

Ako a či vôbec rozdeľovať konštrukcie dilatáciami a škárami?

Dilatácie a škáry v konštrukciách azda najvýstižnejšie charakterizuje pojem „nutné zlo“. Navrhujú a realizujú sa preto, aby fyzikálne a mechanické danosti konkrétneho materiálu alebo konštrukcie s ohľadom na podmienky expozície a zaťaženia nespôsobili neželaný stav. Ich návrhu by sa mala venovať náležitá pozornosť, pretože zväčša predstavujú alebo vytvárajú slabé miesto konštrukcie. I napriek všeobecnej osвете širenej akademickou obcou v procese vzdelávania budúcich stavebných inžinierov alebo vzdelávania akoukoľvek formou sa význam návrhu a realizácie dilatácií a škár stále javí ako podceňovaný.

Domnievam sa, že význam dilatácií a škár si uvedomí každý, kto sa aspoň raz stretol s ich poruchami. Cieľom tohto článku nie je jednoznačne definovať kedy a ako navrhovať a zhotovovať dilatácie alebo škáry. Skôr naopak, cieľom je, aby si ako projektant, tak aj zhotoviteľ uvedomili všetky aspekty návrhu a realizácie dilatácií i škár a aby k nim v praxi pristupovali zodpovedne, rozvážne a hlavne individuálne a aby mali osvojené aspoň základné vedomosti a princípy.

...dilatácie a škáry v konštrukciách?

Dilatácia je, laicky povedané, pohyb konštrukcie. Tento výraz sa natoľko rozšíril a udomácnil, že sa používa aj pre označenie škár umožňujúcich voľný alebo kvázi voľný pohyb konštrukcie. Tie to škáry by sa vo všeobecnosti mali označovať prívlastkom kompenzačné, no pre zachovanie zaužívanej terminológie im budeme hovoriť dilatáčn é škáry. Ostatné škáry sa podľa účelu delia na tzv. kontrakčné a pracovné. Kontrakčné škáry slúžia na umožnenie voľnej alebo kvázi voľnej objemovej

zmeny materiálu konštrukcie, ktorý má reologické vlastnosti (napr.: betón), a to v dôsledku zmršťovania. Kontrakčné škáry podľa spôsobu zhotovenia nemusia mať za účel len umožnenie objemovej zmeny. Za istých okolností (často) je ich cieľom determinovať miesto (oblasť) prejavu objemovej zmeny. Pracovné škáry sa zhotovujú z technologických dôvodov. Ich zhotovenie je prakticky vždy nežiadúce, pretože predstavujú určitú diskontinuitu v monolitickom materiáli. K ich návrhu, resp. zhotoveniu, sa pristupuje vtedy, ak zhotoviteľ konštrukcie nie je schopný spracovať požadované množstvá materiálu s reologickými vlastnosťami tak, aby nedošlo k jeho tuhnutiu skôr, ako je to žiadúce. Zhotoviteľ ich zhotovuje aj v miestach, kde je to dané z objektívnych technologických príčin ako napríklad v styku horizontálnych a zvislých monolitických konštrukcií.

Kedy a ako dilatovať alebo prerušovať konštrukcie?

Odpovedí, ako to už býva, je viacero. Odvíjajú sa od typu konštrukcie a prevádzky, s ktorými

súvisia aplikované zaťaženia, od spôsobu, resp. technológie, zhotovenia konštrukcie, ako aj od vlastností samotného materiálu.

Stručne sme označili a popísali tri druhy škár, ktorých funkciu v konštrukcii ďalej objasníme.

Dilatačné škáry

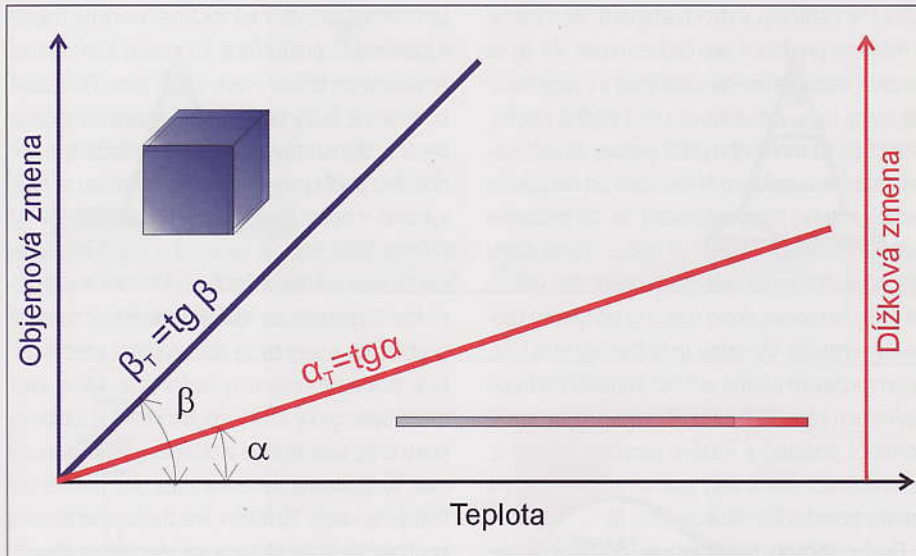
Ich úlohou je kompenzovať pohyby dvoch alebo viacerých priľahlých konštrukcií. V praxi sa môžeme stretnúť s konštrukčnými a objektovými dilatáčnymi škárami. Zatiaľ čo konštrukčné dilatáčn é škáry umožňujú voľný pohyb len priľahlých (susedných) konštrukcií, objektové dilatáčn é škáry prechádzajú celou výškou objektu a delia ho na dilatáčn é celky. Objektové dilatáčn é škáry sa navrhujú najčastejšie na eliminovanie účinkov nerovnomerného sadania stavby. Z hľadiska zamerania tohto článku sú ale významnejšie konštrukčné dilatáčn é škáry. V konštrukcii dochádza ku rôznym objemovým zmenám. Objemové zmeny sa realizujú prostredníctvom zmeny vonkajších rozmerov (dĺžkové zmeny). Ak teda konštrukcia má charakteristický tvar plošný alebo líniový, je zrejmé, že v smere hlavných rozmerov bude dochádzať k najväčším absolútnym dĺžkovým zmenám. V týchto smeroch je potrebné umožniť voľnú dĺžkovú rozťažnosť konštrukcie preto, aby do nej neboli vnášan é vynúten é napätia, ktoré by sa mohli prejavíť vznikom trhlin (lokálny ťah) alebo drvením (lokálny tlak). Dĺžkové zmeny konštrukcie môžu byť spôsobené teplotnou rozťažnosťou materiálu alebo vlhkosťnou rozťažnosťou materiálu – obe vyjadren é prostredníctvom príslušného súčiniteľa rozťažnosti. V zásade platí priama úmernosť medzi objemovou hmotnosťou a súčiniteľom teplotnej rozťažnosti materiálu. V prípade vlhkosťnej rozťažnosti je trend opačný. Súčiniteľ vlhkosťnej rozťažnosti rastie s klesajúcou objemovou hmotnosťou (rastúcou pórovitosťou). Zväčšen ý objem pórov je obvykle schopný prijať väčšie množstvo vody, ktorá po saturácii pórov spôsobí uvoľnenie vnútorných kapilárnych ťahových napätí a dôjde k tzv. napučávaniu.



Obr. 1: Dilatačné a zároveň kontrakčné škáry vo vozovke



Obr. 2: Dilatačná škára v zvislej konštrukcii



Obr. 3: Schematická objemová a dĺžková teplotná rozťažnosť

Teplotná rozťažnosť je základná fyzikálna charakteristika všetkých látok (všetkých skupenstiev). Z hľadiska objemových zmien stavebných materiálov má zmysel zaoberať sa len tuhou fázou. Molekuly sú viazané v kryštalickej sústave, kde (pri teplote nad 0 K) kmitajú okolo určitých rovnovážnych polôh (uzlov). Treba si uvedomiť, že molekuly kmitajú okolo uzlov daných ich energeticky najvýhodnejšou vzdialenosťou v sústave. Keď dôjde ku prijatiu tepla, táto energia sa pretransformuje do kinetickej zložky vnútornej energie a nutne dôjde ku zväčšeniu amplitúd kmitania molekúl. Ak sa energia sústavy zmení dodaním tepla, sústava sa snaží zaujať novú rovnovážnu polohu, a to zväčšením vzdialenosti medzi uzlami, čo sa navonok prejaví ako zmena objemu, resp. dominantného rozmeru prvku z tuhej látky, a zvýšenie teploty.

$$V = V_0 \cdot (1 + \beta_T \cdot \Delta T) \text{ [m}^3\text{]} \quad (1)$$

V ... výsledný objem [m³]

V_0 ... pôvodný objem [m³]

ΔV ... objemová zmena [m³]

ΔT ... zmena teploty [K]

β_T ... súčiniteľ objemovej teplotnej rozťažnosti [K⁻¹]

α_T ... súčiniteľ dĺžkovej teplotnej rozťažnosti
cca 1/3 β_T [K⁻¹]

$$l = l_0 \cdot (1 + \alpha_T \cdot \Delta T) \text{ [m]} \quad (2)$$

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha_T \cdot \Delta T \text{ [m]} \quad (3)$$

Obdobné vzťahy platia aj pre vlhkosťnú rozťažnosť. Rozdielnym parametrom je vlhkosťný súčiniteľ dĺžkovej rozťažnosti α_w a zmena vlhkosti ΔM , nahrádzajúca zmenu teploty.

Pri návrhu dilatčných škár kompenzujúcich objemové zmeny materiálu konštrukcie je preto nutné poznať materiálové charakteristiky, me-

chanické vlastnosti, rozsah zaťaženia pôsobiacimi činiteľmi (teplotný a vlhkosťný gradient) a technológiu zhotovenia konštrukcie. Pod technológiou zhotovenia sa rozumie či konštrukcia bude monolitická alebo nejakým spôsobom skladaná z menších prvkov. Skladané (napríklad murované) konštrukcie sú dilatované prakticky v každej styčnej škáre a umožňujú objemové zmeny individuálne každého skladobného (murovacieho) prvku. Celkový rozmer dilatáčného poľa konštrukcie je potom možné zväčšiť a naopak rozmery dilatáčnej škáry zmenšiť. Pri návrhu dilatáčnej škáry kompenzujúcej teplotné objemové zmeny je nevyhnutné zohľadniť aj návrhovú teplotu realizácie. Je rozdiel, či sa dilatáčna škára povedzme hr. 5 mm zhotovuje pri teplote okolo 0 °C alebo pri teplote napríklad 30 °C. V prvom prípade sa v letnom období môže stať, že dilatáčna škára sa úplne uzavrie a nebude fungovať. V druhom prípade sa môže stať, že v zimnom období pri teplote napr. -10 °C sa škára príliš otvorí. Pokiaľ ide o kompenzáciu objemových zmien vyvolaných zmenou vlhkosti materiálu, jedná sa hlavne o pórobetonové konštrukcie. Vlhosťný súčiniteľ dĺžkovej rozťažnosti α_w sa pohybuje v intervale 0,7 · 10⁻⁵ až 1,1 · 10⁻⁵ [1]. Dilatačné škáry kompenzujúce vlhkosťné objemové zmeny sa zvyčajne stotožňujú s dilatáčnymi škárami teplotnej rozťažnosti. Navyše zmena vlhkosti materiálu môže byť významnejšia až u veľkoformátových prvkov pórobetonových obvodových plášťov, ktoré ale sú dilatované v každej styčnej škáre. Vo všeobecnosti sa teda účinky vlhkosťných dĺžkových zmien zanedbávajú. Vlhosť materiálu však môže ovplyvňovať dĺžkovú teplotnú rozťažnosť. Tento jav bol pozorovaný napríklad v pórobetonoch [2].

Pojmom dilatáčna škára sa označuje aj tzv. obvodová kompenzačná škára horizontálnych konštrukcií (napr. podlahy). Zhotovuje sa z dôvo-

du kompenzácie objemových zmien horizontálnej konštrukcie z dôvodu teplotnej rozťažnosti. Význam správneho návrhu a zhotovenia nielen obvodovej dilatáčnej škáry, ale aj škár v ploche konštrukcie významne narastá s predpokladanou teplotou prevádzky. Pod teplotou prevádzky sa chápe napríklad prítomnosť podlahového vykurovania a jeho parametre. Teplota prevádzky môže výrazne ovplyvniť potrebu dilatáčnych škár aj vtedy, keď v podlahe nie je zabudované podlahové kúrenie. Exmplárnym príkladom môže byť podlaha v hale hutníckej výroby, kde sa tesne nad povrchom podlahy nachádzajú zdroje silného tepelného žiarenia (tzv. ingoty). Ak sa ale vrátíme kúsok späť ku obvodovým dilatáčnym škáram, existuje ešte minimálne jeden dôležitý dôvod ich potreby. Oddelením zdroja vibrácií od horizontálnej konštrukcie obvodovou dilatáčnou škárou a prostredníctvom jej vhodnej výplne sa eliminuje prenos vibrácií do konštrukcie.

Kontrakčné škáry

Navrhujú a zhotovujú sa na eliminovanie prejavov reologických objemových zmien materiálov na báze hydraulických spojív. V bežnej stavebnej praxi je najrozšírenejším príkladom použitia betón, prípadne iné cementové kompozity. V týchto materiáloch, súbežne s prebiehajúcou hydratáciou, dochádza k objemovým zmenám na úrovni mikro aj makroštruktúry známym pod súhrnným názvom zmršťovanie. Tento všeobecný pojem „zmršťovanie“ zahŕňa viacero mechanizmov zmršťovania, ktoré sa líšia obdobím výskytu z hľadiska veku betónu aj účinkom na výslednú merateľnú objemovú (dĺžkovú) zmenu. Ak ale nebudeme zachádzať do teórie zmršťovania a zostaneme pri povrchnom a relatívne široko osvojenom pojme zmršťovanie ako také, potom jeho prejavy eliminujeme dvomi spôsobmi. Spomínané spôsoby sú špecifické ako technológiou zhotovenia, tak i časom, kedy sa majú aplikovať. Kontrakčné škáry sú špecifické aj tým, že sa realizujú prevažne pre horizontálne konštrukcie.

Kontrakčné škáry sa zhotovujú podľa príslušnej projektovej dokumentácie. Táto ich parametre a rozmiestnenie definuje výkresom (tzv. škárorezom), spracovaným na základe výpočtov zohľadňujúcich zloženie betónu, súčiniteľa teplotnej rozťažnosti, spôsob a hustotu vystuženia, koeficient trenia podkladu a okrajové podmienky betonáže, resp. ošetrovania. Vo všeobecnosti možno vychádzať z týchto zásad:

1. Betón s nižšou absolútnou hodnotou zmršťovania vyžaduje menej kontrakčných škár, resp. rovnaké množstvo, no s menšou šírkou.
2. S rastúcim stupňom vystuženia betónu klesá potrebná hustota zhotovenia kontrakčných škár alebo ich šírka.

3. S rastúcim koeficientom trenia podkladu rastie potrebná hustota kontrakčných škár a klesá ich potrebná šírka.
4. Obdobne (pri konštantnom koeficiente trenia podkladu) pôsobí aj premenlivá hrúbka betónovej konštrukcie. S rastúcou hrúbkou klesá potrebná hustota kontrakčných škár.
5. S rastúcou teplotou počas betonáže, resp. ošetrovania, klesá potrebná šírka škár pri určitej hustote škár.

Hustota, resp. vzdialenosť kontrakčných škár, sa zvyčajne udáva v násobkoch hrúbky dosky, ako to prezentuje aj obr. 4 a obr. 5. Prvý spôsob je vytváranie kontrakčných škár vopred. Ak pristupujeme k tomuto spôsobu zhotovenia, potom sa pred betonážou musí požadovaná plocha rozdeliť (debneť) na jednotlivé úseky betonáže. Tieto úseky sa

následne betónujú v dvoch etapách. Rozdelenie si môžeme predstaviť ako šachovnicové. Ak by sa po prvej etape debnenie odstránilo a v rámci druhej etapy by sa zabetónovala celá zvyšná plocha, potom by sa mohli obmedziť prejavy zmršťovania približne o polovicu (v závislosti od oddialenia začiatku druhej etapy betonáže). Ak ale debnenie zostáva na svojom mieste aj počas druhej etapy betonáže, potom sú výsledkom dokonale oddelené kryhy betónovej dosky (závisí to od návrhu spojovacej výstuže). Výhodou tejto metódy je aj fakt, že pri správnom návrhu veľkosti kontrakčných polí nevznikajú kontrakčné zmršťovacie trhliny, nie je potrebné dodatočné (časovo náročné) vytváranie kontrakčných škár a debnenie sa môže využiť na úpravu povrchu konštrukcie (obr. 6).

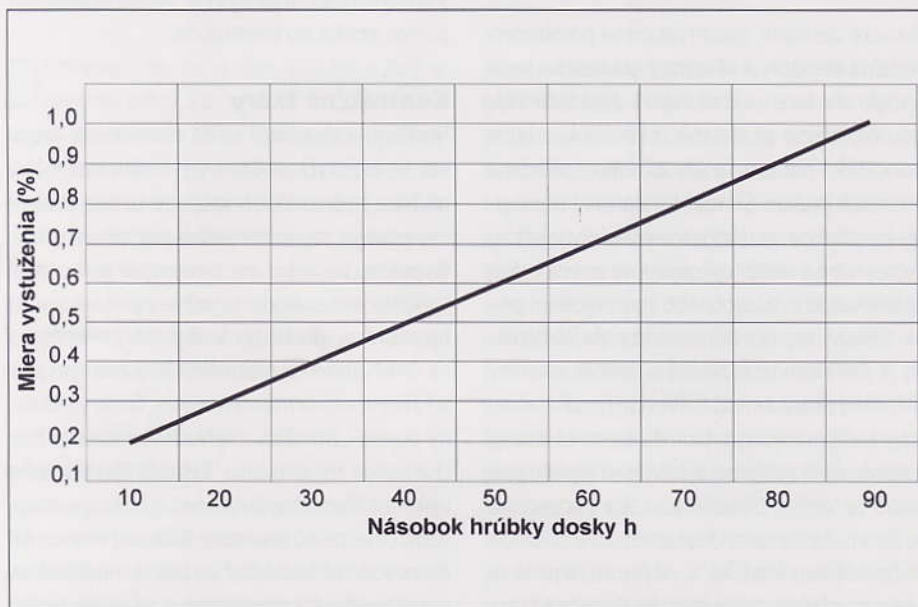
Druhý spôsob reprezentuje dodatočné vytváranie rezaných kontrakčných škár. Pri tejto

technológii sa vytvárajú lokálne oslabené miesta v konštrukcii predurčené ku vzniku kontrakčnej zmršťovacej trhliny práve v nich (obr. 7). Rezané kontrakčné škáry sa zhotovujú rezaním mladého betónu diamantovým kotúčom chladeným vodou. Rez podľa projektovaného škárorezu sa má vykonať v optimálnej dobe veku betónu. Presné určenie tejto doby je náročné a závisí od zloženia betónu a konkrétnych podmienok na stavisku. V princípe by však konštrukcia mala byť pochádzna a rezy by sa mali vykonať pred prírodným poklesom intenzity hydratácie, ktorý znamená synergický efekt zmršťovania a tepelnej kontrakcie konštrukcie v dôsledku jej chladnutia (obr. 8). Odborná literatúra (napr. [4]) uvádza približný čas okolo 10 hodín. Pre zhotovenie rezaných kontrakčných škár platia aj iné všeobecné zásady. Šírka škáry je determinovaná hrúbkou rezačného kotúča (max. 4 mm). Hrany musia byť priamo. Minimálna požadovaná hĺbka rezu škáry sa rovná ako väčšia z hodnôt 70 mm alebo $1/3$ hrúbky konštrukcie (obr. 11). Pri zhotovení škáry takýmto rozmerom sa prierez konštrukcie považuje za dostatočne oslabený na to, aby sa kontrakčná trhlina v konštrukcii vytvorila od dna škáry smerom nadol. Táto metóda má však i ďalšie svoje úskalía. Napríklad škára musí byť po rezaní dôkladne vypláchnutá od zvyškov kalu vznikajúceho počas rezania. Obsiahnutý cement by v škáre mohol pokračovať v hydratácii a lokálne tak škáru vyplniť. Toto miesto by v budúcnosti mohlo byť zdrojom porúch drvenia betónu. Pre návrh a zhotovenie kontrakčných škár však platia aj určité základné empiricky stanovené zásady. Venujú sa pomerne strán kontrakčných celkov a uhlov zovretých kontrakčnými škárami vo vystužených a nevystužených betónových doskách (obr. 9).

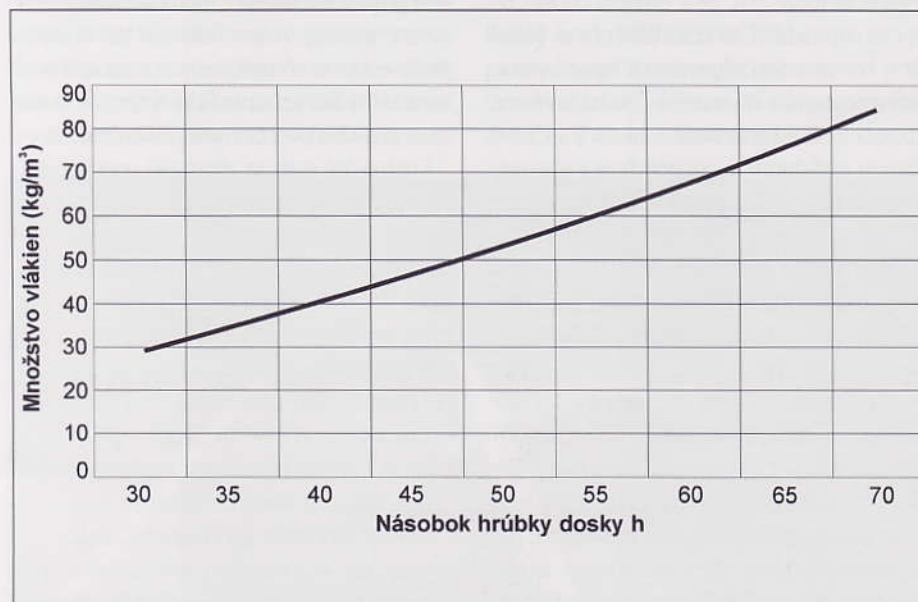
Zhotovenie kontrakčných i dilatčných škár však týmto nekončí. Škáry je potrebné chrániť (najmä) proti vnikaniu vody (obr. 10d). Vzhľadom na to, že škáry majú umožňovať voľný pohyb priliehlych konštrukcií, musia byť vyplnené pružným materiálom s veľmi nízkym modulom pružnosti. V závislosti od agresivnosti prostredia a prípadnej expozícii UV žiarenia sú na vyplnenie materiál kladené požiadavky trvanlivosti, závisia na spôsob údržby a intervaly obnovy. Pri vysokej intenzite dopravného zaťaženia je vhodné vyplniť aj hrany škár, a to zošíkmením. Takýmto spôsobom sa znížia lokálne šmykové napätia a zamedzí sa odlamovanie hrán (obr. 10c). Zošíkmením možno doceliť aj plynulejší prechod dopravných prostriedkov z jedného kontrakčného celku na druhý (obr. 10b).

Pracovné škáry

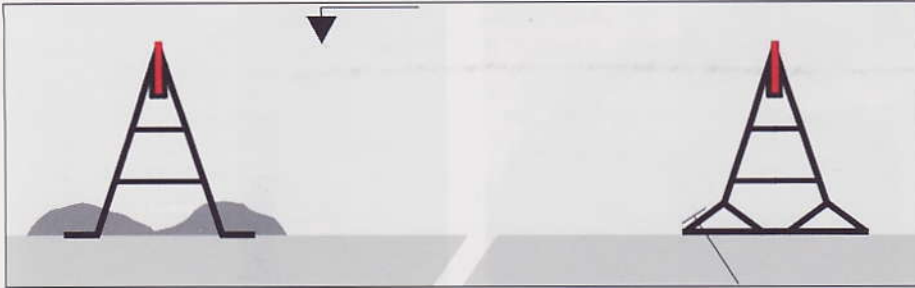
Pracovná škára je umelo a zámerne vytvorená diskontinuita v betónovej konštrukcii za účelom



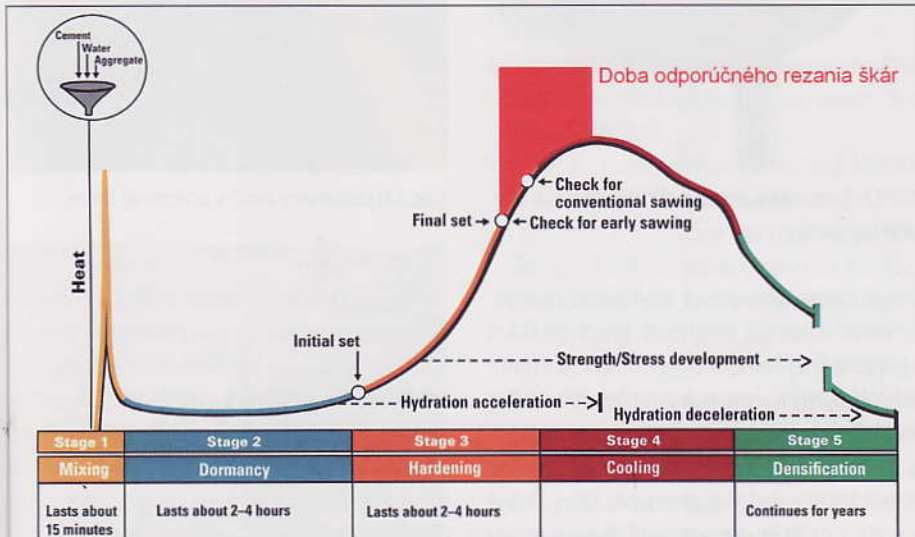
Obr. 4: Vzdialenosť kontrakčných škár ako funkcia stupňa vystuženia [4]



Obr. 5: Vzdialenosť kontrakčných škár ako funkcia dávky ocelových vlákien [4]



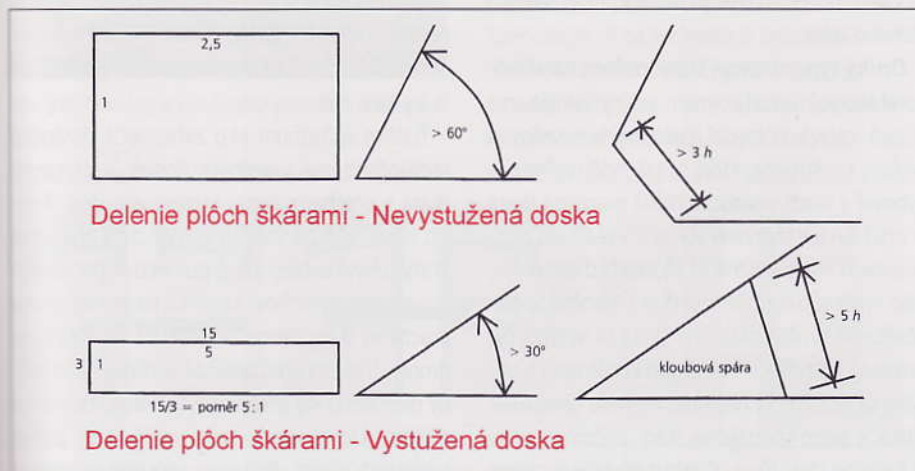
Obr. 6: Stratené debnenie s vodiacími lištami



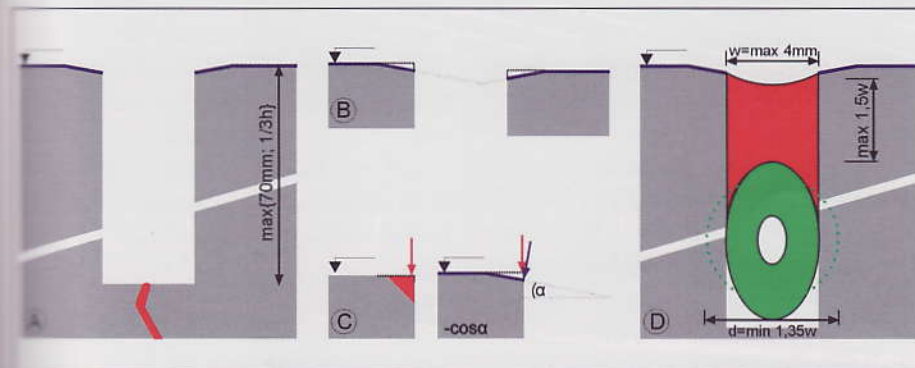
Obr. 8: Vhodná doba pre rezanie škár [5]



Obr. 7: Kontrakčná rezaná škára a vzniknutá trhlina



Obr. 9: Zásady delenia plôch kontrakčnými škárami [4]



Obr. 10: Úprava a výplň rezanej škáry (A – úprava zbrúsením hrán; B – pokles platni pri zaťažení vytvorenie nábehu; C – zníženie šmykového zaťaženia hrany; D – zásady vyplňania škár)

prerušená betonáže z akýchkoľvek dôvodov alebo za účelom rozdelenia konštrukcie na útvary realizovateľné zvolenou technológiou. Typickým príkladom pracovnej škáry je napojenie stien na horizontálne nosné konštrukcie. Ako ďalší typický príklad poslúži potreba prerušenia betonáže rozmernej konštrukcie (zvislej, resp. šikmej alebo vodorovnej) z dôvodu napr. nedostatku ľudských alebo materiálových zdrojov. Je nutné poznamenať, že každé prerušenie betonáže, a teda každá pracovná škára, so sebou prináša riziko vzniku porúch v budúcnosti. Ak sa má týmto poruchám predísť, vyžaduje si to značné náklady na precízne zhotovenie tohto významného a technologicky náročného detailu. Preto prevláda snaha o minimalizovanie množstva, resp. dĺžky, pracovných škár v akejkoľvek konštrukcii. Keď nie je inej možnosti ako vytvárať pracovné škáry, je potrebné navrhovať a zhotovovať ich podľa všeobecne platných zásad, ak samozrejme nie sú presne špecifikované v projektovej dokumentácii“:

1. Snaha o funkčné zlúčenie s dilatačnou škárou objektu.
2. Ak sa zlúči s dilatačnou škárou objektu, je potrebné prispôbiť šírku pracovnej škáry šírke dilatačnej škáry.
3. Snaha o funkčné zlúčenie s niektorou z kontrakčných škár (vzdialenosť pracovných škár by mala byť celočíselným násobkom veľkosti



Obr. 11: Výstužné prvky pracovných škár proti drveniu

jedného poľa v smere kolmom na pracovnú škáru).

4. Situovanie do miesta s najmenším namáhaním.
5. Ak sa jedná o horizontálnu konštrukciu, tak orientácia v smere predpokladanej premávky.
6. Orientácia kolmo na smer uloženia hlavnej výstuže.
7. Overenie správnosti zhotovenia a očistenie pred betonážou.

Základnou zásadou je, že konštrukcie v mieste pracovnej škáry musí mať aspoň také funkčné vlastnosti ako vo zvyšnej ploche alebo lepšie. Inými slovami, ak napríklad konštrukcia má plniť hydroizolačnú funkciu, tak v mieste pracovnej škáry nesmie byť hydroizolačná schopnosť konštrukcie znížená. Pre zabezpečenie vodotesnosti sa pracovné škáry štandardne upravujú pridávaním bentonitových napučiacich pásov alebo injektážnymi hadičkami. Pomocou nich sa dodatočne injektujú hmotou, ktorá v styku s vodou kryštalizuje a vyplňa (utesňuje) tak betón v okolí pracovných škár.

Z hľadiska trvanlivosti a náročnosti správneho návrhu a zhotovenia sa ako problematické javia pracovné škáry v horizontálnych konštrukciách, často vystavených intenzívnemu dopravnému zaťaženiu. V zásade existujú tri funkčne odlišné typy pracovných škár.

Prvým typom je idealizovane dokonalé spriahnutie dvoch susedných konštrukcií v pracovnej škáre. Spriahnutie v pracovnej škáre zabráňuje vzájomnému pohybu susedných konštrukcií v troch smeroch. Uvedeným príkladom môže byť už viackrát spomínaný spoj horizontálnej konštrukcie a vertikálnej konštrukcie. Rovnako však možno spriahnutú pracovnú škáru zhotoviť aj čisto v horizontálnej konštrukcii. Spriahnutá pracovná škára musí byť dostatočne vystužená na



Obr. 12: Tvarovanie pracovnej škáry na ozub bez náležitej úpravy

prenos najmä ťahového a šmykového napätia. Vyhotoviť dokonale spriahnutú pracovnú škáru (v horizontálnej konštrukcii) je obtiažne a s rastúcim aplikovaným dynamickým zaťažením sa bez dodatočných špeciálnych úprav stáva prakticky nemožné. Pod špeciálnymi úpravami možno chápať také vystuženie pracovnej škáry, ktoré prenáša zaťaženie cez pracovnú škáru a chráni úzku oblasť betónu proti drveniu (obr. 11), keďže v tejto oblasti sa stýkajú betóny prinajmenšom rôzneho veku.

Druhý typ pracovnej škáry možno charakterizovať ako voľný. Pod pojmom „voľný“ sa rozumie nulová interakcia medzi jednotlivými susednými časťami konštrukcie, ktoré sa tak môžu voľne pohybovať v troch smeroch. Voľná pracovná škára je opäť len idealizovane voľná a v reálnych podmienkach nie je možné ju zhotoviť už len preto, lebo výplň (vločka) zabezpečuje čiastočné spolupôsobenie. Voľná pracovná škára sa vyhotovuje ako tupý zraz dvoch susedných konštrukcií a obvykle sa strategicky navrhuje v mieste objektivej dilatácie alebo kontrakčnej škáry, pričom sa s ňou aj funkčne stotožňuje. Z tohto dôvodu je pojem voľná pracovná škára zriedkavý.

Tretím a zároveň posledným typom pracovnej škáry je polotuhá. Polotuhá pracovná škára umožňuje čiastočne vzájomný pohyb stýkajúcich sa konštrukcií. Smer a rozsah voľného pohybu sú determinované tvarovaním styčnej plochy a prípadným vystužením prechádzajúcim pracovnou škárou. Polotuhé pracovné škáry sa navrhujú a realizujú v miestach, kde sa uvažuje s pružno-plastickým podkladom pod predmetnou konštrukciou alebo sa uvažuje s vysokým teplotným namáhaním konštrukcie. Možno konštatovať, že polotuhé pracovné škáry je najvhodnejšie využívať v horizontálnych konštrukciách s intenzívnym alebo vysokým dopravným zaťažením, ktoré môžu



Obr. 13: Odlomený ozub v pracovnej škáre

navyše vykazovať rozmerové zmeny v dôsledku teplotnej rozťažnosti. Reprezentantom polotuhých škár je škára s profilovaním na ozub (obr. 12). Náležite upravený a vystužený ozub zabezpečuje spolupôsobenie okrajov dvoch susedných dosiek a pri prejazde plynulo prenáša zaťaženie na obe dosky, čím znižuje celkovú deformáciu oboch dosiek. Zradné býva podcenenie návrhu ozubu a jeho neodborné zhotovenie na stavke. Akýkoľvek nedostatok v tomto konštrukčnom riešení sa relatívne rýchlo zvykne prejavovať odlomením ozubu a znefunkčnením polotuhej pracovnej škáry (obr. 13).

Ďalším spôsobom ako zabezpečiť čiastočné spolupôsobenie susedných dosiek je pracovná škára s prechádzajúcou klznou výstužou. Princíp klznej výstuže spočíva vo vystužení pracovnej škáry (obvykle tupý zraz) pomocou špeciálnych stavebných výrobkov, ktoré sa na jednej strane pracovnej škáry pevne zabetónujú do dosky, na druhej strane sa pred betonážou dosky na výstužný prút alebo iný prvok vloží (navlečie) ochranné púzdro, ktoré neskôr zaistí voľný klzný pohyb susedných dosiek. Pri tomto spôsobe treba dbať na vzájomnú rovnobežnosť výstužných prvkov, ich kolmost na pracovnú škáru, ale aj na kontrolu zabudovania púzdier (obr. 14). Nevhodné zabudovanie klznej výstuže sa zvykne prejavovať trhlinami v betóne rovnobežnými so smerom pracovnej škáry vo vzdialenosti približne koncov teplej výstuže (\pm hrúbka dosky) v závislosti od koeficientu trenia s podkladom. Na princípe klznej výstuže fungujú aj iné podobné systémy (obr. 15).

Záver

S problémami, vadami až poruchami dilatácií a škár sa v stavebnej praxi stretávame prakticky denne. Hlavný problém je zrejme v podceňovaní významu dilatácií a škár ako takých. I keď sa

v projektovej dokumentácii vyskytnú zmienky o dilatáciách alebo škárach, často nie sú podložené výpočtom a len zriedka úplne rešpektujú navrhovanú prevádzku stavby alebo jej objektu. Ak sa náhodou aj objaví projektová dokumentácia so správne vyriešenými dilatáciami a škárami, potom zvykne nastupovať takzvaný a toľkokrát skloňovaný „ľudský faktor“, ktorý svojou ješitnosťou a odvolávaním sa na dlhoročnú prax svojvoľne „vylepší“ navrhnuté riešenie. Je to bežná stavebná prax, ktorá bez fundovanej kontroly, priam až supervízie zameranej na konkrétne špecializované procesy, zákonite musí viesť k vadám, možno i poruchám dotknutých konštrukcií.

PETER BRIATKA

foto archiv autora



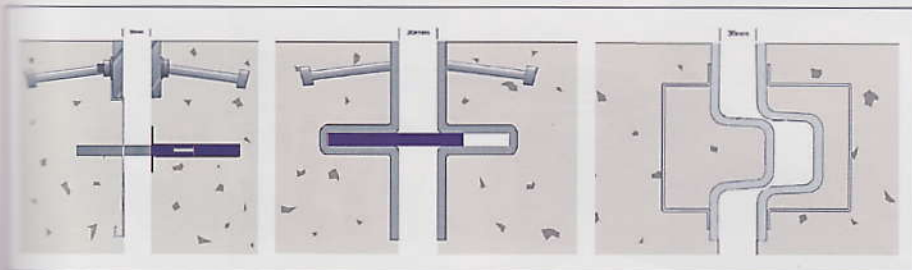
Obr. 14: Absolutne nevhodne pripravená klzná výstuž

Literatúra:

- 1) Sternová, Z. – Briatka, P. – Horečný, R.: Technické a technologické podmienky obnovy obvodových plášťov na báze pórobetónu, 08/2010/1010088-Z/VaV-E 01, TSÚS, Bratislava, 2010, s. 38.
- 2) RILEM, Technical Committees 78-MCA and 51-ALC: Autoclaved Aerated Concrete – Properties Testing and Design, E&FN Spon, London, 1993.
- 3) Briatka, P.: Optimalizácia technológie realizácie priemyselných podláh, Dizertačné minimum, STU, Bratislava, 2009, s. 200.
- 4) Svoboda, P. – Doležal, J.: Průmyslové podlahy a podlahy v objektech pozemních staveb, Bratislava, Jaga 2007.
- 5) Wylie, K.: Cold-Weather Concreting, MNRM-CAA meeting in Albuquerque, November, 2007.
- 6) Carlswärd, J.: Shrinkage cracking of steel fibre reinforced self compacting concrete overlays, Luleå University of Technology, 2006.
- 7) Arnold, R. M.: Floor joint armouring and load transfer for industrial floors – the european floor market, 6th International colloquium Industrial floors '07, held in Stuttgart, 2007.

Ing. Peter Briatka (*1982)

je absolventem Stavební fakulty STU, kde působí jako doktorand. Současně je i výzkumným pracovníkem TSÚS v Bratislavě. Specializuje se na technologii betonu, objemové změny betonu, jeho trvanlivost a nedestruktivní zkušební metody. Je členem technických komisí ACI 201, 209 a 308.



Obr. 15: Úprava pracovnej škáry (zľava – alpha joint; omega joint; delta joint) [7]



Obr. 16: Správne pripravená polotuhá pracovná škára [7]



...komplexní řešení...

Podlahové systémy Cemix

Anhydritové potěry a samonivelační stěrky

- ✓ Výrazná finanční a časová úspora
- ✓ Rychlá pochůznost
- ✓ Jednoduchá a přesná realizace
- ✓ Bezplatná konzultace na stavbě



LB Cemix, s.r.o.
Tel.: +420 387 925 275
Fax: +420 387 925 214
E-mail: info@cemix.cz
www.cemix.cz