



rebetong



Environmentální prohlášení o produktu

podle ČSN EN ISO 14025:2010 a ČSN EN 15804+A1:2014

Produktová skupina:

Betonové směsi s použitím stavebních recyklátů jako kameniva


Výrobek:

Rebetong C 20/25, C 25/30

Obecné informace

Název a adresa výrobce:	Skanska Transbeton, s.r.o. Praha 9 – Letňany, Toužimská 664
Výrobní závody:	Skanska Transbeton, s.r.o. Česká republika
Program:	Národní program environmentálního značení
Provozovatel:	CENIA, česká informační agentura životního prostředí, výkonná funkce agentury NPEZ, www.cenia.cz
Pravidla produktové kategorie PCR:	ČSN EN 15804+A1 Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Základní pravidla pro produktovou kategorii stavebních produktů ČSN EN 16757 Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Pravidla produktové kategorie pro beton a betonové prvky
Rozsah EPD:	„Od kolébky po bránu s možnostmi“ (detail v EPD)
Registrační číslo EPD:	3015-EPD-0300061692
Datum vydání/ověření:	21. 05. 2021
Platné do:	21. 05. 2026
Zpracovatel EPD:	Ing. Jan Zich, Skanska a.s.
Ověřovatel EPD:	Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. – pobočka Plzeň

Informace o ověřovateli:

Norma ČSN EN 15804+A1 zpracovaná CEN slouží jako základní PCR	
Nezávislé ověření prohlášení a dat v souladu s EN ISO 14025:2010: <input type="checkbox"/> Interní <input checked="" type="checkbox"/> Externí	
Ověřovatel třetí strany: Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. Prosecká 811/76a, Praha 9, 190 00 Česká republika Certifikační orgán pro EPD, akreditován ČIA - Český institut pro akreditaci, o.p.s., Osvědčení č. 51/2021	

Environmentální prohlášení o produktu zpracovaná různými programy, nemusí být srovnatelná, pokud neodpovídají ČSN EN 15804:2012+A1:2013. Porovnatelnost dále závisí na dalších specifických PCR, hranicích systému, alokačních pravidlech, zdrojích specifických a generických dat a použitých scénářích.

Popis produktu

Předmětem posouzení je zúžené portfolio betonáren Brno-Heršpice, Praha-Uhřetěves a Olomouc-Pavelkova. Tyto betonárny jsou ve vlastnictví Skanska Transbeton, s.r.o., která je součástí skupiny Skanska a.s. v České republice. Výběr posuzovaných betonáren byl uskutečněn s ohledem na zastoupení klíčových lokalit, ve kterých skupina Skanska vykonává stavební činnost spojenou se současným i potenciálním využitím posuzovaných betonových směsí. Tyto betonárny nevykazují zásadní rozdíly v energetické náročnosti výroby ani v přepravním výkonu (tkm) nutnému k dopravě všech potřebných materiálů. Vybrané betonárny lze považovat za reprezentativní vzorek v rámci produkce posuzovaných betonových směsí vyráběných skupinou Skanska v České republice.

Předmětem posouzení je devět vybraných receptur betonů z recyklátu – recyklovaného kameniva. Posuzované receptury betonů jsou vyráběny dle vnitropodnikové technické normy Betony s využitím recyklátů – specifikace, výroba a shoda (Skanska Transbeton, 03-2019) a interního Technologického předpisu pro výrobu čerstvého betonu z recyklátu.

Technologie zahrnuje komplexní řešení, které je Know-how společnosti ERC-TECH a které Skanska využívá pro výrobu Rebetongu.

Pro zjednodušení výpočtů a zvýšení přehlednosti výsledků, bylo devět uvedených receptur agregováno do dvou produktových skupin: Rebetong C 20/25, Rebetong C 25/30. EPD je na základě studie LCA vystaveno pro dvě agregované produktové skupiny betonových směsí z recyklátů, vyráběných v posuzovaných betonárnách v referenčním roce 2020. Popis produktových skupin je doplněn zastoupením produkce v posuzovaných betonárnách. Rebetong C 20/25 byl v referenčním období vyráběn v betonárnách v Praze a Brně. Rebetong C 25/30 byl v referenčním období vyráběn v betonárnách v Praze, Brně a Olomouci.

Následující tabulky obsahují popis reprezentativní směsi zastupující danou produktovou skupinu, tento popis je v součtovém řádku Celkem. Parametry popisující váhu směsi, váhu použitého kameniva a podíl recyklovaného kameniva, byly získány jako vážený průměr receptur (dle váhy vyprodukovaných směsí).

Tab.1: Skupina 1 - Zastoupení produkce Rebetong C 20/25

Lokalita produkce:	SVP:	Konz.:	Cement:	Váha směsi: t/m ³	Kamenivo: t	Recyklované kamenivo: t (%)	Výroba: m ³	Výroba: t	Výroba: t (%)
Praha							603,9	480,0	28,9%
Brno							236,7	1179,8	71,1%
Celkem	C 20/25	X0, XC1	S4	I 42,5 R	1,9745	1,46	840,6	1660	100%

Zdroj: Autor studie LCA

Tab.2: Skupina 2 – Zastoupení produkce Rebetong C 25/30

Lokalita produkce:	SVP:	Konz.:	Cement:	Váha směsi: t/m ³	Kamenivo: t	Recyklované kamenivo: t (%)	Výroba: m ³	Výroba: t	Výroba: t (%)
Praha							87,5	171,6	71,3%
Brno							2,5	5,0	2,1%
Olomouc							31,8	64,0	26,6%
Celkem	C 25/30	XC1, XC2	S4	I 42,5 R / I 52,5R	1,9752	1,42	121,8	241	100%

Zdroj: Autor studie LCA

Popis produktu je doplněn informací o základním složení. Základní složení produktu: písek, recyklované kamenivo, cement, chemické přísady, plnivo, voda. Obsah přírodních radionuklidů v použitém recyklovaném kamenivu je stanoven na základě vyhlášky č. 422/2016 Sb. Zkouška obsahu přírodních radionuklidů se provádí jednou za 12 měsíců. Hotový produkt neobsahuje žádné škodlivé látky, které jsou uvedeny v Kandidátním seznamu látek vzbuzujících mimořádné obavy, v koncentracích podléhajících povolení a registraci u Evropské agentury pro chemické látky. Vzhledem k množství posuzovaných receptur, neuvádíme konkrétní podíly materiálů na celkovém složení pro jednotlivé receptury. Složení je uvedeno v tabulce 3, jako rozmezí podílů materiálů v jednotlivých produktových skupinách.

Tab.3: Složení reprezentativních receptur v produktových skupinách

Skupina	Písek	Recyklované kamenivo	Cement	Plnivo	Chem. přísady	Voda
C 20/25	0,0 % – 0,3 %	72,4 % – 75,4 %	13,2 % – 14,7 %	0,0 % – 1,5 %	0,2 % – 0,3 %	9,8 % – 11,9 %
C 25/30	0,0 % – 6,1 %	61,9 % – 76,4 %	12,6 % – 17,7 %	1,4 % – 2,5 %	0,2 % – 0,4 %	8,2 % – 12,2 %

Zdroj: Autor studie LCA

Popis produktu je dále doplněn informací o recyklovaném obsahu. Informace o recyklovaném obsahu jsou k dispozici v sekci doplňující environmentální informace.

Popis fází životního cyklu výrobku

Hranice systému jsou zvoleny „od kolébky po bránu s možnostmi“. Moduly A4-A5 a B1-B7 nejsou do studie zahrnuty. Výrobek je určen pro širokou škálu zákazníků s širokým spektrem použití výrobků, např. jako základové konstrukce rezidenčních či komerčních staveb.

Tab.4: Informace o hranicích produktového systému – informační moduly

Výrobní fáze			Fáze výstavby		Fáze užívání							Fáze konce životního cyklu				DI*
Dodání nerostných surovin	Doprava	Výroba	Doprava na stavbu	Proces výstavby / instalace	Užívání	Údržba	Oparva	Výměna	Rekonstrukce	Provozní spotřeba energie	Provozní spotřeba vody	Demolice / dekonstrukce	Doprava	Zpracování odpadu	Odstraňování	Přínosy a náklady za hranici systému**
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
x	x	x	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	x	x	x	x	x

* Doplňující informace nad rámec životního cyklu ** Potenciál opětovného použití / využití a recyklace Zdroj: Autor studie

Výrobní fáze: A1-A3

Fáze výroby betonových směsí je rozdělena do 3 modulů: A1 (extrakce surovin), A2 (doprava), A3 (výroba). Pro potřeby tohoto EPD je modul A1 doplněn dílčím modulem A1* (extrakcí druhotných materiálů – recyklovaného kameniva). Výsledky obou modulů jsou v tomto EPD uváděny samostatně.

A1, Extrakce surových materiálů

Tento modul zahrnuje těžbu a zpracování všech vstupních surovin a energii potřebnou k tomuto procesu. Vstupní suroviny zahrnují písek, kamenivo, cement, chem. přísady, plnivo.

A1*, Extrakce druhotných materiálů

Tento modul zahrnuje demolici budov, přesuny hmot a materiálů, spotřebu během zpracování a přeměny na druhotný materiál – recyklované kamenivo. Tento modul je zastoupen samostatným scénářem. Schéma procesu je znázorněno ve schématu 2.

Tab.5: Scénář extrakce druhotných materiálů

Parametry	Jednotky	C 20/25	C 25/30
A1* Tvorba doprava a zpracování SDO. Scénář zahrnuje demolici, přesuny materiálů, dopravu z místa demolice a následné zpracování. Zpracování probíhá ve dvou stupních drcení a následného třídění.			
Proces přeměny SDO na recyklované kamenivo	kg	1462,3	1393,4
Nákladní automobil 16-32t, EURO5 - Palivo	l/km	0,4	0,4
Vzdálenost (vážený průměr)	km	12,2	9,9
Využití kapacity (včetně prázdných zpátečních jízd)	%	50	50
Objemová hmotnost přepravovaných výrobků	kg/m ³	1974,5	1975,2
Demoliční bagr - palivo	MJ/m ³	16,0	15,3
Nakládky a vykládky, nakladač - palivo	MJ/m ³	15,8	15,0
Doprava SDO do místa zpracování, 16-32t, EURO5	tkm	35,7	27,5
Drcení I. stupně - palivo	MJ/m ³	14,8	14,1
Drcení II. stupně - palivo	MJ/m ³	19,7	18,7
Třídění recyklovaného kameniva - palivo	MJ/m ³	5,3	5,0

* A1 – Extrakce druhotných materiálů Zdroj: Autor studie

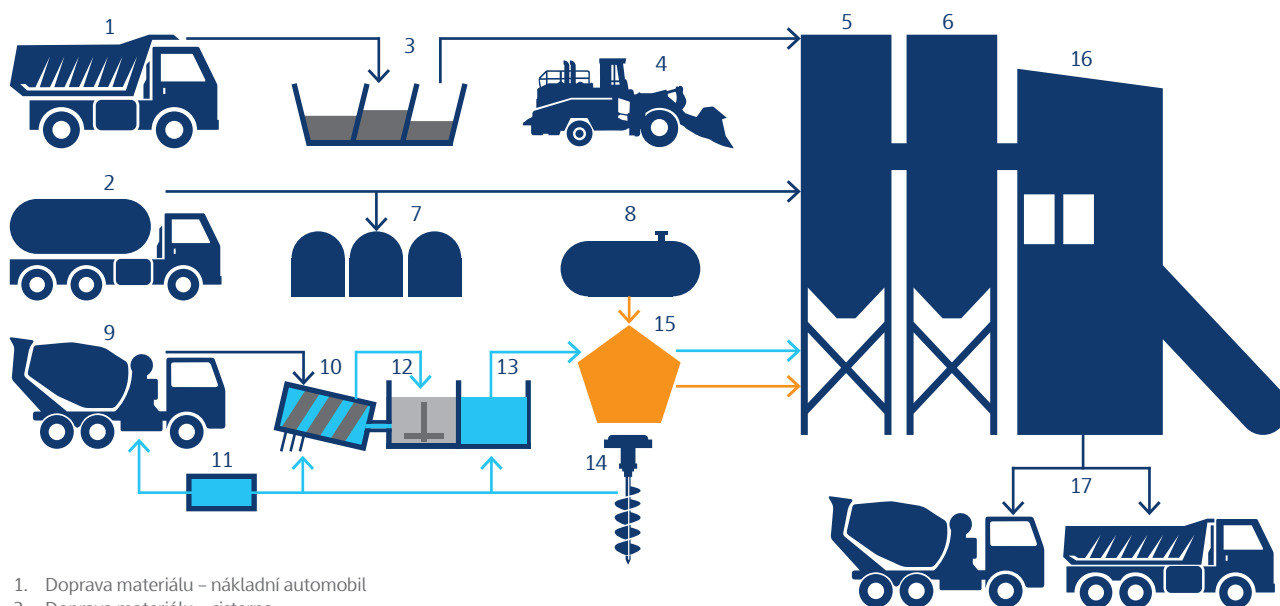
A2, Doprava

Modul zahrnuje dopravu do výrobního areálu a následnou vnitropodnikovou dopravu. Vypočtené přepravní výkony (tkm) vychází z maximální nosnosti dopravních prostředků, jejich vytiženosti a ze vzdáleností ke konkrétním dodavatelům.

A3, Výroba

Tento modul zahrnuje výrobu posuzovaných betonových směsí v zúženém portfoliu betonárny. Modul zahrnuje energie potřebné k výrobě, včetně energií pro ohřev vody v zimních měsících. Kromě vstupních surovin vstupuje do procesu výroby také voda z podzemního vrtu, který se nachází v areálu betonárny. Voda z podzemního vrtu slouží mimo jiné k vnitřnímu a vnějšímu mytí domíchávačů betonových směsí. Takto využitá voda se dále zachytává v podobě kalové vody a využívá se společně s čistou vodou při výrobě produktu. Přínosy z takto uspořené vody nejsou vzhledem k rozsahu EPD započteny.

Schéma 1: Zjednodušené schéma dopravy a výroby, fáze A1–A3



Zdroj: Autor studie

1. Doprava materiálu – nákladní automobil
2. Doprava materiálu – cisterna
3. Skladovací plocha – kamenivo
4. Vnitropodniková doprava – nakladač
5. Silo – cement
6. Silo – popílek
7. Nádrže – přísady
8. Přívod plynu – ohřev vody
9. Návrat domíchávače – zbytková betonová směs
10. Recyklační linka – vnitřní výplach domíchávače
11. Záchytná nádrž – venkovní oplach domíchávače
12. Nádrž – kalová voda
13. Nádrž – čistá voda
14. Vrt podzemní vody
15. Zařízení pro ohřev vody
16. Míchací centrum betonových směsí
17. Naložení produktu – betonové směsí

Fáze konce životního cyklu: C1-C4

Tato fáze je rozdělena do čtyř modulů: C1 (demolice), C2 (doprava ke zpracování), C3 (zpracování odpadu pro opětovné použití) a C4 (uložení odpadu na skládku). Charakteristiky této fáze jsou popsány pomocí scénáře v tabulce 6.

Tab.6: Scénář fáze konce životního cyklu

Parametry	Jednotky	C 20/25	C 25/30
C1 až C4	Konec životního cyklu produktu nastává v moment kdy je konstrukce nahrazena či rozebrána a neposkytuje žádnou další funkci. Scénář zahrnuje demolici konstrukce, nakládky a vykládky, přepravu SDO k dalšímu zpracování, zpracování SDO (drčení I. a II. stupně), třídění. V tomto scénáři již nedochází k uložení odpadu na skládku, využito 100 % SDO.		
Proces přeměny SDO na recyklované kamenivo	kg	1974,5	1975,2
Odpad pro opětovné využití	%	100,0	100,0
Odpad určený pro konečné odstranění/uložení	%	0,0	0,0
Nákladní automobil 16-32t, EURO5 - Palivo	l/km	0,4	0,4
Vzdálenost (vážený průměr)	km	12,2	9,9
Využití kapacity (včetně prázdných zpátečních jízd)	%	50	50
Objemová hmotnost přepravovaných výrobků	kg/m ³	1974,5	1975,2
Demoliční bagr - palivo	MJ/m ³	21,6	21,6
Nakládky a vykládky, nakladač - palivo	MJ/m ³	21,3	21,3
Doprava SDO do místa zpracování, 16-32t, EURO5	tkm	48,2	38,9
Drčení I. stupně - palivo	MJ/m ³	20,0	20,0
Drčení II. stupně - palivo	MJ/m ³	26,6	26,6
Třídění recyklovaného kameniva - palivo	MJ/m ³	7,2	7,2

Zdroj: Autor studie

C1, Demolice, dekonstrukce

Demolice z pohledu environmentálních dopadů je vyčíslena pomocí spotřeby paliva pro demoliční techniku – bagr s bouracím kladivem či hydraulickými kleštěmi.

C2, Doprava ke zpracování

Doprava zachycuje veškeré přemístování materiálů během procesu získávání recyklátu – recyklovaného kameniva.

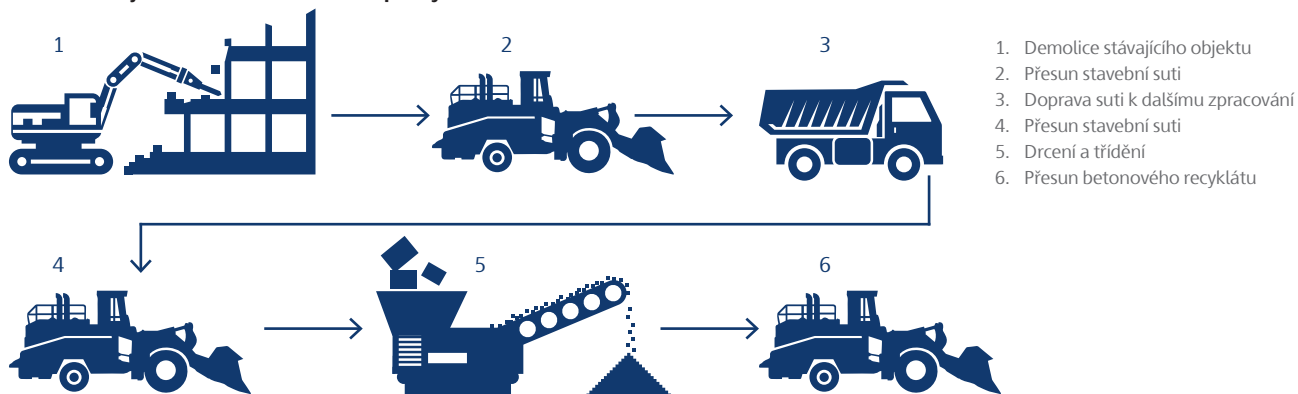
C3, Zpracování odpadu pro opětovné použití, využití či recyklaci

Zpracování odpadu, konkrétně betonové suti, je uskutečněno v místě demolice pomocí nakladače, drtící linky a třídící linky.

C4, Uložení odpadu

Modul uložení odpadu uvažuje s využitím 100 % stavební suti pro další materiálové využití, bez uložení či skládkování.

Schéma 2: Zjednodušené schéma dopravy a likvidace: fáze C1-C4



Zdroj: Autor studie

Přínosy a náklady za hranicí systému: D

Přínosy a náklady za hranicí systému byly v rámci tohoto EPD rozděleny do dvou samostatných kategorií dále popsaných jejich samostatnými scénáři:

- a) úspory/náklady z využití SDO (tabulka 7)
- b) úspory z náhrady přírodního kameniva (tabulka 8)

Tab.7: Scénář přínosů a nákladů za hranicí systému (a)

Parametry	Jednotky	C 20/25	C 25/30
D(a) Dle interního odborného předpokladu lze až 100 % stavební suti využít pro výrobu recyklovaného kameniva a vyhnout se tímto skládkování. Přínosy za hranicí produktového systému se v tomto případě projeví trojím způsobem: 1. pozitivní vliv - úspora dopravy spojená s přesuny hmot na kratší vzdálenosti 2. negativně - dodatečnými náklady spojenými s přeměnou SDO na recyklované kamenivo a se zkrácením doby karbonatace o skládkování.			
Srovnání environmentálních dopadů alternativního využití SDO (vyčísleno Softwarem Simapro)	m ³	1	1
Proces přeměny SDO na recyklované kamenivo	kg	1974,5	1975,2
Odpad pro opětovné využití	%	100,0	100,0
Odpad určený pro konečné odstranění/uložení	%	0,0	0,0
Nákladní automobil 16-32t, EURO5 - Palivo	l/km	0,4	0,4
Využití kapacity (včetně prázdných zpátečních jízd)	%	50	50
Objemová hmotnost přepravovaných výrobků	kg/m ³	1974,5	1975,2
Doprava, opětovné využití 16-32t, EURO5	km	12,2	9,9
Doprava, uložení na skládku 16-32t, EURO5	km	16,8	16,3
Proces přeměny SDO na recyklované kamenivo	MJ/m ³	74,8	75,0
Proces přeměny SDO na skládkovatelný materiál (demolice, přesun, D.I, D.II)	MJ/m ³	62,7	62,9
Úspora dopravy při alternativním využití v recyklačních centrech	tkm	18,0	25,3
Nadbytečná úprava SDO oproti skládkovatelné formě (třídění viz C1-C4) - palivo	MJ/m³	-12,0	-12,1
Zkrácení procesu karbonatace na konci životního cyklu	kg CO₂/m³	-5,8	-5,8

Zdroj: Autor studie

Tab.8: Scénář přínosů a nákladů za hranicí systému (b)

Parametry	Jednotky	C 20/25	C 25/30
D(b) Úspory z nahrazení přírodního kameniva recyklovaným kamenivem z SDO. Pro srovnání dopravní náročnosti zvoleny receptury se shodnou specifikací SVP.			
Srovnání environmentálních dopadů použitých materiálů (vyčísleno Softwarem Simapro)	m ³	1	1
Cihelný recyklát frakce 0-22 / Směsný recyklát frakce 4-32	kg	1462,3	1393,4
Písek frakce 0-2 (dle poměru složení u receptur se shodnou pevností a SVP)	kg	811,0	727,6
Štěrk frakce 2-32 (dle poměru složení u receptur se shodnou pevností a SVP)	kg	131,4	168,4
Drcené kamenivo frakce 16-32 (dle poměru složení u receptur se shodnou pevností a SVP)	kg	519,8	566,3
Odpad určený pro konečné odstranění/uložení	%	0,0	0,0
Nákladní automobil 16-32t, EURO5 - Palivo	l/km	0,4	0,4
Doprava recyklovaného kameniva, 16-32t, EURO5	km	10,0	8,1
Doprava standardních kameniv, 16-32t, EURO5	km	33,9	20,8
Úspora dopravy při alternativním využití v recyklačních centrech	tkm	69,8	47,9

Zdroj: Autor studie

Pravidla kalkulace dopadů životního cyklu (LCIA)

Hranice systému:	Od kolébky po bránu s možnostmi
Deklarovaná / funkční jednotka:	1 m ³ produktu – betonové směsi
Referenční doba životního cyklu:	100 let
Alokační pravidla:	Primárně hmotnostní alokace, sekundárně objemová alokace
Popis, zdroje a kvalita dat:	<ul style="list-style-type: none">a) Časový rozsah – referenční rok 2020b) Geografický rozsah – Česká republika, Evropac) Technologický rozsah – od kolébky po bránu s možnostmid) Přesnost – data pochází z interní dokumentace, z dlouhodobých provozních zkušeností a z odhadů relevantních expertů společnosti Skanska a.s.e) Úplnost – všechny zmíněné relevantní toky v referenčním roce 2020f) Konzistence – LCIA metodika je použita v rámci celé studie konzistentněg) Zdroje specifických dat – Skanska Transbeton s.r.o., Udržitelný rozvoj Skanska a.s.h) Zdroje generických dat – databáze Ecoinvent v.3.1., softwaru SimaPro
Cut – off kritéria:	<ul style="list-style-type: none">a) Studie platná pro rok: 2020b) Stát: ČR, Evropac) Energetický mix: Certifikovaný energetický mix zelené energie ČR v roce 2019 pro fáze A1-A3 (Prohlášení o uplatněných zárukách původu elektřiny vyrobené z OZE)d) Energetický mix: Energetický mix ČR v roce 2019 pro fáze A1-A3e) Vyloučení materiálových toků, jejichž celkové množství je nižší než 1 % hmotnostních vstupůf) Vyloučení materiálových toků, spojených s provozem administrativních budov
Vstupy vyloučené Cut-off kritérii:	<ul style="list-style-type: none">a) LTO pro ohřev vody (méně než 0,01 % hmot. vstupů)b) Údržba míchacích center a dopravníkových pásůc) Servisní materiály (méně než 0,01 % hmot. vstupů)d) Doprava demoliční techniky do místa demolicee) Vliv karbonatce (výskyt pouze za hranicemi systému)
Kalkulační program:	Software SimaPro, baseline EPD V3.06 / EU25
Databáze:	Ecoinvent v.3.1.

Výsledky kalkulace dopadů životního cyklu (LCIA)

Tabulka 9 poskytuje přehled všech posuzovaných parametrů. Každý parametr je popsán zkratkou jednotkami a celým českým názvem daného parametru.

Tab.9: Přehled posuzovaných parametrů

Environmentální dopady		
Zkratky	Jednotky	Parametr
ADPE	kg Sb eq	Úbytek zdrojů surovin - prvky
ADPF	MJ	Úbytek zdrojů surovin - fosilní paliva
GWP	kg CO ₂ eq	Globální oteplování
ODP	kg CFC-11 eq	Úbytek ozonu
POCP	kg C ₂ H ₄ eq	Tvorba foto-chemického ozonu
AP	kg SO ₂ eq	Acidifikace půdy a vody
EP	kg PO ₄ --- eq	Eutorfizace

Spotřeba zdrojů		
Zkratky	Jednotky	Parametr
PERE	MJ	Spotřeba obnovitelné primární energie s výjimkou zdrojů energie využitých jako suroviny
PERM	MJ	Spotřeba obnovitelných zdrojů primární energie využitých jako suroviny
PERT	MJ	Celková spotřeba obnovitelných zdrojů primární energie
PENRE	MJ	Spotřeba neobnovitelné primární energie s výjimkou zdrojů energie využitých jako suroviny
PENRM	MJ	Spotřeba neobnovitelných zdrojů primární energie využitých jako suroviny
PENRT	MJ	Celková spotřeba neobnovitelných zdrojů primární energie
SM	kg	Spotřeba druhotných surovin
RSF	MJ	Spotřeba obnovitelných druhotných paliv
NRSF	MJ	Spotřeba neobnovitelných druhotných paliv
FW	m ³	Čistá spotřeba vody

Odpady		
Zkratky	Jednotky	Parametr
HWD	kg	Odstraněný nebezpečný odpad
NHWD	kg	„Odstraněný ostatní odpad“
RWD	kg	Odstraněný radioaktivní odpad
CR	kg	Stavební prvky k opětovnému použití
MR	kg	Materiály k recyklaci
MER	kg	Materiály k energetickému využití
EE	MJ	Exportovaná energie

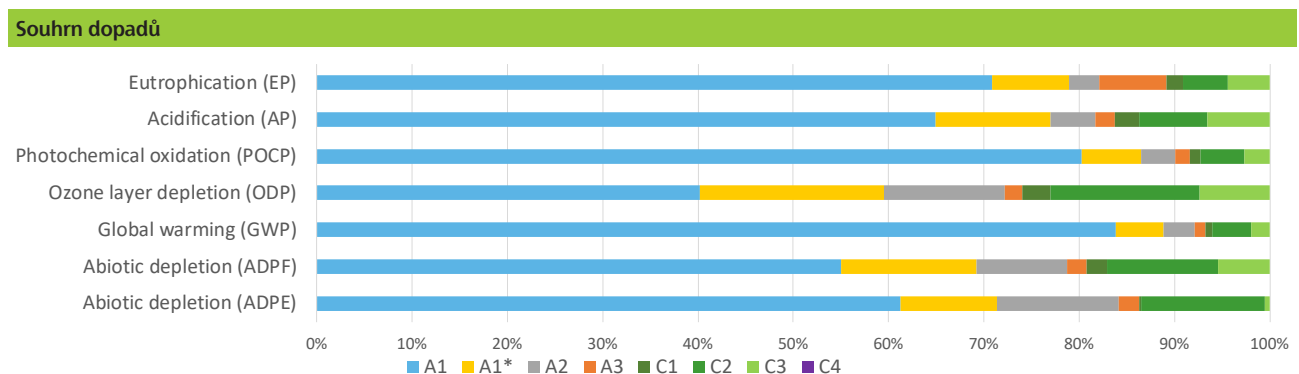
Zdroj: Autor studie

Následující konkrétní výsledky jednotlivých produktových skupin. Výsledky modulu D (a) a D (b) nejsou promítnuty v grafickém zobrazení výsledků. Výsledky modulu D (a) a D (b) jsou uvedeny pouze v matematickém vyjádření.

Skupina 1: Rebetong C 20/25

Tab.10: Výsledky – Produktová skupina Rebetong C 20/25

Parametry popisující environmentální dopady											
Zkratky	Jednotky	A1	A1*	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D (a)	D (b)
ADPE	kg Sb eq	9,45E-04	1,57E-04	1,98E-04	3,22E-05	3,34E-06	2,01E-04	8,27E-06	0,00E+00	-7,27E-05	-1,54E-04
ADPF	MJ	6,83E+02	1,77E+02	1,18E+02	2,56E+01	2,70E+01	1,45E+02	6,68E+01	0,00E+00	-3,54E+01	-1,17E+02
GWP	kg CO ₂ eq	2,07E+02	1,24E+01	7,98E+00	2,79E+00	1,96E+00	9,93E+00	4,86E+00	0,00E+00	5,56E-01	-9,92E+00
ODP	kg CFC-11 eq	4,60E-06	2,20E-06	1,45E-06	2,06E-07	3,39E-07	1,79E-06	8,40E-07	0,00E+00	-4,35E-07	-1,95E-06
POCP	kg C2H4 eq	2,40E-02	1,85E-03	1,06E-03	4,60E-04	3,23E-04	1,37E-03	8,02E-04	0,00E+00	-2,89E-04	-3,73E-03
AP	kg SO ₂ eq	3,64E-01	6,77E-02	2,63E-02	1,13E-02	1,47E-02	4,00E-02	3,66E-02	0,00E+00	-4,68E-03	-4,58E-02
EP	kg PO ₄ --- eq	1,38E-01	1,57E-02	6,08E-03	1,37E-02	3,43E-03	9,24E-03	8,51E-03	0,00E+00	-1,06E-03	7,09E-04



Parametry popisující spotřebu zdrojů											
Zkratky	Jednotky	A1	A1*	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D (a)	D (b)
PERE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,99E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,99E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRE	MJ	0,00E+00	8,76E+01	2,93E+01	1,49E+01	2,16E+01	4,29E+01	5,36E+01	0,00E+00	-9,82E-01	-3,15E+01
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	0,00E+00	8,76E+01	2,93E+01	1,49E+01	2,16E+01	4,29E+01	5,36E+01	0,00E+00	-9,82E-01	-3,15E+01
SM	kg	2,91E+01	1,46E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,63E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,23E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,14E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Další environmentální informace popisující kategorie dopadu											
Zkratky	Jednotky	A1	A1*	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D (a)	D (b)
HWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,78E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NHWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,32E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

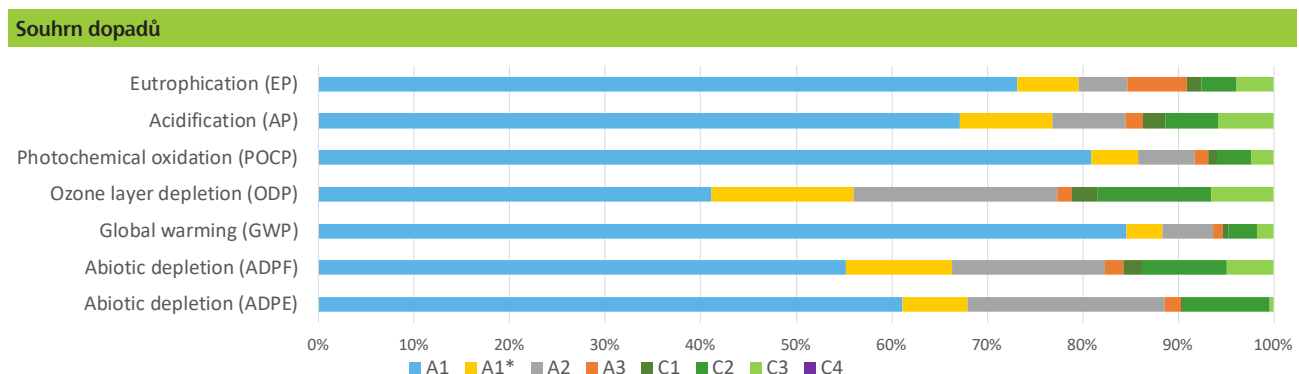
Další environmentální informace popisující výstupní toky											
Zkratky	Jednotky	A1	A1*	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D (a)	D (b)
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,78E+01	1,98E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,98E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Zdroj: Autor studie

Skupina 2: Rebetong C 25/30

Tab.11: Výsledky – Produktová skupina Rebetong C 25/30

Parametry popisující environmentální dopady											
Zkratky	Jednotky	A1	A1*	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D (a)	D (b)
ADPE	kg Sb eq	1,10E-03	1,23E-04	3,69E-04	3,20E-05	3,34E-06	1,63E-04	8,29E-06	0,00E+00	-1,02E-04	-7,45E-05
ADPF	MJ	7,56E+02	1,52E+02	2,20E+02	2,55E+01	2,70E+01	1,22E+02	6,70E+01	0,00E+00	-5,32E+01	-7,85E+01
GWP	kg CO ₂ eq	2,40E+02	1,07E+01	1,49E+01	2,79E+00	1,96E+00	8,39E+00	4,88E+00	0,00E+00	-6,45E+00	-7,54E+00
ODP	kg CFC-11 eq	5,25E-06	1,90E-06	2,72E-06	2,05E-07	3,39E-07	1,51E-06	8,42E-07	0,00E+00	-6,55E-07	-1,53E-06
POCP	kg C2H4 eq	2,70E-02	1,62E-03	1,98E-03	4,59E-04	3,23E-04	1,17E-03	8,04E-04	0,00E+00	-4,47E-04	-3,57E-03
AP	kg SO ₂ eq	4,24E-01	6,10E-02	4,83E-02	1,13E-02	1,47E-02	3,51E-02	3,67E-02	0,00E+00	-8,50E-03	-4,20E-02
EP	kg PO ₄ --- eq	1,61E-01	1,42E-02	1,11E-02	1,37E-02	3,43E-03	8,12E-03	8,53E-03	0,00E+00	-1,94E-03	2,30E-03



Parametry popisující spotřebu zdrojů											
Zkratky	Jednotky	A1	A1*	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D (a)	D (b)
PERE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,99E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,99E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRE	MJ	0,00E+00	8,05E+01	3,90E+01	1,48E+01	2,16E+01	3,88E+01	5,37E+01	0,00E+00	-4,23E+00	-1,58E+01
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	0,00E+00	8,05E+01	3,90E+01	1,48E+01	2,16E+01	3,88E+01	5,37E+01	0,00E+00	-4,23E+00	-1,58E+01
SM	kg	3,42E+01	1,39E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,63E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,23E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,05E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Další environmentální informace popisující kategorie dopadu											
Zkratky	Jednotky	A1	A1*	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D (a)	D (b)
HWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,78E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NHWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,32E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RWD	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Další environmentální informace popisující výstupní toky											
Zkratky	Jednotky	A1	A1*	A2	A3	C1	C2	C3	C4	D (a)	D (b)
CR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MR	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,78E+01	1,95E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,98E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Zdroj: Autor studie

Interpretace

Nejvýznamnější fází posuzovaného produktového systému, z hlediska environmentálních dopadů, je v obou produktových skupinách extrakce surových materiálů – modul A1. V této fázi má nejvyšší environmentální dopady výroba cementu, nezbytného pro výrobu betonových směsí. Následující výčet popisuje vliv vstupů na celkové výsledky v jednotlivých kategoriích environmentálních dopadů.

Tabulka 12: Významná zjištění – produktová skupina Rebetong C 20/25

Parametry popisující environmentální dopady	Nejvýznamnější přispěvatel
Úbytek zdrojů surovin – prvky	Významný podíl (41,68 %) v této kategorii představují chemické přísady ve fázi A1
Úbytek zdrojů surovin – fosilní paliva	Významný podíl (38,19 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Acidifikace půdy a vody	Dominantní podíl (79,78 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Úbytek ozonu	Významný podíl (28,74 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Globální oteplování	Dominantní podíl (62,20 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Eutrofizace	Dominantní podíl (57,42 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Tvorba fotochemického ozonu	Dominantní podíl (65,64 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Parametry popisující spotřebu zdrojů	Nejvýznamnější přispěvatel
Celková spotřeba obnovitelných zdrojů	Veškerá spotřeba obnovitelných zdrojů je uskutečněna ve fázi výroby produktu A3
Celková spotřeba neobnovitelných zdrojů	Významný podíl (35,07 %) v této kategorii představuje fáze extrakce druhotných materiálů A1*
Čistá spotřeba čisté vody	Veškerá spotřeba čisté vody je uskutečněna ve fázi výroby produktu A3
Další environmentální informace	Nejvýznamnější přispěvatel
Tvorba odpadu	Nejvyšší množství odpadu vzniká ve fázi demolice C1. Ve fázi C4 nedochází k uložení, všechny odpad je zpracován pro další materiálové využití. Modul přináší za hranici systému D vyčísluje takto vzniklé environmentální úspory.

Zdroj: Autor studie

Tabulka 13: Významná zjištění – produktová skupina Rebetong C 25/30

Parametry popisující environmentální dopady	Nejvýznamnější přispěvatel
Úbytek zdrojů surovin – prvky	Významný podíl (41,16 %) v této kategorii představují chemické přísady ve fázi A1
Úbytek zdrojů surovin – fosilní paliva	Významný podíl (40,50 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Acidifikace půdy a vody	Dominantní podíl (81,28 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Úbytek ozonu	Významný podíl (30,15 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Globální oteplování	Dominantní podíl (65,16 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Eutrofizace	Dominantní podíl (59,68 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Tvorba fotochemického ozonu	Dominantní podíl (67,96 %) v této kategorii představuje cement ve fázi A1
Parametry popisující spotřebu zdrojů	Nejvýznamnější přispěvatel
Celková spotřeba obnovitelných zdrojů	Veškerá spotřeba obnovitelných zdrojů je uskutečněna ve fázi výroby produktu A3
Celková spotřeba neobnovitelných zdrojů	Významný podíl (32,39 %) v této kategorii představuje fáze extrakce druhotných materiálů A1*
Čistá spotřeba čisté vody	Veškerá spotřeba čisté vody je uskutečněna ve fázi výroby produktu A3
Další environmentální informace	Nejvýznamnější přispěvatel
Tvorba odpadu	Nejvyšší množství odpadu vzniká ve fázi demolice C1. Ve fázi C4 nedochází k uložení, všechny odpad je zpracován pro další materiálové využití. Modul přináší za hranici systému D vyčísluje takto vzniklé environmentální úspory.

Zdroj: Autor studie

Prohlášení o výsledcích

Veškeré výsledky byly vypočítány samostatně zaměstnancem společnosti Skanska, pomocí pronajatého softwarového produktu SimaPro, s využitím zvolené charakterizační metody CML-IA baseline 3.06. Výsledky vychází z reálných údajů o posuzovaném produktovém systému:

- Rebetong C 20/25 – produkce Praha, Brno
- Rebetong C 25/30 – produkce Praha, Brno, Olomouc

Prohlašujeme, že výsledky LCA jsou relevantním vyjádřením a nepředpovídají koncové dopady jednotlivých kategorií, překročení prahových hodnot, bezpečnostní meze nebo rizika.

Doplňující environmentální informace

a) Recyklovaný obsah

V souladu s normativními požadavky ČSN EN ISO 14021 činí recyklovaný obsah:

- 75,5 % v 1 m³ produktu z produktové skupiny Rebetong C 20/25
- 72,3 % v 1 m³ produktu z produktové skupiny Rebetong C 25/30

Rebetong C 20/25

Materiál	Materiál v 1 m ³ produktu (kg)	Podíl recyklovaného materiálu (%)	Typ recyklovaného materiálu	Recyklovaný obsah v 1 m ³ produktu (%)
Portlandský cement	263,8	0%		0,0%
Recyklované kamenivo	1460,7	100%	pospotřební	74,0%
Písek	1,5	0%		0,0%
Plniva	29,3	100%	předspotřební	1,5%
Chemické přísady	5,2	0%		0,0%
Voda	213,9	0%		0,0%
Celkem materiál	1974,5			75,5%

Rebetong C 25/30

Materiál	Materiál v 1 m ³ produktu (kg)	Podíl recyklovaného materiálu (%)	Typ recyklovaného materiálu	Recyklovaný obsah v 1 m ³ produktu (%)
Portlandský cement	308,9	0%		0,0%
Recyklované kamenivo	1393,4	100%	pospotřební	70,6%
Písek	27,1	0%		0,0%
Plniva	34,4	100%	předspotřební	1,7%
Chemické přísady	6,0	0%		0,0%
Voda	205,5	0%		0,0%
Celkem materiál	1975,2			72,3%

Podle Politiky druhotných surovin České republiky představují stavební a demoliční odpady okolo 60 % hmotnosti roční produkce všech odpadů. Náhradou 90 – 100 % přírodního kameniva recyklovaným materiálem odkloněným ze stavebního a demoličního odpadu naplňuje produkt Rebetong tuto politiku ve strategických cílech č. 2 „inovace a rozvoj oběhového hospodářství v rámci podnikání“ a č. 3 „využívání druhotných surovin jako nástroje pro snižování materiálové i energetické náročnosti průmyslové výroby.“

Využívání tohoto druhu recyklovaného materiálu pro výrobu produktu Rebetong přináší klíčový efekt v úspoře primárních zdrojů a přispívá k omezení ukládání stavebního a demoličního odpadu na skládky.

Více informací o Politice druhotných surovin České republiky na veřejně přístupných stránkách Ministerstva průmyslu a obchodu: www.mpo.cz/cz/prumysl/politika-druhotnych-surovin-cr

b) Nakládání s odpady z použitého produktu

Preferovanou volbou pro nakládání s odpady z použitého produktu Rebetong je jejich opětovné využití pro výrobu nového stavebního materiálu v uzavřeném cyklu na principu cirkulární ekonomiky.

Více informací o dalších přínosech při využití Rebetong je k dispozici na veřejně přístupných stránkách společnosti Skanska, a.s.: www.skanska.cz/co-delame/specialni-cinnosti/vyroba-dodavka-a-cerpani-betonu/rebetong

c) Informace o skupině Skanska

Skupina Skanska se zavazuje k podpoře udržitelnější budoucnosti založené na přesvědčení, že projektový development a stavebnictví mohou významnou měrou přispět k udržitelnější společnosti. Prostřednictvím našich zkušeností a odborných znalostí navrhujeme a dodáváme udržitelná řešení, která pomáhají zákazníkům, společnosti a dalším zúčastněným stranám naplňovat jejich environmentální cíle a potřeby ve prospěch udržitelné výstavby.

Skanska přijala a udržuje certifikovaný Systém environmentálního managementu (EMS) v souladu s ČSN EN ISO 14001. Systém je závazný pro všechny zaměstnance, subdodavatele a veškeré činnosti společnosti. Základem systému je průběžné monitorování všech procesů, které jsou na základě výsledků dále zdokonalovány.

Více informací na stránkách společnosti Skanska, a.s.: www.skanska.cz/kdo-jsme/udrzitelnost/zivotni-prostredi-a-green-business

Kontaktní osoba: Ing. Karel Fronk, vedoucí odd. udržitelného rozvoje Skanska a.s., Karel.Fronk@skanska.cz, tel. +420 737 256 708

d) Informace o společnosti ERC-TECH a.s.

ERC-TECH je evropská společnost se sídlem v České republice, která přinesla světově revoluční a jedinečné řešení v oblasti odpadového a stavebního průmyslu, svým komplexním řešením ekologických zátěží inertně stavebně-demoličních odpadů (C&DW) v rámci celého světa. Technologické řešení splňuje nejpřísnější požadavky cirkulární ekonomiky ve stavebnictví a udržitelnosti.

Mezi technologické inovace ERC-TECH patří opětovné použití inertního C&DW pro stavební průmysl ve formě prvotřídních stavebních materiálů a ekologických betonových výrobků.

Kontaktní osoba: Ing. Roman Jenček, ředitel obchodního rozvoje společnosti, jencek@erctech.eu, tel. +420 606 666 038

Reference

ČSN EN ISO 14040 Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Zásady a osnova, listopad 2006

ČSN EN ISO 14044 Environmentální management – Posuzování životního cyklu – Požadavky a směrnice, listopad 2006

ČSN EN ISO 14021 Environmentální značky a prohlášení – Vlastní environmentální tvrzení (environmentální značení typu II), listopad 2016

ČSN ISO 14025 Environmentální značky a prohlášení – Environmentální prohlášení typu III – Zásady a postupy, říjen 2006

ČSN EN 15804+A1 Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Základní pravidla pro produktovou kategorii stavebních výrobků. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, červenec 2014

ČSN EN 16757 Udržitelnost staveb – Environmentální prohlášení o produktu – Pravidla produktové kategorie pro beton a betonové prvky, srpen 2018

Product Category Rules – Constructions Products and Construction Services, 2012:01, version 2.3, listopad 2018

Technická norma Skanska Transbeton, s.r.o., Betony s využitím recyklátů – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, březen 2019