

projekt

časopis pro stavebnictví a

keramická krása RAKO, a. s.

mladí odborníci v Metrostavu

formulace hydroizolační techniky

architekt Václav Aulický

Milano 2001



Kam a proč „syntetický“ kámen?

Co je syntetický kámen?

Nejdříve patně bude vhodné pro ty, kteří si ještě nejsou zcela jisti, co se pod výrazem „syntetický“ kámen vlastně skrývá, podat stručné vysvětlení. Příroda po miliony let vytvářela rozličné druhy kamenů, od těch, které vyvrhla země ze svých útrob (vyvěliny), přes kameny nekonečnými tlaky a teplotami z nich přeměněné (metamorfované) až ke kamenům, s trpělivostí pouze přírodě vlastní, postupně na povrchu země ukládané s pomocí vody a vzduchu. Technický pokrok a pokročilé technologie již v průběhu minulého století dokázaly mnohé z přírodních kamenů vyrobit v časech nesusměřitelně kratších. Byly to zejména více méně čisté minerály, které se staly největším předmětem zájmu vědců, jako safír, diamant a další, v přírodě se jen zřídka vyskytující, a tedy drahé. Poměrná láce syntetických minerálů pak umožnila jejich široké nasazení v moderním průmyslu. O kameny charakteru sedimentu synteticky vyrobené se patně poprvé zajímali architekti, kteří vyprovokovali svými touhami po kamenech v přírodě buď vůbec se nenalézajícími nebo jen za nedostupné peníze, výrobu „syntetického“ mramoru, dovedeného zejména italskými techniky a technologiemi téměř k dokonalosti jak co do vzhledu, tak ceny. S kamenem se ale setkáváme i v mnoha jiných než dekoračních funkcích, mnohdy značně všednějších, ale o to užitečnějších. Nejčastěji po něm šlapeme nebo jezdíme: jde o silniční dlažby, silniční a mostové obrubníky, chodníkové, nejčastěji mozaikové dlažby, patníky a mnoho dalšího. A to jsou právě kameny, jež jsou přednostním předmětem našeho zájmu. „Syntetický“ kámen se tedy má postavit vedle dosud užívaných přírodních kamenů, a to nejméně se srovnatelnými, ale spíše s lepšími vlastnostmi a se stejným nebo podobným vzhledem. Mimoto má být relativně snadno výrobitelný v mnoha variacích, a to i v takových, které nelze, nebo jen zřídka lze nalézt v přírodě, a to vše s využitím odpadového přírodního kamene, a dokonce za nižší relativní cenu. Zdá se vám, že jde o nemožný úkol? Ne. Moderní věda a technika umožnila stihnout to, co přírodě trvalo

věky, za pár minut a v mnohých technických parametrech přírodu předstihnout. „Syntetický“ kámen je vlastně vhodně granulovaná směs drtě přírodních kamenů a dalších minerálních příměsí, spojených dohromady v jeden kompaktní tuhý celek namísto anorganickou látkou, kterou používá příroda, vhodnou látkou organickou, jako je např. syntetická pryskyřice – tedy polymerem, odvozeným mimochodem z další přírodní látky, totiž ropy. Takže to slovo „syntetický“ v daném případě pouze naznačuje, že člověk svým umem dokázal přetvořit přírodní látky do tvaru, který na současném stupni civilizace potřebuje. „Syntetický“ kámen překonává v mnohých parametrech naprosto jednoznačně vlastnosti některých, ke stejným účelům užívaným kamenům, žulou počínaje a až metamorfovanými (krystalickými) vápenci konče. Zejména srovnání se sedimenty je pro „syntetický“ kámen neobyčejně příznivé. Jednotlivé partikulární součásti kamene jsou spojeny dohromady pojivem mnohonásobně odolnějším např. mrazu a tání, kyselým deštěm, posypovým solím, obrusu, nárazu a tyto vlastnosti přejímá do značné míry i nový kámen tak, jak je to obvyklé u každého kompozitního materiálu, o nějž – mluvíme-li trochu odborně – ve skutečnosti jde. K uvedeným vlastnostem přistupuje další, v přírodě vůbec nedostupná funkce: příměsí určitého množství kyslíčnicku titaničitého v jemné frakci zajistí tento nový kámen likvidaci určitého nezanedbatelného množství oxidů dusíku (tzv. noxů od NO_x), nejobtížnějšího znečišťovatele vzduchu, obtěžujícího lidstvo zejména po masovém rozšíření automobilizmu, a majícím na svědomí kromě jiného např. tzv. kyselý dešť. Bylo využito známé vlastnosti TiO₂, spočívající v jeho vynikající fotokatalytické aktivitě pro oxidační degradaci škodlivin v ovzduší. Princip spočívá v heterogenní fotokatalytické reakci (dekompozici) NO_x na aktivním povrchu TiO₂ vlivem elektromagnetického záření (slunečního světla).

Proč tedy „syntetický“ kámen?

Mnohé důvody, proč používat v široké míře „syntetický“ kámen, plynou

již z předchozího odstavce. Na první místo bych kladl neobyčejnou trvanlivost, především pak chemickou či fyzikálně-chemickou odolnost různým vlivům povětrnostním, ale i těm, které s sebou přináší současný stupeň civilizace, jako je působení různých chemikálií od saponátů počínaje, přes zředěné kyseliny i alkalie, až k různým ropným produktům, v tekuté i v plynné formě. Trvanlivost (či lépe životnost) však není dána pouze neobyčejnou chemickou odolností, ale i vysokými parametry mechanických a fyzikálních vlastností „syntetického“ kamene. Pevnosti v tlaku, pohybující se kolem 100 MPa, či pevnosti v tahu za ohybu kolem 25 MPa, spolu s modulem pružnosti řádu 15 GPa, vysokou houževnatostí a nepatrnou citlivostí ke vzniku a šíření trhlin tak zřetelně předstihují vlastnosti přírodních kamenů, zejména pak sedimentů, a to i metamorfovaných. Neobyčejně vysoká odolnost obrusu a příjemný, neunavující pocit při dlouhodobé chůzi nebo stání na dlažbě ze „syntetického“ kamene, spolu s vpředu uvedenými vlastnostmi předurčují tento kámen ke všem dlažebním účelům, ať jde o vysoce namáhané vozovky těmi nejtěžšími vozidly, nebo prosté chodníky pro pěší. Dále to jsou důvody estetické: nejenže lze vytvořit kámen tak říkajíc k obrazu uživatele, v různé barvě i barevném designu, s požadovanou povrchovou texturou a strukturou, a tak uspokojit často i velice náročná a někdy i roztodivná přání architekta, ale lze snadno vyhovět i praktickým, nebo chcete-li více prozaickým, požadavkům investorů či dodavatelů staveb. Tak např. lze různé silniční elementy probarvit do žádaného barevného odstínu, a tak jednou provždy odstranit nutnost časté údržby (např. natíráním). „Syntetický“ kámen lze dokonce vyrobit v podstatě v jakémkoli žádaném tvaru, a odstranit nutnost skládat žádaný tvar z přesně opracovaných dílů, jak je to běžné u přírodního kamene. „Syntetický“ kámen lze samozřejmě řezat, brousit a leštit, ale také upravovat většinou dalších obvyklých kamenických technologií, z nichž nejčastější jsou štokování, tryskání a především štípá-

ní, „Syntetický“ kámen, pokud je modifikován přísadou TiO_2 jako katalyzátorem navíc s chutí „pojídá“ noxy, tedy kysličníky dusíku a s pomocí slunečního záření je rozkládá na vodu, kysličníky uhlíku a minerální kyselinu, kterou čas od času spláchne déšť do kanalizace. Lze si přát víc? Ke všem uvedeným exkluzivním vlastnostem ekologický přínos na počátku, když se zpracuje jinak obtížný odpad a omezí se těžba a tím i nevrátné změny krajiny, a pak na konci, když tento kámen pohlcuje obtížné plyny, jichž jsou plné ulice, zejména ve velkých aglomeracích. A to vše na dlouhou dobu, neboť životnost kamene je proti přírodnímu několikaletá. A navíc za cenu srovnatelnou s přírodním kamenem.

Kam tedy se „syntetickým“ kamenem?

Vím, že mnohý majitel lomu a zpracovatel přírodního kamene by odpověděl třeba „do pekla“. Vím, že mnohý tzv. památkář či památkářka by tento kámen zatratil(a) jen pro ten proslulý název „syntetický“ a ne „přírodní“, i když v rozeznání jednoho od druhého jsou bezradní. Vím také, že mnohý pragmaticky uvažující občan (také po zkušenostech z posledních let) pojímá k takovému zázraku, ke kameni, který umí všechno, nebo téměř všechno, a bez zvláštních nákladů, jistou nedůvěru a k jeho propagátorům a výrobci též. Ano, všechno toto lze na jedné straně chápat, ale na druhé straně, jen hloupí, nechápající a bezradní vždy bránili pokroku. A dosud již bylo přineseno na oltář nedůvěry tolik nezpochybnitelných faktů, že si nemyslím, že by ještě dnes kterákoliv ze shora uvedených námitek měla opodstatnění a našla oporu v racionálních faktech.

Kam tedy se „syntetickým“ kamenem je otázka, na niž lze nejlépe odpovědět několika příklady, kdy jeho použitím se řeší některý stávající problém. Tím však již dopředu říkám, že globálně to neznamená jediné možné řešení nějakého problému, i když na druhé straně, v danou chvíli a s daným stavem techniky, se to často jako jediné racionální řešení skutečně jeví.

Přechody přes silnici ve městech jsou označovány známými „zebrami“, které se natírají, špachtlují nebo nejed-

nodušeji stříkají, a proto se musí (nebo lépe řečeno měly by se) často obnovovat, aby měly vůbec nějaký smysl. Pokud jde o vozovku dlážděnou žulovými kostkami (nerozhoduje jaké velikosti), není nic snazšího, než vydlážit bílé a kontrastní černé pruhy z kamene 15/17 nebo 10/10 podle druhu okolní dlažby, a jsou zebrý jednou provždy jako vyšití. Navíc, nepodporují smyk jako barevné pásy nanesené na přírodní kameny. Pokud jde o vozovku s asfaltovým kobercem, lze použít obdobné řešení, nebo použít čtvercové či obdélníkové dlaždice, opět v kontrastní bílé a černé barvě, které zajistí nejen navždy nesmazatelnou zebru, ale současně působí jako jakési zpomalovací či upozorňující pásy pro automobilisty s ohledem na jinou strukturu povrchu. Proto lze tyto dlaždice právě k tomuto účelu též výhodně použít; mohou být např. bílé, aby i opticky upozorňovaly na možné nebezpečí. Když jsme u toho, doporučoval bych – i když to s kamenem nemá nic společného – aby v určité vzdálenosti před přechody, samozřejmě označené zebrou, byly ve vozovce jakési varovné pruhy odlišující se od běžné vozovky jinou strukturou povrchu, a tak upozorňující řidiče i zvukově, podle odezvy pneumatik, na blížící se přechod.

Nástupní ostrůvky tramvají a jiné ostrůvky uvnitř vozovky je třeba zřetelně označit. To se děje (někdy) opakovanými nátěry bílou, případně žlutou barvou. Proč nepoužít zaoblených obrubníků navržených přesně na šířku ostrůvku ze „syntetického“ kamene v zářivě bílé (případně žluté) barvě? Jednou se osadí a víc nepotřebují žádnou údržbu, žádnou obnovu nátěru.

Bezpečnostní pásy na nástupištích metra nebo železničních nástupištích mají stanovit, kam až je přístup ke kolejišti povolen. Musí být zřetelné a také schopné varovat nevidomé. Opět je to zajišťováno opakovanými nátěry, což je pracné, nehezské a nevidomé nevarující. K tomu slouží vynikajícím způsobem speciální „syntetické“ kameny v bílé a kontrastní černé barvě, s nebo bez výstupků, varujících slepce. A opět jednou provždy.

Nástupiště jsou vždy ohraničena obrubníky, které by měly být trvale bílé, případně střídavě bílé a černé. Snad ani není třeba opět opakovat, že obrubníky

speciálně navržené jak pro nástupiště metra, tak železniční nástupiště mohou všechny požadované funkce plnit trvale a bez jakékoli údržby.

Chodníky vydlážděné „syntetickým“ kamenem lze nalézt po 20 (již v praxi prokázáno), a nepochybně i po 50 či více letech stejné, jako krátce po provedení, nepotřebované, bez ztráty barvy a plnící trvale záměr architekta.

Chodníky mají být označeny na všech přechodech tzv. signálními a varovnými pruhy, umožňujícími i nevidomým se bezpečně pohybovat ve městě. Není nic jednoduššího, než použít „syntetického“ kamene ve třech volitelných a k tomu účelu schválených variantách v závislosti na okolním povrchu a záměru architekta.

Má se budovat městský okruh, obvykle extrémně zatížený těžkou nákladní dopravou? Pak obrubníky ze „syntetického“ kamene jsou tím správným řešením jak z hlediska životnosti, tak pro možnost trvale označit např. žlutou či červenou barvou obrubníku příslušný dopravní příkaz či zákaz, opět bez další údržby. Totéž platí i v městských aglomeracích, kde lze např. použít modrých, žlutých či jiných zón, trvale označených barvou obrubníku. A co mosty? Vhodný tvar obrubníku a jeho životnost je zde zvlášť důležitá, ať jde o chodníkový nebo římsový typ. Opět je nenahraditelný a patrně, z hlediska bezpečnosti provozu, řidiči vítaný, bude-li trvale bílý.

Je potřeba vyrobit trvale odolné rámy sklepních oken? Není problém. K tomu je tu „syntetický“ kámen, prakticky nezničitelný.

Jsou zapotřebí vyhřívané podlahy pro mladý dobytek? Opět poslouží bezkonkurenčně „syntetický“ kámen, odolný jak mechanicky, tak chemicky.

Jsou další desítky vhodných aplikací, ve kterých „syntetický“ kámen je schopen ukázat své přednosti, ať technické nebo estetické. Nepochybně vnímavý čtenář sám si takovou představu dotvoří. Jen jednu žádost mám nakonc. Neirutujme zbytečně nepoučené (a možná nepoučitelné) slovem „syntetický“, i když nic nikomu neudělalo. Používejme pro tento druh kamene název COMCON[®], který mu patří a také sluší. ■