

# Výzkum a realizace prototypů nových technologických řešení tepelných čerpadel

Výzkum, vývoj, realizace prototypů a zakládání výrobních procesů multifunkčních, vysoce pokročilých, mobilních i stacionárních tepelných čerpadel s vyššími výkony - 50 kW – 100 kW – 150 kW – 200 kW – vzduch/ voda, voda/voda, země/voda – s orientací na využití trendu SMART CITIES a komunitního teplárenství, se zaměřením na konkurenceschopnou nákladovost výroby tepla. S využitím progresivního energetického managementu, predikce vývoje klimatických podmínek a progresivní systémové interakce fotovoltaických, fototermických a termických subsystémů, v symbióze se subsystémy primárních akumulací, přesouvajících efektivitu potenciálu mimo účinné interakce přirozených zdrojů, s efektem úspory elektrické práce s predikcí tepla a chladu.

**Naše systémy – náš přístup:**

**Světová novost – konkurenceschopná nákladovost výroby tepla – systémové interakce energetických zdrojů na bázi OZE**



SLEZSKÁ MECHATRONIKA

# SLEZSKÁ MECHATRONIKA a. s.

## Spoluprací k pokrytí celého inovačního cyklu



### Plánování Projektování

Sledování trendů VaV  
a inovací ve světě  
Analýza potřeb  
nových inovací na  
trhu  
Ideový návrh  
Koncepční projekt



### Vývoj Testování

Projektové řešení  
Modelový projekt  
Vývoj dílčího řešení  
Vývoj prototypu  
Výroba prototypu  
Testování prototypu -  
**TestBed**



### Implementace

Zakládání  
podnikatelských  
procesů s orientací na  
SMART CITIES,  
využívání  
nízkopotenciálních  
zdrojů tepla a  
komunitní  
teplárenství



### Monitoring, Analýza

Výzkumný monitoring  
Tržní monitoring  
Světová novost  
Konkurenceschopnost  
Flexibilita  
Transfer technologií



# Technologie pro bezemisní energetiku

Naše řešení: kompaktní – modulární – progresivní – plně digitalizované

Společný výzkum a vývoj pokročilých systémů tepelných čerpadel v modulárním, stacionárním a mobilním kontejnerovém provedení – SLEZSKÁ MECHATRONIKA a.s. - ROBOTSYSTEM, s.r.o.

V rámci společného VaV, s dotací TAČR – THÉTA, vznikly:

**Tři typy velkokapacitních, kontejnerových tepelných čerpadel** – pro stacionární i mobilní využití

Řešení cíleně přizpůsobeno požadavkům současných trendů EU.

- **První blok tepelných čerpadel** v provedení **voda - voda** byl instalován v areálu bývalého dolu Jeremenko, jako **pilotní projekt, s cílem průběžně využívat geotermální energii z nuceně čerpaných důlních vod**.
  - V liniových potrubích ústících do řeky Ostravice se nachází 8 – 9 MW čerpatelné geotermální energie
  - Kontejnerový blok byl instalován v blízkosti bývalé těžní věže. Protože jde o čerpací vodní jámu, s kontinuálním provozem, prostor strojovny této věže je vytápěn instalovaným prototypem tepelného čerpadla o výkonu 100 kW s využitím geotermální energie čerpaných důlních vod.
- **Druhý blok tepelných čerpadel – vzduch/voda – voda** je vysoce progresivní kontejnerový tepelný zdroj s novým konstrukčním řešením – je instalován **v blízkosti rozsáhlého areálu výzkumného centra několika výzkumných firem, o výkonu 200 kW – toto centrum vytápí – zakládání podnikatelského záměru**.
- **Třetí blok tepelných čerpadel** také **vzduch/voda – voda** je vysoce sofistikovaným hybridním multifunkčním monoblokem tepelných čerpadel, připravený pracovat v ostrovním režimu, využívající **solární a FV energetické zdroje s akumulací el. energie -bateriový sklad a tepelné energie – sklad tepla na bázi fázové změny – optimalizace - výroba**

# Technologie pro bezemisní energetiku

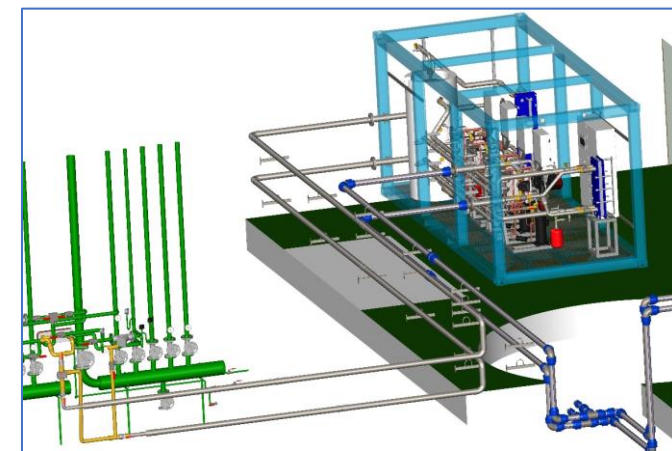
## 1. BLOK TČ - POKROČILÉ TECHNOLOGIE MOBILNÍCH, MODULÁRNÍCH, MULTIFUNKČNÍCH MONOBLOKŮ TEPELNÝCH ČERPADEL (TAČR, THÉTA) - PROTOTYP

### Zaměření projektu:

Vývoj velkokapacitního systému modulárních tepelných čerpadel voda / voda o výkonech 100 až 200 kW k využití geotermální energie nuceně čerpané důlní vody – pokračující implementace výstupu pilotního projektu v analogických podmínkách zejména v Ostravsko-karvinském regionu, s orientací na cílové projekty MSK.

**Realizace:** Důl Jeremenko, OKD

| Technické parametry       |                                  |      |
|---------------------------|----------------------------------|------|
| Externí rozměry (š; v; d) | 2438 x 2573 x 6058               | [mm] |
| Energetické připojení     | 3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-S |      |
| Hmotnost                  | 4500                             | [kg] |
| Tepelný výkon             | 100                              | kW   |
| Heat pump block output    | 25                               | kW   |
| Heat pump coolant         | R 410 A                          | 3 kg |
| Performance factor (COP)  | 5,2 (W26/W60)                    |      |



## 1. BLOK TČ - POKROČILÉ TECHNOLOGIE MOBILNÍCH, MODULÁRNÍCH, MULTIFUNKČNÍCH MONOBLOKŮ TEPELNÝCH ČERPADEL (TAČR, THÉTA) PROTOTYP



### Testování parametrů technologie na místě instalace

- Uvedení do provozu a ověření funkce komplexního systému
- Ověření stability technologického systému ve vztahu k agresivitě důlních vod
- Koeficient účinnosti SCOP 5,2

### Testování parametrů technologie v hale

- Ověření funkce a parametrů technologie tepelných čerpadel – orientace na multifunkční využití včetně zdrojů odpadního tepla
- Ověření funkce sofistikovaného řídicího systému, řešení rizikových stavů a zabezpečení systému - progresivita
- Stanovení reálných cílových parametrů komplexní technologie tepelného čerpadla



# Výzkum a realizace prototypu monobloku tepelného čerpadla voda-voda o výkonu 100 kW s využitím potenciálu geotermální energie z nuceně čerpaných důlních vod v lokalitě bývalého Dolu Jeremenko



**Monoblok v současné době vytápí strojovnu těžní věže vodní jámy bývalého Dolu Jeremenko**



**SLEZSKÁ MECHATRONIKA**

## 2.BLOK TČ - Modulární kontejnerový monoblok systému tepelných čerpadel vzduch/voda se světovou novostí dílčích technologií

**Pilotní provozní jednotka** - provozováno jako otopný systém Výzkumně vývojového centra v Horní Suché

- Výkon monobloku - až 220 kW tepelné energie
- Max teplota topné vody – 65 °C
- Tepelná čerpadla vzduch-voda
- Využitelnost k:
  - vytápění/klimatizování větších objektů typů výrobních hal, zemědělských farem, logistických skladů, v komunitním teplárenství
  - v krizových situacích – v prostředí bez distribučních sítí s využitím záložních energetických zdrojů - bleskové vyskladnění nosičem a okamžité založení funkce tepelného zdroje



Výkonové řady: 50 - 100 – 150 - 200 kW

### Přednosti systému:

- Modulární, stacionární i mobilní řešení – flexibilita -progresivita
- Kaskádový systém využití – násobení tepelných výkonů
- Odolnost před klimatickými vlivy – stínění ventilátorového systému automatizovaným posunem střešních modulů
- Flexibilní připojení na externí zdroje a topné soustavy bez zásahu ve vnitřních prostorech
- Efekt úspory elektrické práce s predikcí tepla a chladu
- Flexibilita řízení výkonů - moduly

### VÝKONOVÉ PARAMETRY KONTEJNEROVÉHO SYSTÉMU

|                | °C | A7/W35 | A2/W35 | AW7/W60 | A2/W60 | A-12/W60 |
|----------------|----|--------|--------|---------|--------|----------|
| Topný výkon    | kW | 219,2  | 164,4  | 184,3   | 160,4  | 134,8    |
| Chladicí výkon | kW | 178,4  | 130,4  | -       | -      | -        |
| Příkon         | kW | 50     | 48,4   | 65,8    | 69,7   | 66,4     |
| Topný faktor * | -  | 4,4    | 3,4    | 2,8     | 2,3    | 2        |
| Provozní proud | A  | 93,2   | 91,6   | 104     | 110    | 114      |

\* včetně energie pro odtávání, příkonu ventilátorů a oběhového čerpadla

# Technologie pro bezemisní energetiku

**2.BLOK TČ** - Modulární kontejnerový monoblok systému tepelných čerpadel vzduch/voda se světovou novostí dílčích technologií

**Pilotní provozní jednotka** - provozováno jako otopný systém Výzkumně vývojového centra v Horní Suché

## Další výhody

- Flexibilní doprava systému komerčně dostupnými prostředky
- Automatizovaný lamelový systém ochrany bočních ploch výparníků před povětrnostními vlivy a poškozením
- Nadřazený řídicí systém – využití progresivního autonomního energetického managementu - plná digitalizace se vzdálenou správou technologie
- Flexibilita řízení výkonů - moduly



## Další použití

- V oblasti komunitního teplárenství – kaskádová řešení pro vyšší výkony
- Rekonstrukce a revitalizace budov a hal
- Expedice, kulturní a jiná setkání umístěná v provizorním zastřešení
- Vytápění bazénů k prodloužení jejich využitelnosti v překryvech ročních období
- Multifunkčnost – zaměnitelnost systémů vzduch/voda v kombinaci země/voda



# MULTIFUNKČNÍ KONTEJNEROVÝ MONOBLOK SYSTÉMU TEPELNÝCH ČERPADEL VE STACIONÁRNÍM I MOBILNÍM PROVEDENÍ s automatizovaným systémem stínění zásuvnými moduly



# Technologie pro bezemisní energetiku

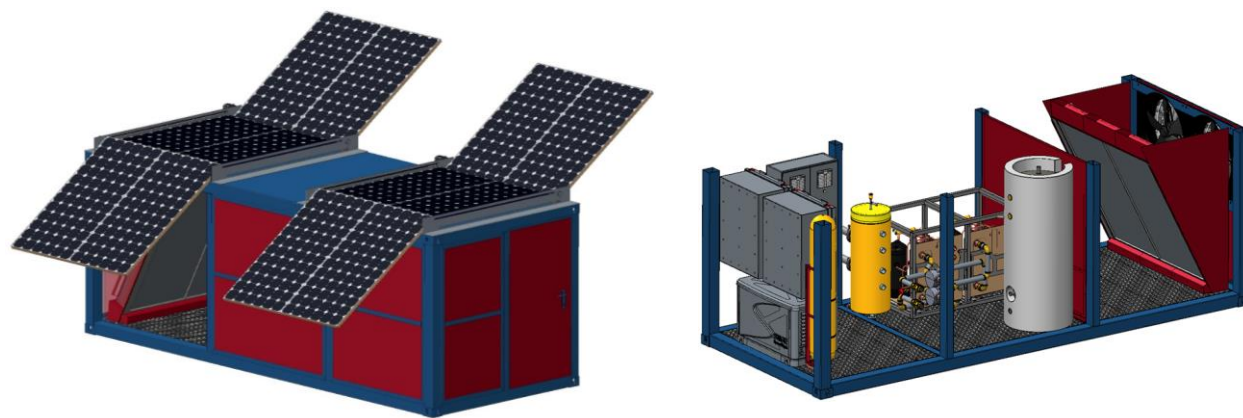
## Další vývoj – 3. BLOK TČ – OSTROVNÍ BLOK TČ

**Hybridní ENERGOKONTEJNER** – modulární systém tepelných čerpadel VZDUCH/VODA → VODA

**Pilotní provozní jednotka** - provozováno jako otopný systém Výzkumně vývojového centra v Horní Suché (TAČR, THÉTA) – realizovaný prototyp

Vývoj a realizace prototypu světově nového řešení multifunkčního stacionárního i mobilního autonomního hybridního energetického kontejneru vzduch/voda-voda – tepelné výkony v modulech - 25-50-75-100 kW

- Progresivní autonomní energetický management – s predikcí vývoje klimatických podmínek
- Progresivní systémová interakce fotovoltaických, solárních a termických subsystémů v symbióze se subsystémy primárních akumulací, přesouvajících efektivitu potenciálu mimo účinné interakce přirozených zdrojů

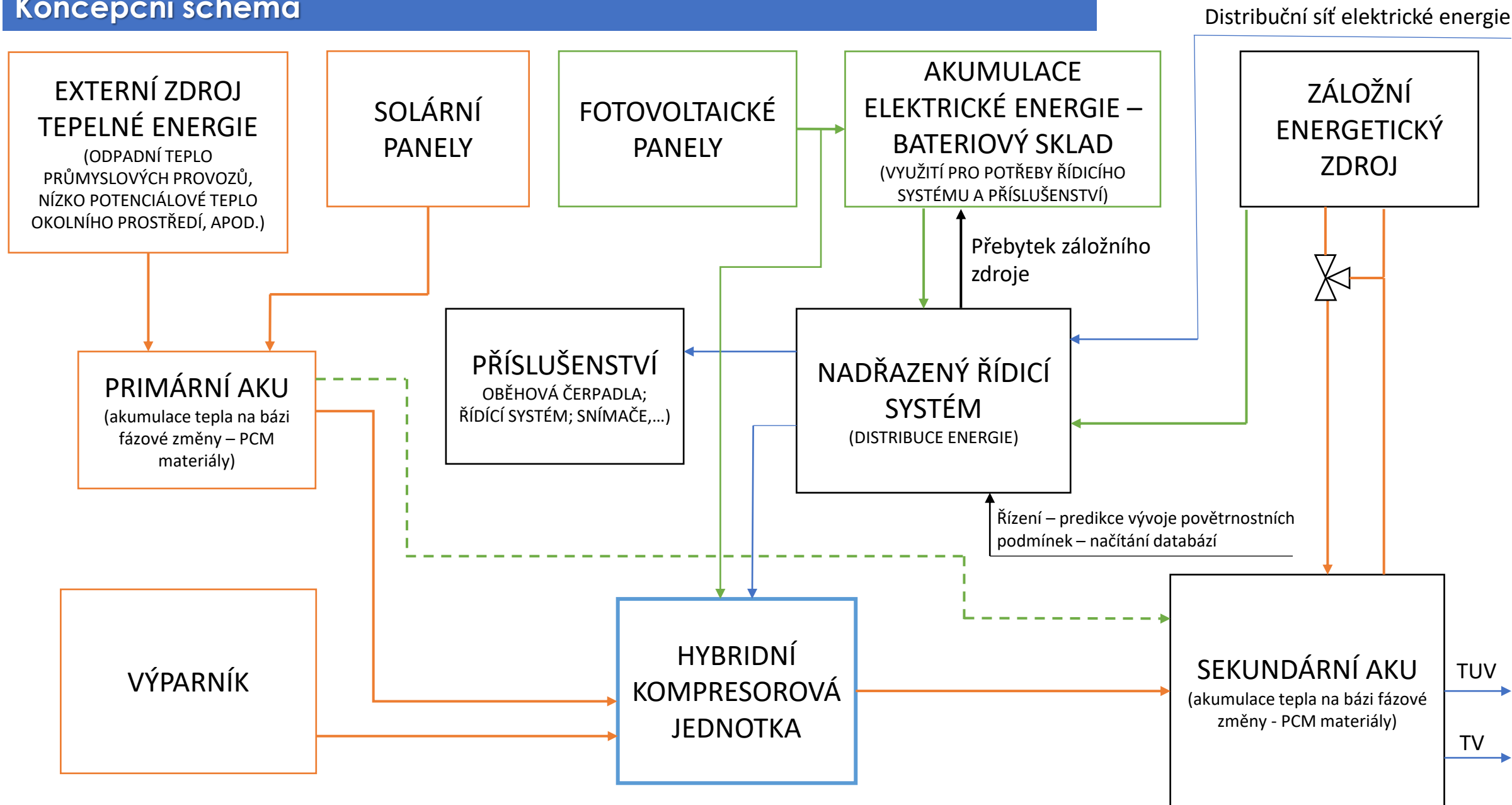


## VÝHODY SYSTÉMU

- Vysoce progresivní sklad tepla – primární a sekundární akumulační nádrže s využitím efektu fázové změny pro výrazné zvýšení akumulace tepla při stejném prostoru akumulační nádrže – PCL materiály – pokračující výzkum
- Využití kombinace fototermického i fotovoltaického energetického zdroje – fototermický zdroj zajišťuje průběžný stabilizovaný tepelný výkon ve dne i v noci – v teplotně rozdílných fázích dne
- Flexibilní připojení na externí zdroje a topné soustavy bez zásahu ve vnitřních prostorech
- Kaskádová řešení k násobení tepelných výkonů

# Hybridní modulární systém tepelných čerpadel VZDUCH/VODA → VODA

## Koncepční schéma



## Hybridní ENERGOKONTEJNER – 3. Blok TČ - **OSTROVNÍ BLOK TČ**

Modulární autonomní systém tepelných čerpadel VZDUCH/VODA → VODA

**Pilotní provozní jednotka** - provozováno jako otopný systém Výzkumně vývojového centra v Horní Suché (TAČR, THÉTA) – realizovaný prototyp

### **DALŠÍ VÝHODY A PŘEDNOSTI MODULÁRNÍHO HYBRIDNÍHO ENERGOKONTEJNERU**

- Využitím světově nového řešení skladu tepla na bázi fázové změny a PCL materiálů, se speciálním prostorovým uspořádáním PCL modulů v kombinaci s vyrovnávacím tepelným zdrojem zvyšuje progresivitu a stabilizovaný tepelný výkon tepelného čerpadla
- Kombinovaný zdroj elektrické energie:
  - Fotovoltaické / solární systémy jako primární zdroj energií
  - Napojení na standardní distribuční síť, se záložním zdrojem s automatizovanou funkcí
  - Akumulátorový blok – jak pro skladování elektrické, tak tepelné energie
- **Operativní využití automatizovaného záložního zdroje na výsuvné lafetě z prostoru kontejneru**
- Nové prostorové uspořádání vytvořilo podmínky na využití modularity jednotlivých technologických bloků

# MULTIFUNKČNÍ MODULÁRNÍ KONTEJNEROVÝ MONOBLOK SYSTÉMU TEPELNÝCH ČERPADEL VE STACIONÁRNÍM I MOBILNÍM PROVEDENÍ

Modulární technologie kombinovaných energetických zdrojů – fotovoltaika – fototermika, s progresivním tepelným skladem na bázi fázové změny



Kontakt:

**SLEZSKÁ MECHATRONIKA a.s.**  
**Havlíčkovo nábřeží 2728/38**  
**702 00 OSTRAVA – Moravská Ostrava**

Tel: +420 596 412 101

E-mail: [info@slezkamechatronika.cz](mailto:info@slezkamechatronika.cz)

