

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### Erasmus+ Project 2022-1-NO01-KA220-HED-000087893

This Erasmus+ Project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the European Commission and Erasmus+ National Agencies cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein

## BIM-LCA PROIECT CONSTRUCTII

### Titlul: Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

ONE CLICK este o inițiativă holistică axată pe analiza și minimizarea impactului asupra mediului de-a lungul ciclului de viață al structurilor metalice. Programul pune accentul pe identificarea etapelor critice din cadrul ciclului de viață al structurilor metalice și pe evaluarea efectelor lor corespunzătoare asupra mediului.



Utilizarea unui instrument de analiză a ciclului de viață (LCA) cu un singur clic pentru o clădire industrială oferă mai multe avantaje:

Instrumentele LCA cu un singur clic simplifică procesul de efectuare a analizelor ciclului de viață prin automatizarea calculelor și simplificarea introducerii datelor. Această eficiență economisește timp și resurse comparativ cu metodele LCA tradiționale manuale. Aceste instrumente oferă o perspectivă holistică asupra impacturilor asupra mediului asociate cu întregul ciclu de viață al clădirii industriale, inclusiv extracția materialelor, construcția, operarea și fazele de sfârșit de viață. Această analiză cuprinzătoare ajută la identificarea zonelor de îmbunătățire a sustenabilității. Cu calcul rapid și generare de rezultate, instrumentele LCA cu un singur clic permit luarea rapidă a deciziilor prin furnizarea de informații utile despre punctele critice de mediu și posibilele strategii de atenuare. Instrumentele generează metrici cantitative, cum ar fi amprenta de carbon, energia încorporată, consumul de apă și generarea de deșeurii, permițând comparații precise și evaluări în raport cu țintele de sustenabilitate. Instrumentele LCA cu un singur clic se integrează adesea cu software-ul de modelare a informațiilor clădirilor (BIM) și alte instrumente de proiectare, permițând evaluări de sustenabilitate în timp real în timpul fazelor de proiectare și planificare ale clădirii industriale.

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRI INDUSTRIALĂ

Multe programe de certificare a clădirilor verzi necesită analize ale ciclului de viață. Instrumentele LCA cu un singur clic simplifică procesul de colectare și analiză a datelor, facilitând obținerea certificărilor precum LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sau BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method).

Rapoartele LCA clare și atractive generate de aceste instrumente facilitează comunicarea eficientă a performanței de sustenabilitate către părțile interesate, îmbunătățind transparența și implicarea în practicile de construcție durabile.

În concluzie, utilizarea unui instrument LCA cu un singur click pentru o clădire industrială ajută la simplificarea procesului de evaluare, oferă informații cuprinzătoare despre mediu, susține luarea deciziilor informate și contribuie la atingerea obiectivelor și certificărilor de sustenabilitate.

### 1 – Scopul

Pentru a efectua o evaluare a ciclului de viață (LCA) a unei clădiri industriale utilizând un program cu un singur clic, urmați acești pași:

Adunați datele relevante, inclusiv materialele de construcție, consumul de energie, consumul de apă, generarea de deșeuri și impactul transportului asociate cu construcția și exploatarea clădirii industriale.

Utilizați programul LCA pentru a introduce datele colectate și a construi un model al ciclului de viață al clădirii industriale. Aceasta include definirea etapelor ciclului de viață (de exemplu, extracția materiei prime, fabricarea, construcția, exploatarea, sfârșitul duratei de viață) și atribuirea impactului asupra mediului pentru fiecare etapă.

Executați calculul LCA în cadrul software-ului prin inițierea procesului cu un singur clic. Software-ul va analiza automat impactul asupra mediului de-a lungul ciclului de viață al clădirii industriale pe baza datelor de intrare și a parametrilor de modelare.

Analizați rezultatele LCA generate de software, care pot include indicatori de impact asupra mediului, cum ar fi amprenta de carbon, consumul de energie, consumul de apă, emisiile atmosferice și generarea de deșeuri. Interpretarea rezultatelor pentru a identifica punctele nevralgice și domeniile care pot fi îmbunătățite.

Elaborarea unui raport cuprinzător care să rezume metodologia LCA, rezultatele și recomandările. Comunicarea constatărilor către părțile interesate, factorii de decizie și echipele de proiect pentru a crește gradul de conștientizare și pentru a facilita luarea unor decizii în cunoștință de cauză privind durabilitatea clădirii industriale.

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

Obiectivele acestui tutorial sunt următoarele:

### 3 – Durata tutorialului

Implementarea descrisă în acest tutorial va fi realizată prin intermediul software-ului ONE CLICK LCA.

2 ore sunt suficiente pentru acesta aplicație.

### 4 – Resurse didactice necesare

Sală de calculatoare cu PC-uri cu acces la internet.

Software necesar: OPEN CLICK LCA

## 5 - Conținut și tutorial

### 5.1 Tutorial

Obiectivul principal al acestui tutorial este de a compara trei analize diferite ale unei structuri din oțel. Structura inițială constă din elemente nereciclate (fundații, grinzi, coloane), în timp ce a doua și a treia etapă încorporează materiale reciclate. Mai jos, veți găsi descrieri ale materialelor reciclate utilizate în analiză, împreună cu o comparație între a doua și a treia etapă. Materialele reciclate luate în considerare includ atât componente de infrastructură, cât și de suprastructură ale clădirii industriale.

Obiectivele acestui tutorial sunt următoarele:

Analiza de evaluare a ciclului de viață (LCA) pentru o structură din oțel cuprinde trei etape distincte.

Etapa inițială presupune evaluarea structurii metalice așa cum a fost ea proiectată inițial.

A doua etapă:

Beton gata amestecat - 50% GGBS

Oțel de armare (armătură) - 60% reciclat

Foi de oțel - 60 % reciclate

Panouri izolante XPS - 20 % reciclate

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

Profile de oțel structural - 60% reciclate

Etapă a treia

Beton gata amestecat - 30% beton cu cenușă zburătoare

Armătură - 90% reciclată

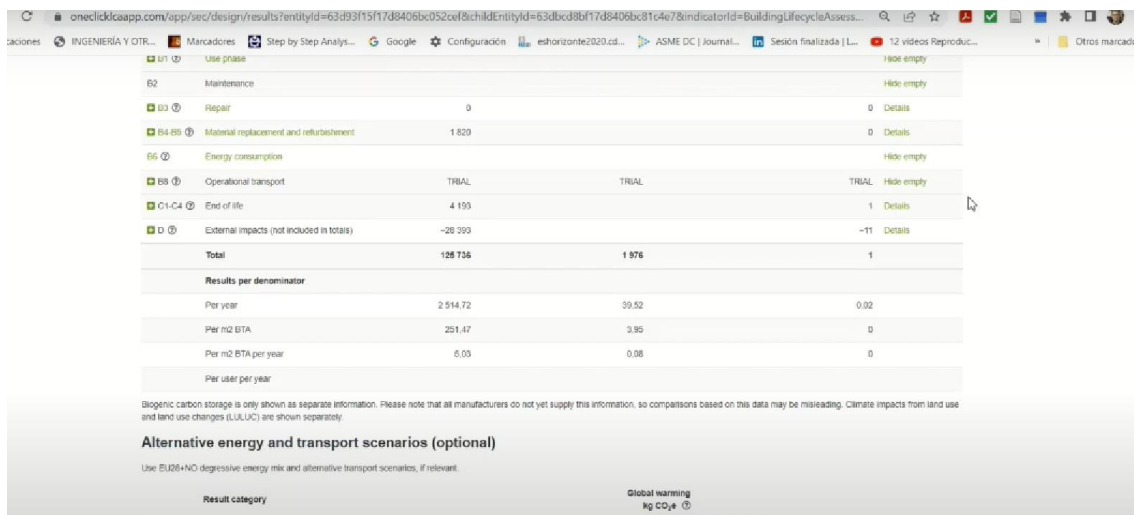
Foi de oțel - 90% reciclate

Izolație XPS - 40% reciclată

Oțel structural 0 90% reciclat

### 5.1.1. OPEN CLICK LCA

Programul funcționează ca o bibliotecă în care utilizatorii pot alege selectiv și integra datele relevante în proiectele lor individuale.



Category	Value 1	Value 2	Value 3	Action
Use phase				Hide empty
Maintenance				Hide empty
Repair	0		0	Details
Material replacement and refurbishment	1 820		0	Details
Energy consumption				Hide empty
Operational transport	TRIAL	TRIAL	TRIAL	Hide empty
End of life	4 193		1	Details
External impacts (not included in totals)	-28 393		-11	Details
<b>Total</b>	<b>126 736</b>	<b>1 976</b>	<b>1</b>	
<b>Results per denominator</b>				
Per year	2 514.72	39.52	0.02	
Per m2 BTA	251.47	3.95	0	
Per m2 BTA per year	6.05	0.08	0	
Per user per year				

Biogenic carbon storage is only shown as separate information. Please note that all manufacturers do not yet supply this information, so comparisons based on this data may be misleading. Climate impacts from land use and land use changes (LULUC) are shown separately.

**Alternative energy and transport scenarios (optional)**  
Use EU28+NO degressive energy mix and alternative transport scenarios, if relevant.

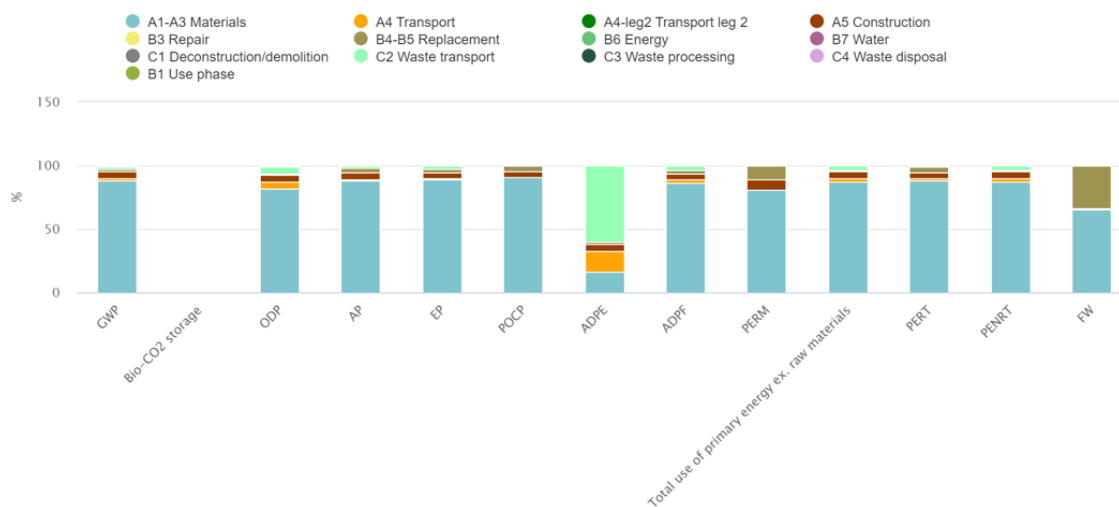
Result category: Global warming kg CO<sub>2</sub>e

### 5.1.3.4 PRIMA ETAPA

Prima fază a programului OPEN CLICK implică vizualizarea impactului ciclului de viață prin diagrame cu coloane stivuite, oferind o reprezentare concisă și pătrunzătoare a efectelor asupra mediului de-a lungul diferitelor etape din ciclul de viață al unui produs sau sistem.

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

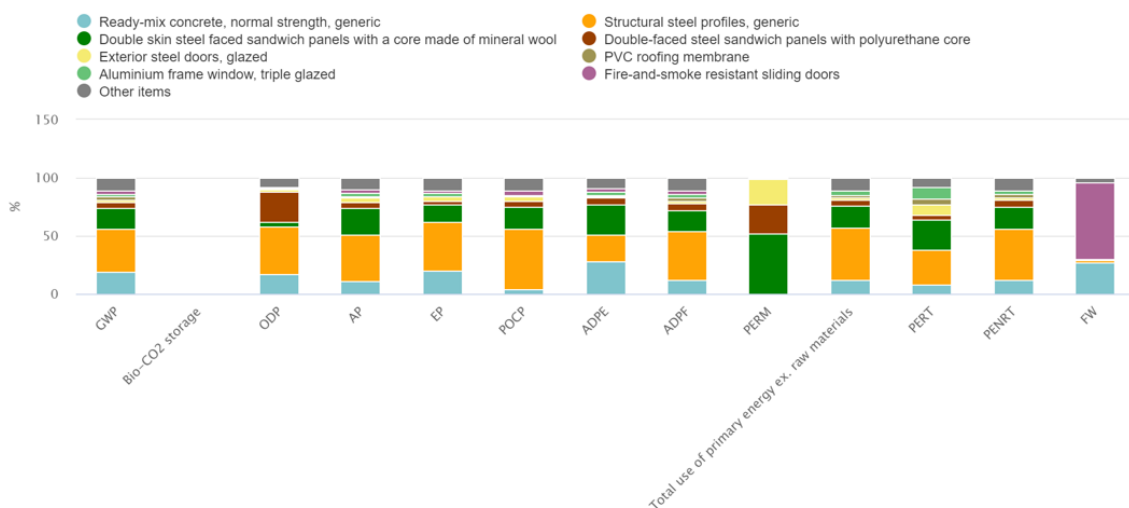
Life-cycle impacts by stage as stacked columns



Impactul ciclului de viață pe etape sub formă de coloana suprapusă

Impacturile ciclului de viață pe etape, prezentate sub formă de scoleane suprapuse, oferă o reprezentare vizuală detaliată a impactului asupra mediului asociat fiecărei etape a ciclului de viață al produsului sau proiectului. Această reprezentare grafică permite o analiză cuprinzătoare, prezentând contribuția relativă a diferitelor etape (cum ar fi extracția materiilor prime, fabricarea, transportul, utilizarea și sfârșitul duratei de viață) la impactul global asupra mediului.

Life-cycle impacts by material as stacked columns

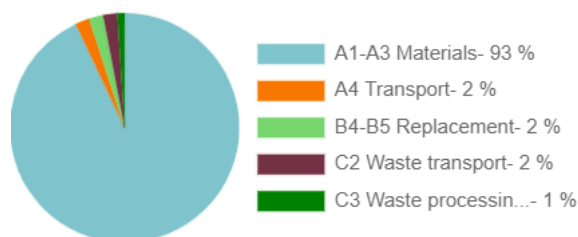


### Potențialul de încălzire globală

Potențialul de încălzire globală (GWP) se referă la măsurarea impactului total pe care o substanță îl are asupra climei Pământului pe un anumit orizont de timp, exprimat de

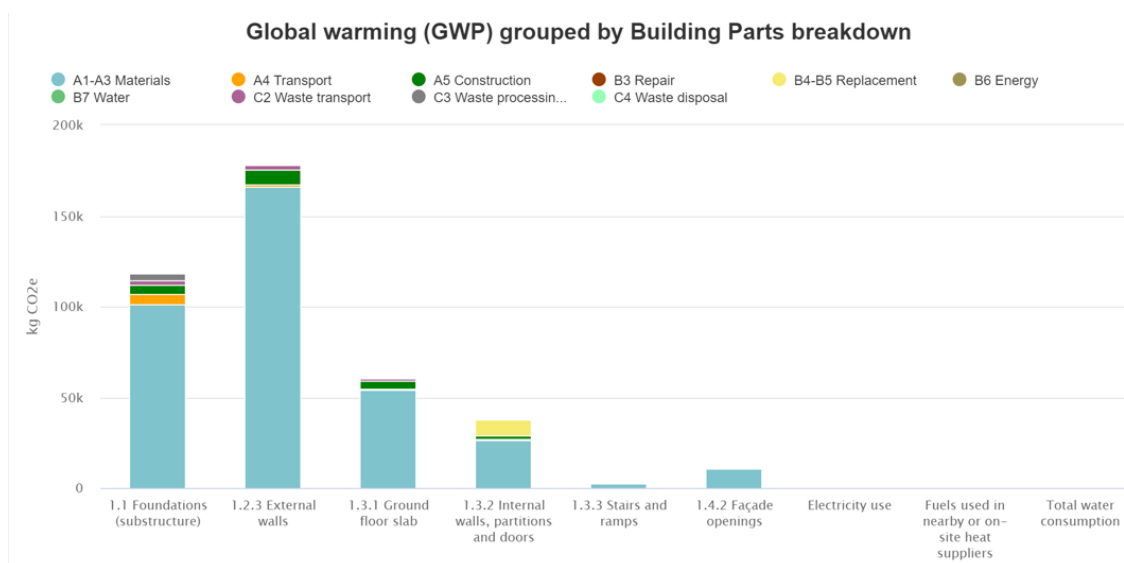
## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

obicei în echivalenți de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>). GWP ia în considerare capacitatea unei substanțe de a reține căldura în atmosferă în raport cu CO<sub>2</sub>, care are un GWP de 1. Valori mai mari ale GWP indică un efect mai mare de încălzire asupra climei, ceea ce îl face un indicator crucial pentru evaluarea impactului asupra mediului al gazelor cu efect de seră și al altor factori care contribuie la schimbările climatice.



### Încălzirea globală (GWP) grupată în funcție de defalcarea componentelor clădirii

Potențialul de încălzire globală (GWP) grupat în funcție de defalcarea componentelor clădirii se referă la analiza și clasificarea emisiilor de gaze cu efect de seră asociate cu diferite componente sau sisteme din cadrul unei clădiri. Această defalcare permite o evaluare detaliată a impactului asupra mediului atribuit elementelor specifice ale clădirii, cum ar fi fundațiile, pereții, acoperișurile, sistemele HVAC și finisajele. Prin gruparea datelor GWP în funcție de elementele clădirii, devine posibilă identificarea și prioritizarea domeniilor de îmbunătățire în ceea ce privește reducerea emisiilor de carbon și atenuarea impactului schimbărilor climatice de-a lungul ciclului de viață al clădirii. Această abordare facilitează o înțelegere cuprinzătoare a amprentei de carbon a construcției și exploatării clădirilor, permițând luarea unor decizii în cunoștință de cauză în vederea adoptării unor practici de construcție mai durabile.

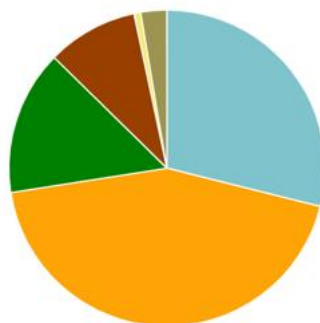


### Încălzirea globală kg CO<sub>2</sub> - Clasificări

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

Încălzirea globală exprimată în kilograme de dioxid de carbon (kg CO<sub>2</sub>) presupune clasificarea emisiilor în funcție de contribuția lor la schimbările climatice. Această clasificare ia în considerare diferite surse de emisii de gaze cu efect de seră, inclusiv dioxidul de carbon (CO<sub>2</sub>), metanul (CH<sub>4</sub>), oxidul de azot (N<sub>2</sub>O) și gazele fluorurate, fiecare având potențialul său unic de încălzire globală (GWP). Prin cuantificarea emisiilor în kg de echivalent CO<sub>2</sub> și clasificarea acestora în funcție de impactul lor asupra încălzirii globale, această abordare oferă un cadru structurat pentru înțelegerea și abordarea diferitelor surse de emisii și a consecințelor acestora asupra mediului. Aceste clasificări joacă un rol esențial în elaborarea strategiilor de atenuare a schimbărilor climatice prin identificarea domeniilor prioritare pentru reducerea emisiilor și promovarea practicilor durabile în diferite sectoare și industrii.

Global warming kg CO<sub>2</sub>e - Classifications

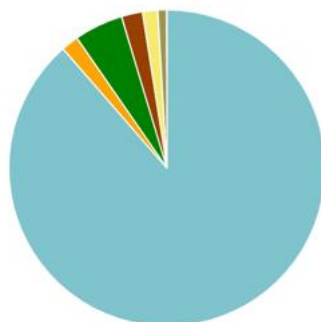


## Încălzirea globală kg CO<sub>2</sub>e Etapele ciclului de viață

Încălzirea globală exprimată în kilograme de dioxid de carbon echivalent (kg CO<sub>2</sub>e) de-a lungul etapelor ciclului de viață presupune evaluarea și cuantificarea emisiilor de gaze cu efect de seră asociate cu fiecare etapă a ciclului de viață al unui produs sau proiect. Această analiză cuprinzătoare ia în considerare emisiile provenite din extracția materiilor prime, fabricare, transport, utilizare și eliminare sau reciclare la sfârșitul ciclului de viață. Prin evaluarea emisiilor de-a lungul etapelor ciclului de viață în kg CO<sub>2</sub>e, această abordare oferă informații cu privire la impactul cumulativ asupra mediului al unui produs sau proiect, permițând luarea de decizii în cunoștință de cauză pentru a minimiza amprenta de carbon și a promova practicile durabile de-a lungul ciclului de viață. Această metodologie face parte integrantă din evaluările ciclului de viață (LCA), ajutând la identificarea oportunităților de reducere a emisiilor și de îmbunătățire a mediului în diferite etape ale producției și consumului.

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### Global warming kg CO<sub>2</sub>e - Life-cycle stages



### Încălzirea globală kg CO<sub>2</sub>e-tipuri de resurse

Încălzirea globală exprimată în kilograme de dioxid de carbon echivalent (kg CO<sub>2</sub>e) în funcție de tipurile de resurse presupune evaluarea și cuantificarea emisiilor de gaze cu efect de seră asociate diferitelor tipuri de resurse utilizate în producția și consumul de bunuri sau servicii. Această analiză ia în considerare emisiile din diferite categorii de resurse, precum sursele de energie (combustibili fosili, energie regenerabilă), materialele (metale, materiale plastice, beton) și utilizarea apei. Prin examinarea emisiilor în kg CO<sub>2</sub>e atribuite tipurilor de resurse, această abordare oferă o perspectivă asupra impactului asupra mediului al extracției, prelucrării și utilizării resurselor de-a lungul lanțurilor de aprovizionare. Această metodologie ajută la identificarea activităților mari consumatoare de resurse și la promovarea practicilor durabile de gestionare a resurselor pentru a atenua schimbările climatice și a reduce emisiile globale de carbon asociate consumului de resurse.

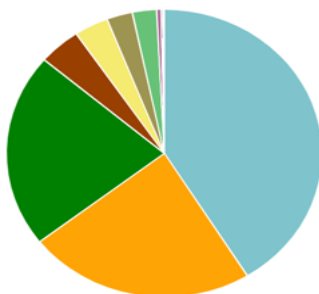


## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### Global warming kg CO<sub>2</sub>e - Resource types

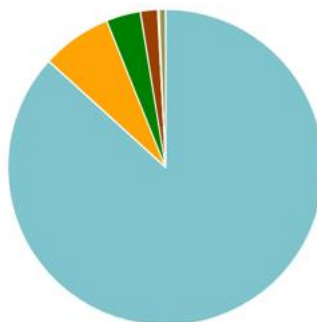
This is a drilldown chart. Click on the chart to view details

- Structural steel and steel profiles - 41.2%
- Sandwich panels, metal - 23.3%
- Ready-mix concrete for foundations and internal walls - 21.8%
- Metal and industrial doors - 4.3%
- Reinforcement for concrete (rebar) - 3.5%
- Aluminium frame windows - 2.7%
- Plastic membranes - 2.5%
- Hot-dip galvanized/zinc coated steel - 0.4%
- Internal wall systems, permanent - 0.2%
- XPS (extruded polystyrene) insulation - 0.1%

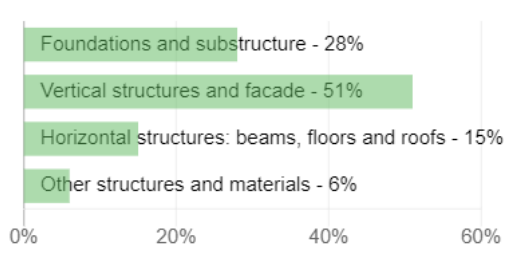


### Mass kg - Classifications

- 1.1 Foundations (substructure) - 86.7%
- 1.2.3 External walls - 7.2%
- 1.3.1 Ground floor slab - 3.5%
- 1.3.2 Internal walls, partitions and doors - 1.8%
- 1.3.3 Stairs and ramps - 0.1%
- 1.4.2 Façade openings - 0.7%



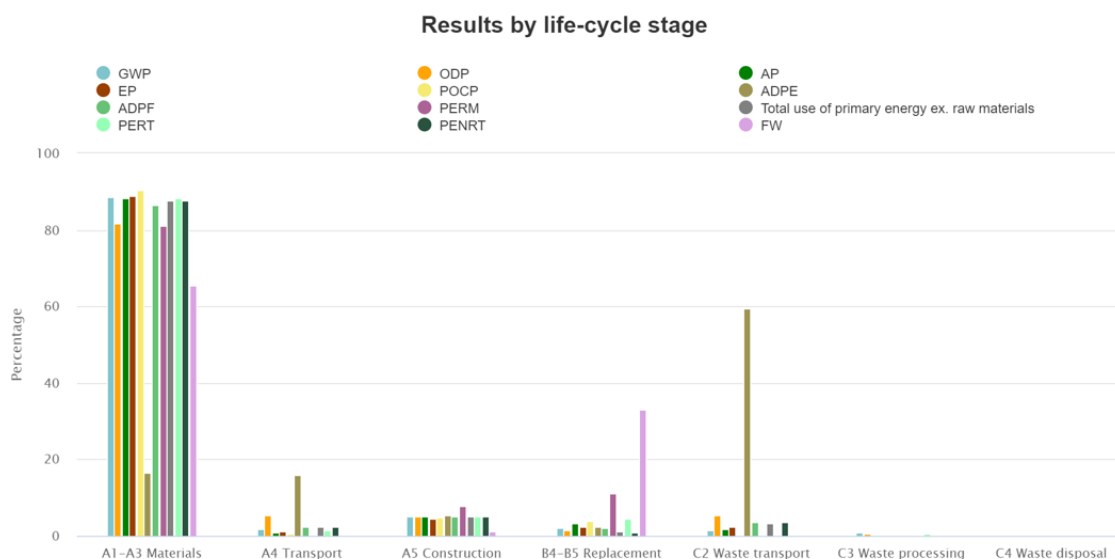
Mai jos este prezentat un grafic comparativ care detaliază elementele de infrastructură și suprastructură și care permite o analiză vizuală a diferențelor și asemănarilor cheie dintre aceste două componente esențiale ale unui proiect de constructivă.



Rezultate pe etape ale ciclului de viață

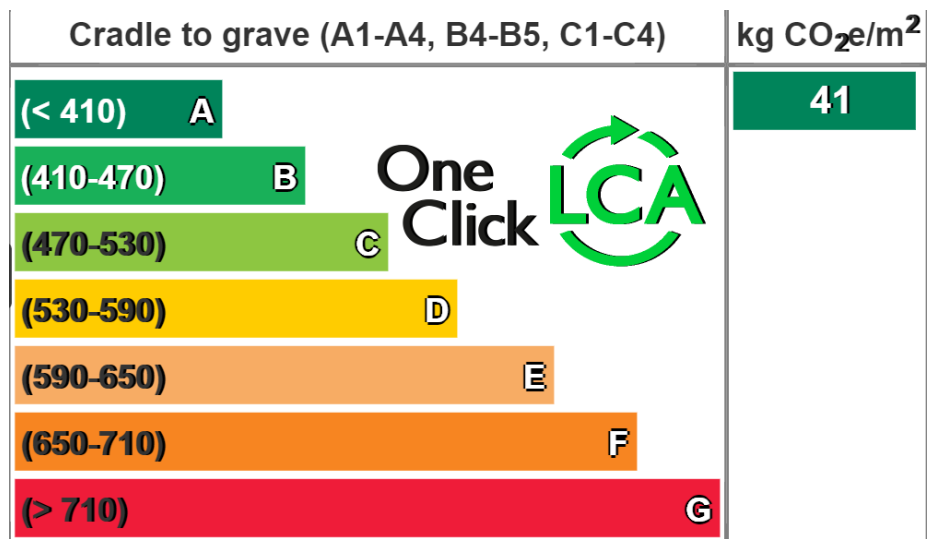
## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

Graficul comparativ oferă o analiză detaliată a aspectelor-cheie legate de componentele de infrastructură și suprastructură din proiectele de construcții. Acesta evaluează diverși factori, inclusiv tipurile de materiale utilizate, metodele de transport al acestor materiale către și de la șantier, tehnicile utilizate în timpul construcției, considerentele privind înlocuirea sau renovarea în timp, abordările privind transportul deșeurilor, atât pentru resturile din demolări, cât și pentru cele din renovări, metodele de prelucrare a deșeurilor, cum ar fi sortarea și reciclarea și, în cele din urmă, strategiile de eliminare a deșeurilor, inclusiv opțiuni precum depozitarea la groapa de gunoi sau instalațiile de reciclare. Prin examinarea acestor elemente, părțile interesate pot înțelege mai bine caracteristicile distincte și implicațiile de mediu asociate cu componentele de infrastructură (de exemplu, drumuri, poduri) față de cele de suprastructură (de exemplu, clădiri, turnuri) în contextul mai larg al proiectelor de construcție și dezvoltare. Această analiză comparativă fundamentează procesele decizionale menite să optimizeze durabilitatea și eficiența pe tot parcursul ciclului de viață al proiectului.



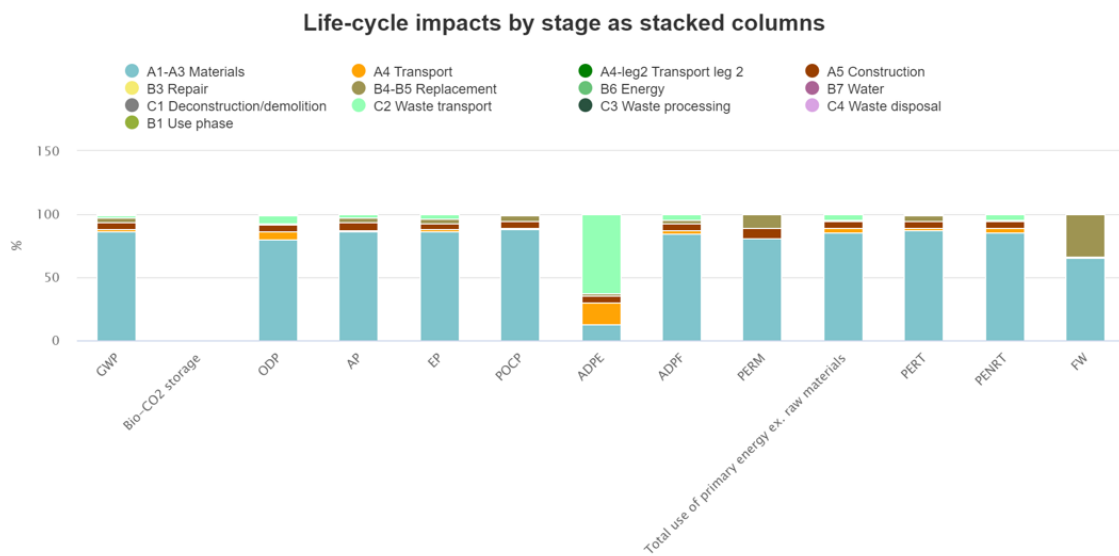
România toate tipurile de clădiri, cu excepția MEP - 2023 Q3

În al treilea trimestru al anului 2023, România a înregistrat o creștere și o dezvoltare a diferitelor tipuri de clădiri, cu excepția sistemelor mecanice, electrice și sanitare (MEP). Aceasta a cuprins o gamă largă de proiecte de construcții în sectoarele rezidențial, comercial, industrial și instituțional, contribuind la peisajul urban și la progresul economic al țării..

**Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRI INDUSTRIALĂ**


## 5.1.4 ETAPA A DOUA

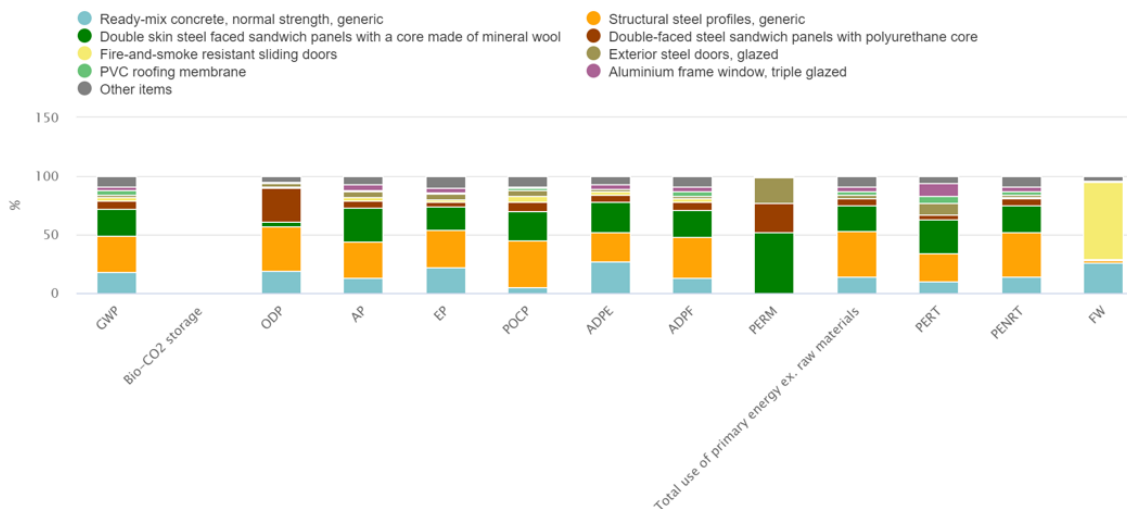
## Life cycle impacts by stage as stacked columns



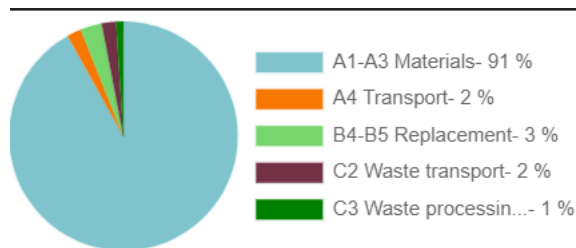
## Impactul ciclului de viață pe material sub formă de coloane

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### Life-cycle impacts by material as stacked columns

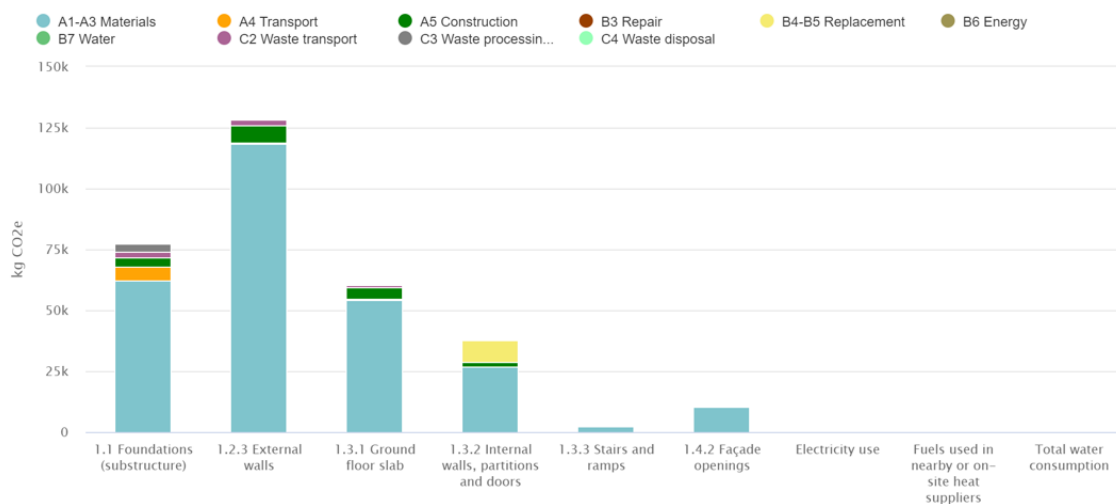


### Global warming potential



### Încălzirea globală (GWP) grupată în funcție de defalcarea părților de construcție

#### Global warming (GWP) grouped by Building Parts breakdown

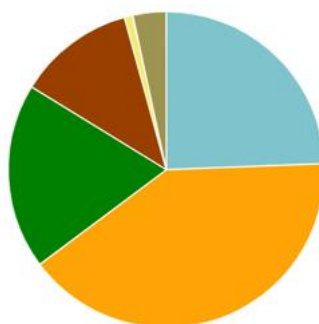


## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### Încălzirea globală kg CO2e-Clasificări

#### Global warming kg CO2e - Classifications

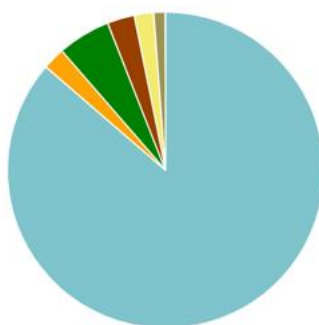
- 1.1 Foundations (substructure) - 24.4%
- 1.2.3 External walls - 40.4%
- 1.3.1 Ground floor slab - 19.0%
- 1.3.2 Internal walls, partitions and doors - 12.0%
- 1.3.3 Stairs and ramps - 0.9%
- 1.4.2 Façade openings - 3.4%



### Global warming kg CO2e- Life cycle stages

#### Global warming kg CO2e - Life-cycle stages

- A1-A3 Materials - 86.3%
- A4 Transport - 2.3%
- A5 Construction - 5.4%
- B4-B5 Replacement - 2.8%
- C2 Waste transport - 2.0%
- C3 Waste processing - 1.2%
- C4 Waste disposal - 0.0%



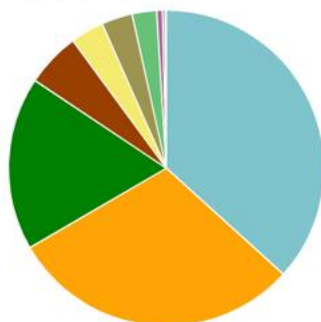
## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### Global warming kg CO2e-Classifications

#### Global warming kg CO2e - Resource types

This is a drilldown chart. Click on the chart to view details

- Structural steel and steel profiles - 36.7%
- Sandwich panels, metal - 29.9%
- Ready-mix concrete for foundations and internal walls - 17.7%
- Metal and industrial doors - 5.6%
- Aluminium frame windows - 3.4%
- Plastic membranes - 3.2%
- Reinforcement for concrete (rebar) - 2.5%
- Hot-dip galvanized/zinc coated steel - 0.6%
- Internal wall systems, permanent - 0.3%
- XPS (extruded polystyrene) insulation - 0.1%

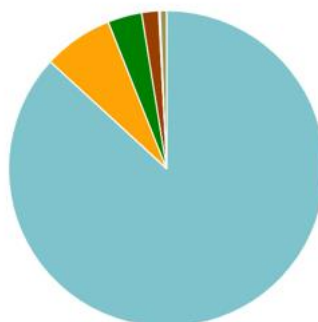


### Mass kg - Classifications

#### Utilizarea materialelor în funcție de sursa de masă

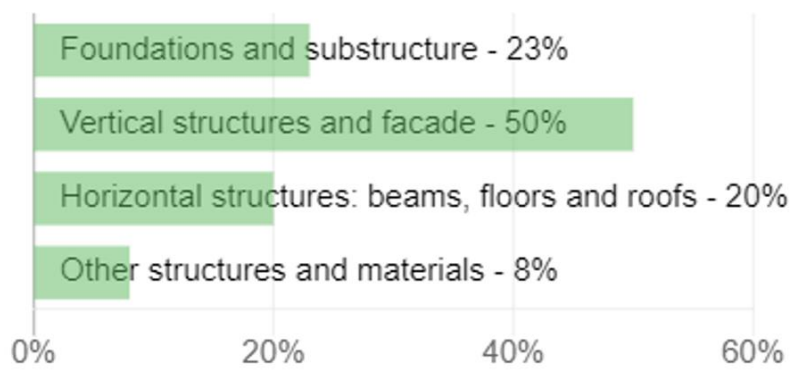
#### Mass kg - Classifications

- 1.1 Foundations (substructure) - 86.8%
- 1.2.3 External walls - 7.1%
- 1.3.1 Ground floor slab - 3.5%
- 1.3.2 Internal walls, partitions and doors - 1.7%
- 1.3.3 Stairs and ramps - 0.1%
- 1.4.2 Façade openings - 0.7%



### Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

Utilizarea materialelor în funcție de sursa de masă



Rezultate pe etape ale ciclului de viață

Results by life-cycle stage



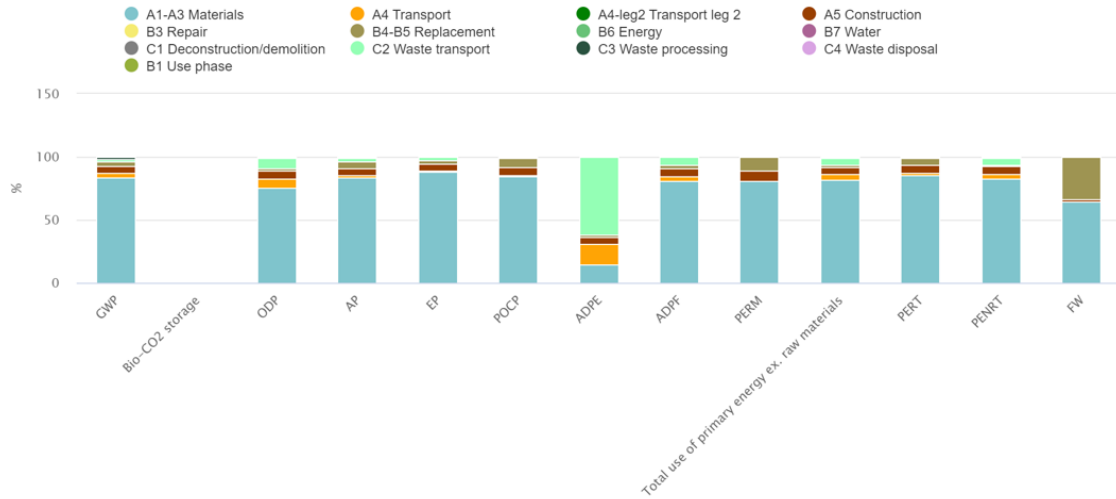
Cradle to grave (A1-A4, B4-B5, C1-C4)	kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>
<b>(&lt; 410) A</b>	<b>32</b>
<b>(410-470) B</b>	
<b>(470-530) C</b>	
<b>(530-590) D</b>	
<b>(590-650) E</b>	
<b>(650-710) F</b>	
<b>(&gt; 710) G</b>	

## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### 5.1.5 ETAPA A TREIA

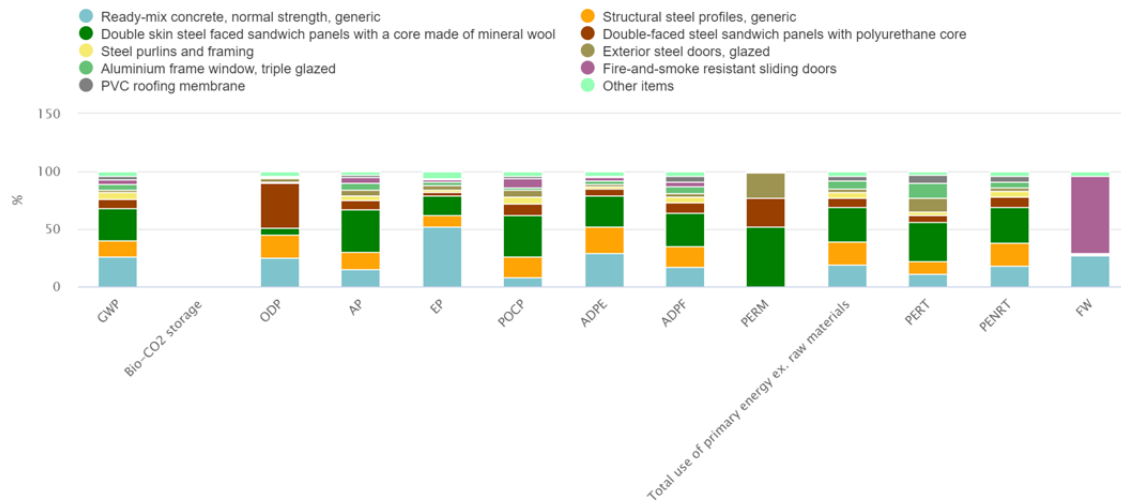
Impactul asupra ciclului de viață pe etape sub formă de coloane suprapuse

Life-cycle impacts by stage as stacked columns



Impactul ciclului de viață pe material sub formă de coloane stivuite se poate observa mai jos:

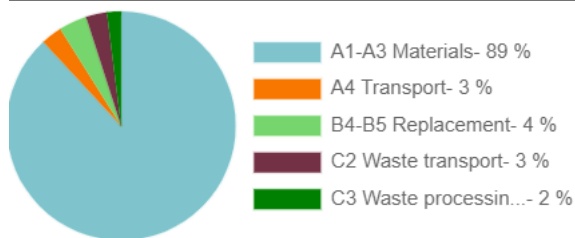
Life-cycle impacts by material as stacked columns





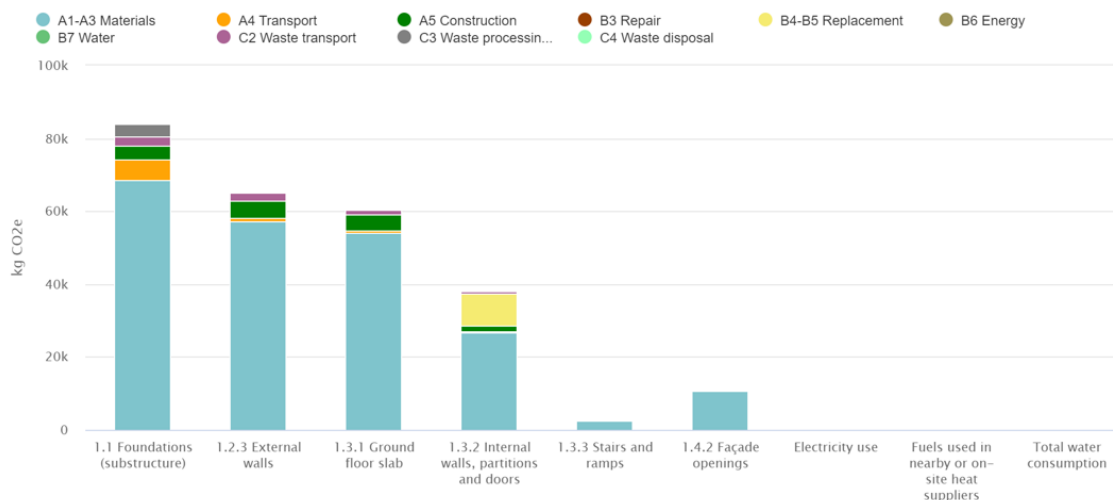
## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### Global warming potential



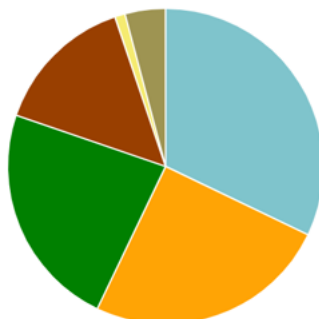
### Încălzirea globală (GWP) grupată în funcție de defalcarea părților de construcție

#### Global warming (GWP) grouped by Building Parts breakdown



### Global warming kg CO<sub>2</sub> - Classifications

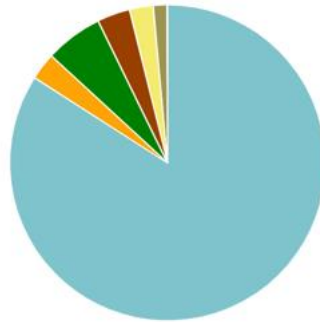
#### Global warming kg CO<sub>2</sub>e - Classifications



## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ

### Global warming (GWP) grouped by building parts breakdown

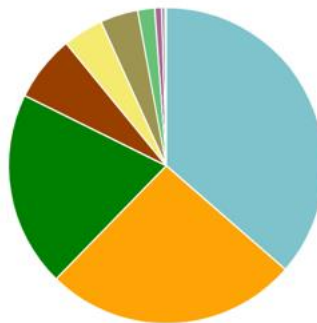
#### Global warming kg CO<sub>2</sub>e - Life-cycle stages



### Global warming kg CO<sub>2</sub>e-Resource types

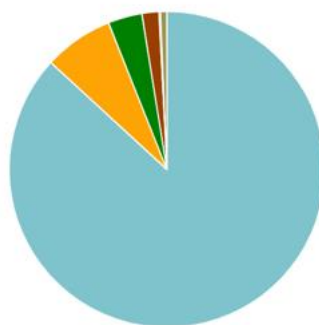
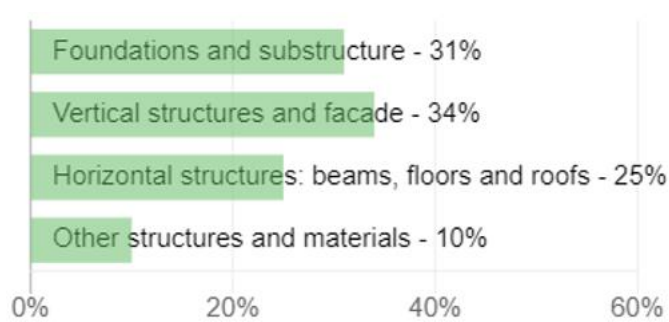
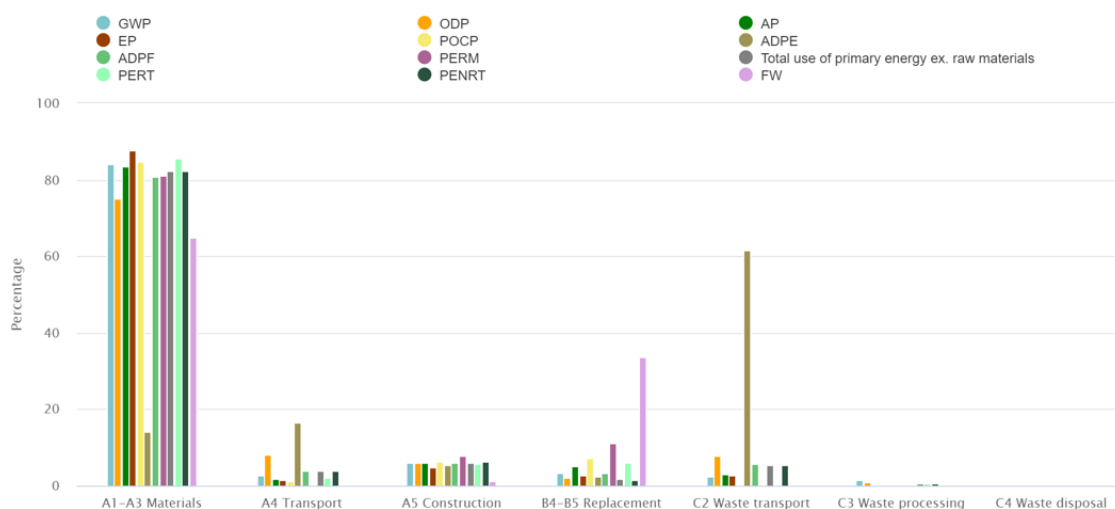
#### Global warming kg CO<sub>2</sub>e - Resource types

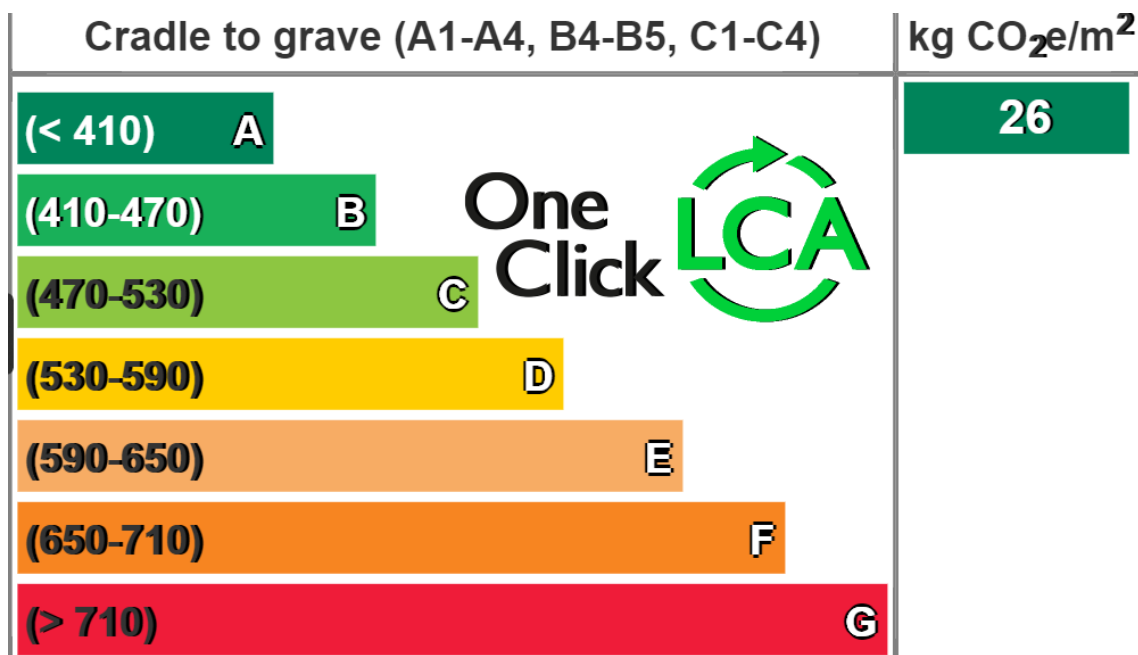
This is a drilldown chart. Click on the chart to view details



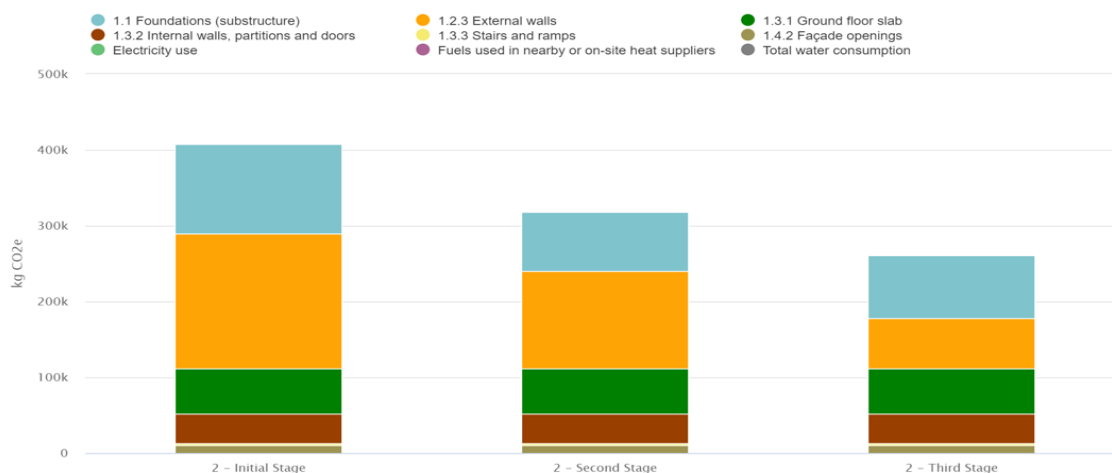
**Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ**
**Mass kg - Classifications**

- 1.1 Foundations (substructure) - 86.8%
- 1.2.3 External walls - 7.1%
- 1.3.1 Ground floor slab - 3.5%
- 1.3.2 Internal walls, partitions and doors - 1.7%
- 1.3.3 Stairs and ramps - 0.1%
- 1.4.2 Façade openings - 0.7%


**Mass kg Classification**

**Rezultate pe etape ale ciclului de viață**
**Results by life-cycle stage**

**Cradle to grave (A1-A4,B40=-B5,C1-C4)**

**Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ**

**5.1.6 ANALIZA PRIN COMPARATIE A CELOR 3 ETAPE ANALIZATE ÎN PROGRAMUL ONE-CLICK LCA**

O comparație a celor trei etape se concentrează pe evaluarea și contrastarea aspectelor-cheie, cum ar fi practicile de gestionare a deșeurilor și emisiile de gaze cu efect de seră (GWP) în fiecare etapă. Această analiză urmărește să identifice diferențele, asemănările și tendințele în ceea ce privește modul de gestionare a deșeurilor și impactul corespunzător asupra mediului în termeni de GWP. Prin examinarea acestor factori, obținem o perspectivă asupra progresului, evoluției și eficacității strategiilor de gestionare a deșeurilor de-a lungul timpului sau în condiții diferite în contextul durabilității mediului.



Graficul de mai jos include următoarele rezultate obținute:

GWP - Potențial de Încălzire Globală: O măsură a impactului total pe care o substanță îl are asupra climei Pământului pe un anumit orizont de timp, exprimată de obicei în echivalente de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>).

DDP - Delivered Duty Paid: Un termen de comerț internațional care indică faptul că vânzătorul este responsabil pentru toate costurile asociate cu livrarea mărfurilor la o locație specificată, inclusiv taxele vamale și impozitele.

AP - Potențial de Acidificare: Capacitatea unei substanțe de a crește aciditatea în mediu, adesea asociată cu emisiile de dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>) și oxizi de azot (NO<sub>x</sub>).

EP - Potențial de Eutrofizare: Capacitatea unei substanțe de a promova creșterea excesivă a algelor și plantelor acvatice în corpurile de apă, ducând la epuizarea oxigenului și dezechilibre ecologice.

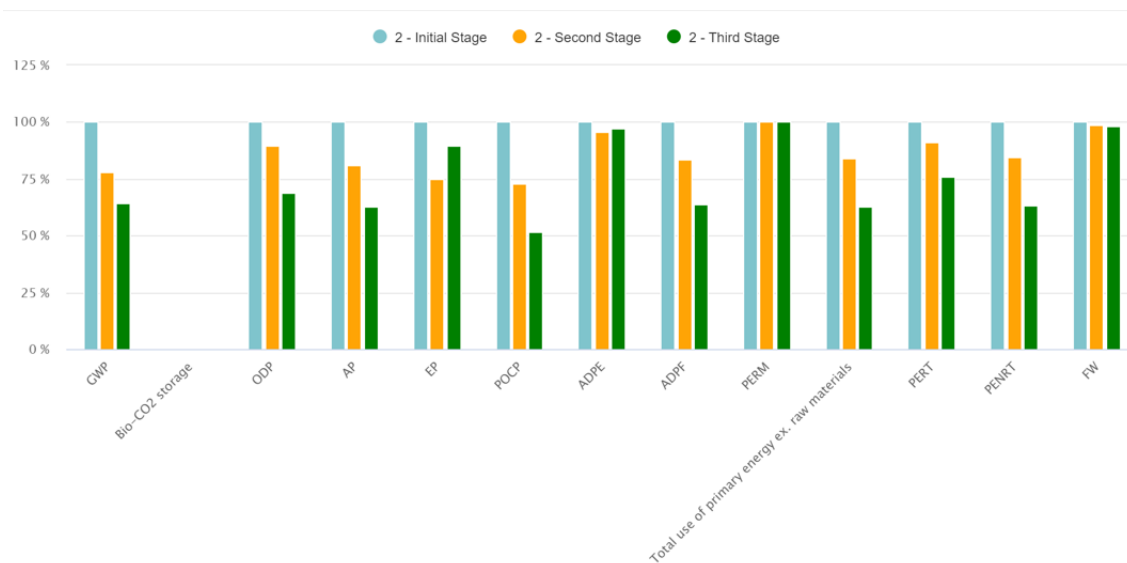
POCP - Potențial de Creare a Ozonului Fotochemical: Potențialul unei substanțe de a contribui la formarea ozonului la nivelul solului (smog) prin reacții chimice în atmosferă.

PERM - Mixul de Resurse Energetice Primare: Compoziția surselor de energie primară (de exemplu, combustibili fosili, surse regenerabile) utilizate pentru a produce energie într-o anumită regiune sau context.

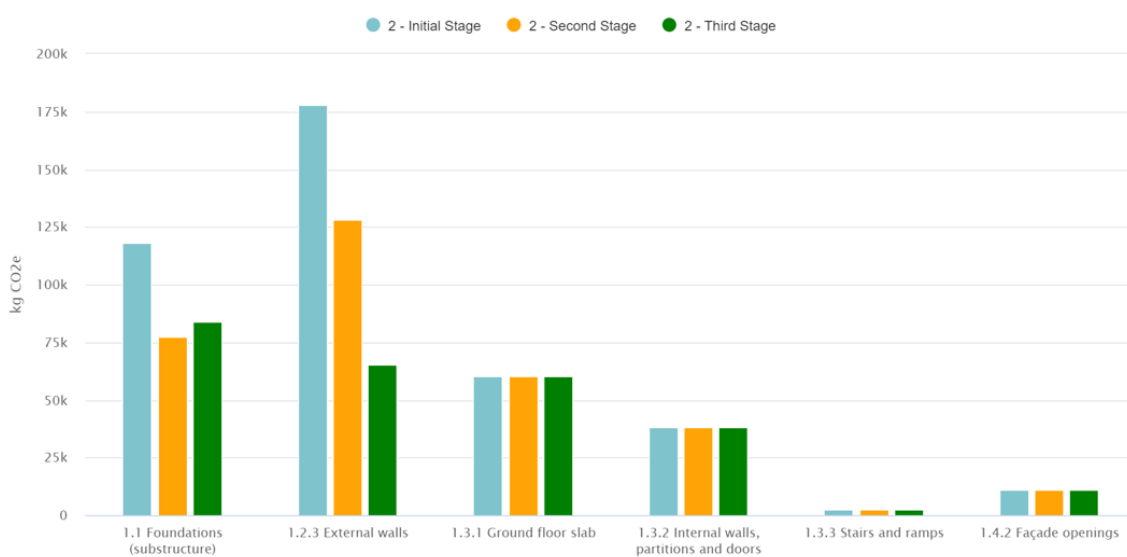
PER - Cerința de Energie Primară: Cantitatea totală de energie primară (inclusiv atât energia directă, cât și cea indirectă) necesară pentru a produce, procesa și utiliza un produs sau serviciu.

PENRT - Total Energie Primară Ne-renovabilă

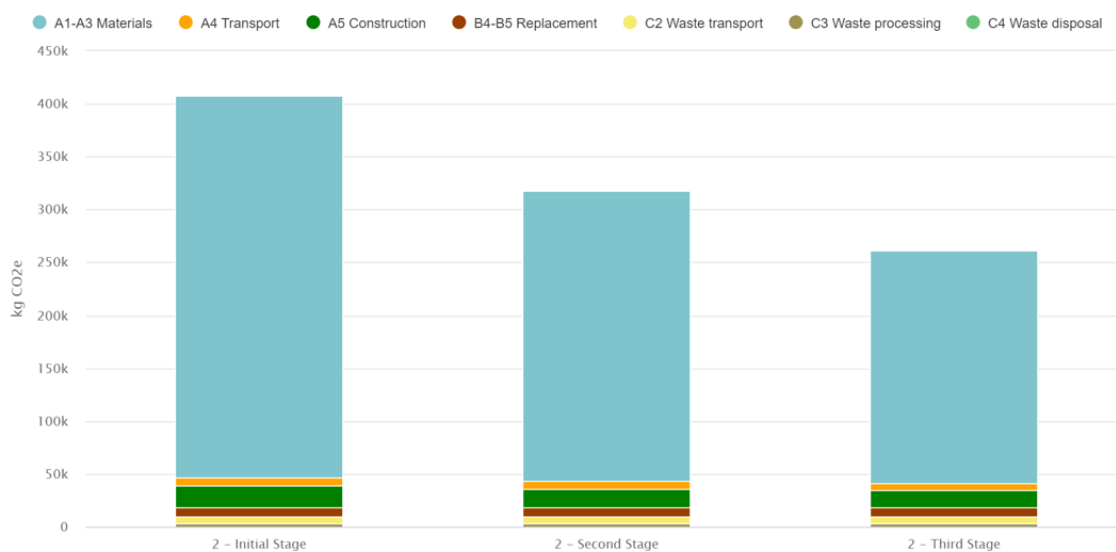
## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ



Mai jos regasiti cele 3 stadii analizate – primul stadiu, al doilea stadiu si al treilea stadiu

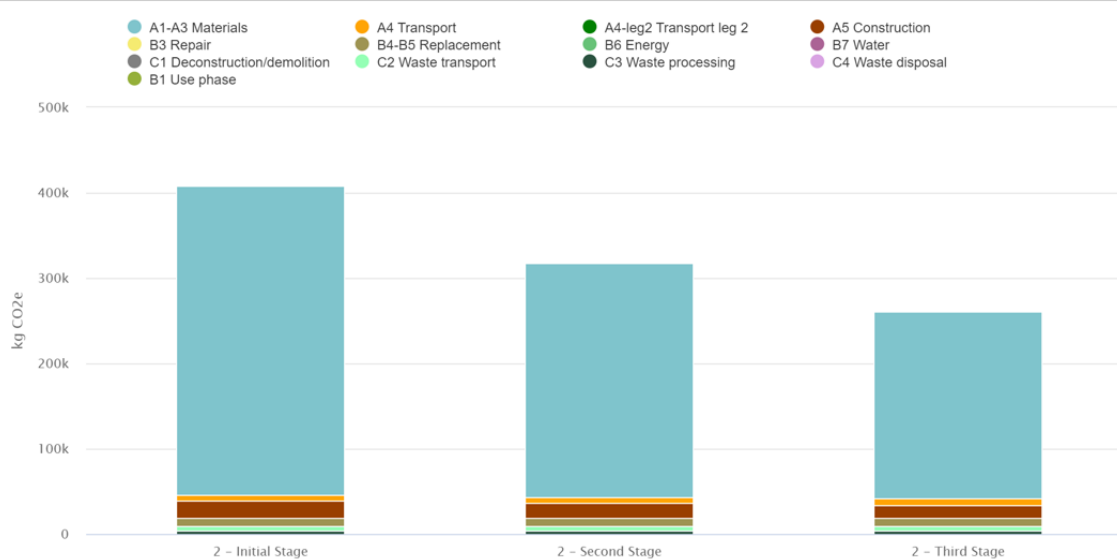


## Analiza LCA PENTRU O CLĂDIRE INDUSTRIALĂ



Graficul de mai jos ilustrează faptul că consumul de CO<sub>2</sub> este semnificativ mai mare în cazul inițial (fără utilizarea reciclării materialelor). În plus, un rezultat mai pozitiv este evident în a treia etapă, în care o cantitate mai mare de elemente reciclate a fost încorporată în analiză.

Creșterea utilizării materialelor reciclate în construcții conduce la îmbunătățirea performanței pe termen lung și a durabilității structurii. Prin încorporarea unor procente mai mari de conținut reciclat, cum ar fi metalele recuperate, agregatele de beton sau compozitele din plastic, amprenta ecologică a clădirii poate fi redusă la minimum, îmbunătățind în același timp durabilitatea și eficiența resurselor pe întreaga durată de viață a acestora. Această abordare strategică se aliniază practicilor durabile și contribuie pozitiv la reducerea impactului global asupra mediului asociat activităților de construcție.



Este esențial să se ia în considerare utilizarea elementelor și structurilor reciclate pentru a atenua încălzirea globală, deoarece această abordare poate avea un impact semnificativ pe termen lung asupra reducerii daunelor aduse mediului și promovării durabilității. Încorporarea materialelor reciclate în practicile de construcție poate contribui în mod pozitiv la eforturile menite să combată schimbările climatice și să reducă la minimum epuizarea resurselor în timp.

### Referințe

[1] LCA for construction & manufacturing, <https://oneclicklca.com/>

## 6 - Livrabile

Pentru a evalua eficacitatea aplicației, studenții vor trebui să introducă propriile proiecte în programul ONE CLICK LCA și să efectueze o evaluare aprofundată.

## 7- Ce am învățat

Stabilirea unui cadru cuprinzător care să includă trei etape distincte de reciclare pentru o structură din oțel.

Extragerea și analiza reprezentărilor grafice generate de programul OPEN CLICK LCA.