

Jak navrhnout tepelné čerpadlo v budově se zemním plynem

Vyplatí se ještě plynový zdroj tepla? Jak kombinovat plynový kotel a tepelné čerpadlo?
Kdy použít plynové tepelné čerpadlo? A co kogenerace?

Ing. Richard Beber / Ing. Marek Bláha

- **Leden 2021**
 - Zemní plyn je ekologickým zdrojem tepla a plynové kotle jsou dotovány
- **Září 2021**
 - Zemní plyn už není tak ekologický a bude pro vytápění zakázán
- **Říjen 2021**
 - Cena zemního plynu se skokově zvýšila a spustil se velký úprk lidí a firem od plynových kotlů
- **24. únor 2022**
 - Kdo odebírá zemní plyn, podporuje invazi na Ukrajinu...



■ Rodinné domy

- Zemní plyn není potřebný
- 100% ho snadno a všude nahradí tepelná čerpadla

■ Velké budovy se systémem země/voda

- Zdroj tepla s tepelným čerpadlem je možné navrhnout jako monovalentní nebo skoro monovalentní
- Bivalentní zdroj není potřebný, nebo jen minimální

■ Velké budovy se systémem vzduch/voda

- Vzduchová tepelná čerpadla mají výrazně vyšší požadavky na výkon bivalentního zdroje tepla
- Plynový kotel jako bivalentní zdroj je dobrou volbou
- Plyn poskytuje vysoký výkon, který je obtížné zajistit z elektrokotle, ale spotřeba plynu je jen 5 až 10 % z celkové spotřeby tepla v budově.



■ Příklad

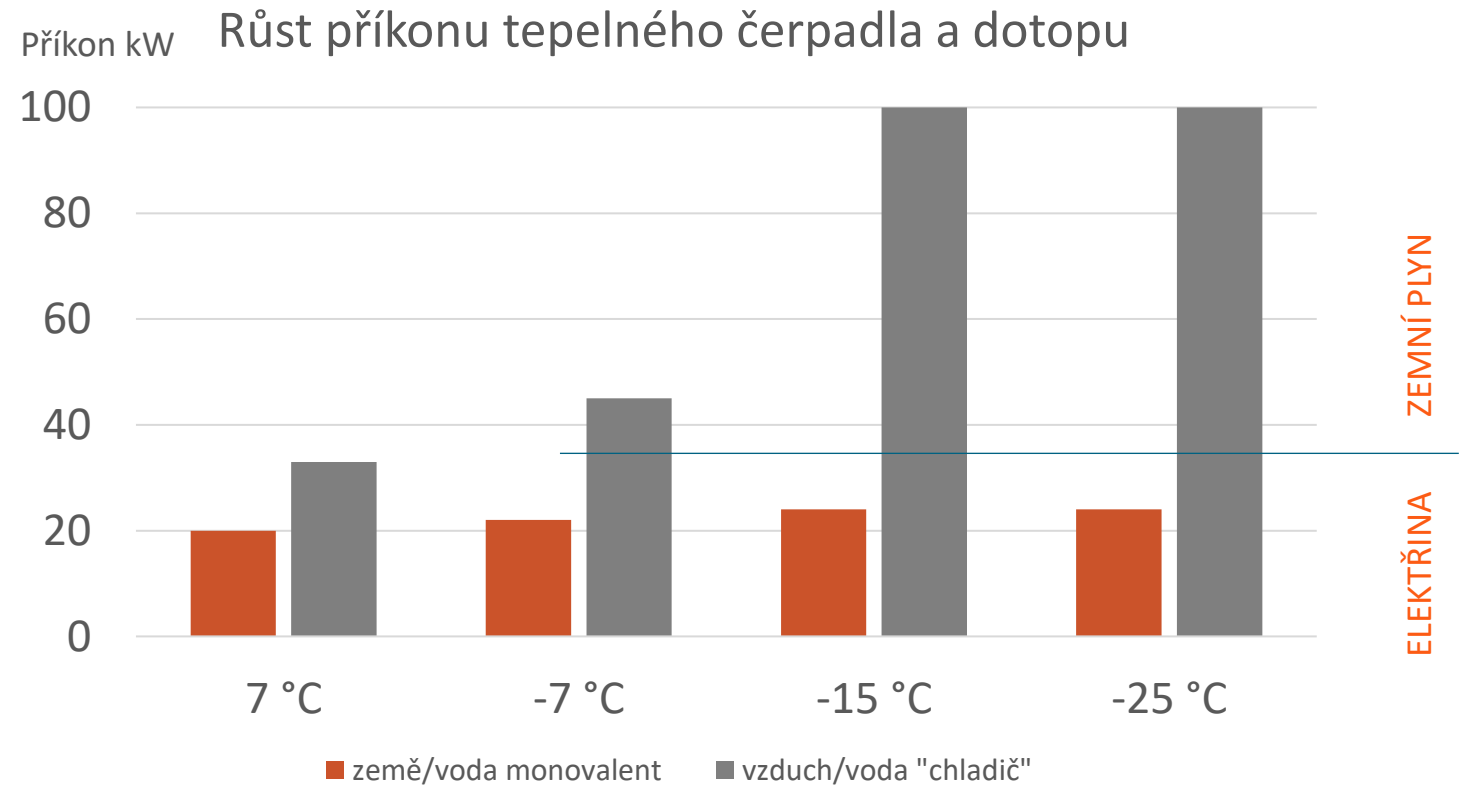
- Tepelná ztráta 100 kW
- Při -15°C

■ Země/voda

- Příkon stabilní bez ohledu na venkovní teplotu

■ Vzduch/voda

- Dramatický nárůst elektrického příkonu
- Zajištění potřebného el. příkonu je a bude problematické
- Elektrický dotop lze nahradit plynem

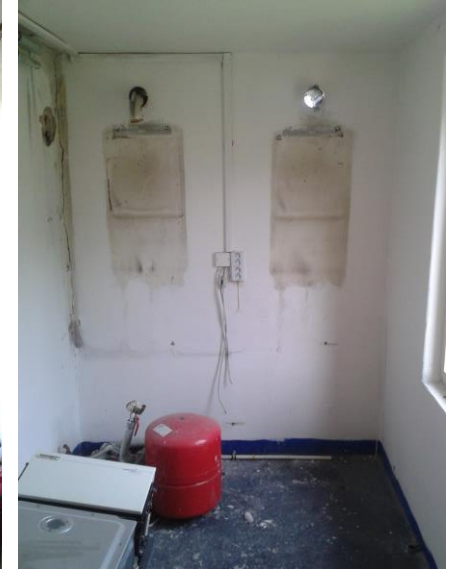


■ Nahrazení kotelny tepelnými čerpadly

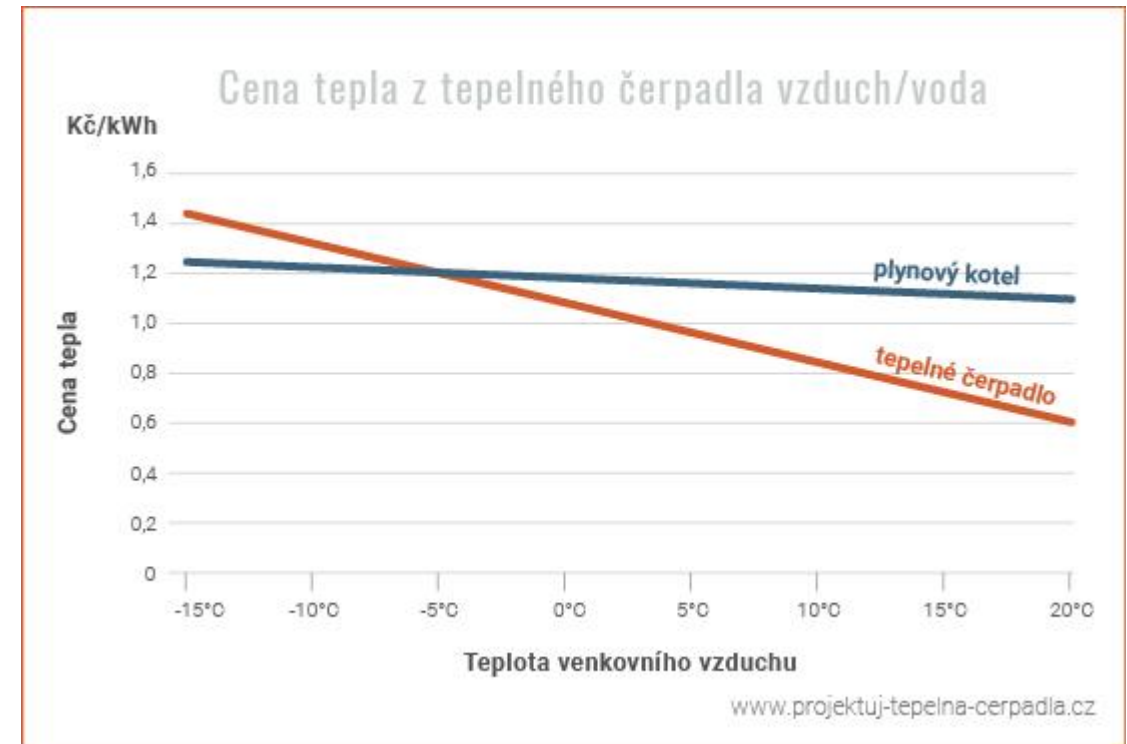
- Výjimečně to je technicky možné, většinou je to ale dost problematické
- Nevyhovující vysokoteplotní topné systémy
- Chybí prostor pro umístění venkovních jednotek, nebo vrtů

■ Doplnění kotelny o tepelné čerpadlo

- Plynová kotelna se zachová
- Instaluje se menší tepelné čerpadlo, které bude pracovat dokud to bude technicky možné
- Příprava teplé vody tepelným čerpadlem (v létě využije zelenou elektřinu z FVE)
- Snížení spotřeby plynu v budově o 30 až 70 %
- **Není důvod používat zemní plyn v budovách od března do listopadu. Nechme si ho jen na zimu.**



- **Cena vyrobeného tepla během roku**
 - Kondenzační plynový kotel (mírné zvýšení ceny tepla s klesající teplotou vzduchu)
 - Tepelné čerpadlo vzduch/voda (výrazné zvýšení ceny tepla s klesající teplotou vzduchu)
- **Včera (2021)**
 - Při teplotách pod -5°C bylo vytápění plynem levnější než vzduchovým tepelným čerpadlem
- **Dnes (2022)**
 - Vytápění tepelným čerpadlem je levnější než plynem za všech provozních podmínek
- **Zítra (2023 a dále)**
 - Poměr ceny elektřiny a plynu se určitě zase „nějak“ změní, nikdo ale neví jak...



- Standardní řešení, jak to funguje dnes
 - 100 kW plynová kotelná dodá 200 000 kWh tepla za rok
- Kombinované systémy
 - 50 kW tepelné čerpadlo vzduch/voda dodá 170 000 kWh tepla za rok
 - 100 kW bivalentní a záložní plynová kotelná dodá 30 000 kWh tepla za rok
 - Zásadní úspora plynu 85 %
 - Bez potřeby vyššího instalovaného elektrického příkonu pro budovu



- **Funkční propojení dvou zdrojů tepla**
 - Tepelné čerpadlo si samo řídí provoz dotopového plynového kotle
 - Na základě aktuálního potřebného výkonu
 - Na základě cen energií
- **Výběr zdroje tepla podle ceny energie**
 - Regulátor čerpadla zná aktuální topný faktor (dle venkovní teploty a teploty topného systému)
 - Podle nastaveného poměru ceny plynu a elektřiny volí výrobu tepla tepelným čerpadlem nebo plynovým kotlem
- **Kombinované a flexibilní zdroje tepla**
 - Opravdu provozně úsporné zdroje tepla budou muset být mnohem flexibilnější než dříve
 - Kombinace více zdrojů tepla s různými energonositeli, řízené dle aktuálních cen energií

Gas price [ct/kWh]	Electricity price [ct/kWh]																				
	10.0-10,9	11.0-11,9	12.0-12,9	13.0-13,9	14.0-14,9	15.0-15,9	16.0-16,9	17.0-17,9	18.0-18,9	19.0-19,9	20.0-20,9	21.0-21,9	22.0-22,9	23.0-23,9	24.0-24,9	25.0-25,9	26.0-26,9	27.0-27,9	28.0-28,9	29.0-29,9	30.0-30,9
3.0-3,9	2.8	3.0	3.3	3.5	3.8	4.1	4.3	4.6	4.9	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2	6.4	6.7	7.7	7.2	7.5	7.8	8.8
4.0-4,9	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2
5.0-5,9	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9	4.1	4.2	4.4	4.6	4.7	4.9	5.1
6.0-6,9	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.6	3.7	3.9	4.0	4.2	4.3
7.0-7,9	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7
8.0-8,9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.0	3.1	3.2	3.3
9.0-9,9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
10.0-10,9	0.9	0.9	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.6
11.0-11,9	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4
12.0-12,9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.3	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2
13.0-13,9	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.2	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.0	2.1
14.0-14,9	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9
15.0-15,9	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8
16.0-16,9	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7

Tabulka podle které regulátor tepelného čerpadla IVT zjišťuje poměr mezi cenami elektřiny a plynu

- **Plynové tepelné čerpadlo**
 - Sníží spotřebu plynu o 20 % oproti kondenzačnímu kotli
 - Velmi pěkná úspora, ale je to dnes dostatečné?
- **Pro budovy se slabou elektrickou přípojkou**
 - Pokud není elektřina, ale je zemní plyn
- **Optimalizace investice a provozních nákladů**
 - Plynové tepelné čerpadlo = nižší investice do zdroje tepla a chladu (než u elektrických čerpadel)
 - Výrazně provozně levnější než plynová kotelna a klimatizační jednotka při obdobné investici



■ Kogenerace

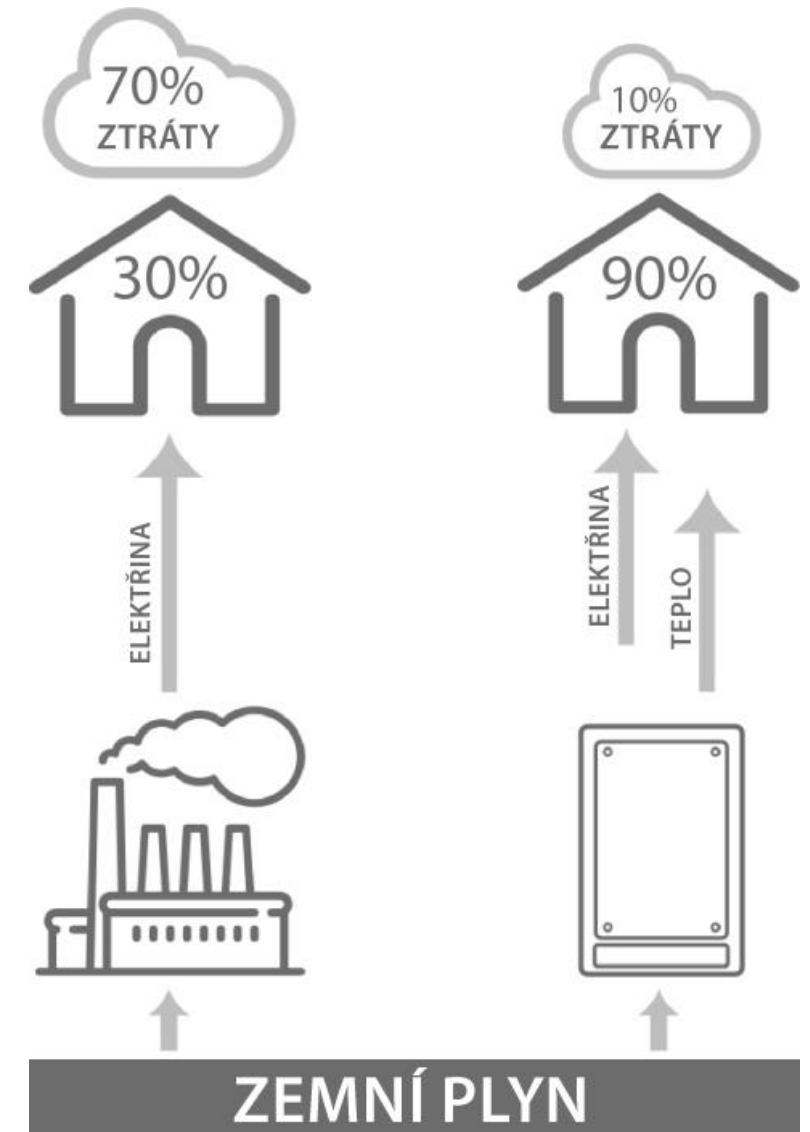
- Elektrický výkon nad 50 kW / tepelný výkon nad 100 kW
- Používá se intenzivně v teplárnách a velkých podnicích
- Omezený počet lokalit pro využití (limitováno možností trvalého využití vyrobeného tepla)

■ Mikrokogenerace

- Elektrický výkon do 50 kW / tepelný výkon do 100 kW
- Výrazně nákladnější řešení za 1 kW výkonu než u kogenerace
- Desetitisíce lokalit pro využití (bytové domy, hotely, menší firmy)
- **Odpadají ztráty při přenosu elektřiny a tepla na velké vzdálenosti**

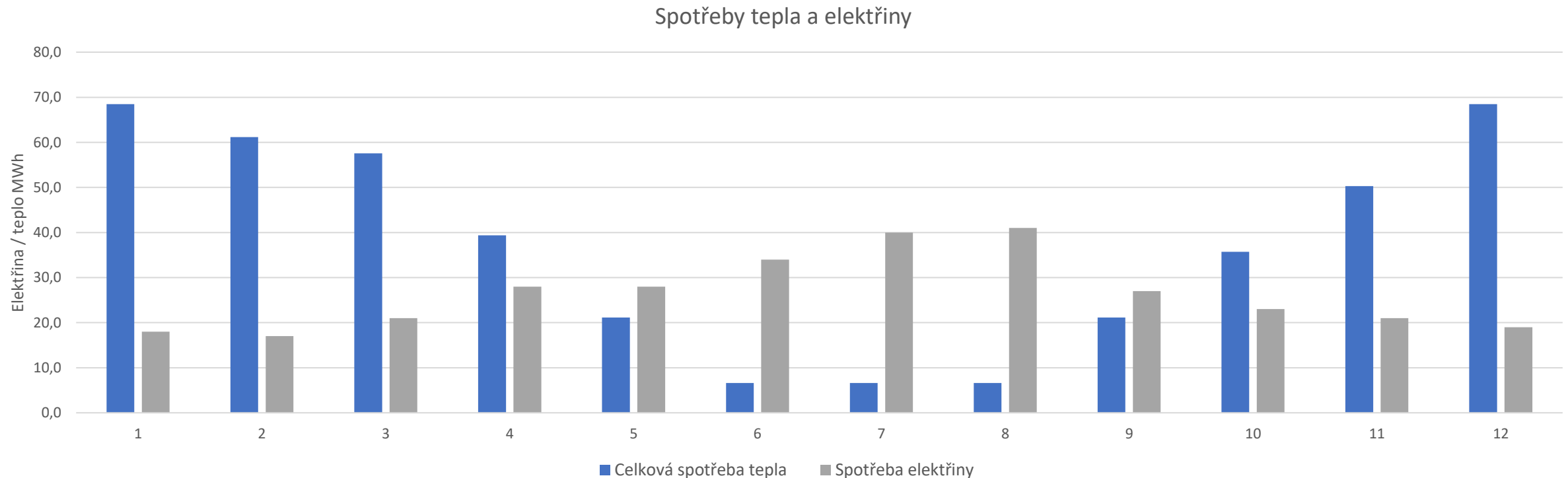
■ Virtuální elektrárny s použitím mikrokogenerace

- Například 100 menších mikrokogeneračních jednotek s výkonem 20 kW se řídí spolu jako jeden velký zdroj elektřiny 2 000 kW.



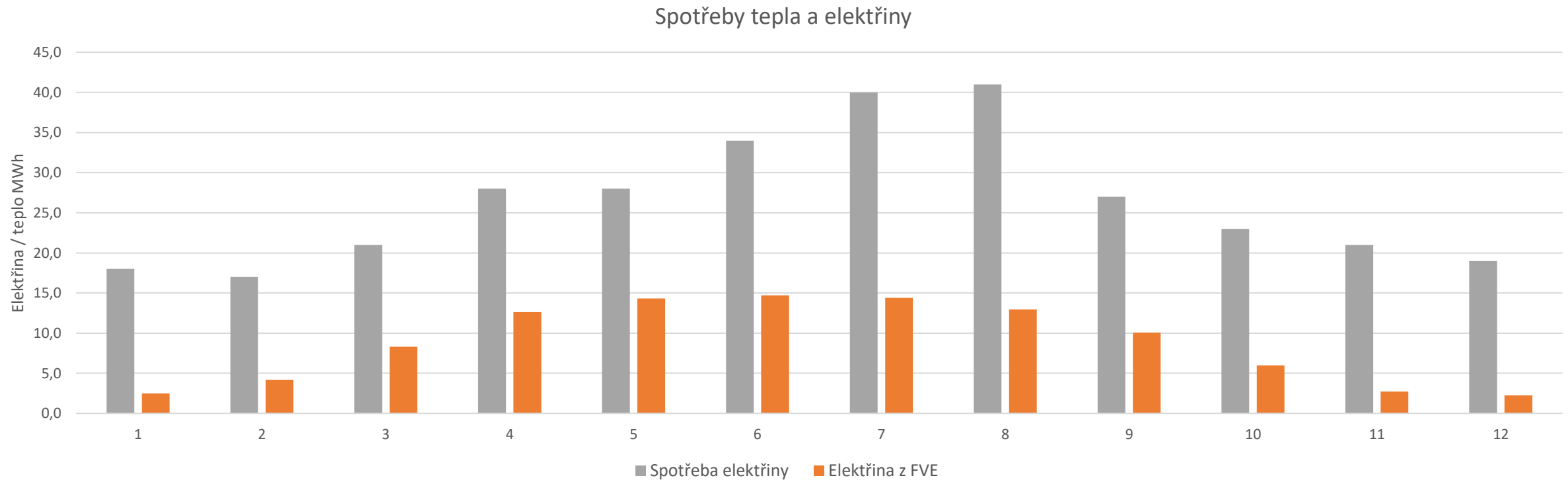
■ Areál golfového hřiště s hotelem

- Zdrojem tepla je plynová kotelna, spotřeba 443 MWh tepla a 317 MWh elektřiny za rok
- Skokové zvýšení ročních plateb za plyn z 0,5 mil na 2,5 mil



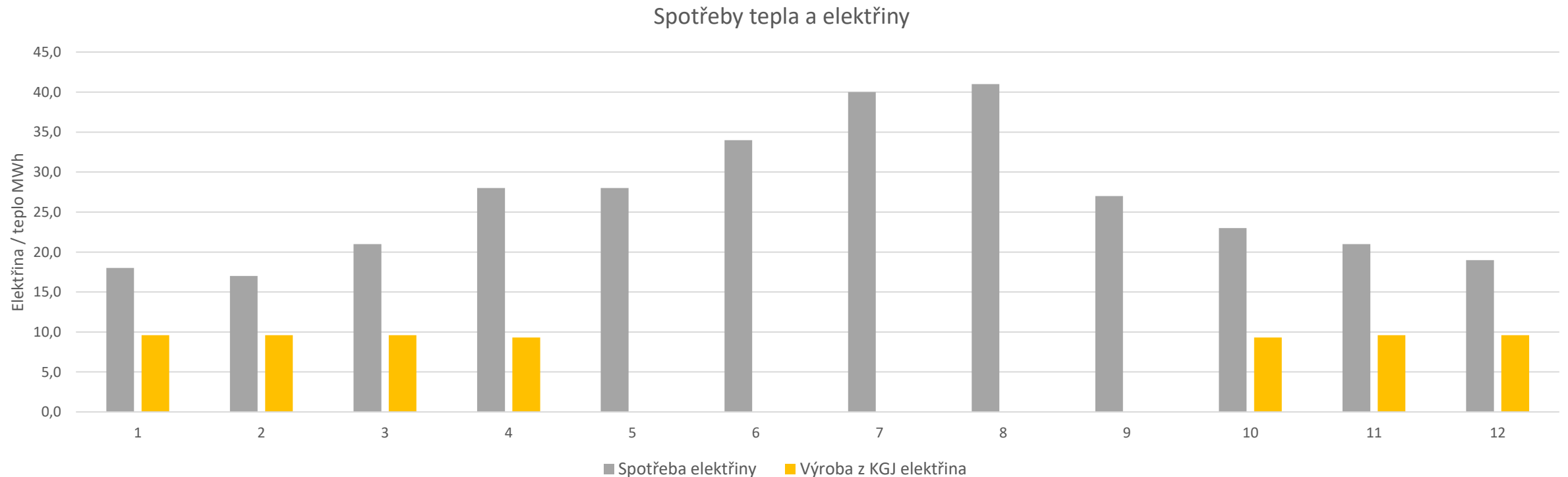
■ Fotovoltaická elektrárna

- 135 kWp / 720 m² / investice 3,7 mil / pokrytí 25 – 35 % spotřeby areálu

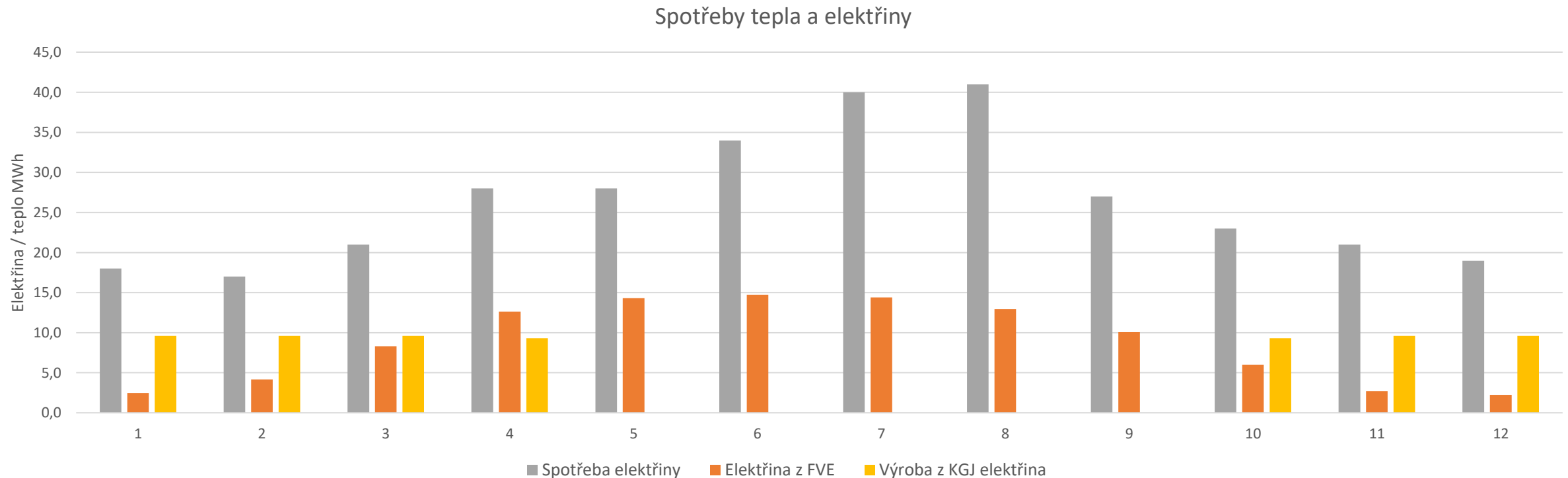


■ Mikrokogenerační jednotka - elektřina

- 20 kWe / 40 kWt / investice 1,3 mil / pokrytí 15 – 20 % spotřeby elektřiny a 25 % spotřeby tepla

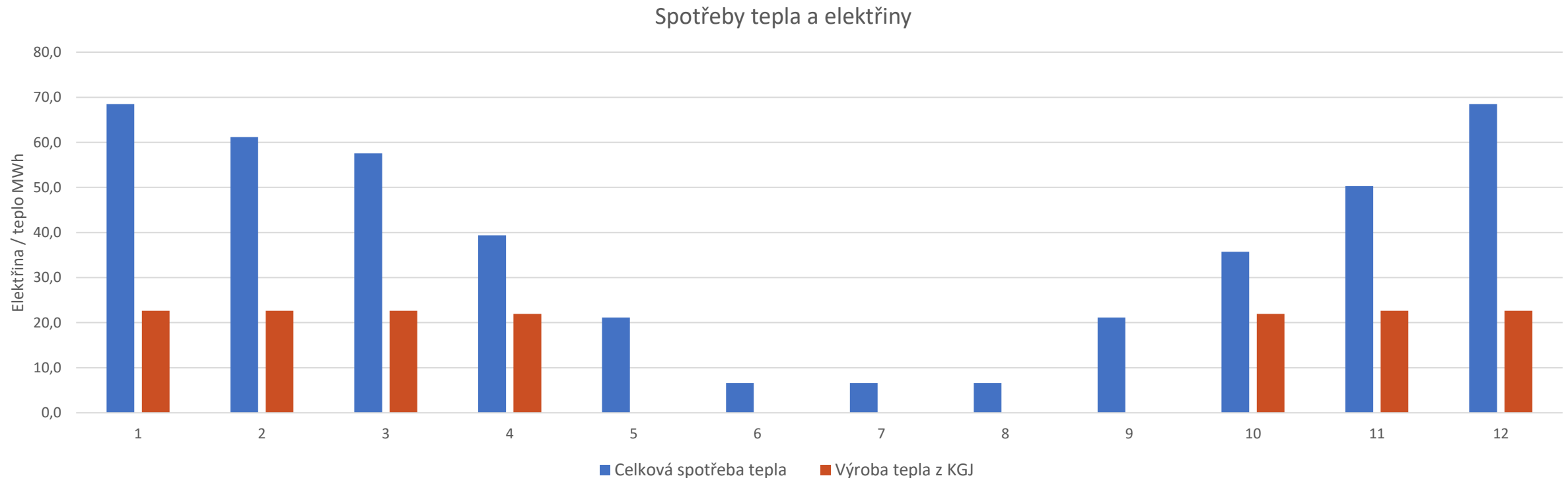


- Fotovoltaická elektrárna + Mikrokogenerační jednotka
 - Navzájem se pěkně doplňují ve výrobě elektřiny



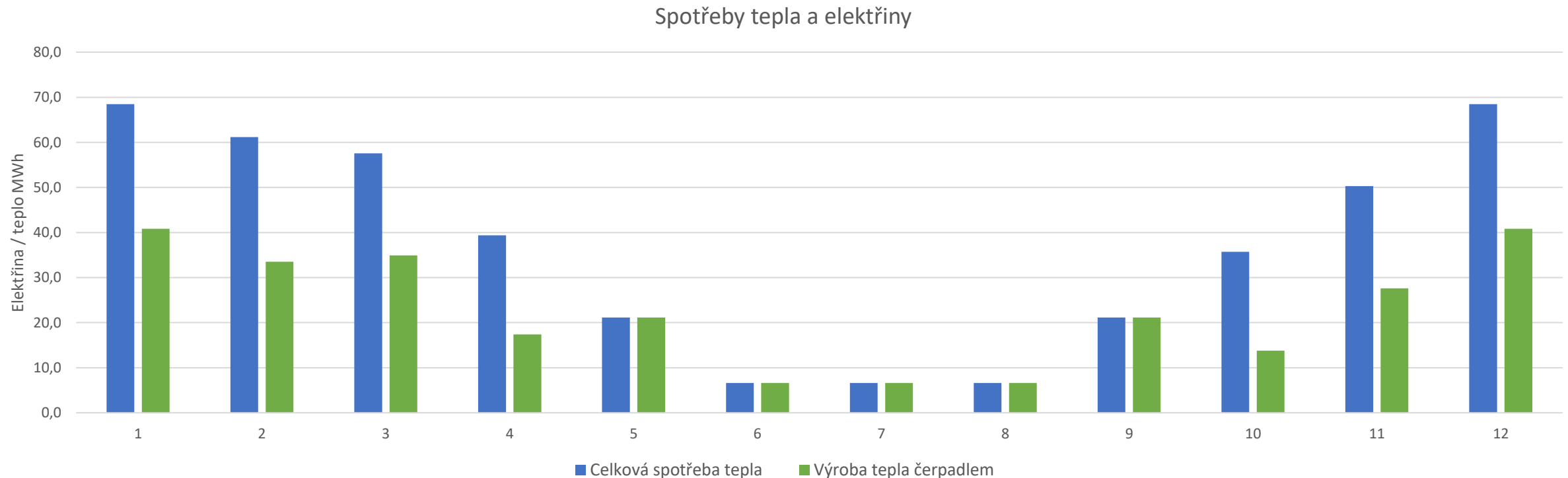
■ Mikrokogenerační jednotka - teplo

- 20 kWe / 40 kWt / investice 1,3 mil / pokrytí 15 – 20 % spotřeby elektřiny a 25 % spotřeby tepla



■ Tepelná čerpadla vzduch/voda

- 120 kW / investice 3,5 mil / pokrytí 83 % spotřeby tepla



■ Jedno samostatné opatření nic neřeší

- Nutná je kombinace více opatření
- Systémy se musí navzájem doplňovat, ne překrývat

■ Co jsme tam tedy navrhli?

- 2 tepelná čerpadla vzduch/voda 120 kW s pokrytím potřebného výkonu 40 – 50 %
 - Nechávají prostor pro využití tepla z mikrokogenerace
 - Využívají již instalovanou plynovou kotelnu jako bivalentní a záložní zdroj
- Fotovoltaická elektrárna 135 kWp (instalace až po plánované rekonstrukci střechy)
 - Větší elektrárna by nepřinesla výraznější efekt v zimě, ale jen v létě. Předpokládáme, že v budoucnu bude léte bude možné nakupovat elektřinu levně z přebytků jiných FVE.
- Mikrokogenerační jednotka 20 kWe + 40 kWt (instalace až se trochu zklidní ceny plynu)

- **Překopat celé na tepelné čerpadlo, pokud to jde**
 - Stav přípravy projektu / zainvestovaná přípojka nebo trafo
 - Kapacita elektrické přípojky
 - Prostor pro vrty nebo vzduchová čerpadla
- **Upravte topný systém na nízkoteplotní**
 - Teplota topné vody do 55°C
 - Oddělte přípravu teplé vody a VZT
 - **Pokud se to nevyužije hned, v budoucnu určitě**
- **Doplnit systém o menší tepelné čerpadlo**
 - To lze využít skoro vždy
- **Doplnit systém o mikrokogeneraci**
 - To lze využít skoro vždy

Stará řešení už
dnes neobstojí!



- **V nově stavěných budovách ho nepoužívat**
 - Tepelná čerpadla zvládnou zásobovat teplem jakoukoliv budovu, pokud se s tím od začátku počítá
- **Snížit zásadně spotřebu plynu ve stávajících budovách**
 - Doplnění menších tepelných čerpadel, pokud to lze
- **Využít plyn pro výrobu elektřiny i tepla**
 - Kogenerace a mikrokogenerace
 - Ideální „parták“ k fotovoltaike (v zimě, v noci, když je zataženo)
 - Plyn to sice nešetří, ale alespoň velmi efektivně využívá

Společnost Tepelná čerpadla IVT s.r.o. varuje:

**Topení plynem
vážně škodí
Vaší peněžence**

*To jsme si vymysleli v roce 2006 při první
Rusko / Ukrajinské plynové krizi.*

■ Proběhlo a najdete na webu

- 001 Jak dimenzovat vzduch/voda
- 002 Jak navrhovat čerpadla, když je elektřina drahá
- 003 Jak a kam navrhovat tepelná čerpadla země/voda
- 004 Tepelná čerpadla země/voda a vzduch/voda ve velkých budovách
- 005 Jak navrhnout tepelné čerpadlo v budově se zemním plynem

■ Připravujeme

- 006 Vysokoteplotní tepelná čerpadla pro přípravu teplé vody
 - Jak dokáže tepelné čerpadlo ohřát vodu na 90°C i když je venku -25°C?
 - Jak dimenzovat výkon tepelných čerpadel a objem zásobníků vody?
 - Proč neumí vysokoteplotní tepelná čerpadla i vytápět?

■ Registrujte se na www.protc.cz

- Získáte včas informace o školeních
- Přednášky budete mít hned ke stažení
- Získáte informační servis o tepelných čerpadlech
- Získáte přístup k podrobné technické dokumentaci

BLESKOVÁ NALEJVÁRNA
ŠKOLENÍ, KTERÉ NEPLÝTVÁ VAŠÍM ČASEM



Přednáška ke stažení

Přednáška je pro **registrované uživatele** již připravena ke stažení na webu www.PROTC.cz pod odkazem „ŠKOLENÍ“

Najdete tam i videozáznam.

Ing. Richard Beber - beber@gt-energy.cz