

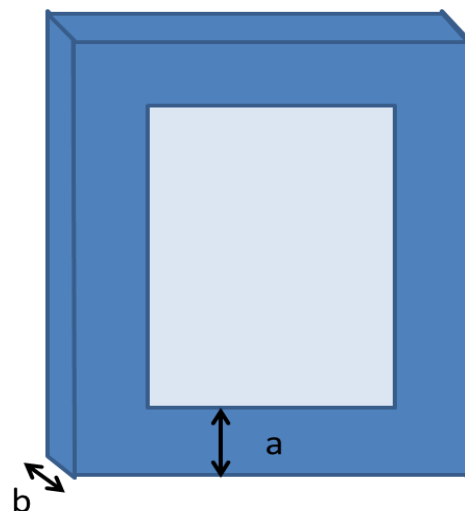
Evaluarea unui element folosind GRANTA EduPack.

Acest tutorial descrie utilizarea GRANTA EduPack ca instrument de evaluare a impactului asupra mediului al fabricării unui element. Cazul de studiu este o fereastră situată într-o clădire rezidențială. Studenții ar trebui să fie capabili să calculeze amprenta de CO₂ și consumul de energie al fabricării ferestrei, precum și o evaluare a utilizării materialelor reciclate.

1. Caz de studiu.

Ferestrele moderne sunt de obicei vitrate sau acoperite cu un alt material transparent sau translucid, amplasate într-un cadru. Vom evalua amprenta de CO₂ și consumul de energie al acestui element de construcție. Dimensiunea ferestrei este de 1,23 m x 1,48 m. În acest exemplu, luăm în considerare doar geamul (tip dublu vitraj) și cadrul, excluzând alte părți ale elementului (mânere, balamale, acoperiri PVB, umplere cu argon etc.).

Sticlă. Sticla este fabricată din sticlă ceramică - MCR cu următoarele caracteristici:



| Grosimea totală a sticlei | Dimensiuni | Spațiu între geamuri | Greutate pe m ² | Tip de umplere |
|---------------------------|-----------------|----------------------|----------------------------|----------------|
| 4+4 mm | 1,18 m x 0,72 m | 16 mm | 20,1 kg | Ar |

Cadru. Cadrele sunt de obicei realizate din aluminiu, plastic, lemn și lemn-metal. Cu toate acestea, în funcție de design și de utilizarea finală, pot fi utilizate multe materiale diferite. În acest caz, vom compara cele mai comune materiale: Aluminiu și PVC.

| Material | Dimensiuni | Masa |
|---------------------------------------|------------------------|---------|
| Aluminiu 6063 T1 | a = 7 cm b = 1,5 cm | 14,5 kg |
| PVC: semi-rigid, turnare și extrudare | a = 7 cm b = 2 cm | 9,3 kg |

- Calculați emisiile de CO₂ și consumul de energie în ambele cazuri.
- Evaluați impactul reciclării acestor materiale.

2. Lista de materiale.

Datele introduse în Granta sunt o listă de materiale, masă, conținut reciclat și procesul de fabricație al fiecărei părți a elementului. Cu informațiile furnizate în studiul de caz, studenții trebuie să pregătească următoarea listă. În acest prim pas, studenții nu trebuie să ia în considerare fracția reciclată.

| Material | Masa (kg) | Procesul | Fracție reciclată |
|---------------------------------------|-----------|----------------|-------------------|
| Sticlă ceramică - MCR | 40.2 | Sticlă turnată | 0 |
| Aluminiu 6063 T1 | 14.5 | Extrudare | 0 |
| PVC: semi-rigid, turnare și extrudare | 9.3 | Extrudare | 0 |

3. Studii de caz.

În următoarele trei cazuri, prezentăm datele de intrare în interfața Granta EcoAudit și rezumatul raportului de ieșire.

1. Cadru din aluminiu.

Intrare. Selectăm cele două materiale principale: aluminiu și sticlă. Aceste două materiale sunt utilizate în mod obișnuit pentru aceste aplicații, după cum se poate vedea în datele tehnice ale GRANTA.

Name:

Material, manufacture and end of life ?

[How do I use my own materials or processes?](#)

| Qty. | Component name | Material | Recycled content | Mass (kg) | Primary process | End of life |
|------|----------------|---------------------|------------------|-----------|-------------------------|-------------|
| 1 | Frame | Aluminum, 6063, T1 | Virgin (0%) | 14,5 | Extrusion, foil rolling | Landfill |
| 1 | Glass | Glass ceramic - MCR | Virgin (0%) | 40,2 | Glass molding | Landfill |

Transport ?

Ieșire. Următorul tabel este un rezumat al întregului raport în care apare amprenta energetică și de CO₂ în MJ și kg pentru diferitele faze: materiale, producție și eliminare deșeu. Sfârșitul de viață (stadiul final) selectat este depozitul de deșuri și, prin urmare, contribuția este pozitivă datorită colectării deșeurilor.

| Faza | Energie (MJ) | Energie (%) | Amprenta de CO2 (kg) | Amprenta de CO2 (%) |
|---------------------------------------|-----------------|-------------|----------------------|---------------------|
| Material | 4504,417 | 85,6 | 299,222 | 83,2 |
| Fabricare | 747,682 | 14,2 | 59,561 | 16,6 |
| Transport | 0,000 | 0,0 | 0,000 | 0,0 |
| Utilizare | 0,000 | 0,0 | 0,000 | 0,0 |
| Eliminare | 10,940 | 0,2 | 0,766 | 0,2 |
| Total (pentru prima viață) | 5263,039 | 100 | 359,549 | 100 |
| Potențial de sfârșit al vieții | 0,000 | | 0,000 | |

2. Cadru din PVC.

Intrare. Acest al doilea caz este analog cu cazul 1. Acum înlocuim aluminiul cu PVC.

Product information ?

Name: Window - PVC Frame

Material, manufacture and end of life ?

How do I use my own materials or processes?

| Qty. | Component name | Material | Recycled content | Mass (kg) | Primary process | End of life |
|------|----------------|-----------------------------|------------------|-----------|-------------------|-------------|
| 1 | Frame | PVC (semi-rigid, molding... | Virgin (0%) | 9,3 | Polymer extrusion | Landfill |
| 1 | Glass | Glass ceramic - MCR | Virgin (0%) | 40,2 | Glass molding | Landfill |

leșire. După cum s-a menționat anterior, aceasta este o colecție a celor mai importante date furnizate de EcoAudit.

| Faza | Energie (MJ) | Energie (%) | Amprenta de CO2 (kg) | Amprenta de CO2 (%) |
|---------------------------------------|-----------------|-------------|----------------------|---------------------|
| Material | 2207,351 | 74,3 | 120,159 | 66,5 |
| Fabricarea | 752,621 | 25,3 | 59,930 | 33,2 |
| Transport | 0,000 | 0,0 | 0,000 | 0,0 |
| Utilizare | 0,000 | 0,0 | 0,000 | 0,0 |
| Eliminare | 9,900 | 0,3 | 0,693 | 0,4 |
| Total (pentru prima viață) | 2969,872 | 100 | 180,782 | 100 |
| Potențial de sfârșit al vieții | 0,000 | | 0,000 | |

3. Cadru din PVC. Cu transport și reciclare.

Intrare. Vom lua în considerare încă două opțiuni: sfârșitul duratei de viață și transportul. Plasticul va fi reciclat, iar fereastra va fi transportată cu trenul pe o distanță de 550 km.

Product information ?

Name: Window - PVC Frame - Complete

Material, manufacture and end of life ?

How do I use my own materials or processes?

| Qty. | Component name | Material | Recycled content | Mass (kg) | Primary process | End of life |
|------|----------------|-----------------------------|------------------|-----------|-------------------|-------------|
| 1 | Frame | PVC (semi-rigid, molding... | Virgin (0%) | 9,3 | Polymer extrusion | Recycle |
| 1 | Glass | Glass ceramic - MCR | Virgin (0%) | 40,2 | Glass molding | Landfill |

Transport ?

| Name | Transport type | Distance (km) |
|---------|----------------|---------------|
| Stage 1 | Train, diesel | 550 |

leșire. Există două diferențe principale față de cazul 2: apare o nouă fază (Transport) și există un potențial la sfârșit de viață cu o contribuție negativă. Aceasta este valoarea recuperării potențiale a energiei și a amprentei de carbon.

| Faza | Energie (MJ) | Energie (%) | Amprenta de CO2 (kg) | Amprenta de CO2 (%) |
|---------------------------------------|-----------------|-------------|----------------------|---------------------|
| Material | 2207,351 | 73,7 | 120,159 | 65,8 |
| Fabricarea | 752,621 | 25,1 | 59,930 | 32,8 |
| Transport | 20,963 | 0,7 | 1,497 | 0,8 |
| Utilizare | 0,000 | 0,0 | 0,000 | 0,0 |
| Eliminare | 14,550 | 0,5 | 1,019 | 0,6 |
| Total (pentru prima viață) | 2995,485 | 100 | 182,605 | 100 |
| Potențial de sfârșit al vieții | -344,133 | | -14,253 | |

4. Chestionar. Ca exemplu, prezentăm patru întrebări diferite care ar putea apărea în chestionarul pentru studenți.

- a) Conform datelor extrase din cazurile 1 și 2.
 - a. Care este opțiunea cu cel mai mare impact asupra mediului?
 - b. Care material contribuie cel mai mult la amprenta de carbon?
- b) Conform datelor extrase din cazul 3.
 - a. Care fază contribuie cel mai mult la consumul de energie?
 - b. Poate reciclarea să compenseze emisiile de carbon generate de transport?

Referințe:

Daniel Kellerberger et al. Life Cycle Inventories of Building Products. Raport Ecoinvent nr. 7 (2007).

Michael F. Ashby. Materials and the Environment, 3rd ediție (2021).