



HYDROIZOLAČNÍ DEFEKTY SPODNÍ ŠTAVBY RODINNÉHO DOMU

ANALÝZA PŘÍČIN DEFEKTŮ BUDOV JE TRVALÝM ZDROJEM POUČENÍ. PRO EXPERTNÍ A ZNALECKOU KANCELÁŘ KUTNAR – KONSTRUKCE & IZOLACE STAVEB JE JEDNÍM Z PILÍŘŮ NA CESTĚ ZA FORMULACÍ MODERNÍ TEORIE KONSTRUKČNÍ TVORBY BUDOV. TA JE JIŽ OD 70. LET MINULÉHO STOLETÍ UKLÁDÁNA DO DOKUMENTŮ TRVALÉ HODNOTY – ČESKOSLOVENSKÝCH, RESP. POZDĚJI ČESKÝCH TECHNICKÝCH NOREM.

VYSKYTNOU-LI SE NA BUDOVĚ VADY A PORUCHY – OBECNĚ DEFEKTY BUDOV, JE TO PRO VŠECHNY PARTNERY VÝSTAVBY – INVESTORY, UŽIVATELE, PROJEKTANTY I DODAVATELE, VELMI NEPŘÍJEMNÉ.

OCENĚNÍ SI ZASLOUŽÍ PŘÍSTUP, SE KTERÝM SE V POSLEDNÍ DOBĚ SETKÁVÁME – SE CTÍ SE SE SITUACÍ VYROVNAT – PŘIJÍT V PRVNÍM KROKU NA PŘÍČINY DEFEKTŮ A ZÁVADY ODSTRANIT. K TOMU MŮŽE NAPOMOCI I NESTRANNÁ ANALÝZA PROBLÉMU, O KTEROU SE V EXPERTNÍ A ZNALECKÉ KANCELÁŘI SNAŽÍME, A TO V ÚZKÉ SPOLUPRÁCI SE STRANAMI. DÁLE UVEDENÝ PŘÍKLAD NECHŤ JE TOHO PŘÍKLADEM.

1. VÝSKYT HYDROIZOLAČNÍCH DEFEKTŮ

Rodinný dům o dvou nadzemních a v části jednom podzemním podlaží /foto 01/, postavený před cca 5 lety, vykazuje v suterénu i v přízemí budovy hydroizolační defekty. V přízemí budovy vlhne v několika místech pata nadzemního obvodového zdiva, např. v garáži /foto 02/, v suterénu budovy jsou stejnými vlhkostními defekty postiženy paty zdiva po celém obvodu stavby /foto 03, 04/.

2. KONSTRUKČNÍ NÁVRH BUDOVY

Budova navržena ve stěnovém systému z prvků POROTHERM. Pouze suterénní stěna v přechodu suterén – přízemí je železobetonová. Objekt je založen na betonových pasech, přes které probíhá podkladní betonová deska vyztužená ocelovou sítí. Mezi pasy pod podkladní deskou užit hutněný štěrkopískový zásyp v tloušťce 100 mm. Stropy jsou monolitické železobetonové.

K hydroizolaci suterénu užitá folie z měkčeného PVC zn. FATRAFOL 803 tl. 2 mm, k hydroizolaci podlahy v přízemí užitá tatáž fólie tl. 1 mm. Folie je podložena a z vrchu chráněna geotextilií. Částečnou představu o prostorovém a konstrukčním řešení budovy si lze vytvořit z podélného a příčného řezu /obr. 01, 03/ a zvětšených částí výkresové dokumentace /obr. 02, 04/.

3. REALIZACE STAVBY

Postup výstavby rodinného domu byl fotograficky dokumentován. To umožňuje dodatečně postihnout a pochopit některé důležité skutečnosti, které mohly vyvolat či ovlivnit vyskytující se hydroizolační defekty.

Z fotodokumentace a dalších informací vyplynulo:

- a) Objekt založen na nepropustné zemině. Ve výkopu suterénní části se zadržovala voda /foto 05/. Nepropustné vrstvy jsou patrně místy proloženy propustnějšími vrstvami, které mohou ke stavbě přivádět vodu.



02



03



04



05



06



07



08



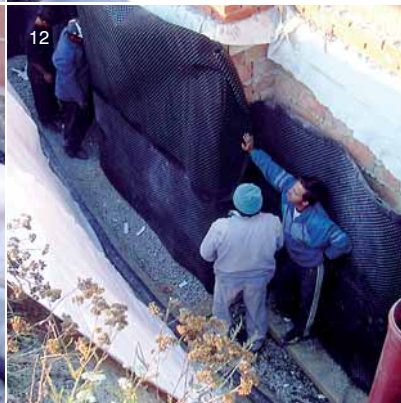
09



10



11



12



13



14



15



b) Fóliová hydroizolace byla v suterénní části budovy realizována převážně do „izolační“ vany /foto 06, 07/. Pod železobetonovou stěnou izolační povlak podcházel.

c) Fóliová hydroizolace byla provedena z jiné folie než FATRAFOL 803.

d) Obvodové nosné stěny suterénu i přízemí byly realizovány z cihelných bloků s vertikálními dutinami. Složitě konstrukce bazénů byly do prostoru suterénu realizovány následně /foto 08/.

e) Přízemní obvodové zdívo bylo podloženo hydroizolační folií krytou textilií /foto 09/.

f) Kolem objektu na návodní východní a zčásti severní straně byla dodatečně v průběhu výstavby do rozšířeného výkopu realizována drenáž, zaústěná do vsakovacího objektu /foto 10, 11, 12, 13/. Průběh drenážní větve a návrh vsakovacího objektu – viz. /obr. 05, 06/.

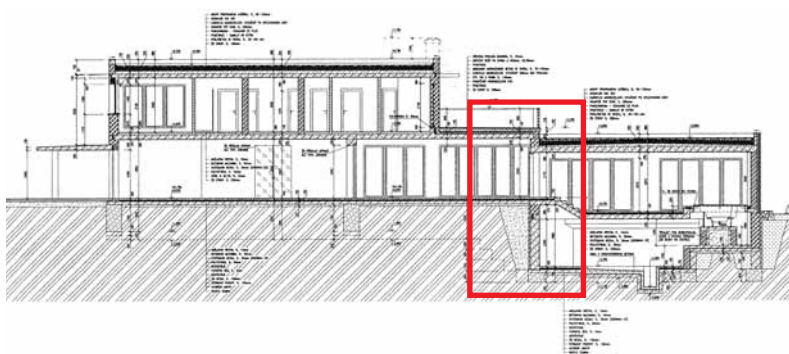
g) V závěru výstavby realizována splašková a dešťová kanalizace s potrubím umístěným nad drenáží. Dešťová kanalizace je zaústěna do vsakovacího objektu /foto 14, 15/.

h) Po dokončení rodinného domu postihla stavbu záplava vodou hrnoucí se z přilehlého svahu /foto 16, 17/. Voda vystoupala cca 100 mm nad upravený terén /foto 18/.

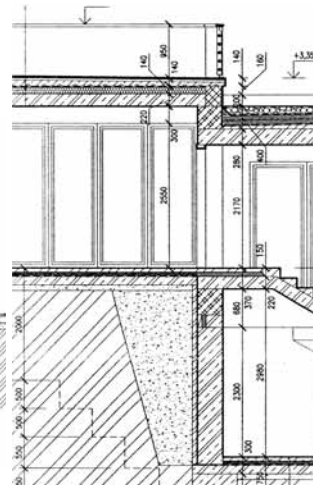
i) Při záplavě voda pronikla na podlahu suterénu /foto 19/. Vytékala z paty suterénní stěny /foto 20/. Výskyt vlhkých skvrn na omítce v ploše suterénního zdíva svědčil o pronikání vody do struktury zdíva vysoko nad podlahou /foto 21/.

4. ANALÝZA MOŽNÝCH PŘÍČIN PRŮSAKŮ SRÁŽKOVÉ VODY DO OBJEKTU

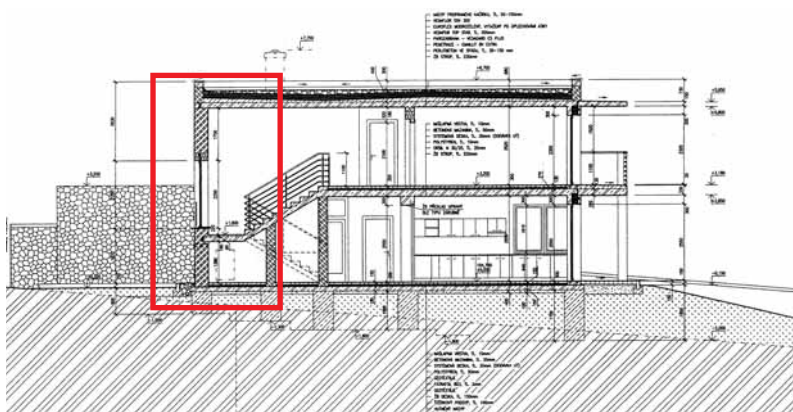
V počátečních fázích šetření příčin hydroizolačních defektů byla stranám k diskusi poskytnuta následující analýza problému:



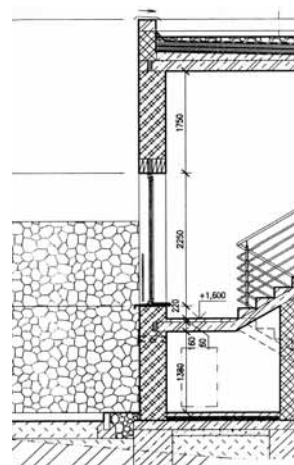
Obr. 01 | Podélný řez budovou



Obr. 02 | Podélný řez budovou – zvětšený výsek



Obr. 03 | Příčný řez nepodsklepenou částí budovy



Obr. 04 | Příčný řez budovou – zvětšený výsek

a) Konstrukční a hydroizolační řešení spodní stavby by bylo navrženo správně do podmínek propustného horninového prostředí v podzákladí. Tomu tak ale v posuzovaném případě není. Zeminy v podloží posuzované stavby lze klasifikovat jako nepropustné. Pak hrozí nebezpečí hromadění srážkové vody ve stavební jámě v zásypech kolem objektu. Případná voda působí na konstrukce podzemí hydrostatickým tlakem.

Při větších tlacích hrozí riziko prolomení podlah. Také každá chyba v provedení vodotěsnosti

spojů pásových izolací se projeví průsaky vody do podzemních prostor objektů. Handicap nepropustnosti podloží se v praxi často řeší aplikací drenáže. Tak tomu bylo i v posuzovaném případě. Drenáž byla ale realizována dodatečně, a to jen po obvodu části objektu. Přitom riziko průsaků srážkových vod hrozí v daném případě po třech stranách budovy. Navíc může srážková voda prosakovat ze zásypů na bocích budovy za železobetonovou stěnu, kde drenáž není.

Poznámka: Do těchto míst může být také srážková voda přiváděna drenážní větví z úrovně přízemí.

b) Jednovrstvé foliové hydroizolační povlaky je obtížné ve spojích svařit vodotěsně. I když ČSN P 73 0606 použití jednovrstvých povlaků do podmínek tlakové vody připouští, zkušenosti posledních let ukazují, že by měly být navrhovány systémy sestávající ze dvou folií s vakuovou kontrolou těsnosti prostoru mezi nimi. To je také v ČSN P 73 0606 doporučeno. Z toho plyne, že v posuzovaném případě je třeba bezpodmínečně zabránit výskytu tlakové vody v základové spáře.



c) Jaké jiné cesty pronikání srážkové, resp. průsakové vody do budovy přicházejí v úvahu?

ca) Častou příčinou průsaků srážkových, resp. průsakových vod do podzemí budov bývají propustné zpětné spoje v patě suterénních stěn. Svaření nebývá dokonalé v důsledku znečištění povrchu folií zeminou z výkopu, resp. v důsledku nedokonalého očištění povrchu spodní folie. V posuzovaném případě tomu tak může být i u zpětného spoje v úrovni přízemí.
Poznámka: Nepotvrdilo se, příčina byla jiná – viz. dále.

cb) Častou příčinou průsaků vody do suterénu budov bývají chybně izolované propusty potrubí.

cc) Jiným zdrojem vody, a to i v posuzovaném případě, mohou být průsaky vody na foliový povlak skrze nášlapná souvrství dlažeb před vstupy do budovy a následná náhodná cesta vody po skloněném fóliovém povlaku v podlaze po půdorysu objektu, a to včetně další možné cesty do suterénu.

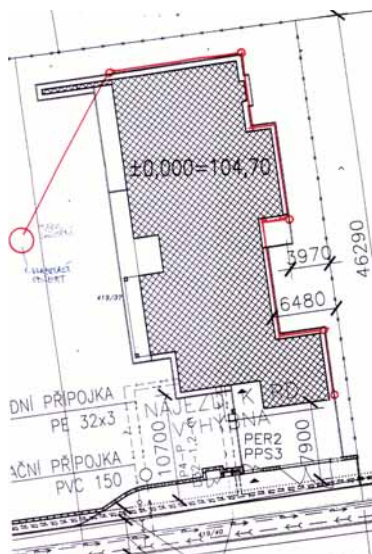
cd) Z výskytu vlhkých skvrn na stěnách suterénních stěn vysoko nad podlahou vyplývá, že přívalová voda do stěny vnikla skvrhu. Místem průniku mohlo být ukončení povlaku v přízemí na stěně. Voda se do suterénní stěny mohla také dostat vadnými spoji folie ve svrchní části povlaku (viz b.), ale také cestou popsanou v cb).

Poznámka: Vertikální pohyb vody ve zdivu usnadňují svislé dutiny ve zdících prvcích.

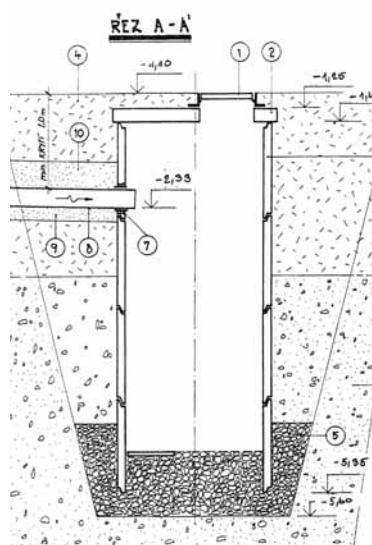
ce) Nelze také vyloučit propustnost technologických potrubí. To by ale nebyl jediný zdroj vlhkostních defektů.

cf) Nelze také vyloučit zpětné pronikání srážkové vody drenážní větví z vodou přeplněného sběrného objektu k patě suterénních stěn. Schema viz. /obr. 07/.

d) Z projevů současného vlhnutí stěn vyplývá, že se voda vyskytuje v podlaze suterénu na fóliovém povlaku. Stěny ji jako knot transportují vzhůru. Dle všeho se nejedná jen o vodu



Obr. 05 | Poloha drenážní větve a vsakovacího objektu u budovy



Obr. 06 | Návrh vsakovacího objektu



18

z dřívějších zdrojů. Přítok vody je pravděpodobně permanentní, resp. příp. cyklický v závislosti na momentální hydrofyzikální expozici exteriéru.

Závěrem jednání stran bylo přijato rozhodnutí konstrukci v charakteristických místech rozkryt, a to pomocí sond.

5. PRŮZKUMNÉ SONDY

Provedení hydroizolace v patě stěny v garáži bylo ověřováno sondou S1 ze strany interiéru /foto 22/ a sondou S2 ze strany exteriéru /foto 23/. Zjištěné skutečnosti jsou zakresleny na /obr. 08/. Příčinou vlhnutí zdiva v této oblasti je existence vlhkostního mostu. K izolaci stěny nebyla použita fólie napojená na vodorovný fóliový povlak, ale stěrka, kterou nelze hydroizolačně propojit s fólií. Na fólii byla navíc ponechána

textilie, která vede vlhkost z vnější vodorovné plochy základu do paty zdiva. Při přenosu sněhu z aut na podlahu garáže v zimním období nelze vyloučit i tuto cestu vlhkosti z konstrukce podlahy do stěny, stejně jako nelze vyloučit transport vody po fólii do garáže z oblasti vstupu. Dle všeho se patrně nebude v posledně uvedených případech jednat o rozhodující zdroj vlhkosti pronikající do paty stěny.

Provedení soklové partie podsklepené části budovy ověřováno sondou S3 /foto 24/. Zjištěné skutečnosti zakresleny na /obr. 09/. Příčinou pronikání vody do zdiva a následně průtokem vertikálními otvory ve zdících prvcích do suterénu bylo při přivalových deštích ukončení fóliového povlaku 200 mm pod úroveň terénu.

Vlhkostní stav podlahové konstrukce ověřován sondou S4 /foto 25, 26/.

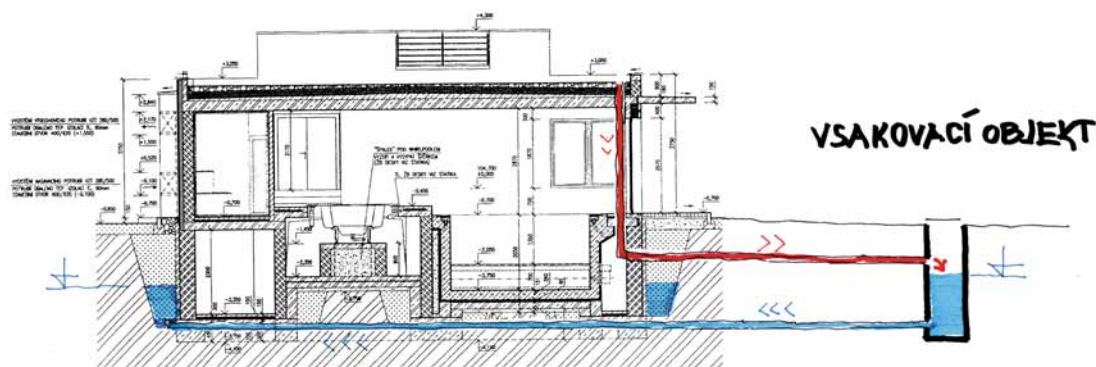
Zjištěné skutečnosti zakresleny na /obr. 10/.

Textilie ležící na hydroizolační fólii byla zastižena mokrá, pěnový polystyren rovněž vykazoval zvýšenou vlhkost. Mokrá byl i písek při stěně, chránící volně položené elektrické kabely. Na fólii nalezen vodní film.

6. PŘÍČINY VLNUTÍ ZDIVA – ZÁVĚRY

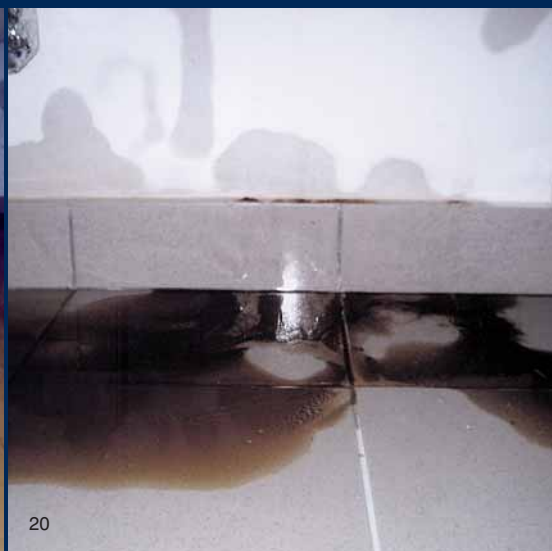
6.1 Vlhnutí paty stěny, resp. omítky v interiéru garáže, resp. v dalších místech v přízemí, souvisí s vadnou koncepcí hydroizolačního provedení detailu v oblasti soklu budovy. V projektu není uvedený detail srozumitelně řešen. Dodavatel jej provedl dle vlastní úvahy, ale řešení se neosvědčilo. Vlhkostní most vede k pronikání srážkové vody do zdiva. Detail vyžaduje opravu.

Obr. 07 | Princip zpětného zaplavení záspyu kolem stavby srážkovou vodou ze střech





19



20



21

Poznámka:

- (1) Voda prosakuje textilii a sytí keramický střeš, který kapilaritou vede vlhkost do horních partií zdících tvarovek. Stejný proces probíhá i v omítkách.
- (2) Sezónním doplňkovým zdrojem vlhkosti pronikající do zdiva by mohla být i voda ze sněhu zachyceného na parkujících autech. Dlažba není pro vodu stojící v kalužích na povrchu podlahy překážkou. Může dojít k průsakům vody do konstrukce a k zachycení na povrchu fóliového povlaku. Po povlaku se voda může rozlévat pod zdivo.

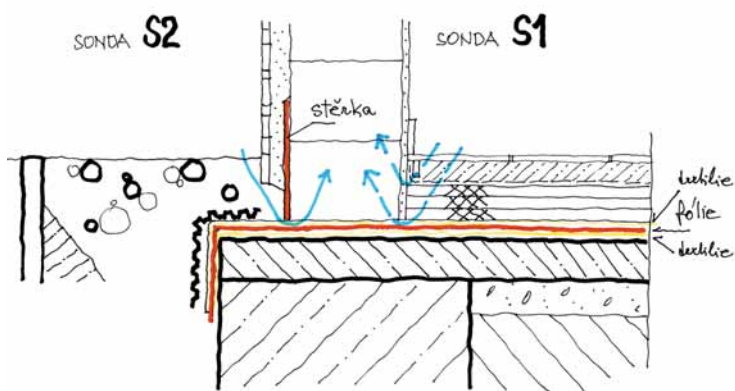
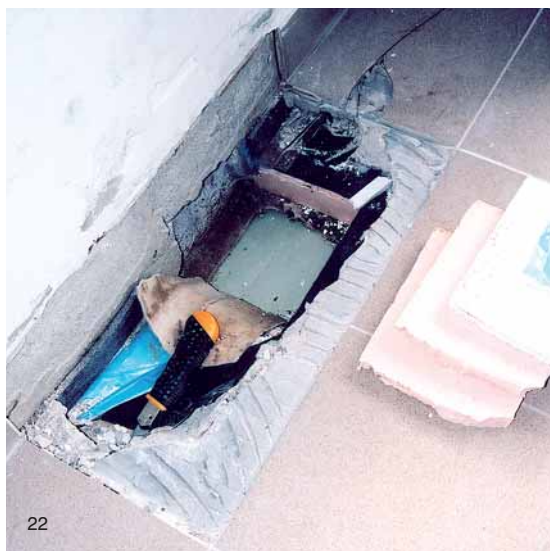
Povrch hydroizolačního povlaku není v projektu odvodněn, ledaže bychom připustili výtok vody do terénu v oblasti vstupu. Pohyb vody by v těchto místech mohl být ale i dvousměrný, tedy dovnitř.

- 6.2 Průsak vody do zdiva v oblasti soklu v podsklepené části budovy při přívalemé dešti byl jednak způsoben vyšší úrovní terénu na návodní straně budovy oproti projektu (terén je ve všech případech kreslen v úrovni koruny nosné stěny povlaku), tak chybným ukončením fóliového hydroizolačního povlaku pod úrovní šterkopískového zásypu.

V projektu není uvedený detail srozumitelně řešen. Detail vyžaduje opravu.

Poznámka: Rigol realizovaný ve svažitém terénu nad stavbou má riziko zaplavení okolí stavby přívalemou vodou potlačit. Zaplavení ale nelze ani tak vyloučit. Ukončení povlaku pod terémem odporuje zvyklostem i logice věci. Obvyklý přesah povlaku nad terén činí 300 mm.

- 6.3 Vlhnutí paty stěn v suterénu souvisí se zaplavením suterénu vodou při přívalemé dešti. Příčinou další dotace skladby



Obr. 08 | Průsak vody do paty zdiva v nepodsklepené části budovy

podlahy vodou mohou být průsaky vody hydroizolačně vadným povlakem v důsledku zpětného zaplavení zásypů kolem stavby prostřednictvím drenáže, příp. v důsledku přímého průsaku srážkové vody do zásypu.

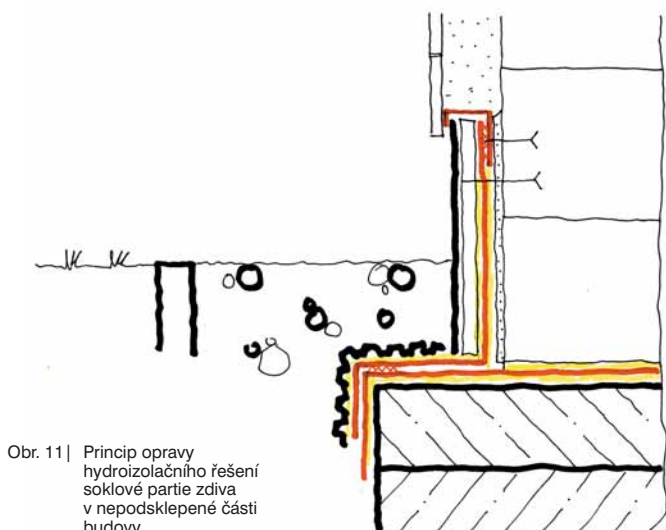
Poznámka:

- (1) Srážková voda přiváděná do vsakovacího objektu nestačí dostatečně rychle vsakovat do horninového prostředí a vzdouvá se.
- (2) Vznikající hydrostatický tlak cca 1 m vodního sloupce prověří každou netěsnost povlaku.

Skladba podlahy obsahuje zvýšenou vlhkost, resp. na fóliovém povlaku i volnou vodu. Ta vsakuje do zdiva. Vlhkostně nepříznivý stav podlahové konstrukce a vlhnutí paty stěn souvisí s realizací vadného detailu soklu a případně i vadného návrhu vsakovacího objektu v kombinaci s pro vodu propustným povlakem. Vodotěsnost povlaku lze prověřit pomocí kontrolní drážky realizované kolem paty obvodových stěn.

7. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Hydroizolaci exteriérové oblasti soklu v nepodsklepené části budovy lze opravit principem zachyceným na /obr. 11/.



Obr. 11 | Princip opravy hydroizolačního řešení soklové partie zdiva v nepodsklepené části budovy

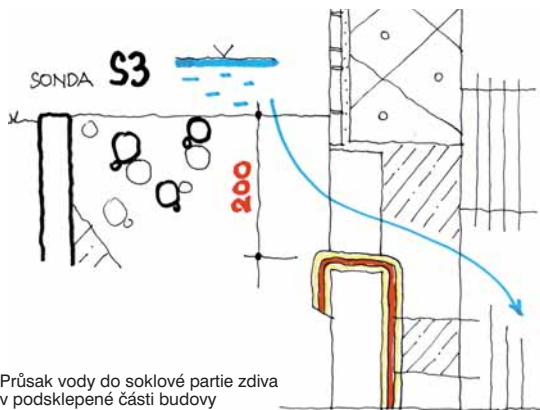


24

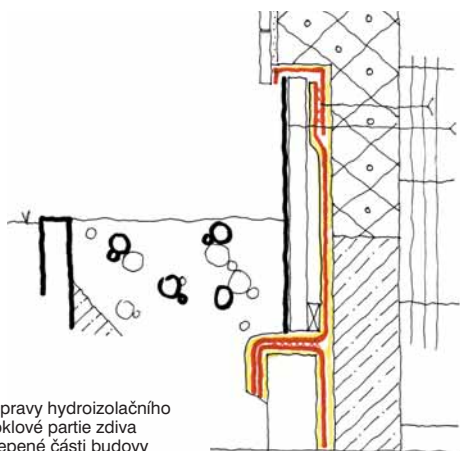
Řešení spočívá v prodloužení fóliového povlaku nad terén a jeho krytí vhodnou předstěnou. Obdobnou úpravu v interiérové oblasti se doporučuje provést až tehdy, nebude – li exteriérový zákrok postačující. Na stejném principu je založena i oprava hydroizolace v podsklepené části budovy – viz. obr. /12/.

V případě podlahy suterénu se doporučuje nejprve realizovat kontrolní drážku v podlaze kolem obvodových, příp. i vnitřních stěn, viz. /obr. 13/. Nebudou-li zjištěny průsaky vody do drážky při stěně, lze konstatovat kvalitní provedení povlaku. Budou-li se vyskytovat průsaky, nezbývá než uvažovat o zdokonalení drenážního systému. V každém případě je třeba se postarat o odvodnění vsakovacího objektu. V úvahu přichází přecherpávání vody či její odvedení po svahu na níže situovaný pozemek.

Je na rozhodnutí investora, zda se vlhká konstrukce podlahy ponechá vysychat, což je mnohaletý proces, či zda se vymění. Případnou výměnu podlahy se doporučuje



Obr. 09 | Průsak vody do soklové partie zdiva v podsklepené části budovy



Obr. 12 | Princip opravy hydroizolačního řešení soklové partie zdiva v podsklepené části budovy



25



26

provést až po realizaci všech výše popsaných nápravných zákroků. Opravy konstrukcí je třeba provést podle projektu oprav.

8. SOUČASNÝ STAV

V současné době je zpracován projekt opravy hydroizolací budovy. Realizace se má uskutečnit v nejbližší době.

Poznámka na závěr:

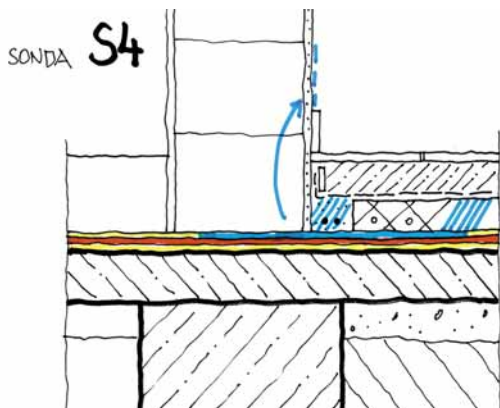
Jak je to jednoduché, když se ví příčiny defektů. Či jak je to složité, stojíte-li nad hotovou stavbou postiženou průsaky a v hlavě se vám honí myšlenky o desítkách možných příčin.

Příklad je dokladem jak zrádná a komplikovaná je hydroizolační

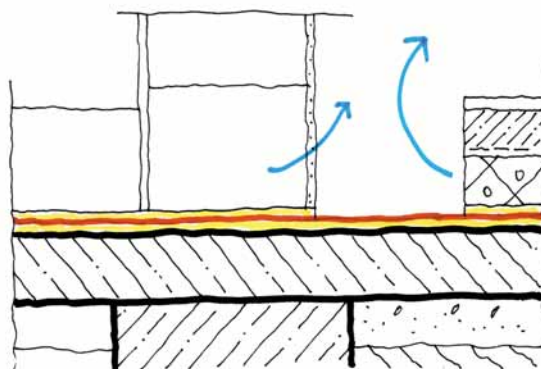
technika, závislá mimo jiné na perfektní vazbě řady stavebních profesí, promyšleném návrhu a dokonalém provedení.

Neúspěch v této oblasti je velmi drahý, a to nejen materiálně. Proto se hydroizolační technika řadí k nejdůležitějším partiím stavění.

<Zdeněk Kutnar>



Obr. 10| Vzlínání vody z povrchu fóliového povlaku do paty zdiva v suterénu budovy



Obr. 13| Kontrolní a větrací drážka v podlaze u paty zdiva v suterénu