



Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě

STAVEBNÍ OBNOVA OBJEKTŮ POŠKOZENÝCH POVODNÍ

Zkušenosti s likvidací povodňových škod ze záplav na Moravě v roce 1997

Autorský kolektiv:

Oblastní kancelář ČKAIT Olomouc

Ing. Jana Danová, Ing. Anežka Najdekrová, Ing. Miroslav Najdekr, CSc., Ing. Petr Opletal, CSc.,

Ing. Jaromír Vrba, CSc.

Obsah:

1. Úvod
2. Objekty z pálených cihel
3. Objekty z nepálených cihel
4. Objekty panelové
5. Výstavba nových objektů

Praha, 5. září 2002

1. Úvod

Tato brožura si klade za cíl podělit se o zkušenosti s likvidací povodňových škod ze záplav na Moravě v roce 1997 a je určena občanům postiženým povodněmi v roce 2002, kteří si budou zajišťovat obnovu bydlení. Samozřejmě nemůže poskytnout vyčerpávající přehled všech dostupných postupů a metod obnovy.

Naše informace a zkušenosti jsou nashromážděny z prohlídek domů a bytů po opadnutí velké vody, následně pak z dlouhodobého pozorování v rámci oprav a také z metodických pokynů zpracovaných na základě experimentálního měření a ověření na „baťovském domku“ ve Zlíně Ing. Zdislavem Panovcem a kolektivem z CSI, a. s., pracoviště Zlín, které byly ověřeny v praxi. Přes veškerou naléhavost a potřebu obnovy bydlení a návratu do povodní poškozených domů upozorňujeme na potřebu opatrnosti a důslednosti před zahájením stavebních oprav.

1.1 Statické posouzení je prvním krokem

Musíte mít jistotu, že nejsou porušeny nosné konstrukce domu. Majitelům domů nelze dát jeden univerzální návod, jak postupovat. Každý případ se musí posoudit zvlášť. Ze všeho nejdůležitější je provést všechna nezbytná opatření k zajištění stability objektu ve spolupráci s autorizovaným statikem.

Pro spolupráci statiků kontaktujte obecní a stavební úřady nebo Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků (ČKAIT). Telefon na kancelář komory v Praze je 02/27 090 111, kancelář regionální sekce Brno 05/45 574 310. Kontakty na Oblastní kanceláře lze nalézt na internetových stránkách komory www.ckait.cz nebo si je lze vyžádat na výše uvedených telefonních číslech.

1.2 Pravidelná kontrola trhlin a statických poruch

Tento krok doporučujeme jako preventivní opatření. Na nosných stěnách a sloupech provedeme kolmo na trhlínky sádrový pásek a uvedeme datum jeho osazení. Omítku odsekne a sádrový pásek velikosti cca 150 x 80 x 7 mm osadíme na zdivo. Pokud se objeví na sádrovém pásku trhlina větší než 2 mm, je nutné pozvat statika. Rovněž je třeba sledovat i jiné poruchy, které se projevují drcením částí nosných prvků nebo průhybem, vybočením. Při sledování takových poruch hraje důležitou roli zpravidla časový průběh. Při rychlém průběhu poruchy může dojít ke zřícení stavby. Při pomalém průběhu se destrukční jevy mohou zastavit. Je třeba zjistit všechny nepříznivé projevy a stavy objektu a určit rozhodující příčiny poruchy. Řada poruch je nestatického charakteru; např. zvýšená vlhkost, výkvěty, odlupování povrchových vrstev. Destrukce podlah přízemí u nepodsklepených objektů, k nimž dochází v důsledku sedání či vyplavení části podloží, vás neohrožuje na životě. Zajistěte si revizi elektroinstalace, rozvodů vody, plynu, kanalizace, ústředního topení a všech médií, která v domě využíváte.

1.3 Odtok vody z promočených konstrukcí a vysychání stavby

Po poklesu hladiny záplavové vody je možné přistoupit k čerpání vody ze zatopených prostor objektu. Je třeba odsávat vodu z objektu pomocí čerpadla, vysavače aj. Čerpání je nutno regulovat podle poklesu hladiny vody kolem objektu tak, aby nedocházelo k nárůstu bočního tlaku na obvodové zdivo vlivem zvýšené hladiny vnější vody. Dále je potřeba odstranit paronepropustné konstrukce, které uzavírají povrchy a znemožňují odpařování vody z vlhkého zdiva (nátěry, obklady aj.).

1.3.1 Nábytek a koberce je třeba z povodní zasažených interiérů odstranit. Nábytek vyrobený z dřevotřísky a podobných materiálů musíme likvidovat. O záchraně je možno uvažovat u nábytku z přírodního dřeva (očistit, desinfikovat a pozvolna vysušovat za dostatečného přístupu vzduchu). Znehodnotí se sice povrchová úprava (odstraní-li kartáčem povrchový lak, bude dřevo lépe vysychat), ale nábytek bude možno opravit.

1.3.2 Vnitřní omítky je možno ponechat, pokud jsou v dobrém stavu a nejsou kontaminovány či napadeny plísní. Informujte se na stavebním úřadě, zda hygienik provedl šetření ve věci kontaminace povrchových vrstev stavebních konstrukcí a s jakým výsledkem. Tato skutečnost je nutná při rozhodování o odstranění omítek ze zdiva zatopeného domu. Poškozené a kontaminované omítky je třeba osekát až do 1,0 m nad místem, které bylo zaplaveno.

1.3.3 Podlahové krytiny je třeba jednoznačně odstranit.

1.3.4 Keramické obklady: Odstraníme takové, které lze snadno od povrchu odloupnout, nebo se při poklepu ozve dutá ozvěna.

1.3.5 Podlahy: Z železobetonových podlah odstraníme podlahovou krytinu. Beton poměrně rychle vysychá, pokud není narušena hydroizolace. Dřevěné podlahy se vzduchovou mezerou nevyplněnou

sytkým materiálem (škvára, stavební suť, piliny) odkryt zesponu (v podhledu) nebo odkryt horní záklon a provést kontrolu stavu dřevěných trámů, zejména v místě vetknutí do zdiva. U starších domů je vetknutá část trámů napadena hnilobou. V takovém případě je nutno celou podlahu (stropní konstrukci) vyměnit za novou. U dřevěných podlah vyplněných sytkými materiály musíme tyto materiály odstranit a postupovat podle výše uvedeného návodu. Dřevěné podlahy na rostlé půdě je nutno plně zrekonstruovat.

1.3.6 Otvorové výplně (okna, dveře): Provedeme kontrolu funkce dovírání, doporučuje se odstranit kovotěs i ostatní druhy těsnění alespoň na dobu 2 let. Po kontrole stavu povrchové úpravy, podle finančních možností a po konzultaci s odborníkem, je třeba rozhodnout, zda ponechat současný stav, výplně repasovat nebo provést výměnu. Při opravách povodní zaplavených domů na Moravě jsme se setkali s objekty, kde bylo nutno vyměnit vše, ale také s objekty a byty, kde majitel po roce vysoušení a větrání zachoval všechny stavební prvky. Záměrně uvádíme oba extrémy, které se v praxi mohou vyskytnout. Setkali jsme se mj. s příběhem, kdy majitel „vzdutých podlah“ – vlysek je po dvou letech pečlivého skladování pod přístřeškem vyhodil. Těsně po záplavách to nepřipustil.

1.4 Vysoušení objektů

Majitelé objektů by měli zajistit trvalé intenzivní větrání stavby, využít komínový efekt a tlakové rozdíly (průvan). Intenzivní větrání nedoporučujeme přerušit ani v době poklesu teplot. V zimě je nutné sledovat a zajistit, aby nedošlo k promrznutí promáčených konstrukcí. Větrat se musí podlaží i střešní prostory, které nebyly zaplaveny.

1.4.1 První fáze vysušování

Nucené vysoušení teplovzdušným plynovým agregátem s využitím teplého proudění a vhodné kombinace otevření oken a dveří. Doporučujeme provádět cca 10 dnů ve spolupráci s odbornou firmou.

1.4.2 Druhá fáze vysušování

Ohřívání vnitřního vzduchu po zprovoznění ústředního vytápění za současného intenzivního větrání okny a dveřmi. Doba této fáze se předpokládá 2 měsíce.

1.4.3 Třetí fáze vysušování

Probíhá při běžném užívání bytu (objektu); po dobu dvou otopných sezón se objekt přetápí a intenzivně větrá. U objektů, kde jsme tyto metody uplatnili, se obnova bytů a domů zdařila.

2. Objekty z pálených cihel

Zděné domy, které mají dostatečnou prostorovou tuhost a nebyly podemlety dravým proudem záplavové vody, zůstaly neporušené. U domů, kde byla provedena modernizace či nástavba z pálených cihel na stávající vepřovicové zdivo, docházelo v převážné míře k destrukci.

Pro zaplavené domy z pálených materiálů, na které nebyl vystaven demoliční výměr, doporučujeme uplatnit všechny návody a postupy z kap. 1.

3. Objekty z nepálených cihel

3.1. Charakteristické vlastnosti zdiva z nepálených cihel

V podmínkách Čech i Moravy byly povodněmi nejvíce poškozeny jednopodlažní až dvoupodlažní domy z nepálených cihel (tzv. vepřovice). Jednalo se zpravidla o domy nepodsklepené. Vyskytly se i případy, kdy byly domy podsklepeny; sklepy ale byly postaveny z kamene nebo pálených cihel. Pro vepřovicové zdivo nebyly vydány noremní předpisy (byť ve starších normách byly uváděny údaje o únosnostech), ale platily zásady ze stavebních řádů konce 19. stol. Tyto řády určovaly provádět sokl do výše 600 až 800 mm nad terén buď z kamene nebo z pálených cihel, protože i našim předkům bylo dobře známo, že vepřovicové zdivo vlivem vlhkosti rychle ztrácí svou únosnost. Tloušťky zdiva obvodových zdí činily 450 mm a více, vnitřních zdí ojedinele i 300 mm. Vepřovice se vyráběly zpravidla z místních surovin. Používala se několik dní odleželá a dobře prohnětená hlína; aby byla cihla únosná i v tahu, promíchávala se s ostřicí, pazdeřím aj. Spojovací malta se připravovala většinou pouze na hliněné nebo vápenné bázi. Domy postavené z vepřovic zpravidla postrádají izolaci proti zemi vlhkosti. Pokud jsou vepřovice suché, jedná se o přírodní, environmentálně vhodný stavební materiál. Povodně ukázaly, že výraznou úlohu ve zbytkové únosnosti provlhlého vepřovicového zdiva sehrály vnější omítky. Pokud obsahovaly větší podíly cementu, mnohdy zabránily havárii domu, neboť vy-

tvořily oboustranný „krunýř“ kolem vepřovic. Stropní konstrukce v těchto domech byly většinou dřevěné a podle platných stavebních řádů měly být opatřeny kleštinovými věnci.

3.2 Jak postupovat při sanaci domku z vepřovicového zdiva?

Z předchozího textu je zřejmé, že z hlediska dnešních předpisů by již domky neobstály, neboť nemají definovány charakteristiky pro mechanickou pevnost a stabilitu vyžadovanou stavebním zákonem v § 47 po jeho novele v r. 1998 (zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, novela provedená zákonem č. 83/1998 Sb., účinnost od 1. 7. 1998) a postrádají izolaci proti zemní vlhkosti, požadovanou § 30, odst. 5 vyhlášky ministerstva pro místní rozvoj č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu. Z tohoto pohledu a při zvážení okolnosti, že příslušný domek je v záplavové oblasti, se jeví nejracionálnějším řešením ve většině promočených domů vydání demoličního výměru. Bude však řada případů, kdy domek může sloužit na dožití, neboť pro řadu zejména starších občanů nebudou dosažitelné ani zvýhodněné státní či jiné podpory. V takovém případě doporučujeme tento postup:

- Ověřit vykopanou sondou kvalitu základů, zda nejsou podemlety na návodní straně a zda není vyplaveno pojivo jednotlivých kamenů základů.
- Ověřit, zda zdivo soklu je provedeno z pálených cihel nebo kamene nad hladinu záplavové vody.
- Dobře prohlédnout kvalitu cihel, nejlépe za účasti přizvaného statika. Pro výrobu nepálených cihel mohla být použita hlína z místních zdrojů s větším či menším podílem pískových částí; to se projevuje buď větší či menší rychlostí při vysychání nebo vydrolováním pískovitých částic. Zdivo má zpravidla menší pevnost i po vyschnutí než před navlhčením.
- Ve většině objektů byly v průběhu užívání prováděny přestavby s použitím pálených cihel. Provázání pálených cihel a vepřovic v mnoha případech postrádá zásady zednického řemesla, tedy provazování cihel. Je nutné prohlédnout styky zdí a vyhodnotit, zda nevznikla průběžná trhлина. Pokud trhлина existuje, lze přibližně po půl metrových vzdálenostech pomocí spon profilu 8 mm z betonářské oceli zdivo spínat, nebo odborněji použít např. nerez pruty HELIFIX; což je ovšem dražší technologie.
- Je důležité zkontrolovat podhledy stropů i oblasti nad podlahou. Vznik vodorovných nebo šikmých trhlin je signálem, že buď kleštinový či jiný věnec není funkční nebo neexistuje vůbec. Snadno lze provést sepětí objektu novým věncem buď z klasické betonářské výztuže kotvené ocelovými plotýnkami na koncích, nebo pomocí předpínací techniky. Oba postupy je možno provést do vysekaných drážek z vnější či vnitřní strany zdi.
- Poruchy krovů se řeší obdobně jako u domů z pálených cihel.
- Nenosné konstrukce, podlahy, příčky, okna, dveře apod. se prohlédnou a opraví stejně jako u domů z pálených cihel.
- Je nezbytné provést revize elektrorozvodů, plynu s ohledem na vlhkost zdiva.
- Při vysoušení zdiva dáváme přednost přirozenému vysušování větráním; vysušování vysoušeči provádět opatrně. V případech, kdy těsně před zimním obdobím bude zdivo ještě velmi mokré, doporučujeme zvážit možnost provizorního obkladu tepelnou izolací s fixací např. přísypy, aby se zabránilo cyklickému zmrznutí a rozmrazování během zimních měsíců.

4. Objekty postavené panelovou technologií

4.1 Odolnost panelových domů proti povodni

Panelové domy malorozponových soustav (tím se rozumí osová vzdálenost nosných stěn do 4,2 m) prokázaly při povodních na Moravě v oblasti Olomouckého kraje vysokou odolnost jak na horních tocích řek s dravým vodním proudem, tak na středních a dolních tocích, kde šlo o vodu klidnou. Příkladem takových staveb na horním toku jsou domy konstrukční soustavy T 06 B v Hanušovicích. U jednoho panelového domu došlo k podemletí jedné třetiny plochy základové desky a přesto nehavaroval v průběhu několika dnů, než byla deska podbetonována. Na dolních tocích sloupec stojaté vody měl často funkci „dusadla“, a dokončil dříve neodvedenou práci – udusání zásypaného materiálu výkopových jam po obvodech domů. Často s tím vyvolával u veřejnosti mylný dojem, že se domy zatlačily do zeminy. Nikoliv, zemina poklesla oproti okolnímu rostlému terénu udusáním vodním sloupcem. Přes vysokou odolnost nosných konstrukcí byly v tomto případě slabinou naopak doplňkové konstruk-

ce. Bytová jádra vyrobená z plastů vyplněná různými hmotami a lepidly byla značně narušena účinky vody, v bytech vznikal nepříjemný zápach. Vlhkost ze suterénů stoupala i do vyšších podlaží, ve schodišťových prostorách, působících jako komínové průduchy, se zhoršovala zavíratelnost dveří, potíže byly také s okny. Bytová jádra byla vyměňována hromadně, dveře a okna jednotlivě, podlahy v nižších podlažích s užitím dřevěných prvků (vlasy apod.) byly rovněž měněny. Obyvatelé domů vůbec nevěděli, že jsou u ležatých kanalizací realizovány uzávěry se zpětnou klapkou proti vzdouvající se vodě. Uzávěry nebyly funkční a nikdy nebyly zkoušeny.

4.2 Jak postupovat při prohlídce domu?

4.2.1 Základy zpravidla nejsou porušeny a pokud došlo k podemletí některého nároží, zřejmě se napětí redistribuovala do jiných částí nosného systému. Je potřebné, aby tuto záležitost zkontroloval statik.

4.2.2 V suterénu se doporučuje prohlédnout **konstrukce podlah**, obvykle betonových. Panelové domy jsou těžké a působící vztlak spodní vody může vyboulit podlahy uprostřed místností směrem nahoru. Pokud jsou při horním líci trhliny, může to být signál potřhaných izolací proti zemní vlhkosti. V tomto případě je nutno podlahy odstranit, izolace opravit a podlahy obnovit.

4.2.3 Panelové příčky v suterénech i vyšším podlaží byly mnohde při zaplávání zatíženy jednostranným tlakem vodního sloupce. Je zapotřebí zjistit, zda příčka nevybočila ze své roviny. Zpravidla je kotvena pouze v horních rozích k nosným stěnám a její pád by mohl v důsledku velké tíhy příčky způsobit vážná zranění. Posun je nejlépe znatelný v pohledu stropu. Pokud je posun zjištěn, přivzeme k opravě firmu obeznámenou s technologií montáže panelových domů.

4.2.4 Nosné stěnové konstrukce mohou být porušeny ve vzájemných stycích panelů. Pokud v objektu po povodních vznikly nové trhliny (trhliny mezi stěnovými dílci jsou častým průvodním jevem panelových technologií), doporučujeme prohlídku statikem, který rozhodne, do jaké míry je narušena prostorová tuhost domů. Starší panelové soustavy, realizované zejména do r. 1971, byly navrženy jako rovinné systémy bez hmoždinkových styků „prostorových“; novější soustavy již byly koncipovány jako prostorové.

4.2.5 Obvodové pláště mohly být výplňové, samonosné nebo nosné. U prvních panelových soustav byly většinou jednovrstvé, později se používal obvodový plášť vícevrstvý. Doporučujeme rovněž v případě pochybností detailní posouzení statikem, nejlépe znalcem konkrétní soustavy. Zvláštní pozornost je třeba věnovat představeným lodžím, u nichž je třeba zkontrolovat styky se základní nosnou či obvodovou konstrukcí panelového domu a sledovat, zda lodžie nepoklesla více než dům.

4.2.6 Vstupní stříšky a vstupní schodiště jsou zpravidla samonosné, dilatačně oddělené od nosných konstrukcí domů. Pokud se vlivem poklesu nedusaného zásypu vychýlily směrem od domu, je to estetická porucha.

4.2.7 Panelové domy jsou velmi zranitelné výbuchem plynu. Je proto nezbytné po povodni provést **revizi plynu** a také **elektroinstalaci**.

4.2.8 V případě panelových domů doporučujeme řešit sanační práce vždy pomocí odborných firem obeznámených s touto technologií.

5. Výstavba nových objektů

Stručné zásady pro statiku a projektování.

5.1 Geotechnický průzkum (GP)

Pod jednotlivými rodinnými domy není nezbytně nutné provádět GP formou vrtů. Doporučuje se však tento zásah provést globálně v případě soustředěné výstavby v takovém rozsahu, aby bylo možné vynést charakteristické řezy zeminou alespoň ve dvou směrech. U každého jednotlivého rodinného domu je vhodné ověřit základové poměry buď kopanou sondou pod úroveň základové spáry (do hloubky 1 až 1,5 násobku šířky základu) nebo penetrací.

5.2 Založení objektu – konstrukce základů

Způsob založení objektů navrhuje zcela individuálně statik podle dostupných podkladů. U rodinných domů maximálně jednopatrových postačí ve většině případů založení na základových pasech vzájemně propojených tak, aby tvořily rošt (odpovídá krabicovému uspořádání stěn – viz dále). Hloubka založení se stanoví v závislosti na kvalitě základové zeminy, zámrazné hloubce a hladině spodní vody.

Často je nutné řešit založení nejen s ohledem na zámrznou hloubku, ale i na objemovou nestálost vlivem bobtnání či vysychání základové půdy a zakládat objekty v hloubkách min. 1,6 m pod povrchem území. Materiál základů by měl být z hutného betonu třídy min. B 15, v horní části vyztužené betonářskou výztuží (doporučení: min. 4 profily 12 mm).

5.3 Zdivo

Kromě pevnosti a u obvodového zdiva tepelně technických vlastností je zapotřebí znát reakci použitého materiálu na dlouhodobější zaplavení vodou. Proto je důležité požadovat, aby v certifikátech zdících materiálů byla dokladována nasákavost a nejlépe křivka pevnosti v závislosti na nasycení vodou. Při rekonstrukci objektů je bezpodmínečně nutné vyměnit veškeré nosné zdivo z vepřovic nad maximální úroveň zaplavení za zdivo z pálených cihel.

5.4 Stropy

Nejlépe vyhoví monolitické stropy ze železobetonu, které mají dostatečnou tuhost ve své rovině a tím zajistí přenos vodorovných účinků namáhání do svislých konstrukcí. U jiných druhů konstrukcí je nutné dbát na řádné zakotvení stropní konstrukce do železobetonových věnců, které musí probíhat nad všemi obvodovými i vnitřními nosnými stěnami.

5.5 Tuhost objektu

Zvýšená hladina vody nad úroveň terénu, její proudění či víření vyvolává značné namáhání v konstrukcích stavby. Pro jeho přenos a pro zajištění celkové stability objektu je zapotřebí, aby objekt měl značnou prostorovou tuhost. Tu lze zajistit nejlépe vhodným situováním vnitřních a obvodových stěn tak, aby vytvořily uzavřený krabicový systém. Stěny musí být vzájemně provázány a ztuženy železobetonovým věncem.

5.6 Pomoc statika

Odbornou spolupráci statika zprostředkuje Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě.

5.7 Závěr

Mimořádnost namáhání staveb v záplavových územích je srovnatelná se stavbami na poddolovaném nebo seizmickém území. Proto je nutné věnovat jejich návrhu mimořádnou pozornost s důrazem na spoluúčast autorizovaného inženýra v oboru statiky a dynamiky staveb. Jedině takto, ve spolupráci a architektem či stavebním inženýrem (výškové situování

objektu, dispoziční řešení, umístění trvale zabudovaných technických zařízení větších hodnot-např. kotlů UT nad hladinou vody apod.) lze navrhnout v záplavových územích obytné domy bezpečně a s minimalizací škod při případné další záplavě.