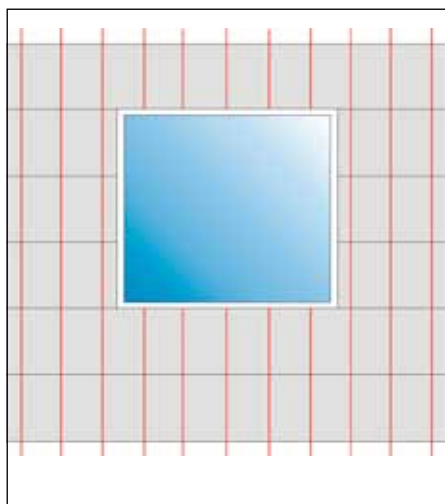


Obvodové plášte na báze pórobetónu 3 – Možnosti mechanického kotvenia ETICS k OPP

V období hromadnej bytovej výstavby panelovými technológiami sa, mimo iných, používali aj obvodové plášte na báze pórobetónu. Z výsledkov riešenia úlohy „Technický stav a perspektívy obnovy a revitalizácie bytového fondu“ [1] vyplynula požiadavka osobitne sa venovať problematike obvodových plášťov na báze pórobetónu. Na spínaných pórobetónových obvodových dielcoch stavebnej sústavy P 1.15 a PS 82 TT, ale aj pri aplikáciách pórobetónových dielcov na iných konštrukčných systémoch sa zistili rozsiahle nedostatky prejavujúce sa neusporiadanou sieťou trhlín. Zistil sa aj významný postup degradácie v priebehu 10 rokov.

Rozširovanie predmetnej degradácie by mohlo v krátkej budúcnosti zabrániť možnosti uplatňovania zmeny kvality tepelnej ochrany daných stavebných konštrukcií uplatňovaním zavedených technických riešení pomocou kontaktných tepelnoizolačných systémov (zateplovania).

V poradí tretie pokračovanie cyklu popisuje technické prehliadky OPP bytových domov vybraných stavebných sústav a konštrukčných systémov. Hodnotí ich stav z hľadiska výskytu trhlín a ich charakteru. Popisuje výkon skúšok na OPP in situ. V závere sú zverejnené aj analýzy predbežných výsledkov prieskumu OPP jednotlivých stavebných sústav a konštrukčných systémov (P 1.15; PS 82 TT; T 06B NA; T 08B KE), najmä z hľadiska výskytu trhlín a ich vplyvu na možnosti aplikácie ETICS v budúcnosti.



Obr. 1: Meranie plošného rozloženia vlhkosti v obvodovom plášti

Vizuálna obhliadka, podmienky prostredia a hydrometeorologické podmienky

Pred začatím skúšok in situ sa vykonala vizuálna obhliadka obvodového plášťa a určili sa skúšobné miesta. Pri výbere skúšobných miest sa zohľadňovala ich dostupnosť, bezpečnosť práce a samozrejme predpokladaný technický stav povrchových úprav i hmoty pórobetónu, indikovaný napríklad prítomnosťou vizuálne badateľných trhlín. Súčasťou obhliadky bolo aj meranie parametrov prostredia tesne pred výkonom skúšok. Sledovanými veličinami boli teplota a relatívna vlhkosť vzduchu. Pre správnu interpretáciu výsledkov skúšok a potenciálneho vplyvu klimatických podmienok sa zaznamenal aj výskyt klimatických javov (napr.: dážď, hmla, sneženie a pod.).



Obr. 2: Meranie šírky trhliny porovnávacou mierkou

Plošné rozloženie vlhkosti v obvodovom plášti

Vlhkosť obvodového plášťa sa merala preto, lebo od nej do značnej miery závisia mechanické vlastnosti hmoty pórobetónu, ktoré sú pre bezpečnosť a mechanickú odolnosť ETICS veľmi významné. Druhým nemenej závažným dôvodom merania a zisťovania vlhkosti OPP je známa závislosť (priama úmernosť) medzi vlhkosťou a tepelnou vodivosťou. Z uvedeného vyplynula potreba merania povrchovej vlhkosti obvodových plášťov.

Po vizuálnej obhliadke a výbere skúšobných miest sa vykonali kapacitné merania povrchovej vlhkosti obvodových plášťov. Meranie sa vykonalo v dvoch rôznych rozsahoch. Cieľom bolo zistenie variability vlhkosti OPP, a to v závislosti od zvoleného kvalitatívneho parametra. Výsledky meraní majú komparatívny charakter. Cieľom bolo overenie súvislosti medzi povrchovou vlhkosťou a polohou (vzdialenosťou) daného miesta v závislosti od okrajov panela (horizontálne a vertikálne škáry), stykov dielcov panela, trhlín a od výplňovej konštrukcie.

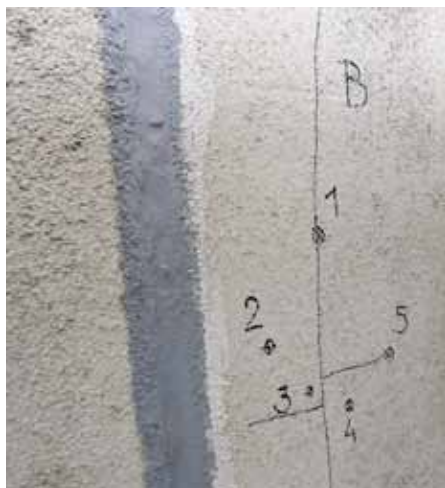
Kapacitné povrchové meranie vlhkosti je metóda, ktorou sa meria vlhkosť materiálu do hĺbky približne 30 mm. Pred realizáciou merania sa vždy vykonala kalibrácia na referenčnej vzorke, ktorá sa neskôr použila na úpravu korelačného vzťahu. Samotné meranie sa vykonalo priložením dotykovej sondy na povrch obvodového plášťa v miestach približne zodpovedajúcich štvorcovému rastru zvolenému tak, aby vzdialenosť dvoch bodov bola max. 500 mm.

Výťažné skúšky kotiev

Výťažné skúšky kotiev sa vykonali na zistenie únosnosti, resp. charakteristickej únosnosti, rozperných kotiev v konkrétnych obvodových plášťoch na báze pórobetónu. Skúšobné miesta sa zvolili na základe vizuálnej obhliadky a zmera-



Obr. 3: Meranie šírky trhliny mikroskopom



Obr. 4: Příklad vybraných skúšobných miest



Obr. 5: Príchytky po odstránení podložiek



Obr. 6: Výťažná skúška príchytky

nia širok viditeľných trhlín. Spôsob merania šírky trhlín zachytávajú obr. 2 a 3. Výber skúšobných miest zohľadňoval predpokladaný technický stav obvodového plášťa vyhodnotený na základe vizuálnej obhliadky. Skúšobné miesta sa vybrali tak, aby výsledky výťažných skúšok rozperných kotiev charakterizovali únosnosť kotiev v neporušenom, ale aj v porušenom obvodovom plášti. V prípade lokalizácie skúšobných miest do oblasti s badateľným porušením obvodového plášťa sa jednotlivé pozície kotiev vybrali tak, aby sa po určitých krokoch približovali k trhline alebo inej diskontinuite hmoty obvodového plášťa (napr. ložná škára dielcov, zvislá alebo horizontálna škára medzi panelmi).

Výťažné skúšky sa vykonávajú podľa ETAG 014. Postup výťažných skúšok nedodržel požiadavku na minimálnu vzdialenosť umiestnenia kotvy 100 mm od okrajov alebo trhliny. Porušenie tejto požiadavky si vyžiadala nutnosť zistenia vplyvu blízkosti diskontinuity na únosnosť kotvy. K tomuto kroku sa mohlo pristúpiť i preto, lebo výsledkom skúšky sú individuálne výsledky N1. Postup skúšok sa inak nelíšil od postupu uvedeného v prílohe C a prílohe D ETAG 014. Skúšky sa vždy vykonali za normálnych teplotných podmienok (0–40 °C). Otvory pre umiestnenie kotiev sa vyvrtali vrtákom nominálneho priemeru 8 mm, a to kolmo na podklad do hĺbky 75 mm (o 10 mm viac, ako je hĺbka kotvenia) bez použitia príklepu. Následne sa inštalovali kotvy. Konštantná hĺbka ukotvenia sa zabezpečila pomocou EPS podložky hrubej 50 mm. Rozperné skrutky sa elektricky naskrutkovali tak, aby horný povrch taniera kotvy bol v jednej rovine s hornou plochou EPS podložky. Po inštalácii kotiev sa podložka odstránila a pristúpilo sa k samotnej skúške. Do skúšobnej kotvy sa začalo plynule vnášať centrické ťahové zaťaženie rýchlosťou približne 2 kN/min, čo približne zodpovedá požiadavke na dosiahnutie medzného zaťaženia po 1 minúte.

Prieskum stavu obvodových plášťov in situ

Z výsledkov vykonaných prieskumov (číslo 2 tohto cyklu) sa vybralo 5 konkrétnych domov, kde sa postupne (v období august až október 2010) uskutočnili skúšky in situ. Celkovo sa hodnotil stav 4 konštrukčných systémov a stavebných sústav (T08B KE; T06B NA; P1.15; PS82 TT) na celkovo piatich bytových domoch. Spolu sa vykonali výťažné skúšky na 130 príchytkách a celkovo 301 meraní vlhkosti kapacitnou metódou.

Zistenia z pozorovaní OPP počas skúšok a meraní in situ sa ďalej uvádzajú podľa jednotlivých skúšaných stavebných sústav a konštrukčných systémov.

Stavebná sústava P 1.15

Z technickej prehliadky OPP stavebnej sústavy P1.15 vykonanej v Bratislave a Trnave vyplýva, že celistvosť a homogénnosť obvodového plášťa je porušená sieťou trhlín. Trhliny sa vytvárajú v štvoruholníkovom rastru, pričom poloha horizontálnych trhlín korešponduje s polohou

ložnej škáry spínaných prvkov. Hlavnou príčinou vzniku horizontálnych trhlín je nedostatočné zopnutie jednotlivých prvkov panela, ktoré v dôsledku dotvarovania a absencie zálievkovej malty v spínacích kanálikoch stratilo účinnosť. Zvislé, resp. mierne sklonené, trhliny vznikli najmä v dôsledku objemových zmien hmoty pórobetónu. Šírky trhlín v paneloch sa zistili v intervale od 0,05 do 0,40 mm, pričom prevažnú časť tvoria trhliny šírky 0,15 až 0,25 mm. Trhliny, obzvlášť tie so šírkami nad 0,20 mm, sú vizuálne badateľné aj na vnútornom povrchu OPP, čo dokazuje, že prechádzajú celou hrúbkou obvodového plášťa. Dôležitým zistením je aj skutočnosť, že uvedené trhliny sa prejavujú aj na nových vnútorných povrchových úpravách. Dokazuje to aktivitu trhlín v závislosti od namáhania obvodového plášťa, či už mechanického alebo klimatického. Výrazná degradácia hmoty OPP sa nezistila. Prítomnosť trhlín a namáhanie OPP bude spôsobovať akceleráciu degradácie obvodového plášťa, čo môže vyústiť do znemožnenia užívania bytov



Obr. 7: Bytový dom P 1.15 v Bratislave



Obr. 8: Bytový dom P 1.15 v Trnave



Obr. 9: Bytový dom PS 82 TT

z dôvodu nesplnenia hygienických kritérií alebo znemožnenia mechanického prichytávania ETICS pri obnove OPP.

Stavebná sústava PS 82 TT

Z technickej prehliadky OPP stavebnej sústavy PS 82 TT vykonanej v Trnave vyplýva, že celistvosť a homogénnosť obvodového plášťa je porušená sieťou trhlín. Trhliny, rovnako ako v P1.15, sa vytvárajú v štvoruholníkovom raste, pričom poloha horizontálnych trhlín korešponduje s polohou ložnej škáry spínaných prvkov. V medziokenných častiach panela sa identifikovali prevažne zvislé trhliny. Ich šírka bežne dosahovala 0,75 mm, miestami aj viac ako 1,00 mm. Šírky trhlín v parapetných častiach panelov sa zistili v intervale od 0,15 do 0,70 mm, pričom prevažnú časť tvoria trhliny šírky 0,30 až 0,50 mm. Trhliny, obzvlášť tie so šírkami od 0,30 mm, sú vizuálne badateľné aj na vnútornom povrchu OPP, čo dokazuje, že prechádzajú celou hrúbkou obvodového plášťa. Výrazná degradácia hmoty OPP sa nezistila, na viacerých miestach sa však pozorovalo odseparovanie povrchovej úpravy od hmoty pórobetónu, a to v tvare lievika zachytávajúceho zrážkovú vodu stekajúcu po fasáde. Prítomnosť trhlín a namáhanie OPP bude spôsobovať akceleráciu



Obr. 10: Bytový dom T 06B NA

degradácie obvodového plášťa, čo môže vyústiť do znemožnenia užívania bytov z dôvodu nesplnenia hygienických kritérií alebo znemožnenia mechanického prichytávania ETICS pri obnove OPP.

Konstruktívny systém T06B NA

Z technickej prehliadky OPP konštrukčného systému T06B NA vykonanej v Nitre vyplýva, že celistvosť a homogénnosť obvodového plášťa je aj tu porušená sieťou trhlín. Trhliny, rovnako ako v P1.15 a PS 82 TT, vytvárajú štvoruholníkový raster, pričom poloha horizontálnych trhlín korešponduje s polohou ložnej škáry spínaných prvkov. V medziokenných častiach panela sa identifikovali trhliny vo všetkých smeroch (bez prevládajúcej orientácie) v nižšej hustote ako v parapetnej časti panela. Ich šírka bežne dosahovala od 0,15 do 0,30 mm. Šírky trhlín v parapetných častiach panelov sa zistili v intervale od 0,15 do 0,45 mm s normálnym rozdelením výskytu jednotlivých šírok. Sporadicky sa trhliny, obzvlášť tie so šírkami od 0,30 mm, vyskytujú aj na vnútornom povrchu OPP. Je teda jasné, že niektoré (tie širšie) prechádzajú celou hrúbkou obvodového plášťa. Výrazná degradácia hmoty OPP sa nezistila. Prítomnosť trhlín a namáhanie OPP bude spôsobovať akceleráciu degradácie obvodového plášťa, čo môže v dlhšom časovom horizonte vyústiť do znemožnenia užívania bytov z dôvodu nesplnenia hygienických kritérií alebo znemožnenia mechanického prichytávania ETICS pri obnove OPP.

Konstruktívny systém T08B KE

Z technickej prehliadky OPP konštrukčného systému T08B KE vykonanej v Košiciach vyplýva, že celistvosť a homogénnosť obvodového plášťa je porušená sieťou trhlín. Trhliny sa zistili prevažne zvislého smeru – či už v parapetnej alebo v medziokennej časti. Ich šírka sa pohybovala



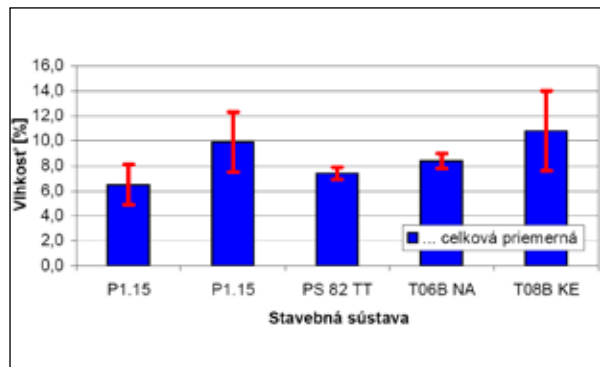
Obr. 11: Bytový dom T 08B KE

od 0,05 do 0,35 mm. Na miestach s odkrytou štruktúrou pórobetónu sa zistilo, že šírka trhlín v povrchovej úprave môže byť výrazne nižšia ako šírka v pórobetóne (0,05 mm v povrchovej úprave vs. 0,35 mm v hmote pórobetónu). Na týchto odkrytých miestach sa zistili aj výrazne veľké póry (nad 5 mm) pórobetónu, čo indikuje nízke hodnoty pevnosti. Prítomnosť trhlín na vnútornom povrchu (trhliny prechádzajúce celou hrúbkou OPP) sa nezistila. Výrazná degradácia hmoty OPP sa nezistila, no kombinácia pozvoľnej degradácie OPP a nízkej aktuálnej pevnosti (koreluje s únosnosťou príchytiek ETICS) môže znemožniť mechanické prichytávania ETICS pri obnove OPP.

Plošné rozloženie vlhkosti v obvodovom plášti

Meranie povrchovej vlhkosti sa vykonalo na 301 skúšobných miestach, a ako vyplýva z tabuľky 1 a obr. 12, celkové priemerné merané povrchové vlhkosti nie sú neobvykle vysoké. Výraznejší rozdiel medzi dvoma domami stavebnej sústavy P1.15 je možné vysvetliť orientáciou fasády (dom v Bratislave má skúšobné miesto orientované na juh, zatiaľ čo dom v Trnave má skúšobné miesto orientované na západ a je tienené susedným domom). Ďalšia výrazne odlišná vlhkosť OPP sa zistila na bytovom dome T08B KE na Floriánskej ulici v Košiciach. Zvýšenú vlhkosť je možné vysvetliť výrazne vyššou pórovitosťou hmoty pórobetónu.

Rozčlenením vybranej časti fasády na jednotlivé časti sa podarilo získať presnejší obraz o rozložení vlhkosti v obvodovom plášti. Z výsledkov meraní vyplynulo, že vlhkosť v parapetnej časti je zväčša mierne nižšia ako vo zvyšku panelu (aj s menším rozptylom). Výnimkou je bytový dom sústavy T08B KE, kde sa práve v parapetnej časti zistila výrazne vyššia vlhkosť ako v medziokennej časti.



Obr. 12: Celková priemerná povrchová vlhkosť

Výťažné skúšky kotiev

Výťažné skúšky kotiev sa vykonali na vybraných paneloch. Výťažným skúškam predchádzal dôkladný výber skúšobných miest, ktorý zohľadňoval pôvod, charakter, šírku, orientáciu a vzdialenosť trhlín. Skúšobné miesta sa vyberali tak, aby sa vykonali výťažné skúšky v homogénnej hmote OPP (bez trhlín), v trhlínach a v blízkosti trhlín tak, aby sa získal obraz o únosnosti kotiev ako funkcie vzdialenosti od trhlíny. Celkovo sa na 5 bytových domoch vykonalo 130 výťažných skúšok kotiev.

Tabuľka 2 prezentuje priemerné merané únosnosti kotiev obvodových plášťov jednotlivých stavebných sústav v závislosti od ďalšieho parametra. Ďalším parametrom je technický stav obvodového plášťa, vzdialenosť od diskontinuity (trhlíny/trhlín). Priemerná únosnosť kotiev indikuje možnosť výrazných rozdielov medzi jednotlivými bytovými domami jednej stavebnej sústavy, čo je vidno z výsledkov P1.15. V ďalšom postupe sa preto hodnotia obidva bytové domy P1.15 samostatne. Vychádzajúc z hodnotenia celého súboru priemernej únosnosti kotiev v OPP všetkých sústav možno predpokladať, že práve bytový dom P1.15 v Bratislave sa výrazne odlišuje od štandardných OPP.

Vzhľadom na vysokú variabilitu výsledkov medzi bytovými domami a v rámci jednotlivých parametrov nie je možné v tejto fáze presnejšie stanoviť únosnosti OPP bytových domov daných konštrukčných systémov a stavebných sústav alebo všeobecne formulovať závislosti únosnosti vo vzťahu k vybraným parametrom. V tejto fáze je možné prezentovať len výsledky a závislosti nezaručeného charakteru.

Obr. 13 a 14 zachytávajú priemerné a charakteristické únosnosti kotiev v OPP bytových domov vybraných konštrukčných systémov a stavebných sústav, a to z celého súboru meraných hodnôt (obr. 13) a z homogénnej plochy OPP (obr. 14). Z obr. 13 možno vizuálne kvalitatívne odhadnúť variabilitu výsledkov únosnosti kotiev v jednotlivých bytových domoch. V zásade platí, že čím väčší je rozdiel medzi priemernou a charakteristickou únosnosťou, tým je väčšia variabilita výsledkov. Variabilita súvisí s miestom skúšky únosnosti, t.j. napríklad so vzdialenosťou od trhlíny. Ak je variabilita vysoká, potom existuje dôvodný predpoklad, že kotvy v OPP majú výrazne plošne diferencovanú únosnosť v závislosti od mechanických vlastností OPP. Z obr. 13 možno ďalej identifikovať OPP konštrukčného systému T06B NA ako najvhodnejší z hľadiska možnosti prichytávania ETICS.

Pre posúdenie možnosti použitia daných kotiev pri realizácii ETICS sa vychádza z požiadavky STN 73 2901 na minimálnu výpočtovú únosnosť kotiev $N_{Rk1,V}$, ktorá má byť vyššia (na-

Tabuľka 1: Merané povrchové vlhkosti obvodových plášťov skúmaných bytových domov

Povrchová vlhkosť	P1.15		P1.15		PS 82 TT		T06B NA		T08B KE	
	Bratislava		Trnava		Trnava		Nitra		Košice	
	AVG	STD	AVG	STD	AVG	STD	AVG	STD	AVG	STD
...celková priemerná	6,5	1,6	9,9	2,4	7,4	0,5	8,4	0,6	10,8	3,2
...v časti parapetu	5,2	1,3	9,0	1,9	7,3	0,5	8,2	0,5	11,9	3,5
...v medziokennej časti	7,0	1,4			7,7	0,4			9,3	1,6
...v nadpraží	7,7	1,0								
...v trhlínach	4,9	0,4								
...v ložných škárah			9,8	1,7						

Vysv.: AVG = priemer; STD = smerodajná odchýlka

Tabuľka 2: Priemerná únosnosť kotiev

Priemerná únosnosť kotiev [kN]	P1.15 Bratislava	P1.15 Trnava	PS 82 TT Trnava	T06B NA Nitra	T08B KE Košice
...celého súboru	1,94	1,10	1,06	1,56	1,17
...mimo trhlíny	1,95	1,29	1,28	1,98	1,35
...v trhlíne a (0–15 mm)	1,77	1,07	0,91	1,28	0,99
...v trhlíne a (16–30 mm)	2,28	1,37	0,94	1,82	0,90
... v trhlíne a (31–50 mm)	2,06	1,46	1,25		1,05
...v 2. trhlín (≤ 5/5 mm)		0,79	2,37	1,28	1,18
... v 2. trhlín (> 5/5 mm)	2,00		0,52	1,49	1,15

najvyš rovná) ako normová výpočtová únosnosť $N_{Rk,V, Norm} = 0,2$ kN. Výpočtová únosnosť sa určí podľa vzťahu 2, kde γ_M je parciálny súčiniteľ spoľahlivosti a rovná sa 3.

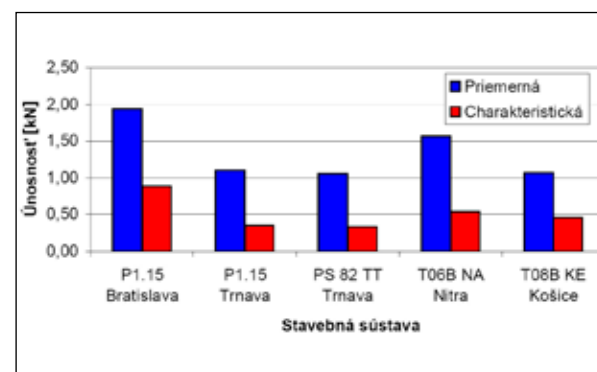
$$N_{Rk1,V} \geq N_{Rk,V, Norm} \text{ [kN]} \quad (1)$$

$$N_{Rk1,V} = \frac{N_{Rk1,V}}{\gamma_M} \text{ [kN]} \quad (2)$$

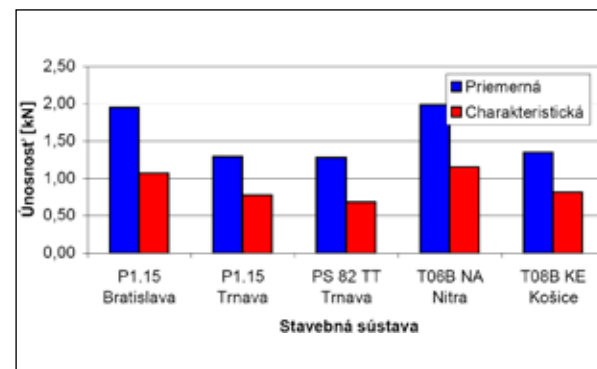
Ak teda majú kotvy v danom obvodovom plášti spĺňať požiadavku na výpočtovú únosnosť, musia dosahovať charakteristickú únosnosť bezpečne nad 0,6 kN. Z obr. 13 je zrejme, že túto požiadavku spĺňajú iba OPP P1.15 bratislavského bytového domu, ktorý sa označil ako „mimoriadny“. Charakteristické únosnosti zisťované (náhodne) v celej ploche OPP (celý súbor meraní) štandardne nedosahujú požadovanú charakteristickú únosnosť 0,6 kN. Ak pozornosť presunieme na obr. 68 zistíme, že pri zanedbaní výsledkov únosnosti v trhlínach a ich blízkosti sa charakteristické únosnosti kotiev presunuli bezpečne nad 0,6 kN, a tak spĺňajú požiadavku aj na výpočtovú únosnosť podľa STN 73 2901.

Prítomnosť trhlín má zásadný vplyv na výsledky skúšok únosnosti kotiev a tým pádom aj na stabilitu a mechanickú odolnosť celého ETICS. S ohľadom na to, že vo fáze mechanického prichytávania ETICS nie je možné vizuálne kontrolovať a riadiť polohy kotiev s ohľadom na polohy

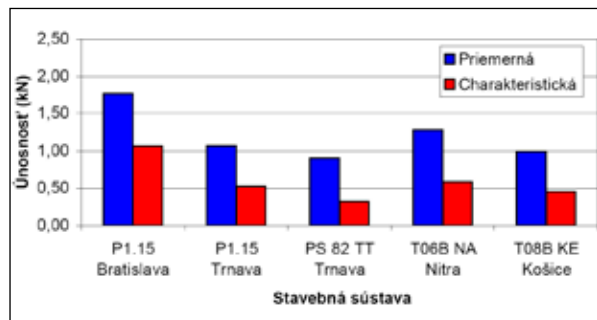
trhlín v OPP, možno očakávať, že významná časť z kotiev (aj s ohľadom na hustotu siete trhlín v OPP) sa nachádza práve v oblasti so zníženou únosnosťou.



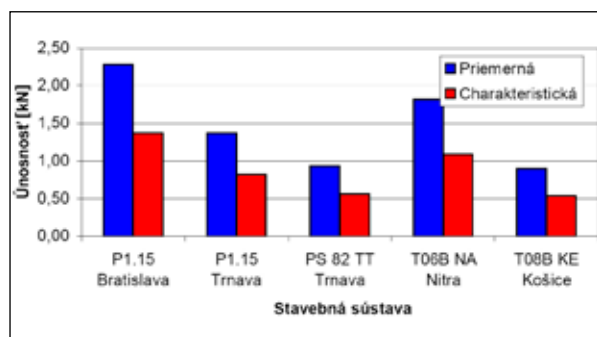
Obr. 13: Únosnosť kotiev z celého súboru meraní



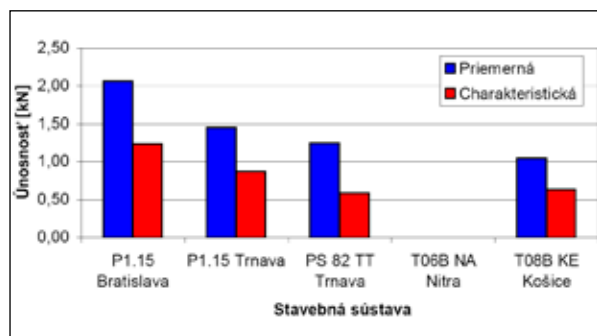
Obr. 14: Únosnosť kotiev v homogénnej ploche OPP



Obr. 15: Únosnosť kotiev v trhlíne a vo vzdialenosti 0–15 mm od trhlíny



Obr. 16: Únosnosť kotiev vo vzdialenosti 16–30 mm od trhlíny



Obr. 17: Únosnosť kotiev vo vzdialenosti 31–50 mm od trhlíny

Prístup hodnotenia únosnosti kotiev v závislosti od vzdialenosti trhlíny vychádza z predpokladu, že v trhlíne (vzdialenosť 0 mm) a v jej tesnej blízkosti nie je kotva (príchytká) dostatočne zakotvená a nedosahuje požadovanú únosnosť. S rastúcou vzdialenosťou od trhlíny (s predpokladanou znižujúcou sa mierou degradácie pórobetónu) by mala narastať únosnosť kotiev. Nasledujúce grafy (obr. 15–17) popisujú jednotlivú priemernú a charakteristickú únosnosť kotiev diferencované podľa vzdialenosti od trhlíny v OPP jednotlivých konštrukčných systémov a stavebných sústav. Miesta skúšok únosnosti kotiev sa zámerne vyberali v rôznej vzdialenosti od trhlíny. Vzdialenosti trhlíny a skúšobného miesta sa pre zjednodušenie a pre nedostatočnú početnosť skúšok v celom spektre vzdialenosti zdiskrétnili (rozdelili) do 3 intervalov. Prvý interval tvorí úzka oblasť vo vzdialenosti od trhlíny 0–15 mm na obe strany. Druhý interval predstavuje oblasť 16–30 mm od trhlíny, taktiež na obe

strany, a tretí interval je oblasť vo vzdialenosti 31–50 mm od trhlíny.

V obr. 15 možno vidieť, že charakteristická únosnosť kotiev vo vzdialenosti 0–15 mm od trhlíny nedosahuje bezpečne 0,6 kN tak, aby bola splnená požiadavka STN 73 2901 na výpočtovú únosnosť (podľa vzťahu 1). Ak však charakteristické únosnosti porovnáme s tými z obr. 16 a 17, zistíme, že s rastúcou vzdialenosťou od trhlíny mierne stúpa aj charakteristická únosnosť kotiev.

Z výsledkov charakteristických únosností kotiev podľa obr. 15, 16 a 17 možno usudzovať, že oblasť so zníženou únosnosťou kotiev môže zasahovať až rádo vo 50 mm na obe strany trhlíny. V prípade hustej siete trhlín v OPP a obzvlášť, ak sú to trhliny širšie ako cca 0,2 mm, môže predstavovať integrácia takejto oslabenej plochy výraznú časť plochy OPP, čo v konečnom dôsledku zvyšuje pravdepodobnosť lokalizácie príchytky (kotvy) ETICS do oslabenej oblasti.

Záver

Vysoká miera výskytu trhlín (cca 75 %) zdôrazňuje potrebu dôsledného riešenia stability ETICS pri aplikácii na OPP. S rastúcim výskytom trhlín totiž rastie aj pravdepodobnosť kotvenia ETICS do trhlíny alebo do jej blízkosti, ktorú vo všeobecnosti môžeme považovať za oslabenú.

Analýza výsledkov únosnosti rozperných kotiev v štádiu ich výberu indikuje vysokú variabilitu výsledkov. Podarilo sa predbežne orientačne určiť vplyv lokalizácie rozpernej kotvy do trhlíny alebo do jej blízkosti. Lokalizácia rozpernej kotvy do oslabenej oblasti môže znižovať únosnosť na cca 69 % priemernej únosnosti

Z technických obhliadok OPP vykonaných počas merania a skúšok in situ sa zistil vysoký výskyt trhlín rôznych šírok, zväčša v štvoruholníkovom rastru. Trhliny nezriedka prestupujú celou hrúbkou OPP a prejavujú sa na vnútornom povrchu. Ich prítomnosť a namáhanie OPP môže spôsobovať akceleráciu degradácie obvodového plášťa, čo môže vyústiť do znemožnenia užívania bytov z dôvodu nesplnenia hygienických kritérií alebo znemožnenia mechanického prichytávania ETICS pri obnove OPP.

PETER BRIATKA, ZUZANA STERNOVÁ

foto archiv autorov

Literatúra a súvisiace odkazy:

- 1) Sternová, Z. a kol.: Technický stav a perspektívy obnovy a revitalizácie bytového fondu (E 05.3), Bratislava, TSUS 2009; číslo úlohy: 1009005/2009 – Z- (354/550/2007/MVRR SR).
- 2) Sternová, Z. – Briatka, P. – Horečný, R.: Technické a technologické podmienky obnovy obvodových plášťov na báze pórobetónu –

ETAPA 1 (Úvodná štúdia), Správa číslo: 008/RÚ/2010/10100088-Z/VaV-E01, Bratislava, TSÚS 2010, s. 38.

- 3) Sternová, Z. – Briatka, P. – Horečný, R.: Technické a technologické podmienky obnovy obvodových plášťov na báze pórobetónu – ETAPA 2 a 3 – (1. podetapa), Správa číslo: 017/RÚ/2010/10100088-Z/VaV-E02/1, E03/1, Bratislava, TSÚS 2010, s. 48.
- 4) Gilányi, L.: Niektoré problémy navrhovania pórobetónových konštrukcií – práca kandidátskeho minima, SAV – ÚSTAR, Bratislava, 1983, s. 76.
- 5) <http://www.understanding-cement.com/autoclaved-aerated-concrete.html>
- 6) McElroy, D. L. – Kimpflen, J. F.: Insulation Materials, Testing and Applications, ASTM STP 1030, Baltimore, 1990.
- 7) RILEM, Technical Committees 78-MCA and 51-ALC: Autoclaved Aerated Concrete – Properties Testing and Design, E&FN Spon, London, 1993.
- 8) Hamák, L. – Schnábl, M.: Prešetrovanie vlastností pórobetónu vo výrobných a na stavbách, zborník prác k 15. výročiu TSÚS, Bratislava, 1968.
- 9) Sternová, Z. a kol.: Obnova bytových domov – Hromadná bytová výstavba po roku 1970, Bratislava, Jaga group 2001, s. 237.
- 10) Bohner, E. – Ödeen, K.: Durability of Autoclaved Aerated Concrete – A field study of industrial buildings, Proceedings of 8th International Conference on Durability of Building Materials and Components, Institute for Research in Construction, Ottawa, 1999, pp: 107–117.
- 11) ETAG 014:2004 – Kotvy z plastu na pripevňovanie vonkajších kontaktných tepelnoizolačných systémov s omietkou.
- 12) STN 73 2901:2008 – Zhotovovanie vonkajších kontaktných tepelnoizolačných systémov (ETICS).

Ing. Peter Briatka (*1982)

je absolventom Stavební fakulty STU, kde pôsobí ako doktorand. Současne je i výskumným pracovníkom TSÚS v Bratislave. Specializuje sa na technológiu betonu, objemové zmeny betonu, jeho trvanlivosť a nedestruktívne zkušebné metódy. Je členom technických komisií ACI 201, 209 a 308.

Prof. Ing. Zuzana Sternová, Ph.D., (*1947)

působí jako ředitelka TSÚS v Bratislavě. Zaměřuje se na energetickou hospodárnost budov s dôrazem na tepelnou ochranu budov a problematiku obnovy bytového fondu. Je autorkou mnohých knižných publikácií.