Generální projektant: Projektant profese:



**EVELIS s.r.o. PROMAREX s.r.o.**

Vážní 531, Slezské Předměstí Jana Nálepky 594, provozovna B. Smetany 33

500 03 Hradec Králové 566 01 Vysoké Mýto

IČ 27516741, DIČ CZ27516741 IČ 01805436, DIČ 01805436

Tel.: 420495518726 – 7 Tel.: 723 272 595

[www.evelis.cz](http://www.evelis.cz) www.promarex.cz

|  |
| --- |
| **PROJEKT STAVBY**  **K ŽÁDOSTI O STAVEBNÍ POVOLENÍ (DSP)**  **TECHNICKÁ ZPRÁVA** |

Stavba: **Rekonstrukce zdroje tepla IVEP Brno**

Investor: **Ivep a.s., Vídeňská 117a, 619 00 Brno**

Místo stavby: Brno

Stavební objekt: **-**

Část: Elektroinstalace, Měření a regulace

|  |  |
| --- | --- |
| **Archivní číslo:** | **P03920-DSP-101** |
| **Počet stran:** | **24** |

Datum: 02/2021

Vypracoval: Ing. Tomáš Koval

Zodpovědný projektant: Ing. Petr Brancuský

Výtisk č.:

1. Seznam příloh

P03920-DSP-101 Technická zpráva 26xA4

P03920-DSP-102 Regulační schéma 9xA4

P03920-DSP-103 Dispozice 1.NP - haly a zkušebna s velínem 2xA4

P03920-DSP-104 Dispozice 1.PP - strojovna vytápění 2xA4

P03920-DSP-105 Dispozice 1.NP - dílna 2xA4

P03920-DSP-106 Výkaz výměr 10xA4

1. Obsah technické zprávy

[1. Seznam příloh 2](#_Toc67873609)

[2. Obsah technické zprávy 2](#_Toc67873610)

[3. Výchozí podklady 5](#_Toc67873611)

[3.1 Výpis použitých norem a předpisů 5](#_Toc67873612)

[3.2 Výpis použitých norem a předpisů 5](#_Toc67873613)

[3.3 Provozní podmínky 5](#_Toc67873614)

[3.4 Provozní režim 5](#_Toc67873615)

[4. Úvod 6](#_Toc67873616)

[4.1 Standardy systému měření a regulace a elektro 6](#_Toc67873617)

[5. Popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace 6](#_Toc67873618)

[5.1 Zajištění el. energie 6](#_Toc67873619)

[5.2 Napěťové soustavy 7](#_Toc67873620)

[5.3 Vnější vlivy 7](#_Toc67873621)

[5.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem 7](#_Toc67873622)

[5.5 Příkon zařízení MaR a ESI 7](#_Toc67873623)

[5.6 Ochrana proti přepětí 8](#_Toc67873624)

[5.7 Kompenzace jalového účiníku 8](#_Toc67873625)

[5.8 Měření spotřeby elektrické energie 8](#_Toc67873626)

[6. Technické řešení elektro 8](#_Toc67873627)

[6.1 Tlačítko bezpečného vypnutí elektrické energie 9](#_Toc67873628)

[6.2 Osvětlení 9](#_Toc67873629)

[6.3 Popis řešení kabelových tras 10](#_Toc67873630)

[6.4 Pospojení objektu 10](#_Toc67873631)

[6.5 Hromosvody a uzemnění 11](#_Toc67873632)

[7. Technické řešení TZB (popis objektu a technologie) 12](#_Toc67873633)

[7.1 Zař. č. 1 - Zdroj tepla - IVEP - TČ + ELEKTROKOTLE 12](#_Toc67873634)

[7.2 Zař. č. 2 - Zdroj tepla - HALA 2 - TČ + ELEKTROKOTEL 14](#_Toc67873635)

[7.3 Zař. č. 3 - Zdroj tepla - IVEP - loď 1 (obrobna) – infra zářiče 14](#_Toc67873636)

[7.4 Zař. č. 4 - Zdroj tepla - IVEP - loď 2 (motnáž) – infra zářiče 15](#_Toc67873637)

[7.5 Zař. č. 5 - Zdroj tepla - IVEP - loď 3 (zkušebna) – infra zářiče 15](#_Toc67873638)

[7.6 Zař. č. 6 - zdroj tepla - IVEP - zkušebna vn přístrojů + velín – infra zářiče, přímotopy 15](#_Toc67873639)

[7.7 Havarijní stavy 15](#_Toc67873640)

[7.8 Pojistné a expanzní zařízení 16](#_Toc67873641)

[8. Popis rozvaděče – všeobecně 16](#_Toc67873642)

[8.1 Silová část 16](#_Toc67873643)

[8.2 Napájecí obvody rozvaděče MaR 16](#_Toc67873644)

[8.3 Řídicí systém 17](#_Toc67873645)

[8.4 Poruchová hlášení 17](#_Toc67873646)

[9. Rozvaděče MaR + ESI 17](#_Toc67873647)

[9.1 Rozvaděč RA1 – (110 kW / 400V) 17](#_Toc67873648)

[9.2 Rozvaděč RA2 – (55 kW / 400V) 17](#_Toc67873649)

[9.3 Rozvaděč RA3 – (70 kW / 400V) 17](#_Toc67873650)

[9.4 Rozvaděč RA4 – (19 kW / 400V) 18](#_Toc67873651)

[10. Zásady ochrany zdraví, bezpečnosti práce při provozu zařízení 18](#_Toc67873652)

[11. Ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření 18](#_Toc67873653)

[12. Požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby. 19](#_Toc67873654)

[13. Pokyny pro montáž 19](#_Toc67873655)

[14. Certifikace 20](#_Toc67873656)

[14.1 Obecně 20](#_Toc67873657)

[14.2 Seznam vyhlášek, zákonů a norem elektro 20](#_Toc67873658)

[15. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby 24](#_Toc67873659)

[16. Příloha č. 1 - Protokol vnějších vlivů 25](#_Toc67873660)

1. Výchozí podklady

Projekt byl vypracován na základě známých podkladů od profesí STAVBA, VYT, PBŘ a dle požadavků investora.

Základní regulační celky realizované na této akci:

* ovládání tepelných čerpadel
* ovládání infra zářičů
* regulace topných větví
* dopouštění vody do systémů
* zajištění havarijních stavů zdrojů tepla
* napájení ovládaných a regulovaných zařízení
  1. Výpis použitých norem a předpisů

Dokumentace je provedena podle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN vydaných v době zpracování PD, dle kterých musí být provedeny montážní práce a prováděn provoz projektovaného zařízení. Jedná se zejména o normy, zákony a vyhlášky uvedené v příloze technické zprávy.

* 1. Výpis použitých norem a předpisů

Tato dokumentace platí jako jeden celek. Textové dokumenty, výkresy a další dokumenty platí společně a nelze samostatně interpretovat informace pouze z jednotlivých dokumentů bez vztahu k dokumentům navazujícím a dokumentaci jako celku.

* 1. Provozní podmínky

Bezpečnostní a havarijní vypínání veškerého elektrozařízení a zařízení obecně bude řešeno v souladu s technickými požadavky Požárně Bezpečnostního Řešení stavby. Veškeré zařízení elektro bude v průběhu životnosti provozováno v souladu s provozním návodem jednotlivých výrobců. Jedná se zejména o servisní prohlídky, výměna opotřebovaných nebo poškozených částí aj.

* 1. Provozní režim

Rekonstrukcí zdrojů tepla nedojde ke změně charakteru objektu. Před uvedením do provozu bude zpracován provozní předpis. Předpis bude zpracován na základě výrobní dokumentace, návodu zařízení jednotlivých výrobků zdrojů tepla. V pravidelných intervalech bude zařízení kontrolováno, případné zjištěné závady budou odstraněny. V pravidelných lhůtách bude na zařízení prováděná periodická revize.

1. Úvod

Dokumentace pro provedení stavby (DPS) profese měření a regulace (MaR) a elektro (ESI) zabezpečuje automatický provoz a silové napájení **modernizované technologie** systému vytápění v objektu firmy IVEP a.s., Vídeňská 117a, 619 00 Brno.

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů, signalizaci provozu a poruch je navržen volně programovatelný řídicí systém.

* 1. Standardy systému měření a regulace a elektro
* veškeré použité periferie měření a regulace jsou jednotlivě zapojeny na vstupy a výstupy řídicího systému
* obsluze je umožněno komunikovat se systémem MaR pomocí ovládacího panelu umístěného na dveřích vybraných rozvaděčů MaR. Dále pak prostřednictvím webového rozhraní z PC energetičky.
* technologie, kterou MaR ovládá, reguluje současně silově napájí
* havarijní stavy jsou zabezpečeny hardwarově a doplňkově řídícím systémem (redundance) dle požadavků jednotlivých profesí a příslušných norem
* ovládání osvětlení je řešeno přímým ovládáním vypínači
* kabeláž procházejí z jedné zóny LPZ do jiné bude opatřena ochranou proti přepětí dle souboru norem ČSN EN 62 305 ed.2: 01/2012, 09/2011, 02/2013

1. Popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace
   1. Zajištění el. energie

Investor zajistí požadovaný výkon, jištění a kabeláž do míst požadovaných touto dokumentací reps. do míst, kde jsou umístěny rozvaděče RA1 – RA4.

* 1. Napěťové soustavy

Rozvaděč RA1 - strojovna vytápění 3 PEN, PE 50Hz, 400/230 V/TN-C-S

24 VAC 50Hz, 24 VDC, 10 VDC, PEVL (SELV)

Rozvaděč RA2 - dílna 3 PEN, PE 50Hz, 400/230 V/TN-C-S

24 VAC 50Hz, 24 VDC, 10 VDC, PEVL (SELV)

Rozvaeděče RA3 – RA4 – hala + velín 3 NPE, 50Hz, 400/230 V/TN-S

24 VAC 50Hz, 24 VDC, 10 VDC, PEVL (SELV)

* 1. Vnější vlivy

Vnější vlivy jsou uvedeny v protokolu, který je k dispozici u investora. Kopie protokolu vnějších vlivů je přílohou této technické zprávy. Vnější vlivy v dotčených prostorech jsou klasifikovány jako „normální“. Před započetím montážních prací je montážní firma nucena tyto vlivy aktualizovat, dopřesnit dle skutečnosti na stavbě. Před uskutečněním revize musí realizační firma vydat konečnou a závaznou verzi vnějších vlivů podepsanou odbornou komisí, vč. zástupce investora.

Veškerá elektroinstalace bude navržena a dodána v souladu s „Protokolem o určení vnějších vlivů“. Krytí elektrických zařízení musí pro jednotlivé dotčené prostory splňovat požadavky uvedené v protokolu o určení vnějších vlivů. Dále musí splňovat veškeré požadavky dle platných norem, nařízení vlády a souvisejících zákonů.

* 1. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude provedena v souladu s platnými předpisy a normami, zejména ČSN 33 2000-4-41 ed.3: 01/2018, ČSN EN 61140 ed.3: 10/2016 a jejich případných změn. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí (ochrana při poruše) automatickým odpojením od zdroje, PELV, SELV. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí (základní ochrana) krytím, polohou, zábranou.

* 1. Příkon zařízení MaR a ESI

Příkon zařízení, bilance energií Rozvaděč RA1 – Pi = 119 kW, PP = 115 kW

Rozvaděč RA2 – Pi = 55 kW, PP = 51 kW

Rozvaděč RA3 – Pi = 70 kW, PP = 68 kW

Rozvaděč RA4 – Pi = 19 kW, PP = 17 kW

Zajištění napájení rozvaděčů zajistí investor. Kabeláž, velikosti nadřazeného jištění a zkratové poměry budou vyřešeny v dalším stupni PD (výrobní dokumentace rozvaděčů).

Stupeň dodávky elektrické energie dle ČSN 34 1610: 09/1963 a její změny Z1: 10/1993 se jedná o stupeň č.3 dodávky elektrické energie (stavební a technická elektroinstalace), nouzové osvětlení stupeň č. 1 (svítidlo s vlastní baterií).

Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům a účinkům zkratových proudů je provedena jističi a pojistkami. Omezení zkratových proudů je řešeno pojistkami.

* 1. Ochrana proti přepětí

V rozvaděčích RA1 – RA4 a na kabeláži procházející zónami LPZ budou instalovány přepěťové ochrany typ 1 + typ 2 (B+C), příp. typ 2. Ochrany na přechodech zónami LPZ budou umístěny v rozvaděčích RPOx, jedná se zejména o instalaci na kabelážích k tepelným čerpadlům.

Ochrana před nebezpečnými účinky úderu blesku není předmětem rozsahu této části projektové dokumentace.

* 1. Kompenzace jalového účiníku

Není předmětem rozsahu této části projektové dokumentace.

* 1. Měření spotřeby elektrické energie

Není v této PD řešeno.

1. Technické řešení elektro

V části elektro je řešeno především napojení technologie zdrojů tepla, napojení infra zářičů, přímotopů v prostorech hal, zkušebny vn a velínu vn. Dále pak je řešeno uzemnění a pospojení, vnitřní ochrana před bleskem, instalace svítidel, zásuvkových skříní. Veškerá elektroinstalace v objektu bude napájena z rozvaděčů RA1 – RA4, které jsou společné jak pro MaR, tak ESI. Prostorové umístění zařízení musí být před samotnou montáží odsouhlaseno investorem. Rozmístění nově instalovaných zásuvkových skříní 400 V / 230 V a zásuvek 230 V bude provedeno tak, aby tyto skříně (zásuvky) byly dosažitelné pro potřeby údržby. Rovněž musí proběhnout koordinace s ostatními profesemi.

Zajištění napájení panelů je navrženo z nových podružných rozváděčů RA3 – RA4 umístěných v příslušných výrobních prostorech. Napojení panelů je zajištěno pomocí 3-fázových kabelů (napájení panelů je sdruženo do sekcí). Vlastní připojení panelu je řešeno jako dvoufázové napojení (konstrukční řešení panelu). Z důvodu rovnoměrného zatížení rozváděčů/jednotlivých fází je nezbytné při montáži zajistit prostřídání jednotlivých fází L1-L2, L2-L3, L3-L1. Panely se nacházejí ve výšce cca 5 m nad podlahou.

Kabelové trasy pro uložení vodičů jsou navrženy pomocí drátěného kabelového programu, žlaby velikosti cca 200/50 mm. Kabelové žlaby budou umístěny po obvodových stěnách dotčených místností, v místě stávajících kabelových tras uloženy pod těmito stávajícími trasami. Výška trasy cca 3 m nad podlahou. Kabelové trasy jsou navrženy jako společné i pro uložení vodičů od prostorových čidel teploty. Oddělení snímacích kabelů od silových kabelů je navrženo pomocí kovové stínicí přepážky umístěné uvnitř kabelového žlabu. Uložení kabelů v místě odbočení je navrženo pomocí elektroinstalačních trubek.

Kabelové trasy budou vzájemně vodivě propojeny a průběžně v trase propojeny se stávajícím pospojením výrobních prostorů.

V projektu je obecně uvažováno se skříňovými či nástěnnými oceloplechovými rozvaděči. Detailní návrh rozváděčů bude upřesněn v dalším stupni projektové dokumentace MaR + ESI (výrobní dokumentace rozvaděčů).

* 1. Tlačítko bezpečného vypnutí elektrické energie

Není předmětem rozsahu této části projektové dokumentace.

* 1. Osvětlení

Ve strojovnách vytápění bude nově provedeno umělé osvětlení. Osvětlení bude řešeno jako náhrada za stávající osvětlení, které bude demontováno.

Nové osvětlení je navrženo průmyslovými svítidly s technologií LED (ekvivalent za zářivkové svítidlo). Svítidla budou uchycena na ocelové konstrukce pomocí drátěných žlabů nebo stropu objektu. Připojení svítidel bude zajištěno vodiči CYKY.

Místnost strojoven byla zatříděna do prostoru 5.20.3 v souladu s ČSN EN 12464-1 (36 0450).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tabulka 5.20.3 |  | strojovna | *Em 200 lx* | *UGRL 25* | *Uo 0,4* | *Ra 80* |

Em = osvětlenost, Uo = rovnoměrnost osvětlení, UGR = rušivé oslnění, Ra = podání barev, teplota chromatičnosti světelného zdroje 4000 K (Kelvin).

Montáž svítidel bude provedena po montáži technologického zařízení, souvisejícího potrubí apod. Detailní umístění svítidel bude upřesněno a koordinováno montážní firmou elektro dle skutečného řešení stavby. Jedná se zejména o zabránění poškození svítidel v průběhu montáže technologie, předejít kolizím s potrubím, předejít zastínění pracovních uliček mezi technologií aj.

Nouzové osvětlení je navrženo v souladu s ČSN EN 1838 (36 0453) pomocí svítidel s vlastní baterií ve funkci únikového osvětlení. Zajištění napájení nouzových svítidel je navrženo z příslušných světelných vývodů.

Ve strojovnách bude rovněž zajištěna instalace zásuvkových skříní.

* 1. Popis řešení kabelových tras

Vnitřní rozvody elektroinstalace v prostorech se předpokládají zhotovit pomocí drátěného programu (sendzimir). Ve venkovním prostoru se předpokládá instalace plných žlabů (žárový zinek ev. sendzimir).

Uložení kabelových lávek z drátěného programu je navrženo na pomocné OK (kabelové výložníky, závitové tyče, stěnové držáky aj.). Kabelové trasy je nutné koordinovat s technologickým potrubím. Montáž kabelových tras vč. položení kabelů, montáž osvětlení se bude zajišťovat z montážních plošin nebo mobilního lešení.

Kabelové trasy je nutné koordinovat s technologickým potrubím. Hlavní kabelové trasy budou rozděleny dle charakteru (napětí) jednotlivých vodičů. Jedná se o skupiny napájecí silové kabely, ovládací kabely 230V/50Hz, signalizační kabely pro MaR, kabely pro jiskrově bezpečné obvody.

Před instalací a po instalaci kabelových tras musí být provedena kontrola uložení kabeláže vzhledem k uložení a zatížitelnosti kabelů **(toto se týká i kabeláže malého napětí!)**, dále pak musí být zkontrolováno, zda-li kabeláž, která není chráněna vůči přepětí je dostatečně oddělena od kabeláže, která chráněna je (uzavřené a přizemněné kabelové žlaby, trubky apod.., provedeno dle souboru norem ČSN EN 62 305 ed.2: 01/2012, 09/2011, 02/2013. V neposlední řadě musí být provedena kontrola kabeláže a kabelových tras, zda-li je v souladu s PBŘ!

* 1. Pospojení objektu

Prostory stavebních objektů budou ošetřeny pospojením zamezující neřízenému vyrovnání potenciálů. Vyrovnání potenciálů bude zajištěno pomocí ekvipotenciálního pospojování objektu. Jedná se o vzájemné propojení veškerých stavebních konstrukcí (armování betonu), OK konstrukcí, potrubí, elektrických zařízení, technologie, zařízení ÚT, apod.

Přípojnice ekvipotenciálního pospojování budou rozmístěny v rámci vnitřních prostorů objektu. V prostorech strojovny vytápění a dílny bude realizována přípojnice MET (RA1, RA2). Přípojnice budou na příhodných místech propojeny se zemnicí soustavou objektu. U tepelných čerpadel budou ve výkopu instalovány dvě nerezové zemnící tyče a tyto budou nerezovým páskem ev. drátem připojeny na stávající uzemnění objektu a novou přípojnici MET.

Veškeré nové zařízení elektro bude pospojeno na stávající přípojnici pospojení objektu. Jedná se zejména o rozváděče RA3 – RA4 umístěné ve výrobních/montážních halách, pospojení kabelových tras, nové pomocné OK aj. Pospojení bude provedeno měděnými vodiči.

Součástí pospojení bude řešeno připojení technologického zařízení, hlavních potrubních větví, nové OK a připojení soustrojí TČ.

Vzájemné zajištění vodivého pospojení konstrukcí, zařízení ÚT, technologického potrubí apod. je řešeno v dodávce příslušné profese. V rámci elektro bude řešeno pouze napojením zařízení na ekvipotenciální přípojnici objektu.

* 1. Hromosvody a uzemnění

Není v PD řešeno.

**Zemnicí síť**

Ve výkopu pod tepelnými čerpadly budou instalovány dvě nerezové zemnící tyče (á = 2m) napojené nerezovým páskem 30x3,5 mm ev. drátem pr. 10mm na stávající zemnící síť objektu. Dále bude tento pásek připojen na vnitřní zemnící soustavu objektu – přípojnic MET.

Zemnicí soustava je na vhodných místech propojena se systémem stávajícího uzemnění a se zemnící přípojnicí.

Vývody na přechodu mezi zemí a volným terénem, nebo z betonu budou opatřeny antikorozní ochranou, např. teplem smršťovací trubice s tavným lepidlem apod.. Nad terénem mechanicky, např. ochranný úhelník nebo trubka a očíslovány dle PD. Spoje v zemi budou zdvojené a opatřeny antikorozní ochranou.

1. Technické řešení TZB (popis objektu a technologie)
   1. Zař. č. 1 - Zdroj tepla - IVEP - TČ + ELEKTROKOTLE

Dnes je areál společnosti IVEP a.s. napojen teplovodem na soukromou plynovou kotelnu, která je v sousedním areálu. Majitel plynové kotelny oznámil společnosti IVEP a.s., že od topné sezóny 2021/2022 již nebude dodávat teplo pro společnost IVEP a.s. Stávající teplovod je zaveden do 1.PP v administrativní části strana 2. Jedná se o prostor strojovny vytápění, kde se nachází fakturační měření a rozdělovače a sběrače topné vody. Ze stávajícího rozdělovače jsou vyvedeny tyto topné větve:

* Hala 2 (samostatná topná větev pro nyní pronajímaný prostor. Bude řešeno nově samostatným zdrojem tepla)
* Rezerva
* Chodba, hala (nově se již nebude vytápět)
* Administrativa strana 1
* Boiler (již nyní se nevyužívá)
* Boiler (již nyní se nevyužívá)
* Administrativa strana 2
* Loď 1, 2, 3
* Rezerva
* Garáže, lisovny (nově se již nebudou vytápět)
* Rozkydálek (samostatná topná větev pro neřešenou část budov. Jestli se někdy bude řešit, tak zcela samostatně)
* Unimo (již nyní se nevyužívá)

Ve strojovně vytápění jsou dnes osazeny dva elektrické zásobníkové ohřívače, sloužící pro ohřev teplé vody. Ohřev teplé vody je dostačující, plně funkční a zůstane stávající. Ve strojovně vytápění je také regulační automatika pro vytápění a ohřev teplé vody – zůstává beze změny.

Administrativní prostory jsou vytápěny teplovodními otopnými soustavami s klasickými tělesy. Prostory výrobních hal jsou vytápěny teplovodními teplovzdušnými jednotkami typu sahara.

Stávající zařízení pro vytápění umístěné ve strojovně vytápění bude kompletně demontováno, vyjma zařízení pro ohřev teplé vody.

Prostor bude stavebně opraven. Tedy vyspravena podlaha a opatřena novou dlažbou. Na stěnách a stropě bude opravena omítka a provedena výmalba. Bude provedeno nové osvětlení s ohledem na rozmístění nového zařízení.

Venku před budovou, na travnatém pásu, budou osazena dvě tepelná čerpadla vzduch / voda. Jedná se o zařízení o výkonu 55 kW, respektive 50 kW. Jedná se o kompaktní tepelná čerpadla (chladivo R 410a je pouze ve venkovní jednotce), která se napojují pouze topným potrubím. Toto potrubí od každého tepelného čerpadla bude zavedeno do strojovny vytápění. Na potrubí a v prostoru pod tepelnými čerpadly budou instalovány samoregulační topné kabely. Ve strojovně budou osazeny tři nové akumulační nádoby, každá o objemu cca 1000 litrů. Z akumulačních nádob bude topná voda vedena do nového rozdělovače topné vody. Na novém potrubí mezi akumulačními nádržemi a rozdělovačem bude osazen bivalentní zdroj tepla. Tedy dva elektrokotle, každý o výkonu 28 kW. Z nového rozdělovače bude vyvedeno pět topných větví:

* Administrativa strana 1
* Administrativa strana 2
* Loď 1, 2, 3
* Nová topná větev pro vestavek v lodi 2
* Rezerva

Provoz zdroje tepla bude následující. Pokud nám venkovní teplota dovolí, tak budeme všechny čtyři topné větve provozovat zdrojem – tepelnými čerpadly. Pokud již výkonově tepelná čerpadla nebudou stačit, tak se odpojí větev pro Lodě a budeme tepelnými čerpadly zásobovat pouze administrativní prostory. Lodě 1, 2, a 3 budou nově doplněny o elektrické infra zářiče, které se v tomto případě spustí a budou vytápět prostory na požadovanou teplotu. Pokud ani tepelná čerpadla nebudou výkonově stačit pro vytápění administrativních prostor, tak se budou připínat elektrické bivalentní zdroje.

V prostoru zkušebny budou také osazeny elektrické přímotopné zářiče, které tento prostor budou individuálně dle potřeby vytápět. Bývá to zpravidla 1x za měsíc.

Součástí strojovny vytápění budou také veškeré armatury, oběhová čerpadla a ostatní komponenty pro bezpečný a automatický provoz.

Provoz infra zářičů bude ovládán na základě nejbližší měřené teploty. Na základě referenční teploty ve vymezeném prostoru bude ovládána vždy jen příslušná sekce.

* 1. Zař. č. 2 - Zdroj tepla - HALA 2 - TČ + ELEKTROKOTEL

Dnes jsou prostory Haly 2 vytápěny samostatnou topnou větví ze strojovny vytápění společnosti IVEP. V prostoru Haly 2 se potrubí dělí na dvě samostatné větve. Jedna je pro vytápění haly pomocí teplovodních teplovzdušných jednotek typu sahara. Druhá topná větev je zavedena do výměníkové stanice, kde je tlakově oddělena a tato topná větev slouží pro vytápění administrativních prostor. Klasická teplovodní otopná soustava s otopnými tělesy.

Stávající zařízení výměníkové stanice bude demontováno.

Venku před budovou, na travnatém pásu, bude osazeno jedno tepelné čerpadlo vzduch / voda. Jedná se o zařízení o výkonu 55 kW, respektive 50 kW. Jedná se o kompaktní tepelná čerpadla (chladivo R 410a je pouze ve venkovní jednotce), které se napoj pouze topným potrubím. Toto potrubí od tepelného čerpadla bude zavedeno do prostor Haly 2, kde je nyní předávací stanice. Na potrubí a v prostoru pod tepelným čerpadlem budou instalovány samoregulační topné kabely. Ve strojovně bude osazena jedna akumulační nádoba o objemu cca 1000 litrů. Z akumulační nádoby bude topná voda vedena do nového rozdělovače topné vody. Na novém potrubí mezi akumulační nádrží a rozdělovačem bude osazen bivalentní zdroj tepla. Tedy jeden elektrokotel, o výkonu 21 kW. Z nového rozdělovače budou vyvedeny tři topné větve:

* Hala
* Administrativa
* Rezerva

Provoz zdroje tepla bude následující. Pokud nám venkovní teplota dovolí, tak budeme všechny topné větve provozovat zdrojem – tepelným čerpadlem. Pokud již výkonově tepelné čerpadlo nebude stačit, tak se bude připínat elektrický bivalentní zdroj.

Součástí strojovny vytápění budou také veškeré armatury, oběhová čerpadla a ostatní komponenty pro bezpečný a automatický provoz.

* 1. Zař. č. 3 - Zdroj tepla - IVEP - loď 1 (obrobna) – infra zářiče

Aktivace vytápění infrazářiči v tomto prostoru je uvedena do chodu v momentě, kdy již tepelná čerpadla výkonově nestačí pro vytápění celého objektu. V tomto případě dochází k odpojení topné větve pro lodě 1, 2, 3 (vypnutí čerpadla na topné vodě) a zapnutí a ovládání infrazářičů dle prostorových teplot.

* 1. Zař. č. 4 - Zdroj tepla - IVEP - loď 2 (motnáž) – infra zářiče

Aktivace vytápění infrazářiči v tomto prostoru je uvedena do chodu v momentě, kdy již tepelná čerpadla výkonově nestačí pro vytápění celého objektu. V tomto případě dochází k odpojení topné větve pro lodě 1, 2, 3 (vypnutí čerpadla na topné vodě) a zapnutí a ovládání infrazářičů dle prostorových teplot.

* 1. Zař. č. 5 - Zdroj tepla - IVEP - loď 3 (zkušebna) – infra zářiče

Aktivace vytápění infrazářiči v tomto prostoru je uvedena do chodu v momentě, kdy již tepelná čerpadla výkonově nestačí pro vytápění celého objektu. V tomto případě dochází k odpojení topné větve pro lodě 1, 2, 3 (vypnutí čerpadla na topné vodě) a zapnutí a ovládání infrazářičů dle prostorových teplot.

* 1. Zař. č. 6 - zdroj tepla - IVEP - zkušebna vn přístrojů + velín – infra zářiče, přímotopy

Zapnutí infra zářičů a přímotopů je v těchto prostorech řešeno manuálně. Důvodem je méně časté využívání prostor k činnosti. Obsluha tak prostřednictvím ovladače na velínu vn v dostatečném časovém předstihuje aktivuje systém vytápění. Dále je v těchto prostorech kontinuálně hlídána nejnižší dovolená prostorová teplota, při jejímž podkročení dojde automaticky k zapnutí vytápění.

* 1. Havarijní stavy
* překročení havarijní teploty topné vody na výstupech ze zdrojů
* zaplavení prostorů se zdroji tepla
* překročení max. provozního tlaku v systému/ech
* podkročení min. provozního tlaku v systému/ech
* překročení teploty v prostoru zdrojů tepla nad + 40°C
* překročení max. prostorových teplot
* nedostatek vody v otopné soustavě
* při výpadku elektrické energie, resp. po obnovení dodávky el. energie, automatika zajistí opětovné uvedení do provozu
* řízený STOP (řízené odstavení technologie, případně jiné bezpečné odstavení technologie, které výrobce tepelných čerpadel a elektrokotlů doporučuje)
  1. Pojistné a expanzní zařízení

Zabezpečení systému (vyrovnání změn objemové roztažnosti vody a udržení tlakové hladiny v předepsaných mezích) bude zajištěno dle ČSN 06 0830: 08/2014 novými expanzními a odplyňovacími automaty (NL1).

**Dopouštění vody do topného systému**

Dopouštění vody do topného systému bude automatické. Voda pro napouštění a dopouštění do topného systému se bude upravována v kabinkové úpravně vody na požadované parametry výrobce tepelných čerpadel.

1. Popis rozvaděče – všeobecně
   1. Silová část

Z rozvaděčů MaR (RA1 – RA4) je zajištěno silové napájení **veškeré** technologie v prostoru strojovny vytápění, dílny, hal (lodí) a zkušebny vn. Na přívodu do rozvaděče je osazen jistič ve funkci hlavního vypínače. Na dveřích rozvaděče je instalován štítek „PŘÍVODNÍ SVORKY POD NAPĚTÍM I PŘI VYPNUTÉM HLAVNÍM VYPÍNAČI!“.

Na dveřích rozvaděče jsou umístěny ovládací a signalizační prvky ovládaných zařízení, vyrážecí tlačítko a signalizační kontrolka napájení rozvaděče. Dále jsou na dveřích instalovány tlačítka a signálky „Signalizace a kvitování poruchy řídicího systému“.

V rozvaděčích RA1 a RA2 jsou realizovány vývody pro osvětlení, nouzové osvětlení, zásuvky, zásuvkové skříně v prostoru, apod.. Vývody na osvětlení jsou řešeny „na přímo“ přes vypínače.

* 1. Napájecí obvody rozvaděče MaR

Napájecí obvod rozvaděčů MaR obsahuje na vstupní straně hlavní jistič, odjištěnou zásuvku pro připojení laptopu, odjištěnou ovládací fázi 230V a přepěťovou ochranu stupně 3.

Regulátor (procesní stanice, moduly, převodníky, apod.) je napájen ze zdroje 230/24 VDC. Z dalšího zdroje 230/24 VDC je řešeno oddělení obvodů PELV. V rozvaděči je pro potřeby střídavého napájení instalován bezpečnostní transformátor 230/24 VAC. Pro potřebu galvanického oddělení analogových signálů jsou uvažovány galvanické oddělovače.

* 1. Řídicí systém

Zařízení MaR je umístěno v rozvaděčích MaR + ESI (RA1 – RA4). Každý rozvaděč obsahuje silovou část ovládaných zařízení, čerpadel, zářičů, svítidel, zásuvek, apod.. a část MaR - komponenty řídicího systému (přepěťové ochrany, základní ovládací a signalizační prvky, PLC řídící podstanice, I/O moduly…).

Pro vlastní řízení technologických procesů je použit modulární řídící systém. Uživatel komunikuje se systémem prostřednictvím grafického ovládacího panelu na dveřích každého rozvaděče MaR anebo prostřednictvím prostřednictvím webového rozhraní.

V rozvaděčích RA1 a RA2 budou umístěny GSM komunikátory poruchové hlášení, prostřednictvím kterých budou vybrané osobě zasílány alarmová hlášení.

Komunikace s tepelnými čerpadly bude probíhat hardwarově a prostřednictvím komunikace RS485 ModBus/RTU. Řídící systém bude zajišťovat kaskádové řízení zdrojů tepla.

* 1. Poruchová hlášení

Poruchové stavy jako jsou porucha technologie, čerpadel, zářičů, překročení mezních hodnot atd., jsou signalizovány jako alarm v řídící stanici a u tzv. významných poruch následují ještě další potřebné úkony k zajištění bezpečnosti zařízení nebo osob (odstavení související technologie, atd.).

1. Rozvaděče MaR + ESI
   1. Rozvaděč RA1 – (110 kW / 400V)

Rozvaděč je ve skříňovém, ocelo-plechovém provedení. Rozměr jednotlivých polí je á = 2100 x 1000 x 400 mm (VxŠxH). Dvoukřídlý rozvaděč.

* 1. Rozvaděč RA2 – (55 kW / 400V)

Rozvaděč je ve skříňovém, ocelo-plechovém provedení. Rozměr jednotlivých polí je á = 2100 x 800 x 400 mm (VxŠxH).

* 1. Rozvaděč RA3 – (70 kW / 400V)

Rozvaděč je ve skříňovém, ocelo-plechovém provedení. Rozměr jednotlivých polí je á = 2100 x 1000 x 400 mm (VxŠxH). Dvoukřídlý rozvaděč.

* 1. Rozvaděč RA4 – (19 kW / 400V)

Rozvaděč je ve nástěnném, ocelo-plechovém provedení. Rozměr rozvaděče je 800 x 600 x 300 mm (VxŠxH).

1. Zásady ochrany zdraví, bezpečnosti práce při provozu zařízení

Základní předpis pro zajištění bezpečnosti práce na elektrickém zařízení je uveden v platné edici ČSN EN 50 110-1 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

Elektroinstalace musí být po celou dobu provozováni řádně udržována v souladu s předpisy a normami platnými pro zařízení obsažená v projektu. El. zařízení musí být obsluhována a provozována podle příslušných pracovních a provozních předpisů ČSN a pokynů výrobců těchto zařízení, aby byla zajištěna bezpečnost při práci a ochrana zdraví a věcí.

Při provádění kontroly zařízení, pravidelných revizí, oprav aj. je nutné používat k tomu určené ochranné pomůcky, dodržovat všechny příslušné bezpečnostní předpisy.

Organizace musí pravidelně zajišťovat školení pracovníků z bezpečnostních předpisů, zejména práce na elektrickém zařízení. Pracovníci obsluhující nebo pracující na elektrickém zařízení musí mít kvalifikaci podle druhu prováděné práce a musí být pravidelně přezkušováni v souladu s vyhláškou č. 50/1978.

Dodavatelská organizace musí provést kontrolu zařízení a pořídit o tom doklady (zprávu o výchozí revizi, nastavení ochran, protokoly o zkouškách, atd.) a předat je spolu se zařízením provozovateli.

Provozovatel bude v průběhu životnosti zařízení vykonávat pravidelné revize dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 a norem souvisejících. Provozovatel bude rovněž udržovat aktualizovanou dokumentaci skutečného provedení stavby po celou životnost zařízení.

1. Ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření

Elektroinstalace bude navržena v souladu s požárně bezpečnostním řešením stavby. Jednotlivé požární úseky při průchodu kabelové trasy požárně dělicí konstrukcí budou požárně utěsněny certifikovaným utěsněním. Požární utěsnění musí odpovídat požární odolnosti stavební konstrukci objektu.

Ochranná opatření proti hluku a vibracím se v části elektroinstalace neuvažují.

Veškerý odpad, který vznikne při montáži, musí být na základě platné legislativy ekologicky likvidovaný. Jedná se zejména o odpady:

* zbytky kabelového jádra
* odřezky izolace kabelů
* odřezky PVC (pásky, fólie aj.)
* kabelové žlaby, rošty, žebříky, upevňovací materiál
* odřezky hromosvodového materiálu (pásky FeZn 30x4, dráty aj.)

Uvedené odpady se budou v průběhu montáže shromažďovat na určeném místě a následně odvezeny do sběrných míst.

1. Požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby.

Bezpečnost práce při výstavbě se řídí nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a nařízením vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Před zahájením prací elektro při realizaci díla musí být zajištěna stavební připravenost v návaznosti na charakter montážních prací. Elektroinstalace musí být provedena v souladu s předpisy a normami platnými pro zařízení obsažená v projektu.

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami. Rozvodny elektro budou vybaveny ochrannými pomůckami. Ochranné a pracovní pomůcky musí být udržovány provozuschopné a mimo použití vždy řádně uloženy na přístupných místech.

Nářadí, pracovní a ochranné pomůcky musí být řádně evidovány a podrobeny pravidelným revizím dle platných norem a legislativy.

1. Pokyny pro montáž

Montáž zařízení MaR a ESI musí být provedena odbornou montážní firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou. Při samotné realizaci musí být přítomna osoba s důkladnou znalostí veškeré problematiky, která je řešena v této PD! Výrobce rozvaděčů doloží „oprávnění k výrobě rozvaděčů “ a po jejich instalaci a zapojení zajistí revizní zprávu. Montáž musí být provedena dle platných norem a předpisů. Minimální přepis předpisů a norem je uveden v příloze.

Montážní firma provede označení zařízení dle této dokumentace, tzn. popisy zařízení apod. musí odpovídat zapojovacím schématům této PD.

Veškerá zařízení zapojená v rozvaděči musí respektovat návody pro zapojení jednotlivých výrobců! Současně musí být ověřena jejich vhodnost pro dané použití. Zařízení instalovaná mimo rozvaděč musí rovněž respektovat návody pro zapojení jednotlivých výrobců!

Instalovaná zařízení musí být vhodná do prostředí určeném v protokolu o prostředí!

1. Certifikace
   1. Obecně

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování dle Zákona č.22/1997Sb. o technických požadavcích na výrobky, zejména ve smyslu Nařízení vlády č. 118/2016 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí a Nařízení vlády č. 18/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektromagnetickou kompatibilitu, musí být vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly. Provedená elektroinstalace je v souladu s platnými ČSN a souvisejícími elektrotechnickými předpisy a podléhá výchozí revizi podle ČSN 33 1500 ve smyslu ČSN 33 2000-6. Při revizi musí být zkontrolováno zapojení zařízení v rozvaděči, zejména přepěťové ochrany, jištění a kabeláž, kterou toto jištění chrání. Při kontrole jištění musí být respektováno uložení kabeláže v celé své délce! Při realizaci je nutné, mimo jiné, respektovat normu ČSN 33-2000-5-52 ed.2.

* 1. Seznam vyhlášek, zákonů a norem elektro

ČSN 33 0010 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy

ČSN EN 60038 Jmenovitá napětí CENELEC

ČSN 33 0165 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení

ČSN 33 0166 ed.2 Označování žil kabelů a ohebných šňůr

ČSN 33 2130 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2180 Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 33 0340 Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů

ČSN 33 0360 ed.2 Elektronické předpisy. Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech

ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-2-21 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 2: Definice - Kapitola 21: Pokyn k používání všeobecných termínů

ČSN 33 2000-4-41 ed.2, 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-4-443 ed.3 Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-4-46 ed.3 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrická instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2000-5-534 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení

ČSN 33 2000-5-537 ed.2 Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

ČSN 33 2000-5-559 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-559: Výběr a stavba elektrických zařízení - Svítidla a světelná instalace

ČSN 33 2000-5-56 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely

ČSN 33 2000-6 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize

ČSN 34 1610 Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách

ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

ČSN EN 61140 ed.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN EN 62305-1 ed.2 Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy

ČSN EN 62305-2 ed.2 Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika

ČSN EN 62305-3 ed.2 Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

ČSN EN 62305-4 ed.2 Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

ČSN EN 12464-1(2012) Světlo a osvětlování – Osvětlení pracovních prostorů –

Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlování – Osvětlení pracovních prostorů –

Část 2: Venkovní pracovní prostory

ČSN EN 12665 Světlo a osvětlení – Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení

ČSN EN 1838 (2015) Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení

ČSN EN 50172 Systémy nouzového únikového osvětlení

ČSN 50110-1 ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN 73 0810 (2016) Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody

Zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění

Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií v platném znění

Zákon 458/2000 Sb Energetický zákon

Vyhláška 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice v platném znění

Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby v platném znění

Vyhláška 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v platném znění

Vyhláška 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb v platném znění

Vyhláška 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení. Jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních) v platném znění

1. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby

**Stavba zajistí**

* realizace prostupů, ev. ošetření proti zatékání
* pomocné bourací příp. drážkovací práce vč. zapravení

**ÚT zajistí**

* asistenci při zapojovaní a oživování regulace
* instalaci návarků pro čidla teploty dodaných profesí MaR

**Investor zajistí**

* napájení rozvaděčů MaR, dle předaných požadavků
* zasíťování rozvaděčů MaR – síť ethernet s přístupem na internet
* zavedení signálu pro případné odstavení technologie od zabezpečovacího systému

**Dodavatel je povinen podrobně prostudovat předloženou projektovou dokumentaci, Pokud dodavatel na základě svých odborných zkušeností zjistí, že v projektové dokumentaci není některá činnost či položka nutná pro dokončení předmětného díla uvedena, je povinen ji doplnit do nabídky a ocenit ji, případně tuto položku uvést pod čarou.**

1. Příloha č. 1 - Protokol vnějších vlivů



