

## JAK JSEM (NE)BETONOVAL SARAJEVO

MIROSLAV HAVLÍK

**Sarajevo** – město, kterým procházela historie, převážně spojená s válkou a utrpením mnoha lidí. Je to ale také město, kde řadu nepříjemných událostí narušila událost spíše příjemná a významná – **Zimní olympijské hry 1984**. Slavnost jistě mnohokrát popisovaná v různých superlativěch.

Neměl jsem možnost navštívit Sarajevo při nádherných ZOH, dostal jsem ji až s odstupem po mnoha letech. To jsem již shodou různých okolností nemohl být považován za aktivního sportovce a také má cesta po olympijských sportovištích měla spíše prozaický charakter: zajímaly mě stavby jako takové, jejich stav a vybavení.

Při té příležitosti jsem „udělil“ olympijským hrám a městu samému další superlativ, další přívlastek: **Olympiáda betonu**. To, co vyrostlo ve spíše historickém městě kdesi na okraji Evropy (a v překrásných horách v jeho okolí), to bylo obdivuhodné. Ani zdaleka jsem v té době netušil, jak budu nucen – v návaznosti na „běh času“ a „sled událostí“ přehodnotit svůj názor. Mé návštěvy i činnosti v této oblasti rychle skončily, byl jsem odsunut do role vzdáleného statisty.

**Válka.** Hrůzostrašná, utrpení a ničení nesoucí válka. Byla to doba, kdy masivní beton olympijských staveb sloužil lidem

Obr. 2 Ruiny železobetonového objektu v Sarajevě



jako ochrana a jiné olympijské stavby v okolních horách jiným lidem jako vojenská základna. A když byli donuceni základny opustit, trhavinami je zničili. A nejen je. Zničili takřka vše, co mohli. Horské samoty, vesnice, městské části, továrny, školy, knihovnu a další a další. To byla olympiáda hrůzy a zničeného betonu (obr. 1 a 2).

Má první návštěva Bosny po „válečných událostech“ byla plná rozporů. Na jedné straně beton ve stavu jak jsem ho znal pouze z příležitostných demolic, zde ovšem v nepředstavitelném množství. Na druhé straně to byla příležitost, sice momentálně ještě vzdálená, jak ten zničený, beztvary materiál nahradit betonem novým, betonem v patřičném tvaru a funkci.

Hrůzy války skončily, skončila i Federativní republika Jugoslávie. Jsem zpět, tentokrát již v Republice Bosna a Hercegovina. Jsem v Sarajevu, Tuzle, Mostaru (obr. 3) ... Kam se podívám, vidím demolic. Ale také vidím „mixery“ (obr. 4). Přestárlé, vysloužilé Tatry s malými „bubínky“, ale i zánovní „osmičky“ a „devítky“, některé ještě s původními nápisy ...

Hledám místo pro stavbu betonárny a špióním u konkurence. Situace jako u mixérů – malé „kafemlýnky“ neznámého, a někdy i československého původu, spíše méněfrakční, ale nacházím i zánovní dvoutisícovku, která snad ještě „včera“ míchala někde u Mnichova. Kontroluji kamenivo, v pořádku. Dokonce mám k nahlédnutí i nějaké sudy s plastifikátorem neznámého původu a nezaručených účinků. Neriskuji. Objednávám si sice u nich beton, ale podle receptury zákazníka. Betonáž tři dny, na každý den 600 m<sup>3</sup>. Musím mít několik dní strpení,

plní obdobnou zakázku pro jiného zákazníka!! Nevadí, mezitím se připraví stavba a dovezou přísady z Prahy ... Vyšlo to, betonuje se. Dávujeme ručně, na stavbě, včetně drátků – rozptýlené armatury. Dokonce i pumpa – snad z minulého století – neprotestuje a pracuje. Na to, že receptura je střelená od boku a na pořádné odzkoušení nebyl čas, to vychází až příští dobře. Nejhorší bylo přesvědčit spolupracovníky, že voda není ten nejlepší plastifikátor!

Následný vstup do bosenského stavebnictví mohl být považován za „zlatý hřebíček“ programu – prvních 70 km dálnice Budapešť-Ploče, úsek Sarajevo-Zenica. Realizační firma, jedna z nejlepších místních, je po válce oslabena a ráda přijímá pomoc, se kterou přicházím: přední česko-moravskou firmu (dnes zahraniční), perfektně vybavenou, prokazatelně zkušenou ve výstavbě dálnic, s nejlepšími referencemi... Rozhodnutí padlo takřka okamžitě: Bosenská firma konstrukce, česko-moravská vozovka. Na mě zbyla **jen** technologie všech betonů a podkladních vrstev. Vzniklá situace mezi zúčastněnými stavbaři byla samozřejmě do určité míry euforická – a to natolik, že problematika osoby investora se v daném okamžiku odsunula do pozadí. Investorem byla jistá západoevropská firma mající určité zkušenosti jak s pomocí českých politiků získat lukrativní zakázku na přestavbu dopravního centra na okraji Prahy. Tady jim ale nikdo nepomohl. A když vzápětí bosenská vláda vyhlásila „stop“ privatizaci

Obr. 1 Objekt zničeného tiskového střediska pod horu Belašnica





Obr. 3 Ruiny bytového domu v Mostaru

českou cestou na balkánský způsob a ke slovu přišla kriminálka a antikorupční opatření, skončila dočasně zakázka a tím i zcela nezaviněně naše účast.

Nejen Sarajevo je Bosna, a tak vyrážím přes devatery hory a doly na sever k Tuzle. Asistuji při stavbě nafukovací tenisové haly a při stavbě tentokrát betonové prefabrikované víceúčelové haly s upřednostněním házené. A v panelárně je k řešení technologie – míchačka jako obvykle kafemlýnek, kamenivo okolní směs. Perfektní cement domácí provincie, plastifikátor voda. Sortiment od dlouhorozměrových nosníků (obr. 5) přes velkoplošné, žebrované stěnové desky až po bižuterii z betonu, co zbude. Pracuje se na dvě směny, nová hala a míchačka je ve výstavbě. Požadavky na beton – to jsou požadavky na vysokopevnostní, samozhutitelné a okamžitě vytvrditelné betony, pokud možno bez cementu, v méně vhodných podmínkách, na archaickém zařízení a bez technologické disciplíny. Žádná la-

Obr. 5 Obnovená výroba prefabrikátů, některé nosníky byly dlouhé až 28 m



boratoř, nakládám tedy cement a kamenivo s pískem do osobáku. Zkoušky budou v Praze. Doufám, protože pro celníky je to velmi zajímavý případ pašování relativně bezcenných nerostných surovin. Mé působení v této lokalitě ale brzy končí – panelárna s takovou denní výrobou a perspektivou výrobu zdvojnásobit je příliš atraktivní objekt, aby jej nechali naši západní sousedé bez povšimnutí. Jsem „vyšťipán“ společenským tahem, mohu se pouze revanžovat omezením mých dalších kontaktů pro jejich působení.

Vracím se opět do metropole, do Sarajeva. Již před časem jsem byl kontaktován otázkou: Co s dvojčaty? Před vstupem do historické části Sarajeva vyrostla dominanta Sarajeva nového, dva dvaceti-patrové věžáky ze skla a betonu. Za války to byl víc než snadný cíl pro kanonýry umístěné v okolních kopcích a oba domy dostaly nespočet zásahů ze zbraní všech možných kalibrů. Navzdory zásahům a požárům zůstaly stát a stojí dodnes. Otázka „co s dvojčaty“ nebyla pravděpodobně ani myšlena vážně a já jsem také odpověděl spíše ze setvačnosti: Jsou dvě možnosti, první – zbourat a druhá – opravit. Můžete dát kvalitní beton, ocelové vý-



Obr. 4 „Horská“ míchačka

ztuhy, laminát. Tím zatížíte konstrukci, přetížíte základovou spáru a spadne to samo. Pokud nechcete, aby to spadlo, musíte vše zbytečně těžké, beztoho většinou poškozené (dlažby, obklady, skleněné pancéřové desky a pod.), vybourat a nahradit je lehkými materiály (dřevo, plasty, pěnobeton.....). Tím se vyrovná váhový nárůst a můžete doufat, že to nespadne.

Dost dlouho se nic nedělo a osobně jsem na toto téma zapomněl. Ale objevil se investor a co jsem si nadrobil ...

Vyztužení narušených stropních desek karbonovými lamelami ke mně nedošlo – nabídka byla příliš nízká. Konkurence to uměla stejnou technologií, při použití toho samého materiálu mnohem, mnohem draž...

Za to jsem obdržel „vyrovnávací podlahové vrstvy“ s využitím pěnobetonu. To při veškeré snaze konkurence nezvládla, ani za vyšší cenu. Nedokázala ani předložit vzorky, a tak se nedalo nic dělat, spadlo to na mě. Nějaké potíže sice nastaly – zadávací parametry se několikrát měnily,

Obr. 6 Sarajevské „dvojče“ během rekonstrukce







Obr. 7 Pokládka pěnobetonu

několikrát jsem předkládal požadované vzorky. Nakonec jsem se zapřisahal na magnetofonového beduína (každé ráno strašně ječí ze všech minaretů), že pěnobeton o hmotnosti  $500 \text{ kg/m}^3$  a pevnosti 20 MPa neumím vyrobit. Kupodivu jsem o tom přesvědčil i amerického zástupce kuvajtského investora a ten souhlasil s kompromisem: spodní vyrovnávací vrstva cca 80 až 120 mm z pěnobetonu  $500 \text{ kg/m}^3$ , horní nárazová vrstva 30 mm z Liaporbetonu  $1500 \text{ kg/m}^3$ . Tak bylo konečně domluveno, a tak se i stalo.

Místní cement 52,5 R, ke stanovenému úkolu perfektní, pěnotvorné přísady od WOERMANN Bohemia: pěnidlo FOAM GA 285 a stabilizátor Woerlith 61, Liapor z Vintířova (z toho byla mezinárodní zápletka, rakouský Liapor v balkánském prodeji je dražší než dovezený z Vintířova). Generátor na výrobu pěny, míchačka a betonpumpa z Prahy jako spoluzavazadlo.

#### Dokončení článku ze strany 41

další růst obsahu cementu spojen s nežádoucím růstem obsahu vody. Zvýšený objem pojivové kaše nepříznivě ovlivňuje objemové změny.

Ze všech uvedených důvodů se v oblasti III významně uplatňují plastifikační přísady. Příměsi se v oblasti III uplatňují příznivě jen tehdy, když jsou doprovázeny účinnými plastifikačními přísadami (hyperplastifikátory) nebo když je beton velmi intenzivně zhutňován.

Na rozdíl od ostatních oblastí se pro uvedené příčiny vyznačuje oblast III i tím,

Výroba „in situ“ na stavbě, postupně na každém patře (obr. 5 až 7). Ideální počasí, pracoviště chráněno před přímým sluncem. Realizační pracovníci místní, převážně šikovní a pracovití, po zácivku na-prosto samostatní, odvedli dobrou práci.

Z počátku se s návštěvníky 20. patra (výtah byl nekompromisně pouze nákladní) otevřela Belašnica, účast byla mezikontinentální, dokonce i Američanec byl spokojen. Nedílnou součástí mé denní asistence u betonáže byla i večerní účast na recepcích a společenských setkáních, mimo jiné i s příslušníky SFOR, a nezbytným čivabčičím. Můj vstup byl realizován v přímé spolupráci s místní, sarajevskou firmou, pod její záštitou a s její účastí. Pole působnosti v této oblasti je velmi široké a rozsáhlé a stále ještě perspektivní, ale i přes masivní protikorupční kampaň je stále cítit velmi silný vliv české cesty privatizace, umocněný místním koloritem, a ne vždy je vstup do zakázky podpořen nejvýhodnější technologií a nejnižšími náklady.

že se snižuje výhodnost nejhrubších frakcí kameniva. Příčinou této skutečnosti je i omezení koncentrací napětí vyplývající z rozdílnosti modulů pružnosti malty a hrubého kameniva. Z uvedených důvodů se mohou dobře uplatnit i betony s  $D_{max}$  16 mm, event. i 8 mm; uvedené platí za předpokladu použití čistého a pevného kameniva.

#### ZÁVĚR

Uvedené poznámky zdaleka nemohou vystihnout celou problematiku složení betonu. Pro vyjádření všech nastíněných vlivů je třeba použít složitější vztahy a hlavně je třeba zajistit jejich vzájemnou pro-



Obr. 8 Dokončená vrstva

Prostoru pro využití nových technologií jak při sanacích poškozených objektů, tak při výstavbě nových je dostatek. Šanci mají ale spíše silní investoři nebo ten, kdo je na investory napojen (a to já nejsem). Ale údajně bylo slyšet z nějakého minaretu, že se připravuje zahájení rekonstrukce druhého „dvojčete“... Ke mně se to ale prozatím nedoneslo ...

Ještě důležité upozornění: Pivo si vozím raději svoje, ale v nejhroším případě se dá pít i sarajevské. Mleté jehněčí nemusím mít každý den třikrát. Prohibice na pití i jídlo se dodržuje výhradně ve vymezené části historického Sarajeva, ale i tak nedoporučuji jezdit do Bosny v době „ramadanu“.

Ing. Miroslav Havlík  
Konstantinova 1474, 149 00 Praha 4  
tel.: 603 288 562, tel./fax: 272 912 548  
e-mail: havlikmiroslav@seznam.cz

vázanost při respektování oborů jejich platnosti, s dodržением všech požadavků, a podmínek materiálové základny. Tím jsou znovu potvrzeny příčiny, pro které se dříve (v době bez osobních počítačů a uživatelsky příjemných programů) nevíly výpočetní postupy, proč se dříve tak málo uplatnila tvůrčí činnost našich i zahraničních předchůdců.

Ing. Alain Štěrba  
L.C.M. Loudin a spol., v. o. s.  
Hradešinská 41, 110 00 Praha 10  
tel.: 266 314 854, fax: 272 733 437  
e-mail: a.sterba@volny.cz