



**Kontejnerové kogenerační  
jednotky s vysokou  
účinností**

**Kogenerační /trigenerační jednotky pro komerčně-rezidenční budovy v ČR**

**Energie pro budoucnost – Brno 11/9/2012**

## Lokální kogenerační centrály: technologie

Malé energetické centrály s kogeneračními jednotkami založené na technologii:

**A) plynových spalovacích motorů (300 kW - 10 MW)**

**B) spalovacích plynových turbín (30 kW - 25 MW).**



Zákazníci:

**30 kW – 1 MW:**  
banky,  
odpadních vod,

hotely, úřady, nemocnice, univerzity, aquaparky, obchodní domy,  
telekomunikace, firemní administrativní centra, čistírny  
skládky

**1 – 25 MW:**

nezávislé městské teplárny, výtopny, důlní, chemický, papírenský  
a metalurgický průmysl

## Malé kogenerační centrály

- malá kogenerace, trigenerace
- produkty: **elektrická energie, teplá/horká voda, pára, studená voda (chlad)**
- celková účinnost procesu až 90 % (úspora paliva až 40 %)
- decentralizovaná výroba (v místě spotřeby, smart grids, eliminace špiček spotřeby, posílení místních distribučních sítí)
- úspora nákladů na energie a energetická nezávislost
- předpokládaný růstu cen elektrické energie a tepla, který lze těžko predikovat
- přechod na vysoce účinná, snadno říditelná a ekologicky zajímavá řešení
- ekonomické řešení v lokalitách s cenou tepla > 600,- za GJ ( doporučení ERÚ)

## B) Kogenerační jednotky založené na bázi spalovacích mikroturbín

Výhradní zastoupení výrobce mikroturbínových technologií **Capstone** v ČR a na Slovensku.

Dlouhodobá zkušenost s produktem v ČR.

Charakteristika technologie:

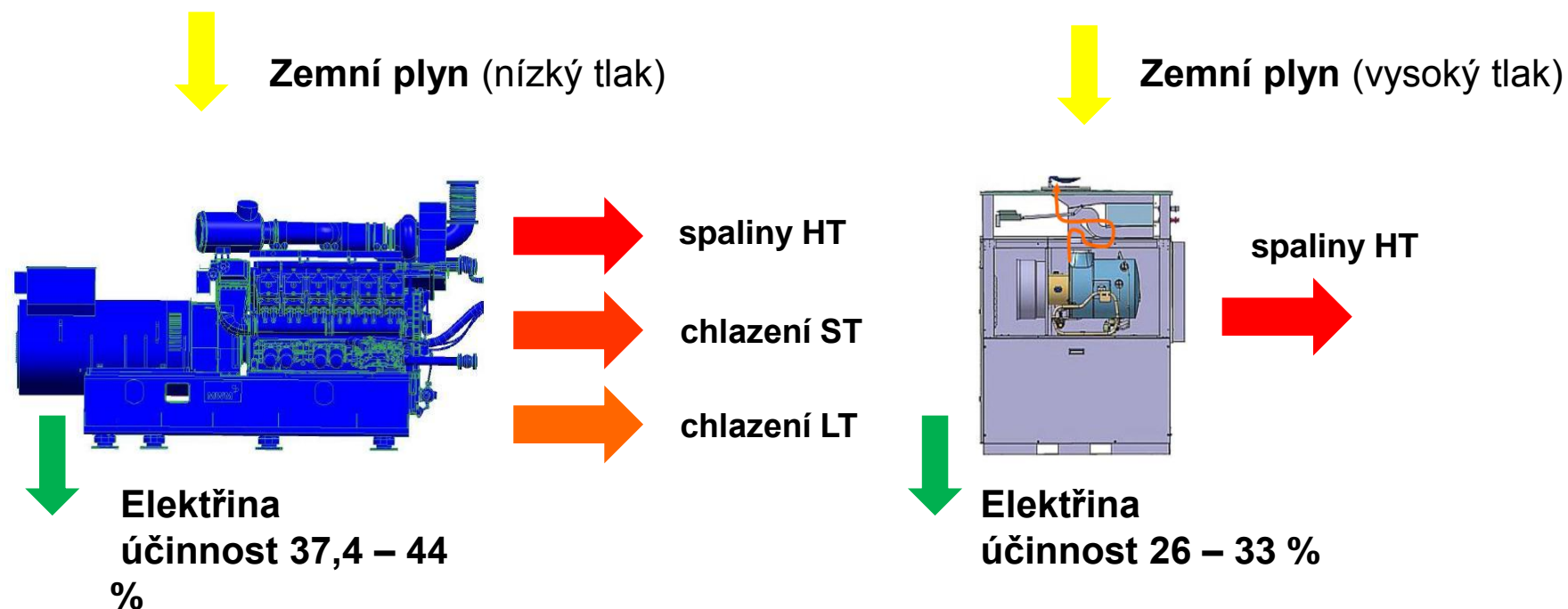
- elektrický výkon 30 kW - 1 MW
- vysoká účinností spalovací turbíny
- vyspělé řešení z hlediska řízení a elektroniky
- jednoduchost řešení - minimum součástí
- bezolejový provoz bez nutnosti jeho ekologické likvidace
- vysoká spolehlivost a pružnost provozu (záložní zdroj)
- možná výroba páry



**Výkonová řada:**

**30 kW, 65 kW, 200 kW (600, 800, 1000 kW v kontejnerovém provedení)**

## Výhody uvedených technologií: účinnost, využití tepla



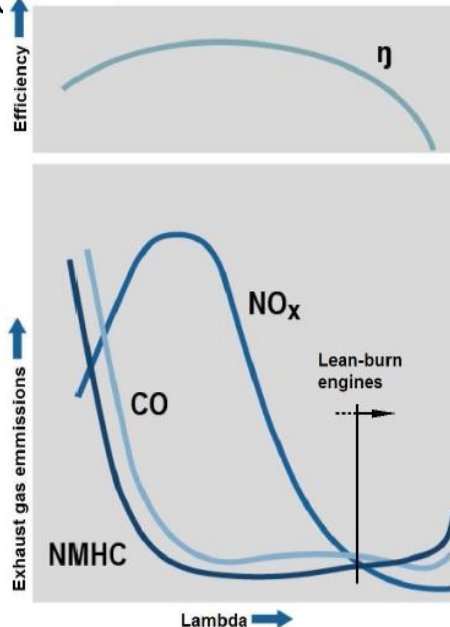
**Celková účinnost při kogeneraci až 90%**

- nezbytné chlazení motoru (olej, plášť, mezichladič) - vzduchem chlazená technologie

## Výhody uvedených technologií: emise

### Plynové motory:

- nízké emise škodlivých látek (NO<sub>x</sub> a CO)
- NO<sub>x</sub> < 500 mg/Nm<sup>3</sup> (5% O<sub>2</sub>)
- NO<sub>x</sub> < 250 mg/Nm<sup>3</sup> (5% O<sub>2</sub>) Low NO<sub>x</sub>



**1,1 g/bhp-hr (Low NO<sub>x</sub> 0,6 g/bhp-hr)**

- CO < 300 mg/Nm<sup>3</sup> (5% O<sub>2</sub>)

### Mikrotrubína:

- velmi nízké emise škodlivých látek (NO<sub>x</sub> a CO)
- NO<sub>x</sub> 18 mg/Nm<sup>3</sup> (15% O<sub>2</sub>)
- NO<sub>x</sub> 8 mg/Nm<sup>3</sup> (15% O<sub>2</sub>) Low NO<sub>x</sub>

**0,14 g/bhp-hr (Low NO<sub>x</sub> 0,05 g/bhp-hr)**  
cca 10 x nižší než u spalovacích motorů

- CO 50 mg/Nm<sup>3</sup> (15% O<sub>2</sub>)

## Výhody uvedených technologií: přehled

### **Plynové motory:**

- elektrická účinnost
- výkony do 10 MW na jednotku
- nízkotlaký/středotlaký přívod plynu
- rychlost dodávky a uvedení do provozu
- nízké emise

### **Mikroturbína:**

- velmi nízké emise
- dlouhé intervaly mezi údržbou
- spolehlivost
- flexibilní využití odpadního tepla
- integrovaná elektronika (synchronizace, el. ochrany)
- nízké náklady na provoz
- rychlost dodávky a uvedení do provozu

## Aplikace spalovacích mikroturbín Capstone v ČR a EU

V současné době v provozu v ČR:

2x 30 kW (CZT, a pro výzkumné účely na univerzitě)

3x 65 kW (2x spalování syntetického plynu se zemním plynem, 1x kogenerační režim)

4x200 kW ( 2x trigenerace rezidenční a komerční budovy, 2x průmyslová aplikace – substituce výkonu distribuční sítě v místě realizace/termální likvidace odpadu spalinami  
2x600 kW ( sušení v průmyslovém areálu, zajištění spolehlivosti dodávek z distribuční sítě)

		palivo	el. výkon	v provozu
Lage	Německo	bioplyn	130 kW	XI.10
Jennersdorf	Německo	bioplyn	400 kW	VII.10
<b>Machland</b>	<b>Rakousko</b>	<b>zemní plyn</b>	<b>200 kW</b>	<b>IV.10</b>
Olbernhau	Německo	bioplyn	65 kW	XI.09
Ebersberg	Německo	bioplyn	30 kW	IV.09
Dachau	Německo	bioplyn	130 kW	VI.09
Judenburg	Rakousko	bioplyn	60 kW	I.09
EVN-Krems	Rakousko	zemní plyn	30 kW	X.08
Mauthausen	Rakousko	bioplyn	65 kW	III.08



Vybrané realizace produktů Capstone v EU:



## Aplikace spalovacích mikroturbín Capstone:



**200 kW**



**1 000 kW**

## TRIGENERATION SOLUTION – Absorption chillers



- C800: 800 kW (1100 kW Heat)
- Absorption chiller 370 kW 5°C
- Cold production unit 300 kW -9°C

## Základní cíle projektu

Kontejnerová řešení kogenerační/trigenerační jednotky pro zajištění ekologické a ekonomicky efektivní výroby tepla, elektrické energie a chladu v sídlištních komplexech, komerčních, administrativních a rezidenčních budovách



## Nabídka pro investora

---

- Investorovi je nabízena investice do koupě kogenerační/trigenerační jednotky v kontejnerovém provedení o instalovaném výkonu 65-200 Kwe a 290-590 KW tepla v kombinaci s výrobou chladu pro klimatizaci.
- Spolu s objednávkou je investorovi nabízena možnost odborné gesce při vyřizování EIA, stavebního povolení, inženýrská podpora, poradenství při zajištění paliva (plynu), prodeje přebytečné elektrické energie, zajištění investičního úvěru, dálkový diagnostický dozor, případně provozování kogeneračního a trigeneračního zdroje

# Technická data

Charakteristika	Jednotky	Poznámka
Palivo – přírodní plyn	5kPa	Spotřeba 65 m3 za hodinu pro C200
Kogenerační jednotka – spalovací mikroturiby C65 nebo C200 a spalínový výměník spaliny/voda	65kWe/200kWě a 105 kWt/280 kWt a násobky	Elektrický výstup 400 V / 50 Hz
Harmonické zkreslení výstupního napětí generátoru mikroturbiny		Podle IEEE 519
Provozní režimy COGEN 24, COGEN 12, COGEN 8		Režimy COGEN 8 a COGEN 12 jsou dotovány
Emise NOx	< 9 ppm při 15% O2	Vhodné pro instalace v městských aglomeracích
Celková životnost jednotky	120 000 provozních hodin	Při aplikaci režimu COGEN 8 – celková životnost více než 40 let

## Charakteristika projektu

- Náhrada dožívajících technologií vytápění nebo snížení ceny dodávky tepla
- Aplikace kogeneračního/trigeneračního zdroje pro kumulované bytové jednotky s koncentrací 100 – 200 bytů, případně pro energeticky ekvivalentní komerční nebo administrativní budovy.
- Využití primárního zdroje energie s dvojnásobně až trojnásobně vyšší účinností oproti dosavadnímu stavu kombinací technologického přístupu a moderních metod řízení energetických sítí.
- Využití maximálně ekologicky a provozně bezpečného, obslužně spolehlivého konceptu stavebnice kogeneračního/trigeneračního zdroje umožňujícího snadné spojování do reálných i virtuálních energetických dálkově řízených clusterů.
- Sekundární efekt je vytvoření konceptu zálohovaného napájení pro provozy, které vyžadují 99,999% zajištění kombinované dodávky energií – elektřina, teplo, chlad (kliniky, datová centra, státní správa, metro)

## Přínosy

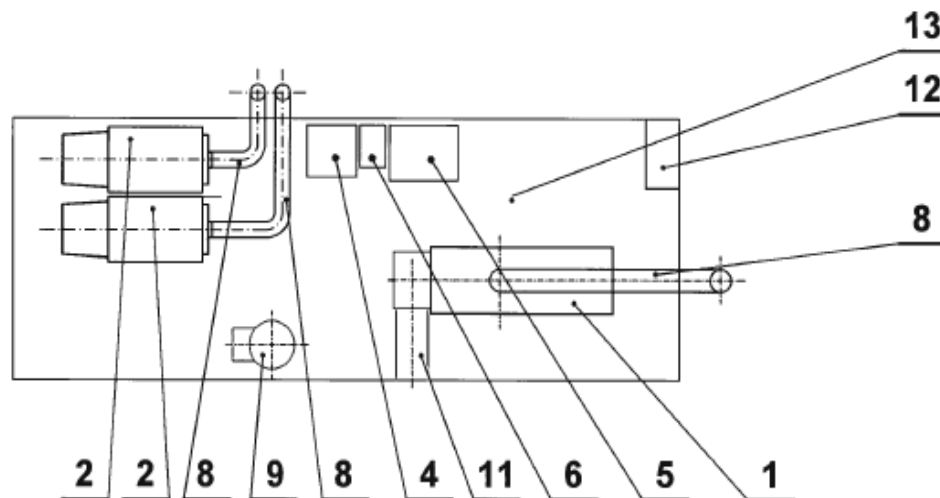
- Snížení ztráty způsobené neefektivní výrobou tepla ve špatně říditelných zdrojích a energeticky ztrátových přivaděčích tepla
- Snížení nákladů na chlazení – zlevnění výroby chladicí vody pro klimatizaci



# Aplikované technologie

- Řízené spalování pro eliminaci /minimalizaci emisí CO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub>
- Bezsmazivové technologie pohonných a nosných uložení – minimalizace rizik manipulace s nebezpečnými látkami
- Technologie odstraňující vibrace a hluk obecně – minimalizace hlukových emisí
- Technologie elektrických generátorů s permanentními magnety
- Absorpční chlazení integrované s kogenerační jednotkou
- Aplikace SMART sítě pro dálkové řízení výroby podle aktuální spotřeby
- Sekundární využití SMART sítě pro zajištění údržby formou prediktivní analýzy.
- Akumulace tepla
- Využití terciálního tepla vzniklého absorpčním chlazením
- Kontejnerizace řešení pro snadnou a rychlou instalaci ve stávajících objektech
- Využití kontejnerového řešení pro mobilní aplikace vhodné při řešení humanitárních a havarijních aplikací

# Uspořádání kontejneru 65kWe+290kWt

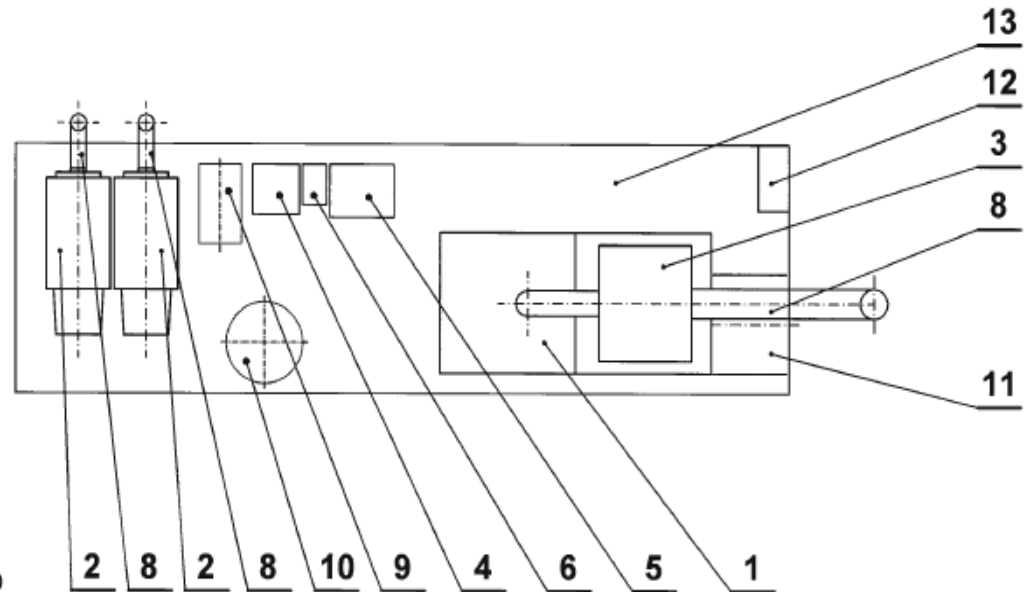


## LEGENDA

- 1 MIKROTURBÍNA CAPSTONE C 65
- 2 PLYNOVÝ KOTEL - HAVARIJNÍ 90 kW
- 4 VYROVNÁVACÍ A DOPLŇOVACÍ ZAŘÍZENÍ
- 5 ZÁSOBNÍ NÁDRŽ UPRAVENÉ VODY 500 l
- 6 ÚPRAVNA VODY - ZMĚKČOVAČ
- 7 PŘÍVOD VZDUCHU PRO MIKROTURBÍNU
- 8 SPALINOVÉ CESTY
- 9 BLOKOVÁ STANICE PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY AKU SET 150 kW/500 l
- 11 PŘÍVOD VZDUCHU - VZDUCHOVOD
- 12 ROZVADĚČ ELEKTRO
- 13 KONTEJNER 8 x 2,5 x 3,2 m



# Uspořádání kontejneru 200kWe+590kWt



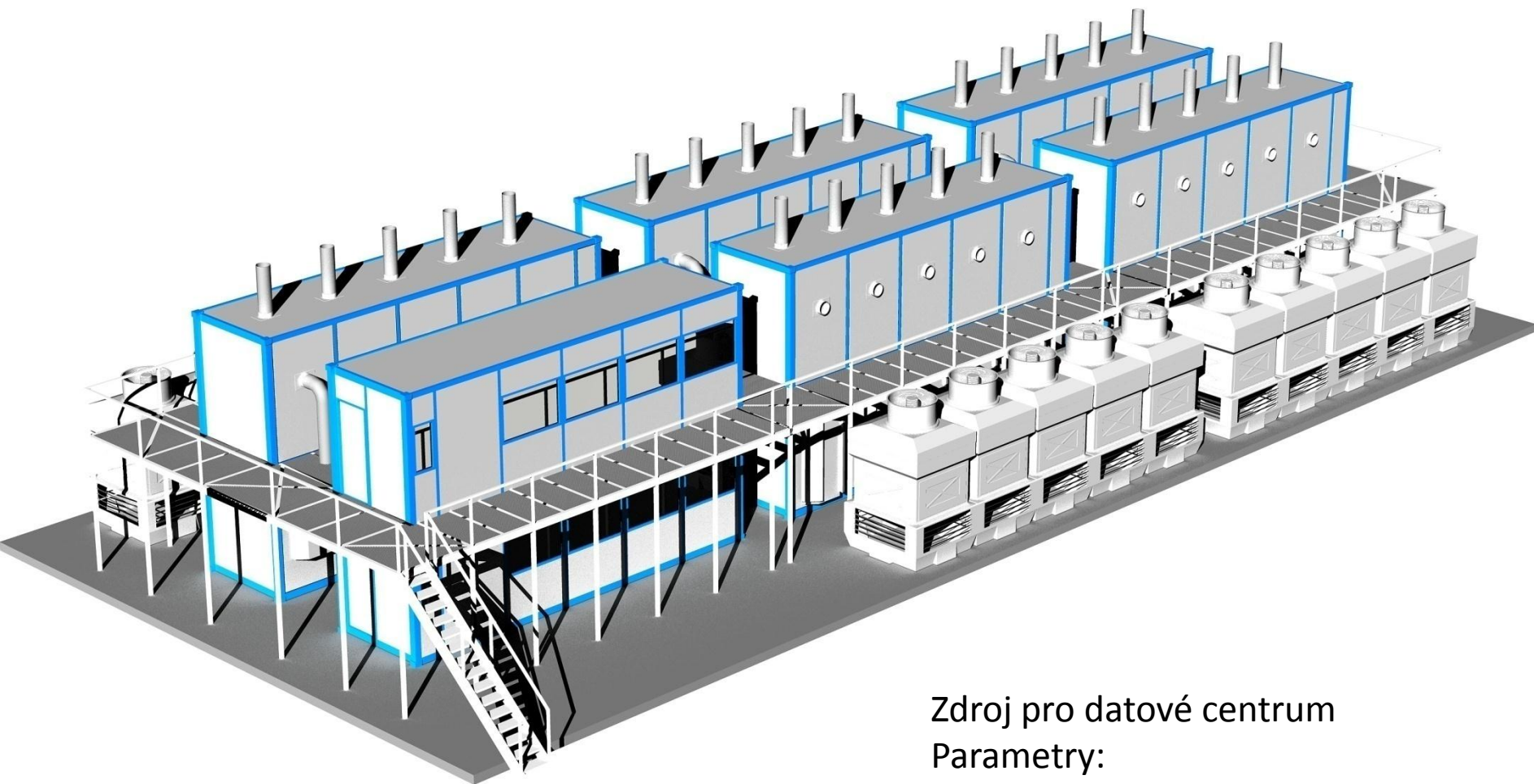
## LEGENDA

- 1 MIKROTURBÍNA CAPSTONE C 200
- 2 PLYNOVÝ KOTEL - HAVARIJNÍ 150 kW
- 3 SPALINOVÝ VÝMĚNÍK 290 kW
- 4 VYROVNÁVACÍ A DOPLŇOVACÍ ZAŘÍZENÍ
- 5 ZÁSOBNÍ NÁDRŽ UPRAVENÉ VODY 500 l
- 6 ÚPRAVNA VODY - ZMĚKČOVAČ
- 7 PŘÍVOD VZDUCHU PRO MIKROTURBÍNU
- 8 SPALINOVÉ CESTY
- 9 BLOKOVÁ STANICE PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY 300 kW
- 10 AKUMULAČNÍ NÁDRŽ TEPLÉ VODY 800 l
- 11 PŘÍVOD VZDUCHU - VZDUCHOVOD
- 12 ROZVADĚČ ELEKTRO
- 13 KONTEJNER 10 x 3 x 3,2 m



**ČKD ENERGY**

ČLEN SKUPINY ČKD GROUP



Zdroj pro datové centrum

Parametry:

5MWe+5MW chladu ( 25x200 kW)

Spolehlivost 99,999+%, doba  
realizace do 6 měsíců

## Contacts:

**František VLADAŘ**  
Obchodní ředitel  
Tel.: +420 296 647 404  
frantisek.vladar@ckdenergy.cz

**Roman Mašika**  
Technický ředitel  
Tel.: +420 296 647 404  
roman.masika@ckdenergy.cz

**Jarmila KUPKOVÁ**  
Manažer prodeje  
Tel.: +420 296 642 584  
jarmila.kupkova@ckdenergy.cz

**Michal SCHRIMPEL**  
Technický specialista  
Tel.: +420 724 578 548  
michal.schrimpel@ckdenergy.cz



ČKD ENERGY, a.s., Kolbenova 609/40, 190 00 Praha 9, Česká republika