



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



Jsou jiné než ocelobetonové mosty udržitelné?

Pavel Ryjáček, Petr Jehlička, František Wald

Seminář 19.6.2019



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Motivace



- **Zdůraznit**

konkurenceschopnost ocelobetonových mostů



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Obsah prezentace



- **K programu semináře**
- **K přestávce**
- **O projektu LVS3 - udržitelnost ocelových konstrukcí**
- **O projektu SBRI+ - udržitelnost ocelobetonových mostů**



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

Program semináře



17:15	Analýza životního cyklu ocelobetonového mostu a jeho náklady	
17:45	Materiály projektu SBRI ⁺ , nástroj na celostní analýzu životního cyklu	
18:00	Přestávka na kávu	
18:15	Vernisáž výstavy Pět edicí EM MC SUSCOS	
18:45	Případové studie	
19:15	CompLOT - program na optimalizaci ocelobetonových mostů	
19:45	Diskuse/závěr	
20:00	Setkání doktorandů absolventů katedry ocelových a dřevěných konstrukcí, Café Prostoru_	

SUSCOS_M
Magisterský program
na výuku ocelových nosných konstrukcí
na ČVUT v Praze

Sustainable Constructions
under Natural Hazards and Catastrophic Events



Partneři

 "Politehnica" University of Timisoara

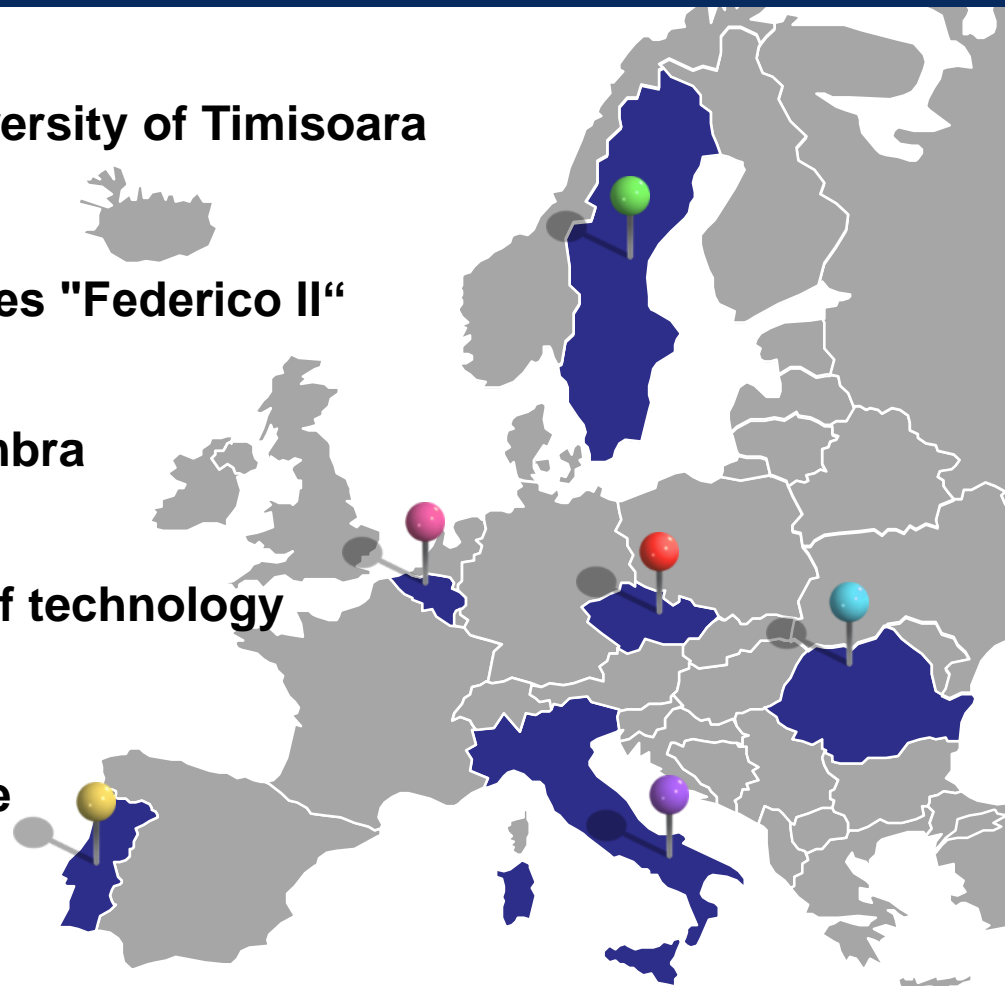
 Univeristy of Naples "Federico II"

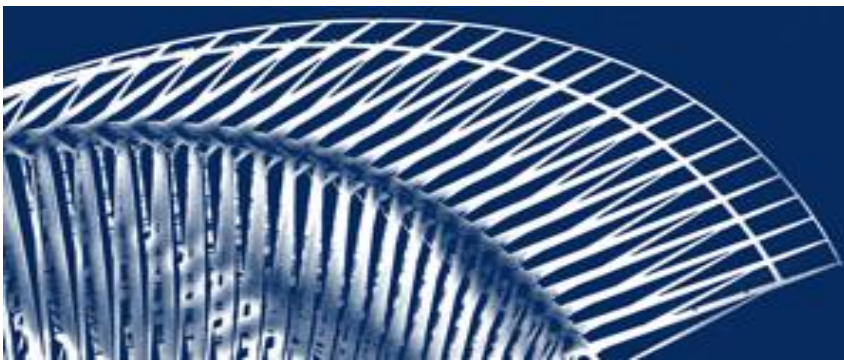
 University of Coimbra

 Lulea University of technology

 University of Liège

 Czech Technical University in Prague
koordinátor a nositel projektu





SUSCOS_M



Evropští průmysloví partneři

ECCS

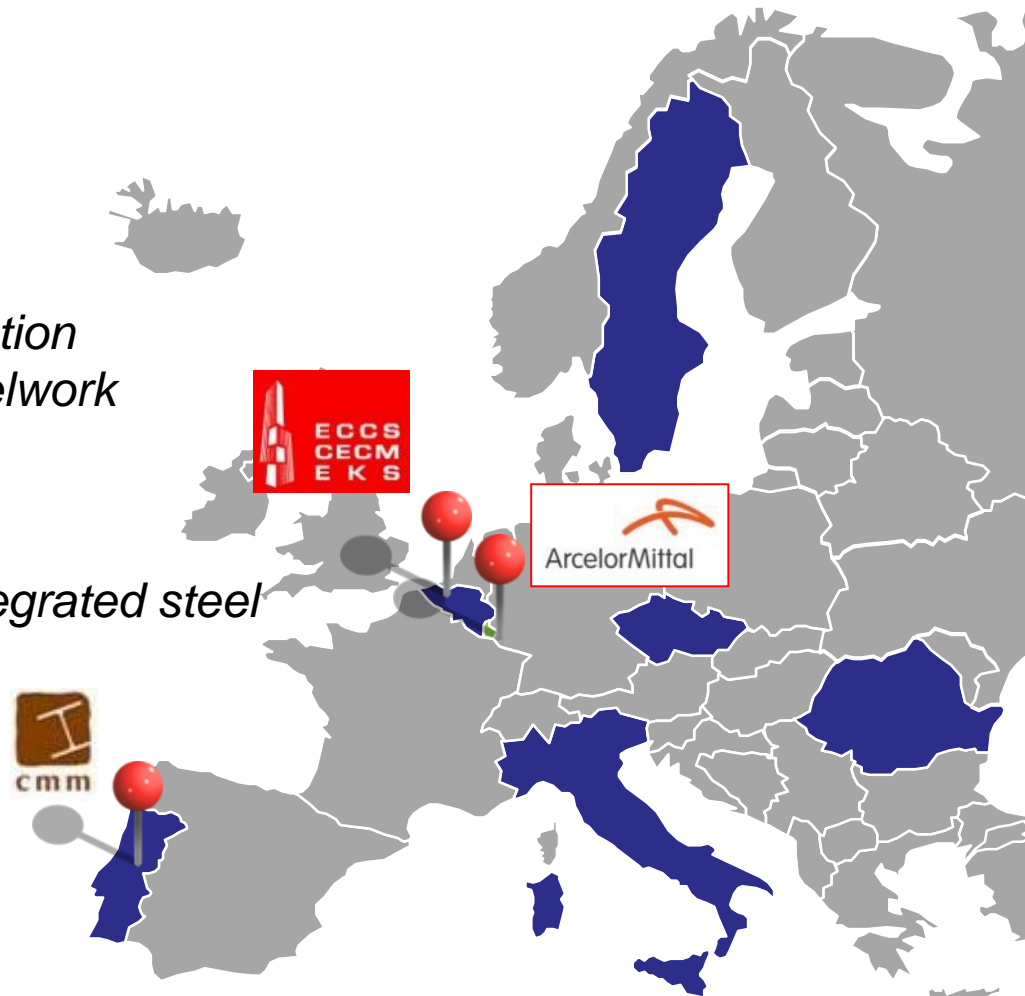
*The European Convention
for Constructional Steelwork*

ArcelorMittal

*the world's leading integrated steel
and mining company*

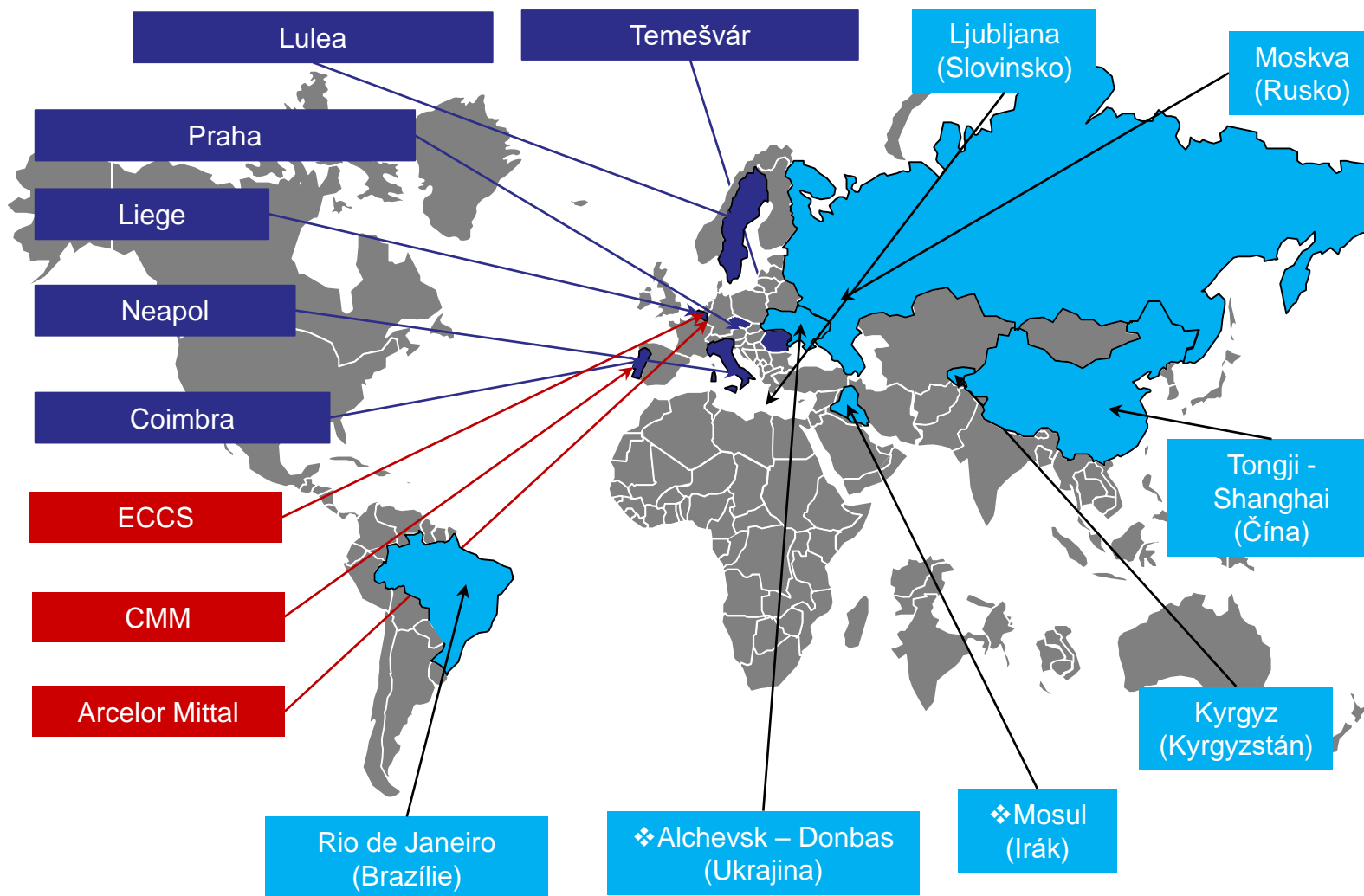
CMM

*The Portuguese
Steelwork
Association*





Zámořské partnerské University





Vyučované předměty

MODUL 1 (30 ECTS)

- 1C1: Design of **sustainable constructions**
- 1C2: Conceptual design of **buildings**
- 1C3: Conceptual design of **bridges**
- 1C4: Local culture and language
- 1E5: Advanced design of **glass** structures
- 1E6: Design **for renewable energy** systems
- 1E7: Rehabilitation and **maintenance** of structures

povinné

volitelné

MODUL 2 (30 ECTS)

- 2C8: **Advanced design** of steel and composite structures
- 2C9: Design for **seismic** and climate changes
- 2C10: Design for **fire and robustness**
- 2C11: Business **economics and entrepreneurship**
- 2E12: Advanced design of **timber** structures
- 2E13: Advanced design of **concrete** structures
- 2E14: Design of **aluminium and stainless steel** structure

povinné

volitelné

MODUL 3 (30 ECTS)

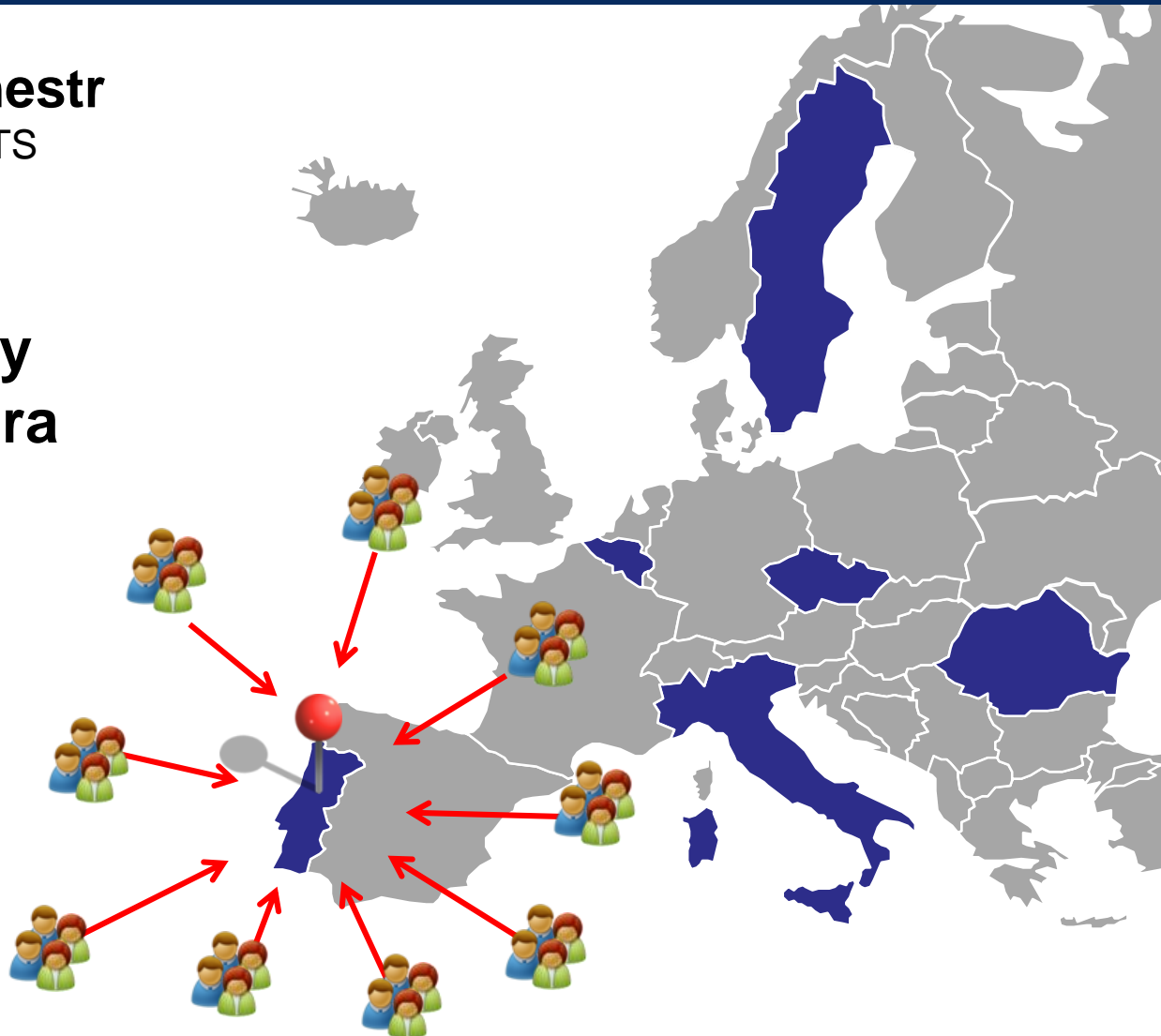
- C15: **Dissertation** at 6 partner Universities



První edice 2012-2014

První semestr
Výuka, 30 ECTS

**University
of Coimbra**

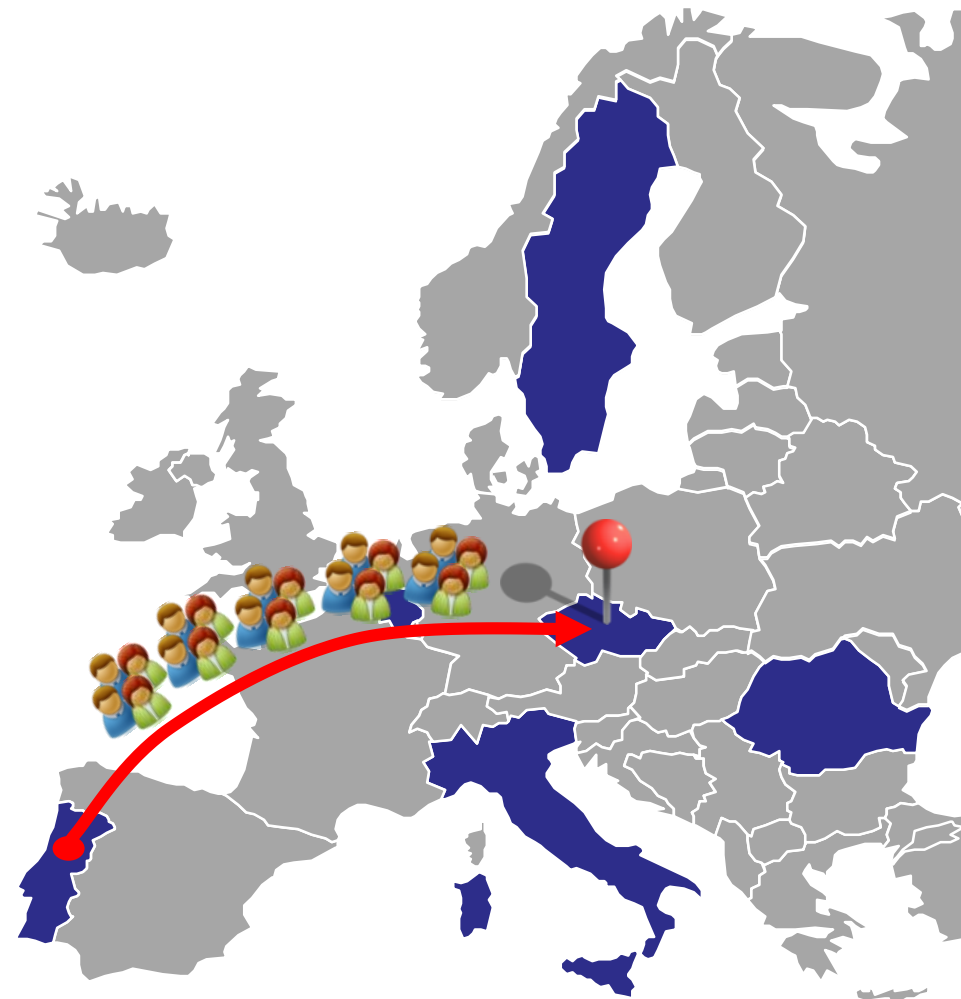




**První edice
2012-2014**

Druhý semestr
Výuka, 30 ECTS

ČVUT v Praze





První edice 2012-2014

Třetí semestr

Diplomová práce, 30 ECTS

Czech Technical
University in Prague

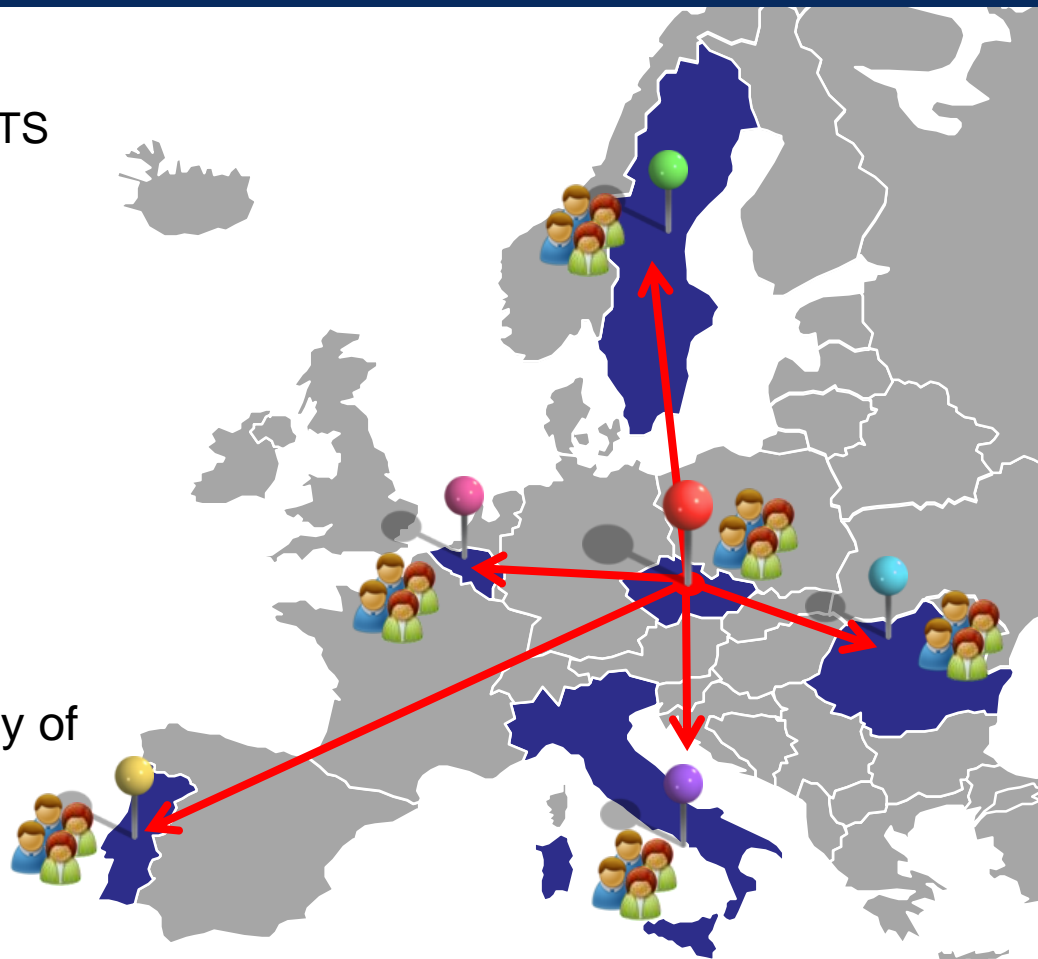
University of Coimbra

Lulea University of
Technology

University of Liège

"Politehnica" University of
Timisoara

Univeristy of Naples
"Federico II"





SUSCOS_M



První edice 2012-2014

- Projevení zájmu 540 studentů
- Žádost 131 studentů
- Přijato 22 studentů



SUSCOS_M



Edice	Počet studentů
2012-2014	22
2013-2015	29
2014-2016	18
2015-2017	21
2016-2018	18
Celkem	108
Pokračují v doktorském programu	48
Na ČVUT	2

Ověřování parametrů udržitelného rozvoje ocelových konstrukcí



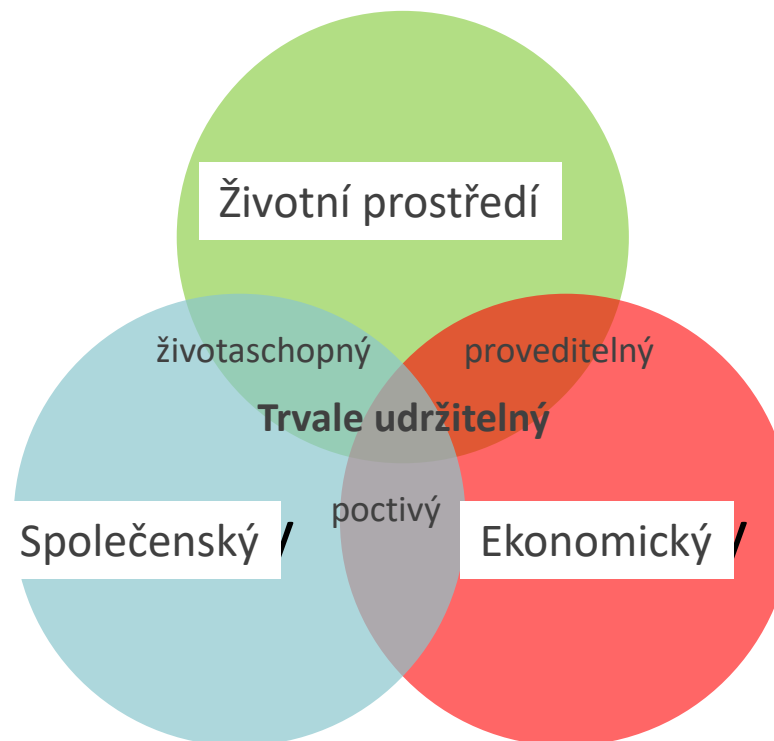
Trvale udržitelný rozvoj

“sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.”

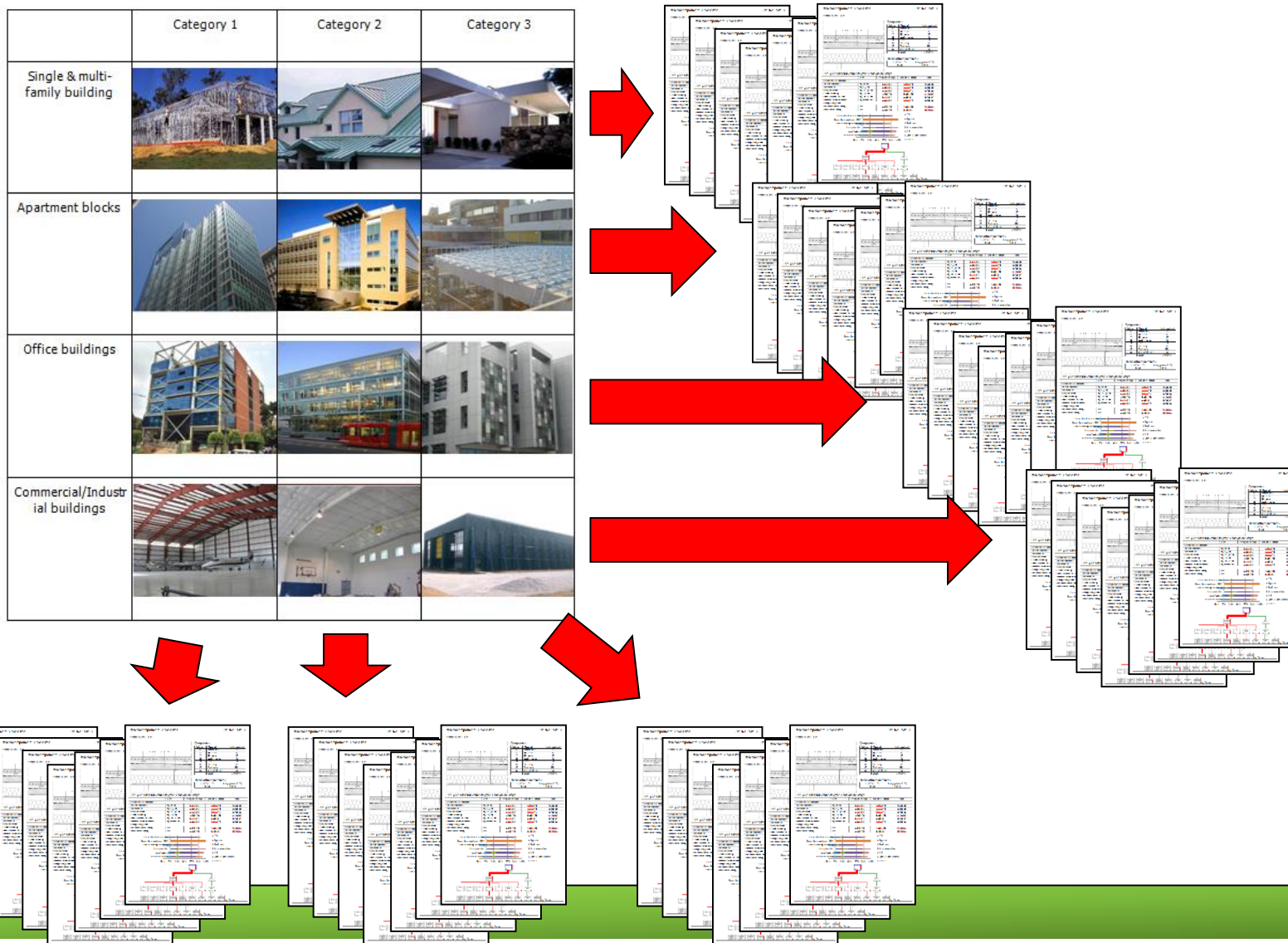
Brundtlandt Report

(World Commission on Environment & Development, 1987)

3 aspekty trvale udržitelného rozvoje



DATA B Á Z E M A K R O - K O M P O N E N T





Menu >> Steel_LCA

Dvě úrovně výpočtu

Na úrovni
materiálu



EN 15804:2012

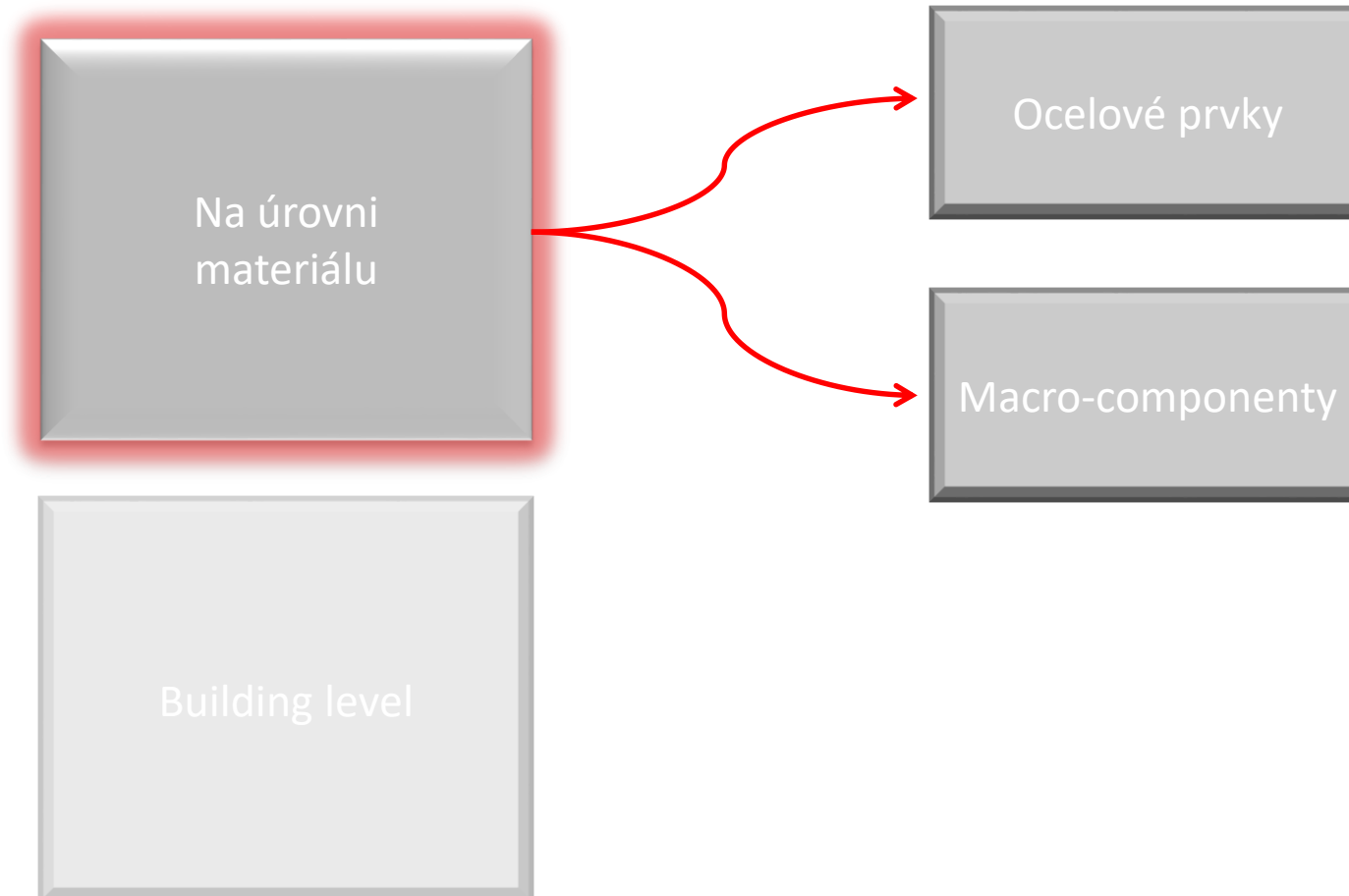
Na úrovni
budovy



EN 15978:2011

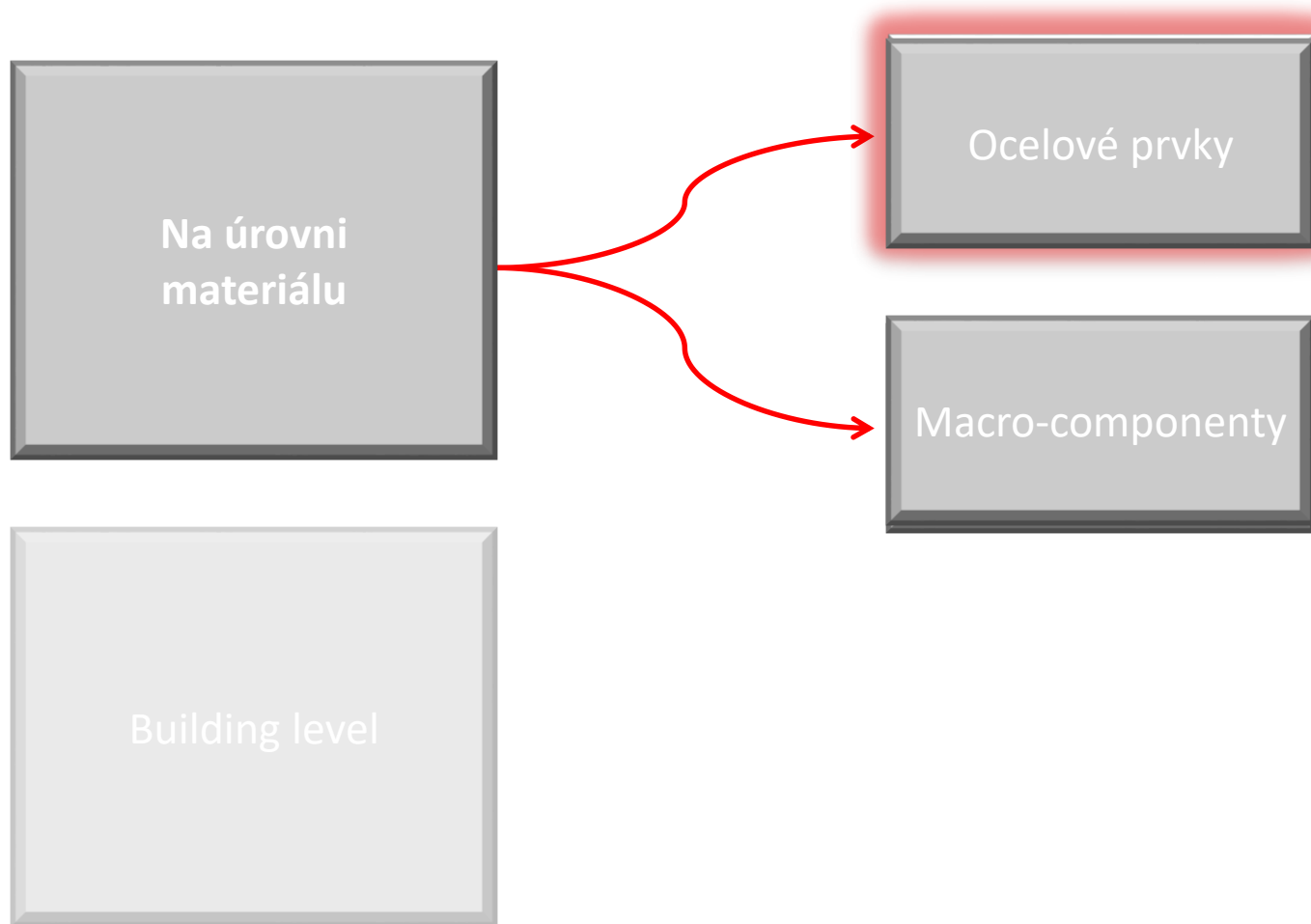


Menu >> Steel_LCA >> Material level





Menu >> Steel_LCA >> Material level





Nosné ocelové konstrukce z hlediska udržitelného rozvoje ve výstavbě



Menu >> Steel_LCA >> Úroveň materiálů

No SIM 16:59 69%

< I or H sections 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 MAP

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

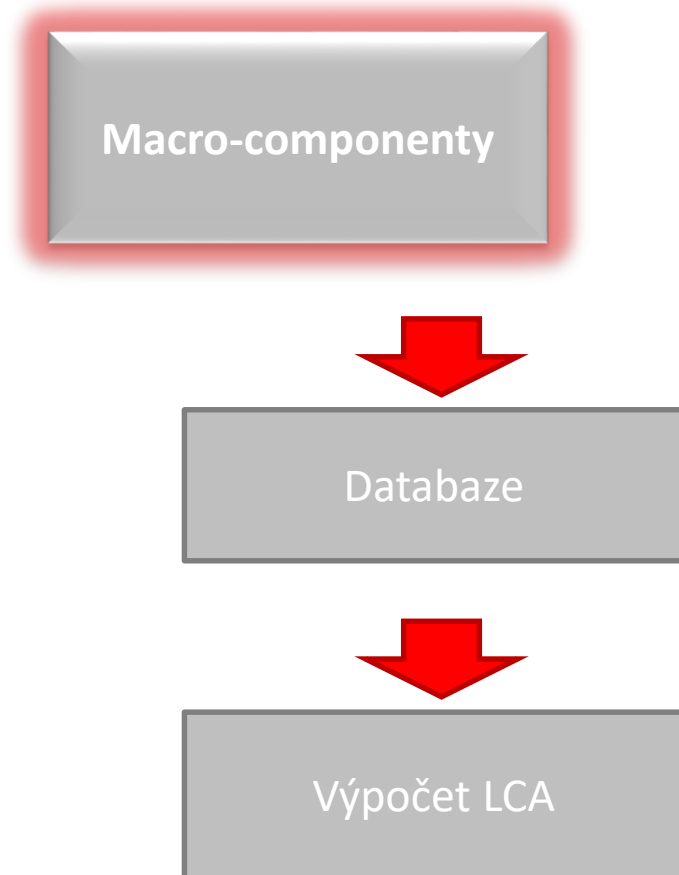
Coating System ✓

Transportation ✓

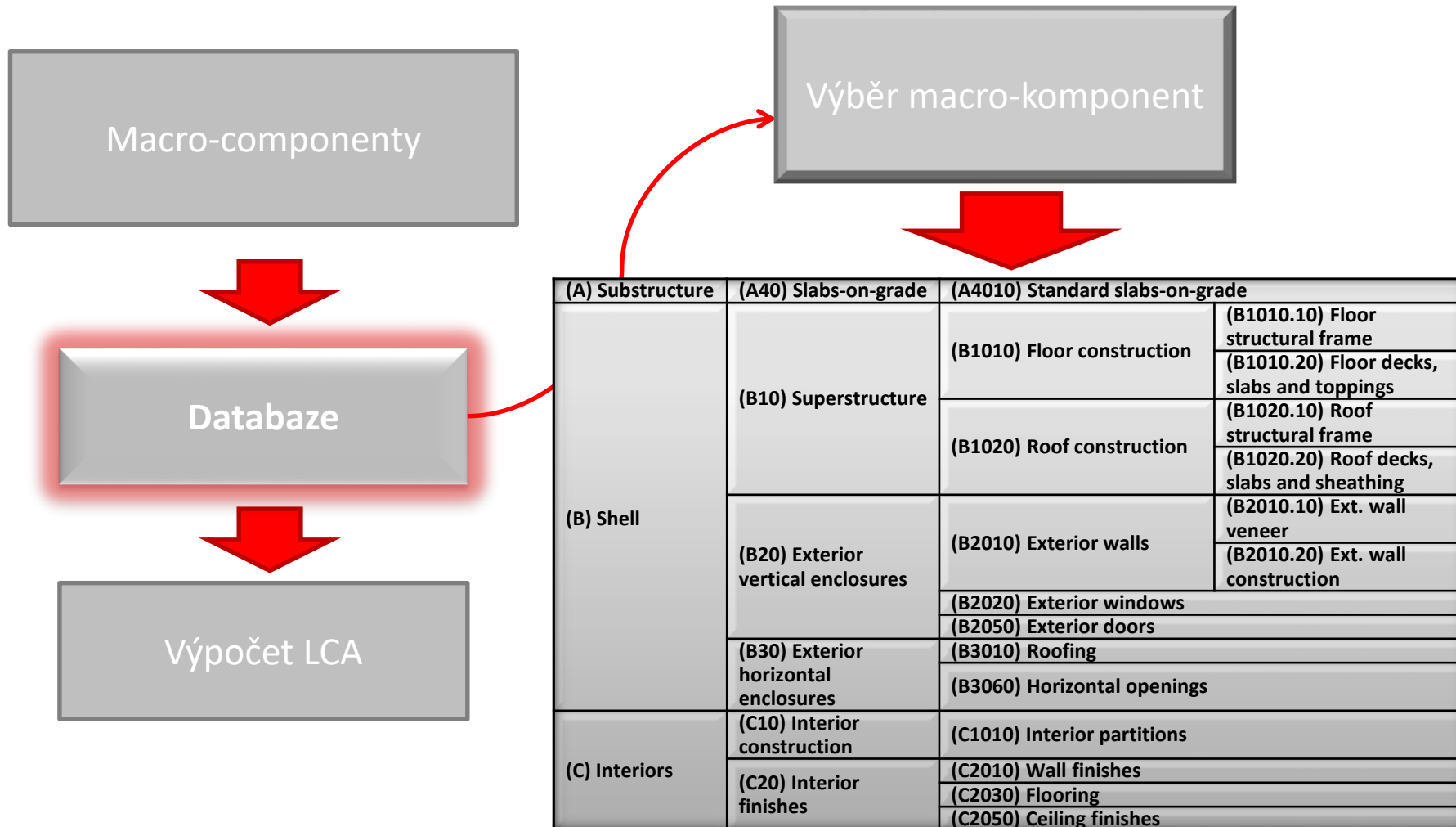
End-of-life recycling ✓



Menu >> Steel_LCA >> Material level >> Macro-components



Menu >> Steel_LCA >> Material level >> Macro-components

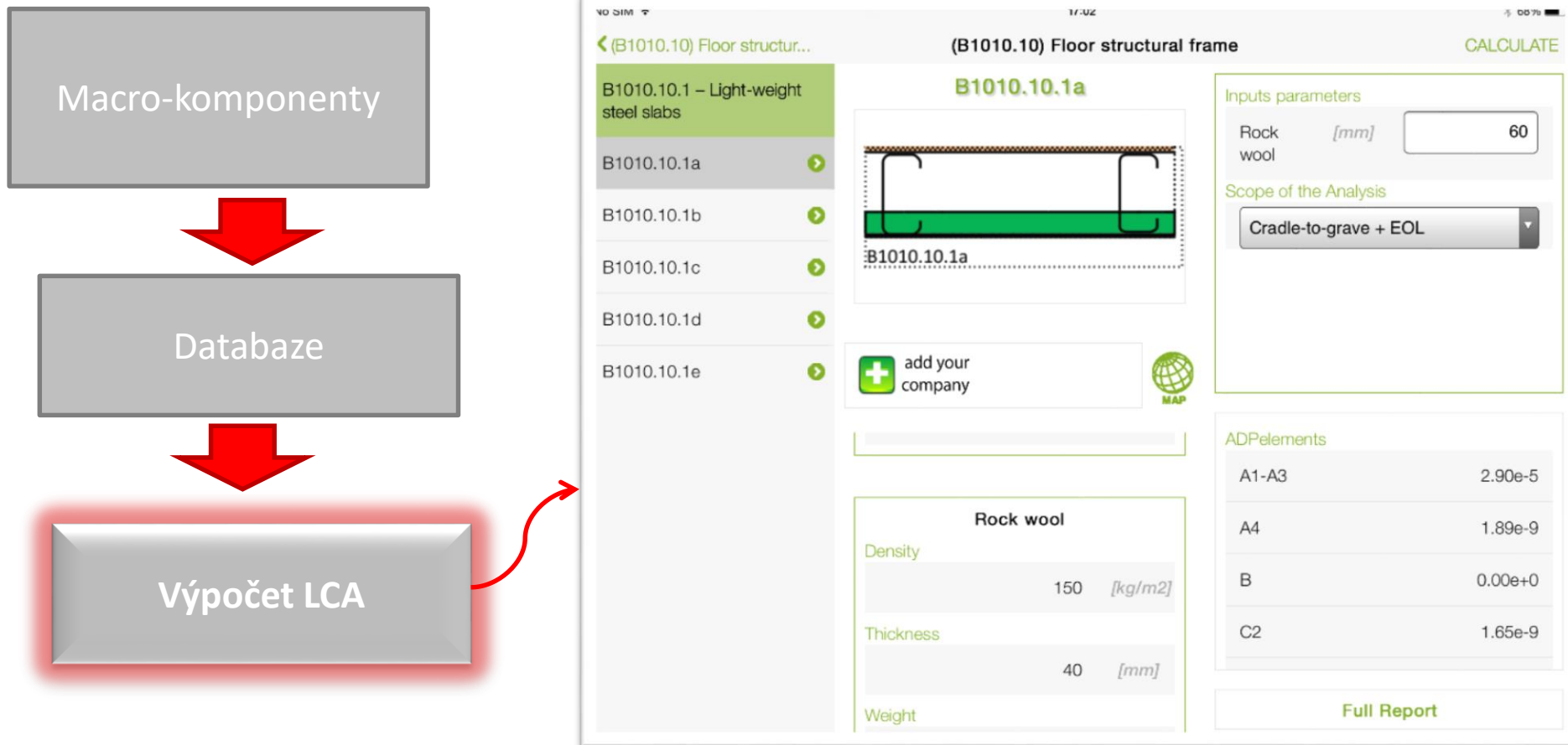




Nosné ocelové konstrukce z hlediska udržitelného rozvoje ve výstavbě



Menu >> Steel_LCA >> Material level >> Macro-components

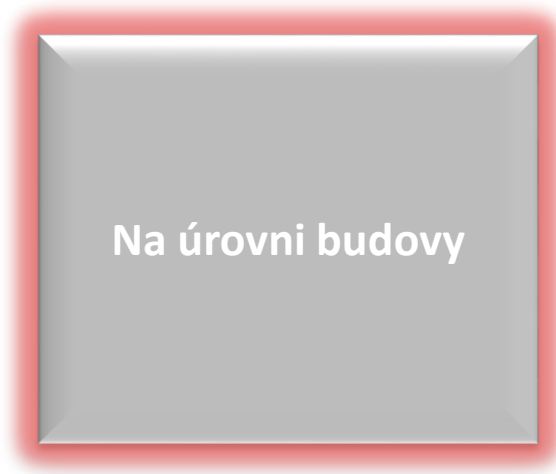
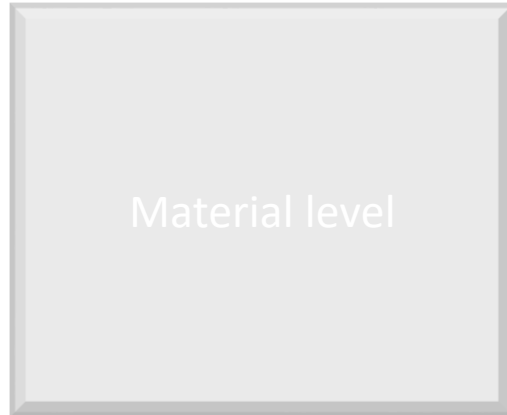




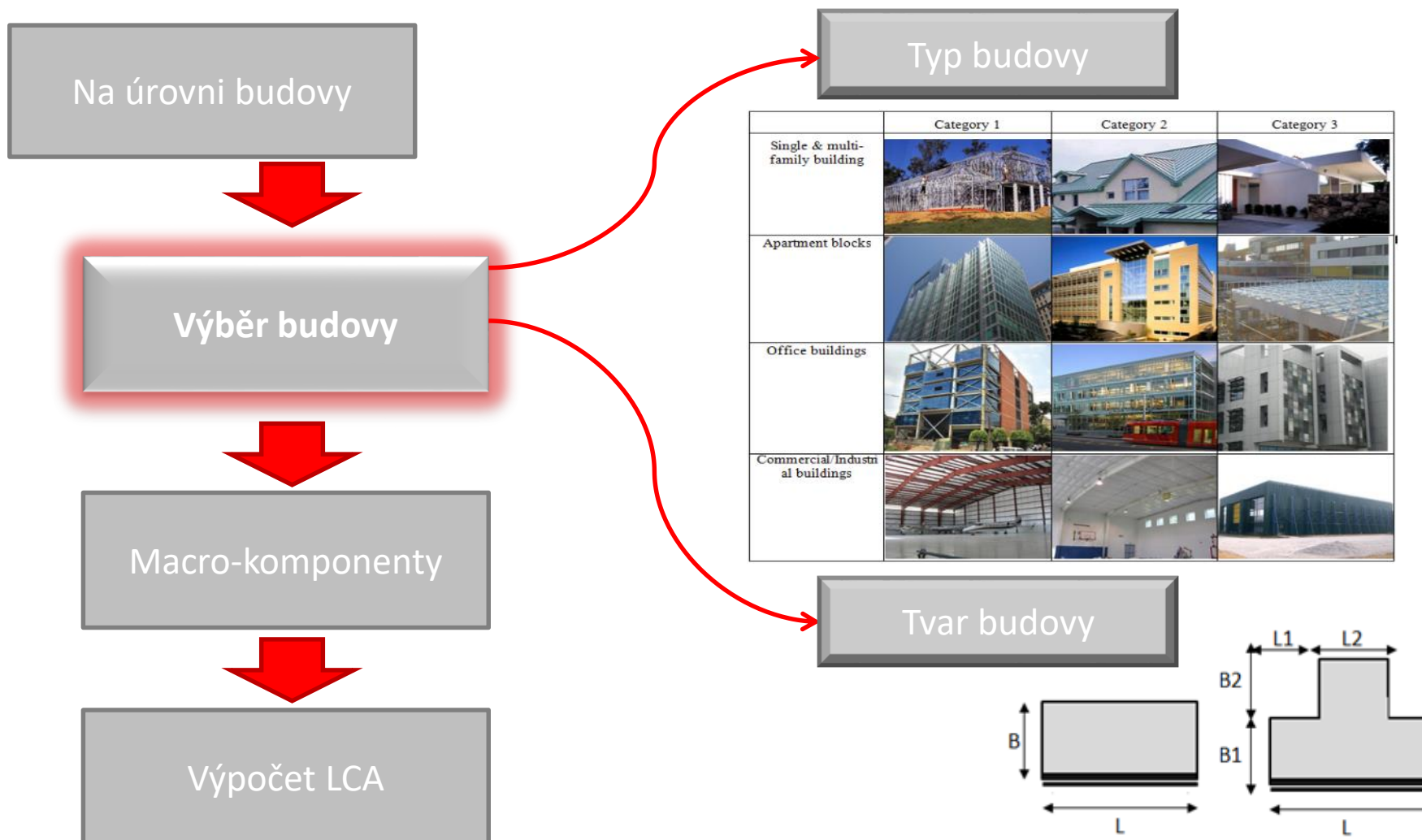
Nosné ocelové konstrukce z hlediska udržitelného rozvoje ve výstavbě

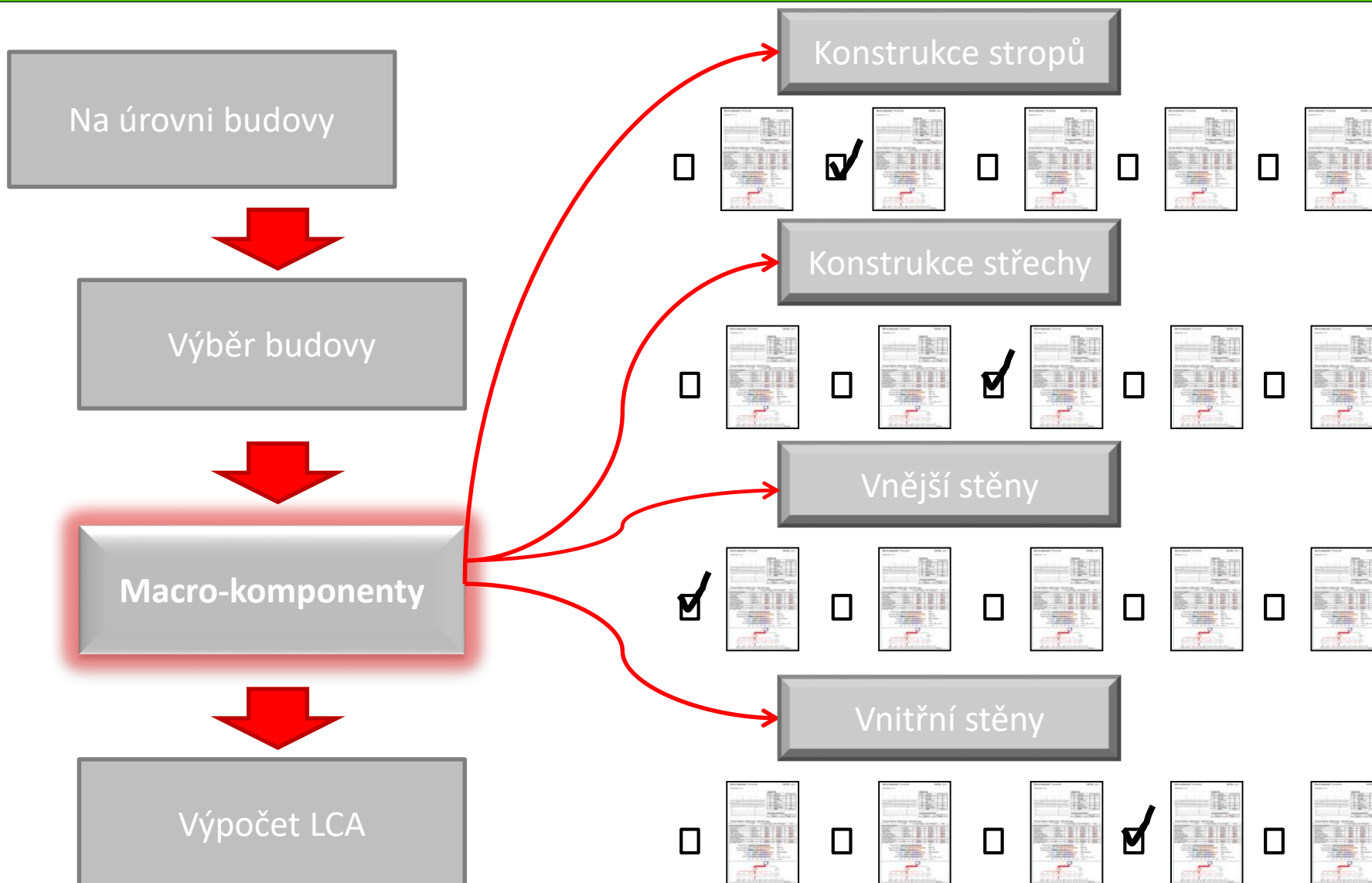


Menu >> Steel_LCA >> Building level



Menu >> Steel_LCA >> Building level >> Building selection



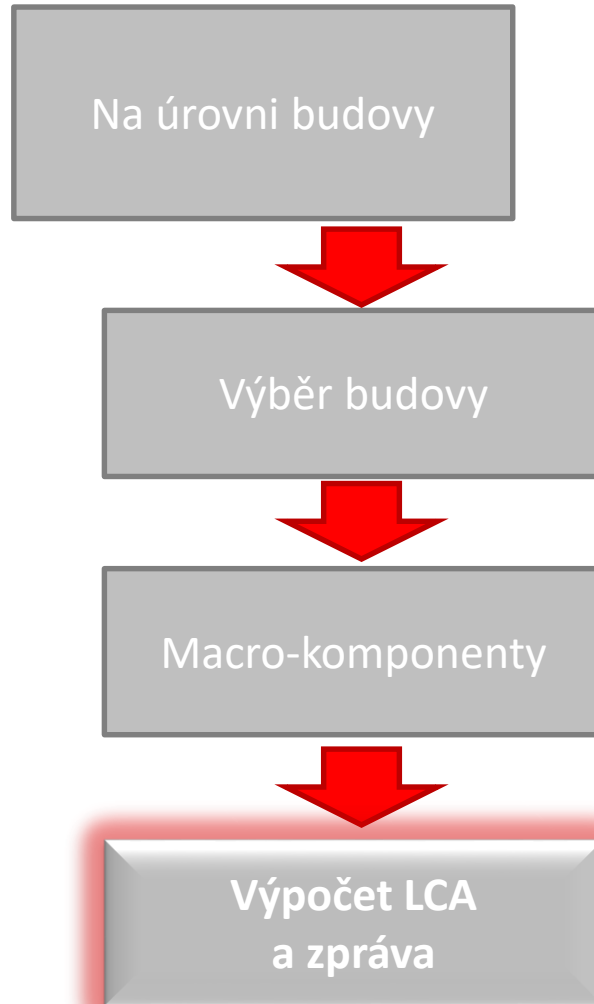




Nosné ocelové konstrukce z hlediska udržitelného rozvoje ve výstavbě



Menu >> Steel_LCA >> Building level >> LCA calculation



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

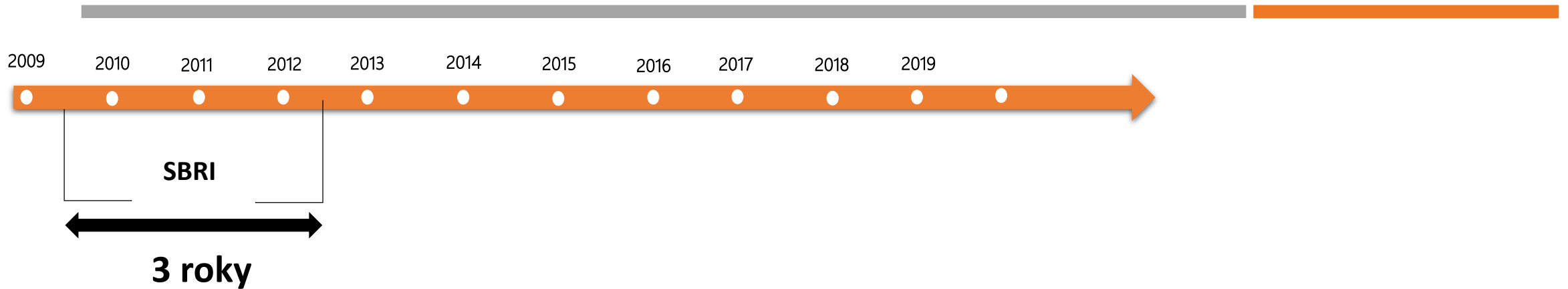
Parameters describing enviromental impacts

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	7.95e-11	1.78e-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

Posuzování životního cyklu ocelobetonových mostů



SBRI - Sustainable Steel-Composite Bridges in Built Environment



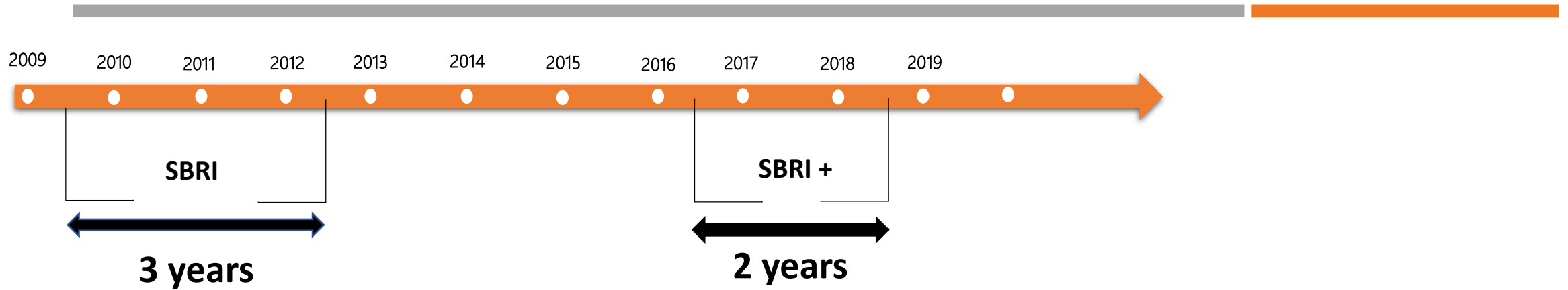
Holistický přístup

s kombinací hodnocení dopadů do životního prostředí,
ekonomické a funkční kvality

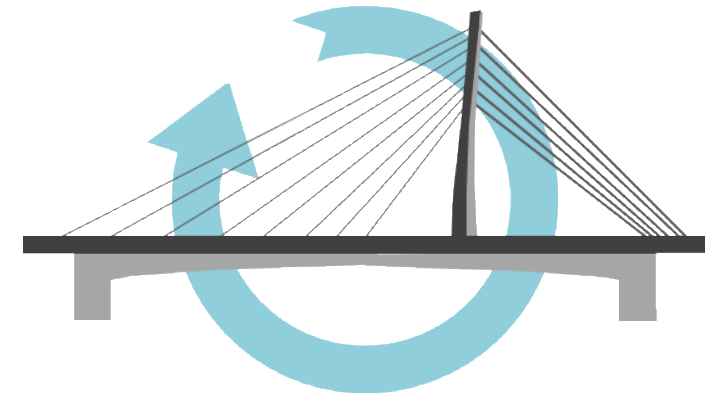
po dobu celého životního cyklu

aplikovaný na ocelobetonové spřažené mosty

SBRI+ Valorization Sustainable Steel-Composite Bridges in Built Environment

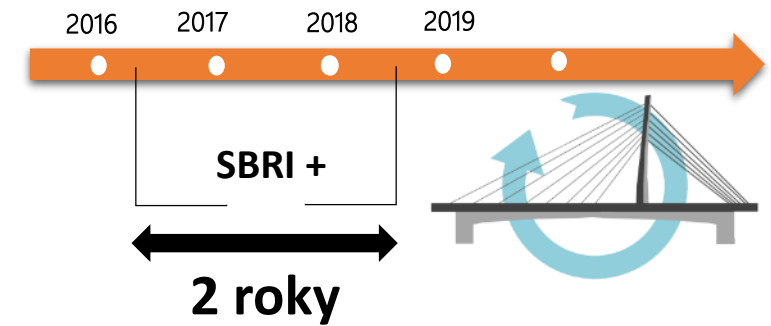


Rozšíření po Evropě

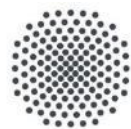


Cíle projektu

- **Vypracováním vzorových příkladů**
- **Rozšíření pro inovativní typy mostů po Evropě**
- **11 evropských jazyků, 13 workshopů**
- **Doporučení pro aplikaci v oblasti správy mostů**



Partneři projektu



Universität
Stuttgart



ArcelorMittal



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



Brisa



IFSTAR



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING



DOMI S.A.
CONSULTANTS ENGINEERS

bouwen met
staal



Universitatea
Politehnica
Timișoara



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



SPÓŁKA Z O.O. SPÓŁKA KOMANDYTOWA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II

ATKINS

DILLINGER



tecnalia



Shrnutí



Čeká nás

17:15	Analýza životního cyklu ocelobetonového mostu a jeho náklady	
17:45	Materiály projektu SBRI ⁺ , nástroj na celostní analýzu životního cyklu	
18:00	Přestávka na kávu	
18:15	Vernisáž výstavy Pět edicí EM MC SUSCOS	
18:45	Případové studie	
19:15	CompLOT - program na optimalizaci ocelobetonových mostů	
19:45	Diskuse/závěr	
20:00	Setkání doktorandů absolventů katedry ocelových a dřevěných konstrukcí, Café Prostoru_	



ČVUT

ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



Děkuji za pozornost

František Wald

Seminář 19.6.2019