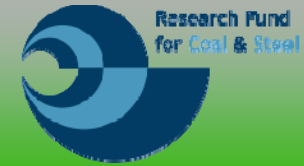




Nosné ocelové konstrukce z hlediska udržitelného rozvoje ve výstavbě

Průvodce návrhu

Září 2014



Úvod

- Průvodce návrhu softwaru AMECO 3 se zaměřuje na poskytování informací o rozdílných přístupech a krocích, které jsou důležité pro enviromentální posouzení ocelových a kompozitních budov
- Průvodce návrhu se zaměřuje na:
 - Popis procesu výpočtu
 - Instrukce týkající se zacházení s programem AMECO 3
 - Aplikaci programu AMECO 3 na názorném příkladu



Úvod

- Průvodce návrhu obsahuje 8 kapitol:
 - Kapitola 1 – Úvod a cíle
 - Kapitola 2 – Prostředí a operační systémy
 - Kapitola 3 – Všeobecné znaky programu AMECO 3
 - Kapitola 4 – Technický popis programu AMECO 3
 - Kapitola 5 – Výstupy programu
 - Kapitola 6 – Průvodce použití softwaru
 - Kapitola 7 – Řešený příklad
 - Kapitola 8 – Odkazy



Úvod

- Průvodce návrhu obsahuje 8 kapitol :
 - Kapitola 1 – Úvod a cíle
 - Kapitola 2 – Počítačové programy a životní prostředí
 - **Kapitola 3 – Obecné znaky programu AMECO 3**
 - Kapitola 4 – Technický popis programu AMECO 3
 - Kapitola 5 – Výstupy programu
 - Kapitola 6 – Průvodce použitím softwaru
 - Kapitola 7 – Řešený příklad
 - Kapitola 8 – Odkazy



Obecné znaky programu AMECO 3

- **AMECO 3** se zabývá budovami a mosty vyrobenými z oceli a betonu
- Bere v úvahu **24 enviromentálních ukazatelů nákladů a dopadů** zahrnutých do následujících skupin:
 - Veličiny popisující dopady na životní prostředí
 - Veličiny popisující využití zdrojů, druhotných materiálů, paliv a používání vody
 - Další enviromentální informace popisující kategorie odpadu
 - Další enviromentální informace popisující výstupní údaje



Obecné znaky programu AMECO 3

- Dále je každý ukazatel obsažen v jednom ze **čtyř následujících modulů**:
 - Modul A: Výrobní a stavební fáze
 - Modul B: Fáze užívání
 - Modul C: Konec životnosti
 - Modul D: Výhody a zátěže nad rámec systému



LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES

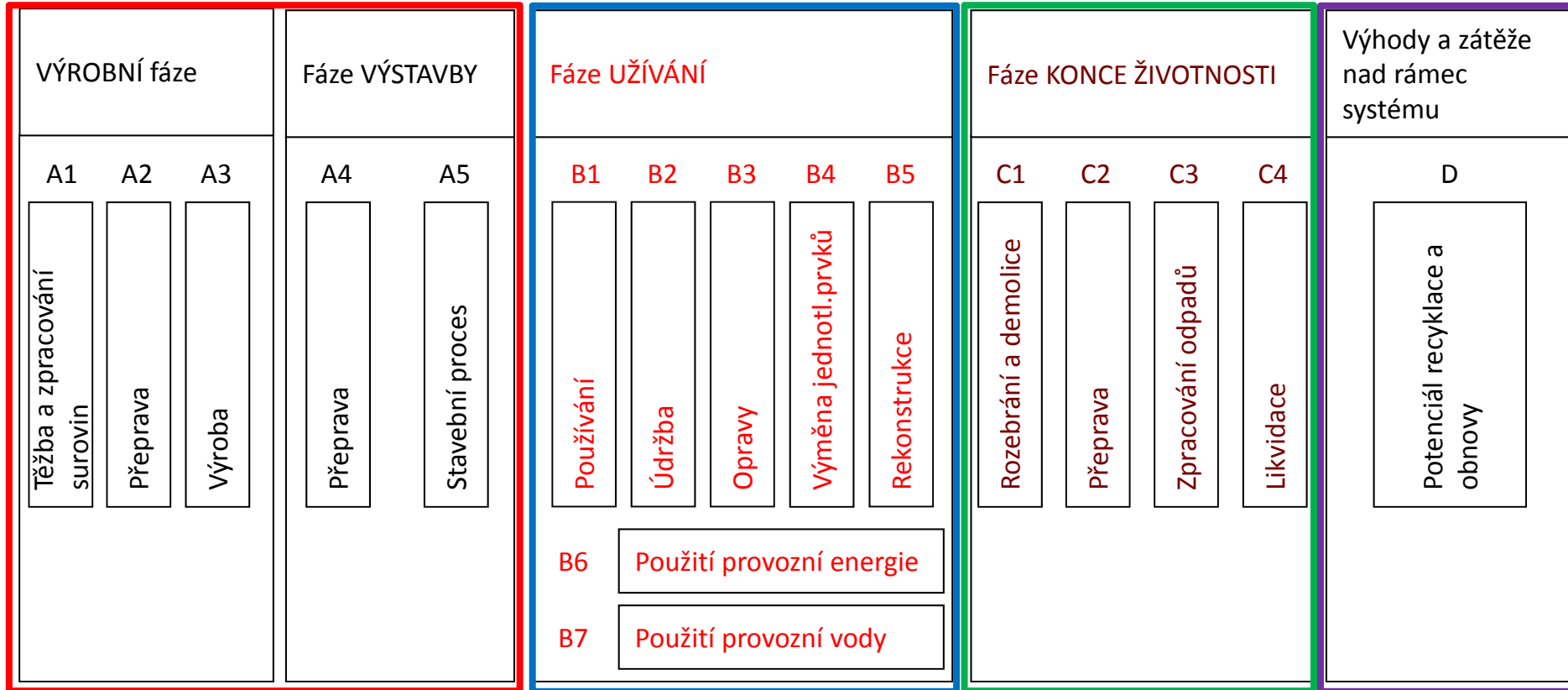


Modul A

Modul B

Modul C

Modul D



Povinné

EPD od kolébky k bráně

Povinné

EPD od kolébky k bráně (možné)

Volitelné

Mandatory

Optional

EPD cradle-to-grave



Obecné znaky programu AMECO 3

- Uvažované ukazatele nákladů a dopadů na životní prostředí

Index	Dostupná data	Zkratka	Popis	Jednotka
Dopady na životní prostředí				
1	Ano	GWP	Potenciál globálního oteplování	tCO ₂ eq
2	Ano	ODP	Potenciál poškození ozonu	t _{CF} Ceq
3	Ano	AP	Acidifikační potenciál	t _{SO2} eq
4	Ano	EP	Potenciál eutrofizace	t _{P04} eq
5	Ano	POCP	Potenciál tvorby fotochemického ozonu	t _{Ethene} eq
6	Ano	ADP-e	Potenciál abiotického poškození-prvky	t _S beq
7	Ano	ADP-ff	Potenciál abiotického poškození-fosilní paliva	GJ NCV



Obecné znaky programu AMECO 3

- Uvažované ukazatele nákladů a dopadů na životní prostředí

Použití zdrojů, sekundárního materiálu a paliv				
8	Ne	RPE	Použití obnovitelné primární energie s výjimkou obnovitelných zdrojů primární energie používaných jako suroviny	GJ NCV
9	Ne	RER	Použití obnovitelných zdrojů energie používané jako suroviny	GJ NCV
10	Ano	RPE-total	Celkové použití obnovitelné primární energie (primární energie a zdroje primární energie používané jako suroviny)	GJ NCV
11	Ne	Non-RPE	Použití neobnovitelné primární energie s výjimkou neobnovitelných zdrojů primární energie použitých jako suroviny.	GJ NCV
12	Ne	Non-RER	Použití neobnovitelných zdrojů energie použitých jako suroviny	GJ NCV
13	Ano	Non-RPE-total	Celkové použití neobnovitelné primární energie (primární energie a zdroje primární energie používané jako suroviny)	GJ NCV
14	Ne	SM	Použití druhotného materiálu	t
15	Ne	RSF	Použití obnovitelných druhotných paliv	GJ NCV
16	Ne	Non-RSF	Použití neobnovitelných druhotných paliv	GJ NCV
17	Ano	NFW	Použití čerstvé vody	10 ³ m ³



Obecné znaky programu AMECO 3

- Uvažované ukazatele nákladů a dopadů na životní prostředí

Další enviromentální informace popisující kategorie odpadu				
18	Ano	HWD	Likvidace nebezpečného odpadu	t
19	Ano	Non-HWD	Likvidace běžného odpadu	t
20	Ano	RWD	Likvidace radioaktivního odpadu	t

Další enviromentální informace popisující výstupní data				
21	Ne	CR	Komponenty pro znovupoužití	t
22	Ne	MR	Materiály k recyklaci	t
23	Ne	MER	Materiály pro energetické využití	t
24	Ne	EE	Exportovaná energie	t



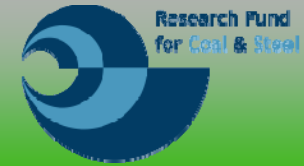
Obecné znaky programu AMECO 3

- Další hlavní funkcí programu AMECO 3 v porovnání s předchozí verzí je zavedení *fáze užívání* do výpočtu nákladů a dopadů na životní prostředí
- To umožňuje **odhad energetických potřeb** pro rozmanité systémy budov
- Jejich výpočet je založen na několika mezinárodních normách jako ISO-13370, ISO-13789 a ISO-13790 a také EN 15316
- Rozšíření o *fázi užívání* je možné pouze pro budovy!



Definování projektu v AMECO 3

- Výpočet nákladů a dopadů na živ.prostředí potřebuje několik veličin týkajících se:
 - Konstrukce
 - Způsob,jakým jsou jednotl. prvky přepravovány na staveniště
 - Informaci popisující způsob,jakým budou jednotl. prvky použity po demolici konstrukce
- Kroky,které mají být provedeny pro **definování konstrukce budovy**:
 - Definování obecných parametrů (geometrie budovy,umístění budovy,způsob používání budovy,atd...)
 - Definování jednotl. desek podlaží
 - Definování nosné konstrukce
 - Plášť budovy (stěny a střecha)
 - Užívání budovy (rozděleno do tří období během dne a správné rozlišení mezi pracovními dny a víkendy)
 - Systémy budovy (systém vytápění,systém chlazení,větrání,...)
 - Předpoklady přepravy
 - Konec životnosti



Úvod

- Průvodce návrhu obsahuje 8 kapitol:
 - Kapitola 1 – Úvod a cíle
 - Kapitola 2 – Počítačové programy a životní prostředí
 - Kapitola 3 – Obecné znaky programu AMECO 3
 - **Kapitola 4 – Technický popis programu AMECO 3**
 - Kapitola 5 – Výstupy programu
 - Kapitola 6 – Průvodce použitím softwaru
 - Kapitola 7 – Řešený příklad
 - Kapitola 8 – Odkazy



Výpočetní proces

- Jak již bylo zmíněno dříve, AMECO 3 používá 24 environmentálních ukazatelů nákladů a dopadů, které jsou obsaženy ve čtyřech následujících modulech
 - Modul A: Výrobní a stavební fáze
 - Modul B: Fáze užívání
 - Modul C: Konec životnosti
 - Modul D: Výhody a zátěže nad rámec systému
- Těchto 24 ukazatelů se řídí stejnými rovnicemi
- Mění se pouze koeficienty používané v rámci jednotl. rovností, nazývané také jako „**koeficienty dopadu**“
- Tyto koeficienty jsou v AMECO 3 předdefinované a nemohou být uživatelem pozměněny



- Uvažované koeficienty dopadu

Uvažovaný koeficient dopadu	Označení
RER: Ocelový plech,deska	$k_{RERStPI}$
RER: Ocelové profily	$k_{RERStSec}$
GLO: Ocelová armatura	k_{GLOSt}
RER: Ocel žárově pozinkovaná	$k_{RERStHDG}$
DE: BetonC20/25 PE	$k_{DEConC20}$
DE: BetonC30/37 PE	$k_{DEConC30}$
DE: Lepené lamelové dřevo PE [for 1kg]	k_{DEW}
GLO: Hodnota šrotu	k_{GLO}
Demolice ocelové budovy- dopad na 1 uvažovaný kilogram	$k_{StBldgDem}$
CH: Likvidace, budova, beton, nevyztužený, ke konečné likvidaci	k_{CHCon}
CH: Likvidace, budova, výztužná ocel, ke konečné likvidaci	k_{CHSt}
CH:Likvidace, budova, beton, nevyztužený, do třídícího zařízení[včetně 40% na zdravotě nezáv.skládku]	$k_{CHConPit}$
CH:Likvidace, budova, výztužná ocel, do třídícího zařízení	$k_{CHStPit}$
CH:Likvidace, beton, 5% voda, do netečného materiálu skládky	$k_{CHConLdf}$
CH:Štěrky, nespecifikovaný, v lomu	k_{CHGr}
RER: Skádka inertních látek (Ocel) PE	$k_{RERStLdf}$
EU-27: Spalování odpadních dřevěných produktů(OSB,dřevotřísková deska) ELCD/CEWEP <p-agg> [1kg dřevo]	k_{EUWwa}
Kredit pro spalování odpadů (agg minus p-agg)	k_{Wag}
EU-27: Skládka dřevěných produktů (OSB,dřevotřísková deska) PE <p-agg>	k_{EUWldf}
CH: likvidace, inertní materiál, 0% voda, na zdravotně nezáv.skládku	k_{CHLdf}
RER: Nákladní automobilová doprava PE [na 1tkm]	k_{RERALT}
Přeprava vlakem [na 1tkm]	k_{Tr}
Přeprava autodomíháčem [na 100kgkm]	k_{Cont}
Průměrná evropská doprava oceli [pro 1tna průměrnou evropskou vzdálenost	k_{StAvg}
EU-27: Elektrická rozvodná síť PE [1kWh]	k_{EUElec}
Rekuperace výstupu elektřiny	k_{EOR}
RER: Ocelový plech (vstup šrotu)	$k_{RERStPIO}$
RER:Ocelové profily (vstup šrotu)	$k_{RERStSec0}$
RER: Ocel žárově pozinkovaná(vstup šrotu)	$k_{RERStHDG0}$
GLO: Ocelová armatura (vstup šrotu)	k_{GLOSt0}

Výpočetní proces

V AMECO 3 budou koeficienty dopadu definovány pro 13 ukazatelů.Pro zbývajících 11 jsou uvažovány jako nulové kvůli nedostatku informací s výjimkou posledních 5ti koeficientů, které mají stejné konstantní hodnoty pro všechny ukazatele dopadu.

k_{EOR}	8.865E-01
$k_{RERStPIO}$	1.125E-01
$k_{RERStSec0}$	8.492E-01
$k_{RERStHDG0}$	9.162E-02
k_{GLOSt0}	6.983E-01



Výpočetní proces

- Rovnosti pro Modul A (Výrobní a stavební fáze)

Modul A			
Fáze výroby	A1 Dodávka surovin	Beton podlaží	$m_{consl} k_{DECon}$
		Ocelové plechy	$m_{tss} k_{RERStHDG}$
		Beton konstrukce	$(m_{tcb} + m_{tcc}) k_{DECon}$
		Ocelová výztuž	$(m_{conrs} + m_{trs}) k_{GLOSt}$
		Ocelové nosníky	$m_{tsb} (1 + S_{plos}) k_{RERStSec}$
		Ocelové sloupy	$m_{tsc} (1 + S_{plos}) k_{RERStSec}$
		Dřevěné nosníky	$m_{twb} k_{DEW}$
		Dřevěné sloupy	$m_{twc} k_{DEW}$
	A3 Výroba	Výrobní ztráty	$(m_{tsb} + m_{tsc}) S_{plos} k_{RERALT} / 10$
		Ocelové trny a šrouby	$(m_{tst} + m_{tbo}) k_{GLOSt}$
Spoje plechů, desek		$m_{tpl} k_{RERStPI}$	
A1-A3	Makro-komponenty		
Proces fáze výstavby	A4 Přeprava	Beton-autodomíchač	$m_{conmix} d_{conmix} k_{Cont} / 100$
		Beton-nákladní automobil	$m_{conreq} d_{conreq} k_{RERALT} / 1000$
		Ocel-nákladní automobil	$m_{sreq} d_{sreq} k_{RERALT} / 1000$
		Ocel-vlak	$m_{str} d_{str} k_{Tr} / 1000$
		Ocel-průměrná přeprava	$m_{tstrtot} k_{StAvg}$
		Dřevo-vlak	$m_{wtr} d_{wtr} k_{Tr} / 1000$
		Dřevo-nákladní automobil	$m_{wreq} d_{wreq} k_{RERALT} / 1000$
		Makro-komponenty	
Celkem Modul A		Součet ukazatelů v modulu A	



Výpočetní proces

- Výpočet pro Modul B (fáze užívání) zahrnuje několik kroků:
 - Výpočet charakteristik přízemí
 - Hodnocení potřeby energie na vytápění a související solární tepelné zisky
 - Hodnocení potřeby energie na chlazení a související solární tepelné zisky
 - Hodnocení potřeby energie pro systém domácí teplé vody (teplovodní systém)
- Všechny rovnosti spojené s těmito rozdílnými kroky jsou uvedeny v příručce Podklady



Výpočetní proces

- Rovnosti pro modul C (konec životnosti)

		Modul C	
Konec životnosti	C1 Rozebrání	Ocelové plechy	$m_{155} k_{StBidaDem}$
		Ocelové nosníky	$m_{15b} k_{StBidaDem}$
		Ocelové sloupy	$m_{15c} k_{StBidaDem}$
		Ocelové trny a šrouby	$(m_{15t} + m_{15b}) k_{StBidaDem}$
		Spoje, připoje	$m_{15d} k_{StBidaDem}$
	C2 Převrava	Ocelové plechy	$m_{155} k_{REBALT} / 10$
		Ocelové nosníky	$m_{15b} k_{REBALT} / 10$
		Ocelové sloupy	$m_{15c} k_{REBALT} / 10$
		Ocelové trny a šrouby	$(m_{15t} + m_{15b}) k_{REBALT} / 10$
		Spoje, připoje	$m_{15d} k_{REBALT} / 10$
		Dřevěné nosníky	$m_{15w} k_{REBALT} / 10$
		Dřevěné sloupy	$m_{15w} k_{REBALT} / 10$
		Makro-komponenty	
	C3 Zpracování odpadů	Beton jednotl.podlaží do třídícího zařízení	$m_{cons1} eol_{srs} k_{Corr}$
		Beton konstrukce do třídícího zařízení	$(m_{tcb} + m_{tcc}) eol_{srs} k_{Corr}$
		Výztuž do třídícího zařízení	$(m_{cconsr} + m_{tr2}) eol_{srs} k_{CHStPH}$
	C4 Likvidace	Ocelové plechy	$m_{155} (1 - eol_{sp}) k_{REBSLdf}$
		Ocelové nosníky	$m_{15b} (1 - eol_{sp}) k_{REBSLdf}$
		Ocelové sloupy	$m_{15c} (1 - eol_{sp}) k_{REBSLdf}$
		Ocelové trny a šrouby	$(m_{15t} + m_{15b}) (1 - eol_{sp}) k_{REBSLdf}$
		Spoje, připoje	$m_{15d} (1 - eol_{sp}) k_{REBSLdf}$
		Skládkovaný beton z jednotl.podlaží	$m_{cons1} [(1 - eol_{srs}) k_{CHCon} + (eol_{srs} - val_{cons1}) k_{CHConLdf}]$
		Skládkovaný beton konstrukce	$(m_{tcb} + m_{tcc}) [(1 - eol_{srs}) k_{CHCon} + (eol_{srs} - val_{cons1}) k_{CHConLdf}]$
		Skládkovaná výztuž,armatura	$(m_{cconsr} + m_{tr2}) (1 - eol_{srs}) k_{CHSt}$
		Dřevěné nosníky	$m_{15w} (inc_w k_{FUVVW} + (1 - inc_w) k_{FUVVdf})$
		Dřevěné sloupy	$m_{15w} (inc_w k_{FUVVW} + (1 - inc_w) k_{FUVVdf})$
		Makro-komponenty	
		Modul C celkem	



Výpočetní proces

- Rovnosti pro Modul D (Výhody a zátěže nad rámec systému)

Modul D			
Užitek a výhody za hranicemi systému	D Výhody	Beton jednotl.podlaží	$- m_{consl} val_{confl} k_{CHGr}$
		Ocelové plechy	$- m_{tss} (eol_{sd} - k_{RERStHDGO}) k_{GLO}$
		Beton konstrukce	$- (m_{tcb} + m_{tcc}) val_{const} k_{CHGr}$
		Ocelová výztuž	$- (m_{conrs} + m_{trs}) (eol_{srs} - k_{GLOSt0})$
		Ocelové nosníky	$- m_{tsb} [(eol_{sbc} - k_{RERStSec0}) k_{GLO} + re_{sbc} (k_{RERStSec} - k_{StAvg} / 1000)]$
		Ocelové sloupy	$- m_{tsc} [(eol_{sbc} - k_{RERStHDGO}) k_{GLO} + re_{sbc} (k_{RERStSec} - k_{StAvg} / 1000)]$
		Ocelové trny a šrouby	$- (m_{tst} + m_{tbo}) (eol_{stbo} - k_{GLOSt0}) k_{GLO}$
		Spoje,přípoje	$- m_{tdl} (eol_{sdl} - k_{RERStPIO}) k_{GLO}$
		Dřevěné nosníky	$- m_{twb} (inc_w k_{Wa} + (1 - inc_w) k_{EOR} k_{EUElec} / 3.6)$
		Dřevěné sloupy	$- m_{twc} (inc_w k_{Wa} + (1 - inc_w) k_{EOR} k_{EUElec} / 3.6)$
		Makro-komponenty	
Modul D celkem		Součet množství v modulu D	



Úvod

Průvodce návrhu obsahuje 8 kapitol:

Kapitola 1 – Úvod a cíle

Kapitola 2 – Počítačové programy a životní prostředí

Kapitola 3 – Obecné znaky programu AMECO 3

Kapitola 4 – Technický popis programu AMECO 3

Kapitola 5 – Výstupy programu

Kapitola 6 – Průvodce použití softwaru

Kapitola 7 – Řešený příklad

Kapitola 8 – Odkazy



Výstupy programu

- Výsledky z programu AMECO 3 jsou zobrazeny prostřednictvím výsledkových tabulek v závislosti na zvolené možnosti:
 - Jako Výpočetní list
 - Jako Histogram pro zvolený dopad (s možností rozlišení uvažovaného modulu)
 - Jako Kruhový graf shrnující součet z Modulu A až Modulu C nebo z Modulu A až Modulu D pro všechny dopady
- Jednotl. možnosti budou ukázány v další prezentaci



Úvod

Průvodce návrhu obsahuje 8 kapitol:

Kapitola 1 – Úvod a cíle

Kapitola 2 – Počítačové programy a životní prostředí

Kapitola 3 – Obecné znaky programu AMECO 3

Kapitola 4 – Technický popis programu AMECO 3

Kapitola 5 – Výstupy programu

Kapitola 6 – Průvodce použitím softwaru

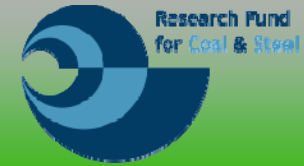
Kapitola 7 – Řešený příklad

Kapitola 8 – Odkazy



Průvodce použitím softwaru AMECO 3

- Kapitola 6 je věnována návodu k použití softwaru AMECO 3
- Pro kompletní studii budovy budou muset být uvedeny parametry pro jednotlivé následující oddíly:
 - Projekt
 - Budova
 - Plášť
 - Základní podlaží
 - Střecha
 - Užívání
 - Systémy
 - Podlaží
 - Konstrukce
 - Přeprava
 - Výsledky



Průvodce použitím softwaru AMECO 3

- Pro zkoumání dopadů konstrukce na živ.prostředí musejí být definovány následující oddíly
 - Projekt
 - Budova
 - Podlaží
 - Konstrukce
 - Přeprava



Úvod

Průvodce návrhu obsahuje 8 kapitol:

Kapitola 1 – Úvod a cíle

Kapitola 2 – Počítačové programy a životní prostředí

Kapitola 3 – Obecné znaky programu AMECO 3

Kapitola 4 – Technický popis programu AMECO 3

Kapitola 5 – Výstupy programu

Kapitola 6 – Průvodce použitím softwaru

Kapitola 7 – Řešený příklad

Kapitola 8 – Odkazy



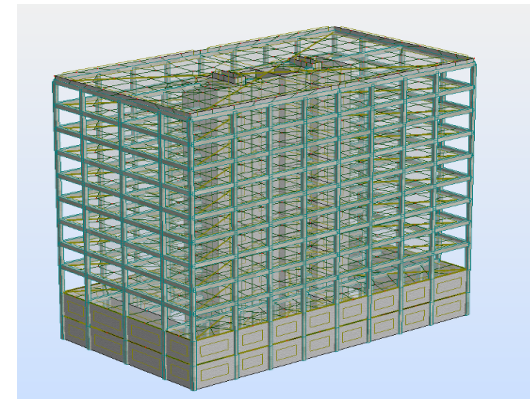
Řešený příklad

- Kapitola 7 je věnována řešení názorného příkladu
- Cílem je představit výpočet dopadů jednotlivých typů budov na životní prostředí
- V řešeném příkladu jsou uvažovány tři typy budov:
 - Kancelářská budova
 - Bytový dům
 - Průmyslová hala
- Názorné příklady jsou stručně představeny v rámci této prezentace
- Podrobně budou prezentovány později během tohoto semináře



Řešený příklad – Kancelářská budova

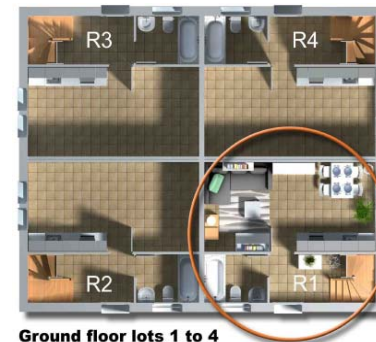
- Jsou analyzovány tři typy nejběžnějších konstrukčních systémů:
 - Ocelobetonová kompozitní konstrukce
 - Betonová konstrukce
 - Optimalizovaná ocelobetonová kompozitní konstrukce (optimalizace založená na ECO-Design)
- Návrh byl vytvořen externí inženýrskou kanceláří a přezkoumán skupinou nezávislých odborníků





Řešený příklad – Bytový dům

- Pro tento příklad byl zvolen bytový dům pro 4 rodiny postavený v Rumunsku
- Budovu tvoří 4 bytové jednotky o čisté rozloze 55m² a má dvě podlaží

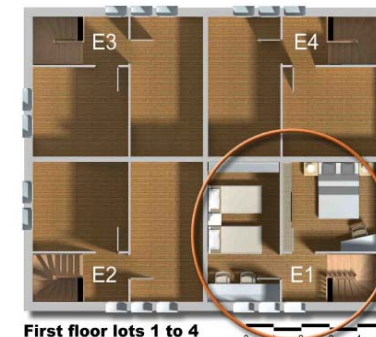


Ground floor lots 1 to 4

R1



Ground floor lot 1



First floor lots 1 to 4

E1

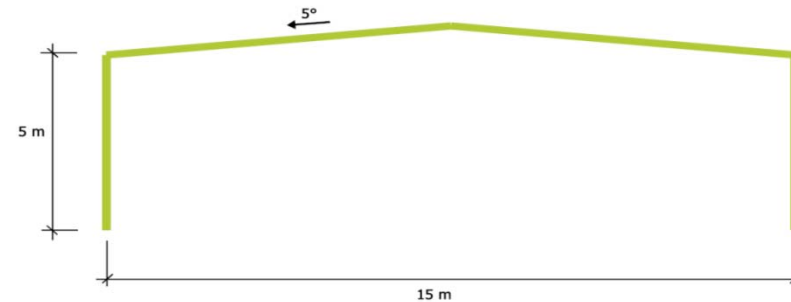
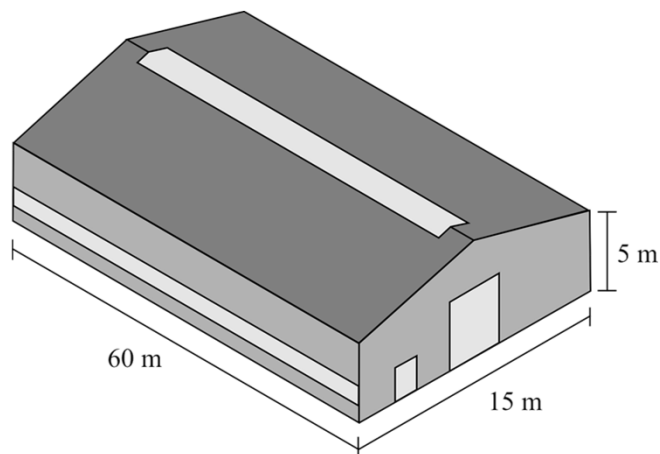


First floor lot 1



Řešený příklad – Průmyslová hala

- Zde je uvažována jednopodl. budova s rozlohou 900 m²
- Jsou zkoumány dva rozdílné konstrukční systémy:
 - Portálový rám skládající se z profilů za tepla válcovaných
 - Sloupy s pevnými základy a konstrukce z železobetonových prvků





LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES



Děkuji za pozornost 😊