrů protipovodňového valu. Ochranná výška je až čtyři metry.

Návrh z ateliéru Trojan + Trojan vypracovaný společně s projektovým inženýrem Haraldem Neu respektuje historický vývoj města, zachovává jeho charakteristický obraz a citlivě ho doplňuje moderními prvky, které tak obohatily pestrost městského slovníku. Vzájemný vztah mezi hranicemi města, městskými hradbami a řekou však byl ponechán. Nová struktura mezi samotnou zdí a hlavními či vedlejšími městskými vstupy byla doplněna různými prvky protipovodňové ochrany.

Staré město je ochráněno 3 m vysokou a 550 m dlouhou protipovodňovou stěnou. Polovina této délky je součástí samotných přilehlých domů, stodol či dílen a nebrání tak pohledům na cenné historické objekty. Druhá polovina protipovodňové linie stojí volně v prostoru a probíhá mezi zahradami jednotlivých domů a řekou samotnou. Její charakter se mění v závislosti na konkrétní situaci a na požadavcích památkové péče jednotlivých objektů.

Ochranný systém byl pro každou část stěny

upraven individuálně. V zásadě se používají následující přístupy:

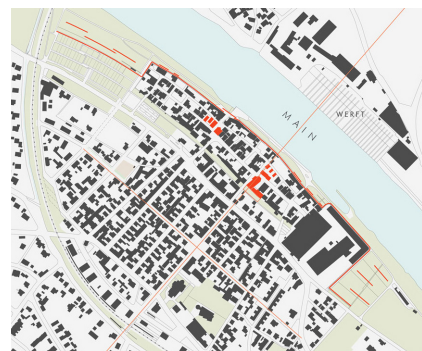
a) Pro úseky zvláštní historické hodnoty byla za starou zdí postavena nová železobetonová zeď, která je pomocí základů pevně spojena s protipovodňovým systémem.

b) V některých úsecích byla vnější hradba nahrazena novou železobetonovou zdí a znovu obložena starým pískovcem.

c) V částech, kde stávající městská hradba byla silně poškozena byla postavena nová železobetonová stěna ponechána v pohledové kvalitě.

Povrch stěny je ponechán v pohledové kvalitě samotného betonu či je obložen kameny ze staré historické hradby. Velké protipovodňové brány se staly novým výrazným znakem celého města. Dalším výrazným městským prvkem a jakýmsi srdcem celého protipovodňového opatření se stává bastion, jehož věž byla po rekonstrukci interiéru znovu otevřena jako atraktivní vyhlídkový bod.

Protipovodňová linie pokračuje dále do severní části starého města, na místě bývalé zahradnické kolonie, kde se na délce 200 m a šířce 100 m rozprostírá zelený park, který se stává součástí městského systému parků. Park funguje na principu protipovodňové hráze, avšak díky plochému profilu nepůsobí v místě jako bariéra, ba naopak místo obohacuje širokou škálou možných rekreačních aktivit. Terasovitá strana směrem od řeky slouží jako komunitní zahrádky. Směrem k řece je park pokryt velkorysým pobytovým trávníkem. Ten je pomocí stromů, pásů keřů či kamenných gabionů (pomáhající vyrovnání jednotlivých výškových úrovní, ale také stabilizující svah) přirozeně rozčleněn na prostory otevřené



situace

a více uzavřené. V místě, kde se břeh snižuje se nachází malá pláž s přímým přístupem k vodě. Cesta na vrchu protipovodňového valu nabízí jak výhledy na zelený park, tak na historické město a na řeku.

Struktura protipovodňového systému nacházející se pod zemí je o mnoho rozsáhlejší než je část nadzemní. Protipovodňová železobetonová stěna sedí na obrovských betonových základech, které se rozkládají po celé délce starého města. Aby však odolaly enormnímu povodňovému tlaku, jsou základy připevněny ke skalnímu podložní pomocí 16 m dlouhých ocelových kotev.

Stejně jako většina měst na Mohanu, Würth má tu výhodu, že doba předběžného varování před přichozí povodňovou vlnou je dostatečně velká. To umožnilo v některých částech kombinovat fixní protipovodňové prvky s těmi mobilními a zachovat tak důležité pohledové městské osy a pěší promenádu podél městské hradby a řeky. Při povodni jsou dva hlavní městské vstupy zavřeny pomocí velkých ocelových vrat, další dvě hlavní ulice jsou uzavřeny mobilními hliníkovými nosníky a menší průchody společně s okenními otvory jsou utěsněny zabudovanými nerezovými okenicemi. Tým 5 lidí je schopen během pouhých 5 hodin uzavřít všech 39 bran, dveří, okenic a nainstalovat veškeré mobilní zábrany.

zástupci města:

ALEXANDER ENGLERT

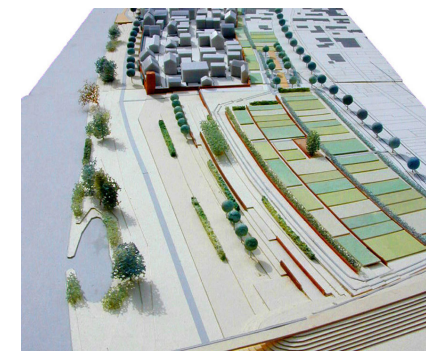
hlavní komunikátor, vedoucí odboru územního plánování

HARALD NEU

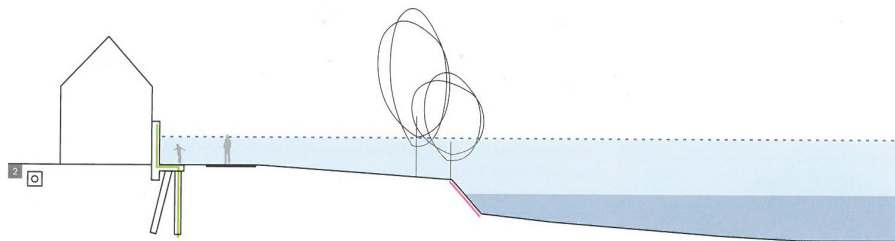
inženýr, autor PPO projektu

ANDREAS FATH

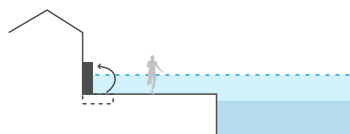
starosta Würth am Main



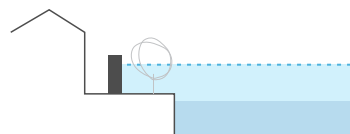
fyzický model Würth am Main



*schématický řez nábřežím*



*předsazené protipovodňové zdi*



*integrace jestvujících zdí do PPO*



**13** *panorama nábřeží s protipovodňovou ochranou*



*schématický řez parkem*



*otevřený pobytový trávník rozdělený pásy keřů či gabionů*

**14**



*nová protipovodňová stěna s mobilními prvky*



*integrace jestvující zdi do PPO*



*otevřený trávník a komunitní zahrady*



*protipovodňová vrata*



*předsazená protipovodňová stěna*



*bastion*



*mobilní prvky PPO*



## 04 • GRIMMA

řeka: Mulde

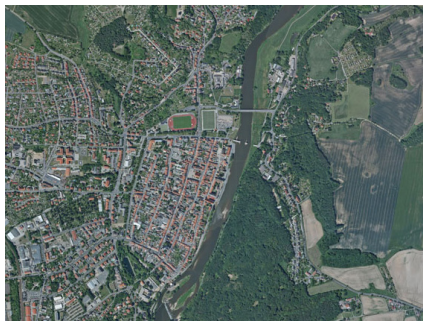
rozloha povodí: 21 490 km<sup>2</sup>

průměrný průtok (MQ): 109 m<sup>3</sup>/s

průtok stoleté povodně (HQ 100): 2400 m<sup>3</sup>/s

šířka říčního koryta: 110m, šířka rozlivu: 250 m

rok dokončení stavby: 2009



Staré město ve velkém okresním městě Grimma je zvláštním způsobem svázáno s řekou a jeho vzhled i charakter jsou určovány siluetou jejich břehů. Staré obranné hradby, měšťanské domy, výrazné monumentální stavby, objekty v kruhovém valu i barokní most – to vše tvoří soubor s nesmírnou památkovou hodnotou. Grimma si proto nepochybně zaslouží mimořádnou ochranu před povodněmi. Opatření je však nutné velmi pečlivě naplánovat nejen z technického, ale i urbanistického hlediska, aby byl vytvořen soulad s kulturními památkami.

15

### Město pod vodou

V létě 2002 dosáhla Mulda nejvyššího stavu vody, jaký byl kdy v historii změřen a zaplavila Staré město až do výšky 3,50 m. Pöppelmannův most zmizel pod vodou a byl značně poškozen. Bylo poničeno nebo dokonce zničeno téměř 700 domů. Škoda byla vyčíslena na 255 mil. eur. Vzhledem k vysokým škodám, které postihly četná místa v Sasku zadalo Státní ministerstvo pro životní prostředí a zemědělství vypracování koncepce protipovodňové ochrany. Nositelem opatření je státní podnik pro správu vodních nádrží Landestalsperrenverwaltung (LTV) a cílem je ochrana před tzv. „stoletou“ vodou, tedy povodní, ke které statisticky dochází každých 100 let.

### Plánování

LTV vypsal plán na pět stavebních úseků. Studie předpokládala nejprve výstavbu nečleněné betonové zdi mezi městem a řekou. V roce 2005 byla prací na urbanistickém návrhu respektující požadavky památkové péče pověřena pracovní skupina na TU Drážďany (prof. Will). Další ústav TU Drážďany (IWD – Ústav pro vodní

stavby a technickou hydrodynamiku) pracoval na hydraulických modelech pro zkoušky variant. Celkový projekt schválila r. 2008 regionální rada města Lipsko v územním řízení. První části jsou již hotovy (budova správního úřadu), jiné jsou ve fázi výstavby (městská zeď, ochrana zámku), pro další se v současné době zpracovává prováděcí dokumentace.

### Chránit & rozvíjet město

Zařízení protipovodňové ochrany by měla také přispívat k rozvoji města. Měla by zvýšit kvalitu pobřežní zóny, zlepšit přípravu území pro výstavbu a revitalizovat vztahy mezi městem a řekou. Městské a venkovské části by neměly splývat, ale měly by vzájemně zdůrazňovat svůj charakter. Hlavními myšlenkami v tomto směru jsou:

- Trasování: návrat kontur říčního břehu všude tam, kde je to možné
- Výška: snižování výšky využitím terénu
- Typologie: zdůraznění městského, příp. venkovského charakteru
- Povrchy: soulad se zastavěným prostředím

### Zvláštní místa – zvláštní řešení

Zámek, gymnázium, klášterní kostel, správní budova jsou masivními stavebními objekty, které samy mohou být součástí protipovodňových opatření. To vyžaduje komplikované individuální řešení obvodových zdí a otvorů. Obnova městské zdi není z konstrukčního hlediska možná, proto se před ní zřizuje nová protipovodňová zeď. Aby nedošlo k narušení pohledu na město, bude napodobena struktura a výškový průběh historické zdi a nová zeď dostane plášť z přírodního kamene. V některých částech zůstane bez obkladu, bude

však svému prostředí přizpůsobena zbarvením, vybraným kamenivem a ručním provedením.

### Kritická situace

Dojde-li k povodni, musí být v co nejkratší době uzavřeno více než 100 klapek a vrat. Proto je nutné navrhnout bezpečné konstrukce vrat a oken tak, aby jejich ovládání bylo co nejvíce jednotné. Kromě odolnosti jsou dalším požadavkem i nízké náklady na údržbu a ochrana před možným vandalismem. Krátká vzdálenost od míst skladování doplňkových zařízení a druhý zabezpečovací systém mají umožnit rychlou a bezpečnou ochranu před povodí i za komplikovaných podmínek. Budování ochrany pro kritickou situaci a těsnost systému se pravidelně každý rok zkouší.

### Nový park na břehu

Novou fází rozvoje prochází i park na břehu Muldy – Volkshausplatz – s loukou osázenou stromy, možností posezení i přístavištěm pro čluny. Říční svahy s venkovským charakterem dovolují přístup k vodě. Povodňová stěna v živě zvlněné podobě protíná park mírným obloukem. Dva průchody umožňují pohyb návštěvníků a zároveň nabízejí průhled. Známý památník, tzv. „kamený strom“ je umístěn na dobře viditelném místě.

### Pöppelmannův most

Most je částečně využit pro potřeby protipovodňové ochrany. Ochranná stěna napojená na jižní straně je pochozí a povede přes schody přímo na břeh řeky. Bude obložena porfyrem, ladícím se zdivem mostu. Na straně města vznikne chráněný víceúčelový volný prostor, lemovaný kulisou zámku. Velká protipovodňová vrata zde budou provedena v podobě městské brány. Potřebné nástroje budou uloženy v ocelových schránkách integrovaných do stěny.

### Zámek – gymnázium

Prostor mezi mostem a gymnáziem bude využit jako veřejná pobřežní promenáda. Ochranná linie probíhá ve značné míře uvnitř, příp. podél



situace

budovy, aby břeh zůstal volný. Opatření určená pro nové využití zámku (sídlo soudu) a Starého semináře (gymnázium) a úprava souvisejících venkovních prostor jsou v souladu s plánem protipovodňové ochrany. Před volnou ochrannou stěnou vznikne nový školní dvůr.

### Stará městská hradba

Ochranná stěna bude vybudována přímo před městskou hradbou. Ručně prováděný obklad z přírodního kamene s využitím místního původního materiálu by se měl co nejvíce přiblížit vzhledu historické stavby. Hradební domky budou zachovány a jen nepatrně upraveny. Na dosavadním stavebním dvoře je plánován nový průchod k břehu Muldy. Na zdi nad vraty by mohla vzniknout vyhlídková terasa s malou kavárnou.

### Großmühle – loděnice

Na náměstí Großmühlplatz vytvoří protipovodňové zařízení skutečnou „městskou bránu“. Velký otvor má umožnit co největší výhled do okolí řeky Muldy. Potřebné nástroje budou uloženy ve výklenku v ochranné zdi. U loděnice bude zvýšena současná zeď kanálu. Ohraničený prostor bude doplněn balkonem, který jednak umožní pohled na řeku, jednak poskytne dostatečný prostor pro technické vybavení.

16

### Správní budova

Cílem je integrovat protipovodňovou stěnu do krajiny tak, aby nerušila její ráz. Stěna probíhá v pozadí pod stromy, takže její výška je méně nápadná a neomezuje pohled na budovu. Vhodné zbarvení a kamenická úprava betonu slouží pro sjednocení s původní stavbou, která byla renovována téměř neviditelnými zásahy. V případě povodně budou okna uzavřena hradičky.

zástupci města:

THOMAS ZECHENDORF

hlavní komunikátor,

projektový manažer odpovědný za PPO projekt



situace parku s novou protipovodňovou stěnou



situace mezi klášterem a gymnáziem



17 nový park s vlnící se křivkou protipovodňové stěny



nový park s vlnící se křivkou protipovodňové stěny



nová protipovodňová stěna



nová protipovodňová stěna



pergola s protipovodňovými branami před gymnáziem



protipovodňové brány před gymnáziem



pohled na pergolu od nábreží



pohled od aleje



*situace - městská hradba jako součást protipovodňového systému*



*městská hradba jako součást protipovodňového systému*



**19** *městská hradba jako součást protipovodňového systému*



*protipovodňová vrata*



*protipovodňová vrata v hradební zdi*



*protipovodňová stěna*

**20**



*integrace městské hradby a nová protipovodňová stěna*



*integrace městské hradby a nová protipovodňová stěna*



*protipovodňová vrata v městské hradbě*



*městská hradba jako součást protipovodňového systému*



*protipovodňová vrata v předsažené protipovodňové stěně*



*předsažené protipovodňové stěny*

## HIRSCHAID

řeka: Regnitz  
rok dokončení stavby: ?



Protipovodňová opatření podél Regnitzu v oblasti města Hirschaid jsou na přibližně 29 ha osídlené oblasti chráněny před povodněmi. To je o 250 bytových domů a 10 komerčních podniků a sociálních institucí s potenciálem poškození cca. 20 milionů €.

Technická protipovodňová opatření nabízejí komunitní části Regnitzau ochranu proti 100leté povodňové události. V Bavorsku je protipovodňová ochrana v tomto měřítku běžná.

21

Obzvláště protipovodňové zdi a hráze zajišťují přiměřenou bezpečnost v Regnitzau. Pro ochranu před povodněmi však byla nutná i výstavba

dalších struktur, jako jsou hrázové obranné cesty, křižovatky, dvě čerpací stanice, hráze, kanály a retenční nádrže. Kromě toho byla zavedena kompenzační opatření v oblasti vodního hospodářství a ochrany přírody (kompenzace retenčního prostoru 36 000 m<sup>3</sup> a vytváření nových orných struktur a nížinných luk).

Opatření, jako je odstraňování pobřežních vod, výstavba protipovodňových korytových systémů a vytváření lužních lesních lokalit, podporují cíle rozvoje vody, pomáhají zpomalit vypouštění povodní a jsou součástí preventivní protipovodňové ochrany.



usměrněnou řezbou šterku v území o ploše 80 ha je obnovován starý říční meandr a vytvářena soustava lagun s významným retenčním objemem. Obnověním meandru se řeka v tomto úseku prodloužila o 1,2 km a celkově vzniklo více než 1 milion m<sup>3</sup> retenčního objemu. Laguny slouží v období mimo povodně zčásti jako přírodní území, zčásti jako prostor pro sportovní rybolov



navýšení hráze pomocí gabionů



integrace mobiliáře



navýšení hráze



protipovodňová stěna

22



úprava koryta řeky



navýšení hráze pomocí gabionů

## KRONACH

řeka: Hasslach, Rodach, Kronach  
rok dokončení stavby: 2003

Na dolním okraji města Kronach byla revitalizována říční niva řeky Rodach a Hasslach. Na značné ploše byla odtěžena kontaminovaná zemina po předchozím průmyslovém závodu zpracovávajícím kovový odpad. Snížení terénu na levém břehu řeky způsobilo snížení rizika povodňových zpětných vzdutí vůči historickému centru města. Na narovnaném vodním toku řeky Rodach jsme viděli obnovený oblouk říčního koryta, vodní a mokřadní prvky. Na vodním toku Hasslach byl pro změnu zrušen nepropustný jez, který nahradil kamenný skluz, a rozčlenili se břehy.



Celkový dojem nivy vyzdvihuje parková úprava včetně hřiště a amfiteátru. V jižní části v okolí čistírny odpadních vod bylo vybudováno nové rameno řeky a okolí bylo upraveno tak aby byl posílen přírodní charakter území. V rámci revitalizace byt vybudován skatepark navazující na komunikaci k obchodnímu centru a ČOV.



situace



umělá zátoka s amfiteátre a plovoucím pódium



snížený terén nivy řeky



ortofoto s novým ramenem a okolím ČOV



skatepark



lávka pro pěší překonávající přemostění



lávka pro pěší



hřiště s vodními prvky



## BAD STAFFELSTEIN

řeka: Mohan, Lauterbach, Mühlbach  
rok dokončení stavby: ?



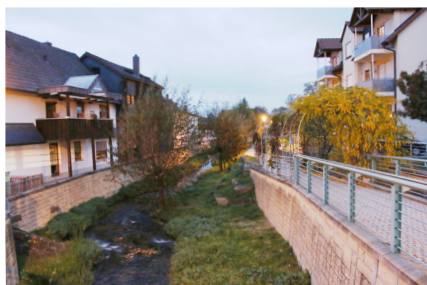
V průběhu výstavby byly vody rozšířeny v délce přibližně 1,6km od nejužšího bodu 2,5m do nejméně 6m, částečně za obtížných stavebních podmínek kvůli stísněným podmínkám. V rámci vývoje byly na obou stranách postaveny stěny na dlouhé úseky. V důsledku rozšíření vodního toku museli být přizpůsobeny čtyři silniční mosty, pěší a cyklistický most. Betonové stěny byly speciálně upraveny aby pohledově připomínaly strukturu a barevnost přírodního pískovce.

jako historický prvek rozvoje města. Tok musel být na jednu stranu oddělen od povodňového výboje Lauterbachu, na druhou stranu v něm musel být udržován konstantní průtok.

25

Další technickou a designerskou výzvou bylo integrovat stávající tok Mühlbach do koncepce PPO

26



nově navržená postel Lauterbach



nově navržená postel Lauterbach



centrum města



PPO se strukturou přírodního pískovce



Worth am Main



Grimma



IPR —  
PRaHa