



**Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă
în domeniul structurilor metalice**

MACRO-COMPONENTE ȘI APLICAȚII *IPHONE* ȘI *IPAD*

5 decembrie 2014



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Cuprins

1) Metoda macro-componentelor

- Algoritm pentru evaluarea ciclului de viață bazat pe macro-componente

2) Aplicații iPad și iPhone

- Descrierea programului

3) Observații finale



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



1) Metoda macro-componentelor

Această metodologie a fost dezvoltată anterior prin proiectul de cercetare RFCS



SB_Steel (2014), The Sustainable Building Project in Steel . RFSR-CT-2010-00027








REFERINȚĂ: Gervásio, H., Martins, R., Santos, P., Simões da Silva, L., “A macro-component approach for the assessment of building sustainability in early stages of design”, Building and Environment 73 (2014), pp. 256-270, DOI information: 10.1016/j.buildenv.2013.12.015.



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Clasificarea clădirilor în cadre din oțel

| | Category 1 | Category 2 | Category 3 |
|---------------------------------|---|--|---|
| Single & multi-family building |  |  |  |
| Apartment blocks |  |  |  |
| Office buildings |  |  |  |
| Commercial/Industrial buildings |  |  |  |

Casă unifamilială în Categoria 1 (clădire cu utilizare intensivă a oțelului)



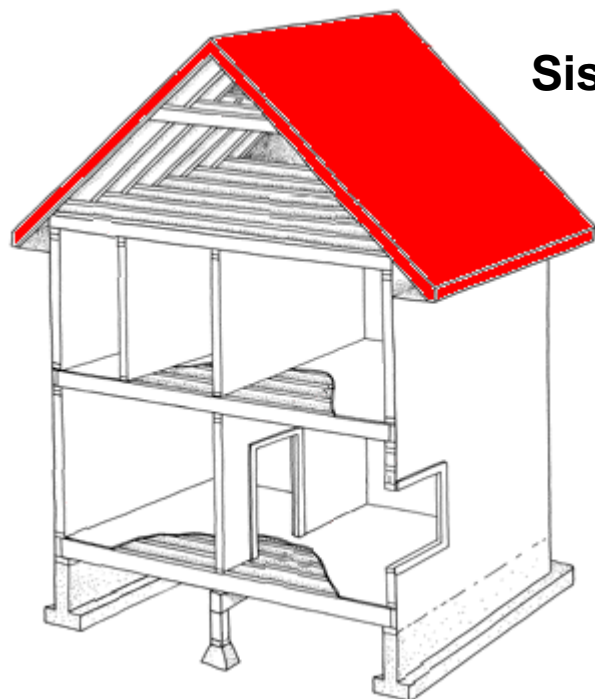
Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



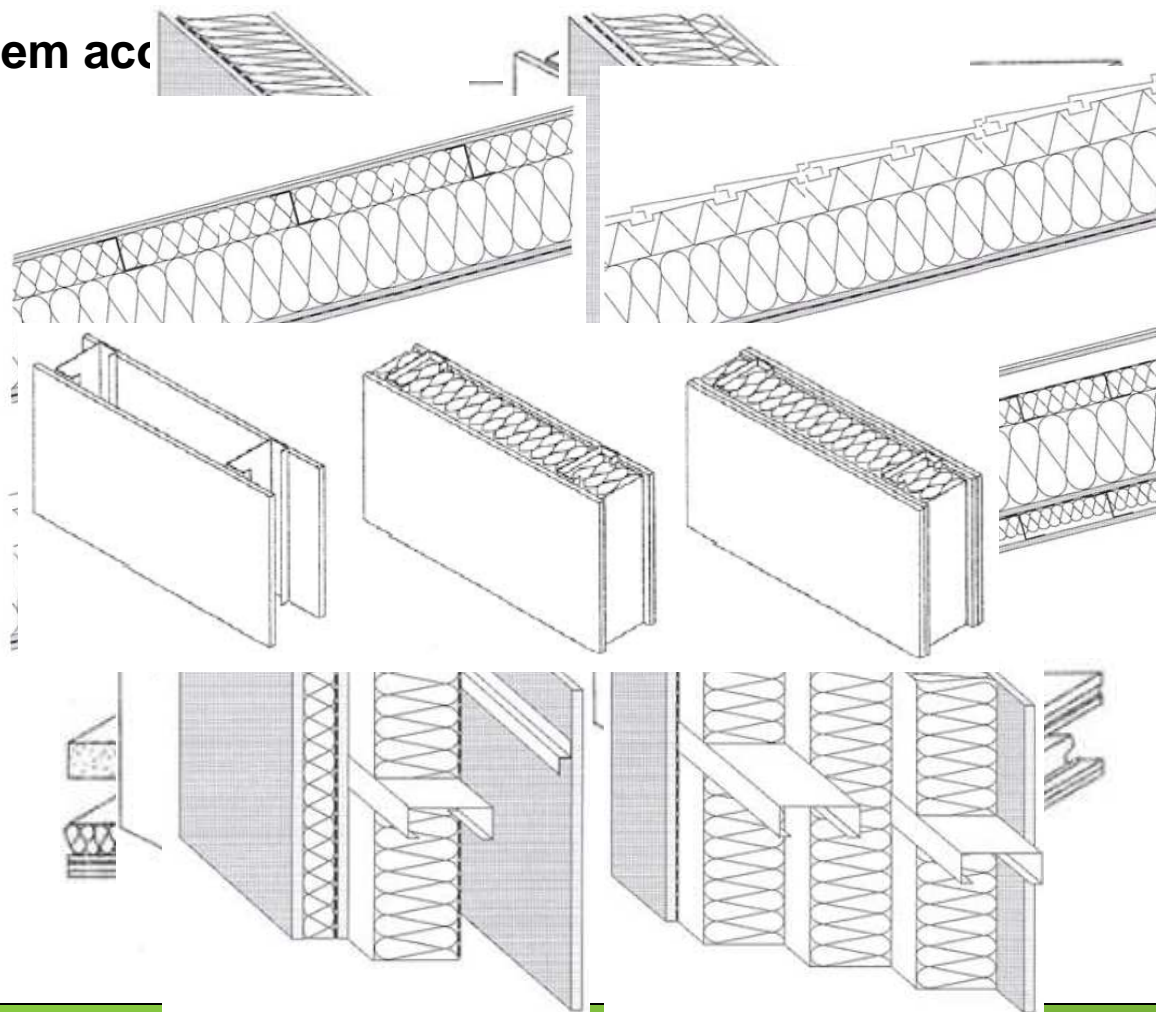
DEFINIȚIE MACRO-COMPONENTE

Sistem pereți interiori (pereți portanți)

Sistem acc



**Sistem pereți exteriori
(pereți portanți)
planșee**



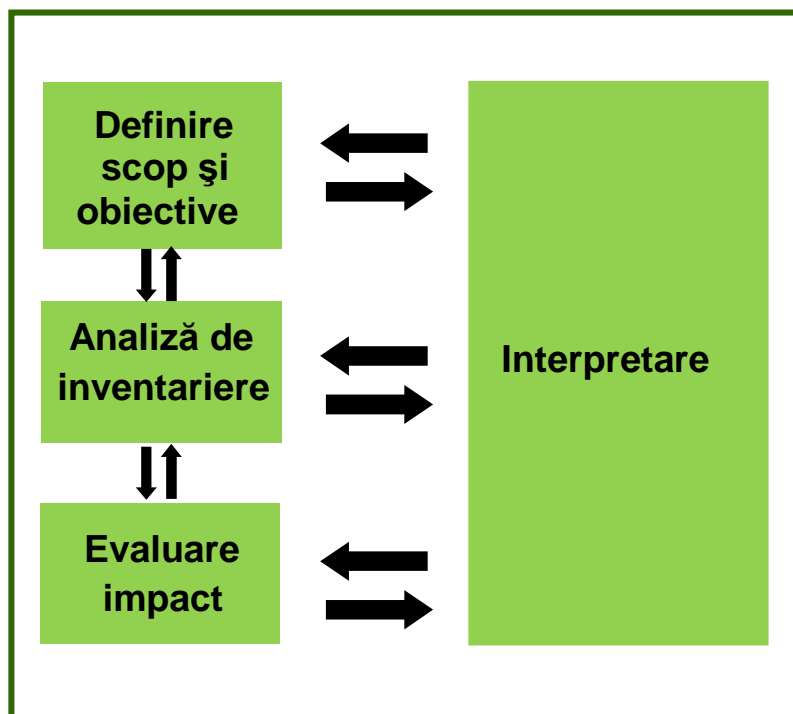


Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



CALCUL MACRO-COMPONENTE

STANDARDE ISO 14040/14044



Alte standarde relevante EN TC350 - Sustainability of construction works - EN 15643-2:2011

Scop și obiective

Două niveluri LCA la:

- (i) nivelul componentei și
- (ii) nivelul clădirii.

Limitele sistemului

| Product stage | | | Construc stage | | Use stage | | | | | | | End-of-life stage | | | | |
|---------------------|-----------|---------------|----------------|----------------------|-----------|-------------|--------|-------------|---------------|------------------------|-----------------------|-------------------|-----------|------------------|----------|-----------------|
| Raw material supply | Transport | Manufacturing | Transport | Construction process | Use | Maintenance | Repair | Replacement | Refurbishment | Operational energy use | Operational water use | Demolition | Transport | Waste processing | Disposal | Reuse/Recycling |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| x | x | x | x | - | - | x | x | x | x | - | - | x | x | x | x | x |



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



STADIUL DE INVENTARIERE

| | Time coverage | | Geographical coverage | Technology coverage | Completeness |
|-----------------------------|---------------|----------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| Steel section | 2007, | annual average | Europe | European producers | > 99% of mass and energy |
| Steel rebar | 2007, | annual average | World | World producers | > 99% of mass and energy |
| Steel coil | 2007, | annual average | Europe | European producers | > 99% of mass and energy |
| Concrete C20/25 | 2011, | annual average | Germany | German producers | > 95% of mass and energy |
| Oriented strand board OSB | 2008, | annual average | Germany | German producers | > 99% of mass and energy |
| Gypsum plasterboard | 2008, | annual average | Europe | European producers | > 95% of mass and energy |
| Bricks | 2011, | annual average | Germany | German producers | > 95% of mass and energy |
| Rock wool | 2011, | annual average | Europe | European producers | > 95% of mass and energy |
| Expanded polystyrene EPS | 2011, | no data | Europe | No data | No data |
| Extruded polystyrene XPS | 2011, | annual average | Germany | German producers | > 95% of mass and energy |
| Polyurethane rigid foam PUR | 2011, | annual average | Germany | German producers | > 95% of mass and energy |
| Expanded Cork | 2011, | annual average | Germany | German producers | > 95% of mass and energy |
| Glass wool | 2011, | annual average | Europe | European producers | > 95% of mass and energy |
| Polyethylene foam PE | 2011, | annual average | Germany | German producers | > 95% of mass and energy |



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



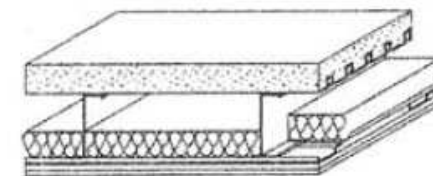
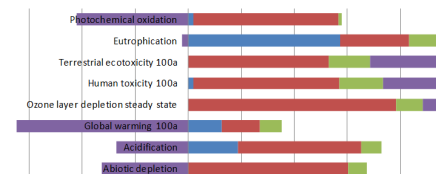
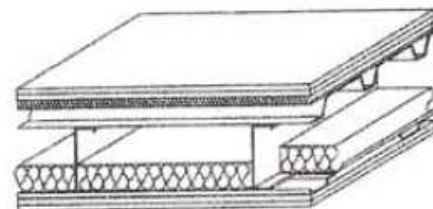
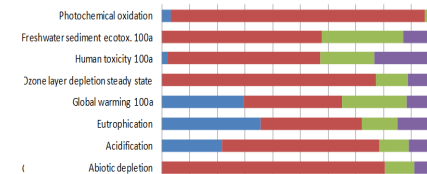
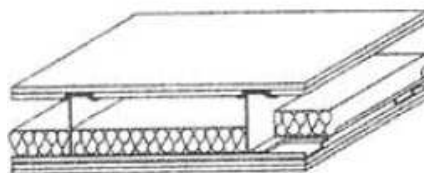
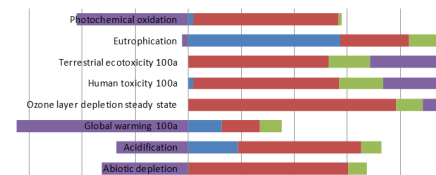
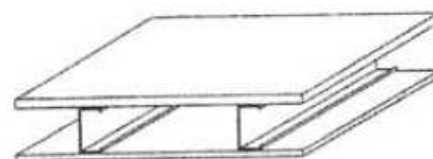
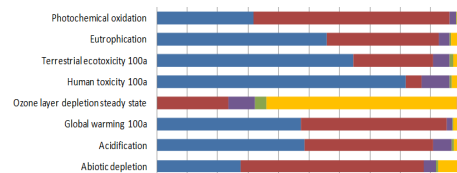
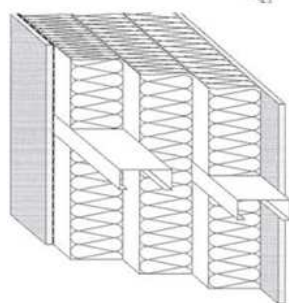
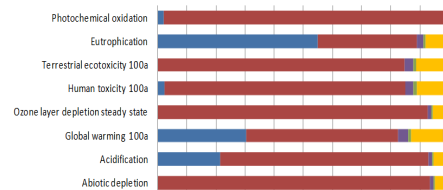
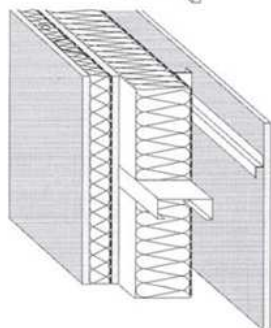
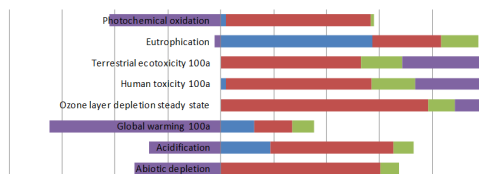
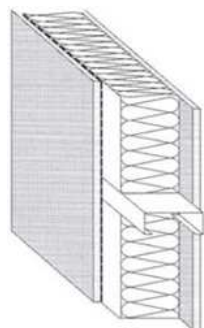
BAZĂ DE DATE MACRO-COMPONENTE

Tip de perete exterior

Profil de mediu

Tip sistem de planșeu

Profil de mediu





Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



CLASIFICARE MACRO-COMPONENTE

| (A) Infrastructură | (A40) Placă suspendată | (A4010) Placă suspendată standard | |
|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|
| (B) Înelitoare | (B10) Suprastructură | (B1010) Planșeu | (B1010.10) Structura de rezistență a planșeului |
| | | | (B1010.20) Plăci de planșeu, plăci și straturi de finisaje |
| | | (B1020) Acoperiș | (B1020.10) Structura de rezistență a acoperișului |
| | | | (B1020.20) Plăci de acoperiș, plăci și straturi de finisaje |
| | (B20) Închideri verticale exterioare | (B2010) Pereți exteriori | (B2010.10) Placare pereți exteriori |
| | | | (B2010.20) Realizare pereți exteriori |
| | | (B2020) Ferestre | |
| | | (B2050) Uși exterioare | |
| (C) Interioare | (B30) Închideri orizontale exterioare | (B3010) Înelitoare acoperiș | |
| | | (B3060) Goluri orizontale | |
| | (C10) Elemente interioare | (C1010) Partiții interioare | |
| | (C20) Finisaje interioare | (C2010) Finisaje pereți | |
| | | (C2030) Pardoseală | |
| | | (C2050) Finisaje tavan | |

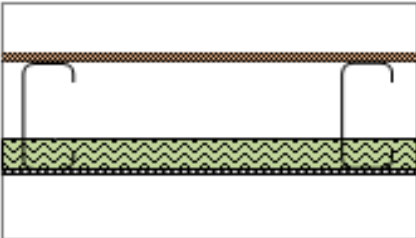


Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



BAZĂ DE DATE MACRO-COMPONENTE

EXEMPLU:




| B1010.10 Floor structural frame | | | | | |
|---|-------------------|-----------------------|-------------------------|----------|-----------|
| B1010.10.1a | Materials | Thickness/ density | End-of-life scenario | RR (%) | |
|  | OSB (mm) | 18 | Incineration | 80 | |
| | Air cavity (mm) | 160 | | | |
| | Rock wool (mm) | 40 | Recycling | 80 | |
| | Gypsum board (mm) | 15 | Recycling | 80 | |
| | LWS (kg/m2) | 14 | Recycling | 90 | |
| B1010.10.1a - LCA | | | | | |
| | A1-A3 | A4 | C2 | C4 | D |
| ADP elements [kg Sb-Equiv.] | 2,83E-05 | 1,76E-09 | 1,54E-09 | 3,37E-08 | -1,96E-04 |
| ADP fossil [MJ] | 5,48E+02 | 6,54E-01 | 5,72E-01 | 1,31E+00 | -3,35E+02 |
| AP [kg SO2-Equiv.] | 1,70E-01 | 2,11E-04 | 1,83E-04 | 5,74E-04 | -4,45E-02 |
| EP [kg Phosphate-Equiv.] | 1,41E-02 | 4,86E-05 | 4,20E-05 | 8,79E-05 | -1,01E-03 |
| GWP [kg CO2-Equiv.] | 5,12E+01 | 4,71E-02 | 4,12E-02 | 3,86E-01 | -1,46E+01 |
| ODP [kg R11-Equiv.] | 7,65E-07 | 8,25E-13 | 7,21E-13 | 7,21E-11 | 1,76E-07 |
| POCP [kg Ethene-Equiv.] | 2,53E-02 | -6,89E-05 | -5,95E-05 | 1,49E-04 | -1,07E-02 |

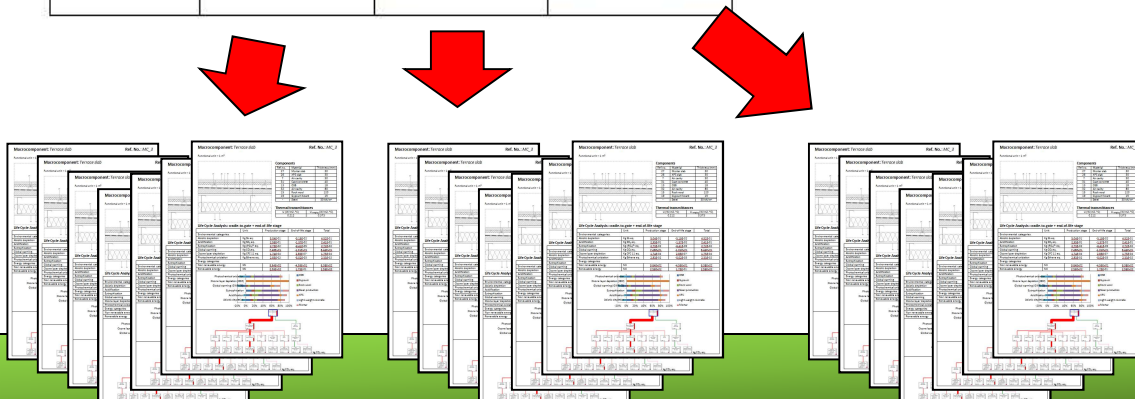
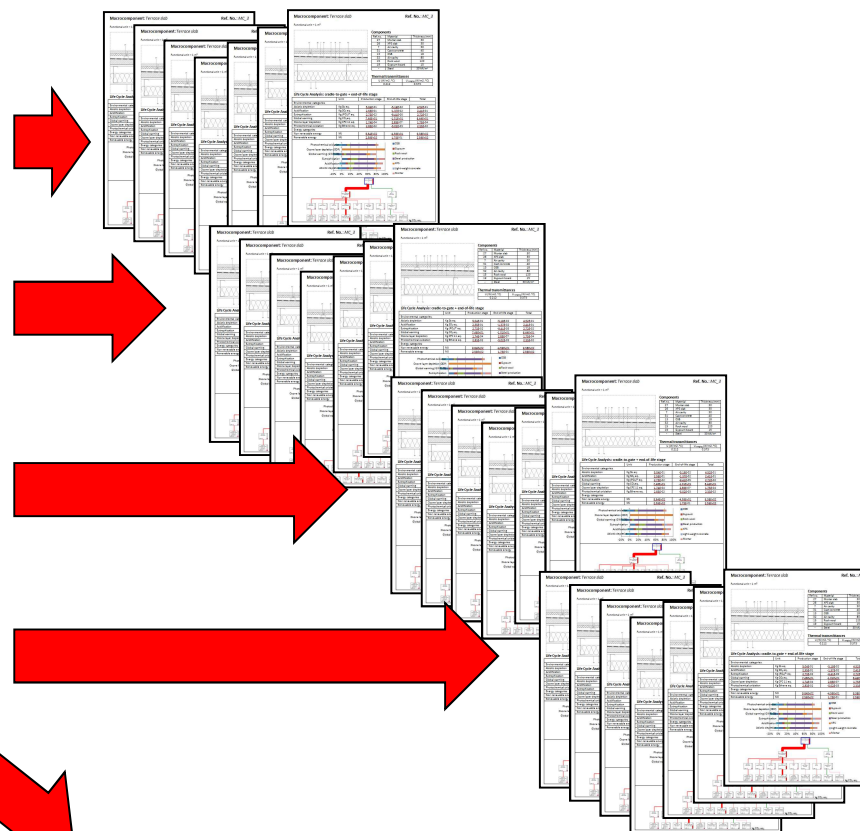


Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



BAZĂ DE DATE MACRO-COMPONENTE

| | Category 1 | Category 2 | Category 3 |
|---------------------------------|--|--|---|
| Single & multi-family building |  |  |  |
| Apartment blocks |  |  |  |
| Office buildings |  |  |  |
| Commercial/Industrial buildings |  |  |  |





Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



2) Aplicație iPad și iPhone

Meniu

Oțel_LCA

Catalog

Manual

Repoarte

Setări



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu

Oțel_LCA

Catalog

Manual

Rapoarte

Setări

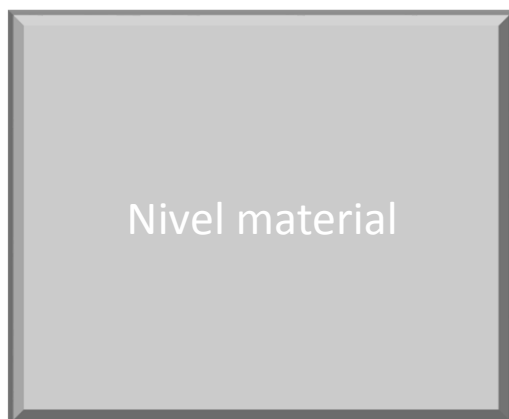


Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu >> Steel_LCA

Două niveluri de calcul:



EN 15804:2012



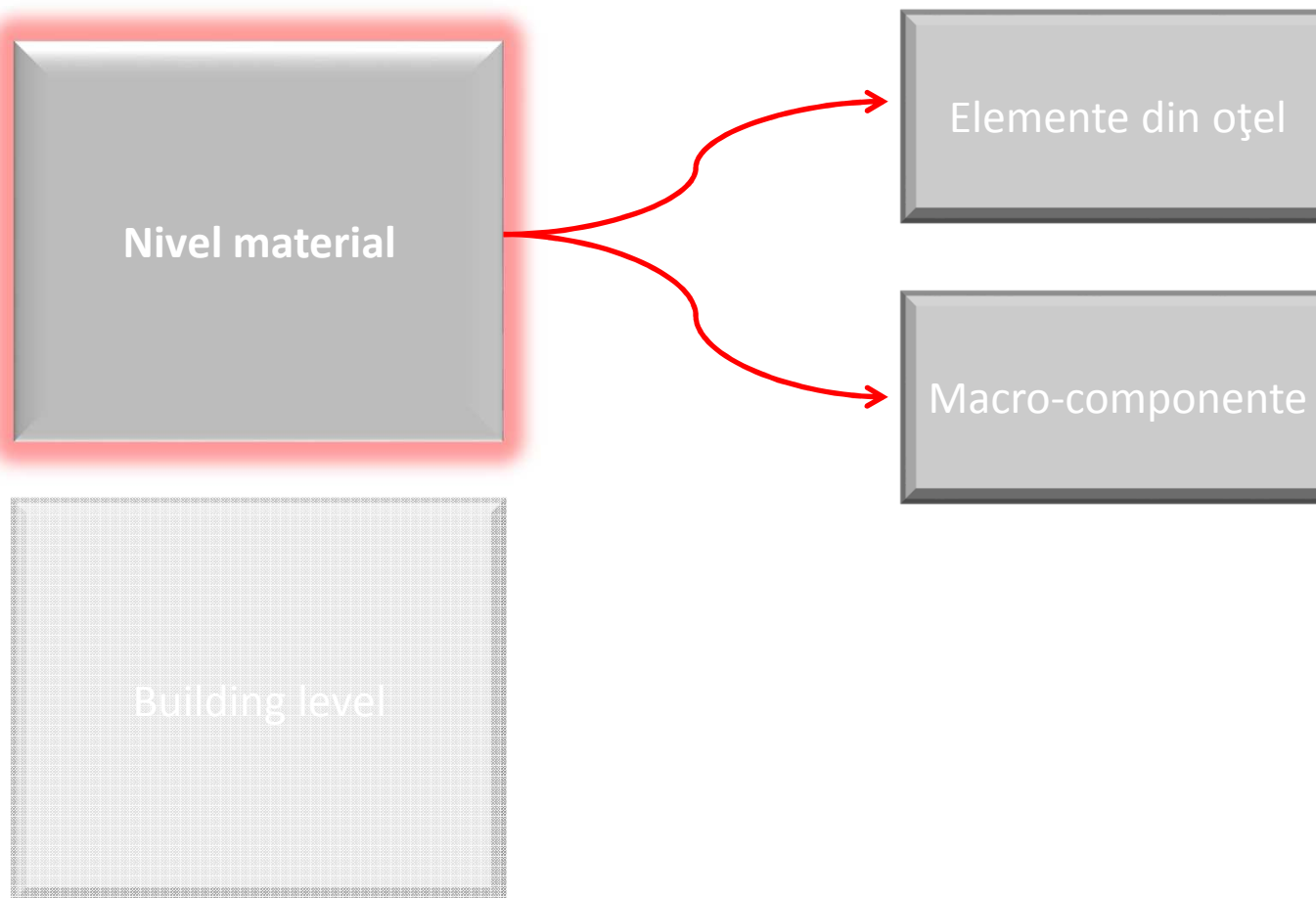
EN 15978:2011



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Menu >> Steel_LCA >> Material level

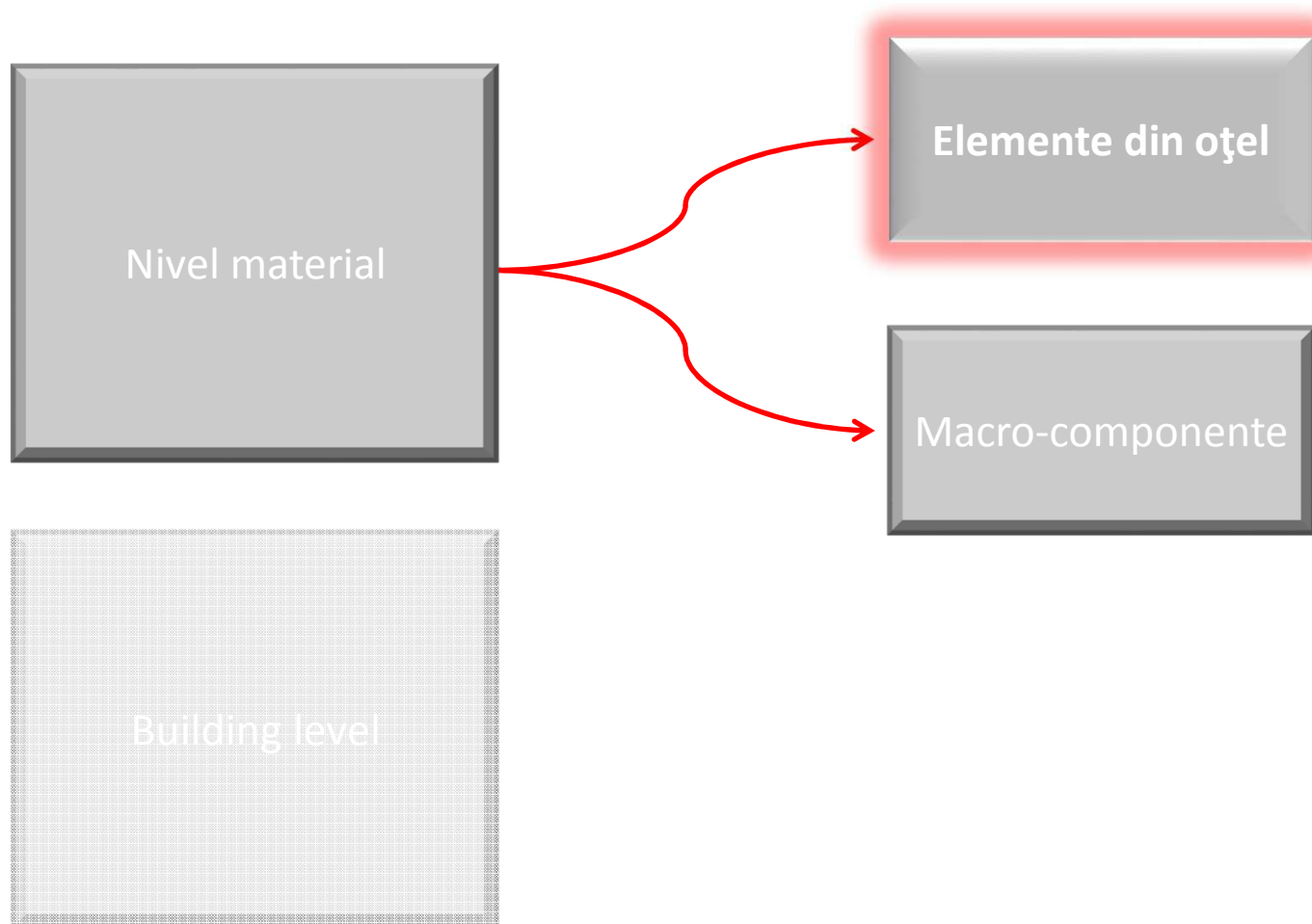




Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Menu >> Steel_LCA >> Material level





Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu >> Oțel_LCA >> Nivel material

No SIM
16:59
69%

I or H sections
CALCULATE

HE
HE 100 AA
HE 100 A
HE 100 B
HE 100 M
HE 120 AA
HE 120 A
HE 120 B
HE 120 M
HE 140 AA
HE 140 A
HE 140 B
HE 140 M

HE 100 AA

add your company

| | | |
|-------------|--------|--------|
| Designation | | |
| G | 12.24 | [kg/m] |
| Dimensions | | |
| h | 91.00 | [mm] |
| b | 100.00 | [mm] |
| t.w | 4.20 | [mm] |
| t.f | 5.50 | [mm] |

Inputs parameters

Length [m] 0

Lifespan [years] 0

Steel Grade S235

Quality JR

Fabrication Procedure Hot Rolled

Scope of the Analysis

Cradle-to-gate

Coating System ✓

Transportation ✓

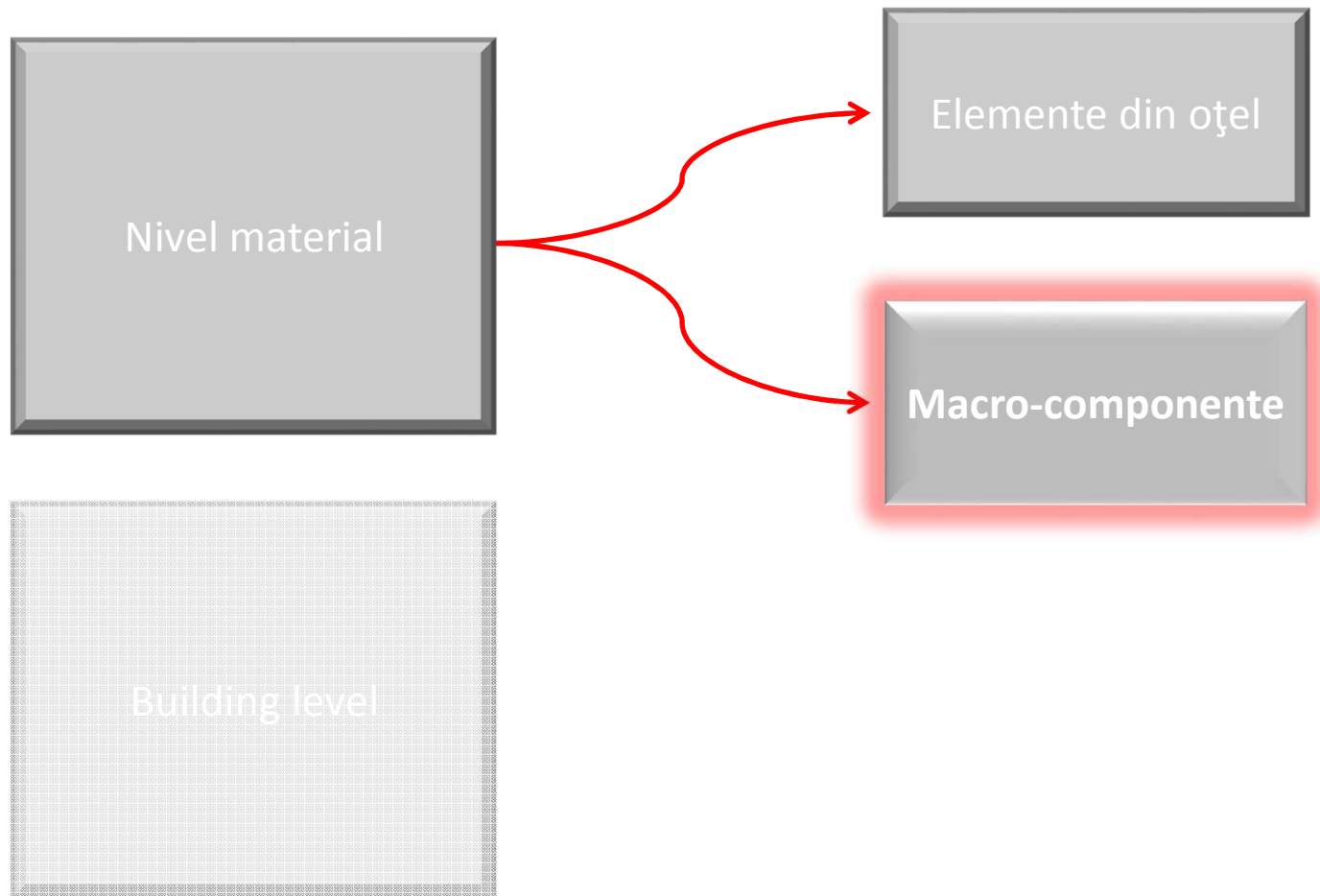
End-of-life recycling ✓



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu >> Oțel_LCA >> Nivel material





Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu >> Oțel_LCA >> Nivel material >> Macro-componente

Macro-componente



Bază de date



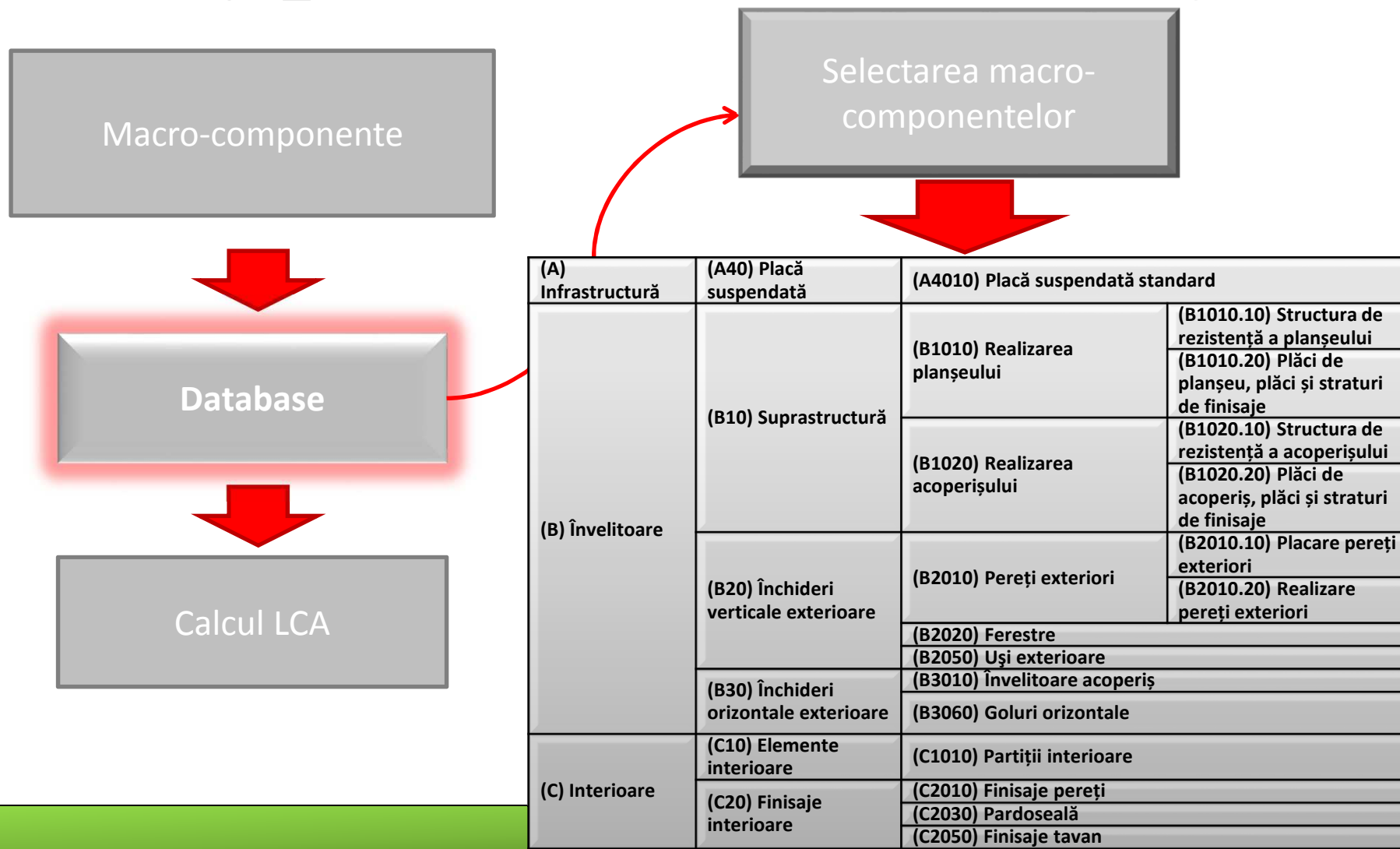
Calcul LCA



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu >> Oțel_LCA >> Nivel material >> Macro-componente





Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu >> Oțel_LCA >> Nivel material >> Macro-componente

Macro-componente



Bază de date



Calcul LCA

VO SIM 17-02 100%

< (B1010.10) Floor structur... (B1010.10) Floor structural frame CALCULATE

B1010.10.1 – Light-weight steel slabs

- B1010.10.1a
- B1010.10.1b
- B1010.10.1c
- B1010.10.1d
- B1010.10.1e

B1010.10.1a

+ add your company MAP

Rock wool

Density 150 [kg/m²]

Thickness 40 [mm]

Weight

Inputs parameters

Rock wool [mm] 60

Scope of the Analysis

Cradle-to-grave + EOL

ADPelements

| | |
|-------|---------|
| A1-A3 | 2.90e-5 |
| A4 | 1.89e-9 |
| B | 0.00e+0 |
| C2 | 1.65e-9 |

Full Report



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu >> Oțel_LCA >> Nivel clădire

Material level

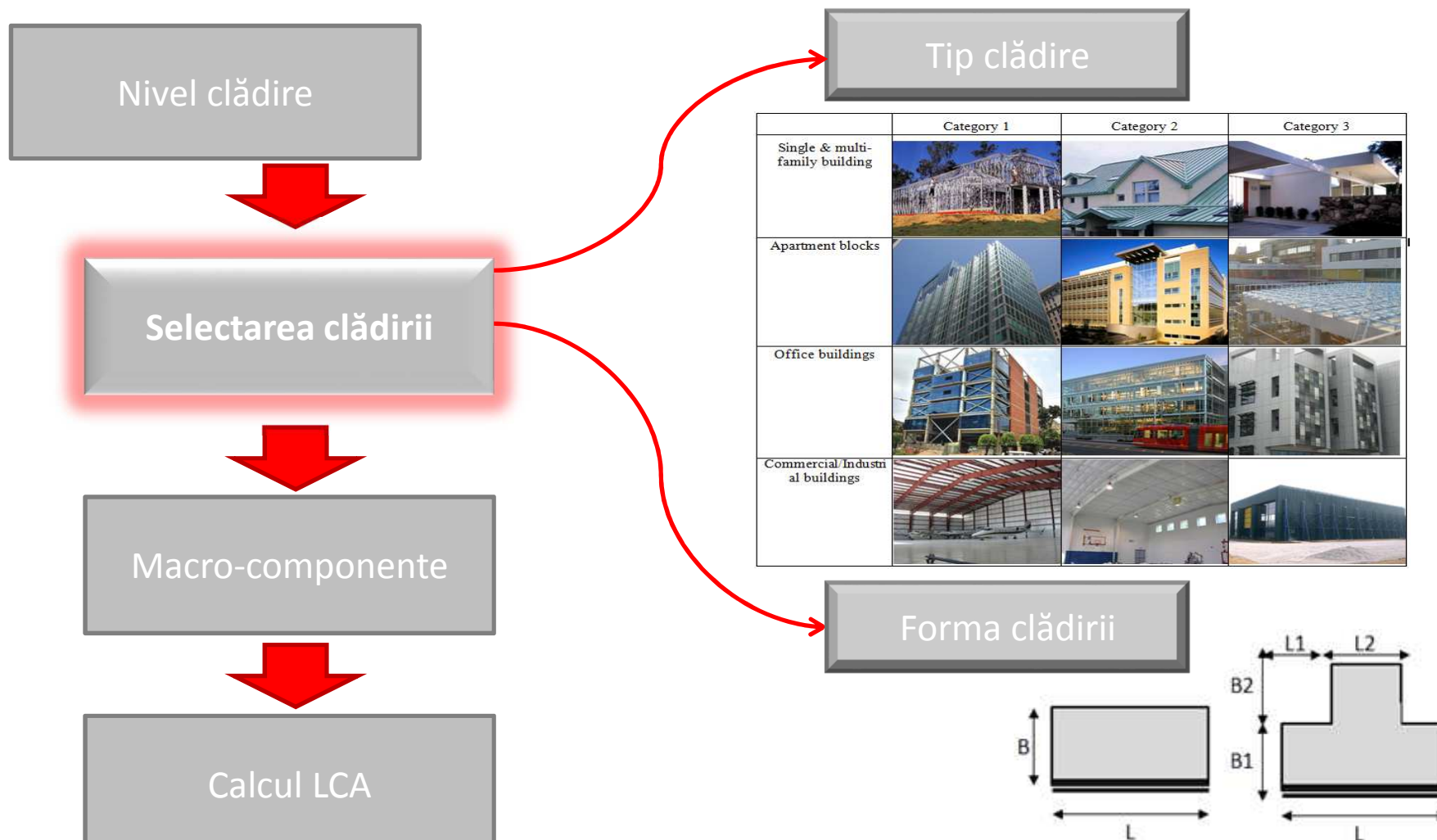
Nivel clădire



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice

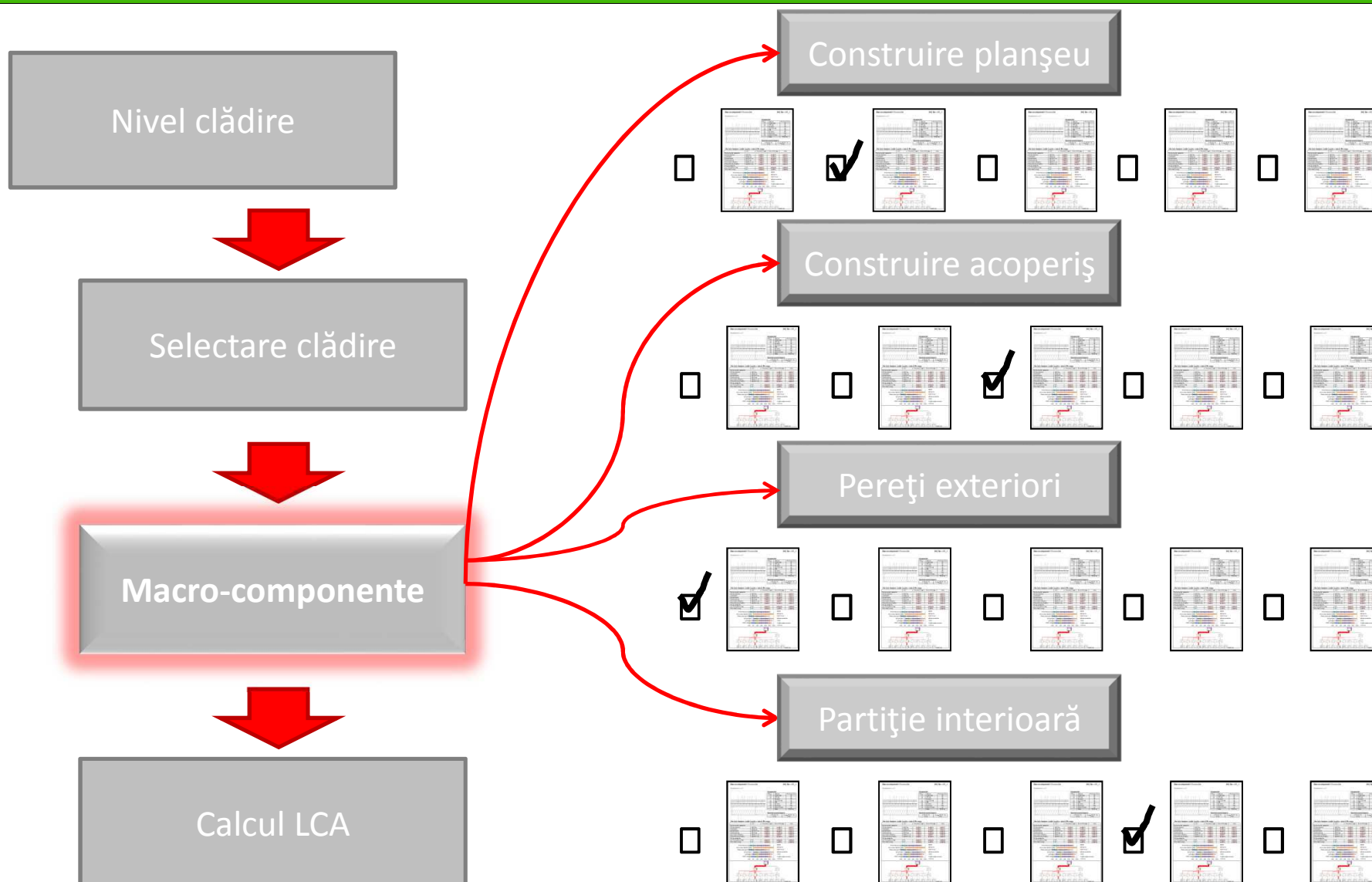


Meniu >> Oțel_LCA >> Nivel clădire >> Selectare clădire





Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice





Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Meniu >> Oțel_LCA >> Nivel clădire >> Calcul LCA

Nivel clădire



Selectare clădire



Macro-componente



Calcul LCA & raport

LCA REPORT FOR STEEL BUILDINGS

SUMMARY

Scope: Cradle-to-grave + EOL
Lifespan: 50 years
Environmental Impacts
LCA index: -1.42E-11
Global Warming Potential (GWP): 41 kg CO2 eq
Primary Energy Demand
Total Primary Energy Demand: 679 MJ

DETAILED RESULTS

LCA Input Data

B1010.10 Floor structural frame

| | Materials | Thickness (mm) | End-of-life scenario | RR (%) |
|--|--------------------------|----------------|----------------------|--------|
| | Light weight steel (LWS) | | Recycling | 90 |
| | OSB | 18 | Incineration | 80 |
| | Gypsum plasterboard | 15 | Recycling | 80 |
| | Rock wool | 40 | Recycling | 80 |

LCA Results

LCA of 1m2 of a Roof macro-component

Parameters describing enviromental impacts

| Indicator | Unit | A1-A3 | A4 | B1-B5 | C2 | C4 | D | TOTAL |
|--------------|-----------------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|
| ADP elements | [kg Sb Eq.] | 2.90e-5 | 1.89e-9 | 0.00e+0 | 1.65e-9 | 3.67e-8 | -1.97e-4 | -1.68e-4 |
| ADP fossil | [MJ] | 5.88e+2 | 7.02e-1 | 0.00e+0 | 6.14e-1 | 1.43e+0 | -3.36e+2 | 2.55e+2 |
| AP | [kg SO2 Eq.] | 1.93e-1 | 2.27e-4 | 0.00e+0 | 1.97e-4 | 6.25e-4 | -4.45e-2 | 1.50e-1 |
| EP | [kg PO4- Eq.] | 1.66e-2 | 5.22e-5 | 0.00e+0 | 4.51e-5 | 9.59e-5 | -1.01e-3 | 1.58e-2 |
| GWP | [kg CO2 Eq.] | 5.48e+1 | 5.06e-2 | 0.00e+0 | 4.41e-2 | 4.20e-1 | -1.46e+1 | 4.05e+1 |
| ODP | [kg CFC-11 Eq.] | 7.65e-7 | 8.86e-13 | 0.00e+0 | 7.73e-13 | 7.85e-11 | 1.76e-7 | 9.42e-7 |
| POCP | [kg C2H4 Eq.] | 2.70e-2 | -7.40e-5 | 0.00e+0 | -6.38e-5 | 1.62e-4 | -1.07e-2 | 1.63e-2 |



3) Observații finale

- Metoda simplificată LCA elimină utilizarea unor instrumente complexe și a unor experți specializați în domeniu și oferă o reducere substanțială de timp, necesar de obicei pentru a efectua o astfel de analiză.
- Validarea metodei s-a bazat pe compararea cu analize avansate efectuate prin folosirea programului comercial GaBi 6.
- Prin compararea rezultatelor se poate concluziona că nivelul de acuratețe a rezultatelor obținute cu metoda simplificată este ridicat în comparație cu rezultatele obținute cu GaBi 6.



Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice



Buildings LCA

By CMM - Associacao Portuguesa de
Construcao Metalica e Mista



<https://itunes.apple.com/us/app/buildings-lca/id553002291?mt=8>

Compatibility: Requires iOS 6.0 or later. Compatible with iPhone, iPad and iPod touch. This app is optimized for iPhone 5.

<http://www.appszoom.com/android-app/buildings-lca-mvnjs.html>

Android