



® TECHNICKÝ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV STAVEBNÍ PRAHA, s.p.
Technical and Test Institute for Construction Prague, SOE

Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Notifikovaná osoba, Oznamovaný subjekt, Subjekt pro technické posuzování. Certifikační orgán, Inspekční orgán / Accredited Testing Laboratory, Authorized Body, Notified Body, Technical Assessment Body, Certification Body, Inspection Body. Prosecká 811/76a, 190 00 Praha 9 - Prosek, Czech Republic

Autorizovaná osoba 204 podle rozhodnutí ÚNMZ č. 5/2017
Pobočka 0200 – České Budějovice

vydává

podle ustanovení zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a § 2 a 3 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 215/2016 Sb.

STAVEBNÍ TECHNICKÉ OSVĚDČENÍ

č. 020-049856

na výrobek:

Beton – cementový kompozit R-CRETE z recyklovaného kameniva
pevnostních tříd C 12/15 (8/10) a vyšší

typ / varianta:

RC 8/10 - X0; RC 12/15 - X0; RC 16/20 - X0, XC1, XC2; RC 20/25 - X0, XC1, XC2
RC 25/30 - X0, XC1, XC2, XC3, XC4, XD1, XF1, XA1; RC 30/37 - X0, XC1, XC2, XC3, XC4, XD1, XF1, XA1

výrobci:

TBG METROSTAV s.r.o.

IČO: 639 92 990

adresa: 180 00 Praha 8 - Libeň, Koželužská 2246/5

výrobný: **TBG METROSTAV s.r.o.**

betonárna **Rohanský ostrov**, 186 00 Praha 8 - Karlín

betonárna **Libeň**, Povltavská 440, 180 00 Praha 8 - Libeň

betonárna **Radlice**, Puchmajerova 3, 158 00 Praha 5 – Radlice

betonárna **Písnice**, Pramenná ul., 148 00 Praha 4 - Písnice

betonárna **Úvaly**, Tuklaty 215, 250 82 Tuklaty

zakázka: Z020 24 0143

Autorizovaná osoba 204 tímto stavebním technickým osvědčením osvědčuje údaje o technických vlastnostech výrobku, jejich úrovni a postupech jejich zjišťování ve vztahu k základním požadavkům uvedeným v příloze č. 1 nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 215/2016 Sb.

Osvědčení je technickou specifikací určenou k posouzení shody uvedeného výrobku.

Počet stran stavebního technického osvědčení včetně strany titulní: 7

Zpracovatel tohoto STO:

Platnost osvědčení do: 30. června 2027

Osoba odpovědná za správnost tohoto STO:



Razítko autorizované osoby 204

České Budějovice, 1. července 2024

Ing. Vilém Migl
vedoucí posuzovatel

Ing. Milan Pálka
zástupce vedoucího autorizované osoby 204

1. Popis výrobku a vymezení způsobu jeho použití ve stavbě:

- **Cementový kompozit R-CRETE** je primárně určen pro podkladové betony, základové desky, svislé nosné stěnové konstrukce a svislé výplňové nebo dělicí konstrukce (např. jako náhrada vnitřní zděné stěny). Specifikace pro danou konstrukci však musí vyhovovat stupňům vlivů prostředí uvedených v Tabulce 5 (TN TBG MTS R-CRETE) o maximálním procentu nahrazení přírodního kameniva recyklovaným kamenivem.
- **Cementový kompozit R-CRETE** se nedoporučuje pro použití na stropní desky, svislé nosné sloupy a pilíře, a to z důvodu horších deformačních vlastností materiálu.
- **Technická norma TBG Metrostav - TBG MTS R-CRETE** je určená pro výrobu cementového kompozitu z recyklovaného kameniva. Norma byla vypracována společností TBG Metrostav s.r.o. Jako podklad pro vypracování normy byla použita technická norma ČSN EN 206+A2:2021.
- **Technická norma TBG Metrostav - TBG MTS R-CRETE** uvádí doplňující informace pro použití ČSN EN 206+A2:2021 v České republice, ve smyslu ČSN EN 206+A2:2021, článek 3.1.1.12 „předpisy platné v místě použití betonu“.
- **R-CRETE - cementový kompozit** podle definice 3.1.1.1 normy ČSN EN 206+A2:2021 ve kterém je drobné a hrubé kamenivo tvořeno až 100 % recyklovaným kamenivem podle ČSN EN 12620+A1:2008.
- **R-CRETE je vyráběný výhradně společností TBG Metrostav s.r.o.**

2. Vymezení sledovaných vlastností a způsobu jejich posouzení:

- Sledované vlastnosti a označování betonu – cementového kompozitu z recyklovaného kameniva vychází z deklarovaných vlastností **Technické normy TBG Metrostav - TBG MTS R-CRETE:2024**.

2.1 Klasifikace

- Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, kapitola 4, a upravuje se:
- Označení pevností třídy podle pevnosti v tlaku cementového kompozitu **R-CRETE** se upravuje na **RC** $f_{ck,cyl} / f_{ck,cube}$ namísto označení pevností třídy podle pevnosti v tlaku betonu z přírodního kameniva **C** $f_{ck,cyl} / f_{ck,cube}$.
- Pro klasifikaci pevnostní třídy podle pevnosti v tlaku se místo Tabulky 12 pro obyčejný a těžký beton uvedené v normě ČSN EN 206+A2:2021 použije Tabulka 1 tohoto STO.

Tabulka 1 – Třídy pevnosti v tlaku cementového kompozitu R-CRETE

Třída pevnosti v tlaku	Minimální charakteristická válcová pevnost $f_{ck,cyl}$ (N/mm ²)	Minimální charakteristická krychelná pevnost $f_{ck,cube}$ (N/mm ²)
RC -/5	-	5
RC -/7,5	-	7,5
RC 8/10	8	10
RC 12/15	12	15
RC 16/20	16	20
RC 20/25	20	25
RC 25/30	25	30
RC 30/37	30	37
RC 35/45	35	45



2.2 Požadavky na cementový kompozit R-CRETE a metody jejich ověřování

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, kapitola 5, a doplňuje se:

Základní požadavky na složky cementového kompozitu R-CRETE

Kamenivo

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, článek 5.1.3, a doplňuje se:

Poměr složek materiálů v hrubém recyklovaném kamenivu se stanoví podle ČSN EN 933-11:2009 a bude deklarován dodavatelem recyklovaného kameniva podle příslušných kategorií, uvedených v Tabulce 20 normy ČSN EN 12620+A1:2008.

Systém prokazování shody recyklovaného kameniva do cementového kompozitu **R-CRETE** podle článku 3.1 této normy bude stanoven dodavatelem recyklovaného kameniva, který může uplatnit systém prokazování shody podle tabulky ZA.2a normy ČSN EN 12620+A1:2008 (systém prokazování shody 2+) nebo podle tabulky ZA.2b normy ČSN EN 12620+A1:2008 (systém prokazování shody 4).

POZNÁMKA V závislosti na uplatněném systému prokazování shody dodavatelem recyklovaného kameniva může společnost TBG Metrostav s.r.o. zavést dodatečná opatření ke kontrole deklarovaných vlastností recyklovaného kameniva (např. vyšší četnost kontrolních zkoušek při dodávce materiálu).

Vhodnost recyklovaného kameniva je obecně prokázána, pokud jsou deklarovány jeho vlastnosti a vyhoví předepsaným hodnotám uvedených v Tabulce 2 tohoto STO. Tabulka uvádí doporučení pro drobné kamenivo, hrubé kamenivo i směs kameniva.

POZNÁMKA Drobným kamenivem se obecně myslí frakce kameniva 0/4. Hrubým kamenivem se obecně myslí frakce kameniva např. 4/8, 8/16 nebo 11/22. Směsí kameniva se obecně myslí frakce kameniva 0/8.

Tabulka 2 – Doporučení pro recyklované kamenivo podle ČSN EN 12620+A1:2008

Vlastnost	Článek v ČSN EN12620+A1:2008	Deklarovaná / předepsaná hodnota
Zrnitost	4.3	deklarovaná
Obsah jemných částic	4.6	≤ 25 %
Objemová hmotnost	5.5	≥ 1700 kg/m ³
Nasákavost	5.5	deklarovaná
Tvarový index (hrubé kamenivo)	4.4	deklarovaná
Chloridy	6.2	deklarovaná
Složky obsahující síru	6.3	deklarovaná
Vodou rozpustné sírany	6.3	deklarovaná
Složky recyklovaného kameniva	5.8	Ra ₅ -, XRg ₂ -, FL _{deklarovaná}

V závislosti na zamýšleném způsobu použití cementového kompozitu **R-CRETE** může být výrobcem požadováno od dodavatele recyklovaného kameniva prokázání další vlastností recyklovaného kameniva (např. mrazuvzdornost, odolnost proti drčení, vliv na začátek tuhnutí aj.).

Příměsi

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, článek 5.1.6, a doplňuje se:

Výrobek SORFIX podle STO č. 060-051670 výrobce ČEZ Energetické produkty s.r.o. lze použít jako aktivní příměs do cementového kompozitu **R-CRETE**.

Recyklované kamenivo

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, článek 5.2.3.4 a doplňuje se:

Cementový kompozit **R-CRETE** může být složen ze dvou různých typů hrubého recyklovaného kameniva uvedených v Tabulce 3 tohoto STO. Typy recyklovaného kameniva vychází ze zařízení do kategorií podle ČSN EN 12620+A1:2008. V případě drobného recyklovaného kameniva se dělení neuplatňuje, vzhledem k obtížné identifikaci jednotlivých materiálů.



Tabulka 1 – Druhy hrubého recyklovaného kameniva

Typ hrubého recyklovaného kameniva	Kategorie složek hrubého recyklovaného kameniva dle ČSN EN 12620+A1:2008
Typ A – směsné recyklované kamenivo	Ra 5-, XRg 2-, FL deklarováno
Typ B – betonové recyklované kamenivo	Rc 50, Rb 50-, Ra 5-, XRg 2-, FL deklarováno

POZNÁMKA 1 Za recyklované kamenivo typu A se považuje směs složek Rc a Rb v zastoupení, které nevyhovuje recyklovanému kamenivu typu B, tedy podíl složky Rb je vyšší než 50 % a podíl složky Rc je nižší než 50 %.

Před prvním použitím jakéhokoliv druhu recyklovaného kameniva (drobného i hrubého) do cementového kompozitu **R-CRETE** budou dodavatelem kameniva provedeny zkoušky v minimálním rozsahu zkoušek uvedených v Tabulce 2 tohoto STO. Současně dodavatel recyklovaného kameniva prokáže splnění podmínek pro ukládání inertního odpadu na skládky dle Vyhlášky Ministerstva životního prostředí 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady, která stanovuje maximální možný obsah škodlivin ve vodném výluhu (Tab 10.1 přílohy č. 10) a maximální možný obsah organických škodlivin v sušině odpadu (Tab. 10.2 přílohy č. 10).

Výrobce cementového kompozitu **R-CRETE** bude při jeho výrobě pravidelně kontrolovat kvalitu dodávaného recyklovaného kameniva, a to v rozsahu uvedeném v Tabulce 4 tohoto STO.

Tabulka 2 – Kontrola kvality recyklovaného kameniva výrobcem R-CRETE

Zkoušky	Typ recyklovaného kameniva	Minimální četnost provádění zkoušek
Vizuální kontrola dodávaného materiálu před vyložením	A + B	Každá dodávka
Zrnitost, obsah jemných částic, vlhkost		Jednou za měsíc nebo při pochybnosti o kvalitě
Objemová hmotnost, nasákavost, rozbor dle ČSN EN 933-11:2009		Jednou za rok nebo při pochybnosti o kvalitě

Tabulka 5 uvádí meze při nahrazování přírodního kameniva recyklovaným kamenivem v závislosti na stupních vlivu prostředí. Tabulka 5 platí pro recyklované kamenivo vyhovující Tabulce 2 a v případě hrubého recyklovaného kameniva kategoriím uvedeným v Tabulce 3 tohoto STO.

Tabulka 3 – Maximální procento nahrazení přírodního kameniva recyklovaným kamenivem (% hmotnosti)

Typ recyklovaného kameniva	Stupně vlivu prostředí	
	X0, XC1-4, XF1, XA1, XD1-2	Všechny ostatní s. v. p.
Hrubé kamenivo (Typ A + Typ B)	100 %	0 %
Drobné kamenivo	100 %	0 %

Používání příměsí

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, článek 5.2.5 a doplňuje se:

Koncepce k-hodnoty pro sulfátovápenaté pojivo SORFIX podle STO č. 060-051670

Pro cementový kompozit **R-CRETE** s cementem vyhovujícím ČSN EN 197-1 ed.2:2012 je při výpočtu vodního součinitele povolena k-hodnota 1.

Maximální množství sulfátovápenatého pojiva SORFIX, které lze započítat při výpočtu vodního součinitele, musí vyhovovat hmotnostnímu poměru:

SORFIX/cement ≤ 1



2.3 Požadavky na cementová kompozit R-CRETE ve vztahu ke stupňům vlivů prostředí

Mezní hodnoty pro složení betonu

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, článek 5.3.2 a upravuje se:

Požadavky na odolnost cementového kompozitu **R-CRETE** vůči působení prostředí jsou dány mezními hodnotami pro složení a stanovenými vlastnostmi uvedenými v Tabulce 6 tohoto STO. Splnění těchto požadavků se prokáže průkaznými zkouškami.

Tabulka 4 – Doporučené hodnoty pro mezní složení a vlastnosti cementového kompozitu R-CRETE

	Stupeň vlivu prostředí								
	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XF1	XA1
Max. vodní součinitel w/c	-	0,65	0,60	0,55	0,50	0,55	0,55	0,55	0,55
Min. pevnostní třída	RC 12/15	RC 16/20	RC 16/20	RC 20/25	RC 25/30	RC 25/30	RC 25/30	RC 25/30	RC 25/30
Min. obsah cementu [kg/m ³]	-	260	280	280	300	300	300	300	300
Max. průsak vody při zkoušce dle ČSN EN12390-8 [mm]	-	-	-	-	50	-	50	50	50

2.4. Specifikace cementového kompozitu R-CRETE

Specifikace cementového kompozitu **R-CRETE** se plně řídí kapitolou 6, normy ČSN EN 206+A2:2021 a doplňuje se:

Specifikátor musí ve specifikaci uvést mj. požadavek na dodání cementového kompozitu **R-CRETE** vyráběného podle normy TBG MTS R-CRETE:2024.

Příklad specifikace:

Cementový kompozit R-CRETE podle TBG MTS R-CRETE:2024 – RC 25/30 – XC1 – Cl 0,4 – S3 – D_{max} 22 mm.

2.5. Dodávání cementového kompozitu R-CRETE

Dodávání cementového kompozitu **R-CRETE** se plně řídí kapitolou 7, normy ČSN EN 206+A2:2021.

2.6 Kontrola shody a kritéria shody

Kontrola shody a kritéria shody pro cementový kompozit **R-CRETE** se řídí kapitolou 8, normy ČSN EN 206+A2:2021 a upravuje se:

Kontrola shody pevnosti v tlaku

V plánu odběru vzorků a zkoušek a v kritériích shody se podle této normy nerozlišuje na počáteční a průběžnou výrobu. Namísto se uplatní pouze systém počáteční výroby.

Cementový kompozit R-CRETE lze vyrábět pouze na provozovnách se zavedeným a kontrolovaným systémem řízení výroby.

Plán odběru vzorků a zkoušek

Vzorky budou odebírány podle kapitoly 8 normy ČSN EN 206+A2:2021. Minimální četnost odběru vzorků a zkoušek pro posouzení shody je stanovena v Tabulce 7 tohoto STO.



Tabulka 5 – Minimální četnost odběru vzorků pro posouzení shody pevnosti v tlaku cementového kompozitu R-CRETE

Typ použitého recyklovaného kameniva	Zkušební těleso	Provedená zkouška	Minimální četnost časová	Minimální četnost objemová
Typ A	Krychle o hraně 150 mm	Pevnost v tlaku po 28 dnech dle ČSN EN 12390-3	1 těleso každé tři dny	1 těleso / 50 m ³
Typ B				1 těleso / 100 m ³

Kritéria shody pro pevnost v tlaku

Kritérium shody pro jednotlivý výsledek se uplatňuje podle článku 8.2.1.3.1 normy ČSN EN 206+A2:2021.

Pro kritérium shody pro průměrný výsledek se uplatňuje Metoda A: Počáteční výroby podle článku 8.2.1.3.2, normy ČSN EN 206+A2:2021. Metoda B a C se pro účely této normy se nepoužívá.

Kontrola shody pro jiné vlastnosti než pevnost v tlaku

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, kapitola 8.2 a doplňuje se:

Kontrola požadavku na maximální povolený průsak tlakovou vodou podle Tabulky 6 této normy se provádí v souladu se zkušební metodou podle ČSN EN 12390-8. Četnost odběru vzorku a provedení zkoušky je stanovena v časovém intervalu minimálně 1x za měsíc nebo v objemovém intervalu minimálně 1x za 500 m³. Největší přípustná odchylka jednotlivého výsledku zkoušky od určené hodnoty je maximálně +5 mm.

Řízení výroby

Řízení výroby cementového kompozitu **R-CRETE** se plně řídí kapitolou 9, normy ČSN EN 206+A2:2021.

Hodnocení shody

Hodnocení shody cementového kompozitu **R-CRETE** se plně řídí kapitolou 10, normy ČSN EN 206+A2:2021.

Označování cementového kompozitu R-CRETE

Označování cementového kompozitu **R-CRETE** se řídí kapitolou 11, normy ČSN EN 206+A2:2021 a upravuje se:

Odkazuje se na tuto Technickou normu TBG Metrostav: **TBG MTS R-CRETE:2024**.

Používá se označení pevnostní třídy podle Tabulky 1 této normy.

Průkazní zkoušky

Průkazní zkoušky cementového kompozitu **R-CRETE** se řídí přílohou A normy ČSN EN 206+A2:2021 a upravuje se:

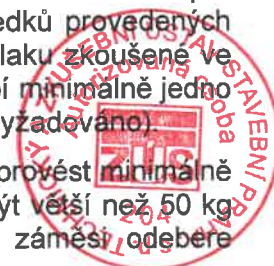
Podmínky zkoušek

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, článek A.4 a upravuje se:

Průkazní zkoušky lze uplatnit na jiné provozovně výrobce cementového kompozitu **R-CRETE**, než na které byly provedeny průkazní zkoušky, a to pouze za předpokladu, že všechny vstupní materiály jsou na obou provozovnách stejné.

Pro průkazní zkoušku se musí vyrobit jedna záměs, ze které se vyrobí minimálně tři tělesa pro zkoušku pevnosti v tlaku. Pevnost vyrobené záměsi se bere jako průměr výsledků provedených zkoušek. Současně se vyrobí minimálně jedno těleso pro zkoušku pevnosti v tlaku zkoušené ve stáří vzorku 7 dní a jedno těleso zkoušené ve stáří vzorku 90 dní. Také se vyrobí minimálně jedno těleso pro zkoušku hloubky průsaku tlakovou vodou (pouze pro s.v.p., kde je to vyžadováno).

Při zkouškách modelového složení cementového kompozitu **R-CRETE** se musí provést minimálně tři modelové záměsi a rozdíl dávek pojiva mezi jednotlivými záměsemi nesmí být větší než 50 kg pojiva na 1 m³. Pro průkazní zkoušku na modelovém složení se z každé záměsi odebere minimální počet těles uvedený v předchozím odstavci.



Při návrhu konečných složení směsí lze interpolovat nebo extrapolovat mezi výsledky získanými při průkazných zkouškách pro stanovení mezilehlých složení směsí.

Kritéria pro přijetí průkazných zkoušek

Postupuje se podle ČSN EN 206+A2:2021, článek A.5 a upravuje se:

Bezpečnostní rezerva pro přijetí průkazných zkoušek se uvažuje nejméně 12 N/mm².

3. Zajištění systému řízení výroby:

- Požadavky na SŘV jsou uvedeny v příloze č. 3 k nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů.
- Upřesňující požadavky na systém řízení výroby jsou uvedeny v ČSN EN 206 + A2:2021.

4. Podklady předložené výrobcem:

- Technická norma TBG Metrostav - **TBG MTS R-CRETE:2024**

5. Přehled použitých technických předpisů, technických norem a dalších dokladů:

- Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů
- Technický návod (TN) pro činnost AO při posuzování shody č. 01-05-03 - Beton pevnostních tříd C 12/15 (B15) a vyšší
- ČSN EN 206+A2:2021 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P 73 2404:2021 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace
- ČSN EN 12620+A1:2008 (72 1502) Kamenivo do betonu
- ČSN EN 933-11:2009 (72 1193) Zkoušení geometrických vlastností kameniva – Část 11: Klasifikace složek hrubého recyklovaného kameniva
- ČSN EN 197-1 ed.2:2012 (72 2101) Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití

6. Ověřovací zkoušky:

- Pro vystavení stavebního technického osvědčení nebyly prováděny ověřovací zkoušky.

7. Upřesňující požadavky pro posuzování shody:

- Výrobek je zařazen do přílohy č. 2, skupina 01_05 podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů a předepsaný způsob posouzení shody odpovídá § 6 uvedeného nařízení.
- **Dohled bude prováděn jedenkrát za 12 měsíců.**

