

NEMOCNICE S POLIKLINIKOU HAVÍŘOV

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

Stavebník:

NEMOCNICE S POLIKLINIKOU
HAVÍŘOV, příspěvková organizace
Dělnická 1132/24, 736 01 Havířov

Autorizační razítko:

Generální projektant:

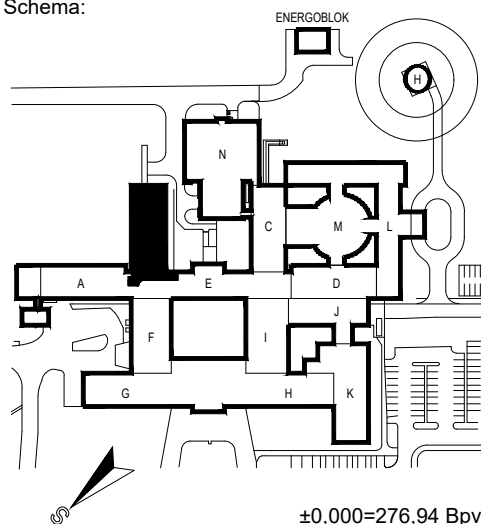
MEDICOPROJECT, s.r.o.
Kroftova 45, 616 00 BRNO
tel.: 541 211 409
medicoproject@medicoproject.cz
http://www.medicoproject.cz

Hlavní inženýr projektu:

Ing. VLADIMÍR KUNDERA
Ing. LUDĚK VACULA

Akce: **NsP Havířov - Rekonstrukce
na gynekologicko-porodní oddělení
- 3.NP, blok B**

Schema:



Zpracovatel části:

Siemens, s.r.o.
RC-CZ SI REU S TS COMF
Škrobárenská 511/5, 617 00 Brno

Zodpovědný projektant

Ing. Saker Kalany

Vypracoval

Ing. Saker Kalany

PARE:

Soubor (PS):

PS 04 - Měření a regulace

DATUM:

Prosinec 2021

ZAKÁZK. ČÍSLO:

DPS-05-2021

Část PD:

Měření a regulace

Formát

14xA4

Stupeň

D.P.S.

Příloha:

Technická zpráva

Měřítko

-

Číslo přílohy

D.5-1

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

1.	Všeobecný úvod	2
2.	Rozvaděč a ochrana před nebezpečným dotykem.....	3
3.	Technické údaje.....	3
3.1.	Skříňový rozvaděč B_RA5NP1	4
3.2.	Nástěnní rozvaděč B-RA3NP1.....	4
4.	Požadavky na ostatní profese	4
4.1.	Profese elektro.....	4
4.2.	Profese topení.....	4
4.3.	Profese VZT.....	4
4.4.	Profese slaboproudu	4
4.5.	Provozovatel je povinen zabezpečit:	4
5.	Provedení rozvodů.....	5
6.	Popis regulace VZT jednotky.....	6
6.1.	Regulace teploty vzduchu.....	6
6.2.	Regulace relativní vlhkosti vzduchu.....	6
6.3.	Regulace konstantního přetlaku v klimatizovaných prostorech	6
6.4.	Protizámrazová ochrana ohřívače.....	6
6.5.	Ochrana rekuperátoru	7
6.6.	Zimní start VZT jednotky	7
6.7.	Volba režimu přepínačů.....	7
6.8.	Signalizace zanesení filtrů	7
6.9.	Požární klapky – vazba na EPS.....	7
7.	Zdroj chladu	7
8.	Popis regulace vytápění pro ÚT 3.NP	8
8.1.	Předávací stanice	8
8.2.	Ekvitermní regulace ÚT – radiátory 3.NP SV	8
8.3.	Ekvitermní regulace ÚT – radiátory 3.NP JZ	8
9.	Grafická centrála – stávající	8
10.	Bezpečnostní opatření	8
10.1.	Kvalifikace pracovníků.....	8
10.2.	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	8
10.3.	Bezpečnostní tabulky.....	8
11.	Certifikace, schvalování a realizace	9
12.	Závěr.....	9

1. Všeobecný úvod

Projektová dokumentace v rozsahu pro provedení stavby řeší měření a regulaci (MaR) včetně technologického silnoproudu pro akci „NsP Havířov – Rekonstrukce na gynekologicko – porodním oddělení – 3.NP, blok B“. Systém MaR řídí a monitoruje chod distribučních čerpadel v suterénu, oběhových čerpadel ohřevu pro vytápění ve 3.NP. Systém MaR řídí a monitoruje také chod VZT jednotky a oběhové čerpadlo ohřevu a chlazení ve strojovně VZT ve 5.NP. Chladicí zdroj chladu je integrován do systému MaR prostřednictvím protokolu Modbus.

Profese MaR neřeší regulaci ani napájení Fan coilových jednotek ve 3.NP (autonomní regulace).

Profese řeší kabelové rozvody silové elektroinstalace k pohonům související s měřením a regulací. Jedná se o pohony oběhových a cirkulačních čerpadel, ventilátorů přívodu a odvodu VZT, silové napájení oběhových čerpadel chladné vody a zvlhčovač. apod.

Pro systém MaR je použit DDC regulátor, který bude spolu s I/O kartami umístěn v rozvaděči MaR v blízkosti ovládaného či monitorovaného zařízení. Správce bude mít k dispozici přenosný komunikační panel, pomocí kterého může obsluhovat DDC regulátory přímo u rozvaděče nebo ze stávající grafické centrály v areálu NsP Havířov.

Systém MaR pro ovládání a napájení výše uvedených technologií TZB bude zajištěn jednotným DDC regulačním a řídicím systémem světového výrobce se zaručenou interoperabilitou jednotlivých částí systému. Jednotlivě řízená technologická zařízení budou řízena autonomními, avšak vzájemně komunikačně propojenými systémy tak, aby byla umožněna centralizace plnohodnotného sledování, ovládání a plánování všech funkcí těchto zařízení. Funkční celky tak nejsou na sobě závislé, při výpadku napětí nebo poruše v jiné části budovy nebo v řídicí centrále pracuje zbývající část bez problémů dále.

Systém musí vykazovat plnou interoperabilitu se systémem MaR používaným ve stávajícím areálu NsP Havířov. Musí s ním být stoprocentně datově kompatibilní tak, aby propojení nově uvažovaného systému bylo maximálně efektivní a současně i ekonomické. K propojení DDC regulátorů se stávajícím velínem je navržen DDC regulátor s rozhraním BacNET/IP.

Systém MaR bude budován jako snadno rozšiřitelný, takže jej bude možno bezproblémově postupně doplňovat podle potřeb.

Aplikační knihovny řídicího systému musí obsahovat energeticky účinné funkce dle ČSN EN 15500 a ČSN EN 15232 v nejvyšší energetické třídě A. Na základě uložených dat z probíhajících procesů techniky budov je možno dále provádět optimalizace nastavení jednotlivých technologií napojených na systém MaR tak, aby bylo možno optimalizovat spotřebu energií.

Projekt měření a regulace řeší:

- dodávku a montáž řídicího systému (řídicí podstanice)
- dodávku protipožárních ucpávek
- dodávku a montáž periferií (čidla, akční členy, dvoustavové regulátory...)
- dodávku a montáž rozvaděčů MaR a silnoproudu řízených motorů
- dodávku a uložení kabeláže MaR a silnoproudu řízených motorů
- regulaci předávací stanice tepla (3.NP)
- regulaci a integraci zdroje chladu prostřednictvím protokolu Modbus
- ekonomický provoz distribučních čerpadel 1.PP (prostřídávání provozu...)
- zabezpečení vzduchotechnických jednotek nasávajících venkovní vzduch proti mrazu
- ovládání jednotlivých vzduchotechnických jednotek dle časového programu, volba různých provozních režimů pro den a noc
- ekonomický provoz vzduchotechnických jednotek (rekuperace a cirkulace tepla, směšování...)
- signalizaci a snímání poloh koncových spínačů požárních klapek s vazbou na odstavení příslušných vzduchotechnických zařízení
- zanesení filtrů a chod ventilátorů bude snímán diferenčními manostaty
- dodávku a montáž pohonů klapek na přívodech čerstvého vzduchu do VZT jednotek (budou s havarijní funkcí)
- protimrazovou ochranu výměníků ve VZT jednotkách (bude zajištěna termostatem s min. 6m dlouhou kapilárou na vzduchu a čidlem vratné vody)
- měření teploty v jednotkách VZT za rekuperátorem (pro zabránění namrzání rekuperátorů)

- dodávku, napájení a řízení frekvenčních měničů s krytím IP54
- napájení a řízení zvlhčovače
- dodávku ventilů a servopohonů topení a chlazení
- **neřeší** napájení a řízení Fan coilů. Zařízení je s autonomní regulací
- **neřeší** napájení zdroje chladu

2. Rozvaděč a ochrana před nebezpečným dotykem.

Elektrická zařízení, která jsou součástí systému měření a regulace, jsou umístěna v samostatném rozvaděči s krytím min. IP 45 v prostředí AA4, AB7 (ČSN 33 2000-5-51 ed.3). Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je zabezpečena automatickým odpojením od zdroje jištěním (ČSN 33 2000-4-41 ed.3) a je doplněna ochranou malým napětím SELV a proudovým chráničem.

Doplňující pospojování je provedeno jako zvýšená ochrana před nebezpečným dotykem pospojováním neživých kovových částí elektrických zařízení a kovových hmot (potrubí ústředního topení, vody, vzduchotechniky, nosných částí apod.). K pospojování bude použito ocelové konstrukce kabelových žlabů s barevným označením (zelenožlutý pruh). Přípojky ochranného vodivého pospojování k jednotlivým zařízením provést vodičem H07V – K 10 mm² zelenožluté barvy. Vodiče ochranného pospojování musí vyhovovat (ČSN 33 2000-5-54 ed.3).

K připojení neživých částí elektrických zařízení využít vnějších ochranných svorek zařízení k připojení kovových předmětů. Tlumicí vložky vzduchotechnických potrubí přemostit spojkou z vodiče H07V – K 10 mm² zelenožluté barvy s naletovanými oky připojenými pod šrouby přírub vzduchotechnických zařízení, které budou opatřeny vějířovými podložkami. Připojená místa (body pospojování) označit uzemňovacími štítky.

Skříňový rozvaděč je vyroben dle ČSN EN 61439-1 ed.2.

3. Technické údaje

Proudová soustava: 3/N/PE, 400/230 V AC /TN-S, 1/N/PE, 230 V AC, 50 Hz.
SELV 24 V AC, (G, G0)

Ovládací napětí: 1NPE, AC 50 Hz, 230 V, TN-S
SELV 24 V AC, (G, G0)

Instalovaný výkon: P_i = viz níže

Součinitel soudobosti β : 0,95

Instalovaný výkon rozvaděčů:

Rozvaděč	Umístění	Inst. příkon	Hl. jistič
RA5NP1	502	(15+60 rezerva) kW/3f	160 A/3
RA3NP1	342	3kW/3f	13 A/3

Příklad označení rozvaděče RA5NP1:

RA	= Rozvaděč
5NP	= Číslo podlaží
1	= Číslo rozvaděče

Skříňový rozvaděč z ocelového plechu.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 bude navržena automatickým odpojením od zdroje.

Zvýšená ochrana:

- hlavním pospojováním
- doplňujícím pospojováním
- proudovým chráničem

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí bude dána jejich konstrukčním uspořádáním a provedením a bude řešena některou z těchto ochranných opatření:

- polohou
- zábranou
- krytím
- izolací
- doplňkovou izolací

3.1. Skříňový rozvaděč B_RA5NP1

Rozvaděč pro VZT zařízení je umístěn v 5.NP, skládá se ze dvou polí: šířka 800+800 mm, výška 2000 mm, hloubka 400 mm a podstavec 100 mm. Pole bude obsahovat jištění a ovládání přístrojů pro technologii VZT a chlazení.

Hlavní jistič je dimenzován pro napájení dalších jednotek VZT ve strojovně (rezerva 2x 30kW).

3.2. Nástěnný rozvaděč B-RA3NP1

Rozvaděč pro předávací stanice je umístěn v 3.NP, skládá se z jednoho pole: šířka 600 mm, výška 800 mm, hloubka 260 mm. Pole bude obsahovat jištění a ovládání přístrojů pro ohřev TV.

4. Požadavky na ostatní profese

4.1. Profese elektro

Zajistí přívod elektrické energie do rozvaděčů podle předaných podkladů. Napájení zdroje chladu v 5.NP a Fan coilů ve 3.NP.

4.2. Profese topení

Zajistí dostatečné množství topného média pro jednotku VZT a vytápění 3.NP, odpovídající čistotu topného média a montáž regulačních ventilů pro jednotku VZT, vč. návarků pro teploměry a čidlo tlaku. Dále zajistí správné hydraulické zaregulování otopné soustavy tak, aby systém MaR mohl správně fungovat.

4.3. Profese VZT

Během uvádění do provozu zajistí v součinnosti s pracovníkem realizační firmy nastavení požadovaných průtoků a objemů vzduchu pro jednotlivá zařízení. Zajistí dodávku zvlhčovače s proporcionálním řízením (0...10V).

4.4. Profese slaboproudu

Do rozvaděče MaR B_RA5NP1 přivede sumární hlášení o stavu EPS (kabel a bezpotenciální kontakt dodávkou profese EPS).

Přivede datovou linku s LAN komunikací ukončenou RJ 45 zásuvkou pro přípravu propojení DDC regulátoru na velín v nemocnici.

4.5. Provozovatel je povinen zabezpečit:

V souladu s vyhl. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení v platném znění vyhl. 207/1991Sb., 352/2000 Sb., 192/2005 Sb. a s nař. vl. 378/2001Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení a přístrojů a náradí:

1. Vedení provozní dokumentace zařízení obsahující následující soubor dokumentů:
 - Průvodní dokumentaci, tj. návod výrobce pro montáž, manipulaci, opravy, údržbu, výchozí a následné pravidelné kontroly a revize, pokyny pro případnou výměnu nebo změnu částí zařízení;
 - Záznam o poslední nebo mimořádné revizi nebo kontrole stanovené zvláštním právním předpisem, průvodní dokumentací nebo provozním předpisem provozovatele
2. zpracování provozního bezpečnostního předpisu (provozní řád), kterým provozovatel upraví zejména pracovní technologické postupy pro používání zařízení, pravidla pohybu u zařízení a v okolí zařízení, pravidla pohybu zaměstnanců v prostorech a na pracovišti určeném k provozu zařízení.

- vyhl. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhl. 97/1982 Sb., vyhl. 551/1990 Sb., a n.vl. 352/2000 Sb.,
- vyhl. 85/1978 Sb., o kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení
- vyhl. 73/2010 Sb., o vyhrazených elektrických zařízeních
- vyhl. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhl. 554/1990 Sb.
- vyhl. 246/2001 Sb., o požární prevenci

5. Provedení rozvodů

Rozvody ve strojovnách VZT, chlazení a v předávací stanici jsou provedeny kabely JYTY, CYKY. Rozvody v prostoru 3.NP jsou navrženy kabely a vodiči s třídou reakce na oheň B2_{ca}. V prostoru chráněných únikových cest, pokud jsou volně vedené kabely a vodiče, jsou navrženy třídy reakce na oheň B2_{ca} s1, d0. Hlavní kabelové trasy ve strojovnách jsou vedeny v kabelových žlabech, podružné trasy jsou vedeny přes průchodky ke snímačům a servopohonům v instalačních PVC trubkách, kabel v prostoru 4.NP je veden v podhledu v kabelovém žlabu do 3.NP. Kabely z 3.NP do předávací stanice v 1.PP jsou vedeny podél potrubí ÚT instalační šachtou a v podhledu 1.PP ke distribučním čerpadlům. Stínění kabelů se připojuje pouze na straně rozvaděče dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Na straně snímačů a servopohonů se stínění nepřipojuje. Trasy silových a ostatních kabelů budou dispozičně odděleny, případně budou stíněné kabely vedené v uzavřených kovových žlabech nebo trubkách.

Kovové části tras budou vzájemně propojeny a uzemněny dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. Žlaby budou vodivě propojeny navzájem (např. šrouby s vějířovými podložkami). V rozvaděči MaR budou žlaby připojeny Cu vodičem H07V – k průměru min. 10mm² na PE můstek.

Ochrana před přepětím bude ošetřena svodiči přepětí ve dvou stupních (1+2 a 3). Řídicí systém bude propojen přes přepětěvé ochrany – svodiče přepětí ve smyslu ČSN 33-2000-4.44.

Frekvenční měniče:

Bezpečný provoz frekvenčních měničů a s nimi souvisejících zařízení lze zabezpečit pouze dodržováním dále uvedených odrušovacích opatření ve smyslu elektromagnetické kompatibility:

Při instalaci podle doporučení na elektrické zapojení FM dle provozních předpisů výrobců FM bude zabezpečena shoda s normou EN STN 61800-3 “Elektrické pohony s regulací otáček”. Tato norma specifikuje různé hraniční hodnoty pro aplikace v budovách a průmyslu a definuje, zda je potřebný zabudovaný odrušovací filtr. Při použití přístrojů s integrovaným filtrem jsou splněny hraniční hodnoty pro emisi rušivého vyzařování v rozsahu rádiového rušení (RFI), specifikované v normě EN 55011.

Všeobecné pokyny pro instalaci FM:

Prvky výkonové elektroniky, jako např. síťové pojistky, motorické jističe, stykače, startéry nebo frekvenční měniče, seskupte v rozvaděči a oddělte od měřicích, ovládacích a regulačních přístrojů a jejich vedení citlivých na elektromagnetické rušení elektricky vodivou uzemněnou oddělovací stěnou.

Frekvenční měnič (měniče) umístěte tak, aby mohly být kabely síťového napájení, připojení motoru a vyrovnání potenciálů co možná nejkratší a přímočaré.

Dbejte na bezchybný elektrický kontakt mezi kovovou zadní stěnou frekvenčního měniče a montážní lištou nebo roštem pomocí upevňovacích šroubů. Montážní lišta nebo rošt musí být elektricky vodivý a nesmí být nalakovaný.

Odstraňte izolující vrstvy tuku, laku a jiné ochrany z připojovacích míst funkčního a ochranného uzemnění nebo použijte vhodné spojovací prvky.

- Chraňte kontaktní a spojovací místa před korozí. Vnitřní stěny by měly být pozinkované.
- V případě potřeby vstupního odrušovacího filtru ho namontujte co možná nejbližší k frekvenčnímu měniči a zkontrolujte, zda je jeho kovový kryt co možná nejlépe a velkoplošně uzemněn přes montážní lištu nebo montážní rošt. Na spojení filtru se vstupy frekvenčního měniče použijte stíněné kabely a jejich stínění uzemněte pomocí kabelových třmenů na obou koncích.

6. Popis regulace VZT jednotky

VZT1 – Větrání oddělení 3.NP bude zajišťovat samostatná centrální VZT jednotka s dvoustupňovou filtrací čerstvého vzduchu, s rekuperací pomocí deskového výměníku tepla, s vodním ohřevem a chlazením s protimrazovou ochranou vzduchu a vody, zvlhčení, se snímáním chodu ventilátorů a zanesení filtrů, a s ovládáním VZT klappek. Ventilátory jsou řízené EC motory. Zařízení je trvale v provozu.

Větrání strojovny VZT a chlazení: ventilátory jsou v provozu při teplotě v prostoru $T \geq 25^\circ\text{C}$.

6.1. Regulace teploty vzduchu

Teplota přívodního a odvodního vzduchu je měřena v přívodním a společném odtahovém potrubí. Teplota přívodního vzduchu je regulována v přívodním potrubí na hodnotu $T=24^\circ\text{C}$ v zimním období a $T=19^\circ\text{C}$ v letním období. Na základě této teploty je regulován výkon vodního ohříváče, popř. výkon vodního chladiče. Během letní odstávky bude 1x do týdne spuštěno oběhové čerpadlo.

6.2. Regulace relativní vlhkosti vzduchu

Relativní vlhkost přívodního vzduchu je měřena v přívodním a společném odtahovém potrubí. Relativní vlhkost přívodního vzduchu bude omezena tak, aby nepřesáhla hranici 75 % rH. Relativní vlhkost je regulována na kaskádu přívod/odtahu $rH=50 \pm 10\%$. Pokud je třeba relativní vlhkost zvýšit, je regulován výkon zvlhčovače. Povolení činnosti zvlhčovače je SW a HW svázáno s chodem přívodního ventilátoru jednotky. Pokud nebude celé zařízení v plném automatickém provozu, nebude SW povoleno zvlhčování. Parní vyvíječ bude v činnosti zejména v zimě a v přechodných obdobích.

6.3. Regulace konstantního přetlaku v klimatizovaných prostorech

Přetlak a podtlak v klimatizovaných prostorech je regulován pomocí spojitého čidla na dýzu přívodním a odtahovým ventilátorem. Na základě takto naměřených veličin jsou nastavovány otáčky přívodního a odtahového ventilátoru.

6.4. Protimrazová ochrana ohříváče

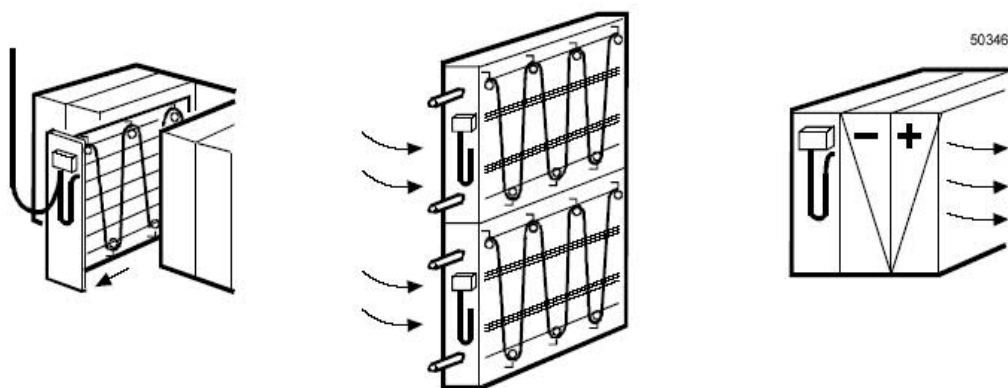
Protimrazová ochrana ohříváče se sestává z regulační a havarijní ochrany. Regulační ochrana je tvořena měřením teploty média na výstupu z vodního ohříváče. Na základě tohoto měření je udržována minimální teplota média na výstupu výměníku otevíráním regulačního ventilu vodního ohříváče a spouštěním jeho oběhového čerpadla.

Havarijní ochrana je tvořena kapilárovým termostatem, který reaguje na teplotu vzduchu za vodním ohříváčem. Protimrazová ochrana zasahuje při poklesu teploty přiváděného vzduchu za vodním ohříváčem pod 5°C .

Zásah protimrazové jednotky spočívá v uzavření klapky přívodu a odvodu vzduchu, vypnutím ventilátorů, spuštěním oběhového čerpadla topné vody pro vodní ohříváč a v úplném otevření regulačního ventilu ohříváče. Znovu zprovoznění zařízení do běžného provozního stavu bude provedeno po ošetření poruchy obsluhou (SW kvitací) a po zvýšení teploty vzduchu za vodním ohříváčem nad 8°C .

Protimrazová ochrana musí být v chodu i při odstavení VZT jednotky z provozu. Kabel je třeba připojit na svorkách rozpínacího kontaktu.

Kapilára se montuje na zadní (teplou) stranu výměníku (ohříváče) nebo na přední stranu chladiče. Vytvářejí se rovnoměrné úhlopříčné smyčky přes trubky tepelného výměníku ve vzdálenosti asi 5 cm. Pro zkušební účely se doporučuje vytvořit smyčku o délce cca 20 cm přímo pod pouzdrem a vně vzduchotechnického kanálu. Při průchodu kapiláry kovovou stěnou kanálu je nutno použít gumové průchodky. Poloměr ohybu kapiláry musí být větší než 20 mm. Doporučuje se použít úchytky pro kapiláru.



6.5. Ochrana rekuperátoru

Teplota odváděného vzduchu na výstupu rekuperátoru je měřena kanálovým čidlem. Při poklesu této teploty pod 5 °C se začne otevírat klapka obtoku rekuperátoru, aby odpadní vzduch nebyl ochlazován a nedocházelo k namrzání vlhkosti na trubkách rekuperátoru. Pokud k tomu přesto dojde, VZT jednotka je odstavena.

6.6. Zimní start VZT jednotky

Pokud je teplota vnějšího vzduchu nižší než 5 °C, je VZT jednotka při startu přepnuta do režimu zimního startu. Zimní start jednotky spočívá v uzavření klapky přívodu a odvodu vzduchu, vypnutí ventilátorů vzduchu, spuštění oběhového čerpadla topné vody pro vodní ohřívák a v úplném otevření regulačního ventilu ohříváku. Znovu zprovoznění zařízení do běžného provozního stavu bude provedeno po nastavené době, která je standardně nastavena na 120 sec.

6.7. Volba režimu přepínačů

Další možnost volby pracovního režimu (zap./vyp.) VZT jednotky nezávisle na časovém programu lze provést přepínačem režimu na displeji regulátoru. Z rozvaděče je možné volit režimy chodu jednotlivých pohonů (R-0-A) pomocí přepínačů. V poloze přepínače „A“ (tzn. automatický chod) je chod jednotek ovládán z řídicího systému včetně všech ochran, v poloze „R“ (tzn. ruční chod) je trvale v chodu, ovšem bez hlídání poruchových stavů, (slouží pouze k servisním účelům). Odpovědnost za chod zařízení v ručním režimu přebírá osoba, která tento chod zvolila. Poloha „A“ (tzn. automatický chod) je hlášena jako signál do regulátoru. Chod ventilátorů je kontrolován kontaktními manostaty.

6.8. Signalizace zanesení filtrů

Na každém z filtrů jednotky se snímá tlaková diference diferenčním manostatem. Při překročení nastavené hodnoty na některém manostatu je tento stav signalizován do systému MaR.

6.9. Požární klapky – vazba na EPS

Všechny koncové spínače polohy „zavřeno“ požárních klapek jsou vyvedeny do systému MaR. Do rozvaděče MaR je propojeno bezpotenciálním kontaktem hlášení z EPS. Reakce systému MaR spočívá v blokaci chodu VZT jednotky. Znovu zprovoznění zařízení do běžného provozního stavu bude provedeno po odstavení hlášení z EPS.

7. Zdroj chladu

Systém MaR provádí povolení chodu zdroje chladu na základě požadavků od VZT jednotky, popř. od vnější teploty.

Signalizace základních provozních a poruchových stavů

- chod zdroje chladu
- porucha zdroje chladu
- řízení zdroje chladu
- povolení chodu zdroje chladu

Oběhová dvojítá čerpadla na primaru a na sekundáru: Jedno čerpadlo je v provozu a druhé čerpadlo je rezerva, provoz a střídání oběhových čerpadel je podle časového programu, při poruše oběhového čerpadla proběhne střídání automaticky, správce je informován o poruše prostřednictvím grafickou centrálu.

8. Popis regulace vytápění pro ÚT 3.NP

8.1. Předávací stanice

Jako zdroj tepla pro ústřední vytápění a ohřev VZT ve 3.NP, slouží stávající předávací stanice v 1.PP. Na rozdělovači ÚT jsou namontována dvě paralelně distribuční čerpadla, která jsou napájena a řízena z modulů DDC regulátoru umístěných v místnosti č.343 ve 3.NP.

Provoz a střídání distribučních čerpadel je podle časového programu, při poruše oběhového čerpadla proběhne střídání automatický, správce je informován o poruše prostřednictvím grafickou centrálu.

Distribuční čerpadlo (1.PP) je též v provozu pokud venkovní teplota $T \leq 17^{\circ}\text{C}$.

8.2. Ekvitermní regulace ÚT – radiátory 3.NP SV

Ekvitermní vytápění dle venkovní teploty a teploty na náběhu za směšovačem provádí řídicí systém ovládním polohy směšovacího servopohonu. V závislosti na venkovní teplotě (podle světových stran) a skutečné teplotě topné vody se provádí optimální vytápění a ovládání oběhového čerpadla. Vytápění bude provozováno dle časového programu a dle topné křivky.

V létě, kdy je vytápění mimo provoz, probíhá v rámci časového programu jednou týdně automatické zapnutí oběhového čerpadla a otevření regulačního ventilu. Pokud chybí v režimu AUTO zpětné hlášení chodu čerpadla, uvede se do činnosti signalizace poruchy na panelu rozvaděče v určeném místě dozoru. Topná voda bude připravována na maximální teplotu $70/55^{\circ}\text{C}$.

8.3. Ekvitermní regulace ÚT – radiátory 3.NP JZ

Ekvitermní vytápění dle venkovní teploty a teploty na náběhu za směšovačem provádí řídicí systém ovládním polohy směšovacího servopohonu. V závislosti na venkovní teplotě (podle světových stran) a skutečné teplotě topné vody se provádí optimální vytápění a ovládání oběhového čerpadla. Vytápění bude provozováno dle časového programu a dle topné křivky.

V létě, kdy je vytápění mimo provoz, probíhá v rámci časového programu jednou týdně automatické zapnutí oběhového čerpadla a otevření regulačního ventilu. Pokud chybí v režimu AUTO zpětné hlášení chodu čerpadla, uvede se do činnosti signalizace poruchy na panelu rozvaděče v určeném místě dozoru. Topná voda bude připravována na maximální teplotu $70/55^{\circ}\text{C}$.

9. Grafická centrála – stávající

Stávající grafické centrály jsou umístěny v objektu nemocnice a fy Veolia. SW licenci je nutno rozšířit o datové body nového regulátoru v rozvaděči RA5NP1. Automatický chod technologií bude řízen řídicími podstanicemi, které budou napojeny pomocí komunikačního rozhraní Bacnet/IP do komunikačního LANu v grafické stanici (PC), kde je nainstalován vizualizační program. Ten umožní komunikaci s podstanicemi, tzn. monitorování aktuálních stavů jednotlivých technologických zařízení, dálkové ovládání, indikaci poruch a archivaci vybraných dat. Tento program pracuje v prostředí WINDOWS. Neoprávněný přístup na centrálu je blokován vícestupňovým systémem hesel.

10. Bezpečnostní opatření

10.1. Kvalifikace pracovníků

Obsluhovat zařízení mohou jen pracovníci min. poučení dle § 4 Vyhl. 50/. Pracovat na elektrických zařízeních smí jen pracovníci min. znalí dle § 5 Vyhl. 50/1978 a ČSN EN 50110-1 ed. 2.

10.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Je provedena samočinným odpojením od zdroje jištěním jako základní a zvýšená doplňujícím pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

10.3. Bezpečnostní tabulky

Na dveřích rozvaděče umístit tyto tabulky:

č.0102 – Pozor napětí životu nebezpečné

č.4301 – Nehas vodou ani pěnovými přístroji

11. Certifikace, schvalování a realizace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č.22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními osvědčeními.

Každá změna této projektové dokumentace plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže a která má za následek změny montážních dispozic vůči projektu, musí být samostatně objednána.

12. Závěr

Provedení elektroinstalace a použitý materiál musí odpovídat platným normám ČSN. Před uvedením do provozu zajistí montážní organizace výchozí revizi včetně revizní zprávy dle ČSN, která bude součástí předání zařízení do trvalého užívání a kolaudačního protokolu.

Realizační firma měření a regulace musí být odborná firma, která má s podobnými pracemi zkušenosti a která se sama obeznámila se všemi okolnostmi této zakázky a zahrnula je do nabízené ceny. Dodavatel je povinen přezkontrolovat výkaz výměr, opravit jednotlivé položky, případné chybějící výkony doplnit a ocenit tak, že součástí ceny budou veškeré náklady, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku akce. Dodavatel ručí za to, že v nabízené ceně je navrženo veškeré potřebné zařízení a výkony a že všechny početní úkony jsou provedeny správně. Dodávka akce se předpokládá včetně kompletní montáže veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

Součástí dodávky je naprogramování řídicího systému, zaregulování, vypracování uživatelských manuálů a zaškolení obsluhy.

Realizační firma zpracuje následující stupeň PD, svorková schémata rozvaděčů, zakreslí veškeré změny a předá projektovou dokumentaci skutečného stavu.

Tabulka výkonů

					Pi= [kW] 230V	Pi=[kW] 400V	[A] 230V	[A] 400V	Jistič MaR	Pi= [kW]	Přívodní kabel [mm ²]	Jistič ELE.
Rozvaděč					Ks	[V]	[kW]/ks	[A]/ks				
B RA5NP1												
VZT 1 - Větrání 3.NP Blok b												
Ventilátor přívodu	1	400	1,1	2,5								
Ventilátor odtahu	1	400	1,1	2,5								
Zvlhčovač	1	400	12	17,4								
Oběhové čerpadlo ohřevu	1	230	0,056	0,45								
Ventilátor odtahu - strojovna VZT	1	230	0,196	0,8								
Ventilátor odtahu - strojovna chlazení	1	230	0,196	0,8								
Oběhové čerpadlo chlazení č.1 - primar	1	230	1,508	6,86								
Oběhové čerpadlo chlazení č.2- primar	0	230	1,508	6,86								
Oběhové čerpadlo chlazení č.1 - sekundar	1	230	0,777	3,47								
Oběhové čerpadlo chlazení č.2 - sekundar	0	230	0,777	3,47								
Míchací zařízení na glykol. směs	1	400	0,55	1,32								
Dávkovací zařízení	1	230	0,185	1,58								
Úpravna vody	1	230	0,185	1,58								
VZT 2+3 (Rezerva)	2	400	30	50								
MaR	1	230	1	4								
B RA3NP1												
ÚT 3.NP												
Oběhové čerpadlo ÚT severovýchod	1	230	0,128	1,03								
Oběhové čerpadlo ÚT jihozápad	1	230	0,128	1,03								
PŘEDÁVACÍ STANICE 1.PP												
Distribuční čerpadlo 1.PP	1	230	0,267	1,26								
Distribuční čerpadlo 1.PP	1	230	0,267	1,26								
MaR	1	230	1	4								

ROZVADEČ RA5NP1 A RA3NP1											
P.č.	Odkud	Kam	Popis	SIP.	UI	AO	DI	DO	Typ	Délka	Poz.
1	B RA5NP1	B1	VENKOVNÍ TEPLOTA SV		1				JYTY-O 2x1	40	
2	B RA5NP1	B2	VENKOVNÍ TEPLOTA JV		1				JYTY-O 2x1	40	
3	B RA5NP1	B3	TEPLOTA A REL.VLHKOST SANÍ VZT 1		2				JYTY-O 4x1	25	
4	B RA5NP1	B4	TEPLOTA ZA REKUPERATOREM VZT 1		2				JYTY-O 2x1	25	
5	B RA5NP1	B5	TEPLOTA VODY ÚT		1				JYTY-O 2x1	25	
6	B RA5NP1	B6	TEPLOTA VRATNÉ VODY VZT 1		1				JYTY-O 2x1	25	
7	B RA5NP1	B7	TEPLOTA PŘÍVODU VZT 1		1				JYTY-O 2x1	25	
8	B RA5NP1	B8	TEPLOTA A REL.VLHKOST PŘÍVODU VZT 1		1				JYTY-O 4x1	25	
9	B RA5NP1	B9	TEPLOTA A REL.VLHKOST ODTAHU VZT 1		1				JYTY-O 4x1	25	
10	B RA5NP1	B10	TEPLOTA V PROSTORU - STROJOVNÁ VZT		1				JYTY-O 4x1	25	
11	B RA5NP1	B11	TEPLOTA V PROSTORU - STROJOVNÁ CHLAZENÍ		1				JYTY-O 4x1	25	
12	B RA5NP1	B12	TEPLOTA CHLADNÉ VODY - PRIMAR		1				JYTY-O 2x1	25	
13	B RA5NP1	B13	TEPLOTA CHLADNÉ VODY		1				JYTY-O 2x1	25	
14	B RA5NP1	B14	TEPLOTA VRATU CHLADNÉ VODY		1				JYTY-O 2x1	25	
15	B RA5NP1	CHL2	CHILLER NÁPAJENÍ SILNOPROUDU						J-Y(S)tY 2x2x0.8	40	Modbus
16	B RA5NP1	E1	ZVLHČOVAČ VZT 1	Ano					CYKY-J 5x4	30	
17	B RA5NP1	E1	ZVLHČOVAČ VZT 1	Ano					CYKY-J 3x1,5	30	PORUCHA, CHOD
18	B RA5NP1	E1	ZVLHČOVAČ VZT 1			1	2	1	JYTY-O 4x1	60	ZAP/VYP, ŘÍZENÍ
19	B RA5NP1	E2	ZAPALAVENÍ				1		JYTY-O 4x1	30	
20	B RA5NP1	EXP1		Ano					CYKY-J 3x1,5	30	
21	B RA5NP1	EXP1	PORUCHA				1		JYTY-O 2x1	30	PORUCHA
22	B RA5NP1	EXP2		Ano					CYKY-J 3x1,5	30	
23	B RA5NP1	EXP2	PORUCHA						JYTY-O 2x1	30	
24	B RA5NP1	F1	FILTR SANÍ VZT 1 (39-117Pa)				1		JYTY-O 2x1	25	
25	B RA5NP1	F2	dP VP VZT 1				1		JYTY-O 2x1	25	
26	B RA5NP1	F3	PMO VZT 1				1		JYTY-J 7x1	25	
27	B RA5NP1	F4	dP VO VZT 1				1		JYTY-O 2x1	25	
28	B RA5NP1	F5	FILTR PŘÍVODU VZT 1 (94-194Pa)				1		JYTY-O 2x1	25	
29	B RA5NP1	F6	FILTR ODTAHU VZT 1 (37-111Pa)				1		JYTY-O 2x1	25	
30	B RA5NP1	F7	HYGROSTAT VZT 1 (Max.60%)				1		JYTY-O 2x1	25	
31	B RA5NP1	F8	dP VENTILÁTOR ODTAHU				1		JYTY-O 2x1	30	
32	B RA5NP1	F9	dP VENTILÁTOR ODTAHU				1		JYTY-O 2x1	30	
33	B RA5NP1	M1	VP VZT 1	Ano					CYKY-J 4x1,5	25	CHOD, AUTO
34	B RA5NP1	M1	VP VZT 1			1	2	1	JYTY-O 4x1	50	ZAP/VYP, ŘÍZENÍ
35	B RA5NP1	M2	VO VZT 1	Ano					CYKY-J 4x1,5	25	CHOD, AUTO
36	B RA5NP1	M2	VO VZT 1			1	2	1	JYTY-O 4x1	50	ZAP/VYP, ŘÍZENÍ
37	B RA5NP1	M3	ČERPADLO OHŘEVU VZT 1	Ano		2	1		CYKY-J 3x1,5	25	CHOD, AUTO, ZAP/VYP
38	B RA5NP1	M4	VENTILÁTOR ODTAHU STROJOVNÝ	Ano		2	1		CYKY-J 5x1,5	25	CHOD, AUTO, ZAP/VYP
39	B RA5NP1	M5	VENTILÁTOR ODTAHU STROJOVNÝ CHLAZENÍ	Ano		2	1		CYKY-J 5x1,5	25	CHOD, AUTO, ZAP/VYP
40	B RA5NP1	M6	MÍCHACÍ ZARÍZENÍ NA GLYKOL. SMĚS	Ano					CYKY-J 4x1,5	25	
41	B RA5NP1	M6	MÍCHACÍ ZARÍZENÍ NA GLYKOL. SMĚS	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	
42	B RA5NP1	M7	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.1 PRIMAR	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	

P.č.	Odkud	Kam	Popis	SIP	UI	AO	DI	DO	Typ	Délka	Poz.
43	B RA5NP1	M7	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.1 PRIMAR	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	
44	B RA5NP1	M7	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.1 PRIMAR	Ano			2	1	JYTY-O 4x1	25	
45	B RA5NP1	M8	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.2 PRIMAR	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	
46	B RA5NP1	M8	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.2 PRIMAR	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	
47	B RA5NP1	M8	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.2 PRIMAR	Ano			2	1	JYTY-O 4x1	25	
48	B RA5NP1	M9	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.1 SEKUNDAR	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	
49	B RA5NP1	M9	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.1 SEKUNDAR	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	
50	B RA5NP1	M9	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.1 SEKUNDAR	Ano			2	1	JYTY-O 4x1	25	
51	B RA5NP1	M10	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.2 SEKUNDAR	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	
52	B RA5NP1	M10	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.2 SEKUNDAR	Ano					CYKY-J 3x1,5	25	
53	B RA5NP1	M10	OBĚHOVÉ ČERPADLO CHLAZENÍ Č.2 SEKUNDAR	Ano			2	1	JYTY-O 4x1	25	
54	B RA5NP1	P1	PŘETLAK VP VZT 1 DÝŽA		1				JYTY-O 4x1	25	
55	B RA5NP1	P2	PŘETLAK VO VZT 1 DÝŽA		1				JYTY-O 4x1	25	
56	B RA5NP1	P3	TLAK V SYSTÉMU CHLAZENÍ - PRIMAR		1				JYTY-O 4x1	30	
57	B RA5NP1	P4	TLAK V SYSTÉMU CHLAZENÍ - SEKUNDAR		1				JYTY-O 4x1	30	
58	B RA5NP1	PK1	PK - PŘÍVOD				1		JYTY-O 2x1	35	
59	B RA5NP1	PK2	PK - ODTAĤ				1		JYTY-O 2x1	35	
60	B RA5NP1	SBP1	ZAP/VYP, CHOD VZT				1	1	JYTY-O 4x1	30	
61	B RA5NP1	Yk1	KLAPKA PŘÍVODU VZT 1					1	JYTY-O 4x1	25	
62	B RA5NP1	Yk2	KLAPKA ODTAĤU VZT 1					1	JYTY-O 4x1	25	
63	B RA5NP1	Yr1	KLAPKA REKUPÉRATORU VZT 1			1			JYTY-O 4x1	25	
64	B RA5NP1	Yv1	POHON OHŘEVU VZT 1			1			JYTY-O 4x1	25	
65	B RA5NP1	Yv2	POHON CHLAZENÍ VZT 1			1			JYTY-O 4x1	25	
66	B RA5NP1	Ys1	SOLENOID DOPLŇOVÁNÍ - CHLAZENÍ					1	JYTY-O 4x1	25	
67	B RA5NP1	ZS1	ZASUVKA DÁVKOVACÍ ZAŘÍZENÍ	Ano					CYKY-J 3x1,5	30	
68	B RA5NP1	ZS2	ZASUVKA ÚPRAVNA VODY	Ano					CYKY-J 3x1,5	30	
69	B RA3NP1	B1	TEPLOTA V POTRUBÍ PŘÍVODU		1				JYTY-O 2x1	15	
70	B RA3NP1	B2	TEPLOTA V POTRUBÍ VRATU		1				JYTY-O 2x1	15	
71	B RA3NP1	B3	TEPLOTA ÚT - RADIÁTORY 3.NP SV		1				JYTY-O 2x1	15	
72	B RA3NP1	B4	TEPLOTA ÚT - RADIÁTORY 3.NP JZ		1				JYTY-O 2x1	15	
73	B RA3NP1	B5	TEPLOTA V PROSTORU Č. 342		1				JYTY-O 2x1	15	
74	B RA3NP1	B6	TEPLOTA V PROSTORU - SERVEROVNA M.Č. 343		1				JYTY-O 2x1	15	
75	B RA3NP1	E1	ZAPALAVENÍ				1		JYTY-O 2x1	40	
76	B RA3NP1	M1	DISTRIBUČNÍ ČERP. ÚT	ano					1-CXKE-R B2ca,s1,d0 3x1,5	110	CHOD, AUTO, ZAP/VYP
77	B RA3NP1	M1	DISTRIBUČNÍ ČERP. ÚT				1		1-CXKE-R B2ca,s1,d0 3x1,5	110	
78	B RA3NP1	M1	DISTRIBUČNÍ ČERP. ÚT				2		JXFE-R 2x2x1	110	
79	B RA3NP1	M2	DISTRIBUČNÍ ČERP. ÚT	ano					1-CXKE-R B2ca,s1,d0 3x1,5	110	
80	B RA3NP1	M2	DISTRIBUČNÍ ČERP. ÚT				1		1-CXKE-R B2ca,s1,d0 3x1,5	110	
81	B RA3NP1	M2	DISTRIBUČNÍ ČERP. ÚT				2		JXFE-R 2x2x1	110	
82	B RA3NP1	M3	ČERP. ÚT RADIÁTORY 3.NP SV	ano					CYKY-J 3x1,5	15	
83	B RA3NP1	M3	ČERP. ÚT RADIÁTORY 3.NP SV				1		CYKY-J 3x1,5	15	CHOD, AUTO, ZAP/VYP
84	B RA3NP1	M3	ČERP. ÚT RADIÁTORY 3.NP SV				2		JYTY-O 4x1	15	CHOD, AUTO, ZAP/VYP
85	B RA3NP1	M4	ČERP. ÚT RADIÁTORY 3.NP JZ	ano					CYKY-J 3x1,5	15	

P.č.	Odkud	Kam	Popis	SIP	UI	AO	DI	DO	Typ	Délka	Poz.
86	B RA3NP1	M4	ČERP. ÚT RADIATORY 3.NP JZ					1	CYKY-J 3x1,5	15	CHOD, AUTO, ZAP/VYP
87	B RA3NP1	M4	ČERP. ÚT RADIATORY 3.NP JZ				2		JYTY-O 4x1	15	CHOD, AUTO, ZAP/VYP
88	B RA3NP1	P1	TLAK V SYSTÉMU TOPENÍ		1				JYTY-O 2x1	15	
89	B RA3NP1	Yv1	POHON OHŘEVU ÚT - RADIATORY 3.NP SV			1			JYTY-O 4x1	15	
90	B RA3NP1	Yv2	POHON OHŘEVU ÚT - RADIATORY 3.NP JZ			1			JYTY-O 4x1	15	
91	B RA5NP1	SB1	RESET				1				
92	B RA5NP1	EPS	SIGNALIZACE EPS				1				
93	B RA5NP1	VM1	PŘEPĚTOVÁ OCHRANA 2.st				1				
94	B RA5NP1	VM2	PŘEPĚTOVÁ OCHRANA 3.st				1				
95	B RA5NP1	SA1	R-0-A, PŘEPÍNAČ PROVOZU - VZT 1				2				
96	B RA5NP1	H1	PORUCHA VZT 1					1			
97	B RA5NP1	H2	PORUCHA CHLAZENÍ					1			
98	B RA3NP1	SB1	RESET				1				
99	B RA3NP1	H1	PORUCHA VZT 1					1			
			PATCH KABEL						PATCH KABEL	15	
			POSPOJOVÁNÍ						H07V - K10	120	
			POSPOJOVÁNÍ						H07V - K1,5	120	
			REZERVA								
					27	8	50	21	106	3 100	

Popisky řádků	Součet z Délka
CYKY-J 3x1,5	460
CYKY-J 4x1,5	75
CYKY-J 5x1,5	50
CYKY-J 5x4	30
H07V - K1,5	120
H07V - K10	120
J-Y(ST)Y 2x2x0,8	40
JYTY-J 7x1	25
JYTY-O 2x1	740
JYTY-O 4x1	765
PATCH KABEL	15
(prázdné)	
1-CXKE-R B2ca,s1,d0 3x1,5	440
JXFE-R 2x2x1	220
Čelkový součet	3 100