



VÝROBKY S OBSAHEM DRUHOTNÝCH SUROVIN

Tereza Pavlů, Jan Pešta, jan.pesta@cvut.cz

04.11.2025



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

KATALOG VÝROBKŮ A MATERIÁLŮ S OBSAHEM DRUHOTNÝCH SUROVIN

Z PRŮMYSLOVÝCH PROVOZŮ A KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ PRO POUŽITÍ VE STAVEBNICTVÍ

TEREZA PAVLŮ A KOL.



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

Tereza Pavlů a kol.



RECYKLUJME STAVBY KATALOG VÝROBKŮ MATERIÁLY LEGISLATIVA DEMOLICE SLOVNÍK PUBLIKACE FÓRUM BLOG KONTAKTY

hledat

DEJME STAVEBNÍM MATERIÁLŮM DRUHOU ŠANCI

Recyklujeme stavby - váš online průvodce světem recyklace
budov a katalog výrobků s obsahem druhotných surovin

POSLAT VÝROBEK DO KATALOGU



Jaké jsou možnosti
využití recyklovaných
výrobků ve stavbě?

více →

Jakým způsobem probíhá
demolice a následná
recyklace budov?

více →

Jak zapracovat využití
recyklatu do podmínek
pro veřejnou zakázku?

více →



STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY

Celkové množství SDO v ČR

2017: 18,8 milionů tun.

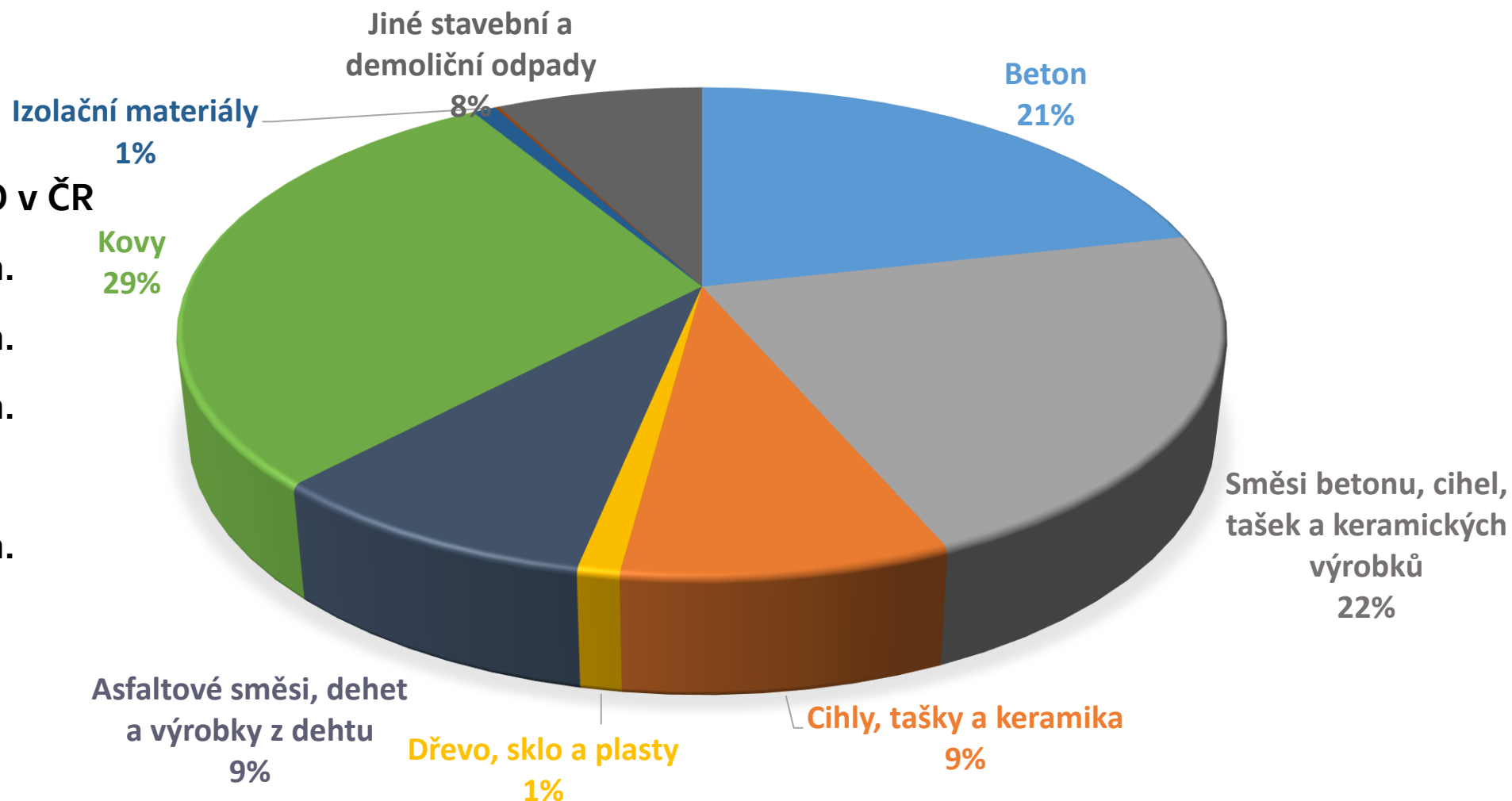
2018: 19,3 milionů tun.

2019: 20,3 milionů tun.

2020: 21 milionů tun.

2021: 21,5 milionů tun.

2022: 22 milionů tun.



Zdroj: Český statistický úřad, data pro 2017-2020



RECYKLOVATELNÉ MATERIÁLY Z SDO (VÝBĚR)

- Kamenivo z SDO:
- Plasty (Rewindo)
- Ploché sklo
- Sádrokartonové desky
(GypsumToGypsum)
- Tepelné izolace
- Dřevo, dřevovláknité desky





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)
 - Skelná vlákna
 - Lehčené kamenivo
- **Sádrokartony**
 - Sádrokartonové desky
 - Příměs při výrobě cementu
 - Zdicí prvky z recyklované sádry
- **Dřevo**
 - Dřevovláknité, dřevotřískové desky
- **Papír**
 - Foukaná celulóza
 - Vlákná z recyklovaného papíru
- **Plasty (PVC, PE, EPS, směsný, kabely)**
 - PVC – podlahy, fasádní obklady, folie,
 - PE – geotextilie
 - Směsný – zahradní doplňky
 - Kabely - podlahy
- **Tetrapaky**
 - Desky
 - Střešní krytina
- **Interiéry z aut**
 - Stered- akustická izolace

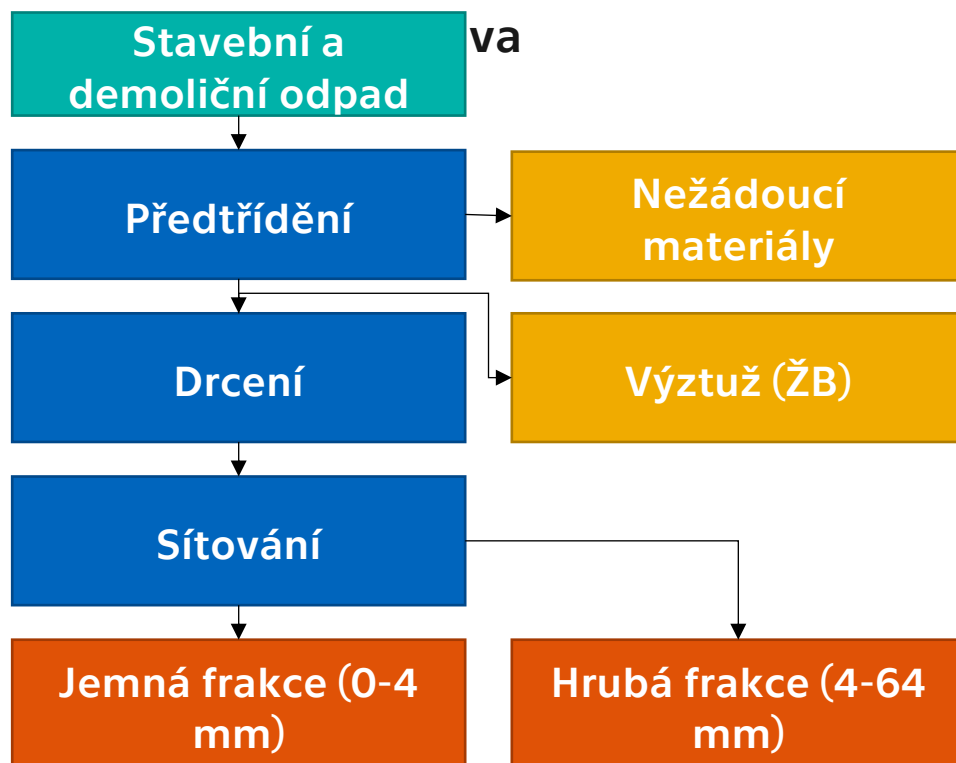


Recyklace betonu a železobetonu



RECYKLAČNÍ PROCES - ZJEDNODUŠENÝ

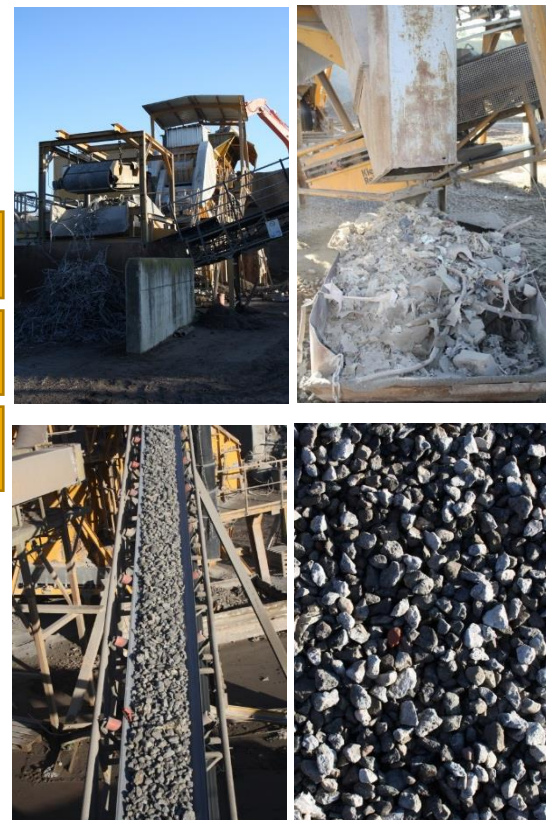
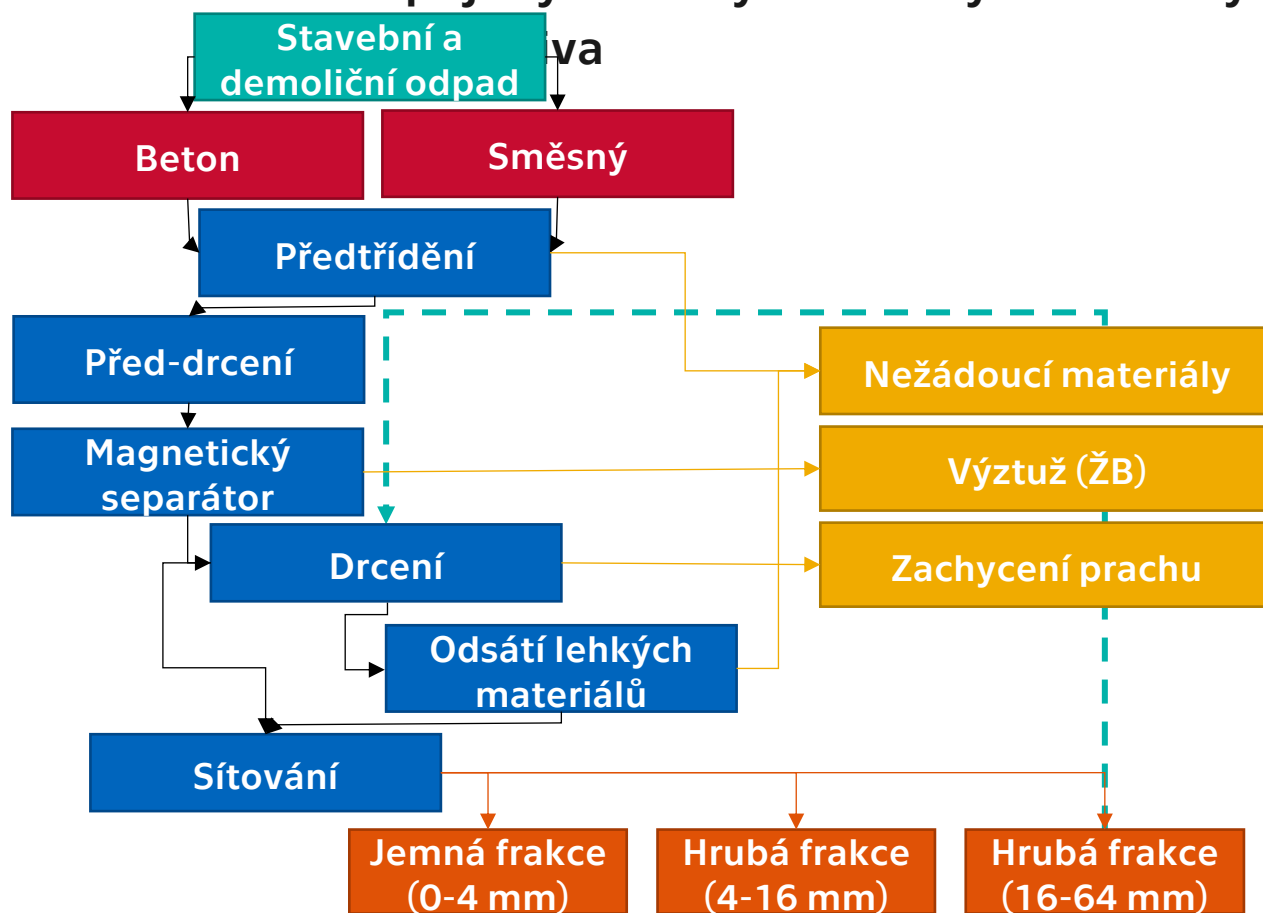
- **Recyklační proces začíná na stavbě současně s demoličními pracemi**
- Zjednodušený recyklační proces= snížení energie a emisí spojených s recyklací x snížení kvality recyklovaného





RECYKLAČNÍ PROCES - OPTIMALIZOVANÝ

- Optimalizovaný recyklační proces = zvýšení energie a emisí spojených s recyklací x zvýšení kvality recyklovaného





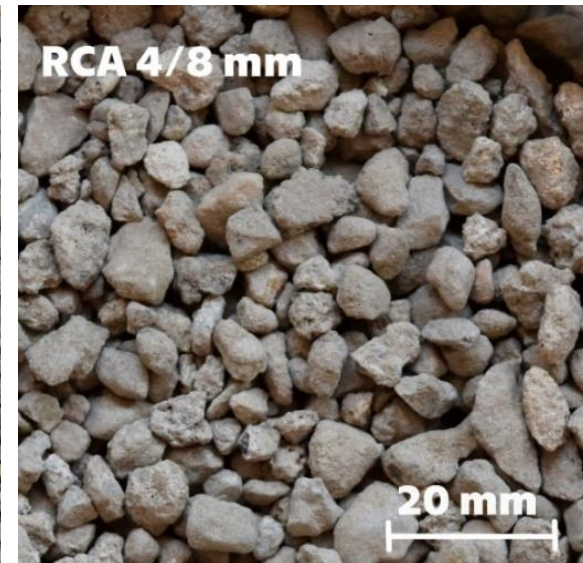
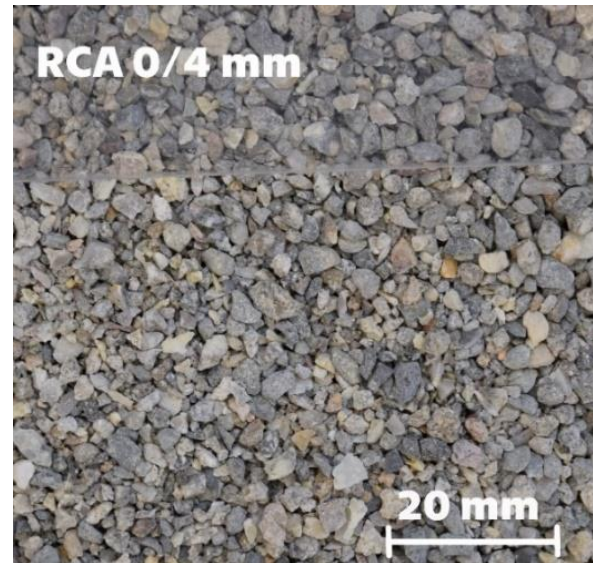
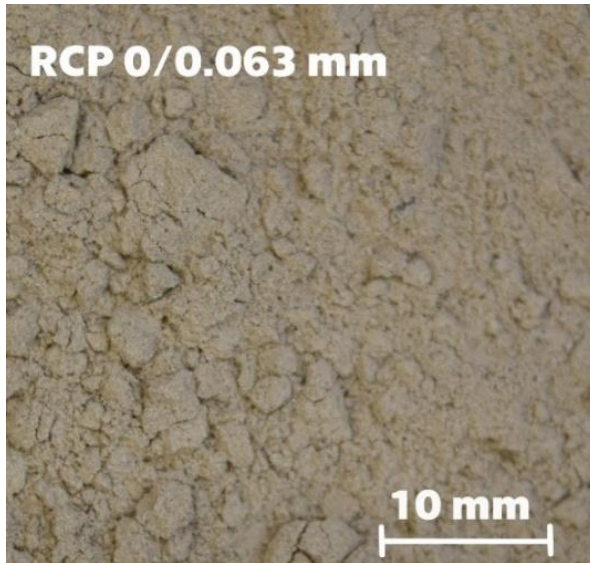
MOŽNOSTI VYUŽITÍ ODPADNÍCH BETONŮ

BETONY (38,8 %)		
Specifikace	Rizika spojená s přeměnou na druhotné suroviny	Možné způsoby využití
Betony z podlah a základů	Kontaminace zeminou – víceúrovňové třídění	Násypy, podsypy, zásypy
		Podkladní vrstva pro základovou desku
		Betony nižších tříd
Konstrukční betony	Oddělení výztuže	Betony vyšších tříd především pro základové konstrukce a konstrukce v interiéru
		Jemnozrnné složky jako vstupy pro alternativní pojiva či inteligentní aktivované filery.



BETONOVÉ RECYKLOVANÉ KAMENIVO

- Využití recyklovaného betonového kameniva všech frakcí



- Kamenivo RBK (více než 95% betonu + nestm. kameniva):
 - Objemová hmotnost RBK – 2100 až 2300 kg/m³, PK 2500 kg/m³
 - Náskavost RBK – 6 – 8%_{hmot.}, PK max. 2 %_{hmot.}
 - Mrazuvzdornost RBK – f4



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,...)





ŽB PANEL S RECYKLOVANÝM BETONOVÝM KAMENIVEM

- Železobetonový panel pro zpevněné plochy
- Až 100% recyklovaného betonového kameniva (RBK).
- Betonová směs navržena s ohledem na vlastnosti RBK.
- Splňuje požadavky na mrazuvzdornost.
- Funkční vzorek + ověřená technologie





Recyklace zdiva a keramických výrobků



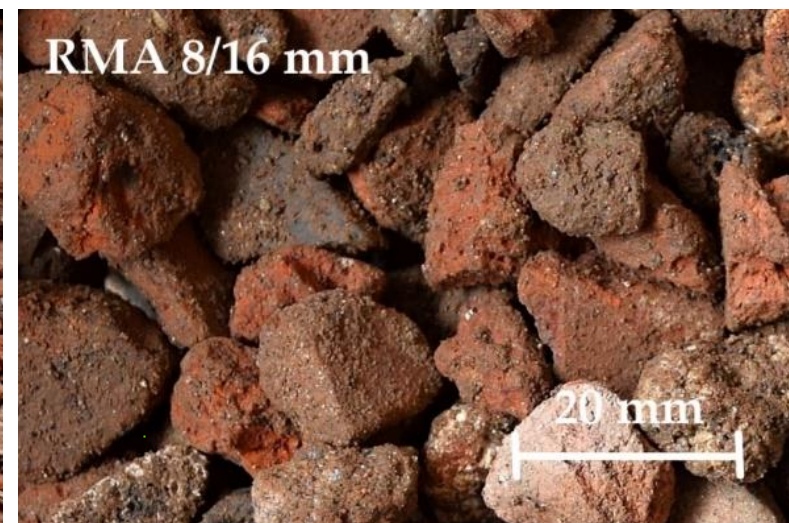
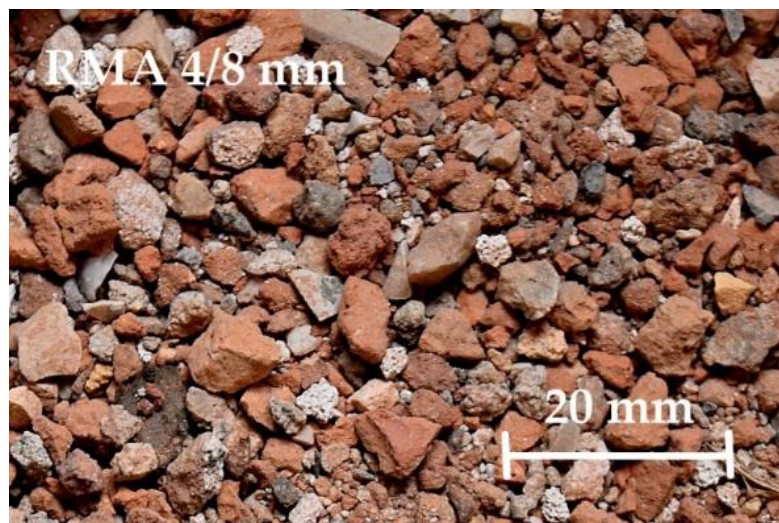
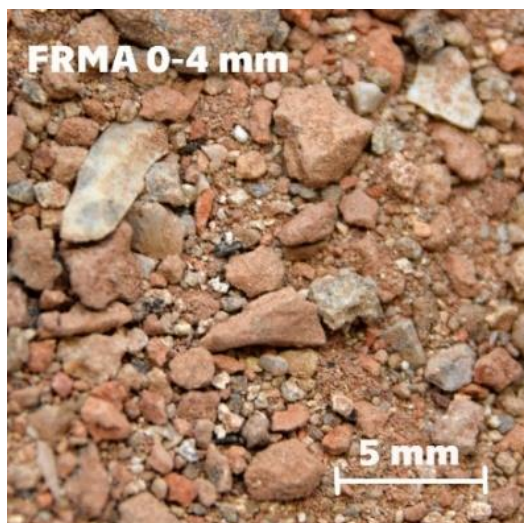
MOŽNOSTI VYUŽITÍ ODPADNÍCH CIHEL A KERAMICKÝCH VÝROBKŮ

Cihly a keramické výrobky (7,0 %)		
Specifikace	Rizika spojená s přeměnou na druhotné suroviny	Možné způsoby využití
Cihla plná pálená – celá	Nepodaří se oddělit vcelku Nedostatečné očištění od malty	Znovuvyužití jako zdícího prvku
		Dlažební prvek
Cihla plná pálená a keramické tvárnice – cihelný recyklát	Může obsahovat stopy malty a omítky – ovlivňuje vlastnosti	Kamenivo do betonu
		Násypy, podsypy, zásypy
		Podkladní vrstva pro základovou desku RD
Cihla plná pálená – cihelný prach	Může obsahovat stopy malty a omítky – ovlivňuje vlastnosti	Antuka
		Plnivo do betonu
		Částečná náhrada cementu v betonu – mikromletí
Plynosilikátové tvárnice	Může obsahovat stopy lepidel a omítek Kontaminace nebezpečnými látkami	Plnivo do betonu
		Násypy, podsypy, zásypy



RECYKLOVANÉ KAMENIVO ZE ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

- Využití recyklovaného cihelného kameniva všech frakcí



- Kamenivo RCK (méně než 70% betonu + nestm. kameniva):
 - Objemová hmotnost RBK – 1800 – 2200 kg/m³, PK 2500 kg/m³
 - Nasákavost RBK – 10 – 15%_{hmot.}, PK max. 2 %_{hmot.}
 - Mrazuvzdornost RBK – f4



BETON S RECYKLOVANÝM KAMENIVEM ZE ZDIVA

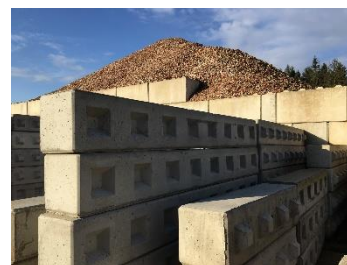
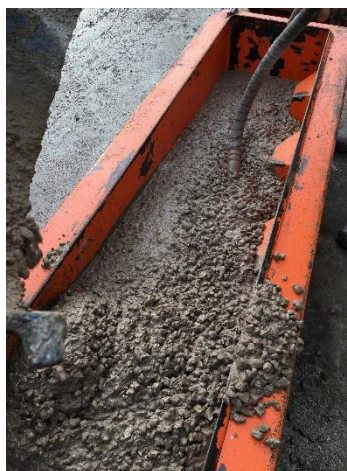
- Betonové směsi obsahující pouze recyklované kamenivo ze zdiva, cement (260 – 320 kg/m³) a vodu (vodní součinitel 0,65 – 0,5)





PRVEK ZÁKLADU

- Základový prvek z prostého betonu
- Až 100% recyklovaného cihelného kameniva (RCK).
- Betonová směs navržena s ohledem na vlastnosti RCK.
- Splňuje požadavky na základové prvky
- Návaznost na zdicí prvky
- Funkční vzorek





ZDICÍ PRVEK PRO SUCHÉ ZDĚNÍ

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





PRVEK PŘEKLADU

- Základový prvek z vyztuženého betonu
- Až 100% recyklovaného cihelného kameniva (RCK).
- Betonová směs navržena s ohledem na vlastnosti RCK.
- Splňuje požadavky na překlady
- Návaznost na zdicí prvky
- Funkční vzorek + ověřená technologie





BETONOVÉ VÝROBKY S RECYKLOVANÝM CIHELNÝM KAMENIVEM



Recyklace plochého skla



MOŽNOSTI VYUŽITÍ SKLA A SKLENĚNÝCH VÝPLNÍ

SKLO A SKLENĚNÉ VÝPLNĚ 0,1%		
Specifikace	Rizika spojená s přeměnou na druhotné suroviny	Možné způsoby využití
Skleněné výplně – ploché sklo	Kontaminace nežádoucími materiály při nesprávné demontáži	Ploché sklo pro výrobu nových oken
		Odpadní sklo pro výrobu skla (mimo stavebnictví)
		Odpadní sklo pro výrobu tepelných izolací



RECYKLACE SKLA DLE TYPU



NEVHODNÉ / ODPAD

- PROTIPOŽÁRNÍ SKLO
- KOVOVÉ PRVKY / DRÁTOSKLO
- ORNAMENTNÍ SKLO
- TLOUŠŤKA +XY
- SOLÁRNÍ PANELY
- MIX / KONTAMINOVANÉ SKLO
- JINÉ SPEC. SKLO



LAMINACE / FÓLIE

- PVB ano
- Jiné fólie
- Nutný test



FLOAT / LOW-E

- Čiré sklo
- Tvrzené sklo
- Low-E
- Částečně i barevné



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





RECYKLACE SKELNÉ VATY





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

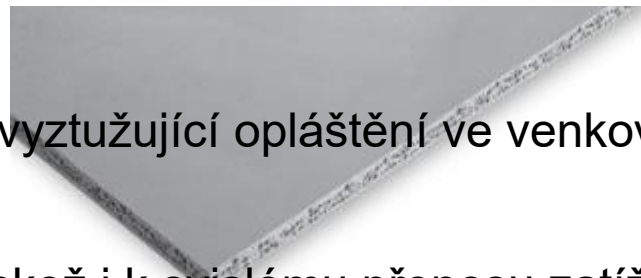


REFAGLASS
pěnové sklo



RECYKLACE SKLA – SKELNÁ VLÁKNA

- **Desky fermacell Powerpanel HD** jsou cementovláknité, skelnými vlákny vyztužené sendvičové desky, s lehkou minerální příměsí ve formě keramzitového granulátu (ve střední vrstvě) a recyklované skelné strusky v obou krycích vrstvách.
- Stavební desky fermacell Powerpanel HD splňují u nosných a vyztužných stěn z dřevěných stojin statickou funkci.
- Použití:
 - staticky spolunosné a vyztužující opláštění ve venkovních stavebních panelech
 - slouží k zavětrování, jakož i k svislému přenosu zatížení.
 - vnitřní opláštění stěnových panelů se mohou použít sádrovláknité desky fermacell, které staticky zvyšují dovolené zatížení stěnových panelů.





RECYKLACE SKLA – LIAVER

- Granulát z expandovaného skla je vyráběn z recyklovaného skla patentovanou technologií.
- Upravené, rozdrčené sklo se jemně rozemele, zamíchá a zhutní.
- Následně je sinterováno a expandováno v peci při teplotách od 750°C do 900°C.
- Použití:
 - suché malty
 - lehčené omítky
 - lehčené betony
 - izolační betony
 - suchá výstavba / izolace
 - násypy
 - hliněné stavební materiály
 - pojené nebo volné plnivo
 - těsnění vývrtů
 - prefa produkty
 - lehké stavební desky
 - protipožární desky
 - desky odolné střelbě a explozi
 - desky pro zvukovou izolaci Reapor



Liaver®

Recyklace plastových rámů

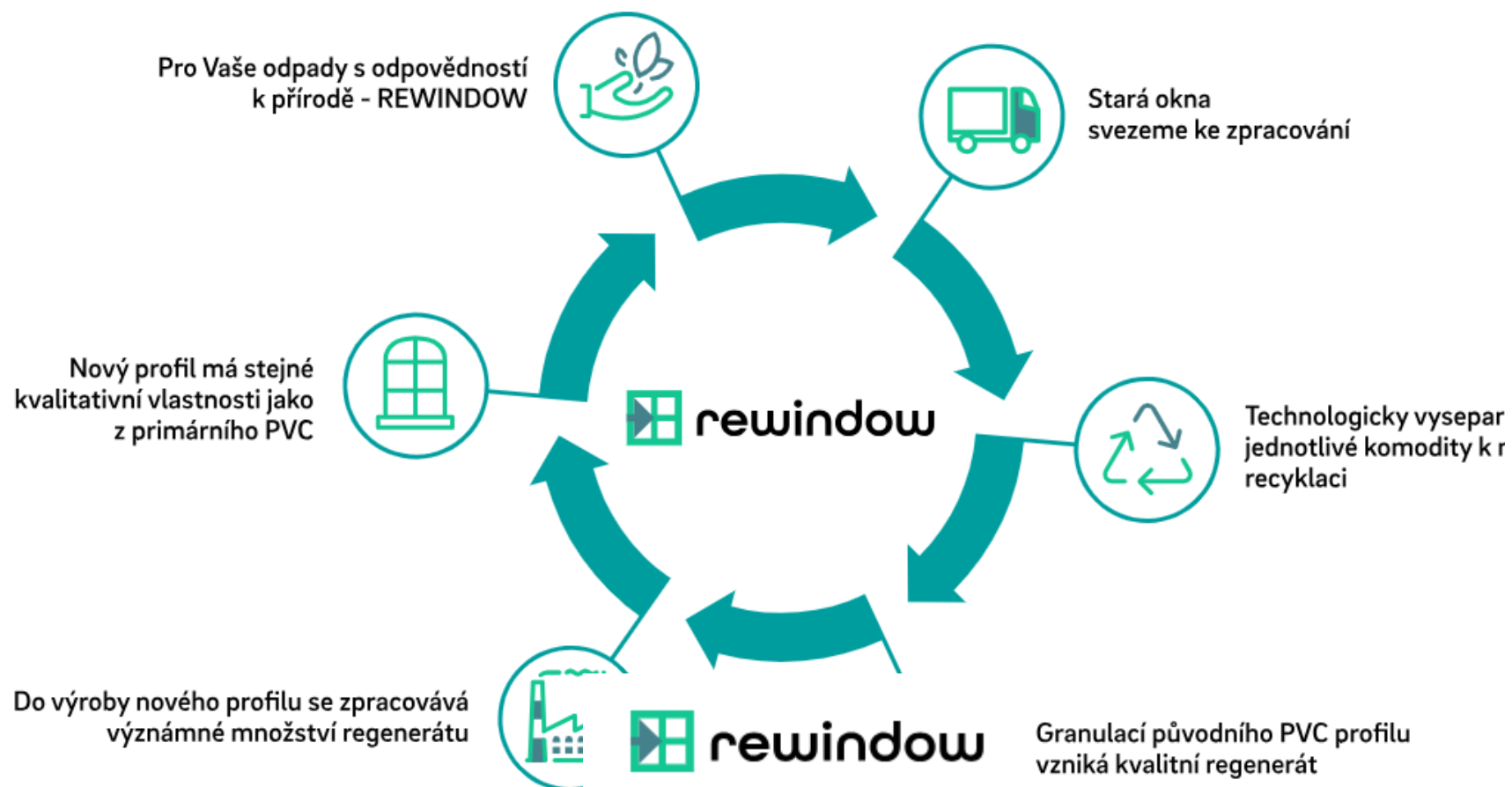


MOŽNOSTI VYUŽITÍ ODPADNÍCH PLASTŮ

PLASTY 0,15%		
Specifikace	Rizika spojená s přeměnou na druhotné suroviny	Možné způsoby využití
Rámy a křídla z PVC	Kontaminace při nesprávné demontáži Kontaminace nečistotami	PVC pro výrobu nových plastových výrobků (oken)- stejná kvalita jako původní PVC
Recyklované PVC	Dostatečné třídění PVC	Podlahy z recyklovaného PVC
		Fasádní obklady z recyklovaného PVC
		Tvrdá pěna z recyklovaného PVC
		Folie z měkčeného PVC
Recyklované obaly z kabelů	Dostatečné třídění	Podlahy



RECYKLOVANÉ PLASTOVÉ RÁMY



Zdroj: <https://rewindow.cz/>

Zdroj: <https://rewindo.de/>





ZPĚTNÝ ODBĚR EPS

- Jaký EPS lze recyklovat
 - Čistý materiál
 - Bez retardérů hoření
 - Bílý, šedý, růžový
- Co lze recyklovat
 - Stavební izolace
 - Obalový materiál
- Kampaň probíhá v závodech
 - Trnava



Recyklujte EPS

Pomáhejte přírodě s námi



▪ Polystyren můžete odevzdat do sběrného kontejneru u výrobního závodu ISOVER.

▪ Pokud přinesete polystyren v pracovní dny v době 8–16 hod., odměníme vás praktickou látkovou nákupní taškou, kterou můžete používat znovu a znovu a znovu...



Rádi vám poradíme

i Jan Kaplan
Market manager EPS
+420 734 237 151
Recyklaceeps@saint-gobain.com

l Divize ISOVER
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.

Výrobní závody:
Český Brod • Průmyslová 231
Lipník nad Bečvou • Loučská 1556

www.isover.cz/recyklaceeps



▪ ISOVER odebírá pro recyklaci čistý expandovaný polystyren ze staveb, z obalů od spotřebičů, nábytku či přepravních boxů apod.

▪ Čistý a nekontaminovaný polystyren není nutné nákladně likvidovat, lze jej recyklovat a dále zpracovat. Díky tomu se snižuje vznik odpadů mířících na skládku nebo do spalovny.

▪ Využijte náš servis, ulehčete si recyklaci odpadů a šetřete přírodu.

Neváhejte se na nás obrátit pro další informace!



Recyklace SDK desek



MOŽNOSTI VYUŽITÍ MATERIÁLŮ NA BÁZI SÁDRY

STAVEBNÍ MATERIÁL NA BÁZI SÁDRY (0,2%)		
Specifikace	Rizika spojená s přeměnou na druhotné suroviny	Možné způsoby využití
Sádra	Kontaminace při nesprávné demontáži	Sádra pro výrobu nových sádrokartonových desek
		Recyklovaná sádra (např. pro produkci cementu)
Papír	Kontaminace při nesprávné demontáži	Recyklace papíru



ZPĚTNÝ ODBĚR SDK DESEK





ZPĚTNÝ ODBĚR SDK DESEK



2. Zbytky SDK desek jsou na staveništi ukládány do vyhrazených síťovaných kontejnerů



1. Sběrný síťovaný kontejner je na stavbu dodán společně s deskami



3. Kontejner se zbytky desek je dopraven k recyklaci do výrobního závodu. Zde je vystaveno potvrzení o recyklaci



6. Surovina s obsahem recyklátu je připravena k výrobě nových desek, které jsou podrobeny kvalitativní zkoušce. Desky jsou opět připraveny k dodání na stavbu.



4. Zbytky desek jsou upravovány k dalšímu zpracování. Desky jsou rozdrnceny na jemný prášek, který je dále skladován a připraven k recyklaci.



5. Připravený recyklát je následně přidáván v daném poměru k čerstvému sádrovci při výrobě sádky. Výsledná surovina je před opětovným vstupem do výrobního procesu testována.



Recyklace dřeva

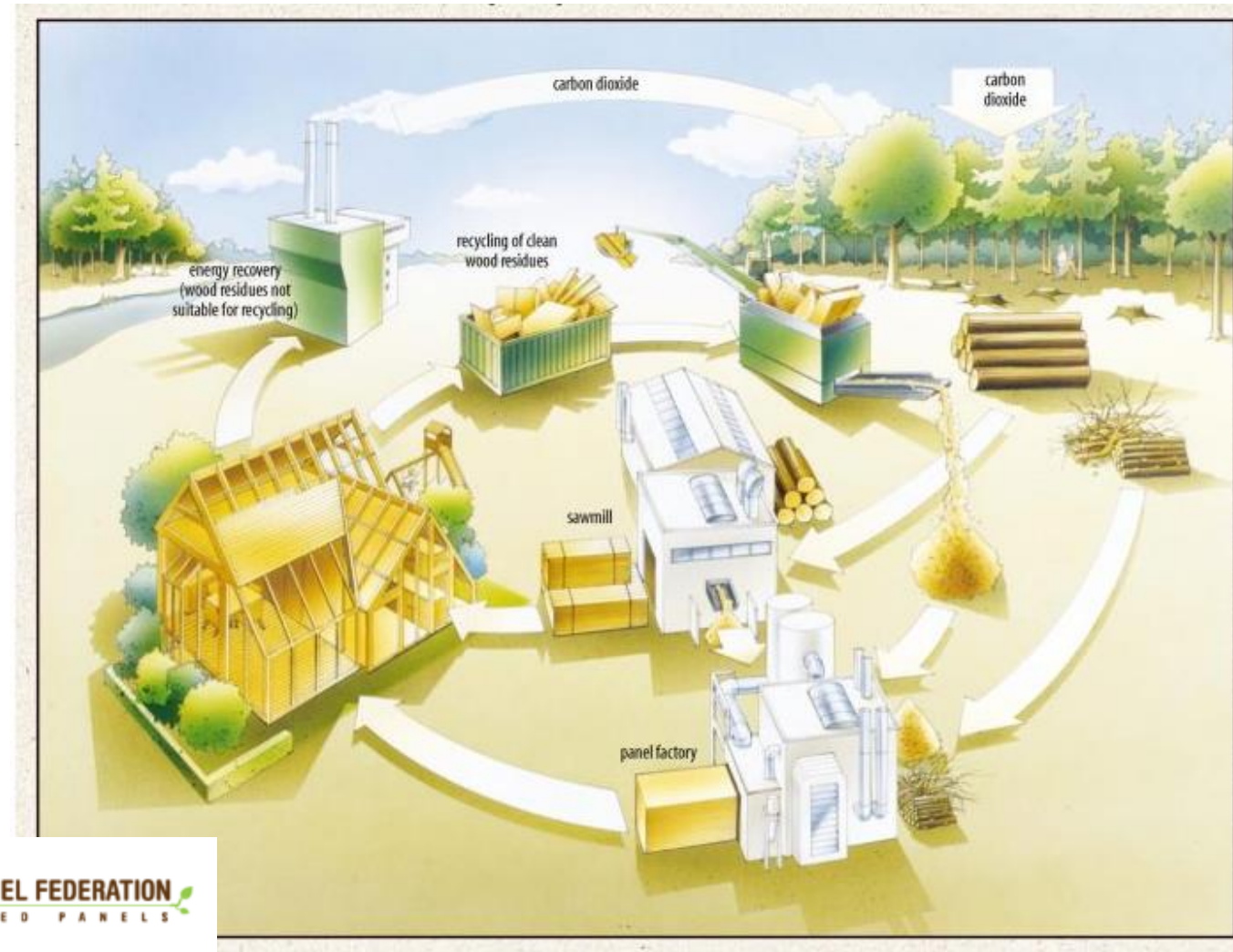


MOŽNOSTI VYUŽITÍ DŘEVA A DŘEVĚNÝCH VÝROBKŮ

DŘEVO, VÝROBKY ZE DŘEVA (0,6%)		
Specifikace	Rizika spojená s přeměnou na druhotné suroviny	Možné způsoby využití
Konstrukční dřevo	Nutná pečlivá demontáž Dřevo může být napadeno biologickými škůdci	Energetické využití
		Výroba dřevovláknitých desek a izolací
Dřevovláknité desky	Mohou obsahovat nebezpečné látky (lepidla,...)	Energetické využití
Dřevovláknité izolace	Problematické oddělení od vnějších omítek Mohou obsahovat nebezpečné látky	Energetické využití



RECYKLACE DŘEVA A DESEK NA BÁZI DŘEVA





Recyklace papíru



RECYKLACE PAPÍRU

- **Climatizer Plus** je stavební, tepelná a akustická izolace do většiny typů budov jako moderní materiál na přírodní bázi, recyklovatelný a ekologický.
- Vhodný k zateplení šikmých střech, podkroví, na půdy, do vazníků a stropů, do podlahy, mezi trámy, do stěn, podhledů a dalších částí stavby.
- Základní surovinou pro výrobu Climatizeru Plus je novinový papír, ten je v základu velkým zdrojem celulózového vlákna.





RECYKLACE PAPÍRU

- Sádroláknité desky fermacell se skládají ze sádry a papírových vláken, která se získávají recyklací.
- **Fermacell** je jak stavební a protipožární deskou tak i deskou do vlhkých místností.
- **Použití:**
 - Příčky (nenosné s kovovou nebo dřevěnou spodní konstrukcí)
 - Příčky (nosné s kovovou nebo dřevěnou spodní konstrukcí)
 - Bytové příčky (nosné nebo nenosné)
 - Požární stěny (nosné nebo nenosné)
 - Štítové stěny (nosné s dřevěnou spodní konstrukcí)
 - Venkovní stěny (nosné s dřevěnou spodní konstrukcí)
 - Předsazené stěny/stěny šachet
 - Opláštění stěn
 - Suchá omítka
 - Podhledy
 - Opláštění stropů
 - Výstavba podkroví (oppláštění stropů, šikmých stěn a nadezdívek)



HOW CARTONS ARE RECYCLED



1

THE ORIGINS OF CARTONS

Cartons are mainly made from a renewable resource, paperboard from well managed forests. Then, they are filled with food and beverage products like orange juice, milk or and shipped to retail stores.



2

AT HOME

Once the product is consumed, the carton is placed in a recycling bin or cart.



3

COLLECTION

A collection truck takes the cartons, along with other recyclables, to a local recycling facility for sorting and baling.



4

SORTING AND BALING

Cartons are sorted and separated from other materials. They are then baled for shipping to a paper mill.



5

PULPING

At a paper mill, fiber from cartons is extracted and made into pulp by mixing the cartons with water in a machine called a "hydropulper." The polyethylene/aluminum by-product can also be recovered and recycled.



6

RECYCLING

Cartons and the materials in cartons, can be made into paper products (paper towel, tissue and other) or green building materials ceiling tiles and backerboard.

Recyklace Tetra Pak



RECYKLACE TETRA PAK

- **Deska Tetra K** se vyrábí recyklací kompozitních nápojových obalů (tetrapaky) tj. papír, polyetylén a hliníková folie.
- Odpadní tetrapaky se rozemelou a spojí se působením vysoké teploty a tlaku, bez dalších lepidel.
- Deska má vlastnosti primárního produktu, je lehká a houževnatá.
- Povrch desky tvoří kartonový papír, na který se dají nanášet různé povrchové úpravy.

PackWall
Recycled design & acoustic board

www.kuruc.sk
Recycling technology for real life





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

KATALOG VÝROBKŮ A MATERIÁLŮ S OBSAHEM DRUHOTNÝCH SUROVIN

Z PRŮMYSLOVÝCH PROVOZŮ A KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ PRO POUŽITÍ VE STAVEBNICTVÍ

TEREZA PAVLŮ A KOL.



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

Tereza Pavlů a kol.



RECYKLUJME STAVBY KATALOG VÝROBKŮ MATERIÁLY LEGISLATIVA DEMOLICE SLOVNÍK PUBLIKACE FÓRUM BLOG KONTAKTY

hledat

DEJME STAVEBNÍM MATERIÁLŮM DRUHOU ŠANCI

Recykluje stavby - váš online průvodce světem recyklace
budov a katalog výrobků s obsahem druhotných surovin

POSLAT VÝROBEK DO KATALOGU



Jaké jsou možnosti
využití recyklovaných
výrobků ve stavbě?

více →

Jakým způsobem probíhá
demolice a následná
recyklace budov?

více →

Jak zapracovat využití
recyklatu do podmínek
pro veřejnou zakázku?

více →



SHRNUTÍ



Dekonstrukce budov a navrácení materiálů do výroby



Seminář Stavební a demoliční odpady

Recyklační proces zajišťující kvalitu výstupního materiálu



Konstrukční prvky s využitím recyklovaného zdiva a jemné frakce recyklovaného kameniva



Nejen šetření primárních zdrojů, ale celkové snížení environmentálních dopadů



DĚKUJI ZA POZORNOST

tereza.pavlu@cvut.cz