ZÁKLADNÍ KONCEPCE UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA JILEMNICE

Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D.

PORSENNA o.p.s.

16. února 2016, Jilemnice

PORSENNA

PORSENNA o.p.s.

PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

PORSENNA

PORSENNA o.p.s.

- od roku 2004
- prosazujeme principy udržitelného hospodaření s energií
- spolupracujeme s městy:
  - vlastní systém energetického managementu,
  - zavádění EM dle normy ČSN EN ISO 50001,
  - energetické audity a posudky, PENB,
  - poradenství ve výstavbě, optimalizace projektů
  - studie proveditelnosti – úspory energie, OZE,
  - příprava projektů **EPC**.

PORSENNA

PORSENNA o.p.s. - reference

- ✓ SW pro energetický management ve městech :
  - ✓ Jablonec nad Nisou, Děčín, Litoměřice, Opava, Jeseník
- ✓ Zavedení EM v souladu s normou ČSN EN ISO 50001
  - ✓ Tábor, Chrudim, Opava, Jablonec
- ✓ školení energetických manažerů měst
- ✓ energetické plány měst a obcí; akční plán energetiky Paktu starostů a primátorů
- ✓ optimalizace projektů renovací i nové výstavby
- ✓ mezinárodní a výzkumné projekty

OBSAH PREZENTACE

- Celková spotřeba energie města
- Scénáře vývoje spotřeby města 2020 – 2050
- Zásady udržitelné energetiky a jejich aplikace
- Návrh řešení udržitelné energetiky města
- Shrnutí a doporučení konkrétních činností
- Návrh řešení kotelny Spořilov

PORSENNA

CELKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE MĚSTA

PORSENNA

ENERGETICKÝ PLÁN MĚSTA 2010 - 2025

Město Jilemnice směřuje do roku 2025 k:

- **Městu s udržitelnou energetikou.**
- **Stabilizaci výdajů za energii.**
- **Přijetí energetické efektivnosti jako běžného způsobu uvažování.**

Město Jilemnice do roku 2025 usiluje o:

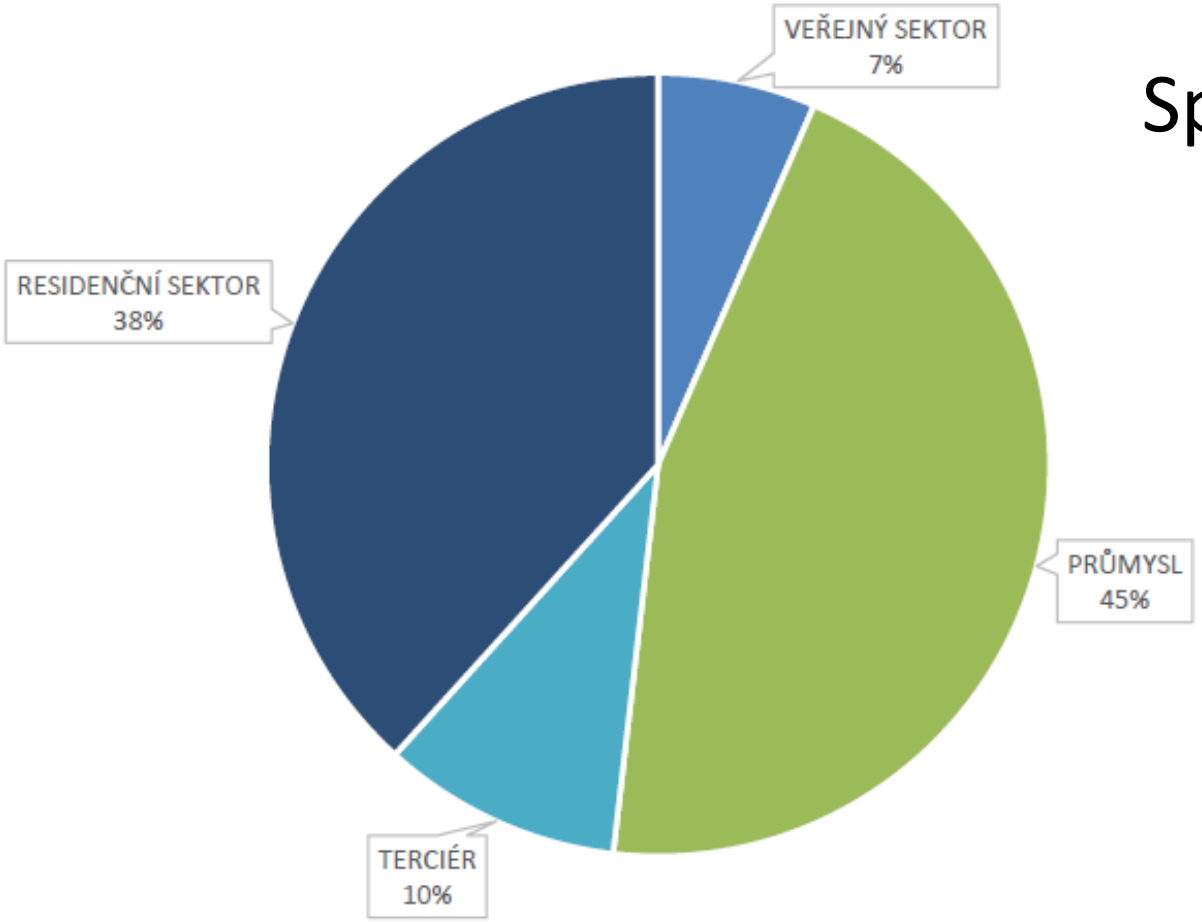
- **Zvýšení energetické soběstačnosti města.**
- **Stabilizaci, případně snížení výdajů za energie.**
- **Snížení negativních dopadů městské energetiky na životní prostředí.**

- Prioritní oblast 1 - CZT a lokální kotelny.
- Prioritní oblast 2 - Úspory energie.
- Prioritní oblast 3 - Obnovitelné zdroje energie.
- Prioritní oblast 4 - Vzdělávání a osvěta, energetický management.

PORSENNA

CELKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE MĚSTA

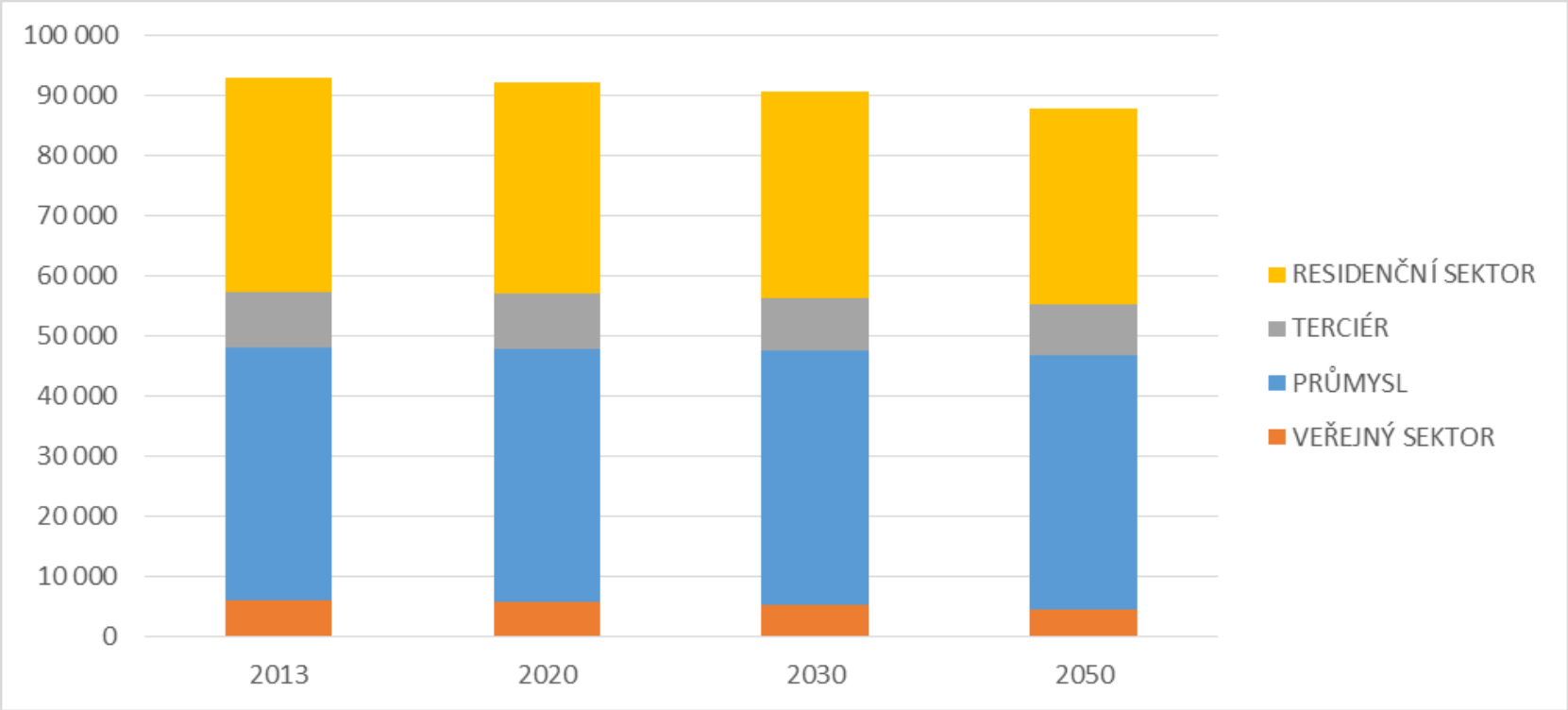
Město	Residenční sektor	Průmysl	Veřejný sektor	Terciární sektor	Celkový součet
Jilemnice	128 308	151 911	21 856	33 166	335 241



Spotřeba v GJ

PORSENNA

CELKOVÁ SPOTŘEBA ENERGIE MĚSTA

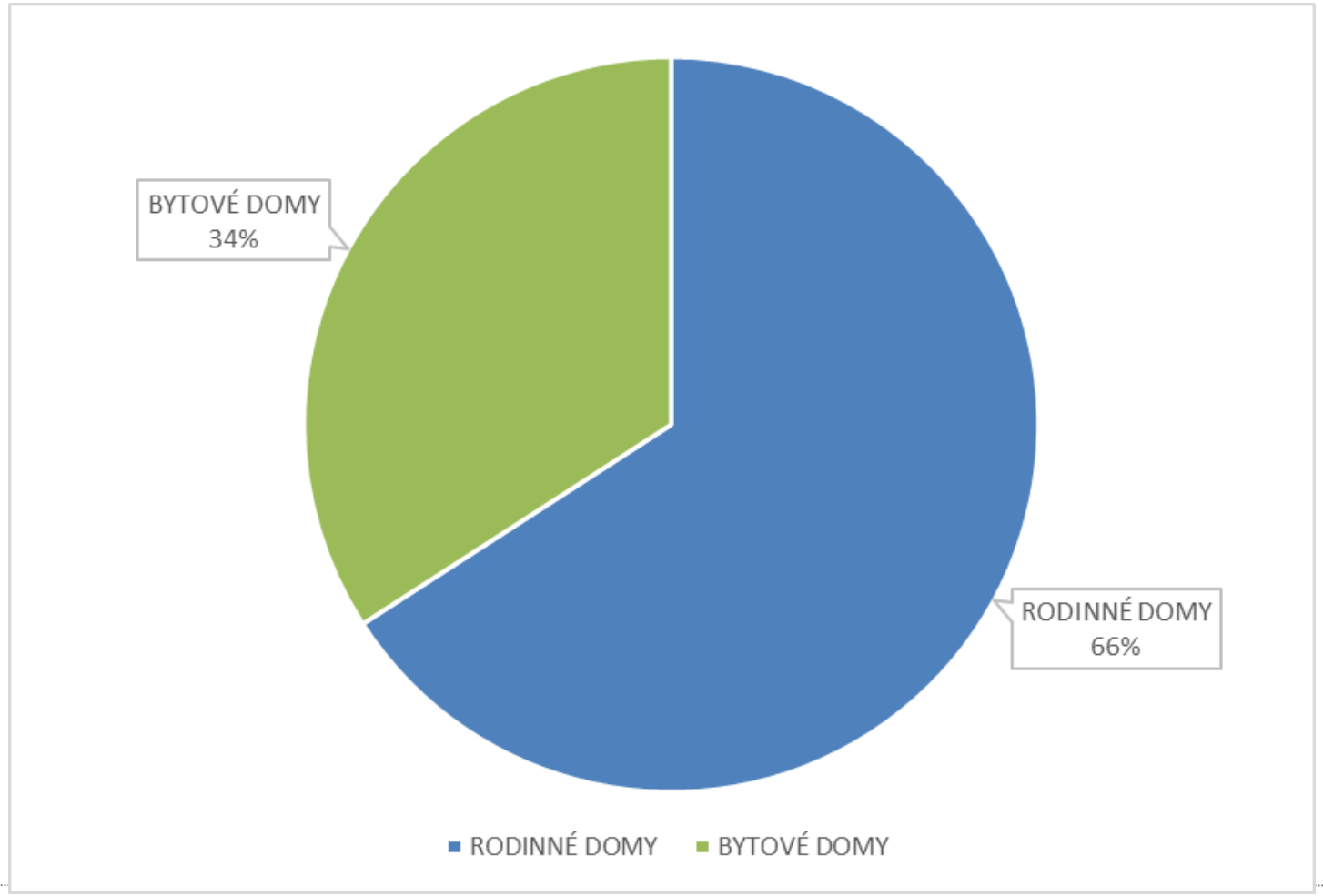


Spotřeba – úspora dle scénáře / rok	2020	2030	2050
Spotřeba energie SC1 (GJ)	332 073	326 966	316 363
Úspora energie dle SC2 (GJ / %)	9 718 (3 %)	22 818 (7 %)	46 653 (15 %)
Úspora energie dle SC3 (GJ / %)	24 181 (7 %)	56 387 (17 %)	83 744 (27 %)

PORSENNA

SPOTŘEBA ENERGIE V RESIDENČNÍM SEKTORU

Celková spotřeba energie residenčního sektoru pro rok 2013 je 128 000 GJ.



PORSENNA

SCÉNÁŘE VÝVOJE SPOTŘEBY MĚSTA

2020-2050

PORSENNA

SCÉNÁŘE VÝVOJE SPOTŘEBY MĚSTA
SC1 “Business as usual“

Základní scénář bez nových politických opatření

- Terciární sektor: 0,2%
- Veřejný sektor: 0,75%
- Sektor průmyslu: 0%
- Residenční sektor:

	2013-2020	2020-2030	2030-2050
procento renovovaných budov ročně	1%	2%	2%
podíl mělkých renovací	45%	30%	20%
podíl středně energeticky úsporných opatření	50%	55%	55%
podíl důkladných renovací	5%	15%	25%

PORSENNA

SCÉNÁŘE VÝVOJE SPOTŘEBY MĚSTA

SC2 "Důraz na kvalitu úsporných opatření"

Pomalá, ale energeticky důkladná renovace budov

- Terciární sektor: 0,9%
- Veřejný sektor: 1,5%
- Sektor průmyslu: 0,6%
- Residenční sektor:

	2013-2020	2020-2030	2030-2050
procento renovovaných budov ročně	1%	2%	2%
podíl mělkých renovací	15%	10%	5%
podíl středně energeticky úsporných opatření	50%	30%	10%
podíl důkladných renovací	35%	60%	85%

PORSENNA

SCÉNÁŘE VÝVOJE SPOTŘEBY MĚSTA
SC3 "Ideální hypotetický"

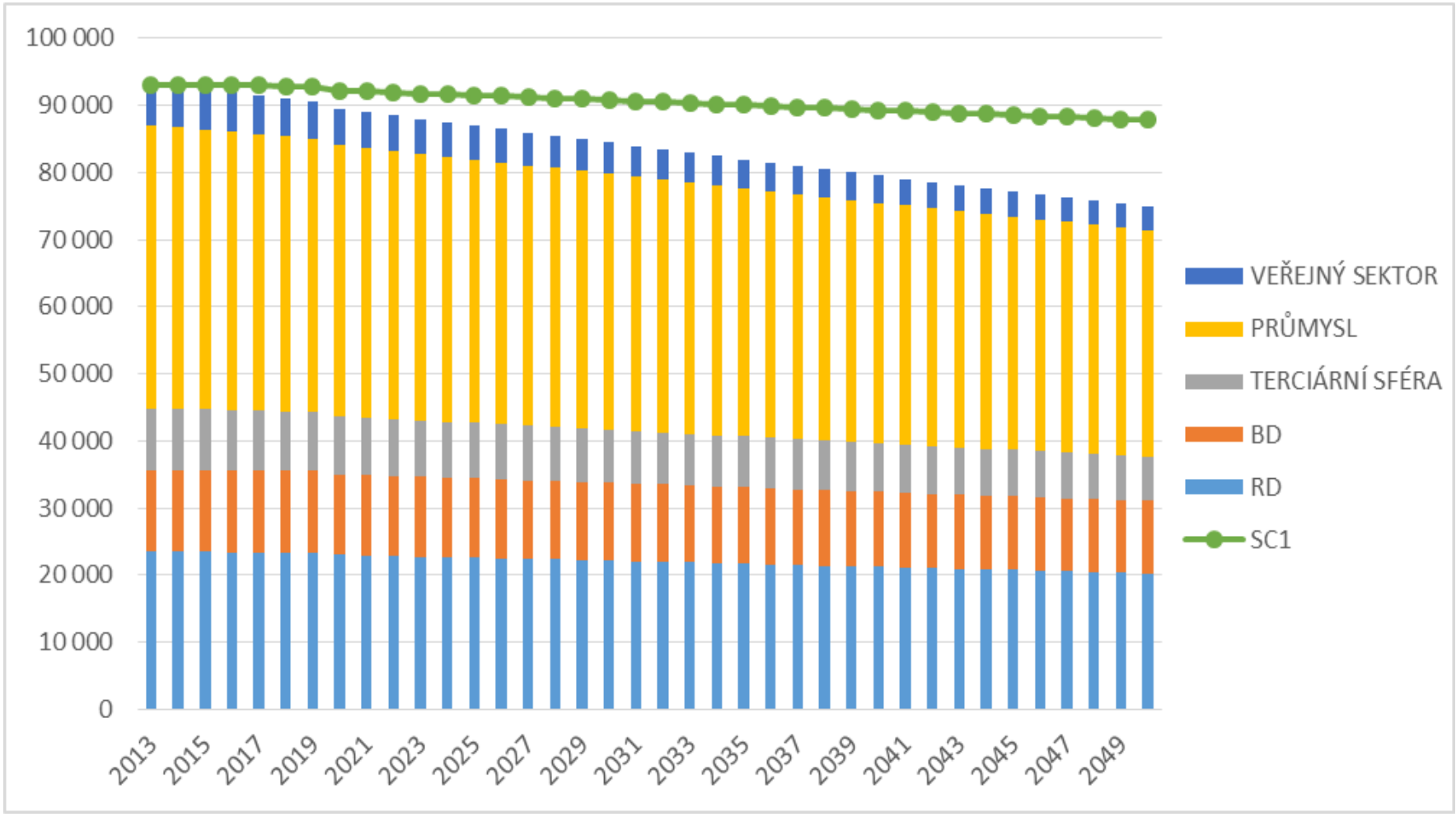
Rychlá a energeticky důkladná renovace budov

- Terciární sektor: 1%
- Veřejný sektor: 2%
- Sektor průmyslu: 0,75%
- Residenční sektor:

	2013-2020	2020-2030	2030-2050
procento renovovaných budov ročně	3%	3%	3%
podíl mělkých renovací	5%	5%	5%
podíl středně energeticky úsporných opatření	10%	10%	10%
podíl důkladných renovací	85%	85%	85%

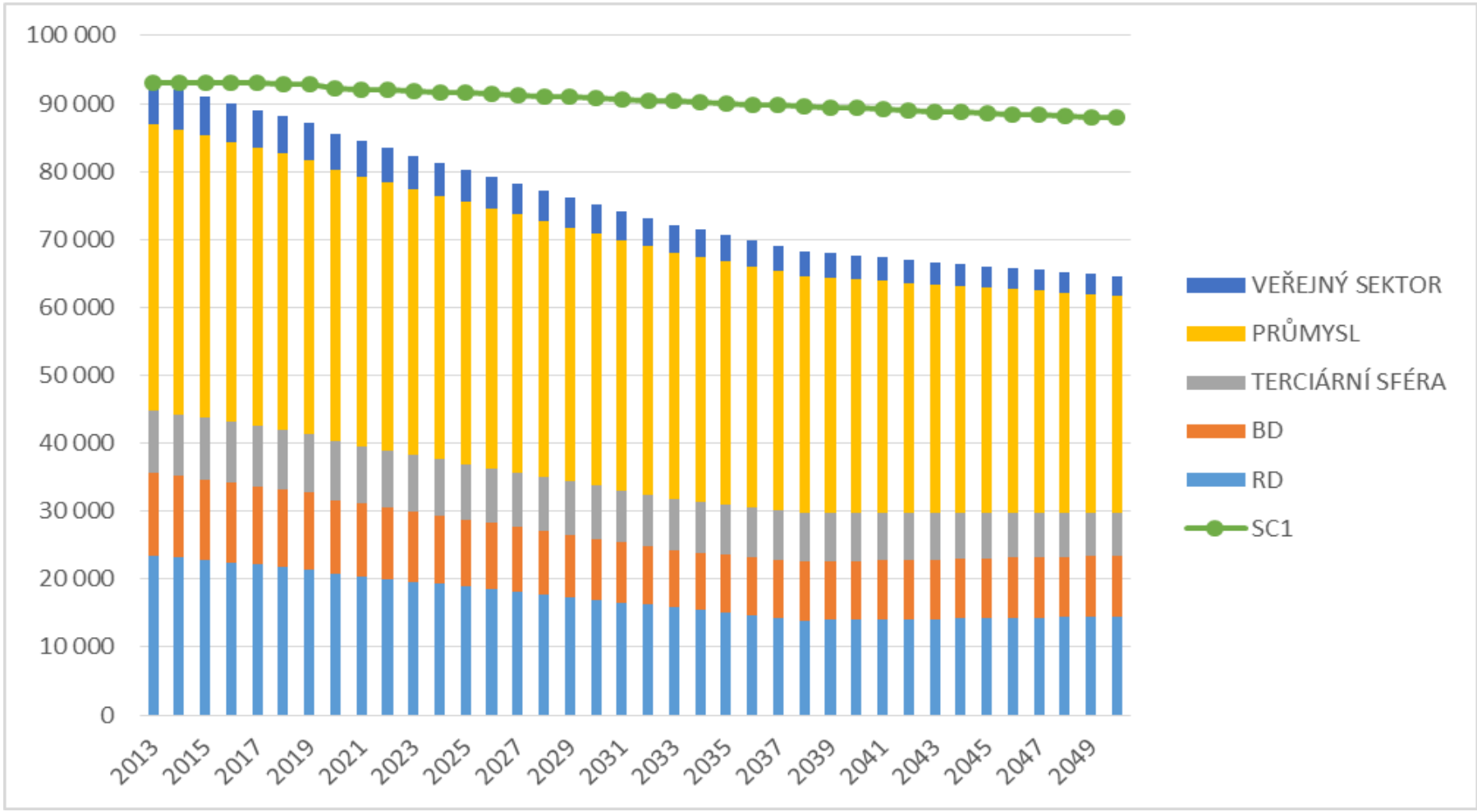
PORSENNA

POROVNÁNÍ SCÉNÁŘŮ SC1 A SC2



PORSENNA

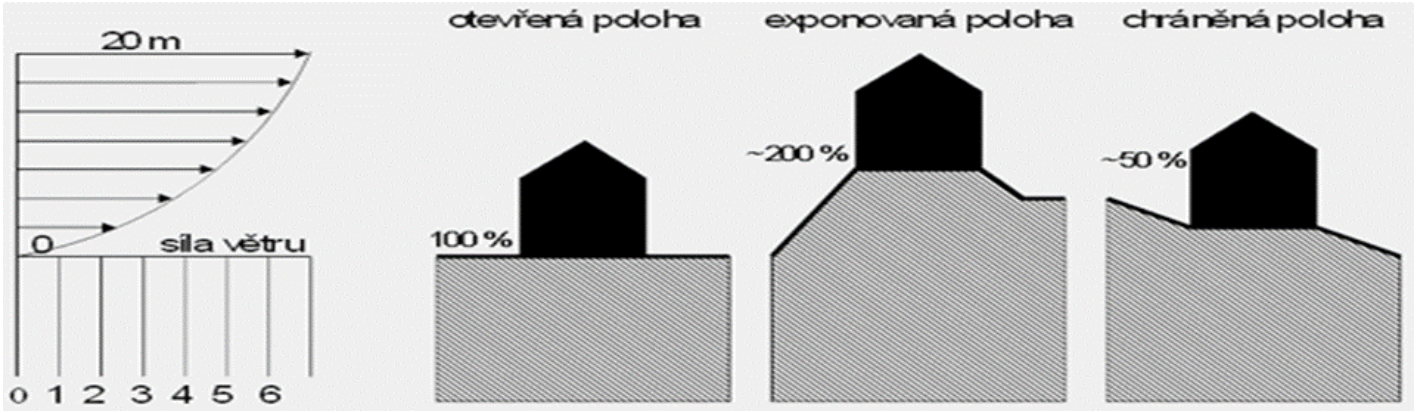
POROVNÁNÍ SCÉNÁŘŮ SC1 A SC3



PORSENNA

ZÁSADY UDRŽITELNÉ ENERGETIKY

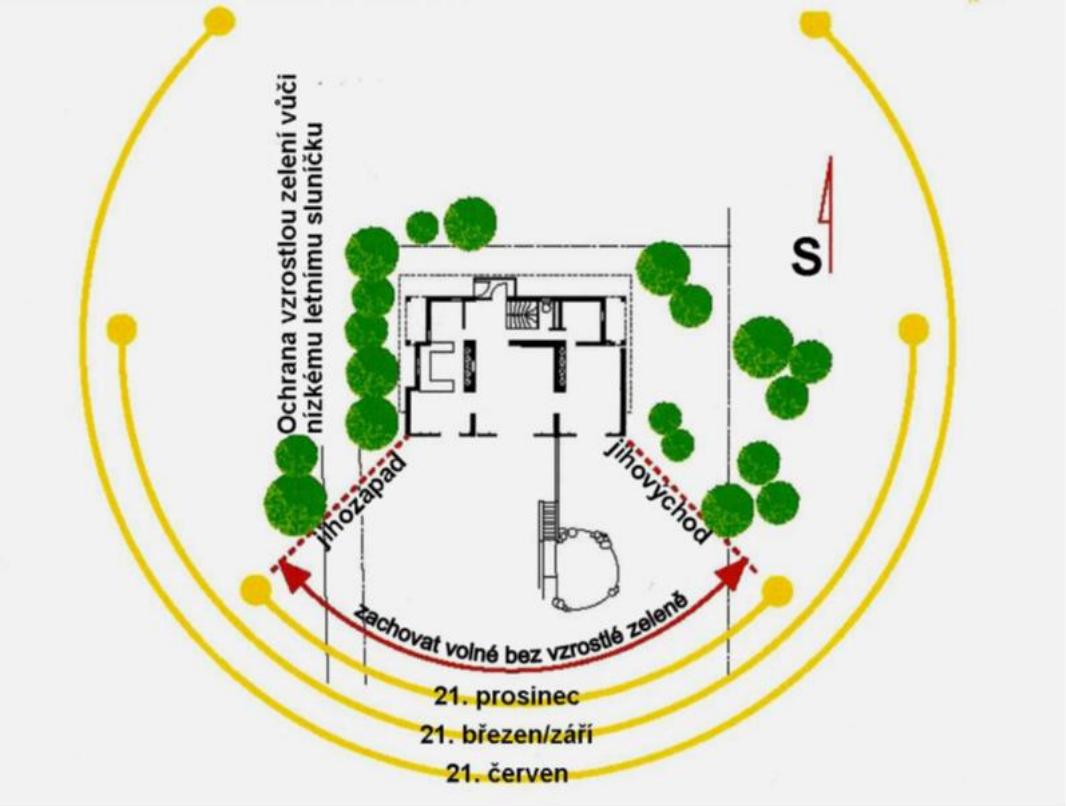
- ✓ Zásady územního a urbanistického plánovaní
  - ✓ Kompaktnost zástavby
  - ✓ Orientace a zónování budov
  - ✓ Urbanistické řešení území s ohledem na energetickou náročnost provozu budov



PORSENNA

ZÁSADY UDRŽITELNÉ ENERGETIKY

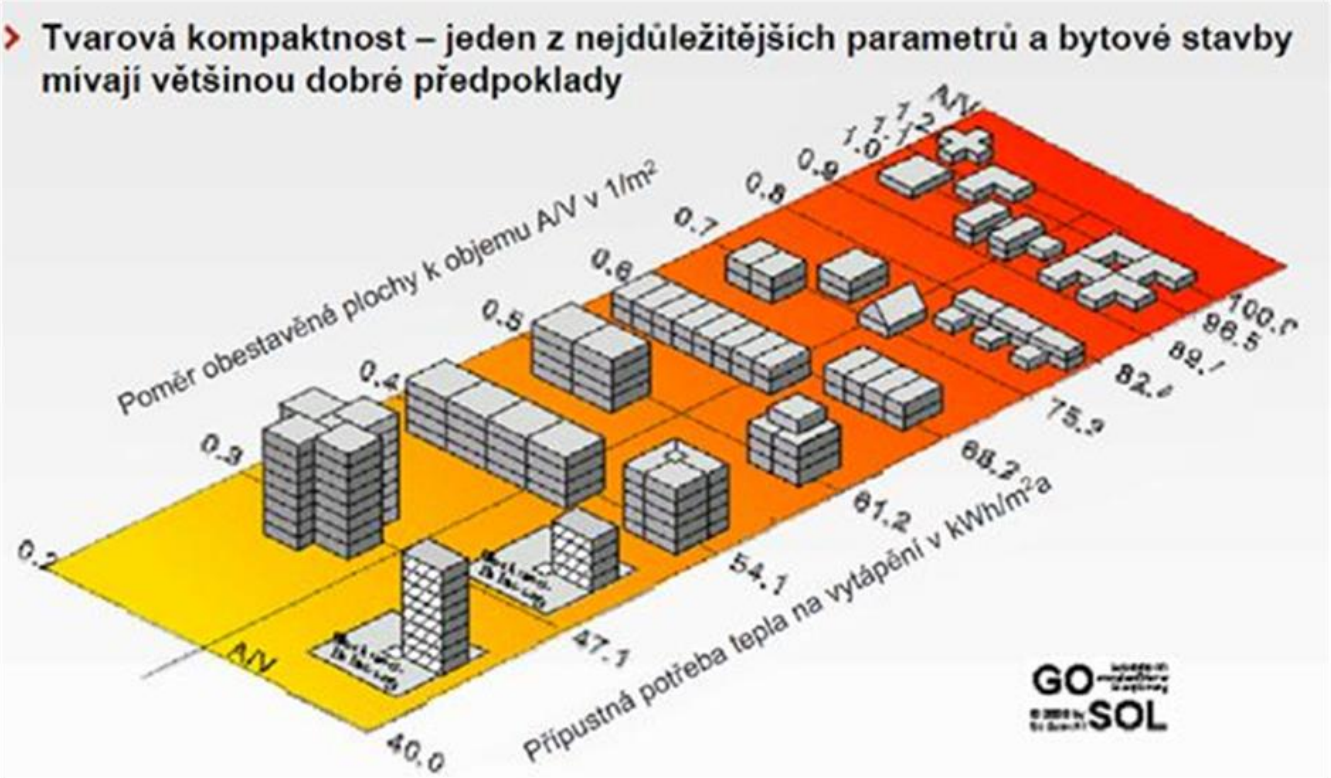
- ✓ Urbanistické řešení území s ohledem na sluneční zisky



PORSENNA

ZÁSADY UDRŽITELNÉ ENERGETIKY

- ✓ Zásady vedoucí ke zvýšení energetického standardu



PORSENNA

ZÁSADY UDRŽITELNÉ ENERGETIKY

- ✓ Zásady energetické soběstačnosti

PORSENNA

APLIKACE ZÁSAD UDRŽITELNÉ ENERGETIKY

- ✓ Veřejný sektor
  - ✓ Definice a přijetí politiky udržitelné energetiky
  - ✓ Implementace zásad do legislativních nástrojů města
  - ✓ Realizace zásad zvyšující energetický standard

PORSENNA

APLIKACE ZÁSAD UDRŽITELNÉ ENERGETIKY

- ✓ Residenční a terciární
  - ✓ Odborná/finanční podpora ze strany města při přípravě projektu mající vliv na energetiku
    - ✓ Nová zelená úsporám
    - ✓ Integrovaný regionální operační program
    - ✓ Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost
  - ✓ Energetické poradenství EKIS
- ✓ Průmysl

PORSENNA

NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Dostupnost zdrojů energie

PORSENNA

NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Novostavby v rámci intenzifikace stávající zástavby
- ✓ Spotřeba energie pro novostavby dle SC1:
  - ✓ K roku 2020 – 1 600 GJ
  - ✓ K roku 2050 – 9 500 GJ
- ✓ Plnění legislativních povinností
  - ✓ Budova s téměř nulovou spotřebou energie

PORSENNA

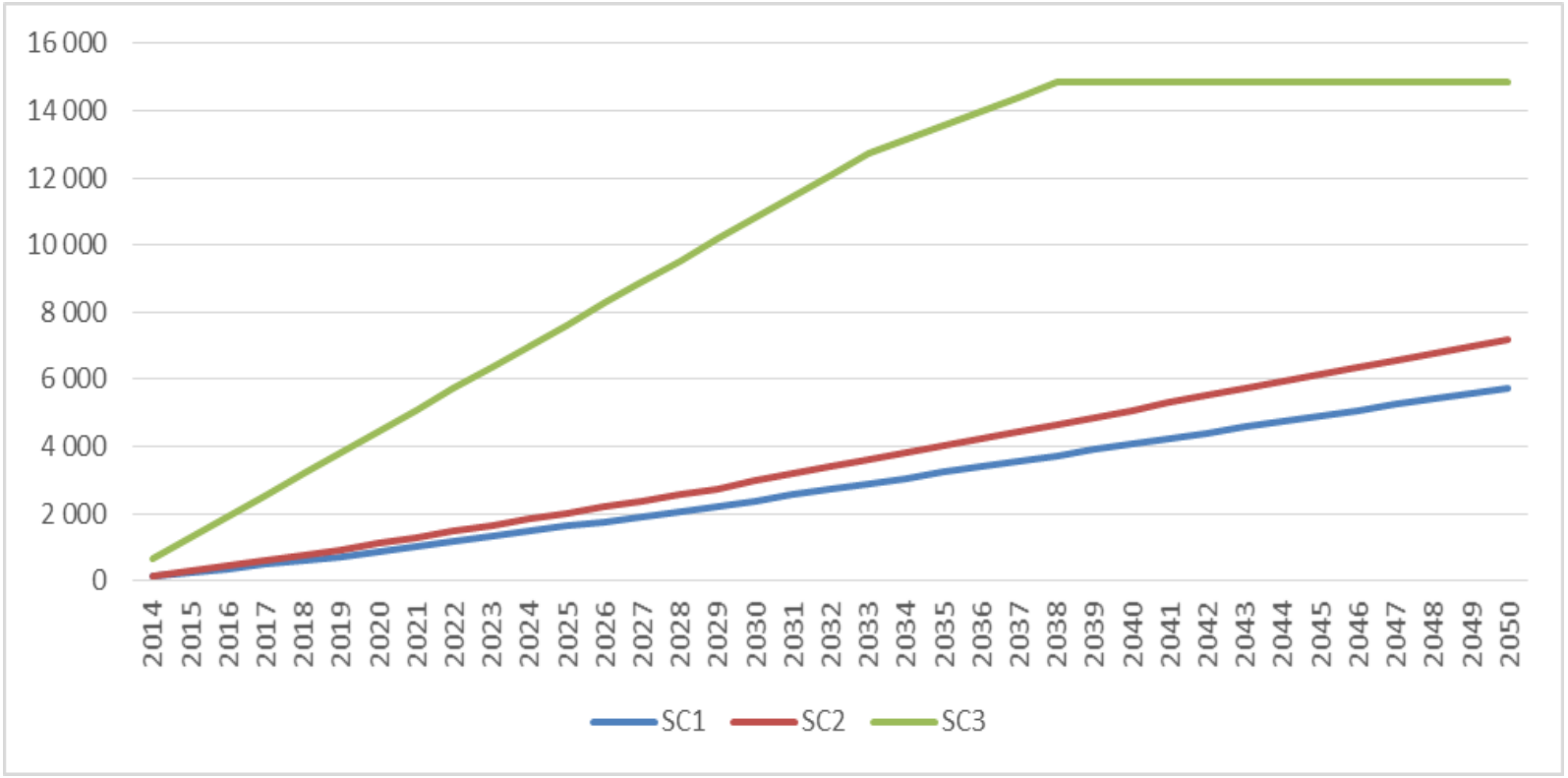
NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Renovace stávající zástavby v nejlepším dostupném standardu
- ✓ Legislativní požadavek na výstavbu budov s téměř nulovou spotřebou
- ✓ Využití dostupných příspěvků – výstavba, renovace a zdroje energie
  - ✓ Nová zelená úsporám
  - ✓ Operační program Životní prostedí
  - ✓ Operační program Podnikání a inovace
  - ✓ „kotlíkové dotace”

PORSENNA

NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Renovace stávající zástavby – úspora energie



PORSENNA

NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Obecná renovační opatření – obálka budovy

PORSENNA

NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Obecná renovační opatření – střecha

PORSENNA

NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Obecná renovační opatření – výplně stav. otvorů

PORSENNA

NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Obecná renovační opatření - stínění

NÁVRH ŘEŠENÍ UDRŽITELNÉ ENERGETIKY MĚSTA

- ✓ Obecná renovační opatření – další opatření
  - ✓ Způsob navržení zasklení
  - ✓ Chlazení a klimatizace
  - ✓ Vzduchotechnika
  - ✓ Hospodaření s vodou
  - ✓ Osvětlení
  - ✓ Energetický management

PORSENNA

SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ KONKRÉTNÍCH ČINNOSTÍ

- ✓ Uskutečnění závazků z EPM
- ✓ Výstavba budov s téměř nulovou spotřebou energie
- ✓ Důsledně vyžadovat plnění povinnosti zajištění tepelné stability budov
- ✓ Důsledně a účinně provádět energetický management a propojení s hospodařením s vodou
- ✓ Zajištění větrání budov
- ✓ Důraz na kvalitní veřejnou zeleň a implementaci vegetace na budovách

PORSENNA

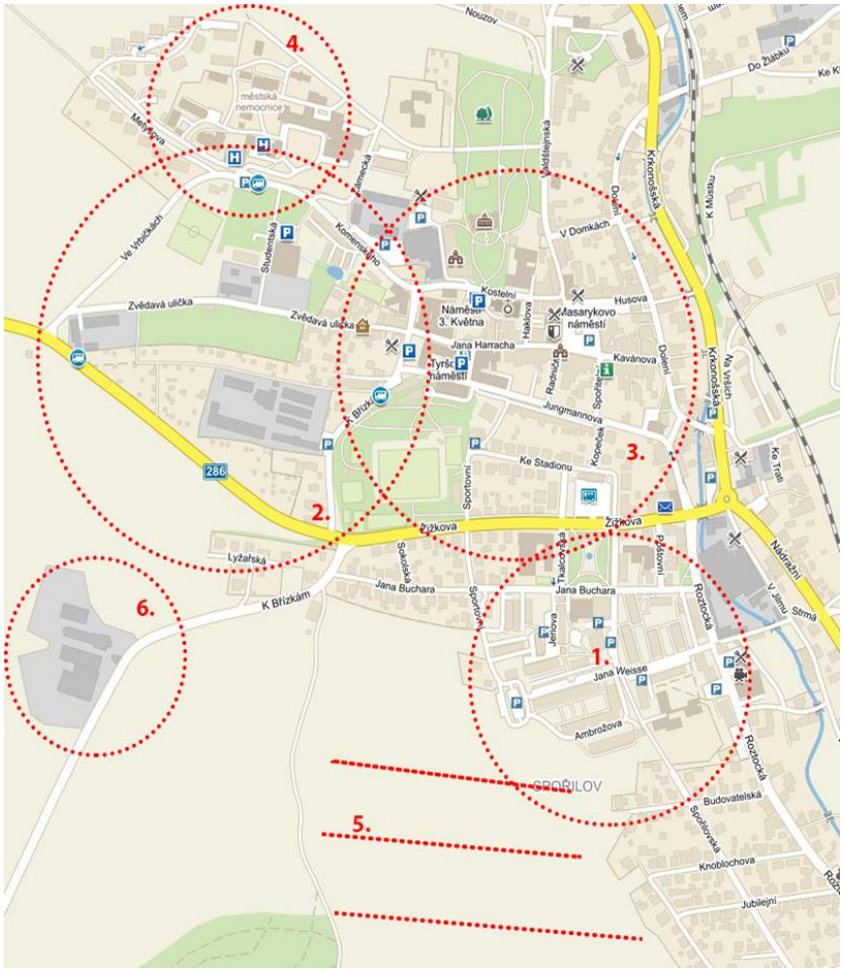
SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ KONKRÉTNÍCH ČINNOSTÍ

- ✓ Výstavba budov s téměř nulovou spotřebou energie
- ✓ Důsledně vyžadovat plnění povinnosti zajištění tepelné stability budov
- ✓ Důsledně a účinně provádět energetický management a propojení s hospodařením s vodou
- ✓ Zajištění větrání budov
- ✓ Důraz na kvalitní veřejnou zeleň a implementaci vegetace na budovách
- ✓ Využití obnovitelných zdrojů energie

PORSENNA

SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ KONKRÉTNÍCH ČINNOSTÍ

- ✓ Regulační plány a vzorové postupy pro novou zástavbu
- ✓ Rozšíření CZT Spořilov
- ✓ Využití sluneční energie



PORSENNA

SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ KONKRÉTNÍCH ČINNOSTÍ

- ✓ Hrabačov – rozšíření průmyslové zóny
- ✓ Veřejné osvětlení
- ✓ Energetický management

PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

- ✓ Tepelná ochrana budov
- ✓ Zónování a sluneční zisky objektu
- ✓ Vertikální a horizontální vegetace
- ✓ Využití dešťové a šedé vody
- ✓ Aktivní a pasivní chlazení
- ✓ Příklady

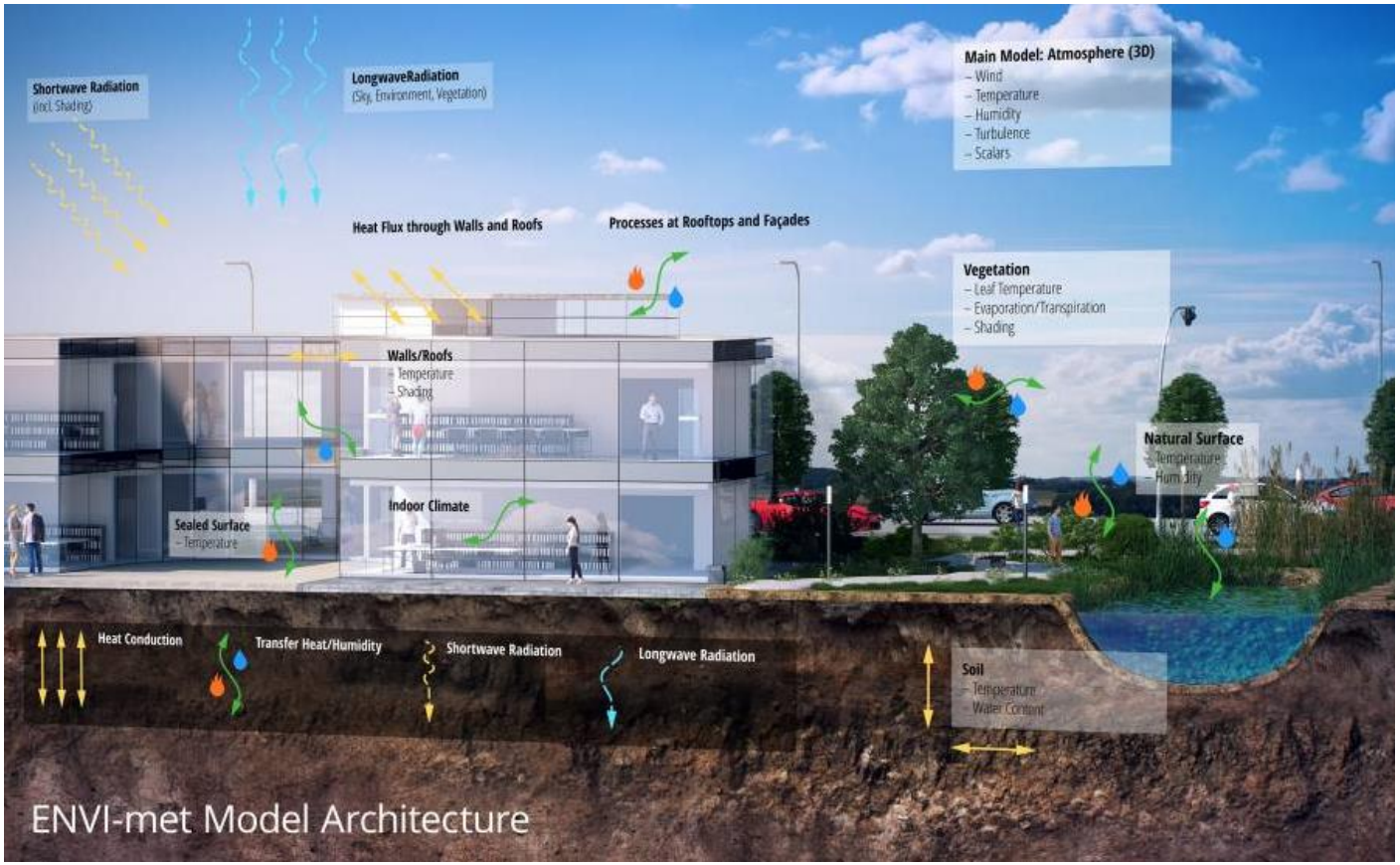
PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

Tepelná ochrana budov
Ilustrační foto

Adaptační opatření pro budovy

Holistické modelování budov a jejich okolí

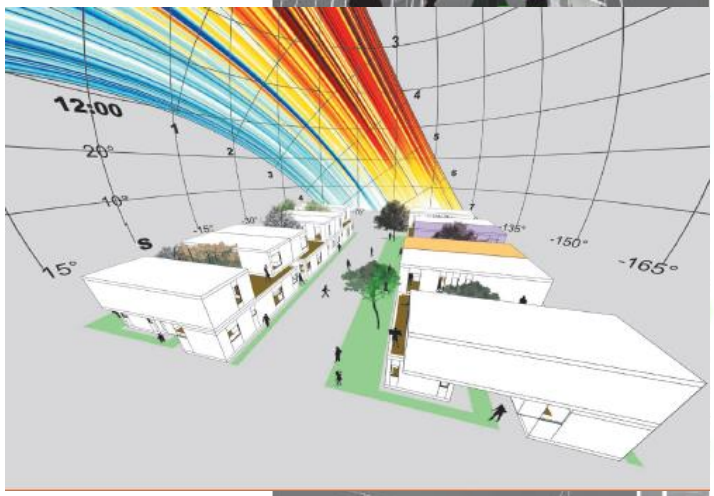


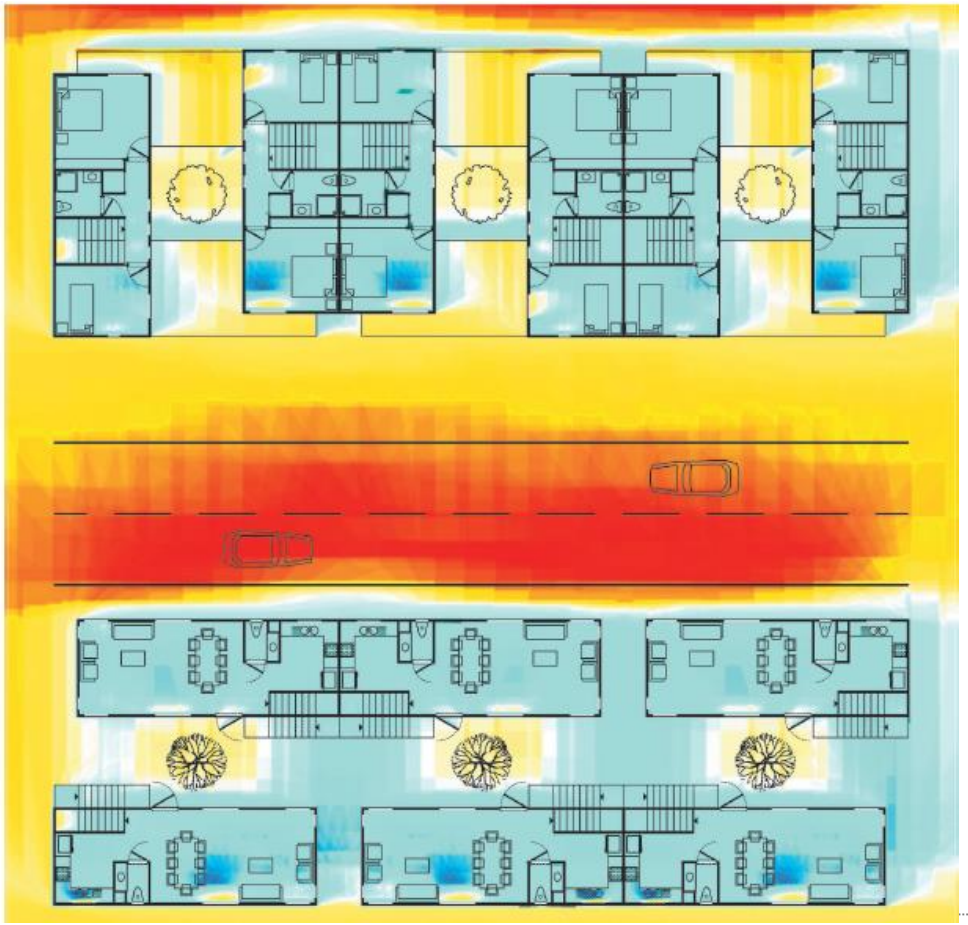
zdroj: Envi-met

PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

Zónování v budovách a sluneční zisky
Příklad modelování





PORSENNA

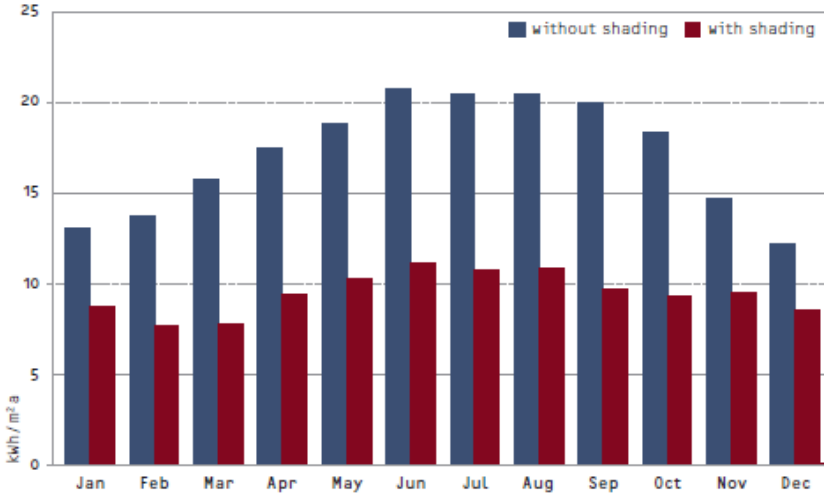
Adaptační opatření pro budovy

Stínění / venkovní okenní žaluzie
zákonná povinnost…

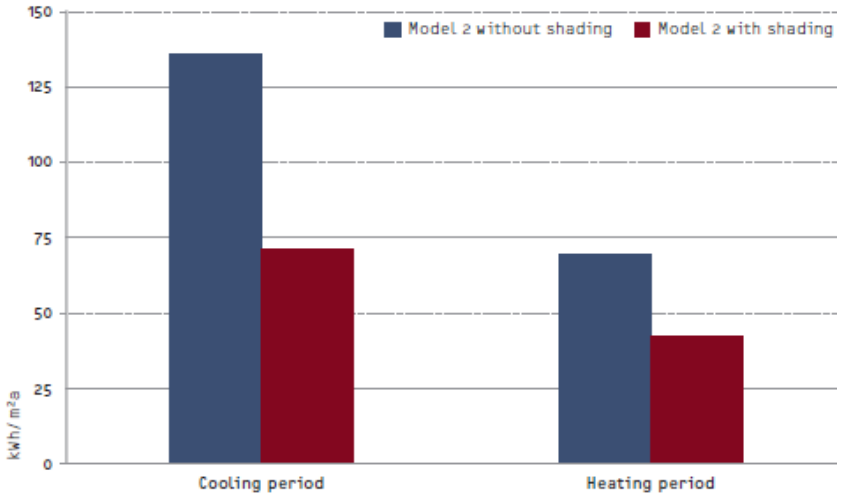
PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

Vliv stínění (pevnou) venkovní okenní žaluzií na sluneční zisky v kWh/m2/rok



Celková úspora energie na chlazení a vytápění je v případě pohyblivé vyšší



PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

Horizontální vegetace

Otevřená zahrada Nadace Partnerství, Brno

Vertikální vegetace

RD renovace, Zeleneč

PORSENNA

Zásady územního a urbanistického plánování

Vegetační prvky – zelené střechy

Edinburgh

PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

Využití dešťové vody

Berlín, Německo

Využití šedé vody v RD

Kelmis, Belgie

PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

Klimatizace **vs** **Solární chlazení**

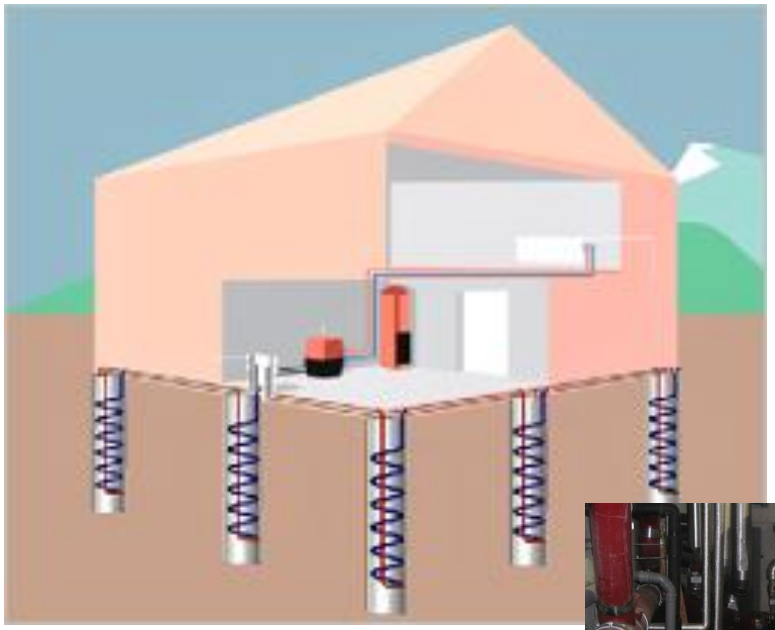
Ilustrační foto ***Hotel Duo, Praha***

PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

Energetické piloty

Ilustrační foto



zdroj: Geotop

Chlazení pomocí tepelných čerpadel

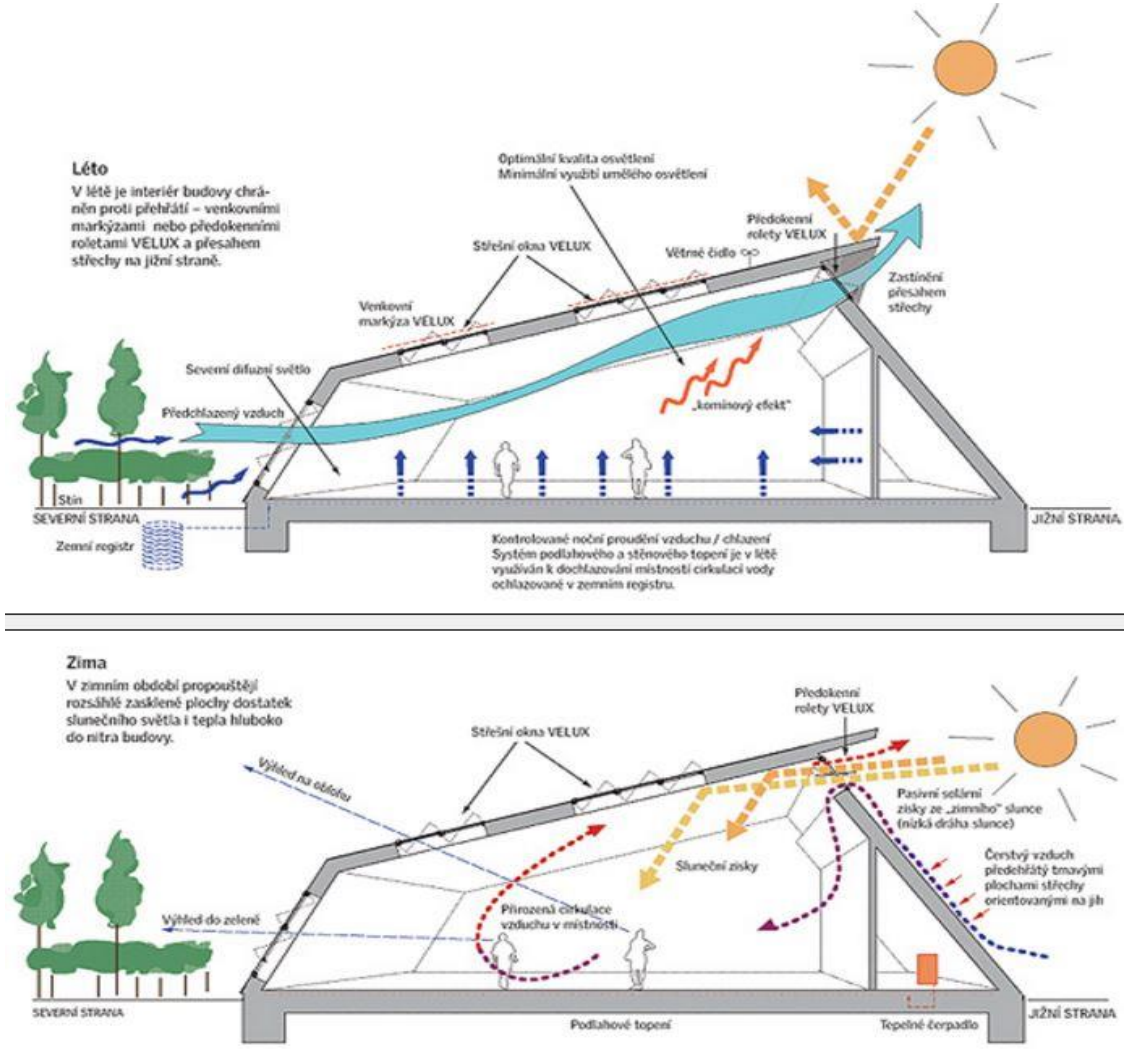
Bytový komplex, Vídeň

PORSENNA

Adaptační opatření pro budovy

Pasivní chlazení

Ilustrační obrázek



zdroj: Archiweb

PORSENNA

PŘÍKLADY BUDOV ČR

PORSENNA

Pasivní mateřská škola Praha-Slivenec

Zdroj: www.praha-slivenec.cz

PORSENNA

Pasivní dům pro seniory v Modřicích

/1/ Atrium pasivního bytového domu pro seniory v Modřicích

/2/ Atrium s terasou, kde bude v letních měsících provozována kavárna

/5/ Hlavní zdroj tepla – kotel značky Atmos na dřevěné pelety

/6/ Hlavní zásobník na dřevěné pelety s automatickým přikládáním paliva

Zdroj: www.tzb-info.cz

PORSENNA

Dům s pečovatelskou službou, Žďár nad Sázavou

Příkladová budova pro realizaci adaptačních opatření pro snížení dopadu klimatických změn

Nepřetržitý provoz

Spotřeba tepla v roce 2014
cca 316 MWh

Spotřeba studené vody
v roce 2014 cca 381 m3

Přehřívání objektu v letním období

PORSENNA

Příklad: Dům s pečovatelskou službou

Navržená opatření pro snížení dopadu klimatických změn

- ✓ Snížení rizika přehřívání objektu
  - ✓ Instalace venkovních žaluzií na jižní stranu, parkové úpravy, realizace vertikální stínící stěny,
  - ✓ Instalace markýz pro stínění balkónů na jižní straně objektu,
  - ✓ Zelená střecha / Bílý nátěr střechy / Bílý kačírek na střeše.
- ✓ Nakládání s vodou
  - ✓ Zpětné využívání dešťových a šedých vod,
  - ✓ Výměna doposud původních WC za WC se systémem umožňujícím podvojné splachování.
- ✓ Zkvalitnění vnitřního prostředí
  - ✓ Zateplení střechy a doposud nezateplených štítových stěn,
  - ✓ Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla.

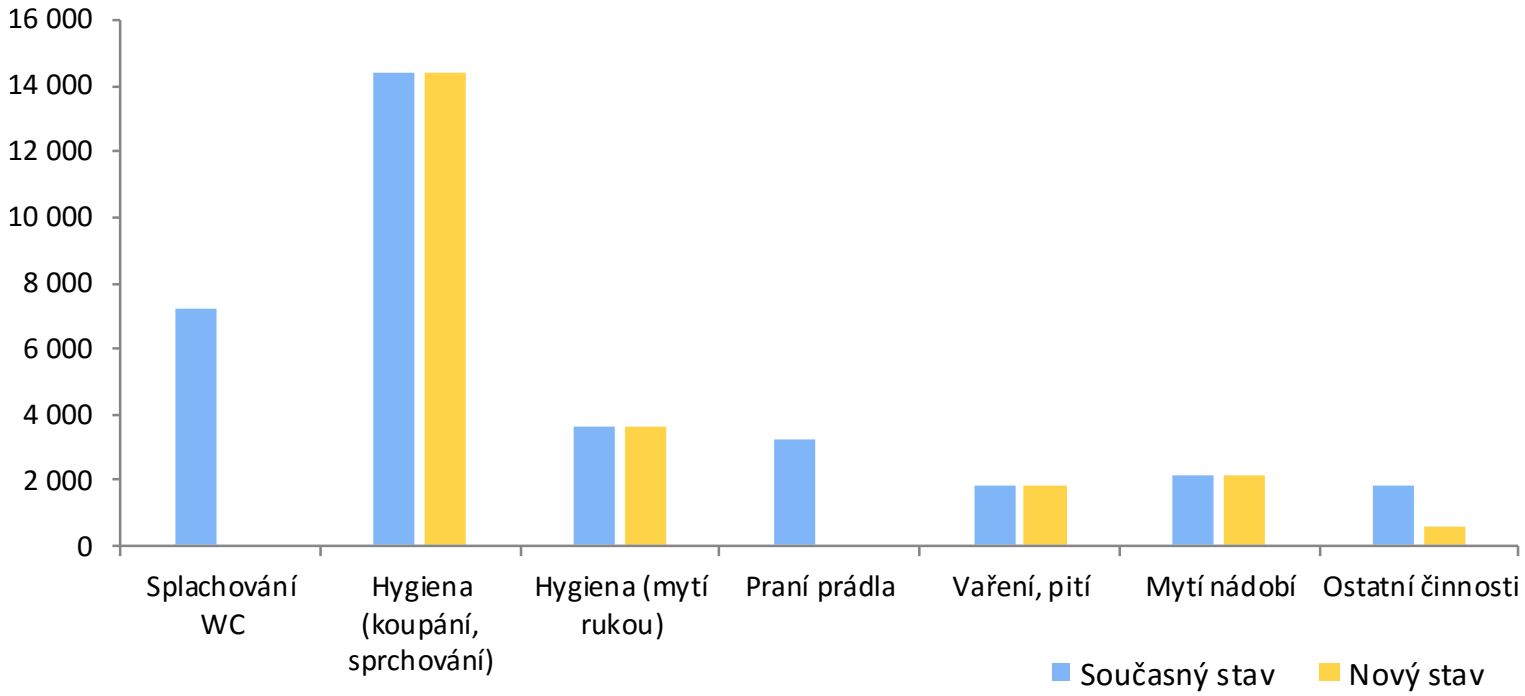
PORSENNA

Příklad: Dům s pečovatelskou službou

Opatření související s nakládáním s vodou

Zpětné využívání dešťových vod

V objektu je možné ročně dosáhnout úspory cca 130 m^3 což představuje úsporu cca 12 tis. Kč

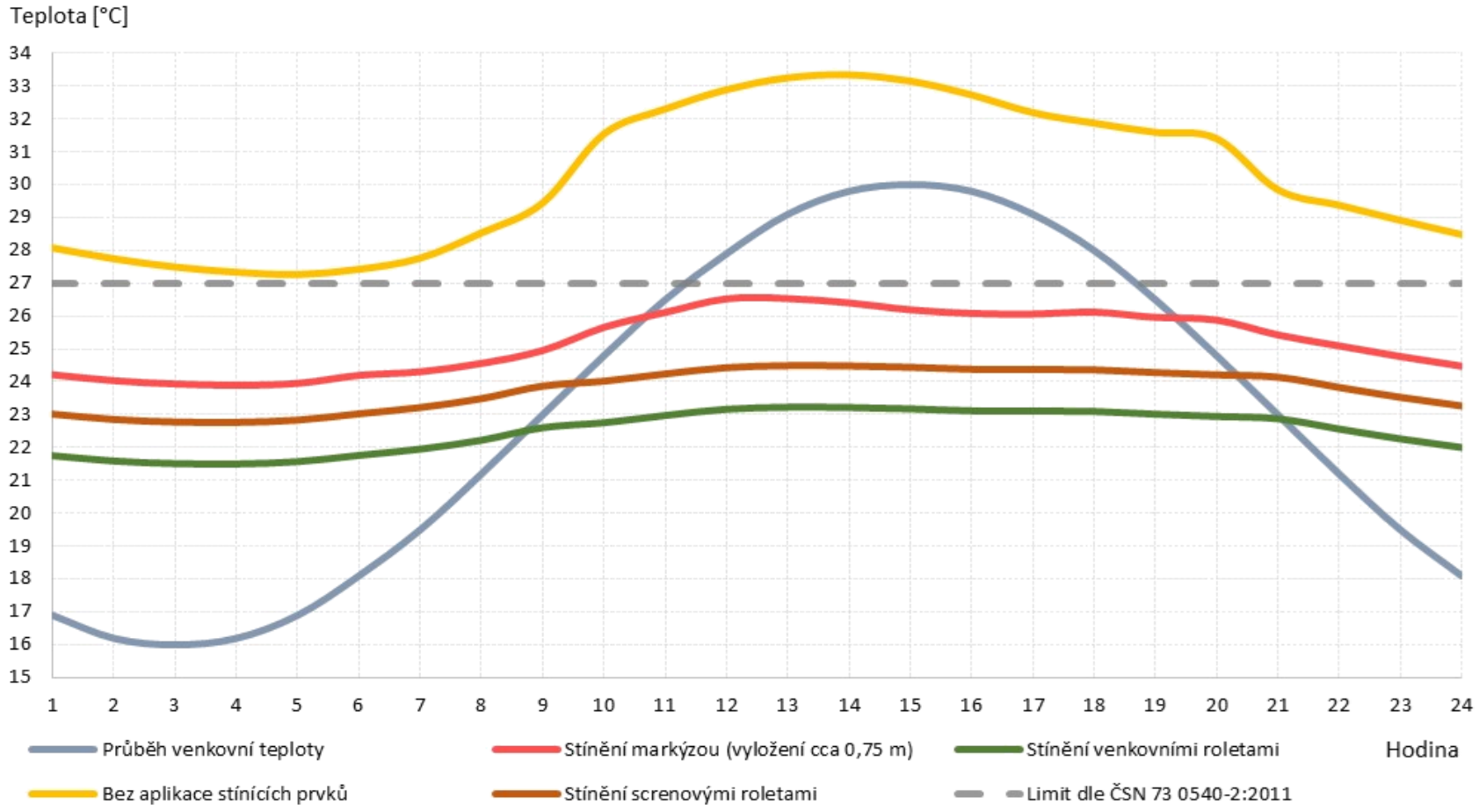


Rozložení spotřeby pitné vody uvažováno dle běžných rozložení spotřeb v bytových domech - Ilustrační graf

PORSENNA

Význam venkovních žaluzií

Nejúčinnější opatření ke snížení rizika přehřívání objektu
Snížení vnitřní teploty o 3 - 7°C
Udržení nižší teploty v horizontu několika po sobě jdoucích teplých dní



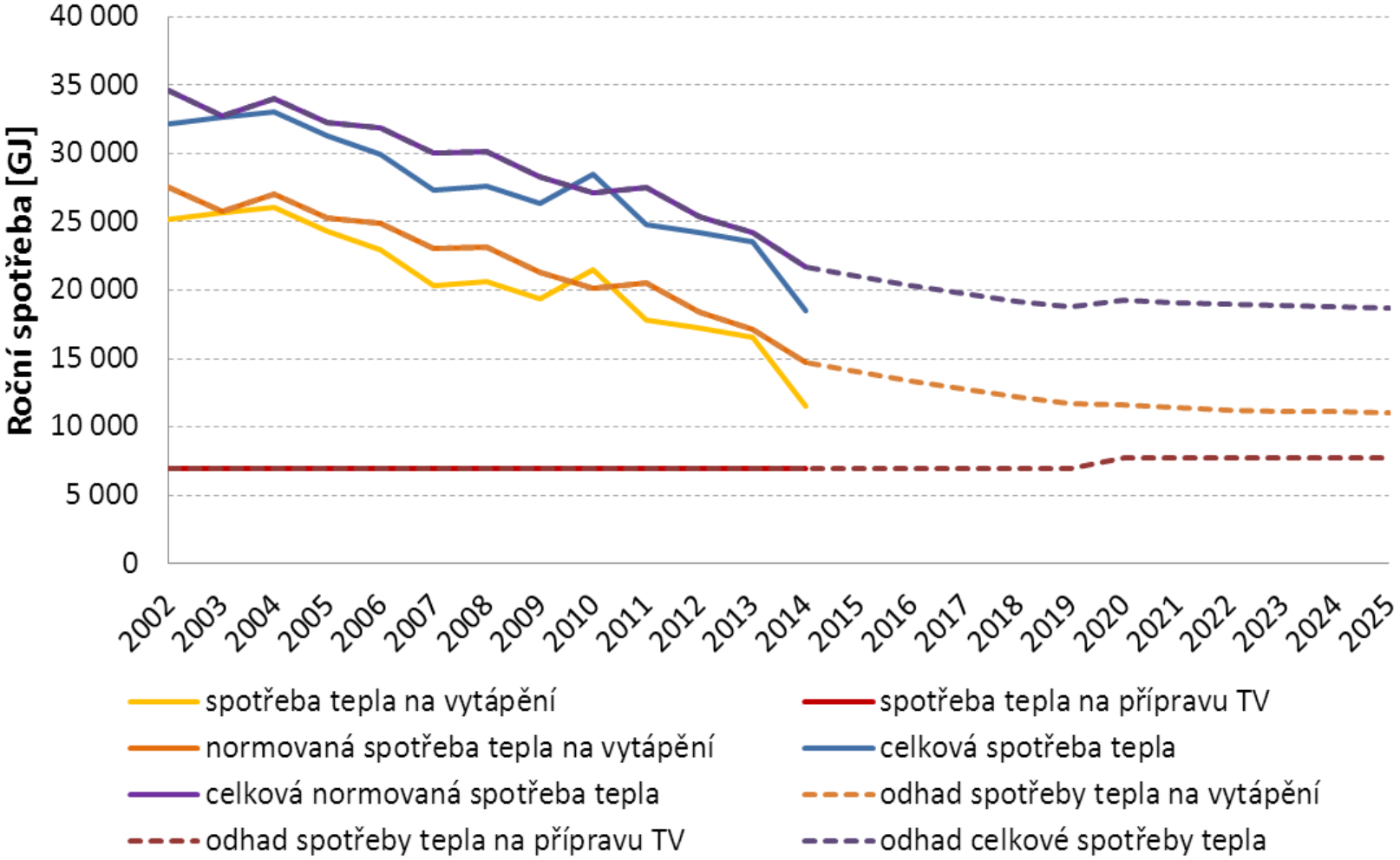
PORSENNA

NÁVRH ŘEŠENÍ ROZVOJE CZT SÍDLIŠTĚ SPOŘILOV

PORSENNA

VÝVOJ SPOTŘEBY TEPLA Z CZT SPOŘILOV

Vývoj a odhad vývoje spotřeby tepla na vytápění a přípravu teplé vody



PORSENNA

Stabilizace ceny tepla

- Navýšení výroby (prodeje) tepla = připojení dalších objektů
- Snížení fixních nákladů (např. snížení nájemného za kotelnu)
- Využití kogenerace či solárního systému
- Přechod na biomasu

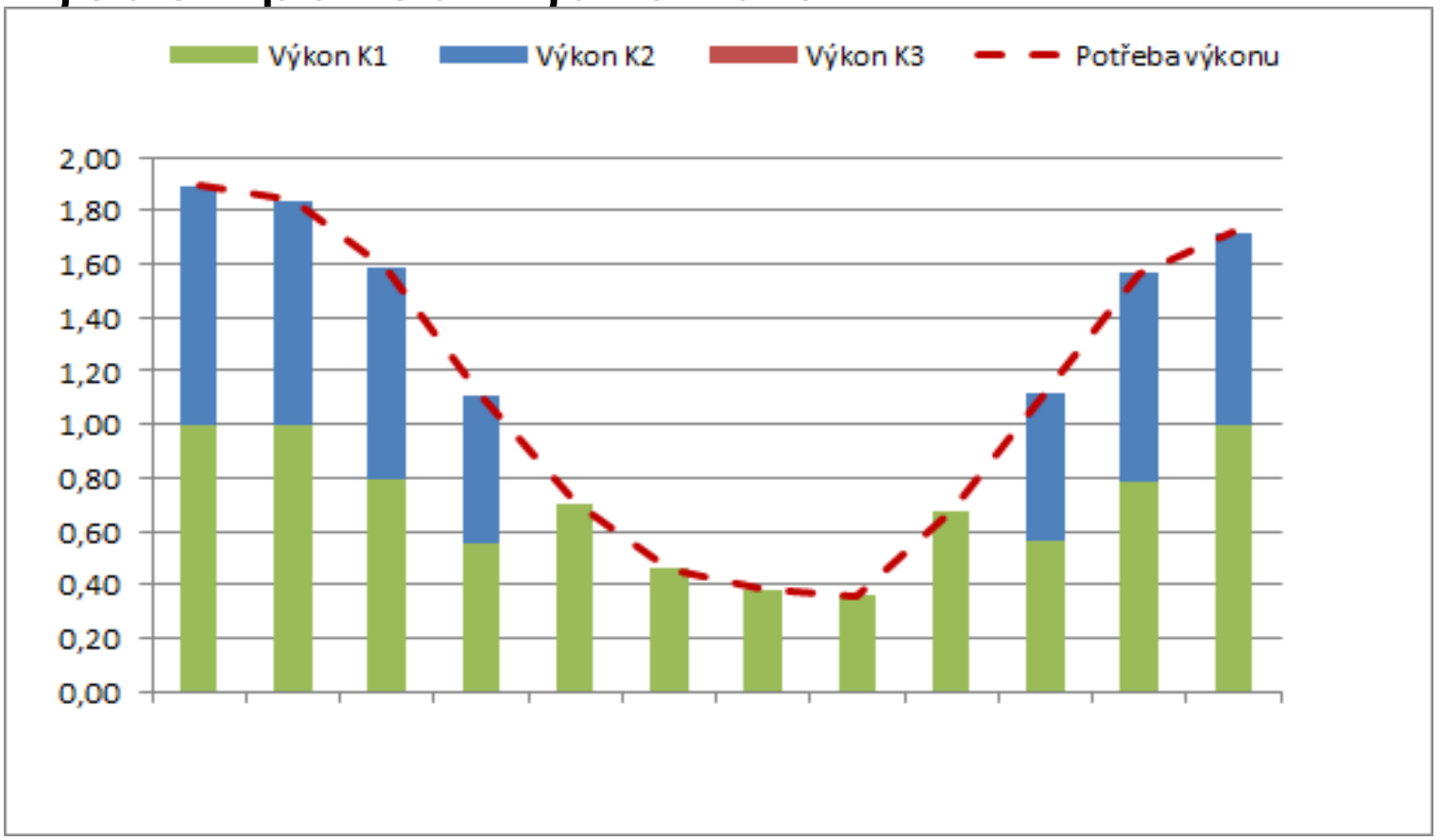
Rekapitulace variant rozvoje CZT

- Varianta 1 : renovace 2 kotlů a instalace nové kogenerační jednotky
- Varianta 2: výměna 2 kotlů za nové a instalace akumulační nádrže, případně s využitím dvoupalivového hořáku
- Varianta 3: nová kotelna na biomasu
- Varianta 4: Doplnění V1 či V2 o solární systém

PORSENNA

Nové kotle

- dva nové kotle 1,0 MWt
- jeden původní jako záložní



PORSENNA

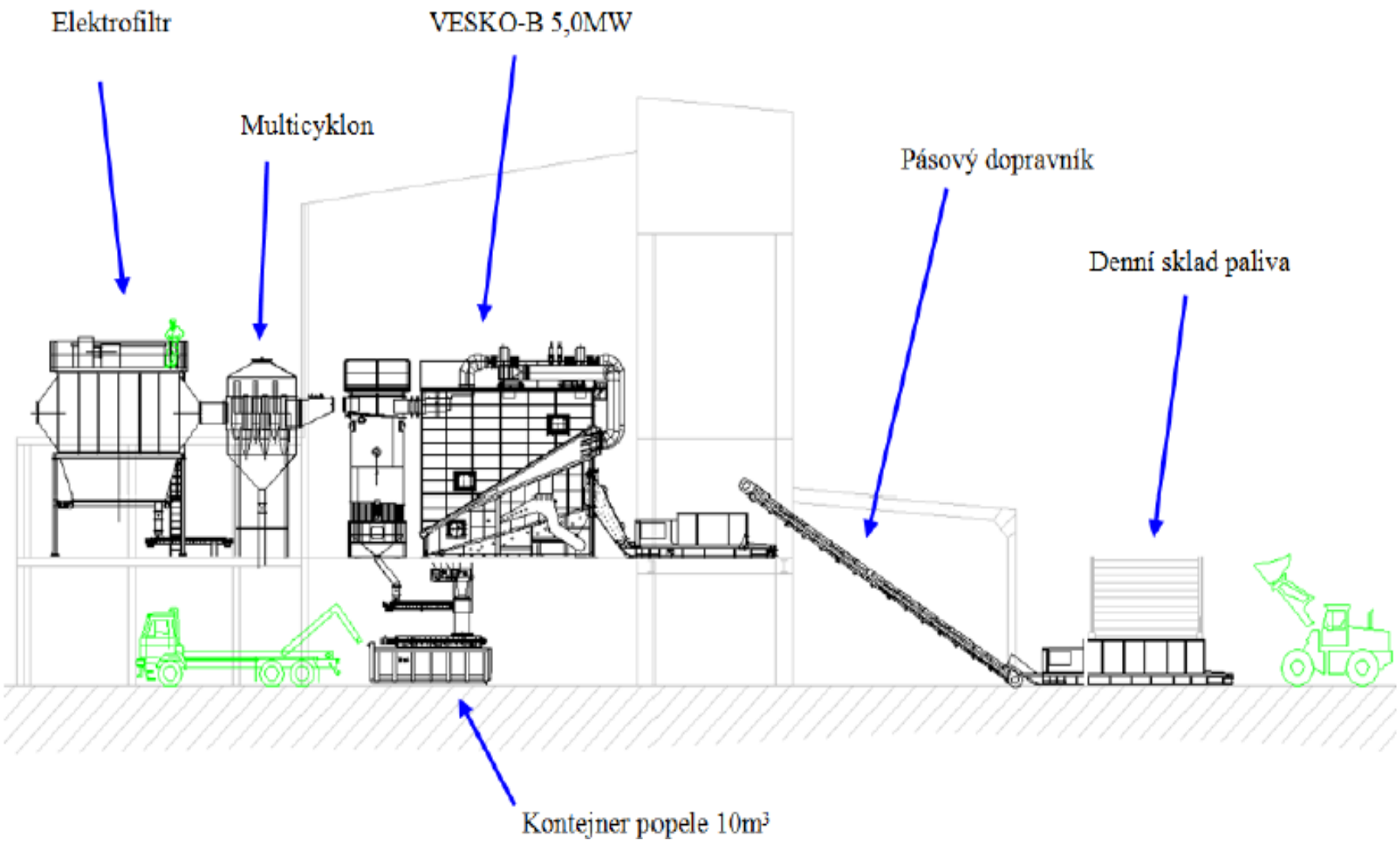
Kogenerační jednotka

- stabilizační prvek ceny tepla
- nutnost optimalizace velikosti (s ohledem na cenové rozhodnutí ERÚ)

Položka	Původní návrh KJ od ČEZ ENERGO	Nový návrh KJ
Kogenerační jednotka	1200 kWe / kWt	cca 160 - 500 kWe / cca 200 - 550 kWt
Akumulační nádrže	2 x 75 m^3, venkovní	cca 15 – 20 m^3, částečně venkovní
Hlučnost a vibrace	nízké	neznatelné
Provozovatel	ČEZ ENERGO	Zásobování teplem Jilemnice

PORSENNA

Výtopna na biomasu



PORSENNA

Výtopna na biomasu

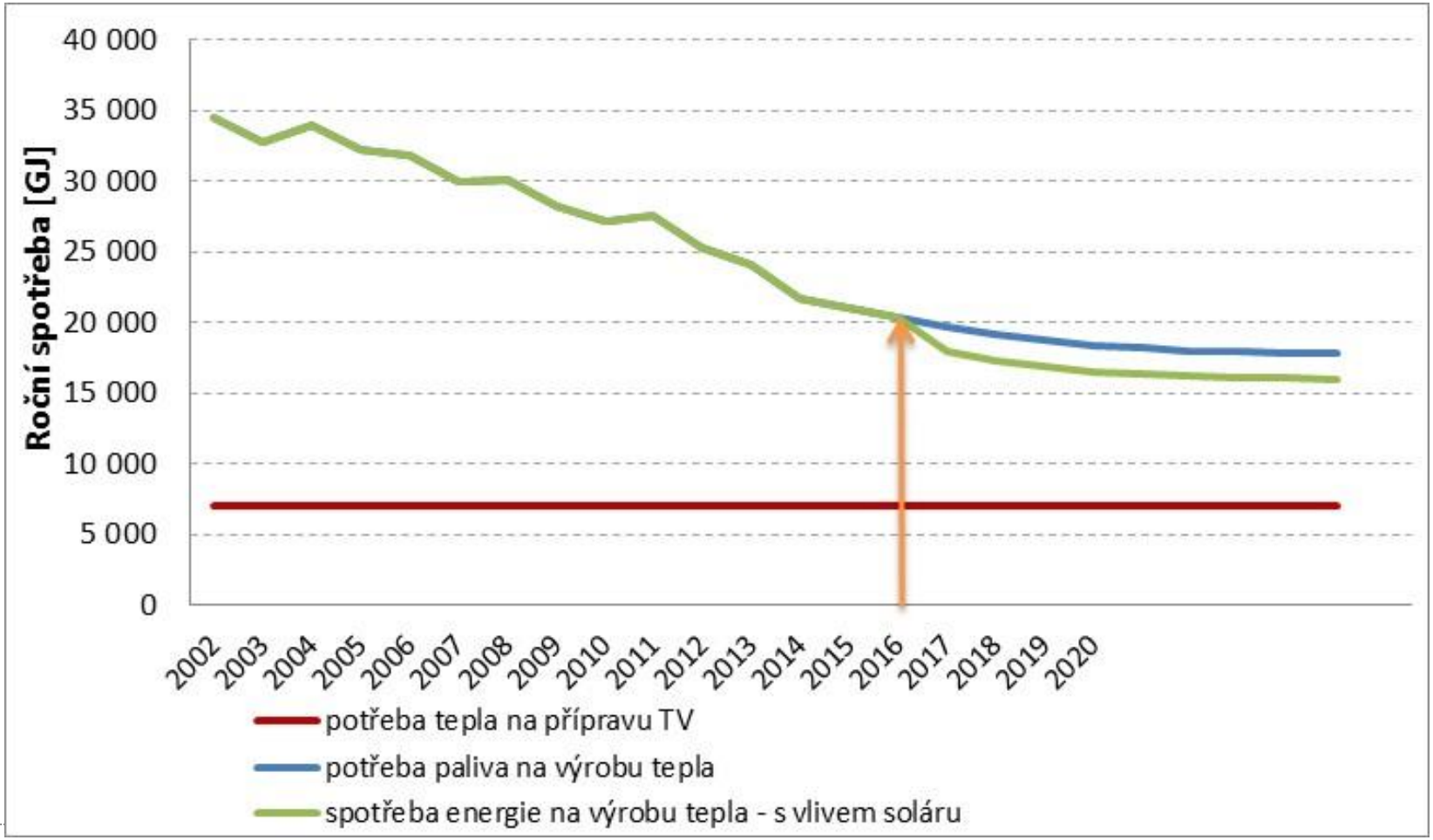
- Investiční náklady cca 20 mil.Kč
- Dotace cca 30 %
- Doba návratnosti při současné ceně tepla
  - Bez dotace 11 / 16 let
  - S dotací 8 / 10 let

- Množství dřevní štěpky 2600 tun ročně
- Při stávající výrobě tepla 20 000 GJ

PORSENNA

Podpora CZT solárním systémem

- Podíl na potřebě tepla pro přípravu TV = 10 %



PORSENNA

Závěry

- CZT je optimální řešení zásobování teplem na sídlišti
- Příležitosti ke stabilizaci ceny tepla
  - Možnosti rozšíření odběratelů tepla
  - Instalace kogenerační jednotky optimální velikosti
- Možnosti zásadního rozšíření – viz urbanistická koncepce; výtopna na biomasu

PORSENNA

Porovnání CZT s domovní kotelnou

- Výchozí podmínky

Průměrná spotřeba tepla na vytápění	773 GJ/rok
Spotřeba tepla na přípravu TV	195 GJ/rok
Celková roční spotřeba tepla (na patě objektu)	**968 GJ/rok**
Cena tepla pro konečné zákazníky ZT Jilemnice	**598 Kč/GJ** vč.DPH
Celkové náklady na vytápění a TV	**554 000 Kč/rok**

- zateplený dům, žádné další úpravy v příštích 10 letech
- žádné další úpravy topné ani teplé vody

PORSENNA

Porovnání CZT s domovní kotelnou

- Odpojení od CZT, realizace vlastní kotelny
  - 2 x 98 kW (jmenovitý výkon 16 - 194 kW)
  - zásobníky TV s objemem cca 3 x 500 l

ukazatel	jednotky	CZT	Kotelna na ZP
Potřeba tepla na vytápění	GJ	773	773
Uvažovaná účinnost ÚT	%	100 %	92 %
Spotřeba tepla na vytápění	GJ	773	840
Potřeba tepla na přípravu teplé vody	GJ	195	195
Uvažovaná účinnost TV	%	100 %	92 %
Spotřeba tepla na přípravu teplé vody	GJ	195	212

Spotřeba energie (paliva) celkem	**GJ**	**968**	**1 052**

PORSENNA

Porovnání CZT s domovní kotelnou

- **Původní náklady 554 000 Kč vč. DPH**
- **Investiční náklady cca 1 410 000 Kč vč. DPH**
- **Provozní náklady cca 474 000 Kč vč. DPH**
  - ✓ z toho stálé náklady 42 000 Kč
    - opravy, údržba, servis
    - revize, pojištění
  - ✓ z toho proměnné náklady 432 000 Kč
    - náklady na zemní plyn
    - ostatní náklady (elektřina, voda)

PORSENNA

Porovnání CZT s domovní kotelnou

- **Původní náklady**

  celkem za 15 let: 15 x 554 000 = **8 310 000 Kč**

  celkem za 20 let: 20 x 554 000 = **11 080 000 Kč**

  - **Cena tepla 598 Kč vč.DPH**
- **Náklady nové** celkem **za 15 let**

  15 x 474 000 + 1 410 000 = **8 520 000 Kč**
- **Náklady nové** celkem **za 20 let**

  20 x 474 000 + 1 410 000 = **10 890 000 Kč**

  - **Cena tepla 563 Kč vč.DPH**

PORSENNA

Porovnání CZT s domovní kotelnou

- Realizace vlastní kotelny není výhodnější než CZT:
  - nutno uvážit všechny náklady
  - provoz domovní kotelny představuje více rizik, které nejsou kompenzovány ekonomickým přínosem
  - Centrální dodavatel bude mít vždy výhodnější nákupní cenu zemního plynu
- Výhodou je využít odbornosti a zkušeností provozovatele CZT

PORSENNA

Závěry k diskusi

- ✓ Obsahují aktuálně zpracovávané ÚPD adaptační opatření?
- ✓ Obsahují i mitigační opatření?
- ✓ Je toto požadováno dotačním titulem?
- ✓ Umožňují aktuální dotační programy dostatečně adaptovat budovy?
- ✓ Např. aktuální podpora domů pro seniory (MMR) ?
- ✓ Jsou připraveni architekti a projektanti?
- ✓ Jsou dostatečně vyžadovány zákonné parametry?
- ✓ Jsou otázky adaptace dostatečně řešeny v rámci strategických plánů, konceptů Smart City apod. ?

PORSENNA

Děkujeme za pozornost.

Tým PORSENNA o.p.s.

Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska

PORSENNA