



UNIVERZITNÍ  
CENTRUM  
ENERGETICKY  
EFEKTIVNÍCH BUDOV  
ČVUT V PRAZE

U  
C  
E  
B  
ZDRAVÉ  
BUDOVY  
ZDRAVÝ  
SVĚT

# Využití alternativních způsobů výroby tepla v teplárenství – praktické souvislosti

Datum prez.: 27. 03. 2025

# Co se děje v teplárenství (energetice)?

## REALIZACE FIT FOR 55 = TRANSFORMACE = DEKARBONIZACE, OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

- Tlak na náklady teplárenských společností.
- EU ETS I – povolenky na CO<sub>2</sub> - „znevýhodňování“ velkých oproti malým.
- EU ETS II – i u malých zdrojů bude zpoplatněno CO<sub>2</sub>.
- Tlak na náklady a konkurence => odpojování => akutní hrozba tzv. „vodárenského“ efektu.

## HROZBY A PŘÍLEŽITOSTI:

- Nutnost nového uspořádání vztahů s klienty = příležitost pro města a SVJ.
- Teplárny musí jít cestou nových produktů a služeb = úspory, participace klientů.
- Pokud se CZT jednou **rozloží**, už se **neobnoví** = ztráta velkých příležitostí.
- Ověřená investiční alternativa kotelny v domě = společný projekt s teplárnou a **městem**.
- MĚSTA + SVJ + TEPLÁRNY = VYUŽITÍ LOKÁLNÍCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ VČETNĚ ODPADŮ!

## TEPLO NENÍ KOMODITA, I KDYŽ SE TAK NĚKDY JEVÍ:

- Je nutná technologie pro transformaci primární energie (kotel)  
= nákup, provoz, legislativní požadavky na revize, údržbu, atp.
- Dodavatel má plnou odpovědnost za zajištění = **teplo je služba**.

# Energetika je legislativa, legislativa, legislativa, ...

## EVROPSKÁ LEGISLATIVA:

- Směrnice (EU) 2023/2413, kterou se mění směrnice (EU) 2018/2001 a nařízení (EU) 2018/1999, pokud jde o podporu energie z obnovitelných zdrojů a zrušení směrnice Rady (EU) 2015/652, článek 1  
=> **do roku 2040 by mělo být ukončeno používání fosilních paliv v systémech vytápění a chlazení.**
- Směrnice (EU) 2018/844, kterou se mění směrnice 2010/31/EU o energetické náročnosti budov a směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti, článek 7  
=> **od roku 2030 by nové budovy měly splňovat energetické standardy a využívat obnovitelné zdroje energie, včetně napojení na účinné centralizované systémy zásobování teplem a chladem.**
- Směrnice (EU) 2023/1791, kterou se mění směrnice 2012/27/EU o energetické účinnosti, pokud jde o snížení celkové spotřeby energie v EU a posílení úspor energie v klíčových sektorech, článek 24  
=> **do r. 2030 (2028) je nutné ve smyslu „kvality“ tepla zajistit buď 80 % z vysoce účinné kombinované výroby elektřiny a tepla, nebo 50 % z kombinace OZE, odpadní teplo a KVET.**

## ČESKÁ LEGISLATIVA:

- Z. č. 458/2000 Sb. (**energetický zákon**) o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích (v účinnosti LEX OZE I a LEX OZE II, velmi brzy v platnosti LEX OZE III, v procesu LEX PLYN).
- Z. č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon); z. č. 283/2021 Sb., stavební zákon; z. č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší; z. č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí; z. č. 541/2020 Sb., o odpadech; z. č. 406/2000 Sb., **o hospodaření energií**; z. č. 416/2009 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (tzv. liniový zákon).

# Legislativa ... a peníze!

- Teplárenství je **regulované odvětví** dle z. č. 458/2000 Sb.
- Regulaci zajišťuje **Energetický regulační úřad (ERÚ)**.
- Pravidla v oboru jsou stanovena **Cenovým rozhodnutím** = detailní popis způsobu tvorby cen tepla, oprávněných nákladů, atp.
- Prakticky jde o věcnou regulaci = **KALKULACE CENY TEPLA!**



## Kalkulace jednosložkové ceny tepelné energie

Vymezení cenové lokality
Položka
<b>1 Proměnné náklady [Kč]</b>
1.1 Palivo <sup>28, 29</sup>
1.2 Povolenky
1.3 Nákup tepelné energie <sup>30</sup>
1.4 Elektrická energie
1.5 Technologická voda
1.6 Pozitivní zpětný vliv na soustavu zásobování tepelnou energií
1.7 Rozdíl vzniklý podle bodu (4.5.5) uplatněný podle bodu (4.5.6)
1.8 Korekce rozdílu vzniklého podle bodu (4.5.5) uplatněná podle bodu (4.5.6)
1.9 Rozdíl vzniklý podle bodu (4.5.5) stanovený podle bodu (4.5.7)
1.10 Ostatní proměnné náklady <sup>31</sup>
<b>2 Výnosy z příjmu z plateb za nedodržení sjednaných hodnot odběru závislých na množství dodané tepelné energie [Kč]</b>
<b>3 Stálé náklady [Kč]</b>
3.1 Stálá složka nákladů na energii <sup>32</sup>
3.2 Mzdy a zákonné pojištění <sup>33</sup>
3.3 Opravy a údržba
3.4 Odpisy
3.5 Nájemné
3.6 Finanční leasing
3.7 Zákonné rezervy <sup>34</sup>
3.8 Výrobní režie <sup>35</sup>
3.9 Správní režie <sup>36</sup>
3.10 Ostatní stálé náklady <sup>31</sup>
<b>4 Výnosy z příjmu z plateb za nedodržení sjednaných hodnot odběru nezávislých na množství dodané tepelné energie [Kč]</b>
<b>5 Zisk<sup>37</sup> [Kč]</b>
<b>6 Jednosložková cena</b>
6.1 Celkem náklady a zisk [Kč]
6.2 Množství tepelné energie [GJ, kWh] <sup>38</sup>
<b>6.3 Jednotková výše ceny bez DPH [Kč/GJ, Kč/kWh]<sup>38</sup></b>
<b>6.4 Jednotková výše ceny včetně DPH [Kč/GJ, Kč/kWh]<sup>38</sup></b>

# Kalkulace ceny tepla definuje hřiště !!!

**Hranice hřiště (OBRAT):** prodej tepla XYZ **GJ/r** x ABCD **Kč/GJ** (jednotková cena tepla) = celkový objem peněz **Kč/r !!!**

Příklad malé město: 30 000 GJ/r x 1000 Kč/GJ = 30 000 000 Kč/r

Obvyklé hodnoty: proměnné náklady (60 %) - 18 000 000 Kč/r

stále náklady bez odpisů (30 %) - 9 000 000 Kč/r

odpisy (5 %) - 1 500 000 Kč/r

zisk (5 %) - 1 500 000 Kč/r

**Nákladově stanovená cena = pro FCF lze využít pouze odpisy a zisk, tj. 3 000 000 Kč/r!**

**Co je nutné pro úspěšnou realizaci kapitálově náročných opatření?**

- Podstatné snížení proměnných nákladů – obvykle není velký prostor!
- Zvýšení prodeje tepla.
- **Zvýšení jednotkové ceny tepla není zpravidla možné = konkurence decentrální výroby.**
- **Ochrana CZT proti poklesu prodejů tepla.**
- **Změny v nastavení regulace cen tepla - prostor v odpisech a zisku.**

# Dekarbonizační studie – město Jiříkov

**Zadavatel:** Centrum pro dopravu a energetiku (CDE).

**Hlavní cíl:** „Vytvořit návrh funkčního systému CZT vybraných městských objektů, zároveň snížit produkci oxidu uhličitého a zvýšit energetickou účinnost městských budov“

**Základní parametry plynoucí ze zadání studie:**

- Návrh systému **centralizovaného zásobování teplem**.
- Nejvhodnější **kombinace zdrojů a propojení budov**.
- **Ekonomicky** nejefektivnější výběr budov/zdrojů.
- Potenciál **OZE** pro pokrytí místních potřeb.
- **Provozní modely**.

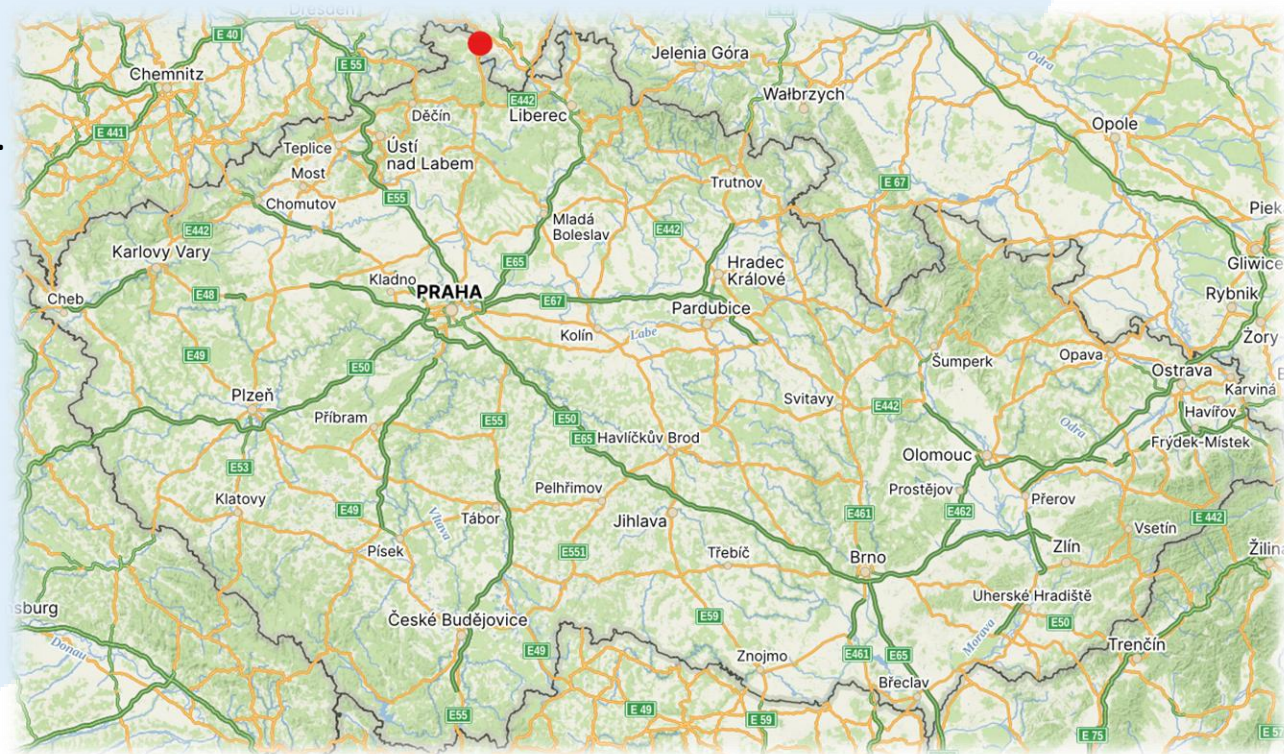
**Omezení:**

- Technická a ekonomická charakteristika lokality.
- Historická existence a likvidace SCZT.

**Výchozí stav:**

**3 538 obyvatel; 1 360 bytů, městské objekty – celkem 35 budov (pro CZT vhodných 16).**

Vytápění objektů ve městě pomocí lokálních zdrojů (zemní plyn, tuhá paliva).



# Vytipované městské objekty a návrh sítě CZT

Síť **CZT-MAX** (16 objektů)

Délka: cca 1 350 m

Roční potřeba tepla: 5 301 GJ

Přibližný potřebný **výkon** v zimě:

MIN: 190 kW; MAX: 510 kW

Síť **CZT-B** (12 objektů)

Délka: cca 900 m

Roční potřeba tepla: 3 905 GJ

Přibližný potřebný **výkon** v zimě:

MIN: 130 kW; MAX: 385 kW

Síť **CZT-A** (7 objektů)

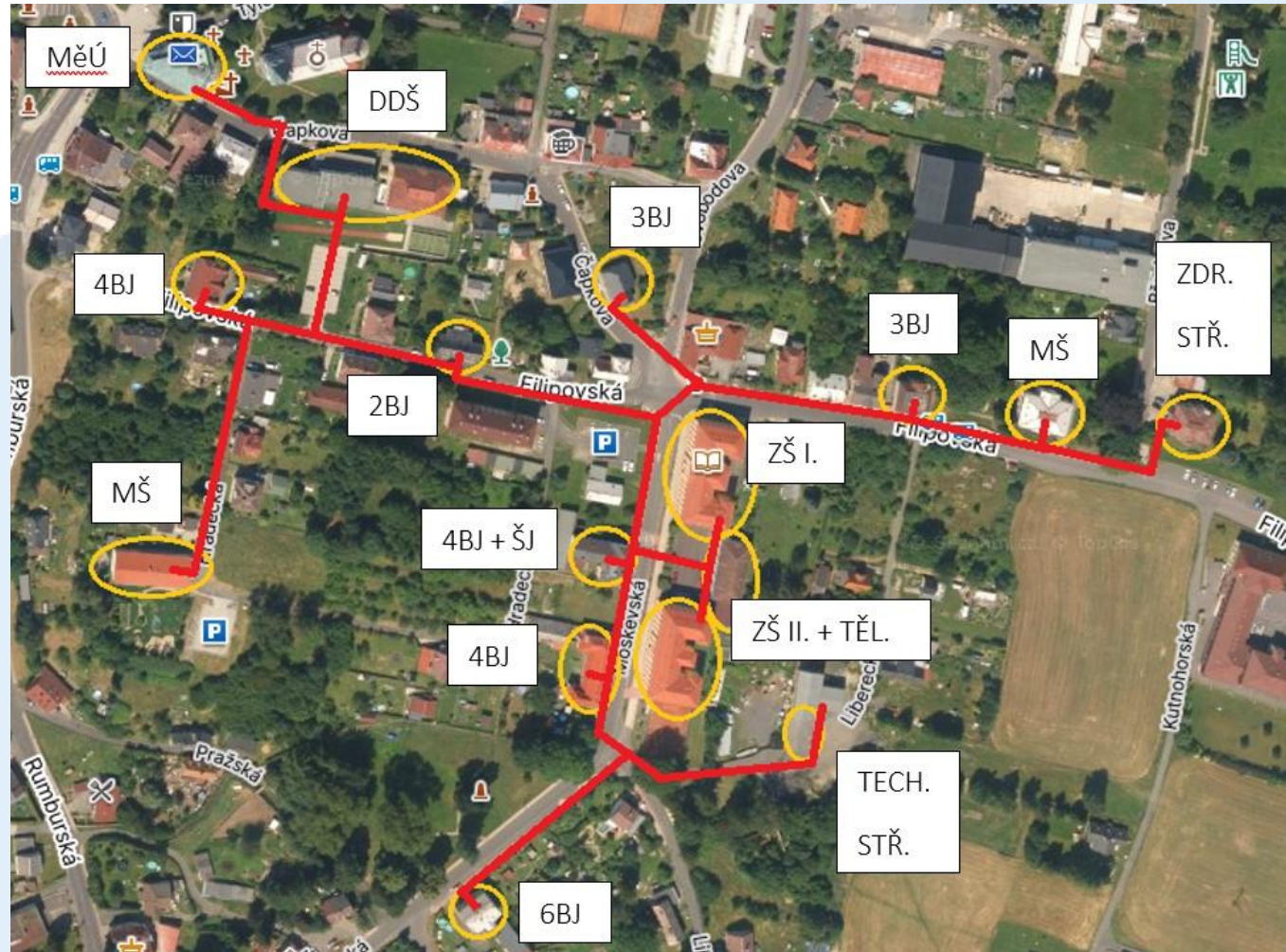
Délka: cca 420 m

Roční potřeba tepla: 2 256 GJ

Přibližný potřebný **výkon** v zimě:

MIN: 80 kW; MAX: 215 kW

Obrázek 1: Síť CZT-MAX



# Varianty nových zdrojů

**Celkem 5 variant:** vždy NOVÝ ZDROJ + stávající plynové kotelny (rekonstrukce)  
důraz na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET)

**V1: Zplyňovací zdroj na biomasu s KVET**  
(dále: biomasa + KVET)



**V2: Kogenerační jednotka na BioLNG**  
(dále: BioLNG + KVET)



**V3: Tepelné čerpadlo (země/voda)**  
(dále: TČ)



**V4: Tepelné čerpadlo + KVET**  
(dále: TČ + KVET)



**V5: Mobilní bioplynová stanice + KVET**  
(dále: MOBPS + KVET)



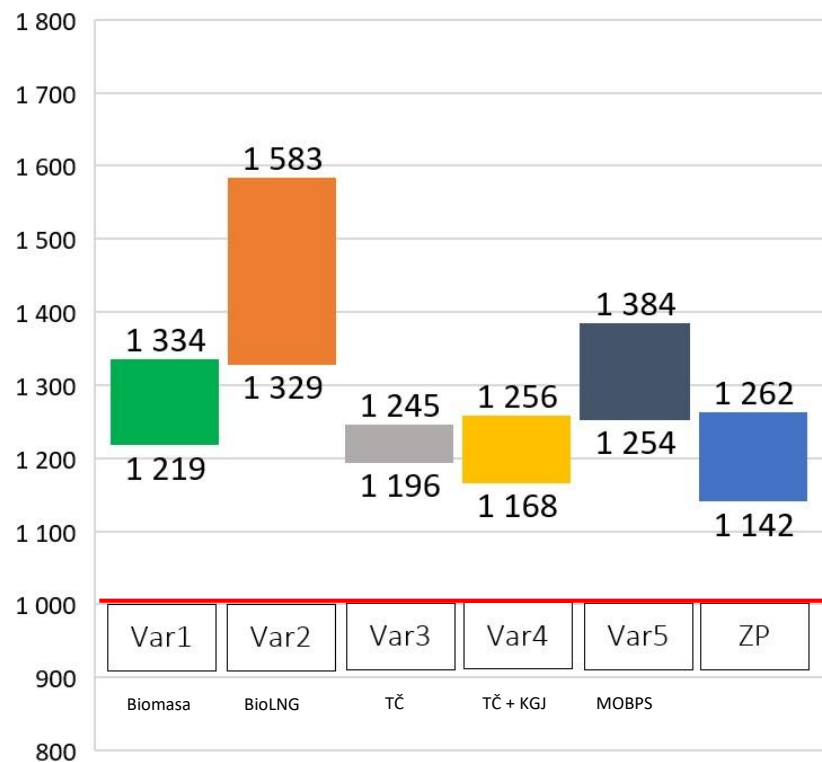
+ **FVE** (100/120 kWp) jako doplněk všech variant pro optimalizaci spotřeby EE samotného CZT (+ příspěvek k dekarbonizaci)



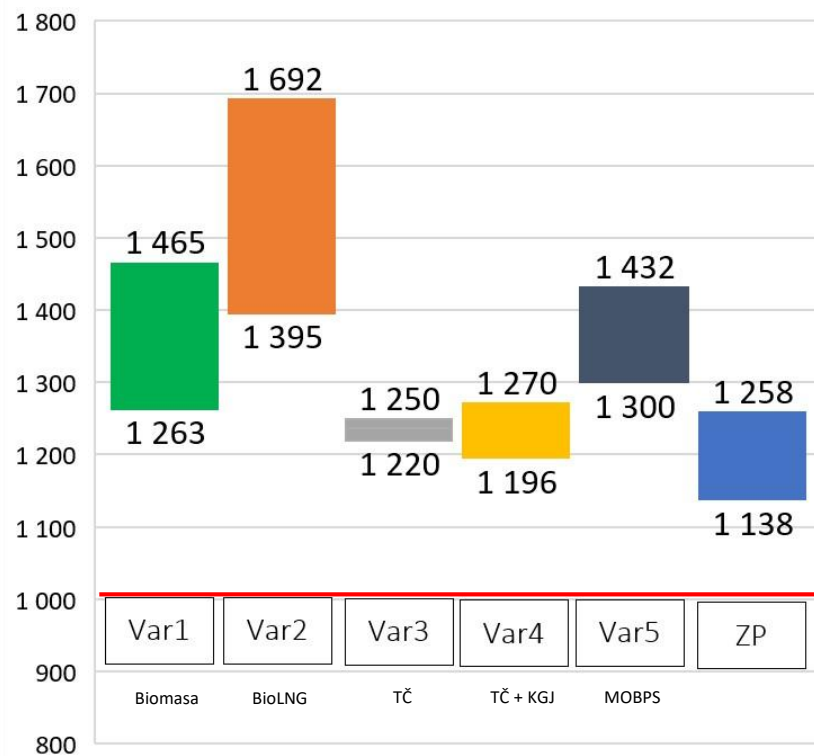
# Odhadované ceny tepla (bez DPH, 15 let)

+ Porovnání: ZP = varianta plynové CZT

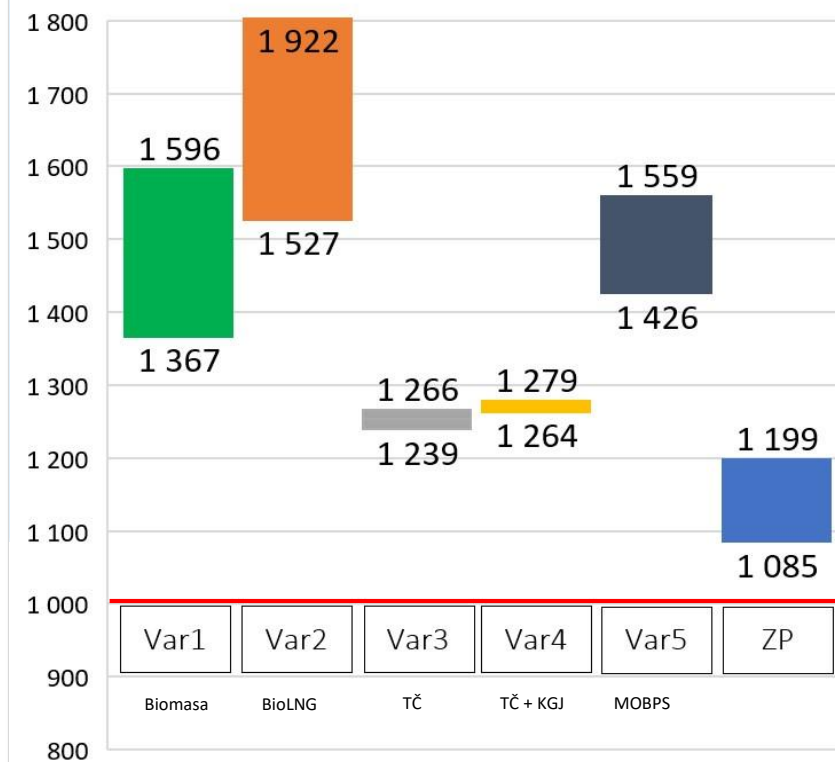
CZT-MAX (Kč/GJ)



CZT-B (Kč/GJ)



CZT-A (Kč/GJ)



## Kalkulace obsahuje:

- Náklady na investici a provoz.
- Cenu peněz.
- Odpisy v souladu s pravidly regulace v teplárenství.

- Ceny tepla bez DPH pro období 15 let.

# Výše dotace – podle ceny tepla

- Potřebná výše dotace pro udržení cenové hladiny přibližně **1 000 Kč/GJ** (bez DPH).

Investice CZT-MAX		Varianta 1 (Biomasa+KVET)	Varianta 2 (BioLNG+KVET)	Varianta 3 (TČ)	Varianta 4 (TČ + KVET)	Varianta 5 (MOBPS KVET)
CELKEM	tis. Kč	31 739	28 841	27 789	28 453	36 448
Výše dotace	%	<b>40</b>	<b>65</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>30</b>

Investice CZT-A		Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Varianta 4	Varianta 5
CELKEM	tis. Kč	16 452	13 554	12 502	13 166	21 161
Výše dotace	%	<b>48</b>	<b>85</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>30</b>

Investice CZT-B		Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	Varianta 4	Varianta 5
CELKEM	tis. Kč	25 128	22 230	21 178	21 842	29 837
Výše dotace	%	<b>42</b>	<b>73</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>30</b>

Vysvětlivky:

**00**

= nutnost **nejnižší** dotace

**00**

= nutnost **nevyšší** dotace

# Shrnutí

## Návrh:

- Varianty 3 velikostí sítě CZT a 5 variant nového zdroje.
- Krom úspory **CO<sub>2</sub>** i na **ekonomiku** provozu – ekonomická hranice přibližně 1 000 Kč/GJ bez DPH.
- Využití dotací pro realizaci = snížení koncové ceny tepla = realizovatelnost projektu.
- Největší finanční zátěž = **teplovod** (7 - 14,5 - 21,5 mil. Kč)

Výsledky práce = podklad pro **HODNOTOVÉ** rozhodnutí města

Požadavek	Odpověď
Nejvyšší úspora CO <sub>2</sub>	40 % - <b>V1</b> (biomasa), <b>V2</b> (BioLNG), <b>V5</b> (MOBPS)
Nejmenší měrné náklady na úsporu CO <sub>2</sub>	<b>V2</b> (BioLNG), ale vysoké provozní náklady
Nejnižší investice (CAPEX)	CZT-A s TČ ( <b>V3</b> a <b>V4</b> ), ale nejmenší úspora CO <sub>2</sub>
Nejnižší provozní náklady (OPEX)	<b>V1</b> (biomasa) a <b>V5</b> (MOBPS), ale vyšší požadavky na lidské zdroje
Nejnižší nutnost dotačního financování	<b>V5</b> (MOBPS) – za předpokladu nízkých nákladů na palivo, nejvyšší in. náklady
Nejvyšší míra bezobslužnosti	<b>V3</b> a <b>V4</b> (TČ/TČ+KVET)



**UNIVERZITNÍ  
CENTRUM  
ENERGETICKY  
EFEKTIVNÍCH BUDOV  
ČVUT V PRAZE**

Děkuji za pozornost!