


Centrum Energetických a Environmentálních Technologí – Explorer (CEETe)

Projektová dokumentace pro provádění stavby

PS 02.13.3 Odvod tepla z okruhů elektrolyzérů a palivových
článků

Technická zpráva

Provozní soubory

Archivní číslo:	20-026-5 / PS 02.13.3
Zhotovitel:	CHVÁLEK ATELIÉR s.r.o. Kafkova 1064/12, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
Hlavní projektant:	Ing. Martin Ciešlar
Projektant:	Michal Zeman 
Vypracoval:	Michal Zeman
Stavebník:	Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba
Datum:	05 / 2021

OBSAH:

1. PŘEDMĚT PROJEKTU	4
2. PODKLADY PRO PROJEKT	4
3. TECHNICKÉ ÚDAJE	4
4. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	4
4.1. Popis zdroje chladu	4
4.2. Zadání a bilance potřeb energií	4
4.3. Distribuce chladicí vody	5
4.4. Doplnovací, expanzní a pojistné zařízení	5
4.5. Tepelné izolace	6
4.6. Měření a regulace systému chlazení	6
5. BEZPEČNOST PRÁCE, OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	6
5.1. Bezpečnost práce	6
5.2. Chladivo	6
5.3. Přehled základních právních předpisů a norem	6

1. PŘEDMĚT PROJEKTU

Část PS 02.13.3 Odvod tepla z okruhů elektrolyzérů a palivových článků řeší zajištění potřeby chladicí vody pro odvod tepla z okruhů elektrolyzérů v dodávce PS 02.13.2 Okruh demivody, umístěných v objektu Centra Energetických a Environmentálních Technologí – Explorer (CEETe). Odvod tepla z okruhu palivových článků není řešeno tímto souborem, toto je řešeno v souboru PS 02.02 Akumulace a rekuperace tepla.

Samotné chladicí okruhy chladicí technologická zařízení, které jsou plněny demineralizovanou vodou nejsou předmětem tohoto souboru. Tyto okruhy jsou v dodávce souboru PS 02.13.2 Okruh demivody, pro odvod tepla budou tyto okruhy připojeny na tepelný výměník v dodávce tohoto souboru. Zajištění chladicí vody pro jiná zařízení VZT, či technologické chlazení není tímto souborem řešeno. Tento soubor přímo navazuje na soubor SO 01.1.52 Chlazení, kde je řešen zdroj chladicí vody.

2. PODKLADY PRO PROJEKT

- Architektonicko – stavební řešení
- Stavebně konstrukční řešení
- VZT a klimatizace
- Podklady investora k technologii elektrolyzérů
- Požárně bezpečnostní řešení

Bilance energií a předpokládané požadavky na zařízení vychází z podkladů investora ve stupni pro vydání stavební povolení. V době zpracování této části projektové dokumentace nebyly známe skutečné požadavky a potřeby konkrétního technologického zařízení. V případě úprav požadavků ze strany technologického zařízení, které nebudou ve shodě s níže uvedenými předpoklady pro návrh zařízení, nebo bude v rámci koordinací nutno osadit v jiném než předpokládaném umístění, musí být provedena úprava návrhu dle nových požadavků.

3. TECHNICKÉ ÚDAJE

Odvod tepla z okruhů elektrolyzérů bude prováděn chladicí vodou z centrálního objektového zdroje chladu pomocí tepelných výměníků, kterými jsou okruhy od sebe odděleny celkový předpokládaný výkon okruhů pro AEM elektrolyzéry a PEM elektrolyzéry je 36kW.

4. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

4.1. Popis zdroje chladu

Zdroj chladicí vody není tímto souborem řešen, rozvody pro odvod tepelné zátěže z okruhů pro elektrolyzéry bude budou připojeny na rozvody chladicí vody z centrálního objektového zdroje chladu viz soubor SO 01.1.52 Chlazení. Tento zdroj zajišťuje potřebný výkon, průtok i dispoziční tlak chladicí vody.

4.2. Zadání a bilance potřeb energií

AEM Elektrolyzér:

Tepelný výkon okruhu 12kW
Průtok okruhem 10m³/h
Teplotní spád 40/45°C

Vzhledem k tomu, že zadání průtok, teplotní spád a výkon není v souladu, projekt předpokládá pouze požadovanou teplotu vstupu do zařízení technologie (výstup z tepelného výměníku) 40°C při požadovaném průtoku a výkonu, bez ohledu na požadovaný teplotní spád zařízení.

Pro výpočet tepelného výměníku byl zvolen teplotní spád chladicí vody (strana zdroje) 15/21°C pro možnost využití volného chlazení v zimním období a výkon včetně rezervy 15kW.

PEM elektrolyzéry

Tepelný výkon okruhu 24kW
Teplota chladicí vody min. 5°C
max. 35°C

Průtok dle teploty min. 900 l/h
 max. 5.160l/h

Pro výpočet tepelného výměníku je zvolen teplotní spád chlazené vody (strana technologie) $dT=24/20^{\circ}\text{C}$ a výkon včetně rezervy 25kW.

Teplotní spád chladicí vody (strana zdroje) $15/21^{\circ}\text{C}$ pro možnost využití volného chlazení v zimním období.

Přehled předpokládaných potřeb chladicího výkonu:

Okruh pro AEM elektrolyzéry:	12,0 kW
<u>Okruh pro PEM elektrolyzéry:</u>	<u>24,0 kW</u>
Celkem:	36,0 kW

Bilance energií a předpokládané požadavky na zařízení vychází z podkladů investora ve stupni pro vydání stavební povolení. V případě úprav požadavků ze strany technologického zařízení, které nebudou ve shodě s uvedenými předpoklady pro návrh zařízení, nebo bude v rámci koordinací nutno osadit v jiném, než předpokládaném umístění, musí být provedena úprava návrhu dle nových požadavků.

4.3. Distribuce chladicí vody

Chladicí voda bude dopravována k jednotlivým zařízením (tepelné výměníky) rozvodným potrubím, oběh chladicí vody zajišťuje čerpadlová stanice centrálního zdroje chladu (SO 01.1.52 Chlazení) z okruhu chladicí vody (vodní okruh).

Chladicí vodou z centrálního zdroje chladu bude pomocí tepelných výměníků zajišťována požadovaná vstupní teplota do technologických zařízení dle měření teploty vody na výstupu z tepelného výměníku. Řízení výkonu výměníku (požadované teploty výstupní teploty z tepelného výměníku na straně technologie) bude prováděno kvantitativně, tedy změnou průtoku chladicí látky tepelným výměníkem, pomocí regulačního uzlu s dvoucestnými tlakově nezávislými regulačními ventily. Každý regulační uzel je vybaven dvěma regulačními ventily s napájením 24V, řízení zdvihu regulační kuželky 0-10V.

Pro zajištění přesné regulace výstupní teploty vody na straně technologie se předpokládá řízení následovně:

V případě malého požadovaného výkonu bude otevírán pouze jeden regulační ventil, až v případě 100% otevření bude otevírán druhý regulační ventil (napájení a řízení zajišťuje systém MaR). Výstupní teplota vody na straně technologie je pro jednotlivé okruhy vždy pro celý okruh jednotná.

V technologických okruzích pro elektrolyzéry se předpokládá médium demineralizovaná voda, všechny materiály ve styku s chladicím médiem na technologické straně tedy musí být odolné vystavení demineralizované vodě. Tepelné výměníky jsou tedy voleny deskové, nerezové (AISI316), šroubované.

V systému zajištění odvodu tepla z elektrolyzérů (strana zdroje chladu) je využito typových armatur běžného typu v závitovém, přírubovém, nebo drážkovém provedení, v požadované tlakové řadě, materiálu a kvalitě dle protékající látky a požadavků na spolehlivý a hospodárný provoz zařízení. V systému je nezbytné množství diagnostických nástrojů pro sledování správného chodu soustavy.

Veškeré dvoucestné regulační ventily jsou, pro hydraulické vyvážení soustavy, pro nastavení požadovaného průtoku přes výměníky chlazení, pro zajištění vysoké autority regulačního procesu a pro zabránění nežádoucích nadprůtoků přes regulační uzly, použity tlakově nezávislé s plynule nastavitelným omezovačem průtoku.

4.4. Doplnovací, expanzní a pojistné zařízení

Okruh chladicí vody na straně zdroje je uzavřený, bude proto eliminaci přetlaku z tepelné roztažnosti vody vybaven expanzním zařízením dle velikosti a objemu systému. Expanzní a doplňovací zařízení je řešeno centrálně v rámci zdroje chladu. Proti nedovolenému přetlaku v soustavě pak budou tepelné výměníky dále jištěny pojistnými ventily dle objemu, výkonu a maximálního povoleného tlaku v soustavě. Mezi tepelným výměníkem a pojistným ventilem nesmí být uzavírací armatura.

Strana technologického chladicího okruhu musí být také vybavena expanzním a pojistným zařízením dle způsobu provedení okruhu (není součástí tohoto souboru). Maximální provozní přetlak na tepelném výměníku je 10bar, při teplotě 80°C .

4.5. Tepelné izolace

Veškeré rozvody, zařízení a armatury rozvodu chladicí vody strany zdroje chladu budou opatřeny speciální izolací pro chladicí techniku ze syntetického kaučuku s uzavřenou buněčnou strukturou tloušťky min. 25mm bez povrchové úpravy.

4.6. Měření a regulace systému chlazení

Veškeré řízení systému chlazení bude zajišťováno automatickým systémem měření a regulace (MaR) dle aktuálních potřeb systému a odběru chladu. Způsob řízení je popsán v bodě 4.3. Distribuce chladicí vody.

5. BEZPEČNOST PRÁCE, OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI A OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

5.1. Bezpečnost práce

Při montáži, provozu a údržbě 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. Obsluha je povinná znát a dodržovat bezpečnostní předpisy.

Po celou dobu montáže, zkoušek i provozu je nutno dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a zásady bezpečnosti práce vztahující se konkrétní činnosti, hygienické předpisy, 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.

Při montážních pracích a při provozu zařízení je nutné dbát na zajištění bezpečnosti práce. Instalaci, servis, údržbu, opravu, znovuzískání a kontrolu těsnosti zařízení s obsahem fluorovaných skleníkových plynů a látek poškozujících ozonovou vrstvu (tzv. regulovaných látek) smějí provádět jen pracovníci s odpovídající kvalifikací pro prováděné úkony.

Při nedovolených zásazích může dojít k ohrožení tlakovým, chemickým a fyziologickým působením a k ohrožení elektrickým napětím.

Na chladicích jednotkách musí být umístěny výstražné tabulky:

Zařízení smí obsluhovat jen pověřený pracovník

Zákaz kouření a přístupu s otevřeným ohněm

Zařízení obsahuje fluorované skleníkové plyny, na které se vztahuje Kjótský protokol a jejich množství

Ochrana zařízení před nebezpečným dotykovým napětím je provedena zemněním podle příslušných norem.

V případě jakékoliv havárie chladicí jednotky je nutné ji okamžitě zastavit, a to buď hlavním vypínacím přímo na zařízení, nebo stop – tlačítky.

5.2. Chladivo

Části v dodávce tohoto souboru jsou pouze kapalinové systémy obsahující čistou vodu bez dalších přísad (kromě provozní chemie – inhibitor koroze, biocidní látky) připojené na centrální objektový zdroj chladu. V rámci tohoto souboru není zasahováno do chladivových okruhů zdroje chladu.

5.3. Přehled základních právních předpisů a norem

ČSN EN 378-1	Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria volby
ČSN EN 378-2	Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 2: Konstrukce, výroba, zkoušení, značení a dokumentace
ČSN EN 378-3	Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 3: Instalační místo a ochrana osob

ČSN EN 378-4	Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 4: Provoz, údržba, oprava a rekuperace
ČSN EN 50110-1 ED.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 69 0012	Tlakové nádoby stabilní
Zákon č. 73/2012Sb	o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu a o fluorovaných skleníkových plynech
Vyhláška č. 257/2012Sb	o předcházení emisím látek, které poškozují ozonovou vrstvu, a fluorovaných skleníkových plynů
Vyhláška č. 193/2013Sb	o kontrole klimatizačních systémů