

- vyšší odolnosti proti vzniku trhlin a po jejich vzniku jejich menšího rozevření
- podstatně vyšší schopnosti materiálu akumulovat vnější energii
- schopnosti tohoto materiálu vést k zjednodušení armovacích prací (např. náhrada třmínkové výztuže nebo obtížně proveditelné výztuže subtilních a současně geometricky složitých částech konstrukcí).

Je povinností autorů sdělit betonářské veřejnosti, že na katedře betonových konstrukcí a mostů Stavební fakulty ČVUT v Praze lze získat potřebné informace, které mohou zájemce o užití nebo přímou výrobu tohoto materiálu zajímat.

Ing. Jan Vodička, CSc.

Absolvent stavební fakulty ČVUT, směr konstruktivně-dopravní zaměření betonové konstrukce. Od roku 1966 působí na katedře betonových konstrukcí a mostů stavební fakulty ČVUT. Zabývá se především problematikou technologie betonu a vláknobetonů.

Doc. Ing. Karel Trtík, CSc.

Absolvent stavební fakulty ČVUT, směr konstruktivně-dopravní zaměření betonové konstrukce. V letech 1966 - 1973 statik v ZPI Armabeton Praha, od roku 1973 na katedře betonových konstrukcí a mostů ČVUT. Zabývá se především problematikou technologie betonu a vláknobetonů.

MOŽNOSTI RECYKLACE CIHELNÉ STAVEBNÍ SUTI

Likvidace stavební suti - druhové třídění - zpracování cihelné suti drcením - cihlobeton - suť jako plnivo lehkých betonů a malt - suť jako zásep vedení sítí - recyklace suti v dopravním stavitelství.

Stavební suť jako vedlejší produkt stavebních procesů se stává stále naléhavějším problémem z hlediska její likvidace. V dosavadním pojetí technologie demoličních, adaptačních a rekonstrukčních prací je tvořena směsí zbytků použitých stavebních materiálů a jejich obalů (1,5).

Základní podmínkou pro nové využití na co nejvyšší kvalitativní úrovni je její druhové rozřídění. Ponejvíce se jedná o železné i barevné kovy, dřevo, celou škálu plastů, sklo, izolační hmoty, různé pojené betony, keramiku apod. Prakticky je ověřeno, že znovu využitelný podíl těchto hmot činí běžně 80 až 100% (5).

Podstatnou částí této suti je v případě objektů s cihelným zdívem právě suť cihelná. Není velkým problémem ji separovat a to jak z hlediska použité technologie demolice, tak i z důvodů jejího běžně značného objemu. Tato situace nastává zejména při opravách a adaptacích zděných objektů, jejichž hlavní část tvoří zejména obytné domy našich měst.

Situaci tu navíc často komplikuje obtížná dostupnost opravovaných objektů z hlediska běžně zavedených technologických postupů, velké nároky na potřebná skládkovací místa a neobnovitelnost primárních zdrojů kameniva, jejichž dobývání stejně jako skládkování je zpravidla spojeno s devastací krajiny.

Svým charakterem je stavební cihelná suť vhodná pro zpracování drcením. Získaná drť je pak použitelná jako lehké kamenivo, např. tepelně izolační násypový materiál, nebo jako plnivo stavebních směsí, náhradou za přírodní kamenivo (6).

Dosavadní praktické zkušenosti ukazují na poněkud zhoršenou zpracovatelnost takto vyrobeného cihlobetonu a nižší výsledné pevnosti (4), v závislosti na podílu cihelné drti v použitém kamenivu, ve srovnání s běžným cementovým betonem.

S ohledem na vysokou absorpční schopnost tohoto materiálu je nutno podle povahy aplikace recyklatu věnovat pozornost i obsahu nežádoucích látek, absorbovaných během minulého užívání objektu, které by se mohly vyluhovat vodou a následně zapříčinit hygienickou závadnost nebo narušit hydratační proces.

Technické možnosti drcení cihelné suti sahají od velkých drtíren po centralizované zpracování (7), které běžně známe z kamenolomů a úpraven rud, o výkonech řádově stovek m³/hod., přes střední, často mobilní zařízení s výkony okolo 10 m³/hod. (2,8), až po malá zařízení na úrovni tzv. malé mechanizace, schopná zpracovat cca 2 m³/hod.

Při volbě drtícího systému je třeba zohlednit účel, pro který bude získaný materiál znovu použit, stejně jako rozložení a vydatnost zdrojů cihelné suti. Nerespektování těchto parametrů vede často k neefektivní výrobě drti nevhodných parametrů, při zbytečně velkých výdajích energie.

Na kvalitativně nejvyšším stupni je v řadě případů velmi vhodné použití cihelné drti jako plniva stavebních směsí, zejména lehkých betonů a zdících malt, jejichž výsledné např. pevnostní charakteristiky je možno z technologického hlediska dobře regulovat mícháním cihelné drti s přírodním nebo drceným kamenivem. Dalším stupněm je použití pro tepelně izolační vrstvy v objektech a jako poslední se jeví použití při zemních pracích a na zásep vedení inženýrských sítí, kde lze často cihelnou suť použít téměř bez úprav.

Z hlediska dopadů na životní prostředí je nutno při recyklaci cihelné suti uvažovat nejen s úsporou primárních zdrojů kameniva a omezením skládkovacích nároků, ale a to v městských aglomeracích především, s omezením rozsahu těžké nákladní dopravy, která spolu s manipulací tvoří až 90% stavební činnosti a jako taková má i rozhodující podíl

v negativních dopadech na okolí stavebního procesu.

Zahraniční prameny uvádějí zejména příklady recyklace betonových suti (2, 3, 4), kde se takřka ideálně jeví procesy recyklace bitumenových i cementobetonových vrstev vozovek, bezprostředně znovu používaných ke stavbě nových vrstev komunikace. Je zde možno zřetelně demonstrovat pozitivní zpracování stavební suti přímo v místě jejího vzniku (2, 9).

Je zřejmé, že nelze úplně negovat negativní dopady stavebního procesu na jeho okolí, ale technickými prostředky lze dosáhnout optimální využitelnosti recyklatu. Tohoto cíle je možné dosáhnout jen precizní technologickou přípravou stavby a kázní při realizaci tak, aby bylo maximum materiálu použito zpět na co nejvyšší kvalitativní úrovni, pro což bude zřejmě nutno optimalizovat tuto úlohu i v širším měřítku, jako např. při řešení dopravních úloh apod.

Recyklaty ze stavebních suti se postupně stanou běžně používaným stavivem a oběh stavebních hmot se částečně uzavře a oddělí od okolí, ku prospěchu životního prostředí a potažmo i naší populace. Nelze dát obecný návod pro nasazení recyklační technologie, ale v komplexním řešení stavebního procesu je vždy třeba hledat kvalitativně nejvyšší možnosti použití cihelných a dalších stavebních suti při co nejmenších nárocích na jejich úpravu, dopravu a manipulaci s nimi.



Ing. Vítězslav Vacek
Chladicí věže a. s. Praha,
divize REKO

LITERATURA

- (1) Pejchota, Z., Voves, B (1989): "Recyklace stavebních hmot", Stavivo 1/1989, Vol. 67, pp. 33-34
- (2) Kasal, J. (1991): "Systém zpracování stavebních odpadů v SRN, možnosti využití mobilních úpravnických zařízení", Sborník přednášek ze semináře "Zpracování stavebních odpadů - RECYCLING", Převoz 6.2. 1991
- (3) Vargová, I. (1987): "Znovužívání betonu v USA", Zpravodaj OBIS VTEI SSŽ - 1/87, pp. 8-9
- (4) Kumar, V., Roy, B., N., Sai, A., S., R., (1988): "Brick - ballast and recycled aggregate concrete", Indian Concrete Journal 2/88, Vol. 62, pp. 85-87
- (5) "Recyklace na skládkách", Věda a technika v zahraničí 25/1989, Vol. 19, p. 95
- (6) Matoušek, M. (1985): "Lehké stavební látky", VUT Brno 1985
- (7) Molnár, L. (1991): "Recyklace stavební suti", materiály pro průběžné oponentní řízení resortního úkolu RVT MÚ hl. m. Prahy
- (8) Hyman, S., Voborský, J. (1986): "Progresivní řešení využití stavební suti při demoličních pracích", Pozemní stavby 3-1986, Vol. 34, pp. 129-131
- (9) Hyman, S., Šustáček, J., Medek, V. (1985): "Využití suti z demolice", zpráva pro závěrečné oponentní řízení úkolu VVÚ PS Praha.

Ing. Vítězslav Vacek

V roce 1988 absolvoval obor pozemní stavby se specializací technologie staveb na stavební fakultě ČVUT Praha. Do roku 1993 pracoval na oddělení technologie betonu KÚ ČVUT Praha. Nyní je zaměstnán jako stavbyvedoucí divize rekonstrukcí Chladicí věže a. s. Praha.