



Platus plieninių konstrukcijų tvermės norminimas

PAGRINDŽIAMOJI INFORMACIJA: TVERMĖS VERTINIMO (LCA) METODOLOGIJA

Statybos sektoriaus kontekstas

Europoje statybos sektorių
reprezentuoja:



Pastato energijos
sąnaudų pasiskirstymas
(kWh/m².metai)

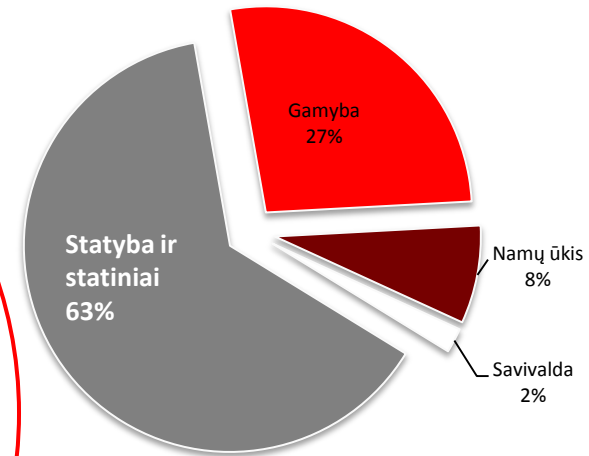


Daug naujų idėjų

tvermės vertinimas klimato pasikeitimas
LEED *serviso trukmė*
pakartotinis naudojimas
aplinkos gaminių normos *poveikis*
anglies dioksidas EN 15804
REACH. *išteklių standartas*
aplinkos apibūdinimas
funkcinis vienetas *įvertinimo schemas*
D *modulis* pastatas *atliekos*
BREEAM statyba *aplinka*
plienas FDES CPR gaminyje
HQE išlaikantis ekologinę pusiausvyrą
RT 2012



Prancūzijoje sukaupytų atliekų dalis



Mes praleidžiame **90%**
laiko **pastatų viduje**

Sources: Ademe, EU commission

Darbotvarkė

1) Pagrindinės sąvokos

- Nuosekli raida ir tvermės samprata
- Tvermės vertinimas

2) Pastatų aplinkosauginis vertinimas

- Vertinimo mastai
- Aplinkosauginės gaminių deklaracijos
- CEN TC350: Kontekstas, pagrindinės idėjos
- Akcentas į D modulį

3) Plieno aplinkosauginis vertinimas

- Plieno ciklas
- Pakartotinio panaudojimo nauda

1) Pagrindinės sąvokos



Nuosekli raida

“nuosekli raida tenkina dabarties poreikius nekompromituodama būsimų kartų galimybės tenkinti jų savuosius poreikius.”

Brundtlandto pranešimas

(Pasaulio Aplikosaugos ir Raidos Komisija, 1987)

3 nuoseklios raidos šulai



Kodėl tai yra taip lemtinga?

- Suprasti ir numatyti, kur mūsų **aprūpinimo sekos išlaidos** galėtų didėti ateity dėl **aplinkosauginių padarinių**;
- Suprasti, kur mūsų aprūpinimo seka gali būti **paveikta visuomeninių padarinių**;
- Demonstruoti **nuoseklų plieno gaminių ir sprendinių vertingumą** per:
 - plieno ir išlaidų veiksmingumo aplinkosauginę naudą;
 - vietinį visuomeninį poveikį į tarpininkus (sukurtą darbą ir pan.);
 - materialių gaminių ir sprendinių socialinę naudą (talpyklos, tiltai, etc.);
 - gebėjimą įjungti mažas pajamas turinčius gyventojus į vertybių seką ...
- Šiandienos nutarimai nubrėžia kontūrus klausimų, su kuriais ateinančios kartos turės susidurti;
- Plieno pramonė turi būti sprendinio dalis.

“Pasaulį negali lydėti sėkmė be verslo, kaip atsidavusio sprendinius išlaikančioms ekologinę pusiausvyrą visuomenėms ir ekosistemoms”. *Pasaulinės verslo tarybos tvariai raidai (WBCSD) Prezidentas Bjornas Stigsonsas*

Aplinkos vertinimo priemonės:

- aplinkos vadybos sistema (aikštelė/savita kompanija, ISO 14000);
- šiltnamio dujų (GHG) protokolas (kompanijos lygmuo, aikštelės lygmuo);
- **tvermės vertinimas (LCA)**, tvermės įkainojimas, socialinis **tvermės vertinimas** (gaminys/savitas servisas);
- ekologinis projektavimas, projektavimas X-ui;
- sveikatos rizikos vertinimas, ekosistemų rizikos vertinimas;
- rodikliai (GRI, IBGN, ekologinis pėdsakas...);
- išlaidų-naudos analizė, aplinkos ekonomika;
-

Tvermės samprata:

- būdas atpažinti galimus prekių ir paslaugų patobulinimus mažesnio aplinkos poveikio ir sumažinto išteklių naudojimo per visus tvermės tarpsnius pavidalu.



Tvermės tematika (LCT) Europos politikoje:

- išlaikančio ekologinę pusiausvyrą vartojimo ir gamybos veiksmų planas turi tikslą sumažinti bendrąjį aplinkos poveikį ir išteklių, susijusių su visiška prekių ir paslaugų (gaminų) tverme, sąnaudas;
- jungtinės gaminių politikos pranešimas (COM(2003)302);
- tematinė gamtinių išteklių, išlaikančių ekologinę pusiausvyrą, vartojimo strategija (COM(2005)670);
- atliekų prevencijos ir pakartotinio perdirbimo tematinė strategija (COM(2005)666).



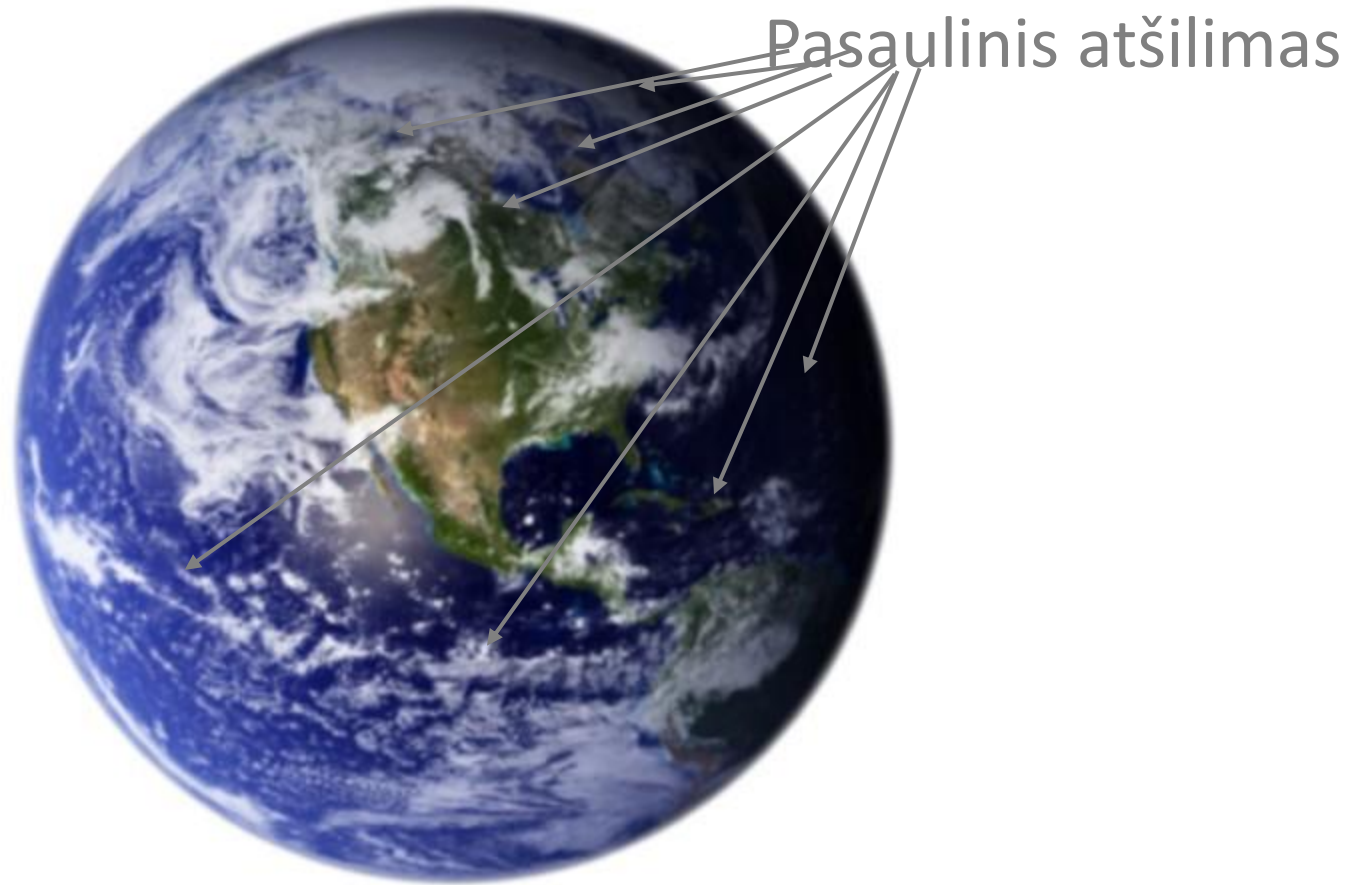
Tvermės samprata: kodėl?

1. Vietinis veiksmas prieš pasaulinį poveikį;
2. Teršalų perkėlimas iš vieno tvermės tarpsnio į kitą;
3. Teršalų perkėlimas iš vieno aplinkos poveikio į kitą.

1 – Vietinis veiksmas prieš pasaulinį poveikį

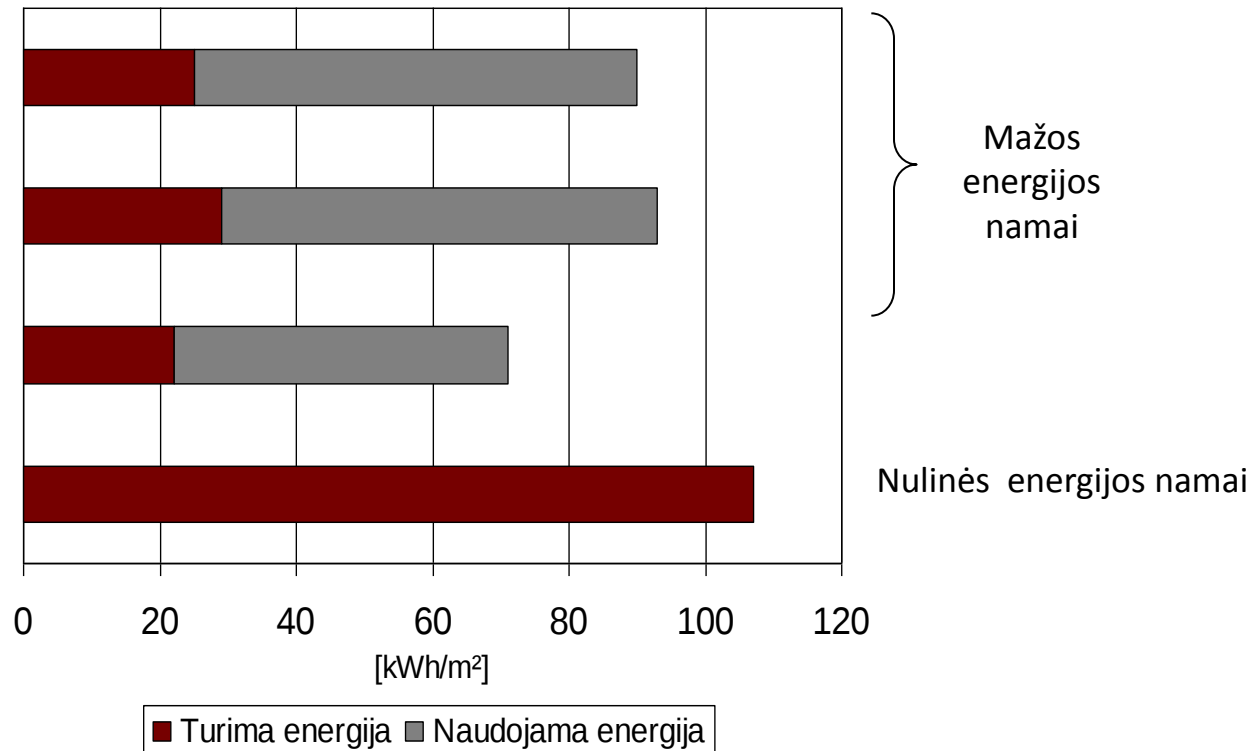


1 – Vietinis veiksmas prieš pasaulinį poveikį



2 – Teršalų perkėlimas iš vieno tvermės tarpsnio į kitą:

Gyvenamųjų namų energijos sąnaudos



Source: Energy and Buildings 42 (2010) 1592–1600

Tvermės vertinimas:

- **apibrėžimas:**

Analizuoja galimą gaminių arba paslaugų jų gamybos metu, naudojimo tarpsnyje ir atsikratant (gyvavimo pabaigoje) aplinkos naštą.

- **nauda:**

- vidinė:

- strateginės rizikos ir aplinkos ginčytinų klausimų atskleidimas;
 - ekologinę pusiausvyrą išlaikančių gaminių kurimas remiantis aplinkos informacija ⇒ ekologinis projektavimas;
 - bendravimas su politikais ir valdžios įstaigomis;

- išorinė:

- ekologinių aplinkybių įvairdžio gerinimas;
 - paremiančios aplinkos inovacijos ir aplinkos poveikių sumažinimas;
 - konkurencingas pranašumas įtraukiant aplinkos aspektus.

Tvermės vertinimas:

Išteklių
sąnaudos



Gaminio tvermė

Žaliavų gavyba

Pakartotinis
perdirbimas

Pakartotinis
panaudojimas

Medžiagų virsmas

Gaminių gamyba

Naudojimo
tarpsnis

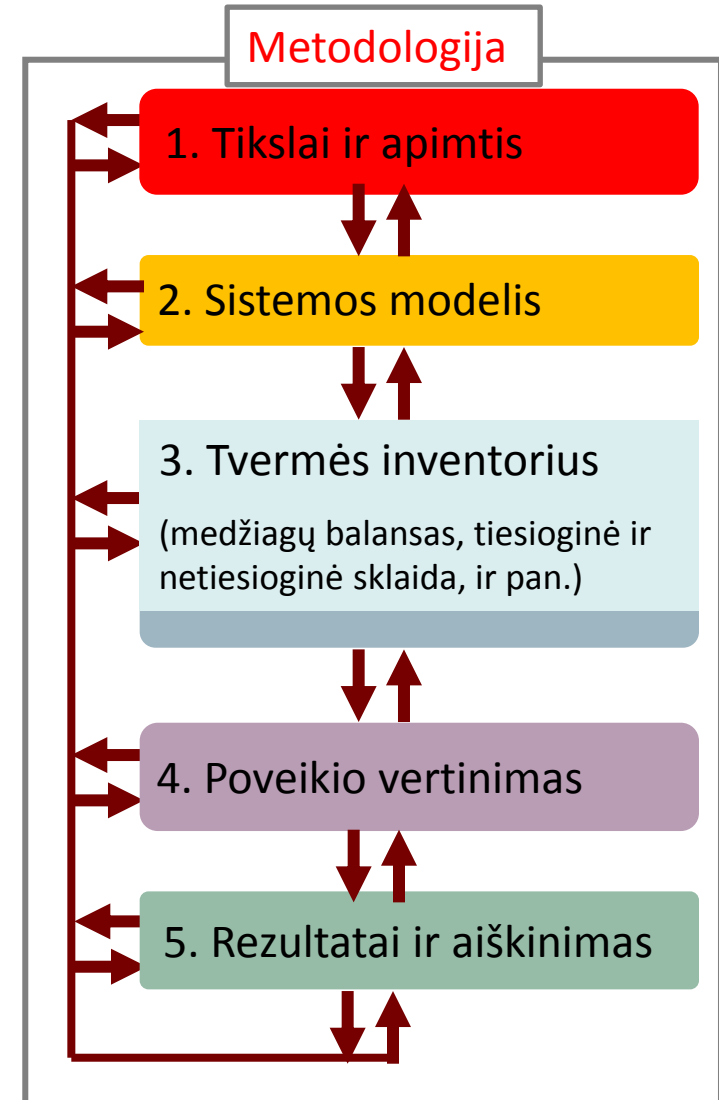
Išmetimas

Spinduliavimas ir
atliekos į aplinką



Tvermės vertinimas:

- visiems gaminiams ir paslaugoms **bendras metodas**, suteikiantis aplinkos informaciją pagal šiuos **tarptautinius standartus** (ISO 14040 ir 14044);
- šie standartai neskiria teikiančio pirmenybę metodo tiriamos sistemos paskyrimui, indikatoriams, apribojimams
⇒ **didelis laisvės laipsnis**;
- tvermės vertinimas nenukreipia į:
 - REACH (Chemikalų registraciją ir t. t.);
 - aplinkos riziką;
 - darbuotojų saugumą;
 - ekonominius ir socialinius klausimus;
 - kompanijų anglies pėdsakus.



3 – Taršos perkėlimas iš vieno aplinkos poveikio į kitą

Vengti pakeisti aplinkos problemas!



**Bet kitos
emisijos**



Tvermės vertinimas:

- raktažodis Nr.1: funkcinis vienetas: tvermės vertinimo tyrimo objektas;
 - pavyzdžiai: apdaro 1m², 1 sija savitam tarpatramiui ir apkrovai, 1kg: cementas



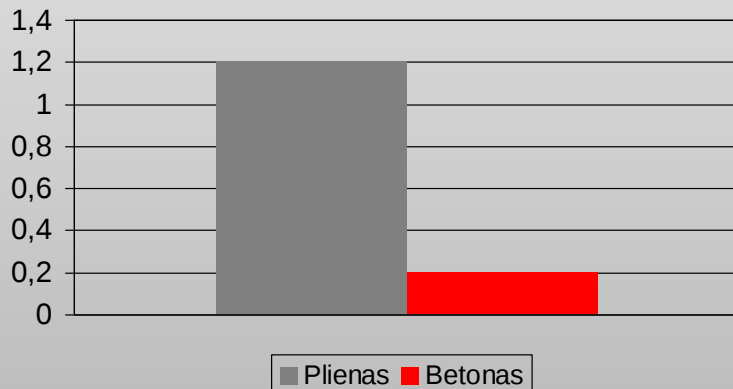
vs.



1kg plieno

1kg betono

Pasaulinis atšilimas 1 kilogramui



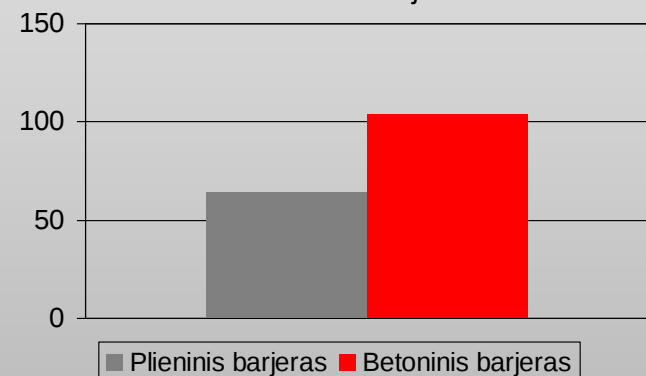
vs.



Plieninio barjero 1m

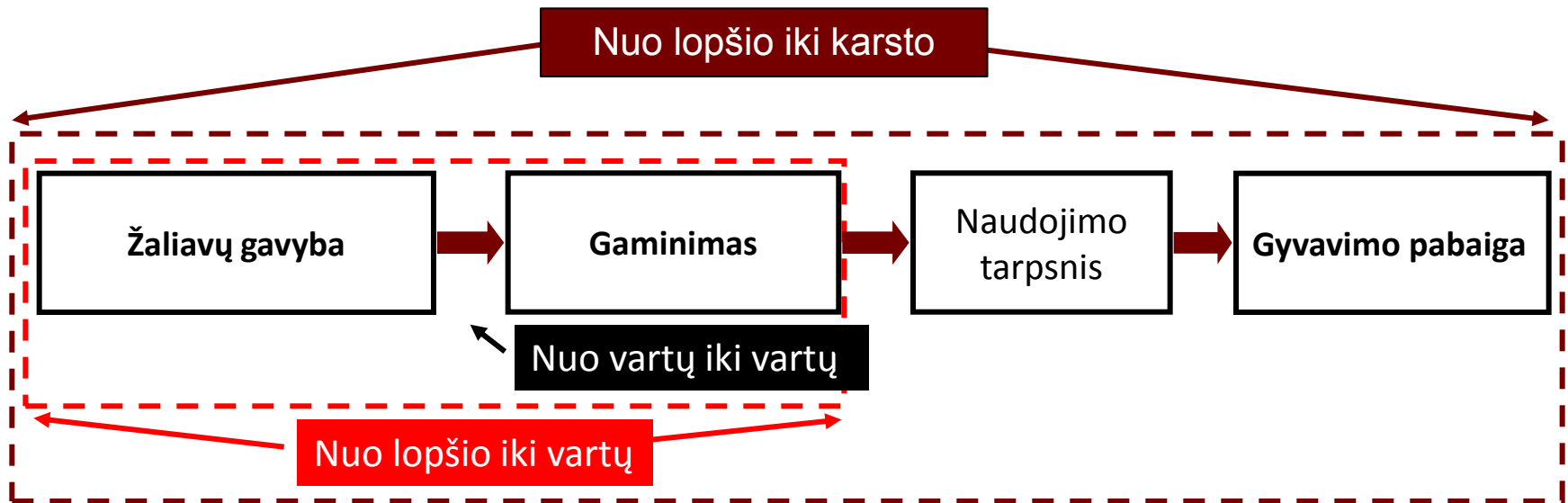
Betoninio barjero 1m

Pasaulinis atšilimas barjero 1 metrui



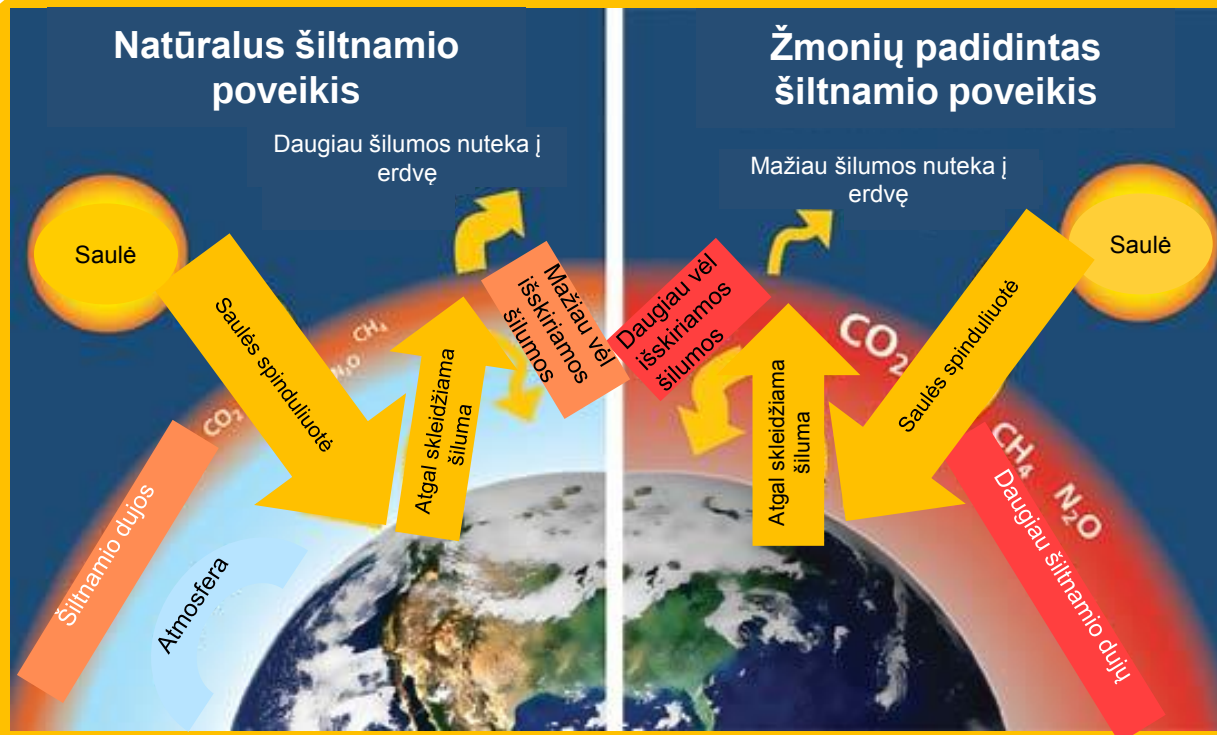
Tvermės vertinimas:

- raktažodis Nr. 2: sistemos ribos:
 - gabenimo ir statybos srityse naudojimo tarpsnis gali sudaryti 80-90% aplinkos naštos;



Tvermės vertinimas:

- raktažodis Nr. 3: aplinkos rodikliai:
 - sąnaudos, spinduliuotė ir atliekos yra paverčiamos į poveikius;
 - pavyzdys: Pasaulinis Atšilimo Potencialas (GWP).

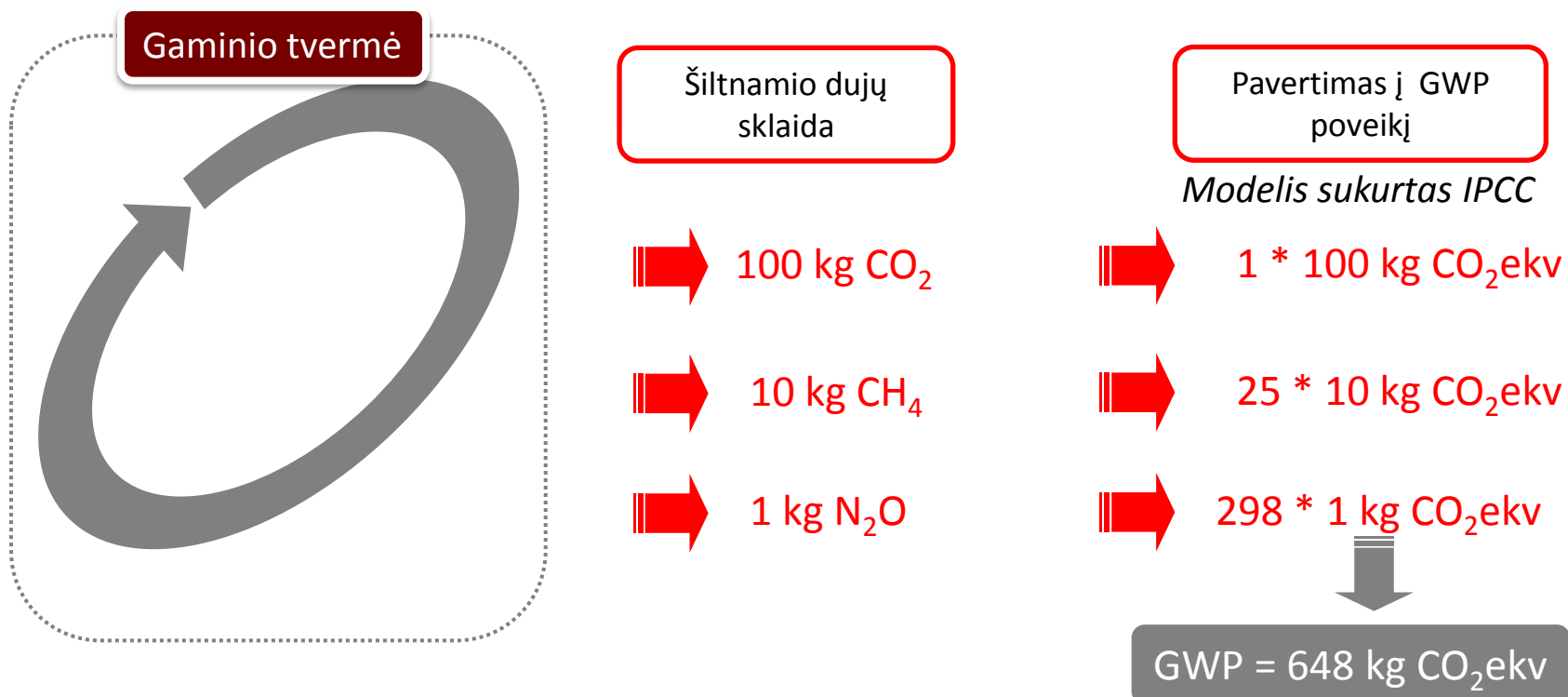


Natūraliai atsirandančios šiltnamio dujos paprastai sukaupia dalį saulės šilumos, saugodamos planetą nuo užšalimo.

Tokia žmonių veikla, kaip iškastinio kuro deginimas, didina šiltnamio dujų lygį paskatindama padidintą šiltnamio poveikį. To pasekmė yra pasaulinis atšilimas ir negirdėtas klimato kaitos greitis.

Tvermės vertinimas:

- raktažodis Nr. 3: aplinkos rodikliai:
 - sąnaudos, spinduliuotė ir atliekos yra paverčiamos į poveikius;
 - pavyzdys: Pasaulinis Atšilimo Potencialas (GWP);



Tvermės vertinimas:

- **raktažodis Nr. 4: lyginamoji apžvalga:**
 - nepriklausomų ekspertų atlikta, papildanti suinteresuotų grupių specialistų atliktą palyginamajam patvirtinimui;
 - kaina 7000€ – 20000€.
- **laikymasis įvairių standartų, priklausančių nuo tyrimo tipo:**
 - bendri tvermės vertinimo (LCA) tyrimai: ISO 14040 – 44;
 - bendra aplinkos deklaracija: ISO 14025;
 - aplinkos deklaracija pasaulinio masto statybos gaminiams: ISO 21930;
 - aplinkos deklaracija Europos statybos gaminiams: EN 15804;
 - aplinkos deklaracija Prancūzijos statybos gaminiams: arba NF P01-010, arba NF EN 15804, po 2014 m. – tikrai EN 15804.

Tvermės vertinimas:

- raktažodis Nr. 5: duomenys:
- praktikoje didžiulis duomenų skaičius reikalingas sumodeliuoti visą gaminio gyvavimą (karjerus, energijos perdirbimą, atliekų užkasimą, gabenimo priemones ir t.t.):
 - bendrų duomenų bazių, suteikiančių patikimus vidurkius savitiems geografi-niams regionams (pvz. the production of 1kWh elektros Prancūzijoje) poreikis.
- daug duomenų bazių, kiekviena su savąja kokybe, egzistuoja:
 - Pramonės duomenų bazės (worldsteel, Plasticseurope, Betie, ir t. t. – atviros);
 - Ecoinvent (Šveicarijos tyrimų centrai – didžiausia pasaulyje duomenų bazė – daugiausia teorinis modeliavimas – brangi);
 - GaBi (Vokietijos konsultacinė kompanija – darbas su pramonės šakomis, įskaitant worldsteel – brangi);
 - Inies (statybos gaminiui FDES – nebūtinai patikrinta – ankstesnis Prancūzijos standartas – atvira);
 - Diogen (nukreipta į statinių gaminius – ankstesnis Prancūzijos standartas – atvira).

Tvermės vertinimas:

- metodologiniai klausimai, sukeliančys diskusijas tarp praktikų:
 - paskirstymas (poveikių dalis tarp šalutinių gaminių):
 - skirtumas tarp šalutinių gaminių ir atliekų;
 - fizinė (svoris, stochiometrija) arba ekonominė bazė;
 - gali turėti didelį poveikį rezultatams.
 - gyvavimo pabaiga:
 - pakartotinio panaudojimo naudos apskaita;
 - kokią naudą turi laužo vartotojai arba gamintojai?
 - kas dėl mažėjančio antrinio perdirbimo, norminimo ir t. t.?
 - duomenų šaltiniai:
 - duomenų kokybė;
 - atstovaujamumas;
 - derinimasis tarp metodų (ribos, lėšos).

2) Pastatų aplinkosauginis įvertinimas



Daug vertinimo lygmenų:

1. Sudėtinės dalys (fasadai, stogas, konstrukcijų elementai ir t. t.) gali būti apibūdinti su EPD, dažnai sukaupta programos savininko



breeam



2. Energija veiksmingai arba reguliuojama, arba priskiriama

- RT 2012 (FR)
- Minergie (CH)
- PassivHaus (DE) etc



3. Pastatų pažymėjimai įvertina užbaigtą pastatą ir gali sujungti socialinius ir ekonominius aspektus

4. Pastato užbaigto gyvavimo tarpsnio pilnas pastato tvėrmės įvertinimas, atsižvelgiant į jį sudarančias medžiagas ir į jo šiluminį veiksmingumą





Pastatų aplinkosauginio vertinimo standartizavimas: CEN TC350 darbai



Kontekstas:

- Europos Komisijos mandatas CEN komitetui sukurti horizontaliuosius standartizuotus metodus įvertinti pastatų bendrąjį aplinkos apibūdinimą.

CEN/TC350 Struktūra:

- 3 stulpeliai, 4 lygmenys

Sprendimo lygmuo	Vartotojas ir priežiūros reikalavimai				
	Bendrasis pastato apibūdinimas				
	Aplinkos apibūdinimas	Socialinis apibūdinimas	Ekonominis apibūdinimas	Techninis apibūdinimas	Naudingumo apibūdinimas
Sistemos lygmuo	EN 15643-1 Pastatų tvėrmės vertinimas – pagrindinė sistema				
	EN 15643-2 Aplinkos apibūdinimo sistema	EN 15643-3 Socialinio apibūdinimo sistema	EN 15643-4 Ekonominio apibūdinimo sistema	Techniniai rodikliai	Naudingumas
Pastato lygmuo	EN 15978 Aplinkos apibūdinimo vertinimas	prEN 16309 Socialinio apibūdinimo vertinimas	WI 017 Ekonominio apibūdinimo vertinimas		
Gaminio lygmuo	EN 15804 Aplinkos gaminių deklaracijos	(žiūrėti pastabą žemiau)	(žiūrėti pastabą žemiau)		
	EN 15942 Bendras dokumentas nuo B iki B	PASTABA: Šiuo metu techninė informacija, susijusi su kai kuriais socialinio ir ekonominio apibūdinimo aspektais, yra įjungta pagal EN 15804 nuostatas, kad suformuotų aplinkos gaminių deklaracijos (EPD) dalį.			
	CEN/TR 15941				



LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES

Raktinė sąvoka: modulumas

Gaminių ir
gamybos
poveikiai čia

GAMINIO tarpas			PERGABENIMO tarpasnis		NAUDOJIMO tarpasnis					GYVAVIMO PABAIGOS tarpasnis				Nauda ir apkrovos šalia sistemos ribų
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D
Žaliavų tiekimas	Gabenimas	Gaminimas	Gabenimas	Statyba – įrengimo vyksmas	Naudojimas	Priežiūra	Remontas	Pakeitimas	Atnaujinimas	Dekonstrukcija nugriovimas	Gabenimas	Atliekų apdorojimas	Perleidimas	Pakartotinio naudojimo, utilizavimo, panaudojimo galimybė
					B6	Energijos naudojimas								
					B7	Vandens naudojimas								

Privalomas

EPD nuo lopšio iki vartų

Privalomas

EPD nuo lopšio iki vartų su pasirinktimi

Privalomas

EPD nuo lopšio iki karsto

Nebūtinai

Pakartotinio
naudojimo nauda
skaičiuojama čia

Nebūtinai

LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES

Modulumas per 2 lygmenius

GAMINIO tarpnsnis			CONSTRUCTION PGABENIMO tarpnsnis			NAUDOJIMO tarpnsnis			GYVAVIMO PABAIGOS tarpnsnis				Nauda ir apkrovos šalia sistemos ribų	
A1						B4 B5			C1 C2 C3 C4				D	
Žaliavų tiekimas	Gabenimas	Gaminimas	Gabenimas	Statyba – įrengimo vyksmas		Naudojimas	isr	as	imas	ukcija mas	ias	apdorojimas	Perleidimas	Pakartotinio naudojimo, utilizavimo, panaudojimo galimybė
						B6	Energijos naudojimas							
						B7	Vandens naudojimas							

Pastato vertintojas

Pastato scenarijai

GAMINIO tarpnis			CONSTRUCTION PGABENIMO			NAUDOJIMO tarpnis			GYVAVIMO PABAIGOS tarpnis				Nauda ir apkrovos šalia sistemos ribų		
A1						B4 B5			C1 C2 C3 C4				D		
Žaliavų tiekimas	Gabenimas	Gaminimas	Gabenimas	Statyba – įrengimo vyksmas		Naudojimas			la		roјimas		Pakartotinio naudojimo, utilizavimo, panaudoјimo galimybė		
						Pripoјimas	R	P	A	D	n	G		A	P

Gaminio gamintojas

Gaminio scenarijai

Aiškumas: jokios sankaupos tarp modulių.
Gaminio duomenys, sujungti pastato lygm.

Gaminio gamintojas

Gaminio scenarijai

Gaminio lygmuo
EN 15804

Privalomas

Aiškumas: jokios sandaupos tarp modulių.
Gaminio duomenys sujungti pastato lygmenyje.
Palyginimas tiksliai pastato arba sistemos lygmenyje.



LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES



Aplinkos poveikius apibūdinantys rodikliai

GWP [kgCO ₂ ekv]	ODP [kgCFCekv]	AP [kgSO ₂ ekv]	EP [kgPO ₄ ekv]	POCP [kgEtheneq]	APD-elemen- tai [kgSbeq]	ADP-iškastinis kuras [MJ NCV]
--------------------------------	-------------------	-------------------------------	----------------------------	---------------------	-----------------------------	----------------------------------

Išteklių naudojimą ir pirminę energiją apibūdinantys rodikliai

Atsinaujinančios pirminės energijos, išskyrus atsinauji- nančios pirminės energijos išteklius, naudojamus kaip žaliavos, naudojimas [MJ NCV]	Atsinaujinančios energijos išteklių, naudojamų kaip žaliavos, naudoji- mas [MJ NCV]	Bendras atsinauji- nančios pirminės energijos (pirminės energijos ir pirmi- nės energijos iš- teklių šaltinių, nau- dojamų kaip žalia- vos) naudojimas [MJ NCV]	Neatsinaujinančios pirminės energijos, išskyrus neatsinau- jinančios pirminės energijos išteklius, naudojamus kaip žaliavos, naudoji- mas [MJ NCV]	Neatsinaujinan- čios energijos išteklių, naudo- jamų kaip žalia- vos, naudojimas [MJ NCV]	Bendras neatsinau- jinančios pirminės energijos (pirminės energijos ir pirmi- nės energijos ištek- lių, naudojamų kaip žaliavos) naudoji- mas [MJ NCV]
---	---	---	---	--	---

Išteklių, antrinių medžiagų ir kuro bei vandens naudojimą apibūdinantys rodikliai

Antrinių medžiagų naudojimas [kg]	Atsinaujinančio antrinio kuro naudojimas [MJ]	Neatsinaujinančio antrinio kuro naudojimas [MJ]	Gryno šviežio vandens naudojimas [m ³]
--------------------------------------	--	--	---

Kita aplinkos informacija, apibūdinanti atliekų kategorijas

Turimos pavojingos atliekos [kg]	Turimos nepavojingos atliekos [kg]	Turimos radioaktyvios atliekos [kg]	Komponentai pakartotiniam naudojimui[kg]	Medžiagos pakartotinei panaudai [kg]	Medžiagos energijos atkū- rimui [kg]	Eksportuo- jama ener- gija [kg]
--	--	---	--	--	--	---------------------------------------

Kita aplinkos informacija, apibūdinanti išvesčių srautus

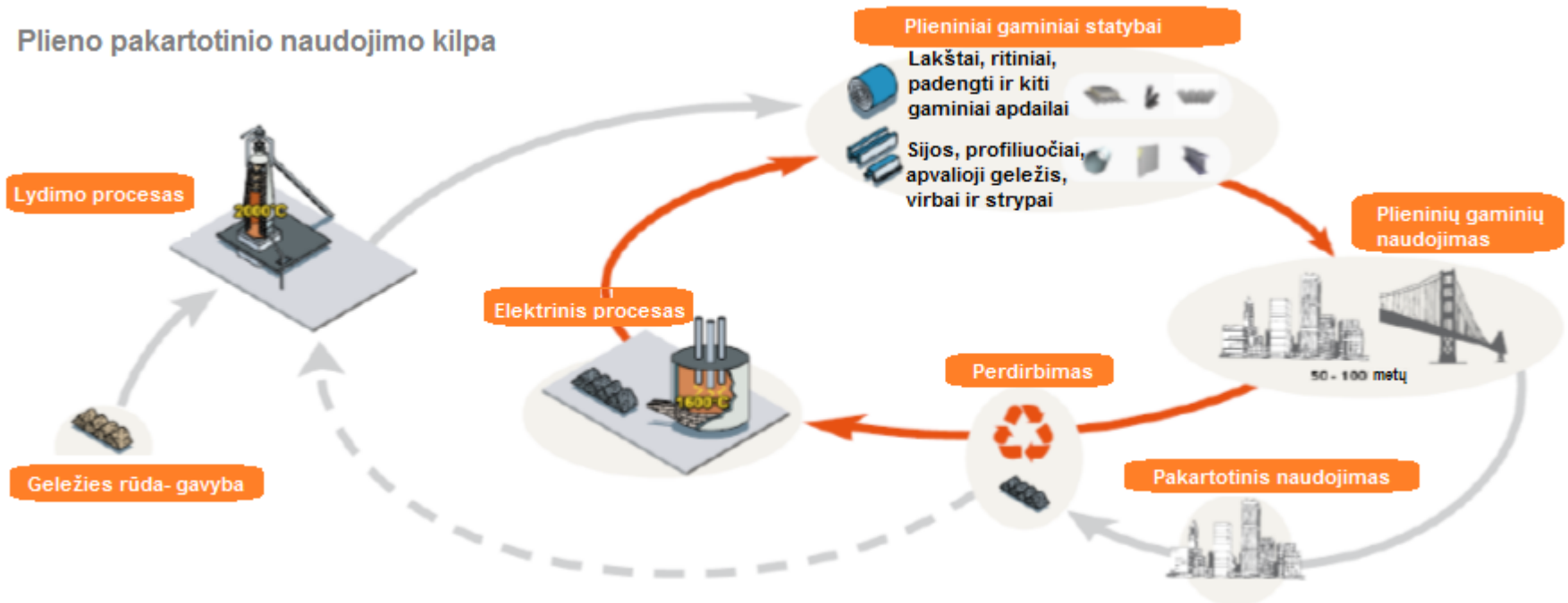
3) Plieno aplinkosauginis vertinimas:



Plieno gamyba:

- Du pagrindiniai keliai vienam plieniniam gaminiui:
 - BF/BOF kelias (pagrindinai pirminis);
 - EAF kelias (pagrindinai antrinis).

Plieno pakartotinio naudojimo kilpa



2 keliai = 1 gaminy

Plieno poreikis prieš laužo pasiūlą:

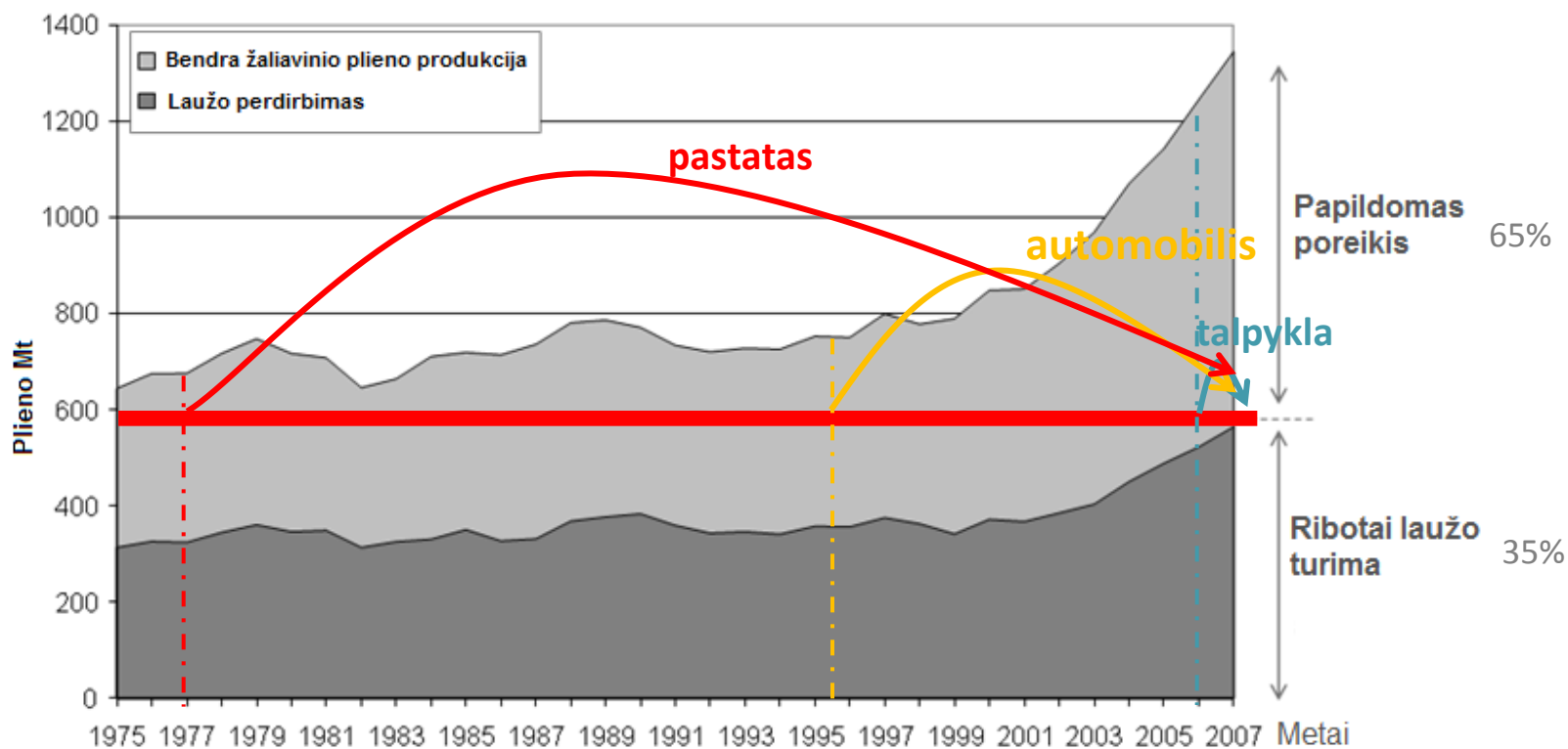
Plieno
poreikio
didėjimas



Turimo
laužo
stygius



Pirminės
gamybos
procentas
dar didelis





LARGE VALORISATION ON SUSTAINABILITY OF STEEL STRUCTURES



Plieno gamyba procesui ir regionui, 2007

	Gamyba milijonai metrinų t.	Degutinė %	Elektrinė %	Atviras šerdas %	Kiti %	Bendra %
Austria	7.6	90.7	9.3	-	-	100.0
Belgium	10.7	66.8	33.2	-	-	100.0
Bulgaria	1.9	53.8	46.2	-	-	100.0
Czech Republic	7.1	90.6	9.4	-	-	100.0
Finland	4.4	70.4	29.6	-	-	100.0
France	19.2	61.3	38.7	-	-	100.0
Germany	48.6	69.1	30.9	-	-	100.0
Greece	2.6	-	100.0	-	-	100.0
Hungary	2.2	77.6	22.4	-	-	100.0
Italy	31.5	36.7	63.3	-	-	100.0
Latvia (e)	0.6	-	0.4	99.6	-	100.0
Luxembourg	2.9	-	100.0	-	-	100.0
Netherlands	7.4	97.8	2.2	-	-	100.0
Poland	10.6	58.3	41.7	-	-	100.0
Portugal (e)	1.4	-	100.0	-	-	100.0
Romania	6.3	69.6	30.4	-	-	100.0
Slovak Republic	5.1	92.3	7.7	-	-	100.0
Slovenia	0.6	-	100.0	-	-	100.0
Spain	19.0	22.1	77.9	-	-	100.0
Sweden	5.7	66.1	33.9	-	-	100.0
United Kingdom	14.3	78.8	21.2	-	-	100.0
European Union (27)	209.5	59.6	40.2	0.3	-	100.0
Turkey	25.2	24.8	75.2	-	-	100.0
Others	4.1	36.4	63.6	-	-	100.0
Other Europe	29.8	21.4	73.6	-	-	100.0
Russia	72.4	56.5	26.6	16.4	-	100.0
Ukraine	42.8	51.4	3.8	44.8	-	100.0
Other CIS	9.5	50.3	41.7	8.0	-	100.0
CIS	124.7	54.5	20.0	25.5	-	100.0

	Gamyba milijonai metrinų t.	Degutinė %	Elektrinė %	Atviras šerdas %	Kiti %	Bendra %
Canada	15.6	59.2	40.8	-	-	100.0
Mexico	17.6	26.0	74.0	-	-	100.0
United States	98.2	41.1	58.9	-	-	100.0
NAFTA	131.3	41.2	58.8	-	-	100.0
Argentina	5.4	48.1	51.9	-	-	100.0
Brazil	33.8	75.9	24.1	-	-	100.0
Chile	1.7	72.5	27.5	-	-	100.0
Venezuela	5.0	-	100.0	-	-	100.0
Others	3.4	22.4	77.6	-	-	100.0
Central and South America	49.3	61.3	38.7	-	-	100.0
Egypt (e)	6.2	16.1	83.9	-	-	100.0
South Africa	9.1	49.7	50.3	-	-	100.0
Other Africa	3.3	38.9	61.1	-	-	100.0
Africa	18.7	36.5	63.5	-	-	100.0
Iran (e)	10.1	22.7	77.3	-	-	100.0
Saudi Arabia	4.6	-	100.0	-	-	100.0
Other Middle East	1.4	-	100.0	-	-	100.0
Middle East	16.1	14.1	85.9	-	-	100.0
China (e)	489.2	89.9	10.1	-	0.0	100.0
India (e)	53.1	39.9	58.2	1.9	-	100.0
Japan	120.2	74.2	25.8	-	-	100.0
South Korea	51.6	53.4	46.6	-	-	100.0
Taiwan, China	20.9	52.1	47.9	-	-	100.0
Other Asia	19.1	-	100.0	-	-	100.0
Asia	754.1	78.1	21.7	0.1	0.0	100.0
Australia	7.9	80.8	19.2	-	-	100.0
New Zealand	0.8	72.5	27.5	-	-	100.0
World	1,342.4	66.3	31.2	2.5	0.0	100.0

(e): įvertinimas

Europos Sąjunga (27) 115.6

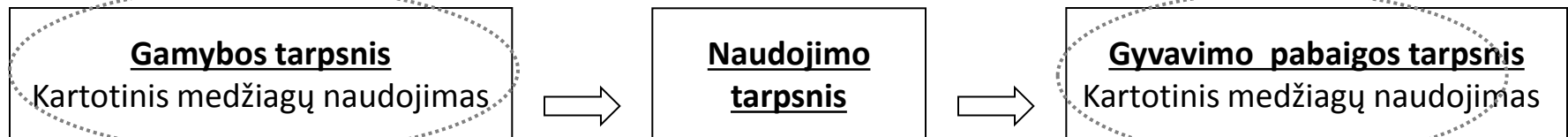
55% - 45%

Pasaulis 481.9

35% - 65%

Pakartotinis naudojimas tvermės vertinime (LCA): pagrindinė gairė plienui

- **cir gyvavimo pabaigos kartotinio naudojimo lygis**



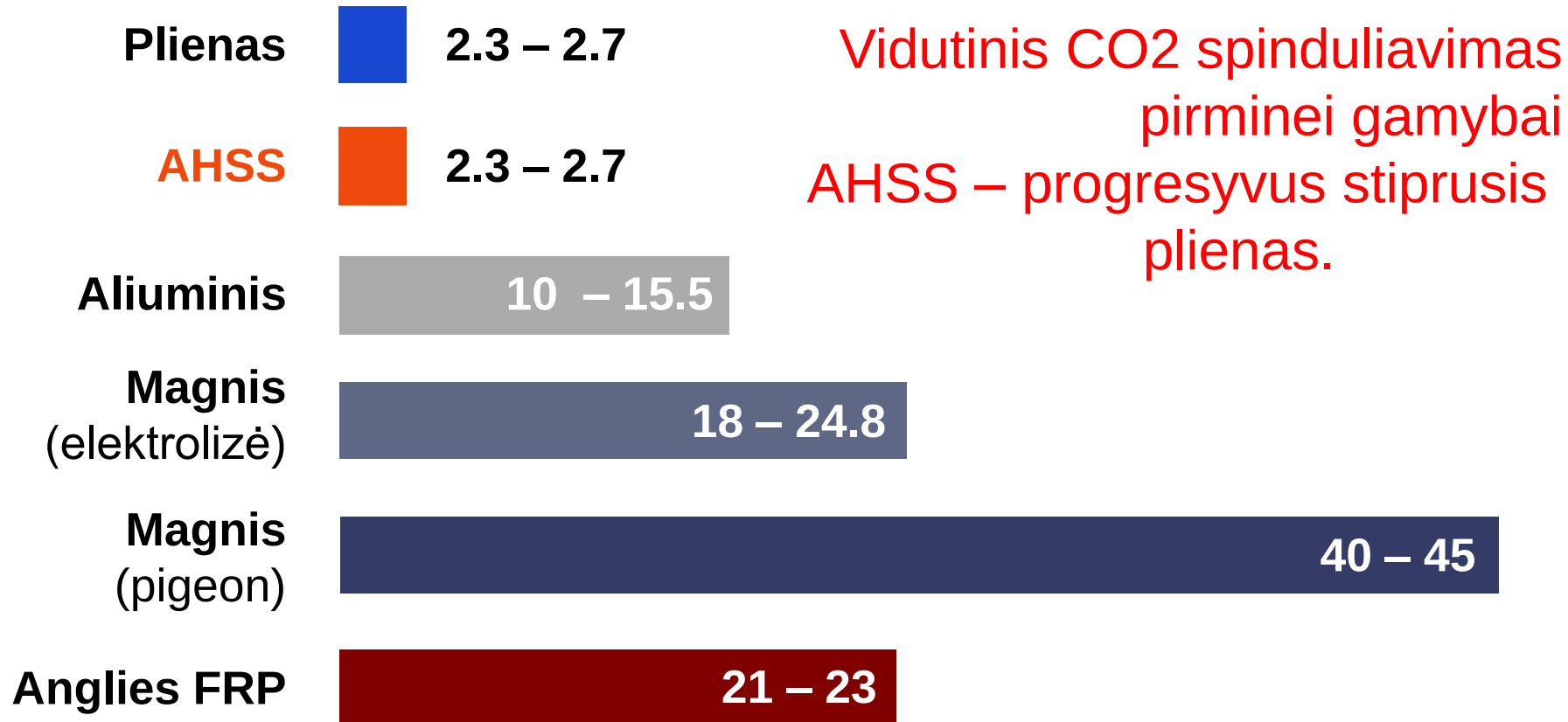
Kartotinis naudojimo turinys:

- akcentas į **gaminį**;
- atsižvelgti į **buvusį** kartotinį medžiagų lygį;
- paremtas medžiagomis, turinčiomis **ribotą** kartotinio naudojimo tarpsnių skaičių ir **žemą** kartotinio naudojimo lygį (polimerai, betonas...).

Kartotinio naudojimo lygis

- **medžiagų** mastas;
- atsižvelgia į **būsimo pakartotinio naudojimo** aplinkos privalumus;
- paremtas **metalo** pramonės: kreipimasis į būsimus gaminius daug svarbesnis.

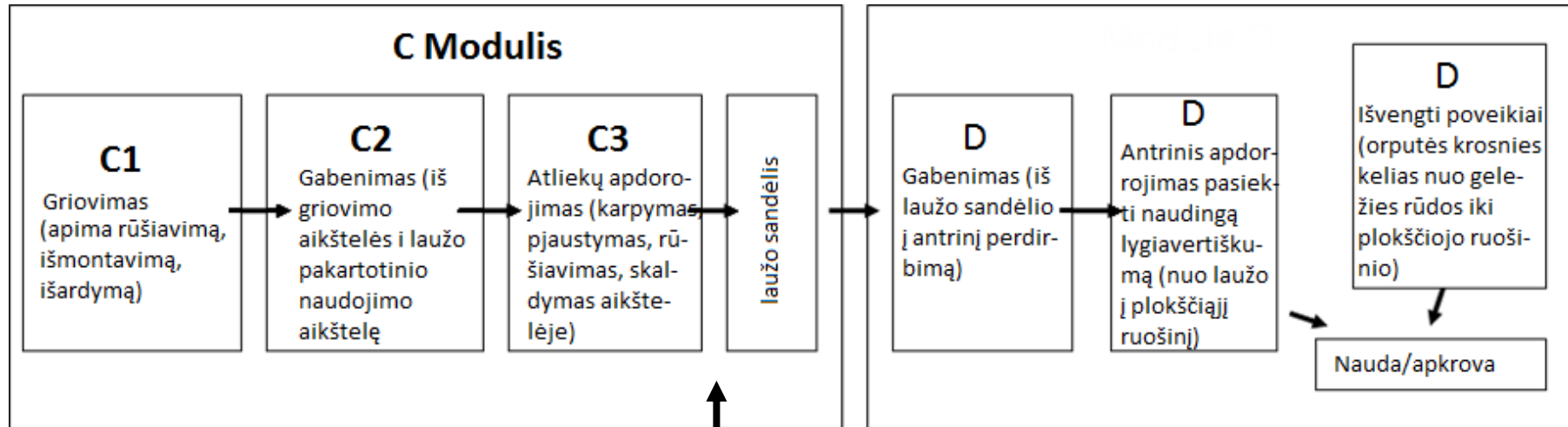
Kelių medžiagų CO2 spinduliavimas:



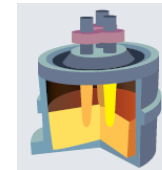
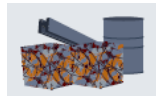
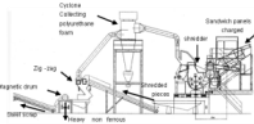


Akcentas į D Modulį

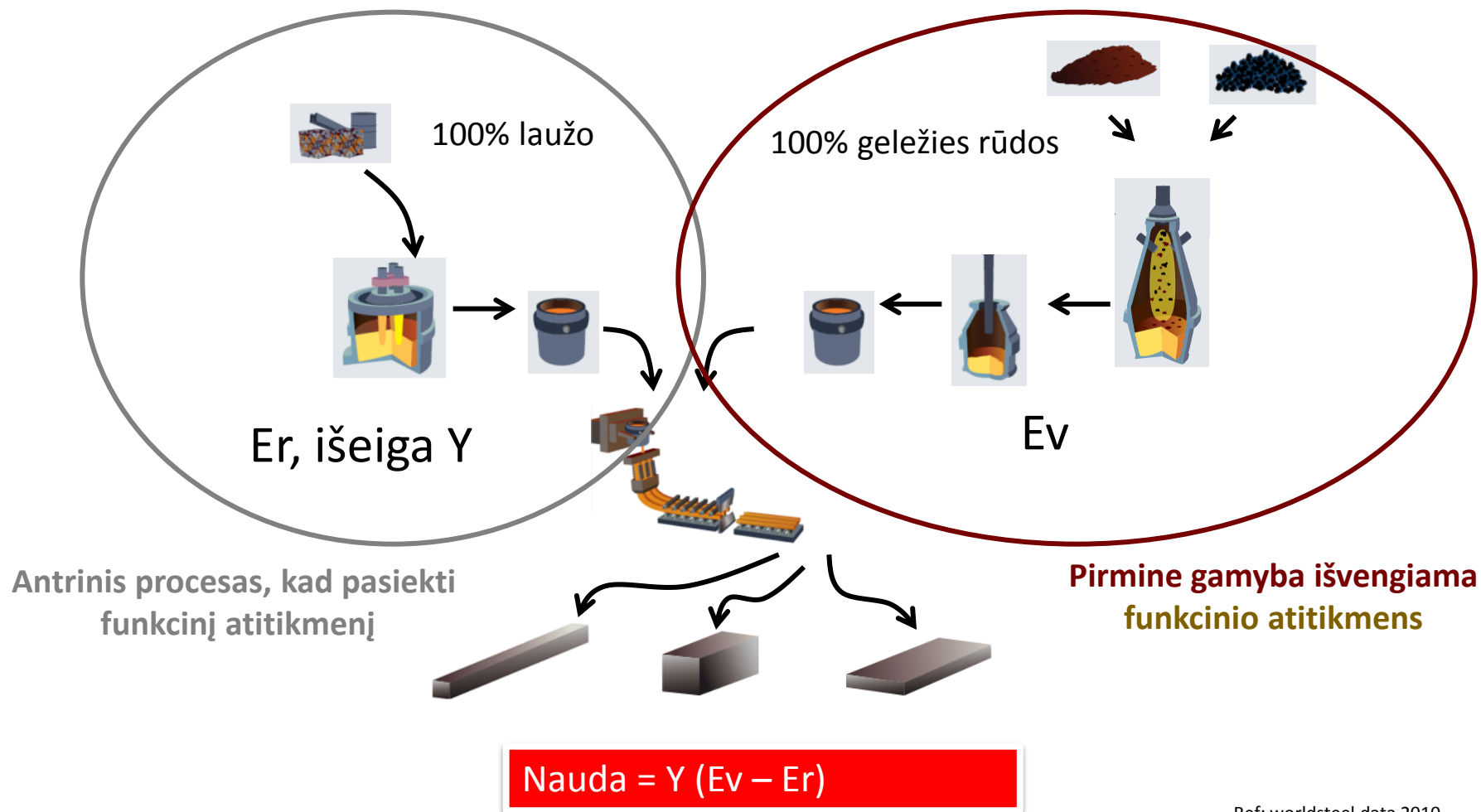
D Modulis: ribos



Atliekų būsenos pabaiga



D Modulis: skaičiavimo su plienų pavyzdys



Ref: worldsteel data 2010

D Modulis: 'Grynoji' nauda ir apkrovos:

RC = kartotinio naudojimo turinys;
 RR = gyvavimo pabaigos kartotinio naudojimo lygis;
 Ev = medžiagos pirminės gamybos poveikiai;
 Er = medžiagos antrinės gamybos poveikiai;
 Ev' = pakeistos medžiagos pirminės gamybos poveikiai;
 Er' = pakeistos medžiagos antrinės gamybos poveikiai.

$$\text{Grynoji Nauda} = \text{RR}(\text{Ev}' - \text{Er}') - \text{RC}(\text{Ev} - \text{Er})$$

Surinktų atsargų kartotinio
 naudojimo bendra galima
 nauda

Sumažinta nauda, į kurią jau
 atsižvelgta iš anksto, kad gauti
 "grynąją" naudą

Plieninių profiliuotųjų taikymas:

A Modulis = mišri gamyba = 1,15 tCO₂ekv



$$D \text{ Modulis} = (RR - RC) * Y * (Ev - Er) = (0,95 - 0,85) * 1,6 = 0,15 \text{ tCO}_2\text{ekv}$$

GWP profiliuotis = 1,15 – 0,15 = 1,00 tCO₂ekv



D modulis:

- D modulyje atsižvelgta į tvermės sampratą ir įjungta laiko trukmė;
- D modulis yra aiški paskata pakartotiniam panaudojimui arba energijos atkūrimui;
 - kokia mano atliekų vertė gyvavimo pabaigoje?
- D modulis naudotinas visoms medžiagoms;
- Svarstomos problemos:
 - neprivaloma (palyginimo problema);
 - būtina šiek tiek praktikos, kad patikslinti taisykles.



Išvados:

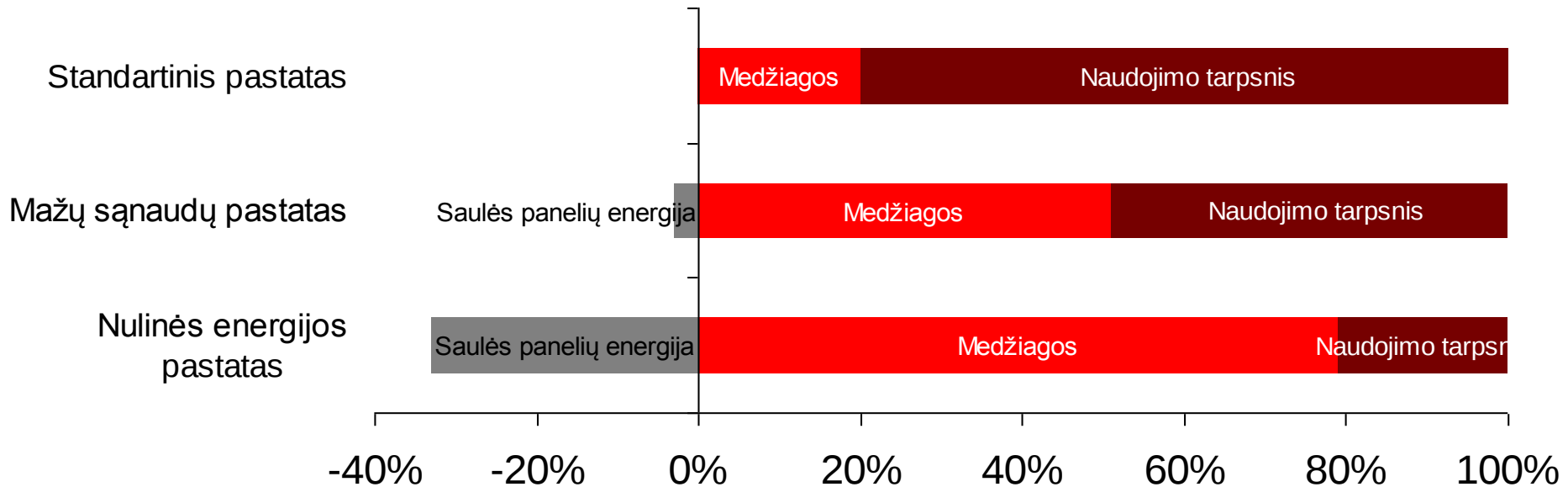
• Poveikių dalis:

– ŠIANDIEN:

- poveikiai daugiausia būna pasiskirstę per naudojimo tarpsnį (~80% visų gyvavimo tarpsnio poveikių);
- politikų pastangos nukreiptos į pastatų energetinį veiksmingumą;
- pasyvios arba pozityvios energijos statinių kūrimas. constructions

– RYTOJ:

- medžiagų dalis auga daugėjant izoliacinių medžiagų;
- **priemonė sumažinti**: EPDs reikalingus vis didesniame skaičiuje pasiūlymų ir atestavimo schemų;
- išteklių veiksmingumas su mažinančių atliekų tikslu.



Išvados:

- **TVERMĖS vertinimas yra tinkama priemonė pastatų aplinkosauginiam įvertinimui:**
 - nepakanka susitelkti vien į naudojimo tarpsnį;
 - taip pat turi būti vertinama pastato gyvavimo pabaiga: pakartotinis naudojimas ir panaudojimas apsimokėtų (D modulis);
 - anglies dioksidas nėra vienintelis teršalas: reikalingas pilnas aplinkos poveikių įvertinimas;
- **SOCIALINĖ parama ateina: virš tvermės vertinimo (LCA) rodiklių:**
 - mes praleidžiame 90% mūsų laiko pastatuose: turi būti atkreiptas dėmesys taip pat į oro kokybę, komfortą, akustiką;
 - miesto lygmuo prieš pastato lygmenį.