

# Centrum Energetických a Environmentálních Technologí – Explorer (CEETe)

Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení

PS 02.2 Akumulace a rekuperace tepla

## Technická zpráva

Provozní soubory

---

Archívní číslo:	20-026-4 / PS 02.02-01
Zhotovitel:	CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o. Kafkova 1064/12, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
Hlavní projektant:	Ing. Martin Ciešlar
Projektant:	Ing. Martin Vlček
Vypracoval:	Ing. Martin Vlček
Stavebník:	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba
Datum:	10 / 2020

---

## **Identifikační údaje**

**Stavba:** Centrum Energetických a Environmentálních Technologí – Explorer (CEETe)  
**Investor:** Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava  
**Stupeň PD:** DSP  
**Místo stavby:** Ostrava  
**Datum:** 10/2020  
**Objekt:** PS 02.02 Akumulace a rekuperace tepla  
**Revize:** 0-Prvotní vydání

## **1. Obsah projektu**

Projekt řeší využití tepla z výzkumných zdrojů objektu CEET. Pro získávání tepla v tomto oddílu projektu jsou využity tyto zdroje tepla:

- malá kogenerační jednotka s tepelným výkonem 20kWt,
- kompresor 1, 37 kWt,
- kompresor 2 90kW,
- kotel Stand 30 kWt,
- Plazma a VT chladič 75 kWt.

Dále teplo z palivových článků 80 kWt a odpadní teplo ze zdroje chladu pro objekt 100 kWt.

## **2. Výchozí podklady**

Podkladem pro vypracování projektu byly požadavky investora.

## **3. Bilance potřeb tepla a média**

- |   |  |
|---|--|
| - médium technolog. okruh:  | - topná voda 90 / 70°C,                      |
| (KGJ20, Kompresor 37kW, Kompresor 90 kW, Kotel Stand 30 kW, Plazma+VT 75 kW), |  |
| - okruh akumulace tepla:  | - topná voda 85 / 65°C,                      |
| - médium technolog. okruh:  | - topná voda 65 / 60°C,                      |
| (Palivové články 80 kW)   |  |
| - okruh akumulace tepla:  | - topná voda 60 / 50°C,                      |
| - médium technolog. okruh:  | - topná voda 55 / 50°C (propylenglykol 35%), |
| (Zdroj chladu pro objekt 100 kW)  |  |
| - okruh akumulace tepla:  | - topná voda 53 / 45°C,                      |
| - pracovní tlak:  | - 0,4 MPa.                                   |

## **4. Návrh řešení**

Předmětem řešení projektu je akumulace, rekuperace tepla a jeho případné vybíjení z výzkumných zdrojů tepla objektu CEET. Teplo bude využito pro vytápění objektu a ohřev teplé vody.

Doplňování vody do otopné soustavy je zajištěno přes automatickou změkčovací a dávkovací stanici ochranného přípravku pomocí doplňovacího potrubí, které je napojeno do expanzního automatu, který zajišťuje doplňování vody do otopné soustavy.

Zařízení pro úpravu topné vody a dávkování biocidu osazeno v místnosti č. 114, slouží i pro úpravu vody pro systém chlazení.

### **4.1 Akumulace a rekuperace tepla**

Pro rekuperaci tepla je pro každý výše jmenovaný zdroj tepla instalován deskový výměník, který odděluje technolog. část od části akumulační.

U každého deskového výměníku je umístěno čerpadlo pro oběh vody a její ukládání do akumulační nádrže. Pro řízení teploty zpětné vody pro výzkumný zdroj tepla je u každého deskového výměníku umístěna třicestná regulační armatura s el. pohonem.

Teplo je ukládáno ve vrchní části stojaté akumulační nádrži (AKU ÚT) o objemu  $V = 5\text{m}^3$ .

#### **4.2 Rekuperace tepla ze zdroje centrálního chladu pro objekt**

Je měřena teplota v akumulční nádrži AKU-UT (ve vrchní části) - pokud je tato teplota nižší než teplota v top. okruhu centr. zdroje chladu, je možno spustit oběhové čerpadlo za deskovým výměníkem. Třicestná armatura s el. pohonem míchá vodu v krátkém okruhu u výměníku, dokud za deskovým výměníkem není také vyšší teplota topné vody než v aku nádrži, poté je teplo ukládáno do aku nádrže. Pokud nejsou splněny podmínky pro nabíjení nádrže AKU-UT je čerpadlo pro nabíjení vypnuto.

#### **4.3 Vybíjení AKU-UT**

Pokud je akumulční nádrž plně nabitá a je v řídicím systému požadavek na další provoz lok. zdrojů, je k vybíjení AKU nádrže osazen okruh se suchým chladičem umístěným na střeše objektu. Výkon chladiče 250 kW. Chladič je osazen adiabatickými panely, které se využijí v letním období pro lepší dochlazení vody.

Okruh mezi chladičem na střeše a deskovým výměníkem (umístěn ve strojovně chlazení číslo místnosti 326a) je naplněn směsí propylenglykolu o koncentraci min. 40 %.

Ve spodní části nádrže je měřena teplota, pokud přesáhne 50°C (volitelné uživatelem v řídicím systému), je nutno nádrž ve spodní části vybíjet. Je spuštěn suchý chladič na střeše objektu, čerpadlo glykolového okruhu a čerpadlo okruhu teplovodního mezi aku a deskovým výměníkem. Třicestná armatura v glykol. okruhu je nastavena na 20°C a primárně hlídá nezamrznutí deskového výměníku na topné straně vody. Za provozu ventil plně otevřen nebo hlídá, aby teplota nepoklesala pod 20°C-při nízkých venkovních teplotách.

Třicestná armatura v okruhu maření tepla mezi aku a deskovým výměníkem hlídá vychlazení vody v krátkém okruhu pod 50°C, pokud je nižší pouští vychlazenou vodu zpět do okruhu akumul. a rek. tepla.

Pokud teplota ve spodní části nádrže AKU-UT klesne pod 50°C je vybíjení tepla z nádrže odstaveno s doběhem.

#### **5. Zabezpečovací zařízení**

Jako společné zabezpečovací zařízení pro soubor akumulace a rekuperace tepla a vytápění objektu je navržen:

- společný expanzní automat s cyklovým vakuovým odplyněním s primární expanzní nádobou objem 400litrů a doplňkovou membránovou exp. nádobou pro pokrytí náhlých výkyvů tlaku v otopné soustavě objektu,
- proti nežádoucímu přetlaku osazen pojistný ventil otopné soustavy,
- u výměníků a AKU-UT osazen pojistné ventily pro ochranu zdroje tepla,
- hlídání překročení nejvyšší pracovní teploty (havarijní termostat je součástí dodávky MaR),
- hlídání nedostatku vody v soustavě-automatické dopouštění vody do systému zajišťuje expanzní automat,
- monitorováním tlaku vody v topném systému-napojení na řídicí systém VS (dodávka MaR),
- čidlo zaplavení prostoru (součást dodávky MaR).

#### **6. Materiálové provedení**

Rozvodné potrubí DN15 až DN50 včetně je navrženo z potrubí z uhlíkové oceli vně pozinkované, spojované pomocí fitinků lisováním. Rozvodné potrubí DN 65 je navrženo z ocelových trubek černých hladkých bezešvých nízkotlakých a středotlakých, spojovaných svařováním.

Potrubí bude uloženo na závěsech a táhlech stavebnicového systému, uchycených pomocí ocelových kotev do stropu. Potrubí topení vedené společně s potrubím chlazení bude uloženo na ocelové konstrukci. Podrobný výpis závěsového materiálu bude vytvořen na základě poptávky vybraného dodavatele na speciální firmu zabývající se dodávkou

uchycení potrubí.

Při montáži uchycení potrubí je nutno na dané trase dodržovat montážní pokyny výrobce axiálních kompenzátorů.

Délková roztažnost potrubí bude kompenzovaná ve změnách směru vedení trasy potrubí. U přímých potrubí pomocí osových vlnovcových kompenzátorů. Síla od délkové roztažnosti potrubí bude zachycená do pevných bodů. Mezi nimi bude kluzné uložení. 3x před a 3x za osovým kompenzátozem bude potrubí uloženo pomocí osového vedení, které zabrání vyosení kompenzátoru.

Prostupy rozvodů přes stavební konstrukce (podlahy, steny, stropy) budou uloženy v chráničkách. Průchod potrubí přes požárně dělící konstrukce bude proveden bez ocelové chráničky a bude utěsněn pomocí silikonového protipožárního tmelu.

Potrubí musí být uloženo ve spádech tak, aby bylo možné všechny jeho úseky dobře odvodušnit a odvodnit. Odvodušnění se bude provádět na nejvyšších místech topného systému pomocí odvodušňovacích nádob a automatických odvodušňovacích ventilů.

Armatury jsou navrženy převážně závitové do DN 50 včetně a přírubové od DN 65.

Po provedení montáže všech zkoušek se provedou nátěry základní barvou ocelového potrubí z trubek černých.

## **7. Zkoušky zařízení**

Po ukončení montáže a proplachu topného systému bude provedena tlaková zkouška a zkouška těsnosti v délce trvání 6 hodin. Následuje dilatační zkouška, při které se topný systém napustí teplonosným médiem s provozní teplotou. Tato zkouška se provádí dvakrát. Následuje topná zkouška, která kontroluje rovnoměrné zahřívání topného systému. Součástí zkoušky je zaregulování průtoku přes jednotlivá odběrná místa ohříváků VZT pomocí omezovače průtoku na dvoucestných regulačních tlakově nezávislých ventilech a ručních vyvažovacích ventilech. Výsledek topné zkoušky bude zapsán do stavebního deníku. O vykonání zkoušek budou vyhotoveny příslušné protokoly.

## **8. Nátěry**

Doplňkové ocelové konstrukce a závěsný systém, není-li opatřen jinou ochranou proti korozi, např. zinkováním, budou opatřeny syntetickým základním nátěrem a dvojnásobným nátěrem vrchním.

Po úspěšném provedení zkoušek bude rozvodné potrubí topné vody natřeno základním nátěrem syntetickým s tepelnou odolností do 110°C. Neizolované části potrubí budou natřeny dvojnásobným vrchním nátěrem syntetickým s 2x emailováním.

Barevné značení musí být upřesněno před prováděním nátěrů po dohodě s investorem s ohledem na barevné označení stávajících rozvodů. Na rozvodech musí být označen typ a teplota média, včetně vyznačení směru toku média šipkami. Značení musí být umístěno na izolaci a nesmí ji porušit.

## **9. Tepelné izolace**

Proti ztrátám tepla bude ležaté rozvodné teplovodní potrubí vedené pod stropem jednotlivých podlaží i potrubí v instalačních šachtách zaizolováno izolačními trubicemi z minerální plsti s povrchovou úpravou AL fólií. Rozvodné potrubí vedené v podlaze v 1. až 4. NP bude zaizolováno izolačními trubicemi z pěnového polyetylenu s uzavřenou buněčnou strukturou.

## **10. Bezpečnost práce, ochrana zdraví při práci a ochrana životního prostředí**

Instalace systému topných rozvodů budou provedeny v souladu s ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách-projektování a montáž. Veškeré svářečské práce smí vykonávat svářeči s platnou svářečskou zkouškou podle příslušných předpisů. Při svařování je nutno dbát příslušných protipožárních předpisů a nařízení. Systém ústředního vytápění je projektován v souladu s PBR – veškeré prostupy přes jednotlivé požární úseky budou

opatřeny protipožárním těsněním (přesněji specifikováno ve jednotlivých výkresech).

Při samotné montáži je nutno dodržovat bezpečnostní požadavky, hygienické zákony a související vyhlášky a normy. Zhotovitel díla je povinen zajistit požární dohled dle vyhlášky číslo 87/2000 Sb. při svařování, broušení kovů, řezání kovů a tepelném dělení kovů.

Projektovaná zařízení splňují požadavky na ochranu životního prostředí. Při návrhu zařízení jsou aplikovány energeticky úsporné systémy. Zařízení jsou navržena tak, aby jejím provozem byl minimalizován vliv na všechny složky životního prostředí. Veškeré odpady při montáži a provozu budou shromažďovány, skladovány, tříděny a likvidovány dle obvyklých standardních postupů s ohledem na možnost recyklace. Je nutné řídit se všeobecnými zásady pro dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Pro vlastní montáž a údržbu platí příslušný bod provozních předpisů a pokyny pro montáž jednotlivých strojů od výrobce. Po celou dobu montáže, zkoušek i provozu je nutno dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a zásady bezpečnosti práce vztahující se konkrétní činnosti. Zejména je nutno se řídit vyhláškou ČÚBP č. 48/1982 Sb. ve znění platných předpisů, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, hygienickými předpisy a předpisy o požární ochraně a výnosy o zajištění bezpečnosti práce na stavbách, při dopravě a transportu.

Dodavatelé jsou povinni v součinnosti s požárním a bezpečnostním technikem stavby zajistit veškerá potřebná bezpečnostní a protipožární opatření a věnovat jim zvýšenou pozornost především při souběhu montážních prací různých profesí.

Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat obecně platné předpisy požární ochrany a pravidelně kontrolovat stav zařízení z hlediska požární ochrany. Pro vlastní montáž a údržbu platí příslušný bod provozních předpisů a pokyny pro montáž jednotlivých strojů od výrobce.

Obsluha je povinna znát a dodržovat především bezpečnostní předpisy uvedené v příslušných normách. Při nedovolených zásazích může dojít k ohrožení tlakovým, chemickým a fyziologickým působením a k ohrožení elektrickým napětím. Ochrana zařízení před nebezpečným dotykovým napětím je provedena zemněním podle příslušných norem. ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách-projektování a montáž.

Vyhláška č. 217/2016 Sb. - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Vyhláška č. 309/2006 Sb. - Bezpečnost práce.