

# RECIKLAŽA ODPADNEGA STEKLA TER PRIDOBIVANJE OKOLJSKIH ZNAKOV ZA PROIZVODE

Datum: 2.6.2016

GZS Ljubljana



# VSEBINA

- **Reciklaža odpadnega stekla – ohranjanje naravnih virov**
- **EPD – okoljski certifikat tipa III**
- **Blue Angel – okoljski certifikat tipa I**

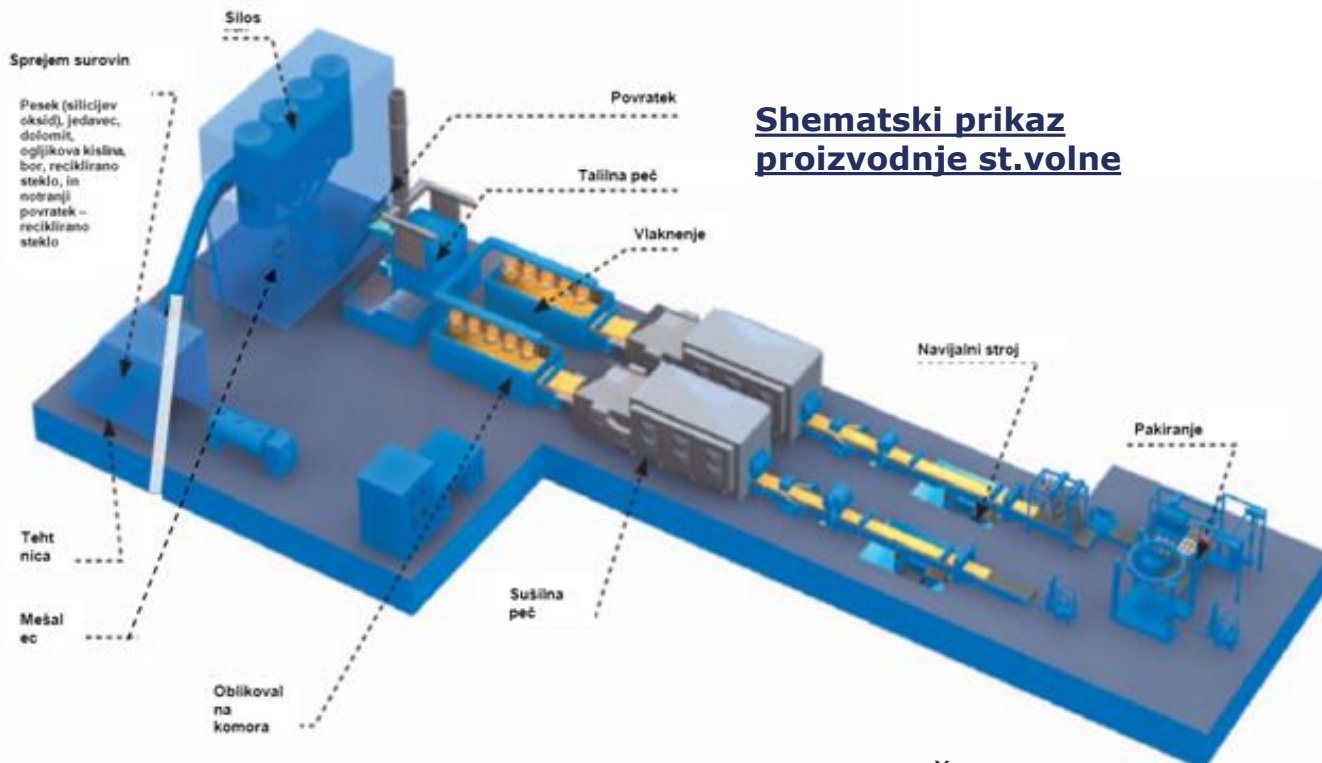


- Izolacijski izdelki iz steklene volne spadajo med izdelke, ki se uporabljajo za toplotno izolacijo stavb, prispevajo k nižjim emisijam toplogrednih plinov v ozračje zaradi nižje porabe energije, npr. kWh/m<sup>2</sup>.
- Tona izpuščenega CO<sub>2</sub> pri proizvodnji steklene volne pomeni 4 tone/leto manjše emisije CO<sub>2</sub> zaradi termično izolacijskega učinka stavb, kar nanese v 50-ih letih 200 ton CO<sub>2</sub> (Vir: EURIMA) v primeru, da ogrevamo s fosilnimi gorivi.
- Proizvodnja izolacijskih izdelkov iz steklene volne je energetsko intenziven proces, kjer se iz staljenega stekla naredi steklena vlakna in se jih impregnira z vezivnim sredstvom. Pri proizvodnem procesu se porabi precej energije (zemeljski plin, elektrika). **Poraba energije v 2015: 3,25 MWh/tono končnega izdelka**
- (vrednosti iz BREF: 2,5 - 5,6 MWh/tono končnega izdelka).
- Proizvodnja taline stekla poteka pri visokih temperaturah (1200 – 1400 °C) v steklarskih pečeh. Poznamo več vrst steklarskih peči (elektropeč, plinska peč, peč na taljenje s kisikom – oxy-fuel). Za taljenje stekla porabimo 35 – 40 % celotne energije.

Kot osnovna surovina za **steklo** se uporabljajo določene surovine:

## Osnovne surovine

Kremenčev pesek  
Dolomit  
Soda  
Boraks  
Glinenec  
Kalcit



## Shematski prikaz proizvodnje st. volne

Večina teh surovin je naravnih in se jih pridobiva z izkopi. Določene surovine so karbonati (soda, dolomit, kalcit), pri taljenju katerih prihaja do procesnih emisij CO<sub>2</sub>.

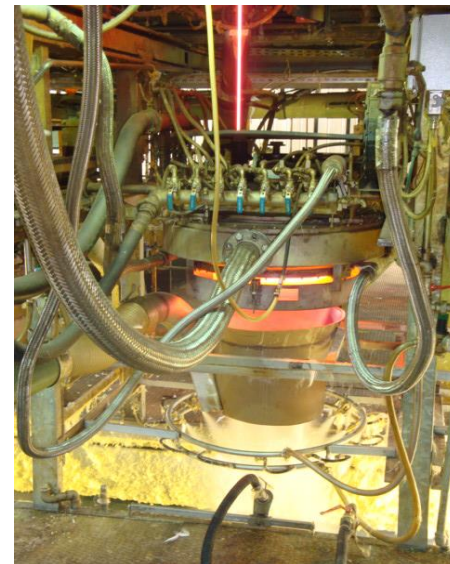
Od leta 2005 v URSA Slovenija kot surovino uporabljamo **odpadno steklo**, ki ga kupujemo na tržišču.



Priprava zmesi



Doziranje zmesi v peč



Vlaknjenje in nanos veziva



Vhod v trdilno komoro

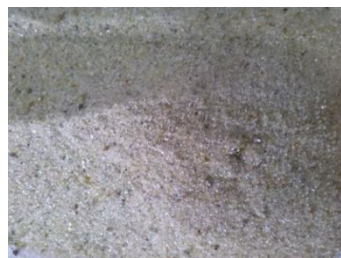


Izdelek pred mehansko obdelavo



Modularno pakiran izdelek

- Uporabljamo dva tipa stekla:
- **t.i. „SLS“ odpadno steklo z vsebnostjo cca. 30 % barvnega stekla**

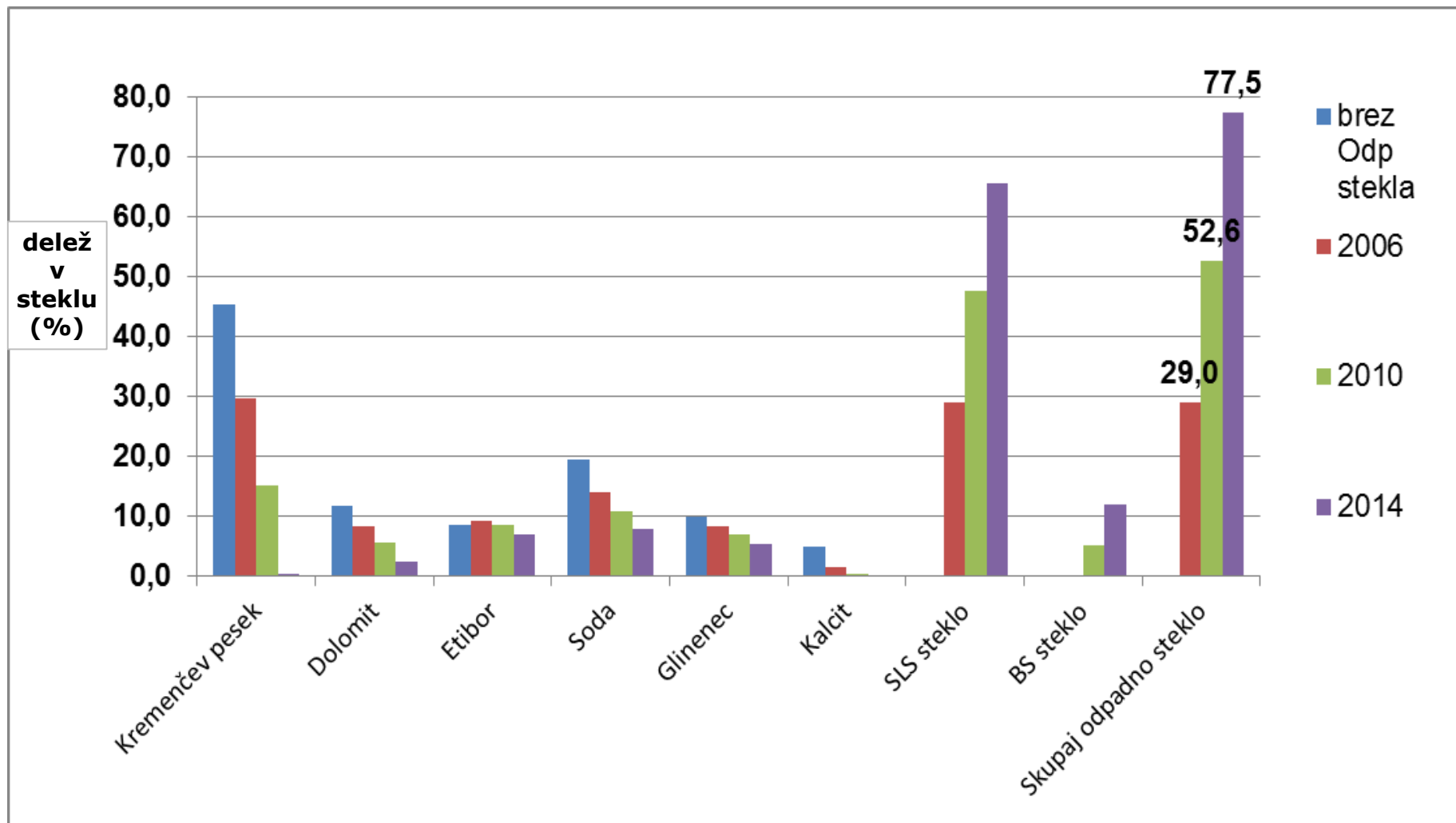


- **BS – borosilikatno odpadno steklo (vir  $B_2O_3$ )** →
- Prvega dobavljamo iz Avstrije iz obrata za reciklažno steklo, nekaj iz Hrvaške, drugega pa iz proizvodnje ampul za farmacevtsko industrijo iz Madžarske, Hrvaške in Italije.
- Za oba tipa imamo določeno specifikacijo kvalitete – t.i. RMS, kjer so določene meje za parametre (kemijska sestava, granulacija, nečistoče, količina CSP nečistoč., itd.)
- Delež odpadnega stekla v steklarski zmesi smo povečevali, trenutni delež odpadnega stekla predstavlja 75 % masnega deleža v talini stekla, kar je glede na trenutno končno sestavo zgornja meja.
- Pri tolikšnem deležu odpadnega stekla v proizvodnem postopku je potrebna stalna kontrola kvalitete dobaviteljev (obiski na lokacijah za predelavo)

# UPORABA ODPADNEGA STEKLA KOT SUROVINE



- o Manjša poraba osnovnih surovin za proizvodnjo stekla – znižanje proizvodnega stroška



## Nižje procesne emisije CO<sub>2</sub> zaradi manjše porabe karbonatov

- Emisije CO<sub>2</sub> brez uporabe odpadnega stekla: **173,6 kg/T<sub>Stekla</sub>**
- Emisije CO<sub>2</sub> z **75 %** deležem odpadnega stekla: **44 kg/T<sub>Stekla</sub>**
- Na letnem nivoju pri proizvodnji 25000 ton končnih izdelkov so procesne emisije CO<sub>2</sub> manjše za približno 3.240 ton !

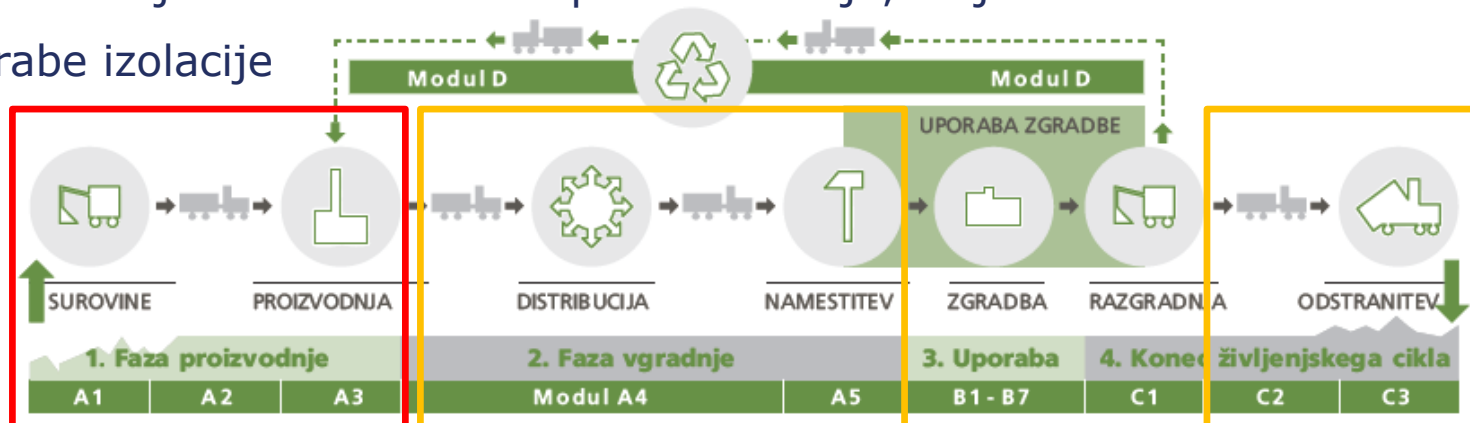
## Velja ocena, da vsakih 10 % uporabljenih črepinj zmanjša porabo energije v steklarski peči, greti na zemeljski plin za 2-3 %

- zmanjša se toplota potrebna za kemijsko pretvorbo ( $dH^{\circ}_{\text{chem}}$ )
- pospešijo se talilne reakcije pri pretvorbi steklarske zmesi v talino
- poveča se transfer toplote v talino (optični efekt črepinj)

**OMEJITVE IN TEŽAVE:** granulacija in transport, prisotnost nečistoč poslabša proces taljenja, prisotnost CSP skrajša življensko dobo rotorjev in pomeni več zastojev na liniji, sezonsko nihanje vlage v materialu, itd...



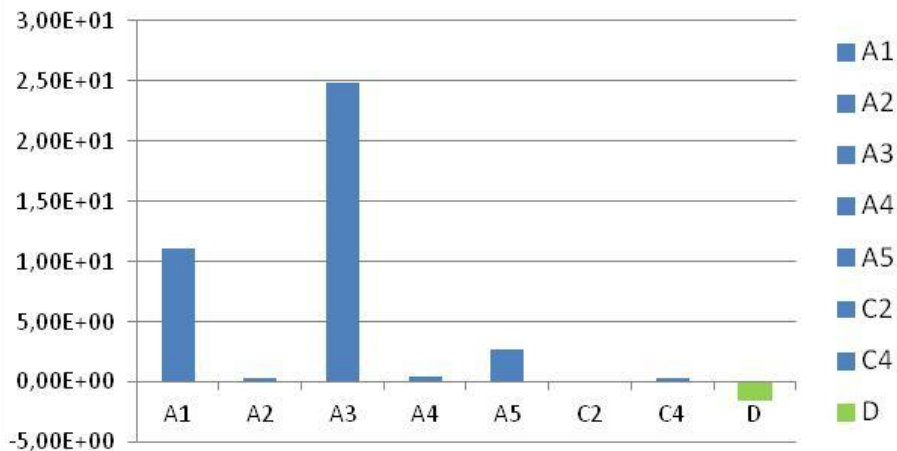
- I. 2013 izdelana Okoljska deklaracija proizvoda (EPD) za izolacijo iz mineralne steklene volne URSA GLASSWOOL v skladu s standardom SIST EN ISO 14025:2010
- izdelki iz Ursine tovarne v Novem mestu, deklarirana enota 1m<sup>3</sup>, sistemske meje moduli A1-A3 (t.i. “cradle-to-gate” analiza)
- za module A4, A5 in C2, C3 uporaba podatkov iz EPD-ja za primerljive nemške izdelke → za potrebe razumljive komunikacije izdelan izračun vpliva na okolje, vključno s fazo uporabe izolacije



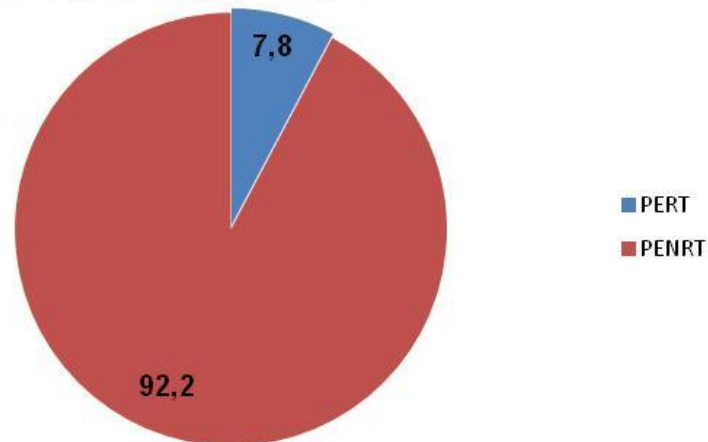
# EPD - Rezultati LCA analize (Grafični prikaz)



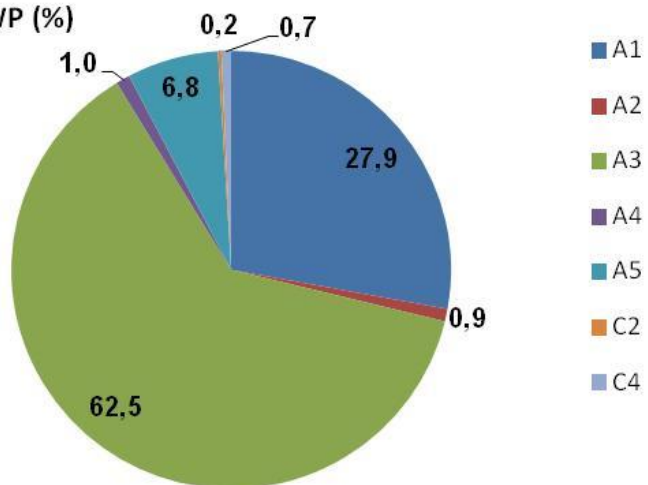
GWP (kg CO2 ekviv.) na 1m3 proizvoda SF34



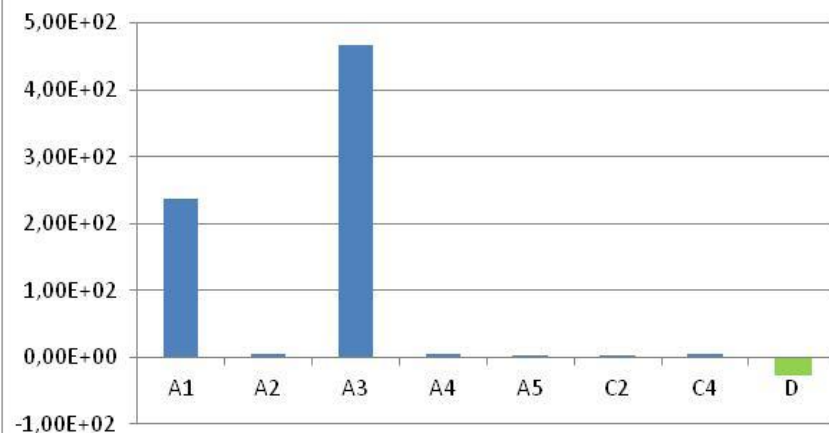
Delež primarne obnovljive energije (PERT) in neobnovljive energije (PENRT), v %



delež GWP (%)



PERT + PENRT (MJ), na 1m3 proizvoda SF34



# EPD - Interpretacija rezultatov



## Preprečeni in Povzročeni okoljski vplivi

			A1-A3	A4	A5	C2	C4	Preprečeni vplivi B6	Povzročeni vplivi A1-C4	Ekološki indikator
Globalno segrevanje	GWP	kg CO <sub>2</sub> ekviv.	7,28E+00	8,16E-02	5,38E-01	1,93E-02	5,74E-02	-2,80E+03	7,98E+00	351
Razgradnja ozona	ODP	kg CFC 11 ekviv.	9,40E-07	4,38E-12	1,62E-11	1,03E-12	5,66E-11	-4,14E-06	9,40E-07	4
Acidifikacija zemlje in vode	AP	kg SO <sub>2</sub> ekviv.	5,92E-02	5,18E-04	4,82E-05	1,22E-04	3,50E-04	-2,80E+00	6,02E-02	46
Evtrofikacija	EP	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> ekviv.	1,87E-02	1,28E-04	1,03E-05	3,02E-05	4,80E-05	-4,48E-01	1,89E-02	24
Fotokemično nastajanja ozona	POCP	kg Ethene ekviv.	4,42E-03	-2,22E-04	1,99E-06	-5,26E-05	3,66E-05	-3,22E-01	4,18E-03	77
Izraba abiotskih (naravnih) virov – surovin	ADP-e	kg Sb ekviv.	3,80E-04	3,74E-09	4,22E-09	8,80E-10	2,06E-08	-1,67E-04	3,80E-04	0
Skupna raba obnovljive primarne energije	PERT	MJ, net kalorična vred.	1,11E+01	4,48E-02	8,30E-03	1,06E-02	5,94E-02	-2,89E+01	1,12E+01	3
Skupna raba energije		MJ, net kalorična vred.	1,42E+02	1,17E+00	1,23E-01	2,77E-01	8,61E-01	-4,67E+04	1,44E+02	324
Skupna raba primarne neobnovljive energije	PENRT	MJ, net kalorična vred.	1,31E+02	1,13E+00	1,15E-01	2,66E-01	8,02E-01	-4,67E+04	1,33E+02	351
Raba sveže pitne vode	FW	m <sup>3</sup>	1,89E+01	4,18E-03	9,20E-03	9,86E-04	3,92E-02	-3,23E+02	1,90E+01	17

## Izolacija iz mineralne steklene volne znatno pripomore k trajnostni gradnji - 1m2 debeline izolacije z $\lambda$ 0,035 v strehi hiše bo v 50 letih prihranil:

- Uporaba LCA analiz za zgradbe

(in posledično EPD-jev) je pri nas še v povojih;

praksa iz tujine kaže, da je to trend

- Nujni so homogenizacija in standardizacija evalvacijskih orodij ter čim več LCA analiz

• 351-krat več izpustov CO<sub>2</sub>, kot jih bomo proizvedli med izdelavo, transportom, vgradnjo in razgraditvijo

• 324-krat več energije, kot jo je izdelek porabil v celotnem življenjskem ciklu

- Trajnostna gradnja je zaenkrat moda, postati mora cenovno bolj dostopna, kot npr. energijsko učinkovita gradnja

• 25-krat več sveže vode, kot jo je izdelek porabil v celotnem življenjskem ciklu

## Blue Angel – RAL UZ 132 za notranje izolacijske proizvode v stavbah

- Okoljski certifikat tipa I, temelji na deklaracijah o neuporabi nevarnih snovi v proizvodnem postopku ter sproščanju – emisiji predvidenih nevarnih snovi iz izdelka. Motiv za pridobivanje tega certifikata so zahteve določenih trgov (Avstrija, Italija), v letu 2016 smo pričeli z aktivnostmi za pridobivanje znaka BA za izdelke.
- Za steklena vlakna imamo EUCEB/RAL certifikat, ki dokazuje da vlakna niso nevarna za zdravje – kriterij biotopnosti, tako je pri certifikatu BA zadeva fokusirana na organski del izdelka (veziva, zaviralci gorenja, ostali dodatki za protiprašnost, itd...)

**Pridobivanje BA certifikata za notranje izolacijske proizvode lahko razdelimo na dva dela:**



## a) Izjave o neuporabi nevarnih snovi v proizvodnem postopku

- Izdelki ne smejo vsebovati ali sproščati snovi z oznakami T+ in T, CMRT snovi, halogenov, zaviralcev ognja z snovmi ki vsebujejo klor ali brom, ftalatov kot plastifikatorjev v vsebnosti  $< 0,1 \%$
- Izdelki morajo biti označeni z piktogrami, ki opozarjajo da lahko mineralna vlakna povzročajo kratkotrajno draženje kože
- Neuporaba HFC in HCFC snovi, ki so prepovedane zaradi toplogrednega učinka teh plinov
- Izdelki ne smejo vsebovati biocidov
- Barve in pigmenti uporabljeni v proizvodnem postopku ne smejo vsebovati svinca, Cr (VI) ali Cd spojin, alkilfenol etoksilatov ter njihova vsebnost ne sme presegati  $1\text{g/m}^2$  izdelka.

## b) Uporaba izdelka – t.i. „Indoor Air Quality“ ki temelji na meritvah sproščanja značilnih nevarnih snovi iz izdelka

Zadevne snovi	Zahteva po sproščanju po 28 dni iz izdelka
Skupne organske snovi (TVOC C6 – C18)	$\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Skupne organske snovi (> C16 – C22 TSVOC)	$\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Cspojine – karcinogene spojine, K1, K2, 1A ali 1B	$\leq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za vsako posamezno
Skupni VOC brez neidentificiranih spojin (LCI)	$\leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
R vrednost	$\leq 1$
Formaldehid	$< 0,05 \text{ ppm}$

- Meritve se izvajajo po standardih serije EN ISO 16000 -3 do 9, komorna metoda z različnimi faktorji obremenitve (t.i. Loading factor) glede na namen uporabe (izolacija podstrešij, tla, predelne stene, itd...).
- Deklaracije in informacije za uporabnika: deklarira se samo izdelke, ki se jih predhodno priglasijo certifikacijskemu organu RAL gGmbH, vsak izdelek mora imeti tudi jasno sledljivost (ime proizvoda, serija, informacije o odlaganju, itd...). Za meritve na izdelkih se izbere t.i. „worst case“ izdelek ali več njih.
- Stranke v postopku pridobivanja: RAL gGmbH, ki podeljuje znak Blue Angel, država kjer je proizvodnja izdelkov, okoljska agencija te države, ki prejme vse podatke v postopku pridobivanja znaka Blue Angel.
- Uporaba znaka „Blue Angel“: samo za deklarirane proizvode, uporabnik je odgovoren za uporabo znaka (embalaža, katalogi, splet,...), definiran so pojmi proizvajalec, uporabnik znaka – Label user, kar omogoča uporabo po posameznih trgih, plačuje se letno pristojbino za uporabo glede na promet, pogodba se podaljšuje vsako leto.





**HVALA ZA  
POZORNOST**

