

**Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR
Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií**

TKP časť 39
UMELÉ HUTNÉ KAMENIVO Z VYSOKOPECNEJ TROSKY

účinnosť od: 15.01.2016

OBSAH

1	Úvodná kapitola	3
1.1	Vzájomné uznávanie	3
1.2	Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP)	3
1.3	Účel TKP	3
1.4	Použitie TKP	3
1.5	Vypracovanie TKP	3
1.6	Distribúcia TKP	4
1.7	Účinnosť TKP	4
1.8	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	4
1.9	Súvisiace a citované právne predpisy	4
1.10	Súvisiace a citované normy	5
1.11	Súvisiace a citované technické predpisy a podmienky	6
1.12	Použité symboly a skratky	6
2	Terminológia	6
2.1	Definície nových termínov	7
3	Označovanie	7
3.1	Označenie	7
4	Vysokopecná troska	7
4.1	Chemické zloženie vysokopecnej trosky	7
4.2	Objemová stálosť vysokopecnej trosky	7
5	Technické požiadavky	8
5.1	Rozpadavosť UHKT VP	8
6	Použitie UHKT VP	8
6.1	Použitie UHKT VP v zemnom telese	8
6.2	Použitie UHKT VP v nestmelených vrstvách vozovky	8
6.3	Použitie UHKT VP v hydraulicky stmelených vrstvách vozovky	8
6.4	Použitie UHKT VP v geobunkách	8
7	Vykonávanie prác	9
7.1	Požiadavka na skládky UHKT VP	9
7.2	Preprava UHKT VP a stavebných zmesí	9
7.3	Ukladanie, hutnenie a ošetrovanie zmesí	9
8	Preukazovanie parametrov	9
9	Skúšanie a kontrola	9
9.1	Plánované skúšky výrobcu VPT a UHKT VP	9
9.2	Plánované skúšky zhotoviteľa stavby	11
9.3	Plánované skúšky objednávateľa stavby	11
9.4	Skúšky stavebných zmesí s UHKT VP	11
9.5	Preberanie vrstiev zhotovených s použitím UHKT VP	12
10	Ochrana zdravia pri práci, ochrana životného prostredia	12
	Príloha 1	13
	Príklad: Vlastnosti deklarované výrobcom UHKT VP vo vyhlásení o parametroch podľa EN 13242:2002+A1 (hrubé kamenivo)	13
	Príloha 2	14
	Príklad: Vlastnosti vysokopecnej trosky deklarované výrobcom VPT	14
	Príloha 3	15
	Stanovenie rozpadavosti troskového kameniva parením v autokláve	15
	Príloha 4	16
	Stanovenie rozpadavosti troskového kameniva uložením vo vode	16

1 Úvodná kapitola

Tieto Technicko-kvalitatívne podmienky (TKP) nadväzujú na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP časť 0 a TKP časť 5. Týkajú sa iba umelého hutného kameniva z vysokopecnej trosky vychladzovanej na vzduchu. Stanovujú požiadavky na vlastnosti vysokopecnej trosky vhodnej na výrobu kameniva a dopĺňajú požiadavky na vlastnosti kameniva z nej vyrobeného (kamenivo: drobné, hrubé a štrkodrvina), ktoré sú pre tento druh umelého kameniva (stavebný výrobok) uvedené v STN EN 13242+A1.

Tieto TKP sa uplatnia na všetkých úrovniach riadenia v cestnom hospodárstve.

Poznámka: Neoddeliteľnou súčasťou týchto TKP sú Katalógové listy kameniva (KLK) a Katalógové listy hydraulických spojív (KLHS), ktoré sú doplnkom platných TKP. Pri odvolávaní sa na tieto katalógové listy sa vychádza z predpokladu použitia ich aktualizovaných verzií (platné v čase prípravy konkrétnej stavby).

1.1 Vzájomné uznávanie

V prípadoch, kedy táto špecifikácia stanovuje požiadavku na zhodu s ktoroukoľvek časťou slovenskej normy ("Slovenská technická norma") alebo inej technickej špecifikácie, možno túto požiadavku splniť zaistením súladu s:

- (a) normou alebo kódexom osvedčených postupov vydaných vnútroštátnym normalizačným orgánom alebo rovnocenným orgánom niektorého zo štátov EHP a Turecka;
- (b) ktoroukoľvek medzinárodnou normou, ktorú niektorý zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu alebo kódex osvedčených postupov;
- (c) technickou špecifikáciou, ktorú verejný orgán niektorého zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu; alebo
- (d) európskym technickým posúdením vydaným v súlade s postupom stanoveným v nariadení (EÚ) č. 305/2011.

Predchádzajúce body však platia len za predpokladu, že príslušná norma stanovuje rovnocennú úroveň technických a bezpečnostných parametrov ako stanovená norma alebo technická špecifikácia.

„Štát EHP a Turecko“ znamená štát, ktorý je zmluvnou stranou dohody o Európskom hospodárskom priestore podpísanej v meste Porto dňa 2. mája 1992, v aktuálne platnom znení.

„Slovenská norma“ ("Slovenská technická norma") predstavuje akúkoľvek normu vydanú Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky vrátane prevzatých európskych alebo iných medzinárodných noriem.

1.2 Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP)

TKP platia pre použitie umelého hutného kameniva z vysokopecnej trosky (UHKT VP) vychladzovanej na vzduchu vo vybraných technológiách, resp. konštrukčných vrstvách cestného staviteľstva, ktoré sú uvedené ďalej. V predpise sú stanovené podmienky na zhotovenie konštrukčných vrstiev s využitím UHKT VP, požiadavky na kontrolu, bezpečnosť pri práci a ochranu životného prostredia.

1.3 Účel TKP

Technické predpisy MDVRR SR zodpovedajú platným normám (STN EN, STN) a schváleným technickým podmienkam (TP). Sú spracúvané na základe najnovších overených poznatkov vedy, techniky a praxe. Ich cieľom je priniesť optimálne a racionálne riešenia predovšetkým z hľadiska kvality, hospodárnosti, jednotnosti parametrov, životnosti a bezpečnosti práce pri realizovaní objektov a stavieb pozemných komunikácií (PK).

1.4 Použitie TKP

Tieto TKP sú určené pre projektantov, investorov, zhotoviteľov a správcov cestných komunikácií, miestnych komunikácií, účelových komunikácií, parkovísk a chodníkov, pri stavbe ktorých sa dá použiť umelé hutné kamenivo z vysokopecnej trosky. Súčasne poskytujú informácie pre producentov vysokopecnej trosky.

1.5 Vypracovanie TKP

Tieto TKP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť VUIS - CESTY, spol. s r. o., Lamačská cesta 8, 811 04 Bratislava.

Zodpovední riešitelia: Ing. Ľubomír Polakovič, CSc., Ing. Jozef Kollár, PhD., tel. +421 2/54 77 13 32, e-mail: vujs.cesty@vujs-cesty.sk.

1.6 Distribúcia TKP

Elektronická verzia TKP sa po schválení zverejní na webovej stránke SSC: www.ssc.sk (technické predpisy rezortu) a na webovej stránke MDVRR SR: www.mindop.sk (doprava, cestná doprava, cestná infraštruktúra, technické predpisy).

1.7 Účinnosť TKP

Tieto TKP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

1.8 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TKP nenahrádzajú žiadny iný predpis.

1.9 Súvisiace a citované právne predpisy

[Z1] zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;

[Z2] zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;

[Z3] vyhláška FMV č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;

[Z4] zákon č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z5] vyhláška MŽP SR č. 284/2001 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v znení neskorších predpisov;

[Z6] zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší).

[Z7] zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon);

[Z8] zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z9] nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registrácii, hodnotení, autorizácii a obmedzovaní chemikálií (REACH) a zriadení Európskej chemickej agentúry, o zmene a doplnení smernice 1999/45/ES a o zrušení nariadenia Rady (EHS) č. 793/93 a nariadenia Komisie (ES) č. 1488/94, smernice Rady 76/769/EHS a smerníc Komisie 91/155/EHS, 93/67/EHS a 2000/21/ES;

[Z10] zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z11] vyhláška MZ SR č. 528/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na obmedzenie ožiarovania z prírodného žiarenia;

[Z12] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z13] vyhláška MV SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;

[Z14] zákon č. 67/2010 Z. z. o podmienkach uvedenia chemických látok a chemických zmesí na trh a o zmene a doplnení niektorých zákonov (chemický zákon);

[Z15] zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z. z. a zákona č. 180/2013 Z. z.;

[Z16] nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS;

[Z17] Zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov;

[Z18] vyhláška MDVRR SR č. 162/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov;

[Z19] vyhláška MŽP SR č. 310/2013 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 283/2001 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v znení neskorších predpisov;

[Z20] delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 157/2014 z 30. októbra 2013 o podmienkach, za ktorých možno sprístupniť vyhlásenie o parametroch stavebných výrobkov na internetovej stránke;

[Z21] delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 568/2014 z 18. februára 2014, ktorým sa mení príloha V k nariadeniu Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011, pokiaľ ide o posudzovanie a overovanie nemennosti parametrov stavebných výrobkov;

[Z22] delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 574/2014 z 21. februára 2014, ktorým sa mení príloha III k nariadeniu Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 o vzore, ktorý sa použije na vypracovanie vyhlásenia o parametroch pre stavebné výrobky;

1.10 Súvisiace a citované normy

STN 72 2030-1	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Všeobecné požiadavky
STN 72 2030-2	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie oxidu kremičitého
STN 72 2030-3	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie oxidu hlinitého
STN 72 2030-5	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie oxidu vápenatého
STN 72 2030-6	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie oxidu horečnatého
STN 72 2030-8	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie celkového železa
STN 72 2030-11	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie oxidu titaničitého, kadmia a olova metódami atómovej absorpčnej spektrometrie z jednej návažky vzorky
STN 72 2030-12	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie oxidu titaničitého, zinku, kadmia, olova, oxidu sodného a oxidu draselného metódami atómovej absorpčnej spektrometrie z jednej návažky vzorky
STN 72 2030-13	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie chrómu
STN 72 2030-14	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie arzénu metódou atómovej absorpčnej spektrometrie
STN 72 2030-15	Chemický rozbor vysokopecnej trosky. Stanovenie arzénu spektrofotometrickou metódou
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6124-1	Stavba vozoviek. Časť 1: Hydraulicky stmelené vrstvy
STN 73 6126	Stavba vozoviek. Nestmelené vrstvy
STN 73 6133	Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
STN EN 932-1 (72 1185)	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 1: Spôsoby vzorkovania
STN EN 932-2 (72 1185)	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 2: Postupy zmenšovania laboratórnych vzoriek
STN EN 933-1 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 1: Stanovenie zrnitosti. Sitový rozbor
STN EN 933-3 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 3: Stanovenie tvaru zrn. Index plochosti
STN EN 933-4 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 4: Stanovenie tvaru zrn. Tvarový index
STN EN 933-9+A1 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 9: Hodnotenie jemných zrn. Skúška metylénovou modrou
STN EN 1097-1 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 1: Stanovenie odolnosti proti obrusovaniu (mikro – Deval)
STN EN 1097-2 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 2: Metódy na stanovenie odolnosti proti rozdrobovaniu
STN EN 1097-6 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 6: Stanovenie objemovej hmotnosti zrn a nasiakavosti
STN EN 1367-1 (72 1188)	Skúšky na stanovenie tepelných vlastností a odolnosti kameniva proti klimatickým účinkom. Časť 1: Stanovenie odolnosti proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu
STN EN 1367-2 (72 1188)	Skúšky na stanovenie tepelných vlastností a odolnosti kameniva proti klimatickým účinkom. Časť 2: Skúška pomocou síranu horečnatého
STN EN 1744-1+A1 (72 1189)	Skúšky na stanovenie chemických vlastností kameniva. Časť 1: Chemická analýza
STN EN 13242+A1 (72 1504)	Kamenivo do nestmelených a hydraulicky stmelených materiálov používaných v inžinierskom staviteľstve a pri výstavbe ciest (Konsolidovaný text)

STN EN 13286-1 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 1: Laboratórna skúšobná metóda určovania porovnávacej objemovej hmotnosti a vlhkosti. Úvod, všeobecné požiadavky a odber vzoriek
STN EN 13286-2 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 2: Laboratórna skúšobná metóda merania porovnávacej objemovej hmotnosti a vlhkosti. Proctorova skúška
STN EN 13286-41 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 41: Skúšobná metóda na určovanie pevnosti v tlaku hydraulicky stmelených zmesí
STN EN 13286-45 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 45: Skúšobná metóda na stanovenie spracovateľnosti hydraulicky stmelených zmesí
STN EN 13286-47 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 47: Skúšobná metóda na stanovenie Kalifornského pomeru únosnosti, indexu okamžitej únosnosti a lineárneho napučievania
STN EN 13286-50 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 50: Metóda na výrobu skúšobných telies z hydraulicky stmelených zmesí zhutnením v Proctorovom prístroji alebo na vibračnom stole
STN EN 13285 (73 6182)	Nestmelené zmesi. Požiadavky
STN EN 14227-1 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 1: Cementom stmelené zmesi
STN EN 14227-5 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 5: Zmesi stmelené hydraulickým cestným spojivom
STN EN ISO 10318 (80 6100)	Geosyntetiká. Termíny a definície (ISO 10318: 2005)

Poznámka: Súvisiace a citované normy vrátane aktuálnych zmien, dodatkov a národných príloh.

1.11 Súvisiace a citované technické predpisy a podmienky

[T1]	TP 03/2009	Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek, MDPT SR: 2009;
[T2]	TKP časť 0	Všeobecne, MDVRR SR: 2012;
[T3]	TKP časť 5	Podkladové vrstvy, MDVRR SR: 2014;
[T4]	TKP časť 31	Zvláštne zemné konštrukcie, MDVRR SR: 2014.
[T5]	KLK 1/2012	Katalógové listy kameniva, MDVRR SR: 2012 + Dodatok č. 1/2015;
[T6]	KLHS 1/2014	Katalógové listy hydraulických spojív, MDVRR SR: 2014.

1.12 Použité symboly a skratky

CBGM	(angl.: cement bound granular mixture) cementom stmelená zrnitá zmes;
HBBM	(angl.: hydraulic road binder bound granular mixture) zrnitá zmes stmelená hydraulickým cestným spojivom;
KLHS	katalógové listy hydraulických spojív;
KLK	katalógové listy kameniva;
PK	pozemné komunikácie;
TKP	technicko-kvalitatívne podmienky;
TP	technické podmienky;
VPT	vysokopecná troska;
UHKT VP	umelé hutné kamenivo z vysokopecnej trosky;
UM MSK	(angl.: unbound mixture) nestmelená vrstva z mechanicky spevneného kameniva;
UM ŠD	nestmelená vrstva zo štrkodrviny;
ρ_a	zdanlivá objemová hmotnosť kameniva;
ρ_{rd}	objemová hmotnosť kameniva vysušeného v sušiarňi;
ρ_{ssd}	objemová hmotnosť kameniva nasýteného a povrchovo vysušeného.

2 Terminológia

Základné termíny súvisiace s predmetom týchto TKP sú uvedené v STN EN 13242+A1, STN EN 13285, STN 73 6126, STN EN 14227-1, STN EN 14227-5, STN EN ISO 10318 a v ďalších citovaných normách alebo súvisiacich predpisoch.

2.1 Definície nových termínov

vysokopecná troska (VPT): kryštalická chemická látka, vznikajúca z taveniny, ktorá je vedľajším produktom pri výrobe surového železa vo vysokých peciach, jej samovoľným vychladzovaním na vzduchu;

umelé kamenivo: kamenivo minerálneho pôvodu, získané priemyselnými postupmi, obsahujúcimi tepelnú alebo inú úpravu [STN EN 13242+A1];

hutné kamenivo: kamenivo minerálneho pôvodu s objemovou hmotnosťou vo vysušenom stave od $2,00 \text{ Mg.m}^{-3}$ do $3,00 \text{ Mg.m}^{-3}$;

umelé hutné kamenivo z vysokopecnej trosky (UHKT VP): kamenivo vyrobené drvením a triedením VPT vhodného chemického zloženia;

rozpad kremičitanu vápenatého z vysokopecnej trosky vychladzovanej na vzduchu: proces spôsobený premenou nestabilnej β formy kremičitanu vápenatého na formu α , spôsobujúci jej objemovú nestálosť;

rozpad železa z vysokopecnej trosky vychladzovanej na vzduchu: proces spôsobený hydrolyzou (rozkladná reakcia pôsobením vody) síranov železa a mangánu, spôsobujúci jej objemovú nestálosť;

geobunka (GCE): priestorový geosyntetický výrobok s drenážnou, výstužnou, ochrannou a protieróznou funkciou v zmysle STN EN ISO 10318.

3 Označovanie

3.1 Označenie

Pri označovaní UHKT VP v technických dokumentoch sa uvádzajú tieto údaje: úplný názov výrobku (druh kameniva), frakcia kameniva a číslo výrobkovej /predmetovej/normy.

PRÍKLAD

Umelé hutné kamenivo z vysokopecnej trosky, frakcia 0/32 mm podľa STN EN 13242+A1 sa označí:
UHKT VP; 0/32, STN EN 13242+A1.

4 Vysokopecná troska

Na výsledné vlastnosti UHKT VP má v rozhodujúcej miere vplyv vysokopecná troska, z ktorej sa vyrába. Jej vlastnosti ovplyvňujú použité suroviny (vsádzka: rudy, prísady), technologický postup ako aj spôsob a rýchlosť chladenia získanej taveniny.

Vzhľadom na možnú variabilitu chemického a minerálneho zloženia vysokopecnej trosky, a tým aj následnú variabilitu vlastností UHKT VP, musí výrobca VPT pravidelne kontrolovať chemické vlastnosti trosky použitej na výrobu UHKT VP, t. j. jej chemické zloženie a objemovú stálosť (skúšky rozpadavosti).

Použitie vysokopecnej trosky vychladzovanej na vzduchu ako suroviny na výrobu UHKT VP je zo strany výrobcu VPT, podmienené:

- riadením procesu výroby surového železa tak, aby sa zabezpečila stálosť chemického zloženia VPT, (kontrola chemického zloženia taveniny už v procese výroby),
- zabezpečením pomalého chladnutia VPT (ovplyvnenie rýchlosti kryštalizácie a charakteru hlavných minerálnych komponentov, rozmer a forma kryštálov, minimalizácia výskytu sklovitej fázy a pod.).

4.1 Chemické zloženie vysokopecnej trosky

Pri VPT použitej na výrobu UHKT VP, sa musí overovať jej chemické zloženie – obsah: oxidu vápenatého (CaO), oxidu horečnatého (MgO), oxidu kremičitého (SiO₂), oxidu hlinitého (Al₂O₃), oxidu železnatého (FeO), oxidu železitého (Fe₂O₃), oxidu manganatého (MnO) a celkový obsah síry.

Skúšky sa vykonávajú postupmi podľa skúšobných noriem (STN, STN EN) uvedených v tabuľke 1 týchto TKP, prípadne inými metódami, pri preukázaní, že tieto metódy dávajú rovnocenné výsledky s normovými metódami. V prípade skúšok typu sa postupuje podľa citovaných STN a STN EN.

4.2 Objemová stálosť vysokopecnej trosky

Objemová stálosť VPT sa kontroluje skúškami:

- rozpad kremičitanu vápenatého,
- rozpad železa.

Požiadavky na VPT ako suroviny vhodnej na výrobu UHKT VP (chemické zloženie, objemová stálosť) sú uvedené v [T5] a početnosť v kapitole 9 týchto TKP.

5 Technické požiadavky

Základnou požiadavkou na použitie UHKT VP v zmysle týchto TKP je objemová stálosť vysokopecnej trosky, z ktorej sa umelé kamenivo vyrába. Bez preukázania tejto vlastnosti a dodržania predpísaných hodnôt sa UHKT VP nesmie v cestnom staviteľstve používať.

Vlastnosti, ktoré sa pri UHKT VP sledujú, a k nim priradené parametre závisia od účelu jeho použitia a sú uvedené pre jednotlivé technológie v [T5].

VPT a UHKT VP musia spĺňať aj doplňujúce požiadavky uvedené v [T5], (chemické zloženie a objemová stálosť VPT, rozpadavosť UHKT VP).

5.1 Rozpadavosť UHKT VP

Rozpadavosť UHKT VP sa overuje skúškou parením v autokláve a/alebo skúškou uložením vo vode. Skúšky sa vykonávajú na hrubej frakcii UHKT VP. Postupy skúšok sú uvedené v prílohe 2 týchto TKP.

Medzné hodnoty sú uvedené v [T5] a početnosť v kapitole 9 týchto TKP.

Tento predpis vychádza z predpokladu, že producent VPT je súčasne aj výrobcom UHKT VP. V prípade, ak výrobcom UHKT VP je iná právnická/fyzická osoba ako producent VPT, je výrobca UHKT VP povinný od neho vyžadovať všetky dokumenty v rozsahu a početnosti týchto TKP.

6 Použitie UHKT VP

Pri splnení technických požiadaviek uvedených v kapitole 5 týchto TKP sa môže UHKT VP použiť pri nových stavbách, opravách aj pri údržbe PK. UHKT VP je možné použiť v zemnom telese alebo v konštrukčných vrstvách PK na:

- stavbu zemného telesa podľa STN 73 6133;
- výrobu nestmelených zmesí podľa STN EN 13285 a STN 73 6126;
- výrobu hydraulicky stmelených zmesí podľa STN EN 14227-1 (CBGM) alebo podľa STN EN 14227-5 (HBBM).

6.1 Použitie UHKT VP v zemnom telese

Pri dodržaní požiadaviek uvedených v STN 73 6133 a súvisiacich rezortných predpisov (TKP, TP, KL) je možné UHKT VP použiť pri stavbe jednotlivých častí zemného telesa, a to:

- násypu;
- vystužujúcej vrstvy násypu.

6.2 Použitie UHKT VP v nestmelených vrstvách vozovky

V nestmelených zmesiach typu UM ŠD, prípadne UM MSK sa môže použiť len UHKT VP alebo jeho kombinácia s prírodným kamenivom. Pri návrhu, spracovaní a kontrole stavebných zmesí a hotových vrstiev treba postupovať podľa STN EN 13285, STN 73 6126 a súvisiacich rezortných predpisov (TKP, TP, KL). Pri týchto zmesiach sa musí pri návrhu a spracovaní zmesí počítať s vyššou dávkou vody oproti zmesiam z prírodného kameniva, a to z dôvodu vyššej nasiakavosti kameniva UHKT VP.

6.3 Použitie UHKT VP v hydraulicky stmelených vrstvách vozovky

Z UHKT VP možno vyrábať hydraulicky stmelené zmesi typu CBGM alebo HBBM. Pri oboch typoch je možné vyrábať zmesi buď len z UHKT VP, alebo v kombinácii s prírodným kamenivom.

Pri návrhu, spracovaní a kontrole stavebných zmesí a hotových vrstiev treba postupovať podľa STN EN 14227-1, STN EN 14227-5, STN 73 6124-1 a súvisiacich rezortných predpisov (TKP, TP, KL).

Pri použití UHKT VP v hydraulicky stmelených zmesiach typu CBGM, prípadne HBBM je potrebné dbať na zvýšený obsah vody pri návrhu zmesi, doprave a ošetrovaní na mieste použitia.

6.4 Použitie UHKT VP v geobunkách

Geobunka je trojrozmerná geosyntetická konštrukcia vytvorená z navzájom pospájaných pásov z polymérneho materiálu za účelom stabilizácie a vystuženia zemín. Jednotlivé geobunky sú navzájom pospájané a vytvárajú pevnú priestorovú štruktúru.

Ak UHKT VP spĺňa požiadavky uvedené v [T6] a technické požiadavky uvedené v kapitole 5 týchto TKP, je možné ho použiť ako výplňové kamenivo geobunkového systému.

7 Vykonávanie prác

Pri výrobe stavebných zmesí z UHKT VP, ich doprave/preprave a kladení a pri ošetrovaní hotových vrstiev je potrebné postupovať podľa požiadaviek uvedených v príslušných normách a súvisiacich predpisoch. Súčasne musia byť splnené aj požiadavky uvedené v článkoch 7.1 až 7.3 týchto TKP.

7.1 Požiadavka na skládky UHKT VP

Všetky skládky UHKT VP vo výrobní stavebnej zmesi musia mať spevnený podklad a byť riadne označené (údaj o druhu kameniva – UHKT VP, frakcia /príklad: UHKT VP 4/8), aby nemohlo prísť k zámene. Skládky drobného kameniva musia byť chránené pred poveternostnými vplyvmi (zastrešenie, boxy).

7.2 Preprava UHKT VP a stavebných zmesí

Pri preprave UHKT VP a stavebných zmesí z nich vyrobených sa musia používať iba dopravné prostriedky s utesnenou a čistou kovovou korbou. Prednostne sa majú používať veľkokapacitné vozidlá.

Pri preprave stavebných zmesí s použitím UHKT VP sa povinným zakrytím úložných plôch vozidiel chráni zmes pred poveternostnými vplyvmi.

7.3 Ukladanie, hutnenie a ošetrovanie zmesí

Pri spracovaní UHKT VP do násypov ako aj pri spracovaní stavebných zmesí s UHKT VP sa musí vždy urobiť zhutňovací pokus.

Pri ošetrovaní vrstiev s UHKT VP sa musí počítať s častejším kropením ako pri ošetrovaní vrstiev z prírodného kameniva.

8 Preukazovanie parametrov

Podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh v Slovenskej republike (SR) a podmienky ich sprístupňovania na domácom trhu upravuje § 1 a § 2 P[Z17]. UHKT VP je stavebný výrobok, ktorý na domáci trh možno uviesť, ak spĺňa harmonizované podmienky podľa [Z16]. Výrobca UHKT VP deklaruje parametre podstatných vlastností výrobku vo vyhlásení o parametroch vypracovanom podľa prílohy III [Z22]. Vyhlásenie o parametroch vypracuje výrobca po vykonaní posudzovania parametrov postupmi podľa systémov posudzovania parametrov podľa čl. 1.3 prílohy V [Z2, Z4].

Výrobca UHKT VP spolu s vyhlásením o parametroch (vypracovaným v rozsahu požiadaviek technickej špecifikácie STN EN 13242+A1 pre daný typ umelého kameniva) deklaruje aj - predložením dokumentov, splnenie požiadaviek týchto TKP a [T5] (chemické zloženie VPT, rozpadavosť UHKT VP) ako aj dokumentov požadovaných v kapitole 10 týchto TKP.

9 Skúšanie a kontrola

Skúšky UHKT VP a zmesí vyrobených z tohto materiálu rozdeľujeme na:

- plánované skúšky výrobcu,
- plánované skúšky zhotoviteľa stavby,
- plánované skúšky objednávateľa stavby.

Ďalšími skúškami sú preberacie skúšky vrstiev zhotovených z UHKT VP.

9.1 Plánované skúšky výrobcu VPT a UHKT VP

Plánovanými skúškami podľa plánu skúšok výrobcu sa v procese výroby porovnávajú dosiahnuté parametre podstatných vlastností s požiadavkami uvedenými v [T5] (VPT, UHKT VP) a vo vyhlásení o parametroch výrobku (UHKT VP). Plánované skúšky vykonáva alebo ich vykonanie si musí zabezpečiť výrobca UHKT VP. Skúšané vlastnosti a ich početnosti sú uvedené v tabuľkách 1 až 3.

Tabuľka 1 Plánované skúšky vysokopecnej trosky na výrobu UHKT VP

Vlastnosť	Skúšobná norma alebo predpis	Početnosť
Obsah CaO	STN 72 2030-5 (komplexometrická titračná metóda)	z každej tavby
Obsah MgO	STN 72 2030-6 (komplexometrická titračná metóda)	z každej tavby
Obsah SiO ₂	STN 72 2030-2 (vážková metóda)	z každej tavby
Obsah Al ₂ O ₃	STN 72 2030-3 (komplexometrická titračná metóda)	z každej tavby
Celkový obsah Fe	STN 72 2030-8 (spektrofotometrické stanovenie)	z každej tavby
Celkový obsah síry	STN EN 1744-1+A1	z každej tavby
Rozpad železa	STN EN 1744-1+A1	4 za rok
Rozpad kremičitanu vápenatého	STN EN 1744-1+A1	4 za rok

Tabuľka 2 Plánované skúšky UHKT VP, hrubé kamenivo a štrkodrvina

Vlastnosť	Skúšobná norma alebo predpis	Početnosť
Zrinitosť	STN EN 933-1	1 za týždeň
Tvar hrubého kameniva ¹⁾		
- index plochosti	STN EN 933-3	1 za mesiac
- tvarový index	STN EN 933-4	1 za mesiac
Obsah jemných zŕn	STN EN 933-1	1 za týždeň
Hodnotenie jemných zŕn ²⁾		
- skúška metylénovou modrou	STN EN 933-9+A1	1 za rok
Odolnosť kameniva proti rozdrobovaniu ³⁾	STN EN 1097-2	2 za rok
Odolnosť kameniva proti obrusovaniu ³⁾		
	STN EN 1097-1	2 za rok
Nasiakavosť	STN EN 1097-6	1 za rok
Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu ^{1), 4)}	STN EN 1367-1	1 za 2 roky
Odolnosť kameniva proti klimatickým účinkom, skúška síranom horečnatým ^{1), 3)}	STN EN 1367-2	1 za rok
Objemová hmotnosť		
- zdanlivá objemová hmotnosť kameniva, ρ_a		
- objemová hmotnosť kameniva vysušeného v sušiarňi, ρ_{rd}		
- objemová hmotnosť kameniva nasýteného a povrchovo vysušeného, ρ_{ssd}	STN EN 1097-6	1 za týždeň
Obsah prírodných rádionuklidov ⁵⁾		
index hmotnostnej aktivity	Vyhláška MZ SR č. 528/2007 Z. z.	1 za 2 roky
Chemické vlastnosti		
Celkový obsah síry	STN EN 1744-1+A1	1 za rok
Sírany rozpustné v kyseline	STN EN 1744-1+A1	1 za rok
Rozpadavosť ¹⁾		
- parením v autokláve ⁶⁾	Príloha 3 týchto TKP	
- uložením vo vode ⁷⁾	Príloha 4 týchto TKP	1 za mesiac
Rozpad kremičitanu vápenatého	STN EN 1744-1+A1	2 za rok
Rozpad železa	STN EN 1744-1+A1	2 za rok

¹⁾ Stačí stanoviť jednu vlastnosť (skúška pre každú frakciu hrubého kameniva).
²⁾ Skúša sa len štrkodrvina.
³⁾ Skúša sa len hrubé kamenivo (skúška na referenčnej frakcii 10/14 mm).
⁴⁾ Skúša sa len hrubé kamenivo (skúška pre každú frakciu hrubého kameniva).
⁵⁾ Skúška platná pre kamenivo ako celok (materiálová charakteristika).

⁶⁾ Skúša sa na frakcii 8/16 mm.

⁷⁾ Skúša sa na frakcii 16/22 mm.

Tabuľka 3 Plánované skúšky UHKT VP, drobné kamenivo

Vlastnosť	Skúšobná norma alebo predpis	Početnosť
Zrinitosť	STN EN 933-1	1 za týždeň
Obsah jemných zŕn	STN EN 933-1	1 za týždeň
Hodnotenie jemných zŕn - skúška metylénovou modrou	STN EN 933-9+A1	1 za rok
Nasiakavosť	STN EN 1097-6	1 za mesiac
Objemová hmotnosť - zdanlivá objemová hmotnosť kameniva, ρ_a - objemová hmotnosť kameniva vysušeného v sušiarni, ρ_{rd} - objemová hmotnosť kameniva nasýteného a povrchovo vysušeného, ρ_{ssd}	STN EN 1097-6	1 za týždeň

9.2 Plánované skúšky zhotoviteľa stavby

Počas výstavby jednotlivých vrstiev vozovky, v ktorých sa používa UHKT VP, sa na základe plánu kontroly a skúšania overujú vlastnosti zabudovaných zmesí a použitých materiálov. Početnosť skúšok je uvedená v predloženom pláne kontroly kvality, ktorý musí byť schválený objednávatelom stavby. Skúšky musí vykonať akreditované laboratórium. Odber a výrobu vzoriek zabezpečí osoba spôsobilá na odber. Najmenšia prípustná početnosť UHKT VP na vzorkách odobratých zo skládok zhotoviteľa alebo priamo zo stavby je uvedená v tabuľke 4.

Tabuľka 4 Plánované skúšky zhotoviteľa stavby – kamenivo drobné a hrubé, štrkodrvina

Vlastnosť	Skúšobná norma	Početnosť
Zrinitosť	STN EN 933-1	1 za týždeň
Obsah jemných zŕn	STN EN 933-1	1 za týždeň
Nasiakavosť	STN EN 1097-6	1 za mesiac
Odolnosť kameniva proti rozdrobovaniu ¹⁾	STN EN 1097-2	2 za rok
Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu ⁴⁾	STN EN 1367-1	2 za rok
Objemová hmotnosť kameniva vysušeného v sušiarni	STN EN 1097-6	1 za mesiac
Rozpadavosť ²⁾ - parením v autokláve ³⁾ - uložením vo vode ⁵⁾	Príloha 3 týchto TKP Príloha 4 týchto TKP	1 za mesiac

¹⁾ Skúša sa len hrubé kamenivo (skúška na referenčnej frakcii 10/14 mm)
²⁾ Stačí stanoviť jednu vlastnosť (skúška pre každú frakciu hrubého kameniva)
³⁾ Skúša sa na frakcii 8/16 mm
⁴⁾ Skúša sa len hrubé kamenivo (skúška pre každú frakciu hrubého kameniva)
⁵⁾ Skúša sa na frakcii 16/22 mm

9.3 Plánované skúšky objednávateľa stavby

Objednávateľ stavby, na ktorej sa používa UHKT VP, je oprávnený počas realizácie prác v ľubovoľnom rozsahu odobrať kedykoľvek UHKT VP zo skládok výrobcu UHKT VP, zhotoviteľa stavby alebo priamo zo stavby na zabezpečenie vykonania skúšok jeho vlastností z dôvodu ich porovnania s výrobcom deklarovanými hodnotami (úrovňami vlastností).

9.4 Skúšky stavebných zmesí s UHKT VP

Skúšky typu a všetky kontrolné skúšky stavebných zmesí z UHKT VP (výrobca zmesi, zhotoviteľ stavby, objednávateľ stavby) sa vykonávajú rovnako ako pri zmesiach s prírodným kamenivom.

Postupy, sledované vlastnosti a ich hodnoty ako i početnosti sú uvedené v príslušných normách a predpisoch pre jednotlivé technológie.

9.5 Preberanie vrstiev zhotovených s použitím UHKT VP

Preberacie skúšky vrstiev, v ktorých sa použilo UHKT VP pozostávajú z meraní vykonaných na hotovej úprave. Sledované parametre, použité metódy, požadované parametre a početnosti sú uvedené v príslušných normách a predpisoch pre jednotlivé technológie.

10 Ochrana zdravia pri práci, ochrana životného prostredia

Pred začatím prác musia byť všetci pracovníci písomne oboznámení so všetkými predpismi o ochrane zdravia a bezpečnosti pri práci v zmysle [Z8] v znení neskorších predpisov a s obsahom bezpečnostného listu.

Pri všetkých stavebných činnostiach podľa týchto TKP musí zhotoviteľ dodržiavať všetky platné predpisy na ochranu zložiek životného prostredia. Sú to najmä predpisy súvisiace s ochranou pôdneho fondu, zdrojov vody a ovzdušia.

Výrobca UHKT VP je zodpovedný za to, že obsah nebezpečných látok neprekročí medze stanovené v mieste použitia príslušnými predpismi. Výrobca UHKT VP je povinný overovať vlastnosti VPT v zmysle [Z9] - všetky ukazovatele požadované v Nariadení EP a ER (ES) č. 1907/2006 z 18. decembra 2006 o registrácii, hodnotení, autorizácii a obmedzovaní chemikálií (REACH) v aktuálnom znení.

Výrobca UHKT VP musí mať spracovaný bezpečnostný list na svoje výrobky v zmysle požiadaviek [Z17, Z21], ktorý musí byť verejne prístupný.

Príloha 1

Príklad: Vlastnosti deklarované výrobcom UHKT VP vo vyhlásení o parametroch podľa EN 13242: 2002+A1 (hrubé kamenivo)

Podstatné vlastnosti	Parametre	Harmonizovaná technická špecifikácia
Frakcia	8/16 mm	EN 13242: 2002 + A1: 2007
Trieda zrnitosti	G_C 80-20	
Celkové medze a odchýlky na strednom site frakcie	GT_C 25/15	
Tvar hrubého kameniva - index plochosti - tvarový index	Fl_{20} Sl_{35}	
Obsah jemných zŕn	f_2	
Odolnosť hrubého kameniva proti rozdrobovaniu	LA_{35}	
Odolnosť hrubého kameniva proti obrusovaniu	M_{DE30}	
Nasiakavosť	WA_{24} 2	
Odolnosť proti zmrazovaniu a rozmrazovaniu	F_1	
Objemová hmotnosť - zdanlivá - kameniva vysušeného v sušiarňi - kameniva nasýteného a povrchovo vysušeného	2,84 ±0,15 Mg.m ⁻³ 2,82 ±0,15 Mg.m ⁻³ 2,83 ±0,15 Mg.m ⁻³	
Rozpad železa	objemovo stála troska, bez náchylnosti na rozpad	
Rozpad kremičitanu vápenatého	objemovo stála troska, bez náchylnosti na rozpad	
Celkový obsah síry	S_2	
Sírany rozpustné v kyseline	$AS_{1,0}$	
Národné požiadavky		
Obsah prírodných rádionuklidov - index hmotnostnej aktivity	≤ 2	Vyhláška MZ SR č. 528/2007 Z. z. zo 16.08.2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z prírodného žiarenia

Príloha 2**Príklad: Vlastnosti vysokopecnej trosky deklarované výrobcom VPT**

Vlastnosť	Skúšobný predpis / metóda	Deklarovaná hodnota
Obsah CaO	STN 72 2030-5	max. 43 %
Obsah MgO	STN 72 2030-6	max. 16 %
Obsah SiO ₂	STN 72 2030-2	min. 30 %
Obsah Al ₂ O ₃	STN 72 2030-3	min. 6 %
Celkový obsah Fe	STN 72 2030-8	max. 2 %
Celkový obsah síry v % hm.	STN EN 1744-1+A1	max. 2,0 %
Rozpad železa	STN EN 1744-1+A1	objemovo stála troska, bez náchylnosti na rozpad
Rozpad kremičitanu vápenatého	STN EN 1744-1+A1	

Príloha 3

Stanovenie rozpadavosti troskového kameniva parením v autokláve

1 Prístroje a pomôcky

- a) sitá s veľkosťami otvorov 4 mm, 8 mm a 16 mm;
- b) sušiareň (105 až 110)°C;
- c) technické váhy do 3 000 g;
- d) štetec;
- e) autokláv na prevádzkový tlak 0,25 MPa, elektricky ohrievaný s poistným ventilom;
- f) kôš s objemom 2 l z dierovaného plechu alebo drôteného pletiva s otvormi veľkosti 2 mm.

2 Príprava skúšobných vzoriek

Na skúšku sa použije vzorka frakcie 8/16 mm. Jednotlivé zrná sa zbavia uvoľnených častíc prstami a štetcom sa očistia od prachu. Potom sa dôkladne premyjú vodou rozprestreté vo vrstve s výškou jedného zrna na site s veľkosťou otvoru 8 mm, vysušia sa pri teplote od 105 °C do 110 °C do ustálenej hmotnosti a odvážia sa.

3 Postup skúšky

Do autoklávu sa naleje voda v množstve zodpovedajúcom najmenej jednej desatine objemu autoklávu. Vzorka skúšanej frakcie s objemom približne 1,5 litra sa odváži s presnosťou ± 1 g, nasype sa do koša, ktorý sa vloží do autoklávu tak, aby jeho dno bolo najmenej 20 mm nad hladinou vody.

Autokláv sa uzatvorí a zohrieva, pričom sa zo začiatku nechá otvorený vypúšťací ventil dovtedy, kým ním nezačne unikať vodná para. Tlak v autokláve sa riadi tak, aby od začiatku ohrievania za 30 minút dosiahol hodnotu 0,2 MPa, 2 h sa udržiava na tejto hodnote a potom za 30 minút klesne na atmosférický tlak. Po úplnom vyrovnaní tlaku s okolím sa autokláv otvorí, kôš sa vyberie, vzorka sa dôkladne premyje vodou, rozprestrie sa vo vrstve výšky jedného zrna na site s veľkosťou otvoru 4 mm, vysuší pri teplote od 105 °C do 110 °C do ustálenej hmotnosti a odváži sa.

Z rozdielu hmotnosti zostatku v koši a pôvodnej vzorky sa zistí úbytok, ktorý sa vyjadří v hmotnostných % vzhľadom na pôvodnú hmotnosť vzorky.

4 Vyhodnotenie výsledku skúšky

Ak je úbytok hmotnosti vzorky väčší ako 5 %, je UHKT VP náchylné na rozpad a na ďalšie spracovanie nevhodné.

Príloha 4

Stanovenie rozpadavosti troskového kameniva uložením vo vode

1 Prístroje a pomôcky

- a) sitá s veľkosťami otvorov 8 mm, 16 mm a 22 mm;
- b) sušiareň na (105 až 110)°C;
- c) technické váhy do 3 000 g;
- d) štetec;
- e) nádoba s obsahom 2 l.

2 Príprava skúšobných vzoriek

Na skúšku sa použije vzorka frakcie 16/22 mm s hmotnosťou približne 1 500 g. Jednotlivé zrná sa zbavia uvoľnených častíc prstami a štetcom sa očistia od prachu. Potom sa dôkladne premyjú vodou rozprestretú vo vrstve s výškou jedného zrna na site s veľkosťou otvoru 16 mm, vysušia sa pri teplote od 105 °C do 110 °C do ustálenej hmotnosti a odvážia sa.

3 Postup skúšky

Pripravená vzorka sa odváži s presnosťou ± 1 g a vloží sa do nádoby s destilovanou, prípadne deionizovanou vodou s teplotou (20 ± 2) °C. Po 14 dňoch sa vzorka vyberie z vody a dôkladne sa umyje. Rozprestretá vo vrstve s výškou jedného zrna na site s veľkosťou otvoru 16 mm, sa vzorka vysuší pri teplote od 105 °C do 110 °C do ustálenej hmotnosti a odváži sa s presnosťou na ± 1 g.

Z rozdielu hmotnosti vzorky pred skúškou a po skúške sa zistí úbytok, ktorý sa vyjadří v hmotnostných % vzhľadom na pôvodnú hmotnosť vzorky.

4 Vyhodnotenie výsledku skúšky

Ak je úbytok hmotnosti vzorky väčší ako 5 %, je UHKT VP náchylné na rozpad a na ďalšie spracovanie nevhodné.