

WORKSHOP

Představení parametrů vstupujících do výpočtu nákladového optima odborné veřejnosti

Cost Optimum

Aktualizace vstupů nákladového optima
v oblasti hospodaření energií v budovách ČR

AGENDA WORKSHOPU

13:30	Registrace, káva, networking
14:00	Zahájení workshopu
14:10 <i>10 min</i>	Sekce 1 – Představení aktivit výpočtu nákladového optima Představení cílů a obsahu projektu, význam pro ČR, dotazy
14:20 <i>30 min</i>	Sekce 2 – Změny v modelu pro rok 2022 Vývoj výpočetního modelu mezi roky 2012, 2016 a 2022 Diskuze k morfologii modelu, návrhy
14:50 <i>60 min</i>	Sekce 3 – Cenové parametry modelu Cenové vstupy modelu, vývoj cen energie a cen ve stavebnictví (ceny materiálu, ceny prací) Diskuze k cenám, návrhy úprav
15:50 <i>10 min</i>	Závěr workshopu Další kroky v projektu

Sekce 1

Představení aktivit výpočtu nákladového optima

NÁKLADOVÉ OPTIMUM

DEFINICE:

Podle **směrnice 2010/31/EU** o energetické náročnosti budov, nákladově optimální úroveň je:

- ☐ „úroveň energetické náročnosti, která **vede k nejnižším nákladům v průběhu odhadovaného ekonomického životního cyklu...**“
- ☐ „Nákladově optimální úroveň se pohybuje **v rozmezí úrovní náročnosti**, v nichž je analýza nákladů a přínosů **vypočítaná** pro odhadovaný ekonomický životní cyklus **pozitivní**.“

NÁKLADOVÉ OPTIMUM

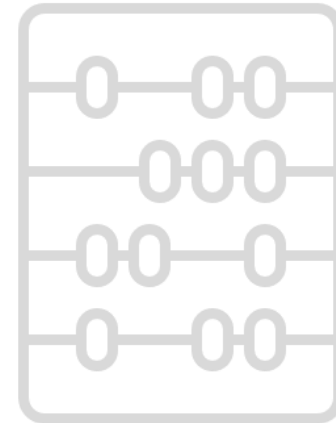
PRÁVNÍ DOKUMENTY

- ☐ **Směrnice 2010/31/EU** o energetické náročnosti budov
 - Článek 5 „ Výpočet nákladově optimálních úrovní minimálních požadavků na energetickou náročnost“
- ☐ **Zákon č. 406/2000 Sb.** o hospodaření energií
- ☐ **Vyhláška č. 264/2020 Sb.** o energetické náročnosti budov
- ☐ **Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 244/2012**
(stanovuje srovnávací metodický rámec pro výpočet nákladově optimálních úrovní minimálních požadavků na energetickou náročnost budov a prvků budov)

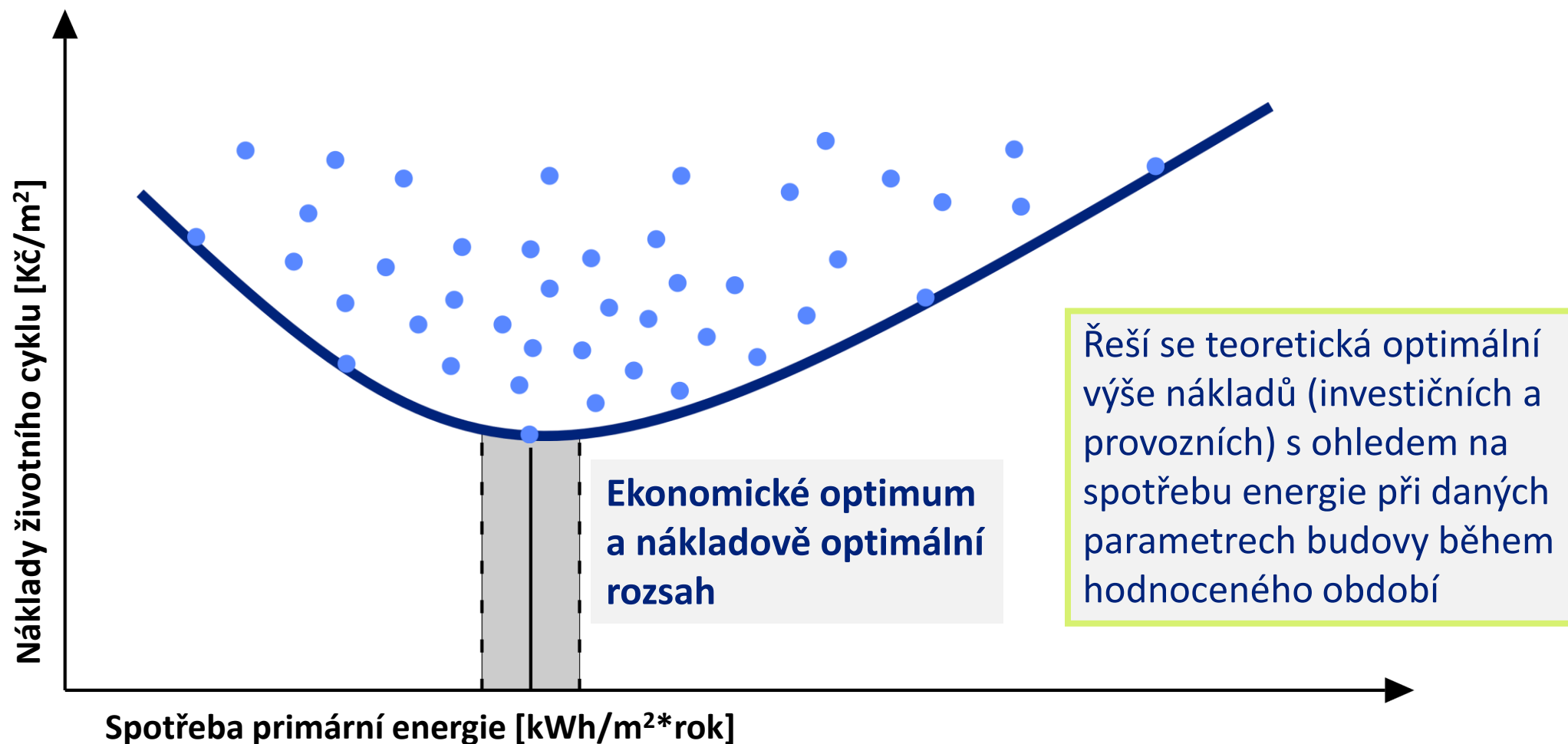
NÁKLADOVÉ OPTIMUM

PRINCIP VÝPOČTU

- ☐ Založen na výpočtu **energetické náročnosti a finanční náročnosti** specifických opatření (**variant**) aplikovaných na referenční budovy (typové zastoupení budov v ČR)
- ☐ Odpovídá metodě **Life cycle cost (LCC)** zaměřené výhradně na prvky budovy a proměnné týkající se energetické náročnosti
- ☐ Výpočet je dle směrnice přezkoumáván **jednou za 5 let**
(dosud 2012 a 2016, nyní 2022)



NÁKLADOVÉ OPTIMUM



CÍLE A OBSAH PROJEKTU NÁKLADOVÉHO OPTIMA

- ❑ **Aktualizace výpočtu** nákladového optima
 - Aktualizace výpočtu **podle platných norem**
 - Aktualizace **vstupů** a **podkladů** pro výpočet
 - **Posouzení změn** v oblasti nákladů renovací budov i novostaveb, jejich obálky, systému vytápění a chlazení, instalace obnovitelných zdrojů energie, úpravy vnitřního prostředí a vnitřního osvětlení
- ❑ **Vytvoření podkladů** pro národní report předávaný MPO
- ❑ **2 workshopy** pro odbornou veřejnost
 - představení **parametrů** vstupujících do výpočtu nákladového optima odborné veřejnosti
 - představení **výstupů výpočtu** nákladového optima odborné veřejnosti
- ❑ **Článek** v odborném časopisu

VÝZNAM PRO ČR

- ❑ **Splnění povinností** podle směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov
- ❑ **Analýza vstupů** pro výpočet a jejich vliv na energetickou náročnost budov
 - Ceny materiálu a prací, ceny technologií, vliv ceny emisních povolenek a ceny energie na en. náročnost budovy
- ❑ **Podklad pro úpravu nastavení minimálních požadavků** na energetickou náročnost
 - Tzn. pro právní předpisy, např. vyhlášku č. 264/2020 Sb. a nastavení požadavků na standard budovy s téměř nulovou spotřebou energie (nZEB), tzn. pro novostavby



DOTAZY



Sekce 2

Změny v modelu pro rok 2022

PŘEDCHOZÍ VÝPOČTY V ČR

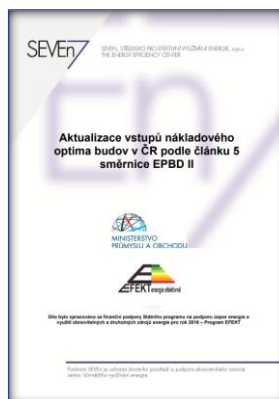
Report 2012



Výpočet nákladové optimalizace při výstavbě a rekonstrukci budov v ČR podle implementace směrnice EPBD II

<https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/2205-SEVEN-CO.pdf>

Report 2016



Aktualizace vstupů nákladového optima budov v ČR podle článku 5 směrnice EPBD II

<https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/aktualizace-nakladoveho-optima-v10.pdf>

PŘEDCHOZÍ VÝPOČTY V ČR

2012

Vytvoření modelu výpočtu Nákladového optima, v souladu se směrnicí EPBD II

2016

Aktualizace **cenových vstupů**
Aktualizace **výpočtu ref. budovy a hodnocení** podle vyhl. č. 78/2013 Sb.
Aktualizace **vybraných parametrů** do výpočtu energetické náročnosti

2022

Celková aktualizace (*viz dále*)

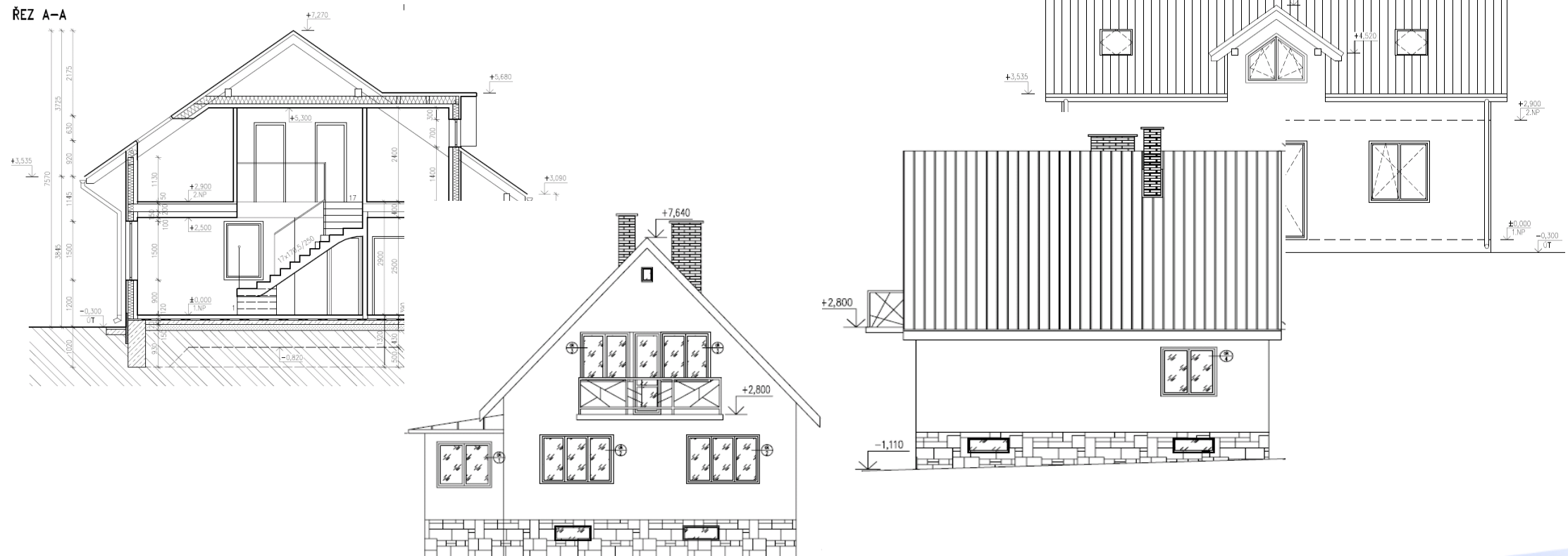
MORFOLOGIE REFERENČNÍCH BUDOV

Referenční typy budovy	Referenční typy konstrukce
A) Novostavba - Rodinný dům	Stěna
B) Novostavba - Bytový dům	Střecha
C) Novostavba - Administrativní budova 1 zděná	Strop k nevytápěné půdě
D) Novostavba - Administrativní budova 2 celoprosklená – nový typ budovy	Podlaha na terénu
E) Novostavba - Vzdělávací zařízení	Podlaha nad nevytápěným suterénem
F) Rekonstrukce - Rodinný dům 1	Dveře (vchodové)
G) Rekonstrukce - Rodinný dům 2	Okna
H) Rekonstrukce - Bytový dům 1	Střešní okna
I) Rekonstrukce - Bytový dům 2	
J) Rekonstrukce - Administrativní budova 1 - malá	
K) Rekonstrukce - Administrativní budova 2 - velká	
L) Rekonstrukce - Mateřská škola	
M) Rekonstrukce - Zdravotnické zařízení	

Rozdíly jsou zejména
v rozměrech objektů
(výměry konstrukcí, výška pro lešení
a jiné pomocné práce apod.)

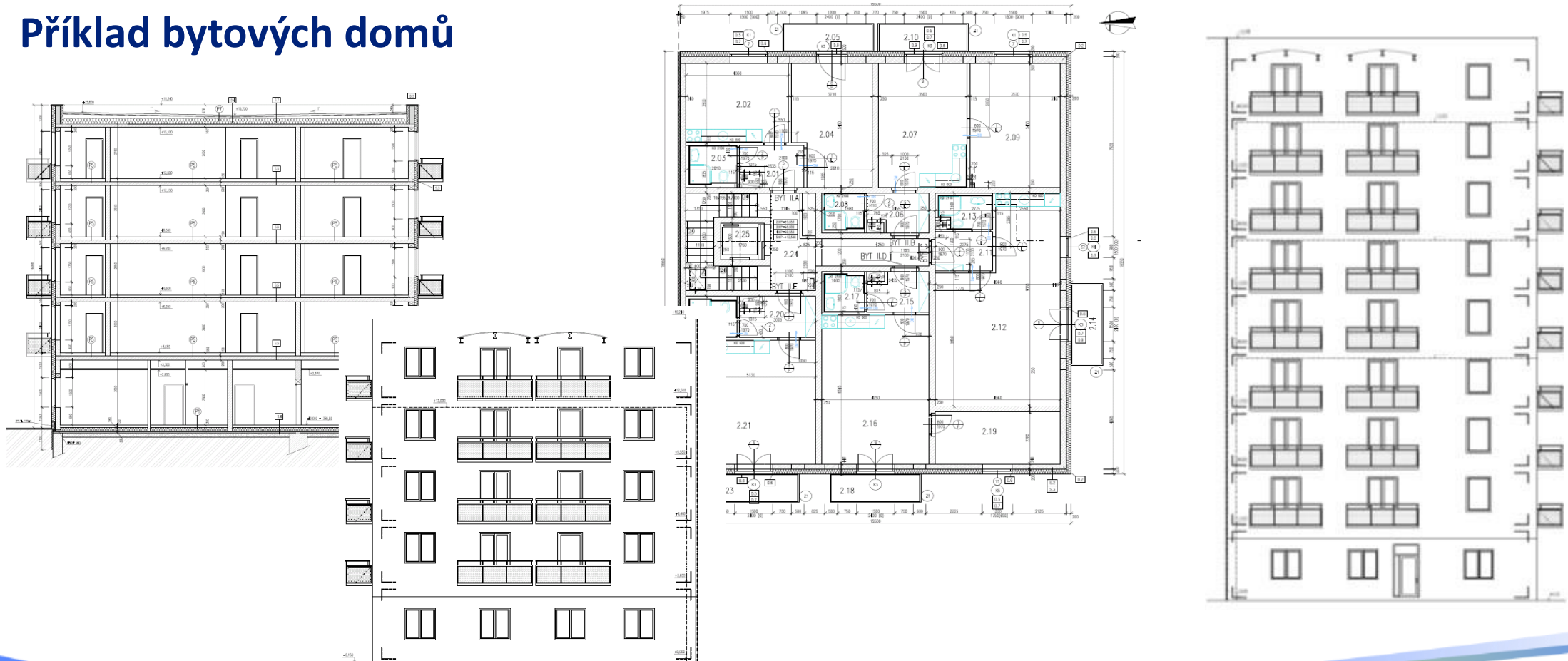
MORFOLOGIE REFERENČNÍCH BUDOV

Příklad rodinných domů



MORFOLOGIE REFERENČNÍCH BUDOV

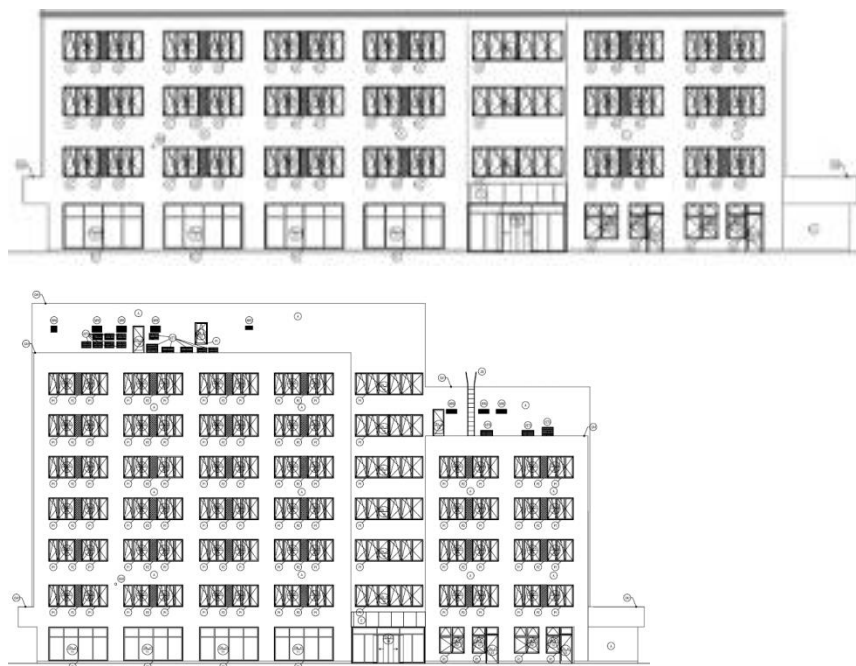
Příklad bytových domů



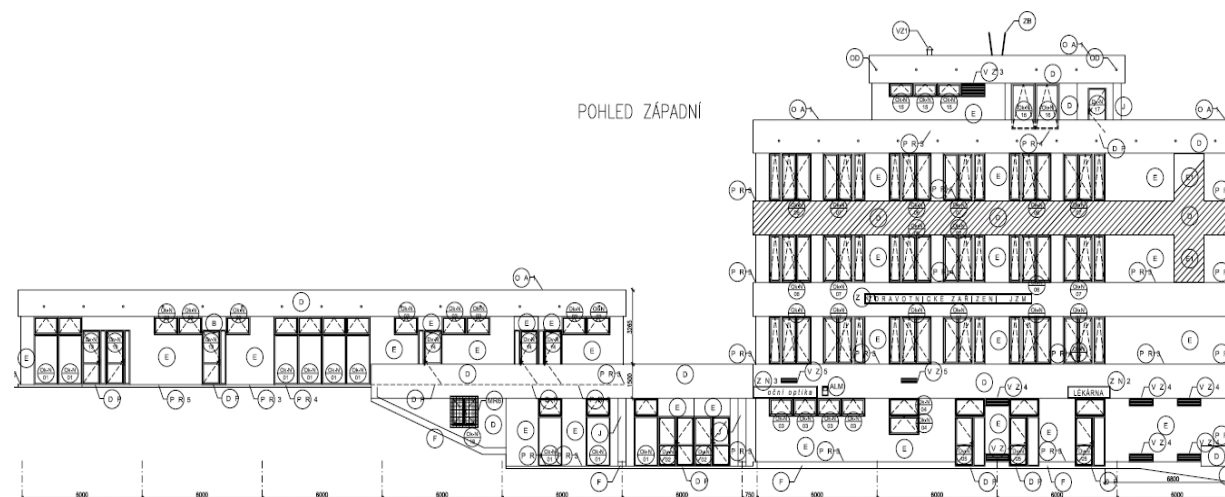
MORFOLOGIE REFERENČNÍCH BUDOV

Příklad ostatních staveb

Administrativní budovy



Školní budovy



VARIANTY VÝPOČTU

Stavební konstrukce řešeny na základě dosaženého součinitele prostupu tepla U

Varianty stavební konstrukce

U požadované (norma)

U doporučené (norma)

U požadované (vyhláška)

U pasivní domy (mírné hodnoty)

U pasivní domy (přísné hodnoty)

Liší se pro
rekonstrukce
a novostavby

Typické technologie

Referenční technologie

Zdroj tepla na vytápění

Zdroj tepla na vytápění a ohřev vody

Zdroj tepla na ohřev vody

Nucené větrání bez rekuperace

Nucené větrání s rekuperací

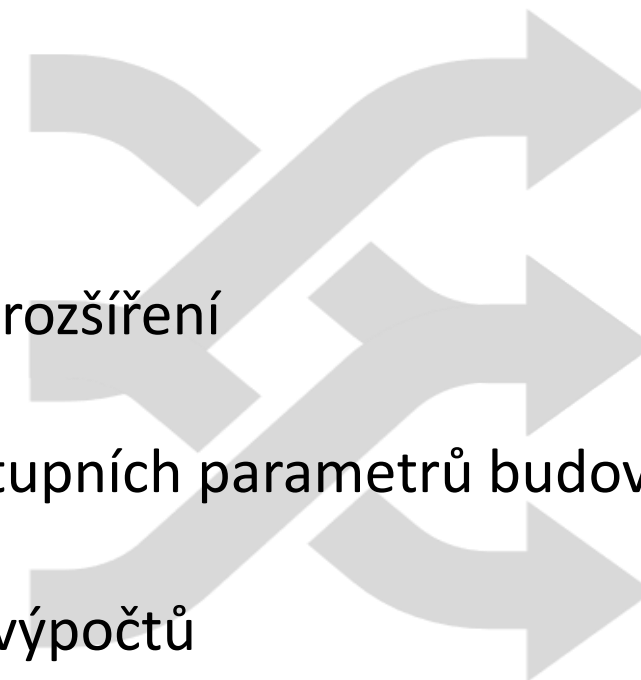
Chlazení

Osvětlení

Fotovoltaika, fototermika

SOUHRN ZMĚN V MODELU

- 1) **Nová struktura modelu** – úprava struktury
- 2) **Variantnost v modelu** – úprava modelu pro možnost rozšíření
- 3) **Parametry referenční budovy** – úprava a rozšíření vstupních parametrů budov
- 4) **Revize výpočtů energetické náročnosti** – aktuálnost výpočtů
- 5) **Aktualizace výstupů modelu** – soulad s legislativou



1) NOVÁ STRUKTURA MODELU

- Cílem:**
- **Přehlednost a aktuálnost** modelu
 - **Logická návaznost a strukturovanost** jednotlivých částí modelu

- Nově:**
- + Samostatné listy pro zadání parametrů
 - + Samostatné listy se zdrojovými daty (normy, sesbíraná data)
 - + Rekapitulační listy zpřehledněny
 - + Zpřehlednění výpočetních listů
 - + Zjednodušení odkazů a návazností mezi listy a hodnotami

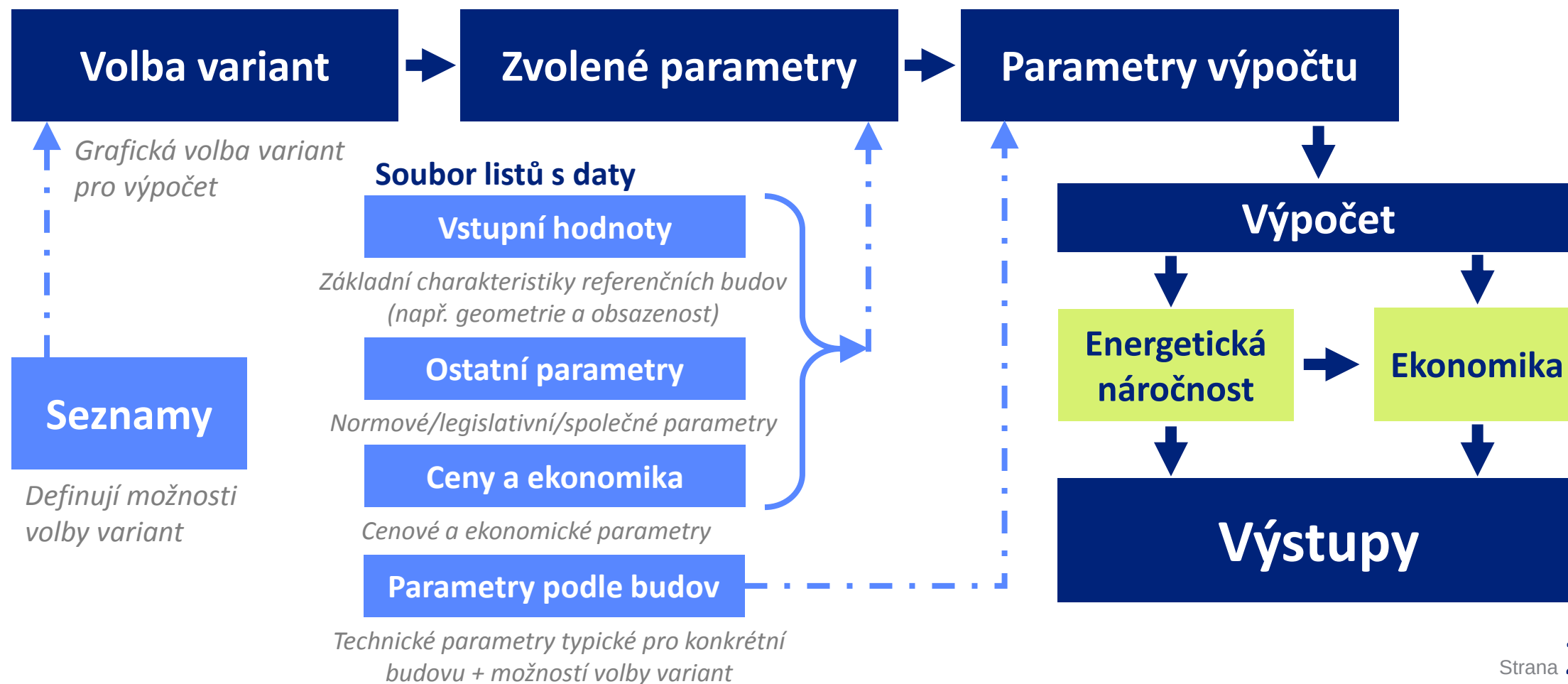
Původně byly některé **parametry rozházeny méně přehledně** napříč různými listy, některé tabulky **nebyly využívány** >>> **nově vše logicky a přehledně poskládáno** k sobě
+ nepotřebné věci **vymazány** >>> **zvýší se rychlost úprav a nastavování** modelu

1) NOVÁ STRUKTURA MODELU

Přehled struktury modelu

*Tabulková rekapitulace zvolených variant
a na ně přímo navazujících parametrů*

*Kompletní parametry zvolených variant
(navazující i technické)*



2) ÚPRAVA MODELU PRO MOŽNOST ROZŠÍŘENÍ

Úprava souvisí s novou strukturou modelu

Původně:

- ☐ Model nastaven na souběžný výpočet **4 variant** parametrů jedné budovy



Nově rozšířeno:

- ☐ **10 variant** se snazší možností dalšího rozšíření

Volba budovy	Novostavba – Bytový dům
Ekonomické parametry	
Typ výpočtu	Finanční
Diskontní sazba	2%
Roční růst cen energií	4%
Zadání variant	VAR1
Zdroj tepla na vytápění	Kotel na zemní plyn - účinnost zdroje 85%
Zdroj tepla na přípravu teplé vody	Centrální příprava - celoročně hlavním zdrojem tepla
Součinitele prostupu tepla konstrukcí vztahené k ČSN 73 0540-2 (2011)	Požadované hodnoty
Větrání	Přirozené
Chlazení (pouze u administrativních budov)	Ano
Osvětlení	Standardní osvětlení
OZE - solární kolektory (pokrytí výroby teplé vody z 30-60% dle typu budovy)	Ano
OZE - fotovoltaický systém	Ano, bez bateriového uložení

Ukázka volby parametrů varianty

2) ÚPRAVA MODELU PRO MOŽNOST ROZŠÍŘENÍ

- ✗ Původně parametry variant **obtížně upravitelné**
- ✓ Nově možnost **snazšího přidání** variant, seznamy pro výběr **částečně automatizovány**

Zadání variant

	VAR1
Zdroj tepla na vytápění	Kotel na zemní plyn - účinnost zdroje 85%
Zdroj tepla na přípravu teplé vody	Kotel na zemní plyn kondenzační - účinnost zdroje 98%
Součinitele prostupu tepla konstrukcí vztahované k ČSN 73 0540-2 (2011)	Elektrické přímotopy - účinnost zdroje 98%
Větrání	Tepelné čerpadlo - COP 3,0
	Kotel na uhlí - účinnost zdroje 75%
	Kotel na biomasu - účinnost zdroje 80%
	Centrální zásobování teplem - účinnost zdroje 96%
	Přirozené

Pro každou kategorii několik typových možností na výběr

Zdroj tepla na vytápění	Číslo možnosti
1 Kotel na zemní plyn - účinnost zdroje 85%	
2 Kotel na zemní plyn kondenzační - účinnost zdroje 98%	
3 Elektrické přímotopy - účinnost zdroje 98%	
4 Tepelné čerpadlo - COP 3,0	
5 Kotel na uhlí - účinnost zdroje 75%	
6 Kotel na biomasu - účinnost zdroje 80%	
7 Centrální zásobování teplem - účinnost zdroje 96%	

pro přidání další varianty vložte řádek nad tento a vyplňte ho, do výběru se přidá automaticky

Seznam možností je nově snáze upravitelný, tzn. lze přidat další možnosti, které se automaticky promítnou dále

3) ÚPRAVA VSTUPNÍCH PARAMETRŮ BUDOV

Přidána **nová referenční budova** – prosklená administrativní budova

Specifikovány **další charakteristiky pro referenční budovy**
(původní byly stručné » např. **geometrické charakteristiky rozšířeny** tak, aby je
nebylo nutné extra dopočítávat na dalších listech)

Přehled hlavních parametrů budov

Druh budovy	Geometrické charakteristiky													Počet osob v budově
	celková šířka	celková délka	celková výška	počet nadzem. podlaží	vnější objem vytápěné části	plocha obvodových stěn	plocha střechy	plocha výplní otvorů	plocha podlahy	plocha obalových konstrukcí	energeticky vztažná plocha	faktor tvaru budovy A/V	celková vnitřní podlahová plocha	
	m	m	m	-	m ³	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ² /m ³	m ²	
Nové budovy														
Rodinný dům	10,50	8,50	6,00	2,00	439,00	141,00	64,00	32,40	90,00	327,40	180,00	0,75	158,00	4,00
Bytový dům	15,50	18,00	16,50	5,00	4 615,00	923,00	252,00	196,00	279,00	1 650,00	1 393,00	0,36	1 305,00	57,00
Administrativní budova zděná	73,30	43,20	28,50	5 až 8	38 600,00	3 890,00	2 830,00	1 673,80	2 900,00	11 293,80	14 100,00	0,29	13 550,00	950,00
Ostatní budovy - škola	61,80	31,00	18,20	2 až 5	11 400,00	1 790,00	1 633,00	643,50	1 650,00	5 716,50	3 700,00	0,50	3 530,00	290,00



Doplňující parametry

strop k nevytápěné půdě	Dveře	okna - sever	okna - jih	okna - východ	okna - západ	Střešní okna	Podlaha na terénu	podlaha nad nevyt. suterénem	Průsvitné konstrukce	Nápruvitné konstrukce	Okna
m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
0,00	2,10	4,20	9,90	5,00	7,20	4,00	90,00	0,00	30,30	297,10	30,30
0,00	6,00	26,00	28,00	70,00	66,00	0,00	279,00	0,00	190,00	1460,00	190,00
0,00	15,80	481,00	547,00	298,00	332,00	0,00	2900,00	0,00	1658,00	9635,80	1658,00
0,00	12,50	171,00	227,00	126,00	107,00	0,00	1650,00	0,00	631,00	5085,50	631,00

Původní a doplňující charakteristiky referenčních budov

4) REVIZE VÝPOČTU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

- ☐ Doplněny parametry referenční budovy podle **vyhlášky 264/2020 Sb.** o energetické náročnosti budov
(podle požadavků Cost optima je nutné posoudit i nastavení energetické náročnosti podle národních předpisů)
- ☐ Část výpočtu energetické náročnosti **aktualizován a upraven** podle (současných) **platných norem a požadavků směrnice**
 - ☐ Hledání rovnováhy:

Míra
podrobnosti
výpočtu



Vypovídající
přesnost
výsledků

(nové normy často vedou na náročnější výpočty požadující větší množství vstupů a bližší provázanost s unikátností budovy X nákladové optimum je spíše obecnější)
 - ☐ Zpřesnění výpočtu vůči provozním charakteristikám objektů

4) REVIZE VÝPOČTU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

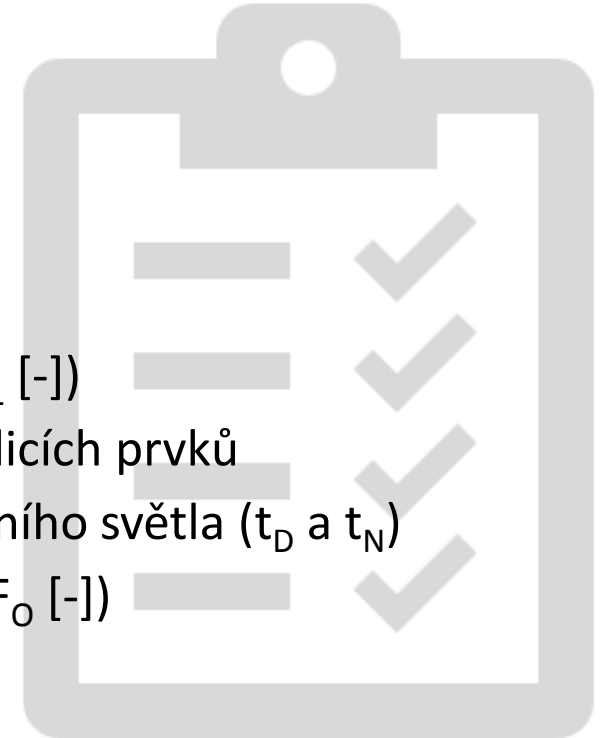
Příklad revize: **Osvětlení**

☐ Použití aktualizovaných norem: **ČSN EN 15193-1**
ČSN 730331-1

- ☐ zejména zpřesnění měrného příkonu (P_{jlx} [W/m²lx]), účinností (F_L [-])
- ☐ aktualizace hodnot spotřeb nouzového osvětlení a ovládacích řídicích prvků
- ☐ doba využití rozdělena na využití s přístupem a bez přístupu denního světla (t_D a t_N)
- ☐ doplnění a zohlednění denního osvětlení (F_D [-]) a pobytu osob (F_O [-])

☐ Nastavitelné rozlišení úrovně účinnosti:

- Standardní
- Úsporné
- Velmi úsporné



5) AKTUALIZACE VÝSTUPŮ MODELU

☐ Aktualizace posouzení

- ☐ vůči požadavkům vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov

DÍLČÍ ENERGETICKÉ PARAMETRY		VAR 1	VAR 2	VAR 3	VAR 4
Prům.součinitel prostupu tepla U_{em}	W/m ² K	0,47	0,35	0,26	0,19
Vyhodnocení splnění požadavku na U_{em}	ANO/NE	NE	ANO	ANO	ANO
		E	D	D	B

☐ Rozšíření výstupů modelu

- + Přehledy měsíčních potřeb energie
- + Ukazatele energetické náročnosti v souladu s novými právními předpisy a další ...

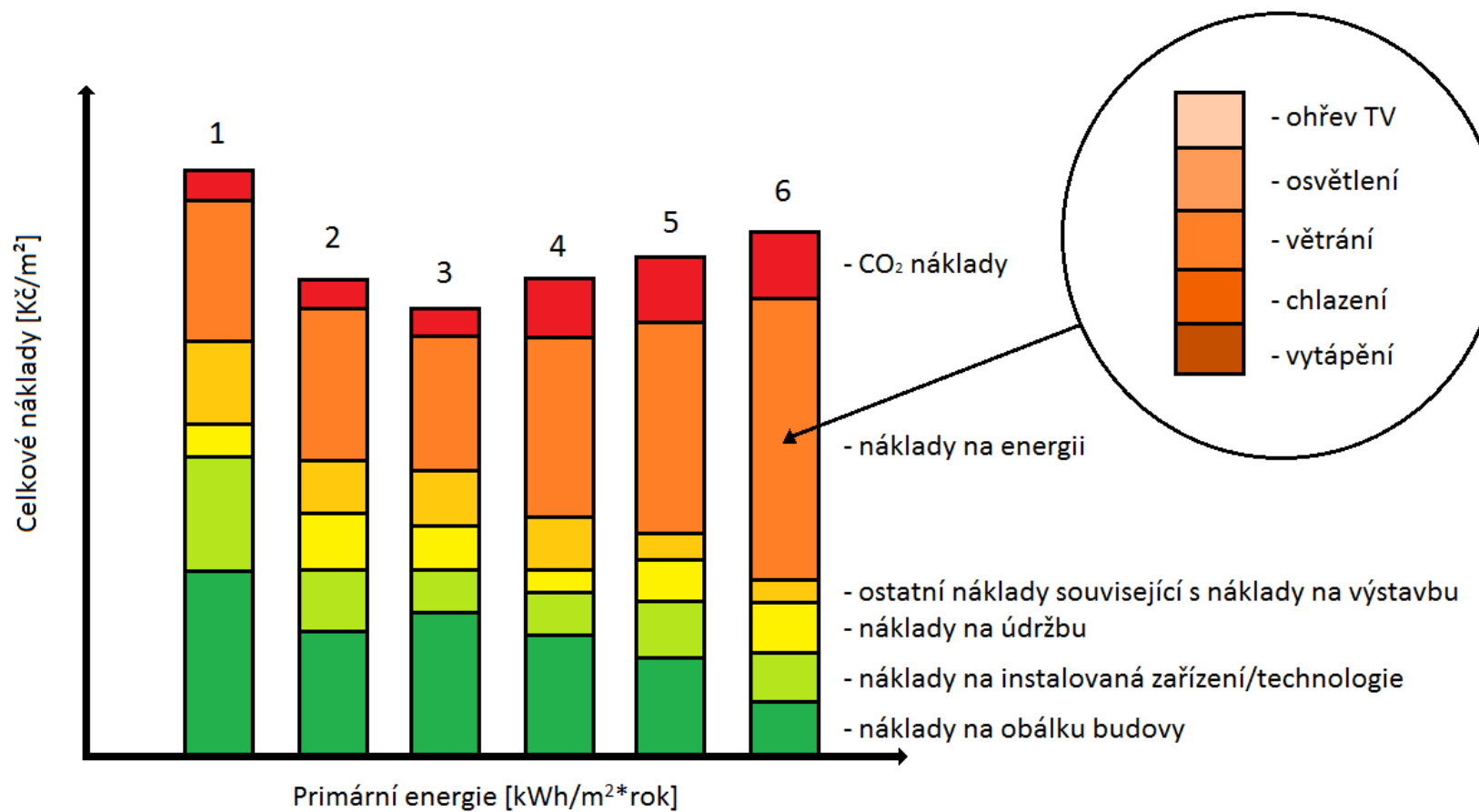
OTÁZKY / DISKUZE



Sekce 3

Cenové parametry modelu

VLIV CEN NA ENERGETICKOU NÁROČNOST



Zdroj dat: EPBD

CENOVÉ VSTUPY DO MODELU

1) Ceny energie

Elektřina, plyn, teplo z CZT, biomasa a hnědé uhlí

2) Ceny ve stavebnictví

☐ Ceny materiálů

Tepelně-izolační materiály (tepelné izolace, izolační cihly), pomocný a jiný nezbytný materiál

☐ Ceny technologií

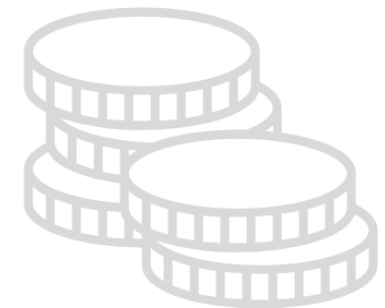
Zdroje pro vytápění a ohřev TUV, zdroje pro větrání, fotovoltaika, fototermika, zdroje pro chlazení

☐ Ceny práce

Ceny realizace stavebních konstrukcí a technologií

3) Cena emisních povolenek (zohlednění nákladů na uhlík)

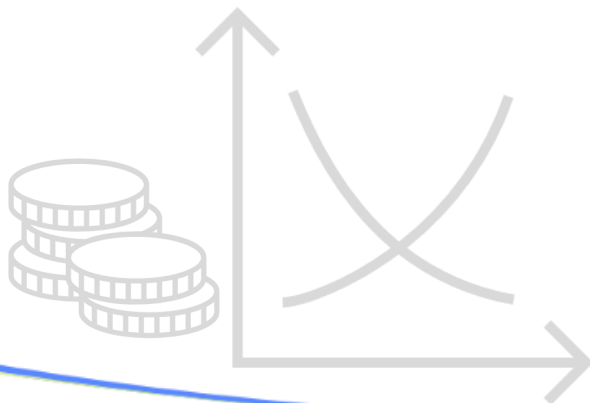
 Základní struktura vychází z **kalkulačního vzorce**



EKONOMICKÉ VSTUPY DO MODELU

Zohledňují náklady životního cyklu posuzovaných budov ve výpočtu nákladového optima

- ☐ Roční růst **cen energie**
- ☐ Roční růst **ceny emisní povolenky**
- ☐ **Vývoj inflace** – diskontní sazba
- ☐ Roční růst **provozních nákladů**
- ☐ **Finanční X makroekonomický přístup**



Ekonomické nastavení má značný vliv na výpočet životního cyklu.

- **Co bude za rok?**
- **Co bude za 5 let?**
- **Za 10 let?**

Dosud běžně uvažované hodnoty jsou nyní značně nejisté.

CENY ENERGIE



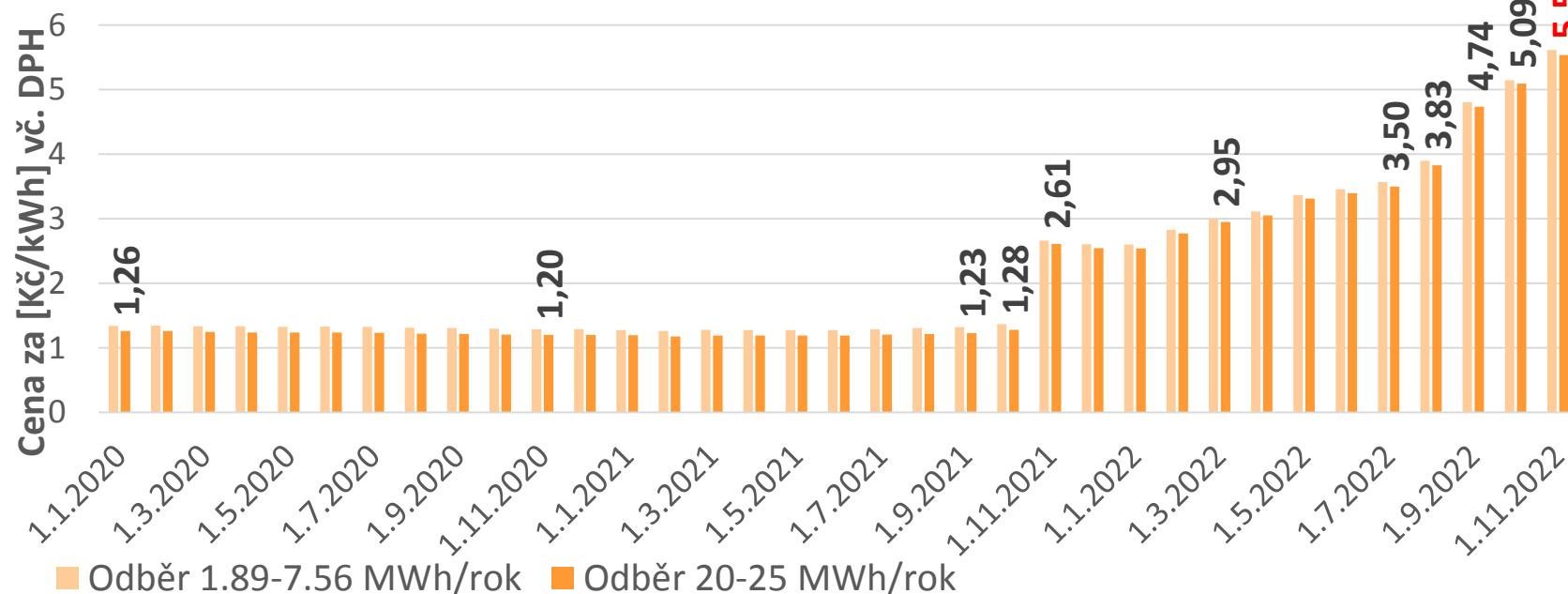
☐ Ceny plynu

- ☐ Výrazný nárůst cen od konce roku 2021
- ☐ Rozdíl cen podle velikosti spotřeby je minimální (desetiny Kč/kWh)

Ceny v modelu

- V roce 2016 uvažováno:
1,44 Kč/kWh

Vývoj celkových cen zemního plynu v ČR



Zdroj dat: <https://kalkulator.tzb-info.cz/> (listopad 2022)

CENY ENERGIE



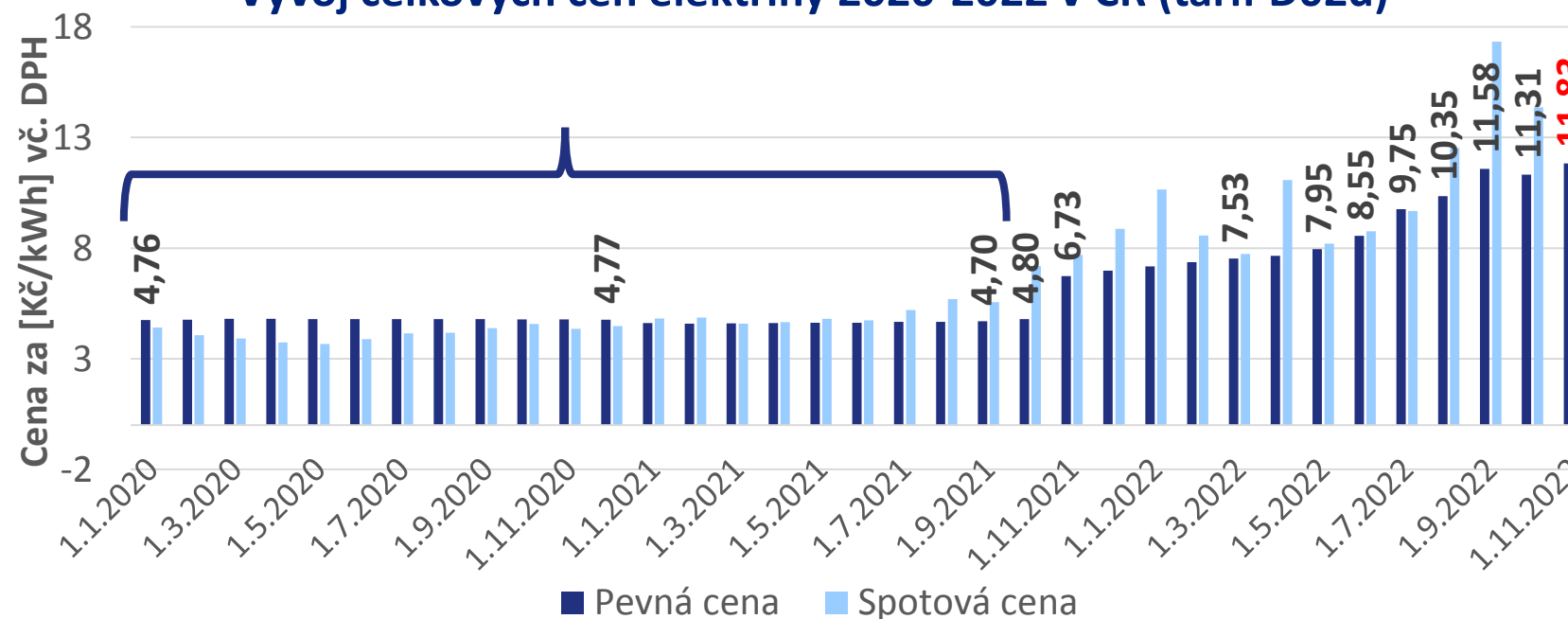
☐ Ceny elektrické energie

- ☐ Nárůst množství spotových cen od roku 2020
- ☐ Výrazný nárůst cen od konce roku 2021

Ceny v modelu

- V roce 2016 uvažováno:
2,98 Kč/kWh

Vývoj celkových cen elektřiny 2020-2022 v ČR (tarif D02d)



Zdroj dat: <https://kalkulator.tzb-info.cz/> (listopad 2022)

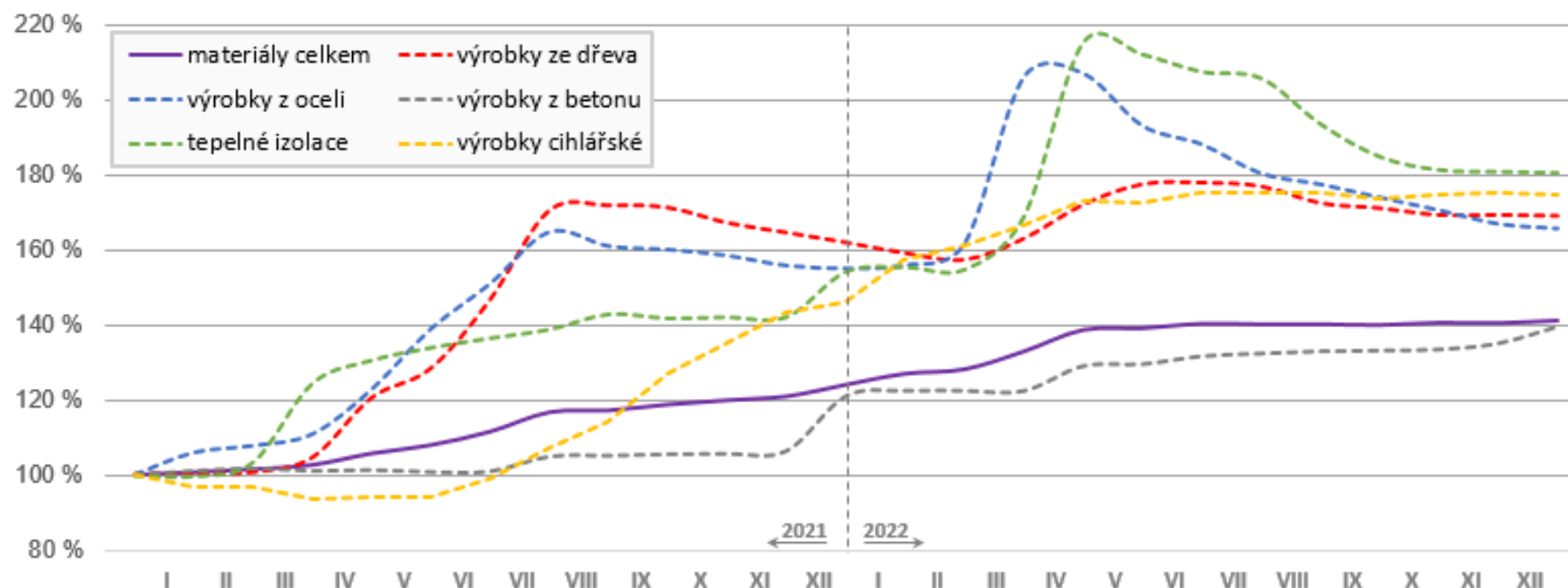
VÝVOJ CEN MATERIÁLŮ

Obecné trendy v cenách materiálů

Průměrný nárůst o 40 %
Nárůst TI o 60 %

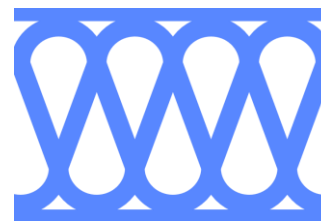
URS

Vývoj cen sledovaných materiálů

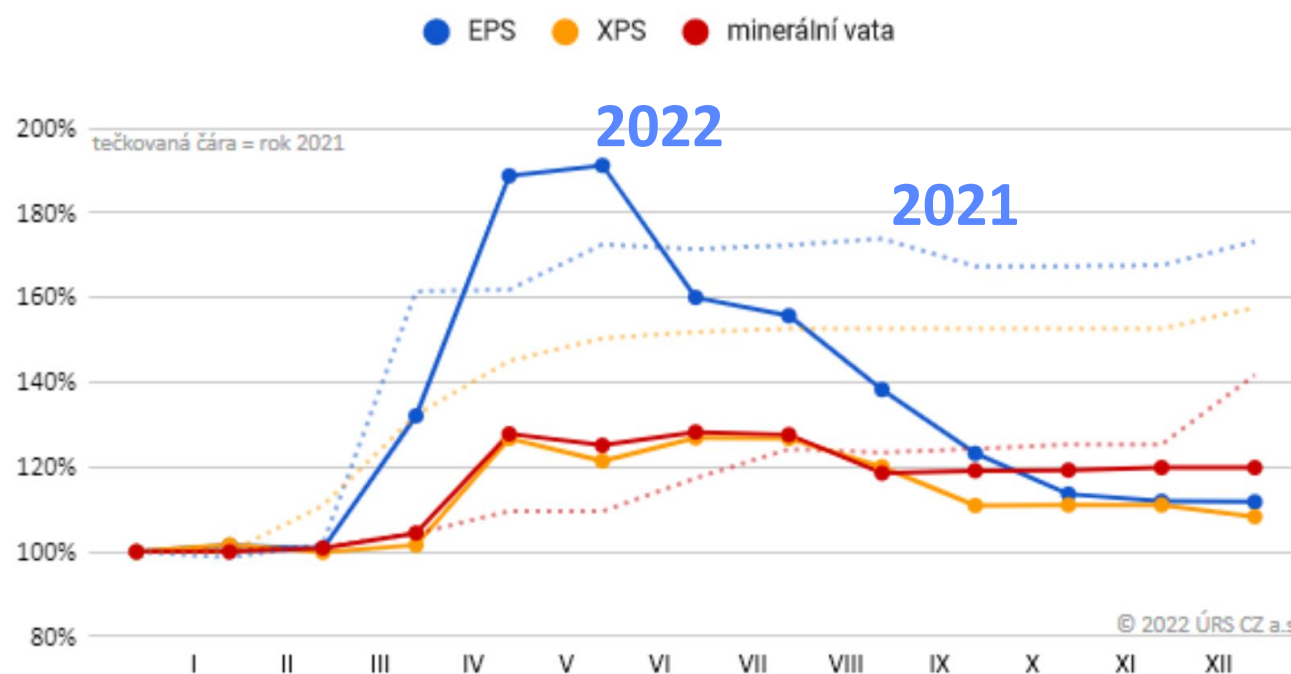


Zdroj dat: ÚRS CZ a.s. <https://www.urs.cz/software-a-data/sledovani-vyvoje-cen-materialu>

VÝVOJ CEN MATERIÁLŮ



Obecné trendy v cenách materiálů

URS**Tepelné izolace – vývoj cen během roku 2022**

Leden – prosinec 2021:
nárůst o 40 – 70 %

Leden – prosinec 2022:
nárůst o 10 – 20 %

●—● 2022
●.....● 2021

Zdroj dat: ÚRS CZ a.s. <https://www.urs.cz/software-a-data/sledovani-vyvoje-cen-materialu>

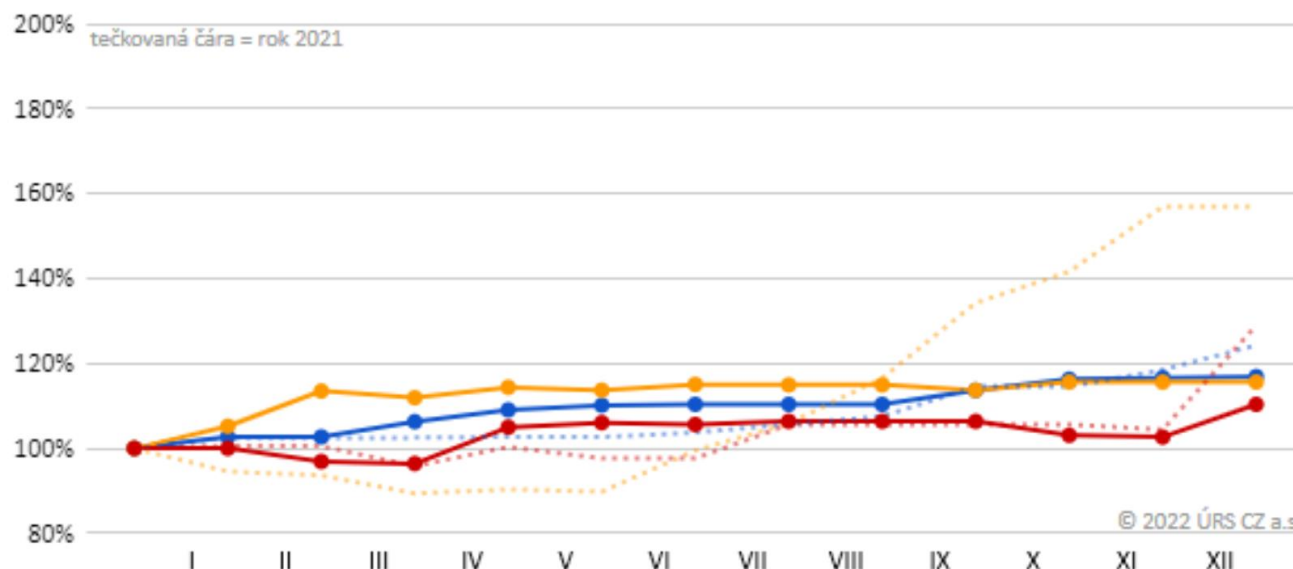
VÝVOJ CEN MATERIÁLŮ



Obecné trendy v cenách materiálů

URS Materiály hrubé stavby – vývoj cen během roku 2022

● zdicí materiály pórobetonové a vápenopískové ● zdicí materiály keramické ● ztracené bednění



Leden – prosinec 2021:
nárůst o 20 – 60 %

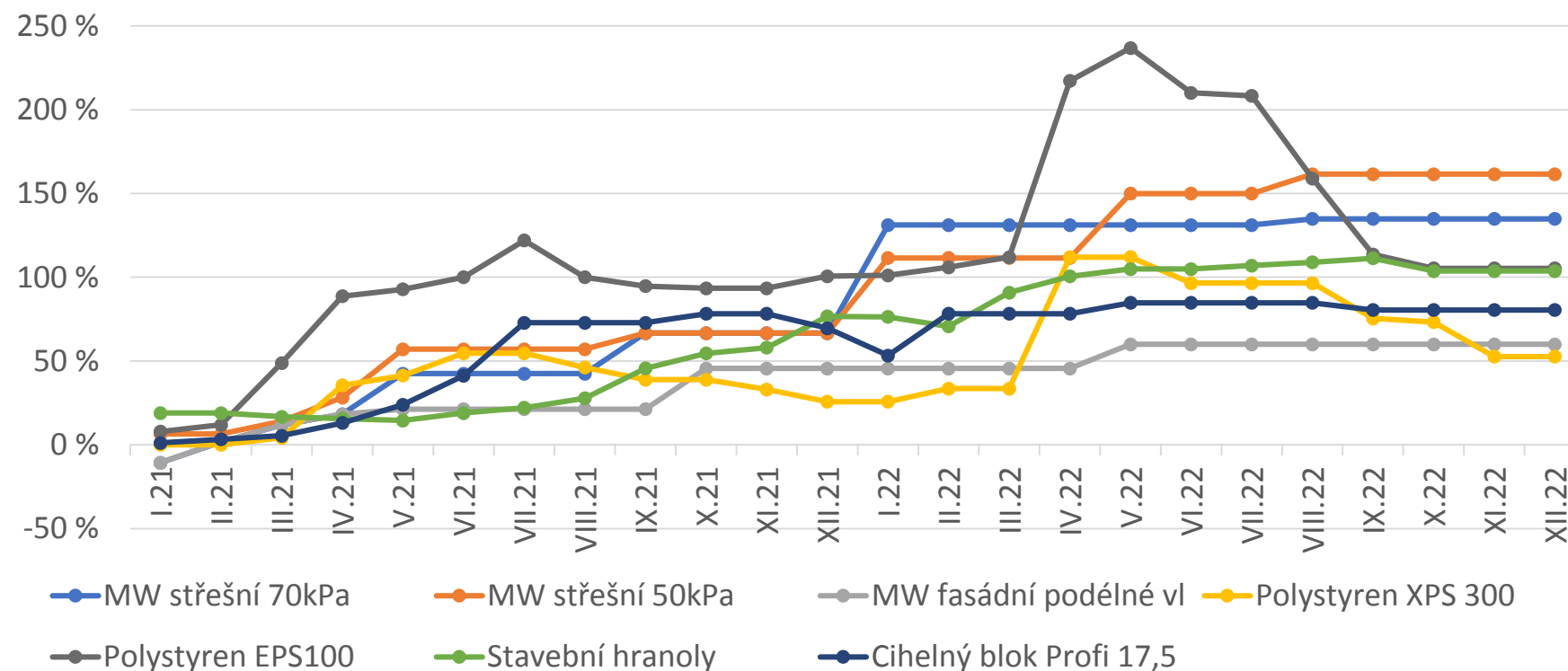
Leden – prosinec 2022:
nárůst o 10 – 20 %

●—● 2022
●.....● 2021

Zdroj dat: ÚRS CZ a.s.: <https://www.cs-urs.cz/category/monitoring-cen-materialu/>

VÝVOJ CEN MATERIÁLŮ

Obecné trendy v cenách materiálů



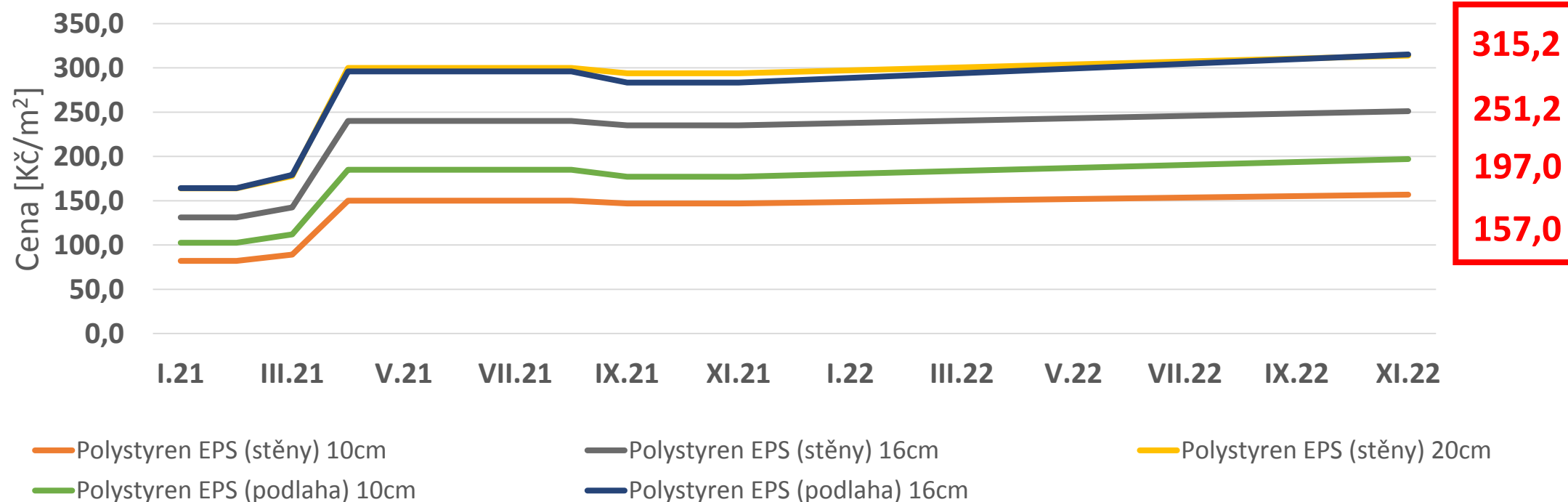
**Velice záleží na
konkrétním typu
materiálu**

**Průměrný nárůst
o 99 %
Nárůst TI
o 50 – 160 %**

Zdroj dat: SPS: Pavel Ševčík

VÝVOJ CEN MATERIÁLŮ

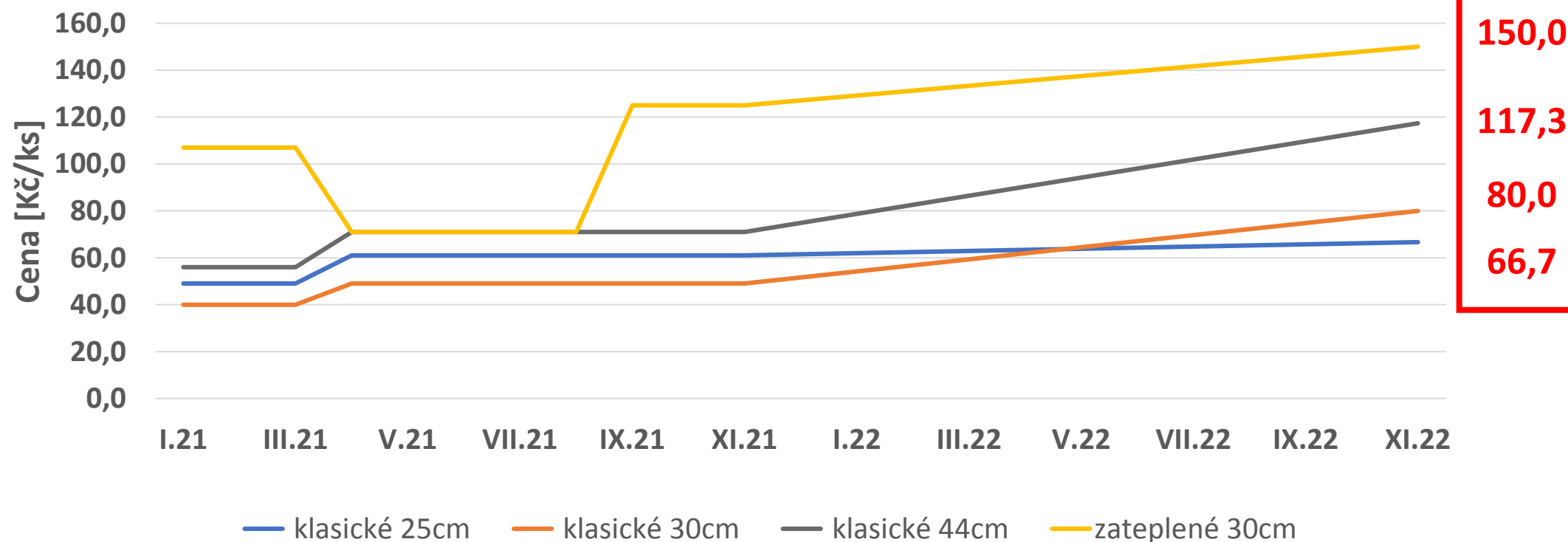
Sbíraná data – vývoj ceny – Polystyren EPS



Zdroj dat: Prodejní ceny ve stavebninách (VIDOX, DEK – stavebniny,...)

VÝVOJ CEN MATERIÁLŮ

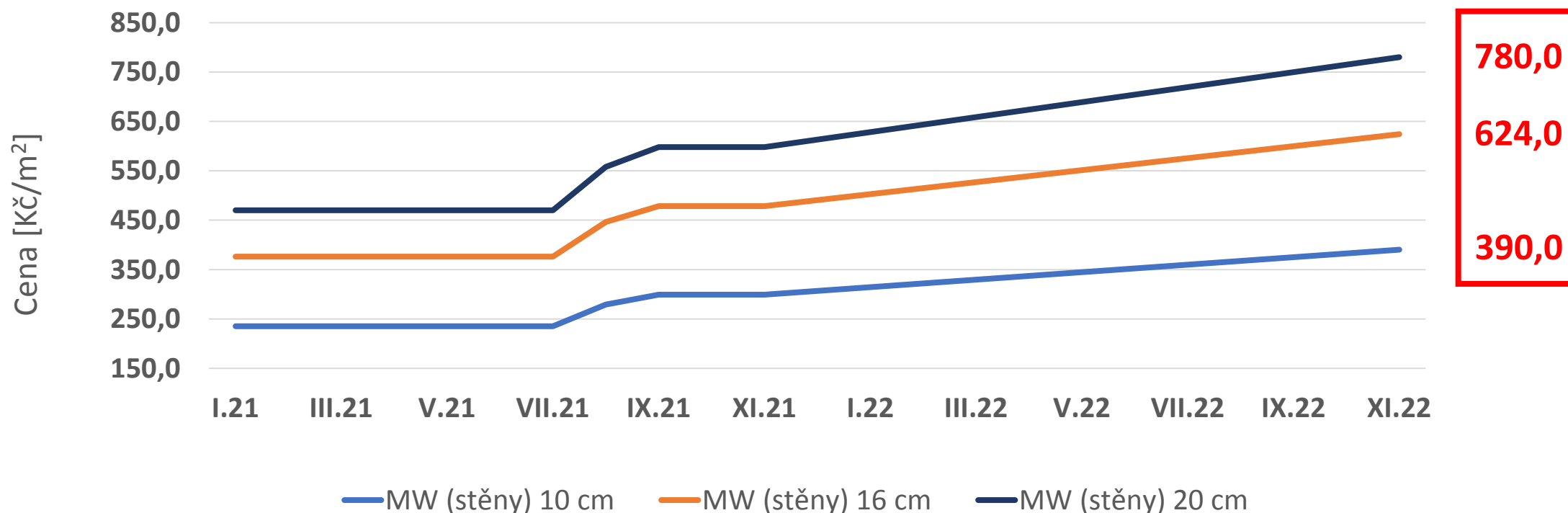
Sbíraná data – vývoj ceny – Keramické zdivo (Heluz)



Zdroj dat: Prodejní ceny ve stavebninách (VIDOX, DEK – stavebniny,...)

VÝVOJ CEN MATERIÁLŮ

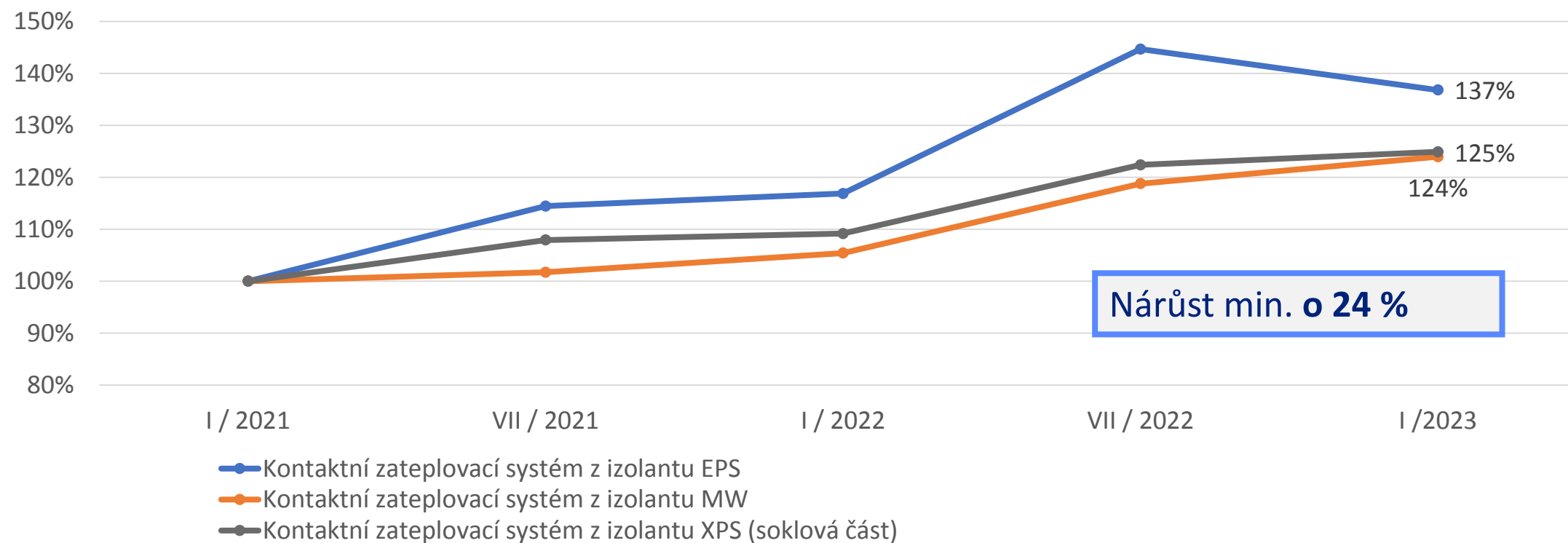
Sbíraná data – vývoj ceny – Minerální vlna (stěny)



Zdroj dat: Prodejní ceny ve stavebninách (VIDOX, DEK – stavebniny,...)

VÝVOJ CEN MATERIÁLŮ

Obecné trendy v cenách zateplovacích systémů



Zdroj dat: SPS: Pavel Ševčík

CENY KONSTRUKCÍ

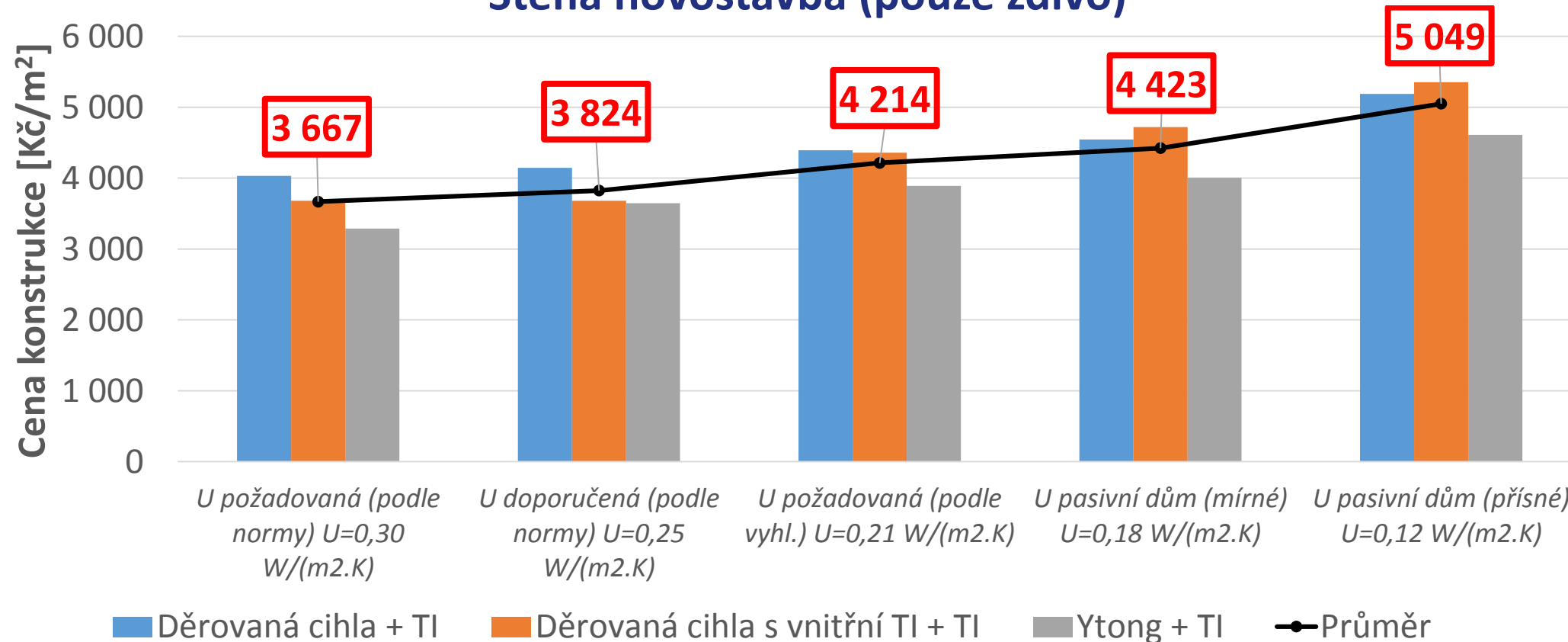
Stavební konstrukce – skladba cen

- ☐ Cena obsahuje veškeré náklady (**relevantní k energetické náročnosti budovy**) spojené s výstavbou nebo rekonstrukcí:
 - ☐ **cena materiálu** – nosná konstrukce (u novostaveb), tepelná izolace (základ, bez ostění), omítky
 - ☐ **cena pomocného materiálu** (kotvící systémy)
 - ☐ **cena práce** (montáže)
 - ☐ **cena pomocných konstrukcí** (lešení na 15 dní)
 - ☐ **přesun hmot**
 - ☐ v případě rekonstrukce také **demolice/demontáž** (části) původní konstrukce, odvoz a uložení na skládku + začištění stávající nosné konstrukce
- »» U Novostavby
Včetně nosné konstrukce

»» U Rekonstrukcí
Bez nosné konstrukce

CENY KONSTRUKCÍ

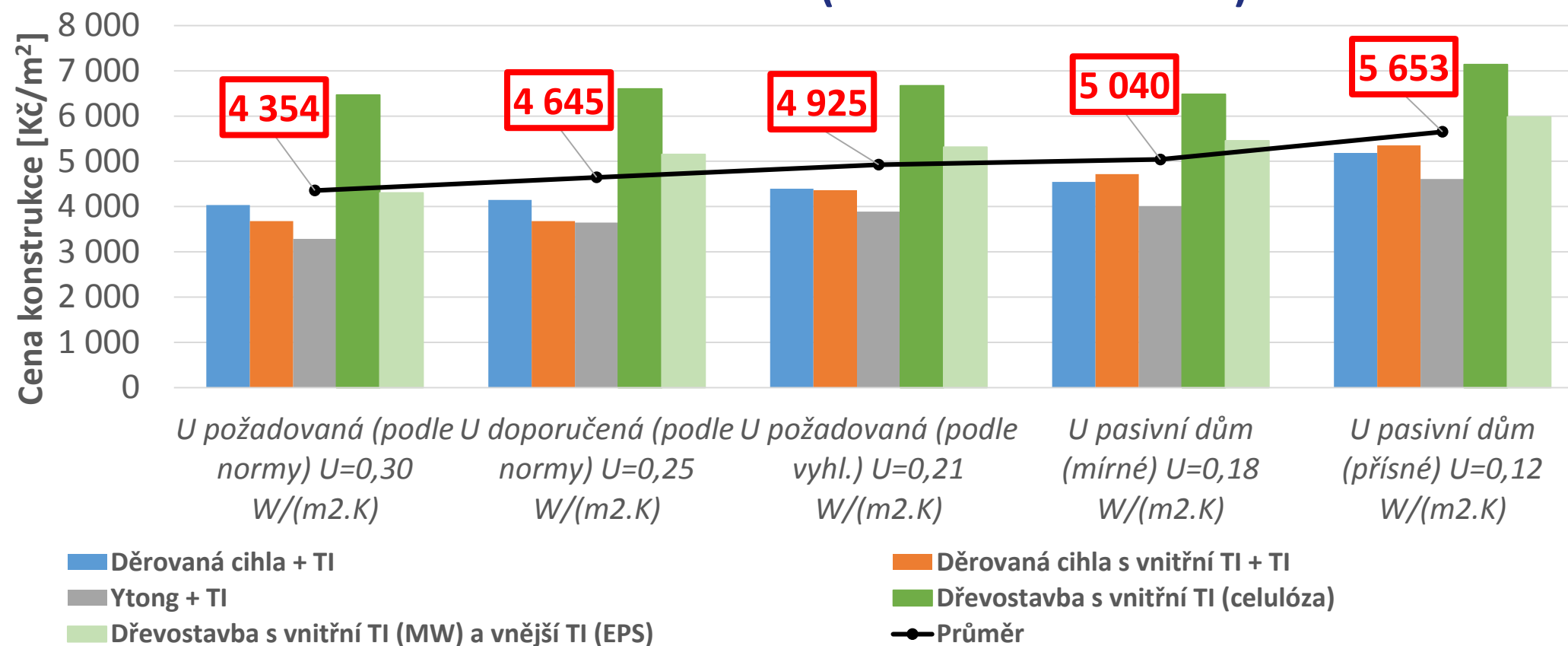
Stěna novostavba (pouze zdivo)



Zdroj dat: Cenová soustava ÚRS

CENY KONSTRUKCÍ

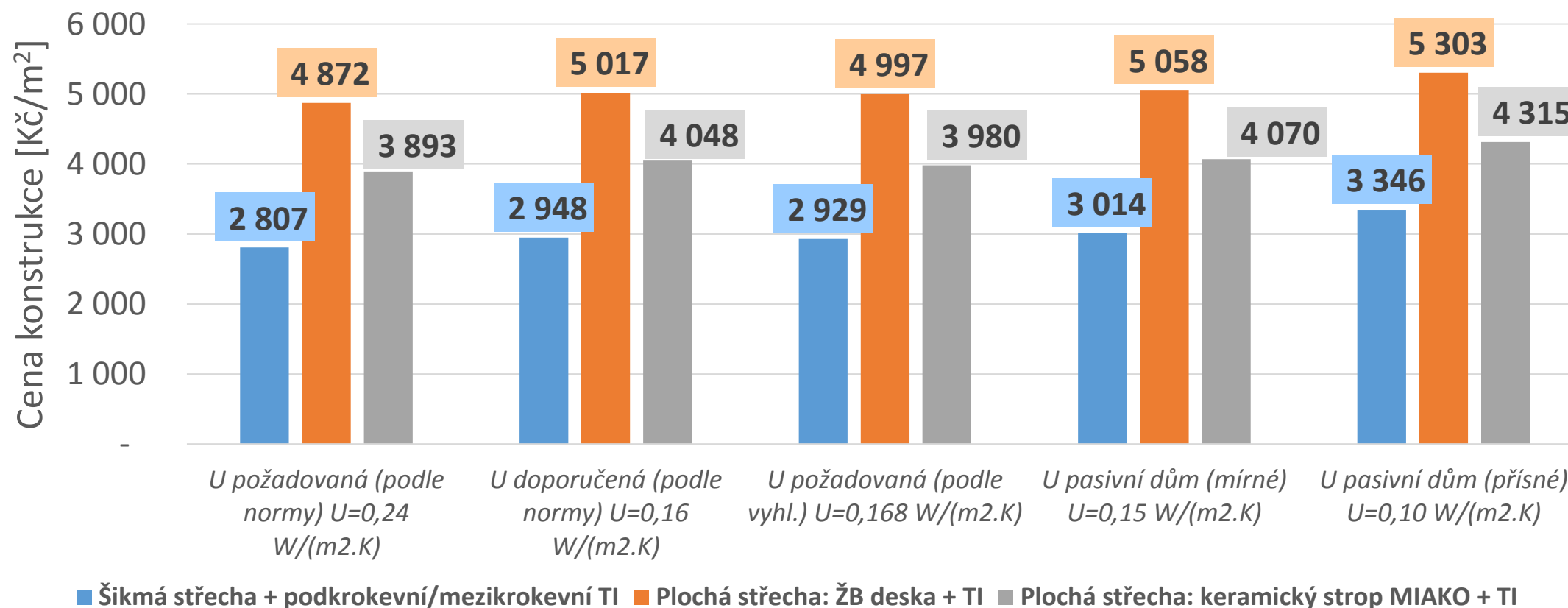
Stěna novostavba (zdivo + dřevostavba)



Zdroj dat: Cenová soustava ÚRS

CENY KONSTRUKCÍ

Střecha novostavba



Zdroj dat: Cenová soustava ÚRS

CENY KONSTRUKCÍ

Strop k nevytápěné půdě	U = 0,30	U = 0,20	U = 0,21	U = 0,15	U = 0,10	[W/(m ² .K)]
Strop k nevytápěné půdě-vnitřní omítka, ZB konstrukce tl. 120 mm, tepelná izolace	3 409 Kč	3 531 Kč	3 531 Kč	3 628 Kč	3 920 Kč	
	TI 110 mm	TI 170 mm	TI 170 mm	TI 230 mm	TI 360 mm	
Podlaha na terénu	U = 0,45	U = 0,30	U = 0,315	U = 0,22	U = 0,15	[W/(m ² .K)]
Podlaha na terénu-ŽB deska tl.200mm, tepelná izolace, betonová mazanina min.tl.50 mm	4 098 Kč	4 192 Kč	4 192 Kč	4 273 Kč	4 416 Kč	
	TI 70 mm	TI 110 mm	TI 110 mm	TI 160 mm	TI 230 mm	
Podlaha na terénu-ŽB deska, podsyp perlit 100 mm, XPS izol., 2 x OSB deska 15 mm	5 005 Kč	5 299 Kč	5 299 Kč	5 671 Kč	6 330 Kč	
	XPS tl. 20 mm	XPS tl. 60 mm	XPS tl. 60 mm	XPS tl. 110 mm	XPS tl. 200 mm	

Zdroj dat: Cenová soustava ÚRS

CENY KONSTRUKCÍ

Okna střešní...

Střešní okna	U = 1,40	U = 1,10	U = 0,98	U = 0,90	W/(m ² .K)
Střešní okna – dřevěný rám	22 516 Kč	17 400 Kč	21 429 Kč	21 429 Kč	
	dvojsklo	trojsklo	trojsklo	trojsklo	
Střešní okna – plastový rám	17 967 Kč	16 821 Kč	36 178 Kč	36 178 Kč	
	dvojsklo	trojsklo	trojsklo	trojsklo	

Klasická okna – specifické ceny...

Okna			K upřesnění	Okna		
Okna – dřevěný rám	9 710 Kč	11 778 Kč		Okna – plastový rám	5 288 Kč	6 156Kč
	dvojsklo	trojsklo			dvojsklo	trojsklo

Lehký obvodový (prosklený) plášť – specifické ceny...

Zdroj dat: Výpočet na základě cenová soustavy ÚRS

CENY TECHNOLOGIÍ

Plynové kotle - Stacionární Kondenzační kotle



Typ	Jmenovitý výkon kW	Účinnost %	CENA Kč	Popis	Zdroj dat	Průměr Kč /kW
Stacionární Kondenzační kotle	35	106	47 026	Plynový kondenzační kotel Protherm Medvěd Condens 35 KKS	DEK.cz	1343
	48	106	48 863	Plynový kondenzační kotel Protherm Medvěd Condens 48 KKS	DEK.cz	1017
	18	106	36 485	Plynový kondenzační kotel Protherm Medvěd Condens 18 KKS	DEK.cz	2026
	19	105	70 867	Plynový kondenzační kotel ENBRA CD 24/Z40S stacionární se zásobníkem	DEK.cz	3729
	65	110	148 000	Stacionární plynový kondenzační kotel BAXI POWER HT+ 1.70, výkon 13,4 - 65 kW, s možností připojení na zásobník TUV (bojler)	baxi.cz	2276
	102	110	93 331	Stacionární plynový kondenzační kotel BAXI POWER HT+ 1.110, výkon 35,8 - 102 kW s možností připojení na zásobník TUV (bojler)	baxi.cz	915

CENY TECHNOLOGIÍ

Plynové kotle - Závěsné Kondenzační kotle



Typ	Jmenovitý výkon kW	Účinnost %	CENA Kč	Popis	Zdroj dat	Průměr kč /kW
Závěsné Kondenzační kotle	19	108	31 000	<i>Plynový kondenzační kotel PROTHERM Gepard Condens 18/25 MKV-A kombi</i>	DEK.cz	1 631
	19	105	54 000	<i>Plynový kondenzační kotel ENBRA CD 24 kombinovaný</i>	DEK.cz	2 842
	21	105	41 000	<i>Kotel kondenzační kombinovaný Protherm Panther Condens FlameFit 20/26 KKV-CS/1</i>	DEK.cz	1 952
	22	107	31 000	<i>Plynový kondenzační kotel ARISTON CLAS ONE SYSTEM 24 topný</i>	DEK.cz	1 409

CENY TECHNOLOGIÍ

Elektrické kotle



Typ	Jmenovitý výkon kW	Účinnost %	CENA Kč	Popis	Zdroj		Průměr kč /kW
Elektrický kotel	9	99,5	16 800	<i>Protherm Ray 9KE 0010023671</i>	Dek.cz	nejtzb.cz	1 866
	12	99	17 300	<i>Elektrokotel Protherm Ray 12 KE</i>	Dek.cz	nejtzb.cz	1 441
	18	99	17 000	<i>Elektrokotel Protherm Ray 18 KE</i>	Dek.cz	nejtzb.cz	944
	18	99	20 500	<i>Elektrokotel Protherm Ray 21 KE</i>	Dek.cz	nejtzb.cz	1 138
	30	99	29 000	<i>Elektrokotel Bosch Tronic 5000 H 30 kW</i>	Dek.cz	nejtzb.cz	966
	45	99	39 000	<i>Elektrokotel Bosch Tronic 5000 H 45 kW</i>	Dek.cz	nejtzb.cz	866
	60	99	45 000	<i>Elektrokotel Bosch Tronic 5000 H 60 kW</i>	Dek.cz	nejtzb.cz	750
	9	99	29 000	<i>Elektrokotel Thermona Therm EL 9</i>	Dek.cz	nejtzb.cz	3222

CENY TECHNOLOGIÍ

Kotle na pevná paliva – Uhlí - Ruční



Typ	Jmenovitý výkon kW	Účinnost %	CENA Kč	Popis	Zdroj dat	Průměr Kč /kW
Ruční	26	90	69 000	Kotel s ručním přikládáním Atmos Kombi AC 25 S na černé uhlí		2 653
	12	90	67 500	Kotel s ručním přikládáním Defro OPTIMA KOMFORT EKO 12 na uhlí		5 625
	17	90	62 000	Kotel s ručním přikládáním Defro OPTIMA KOMFORT EKO 17 na uhlí		3 647
	32	89	76 500	Kotel s ručním přikládáním Atmos Kombi C 32 ST na hnědé uhlí		2 390
	28	90	89 000	Kotel s ručním přikládáním Defro OPTIMA KOMFORT EKO 28 na uhlí		3 178

CENY TECHNOLOGIÍ

Kotle na pevná paliva – Uhlí - Zásobníkový



Typ	Jmenovitý výkon kW	Účinnost %	CENA Kč	Popis	Zdroj dat	Průměr Kč /kW
Zásobníkový	15	93	99 500	<i>Kotel automatický Opop H 815-A na hnědé uhlí</i>	Dek.cz	6 633
	15	93	102 000	<i>Kotel automatický Opop H 815-C na černé uhlí</i>	Dek.cz	6 800
	24	91	106 000	<i>Kotel automatický Opop H 824-C na černé uhlí</i>	Dek.cz	4 416
	35	90	124 300	<i>Kotel automatický Opop H 835-C na černé uhlí</i>	Dek.cz	3 551
	45	90	153 000	<i>Kotel automatický Opop H 845-A na hnědé uhlí</i>	Dek.cz	3 400

CENY TECHNOLOGIÍ

Kotle na pevná paliva – Pelety



Typ	Jmenovitý výkon kW	Účinnost %	CENA Kč	Popis	Zdroj dat	Průměr Kč /kW
Pelety	11	93	99 500	<i>Kotel automatický Opop BIOPEL MINI KOMPAKT SET 11/V9 na pelety</i>	Dek.cz	9 045
	15	93	103 500	<i>Kotel automatický Opop BIOPEL MINI KOMPAKT SET 15/V9 na pelety</i>	Dek.cz	6 900
	30	93	111 100	<i>Kotel automatický Opop BIOPEL MINI KOMPAKT SET 30/V9 na pelety</i>	Dek.cz	3 703
	40	93	145 700	<i>Kotel automatický Opop BIOPEL MINI KOMPAKT SET 40/V9 na pelety</i>	Dek.cz	3 642
	15	93	101 800	<i>Kotel automatický Opop MINI TOWER SET 15,40/V9 na pelety</i>	Dek.cz	6 786
	30	93	109 500	<i>Kotel automatický Opop MINI TOWER SET 30,60/V9 na pelety</i>	Dek.cz	3 650

CENY TECHNOLOGIÍ

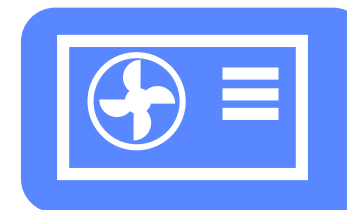
Kotle na pevná paliva – Dřevo



Typ	Jmenovitý výkon kW	Účinnost %	CENA Kč	Popis	Zdroj dat	Průměr Kč /kW
Dřevo	16	90	65 000	Kotel s ručním přikládáním OPOP H 416 EKO-D na dřevo	Dek.cz	4 062
	20	90	72 500	Kotel s ručním přikládáním OPOP H 420 EKO-D na dřevo	Dek.cz	3 625
	25	90	80 000	Kotel s ručním přikládáním Opop H425 EKO-D na dřevo	Dek.cz	3 200
	20	89	128 000	Kotel pyrolytický Rojek PK BIO 20	Dek.cz	6 400
	30	89	130 500	Kotel pyrolytický Rojek PK BIO 30	Dek.cz	4 350

CENY TECHNOLOGIÍ

Tepelné čerpadlo – vzduch / voda



Typ	Jmenovitý výkon kW	Účinnost %	CENA Kč	Popis	Zdroj dat	Průměr Kč /kW
Vzduch / Voda	5,9	457	154 200	<i>Tepelné čerpadlo EcoPart 406 (SVT 1157)</i>	regulus.cz	26 135
	9,97	459	167 300	<i>Tepelné čerpadlo EcoPart 410 (SVT 1160)</i>	regulus.cz	16 780
	14,47	454	191 600	<i>Tepelné čerpadlo EcoPart 414 (SVT 1164)</i>	regulus.cz	13 241
	16,76	452	204 200	<i>Tepelné čerpadlo EcoPart 417 (SVT 1165)</i>	regulus.cz	12 183
	32,48	436	428 800	<i>Tepelné čerpadlo EcoPart 435</i>	regulus.cz	13 201
	8,19	458	243 200	<i>Tepelné čerpadlo EcoHeat 408 (SVT 7136)</i>	regulus.cz	29 694
	11,75	461	262 600	<i>Tepelné čerpadlo EcoHeat 412 (SVT 7139)</i>	regulus.cz	22 348

CENY TECHNOLOGIÍ

Pořizovací náklady na technologie – Zdroj tepla bez rozvodů otopné soustavy mimo kotelnu

Jmenovitý výkon zdroje / investice [tis. Kč]	Plyn	Ele	Tč země	Tč voda	Tč vzduch	Uhlí	Dřevo
9 kW	90	45	585	585	405	225	225
20 kW	200	100	1300	1300	900	500	500
50 kW	450	225	3000	3000	2000	1000	1000
150 kW	1200	600	9000	9000	6000	3000	3000
300 kW	2100	1050	16500	16500	10500	4500	4500
500 kW	3500	1500	27500	27500	17500	7500	7500

Zdroj dat: **SEVEN:** ■ Projekty
 ■ Specialisté
 ■ Kontakty

Maloobchodní prodejci: ■ Dek.cz
 ■ nejtzb.cz
 ■ protopeni.cz
 ■ profimaterial.cz
 ■ PDE.cz

Výrobci: ■ LG ■ ATMOS
 ■ PROTHERM ■ MasterTherm
 ■ ARISTON ■ Vaillant
 ■ BAXI ■ REGULUS

CENY TECHNOLOGIÍ

Systémy větrání

- ☐ Model obsahuje tři varianty systému větrání:
 - ☐ **Přírozené větrání** (bez mechanického systému větrání)
 - ☐ **Nucené větrání bez rekuperace tepla**
 - ☐ **Nucené větrání s rekuperací tepla – účinnost 75 %**
- ☐ Jednotková cena na pořízení systému větrání byla stanovena podle typu budovy na základě energeticky vztažné plochy (m²) a větracího výkonu (m³/h).

Typ budovy	Parametr výpočtu	Systém větrání	Cena	Vztažná jednotka
Obytné budovy	Větrací výkon (m ³ /h)	Bez rekuperace	466 Kč	m ³ /h
		S rekuperací tepla	677 Kč	m ³ /h
Nebytové objekty	Energeticky vztažná plocha (m ²)	Bez rekuperace	1 072 Kč	m ²
		S rekuperací tepla	1 543 Kč	m ²

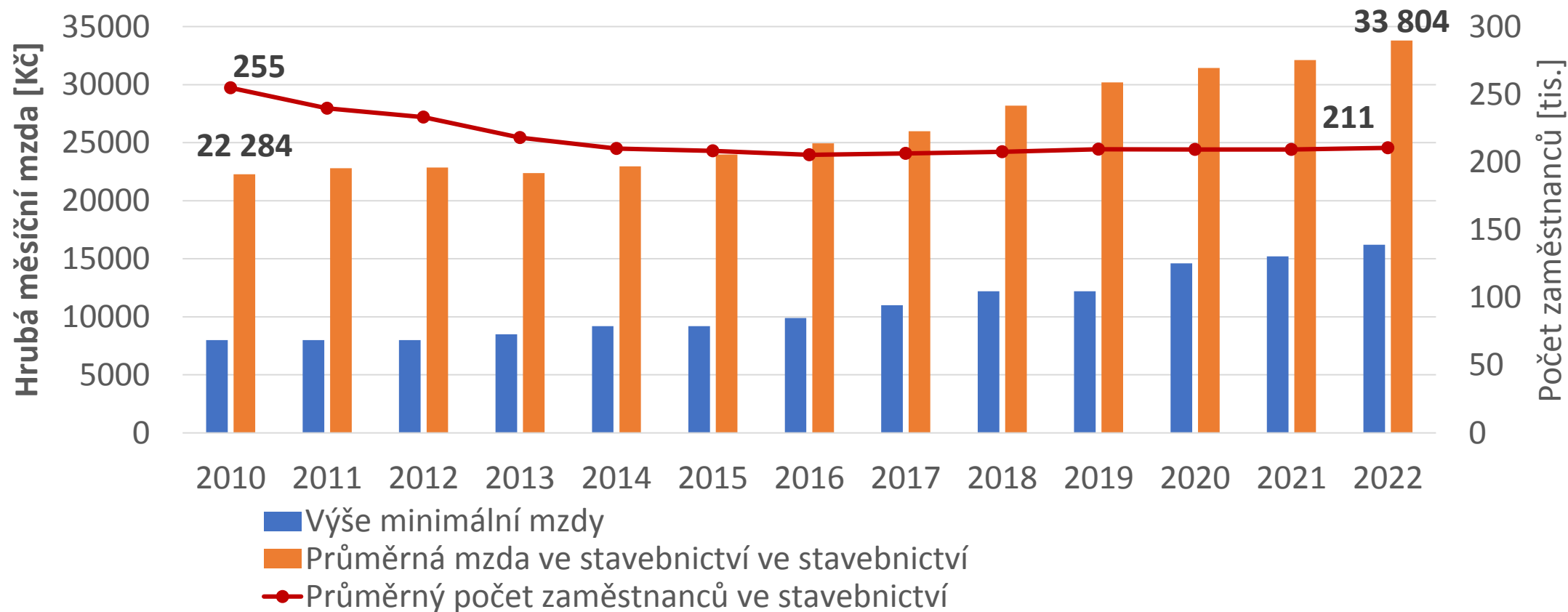
CENY TECHNOLOGIÍ

Fotovoltaické systémy

- ☐ Model obsahuje tři varianty řešení fotovoltaických systému:
 - ☐ Bez fotovoltaického systému
 - ☐ Fotovoltaický systém bez bateriového úložiště
 - ☐ Fotovoltaický systém s bateriovým úložištěm
- ☐ Jednotková cena na pořízení **fotovoltaického systému bez akumulace** přebytků energie do bateriového úložiště se pohybuje v rozmezí **44 000 až 46 000 Kč/kWp** instalovaného výkonu **pro instalace do 50 kWp**.
- ☐ Ceny **fotovoltaických systémů s bateriovým úložištěm** jsou do značné míry **individuální a záleží** mimo jiné i **na uživatelských profilech spotřeby elektřiny**.

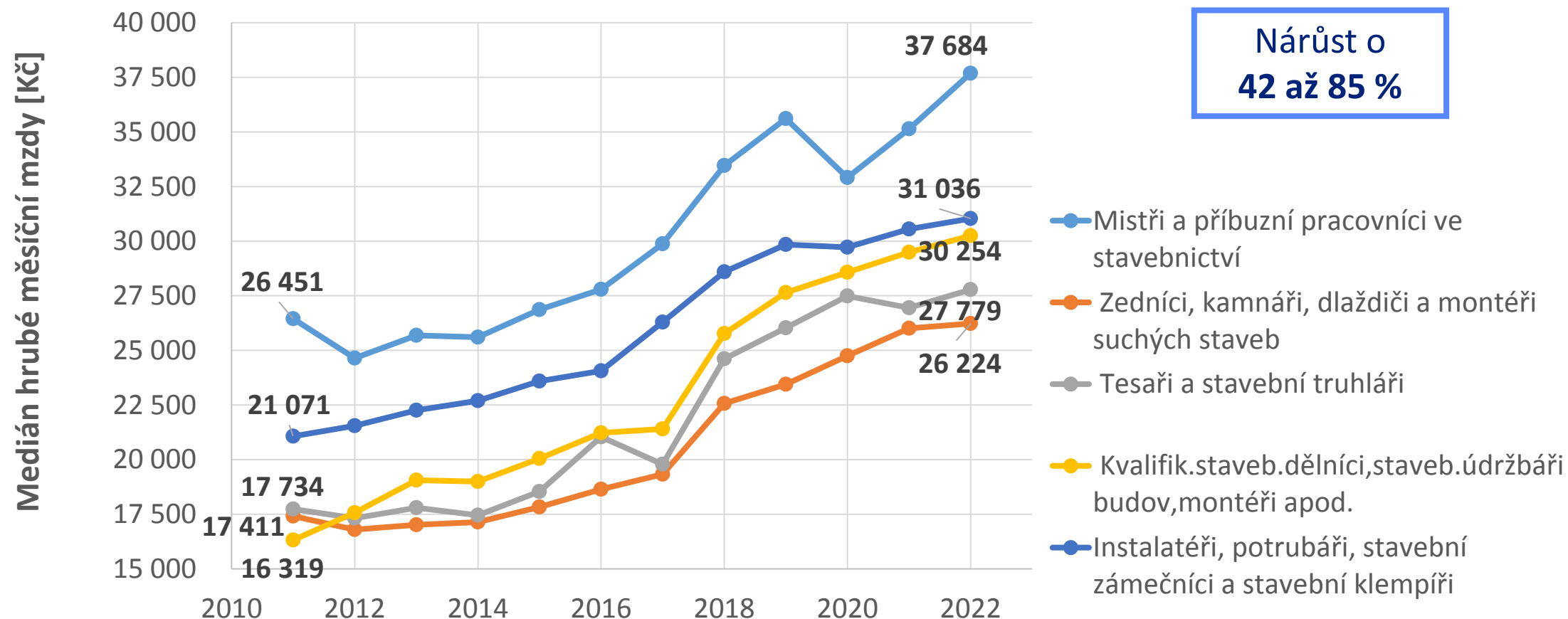
Zdroj dat: Nabídkové ceny dodavatelů FV systémů

VÝVOJ MEZD VE STAVEBNICTVÍ



Zdroj dat: ČSÚ

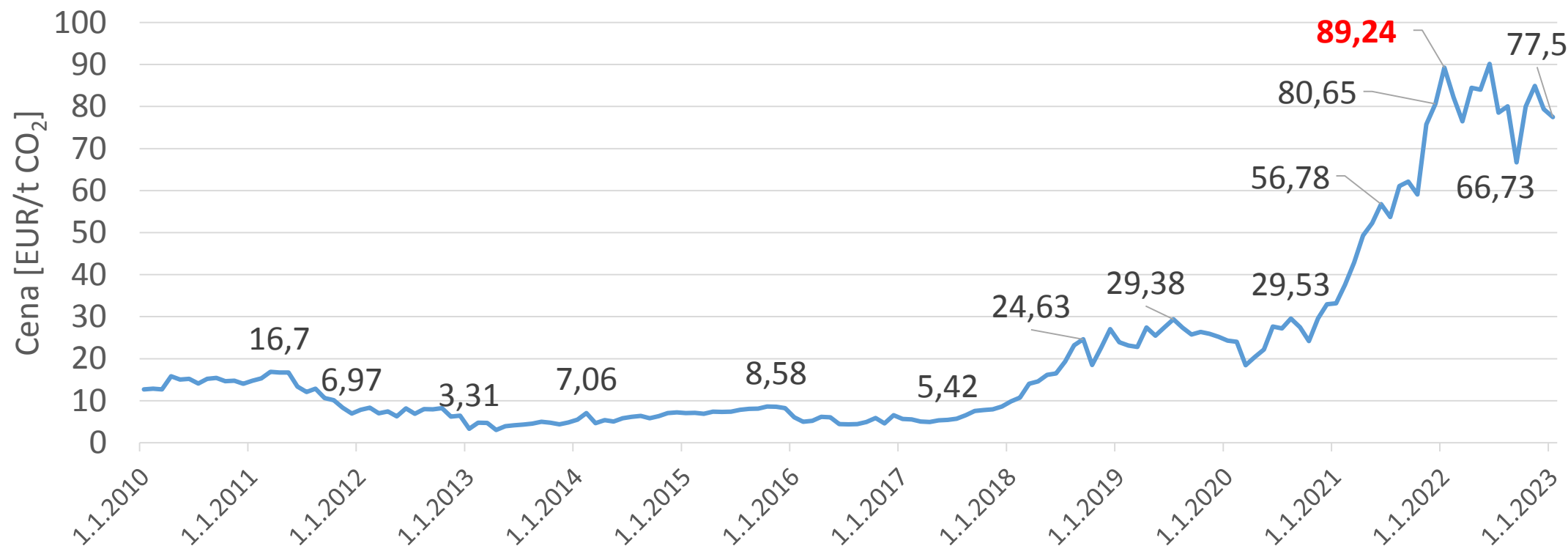
VÝVOJ MEZD VE STAVEBNICTVÍ



Zdroj dat: Informační systém o průměrném výdělku (ISPV)

CENA EMISNÍ POVOLENKY

Cena se aplikuje na uhlíkovou stopu ze spotřeby energie na provoz budovy

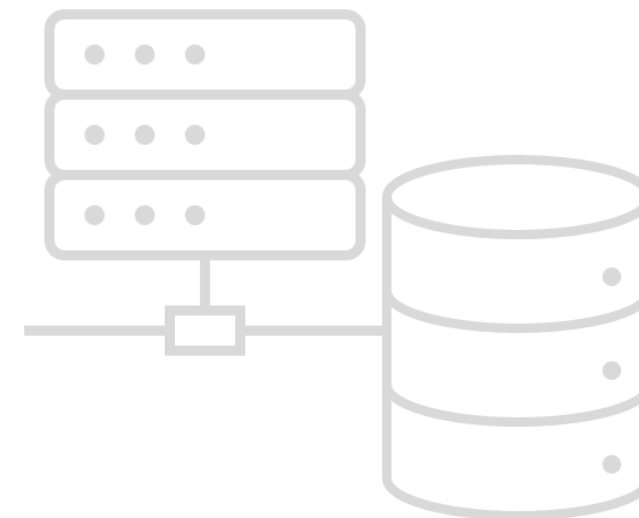


Zdroj dat: <https://www.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>

SOUHRN ZDROJŮ DAT

Pro výpočty jsou používány soubory dat:

- ☐ **Dotazník**
- ☐ **Poptávky** u dodavatelů a výrobců
- ☐ Data projektů **ČVUT FSv**
- ☐ Data projektů **UCEEB**
- ☐ Data firem **ESCO**
- ☐ Data **ÚRS**
- ☐ Data projektů **SEVEⁿ**
- ☐ Data **ČSÚ** a Informačního systému o průměrném výdělku (**ISPV**)



OTÁZKY / DISKUZE

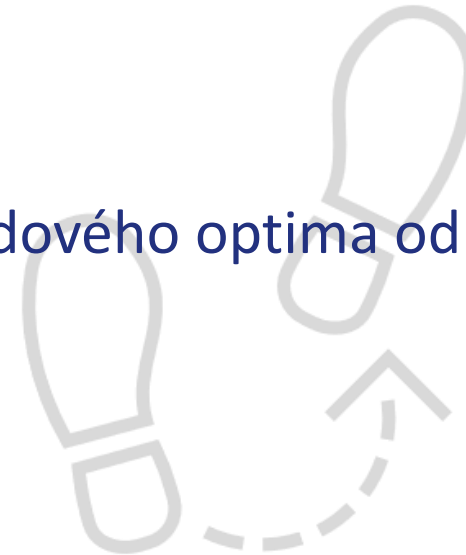


Závěr

Další kroky v projektu

DALŠÍ KROKY V PROJEKTU

- 1)  **Dokončení modelace variant ve výpočtu nákladového optima**
- 2)  **Předložení podkladů** pro národní report aplikačnímu garantovi – MPO + další spolupráce
- 3)  **Vypracování souhrnné zprávy**
- 4)  **Workshop** – představení výstupů výpočtu nákladového optima odborné veřejnosti
- 5)  **Vypracování odborného článku**



Děkujeme za pozornost !

Partneři projektu:



Aplikační garant projektu:



Kontakt na hlavního řešitele:

Jiří Karásek
senior konzultant, SEVEN
jiri.karasek@svn.cz

Sídlo / Main Address:

Americká 17, 120 00 Praha 2, Czech Republic
phone: +420 224 252 115 / fax: +420 224 247 597

Pobočka / Regional branch:

Žižkova 12, 370 01 České Budějovice, Czech Republic
phone: +420 386 350 443 / fax: +420 386 350 370

E-mail: seven@svn.cz

Internet: www.svn.cz