

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2017-187

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C04B 18/16

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **31.03.2017**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **31.10.2018**
(Věstník č. 44/2018)

(71) Přihlašovatel:
František Polák, Řícmanice, CZ
Lucie Slavičková, Brno, CZ

(72) Původce:
František Polák, Řícmanice, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, Zábrdovická 801/11, 602 00
Brno, Zábrdovice

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Beton, suchá směs pro přípravu betonu, a
způsob pro přípravu tohoto betonu**

(57) Anotace:
Popisuje se čerstvý beton, který v 1 m³ obsahuje 135 až 250 kg vody, 135 až 400 kg cementu, 28 až 52 kg křemičitého úletu a 1000 až 2000 kg kameniva s horní frakcí do 16 mm, případně do 8 mm, přičemž 70 až 100 % tohoto kameniva je tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 16 mm, případně 0 až 8 mm a/nebo betonovým recyklátem s frakcí recyklátu 0 až 16 mm, resp. 1 až 16 mm, případně 0 až 8 mm, resp. 1 až 8 mm. Případná zbývající část kameniva – max. 30 % hmotn., je pak tvořena přírodním kamenivem s horní frakcí do 16 mm, resp. do 8 mm. Dalších 0 až 30 % hmotn. kameniva může být tvořeno alespoň jednou známou zušlechťovací příměsí, která zlepšuje tepelné a/nebo zvukové a/nebo protipožární vlastnosti betonu, a která se běžně používá u standardních betonů. Dále se týká také suché směsi pro přípravu tohoto betonu, a také betonového výrobku nebo prefabrikátu vyrobeného z tohoto betonu. Kromě toho se týká také způsobu pro přípravu tohoto čerstvého betonu.

Beton, suchá směs pro přípravu betonu, a způsob pro přípravu tohoto betonu

Oblast techniky

5 Vynález se týká čerstvého betonu a suché směsi pro jeho přípravu.

Dále se týká také betonového stavebního prvku nebo prefabrikátu vytvořeného z tohoto betonu.

Kromě toho se vynález týká také způsobu pro přípravu tohoto čerstvého betonu.

10

Dosavadní stav techniky

Podle kvalifikovaných odhadů se na celém světě každý rok vyprodukuje cca 6,5 miliardy tun inertního stavebně demoličního odpadu. Z toho se podstatná většina ukládá na skládky, a jen poměrně malá část se dále využívá
15 nebo zpracovává – nejčastěji však způsobem, který nevyužívá celý potenciál tohoto materiálu, a kdy tento materiál slouží de facto jen jako výplň nějakého prostoru. Drcený nebo mletý inertní stavebně demoliční odpad se tak používá především pro obsypy a zásypy inženýrských sítí (náhražka tříděných štěrkopísků), pro podsypy parkovišť, silnic, betonových konstrukcí podlah
20 objektů a hal, zásypy předpolí mostů, zpevnění a vyrovnaní lesních a polních cest (náhražka štěrkodrtí), případně pro násypy zemních těles komunikací, drážních těles, protipovodňových hrází (jako náhražka zeminy), atd.

Kromě toho jsou známy také způsoby pro přípravu betonu, u kterých se drcený nebo mletý inertní stavebně demoliční odpad využívá jako náhrada části
25 kameniva. Společnou nevýhodou těchto postupů, jejichž typickým představitelem je např. postup popsáný v CN 105036660, a které jsou založené na standardních postupech pro přípravu standardních betonů, je zejména to, že jimi připravované betony buď nedosahují požadovaných mechanicko-fyzikálních parametrů, nebo jich dosahují pouze za cenu velkého přídavku cementu (a
30 s tím souvisejícího zvýšení výrobních nákladů).

Cílem vynálezu tak je navrhnout způsob pro přípravu betonů s náhradou co největší části kameniva recyklátem vytvořeným mletím nebo drcením inertního stavebně demoličního odpadu, který by umožňoval přípravu betonů s mechanicko-fyzikálními parametry srovnatelnými s běžnými betony, a přitom
5 nevyžadoval nadstandardní přídavek cementu nebo jiné složky.

Kromě toho jsou cílem vynálezu také takové betony a suché směsi připravené tímto způsobem.

Podstata vynálezu

10 Cíle vynálezu se dosáhne čerstvým betonem, jehož podstata spočívá v tom, že v 1 m³ obsahuje 135 až 250 kg vody, 135 až 400 kg cementu, 28 až 52 kg křemičitého úletu a 1000 až 2000 kg kameniva, přičemž 40 až 100 % kameniva je tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, 0 až 30 % kameniva je tvořeno přírodním kamenivem (těženým a/nebo drceným) a
15 až 30 % kameniva je tvořeno lehkým umělým kamenivem a/nebo škvárou a/nebo struskou a/nebo polystyrenem a/nebo alespoň jedním organickým plnivem, případně jinou složkou pro zlepšení tepelných a/nebo zvukových a/nebo protipožárních vlastností zatvrdlého betonu.

Ve výhodné variantě provedení tento beton v 1 m³ obsahuje 180 až 230
20 kg vody, 170 až 210 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 1355 až 1660 kg cihelného recyklátu, což je recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí (s případnou příměsí drti z jiných stavebních materiálů a/nebo hmot), nebo keramického recyklátu, což je recyklát z inertního stavebně demoličního
25 odpadu, který zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích prvků, jako např. dlažeb, obkladů, keramických sanitárních výrobků, pálených tašek, apod. (s případnou příměsí drti z jiných stavebních materiálů a/nebo hmot) nebo směsného recyklátu z
30 inertního stavebně demoličního odpadu, který obvykle obsahuje cihly, beton a keramické stavební a zařizovací prvky v různém poměru (s případnou příměsí

drti z dalších stavebních materiálů a/nebo hmot). Frakce recyklátů je přitom s výhodou 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm. Může však být i vyšší.

V jiné výhodné variantě provedení obsahuje beton podle vynálezu v 1 m³ 170 až 235 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a
5 945 až 1250 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm, v kombinaci s 350 až 515 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 16 mm, resp. do 8 mm, s výhodou do 4 mm, nebo 165 až 250 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 685 až 1075 kg cihelného
10 nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm, v kombinaci s 450 až 845 kg betonového recyklátu, což je recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, jako např. cementové
15 malty, betonového potěru, apod. (s případnou příměsí drti z jiných stavebních materiálů a/nebo hmot). Betonový recyklát má s výhodou frakci 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm.

V další výhodné variantě provedení pak tento beton v 1 m³ obsahuje 155 až 220 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 1025
20 až 1320 kg betonového recyklátu s frakcí 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm, v kombinaci s 450 až 585 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 16 mm, resp. do 8 mm, s výhodou do 4 mm.

V případě potřeby může dále obsahovat alespoň jednu přísadu nebo směs dvou nebo více přísad do betonu v celkovém množství do 5 % hm. dávky
25 cementu.

Kromě toho se cíle vynálezu dosáhne také suchou směsí pro přípravu čerstvého betonu, jejíž složení odpovídá složení čerstvého betonu, avšak bez záměsové vody.

Pro přípravu betonu podle vynálezu lze použít několik různých postupů,
30 které společně tvoří jednotnou vynálezeckou myšlenku, a navzájem se liší pouze konkrétním množstvím surovin a typem použitého recyklátu.

V jedné variantě se v míchačce s nuceným oběhem 20 až 40 sekund promíchává dvoufrakční cihelný nebo keramický nebo směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcemi recyklátu s výhodou 0 až 8 mm a 8 až 16 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Poté se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání 40 až 60 sekund zkrápí celou dávkou záměsové vody nebo se na ni celá dávka záměsové vody během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přídavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

V jiné variantě se v míchačce s nuceným oběhem 20 až 40 sekund promíchává dvoufrakční cihelný nebo keramický nebo směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcemi recyklátu s výhodou 0 až 8 mm a 8 až 16 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá dvoufrakční betonový recyklát, s frakcemi s výhodou 0 až 8 mm a 8 až 16 mm nebo přírodní kamenivo s horní frakcí s výhodou do 16 mm (to max. do 30 % hm. celkového kameniva) a takto vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund. Poté se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání 40 až 60 sekund zkrápí celou dávkou záměsové vody nebo se na ni celá dávka záměsové vody během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 70 až 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přídavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

- 5 V další variantě se v míchačce s nuceným oběhem 20 až 40 sekund promíchává dvoufrakční odprášený betonový recyklát s frakcemi s výhodou 1 až 8 a 8 až 16 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu, a takto vytvořená
- 10 suchá směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání 40 až 60 sekund zkrápí celou dávkou záměsové vody nebo se na ni celá dávka záměsové vody během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.
- 15 Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přídavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

- 20 V jiné variantě se v míchačce s nuceným oběhem 20 až 40 sekund promíchává dvoufrakční betonový recyklát s frakcemi s výhodou 0 až 8 mm a 8 až 16 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá přírodní kamenivo s horní frakcí s výhodou do 16 mm (max. do 30 % hm. celkového kameniva) a takto vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund. Poté se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80
- 25 sekund. Po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání 40 až 60 sekund zkrápí celou dávkou záměsové vody nebo se na ni celá dávka záměsové vody během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách
- 30 promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přídavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

- 5 V případě, kdy se využije recyklát a případně přírodní kamenivo s horní frakcí do 8 mm, připraví se stejnými postupy beton s jemnější texturou, někdy označovaný jako cementová nebo betonová malta.

Ve všech variantách může být v záměsové vodě rozpuštěná alespoň jedna přísada nebo směs dvou nebo více přísad do betonu v celkovém množství do 5 % hm. dávky cementu.

- 10 Jako přírodní kamenivo se s výhodou použije těžené a/nebo drcené přírodní kamenivo s frakcí 0 až 4 mm.

- 15 V dalších variantách se v míchačce s nuceným oběhem 20 až 40 sekund promíchává recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu s horní frakcí s výhodou do 16 mm nebo do 8 mm prvního složení, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu s horní frakcí s výhodou do 16 mm nebo do 8 mm druhého složení a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund a poté se k ní přidá přírodní kamenivo s horní frakcí s výhodou do 16 mm nebo do 8 mm a takto vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund. Následně se k ní 20 během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu. Takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni 25 během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu. Přitom se do míchačky s výhodou nejprve dává cihelný nebo keramický nebo směsný recyklát, poté betonový recyklát a poté přírodní kamenivo.

- 30 Všechny složky betonu nebo suché směsi se přitom dávkují za chodu míchačky. Je však možné běh míchačky po promísení již vložených složek, a před přídavkem následující složky dočasně zastavit, případně tento běh, pokud

to dovoluje konstrukce míchačky, pro vložení další složky obrátit. Tyto úpravy běhu míchačky však nemají žádný vliv na vlastnosti nebo konzistenci připravovaného čerstvého betonu (nebo suché směsi), ani na následně zatvrdlý beton a jeho vlastnosti.

- 5 V případě potřeby se při kterémkoliv postupu může do směsi před
přidavkem křemičitého úletu přidat alespoň jedna zušlechťovací příměs pro
zlepšení tepelných a/nebo zvukových a/nebo protipožárních vlastností betonu,
jako např. lehké umělé kamenivo (agloporit, keramzit, expandit, expandovaný
perlit, pod.), škvára, struska, alespoň jedno organické plnivo (dřevěné piliny,
10 hobliny, rýžové plevy, pazdeří, apod.), polystyren, atd. v množství do 30 % hm.
kameniva, s výhodou pak do 20 nebo do 15 % hm. celkového kameniva. Tato
složka se přitom přidává za stálého míchání a promíchává se s ostatními
složkami tvořícími kamenivo 20 až 40 sekund.

15 Příklady uskutečnění vynálezu

- Způsob pro přípravu betonu podle vynálezu je založen na kombinaci
specifického složení betonu a specifického postupu, které ve vzájemné
kombinaci umožňují nahradit až 100 % hm. kameniva v betonu recyklátem
z inertního stavebně demoličního odpadu (tj. mletým nebo drceným inertním
20 stavebně demoličním odpadem) a přitom dosáhnout mechanicko-fyzikálních
parametrů, které jsou minimálně srovnatelné se standardními betony.

- Recyklát z inertního stavebního odpadu může mít v podstatě libovolnou
frakci dle použití a požadavků na beton, s výhodou však má frakci 0 až 16 mm
nebo 1 až 16 mm (pokud se jako kamenivo využije pouze betonový recyklát),
25 případně 0 až 8 mm nebo 1 až 8 mm (pokud se jako kamenivo využije pouze
betonový recyklát).

- Tímto způsobem připravený čerstvý beton obsahuje v 1 m³ 135 až 250
kg vody, 135 až 400 kg cementu, 28 až 52 kg křemičitého úletu a 1000 až 2000
kg kameniva, přičemž 40 až 100 % hm. tohoto kameniva je tvořeno cihelným
30 nebo keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního
odpadu s frakcí s výhodou 0 až 16 mm (ve výhodné variantě se jedná o
dvoufrakční recyklát s frakcemi 0 až 8 mm a 8 až 16 mm), případně 0 až 8 mm,

a/nebo betonovým recyklátem s frakcí s výhodou 0 až 16 mm (ve výhodné variantě se jedná o dvoufrakční recyklát s frakcemi 0 až 8 mm a 8 až 16 mm), resp. 1 až 16 mm (ve výhodné variantě se jedná o dvoufrakční recyklát s frakcemi 1 až 8 mm a 8 až 16 mm), případně 0 až 8 mm, resp. 1 až 8 mm.

- 5 Pro účely této přihlášky se přitom cihelným recyklátem rozumí recyklát vytvořený drcením nebo mletím inertního stavebně demoličního odpadu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihlami, s případnými příměsemi jiných stavebních materiálů a/nebo hmot (betonu, keramických stavebních a zařizovacích předmětů, zbytků malty, omítky, stavebního lepidla
- 10 apod.). Cihelný recyklát je tak zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, s případnou příměsí drti z jiných stavebních materiálů a/nebo hmot. Keramickým recyklátem se rozumí recyklát vytvořený drcením nebo mletím inertního stavebně demoličního odpadu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickými stavebními a zařizovacími předměty,
- 15 jako např. dlažbami, obklady, keramickými sanitárními výrobky, pálenými taškami, apod., s případnými příměsemi jiných stavebních materiálů a/nebo hmot (betonu, cihel, zbytků malty, omítky, stavebního lepidla, apod.). Keramický recyklát je tak zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí, s případnou příměsí drti z jiných stavebních materiálů a/nebo hmot.
- 20 Betonovým recyklátem se rozumí recyklát vytvořený drcením nebo mletím inertního stavebně demoličního odpadu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen betonem nebo jiným materiálem obsahujícím cement (např. betonového potěru, cementové malty, apod.), s případnými příměsemi jiných stavebních materiálů nebo hmot (cihel, keramických
- 25 stavebních a zařizovacích předmětů, zbytků malty, omítky, stavebního lepidla, apod.). Betonový recyklát je tak zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen drtí z betonu nebo jiného materiálu obsahujícího cement, s případnou příměsí drti z jiných stavebních materiálů a/nebo hmot. Směsným recyklátem se pak rozumí recyklát vytvořený drcením nebo mletím směsného inertního
- 30 stavebně demoličního odpadu, který je tvořen směsí různých stavebních materiálů a hmot, obvykle cihel, betonu a keramických stavebních a zařizovacích předmětů v různém poměru, s případnou příměsí zbytků malt,

omítek, sádry, stavebního lepidla, apod. Směsný recyklát je tak tvořen drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu.

Frakce všech těchto recyklátů mohou být libovolné dle uvažovaného použití a požadavků na beton, s výhodou jsou 0 až 16 mm, případně 1 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm, případně 1 až 8 mm.

Případná zbývající část kameniva – max. do 30 % hm., je pak tvořená přírodním kamenivem (těženým a/nebo drceným) s horní frakcí s výhodou do 16 mm, resp. do 8 mm, případně do 4 mm. Dalších 0 až 30 % hm. kameniva, s výhodou 0 až 20 či 0 až 15 % hm. kameniva pak může být v případě potřeby tvořeno alespoň jednou známou zušlechťovací příměsí, která zlepšuje tepelné a/nebo zvukové a/nebo protipožární vlastnosti betonu, a která se běžně používá u standardních betonů. Takovou zušlechťovací příměsí je např. lehké umělé kamenivo (jako je např. agloporit, keramzit, expandit, expandovaný perlit, pod.), škvára, struska, polystyren nebo alespoň jedno organické plnivo (jako jsou např. dřevěné piliny, hobliny, rýžové plevy, pazdeří apod.) atd.

Při použití recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu a případně i přírodního kameniva s frakcí 0 až 8 mm se připraví čerstvý beton s jemnější texturou, někdy označovaný jako cementová nebo betonová malta.

Ve výhodných variantách provedení obsahuje čerstvý beton v 1 m³ 180 až 230 kg vody, 170 až 210 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 1355 až 1660 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm, nebo 170 až 235 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 945 až 1250 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm, v kombinaci s 350 až 515 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 16 mm, resp. do 8 mm, případně do 4 mm, nebo 165 až 250 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 685 až 1075 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm, v kombinaci s 450 až 845 kg betonového recyklátu s frakcí 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm, nebo 155 až 220 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 1025 až 1320 kg betonového recyklátu s frakcí 0 až 16 mm, resp. 0 až 8 mm,

v kombinaci s 450 až 585 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 16 mm, resp. do 8 mm, s výhodou do 4 mm.

V případě potřeby může čerstvý beton podle vynálezu v kterékoliv variantě obsahovat alespoň jednu přísadu nebo směs dvou nebo více přísad do
5 betonu v dávce maximálně 5 % hm. dávky cementu. Takovou přísadou může být libovolná známá přísada, jako např. přísada pro vibrolisovaný beton a/nebo přísady dle EN 934-2. Mezi tyto přísady patří zejména vodoredukující (plastifikační) a silně vodoredukující (superplastifikační) přísady pro zlepšení konzistence betonu, pro snížení dávky vody, zlepšení pevnosti a některých
10 dalších vlastností čerstvého a ztvrdlého betonu, dále přísady stabilizační, provzdušňovací, urychlující tuhnutí a tvrdnutí betonu, zpomalující tuhnutí, těsnící apod.

Pro důkladné promísení jednotlivých složek a přípravu betonů (nebo suchých směsí) požadované struktury a vlastností se používá libovolná
15 míchačka s nuceným oběhem, s výhodou pak míchačka s radiálním pohybem míchacích ramen, případně s dvojitým simultánním radiálním pohybem míchacích ramen (jako např. míchačka popsaná v IT 1244970 nebo EP 0508962), u které dochází ke stírání všech jejích vnitřních ploch. Přitom je však nutné dodržet nejen výše uvedené složení betonů, ale také časy míchání a
20 dávkování jednotlivých složek do míchačky (viz níže příklady 1 až 4 a 8 až 11). Všechny složky se přitom dávkují za chodu míchačky. Je však možné během míchání po promísení již vložených složek, a před přidáním následující složky dočasně zastavit, případně tento běh, pokud to dovoluje konstrukce míchačky, pro vložení některé další složky a její promíchání s ostatními
25 složkami obrátit. Tyto úpravy běhu míchačky však nemají žádný vliv na vlastnosti nebo konzistenci připravovaného čerstvého betonu (nebo suché směsi), ani na následně zatvrdlý beton a jeho vlastnosti.

Recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu se před přípravou betonu nebo suché směsi pole vynálezu hygienizuje, a to např. vodní nebo
30 parní lázní nebo jiným způsobem, čímž se sníží počet v něm obsažených (patogenních) organismů a mikroorganismů.

Křemičitý úlet, který při standardní přípravě standardních betonů z přírodních kameniv slouží jako pojivo, slouží při přípravě betonů podle

vynálezu jako plnivo, když při dodržení níže popsaného způsobu dávkování a výše popsaného způsobu míchání zaplňuje celkovou mřížkovou skladbu betonu, obaluje částice recyklátu a vyplňuje póry v nich. Díky tomu nedochází ke shlukování jemných částic a výsledný beton má nižší pórovitost a po
5 zatvrdnutí dosahuje mechanicko-fyzikálních parametrů srovnatelných se standardními betony.

Ve všech variantách se používá cement s měrným povrchem alespoň $330 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ nebo větším (např. cement třídy CEM I 42,5, případně vyšší). Jeho dávkování níže popsaným způsobem přitom zajišťuje vznik vhodné vazby mezi
10 cementem a recyklátem již obaleným křemičitým úletem a velmi dobrou homogenizaci promíchávané směsi.

Po vytvoření a promíchání suché směsi z výše uvedených složek se tato směs v míchačce za stálého míchání skrápí záměsovou vodou, nebo se na ni záměsová voda rozprašuje. Při tomto způsobu dávkování záměsové vody
15 v kombinaci se stálým mícháním v míchačce s nuceným oběhem dochází k postupnému zvlhčování povrchu cementu a postupnému nalepování vytvářeného cementového tmelu na zrna recyklátu již obaleného křemičitým úletem, čímž je zabráněno shlukování částic čerstvého betonu, separaci jemných částic směsi a odlučování vody, a zajištěna požadovaná konzistence
20 čerstvého betonu. Navíc se při tomto způsobu dávkování aktivuje oxid křemičitý obsažený v jemných částicích recyklátu a křemičitého úletu, a tím latentní hydraulická těchto složek, což umožňuje u betonů připravených tímto způsobem dosáhnout fyzikálně-mechanických parametrů srovnatelných se standardními betony, a to i při dávce cementu, která může být nižší než u
25 standardních betonů (v některých variantách 190 až 230 kg/m^3 – viz např. příklady 5, 6 a 7).

Záměsová voda musí kvalitou odpovídat pitné vodě. V případě potřeby může obsahovat (rozpuštěnou nebo nerozpuštěnou) alespoň jednu známou standardní přísadu do betonu.

30 Pro doplnění recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu je možné použít přírodní kamenivo (těžené a/nebo drcené) s horní frakcí s výhodou do 16 mm, resp. do 8 mm, případně i drobné těžené kamenivo s frakcí 0 až 4 mm.

Níže jsou popsány čtyři příkladné postupy pro přípravu čerstvého betonu (a suché směsi pro přípravu tohoto betonu) podle vynálezu – první z nich pro případ, kdy je 100 % hm. kameniva tvořeno dvoufrakčním směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm, druhý pro případ, kdy je kamenivo tvořeno dvoufrakčním směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm v kombinaci s dvoufrakčním betonovým recyklátem s frakcemi 0 až 8 mm a 8 až 16 mm nebo přírodním kamenivem s horní frakcí do 16 mm (do 30 % hm. celkového kameniva), třetí pro případ, kdy je 100 % hm. kameniva tvořeno dvoufrakčním betonovým recyklátem s frakcemi 1 až 8 mm a 8 až 16 mm, a čtvrtý pro případ, kdy je kamenivo tvořeno dvoufrakčním betonovým recyklátem s frakcemi 0 až 8 mm a 8 až 16 mm v kombinaci s přírodním kamenivem s horní frakcí do 16 mm (do 30 % hm. celkového kameniva). Jak je odborníkovi v oboru zřejmé, intervaly, resp. časy přidávání jednotlivých složek a množství těchto složek jsou dané technologickými požadavky na zatvrdlý beton a jeho mechanicko-fyzikální parametry, a mohou se pohybovat v rámci celých, níže uvedených intervalů. Stejně tak může být v dalších příkladech horní frakce recyklátu/ů a/nebo přírodního kameniva vyšší než 16 mm.

V dalších variantách je možné v rámci kameniva analogicky kombinovat cihelný nebo keramický nebo směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu s betonovým recyklátem a s až 30 % hm. přírodního kameniva. Přitom se do míchačky s výhodou nejprve dávkuje cihelný nebo keramický nebo směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu, poté betonový recyklát a poté přírodní kamenivo. Cihelný, keramický nebo směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu mají podobné vlastnosti a chování a díky tomu možné je navzájem zaměňovat nebo míchat.

Příklad 1

Pro přípravu betonu podle vynálezu se v míchačce s nuceným oběhem a radiálním nebo dvojitým simultánním radiálním pohybem míchacích ramen 20 až 40 sekund promíchává dvoufrakční směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm. Po jeho

promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Poté se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání během 40 až 60 sekund zkropí celou dávkou záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) nebo se na ni celá dávka záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přidavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

15

Příklad 2

Pro přípravu betonu podle vynálezu se v míchačce s nuceným oběhem a radiálním nebo dvojitým simultánním radiálním pohybem míchacích ramen 20 až 40 sekund promíchává dvoufrakční směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá dvoufrakční betonový recyklát s frakcemi 0 až 8 mm a 8 až 16 mm nebo přírodní kamenivo s horní frakcí do 16 mm (to max. do 30 % hm. celkového kameniva) a takto vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund. Poté se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání během 40 až 60 sekund zkropí celou dávkou záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) nebo se na ni celá dávka záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách

promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 70 až 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přídavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

Příklad 3

Pro přípravu betonu podle vynálezu se v míchačce s nuceným oběhem a radiálním nebo dvojitým simultánním radiálním pohybem míchacích ramen 20 až 40 sekund promíchává dvoufrakční odprášený betonový recyklát s frakcemi 1 až 8 a 8 až 16 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu, a takto vytvořená suchá směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání během 40 až 60 sekund zkropí celou dávkou záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) nebo se na ni celá dávka záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přídavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

Příklad 4

Pro přípravu betonu podle vynálezu se v míchačce s nuceným oběhem a radiálním nebo dvojitým simultánním radiálním pohybem míchacích ramen 20 až 40 sekund promíchává dvoufrakční betonový recyklát s frakcemi 0 až 8 mm a 8 až 16 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá přírodní kamenivo s horní frakcí do 16 mm (max. do 30 % hm. celkového kameniva) a

takto vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund. Poté se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání během 40 až 60 sekund zkropí celou dávkou záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) nebo se na ni celá dávka záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přidavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

Ve všech případech je možné po přidání poslední složky kameniva (tj. recyklátu nebo přírodního kameniva) a současně před přidáním křemičitého úletu k vytvořené směsi přidat alespoň jednu známou zušlechťovací příměs, která zlepšuje tepelné a/nebo zvukové a/nebo protipožární vlastnosti betonu, a která se běžně používá u standardních betonů. Takovou zušlechťovací příměsí je např. lehké umělé kamenivo (jako je např. agloporit, keramzit, expandit, expandovaný perlit, pod.), škvára, struska, polystyren nebo alespoň jedno organické plnivo (jako jsou např. dřevěné piliny, hobliny, rýžové plevy, pazdeří apod.) atd. Tato složka pak tvoří až 30 % hm. kameniva, s výhodou pak do 20 % hm. nebo do 15 % hm. celkového kameniva.

Níže je pro názornost uvedeno celkem 11 konkrétních příkladů čerstvého betonu připraveného způsobem podle vynálezu s výsledky zkoušek těchto čerstvých a následně i zatvrdlých betonů (po 7 a 28 dnech). Poměr frakcí recyklátů je v těchto příkladech 40 % hm. frakce 0 až 8 mm, resp. 1 až 8 mm, a 60 % hm. frakce 8 až 16 mm, obecně však může být jejich poměr 30:70 až 50:50.

Příklad 5

Postupem popsaným v příkladu 1 se připravil 1 m³ betonu, který obsahoval 1505 kg dvoufrakčního směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm, 40 kg
5 křemičitého úletu (MICROSILICA-SIOXID®, výrobce OFZ, a.s., Istebné, Slovenská republika), 190 kg cementu a 205 kg vody.

Takto připravený čerstvý beton se podrobil zkoušce konzistence způsobem dle EN 12350-2, přičemž naměřená hodnota sednutí 35 mm odpovídá stupni S1. Kromě toho se podrobil také měření obsahu vzduchu
10 způsobem dle EN 12350-7, přičemž průměrný obsah vzduchu 3,4 % odpovídá standardním neprovzdušněným betonům.

Z tohoto čerstvého betonu se vytvořily krychle o hraně 150 mm pro zkoušku pevnosti v tlaku dle EN 12390-3, hranoly o rozměrech 100 mm x 100 mm x 400 mm pro zkoušku pevnosti v tahu ohybem dle EN 12390-5, pro
15 měření objemových změn dle ČSN 73 1320, měření statického modulu pružnosti dle ISO 1920-10 a desky o rozměrech 200 mm x 200 mm x 50 mm pro zkoušku tepelné vodivosti. Po ztvrdnutí betonu byla zkušební tělesa druhý den odformována a pro příslušné zkoušky uložena v klimatizované komoře při teplotě 20±2 °C a relativní vlhkosti nad 95 %. Při těchto zkouškách se naměřily
20 tyto parametry: pevnost v tlaku (průměr ze tří měření) po 7 dnech 19,7 MPa, pevnost v tlaku (průměr ze tří měření) po 28 dnech 32,0 MPa, pevnost v tahu ohybem po 28 dnech 2,6 MPa, objemové změny betonu 1,278 ‰ (po 28 dnech), statický modul pružnosti 12,5 GPa, tepelná vodivost 0,46 W/(m.K).

Kromě toho se u tohoto betonu výpočtem dle EN 196-2 a EN 1744-1
25 stanovil obsah chloridů, který byl 0,118 %, postupem dle Vyhlášky č. 307/2002 Sb. Státního úřadu pro jadernou bezpečnost o radiační ochraně, ve znění pozdějších předpisů obsah přírodních radionuklidů, který byl 27 Bq/kg, a index hmotnostní aktivity, který byl 0,40, přičemž oba tyto parametry odpovídají požadavkům této Vyhlášky pro použití pro stavby s obytnými nebo pobytovými
30 místnostmi (hmotnostní aktivita ²²⁶Ra ≤ 150 Bq.kg⁻¹, index hmotnostní aktivity I ≤ 0,5). Postupem dle EN 12457 a Vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 294/2005 Sb. se určila jeho ekotoxicita jako vyhovující. Kritéria pro určení ekotoxicity jsou uvedena v Tabulce 1.

Tabulka 1

Testovaný organizmus	Doba působení [hod]	I	II
Na vodním členovci <i>Daphnia magna</i>	48	Max. imobilizace 30 %	Max. imobilizace 30 %
Na vodním obratlovcí <i>Poecillia reticulata</i>	96	bez úhynu a změny chování	bez úhynu a změny chování
Na řase <i>Desmodesmus subspicatus</i>	72	Max. inhibice 30 %	Max. změna růstu 30 %
Na semenech rostliny <i>Sinapis alba</i>	72	Max. inhibice 30 %	Max. změna růstu 30 %

- Svémi mechanicko-fyzikálními parametry tento konkrétní beton odpovídá standardnímu betonu třídy pevnosti C 20/25 a klasifikačním třídám specifikace využití X0, XC1 a XC2 dle ČSN EN 206 – viz Tabulka 2.

Tabulka 2

Klasifikační třída	Popis stupně vlivu prostředí	Příklad výskytu stupně vlivu prostředí
pro beton bez nebezpečí koroze nebo narušení		
X0	Pro beton bez výztuže nebo zabudovaných kovových vložek. Všechny vlivy s výjimkou zmrazování a rozmrazování, obrusu nebo chemicky agresivního prostředí	Beton uvnitř budov s velmi nízkou vlhkostí vzduchu
	Pro beton s výztuží nebo se zabudovanými kovovými vložkami: Velmi suché	
pro beton s nebezpečím koroze vlivem karbonatace		
XC1	Suché nebo stále mokré.	Beton uvnitř budov s nízkou vlhkostí vzduchu; Beton trvale ponořený ve vodě.
XC2	Mokré, občas suché.	Povrch betonu vystavený dlouhodobému působení vody; Většina základů.
XC3	Středně mokré, vlhké.	Beton uvnitř budov se střední nebo velkou vlhkostí vzduchu; Venkovní beton chráněný proti dešti.
XC4	Střídavě mokré a suché	Povrchy betonu ve styku s vodou, které nejsou zahrnuty ve stupni vlivu prostředí XC2

Klasifikační třída	Popis stupně vlivu prostředí	Příklad výskytu stupně vlivu prostředí
pro beton s nebezpečím koroze vlivem chloridů, ne však z mořské vody		
XD1	Středně mokré, vlhké.	Povrchy betonů vystavené chloridům rozptýleným ve vzduchu.
XD2	Mokré, občas suché.	Plavecké bazény. Beton vystavený působení průmyslových vod obsahujících chloridy.
pro beton vystavený mrazu a rozmrazování, bez chemických rozmrazovacích látek		
XF1	Mírně nasycen vodou bez rozmrazovacích prostředků.	Svislé betonové povrchy vystavené dešti a mrazu.

Příklad 6

Způsobem popsáním v příkladu 2 se vytvořilo celkem 7 vzorků čerstvého betonu podle vynálezu, přičemž složení 1 m³ každého z nich je popsáno v Tabulce 3.

Tabulka 3

Vzorek Složka	CB 1/1	CB 1/2	CB 1/4	CB 1/7	CB 1/9	CB 1/10	CB 1/11
Přírodní kamenivo, frakce 0 až 4 mm [kg]	420	390	0	465	0	450	0
Směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu, frakce 0 až 8 a 8 až 16 mm [kg]	1 125	1 135	865	1 135	765	1 055	975
Betonový recyklát, frakce 0 až 8 a 8 až 16 mm [kg]	0	0	660	0	765	0	460
Křemičitý úlet [kg]	40	40	40	40	40	40	40
Cement [kg]	230	230	230	190	190	230	230
Plastifikační nebo superplastifikační přísada do betonu [kg]	0	0	0	0,95	0,92	1,17	1,31
Voda [kg]	200	205	195	190	185	210	235
Objemová hmotnost betonu stáří 7 dnů [kg/m ³]	1960	1970	1950	2010	1950	-	-
Objemová hmotnost betonu stáří 28 dnů [kg/m ³]	1950	1980	1990	1970	1950	-	-

- Tyto betony se následně podrobily zkouškám popsaným v příkladu 5 a některé z nich navíc ještě zkoušce průsaku tlakovou vodou dle EN 12390-8, přičemž vyhověly požadavku na maximální průsak 50 mm, zkoušce mrazuvzdornosti dle ČSN 73 1322 při 100 cyklech, přičemž vyhověly požadavku min. 0,75, a zkoušce alkalicko-křemičité rozpínavosti dle ASTM C 1260-94 (hranoly o rozměrech 25 mm x 25 mm x 250 mm). Výsledky těchto zkoušek jsou uvedeny v Tabulce 4.

Tabulka 4

Vzorek Parametr	CB 1/1	CB 1/2	CB 1/4	CB 1/7	CB 1/9	CB 1/10	CB 1/11
Konzistence čerstvého betonu – sednutí kužele [mm]	35	30	40	100	60	160	55
Obsah vzduchu v čerstvém betonu [%]	3,4	3,6	2,8	1,8	2,2	5,8	4,7
Pevnost v tlaku [MPa]	20,1	24,0	18,7	14,2	14,9	16,7	22,6
- Po 7 dnech							
- Po 28 dnech	32,9	35,7	41,9	28,2	26,8	28,5	33,5
Pevnost v tahu ohybem po 28 dnech [MPa]	3,2	-	2,5	1,9	3,2	-	-
Hloubka průsaku tlakovou vodou [mm]	31	-	39	32	30	-	-
Objemové změny betonu [‰]	1,115	-	0,964	-	-	-	-
Mrazuvzdornost [-] 100 cyklů	-	1,07	0,82	-	0,90	0,89	0,98
Statický modul pružnosti [GPa]	-	17,5	16,0	17,5	16		
Obsah chloridů [%]	0,125	0,125	0,138	0,112	0,125	0,122	0,126
Alkalicko-křemičitá rozpínavost [%]	-	-	-	-	-	0,037	0,028
Obsah přírodních radionuklidů							
- Hmotnostní aktivita ²²⁶ Ra [Bq.kg ⁻¹]	-	24	20	-	-	-	-
- Index hmotnostní aktivity [-]	-	0,41	0,32	-	-	-	-
Ekotoxicita	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	Vyhovuje	vyhovuje

V Tabulce 5 jsou pak uvedeny pevnostní třídy betonu do kterých dané betony díky svým mechanicko-fyzikálním parametrům spadají a klasifikační třídy specifikace využití těchto betonů dle ČSN EN 206 (viz Tabulka 2).

5 Tabulka 5

Vzorek	CB 1/1	CB 1/2	CB 1/4	CB 1/7	CB 1/9	CB 1/10	CB 1/11
Třída pevnosti betonu	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 16/20	C 16/20	C 20/25	C 20/25
Specifikace použití betonu	X0 XC1 XC2	X0 XC1 XC2 XC3 XC4 XD1 XD2 XF1	X0 XC1 XC2 XC3 XC4 XD1 XD2 XF1	X0 XC1	X0 XC1	X0 XC1 XC2	X0 XC1 XC2

Příklad 7

Způsobem popsaným v příkladu 4 se vytvořily 3 vzorky čerstvého betonu podle vynálezu, přičemž složení 1 m³ každého z nich je popsáno v Tabulce 6.

10

Tabulka 6

Vzorek Složka	CB 1/5	CB 1/6	CB 1/8
Přírodní kamenivo, frakce 0 až 4 mm [kg]	500	515	530
Betonový recyklát, frakce 0 až 8 a 8 až 16 mm [kg]	1165	1200	1140
Křemičitý úlet [kg]	40	40	40
Cement [kg]	230	190	190
Plastifikační nebo superplastifikační přísada do betonu [kg]	0	0	0,86
Voda [kg]	200	185	175
Objemová hmotnost betonu stárí 7 dnů [kg/m ³]	2050	2100	2030
Objemová hmotnost betonu stárí 28 dnů [kg/m ³]	2080	2110	2030

Tyto betony se následně podrobily zkouškám popsaným v příkladech 5 a 6 s tím, že při zkoušce mrazuvzdornosti proběhlo 50 cyklů. Výsledky těchto zkoušek jsou uvedeny v Tabulce 7.

5 Tabulka 7

Vzorek Parametr	CB 1/5	CB 1/6	CB 1/8
Konzistence čerstvého betonu – sednutí kužele [mm]	120	140	70
Obsah vzduchu v čerstvém betonu [%]	2,4	2,5	3,0
Pevnost v tlaku [MPa]	20,1	21,4	9,6
- Po 7 dnech			
- Po 28 dnech	28,5	31,3	20,1
Pevnost v tahu ohybem po 28 dnech [MPa]	1,9	3,2	2,2
Hloubka průsaku tlakovou vodou [mm]	-	-	45
Objemové změny betonu [‰]	-	1,226	-
Mrazuvzdornost [-] 50 cyklů	0,85	-	0,90
Statický modul pružnosti [GPa]	14,5	20,5	15,5
Obsah chloridů [%]	0,130	0,117	0,118
Obsah přírodních radionuklidů			
- Hmotnostní aktivita ²²⁶ Ra [Bq.kg ⁻¹]	15	-	-
- Index hmotnostní aktivity [-]	0,31	-	-
Ekotoxicita	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje

V Tabulce 8 jsou pak uvedeny pevnostní třídy betonu do kterých dané betony díky svým mechanicko-fyzikálním parametrům spadají a klasifikační třídy specifikace využití těchto betonů dle ČSN EN 206 (viz Tabulka 2).

Tabulka 8

Vzorek	CB 1/5	CB 1/6	CB 1/8
Třída pevnosti betonu	C 16/20	C 20/25	C 12/15
Specifikace použití betonu	X0 XC1	X0 XC1 XC2	X0

V případě, kdy se pro přípravu betonu použije cihelný nebo keramický nebo směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu a/nebo betonový recyklát s horní frakcí 8 mm, případně v kombinaci s přírodním kamenivem s horní frakcí do 8 mm, s výhodou s těžným kamenivem s frakcí 0 až 4 mm, probíhá příprava betonu analogicky – viz následující příklady 8 až 11. Složení čerstvých betonů a suchých směsí se pak od výše popsaných variant liší pouze frakcí kameniva (resp. recyklátu a přírodního kameniva).

10

Níže jsou popsány další čtyři příkladné postupy pro přípravu betonu (a suché směsi pro přípravu tohoto betonu) podle vynálezu – první z nich pro případ, kdy je 100 % hm. kameniva tvořeno směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, druhý pro případ, kdy je kamenivo tvořeno směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 8 mm v kombinaci s betonovým recyklátem s frakcí 0 až 8 mm nebo přírodním kamenivem s horní frakcí do 8 mm (do 30 % hm. celkového kameniva), třetí pro případ, kdy je 100 % hm. kameniva tvořeno betonovým recyklátem s frakcí 1 až 8 mm, a čtvrtý pro případ, kdy je kamenivo tvořeno betonovým recyklátem s frakcí 0 až 8 mm v kombinaci s přírodním kamenivem s horní frakcí do 8 mm (do 30 % hm. celkového kameniva). Také zde je odborníkovi v oboru zřejmé, že intervaly, resp. časy přidávání jednotlivých složek a množství těchto složek jsou dané technologickými požadavky na zatvrdlý beton a jeho mechanicko-fyzikální parametry, a mohou se pohybovat v rámci celých, níže uvedených intervalů. Těmito postupy se pak připraví betony s jemnější texturou než v předchozích příkladech, které se někdy označují jako cementové nebo betonové malty. Jejich složení je s výjimkou frakce recyklátu/recyklátů stejné jako v předchozích příkladech.

V dalších variantách je pak možné v rámci kameniva analogicky kombinovat cihelný nebo keramický nebo směsný recyklát s betonovým recyklátem a s až 30 % hm. přírodního kameniva. Přitom se do míchačky s výhodou nejprve dávkuje cihelný nebo keramický nebo směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu, poté betonový recyklát a poté přírodní kamenivo. Cihelný, keramický nebo směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu mají podobné vlastnosti a chování a díky tomu možné je navzájem zaměňovat nebo míchat.

10 Příklad 8

Pro přípravu betonu podle vynálezu se v míchačce s nuceným oběhem a radiálním nebo dvojitým simultánním radiálním pohybem míchacích ramen 20 až 40 sekund promíchává směsný recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu s frakcí recyklátu 0 až 8 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Poté se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání během 40 až 60 sekund z kropí celou dávkou záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) nebo se na ni celá dávka záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přidavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

Příklad 9

Pro přípravu betonu podle vynálezu se v míchačce s nuceným oběhem a radiálním nebo dvojitým simultánním radiálním pohybem míchacích ramen 20 až 40 sekund promíchává směsný recyklát z inertního stavebně demoličního

odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm. Po jeho promíchání se k němu a stálého
míchání přidá betonový recyklát s frakcí 0 až 8 mm nebo přírodní kamenivo
s horní frakcí do 8 mm (to max. do 30 % hm. celkového kameniva) a takto
vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund. Poté se k ní za
5 stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu, a
takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Po jejím
promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka
cementu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund.
Následně se za stálého míchání během 40 až 60 sekund zkropí celou dávkou
10 záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do
betonu) nebo se na ni celá dávka záměsové vody (která v případě
potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) během 40 až 60 sekund
rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý
beton, u kterého je 70 až 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního
15 stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak
probíhá analogicky, pouze bez přidavku záměsové vody a s využitím
vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

20

Příklad 10

Pro přípravu betonu podle vynálezu se v míchačce s nuceným oběhem a
radiálním nebo dvojitém simultánním radiálním pohybem míchacích ramen 20
až 40 sekund promíchává odprášený betonový recyklát s frakcí 1 až 8 mm. Po
25 jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá
celá dávka křemičitého úletu, a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40
až 80 sekund. Po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20
sekund přidá celá dávka cementu, a takto vytvořená suchá směs se
promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání během
30 40 až 60 sekund zkropí celou dávkou záměsové vody (která v případě
potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) nebo se na ni celá dávka
záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do

betonu) během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přidavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

Příklad 11

Pro přípravu betonu podle vynálezu se v míchačce s nuceným oběhem a radiálním nebo dvojitým simultánním radiálním pohybem míchacích ramen 10 až 40 sekund promíchává betonový recyklát s frakcí 0 až 8 mm. Po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá přírodní kamenivo s horní frakcí do 8 mm (max. do 30 % hm. celkového kameniva) a takto vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund. Poté se k ní za stálého míchání během 15 10 až 15 sekund přidá celá dávka křemičitého úletu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá celá dávka cementu a takto vytvořená směs se promíchává dalších 40 až 80 sekund. Následně se za stálého míchání během 40 až 60 sekund ztropí celou dávkou záměsové vody (která v případě 20 potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) nebo se na ni celá dávka záměsové vody (která v případě potřeby obsahuje alespoň jednu přísadu do betonu) během 40 až 60 sekund rozpráší. Po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

Příprava suché směsi pro přípravu takového čerstvého betonu pak probíhá analogicky, pouze bez přidavku záměsové vody a s využitím vysušeného recyklátu a případně i dalších složek.

Také v těchto případech je možné po přidání poslední složky kameniva 30 (tj. recyklátu nebo přírodního kameniva) a současně před přidáním křemičitého úletu k vytvořené směsi přidat alespoň jednu známou zušlechťovací příměs, která zlepšuje tepelné a/nebo zvukové a/nebo protipožární vlastnosti betonu, a

5 která se běžně používá u standardních betonů. Takovou zušlechťovací příměsí je např. lehké umělé kamenivo (jako je např. agloporit, keramzit, expandit, expandovaný perlit, pod.), škvára, struska, polystyren nebo alespoň jedno organické plnivo (jako jsou např. dřevěné piliny, hobliny, rýžové plevy, pazdeří apod.) atd. Tato složka pak tvoří až 30 % hm. kameniva, s výhodou pak do 20 % hm. nebo do 15 % hm. celkového kameniva.

10 Frakce kameniva 0 až 16 mm popisovaná ve výše uvedených příkladech není pro uskutečnění vynálezu limitující, neboť jak přírodní kamenivo, tak recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu může mít horní hranici frakce vyšší.

15 Všechny betony podle vynálezu jsou určeny pro ruční i strojní zpracování (vč. torkretáže) a jsou vhodné pro běžné betonové konstrukce z prostého i železového betonu. Kromě čerstvého betonu (transportbetonu) pro stavby rodinných domů, hotelů, rezidenčních objektů, kancelářských budov, průmyslových objektů, výrobních hal, účelových zařízení, zdravotnických zařízení apod., případně jejich částí jako např. pilířů, podlah, kratších překladů (cca do 6 m), základových desek nebo patek, podkladního betonu, apod., je lze použít i pro výrobu betonových výrobků a prefabrikátů – např. betonových 20 tvárnic a cihel, dlažebních kostek, desek, bloků, obrubníků, různých prvků zahradní architektury, stropních nosníků a vložek, atd.

Ve všech variantách se navíc jedná o betony, které jsou 100% recyklovatelné stejným způsobem, kterým byly vytvořeny.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Čerstvý beton **vyznačující se tím, že** v 1 m³ obsahuje 135 až 250 kg vody, 135 až 400 kg cementu, 28 až 52 kg křemičitého úletu a 1000 až 2000 kg kameniva, přičemž 40 až 100 % kameniva je tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, 0 až 30 % kameniva je tvořeno přírodním kamenivem a 0 až 30 % kameniva je tvořeno alespoň jednou zušlechťovací příměsí pro zlepšení tepelných a/nebo zvukových a/nebo protipožárních vlastností betonu.
2. Čerstvý beton podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** 70 až 100 % kameniva je tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu a 0 až 30 % kameniva je tvořeno přírodním kamenivem.
3. Čerstvý beton podle nároku 1 nebo 2 **vyznačující se tím, že** 100 % kameniva je tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.
4. Čerstvý beton podle libovolného z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu je tvořen dvoufrakčním cihelným recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramickým recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích předmětů, nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, a/nebo je recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu tvořen dvoufrakčním betonovým recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcemi recyklátu 0 až 8 a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, nebo dvoufrakčním betonovým recyklátem s frakcemi 1 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50.

5. Čerstvý beton podle libovolného z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** recyklát je tvořen cihelným recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramickým recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí
5 z keramických stavebních a zařizovacích předmětů, nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, a/nebo betonovým recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcí
10 recyklátu 0 až 8 nebo 1 až 8 mm.

6. Čerstvý beton podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím, že** obsahuje 1000 až 1740 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu.

7. Čerstvý beton podle nároku 6, **vyznačující se tím, že** obsahuje 180 až
15 230 kg vody, 170 až 210 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 1355 až 1655 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu.

8. Čerstvý beton podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím, že** obsahuje 695 až 1395 kg cihelného nebo keramického nebo směsného
20 recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu a 260 až 570 kg přírodního kameniva.

9. Čerstvý beton podle nároku 8, **vyznačující se tím, že** obsahuje 170 až 230 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 945 až 1250 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního
25 stavebně demoličního odpadu a 350 až 515 kg přírodního kameniva.

10. Čerstvý beton podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím, že** obsahuje 525 až 1090 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu a 450 až 1065 kg betonového recyklátu.

30 11. Čerstvý beton podle nároku 10, **vyznačující se tím, že** obsahuje 165 až 250 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu, 685 až

1075 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu a 450 až 845 kg betonového recyklátu.

12. Čerstvý beton podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím, že**
5 obsahuje 820 až 1525 kg betonového recyklátu a 350 až 600 kg přírodního kameniva.

13. Čerstvý beton podle nároku 12, **vyznačující se tím, že**
obsahuje 155 až 220 kg vody, 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg
křemičitého úletu, 1025 až 1320 kg betonového recyklátu a 450 až 585
10 kg přírodního kameniva.

14. Čerstvý beton podle libovolného z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím, že** dále obsahuje alespoň jednu přísadu nebo směs dvou nebo více přísad do betonu v celkovém množství do 5 % hm. dávky cementu.

15. Čerstvý beton podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** zušlechťovací příměsí je alespoň jedna příměs ze skupiny lehké umělé kamenivo, škvára, struska, polystyren, organické plnivo.

16. Suchá směs pro přípravu 1 m³ čerstvého betonu podle libovolného z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** obsahuje 135 až 400 kg cementu, 28 až 52 kg křemičitého úletu a 1000 až 2000 kg kameniva,
20 přičemž 40 až 100 % kameniva je tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, 0 až 30 % kameniva je tvořeno přírodním kamenivem a 0 až 30 % kameniva je tvořeno alespoň jednou zušlechťovací příměsí pro zlepšení tepelných a/nebo zvukových a/nebo protipožárních vlastností betonu.

25 17. Suchá směs podle nároku 16, **vyznačující se tím, že** 70 až 100 % kameniva je tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu a 0 až 30 % kameniva je tvořeno přírodním kamenivem.

18. Suchá směs podle nároku 16 nebo 17 **vyznačující se tím, že**
100 % kameniva je tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního
30 odpadu.

19. Suchá směs podle libovolného z nároků 16 až 18, **vyznačující se tím, že** recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu je tvořen dvoufrakčním cihelným recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramickým recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích předmětů, nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, a/nebo je tvořen dvoufrakčním betonovým recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcemi recyklátu 0 až 8 a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, nebo dvoufrakčním betonovým recyklátem s frakcemi 1 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50.
20. Suchá směs podle nároku 16, **vyznačující se tím, že** recyklát je tvořen cihelným recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramickým recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích předmětů, nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, a/nebo betonovým recyklátem, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcí recyklátu 0 až 8 nebo 1 až 8 mm.
21. Suchá směs podle nároku 19 nebo 20, **vyznačující se tím, že** obsahuje 1000 až 1740 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu.
22. Suchá směs podle nároku 21, **vyznačující se tím, že** obsahuje 170 až 210 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 1355 až 1655 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu.

23. Suchá směs podle nároku 19 nebo 20, **vyznačující se tím, že** obsahuje 695 až 1395 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu a 260 až 570 kg přírodního kameniva.

5 24. Suchá směs podle nároku 23, **vyznačující se tím, že** obsahuje 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu a 945 až 1250 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu a 350 až 515 kg přírodního kameniva.

10 25. Suchá směs podle nároku 19 nebo 20, **vyznačující se tím, že** obsahuje 525 až 1090 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu a 450 až 1065 kg betonového recyklátu.

15 26. Suchá směs podle nároku 25, **vyznačující se tím, že** obsahuje 170 až 255 kg cementu, 35 až 45 kg křemičitého úletu, 685 až 1075 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu a 450 až 845 kg betonového recyklátu.

20 27. Suchá směs podle nároku 19 nebo 20, **vyznačující se tím, že** obsahuje 820 až 1525 kg betonového recyklátu a 350 až 600 kg přírodního kameniva.

28. Betonový stavební prvek nebo prefabrikát, **vyznačující se tím, že** je alespoň částečně vytvořen z betonu podle libovolného z nároků 1 až 15.

25 29. Způsob pro přípravu 1 m³ čerstvého betonu podle libovolného z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1000 až 2000 kg recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, 30 takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá

135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se
5 připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

30. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 29, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1000 až 1740 kg dvoufrakčního cihelného recyklátu, který je zcela nebo
10 alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramického recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích předmětů, nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8
15 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává
20 dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně
25 demoličního odpadu.

31. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 30, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1355 až 1660 kg dvoufrakčního cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8
30 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 35 až 45 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund

přidá 170 až 210 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 180 až 230 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu..

32. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 29, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1000 až 1740 kg cihelného recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramického recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích předmětů, nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

33. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 32, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1355 až 1655 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 35 až 45 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání

se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 170 až 210 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 180 až 225 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství

5 záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu..

34. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 29, **vyznačující**

10 **se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1000 až 1800 kg dvoufrakčního betonového recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořený betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcemi recyklátu 1 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho promíchání se

15 k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg

20 záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % kameniva tvořeno betonovým recyklátem.

35. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 29, **vyznačující**

25 **se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1000 až 1800 kg betonového recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořený betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcí recyklátu 1 až 8 mm, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg

30 křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg

záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno betonovým recyklátem.

- 5 36. Způsob pro přípravu 1m³ čerstvého betonu podle libovolného z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu prvního složení, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu druhého
10 složení nebo přírodní kamenivo a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, poté se k ní během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs
15 promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je až 100 % kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního
20 odpadu.

37. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 36, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 695 kg až 1395 kg dvoufrakčního cihelného recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen
25 cihelnou drtí, nebo keramického recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích předmětů, nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm a
30 vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 260 až 570 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 16 mm, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15

sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého
5 míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

- 10 38. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 37, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 945 kg až 1250 kg dvoufrakčního cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho
15 promíchání se k němu za stálého míchání přidá 350 až 515 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 16 mm, a takto vytvořená směs kameniva se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 35 až 45 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého
20 míchání během 10 až 20 sekund přidá 170 až 255 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 170 až 235 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň
25 70 % hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu..

- 30 39. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 36, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 695 kg až 1395 kg cihelného recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramického recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí keramických stavebních a zařizovacích předmětů, nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního

odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 260 až 570 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 8 mm, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 5 až 20 sekund přidá
5 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 15 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody,
10 nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

15 40. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 39, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 950 kg až 1250 kg cihelného nebo keramického nebo směsného cihelného recyklátu frakce 0 až 8 mm, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 350 až 515 kg přírodního
20 kameniva, a takto vytvořená směs kameniva se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 35 až 45 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 170 až 255 kg cementu, přičemž
25 se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 170 až 230 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno
30 cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

41. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 36, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40

sekund promíchává 525 kg až 1090 kg dvoufrakčního cihelného recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramického recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích předmětů,

5 nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 450 až 1065 kg dvoufrakčního betonového recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční

10 většiny tvořen betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80

15 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160

20 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu v kombinaci s betonovým recyklátem.

42. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 41, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 685

25 kg až 1075 kg dvoufrakčního cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 450 až 845 kg dvoufrakčního betonového recyklátu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm a

30 vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 35 až 45 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého

míchání během 10 až 20 sekund přidá 170 až 255 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 165 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové
5 vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu v kombinaci s betonovým recyklátem.

43. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 36,
10 **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 525 kg až 1090 kg cihelného recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen cihelnou drtí, nebo keramického recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen keramickou drtí z keramických stavebních a zařizovacích
15 předmětů, nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, který je tvořený drtí ze směsného stavebně demoličního odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 450 až 1065 kg betonového recyklátu, který je zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořen betonovou drtí nebo
20 drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10
25 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u
30 kterého je 100 % hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu v kombinaci s betonovým recyklátem.

44. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 43, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 685 kg až 1075 kg cihelného nebo keramického nebo směsného recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, po jeho
5 promíchání se k němu za stálého míchání přidá 450 až 845 kg betonového recyklátu, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 35 až 45 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání
10 během 10 až 20 sekund přidá 170 až 255 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 165 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je 100 %
15 hm. kameniva tvořeno cihelným, keramickým nebo směsným recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu v kombinaci s betonovým recyklátem.

45. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 36, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 820 kg až 1525 kg dvoufrakčního betonového recyklátu, který je zcela nebo alespoň
20 z nadpoloviční většiny tvořený betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 350 až 600 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 16 mm, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po
25 jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60
30 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno betonovým recyklátem.

46. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 45, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1025 až 1320 kg dvoufrakčního betonového recyklátu, s frakcemi recyklátu 0 až 8 mm a 8 až 16 mm a vzájemným
5 poměrem těchto frakcí 30:70 až 50:50, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 450 až 585 kg přírodního kameniva, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 35 až 45 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund
10 a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 170 až 255 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 155 až 220 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80
15 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno betonovým recyklátem.

47. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 36, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem a se 20 až 40 sekund promíchává 820 kg až 1525 kg betonového recyklátu, který je
20 zcela nebo alespoň z nadpoloviční většiny tvořený betonovou drtí nebo drtí z jiného materiálu obsahujícího cement, s frakcí recyklátu 0 až 8 mm, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 350 až 600 kg přírodního kameniva s horní frakcí do 8 mm, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého
25 míchání během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund
30 skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno betonovým recyklátem.

48. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle nároku 47, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1025 až 1320 kg betonového recyklátu s frakcí 0 až 8 mm, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá 450 až 585 kg přírodního kameniva, a takto
5 vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání během 10 až 15 sekund přidá 35 až 45 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 170 až 255 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež
10 se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 155 až 220 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % hm. kameniva tvořeno betonovým recyklátem.

49. Způsob pro přípravu 1 m³ čerstvého betonu podle libovolného z
15 nároků 1 až 3, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu prvního složení, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu druhého složení a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, poté se k ní přidá přírodní
20 kamenivo a takto vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund, poté se k ní během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež
25 se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton, u kterého je alespoň 70 % kameniva tvořeno recyklátem z inertního stavebně demoličního odpadu.

30 50. Způsob pro přípravu 1m³ čerstvého betonu podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává 1000 až 2000 kg recyklátu z inertního stavebně demoličního odpadu, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá alespoň jedna

zušlechťovací příměs pro zlepšení tepelných a/nebo zvukových a/nebo protipožárních vlastností betonu v množství až 30 % hm. celkového kameniva v betonu, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, poté se k ní během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg
5 křemičitého úletu a takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni
10 během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton.

51. Způsob pro přípravu 1m³ čerstvého betonu podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu
15 prvního složení, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu druhého složení nebo přírodní kamenivo a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, po jejím promíchání se k ní za stálého míchání přidá alespoň jedna zušlechťovací příměs pro zlepšení tepelných a/nebo zvukových
20 a/nebo protipožárních vlastností betonu, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, poté se k ní během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až 400 kg cementu, přičemž se takto
25 vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton.

30 52. Způsob pro přípravu 1m³ čerstvého betonu podle nároku 1, **vyznačující se tím, že** v míchačce s nuceným oběhem se 20 až 40 sekund promíchává recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu prvního složení, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá

- recyklát z inertního stavebně demoličního odpadu druhého složení a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, poté se k ní přidá přírodní kamenivo a takto vytvořená směs se promíchává dalších 20 až 40 sekund, po jeho promíchání se k němu za stálého míchání přidá alespoň jedna
- 5 zušlechťovací příměs pro zlepšení tepelných a/nebo zvukových a/nebo protipožárních vlastností betonu, a takto vytvořená směs se promíchává 20 až 40 sekund, poté se k ní během 10 až 15 sekund přidá 28 až 52 kg křemičitého úletu, takto vytvořená směs se promíchává 40 až 80 sekund a po jejím promíchání se do ní za stálého míchání během 10 až 20 sekund přidá 135 až
- 10 400 kg cementu, přičemž se takto vytvořená směs promíchává dalších 40 až 80 sekund, načež se za stálého míchání 40 až 60 sekund skrápí 135 až 250 kg záměsové vody, nebo se na ni během 40 až 60 sekund toto množství záměsové vody rozpráší, a po dalších 80 až 160 sekundách promíchávání se připraví čerstvý beton.
- 15 53. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle libovolného z nároků 28 až 52, **vyznačující se tím, že** záměsová voda obsahuje alespoň jednu přísadu nebo směs více přísad do betonu v množství do 5 % hm. dávky cementu.
- 20 54. Způsob pro přípravu čerstvého betonu podle libovolného z nároků 28 až 53 **vyznačující se tím, že** přírodní kamenivo je těžené a/nebo drcené přírodní kamenivo frakce 0 až 4 mm.