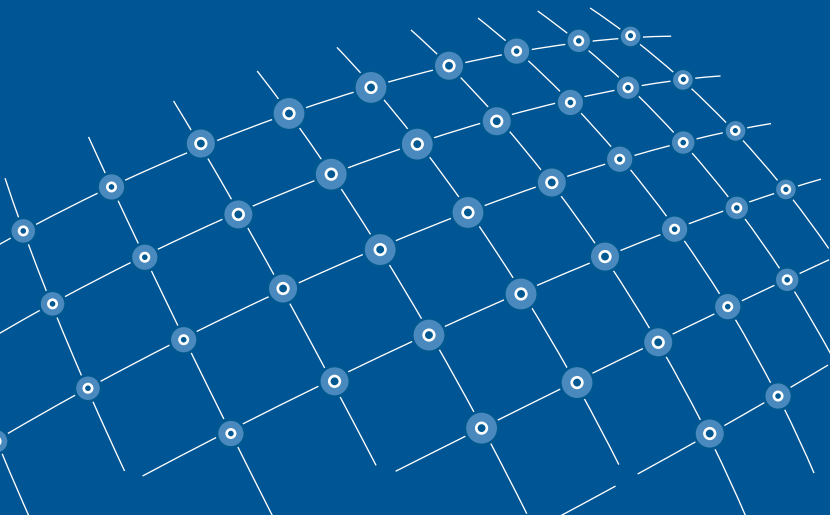


Ghid de buzunar pentru izolație





De ce folosim izolația?

1.1	Obiective de studiu	8
1.2	Concepte de bază	9
1.3	Perspectivă generală privind energia	18
1.4	Europa: randamentul energetic la clădiri	30
1.5	Rolul izolației	37
1.6	Izolație și reînnoire	47
1.7	Convingeri false privind izolația	51

Ce este izolația?

2.1	Obiective de studiu	62
2.2	Principiile de bază ale izolației	63
2.3	Izolație: context și tipuri	97
2.4	Aplicații în domeniul construcțiilor	116
2.5	Marcajul CE	128

De ce să alegem vata de sticlă?

3.1	Obiective de studiu	136
3.2	Propunerea valorică a URSA pentru vata de sticlă	137
3.3	Principalele argumente	138
3.4	Convingeri false privind vata de sticlă	155

De ce să alegem polistirenul extrudat?

4.1	Obiective de studiu	174
4.2	Propunerea valorică a URSA pentru polistirenul extrudat	175
4.3	Principalele argumente	180
4.4	Aplicații	195
4.5	Convingeri false privind polistirenul extrudat	200



De ce folosim izolația?

Cuprins

- 1.1 Obiective de studiu
- 1.2 Concepte de bază
- 1.3 Perspectivă generală privind energia
- 1.4 Europa: randamentul energetic la clădiri
- 1.5 Rolul izolației
- 1.6 Izolația și reînnoirea
- 1.7 Convingeri false privind izolația



Obiective de studiu

Ce ar trebui să știm după această parte?

- Tendința consumului de energie și impactul său asupra mediului înconjurător.
- Rolul clădirilor în ceea ce privește consumul de energie.
- Potențialul izolației de a îmbunătăți randamentul energetic la clădiri.
- Cum să demonstrăm neadevărul convingerilor false privind izolația ...
- ... în general, propunerea valorică privind izolația:



Din punct de vedere al costurilor, izolația reprezintă modul cel mai eficient de a îmbunătăți randamentul energetic la clădiri.

Concepte de bază

Introducerea conceptelor de bază

Surse de energie, randament energetic, reducerea consumului de energie, energie primară, energie regenerabilă, emisii de CO₂, ...



Ce înseamnă toate acestea?

Tipuri de surse de energie

Sursele de energie regenerabilă sunt perpetue și nu pot fi epuizate (solare, eoliene, geotermice, biomasice)

Solare



Eoliene



Geotermice



Biomasice



Sursele de energie neregenerabile provin din pământ sub formă de solide, lichide și gaze. Aceste surse de energie sunt consumabile, deci sunt finite și durează foarte mult timp pentru ca natura să le înlocuiască. Aceste surse de energie pot fi împărțite în două tipuri:

- Combustibili minerali (petrol, cărbune și gaze)
- Nucleare

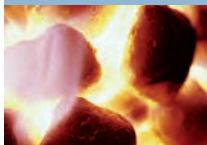
Surse de energie neregenerabile

Combustibilii minerali sunt hidrocarburile, în principal cărbunii și petrolul (păcura sau gazele naturale), formate în urma fosilizării resturilor de plante și animale moarte prin expunerea la căldură și presiune în scoarța terestră de-a lungul a sute de milioane de ani. Nu există alte elemente în natură care să acumuleze atâta energie și care să fie atât de ușor de ars.

Petrol



Cărbune



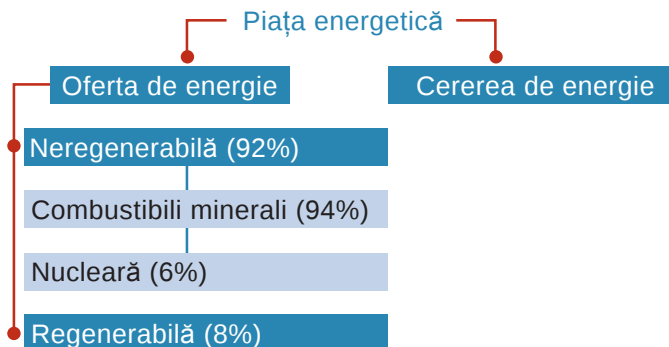
Gaze naturale



Sursele nucleare sunt derivate din fisiunea uraniului îmbogățit care se găsește în starea sa naturală în natură.



Utilizarea energiei și emisiile de CO₂



Există mai multe surse de CO₂ provenite din arderea combustibililor minerali. Principalele surse sunt:



- Combustibilii solizi (ex. cărbunii): 29%

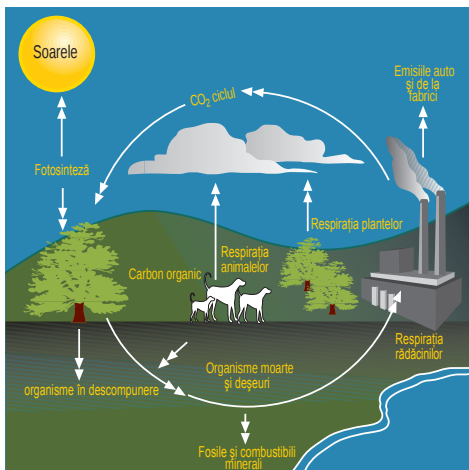


- Combustibilii lichizi (ex. petrolul): 39%



- Combustibilii gazoși (ex. gazele naturale): 26%

Ciclul biochimic al bioxidului de carbon include absorbția bioxidului de carbon de către plante prin **fotosinteză**, ingerarea acestuia de către animale și eliberarea sa în atmosferă prin **respirație** și prin dezintegrarea materialelor organice. Activitățile umane precum **arderea combustibililor minerali** contribuie la eliberarea bioxidului de carbon în atmosferă.



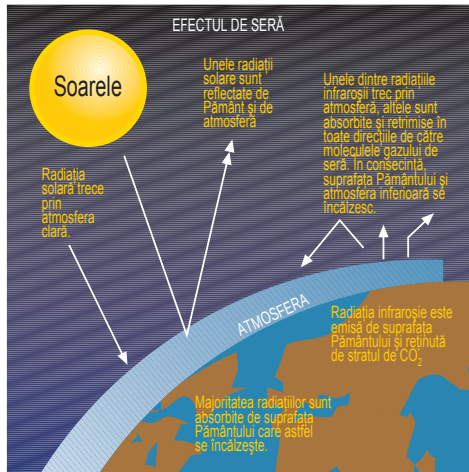
Bioxidul de carbon: Este adesea menționat cu formula sa CO_2 . În general se găsește în concentrații mici în atmosferă, însă arderea combustibililor minerali și despădurirea au dus la concentrații mai mari de bioxid de carbon.

Acesta este un **important gaz de seră** datorită capacității sale de a reține multe lungimi de undă de infraroșu din razele solare și datorită perioadei lungi de timp în care persistă în atmosferă. Acesta este, de asemenea, esențial pentru fotosinteza plantelor și a altor elemente fotoautotrofe. Creșterea concentrației de CO_2 contribuie la încălzirea globală și la creșterea nivelului de temperatură.

Creșterea concentrației de CO_2 cauzează deja schimbări importante în climatul global. Mulți atribuie creșterea observată de 0,6 °C a mediei globale de temperatură din ultimul secol sporirii concentrației de CO_2 din atmosferă.

CO₂ și efectul de seră

Efectul de seră este un fenomen natural necesar pentru păstrarea căldurii soarelui și menținerii temperaturii suprafeței pământului la un nivel care să permită existența vieții.

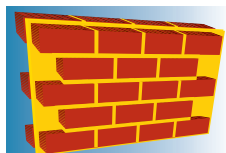
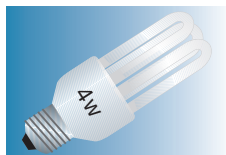
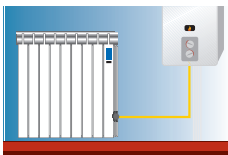


Energia luminoasă emisă de soare este radiată de suprafața **Pământului** sub formă de căldură. Mare parte din această căldură este redirecționată spre spațiu, însă o parte din ea este **păstrată în atmosferă de gazele de seră**. Aceste gaze mențin echilibrul caloric al pământului, iar efectul natural de seră păstrează pământul cu aproximativ 33°C mai cald decât ar fi altfel.

- **Efectul de seră** a fost **sporit** semnificativ în ultimele decenii în comparație cu nivelele din perioada de dinaintea revoluției industriale. S-a dovedit că această creștere a fost cauzată de activitatea oamenilor, mai ales de arderea combustibililor și de despădurire.
- Principala **consecință** a acestei creșteri este fenomenul cunoscut sub denumirea de **încălzire globală**, prin care temperaturile medii ale suprafeței Pământului cresc în mod constant.

Randamentul energetic vs. reducerea consumului de energie

Randamentul energetic reprezintă reducerea consumului de energie (și în consecință, economisirea banilor) fără reducerea nivelului de confort sau a calității vieții, protejând astfel mediul înconjurător și sprijinind reînnoirea surselor de energie.



Reducerea consumului de energie reprezintă cantitatea de energie care nu mai este utilizată după implementarea măsurilor de controlare a energiei, care pot spori randamentul energetic (dacă nu se reduce nivelul de confort) sau nu.



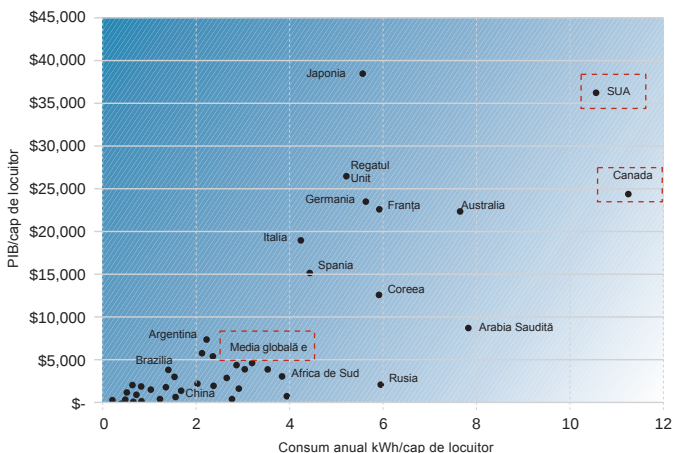
Perspectivă generală privind energia



Care este situația globală
actuală în materie de
energie?



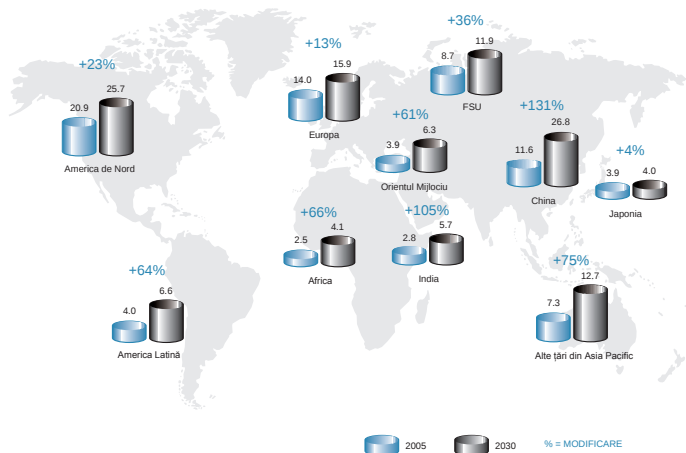
Bogăția și consumul de energie



Consumul de energie pe cap de locuitor în raport cu PIB-ul pe cap de locuitor. Graficul acoperă mai mult de 90% din populația lumii. Imaginea prezintă relația complexă între bogăție și consumul de energie

Fiecare regiune din lume va consuma mai multă energie în viitor

În special **țările în curs de dezvoltare** vor consuma din ce în ce mai multă energie în viitor. Cererea ascendentă de energie la nivel global (echivalentul a miliarde de barili de petrol pe an).



Total în lume: 2005 79.7 2030 119.8

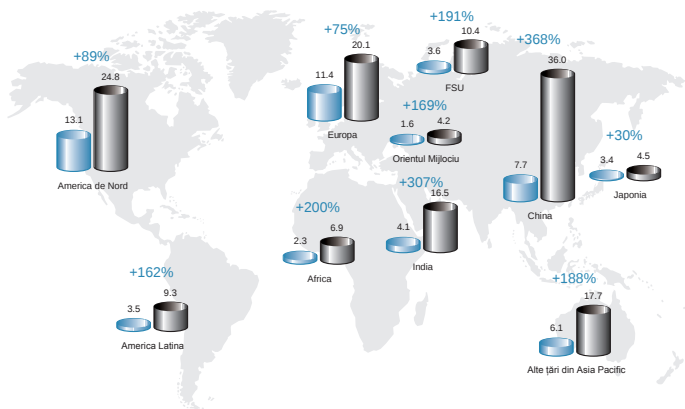
Creștere 50%



Creșterea economică pe regiuni în următoarele decenii

Creșterea PIB-ului pe regiuni la nivel global (2005 vs. 2030, miliarde de dolari).

De ce izolația?



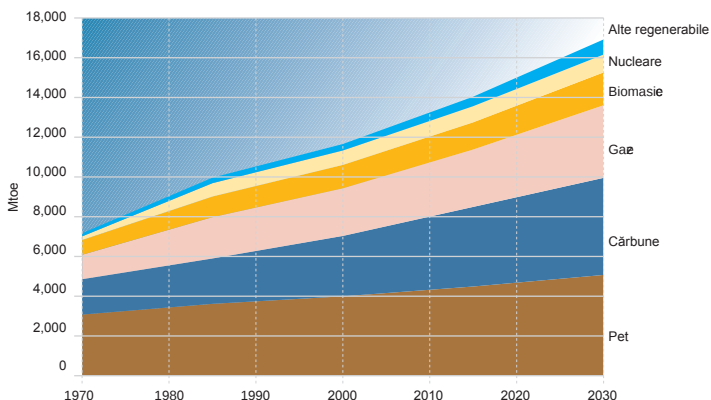
2005 2030 % = MODIFICARE

Total în lume: 2005 56.8 2030 150.2

Creștere 164%

Cererea de energie la nivel global va crește semnificativ

La scară globală, consumul de energie va continua să crească, mai ales pe baza combustibililor minerali neregenerabili.

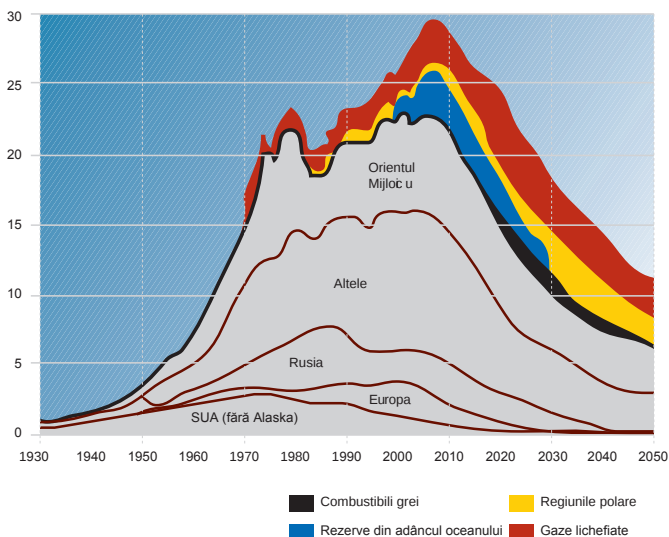


Cererea la nivel global crește cu mai mult de jumătate în următorul sfert de secol, cu o creștere absolută la utilizarea cărbunilor.



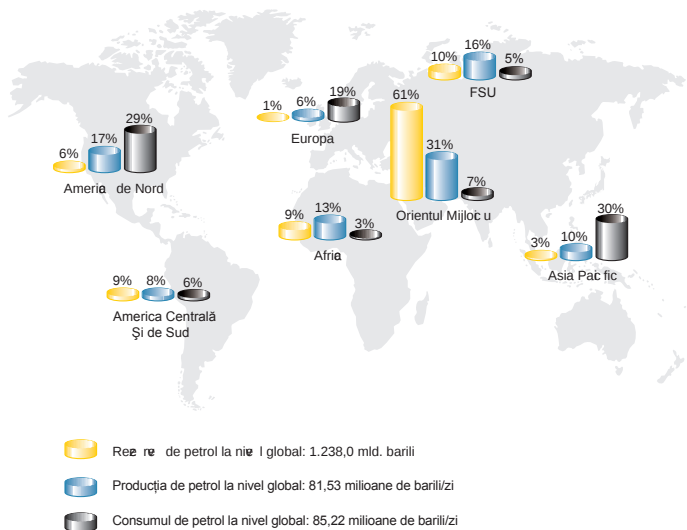
Suntem din ce în ce mai aproape de vârful extragerilor ...

Conform tendințelor curente, rezervele totale de petrol de la nivel global vor mai ajunge pentru o perioadă puțin mai mare de 40 de ani...

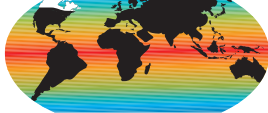


Rezervele de petrol sunt situate în zone instabile

Consumul de petrol apare în zone cu rezerve foarte mici.

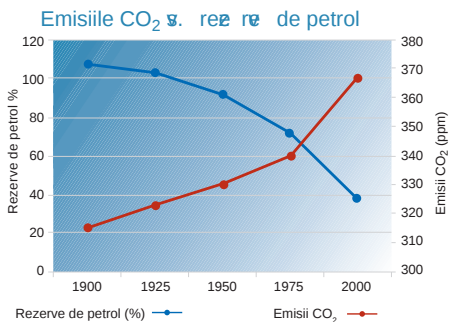


Consumul zilnic de petrol a depășit deja producția de petrol, producând astfel un dezechilibru care duce la creșterea excesivă a prețurilor.

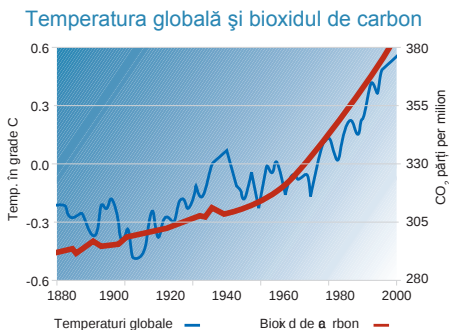


Rezervele de petrol vs. CO₂ + schimbările climatice

Consumul mai mare de energie scade rezervele de petrol iar emisiile de CO₂ cresc în ritm rapid.



... iar concentrațiile mari de CO₂ din atmosferă au dus la creșterea nivelului de temperatură



Consecințele schimbărilor climatice

Inundații

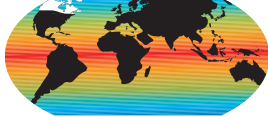


Topirea la pol



Incendii

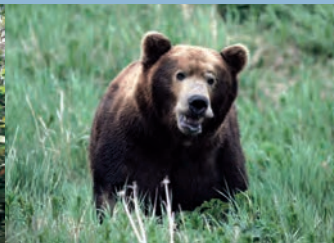




Secete

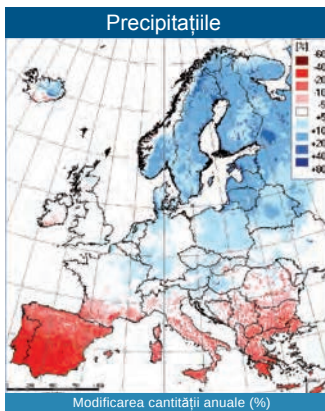
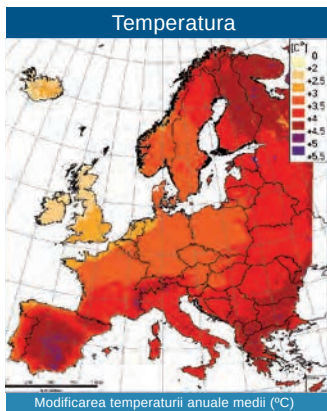


Pierderea biodiversității



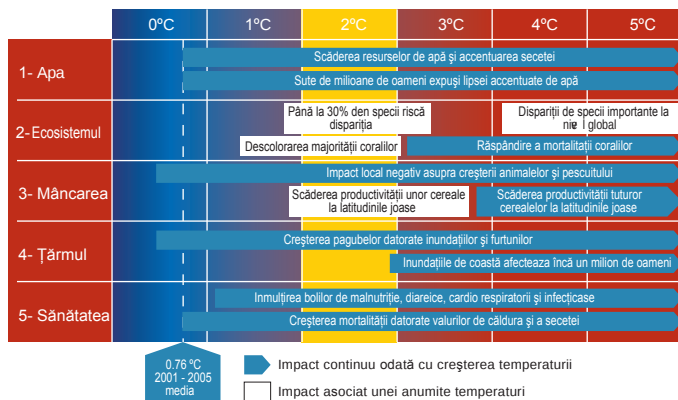
Creșterea temperaturii & modificarea precipitațiilor

Principalele consecințe ale schimbărilor climatice în Europa până în 2020:





Impactul temperaturilor în creștere



De ce izolația?

O creștere a temperaturii cu 2°C față de nivelul temperaturii din perioada de dinainte de industrializare pare să fie un prag care duce la deteriorarea serioasă a sistemelor naturale și economice.

Europa: randamentul energetic la clădiri

Utilizarea energiei: percepții și realități

Ce cred oamenii despre câtă energie utilizează? (Germania)

	Percepție	Realitate
Mașină	14 %	31 %
Apă caldă	18 %	8 %
Căldură	25 %	53 %
Eb ipamente el.	39 %	8 %
Nu știu	3 %	n. p.



Utilizarea energiei: rolul clădirilor

Randamentul energetic la clădiri – situația actuală

32%

din toată energia din UE
este utilizată la transporturi



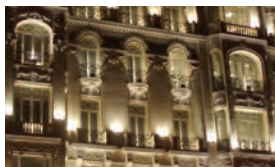
28%

din toată energia din UE
este utilizată în industrie



40%

din toată energia din UE
este utilizată la clădiri

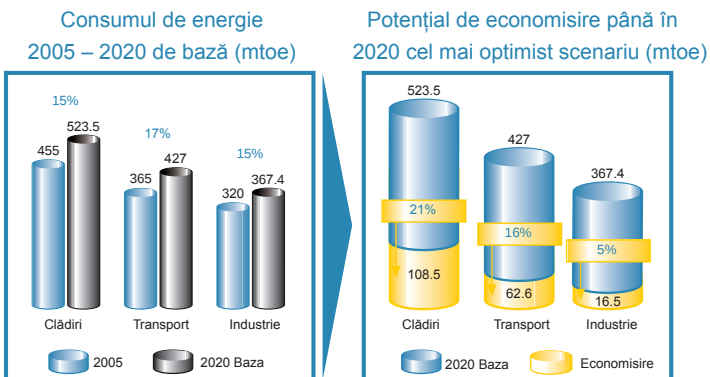


2/3 din consumul de energie la clădiri este pentru încălzire și răcire

2/3 din consumul de energie este utilizat la clădirile mici < 1000 m²

Potențialul de economisire a energiei în UE

În cadrul unei analize per sector, clădirile (comerciale și rezidențiale) prezintă un potențial mai mare în ceea ce privește economisirea energiei decât transporturile sau industria.



Clădiri = sectorul cu cel mai mare consum de energie —>
Clădiri = sectorul cu cel mai mare potențial de economisire a energiei



Europa a creat o legislație cu privire la randamentul energetic la clădiri...

Directiva privind Randamentul Energetic la Clădiri (EPBD - Energy Performance of Buildings Directive) reprezintă o componentă legislativă cheie a activităților privind randamentul energetic din Uniunea Europeană. Prima sa versiune a intrat în vigoare în 2002 și a trebuit să fie transpusă în legislația națională până la data de 04.01.2004. În versiunea sa inițială, aceasta stabilea patru cerințe principale care să fie implementate de către statele membre:



Stabilirea metodologiei de **calcul** a randamentului energetic integrat la clădiri, și nu separat pe părți ale clădirii.



Setarea standardelor minime la clădirile noi și la clădirile existente.



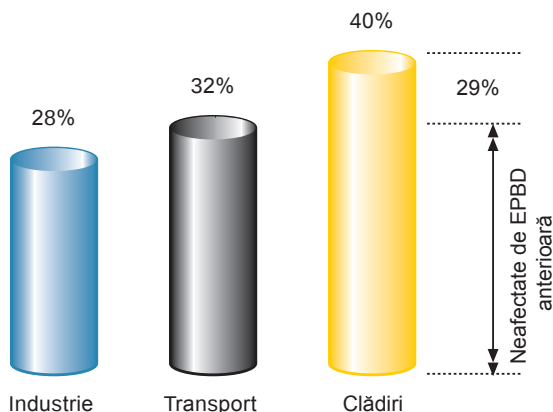
Certificarea energetică a clădirilor.



Inspectarea și evaluarea instalațiilor de încălzire și de răcire.

Însă, numai 29% din potențialul de randament energetic la clădiri este acoperit de legislația actuală

Prima versiune a EPBD a acoperit numai 29% din potențialul de îmbunătățire a nivelelor randamentului energetic la clădiri, deoarece clădirile rezidențiale mici ($< 1.000 \text{ m}^2$) au fost excluse din cerințele privind renovarea.



Exista o nevoie urgentă de a revizui Directiva privind Randamentul Energetic la Clădiri, deoarece aceasta se aplica doar pentru 29% din totalul suprafeței construite, acoperind astfel numai 26% din emisiile de CO_2 cauzate de încălzirea tuturor spațiilor de locuit.



Efectele implementării complete a variantei revizuite a EPBD

Varianta revizuită a EPBD include și cerințele privind randamentul energetic pentru renovarea clădirilor sub 1.000 m².

În urma implementării versiunii extinse a EPBD Europa ar putea:

- economisi 25 miliarde de euro pe an până în 2020,
- emite mai puțin cu 160 milioane de tone de CO₂ pe an,
- alimenta competitivitatea economică,
- genera locuri de muncă (între 280.000 și 450.000) și
- reduce dependența față de energie.

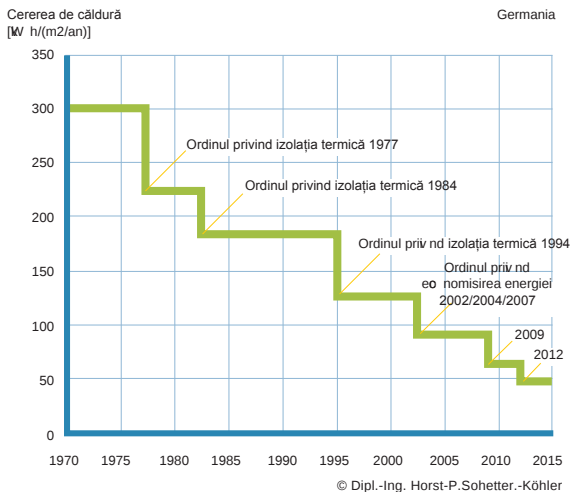
Numai potențialul de reducere a emisiilor al variantei extinse a EPBD depășește angajamentul total al UE conform Protocolului de la Kyoto. Reducerea emisiilor necesară pentru a îndeplini obiectivul UE de la Kyoto este estimată la 340 milioane de tone de CO₂, echivalentul pentru perioada 2008-2012.

Rezultatele implementării unor cerințe mai stricte privind randamentul energetic

Evoluția cerințelor privind randamentul energetic la clădirile nou construite poate fi descris foarte bine printr-un exemplu din Germania.

Putem observa tendința generală de scădere a consumului de energie la clădiri în timp. Scăderile bruște în ceea ce privește cererea de energie la clădiri sunt observate în anii cu implementarea noii legislații. Încălzirea spațiilor este întotdeauna un factor cheie, reprezentând cel puțin 75% din întărirea legislației.

Astfel că, rolul **izolației** este foarte important.

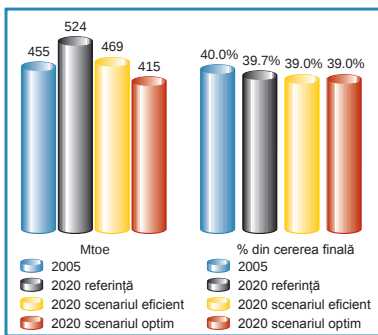




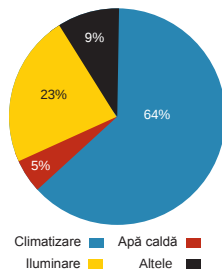
Rolul izolației

Izolația clădirilor, descoperiți potențialul

În UE, mare parte din cererea finală de energie provine de la clădiri ...
... pe lângă acest lucru, clădirile oferă cel mai mare potențial de reducere a consumului de energie.



... iar încălzirea și răcirea reprezintă 64% din energia utilizată de clădiri, dintre care jumătate poate fi economisită în mod eficient.



Izolația prezintă cel mai mare potențial pentru economisirea energiei în Europa!

Izolația reprezintă cea mai eficientă metodă din punct de vedere al costurilor pentru reducerea consumului de energie și a emisiilor la clădiri

Dintre alternativele principale de creștere a randamentului energetic la clădiri, izolația reprezintă metoda cea mai eficientă din punct de vedere al costurilor, deoarece aceasta oferă cel mai mic cost al energiei economisite și cea mai scurtă perioadă de amortizare.

Izolația (zonă moderată)	Izolație					Înlocuire	
	Perete exterior	Cavitatea peretelui	Perete interior	Acoperiș înclinat	Podea	Ferestre	Centrale termice
Costuri de atenuare (independent) [€/tCO ₂]	9	-187	-	-185	-79	300	15
Costuri de atenuare (cuplate) [€/tCO ₂]	-131	-187	-159	-	-	-46	-217
Costurile energiei economisite (independent) [cent/kWh]	0.2	-4.3	-	-4.2	-1.8	6.9	0.3
Amortizare (independent) [a]	18	4	-	4	12	38	14

Ca avantaj suplimentar, costurile la fiecare tonă economisită de CO₂ sunt cele mai mici atunci când se utilizează izolația.

Exemple: Dacă înlocuiți doar fereastra, ca o măsură simplă, pentru fiecare tonă de emisii de CO₂ redusă, în decursul duratei de viață de 30 de ani, plătiți 300€. Dacă odată cu înlocuirea ferestrei refaceți și fațada, deci luați măsuri complete, deja economisiți 46€ per tonă de emisii de CO₂ redusă ca rezultat al înlocuirii ferestrei. Pentru fiecare kWh de energie economisită plătiți 6,9 cenți, iar perioada de amortizare, în cazul adoptării măsurii simple, este de 38 de ani. În cazul unui acoperiș înclinat, beneficiul financiar pentru fiecare unitate de energie economisită este de 4,2 cenți, iar perioada de recuperare este de 4 ani..



1€ investit în izolație = câștig 7€ !

Dintre toate alternativele de a spori randamentul energetic la clădiri, izolația este metoda cea mai eficientă din punct de vedere al costurilor.

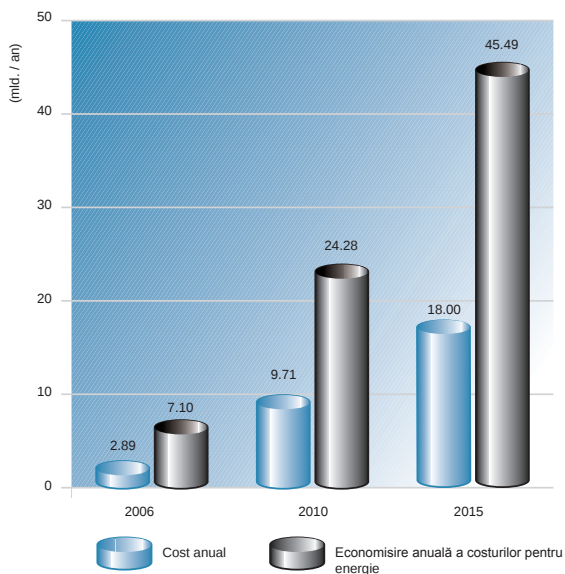
Un exemplu concret dintr-un studiu efectuat de Ecofys, o societate de consultanță pe probleme de mediu, în 2006:

- Acoperișul unei case cu o singură familie, la un climat moderat, este izolat cu un cost de 30 € / m².
- Datorită izolației, economisirea ar crește la 7,5 € / m² de acoperiș pe an. Drept urmare, investiția este recuperată în 4 ani.
- Pe durata vieții acoperișului, economiile ar crește la 226 € / m², ceea ce înseamnă că pentru 1 euro cheltuit pe izolație, câștigul ar fi de 7 euro.

1 € investit în izolație = 7 € câștig!



Costul capital anual vs. Costurile economisite anual pentru energie (EU-25)





Izolația reprezintă cea mai eficientă metodă din punctul de vedere al costurilor pentru îmbunătățirea randamentului energetic la clădiri

Clădirile necesită cantități enorme de energie...

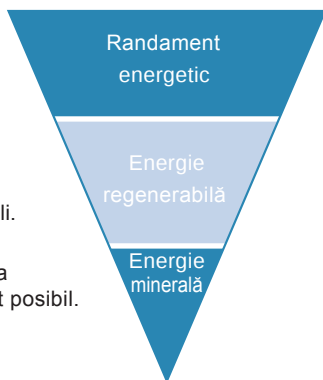
... izolația pare să fie soluția...

... însă care este cea mai bună metodă de tratare a izolației la clădiri?

Principiul “Trias Energetica” prezintă modul de abordare a utilizării energiei în general

Cei 3 pași pentru a ajunge la Trias Energetica sunt:

- Primul, reducerea cererii de energie prin evitarea risipirii energiei și implementarea măsurilor de economisire a energiei.
- Al doilea, utilizarea surselor de energie sustenabile în loc de combustibili minerali neregenerabili.
- Al treilea, producerea și utilizarea energiei minerale cât mai eficient posibil.



Trias Energetica reprezintă un mod de abordare a energiei pentru a economisi energie, a reduce dependența de energie și a obține beneficii pentru mediu, menținând în același timp confortul și progresul.

Prin aplicarea acestui principiu în cazul clădirilor, izolația devine o condiție prealabilă pentru clădirile sustenabile.

Conceptul Trias Energetica devine realitate cu exemplul Casei pasive

Casele pasive sunt definite de obicei ca fiind acele case fără un sistem tradițional de încălzire și fără o răcire activă. Acest lucru ar implica nivele de izolare foarte bună și un sistem mecanic de aerisire cu un raport foarte mare de recuperare a căldurii. Acestea mai pot fi numite și: case cu energie zero, case fără încălzire. (EU Comm.)

- Casele pasive au pierderi foarte mici de căldură. Acesta este un concept care optimizează confortul la interior și costurile clădirii.
- Acest lucru înseamnă că economisirea costurilor de a nu avea sisteme active de încălzire / răcire compensează pentru componentele de înaltă performanță ale clădirilor.
- În plus, prin utilizarea unei cantități mai mici de energie, o casă pasivă nu numai că are un impact mai redus asupra mediului ci și necesită costuri mai mici.

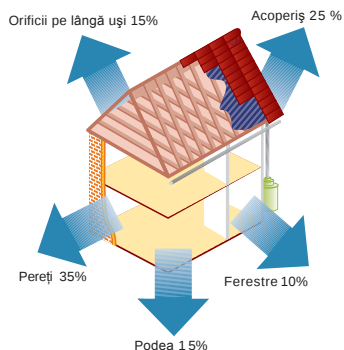


Casă pasivă foarte izolată

Casa pasivă are în principal învelișuri foarte izolate și ermetice, combinate cu un sistem foarte eficient de recuperare a căldurii.

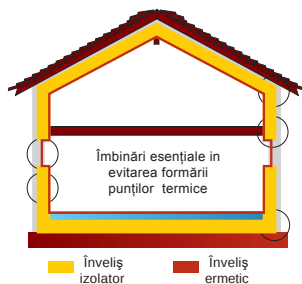
Învelișul foarte izolat la o clădire care necesită foarte puțină energie

Casă normală (fără izolație)



Cererea de energie: de obicei $> 250 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$

Casă care necesită foarte puțină energie

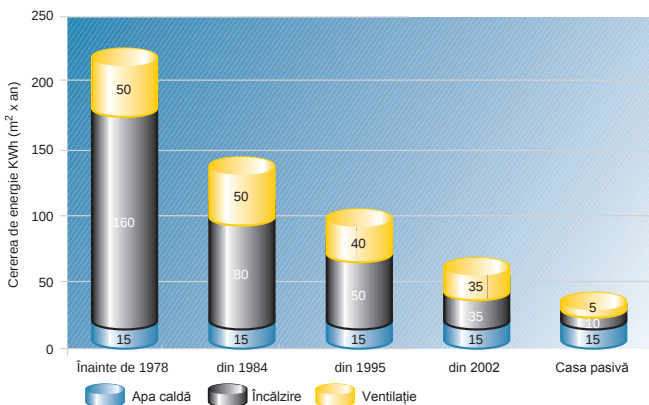


Cererea de energie: $< 15 \text{ kWh/m}^2 \text{ a}$

La o clădire care necesită puțină energie, consumul este cu până la 85% mai mic decât la o clădire obișnuită.

Cererea de energie la casele pasive față de celelalte clădiri

Calitatea clădirilor în materie de energie.



Izolația prezintă un potențial uriaș de a face față schimbărilor climatice, dependenței de energie și de stimulare a competitivității

Problema	Soluția	Potențialul izolației
Daune asupra mediului	Reducerea emisiilor de CO ₂ Angajamentul Kyoto al UE	Implementarea completă a EPBD poate livra mai mult decât angajamentul de la Kyoto -> reducere de cel puțin 160 de milioane de tone de emisii CO ₂ .
Creșterea costurilor	Consum mai mic de energie	Cu izolația s-ar putea economisi 3,3 milioane de barili de petrol pe zi, adică de 25 de miliarde pe an până în 2020.
Dependența de energie	Randamentul energetic sporit va asigura siguranța furnizării	Consum mai mic = dependență mai redusă 40% din energia finală este utilizată la clădiri
Competitivitate economică	Banii economisiți din energie merg spre alte domenii ale economiei	Câștigul din investiția în izolație [1E investit = 7 E câștig] Crearea a între 280.000 și 450.000 de locuri de muncă Perioada de recuperare la o clădire izolată cu vată de sticlă este între 4 și 8 ani (Ecofys).

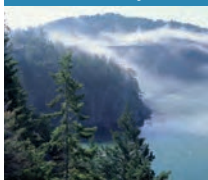
Izolația și durabilitatea

Ce înseamnă dezvoltarea durabilă?

Dezvoltarea durabilă înseamnă îndeplinirea nevoilor prezente fără a face compromisuri privind capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi.*

Cei trei piloni ai durabilității

Mediul înconjurător



Oamenii



Economia



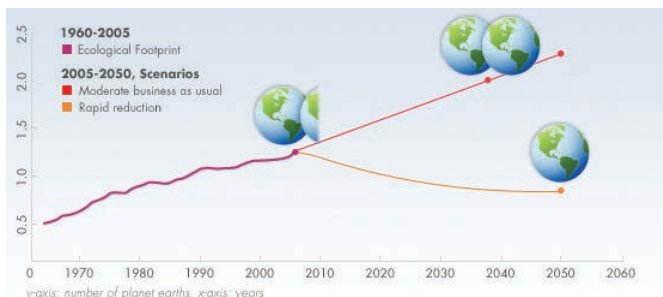
Acest lucru înseamnă acționarea în toate cele trei direcții, prin găsirea unor soluții de dezvoltare pe termen lung care să combine **creșterea economică** cu **protecția mediului** și care să ne permită să ne satisfacem **nevoile sociale**.

* Sursa: "Our Common Future", raport al Comisiei Globale pentru Mediu și Dezvoltare, Națiunile Unite, 1987.

Cum arată viitorul nostru?

Pe parcursul unui an, Pământul are un **potențial limitat** de a regenera resursele pe care le utilizăm și de a absorbi deșeurile pe care le producem.

Pentru a efectua ambele lucruri, naturii îi trebuie o perioadă de un an și patru luni. În practică, **noi secăm resursele naturii și nu permitem generațiilor următoare să se bucure de ele.**



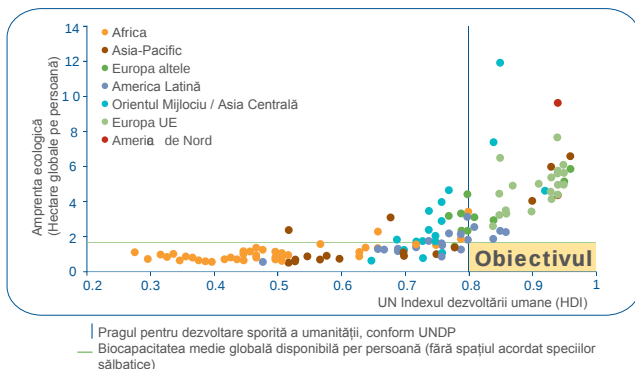
Scenariile moderate ale Națiunilor Unite sugerează faptul că, dacă se păstrează tendințele actuale, până în 2030 noi vom utiliza o asemenea cantitate de resurse încât **Pământul va avea nevoie de doi ani pentru a le regenera**. Acest lucru ar însemna că avem nevoie de două planete pentru a susține modul de viață al oamenilor.

Care este obiectivul nostru?

Graficul de mai jos prezintă **corelația dintre Indexul dezvoltării umane (HDI – Human Development Index) și amprenta ecologică** pe cap de locuitor în diferite țări. Amprenta ecologică reprezintă suprafața de teren necesară pentru satisfacerea nevoilor populației.

De exemplu, în majoritatea țărilor africane se află în partea stângă a pragului HDI (0,8), iar majoritatea țărilor europene se află în partea dreaptă a acestui prag. Se observă însă, că aceste valori **mai mari ale HDI** corespund unor **nivele mult mai mari ale amprentei**. Mai mult de **3,5 miliarde de oameni**, adică aproximativ 50% din populația Pământului trăiește **sub pragul unui HDI mare**.

Obiectivul corect este acela de a asigura nivele mari de HDI, menținând în același timp **un nivel durabil al amprentei**, care este de 1,8 ha pe persoană.



Toate țările trebuie să-și continue dezvoltarea, luând totuși în considerare **limitele naturale** ale planetei noastre.

Durabilitatea reprezintă miezul activității URSA

Durabilitate			
Produsele URSA	• Izolarea numai a pereților exteriori ai unei case reduce la o treime emisiile de CO₂ echivalentă cu plantarea a 212 copaci.*	• Locuri de muncă potențiale în construcții • Confort la interior mai bun • Calitate mai bună a vieții	• Economisirea energiei datorită randamentului energetic • Eficiență optimă a costurilor • Competitivitate economică sporită datorită dependenței mai reduse de energie.
	Mediul înconjurător 	Oamenii 	Economia 
URSA a și societate	• Cele mai stricte politici privind prevenirea și controlul poluării • Procent mare de utilizare a materialelor reciclate	• Perfecționarea continuă a oamenilor • Responsabilitate socială corporativă (CSR)	• Investiții în energie regenerabilă

Sursa: Acest calcul este bazat pe datele de la http://www.ecologyfund.com/ecology/info_pol_bg.html. Casa este situată în Franța. Aria fațadei este calculat astfel: 4 pereți de 15 metri lungime și 3 metri înălțime. Produsul utilizat este vata de sticlă sub formă de panouri cu o valoare a lambda de 0,032 W/mk.

Convingeri false privind izolația



Cele mai comune “convingeri false & griji irelevante” și combaterea lor

Costul & câștigul de pe urma măsurilor de izolație

1. Izolația este prea scumpă. Dacă îmi înlocuiesc centrala termică, voi obține rezultate mai bune cu privire la economisirea energiei, deoarece se observă o scădere a consumului de combustibil încă din prima zi.

X fals

- Cercetarea demonstrează că prin măsurile de izolare aplicate se economisesc mai mulți bani și se reduc emisiile mai mult decât la aplicarea oricăror alte măsuri.
- De exemplu, cu VATA DE STICLĂ URSA se economisește de 243 de ori mai multă energie primară decât cea utilizată pentru producere, transport și eliminare.*
- Pentru fiecare euro cheltuit pe izolație, puteți economisi până la șapte euro.**
- Exemplu în Germania: acoperiș înclinat (120m²) —> se economisesc 379.767 kwh în 50 de ani; la o referință de 0,6 cenți pentru litrul de petrol pentru încălzire = $(379.767/10) \cdot 0,6 = 22787 \text{ €}$ în 50 de ani —> 455 € pe an*.

* Studiul al Forsb ungsentrum Karlsruhe: Analysis of a glass wool insulation product in a pitched roof application with regard to its Life-Cycle Assessment and handling&installation.

** Sursa: Eurima

Izolația și formarea condensului

1. Izolația îmbunătățită nu se recomandă pentru că poate duce la formarea condensului (calitatea proastă a aerului din interior) la clădire.

x fals

- Există o diferență între izolație și aerisire. Aerisirea se referă la fluxul de aer, iar izolația la fluxul termic sau energetic.
- Izolația trebuie să fie întotdeauna combinată cu un nivel corespunzător de aerisire, pentru a permite reînnoirea aerului din interiorul clădirii.
- Ermetizarea și aerisirea nu sunt contradictorii, ci complementare. Învelișul clădirii trebuie să fie ermetic pentru a preveni scurgerea necontrolată a aerului și ar trebui să fie combinat cu o aerisire suficientă pentru a garanta o rată corespunzătoare de reînnoire a aerului.

Izolația termică în comparație cu cea fonică

1. Izolația termică și izolația fonică nu pot fi o mbinate.

X fals

- Este posibil ca un singur material să combine ambele caracteristici; de exemplu, vata de sticlă este un material izolator care protejează de căldură și de frig, protejând în același timp și de zgomote.

Izolație sau surse de energie regenerabile

1. Izolația este mai puțin importantă decât a avea surse de energie curate și/sau regenerative.

X fals

- Izolația și regenerarea nu sunt contradictorii. Însă izolația trebuie să fie mai importantă (vezi principiul Trias energetica).
- Izolația permite utilizarea cu adevărat eficientă a surselor de energie regenerabile. Se evită astfel risipa și sunt necesare cantități mai mici de energie pentru a obține aceleași rezultate finale.

Nivelul de izolație

1. Este de ajuns să izolez acoperișul și să compensez cu o soluție diferită pentru randamentul energetic în interiorul casei.

X fals

- Cercetările arată că nivelul economic optim este întotdeauna asociat nivelelor mari de izolație. Acestea pot varia în funcție de condițiile climatice specifice.
- În climate moderate, renovarea termică a acoperișului este întotdeauna eficientă din punct de vedere al costurilor. Nivelul economic optim poate fi atins cu valori ale lui U între 0,32 și 0,14 W/m^2K (...) O situație comparabilă există și în zonele cu climă mai caldă. Acolo, nivelul economic optim poate fi atins cu valori ale lui U între 0,50 și 0,20 W/m^2K . (...) În Europa de Nord, izolația acoperișului este economică cu o grosime optimă a izolației de aproximativ 10-20 cm, ceea ce duce la o valoare a lui U între 0,12 și 0,22 W/m^2K .*

* Ecofys, 2005

Izolația și climatele calde

1. În țara mea nu am nevoie de izolație pentru că nu se face niciodată prea frig.

X fals

- Chiar și așa..., izolația merită...
- În multe țări, consumul de energie pe timpul verii este mai mare decât cel de pe timpul iernii (răcirea necesită mai multă energie și costuri mai mari decât încălzirea). Izolația termică protejează atât de frig, cât și de căldură.
- Exemplu: La o casă cu o singură familie din Sevilla, fără izolație, dar care este izolată la acoperiș și la fațadă, 75% din consumul de energie necesar pentru răcire poate fi economisit cu izolația, menținându-se totuși o temperatură de 25°.*
- În plus, pe timpul verii, izolația protejează și la supraîncălzire.

* Sursa: Ecofys VIII



ca de sticlă, puteți economisi până la 550 de litri de petrol
pentru încălzire pe an.

Acese economii la energie sunt echivalente cu reducerea cu mai
mult de o tonă a emisiilor de CO₂ pe durata vieții acoperișului.





De ce izola

Ce înseamnă izolație?

Știați că ...?

Izolația vă ajută:

Cuprins

- 2.1 Obiectul de studiu
- 2.2 Principiile de bază ale izolației
- 2.3 Izolația: context și tipuri
- 2.4 Aplicații în construcții
- 2.5 Marșul CE



Obiective de studiu

Bazele izolației

După această parte, ar trebui să cunoașteți principiile cheie aleizolației termice

- Transmisia termică
- Izolația termică
- Conductivitatea termică
- Rezistența termică
- Factorul de transfer termic

... izolația fonică

- Absorbția sunetului
- Izolația fonică
- Scurgerea sunetelor

...proprietățile ignifuge ale materialului izolant

- Reacția la foc
- Rezistența la foc

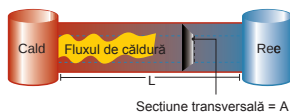
Principiile de bază ale izolației

Transmisia termică

Transmisia termică reprezintă transferul de căldură de la un corp mai cald la un corp mai rece.

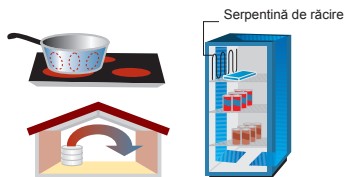
În principiu, transmisia termică are loc astfel:

- **Conducția** – transferul de căldură prin **materialul solid/lichid prin legăturile directe dintre particulele sale**. Acest proces tinde să-i egalizeze temperatura. Secțiune transversală Transmisia termică printr-un material opac are loc numai prin conducție.



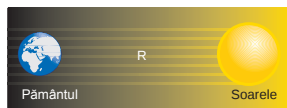
- **Convecția** – transferul de căldură prin **fluide (lichide sau gaze) în mișcare**. Acest fenomen are loc prin intermediul **deplasării particulelor** între zone cu temperaturi diferite.

Exemple: încălzirea unui ibric cu apă la flacără; în cameră, aerul cald se ridică, se răcește și coboară.



- **Radiație** – transferul de căldură prin **unde electromagnetice** sau mișcarea particulelor subatomice

Exemple: Soarele, deoarece își transferă căldura prin unde electromagnetice și cuptoarele cu microunde care de asemenea utilizează radiația.



Transmisia termică și izolația termică [1/2]

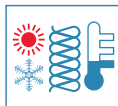
Izolația termică = reducerea transmisiei termice.

Materialele obișnuite utilizate la izolație se bazează pe principiul imobilizării aerului pentru a reduce transferul de căldură prin convecție și conducție*.

Această reducere depinde de:

- Măsura în care fluxul de aer este eliminat (celulele mari de aer captiv vor prezenta curenți interni de convecție, drept urmare, celulele mici sunt mai bune).
- Prezența a cât mai puțin material solid în jurul aerului (procentele mari de aer sunt mai bune, deoarece se reduce diferența termică din material). Astfel, toate materialele de izolație eficiente au densități mici.

* Evitarea transmisiunii radiative are loc prin reflecție la nivel celular.

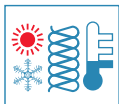
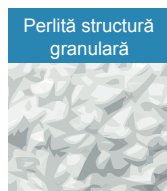


Transmisia termică și izolația termică [2/2]

Măsura în care **proprietățile** materialului sunt **potrivite modului în care acesta este utilizat**:

- Stabilitatea la temperaturile întâlnite.
- Proprietățile mecanice (ex. rezistență la compresie, compresibilitate).
- Durata de viață (datorită ruperii termice, rezistenței la apă sau rezistenței la descompunerea microbiană).

Materialele obișnuite utilizate la izolație sunt fibroase (ex. vata de sticlă), celulare (ex. spuma de plastic) sau granulare (ex. perlita)



Cum măsurăm transmisia termică?

Conductivitatea termică / valoarea lambda

Calculul transmisiei termice este unul complicat, astfel că vom utiliza **conductivitatea termică a materialelor** pentru a calcula transmisia termică.

- **Conductivitatea termică reprezintă capacitatea materialului de a conduce căldura.**
- **Conductivitatea termică este măsurată ca fiind căldura în W pe oră care trece printr-un strat de 1 metru grosime, cu suprafața de 1 m² atunci când diferența de temperatură din material este de un grad. Aceasta este reprezentată prin caracterul grecesc λ (lambda) și poate fi calculată cu formula:**

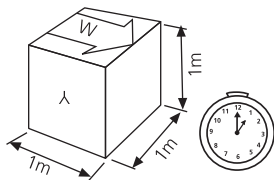
W/mK

Unde:

W = cantitatea de căldură pe oră.

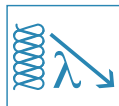
m = grosimea.

K = diferența de temperatură măsurată în grade Kelvin



Unitatea Kelvin: este unitatea de temperatură care stă la baza gradelor Celsius, stabilind valoarea de zero absolut (-273,15° C) – cea mai joasă temperatură posibilă-; K = °C + 273,15

Cu cât este mai mică valoarea pentru λ , cu atât este mai bună capacitatea de izolare a materialului.



Cum putem interpreta valoarea parametrului lambda?

Pentru a înțelege mai ușor ordinele de mărime ale valorilor pentru lambda, putem utiliza tabelul de mai jos ca referință:

	Material	Lambda
Materiale generale de construcție	Oțel (carbon)	36-54
	Beton armat (beton/agregate bazaltice 2400 kg/m ³)	1.70-1.80
	Perete de cărămidă	105-1.15
	Perete de cărămidă	100-1.10
	Sticlă	0.8-1.10
	Beton (agregat cleios 1400 kg/m ³)	0.72-0.80
	Apă	0.6
Materiale de izolație	Sticlă spumoasă	0.05-0.07
	Vată de sticlă	0.030-0.045
	Vată bazaltică	0.032-0.045
	Polistiren expandat EPS	0.032-0.045
	Polistiren extrudat XPS	0.029-0.040
	Spumă dură poliuretanică PUR/PIR	0.022-0.035
	Aerogeluri	0.003-0.010
Aer	Aer	0.026

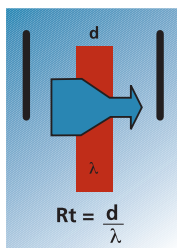
Materialele tipice pentru izolație au valori ale lambda de
aproximativ $\lambda = 0,03 - 0,06 \text{ W/m K}$.

Limitarea transferului de căldură la materiale: rezistența termică

Rezistența termică reprezintă capacitatea unui produs de a rezista fluxului de căldură care trece prin el.

- De obicei, este denumită valoarea R.
- Valoarea R depinde de valoarea lambda a materialului și de grosimea acestuia.
- Valoarea R poate fi calculată cu formula:

$$R = d / \lambda \quad [\text{m}^2 \text{ K/W}] \quad \text{Unde:}$$



d = grosimea materialului (în metri)

Deoarece $R = d/\lambda$, cu cât grosimea este mai mare și/sau lambda este mai mică, valoarea R este mai mare.

Cu cât valoarea R este mai mare, cu atât izolația este mai bună

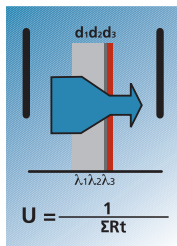


Limitarea transferului de căldură la elementele clădirii: transmitanța termică

Transmitanța termică: valoarea U

- Coeficientul de transmisie a căldurii reprezintă **cantitatea de căldură care trece printr-un element al clădirii** (un perete extern) datorită diferenței de temperatură dintre cele două laturi ale elementului.
- Valoarea U poate fi calculată cu formula:

$$U = 1/R_T \text{ [W/m}^2 \text{ K]} \quad \text{Unde:}$$



R_T este valoarea R rezultată din adunarea valorilor R ale tuturor elementelor unei componente structurale.

Cu cât valoarea U este mai mică, cu atât izolația este mai bună



Transmitanța termică /valoarea U

Cerințele sau recomandările pentru valorile U diferă în funcție de tipul clădirilor, de vechimea clădirilor, etc. Din acest motiv, sunt prezentate numai valorile "maxime" și "minime" pentru fiecare componentă (perete, acoperiș și podea) care acoperă extremele valorilor U raportate.

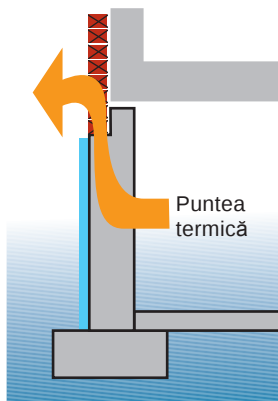
Oral	Țara	Cerințe existente pentru valoarea U [W/m ² K]					
		Perete		Acoperiș		Podea	
		min	max	min	max	min	max
Bruxelles	BE	0.6	0.6	0.4	0.4	0.9	1.2
Praga	CZ	0.3	0.38	0.24	0.3	0.3	0.45
Berlin	DE	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4
Copenhaga	DK	0.2	0.4	0.15	0.25	0.12	0.3
Madrid	ES	0.66	0.66	0.38	0.38	0.66	0.66
Paris	FR	0.36	0.36	0.2	0.2	0.27	0.27
Atena	GR	0.7	0.7	0.5	0.5	1.9	1.9
Budapesta	HU	0.45	0.45	0.25	0.25	0.5	0.5
Dablin	IR	0.27	0.37	0.16	0.25	0.25	0.37
Roma	IT	0.5	0.5	0.46	0.46	0.46	0.46
Amsterdam	NL	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Varșovia	PL	0.3	0.5	0.3	0.3	0.6	0.6
Lisabona	PT	0.5	0.7	0.4	0.5	-	-
Stockholm	SE	0.18	0.18	0.13	0.13	0.15	0.15
Londra	UK	0.25	0.35	0.13	0.2	0.2	0.25

Punți termice

Puntea termică este creată atunci când materialele slab izolante vin în contact (adică aerul extern, peretele de cărămidă și beton), permițând căldurii să treacă prin calea creată.

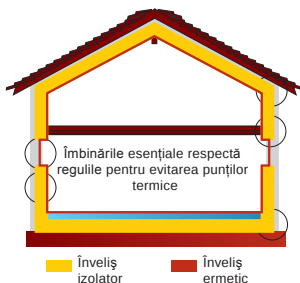
Efectele tipice ale punților termice sunt:

- Temperaturi mai mici de suprafață în interior; în cele mai rele cazuri, poate apărea o umiditate ridicată în anumite părți ale construcției.
- Pierderi de căldură cu mult mai mari.



Cum sunt eliminate punțile termice?

- Acest lucru poate fi realizat prin adăugarea unei componente izolatoare creând astfel o **separare termică**.



Rezumat: parametrii termici principali

Concept	Simbol	Conținut	
Conductivitate termică	Valoarea λ	Cu cât valoarea λ este mai mică, cu atât mai bună este calitatea izolației materialului	
Rezistență termică	Valoarea R	Cu cât valoarea R este mai mare, cu atât izolația este mai bună	
Transmitanță termică	Valoarea U	Cu cât valoarea U este mai mică, cu atât izolația este mai bună	

Rezumat: Izolația termică

- **Transmisia termică** reprezintă transferul de căldură de la un corp mai cald la un corp mai rece. Există trei moduri de a transfera căldura: conducția, convecția și radiația.
- **Izolație termică** este bazată pe evitarea transmisiei termice și pe principiul păstrării aerului pentru a reduce transferul de căldură prin conducție, convecție și radiație.
- **Conductivitate termică** (λ) reprezintă capacitatea materialului de a conduce căldura.

Cu cât valoarea λ este mai mică, cu atât materialul este mai izolant.

- **Rezistența termică** (Valoarea R) reprezintă capacitatea materialului de a rezista fluxului de căldură care trece prin el. Aceasta depinde de grosime și de valoarea λ .

Cu cât valoarea R este mai mare, cu atât izolația este mai bună.

- **Transmitanța termică** (valoarea U): cantitatea de căldură care trece printrun element al construcției (un perete extern) datorită diferenței de temperatură dintre laturile sale. Depinde de valoarea R .

Cu cât valoarea U este mai mică, cu atât mai bună este izolația.

- **Puntea termică**: reprezintă calea creată atunci când materialele slab izolante vin în contact (ex. aerul exterior, peretele de cărămidă sau beton), permițând căldurii să treacă prin ele. Izolația este cea mai eficientă metodă de a evita punțile termice.

Obiective de studiu

Aspectele de bază privind izolația

După această parte, ar trebui să cunoașteți principiile cheie ale ...izolației termice

- Transmisia termică
- Izolația termică
- Conductivitatea termică
- Rezistența termică
- Transmitanța termică

...izolația fonică

- Absorbția sunetelor
- Izolația fonică
- Scurgerea sunetelor

... proprietățile ignifuge ale materialelor izolatoare

- Reacția la foc
- Rezistența la foc

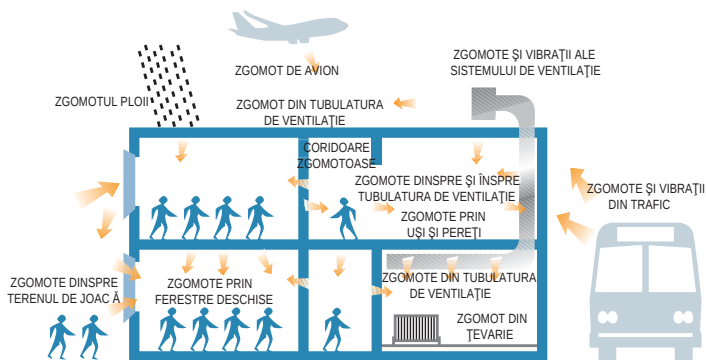
Aspectele de bază ale izolației fonice: poluarea fonică

La clădiri, poluarea fonică depinde de prezența surselor de zgomot deranjant. Interferențele pot fi cauzate de:

- Surse externe (ex. trafic),
- Surse interne (ex. activitatea din cealaltă cameră, serviciile de construcție, etc.)

În ceea ce privește sunetele, există două tipuri de spații în clădiri:

- Spații emițătoare sau medii zgomotoase (ex. bucătăria, camera de zi, camerele de muzică, etc.)



Nivelul sunetelor și confortul

Tabel cu nivelele de sunet L, presiunea acustică și intensitatea sunetului			
Exemplu	Presiunea acustică Nivel L_p dBSPL	Presiunea acustică p N/m ² = Pa	Intensitatea sunetului I W/m ²
Avion, la 50 m	140	200	100
Pragul de durere	130	63.2	10
Pragul de disconfort	120	20	1
Drujbă, 1 m distanță	110	6.3	0.1
Disco, 1 m de boxă	100	2	0.01
Camion diesel, la 10 m distanță	90	0.63	0.001
Bordura unui drum aglomerat, 5 m	80	0.2	0.0001
Aspirator, la 1 m distanță	70	0.063	0.00001
Discurs conversațional, 1 m	60	0.02	0.000001
O casă comună	50	0.0063	0.0000001
O bibliotecă liniștită	40	0.002	0.00000001
Dormitorul liniștit noaptea	30	0.00063	0.000000001
Fundalul unui studio TV	20	0.0002	0.0000000001
Frunza care foșnește	10	0.000063	0.00000000001
Pragul auzului	0	0.00002	0.000000000001

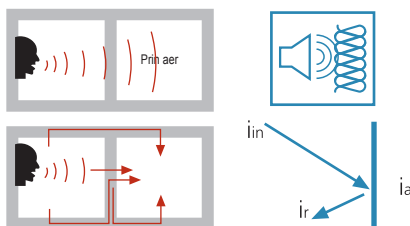
- **Nivelul presiunii acustice** (NPA) sau nivelul sunetului L_p este o măsură logaritmică a presiunii acustice p_m a unui sunet față de valoarea de referință. Se măsoară în decibeli (dB).
- **Decibeli (dB)**: măsura nivelului presiunii acustice în decibeli, unde 0 dB SPL reprezintă valoarea de referință pentru pragul de auz.
- **Presiunea acustică** reprezintă abaterea presiunii de la presiunea ambientală locală cauzată de o undă acustică. Unitatea pentru presiunea acustică este Pascalul (simbol: Pa). De obicei, calibrarea se face astfel: 1 pascal este echivalentul a 94 dB SPL.
- **Intensitatea sunetului** reprezintă puterea acustică sau a sunetului (W) pe unitate de suprafață. Unitatea de măsură SI pentru intensitatea sunetului este W/m^2 .
- **Puterea sunetului** reprezintă raportul de energie – energia sunetului pe unitate de timp (J/s , W în unități SI) de la o sursă de sunet.
- Scara dB este una logaritmică, iar urechea umană percepe sunetele cu 10 dB mai mici, iar volumul se reduce cam la jumătate – un zgomot de 40 dB pare cu jumătate mai puțin tare decât unul de 50 dB.

Notă: rădăcina pătratică medie (abreviată RPM sau rpm), cunoscută și sub denumirea de media pătratică, reprezintă o măsură statistică a ordinului de mărime al unei cantități variabile. Este în mod special utilă atunci când variabilele sunt pozitive și negative; de ex.: undele.

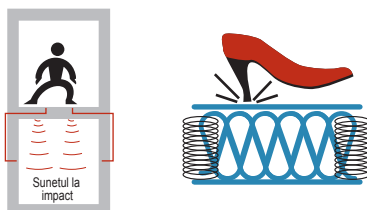
Propagarea sunetului

La clădiri, există **două tipuri** de propagare a sunetului:

Prin aer: se referă la propagare în cazul în care sunetul face ca structura să vibreze sub influența aerului: oameni care vorbesc, muzică, etc. Aceasta include transmisia spre alte camere și reverberația (ecoul) în aceeași cameră.



Sunetul la impact: apare atunci când sursa este o forță dinamică ce acționează direct asupra construcției: obiecte care cad, scaune care sunt mutate, oameni care merg pe podea, echipamente sanitare fixate de pereți și podele, boxe fixate pe pereți, etc.

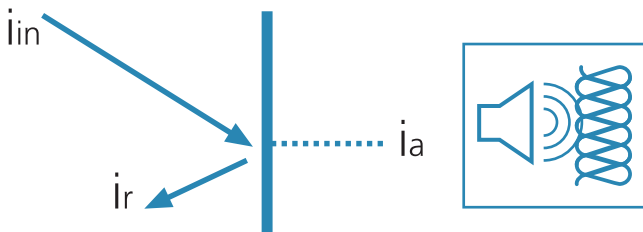


Aspectele de bază ale izolației fonice: absorbția acustică

Absorbția: Atunci când o undă acustică ajunge la o suprafață, o parte din sunet se reflectă. Restul sunetului va fi absorbit.

Absorbția acustică: Capacitatea materialului de a reduce (absoarbe) energia acustică (sunetul) și transmisia acestuia spre alte suprafețe (ex. podele oarbe).

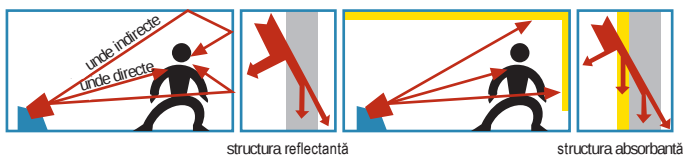
- Parametrii acustici ai unei camere (ex. nivelul sunetului, timpul de reverberație) pot fi îmbunătățiți utilizând materiale care absorb sunetele.
- Acest lucru este important la plafoanele suspendate, la podelele flotante, la pereții din sala de cinema, la studiourile muzicale, etc.



Corecția acustică a unui spațiu

Îmbunătățirea calității auzului.

Reducerea nivelului acustic într-un loc zgomotos.



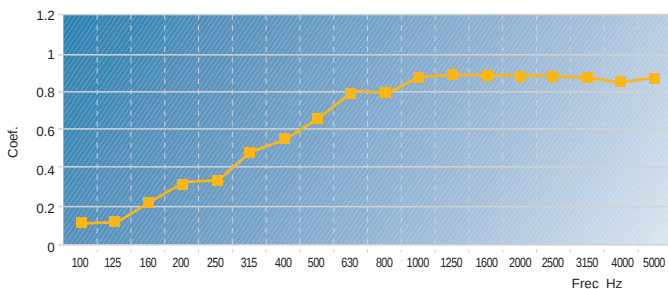
Coeficientul de absorbție acustică = α Sabine

$$\alpha = \frac{\text{energia absorbită}}{\text{energia existentă}} \quad \text{dacă} \left[\begin{array}{l} \alpha = 0 \text{ absorbție zero} \\ \alpha = 1 \text{ absorbție completă} \end{array} \right.$$

Absorbția sunetelor la materialul din vată de sticlă depinde de diferiți parametri

- frecvența
- grosimea
- eventualul înveliș exterior (cașerajul)
- consistența
- densitatea

Exemplu de curbă de absorbție acustică



Absorbția acustică este utilizată pentru a controla timpul de reverberație din cameră (nu pentru izolația dintre camere).

Rigiditate dinamică + rezistivitate la fluxul de aer

Există două proprietăți care determină capacitatea de izolare acustică a materialului: rigiditatea dinamică și rezistivitatea la fluxul de aer.

- **Rigiditatea dinamică:** această caracteristică se referă la capacitatea materialului de a conduce unde acustice [$s' = E_{eq}N/d$] în MN/m^3 . Are legătură cu elasticitatea materialului, astfel că materialele mai dense (sau mai rigide) conduc sunetele mai bine (ex. ciocănitul la o ușă de lemn produce un sunet mai puternic decât ciocănitul la un panou de vată de sticlă).



- **Rezistivitatea la fluxul de aer:** Rezistivitatea la fluxul de aer [măsurată în $KPa \cdot s/m^2$] indică gradul de absorbție al materialului evaluând cantitatea de aer care poate trece prin material la o anumită rată de volum a fluxului. Are legătură cu porozitatea celulelor și cu densitatea.

- Rolele de vată de sticlă prezintă valori ideale * $>5 KPa \cdot s/m^2$
- În general, izolație mai groasă = performanță acustică mai bună.

Notă: La izolația ideală, această valoare ar trebui să se afle în intervalul de $5-10 KPa \cdot s/m^2$. O densitate mai mare necesară pentru a obține o valoare pătratică mai mare de $5 KPa \cdot s / m^2$ nu îmbunătățește performanța construcției cu dublu strat. Peste $10 KPa \cdot s/m^2$, transmisia sunetelor are loc ca și cum ar fi printr-un corp solid (prea dens), sub $5 KPa \cdot s/m^2$ nu există destulă absorbție.

Izolația acustică: principiul masă-resort-masă

La o clădire, izolația acustică reprezintă diferența de presiune acustică dintre un spațiu (emițător) și un alt spațiu alăturat (receptor).

- La arhitectura modernă, acest lucru este realizat cel mai bine cu principiul **masă-resort-masă**, prin care un material elastic este situat între două materiale solide pentru a atenua vibrația acustică și, drept urmare, transmisia sunetelor între cele două materiale solide.
- Există mulți factori care influențează **pierderea transmisiei sunetului** (indexul de reducere) la un element al clădirii; cei mai importanți sunt:



Tipul grinzilor utilizate la construcție



Cantitatea și tipul de vată minerală din interiorul construcției



Manopera, atenția la detalii



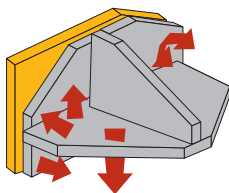
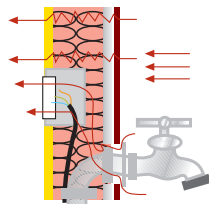
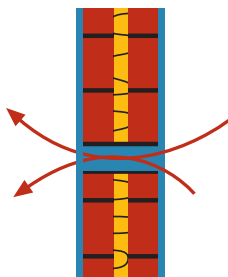
Aspecte de bază privind izolația fonică: punți acustice

Punțile acustice: O punte acustică reprezintă conductanța acustică printr-o cavitate, orificiu sau uniune rigidă. O cavitate fără masă înăuntru produce sunete (ex. chitara).

Pentru a izola clădirea în modul dorit, trebuie să se evite **transportul nedorit al sunetelor**. Acest transport poate avea loc în două moduri:

Prin scurgere: transmisiunea sunetelor prin canale de ventilație, întâlnită la țevi, cabluri TV, crăpături, etc. Aceasta poate fi evitată printr-o bună planificare și o executare bună a lucrării.

Transmisiunea perimetrală: aceasta este transmisiunea sunetelor între două camere prin intermediul unui element de construcție perimetral, precum peretele exterior sau plafonul. Aceasta poate fi evitată printr-o instalare orespunzătoare, cu respectarea instrucțiunilor de la producător.



Rezumat: Izolația fonică [1]

Proprietăți care determină capacitatea de **izolație acustică** a materialului:

- **Rigiditatea dinamică**: această caracteristică se referă la capacitatea materialului de a conduce unde acustice. Are legătură cu elasticitatea materialului
- **Rezistivitatea la fluxul de aer**: Rezistivitatea la fluxul de aer arată cât de absorbant este un material prin evaluarea cantității de aer care poate să treacă prin material la o anumită rată de volum a fluxului. Are legătură cu porozitatea celulelor și cu grosimea.

Cu cât izolația este mai **groasă**, cu atât performanța fonică este mai **bună**.

Rezumat: Izolația fonică [2]

Izolația fonică la clădiri reprezintă diferența de presiune acustică dintre un spațiu (emițător) și un alt spațiu alăturat (receptor).

Principiul **masă-resort-masă** este principiul conform căruia un material elastic este situat între două materiale solide pentru a atenua vibrația acustică și, drept urmare, transmisia acustică dintre cele două materiale.

Punțile acustice. Puntea acustică reprezintă conductanța acustică printr-o cavitate, orificiu sau uniune rigidă. O cavitate fără masă înăuntru produce sunete. Există două modalități de transport nedorit al sunetului:

- **Scurgerea sunetelor:** transmisia sunetelor prin canale de aerisire, țevi comune pentru cabluri TV, crăpături, etc.
- **perimetrală:** partea din transmisia sunetelor care are loc între două camere prin intermediul unui element de construcție perimetral, precum peretele exterior sau plafonul.

Obiective de studiu

Aspectele de bază privind izolația

După această parte ar trebui să cunoașteți principiile cheie ale ...izolației termice

- Transmisia termică
- Izolația termică
- Conductivitatea termică
- Rezistența termică
- Transmitanța termică

...izolația fonică

- Absorbția sunetelor
- Izolația acustică
- Scurgerea sunetelor

... proprietățile ignifuge ale materialului izolator

- Reacția la foc
- Rezistența la foc

Foc: definiție

Focul reprezintă o **reacție chimică ce implică oxidarea rapidă sau arderea unui combustibil** care apare numai atunci când **trei elemente** sunt prezente în anumite condiții și proporții. Focul se aprinde atunci când un material inflamabil și/sau combustibil, cu o rezervă suficientă de oxigen sau de vreun alt oxidant, este expus la căldură suficientă. Aceste elemente alcătuiesc triunghiul focului.

- **Combustibil:** orice material combustibil - solid, lichid sau gaz.
- **Căldură:** energia necesară pentru a crește temperatura combustibilului până la punctul de aprindere.
- **Oxigen:** Aerul pe care îl respirăm conține aproximativ 21% oxigen. Focul are nevoie de o atmosferă cu cel puțin 16% oxigen.



Fig.: Triunghiul focului

Diferența dintre ardere și topire

Arderea reprezintă un proces de combustie oxidativă, ceea ce înseamnă că combustibilul (sau ceea ce arde) și oxigenul (de obicei din aer) reacționează pentru a forma produse de oxidare, căldură și lumină.

Topirea este un proces care duce la schimbarea de fază la o **substanță, de la solid la lichid**. Energia internă a unei substanțe solide este sporită (de obicei prin aplicarea căldurii) până la o temperatură specifică (denumită punct de topire), la care substanța trece în stare lichidă la o atmosferă (presiunea).

Punctul de topire al unui solid cristalin **reprezintă gama de temperatură la care acesta trece din stare solidă în stare lichidă**.

Exemple: 1.535°C - punctul de topire al fierului, 1.510°C - punctul de topire al oțelului structural tipic.

Arderea este o reacție chimică și modifică compoziția materialului, pe când o schimbare de fază, ca în cazul topirii, nu modifică niciodată compoziția materialului.

Punctul de topire este irelevant pentru rezistența la foc la cele mai multe aplicații din domeniul izolațiilor în construcții, iar ceea ce este relevant pentru foc este rezistența la foc a unei componente a clădirii și nu reacția la foc a unui material.

Proprietățile ignifuge ale materialelor izolatoare: Reacția la foc – definiție

Reacția la foc este o **proprietate a materialelor** și este utilizată pentru a descrie modul în care sunt afectate materialele atunci când sunt expuse la foc.

Această caracteristică este măsurată printr-o serie de teste standardizate, care au ca scop evaluarea reacției la foc a materialelor din perspectivele de mai jos:

- rata **eliberării de căldură**,
- rata **extinderii focului**,
- rata **producerii de fum**, gaze toxice și
- rata **producerii de picături/particule de foc**

Acești parametrii pot fi verificați cu un test de necombustibilitate, un test de ardere a unui singur element sau cu un test de aprindere. Utilizarea unui test sau altuia depinde de clasificarea materialului, conform unui sistem unificat de testare (Euroclasele).

Proprietățile ignifuge ale materialelor izolante: Reacția la foc – Euroclasele – [1/3]

Materialele de construcție sunt împărțite în clase în funcție de cum influențează aprinderea focului, extinderea focului și producerea de fum.

Clasa	Influența	Scenariu de incendiu	Expunerea la căldură	Exemple de produse
A1	Nu contribuie la foc	Foc dezvoltat pe deplin într-o cameră	La cel puțin 60 kW/m ²	Produse din sticlă, vată de sticlă, piatră naturală și vată bazaltică, beton, cărămizi, ceramice, oțel și multe materiale metalice.
A2	Nu contribuie la foc	Foc dezvoltat pe deplin într-o cameră	La cel puțin 60 kW/m ²	Materiale asemănătoare cu cele din clasa A1, inclusiv cantități mici de compuși organici
B	Contribuție foarte limitată la foc	Un foc simplu care arde într-o cameră	40 KW/m ² pe o suprafață	Plăci de ghips cu diferite alinieri ale suprafeței (subțiri)
C	Contribuție limitată la foc	Un foc simplu care arde într-o cameră	40 KW/m ² pe o suprafață	Spumă fenolică, plăci de ghips cu diferite cașeraje (mai groase ca la clasa B).
D	Contribuție semnificativă la foc	Foc simplu care arde într-o cameră	40 KW/m ² pe o suprafață	Produse din lemn cu grosime >10 mm și cu densitatea > 400 Kg/m ³ (în funcție de utilizarea finală)
E	Contribuție semnificativă	Atac mic al flăcărilor	Înălțimea flăcării 20 mm.	Plăci din fibre cu densitate mică, materiale izolatoare din plastic
F	Nu există cerințe privind performanța			Materiale care nu au fost testate (nu există cerințe).

Proprietățile ignifuge ale materialelor izolatoare: Reacția la foc – Euroclase – [2/3]

Picături de fum și flăcări:

În sistemul de clasificare cu Euroclase, produsele pentru izolație sunt clasificate într-una dintre cele **șapte clase pentru reacția la foc**. Informații suplimentare despre **eliberarea picăturilor de fum și flăcări** sunt marcate cu scris mic în josul paginii (ex. A2 s1d0).

Euroclase	A1	A2	B	C	D	E	F
Fum							
Picături de flăcări							

	s1	s2	s3
Eliberarea de fum	Fum puțin sau deloc	Destul de mult	Substanțial

	d0	d1	d2
Nivelul picăturilor/ particulelor de flăcări	Niciuna	Câteva	Substanțial

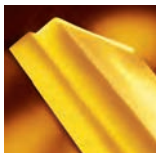
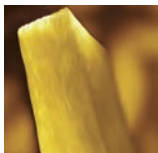
Proprietățile ignifuge ale materialelor izolante: Reacția la foc – Euroclase – [3/3]

Contribuția energetică la foc A-B-C-D-E-F			Eliberarea de fum s1, s2, s3			Picături de flăcări d0-d1-d2		
A1		Neinflamabil	Nu este necesar niciun test			Nu este necesar niciun test		
A2		Neinflamabil La un atac prelungit al unei mici cantități de flăcări, obiectele individuale rezistă la ardere cu limitarea propagării flăcărilor.	s1		Puțin fum sau deloc	d0		Fără picături în 10 minute
B		La un atac al unei cantități mici de flăcări, obiectele individuale rezistă la ardere și cu limitarea propagării flăcărilor.	s2		Destul de mult fum	d1		Câteva picături de flăcări în mai puțin de 10 sec.
C		La un atac al unei cantități mici de flăcări, obiectele individuale rezistă la ardere și cu limitarea propagării flăcărilor.	s3		Substanțial	d2		Substanțial
D		Rezistă la un atac al unei cantități mici de flăcări, cu limitarea propagării flăcărilor și cu arderea unui obiect individual.	E		Niciun test	E		Nicio indicație sau d2
E		Un atac al unei cantități mici de flăcări, cu limitarea propagării flăcărilor						
F		Nu există nicio performanță declarată						

Euroclasele A2, B, C și D sunt suplimentate cu indicațiile despre eliberarea fumului și despre picăturile de flăcări.

Euroclasa E poate apărea cu indicația d2.

Proprietățile ignifuge ale materialelor izolatoare: Reacția la foc – Materialele URSA

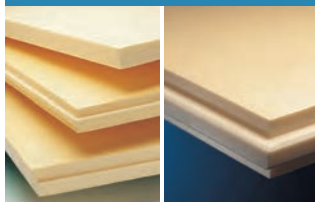


Vata de sticlă



Euroclasa A1 & A2 s1d0

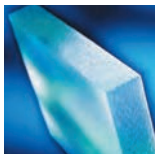
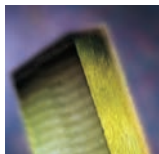
Polistiren extrudat



Euroclasa E

Vata de sticlă poate ajunge la cele mai înalte Euroclase posibile: A (A1 & A2 s1d0); iar polistirenul extrudat este clasificat cu Euroclasa E.

Proprietățile ignifuge ale materialelor izolatoare: Reacția la foc – Vata bazaltică și polistirenul expandat

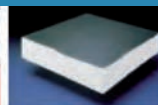


Vata bazaltică



Euroclasa A1

Polistiren expandat



Euroclasa E

Vata bazaltică poate ajunge la Euroclasa A; iar polistirenul expandat este clasificat cu Euroclasele E și F.

Proprietățile ignifuge ale elementelor clădirii: Rezistența la foc

Rezistența la foc este o caracteristică a elementelor clădirii.

Marcajul tipic pentru rezistența la foc, clasa – REI.

- R – capacitatea de susținere a încărcăturii. Acesta este timpul minim (ex. 30 min) cât construcția reușește să susțină încărcătura definită, în condițiile unui incendiu.
- E – integritatea – aceasta este timpul minim (ex. 30 min) în care construcția împiedică trecerea incendiului.
- I - Izolația – acesta este timpul minim în care partea rece a clădirii ajunge la o anumită temperatură, în mod normal 140°.

Factorul REI este măsurat și exprimat în **minute**: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240.

Clasa de incendiu a unui element al clădirii (ex. la o construcție cu pereți uscați) nu depinde de tipul de vată minerală utilizată, ci mai degrabă de numărul de plăci de gips carton și de precizia executării lucrării. Nu există diferențe la rezistența la foc pentru vata de sticlă și vata bazaltică. La sisteme echivalente – elemente normale ale clădirii - ambele au același REI.

Elementele clădirii cu vată minerală au atins înalte clasificări REI – ex. REI 120 – Vata de sticlă și vata bazaltică pot avea același REI.

Izolația: context și tipuri

Izolația, context și tipuri: obiective de studiu

După această parte ar trebui să cunoașteți...

- Mediul concurențial privind izolația în contextul Directivei Europene privind executarea clădirilor ...

... precum și diferitele categorii de materiale izolatoare

- Wată minerală
- Spume de plastic
- Altele

... și materialele din alcătuirea acestora:

- Wată de sticlă, wată bazaltică
- Polistiren extrudat, polistiren expandat, spumă dură poliuretanică
- Perlită, silicat de mică, spumă de sticlă, etc.

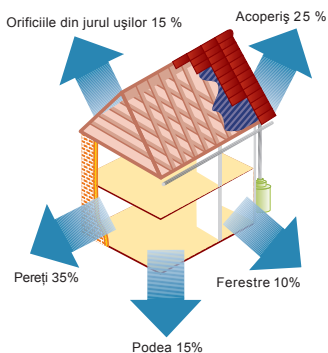
Mediul concurențial privind izolația: randamentul energetic la clădiri

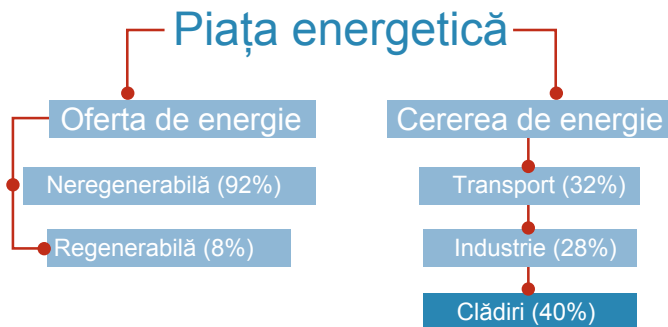
Clădirile reprezintă 40% din cererea finală de energie din Europa.

În cadrul legislației europene curente, există mai multe opțiuni posibile pentru îmbunătățirea generală a randamentului energetic la clădiri (Directiva privind randamentul energetic la clădiri).

Cercetarea independentă demonstrează că izolația este cea mai bună metodă de îmbunătățire a randamentului energetic la clădiri.

Ce pierdem fără izolație





Randamentul energetic la clădiri

Ferestre	Iluminare
Răcire & încălzire	Sistem de umbrire
Izolație	
Vată minerală	Spume de plastic
	Altele

Mediu concurențial: Tehnologii pentru ferestre

Pentru a îndeplini cerințele pentru clădirile moderne, ferestrele sunt fabricate cu valori mici pentru U pentru întreaga fereastră, inclusiv pentru cadrul acesteia. Acestea sunt combinate în mod normal cu sticlă izolată cu trei straturi (cu un bun coeficient pentru păstrarea căldurii solare, cu umplutură de argon sau cripton, și cu distanțiere izolatoare cu 'margine caldă') ermetice și cu cadre de ferestre special dezvoltate și separate termic.

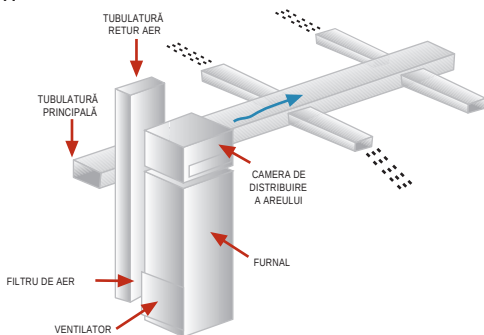
Randamentul **energetic la ferestrele existente** poate fi îmbunătățit prin:

- **Adăugarea de ferestre duble** (Reduce trecerea aerului și o parte din transferul de căldură)
- **Ștemiure și stripare** (Reduce trecerea aerului pe lângă ferestre)
- **Utilizarea unor tratamente și învelișuri pentru ferestre** (Reducerea pierderii și/sau câștigului de căldură).

Mediu concurențial: HVAC (încălzire, aerisire și aer condiționat)

Acum mulți ani, **încălzirea cu apă** reprezenta standardul pentru încălzirea la clădiri, însă în prezent, sistemele cu **aer forțat** sunt mai populare. Însă, cea mai eficientă metodă de încălzire centrală este **încălzirea geotermică**.

- La sistemele de încălzire cu apă, termostatele controlează supape zonale.
- La sistemele cu aer forțat, acestea controlează zone din canalele de aerisire, care pot bloca fluxul de aer în mod selectiv.



Randamentul energetic poate fi îmbunătățit chiar mai mult la sistemele de încălzire centrală sau de răcire prin introducerea **încălzirii și răcirii pe zone**, controlate cu mai multe termostate.

Mediu concurențial: Iluminarea și aparatura electrică

Ca și încălzirea și răcirea, utilizarea iluminării și a aparaturii electrice (precum echipamentele de birou, bucătăria, dispozitivele, etc.) reprezintă o cotă semnificativă – și ascendentă – din utilizarea energiei la clădiri.

Becuri economice: utilizează cu până la 80% mai puțină energie electrică decât becurile clasice, însă produc aceeași lumină.

LED-urile utilizează lămpi fluorescente și o fracțiune din energia necesară pentru becurile clasice, producând aceeași lumină și rezistând între de 6 și 10 ori mai mult.

Frigiderele de ultimă generație prezintă o clasificare energetică de tip A+, care arată o reducere semnificativă a consumului de energie.



Mediu concurențial: alte alternative

Sistemele de umbrire (pereți culisanți) sunt utilizate pentru a scădea sau spori câștigurile termice de la radiațiile solare directe, reducând astfel nevoia de aer condiționat sau căldură.

Domotics este o aplicație a calculatoarelor și roboților pentru aplicații casnice.

Izolație

Izolația clădirilor acționează atât învelișul clădirii cât și în elementele interne, cu scopul de a reduce pierderile termice și acustice.

Izolația prezintă cel mai mare potențial pentru reducerea dependenței de energie și a emisiilor de CO₂.

Energia conservată prin utilizarea izolației depășește de departe energia necesară pentru fabricarea și instalarea acesteia.



Vata minerală

Vata minerală este o substanță anorganică utilizată în principal la izolație.

- Expresia vată minerală înseamnă fibre fabricate din minerale.
- Vata minerală include vata de sticlă, vata de zgură și vata bazaltică.

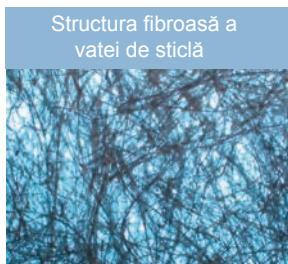
Setul unic de proprietăți ale produselor din vată minerală oferă o combinație incomparabilă de **izolație termică și fonică**, cuplată cu o **extraordinară protecție la foc**.



Vata de sticlă – Introducere

Vata de sticlă este o **vată minerală**:

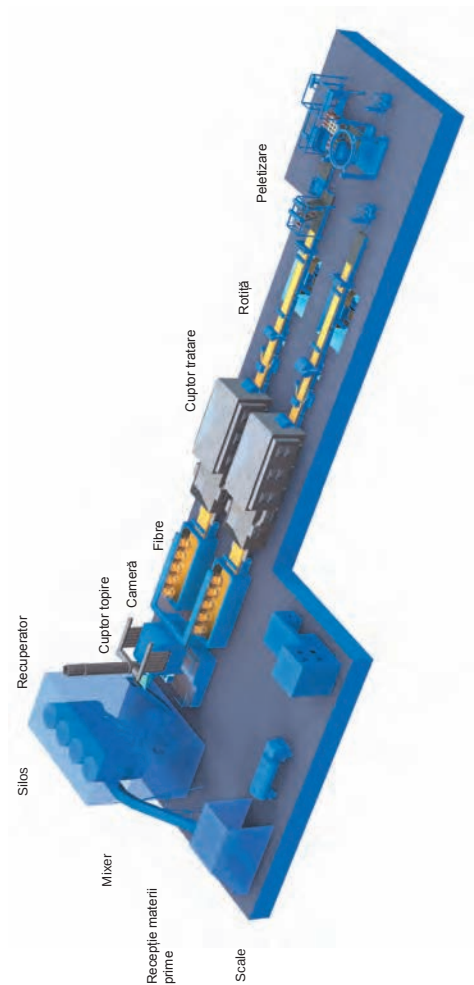
- Este alcătuită din milioane de fire de sticlă sub formă de fibre, ținute împreună cu un liant. Golurile de aer dintre fibre împiedică transferul de căldură.



Vata de sticlă este obținută prin producerea **fibrelor**:

- Fabricarea vatei de sticlă începe atunci când nisipul, sticla reciclată și aditivii sunt topiți în cuptor pentru obținerea sticlei.
- Apoi, printr-un proces de fibrilizare de mare viteză, sticla topită este separată în milioane de fire care sunt pulverizate cu o soluție de liant și acumulate pe o bandă transportoare.
- Produsul rezultat este transportat printr-un cuptor de tratare și tăiat la mărime.
- În unele cazuri, materialele de caserare sunt lipite pe produsul din vată de sticlă.

Procesul de fabricare a vatei de sticlă



Spume de plastic (polistiren extrudat, polistiren extrudat, spumă poliuretanică ...)

Există patru tipuri principale de materiale izolatoare din spume de plastic utilizate de obicei la izolația clădirilor rezidențiale, comerciale și industriale: polistiren extrudat (XPS), polistiren expandat (EPS), poliuretan (PUR) și spumă poliuretanică (PIR).

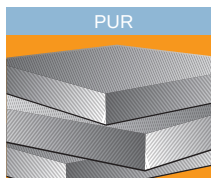
Polistiren extrudat: polistirenul extrudat are o reputație bine stabilită de fiabilitate pe termen lung și rezistență superioară la forțele naturii timp, apă, frig, căldură și presiune.



Polistiren expandat: izolația cu polistiren expandat îndeplinește cerințele de bază pentru conservarea energiei. Reprezintă cea mai ieftină metodă de izolație.



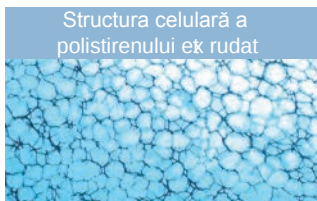
Poliuretan: Spumele dure poliuretactice (PUR / PIR) sunt utilizate pentru izolația la construcții și pentru sectorul industrial sub formă de panouri rigide sau prin aplicarea prin pulverizare.



Polistiren extrudat [XPS] – Introducere

Polistirenul extrudat este un **plastic sub formă de spumă**:

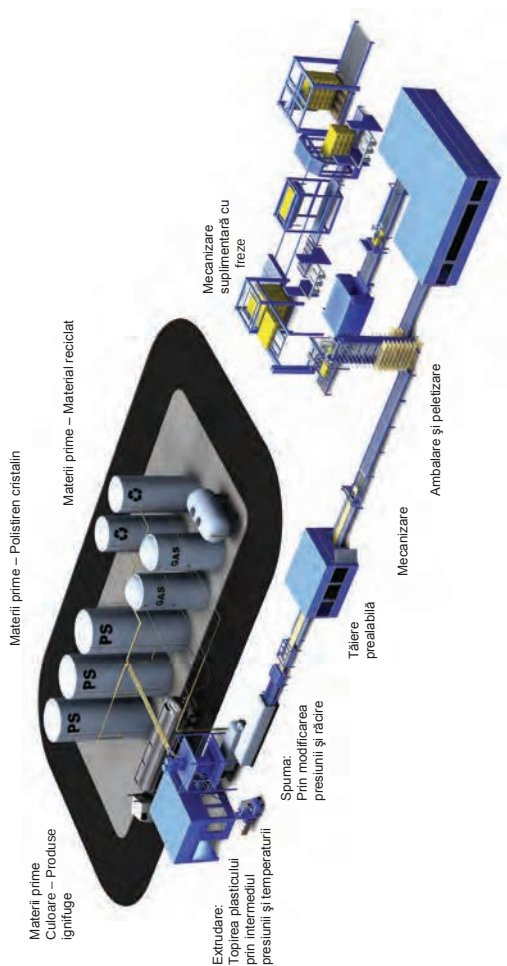
- Conține milioane de celule închise care păstrează aerul blocat în interior, împiedicând astfel transmisia termică.



Polistirenul extrudat este obținut prin **extrudare**:

- Procesul de extrudare topește plasticul la o anumită temperatură și presiune.
- Un gaz lichid presurizat este injectat în fluidul rezultat.
- Amestecul de plastic și gaz la presiunea atmosferică normală, gazul trece din stare lichidă în stare de vapori, formându-se astfel spuma de plastic.

Procesul de fabricație al polistirenului expandat



Alte materiale izolatoare

Izolație obținută din surse organice:

- Lână de oaie
- Celuloză
- Straturi și role din in
- Straturi de cânepă
- Placă fibrolemnoasă
- Izolație cu pene
- Placă de plută
- Carton electroizolant (utilizat și pentru partiționare la interior)

Izolație obținută din surse anorganice:

- Spumă de sticlă
- Perlită
- Silicat de mică exfoliat
- Agregate din argilă expandate

Alte materiale izolatoare: “izolație verde”

Toate materialele pentru izolație sunt bune din punct de vedere economic și al mediului înconjurător. Acestea economisesc mult mai multă energie atunci când sunt utilizate decât energia utilizată pentru fabricarea, transportul și instalarea lor.

Anumiți producători de materiale izolatoare organice tind să afirme că aceste materiale sunt mai benefice pentru mediul înconjurător decât materialele anorganice.

Însă, **analiza bazată pe evaluarea duratei de viață** a arătat faptul că nu există diferențe semnificative între impacturile diferitelor materiale asupra naturii.

Așa-numitele materiale izolatoare “bio” sunt supuse unor **limitări naturale** derivate din originea lor organică. De cele mai multe ori acestea atrag paraziți, sunt inflamabile și sunt foarte sensibile la umezeală.

Pentru a depăși aceste limitări, unii producători de acest tip de materiale adaugă **produse chimice** la compoziția acestora, precum biocide (pesticide, fungicide și bactericide). În unele cazuri, acești compuși chimici adăugați sunt clasificați drept substanțe **periculoase**.

Alte tipuri de izolație: materiale foarte izolatoare

Cheia pentru o izolație eficientă este **conductivitatea termică** – cu cât este mai mică, cu atât este mai bine – iar materialele foarte izolatoare se disting prin conductivitatea termică **extrem de mică** a lor.

- Sistemele cu vid* îmbunătățesc semnificativ conductivitatea termică mică, deoarece absența materiei împiedică transferul de căldură.

Materiale	HV (vid puternic)	SV (vid slab)	NV (fără vid)
Fibră de sticlă micro	•		
Perlită fină	•		
Izolație compozită cu straturi	•	•	
Panouri cu vid	•	•	
Aerogeluri	•	•	•

* Vidul reprezintă un volum de spațiu care este în esență gol de materie, astfel că presiunea gazoasă este mult mai mică decât presiunea atmosferică standard.

Alte tipuri de izolație: folii reflectante cu mai multe straturi (MRF)

Foliile reflectante cu mai multe straturi sunt proiectate pentru a **izola** împotriva **radiației termice**, unul dintre cele trei moduri de a transfera căldura. Acest lucru este foarte interesant în **spațiu**, unde nu există convecție sau conducție din cauza condițiilor de vid puternic.



Însă, la aplicațiile comune la clădiri, unele performanțe termice sunt atinse atunci când foliile reflectante sunt instalate în apropierea straturilor cu goluri de aer și când nu sunt prăfuite. Chiar și în aceste cazuri, valoarea R a sistemului rezultat (MRF+gol de aer) este mai mică decât afirmă unii producători.

Foliile reflectante au ajuns destul de populare pe unele piețe, mai ales printre utilizatorii fără pregătire profesională... Însă:

1. Declarațiile privind performanța ale producătorilor de folii reflectante sunt contrazise de studiile oficiale și de opiniile de pe piață. Prin proceduri de testare oficiale pe șantier sau prin studii de laborator** s-a arătat că randamentul termic al MRF + goluri de aer este de numai aproximativ $1,75 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, valoare care nu este suficientă pentru îndeplinirea normelor termice. Aceste norme termice pot fi respectate numai cu un strat de vată de sticlă cu grosimea de 200 mm și cu o valoare R de $5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.
2. Față de soluțiile de izolare dovedite (ex. vata minerală), costurile totale pe durata ciclului de viață a izolației sunt mult mai mari cu foliile reflectante cu mai multe straturi din cauza combinației de costuri mari cu randament scăzut.

* Referințe: Raportul Fraunhofer Institut Bauphysik IBP nr. ES /01/2008; Raportul Fraunhofer Institut Bauphysik IBP nr. ES /02/2008; CSTB Comparative measurements of energy consumption of two cells put in external environment 13 iunie 2007.

** Referințe: idem.

Materiale izolatoare, prezentare generală a proprietăților

Materialele izolatoare au o serie de proprietăți cheie.

Mai jos sunt prezentate unele dintre cele mai critice proprietăți, precum și randamentul relativ al diferitelor materiale izolatoare:

Materiale	Vată de sticlă	Vată bazaltică	XPS	EPS	PUR	MRF
Rezistența termică					•	
Izolația fonică	•	•				
Reacția la foc	•	•				
Rezistența la compresie			•			
Impermeabilitatea			•			
Compresibilitatea	•					n.a.
Ușurința la utilizare și aplicare			•			•

- Cel mai bun din țara sa
- Randament bun
- Randament mediu
- Randament slab

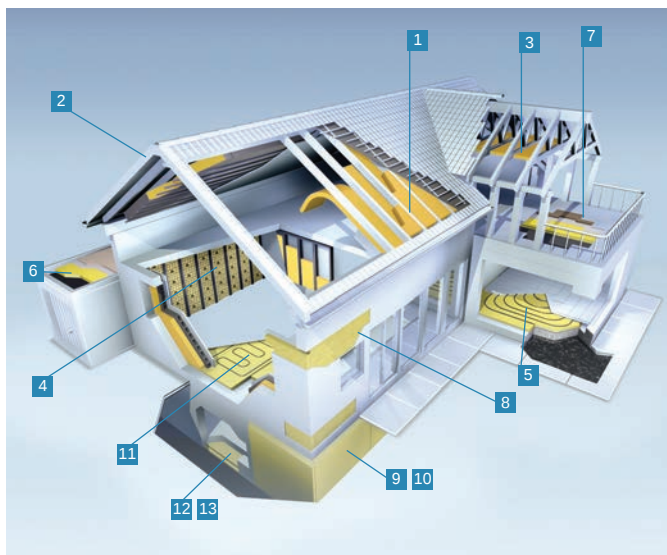
Aplicații în domeniul construcțiilor

Aplicații în domeniul construcțiilor: obiective de studiu

După această parte ar trebui să cunoașteți...

- Aplicațiile din domeniul construcțiilor.

Aplicații la clădirile rezidențiale



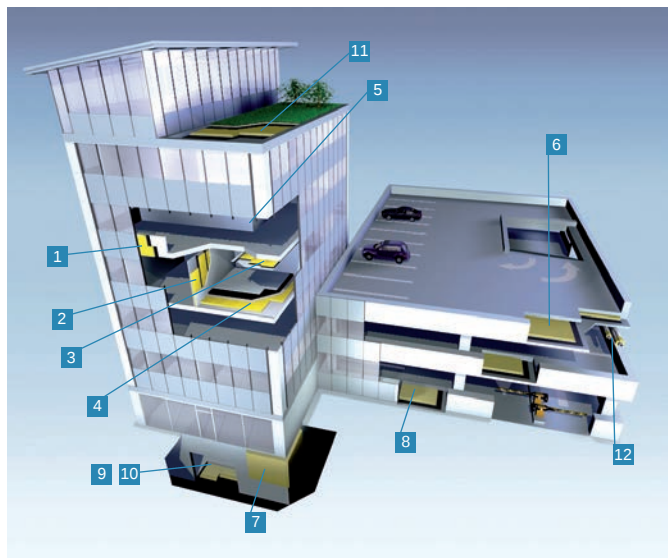
URSA GLASSWOOL

- 1 Izolația obișnuită între căpriori
- 2 Izolație la coama
- 3 Tavane
- 4 Izolație la interior și în cavități la pereții exteriori
- 5 Pardoseli

URSA XPS

- 6 Acoperișul inversat, cu pietris
- 7 Terasa
- 8 Izolarea punctii termice
- 9 Izolația pervazelor
- 10 Pereții exteriori la contactul cu solul
- 11 Pardoseli
- 12 Pardoseala pivniței la contactul cu solul
- 13 Plăcile de fundație

Aplicații la clădiri nerezidențiale/construcții civile



URSA GLASSWOOL

- 1 Façade ventilate
- 2 Pereti de compartimentare
- 3 Plafoane fonice
- 4 Pardoseli
- 5 Sisteme ventilatie

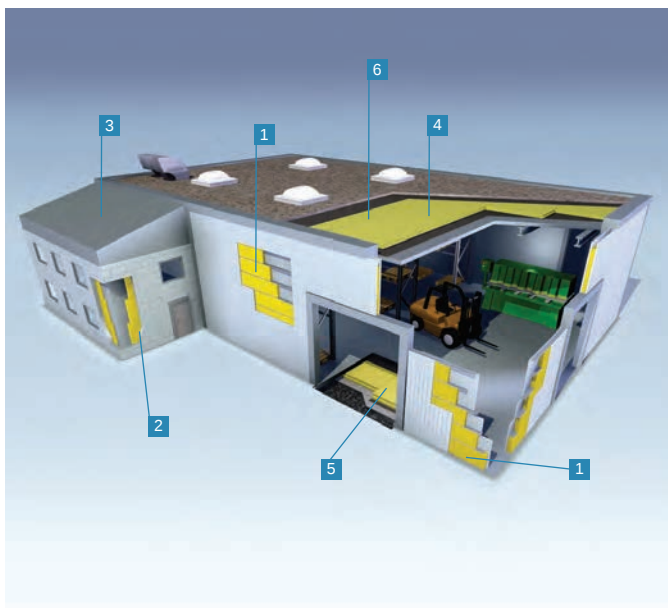
URSA XPS

- 6 Plansee parcări
- 7 Pereți exteriori în contact cu solul
- 8 Pardoseala industriale
- 9 Pardoseala pivniței în contact cu solul
- 10 Plăcile de fundație
- 11 Acoperișurile verzi

URSA TECH

- 12 Sisteme de conducte

Aplicații la clădiri industriale



URSA GLASSWOOL

- 1 Fațade industriale
- 2 Izolații în pereții exteriori
- 3 Acoperiș inclinat pe struc uraa din otel

URSA XPS

- 4 Acoperiș inversat, cu pietris
- 5 Pardoseli industriale din otel

URSA SECO

- 6 Strat separator la la terasa inversata, sub pietris

Aplicații în construcții I [Acoperiș ascuțit]

Zidărie sau beton:

1. Izolație între căpriori, autosusținută
2. Izolație între structura acoperișului și învelișul exterior

Metal:

3. Izolație între două table de metal.
4. Izolație care separă căpriorii de învelișul exterior.
5. Izolație pentru plafoanele industriale suspendate.

Lemn:

6. Izolație neîncărcată între căpriori, autosusținută.
7. Izolație care separă căpriorii de învelișul exterior.
8. Izolație sub căpriori.



Aplicații în construcții II [Acoperiș plat]

Zidărie sau beton:

- 9. Inversat, izolație deasupra hidroizolației acoperișului, incluzând grădinile de acoperiș și parcarile.
- 10. Tradițional, izolație sub hidroizolației acoperișului.



Metal:

- 11. Pe punți de oțel, izolație sub hidroizolația acoperișului.



Lemn:

- 12. Izolație între căpriori și grinzi.



Aplicații în construcții III [Pereți exteriori]

Zidărie sau beton:

13. Perete din zidărie sau beton, izolație exterioară acoperită de tencuială.
14. Perete din zidărie sau beton, izolație interioară care susține un finisaj interior ușor (de ex. placări de interior), inclusiv între structura de gips-carton sau lemn pentru lambriu.
15. Perete din zidărie sau beton, izolație pe interior, susținută parțială între structura finisajului interior.
16. Ziduri cu goluri, izolație între straturi, ventilată.
17. Ziduri cu goluri, gol umplut complet cu izolație, stratul exterior cu sau fără tencuială.
18. Perete din zidărie sau beton, izolație a fatadei ventilată.
19. Izolație între două clădiri.
20. Pivniță sau spațiu subteran în contact direct cu solul, izolație pe interior cu sau fără finisaj.

Metal:

21. Construcție cu structura de metal, izolație între stâlpi.
22. Construcție cu structura de metal, izolație susținută de panourile de închidere.

Lemn:

23. Construcție cu stâlpi de lemn, izolație exterioară și finisaj, susținute direct de stâlpi.
24. Construcție cu stâlpi de lemn, izolație interioară și finisaj.
25. Construcție cu stâlpi de lemn acoperiți cu scânduri, izolație susținută de scânduri.

Aplicații în construcții IV [Pereți interni]

Zidărie sau beton:

- 26. Pereți din zidărie sau beton, izolație cu finisaj interior ușor sau cu tencuială, sau structură care susține izolația și finisajul.
- 27. Izolație între două unități din aceeași clădire.

Zidărie uscată:

- 28. Construcție cu structură de metal sau lemn, cu finisaj din plăci subțiri, izolație între placile peretelui.



Aplicații în construcții V [Pardoseli / Tavane]

Zidărie sau beton:

29. Izolație sub pardoseala încărcată.

Lemn:

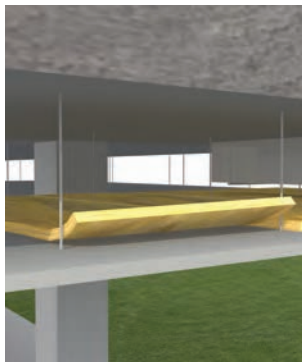
30. Izolație peste structura de susținere sau între grinzi.



Aplicații în construcții VI [Tavane]

Zidărie sau beton:

- 31. Izolație sub construcție.
- 32. Plafon suspendat (cu o substructură directă fixă sau de un perimetru) de structura de rezistență (planseu, acoperiș, grinzi și pereți), la distanță de planseul sau de acoperișul de deasupra.



Ce este izolația?



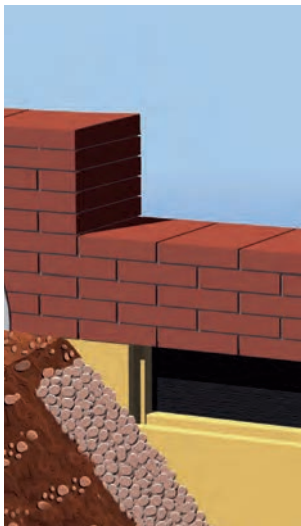
Aplicații în construcții VII [Perimetru]

Vertical:

- 33. Perete subteran, izolație pe exterior sub membrana impermeabilă cu protecție mecanică.
- 34. Perete subteran, izolație pe exterior cu contact direct cu solul.

Orizontal

- 35. Beton, izolație sub placa în contact direct cu solul.
- 36. Beton, izolație susținută de placă, deasupra membranei impermeabile, sub sapa care distribuie încărcătura.
- 37. Beton, izolație sub placă, deasupra membranei impermeabile.
- 38. Izolație la îngheț, în sol sau la contact cu solul.



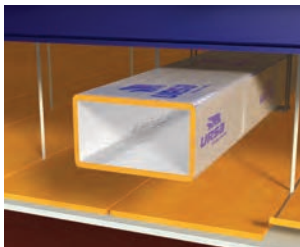
Aplicații în construcții VIII [Climatizari]

Tubulatura din vată de sticlă:

39. Construcția tubulaturilor
rectangulare.

Conductă de metal:

40. Izolația conductei la exterior.
41. Izolația conductei la interior.



Marcajul CE

Obiective de studiu

După această parte ar trebui să cunoașteți unele aspecte de bază despre marcajul CE.

- Cerințe esențiale privind produsele pentru construcții conform Directivei privind produsele pentru construcții.
- Standardele europene armonizate și rolul marcajului CE.
- Diferențele dintre marcajul CE și certificatele naționale voluntare.

Directiva privind produsele pentru construcții

Directiva privind produsele pentru construcții* definește "produsul pentru construcții" ca fiind orice produs fabricat cu scopul de a fi încorporat permanent în lucrări de construcție, inclusiv în lucrări pentru clădiri și construcții civile.

Statele membre sunt obligate să se asigure că **numai produsele pentru construcții** care sunt **potrivite** pentru **utilizarea finală** sunt **plasate pe piață** - adică au caracteristicile necesare pentru ca lucrările în care urmează să fie încorporate, asamblate, aplicate sau instalate să poată, dacă sunt proiectate și construite corect, să îndeplinească Cerințele esențiale cuprinse în Directivă.

Cerințele esențiale acoperă cerințele de bază privind sănătatea și siguranța, în 6 secțiuni:

- Rezistență mecanică și stabilitate
- Siguranță în caz de incendiu
- Igienă, sănătate și mediu
- Siguranța în utilizare
- Protecția împotriva zgomotului
- Economisirea energiei și reținerea căldurii

* Comisia europeană propune înlocuirea Directivei privind produsele pentru construcții (89/106/CEE) actuale cu o Normă privind produsele pentru construcții. Scopul noii norme este acela de a clarifica obligațiile directivei, de a simplifica procesele și de a îmbunătăți credibilitatea marcatului CE, prin introducerea cerințelor pentru organismele care se ocupă cu testarea și cu certificarea.

Propunerea cuprinde: 1. O nouă cerință de bază pentru lucrări pentru utilizarea durabilă a resurselor naturale; 2. O revizie a cerinței de bază "igienă, sănătate și mediu" pentru clădiri și alte lucrări de construcții. Norma va fi aplicabilă direct legilor din statele membre, spre deosebire de directivă, care impune fiecărui stat membru să transpună cerințele în legea națională pentru a fi implementate. Noua normă va deveni obligatorie din punct de vedere legal cel mai devreme la jumătatea anului 2011.

Introducere pentru marcajul CE

De ce este nevoie de marcajul CE?

- Pentru a facilita comerțul în Europa, s-au elaborat **standarde armonizate** pentru ca o serie de bunuri să fie vândute la liber în UE, fără restricții naționale.
- **Standardele pentru produsele de izolație termică** cuprind proprietăți relevante ale acestor produse. Se face referire la **metodele de testare**, iar nivelele pentru unele dintre proprietăți sunt prezentate uneori sub formă de valori limitative, însă de cele mai multe ori sub formă de clase.

Marcajul CE reprezintă modul de a asigura faptul că proprietățile produsului sunt testate și raportate în același mod în toată Uniunea Europeană.

Standardele pentru materialele de izolație termică

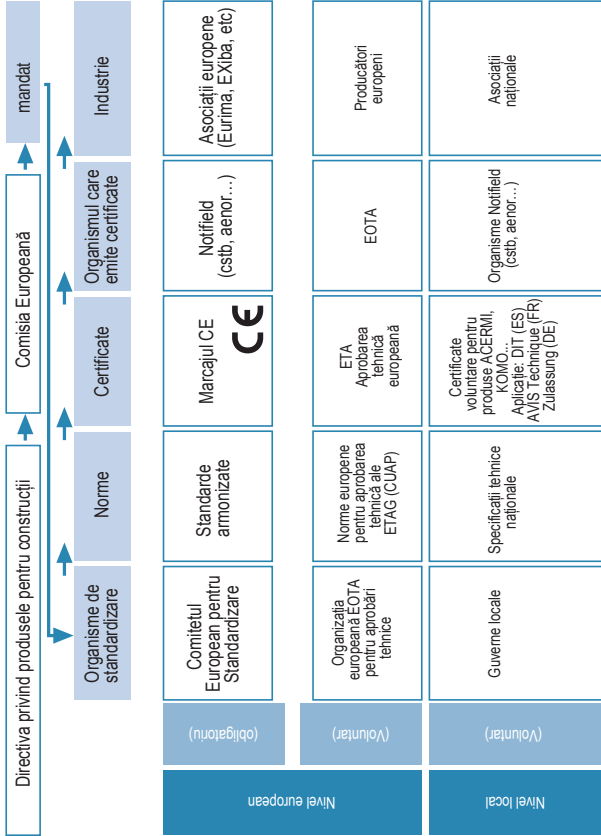
Vata de sticlă

- Standardul european EN13162 este aplicabil pentru vata minerală care urmează să fie utilizată la izolația termică a clădirilor.

Polistiren extrudat

- Standardul european EN13164 este aplicabil pentru polistirenul extrudat care urmează să fie utilizat la izolația termică a clădirilor.

Prezentare generală a sistemului de normalizare și certificare din UE





- necesită mai puțin spațiu la stocare
- necesită costuri mai mici la transport pentru echivalentul zonei de aplicare a izolației





Ce este izolația?

De ce vată de sticlă?

... Știați că...?

Vată de sticlă va ajuta:

Cuprins

- 3.1 Obiective de studiu
- 3.2 Propunerea valorică a URSA pentru vata de sticlă
- 3.3 Argumente principale
- 3.4 Convingeri false privind vata de sticlă



Obiective de studiu

Ce ar trebui să știi după această parte?

- Propunerea valorică a URSA pentru vata de sticlă
- Cele patru argumente principale pe care se bazează propunerea valorică
- Modul de abordare a “Convingerilor false” privind vata de sticlă



De ce ar trebui să alegem
vata de sticlă pentru
izolație?

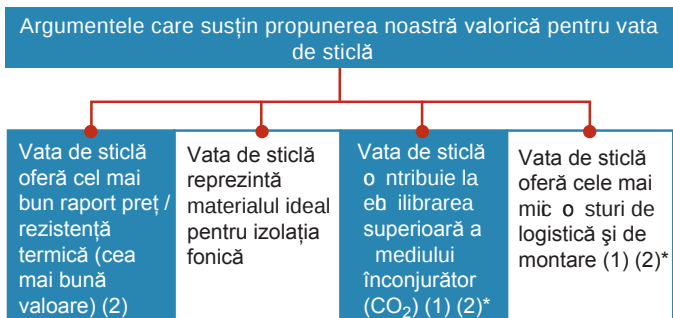
Propunerea valorică a URSA pentru vata de sticlă

Vata de sticlă are mai multe avantaje și conștientizarea acestora face ca vata de sticlă să fie alegerea preferată.

În următoarele pagini va fi explicată propunerea valorică a URSA pentru vata de sticlă.

Pentru aplicațiile țintă ale sale*, vata de sticlă este materialul pentru izolație termică și acustică cel mai avantajos de utilizat, din punct de vedere al costurilor și al mediului.

Argumente principale



* Studiul Forschungszentrum Karlsruhe: "Analysis of a glass wool insulation product in a pitched roof application with regard to its Life-Cycle Assessment and handling&installation."

(1) Pe baza cercetărilor

(2) Pentru aplicații potrivite

Vata de sticlă oferă cel mai bun raport preț / rezistență termică
(cea mai bună valoare)

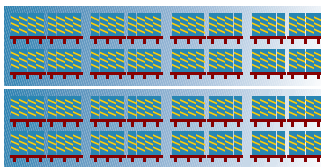
Există perspective diferite privind costurile și prețurile

Perspectiva producătorilor



cost / preț pe kg

Perspectiva distribuției



cost / preț pe m³

Perspectiva utilizatorului final



cost / preț pe m²

Rolul grosimii și al lambda pentru costurile utilizatorului final

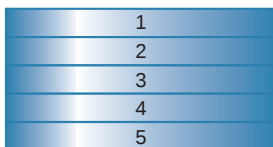
Grosimea izolației depinde în general de norme și de codurile pentru construcții. Aceste norme exprimă cerințele privind izolația termică în valori ale lui R sau U.

Parametrii critici pentru a obține o anumită valoare R sunt lambda și grosimea. **Cu cât mai bună (mai mică) este valoarea lambda, cu atât mai mică este grosimea necesară.**

Exemplu cu vată de sticlă:
lambda de 0,04 și o valoare
cerută a R de 5

1 m³ cu 5
panouri de 200mm

1000 mm = 200 * 5



$$\text{Grosimea} = \lambda * R \Rightarrow 0.040 * 5 = 0.200 \text{ (m)} \Rightarrow 5 \text{ panouri}$$

Exemplu cu PUR:
lambda de 0,025 și o valoare
cerută a R de 5

1 m³ cu 8
panouri de 125mm



$$\text{Grosimea} = \lambda * R \Rightarrow 0.025 * 5 = 0.125 \text{ (m)} \Rightarrow 8 \text{ panouri}$$

Vata de sticlă oferă cel mai bun raport preț/rezistență termică (cea mai bună valoare)

La prețul final pentru utilizator se ia întotdeauna lambda în calcul. Vata de sticlă stă cel mai bine la capitolul preț pentru aplicațiile pentru care este destinată.

	Vată de sticlă	Vată bazaltică	XPS CO ₂	XPS HR	EPS	PUR
Preț mediu cu amănuntul în € pe m ²	3.9	4.9	15	14	6.75	13
Lambda	0.040	0.040	0.034	0.029	0.035	0.025
R=5 Grosimea în mm	200	200	170	145	175	125
Prețul calculat în € pe m ³	19.5	24.5	88.2	96.6	38.6	104.0
% mai scump decât vata de sticlă	n.a	26%	352%	395%	98%	433%
Ilustrativ						

Exemplu:

$$\text{Grosimea} = \lambda * R \Rightarrow 0,040 * 5 = 0,200 \text{ (m)}$$

$$\text{De la grosime } l \text{ a } \text{€/m}^3: 3,9 * (1000/200)$$

Pe baza prețurilor medii ale materialelor. Exemplu de calcul. Uneori grosimea calculată nu există pe piață.

Vata de sticlă este materialul ideal pentru izolație fonică

Există o serie de detalii **importante care definesc randamentul unui sistem privind izolația fonică:**

- **Materialul izolator** ar trebui să fie ales pe baza structurii sale, care este esențială pentru randamentul privind izolația fonică. Materialele ideale au o structură **elastică**.
- **Capacitatea de izolare pentru a umple complet o cavitate** are un impact pozitiv asupra randamentului sistemului.
- **Ajustarea corectă** a izolației acolo unde apar de obicei punți acustice.

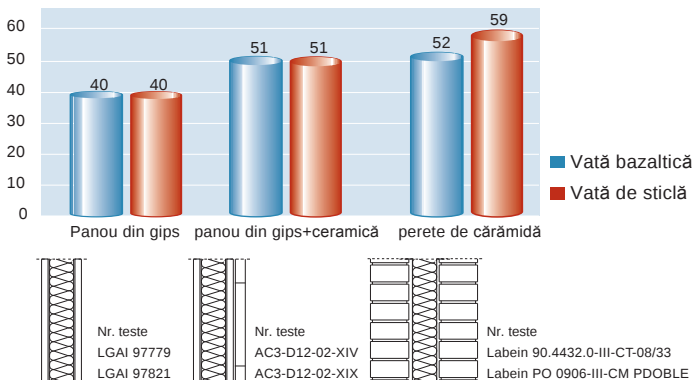


Izolația fonică și densitatea

- **Elasticitatea și structura** vatei de sticlă asigură absorbția cât și disiparea și efectul de mediu elastic. Cu cât este mai mare rigiditatea materialului, cu atât mai proaste sunt proprietățile sale acustice. De aceea spumele de plastic nu sunt bune izolatoare fonice.
- **O densitate mai mare nu contribuie la o mai bună izolare fonică.** Vata minerală cu densitate mare nu este complet elastică și astfel nu oferă niciun beneficiu în plus față de vata de sticlă.

Graficul prezintă potențialul de reducere a sunetelor la două materiale din același sistem. Potențialul mediu tipic de reducere al vatei de sticlă este de 59 dB. Acesta acordă **vatei de sticlă un avantaj de 12%** peste rezultatul de 52 dB atins de vata bazaltică.

Potențialul de reducere a sunetelor



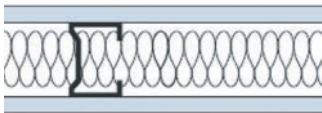
Detalii despre aplicație cu pereți despărțitori

În timpul montării tipice a izolației acustice, apare de obicei o problemă atunci când se întâlnesc obstacole în pereți.

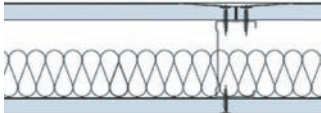
- La utilizarea unei vate minerale cu densitate mare, este necesară tăierea pentru ocolirea unor astfel de locații din cauza rigidității destul de mari a materialului, astfel că pot apărea punți acustice.
- În schimb, vata de sticlă poate fi ușor ajustată pe lângă obstacole datorită caracterului său elastic. Acest lucru reduce la minim posibilitatea apariției punților acustice.

Vata de sticlă se manevrează ușor. În comparație cu alte materiale, este mult mai ușor de montat corespunzător, astfel că se obține un randament mai mare din punct de vedere al izolației termice.

- Vata de sticlă umple cel mai bine o cavitate. Datorită caracterului său elastic, vata de sticlă se extinde și se ajustează pe dimensiunile cavității.



Vata de sticlă se extinde și umple complet cavitățile garantând o bună izolație fonică.



În cazul în care cavitatea nu este umplută complet de izolație mai rămân unele spații care contribuie la transmisia sunetelor.

Rezistența la foc a peretelui despărțitor

În combinație cu randamentul superior în materie de izolație fonică, utilizarea vatei de sticlă la pereții despărțitori reprezintă un avantaj suplimentar pentru respectarea celor mai stricte standarde privind rezistența la foc.

Rezultatele testelor arată că vata de sticlă oferă același randament în materie de rezistență la foc ca și vata bazaltică.*

Sistemele care utilizează atât vata bazaltică cât și vata de sticlă au atins clasificări REI de nivel înalt – ex. REI 120.



Vata de sticlă asigură cel mai bun echilibru cu mediul (în ceea ce privește emisiile de CO₂)

Evaluarea ciclului de viață reprezintă un proces de evaluare a efectelor pe care un produs le are asupra mediului pe întreaga perioadă de viață a sa. Aceasta poate fi utilizată pentru a studia **impactul asupra mediului** al oricărui produs sau funcția pe care ar trebui să o aibă produsul. Această evaluare este denumită de obicei **analiză „din fașă până în mormânt“**.

Elementele cheie ale evaluării ciclului de viață sunt:

- (1) **identificarea și cuantificarea încărcăturilor de mediu implicate**; ex. energia și materiile prime consumate, emisiile și deșeurile generate;
- (2) **evaluarea potențialelor impacturi asupra mediului** al acestor încărcături;
- (3) **evaluarea opțiunilor disponibile pentru reducerea impactului asupra mediului**.

Din fașă până în mormânt reprezintă evaluarea ciclului util al produsului de la extragerea materialelor și energie până la revenirea materialelor în sol la dezafectarea finală a produsului.



URSA a comandat un studiu independent de cercetare pentru a cuantifica economiile generate de vata de sticlă

Pentru a cuantifica economiile generate de vata de sticlă, URSA a comandat un studiu independent de cercetare la Forschungszentrum Karlsruhe în Germania. Obiectivul cercetării a fost acela de a evalua unitatea funcțională a vatei de sticlă montate într-un scenariu specific prin analizarea ciclului de viață.

- Unitatea funcțională este definită ca fiind un metru pătrat de izolație cu o valoare R de 5, la izolația unui acoperiș ascuțit.
- Analiza a arătat consumul de energie și emisiile de CO₂ generate de producerea unei unități funcționale în comparație cu economiile generate datorită izolației.



Extragere



Producție



Logistică



Montare



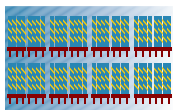
Vata de sticlă prezintă cel mai bun echilibru în materie de emisii de CO₂

Principalele motive pentru care vata de sticlă prezintă un echilibru superior din punct de vedere al mediului sunt:



Vata de sticlă

Vata de sticlă necesită o masă mai mică pe unitate funcțională.



Compresibilitatea vatei de sticlă generează economii substanțiale de energie de-a lungul lanțului logistic.

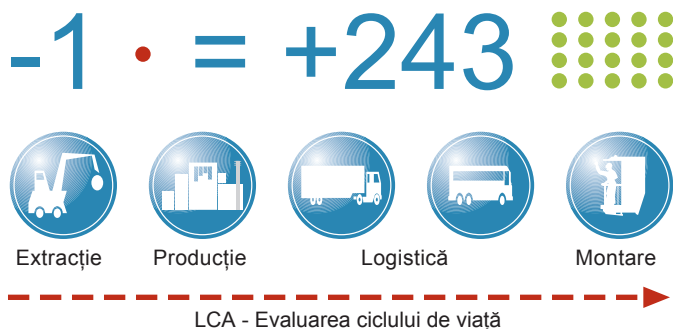


Pentru fabricarea vatei de sticlă, URSA utilizează 50% sticlă reciclată.

Vata de sticlă prezintă un echilibru superior în materie de mediu datorită emisiilor reduse de CO₂ pe durata ciclului său de viață.

De exemplu, în Franța, cu vata de sticlă se economisește de 243 de ori mai multă energie decât cea utilizată pentru fabricarea, transportul și montarea sa.

Eco-echilibrul URSA: energie



* Studiul Forschungszentrum Karlsruhe: Analysis of a glass wool insulation product in a pitched roof application with regard to its Life-Cycle Assessment and handling&installation.

Principalele rezultate ale studiului de cercetare independent

Istoricul vatei de sticlă:

1 unitate de energie utilizată = 243 unități de energie economisite

1 unitate de CO₂ emisă = 121 de CO₂ economisit

Recuperarea energiei = 1,47 luni

Recuperarea CO₂ = 4,96 luni

* Studiul Forschungszentrum Karlsruhe: Analysis of a glass wool insulation product in a pitched roof application with regard to its Life-Cycle Assessment and handling&installation.

* Ponderea procesului de fabricație din consumul total de energie este de 98%.

Vata de sticlă oferă cele mai mici costuri de logistică și montare

În general lanțul de furnizare prezintă mai multe avantaje pentru vata de sticlă.

	Produs din vată de sticlă	Alt produs*	Altă D vs. vata de sticlă
Zona de stocare a materialului izolan (pe un nivel)	378 m ²	180 m ²	52.4% ** mai puțin m ²
Timpul necesar de transport la locația de utilizare	19.38 min	77.54 min	300.1%
Timpul necesar pentru montare	125.02 min	183.49 min	46.8%
Costuri totale pentru personalul de montaj	80.04 m	135.7 m	69.5%
Costuri specifice muncii de montare	0.73 m/m ²	1.23 m/m ²	68.5%

- Condiții de referință pentru depozitare: Acoperiș ascuțit 2x6 x10; m²=120 m², Izolație între căpriori, Căpriori lați de 60 mm, grosimea izolației 600 mm.
- Condiții de referință pentru montare: Rastel depozitare: 7,5 m²; role de vată de sticlă 21; alte role 84; timpul pe rolă 1,08 min.; o st/ora de montare, 35€.

* "alt tip" de vată minerală necompresibilă.

** Din cauza dimensiunii și a m² per rolă: 1,32m² per alt produs; produs din vată de sticlă = 5,4 m² per rolă.

Studiu de comparare a timpilor

URSA a comandat un studiu independent pentru a compara timpul petrecut pentru izolarea aceleiași suprafețe cu mai multe materiale.

S-au selectat următoarele materiale:

- Rolă din vată de sticlă foarte compresibilă
- Rolă din vată de sticlă necompresibilă
- Panou din vată minerală necompresibilă



Pentru a face rezultatele studiului comparabile, au fost selectate două case identice din Austria. Amândouă aveau aceeași suprafață de acoperiș ascuțit (79,6 mp), ceea ce reprezenta ținta izolării.

Studiul a dovedit avantaje semnificative în materie de timp pentru rolele de vată de sticlă ale URSA, față de produsele din vată minerală necompresibilă.

Rezultatele studiului

Pe durata studiului, au fost necesare **278 de minute** pentru instalarea panourilor de vată minerală **necompresibilă** pe acoperișul ascuțit.

Prin folosirea de role de vată de sticlă pe aceeași suprafață de acoperiș ascuțit, au fost necesare doar **145 de minute**. Aceasta demonstrează un avantaj clar al rolor de vată de sticlă față de panourile de vată minerală necompresibilă.

Astfel, **48% din economia** de timp se realizează prin folosirea rolor de vată de sticlă, față de panourile de vată minerală necompresibilă.

Comparând **rolele** de vată de sticlă cu **rolele** de vată minerală necompresibilă, economia de timp este, de asemenea mare. Sunt necesare cu **67 de minute mai puțin** pentru izolarea aceleiași suprafețe cu role de vată de sticlă față de rolele de vată minerală necompresibilă. Aceasta reprezintă o economie de timp de 32%.



	Rolă vată de sticlă	Alte role	Alte panouri
Timp (min)	145	212	278
% din timp economisit cu vata de sticlă	n/a	32 %	48 %

Concluzii

Principalele motive ale acestor avantaje semnificative sunt:

- Rolele din vată de sticlă sunt cu mult mai comprimabile decât rolele sau panourile din vată minerală. Drept urmare, **sunt necesare mai puține role de vată de sticlă pentru izolarea aceleiași suprafețe**. Aceasta înseamnă mai puțin materiale de cărat la etajul superior.

În plus, vata de sticlă este mult mai ușoară.



- Pentru a fi montată corespunzător, **o ta minerală necompresibilă** trebuie să fie măsurată cu precizie înainte de tăiere, necesitând operațiuni care cer timp.

- **Vata de sticlă** ușor de ajustat nu necesită multe măsurători și se economisește o grămadă de timp.



Convingeri false privind vata de sticlă

Foc

1. Vata bazaltică este mai bună pentru că nu arde.

X fals

- Cu privire la **reacția la foc**, nu există nicio diferență între vata de sticlă și vata bazaltică; niciunul dintre aceste materiale nu este combustibil (A1).
- Adăugarea de caseraje poate afecta incombustibilitatea ambelor materiale în același fel.

2. Vata bazaltică este mai rezistentă la foc.

X fals

- Rezistența la foc nu este o caracteristică a materialului, ci a elementului clădirii sau a sistemului de montaj.
- Componentele clădirii au fost certificate pentru REI30, REI60 și REI90 utilizând nedistinctiv vată de sticlă sau vată bazaltică, astfel că nu există nicio diferență în utilizarea acestor două materiale izolatoare.

Punctul de topire

1. Vata bazaltică are un punct de topire mai mare.

✓ **adevărat, însă irelevant pentru principalele aplicații ale vatei de sticlă!**

Clădirea se va prăbuși înainte să se topească izolația!

- Există o diferență clară între protecția la foc și rezistența la foc.
- Materialele pentru protecția la foc sunt utilizate pentru a proteja elementele structurale ale clădirii (stâlpi de metal, etc.) și pentru aplicații tehnice (centrale termice, conducte la temperaturi înalte, etc.).
- La aplicațiile principale cu vată de sticlă, rezistența la foc reprezintă conceptul de bază și aceasta este o caracteristică a componentei clădirii, nu a materialului de izolație!
- La aceste aplicații, materialul de izolație nu protejează structura clădirii de foc...

Reacția la foc, rezistența la foc și punctul de topire

Punctul de topire al unui solid este temperatura la care respectivul material trece din stare solidă în stare lichidă.

Reacția la foc este o proprietate a **materialelor**, și este utilizată pentru a descrie modul în care sunt afectate materialele atunci când sunt expuse la foc.

Rezistența la foc este o caracteristică a **componentelor clădirii**: clasa de incendiu a unei componente a clădirii (ex. un perete cu montaj uscat) nu depinde de tipul de vată minerală utilizată, ci mai degrabă depinde de numărul de panouri din ghips și de precizia execuției lucrării.

Componentele clădirii care utilizează vată minerală au ajuns la clasificări REI destul de mari – ex. REI 120 –
Acele valori pot exista atât la vata de sticlă, cât și la vata bazaltică.

La aplicațiile principale cu vată de sticlă, rezistența la foc este conceptul cheie relevant. Nu există diferențe semnificative între vata de sticlă și vata bazaltică.

Din punctul de vedere al izolației și economisirii de energie, protecția la foc nu este decisivă.

Densitate/Greutate

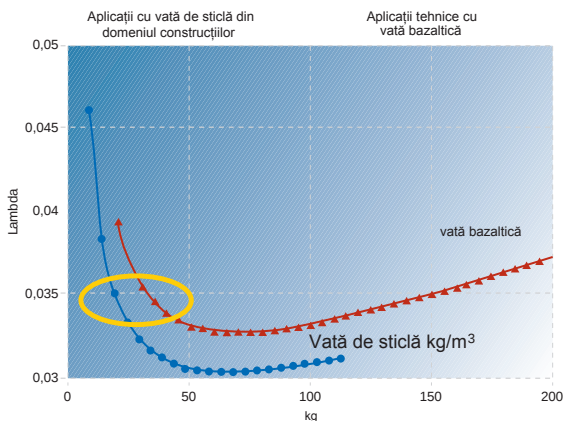
1. Vata bazaltică este mai bună pentru că este mai densă.

X fals

- Densitatea nu este relevantă la compararea randamentului izolației. Valoarea λ și rezistența termică sunt parametri relevanți care trebuie să fie comparați la materialele de izolație.
- Greutatea mare nu este sinonim cu randamentul. De fapt, dispozitivele cu tehnologie de nivel înalt sunt din ce în ce mai ușoare (ex. mașinile de Formula 1). Vata bazaltică are nevoie de aproape de două ori mai multă greutate pentru a atinge același randament al izolației ca vata de sticlă.

Vata bazaltică trebuie să aiba densitate mai mare pentru a ajunge la același randament al izolației

O greutate mai mare nu înseamnă o izolație mai bună.



Vata bazaltică are nevoie de o densitate aproape dublă pentru o valoare Lambda egală.

Densitate/greutate și durabilitate

1. Cu cât este mai mare densitatea vatei bazaltice, cu atât ține mai mult.

X fals

- Dacă montajul materialului se face corespunzător, densitatea și durabilitatea nu sunt corelate.
- În condiții normale, atât vata de sticlă cât și cea bazaltică vor dura 50 de ani.

Densitate/Greutate + Foc

1. Cu cât este mai mare densitatea la vata bazaltică, cu atât este mai puțin combustibilă decât vata de sticlă.

X fals

- Incombustibilitatea, atât la vata de sticlă cât și la cea bazaltică, se datorează originii lor anorganică.
- Densitatea unui material nu influențează combustibilitatea.

Izolația termică vs. izolația fonică

1. Izolație termică și izolație fonică nu pot fi combinate.

X fals

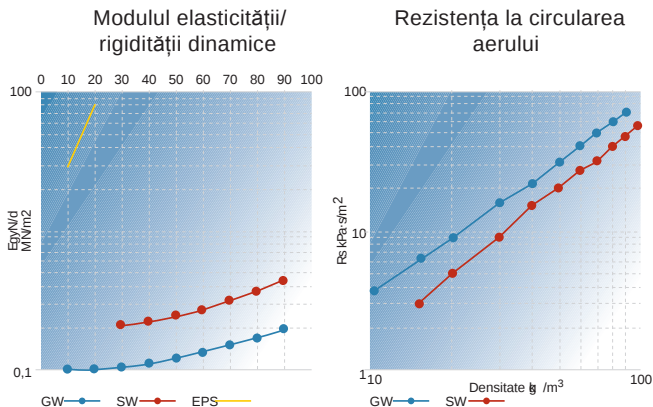
- Este posibil ca un material să combine ambele caracteristici, de ex.: vata de sticlă este un material izolator care protejează de frig și de căldură, menținând în același timp și zgomotul la distanță.

Izolație termică vs. izolație acustică

2. Vata bazaltică prezintă o izolație fonică mai bună.

X fals

- Pentru același raport R/rezistență la fluxul de aer, vata bazaltică trebuie să aibă o densitate mai mare, deoarece este mai rigidă. Astfel, absorbția elastică este mai mică. Aceasta înseamnă că trebuie să plătiți mai mult pentru același randament.



Vata bazaltică este întotdeauna mai rigidă decât vata de sticlă, astfel că aceasta oferă mai puțină amortizare elastică. Pentru același R, este necesară o densitate mai mare la vata bazaltică decât la vata de sticlă.

Apă/vapori

1. Vata de sticlă absoarbe mai multă apă decât vata bazaltică.

X fals

- Niciunul dintre cele două materiale nu este hidrofil, astfel că ele nu absorb apă.
- În plus, vata de sticlă URSA cuprinde anumiți aditivi care o fac să respingă apa (hidrofugă) pentru aplicațiile la care această caracteristică este necesară (ex. fațade ventilate, ziduri cu goluri etc.).

2. Cu vata de sticlă aveți nevoie de o barieră de vapori.

X fals

- Ambele materiale din vată minerală au același nivel de difuziune a vaporilor de apă, reprezentat prin μ .
- Astfel, este nevoie de un strat pentru controlul vaporilor la ambele materiale la aplicațiile unde acest aspect este relevant (învelișul clădirilor).

Stabilitatea materialului

1. Vata bazaltică este mai bună deoarece nu cade.

X fals

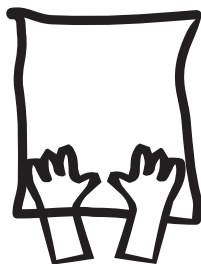
- Dacă din cauza manipulării sau montaj greșite, umezeala pătrunde în izolație, este posibil ca aceasta să se deterioreze.
- Cu manipularea și montarea corecte, niciunul dintre materiale nu se deteriorează.

Manipularea

1. Vata bazaltică este mai bună/mai ușor de montat.

X fals

- Vata de sticlă este foarte ușor de tăiat, deoarece nu este necesară o măsurare exactă.
- Vata de sticlă se adaptează tuturor golurilor și suprafețelor inegale.
- Vata de sticlă nu se rupe în timpul operațiunilor obișnuite de pe șantier.
- Vata de sticlă necesită mai puțin efort pentru a fi carată în șantier, la aplicația finală.
- Vata de sticlă produce mai puține deșeuri decât placile din vată bazaltică în timpul montării.



Vată de sticlă



Vată bazaltică

Rezistența la compresiune

1. Vata de sticlă nu este rezistentă la comprimare.

✓ adevărat, dar irelevant...

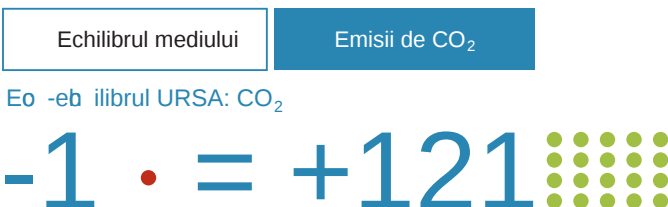
- Rezistența la compresiune este complet irelevantă pentru aplicațiile principale ale vatei de sticlă: **acoperiș inclinat, pereți de compartimentare și pereți exteriori.**
- Dacă doriți să instalați un material cu o rezistență excepțională la compresiune, polistirenul extrudat de la URSA reprezintă alegerea ideală.

Energie/mediu

1. Emisiile de CO₂ și consumul de energie pentru fabricarea vatei de sticlă sunt prea mari.

X fals

- Dacă analizați o **unitate funcțională** (definită ca un metru pătrat de o anumită rezistență termică) în **Analiza Ciclului de Viata**, se pare că vata de sticlă are un raport favorabil în ceea ce privește impactul asupra mediului.
- În general, cu vata de sticlă se economisește mai multă energie decât este necesară pentru a o fabrica (243x).*
- Pentru a compara randamentul și impactul asupra mediului, ar trebui să fie considerată unitatea funcțională. Comparațiile pe kg nu sunt nici corecte, nici oficiale.



Eo -eb ilibrul URSA: CO₂



* Studiul Forschungszentrum Karlsruhe: Analiza izolației din vata de sticlă într-un acoperiș inclinat, din punctul de vedere al Ciclului de Viata, manipulării și montajului.

Energie/mediu

2. Vata bazaltică este mai „ecologică” deoarece este fabricată din bazalt.

X fals

- Și vata de sticlă este o vată minerală a cărei materie primă este bioxidul de siliciu și, de aceea, este naturală și provine din cel mai abundent material de pe Pământ.

Calitatea aerului din interior

1. Vata bazaltică este mai bună în materie de formaldehidă decât vata de sticlă.

X fals

- Unele familii de produse ale ambelor materiale din vată minerală utilizează formaldehida, însă emisiile acestora s-au dovedit a fi minime, neafectând calitatea aerului din interior în mod negativ.

Sănătate

1. Vata bazaltică este “mai sănătoasă” deoarece nu produce cancer.

X fals

- Ambele vate minerale cad sub incidența aceleiași directive și sunt declarate ca nefiind periculoase pentru sănătate (necancerigene), acestea fiind biosolubile.

Directiva Europeană 97/69/CE clasifică vatele minerale biosolubile ca fiind necancerigene.

IARC nu consideră ca vatele minerale biosolubile sunt cancerigene.

Natura biosolubilă este exprimată cu marca înregistrată EUCB.

Izolația cu vată minerală respectă de asemenea și Nota Q din Directiva privind substanțele periculoase -> necancerigenă.



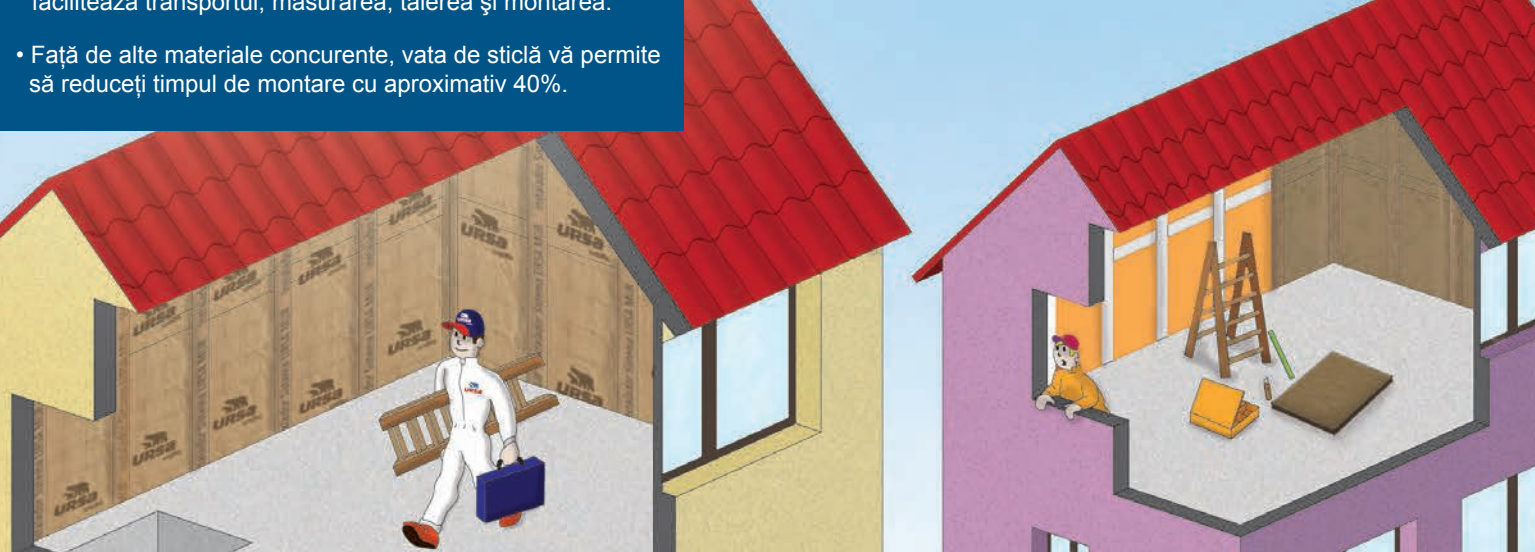
**EUROPEAN CERTIFICATION BOARD
FOR MINERAL WOOL PRODUCTS**

Ambele vate minerale cad sub incidența aceleiași directive.
Vatele minerale biosolubile nu sunt cancerigene.



faciliteaza transportul, masurarea, talerea și montarea.

- Față de alte materiale concurente, vata de sticlă vă permite să reduceți timpul de montare cu aproximativ 40%.





e ce vată de sticlă?

Știați că...?

De ce XPS?

Cuprins

- 4.1 Obiectul de studiu
- 4.2 Propunerea valorică a URSA pentru polistirenul extrudat
- 4.3 Argumentele principale
- 4.4 Aplicații
- 4.5 Convingeri false privind polistirenul extrudat



Obiective de studiu

Ce ar trebui să știți după această parte?

- Propunerea valorică a URSA pentru polistiren extrudat.
- Cele trei argumente principale pe care se bazează propunerea valorică.
- Utilizarea ideală a polistirenului extrudat la acoperișurile plate inversate și la fundații (perimetru).
- Cele mai comune “Convingeri false” despre polistirenul extrudat.

Propunerea valorică pentru polistirenul extrudat



De ce ar trebui să alegem
polistirenul extrudat pentru
izolație?

Propunerea valorică pentru polistirenul extrudat

XPS este un produs **ek raordinar**. Nu există vreun alt material izolator care să se compare cu polistirenul extrudat în materie de a rat eristic fiz e .

În următoarele pagini veți vedea că...

polistirenul extrudat este materialul izolator care combină exclusiv izolația termică de nivel înalt, soliditatea excesivă la comprimare, rezistența excelentă la apă și îngheț/dezgheț și montarea facilă.

... așa că, **polistirenul extrudat de la URSA** este un produs **ideal pentru** aplicațiile dificile din punct de vedere tehnic, precum **perimetrele** (fundațiile) **și acoperișurile plate inversate**.

De ce să alegem polistirenul extrudat?

Structura polistirenului extrudat

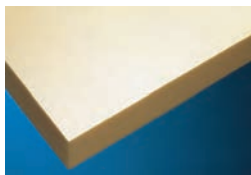


Caracteristicile polistirenului extrudat

- Izolație termică foarte bună
- Rezistență foarte mare la penetrarea umezelii
- Permeabilitate foarte mică la vapori
- Rezistență foarte mare la îngheț/dezgheț
- Rezistență foarte mare la comprimare
- Ușor de utilizat și montat
- Randament dovedit pe termen lung
- Rezistent la mușecai și coroziune

...Polistiren expandat sau PUR (poliuretan)?

EPS (polistiren expandat)

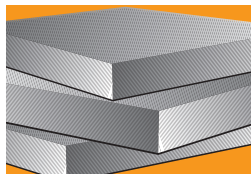


Structura
polistirenului
expandat este
completă în
sele și
aer înăuntru



- Izolație bună la căldură
- Rezistență bună
- Ușor de utilizat și montat

PUR (poliuretan)

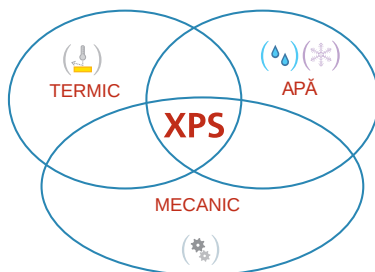


PUR >90%
Structură cu
sele
în se

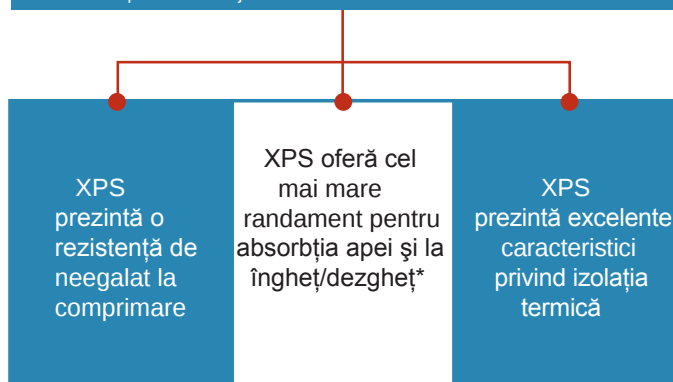


- Izolație foarte bună la căldură
- Rezistent la mușegai și coroziune
- Ușor de utilizat și montat

Principalele avantaje ale polistirenului extrudat (XPS)



Principalele avantaje ale XPS față de materialele în lătoare uzuale



* Notă de subsol: dintre materialele utilizate în mod obișnuit la izolație..

Argumentele principale

Proprietăți mecanice

Rezistența la compresie și **fluajul la compresie** sunt caracteristici importante ale materialelor de construcție, deoarece acestea indică limitele materialului pentru încărcarea pe termen lung și pe termen scurt.



Rezistența la compresiune

Rezistența la compresiune exprimă capacitatea polistirenului extrudat de a rezista la încărcări pe termen scurt, cu o deformare 10%.

- Deformarea înseamnă reducerea grosimii produsului
- Această capacitate este exprimată în kpa.
- $1 \text{ kpa} = 0.01 \text{ kg/cm}^2 = 100 \text{ kg/m}^2$

	CS (10/Y)
URSA XPS NW	250
URSA XPS HR	300
URSA XPS N III	300
URSA XPS NV	500
URSA XPS NVII	700

Polistirenul extrudat URSA are suficienta de rezistent la compresiune pentru a permite cu ușurință preluarea de încărcări de mai multe tone/m².

Polistirenul extrudat prezintă un comportament plastic la suprafețe inegale sau neomogene. Nu are tendințe de a se sparge. Încărcările locale sunt astfel absorbite prin deformări locale.



Comparație între rezistențele la compresiune ale materialelor

Rezistența la compresiune a unui material (max.)	În kpa
Polistiren extrudat URSA XPS	700
Polistiren expandat (hidrofobizat)	350
PUR (poliuretan)	175
Polistiren expandat	190
Vata minerala	120
Spumă de sticlă	1200

Dintre materialele folosite în mod uzual la izolație, polistirenul extrudat prezintă cea mai mare rezistență la compresiune.



Sursa: fișele tehnice de la producători.

Fluajul

Fluajul “ $CC(i_1/i_2/y)s$ ” arata capacitatea polistirenului extrudat de a suporta extrudat de a susține presiunea unei încărcări de lungă durată sau permanentă:

- i_1 = deformarea inițială în %
- i_2 = deformarea după y ani în %
- y = ani
- s = presiunea constantă la încărcare în kPa

	CC (2/1.5/50)
URSA XPS NIII	125
URSA XPS HR	125
URSA XPS NV	175
URSA XPS NVII	250

Exemplu: $CC(2/1.5/50)125$ = Pe durata de 50 de ani a aplicației și la o presiune constantă de încărcare de 125 kPa, această spumă nu se va deforma cu mai mult de 2%, cu o deformare spre rupere de mai puțin de 1,5 %.



Apă & îngheț/dezgheț. Umezeala la clădiri vs. randamentul izolației

Umezeala la clădiri: Părți ale clădirii pot fi supuse umezelii provenite de la precipitații, absorbția apei din sol sau scurgeri. Mai mult chiar, toate materialele vin în contact cu vaporii de apă din aer și absorb o anumită cantitate de apă. Pe durata existenței clădirii, construcția mai este supusă și unor mari cantități de apă, cunoscută sub denumirea de umezeala clădirii.

Umezeala reprezintă **inamicul numărul unu** al oricărui material **izolator**. Având Λ de 10 până la 20 de ori mai mare decât majoritatea izolațiilor, apa poate spori factorul Λ al izolației și scădea randamentul izolației pe termen lung. Din acest motiv, la anumite aplicații, este esențial să alegeți un material **izolator rezistent la umezeală**.



Cu cât absorbția umezelii este mai mică, cu atât randamentul izolației este mai puțin degradat.



Impermeabilitatea și polistirenul extrudat

Impermeabilitatea: Factor critic care afectează randamentul pe termen lung, care reprezintă capacitatea materialului izolator de a rezista infiltrațiilor umidității.



Structura cu celule închise și lipsa de goluri din polistirenul extrudat ajută spuma să reziste mai mult la patrunderea umidității, mult mai bine decât la alte tipuri de materiale izolatoare.



Absorbția apei I/II

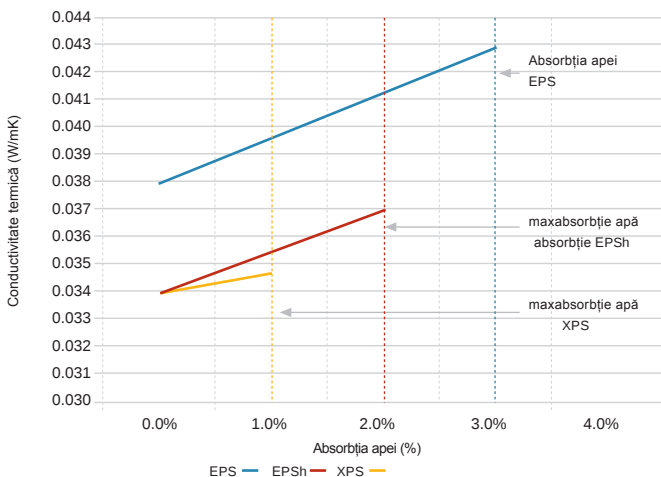
Absorbția apei WL(T) prin imersiune: Capacitatea polistirenului extrudat de a fi în contact direct și pe termen lung cu apa, păstrându-și în același timp și proprietățile izolatoare. Acest indicator arată % de apă absorbită după 28 de zile.

URSA XPS NW	WL(T)0,7
URSA XPS NIII	WL(T)0,7
URSA XPS NV	WL(T)0,7
URSA XPS NVII	WL(T)0,7
URSA XPS HR	WL(T)0,7

Testul prin imersiune: Polistirenul extrudat este testat în baie de apă la 23°C. Durata testului este de 28 de zile. Polistirenul extrudat nu va absorbi mai mult de 0,7 Vol.-% de apă. Declarația CE pentru absorbția apei prin imersiune, conform EN 13164 este de WL(T)0,7.



Polistiren extrudat vs. polistiren expandat: impactul absorbției de apă asupra conductivității termice



ISO 10456 Materiale și produse pentru construcții — proprietăți hidrotermice — valori și proceduri de proiectare declarate și valori termice pentru proiectare

Absorbția apei la diferite materiale

Absorbția apei pt. fiecare material (val. max)	in %
Polistiren extrudat URSA XPS	0,7
Polistiren extrudat hidrofobic EPSH	2
PUR (poliuretan)	2-3
Polistiren extrudat EPS	3-5
Spumă de sticlă	0

Cu un coeficient de absorbție a apei mai mic de 0,7%, polistirenul extrudat oferă cea mai bună valoare dintre materialele izolatoare uzuale.



Sursa: fișele tehnice ale producătorilor.

Absorbția apei II/II

Absorbția apei WD(V) prin difuzie: Capacitatea polistirenului extrudat de a rezista la absorbția apei pe termen lung prin difuzie.

- Aceasta reprezintă apa pe care produsele o absorb atunci când sunt expuse la umiditate foarte mare (de aproape 100% pe o latură) și expuse presiunii vaporilor de apă pe termen lung. Acest test este efectuat pentru fiecare latură a panoului.
- Valoarea este determinată în procente %.

URSA XPS NW	-
URSA XPS N III	WD(V)3
URSA XPS NV	WD(V)3
URSA XPS NVII	WD(V)3
URSA XPS HR	WD(V)3

Structura de izolare în bazele de polistirenului extrudat face absorbția apei la nivel capilar aproape imposibilă.



Sursa: fișele tehnice ale URSA.

Absorbția apei prin difuziune, la diferite materiale

Absorbția apei prin difuzie, la diferite materiale (val. max.)	in %
Polistiren extrudat URSA XPS	<3
Polistiren extrudat hidrofoabil EPSH	<5
PUR (poliuretan)	<8
Polistiren extrudat EPS	5-20
Spumă de sticlă	0

XPS are un randament mult mai bun decât EPSH, EPS sau PUR (poliuretan) la absorbția apei prin difuzie.



Sursa: fișele tehnice ale producătorilor.

Transmisia vaporilor de apă

Transmisia vaporilor de apă/permeabilitatea: Coeficientul μ descrie rezistența materialului la transmisia vaporilor de apă.

- Este raportată la un strat de aer cu aceeași grosime;
 $\mu_{\text{aer}} = 1$.
- Cu cât mai mică este valoarea, cu atât mai deschis la vapori este materialul.

Transmisia vaporilor de apă în funcție de materiale (val. max.)	În μ
URSA XPS	80-250
PUR (poliuretan)	30-100
Polistiren expandat EPS	20-100
Spumă de sticlă	-

Polistirenul extrudat prezintă o rezistență mare la transmisia vaporilor. La aplicațiile din domeniul construcțiilor nu este nevoie de o barieră de vapori.



Polistirenul extrudat și ciclurile de îngheț/dezgheț

Îngheț/dezgheț (FT): Descrie durabilitatea polistirenului extrudat supus la condiții meteorologice extreme.

- Îngheț/dezgheț înseamnă înghețarea și apoi dezghețarea materialului (din apă în gheață și apoi din nou în gheață).
- Polistirenul extrudat ajunge la nivelul 2, ceea ce înseamnă o reducere a rezistenței la comprimare $< 10\%$ și o creștere a absorbției de apă $< 1\%$ după 300 de cicluri de îngheț/dezgheț.

URSA XPS NIII	FT2
URSA XPS NV	FT2
URSA XPS NVII	FT2
URSA XPS HR	FT2



URSA XPS este rezistent la temperatură și își păstrează forma. Acesta va funcționa în gama de temperatură de la $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ la $+75\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Impactul înghețului/dezghețului în materie de absorbție a apei și de rezistență la comprimare

Îngheț/dezgheț (FT): Materialele pot fi expuse la diferite cicluri de înghețdezgheț. Acestea influențează randamentul în funcție de material.

	Absorbția apei după cicluri de îngheț/dezgheț la materiale în %	Modificarea rezistenței la comprimare după cicluri de îngheț/dezgheț în %
URSA XPS	<1	<10
EPSh	<10	<20
PUR	<15	<20
EPS	10-20	<20
Spumă de sticlă	0	0

Polistirenul extrudat oferă un randament mai bun decât polistirenul expandat hidrofob, polistirenul expandat și PUR (poliuretanul) la îngheț/dezgheț.



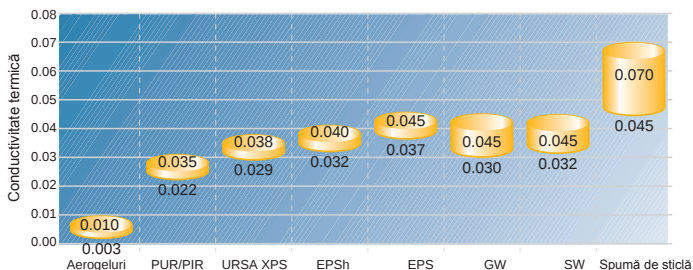
* FPX: informații despre izolația perimetrului.
Sursa: fișele tehnice ale producătorilor.

Termică – Polistirenul extrudat oferă excelente caracteristici în materie de izolație termică

Conductivitate termică: Conductivitatea termică măsurată în λ indică abilitatea materialului de a conduce căldura.

Cu cât mai mică este valoarea λ , cu atât mai bună este calitatea izolatoare a materialului.

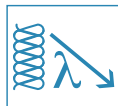
Conductivitatea termică pt. fiecare material



URSA XPS oferă un randament de top în materie de izolație termică. Mai mult chiar, materialul își păstrează această caracteristică și în condiții.



Sursa: fișele tehnice ale producătorilor.



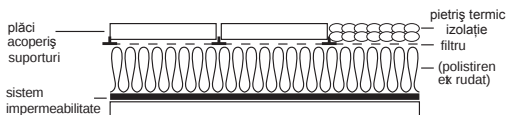
Aplicații

Acoperiș plat și acoperiș inversat

Randamentul și longevitatea acoperișurilor plate depinde de mai mulți factori, printre care și poziția izolației în cadrul construcției. Dacă izolația se află sub planseul de structură (terasă rece), rece) structura rămâne rece și există un risc considerabil de apariție a condensului; din acest motiv acoperișurile tip terasă rece nu se recomandă.

Izolația amplasată deasupra planseului și sub hidroizolație (construcții cu terase calde) reduce riscul apariției condensului însă, deoarece hidroizolația este izolată de restul acoperișului, este expusă astfel la fluctuații mari de temperatură și prezintă un risc ridicat de cedare prematură.

Conceptul de acoperiș inversat rezolvă problema prin plasarea izolației termice peste stratul impermeabil, menținând-o la o temperatură apropiată de cea din interiorul clădirii și protejând-o de efectele dăunătoare ale radiațiilor UV și de deteriorări mecanice.

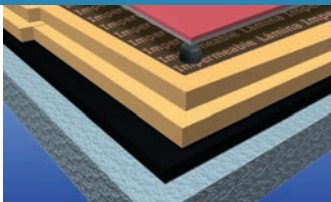


Aplicații cu polistiren extrudat URSA la acoperișurile plate inversate

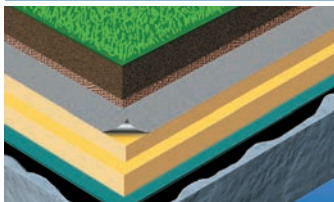
Acoperișuri inversate



Acoperiș fără trafic (cu balast)



Acoperiș cu acces pietonal



Acoperiș verde / acoperiș grădină



Parcare auto



Cerințe privind izolația la un acoperiș inversat

Izolația la un acoperiș inversat trebuie:

- să ofere izolație termică sporită
- să ofere rezistență la comprimare
- să reziste la absorbția apei
- să nu fie afectată de ciclurile îngheț/dezgheț
- să susțină traficul de suprafață (sarcina)
- să protejeze stratul impermeabil pe termen lung
- să fie rezistentă la degradare

pe scurt

Numai polistirenul extrudat îndeplinește toate aceste cerințe.



Izolație fundațiilor = izolațiile perimetrale

Izolația care vine în contact cu solul este supusă unor condiții severe:

- Expunere la apă pe termen lung
- Umiditatea mare a solului
- Îngheț/dezgeț
- Acizi din sol, mușcări și ciuperci
- Descompunere și/sau coroziune



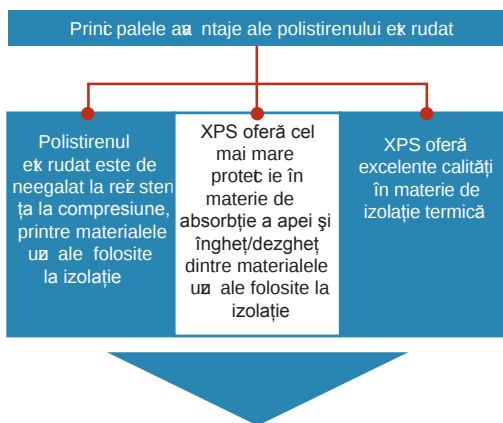
Acești factori de mediu pot diminua randamentul izolației.

Polistirenul extrudat nu este afectat de acțiunea solului și a apei, astfel că proprietățile sale izolatoare nu sunt diminuate din cauza expunerii la acestea.

Izolația cu polistiren extrudat este ideală pentru izolațiile perimetrale



Polistirenul extrudat este materialul izolator care combină exclusiv izolația termică sporită cu rezistența excepțională la compresiune cu rezistența excelentă la apă și la îngheț/dezgheț și cu montarea facilă.



Numai polistirenul extrudat îndeplinește toate aceste calități. Astfel, URSA XPS este materialul ideal pentru acoperișuri inversate, izolații perimetrale și pardoseli supuse încărcărilor.



Convingeri false privind XPS

XPS & EPS

1. EPS este mai ieftin decât XPS și are același randament.

X fals

- XPS prezintă **caracteristici mai bune** în materie de rezistență compresiune, apă și îngheț/dezgheț, combinate cu un randament termic sporit.
- Pentru aplicațiile dificile din punct de vedere termic, precum izolațiile perimetrale sau acoperișurile inversate, XPS este **soluția ideală** și oferă un raport calitate-preț excelent.

XPS & mediul înconjurător

1. XPS este nociv pentru mediu.

X fals

- XPS nu are impact negativ asupra mediului.
- În primul rând, 100% din material este reciclabil.
- În al doilea rând, energia utilizată și emisiile de CO₂ generate în timpul fabricării materialului sunt, de departe, depășite (de mai mult de 100 de ori) de energia și emisiile economisite pe durata ciclului de viață al XPS într-o construcție.
- De exemplu, la clădirile noi izolate cu un strat gros de 16-18 cm XPS, se pot economisi deja 343 kWh pe m² în fiecare an. La casele vechi, stratul de 10-16 cm, montat în pod între căpriori, economisește anual între 94 și 103 kWh pe m².

XPS & mediul

2. XPS nu este reciclabil.

X fals

- **XPS** este fabricat din polimer de stiren, care este un material termoplastic. Acest lucru înseamnă că poate fi **topit și reintrodus în procesul de fabricație** pentru a produce o nouă izolație cu XPS.
- De fapt, fabricile de **polistiren extrudat** nu creează practic nici un fel de resturi sau deșeuri. Acest lucru se datorează faptului că 100% din resturile prelucrărilor mecanice ale XPS sunt recuperate, macinate, repeletizate în granule de stiren și reutilizate la procesul de fabricație a XPS.

XPS & mediul înconjurător

3. XPS utilizează gaze de seră.

✓ **Adevărat, însă fără impact asupra mediului.**

- Polistirenul extrudat nu conține cele mai periculoase gaze CFC sau HCFC și în cele mai multe cazuri gazul injectat este CO₂.
- În plus, economisirea de CO₂ pe durata ciclului de viață al plăcilor de XPS depășește cu mult cantitatea de emisii de CO₂ din timpul fabricării și montării lor.

XPS & acustica

1. XPS este mai bun ca izolația fonică decât ca izolația termică.

X fals

- XPS are excelente proprietăți care sunt necesare pentru diferite aplicații. Însă nu este pentru izolației fonice. În orice caz, pentru aplicațiile sale țintă, XPS nu trebuie să aibă proprietăți de izolare fonică.
- Dacă doriți izolație fonică, ar trebui să montați vata de sticlă URSA GLASSWOOL®, care prezintă excelente proprietăți privind izolația fonică.

XPS & focul

XPS propagă focul

X fals

- Placile de XPS montate corespunzător nu afectează proprietățile ignifuge ale elementelor clădirii.
- URSA XPS este ignifug, iar proprietățile sale de protecție și prevenire în caz de incendiu respectă toate codurile și normele aplicabile.

XPS & apa

1. Nu am nevoie de polistiren extrudat ca material de izolație impermeabilă. Pot să utilizez polistiren expandat

X fals

- Umezeala reprezintă inamicul numărul unu al oricărui material izolator. Având Lambda de 10 până la 20 de ori mai mare decât majoritatea izolațiilor, apa poate spori valoarea lambda a izolație și poate scădea randamentul acesteia pe termen lung. De aceea este esențial să alegeți un material izolator rezistent la umezeală.
- Structura cu celule apropiate a polistirenului extrudat face absorbția apei la nivel capilar aproape imposibilă. Absorbția apei la polistirenul expandat este mai mare cu 4 până la 7 ori decât la polistirenul extrudat URSA.

Polistirenul extrudat & sănătatea și siguranța

1. Nu este sănătos să lucrezi cu polistiren extrudat

X fals

- XPS îndeplinește toate cerințele privind sănătatea și siguranța muncitorului pe parcursul montajului. Muncitorii nu trebuie să poarte echipament de protecție, deoarece nu sunt expuși la niciun risc specific pe șantier.

Insulation for a better tomorrow



Noua izolație termică și fonică
ce vă aduce un plus de confort
în locuință

URSA TERRA

Produs natural, ideal pentru sisteme de izolație fonică, ce oferă în același timp protecție la foc excelentă și asigură economisirea de energie



Noul produs din vată minerală URSA Terra conferă excelente proprietăți de izolare termică și fonică împreună cu cea mai bună protecție la foc.

Noile produse URSA Terra oferă toate beneficiile vatei de sticlă tradiționale, din punct de vedere al ușurinței în manipulare și instalare.

