



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

UCEEB

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

VYUŽITÍ RECYKLÁTŮ VE STAVEBNÍCH VÝROBCÍCH

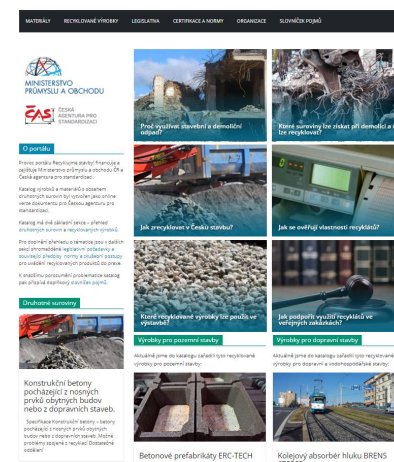
Tereza PAVLŮ





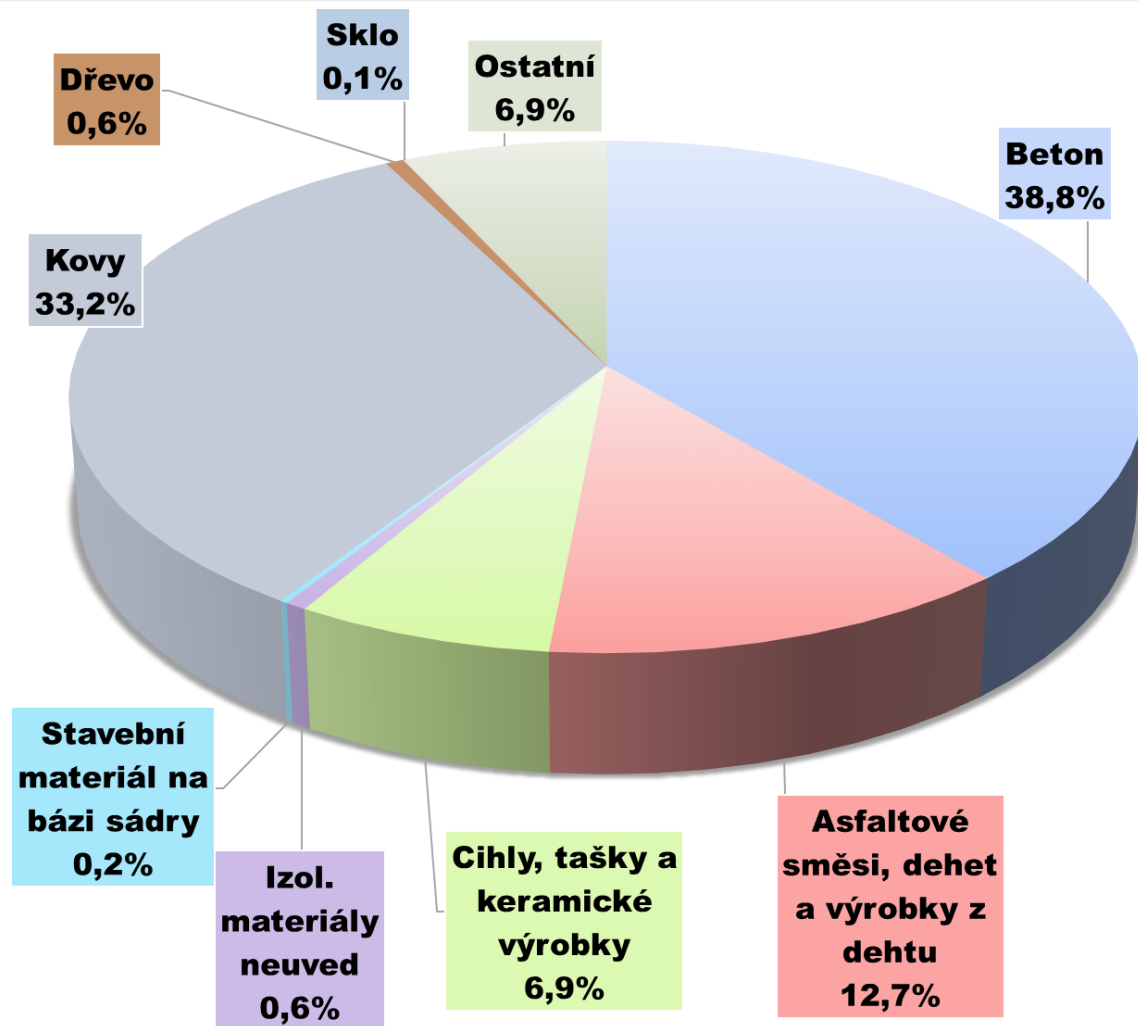
OBSAH PREZENTACE

- Demontáž staveb jako standardní metoda demolice
- Výrobky a materiály s obsahem druhotných surovin ze SDO
- Katalog výrobků a materiálů s obsahem druhotných surovin ze stavebnictví pro použití ve stavebnictví
- Webový portál Recyklujme stavby! www.recyklujmestavby.cz





STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPAD DLE ČSÚ (2015, 2016)





ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

UCEEB

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

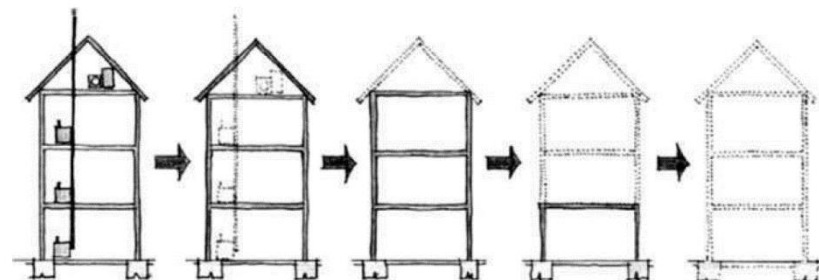
DEMONTÁŽ STAVEB JAKO STANDARDNÍ METODA DEMOLICE





DEMONTÁŽ

- Stavební a demoliční odpad
 - Betony
 - Asfalty
 - Zdivo- zdící prvky, malta, omítka
 - Obklady, dlažba
 - Sádkartonové desky
 - Dřevo- rostlé x lamelové, dřevotřískové a dřevovláknité desky, dřevovláknité izolace
- Tepelné izolace
 - EPS
 - Minerální izolace
- Okna
 - Sklo
 - Plasty
 - Hliník





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- První fáze: Zmapování objektu – vytvoření postupu vyklížení, odstrojení a demolice objektu





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- Druhá fáze: Vyklizení objektů od zařizovacích předmětů a komunálního odpadu





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- Třetí fáze: Odstrojení objektu – roztřídění materiálů





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- Třetí fáze: Odstrojení objektu – roztřídění materiálů





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- Objekt připraven k demolici - vyklizen





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- Čtvrtá fáze: Strojní demolice— průběžné třídění materiálů





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- Čtvrtá fáze: Strojní demolice— průběžné třídění materiálů





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- Čtvrtá fáze: Strojní demolice— průběžné třídění materiálů





SPRÁVNÝ POSTUP DEMOLICE OBJEKTŮ

- Čtvrtá fáze: Strojní demolice— dokončení





ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

UCEEB

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

VÝROBKY A MATERIÁLY S OBSAHEM DRUHOTNÝCH SUROVIN ZE SDO





DRUHOTNÉ SUROVINY VYUŽITELNÉ VE STAVEBNICTVÍ

- Stavební a demoliční odpad
 - Podsypy, násypy, zásypy (low-end použití)
 - Betony s recyklovaným kamenivem
- Sklo
 - Tepelné izolace (skelná vata, pěnové sklo)
 - Betony (skelné kamenivo, skelná moučka, cement)
- Kovy
- Plasty
 - Vylehčení stropních konstrukcí
- Tetrapaky
 - Desky, střešní krytina
- Interiéry z aut
 - Stered- akustická izolace, vyplnění (vylehčení) stropních konstrukcí



RECYKLOVANÝ BETON

- Norma ČSN EN 206 +A1 umožňuje nahradit až 50% **hrubé frakce kameniva betonovým recyklovaným** kamenivem typu A (>95% betonu a původního kameniva). V závislosti na expoziční třídě.
- Recyklované kamenivo má vyšší nasákavost v porovnání s přírodním kamenivem, která je způsobena především cementovou pastou na povrchu původního kameniva.
- Mechanické vlastnosti jsou ovlivněny spolupůsobením původní cementové pasty ulpívající na povrchu recyklovaného kameniva a nové cementové pasty.
- Norma ČSN EN 206 +A1 **náhradu drobné frakce (frakce 0-4 mm) recyklovaným kamenivem nepovoluje.**
- Drobné recyklované kamenivo může při špatném demoličním a recyklačním postupu obsahovat vysoký obsah jílových složek.
- V drobném betonovém recyklovaném kamenivu je obsaženo určité množství jemných částic cementové pasty.



VÝROBKY Z BETONU S RECYKLOVANÝM BETONOVÝM KAMENIVEM

- CapeBrick- obsahuje 70% recyklovaných materiálů
 - Plná cihla- P14 (2025 kg/m³)
 - Dutinová cihla- P7 (1500 kg/m³)
 - Vylehčující stropní vložka





BETON S RECYKLOVANÝM KAMENIVEM

- Využití pro základové konstrukce – v souladu s platnými českými normami





BETON S RECYKLOVANÝM KAMENIVEM

- Bloky z betonu s recyklovaným kamenivem (sklady materiálu, protihlukové stěny,...)





RECYKLOVANÉ ZDIVO

- Norma ČSN EN 206 +A1 **neumožňuje** náhradu kameniva recyklovaným kamenivem, které obsahuje **méně než 70 % betonu** (typ B)
- Recyklované kamenivo má **vyšší nasákavost** a nižší objemovou hmotnost v porovnání s přírodním kamenivem.
- Vyšší nasákavost ovlivňuje zpracovatelnost čerstvé směsi a efektivního vodního součinitele betonu čerstvé směsi betonu.



RECYKLOVANÉ ZDIVO

- Drcené cihly- Použití jako kamenivo do betonových zděicích prvků (kombinace s odpadním betonem)

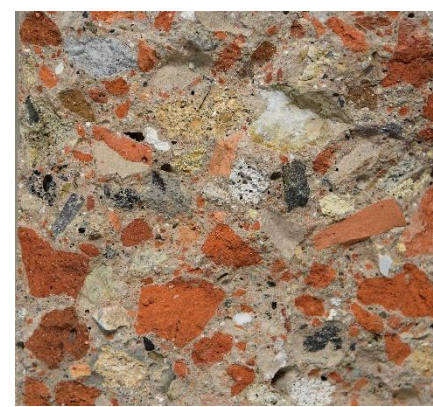


- Plná cihla- P10 (1620-1680 kg/m³)- 75 % recyklovaného kameniva
- Dutinová cihla- P8 (1270-1350 kg/m³)- 95 % recyklovaného kameniva
- Vylehčená cihla- P10 (1550 kg/m³)



RECYKLOVANÉ ZDIVO

- Zdicí prvek z betonu s recyklovaným kamenivem je určen pro suché zdění například: opěrných stěn, kojí na suché materiály, nízkopodlažních objektů (RD)





RECYKLACE CIHEL A KERAMICKÝCH PRVKŮ

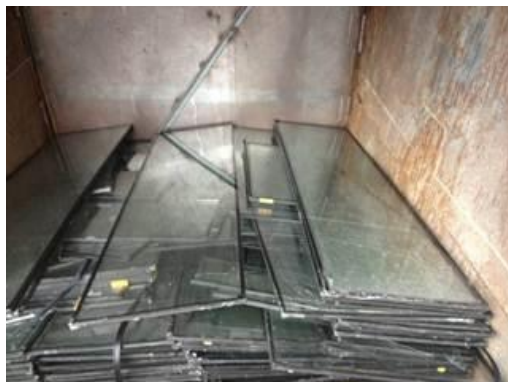
- Drcené cihly- Antuka





RECYKLACE PLOCHÉHO SKLA (OKNA)

- V S&D odpadu sklo zastupuje pouze 1%
- Méně než 5% plochého skla je recyklováno a použito pro výrobu nového skla
- Většina plochého skla končí v podobě oken na skládkách
- Řešení:
 - Dekonstrukce budov- zajištění kontejnerů na ploché sklo
 - Odvoz kontejnerů s plochým sklem k výrobcům skla z opětovnému využití





SKELNÉ TEPELNÉ IZOLACE- SKELNÁ VATA

- Skelná vata může být vyrobena až z 80% recyklovaného skla (58% v průměru)
- Izolace ze skelné vaty je recyklovatelná: Pokud je dobře definován plán odpadového hospodářství, tak je možné vatu na konci jejího životního cyklu použít pro novou izolaci
- Recyklované sklo potřebuje k tavení nižší teplotu než primární zdroje = snížení spotřeby energie a nižší emise CO₂
- Mezi lety 1993 až 2010 došlo tímto způsobem k 19% snížení emisí CO₂
- 75% skelné vaty je recyklováno (až 100% v některých případech) při výrobě



RECYKLOVANÉ PĚNOVÉ SKLO

- Pěnové sklo je vyrobeno z recyklovaného skla a tento proces je možné opakovat.
- Je vyrobeno ze 100% recyklovaného inertního skla- skelná moučka



REFAGLASS
pěnové sklo



RECYKLOVANÉ PLASTOVÉ RÁMY

- Program Rewindo



aluplast GmbH
Kunststoff-
Fenstersysteme



GEALAN Fenster-
Systeme GmbH



Inoutic / Deceuninck
GmbH



profine GmbH
International Profile
Group



profine GmbH
KBE Fenstersysteme



profine GmbH
KÖMMERLING
KUNSTSTOFFE



profine GmbH
TROCAL Profilsysteme



REHAU AG + Co



Salamander Industrie-
Produkte GmbH



System Salamander



System Brüggmann



System bluEvolution



Schüco Polymer
Technologies KG



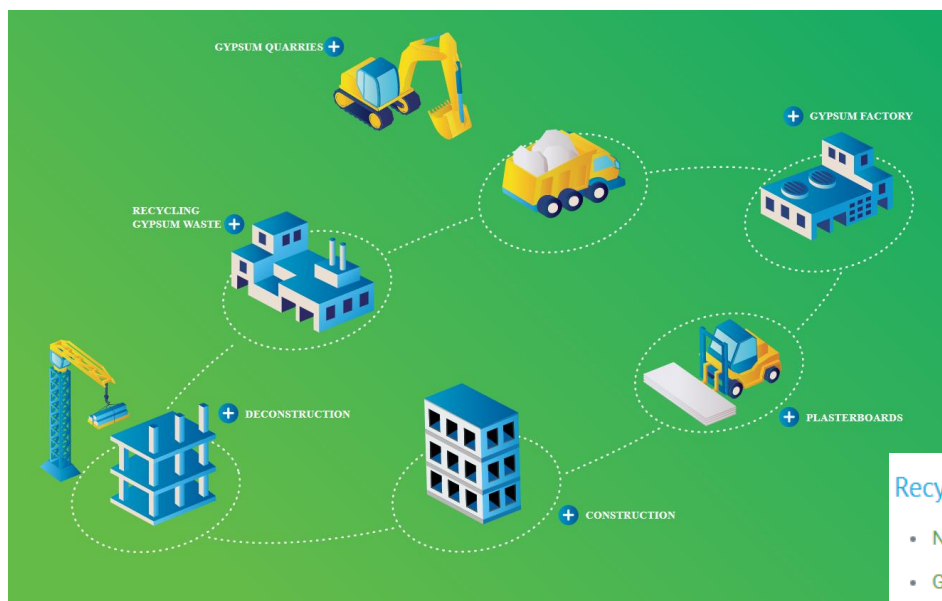
VEKA AG





RECYKLACE SÁDROKARTONOVÝCH DESEK

■ Program GypsumToGypsum



Recycling companies

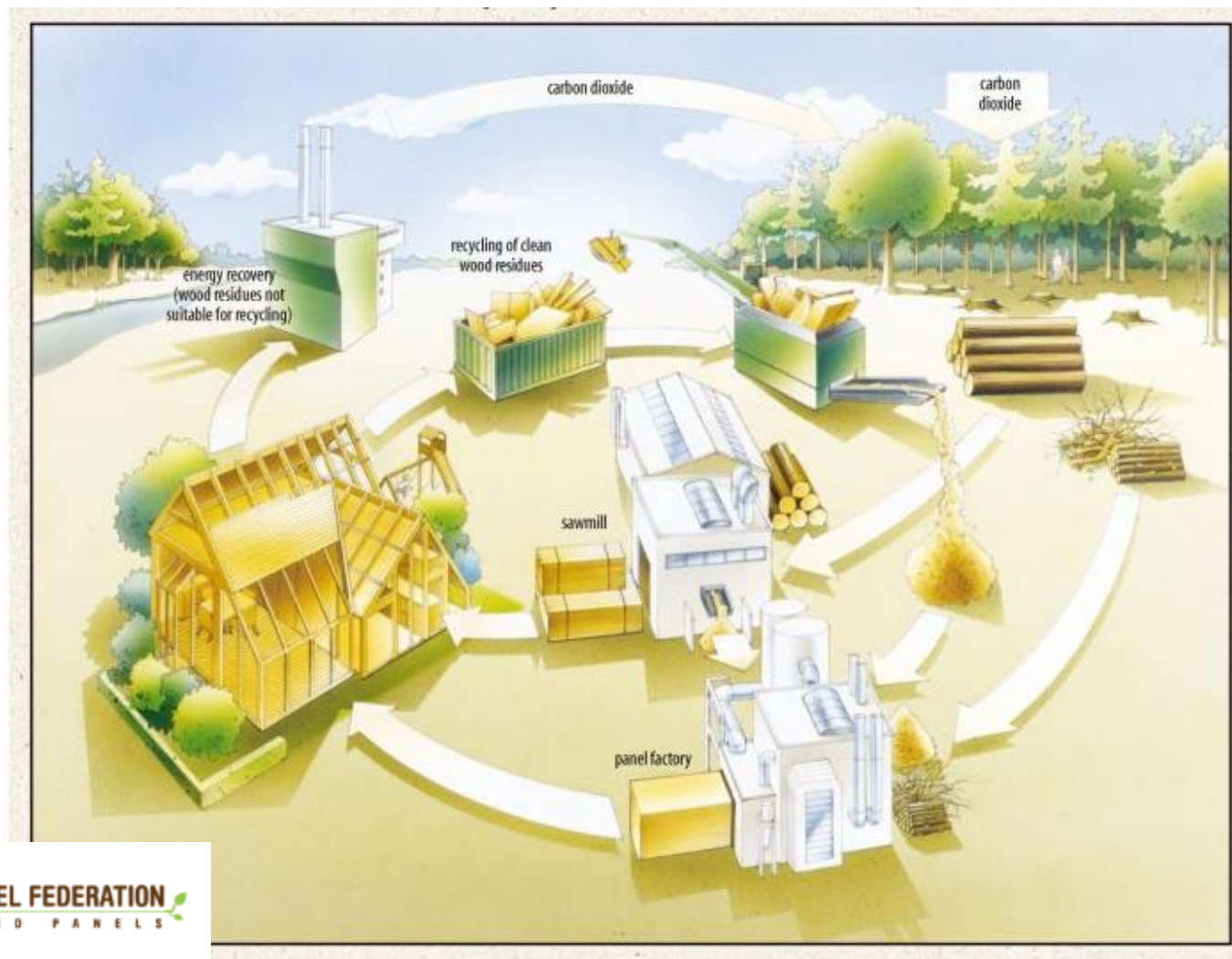
- New West Gypsum Recycling Benelux BVBA - Belgium
- Gips Recycling Danmark A/S - Denmark

Gypsum manufacturing companies

- Placoplatre SA - France
- GYPROC NV Saint Gobain Construction Products Belgium SA - Belgium
- Siniat SA – France
- Siniat Ltd – UK
- Knauf Gips KG – Germany



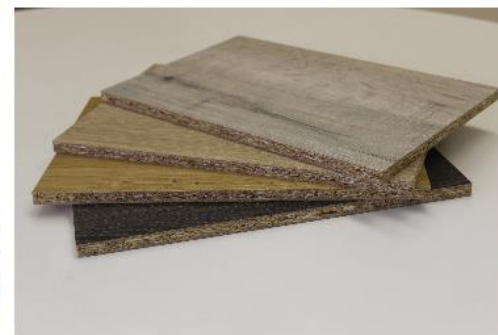
RECYKLACE DŘEVA



EUROPEAN PANEL FEDERATION
WOOD-BASED PANELS



RECYKLACE DŘEVA



EUROPEAN PANEL FEDERATION
WOOD-BASED PANELS



VYUŽITÍ RECYKLOVANÝCH DESEK Z VRSTVENÉHO KARTONU

- Konstrukční plášťové desky pro lehké kostrové příčky (náhrada sádrokartonových desek, OSB, Veloxu apod.)
- Střešní krytina





RECYKLACE INTERIÉRŮ Z AUT

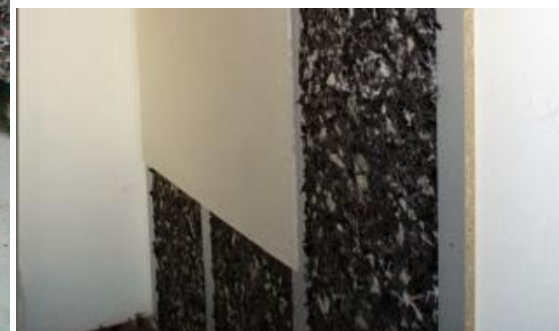
- Jednotlivé textilní díly pro automobily jsou vyráběné ze syntetických textilií, tvoří je polypropylén (PP), polyamid (PA), polyester (PET), jako doplňkové materiály jsou používané polyetylén (PE) a polyuretanové lehké a tuhé pěny (PUR).





RECYKLACE INTERIÉRŮ Z AUT

- Dva typy produktů:
 - Homogenizovaný chomáčovitý materiál
 - Ploché desky (s přidáním pojivem založeným na polyurethanu)





ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



ČESKÁ
AGENTURA PRO
STANDARDIZACI



UCEEB

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

KATALOG VÝROBKŮ A MATERIÁLŮ S OBSAHEM DRUHOTNÝCH SUROVIN PRO POUŽITÍ VE STAVEBNICTVÍ

Tereza PAVLŮ
Martin VOLF
Jan PEŠTA
Antonín LUPÍŠEK

Katalog výrobků a materiálů
s obsahem druhotných surovin
pro použití ve stavebnictví

Tereza Pavlů a kol.





MOTIVACE A CÍLE KATALOGU

Hlavní motivací bylo zvýšení povědomí odborné veřejnosti o recyklovaných materiálech ze stavebních a demoličních odpadů (SDO), požadavcích na ně a možností využití, včetně vysvětlení základních souvisejících pojmů.

- Vznikl katalog stavebních výrobků s obsahem druhotných surovin (recyklovaných materiálů) ze SDO
- Katalog by měl pomoci zlepšit identifikaci jednotlivých druhů SDO a tím zvýšit důvěru v kvalitu pro další využívání druhotných surovin z SDO.
- Katalog je určen převážně pro architekty a projektanty a pro zadavatele veřejných zakázek v oblasti stavebnictví a dále.
- Katalog odkazuje na platné legislativní předpisy vázané na využívání druhotných surovin ve stavebnictví.
- Vznikla webová forma katalogu, aby informace byly co nejpřehledněji dostupné všem, kteří mají zájem tyto výrobky používat.



Hlavní obsah

- Základní pojmy ►►
- Materiály s potenciálem využití ve stavebnictví ▼
- Výrobky obsahující druhotné suroviny ▼
- Legislativní předpisy a normy ►►
- Postupy certifikace, zkušební postupy a normy ►►

Základní pojmy

Definice základních pojmů pojících se k oblasti oběhového hospodářství, druhotných surovin, recyklovaných materiálů a stavebních výrobků



Úvod

Tato kapitola je věnována přehledu základních pojmů pojících se k oblasti oběhového hospodářství, druhotných surovin, recyklovaných materiálů a stavebních výrobků. Tato kapitola má za cíl lepší pochopení oblasti druhotných surovin širší odbornou veřejností.

Přehled základních pojmů v právních dokumentech a technických normách

V této podkapitole jsou abecedně seřazeny základní pojmy pojící se k oblasti oběhového hospodářství, druhotných surovin, recyklovaných materiálů a stavebních výrobků. Dále jsou uvedeny definice těchto pojmů v právních dokumentech a v technických normách.

Bourací práce

Zákona č. 183/2006 Sb.

Bouracími pracemi jsou myšleny činnosti vedoucí k odstranění stavby, terénním úpravám a zařízení. Bližší popisuje náležitosti bouracích prací §128 zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a náležitosti dokumentace bouracích prací stanovuje vyhláška č.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Částečně stabilizované odpady

Vyhláška č. 93/2016 Sb.

Částečně stabilizovanými odpady se rozumí odpady, které po stabilizačním procesu obsahují nebezpečné složky, jež nebyly zcela přeměněny ve složky, které nejsou klasifikovány jako nebezpečné a které by se v krátkém, středním nebo dlouhém časovém období mohly uvolňovat do životního prostředí.

Demolice

Demolici se pro potřeby katalogu myslí činnosti spojené s bouracími pracemi.

Demontáž, dekonstrukce

Bourání stavby nebo částí stavby s cílem předat vzniklý stavební a demoliční odpad v co největším rozsahu k opětovnému použití, přípravě na opětovné použití nebo recyklaci.

Distributor

Zákon č. 185/2001 Sb.

Distributor je ten, kdo v dodavatelském řetězci provádí následnou obchodní činnost po uvedení výrobku na trh.

Dovoz výrobku

Zákon č. 185/2001 Sb.

Dovoz výrobku je propuštění výrobku ze země mimo Evropskou unii na území České republiky do celního režimu volného oběhu, uskladnění v celním skladu, aktivního zušlechťovacího styku nebo dočasného použití.

Downcycling

Downcycling označuje proces opětovného zpracování odpadního materiálu nebo výrobku, při kterém dojde ke snížení kvality produktu. Downcycling proto nedosahuje takové znovupoužitelnosti materiálu, jako je dosahováno u procesu upcyclingu.

Druhotná surovina

Druhotné suroviny jsou recyklované materiály, které lze použít ve výrobních postupech jako náhradu původních surovin nebo společně s nimi. Používání

Materiály s potenciálem využití ve stavebnictví

Strukturovaný přehled materiálů vhodných pro recyklaci ve stavebnictví.

Přehled materiálů vhodných pro recyklaci v dopravním stavitelství byl zpracován ve spolupráci s Katedrou silničních staveb a Katedrou železničních staveb Fakulty stavební ČVUT v Praze.

Skupiny materiálů ze stavebního a demoličního odpadu s potenciálem využití v pozemních stavbách

Byly vybrány materiály ze stavebního a demoličního odpadu podle typu materiálu a podle jejich původu v konstrukci. Jako materiály s potenciálem využití jako druhotné suroviny v pozemních stavbách byly identifikovány tyto konstrukční prvky a materiály:

- Betony a betonové konstrukce
- Cihly, zdicí prvky, keramické obklady a sanitární keramika
- Sádkartonové desky
- Dřevo a výrobky ze dřeva
- Tepelné a akustické izolace
- Výplně stavebních otvorů

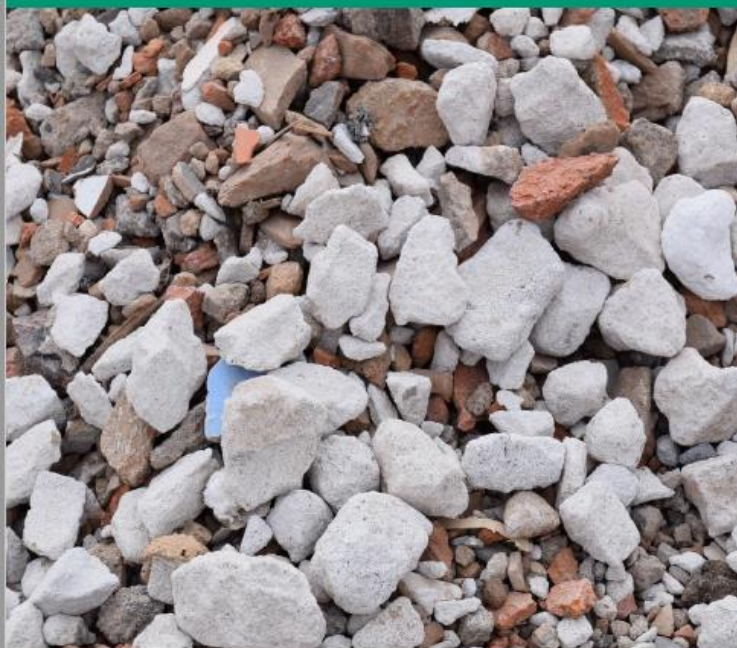
Cihly, zdicí prvky, keramické obklady a sanitární keramika

V následující tabulce (Tabulka 3) jsou specifikovány původní materiály, které pochází převážně ze zděných konstrukcí, které často obsahují části keramických obkladů a sanitární keramiky. Jde především o směs keramických zdicích prvků, zdicích prvků z pórobetonu, ale může obsahovat i keramické obklady, maltu, omítku, sanitární keramiku a další. Recyklovaný materiál vznikající z této směsi, má v případě, že neobsahuje nežádoucí škodlivé látky nebo nežádoucí materiály, několik způsobů využití. V případě znečištění nežádoucími materiály dochází k downcyclingu a tento materiál je využíván například jako stabilizace skládek komunálního odpadu.

Tabulka 3 Možné způsoby využití směsi ze zděných konstrukcí

Specifikace	Zděné konstrukce – směs materiálů běžně se vyskytujících ve zděných konstrukcích.		
Možné problémy spojené s recyklací	Mohou obsahovat nežádoucí látky a materiály, které se do recyklátu dostanou nesprávným postupem demolice a které negativně ovlivňují vlastnosti výstupního materiálu.		
Produktová řada	Výrobek	Hodnotící systém	Technické normy a legislativní předpisy
Kamenivo	Kamenivo pro násypy a obsypy inženýrských sítí	–	Vyhláška č. 294/2005 Sb.
Zdicí prvky kategorie I (pro stěny, sloupky a příčky)	Betonové tvárnice s hutným nebo pórovitým kamenivem	Prohlášení o vlastnostech (CE) – systém 2+	ČSN EN 771-3 +A1 ¹⁾

¹⁾ Harmonizované evropské výrobní normy nebo evropský dokument pro posuzování



Výrobky obsahující druhotné suroviny

Stavební výrobky obsahující recyklované materiály pocházející ze stavebního a demoličního odpadu.

Přehled stavebních výrobků obsahujících druhotné suroviny pro použití v dopravních stavbách byl zpracován ve spolupráci s Katedrou silničních staveb a Katedrou železničních staveb Fakulty stavební ČVUT v Praze.

Betony a betonové výrobky s recyklovaným kamenivem

Výrobek	Popis výrobku a požadavky
Beton s recyklovaným kamenivem	<p>Může obsahovat hrubé recyklované betonové kamenivo, které splňuje požadavky ČSN EN 12620+A1.</p> <p>Procentuální množství recyklovaného kameniva v betonu je definováno v ČSN EN 206+A1 (prohlášení o shodě).</p> <p>Procentuální množství recyklovaného kameniva závisí na typu recyklovaného kameniva a expoziční třídě betonu.</p> <p>Dle předběžné české normy ČSN P 73 2404, která doplňuje některá ustanovení z ČSN EN 206 z července 2014, je možné do betonu použít pouze recyklované kamenivo typu 1.</p>
Betonové prefabrikáty s recyklovaným kamenivem	<p>Může obsahovat znovu použité drcené kamenivo získané z prefabrikátů vyrobených ve stejné výrobě v množství do 10 % hmotnosti celkového obsahu kameniva (dle ČSN EN 13369).</p> <p>Množství se smí navýšit na 20 % hmotnosti celkového obsahu kameniva při splnění předpokladů uvedených v příloze Q ČSN EN 13369.</p> <p>Je možné použít recyklované hrubé kamenivo z vnějších zdrojů za předpokladů uvedených v příloze Q ČSN EN 13369.</p> <p>Existují výrobní normy na betonové prefabrikáty uvedených v Tabulka 2 (prohlášení o vlastnostech), které musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 13369.</p>



Příklady výrobků a dobré praxe



Betonový recyklát frakce 0/16 mm

Vhodný na zásypy, obsypy, vyrovnávací jemnou vrstvu pod průmyslové podlahy.

Vhodný na provizorní opravy povrchů.



Betonový recyklát frakce 16/63 mm

Vhodný do základových desek, nosné spodní vrstvy komunikací, parkovišť, betonových podlah a základových desek.



Suťový recyklát frakce 16/63 mm

Vhodný na vyrovnání cest, provizorní podklady a komunikace.

Legislativní předpisy a strategické dokumenty

Legislativní předpisy a strategické dokumenty související s oblastí oběhového hospodářství, druhotných surovin, recyklovaných materiálů a stavebních výrobků.

Rozbor zastřešujících evropských legislativních předpisů a cílů v oblasti odpadů a recyklace

Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/851, kterou se mění směrnice 2008/98/ES o odpadech

„Touto směrnicí se stanoví opatření na ochranu životního prostředí a lidského zdraví předcházením vzniku odpadů, nepříznivým dopadům vzniku odpadů a nakládání s nimi nebo jejich omezováním a omezováním celkových dopadů využívání zdrojů a zlepšováním účinnosti tohoto využívání, což je klíčové pro přechod k oběhovému hospodářství a zajištění dlouhodobé konkurenceschopnosti Unie.“

V úvodních bodech této směrnice je popsán význam oběhového hospodářství pro Unii takto:

- Zvýšení účinnosti využívání zdrojů a nakládání s odpady jako s materiály sníží závislost Unie na dovozu zdrojů.
- Oběhové hospodářství také vytváří významné příležitosti pro místní hospodářství.
- Účinnější využívání zdrojů přinese úspory podnikům, veřejným orgánům a spotřebitelům a zároveň s tím sníží celkové roční emise skleníkových plynů.

Pro potřeby zavedení oběhového hospodářství je mimo jiné nutné:

- Jasně stanovit dlouhodobé cíle politiky pro nakládání s odpady tak, aby bylo umožněno vyvinout nezbytnou infrastrukturu pro nakládání s odpady.
- Vyvinout účinný systém nakládání s komunálními odpady včetně účinného systému sběru, účinného systému třídění a řádného sledování toků odpadů, aktivní zapojení občanů a podniků, přizpůsobení infrastruktury zvláštnímu složení tohoto odpadu a propracovaný systém financování.

Národní legislativní předpisy na vedlejší produkty, recyklované materiály, stavební výrobky a stavby

Přehled zákonů ČR na vedlejší produkty, recyklované materiály, stavební výrobky a stavby

Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Předmět úpravy

- Tento zákon upravuje ve věcech územního plánování zejména cíle a úkoly územního plánování, soustavu orgánů územního plánování, nástroje územního plánování, vyhodnocování vlivů na udržitelný rozvoj území, rozhodování v území, možnosti sloučení postupů podle tohoto zákona s postupy posuzování vlivů záměrů na životní prostředí, podmínky pro výstavbu, rozvoj území a pro přípravu veřejné infrastruktury, evidenci územně plánovací činnosti a kvalifikační požadavky pro územně plánovací činnost.
- Tento zákon upravuje ve věcech stavebního řádu zejména povolování staveb a jejich změn, terénních úprav a zařízení, užívání a odstraňování staveb, dohled a zvláštní pravomoci stavebních úřadů, postavení a oprávnění autorizovaných inspektorů, soustavu stavebních úřadů, povinnosti a odpovědnosti osob při přípravě a provádění staveb.
- Tento zákon dále upravuje podmínky pro projektovou činnost a provádění staveb, obecné požadavky na výstavbu, účely vyvlastnění, vstupy na pozemky a do staveb, ochranu veřejných zájmů a některé další věci související s předmětem této právní úpravy.

Zákon č. 102/2001 Sb. o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků)

Předmět úpravy

- Účelem tohoto zákona je zajistit, v souladu s právem Evropských společenství, aby výrobky uváděné na trh⁴ nebo do oběhu⁵ byly z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví pro spotřebitele⁶ bezpečné.
- Tento zákon se pro posouzení bezpečnosti výrobku nebo pro omezení rizik, která jsou s užíváním výrobku spojená, použije tehdy, jestliže požadavky na bezpečnost nebo omezení rizik nestanoví příslušná ustanovení zvláštního právního předpisu⁷, který přejímá požadavky stanovené právem Evropských společenství.



Postupy certifikace, zkušební postupy a normy

Zkušební postupy a certifikace nových výrobků, které obsahují druhotné suroviny a recyklované materiály. Evropské harmonizované a národní technické normy a zkušební postupy na výrobky a materiály pro použití ve stavebnictví s potenciálem využití druhotných surovin ze stavebních a demoličních odpadů.

Postupy certifikace stavebních výrobků byly převzaty z podkladů uveřejněných na stránkách ÚNMZ a byly pro účel Katalogu upraveny ve spolupráci s Ing. Josefem Řábem z Úseku certifikace a osvědčování výrobků TZÚS Praha.



Postup certifikace stavebních výrobků

Postup uvádění stavebních výrobků na trh podle CPR s označením CE – schéma uvádění stavebních výrobků na trh od 1. července 2013

V případě, že pro stavební výrobek existuje evropská **harmonizovaná norma**, při uvedení stavebního výrobku na trh musí výrobce dle **CPR** povinně k němu vydat **prohlášení o vlastnostech** a označit výrobek **označením CE**. Jedná se o povinnou cestu k získání označení CE.

Pokud pro stavební výrobek existuje **harmonizovaná norma**, je třeba zjistit, jaké jsou termíny její **souběžné existence**. Pokud byla harmonizovaná norma zveřejněna v Úředním věstníku EU poprvé a již běží její období souběžné existence, může si výrobce vybrat, zda chce posuzovat stavební výrobek podle **nařízení vlády č. 163/2002 Sb.** nebo podle **CPR**. Po ukončení období souběžné existence patří výrobek pouze do režimu CPR.

Pokud je harmonizovaná norma nahrazena novou revizí a tato norma již byla zveřejněna v OJEU jako harmonizovaná, lze do konce doby souběžné existence používat obě verze harmonizované normy.

V souladu se zamýšleným použitím výrobce přiřadí stavebnímu výrobku odpovídající systém **posuzování a ověřování stálosti vlastností** uvedený v harmonizované normě, tj. **1+, 1, 2+, 3**; nebo **4**, vydá **prohlášení o vlastnostech** a připojí označení CE. Kromě systému 4 je požadována součinnost **oznámeného subjektu**, je třeba u něj zajistit příslušné podklady. Po ukončení celého procesu posuzování a ověřování stálosti vlastností podle harmonizované normy musí výrobce vždy vydat prohlášení o vlastnostech a opatřit výrobek **označením CE**.

V případě, že dojde ke změně výrobku, popřípadě k nahrazení harmonizované normy novou, a pokud již skončilo období souběžné existence těchto harmonizovaných norem, je třeba provést nové posouzení a vystavují se nová osvědčení a nová prohlášení o vlastnostech podle CPR.

Pokud pro stavební výrobek harmonizovaná norma neexistuje nebo pokud by se výrobek od ní podstatně odchyloval a výrobce by přesto chtěl opatřit výrobek označením CE, může požádat **subjekt pro technické posuzování (TAB)** o vydání **evropského technického posouzení (ETA)**. Jedná se o dobrovolnou cestu získání označení CE.

Postupy posuzování a ověřování stálosti vlastností podle přílohy V. CPR:

1 1+

Postup zahrnuje odběr vzorků, zkoušení, posouzení SRV, přezkoumání důkazů shody získaných v průběhu certifikační činnosti, rozhodnutí o certifikaci, vydání osvědčení. Následuje dozor nad SRV v případě postupu dle systému 1 + spojený se zkouškami vzorků odebraných u výrobce. Výsledkem je osvědčení o stálosti vlastností, jehož platnost je průběžně potvrzována Zprávou o dozoru.

2+

Postup zahrnuje počáteční inspekci ve výrobě a SRV, přezkoumání důkazů shody získaných v průběhu certifikační činnosti, rozhodnutí o certifikaci, vydání osvědčení. Následuje dozor nad SRV. Výsledkem je osvědčení o shodě řízení výroby, jehož platnost je průběžně potvrzována Zprávou o dozoru.

3

Postup zahrnuje posouzení vlastností prostřednictvím zkoušek předložených výrobcem, přezkoumání důkazů shody získaných v průběhu certifikační činnosti, rozhodnutí o certifikaci, vydání protokolu o posouzení vlastností.

4

Postup zahrnuje posouzení vlastností stavebního výrobku na základě zkoušky, výpočtu, tabulkových hodnot nebo popisné dokumentace tohoto výrobku, osvědčení o shodě řízení výroby.

Pozn. 1 : Který systém posuzování se použije pro konkrétní stavební výrobek, je stanoveno v rozhodnutích Evropské komise a v harmonizovaných technických specifikacích.

Pozn. 2 : Harmonizovanou technickou specifikací jsou harmonizované technické normy (hEN) a evropské dokumenty pro posuzování (EAD).

Postupy certifikace, zkušební postupy a normy

Zkušební postupy a certifikace nových výrobků, které obsahují druhotné suroviny a recyklované materiály. Evropské harmonizované a národní technické normy a zkušební postupy na výrobky a materiály pro použití ve stavebnictví s potenciálem využití druhotných surovin ze stavebních a demoličních odpadů.

Postupy certifikace stavebních výrobků byly převzaty z podkladů uveřejněných na stránkách ÚNMZ a byly pro účel Katalogu upraveny ve spolupráci s Ing. Josefem Růbisem z Úseku certifikace a osvědčování výrobků TZÚS Praha.



Normy a zkušební postupy týkající se kameniva

Tato kapitola se věnuje normám zaměřeným na kamenivo, které je možné použít jako kamenivo do betonu, betonových prefabrikátů a dalších výrobků do kterých se používá přírodní kamenivo, které je možné v některých případech a určitým množství nahrazovat recyklovaným kamenivem.

ČSN EN 12620 + A1 Kamenivo do betonu



Tato evropská norma určuje vlastnosti kameniva a fileru jako kameniva, získaného úpravou přírodního, umělého nebo recyklovaného materiálu a směsí těchto kameniv pro použití do betonu.

Zahrnuje kameniva, která mají objemovou hmotnost zrn vysušených v sušárně větší než 2000 kg/m³ pro všechny druhy betonů, včetně betonů, které jsou ve shodě s EN 206-1 a betonů používaných pro cementobetonové kryty vozovek a jiné pojižděné plochy a betony používané pro betonové prefabrikáty.

Verze + A1 – Také zahrnuje recyklované kamenivo s objemovou hmotností zrn od 1500 kg/m³ do 2000 kg/m³ a příslušným upozorněním na recyklované drobné kamenivo (4mm) s příslušným upozorněním.

Tato norma obsahuje části týkající se recyklovaného kameniva:

Požadavky na fyzikální vlastnosti:

- Klasifikace složek hrubého recyklovaného kameniva – stanovuje poměr složek materiálů v hrubém recyklovaném kamenivu, musí se stanovit podle EN 933-11 a musí být deklarován podle příslušných kategorií.
- Nasákavost – pokud nasákavost kameniva stanovená podle EN 1097-6 není větší než 1 %, lze kamenivo považovat za odolné proti zmrazování a rozmrazování. K posouzení odolnosti kameniva proti zmrazování a rozmrazování se může použít buď hodnota mrazuvzdornosti stanovená podle EN 1367-1 nebo hodnota zkoušky síranem hořečnatým stanovená podle EN 1367-2. Zkouška síranem hořečnatým není vhodná pro recyklované kamenivo, které má částice spojeny cementem.

Požadavky na chemické vlastnosti:

- Chloridy – obsah chloridových iontů, rozpustných v kyselině v recyklovaném kamenivu do betonu se stanoví podle EN 1744-5 a musí být, na vyžádání, deklarováno výrobcem. U recyklovaných kameniv, zvláště těch, které obsahují ztvrdlý beton nebo maltu, chloridy mohou být vázány v hlinitanu vápenatém a jiných fázích. Vázané chloridy nelze vyluhovat vodou postupy uvedenými v kapitole 7 EN 1744-1 :1998 ani tehdy je-li vzorek roztřískan na jemný prášek před vyluhováním. U většiny recyklovaných kameniv je obsah chloridových iontů nízký. Obsah chloridů rozpustných v kyselině, stanovený podle EN 1744-5 bude pravděpodobně nadhodnocen a vyšší, než je skutečný obsah chloridů a tato hodnota by se měla použít ve výpočtu chloridových iontů v betonu. Tím bude zaručena další rezerva bezpečnosti.
- Složky obsahující sírany – pokud se požaduje obsah vodou rozpustných síranů v recyklovaném kamenivu stanovených dle EN 1744-1, musí se deklarovat příslušnou kategorií. Sírany rozpustné ve vodě v recyklovaném kamenivu, stanovené podle EN 1744-1 jsou v podstatě možné reaktivní sírany (např. sádrové omítky) a mohou také být příčinou agresivního rozpínání v betonu.
- Složky, které ovlivňují průběh tuhnutí a tvrdnutí betonu – pokud se požaduje posouzení vlivu vodou rozpustných látek z recyklovaného kameniva na počáteční dobu tuhnutí cementové kaše, musí se vyzkoušet podle EN 1744-6. Některé složky mohou nepříznivě ovlivnit rychlost hydratace cementu změnou průběhu tuhnutí a tvrdnutí betonu. Humusovité látky a materiály obsahující cukr jsou dva případy látek, které mohou mít tento vliv. Některé jílovité minerály také nepříznivě ovlivňují vývoj pevnosti a trvanlivosti betonu.

Složky recyklovaného kameniva, které mohou nepříznivě ovlivnit dobu tuhnutí a tvrdnutí betonu mohou být neorganické, a proto nemohou být zjištěny postupy uvedenými v EN 1744-1 :1998. Je proto nutné u recyklovaného kameniva používat postupy uvedené v EN 1744-6.

Katalog výrobků a materiálů s obsahem druhotných surovin

71



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



ČESKÁ
AGENTURA PRO
STANDARDIZACI



UCEEB

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

WEBOVÝ PORTÁL RECYKLUJME STAVBY!



Recyklujme stavby!



O portálu

Provoz portálu Recyklujme stavby! financuje a zajišťuje Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR a Česká agentura pro standardizaci.

Katalog výrobků a materiálů s obsahem druhotných surovin byl vytvořen jako online verze dokumentu pro Českou agenturu pro standardizaci.

Katalog má dvě základní sekce – přehled druhotných surovin a recyklovaných výrobků.

Pro doplnění přehledu o tématice jsou v dalších sekcích shromážděné legislativní požadavky a související předpisy, normy a zkušební postupy pro uvádění recyklovaných produktů do praxe.

K snadšímu porozumění problematice katalog pak přispívá doplňkový slovníček pojmů.

Druhotné suroviny



Konstrukční betony
pocházející z nosných
prvků obytných budov
nebo z dopravních staveb.

Specifikace Konstrukční betony – betony pocházející z nosných prvků obytných budov nebo z dopravních staveb. Možné problémy spojené z recyklací Dostatečné oddělení



Proč využívat stavební a demoliční odpad?



Které suroviny lze získat při demolici a co lze recyklovat?



Jak recyklovat v Česku stavbu?



Jak se ověřují vlastnosti recyklátů?



Které recyklované výrobky lze použít ve výstavbě?

Výrobky pro pozemní stavby

Aktuálně jsme do katalogu zařadili tyto recyklované výrobky pro pozemní stavby:



Betonové prefabrikáty ERC-TECH



Jak podpořit využití recyklátů ve veřejných zakázkách?

Výrobky pro dopravní stavby

Aktuálně jsme do katalogu zařadili tyto recyklované výrobky pro dopravní a vodohospodářské stavby:



Kolejový absorbér hluku BRENS STERED



Proč využívat stavební a demoliční odpad?



Které suroviny lze získat při demolici a co lze recyklovat?



Jak zrecyklovat v Česku stavbu?



Jak se ověřují vlastnosti recyklátů?



Které recyklované výrobky lze použít ve výstavbě?



Jak podpořit využití recyklátů ve veřejných zakázkách?



Betony a betonové konstrukce

Zde jsou specifikovány původní betonové konstrukce, ze kterých recyklací může vzniknout výrobek nebo surovina pro výrobu nových materiálů. Recyklovaný materiál z betonových konstrukcí, které je možné dále využívat v pozemním stavitelství, mohou pocházet z budov (betony z podlah, betony ze základových konstrukcí, betony z konstrukčních prvků, betonové zdící prvky) nebo z dopravních staveb, které byly převezeny do recyklačního střediska. Každý tento původ s sebou nese problémy spojené s recyklací a následným využitím ve stavebních výrobcích.

Stavební výrobky pro betonové a železobetonové části staveb, na které se nevztahuje ověřováním stálosti vlastností podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011, ve znění pozdějších změn a shoda se posuzuje podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb. a nařízení vlády č. 215/2016 Sb. se při posuzování shody postupuje dle Technických návodů.

Miličovský háj – Skanska a.s.

Během realizace projektu Miličovský háj rozdrtili a znovu použili 67 tun betonového odpadu z původních zdemolovaných budov a 12 tun asfaltu z místních cest. Takto získaný materiál opětovně využili jako podklad pro základy nově vystavěných silnic a bytových domů na pozemku. Vykopaná zemina z pozemku byla spolu se zeminou z jiných pražských stavenišť upotřebena při terénních úpravách jako zásypový materiál, čímž se podařilo významně snížit množství odpadů odvážených na skládku. Krom toho společnost zaštiťuje soutěž pro designéry a architekty s názvem Výzva kreativní recyklace.

Specifikace	Betony z podlah a základů		
Možné problémy spojené s recyklací	Mohou obsahovat vysoké podíly jílových složek. V případě průmyslových provozů mohou obsahovat stopy chemických látek používaných v příslušném průmyslu.		
Produktová řada	Výrobek	Hodnotící systém	Technické normy a právní dokumenty
Kamenivo	Kamenivo pro násypy a obsypy inženýrských sítí.	–	Vyhláška č. 294/2005 Sb.

Jako odpady s potenciálem využití v dalších odvětvích stavebnictví a ostatních odvětvích byly identifikovány tyto konstrukční prvky a materiály:

KONSTRUKČNÍ KOVOVÉ STAVEBNÍ DÍLY

PLASTOVÉ STAVEBNÍ VÝROBKY

Výrobky použitelné v pozemních stavbách

V této sekci najdete přehled stavebních výrobků pocházejících z druhotných surovin nebo takových při jejich výrobě mohou být vstupní suroviny částečně nahrazeny druhotnými surovinami. Tyto výrobky je možné využívat v pozemních stavbách. V jednotlivých tabulkách je uveden stavební výrobek, dále je popsáno možné využití druhotných surovin v tomto výrobku včetně odkazů na právní a normové požadavky, které musí být splněny.

Hledej zde...



Antuka

Antuku je možné vyrobit drcením odpadních keramických zdicích prvků a střešních tašek. Musí splňovat požadavky ...



Betonové prefabrikáty ERC-TECH

ERC-TECH přináší unikátní a komplexní řešení pro stavební průmysl, které je zároveň řešením problematiky ekologických ...



Kamenivo do betonu

Recyklované kamenivo pocházející ze stavebního a demoličního odpadu. Může obsahovat pouze betonový recyklát o složení ...



Kamenivo pro násypy a obsypy inženýrských sítí

Recyklované kamenivo pocházející ze stavebního a demoličního odpadu. Může obsahovat betonový a směsný recyklát. Musí ...



Plastová okna ALUPLAST

Aluplast používá ve svých hlavních profilech tzv. regenerát, což je materiál z vlastního výrobního závodu, ...



Beton s recyklovaným kamenivem

Může obsahovat hrubé recyklované betonové kamenivo, které splňuje požadavky ČSN EN 12620+A1. Procentuální množství recyklovaného ...



Desky na bázi dřeva

Při výrobě desek na bázi dřeva je možné použít dřevěný recyklát pocházející z výroby panelů, montovaných ...



Kamenivo pro malty

Při použití recyklovaného kameniva jako kameniva pro malty se musí postupovat opatrně. Musí splňovat všechny ...



Panely Ecophon

Většina akustických panelů je vyrobena ze skelné vlny 3. generace, obsahuje více než 70% recyklovaného ...



Replast

Replast – největší zpracovatel kabelového PVC na světě. Jsme česká společnost zabývající se od roku ...



Recyklujme stavby! | Legislativa

Legislativa

Každý je povinen nakládat s odpady a zbavovat se jich pouze způsobem stanoveným zákonem o odpadech a ostatními právními předpisy vydanými na ochranu životního prostředí, pokud nestanoví zvláštní právní předpis jinak. Níže uvedená témata se snaží usnadnit orientaci v těchto legislativních předpisech a poskytnout základní informace nutné pro správné nakládání s odpady.

Zcela zásadní je vědět, za jakých podmínek se věc stává odpadem. Spolu s odpadem může při výrobních procesech vznikat i vedlejší produkt. Podobně při demontáži budovy nemusí vznikat jen odpad, ale při dodržení vhodných postupů je možné získat výrobky vhodné pro opětovné použití. Při stavbách a demolicích může vznikat velké množství výkopové zeminy, proto je dobré vědět, v jakém případě může být znovu využita.

Možností, jak můžeme nakládat s odpady, je více. Vždy bychom měli preferovat takovou možnost, která je z hlediska hierarchie nakládání s odpady nejvhodnější. Zároveň je potřeba mít na paměti další povinnosti, které má každý původce odpadu nebo osoba oprávněná k převzetí odpadu.

Legislativa tuto oblast upravuje proto, aby nedocházelo k poškození lidského zdraví a životního prostředí. V návaznosti na to je potřeba znát své povinnosti i při postupu hodnocení nebezpečných vlastností odpadů.

V katalogu *Recyklujme stavby!* poskytujeme základní informace o platných předpisech týkajících se stavebního a demoličního odpadu. Informace jsou tříděny do následujících tematických celků:



JAK NAKLÁDAT S ODPADY Z AZBESTU

JAKÝ JE POSTUP PŘI HODNOCENÍ NEBEZPEČNÝCH VLASTNOSTÍ ODPADŮ

KOMU LZE PŘEDAT ODPAD

ODPAD NEBO VEDLEJŠÍ PRODUKT

PŘEDPISY ČR VZTAHUJÍCÍ SE KE STAVEBNÍM VÝROBKŮM

JAK NAKLÁDAT S VÝKOPOVOU ZEMINOU

KDY SE VĚC STÁVÁ ODPADEM

MOŽNOSTI NAKLÁDÁNÍ SE STAVEBNÍM A DEMOLIČNÍM ODPADEM

POVINNOSTI PŮVODCE ODPADU



Recyklujme stavby! | Certifikace a normy

Certifikace a normy

Pro účely katalogu *Recyklujme stavby!* byl zpracován přehled norem a zkušebních postupů platných v České republice. Uvádíme zde normy a zkušební postupy, podle kterých se specifikují vlastnosti výrobků a materiálů, a ve kterých je potenciál využití druhotných surovin dle příkladů dobré praxe se zahraničím. Dále uvádíme normy a zkušební postupy, ve kterých jsou stanoveny požadavky na využití recyklovaných materiálů ve stavebnictví.

ASFALTY A ASFALTOVÁ POJIVA

DŘEVO A PRODUKTY ZE DŘEVA

KAMENIVO DO POZEMNÍCH STAVEB

VÝPLNĚ STAVEBNÍCH OTVORŮ

BETON A BETONOVÉ PREFABRIKÁTY

KAMENIVO DO DOPRAVNÍCH A VODOHOSPODÁŘSKÝCH STAVEB

TEPELNÉ IZOLACE

Přehled veškerých legislativních předpisů spolu s normami a technickými předpisy z tohoto katalogu najdete v [celkovém přehledu](#).

Podrobně je postup uvádění stavebních výrobků na trh podle CPR s označením CE popsán na [stránkách ÚNMZ](#).

Pokud se jedná o stanovený stavební výrobek, pro který neexistuje harmonizovaná norma a výrobce nepožádá o vydání ETA, postupuje se podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb., v platném znění. Podrobný postup je popsán na [stránkách ÚNMZ](#).



Recyklujeme stavby! | Organizace a firmy

Organizace a firmy

Recyklací ve stavebnictví se zabývá řada organizací i firem, které Vám rády poskytnou odbornou pomoc. Státní správa

- Ministerstvo průmyslu a obchodu
- Ministerstvo životního prostředí
- Česká informační agentura životního prostředí (spravuje ISPOP)
- Česká agentura pro standardizaci (poskytuje normy potřebné pro certifikaci stavebních výrobků)
- Státní zdravotní ústav

Profesní sdružení

- Česká rada pro šetrné budovy
- Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů v České republice
- Institut cirkulární ekonomiky

Certifikace stavebních výrobků (podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011)

- Technický a zkušební ústav stavební Praha
- Centrum stavebního inženýrství
- Elektrotechnický zkušební ústav
- Strojírenský zkušební ústav
- TÜV SÜD Czech
- Textilní zkušební ústav
- Technický ústav požární ochrany
- Institut pro testování a certifikaci
- TÜV NORD Czech
- Silniční vývoj
- Mendelova univerzita v Brně
- PAVUS
- Zkušebna kamene a kameniva
- Výzkumný a vývojový ústav dřevařský
- IKATES
- Výzkumný ústav pozemních staveb – Certifikační společnost
- STAVCERT
- Qualiform
- I.T.I. – Integrovaná technická inspekce
- SILMOS-Q
- VŠB – Technická univerzita Ostrava
- Československý Lloyd



Recyklujeme stavby! | Slovníček pojmů

Slovníček pojmů

V této sekci jsou abecedně seřazeny základní pojmy pojící se k problematice oběhového hospodářství, druhotných surovin, recyklovaných materiálů a stavebních výrobků. Dále jsou uvedeny definice těchto pojmů v právních dokumentech a v technických normách.

Hledej zde...



Bourací práce

Částečně stabilizované odpady

Demolice

Demontáž, dekonstrukce

Distributor

Dovoz výrobku

Downcycling

Druhotná surovina

Ekotoxický, HP 14

Energetické využití odpadů

Fáze provozu skládky

Inertní odpad



ZÁVĚR

- Jedním ze základních předpokladů k přechodu na oběhové hospodářství ve stavebnictví je chápat budovy jako materiálové banky.
- Při šetrném způsobu demolice, dochází k oddělení jednotlivých materiálů, které je možné dále využívat.
 - Reuse – znovupoužití na stejný nebo podobný účel
 - Recycle – materiál je použit k výrobě nových produktů
- Motivací do budoucna je ukázat, že tyto produkty jsou kvalitní variantou výrobků z primárních surovin, nikoliv výrobky „druhé kvality“, jak je často chápáno.



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

UCEEB

UNIVERZITNÍ CENTRUM
ENERGETICKY EFEKTIVNÍCH
BUDOV

DĚKUJI ZA POZORNOST

Tereza Pavlů
tereza.pavlu@cvut.cz