

TECHNICKÁ SPRÁVA

Akcia	:	NsP Topoľčany - 2.NP - Centrálna sterilizácia a operačné sály
Profesia	:	MaR
Stupeň	:	Realizácia stavby
Zákazka č.	:	DRS 27 - 2018
Investor	:	Svet zdravia
Projektant	:	EP Rožnov, a.s.

1. ÚVOD

Táto projektová dokumentácia rieši:

- riadenie a napájanie VZT jednotiek VZT 1 až 5 vrátane základného monitoringu čistých priestorov
- riadenie a napájanie vetrania technických priestorov VZT 6 až 9
- riadenie a napájanie technológie strojovne chladenia
- riadenie a napájanie nových vetiev kúrenia

Jednotlivé časti na sebe nadväzujú a musia sa riešiť vo vzájomnej koordinácii.

POUŽITÉ PODKLADY

- a) Projekt stavebný, vzduchotechniky, chladenia, kúrenia, elektroinštalácie, EPS, slaboprúdu
- b) požiaro-bezpečnostné riešenie
- c) prehliadka stavby
- d) podklady a požiadavky investora a projektantov profesií
- e) platné STN a katalógové listy elektrotechnických výrobkov

2. TECHNICKÉ ÚDAJE A RIEŠENIE

2.1 VZT 1, 1A, 1B, 1C

Uvedené VZT jednotky riešia klimatizáciu aseptických OPS umiestnených v 2.NP danej budovy. VZT 1 je jednotka čerstvého vzduchu, ktorá pripravuje vonkajší vzduch pre naviazané jednotky VZT 1A, 1B a 1C. Tento vzduch bude komplexne riešiť vlhkosť v jednotlivých priestoroch. Celá sústava VZT jednotiek bude napájaná a riadená zo spoločného rozvádzača 3RA1.

Rozvádzač 3RA1

Rozvádzač je umiestnený v strojovni VZT, m.č. A-3.05. Obsahuje ako časť silovú, tak i riadiacu. Profesia silnoprúdu zaisťuje napájanie 3RA1 z MDO pre vyvíjač, tak DO pre ventilátory a čerpadlá kúrenia. Pre riadiace obvody bude dodaná profesiou MaR stolná UPS, umiestnená na dne rozvádzača, ktorá bude napájaná z DO. UPS bude napájať všetky 24V obvody, tj. PLC, snímače, servopohony, protipožiarne klapky (PPK), apod.

Rozvádzač obsahuje:

- hlavný istič MDO 80A, DO 63A s vypínačou spúšťou, centrál stop na dverách
- hlavný istič riadiacich obvodov, UPS, bez centrál stopu (napätie vystupuje z rozvádzača len v SELV)
- predpätovú ochranu SPD TII pre MDO, DO a TIII pre VDO
- ističe a poistky jednotlivých výstupných obvodov a rezervy
- stýkačový okruh pre čerpadlo
- kontrolky prítomnosti napätia za hlavnými ističmi, chodu VZT, sumárne poruchy
- stabilizovaný jednosmerný zdroj a transformátor 24V AC
- riadiaci systém (PLC) vr. displeja na dverách rozvádzača
- doplnkové komponenty

Technické údaje

Silová sústava MDO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon MDO:	31 kW
Menovitý prúd rozvádzača MDO:	80 A
Silová sústava DO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon DO:	22 kW
Menovitý prúd rozvádzača DO:	63 A
Ovládacia sústava:	2 - 24 V DC, SELV, 2 – 24 V AC, SELV
Súčinnosť β :	1
Povrchová úprava:	RAL 7032, 7035
Rozmer (š x v x h):	1200 x (2000+100) x 400 mm
Krytie rozvádzača:	IP54 / IP 20
Prívod do rozvádzača:	vrchom
Vývody z rozvádzača:	vrchom

Riadenie

VZT 1 bude pripravovať čerstvý vzduch pre cirkulačné VZT 1A, 1B, 1C. Jednotky budú v chode nepretržite, vypnutie bude výnimočné. Pomocou časového programu alebo ručným zadáním z vizualizácie sa bude voliť režim plný a útlm. Na tieto dva režimy sa budú stanovovať samostatné požadované parametre pre teplotu (kúrenia / chladenia) a vlhkosť (vlhčenie / odvlhčenie).

Ventilátory budú napájané cez frekvenčné meniče (FM) umiestnené na jednotke. Trieda odrušenia FM bude spĺňať hladinu pre zdravotníctvo. Chod bude daný signálnym povelom, ale FM bude SW i HW blokovaný od alarmových stavov ako je protizámrazová ochrana, PPK a signál z EPS. Termokontakt (termistor) motora bude vstupovať na príslušné svorky FM. Z meniča sa bude snímať stav poruchy a chodu. Výkon bude zadávaný pomocou signálu 0-10V. Napätie pre FM bude istené poistkovými odpojovačmi. Spätná hláska o chode bude potvrdená analógovým snímačom tlaku na dýze. Do ručného režimu bude zaškolená obsluha môcť ventilátor prepnúť pomocou parametra na FM. Pri zaregulovaní sa určí režim regulácie na konštantné otáčky alebo na konštantný tlak vzduchu.

Pred povelom na chod ventilátora bude otvorená príslušná VZT klapka. Servopohony na čerstvom vzduchu budú s havarijnou funkciou, t.j. bez napätia sa zatvoria. Ďalším stupňom protizámrazovej ochrany bude kapilárny termostat za registrom ohrevu (predohrevu). Ten bude HW vypínať ventilátory. Protizámrazovú funkciu bude taktiež riešiť meranie teploty vratnej vody kúrenia na predohreve a teploty vzduchu za predohrevom s reguláciou na minimálnu prípustnú hodnotu.

Požadovaná teplota vzduchu sa bude dosahovať ovládaním rekuperácie. Namrzanie rekuperátora bude eliminované snímačom tlakovej straty a teplotou na výduchu. Pokiaľ rekuperácia nebude dostatočná, tak sa upraví ovládaním ventilu predohrevu. V letnom období ovládaním ventilu chladenia. Vykurovací a chladiaci voda bude vyžadovaná po rozvádzačoch MaR danej technológie.

Požiadavka na relatívnu vlhkosť za VZT 1 bude prenášaná z riadenia VZT 1A, 1B a 1C. Zvýšenie relatívnej vlhkosti bude dosahované pomocou ovládania parného vyvíjača. Vlhčenie je zaisťované povelom na chod vyvíjača pary a riadenie jeho výkonu pomocou signálu 0-10V. Je snímaný poruchový stav, pripravenosť, činnosť

a požiadavky na servis. Odvlhčovanie je riešené pomocou podchladenia vzduchu pod rosný bod a následným doohrevom. Toto je riešené pomocou ovládania ventilov pomocou PID regulácie.

Cirkulačné jednotky VZT 1A, 1B, 1C budú mať funkciu doohrevu alebo dochladenia na konkrétnu požiadavku v referenčnom priestore. Požadovaný pretlak v priestore sa bude dosahovať pomocou regulácie polohy servoklapiiek. Ventilátor bude riadený na konštantný pretlak za jednotkou, pr. na konštantné otáčky. Bude sa merať tlak vzduchu na dýze, ktorý bude prepočítaný na objemové množstvo. Tieto hodnoty budú zobrazované na displeji PLC a archivované na vizualizácii a budú slúžiť pre zaregulovanie.

Na všetkých filtroch VZT jednotiek a na referenčnom filtre v priestore bude snímané prekročenie tlakové straty. Zanesenie bude signalizované ako porucha, ale nepovedie k zmene činnosti.

2.2 VZT 2, VZT 3, KÚRENIE 3.NP

VZT 2 rieši klimatizáciu OPS v m.č. A1.2.24 a A1.2.25. VZT 3 v zázemí OPS. V priestore strojovne VZT je i podružný rozdeľovač kúrenia. Sú to samostatné nezávislé celky, ktoré napája a riadi spoločný rozvádzač 3RA2.

Rozvádzač 3RA2

Rozvádzač je umiestnený v strojovni VZT, m.č. A-3.05. Obsahuje ako časť silovú, tak aj riadiacu. Profesia silnoprúdu zaisťuje napájanie 3RA2 z MDO pre vyvíjače, tak DO pre ventilátory a čerpadlá kúrenia. Pre riadiace obvody bude dodaná profesiou MaR stolná UPS umiestnená na dne rozvádzača, ktorá bude napájaná z DO. UPS bude napájať všetky 24V obvody, t.j. PLC, snímače, servopohony, protipožiarne klapky (PPK), apod.

Rozvádzač obsahuje:

- hlavný istič MDO 160A, DO 63A s vypínacou spúšťou, centrál stop na dverách
- hlavný istič riadiacich obvodov, UPS, bez centrál stopu (napätie vystupuje z rozvádzača len v SELV)
- predpätovú ochranu SPD TII pre MDO, DO a TIII pre VDO
- ističe a poistky jednotlivých výstupných obvodov a rezervy
- stýkačový okruh pre čerpadlo a malé odťahové ventilátory
- kontrolky prítomnosti napätia za hlavnými ističmi, chodu VZT, sumárne poruchy
- stabilizovaný jednosmerný zdroj a transformátor 24V AC
- riadiaci systém (PLC) vr. displeja na dverách rozvádzača
- doplnkové komponenty

Technické údaje

Silová sústava MDO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon MDO:	80 kW
Menovitý prúd rozvádzača MDO:	160 A
Silová sústava DO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon DO:	22 kW
Menovitý prúd rozvádzača DO:	63 A
Ovládacia sústava:	2 - 24 V DC, SELV, 2 – 24 V AC, SELV
Súčinnosť β :	1
Povrchová úprava:	RAL 7032, 7035
Rozmer (š x v x h):	1200 x (2000+100) x 400 mm
Krytie rozvádzača:	IP54 / IP 20
Prívod do rozvádzača:	vrchom
Vývody z rozvádzača:	vrchom

Riadenie VZT 2 a 3

VZT 2 a 3 budú zaisťovať požadovanú klímu v určených priestoroch 2.NP. Jednotky budú v chode nepretržite, vypnutie bude výnimočné. Pomocou časového programu alebo ručným zadaním z vizualizácie sa bude voliť režim plný a útlm. Na tieto dva režimy sa budú stanovovať samostatné požadované parametre pre teplotu (kúrenia / chladenia) a vlhkosť (vlhčenie / odvlhčenie) a vzduchový výkon.

Ventilátory budú napájané cez frekvenčné meniče (FM) umiestnené na jednotke. Trieda odrušenia FM bude spĺňať hladinu pre zdravotníctvo. Chod bude daný signálnym povelom, ale FM bude SW i HW blokovaný od alarmových stavov ako je protizámrazová ochrana, PPK a signál z EPS. Termokontakt (termistor) motora bude vstupovať na príslušné svorky FM. Z meniča sa bude snímať stav poruchy a chodu. Výkon bude zadávaný pomocou signálu 0-10V. Napätie pre FM bude istené poistkovými odpojovačmi. Spätná hláška o chode bude potvrdená analógovým snímačom tlaku na dýze. Do ručného režimu bude zaškolená obsluha môcť ventilátor prepnúť pomocou parametra na FM. Pri zaregulovaní sa určí režim regulácie na konštantné otáčky alebo na konštantný tlak vzduchu. Pre VZT 2 sa prírodné dve vetvy budú regulovať polohou klapiek.

Pred povelom na chod ventilátora bude otvorená príslušná VZT klapka. Servopohony na čerstvom vzduchu budú s havarijnou funkciou, t.j. bez napätia sa zatvoria. Ďalším stupňom protizámrazovej ochrany bude kapilárny termostat za registrom ohrevu (predohrevu). Ten bude HW vypínať ventilátory. Protizámrazovú funkciu bude taktiež riešiť meranie teploty vratnej vody kúrenia na predohreve a teploty vzduchu za predohrevom s reguláciou na minimálnu prípustnú hodnotu.

Požadovaná teplota vzduchu sa bude dosahovať ovládaním rekuperácie. Namrzanie rekuperátora bude eliminované snímačom tlakovej straty a teplotou na výduchu. Pokiaľ rekuperácia nebude dostatočná, tak sa upraví ovládaním ventilu predohrevu. V letnom období ovládaním ventilu chladenia. Vykurovací a chladiaci voda bude vyžadovaná po rozvážačoch MaR danej technológie.

Zvýšenie relatívnej vlhkosti bude dosahované pomocou ovládania parného vyvíjača. Vlhčenie je zaisťované povelom na chod vyvíjača páry a riadenie jeho výkonu pomocou signálu 0-10V. Je snímaný poruchový stav, pripravenosť, činnosť a požiadavky na servis. Odvlhčovanie je riešené pomocou podchladenia vzduchu pod rosný bod a následný doohrev. To všetko pomocou ovládania ventilov pomocou PID regulácie.

Požadovaný pretlak v priestore sa bude dosahovať pomocou regulácie polohy servoklapiek. Prírodný ventilátor bude riadený na konštantný pretlak za jednotkou, odťahový na konštantné otáčky. Bude sa merať tlak vzduchu na dýze, ktorý bude prepočítaný na objemové množstvo. Tieto hodnoty budú zobrazované na displeji PLC a archivované na vizualizácii a budú slúžiť pre zaregulovanie.

Na všetkých filtroch VZT jednotiek a na referenčnom filtre v priestore bude snímané prekročenie tlakovej straty. Zanesenie bude signalizované ako porucha, ale nepovedie k zmene činnosti.

Odťahové ventilátory MV3A, B, C, D budú v automatickom režime spustené s chodom VZT 3 na výkon určený zaregulovaním.

Ostatné

Rozvážač bude merať priestorovú teplotu v strojovni. V závislosti od prekročenia teploty bude otvárať vonkajšiu klapku. Tú otvorí aj v prípade chodu VZT 8. V prípade nedosiahnutia požadovanej teploty pre kúrenie bude spínať chod sahary, a to vždy na plný výkon.

V 3 miestnostiach, kde je použitá split jednotka sa bude kontrolne merať priestorová teplota a vyhodnocovať alarm.

Riadenie kúrenia 3.NP

V rámci projektu vzniká nový rozdeľovač kúrenia na 1.NP (viď. nižšie) z jeho jednej vetvy je napájaný pomocný rozdeľovač na 3.NP, ktorý je z pohľadu MaR napájaný a riadený z 3RA2.

Zmiešavacia vetva pre radiátory a sahary 3.NP bude spustená od vonkajšej teploty a riadená ekvitermicky.

Vetva pre VZT OAMIS bude spustená od vonkajšej teploty alebo jej požiadavky VZT.

Vetva pre VZT v danej strojovni bude spustená od vonkajšej teploty alebo od požiadavky jednotlivých VZT. Obsahuje redundantnú dvojicu čerpadiel. Z každého čerpadla sa sníma signál o poruche a chode a po vyhodnotení sa automaticky spína druhé čerpadlo.

2.3 VZT 4, VZT 7, VZT 8

VZT 4 rieši klimatizáciu Prípravy a dospávania pacienta. VZT 7 rieši odvod tepla z podtlakovej stanice a VZT 8 odťah zo strojovne VZT.

Rozvádzač 3RA3

Rozvádzač je umiestnený v strojovni VZT, m.č. A-3.05. Obsahuje ako časť silovú, tak aj riadiacu. Profesia silnoprúdu zaisťuje napájanie 3RA2 z MDO pre vyvíjače a VZT 7+8, tak DO pre ostatné ventilátory a čerpadlo. Pre riadiace obvody bude dodaná profesiou MaR stolná UPS umiestnená na dne rozvádzača, ktorá bude napájaná z DO. UPS bude napájať všetky 24V obvody, t.j. PLC, snímače, servopohony, protipožiarne klapky (PPK), a pod.

Rozvádzač obsahuje:

- hlavný istič MDO 100A, DO 40A s vypínacou spúšťou, centrál stop na dverách
- hlavný istič riadiacich obvodov, UPS, bez centrál stopu (napätie vystupuje z rozvádzača len v SELV)
- predpätovú ochranu SPD TII pre MDO, DO a TIII pre VDO
- ističe a poistky jednotlivých výstupných obvodov a rezervy
- stýkačový okruh pre čerpadlo a malé odťahové ventilátory
- kontrolky prítomnosti napätia za hlavnými ističmi, chodu VZT, sumárne poruchy
- stabilizovaný jednosmerný zdroj a transformátor 24V AC
- riadiaci systém (PLC) vr. displeja na dverách rozvádzača
- doplnkové komponenty

Technické údaje

Silová sústava MDO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon MDO:	42 kW
Menovitý prúd rozvádzača MDO:	100 A
Silová sústava DO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon DO:	12 kW
Menovitý prúd rozvádzača DO:	40 A
Ovládacia sústava:	2 - 24 V DC, SELV, 2 – 24 V AC, SELV
Súčinnosť β :	1
Povrchová úprava:	RAL 7032, 7035
Rozmer (š x v x h):	1200 x (2000+100) x 400 mm
Krytie rozvádzača:	IP54 / IP 20
Prívod do rozvádzača:	vrchom
Vývody z rozvádzača:	vrchom

Riadenie

VZT 4 bude zaisťovať požadovanú klímu v priestore Prípravy pacienta a dospávania. Popis riadenia je zhodný s VZT 3.

Odťahové ventilátory MV4A, B budú v automatickom režime spustené s chodom VZT 4 na výkon určený zaregulovaním.

VZT 7 bude zaisťovať odvod tepla z priestoru podtlakovej stanice. Na základe požadovanej a meranej teploty bude otvárať vonkajšiu klapku a pri ďalšom zvýšení priestorovej teploty sa bude otvárať klapka ventilátora a následne spúšťať ventilátor. Bude umožnený režim cyklického prevetrávania, ktorý bude blokovaný nízkou teplotou.

VZT 8 bude zaisťovať odvod tepla z priestoru strojovne VZT. Princíp bude zhodný s VZT 7, len otváranie vonkajších klapiek budú zaisťovať rozvádzače 3RA2 a 3RA4.

2.4 VZT 5

VZT 5 rieši klimatizáciu priestorov Sterilizácie.

Rozvádzač 3RA4

Rozvádzač je umiestnený v strojovni VZT, m.č. A-3.05. Obsahuje ako časť silovú, tak aj riadiacu. Profesia silnoprádu zaisťuje napájanie 3RA2 len z MDO. Pre riadiace obvody bude dodaná profesiou MaR stolná UPS umiestnená na dne rozvádzača, ktorá bude napájaná z DO. UPS bude napájať všetky 24V obvody, t.j. PLC, snímače, servopohony, protipožiarne klapky (PPK), a pod.

Rozvádzač obsahuje:

- hlavný istič DO 50A s vypínacou spúšťou, centrál stop na dverách
- hlavný istič riadiacich obvodov, UPS, bez centrál stopu (napätie vystupuje z rozvádzača len v SELV)
- predpätovú ochranu SPD TII pre MDO, DO a TIII pre VDO
- ističe a poistky jednotlivých výstupných obvodov a rezervy
- stýkačový okruh pre čerpadlo a malé odťahové ventilátory
- kontrolky prítomnosti napätia za hlavnými ističmi, chodu VZT, sumárne poruchy
- stabilizovaný jednosmerný zdroj a transformátor 24V AC
- riadiaci systém (PLC) vr. displeja na dverách rozvádzača
- doplnkové komponenty

Technické údaje

Silová sústava MDO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon MDO:	16 kW
Menovitý prúd rozvádzača MDO:	50 A
Ovládacia sústava:	2 - 24 V DC, SELV, 2 – 24 V AC, SELV
Súčinnosť β :	1
Povrchová úprava:	RAL 7032, 7035
Rozmer (š x v x h):	800 x (2000+100) x 400 mm
Krytie rozvádzača:	IP54 / IP 20
Prívod do rozvádzača:	vrchom
Vývody z rozvádzača:	vrchom

Riadene

VZT 5 bude zaisťovať požadovanú klímu v priestore Sterilizácie.

Popis riadenia je podobný s VZT 3. Tu sa nerieši vlhkosť. Pre m.č. A3-2.24 je určený lokálny elektrický doohrev. Ten sa bude riadiť na samostatný požadovaný parameter.

Rozvádzač bude merať priestorovú teplotu v strojovni. V závislosti od prekročenia teploty bude otvárať vonkajšiu klapku. Tu otvorí aj v prípade chodu VZT 8. V prípade nedosiahnutia požadovanej teploty pre topenie bude spínať chod sahy, a to vždy na plný výkon.

2.5 CHLADENIE

Zostava chladenia je umiestnená v m.č. A-3.04. Tu bude aj rozvádzač 3RCH1, ktorý bude technológiu napájať (mimo samotné chillery) a riadiť. Zároveň bude riešiť vetranie tejto strojovne a kompresorové stanice.

Rozvádzač 3RCH1

Obsahuje ako časť silovú, tak aj riadiacu. Profesia silnoprúdu zaisťuje napájanie 3RA2 z MDO 80 a z DO 16A.. Pre riadiace obvody bude dodaná profesiou MaR stolná UPS umiestnená na dne rozvádzača, ktorá bude napájaná z DO. UPS bude napájať všetky 24V obvody, t.j. PLC, snímače, servopohony, protipožiarne klapky (PPK), a pod.

Rozvádzač obsahuje:

- hlavný istič DO 80A, DO 16A s vypínacou spúšťou, centrál stop na dverách
- hlavný istič riadiacich obvodov, UPS, bez centrál stopu (napätie vystupuje z rozvádzača len v SELV)
- predpätovú ochranu SPD TII pre MDO, DO a TIII pre VDO
- ističe a poistky jednotlivých výstupných obvodov a rezervy
- stýkačový okruh pre čerpadlo a malé odťahové ventilátory
- kontrolky prítomnosti napätia za hlavnými ističmi, chodu VZT, sumárne poruchy
- stabilizovaný jednosmerný zdroj a transformátor 24V AC
- riadiaci systém (PLC) vr. displeja na dverách rozvádzača
- doplnkové komponenty

Technické údaje

Silová sústava MDO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon MDO:	25 kW
Menovitý prúd rozvádzača MDO:	80 A
Silová sústava DO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon DO:	3 kW
Menovitý prúd rozvádzača DO:	16 A
Ovládacia sústava:	2 - 24 V DC, SELV, 2 – 24 V AC, SELV
Súčinnosť β :	1
Povrchová úprava:	RAL 7032, 7035
Rozmer (š x v x h):	1200 x (2000+100) x 400 mm
Krytie rozvádzača:	IP54 / IP 20
Prívod do rozvádzača:	vrchom
Vývody z rozvádzača:	vrchom

Riadenie chladenia

Technológia chladenia bude v chode na základe požiadavky na chlad z VZT jednotiek alebo pomocou ručného zadania. Chillery budú vybavené signalizačnými kartami základných stavov i požiadavkami na chod čerpadiel. Čerpadlá je preto nutné spustiť s predstihom a s dobehom, minimálne po dobu požiadavky z chilleru. Na viac je nutné zohľadniť, že v prvej fáze bude v činnosti len jeden suchý chladič, ktorý bude slúžiť pre oba chillery, avšak z výkonových dôvodov môže v tejto prvej fáze byť v chode len jeden. MaR dovybaví stýkače kompresorov pomocnými kontaktmi a bude snímať chod jednotlivých kompresorov. To v kombinácii s meranými teplotami povedie k riadeniu kaskády chillerov.

Riadenie ventilov na vežovej strane bude zaisťovať samostatný chiller. Merania teploty budú len informatívne. MaR suché chladiče napája a riadi povelom na chod, určovaním módu prevádzky (chiller / free cooling) a sníma poruchu.

Čerpadlá na výstupnej vode budú v redundantnej prevádzke. Bude sa zadávať chod a snímať chod alebo porucha. V prípade zistenia nefunkčnosti sa automaticky zapne druhé.

V strojovni, blízko chillerov, pri podlahe budú inštalované detektory úniku chladiva. V prípade detekcie 1° sa generuje alarm, spustí sa ventilácia (VZT 9), rozsvieti sa červené výstražné svetlo (v strojovni + pred strojovňou). Pri detekcii 2° sa na viac vypína povel na chod chillerov a spustí akustický signál.

Havarijné vypnutie systému chladenia bude možné pomocou centrál stopu na rozvádzači alebo signálnym centrál stopom pred strojovňou a na chilleri.

VZT 9 bude zaistiť odvod tepla z priestoru strojovne chladenia. Na základe požadovanej a meranej teploty bude otvárať vonkajšiu klapku a pri ďalšom zvýšení priestorovej teploty sa bude otvárať klapka ventilátora a následne spúšťať ventilátor. Bude umožnený režim cyklického prevetrávania, ktorý bude blokovaný nízkou teplotou. Systém vetrania musí zároveň bežať i pri detekcii úniku chladiva alebo na základe ručnej požiadavky cez vypínač na dverách rozvádzača a pred strojovňou, a to i v HW zapojení bez účasti PLC.

Rozvádzač 3RCH1 zároveň zabezpečuje odvod tepla z Kompresorovej stanice. Na základe požadovanej a meranej teploty bude otvárať vonkajšiu klapku a pri ďalšom zvýšení priestorovej teploty sa bude otvárať klapka ventilátora a následne spúšťať ventilátor. Bude umožnený režim cyklického prevetrávania, ktorý bude blokovaný nízkou teplotou.

2.6 KÚRENIE 1.NP

Jestvujúci zdroj tepla - výmenníková stanica bude rozšírená o nový rozdeľovač umiestnený vo vedľajšej miestnosti od VS do umyvárne. MaR bude u tohto rozdeľovača inštalovať nový rozvádzač pripravený pre obsluhu tohto nového rozdeľovača.

Rozvádzač 1RT1

Obsahuje ako časť silovú, tak aj riadiacu. Profesia silnoprúdu zaisťuje napájanie 1RTT len z DO. Pre riadiace obvody bude dodaná profesiou MaR stolná UPS umiestnená na dne rozvádzača, ktorá bude napájaná z DO. UPS bude napájať všetky 24V obvody, t.j. PLC, snímače, servopohony, protipožiarne klapky (PPK), a pod.

Rozvádzač obsahuje:

- hlavný istič DO 25A s vypínacou spúšťou, centrál stop na dverách
- hlavný istič riadiacich obvodov, UPS, bez centrál stopu (napätie vystupuje z rozvádzača len v SELV)
- predpätovú ochranu SPD TII pre MDO, DO a TIII pre VDO
- ističe a poistky jednotlivých výstupných obvodov a rezervy
- stýkačový okruh pre čerpadlo a malé odťahové ventilátory
- kontrolky prítomnosti napätia za hlavnými ističmi, chodu VZT, sumárne poruchy
- stabilizovaný jednosmerný zdroj a transformátor 24V AC
- riadiaci systém (PLC) vr. displeja na dverách rozvádzača
- doplnkové komponenty

Technické údaje

Silová sústava MDO:	3+N+PE, AC, 50Hz, 400V / TN-S
Inštalovaný výkon MDO:	4 kW
Menovitý prúd rozvádzača MDO:	25 A
Ovládací sústava:	2 - 24 V DC, SELV, 2 – 24 V AC, SELV
Súčinnosť β :	1
Povrchová úprava:	RAL 7032, 7035
Rozmer (š x v x h):	800 x (2000+100) x 400 mm
Krytí rozvádzača:	IP54 / IP 20
Prívod do rozvádzača:	vrchom
Vývody z rozvádzača:	vrchom

Riadenie

Technológie riadenia vetiev nového rozdeľovača nekomunikuje s jestvujúcou výmenníkovou stanicou (VS) a jej vetvami. Predpokladáme, že systém VS je spustený celoročne a obsahuje všetky havarijné väzby. Nový systém je predpripravený pre postupné preberanie častí VS za cenu ďalšieho dozbrojenia a SW úprav.

Zmiešavacie vetvy pre radiátory budú spustené od vonkajšej teploty a riadené ekvitermicky.

Vetva pre pomocný rozdeľovač v 3.NP bude spustená od vonkajšej teploty a od požiadavky jednotlivých VZT. Obsahuje redundantnú dvojicu čerpadiel. Z každého čerpadla sa sníma signál o poruche a chode a po vyhodnotení sa automaticky spína druhé čerpadlo.

2.7 PLC, SW

Napájané technológie budú riadené pomocí voľne programovateľného a do budúcnosti rozšíriteľného PLC s príslušnými I/O moduly. V dodávke musí byť min. 10% rezerv I/O v každom rozvážači. Tieto rezervy môžu byť využité pre doplnenie projektu na základe požiadavky vyplývajúcej z možnej zmeny zadania a realizačná firma musí s týmto počítať. Na viac musí byť do budúcnosti rozšíriteľné o nové moduly pre prípad rekonštrukcie systému. Na dverách rozvážača bude základný displej pre operatívne ovládanie a monitoring. PLC musí byť pripojiteľné na vizualizáciu a navzájom pomocou ethernetu. Na I/O riadiaceho systému budú napojené snímače meraných hodnôt. Požadované hodnoty budú zadávané z vizualizácie, pr. z displeja PLC. SW vypočíta požadované akčné zásahy, ktorými budú zariadenia ovládané.

Programátor i realizačná firma musí mať znalosti a skúsenosti s HVAC systémy v nemocniciach. Skúsenosti musí zohľadniť do programového vybavenia a do realizácie. SW v PLC bude zohľadňovať maximálnu spoľahlivosť, zaistenie bezpečnostných funkcií, splnenie požadovaných parametrov, ekonomiku prevádzky, komfort ovládania a požiadavky užívateľa.

Pre ovládané prvky bude možnosť zvoliť režim automatickej prevádzky s príslušnými regulačnými slučkami a režim ručného nastavenia. Tento režim bude môcť zvoliť iba zaškolená obsluha s detailnými znalosťami systému.

Programátor bude konzultovať spôsob riadenia a ovládania s ostatnými profesiami a užívateľom.

Súčasťou projektu MaR bude napojenie na novú vizualizáciu. Bude zakúpená licencia s príslušenstvom vo štandarde nemocníc, ako je vzdialený prístup a zasielanie SMS. Súčasťou dodávky je dodávka nového stolného PC s obvyklým príslušenstvom vrátane lokálnej UPS. Vizualizácia bude trvalo zapnutá a bude pod dohľadom.

Technológia bude graficky a prehľadne zobrazovaná s možnosťou zadávania parametrov, voľbou režimu, čítanie trendov, histórie stavu a alarmov podľa zvyklostí užívateľa.

3. ELEKTROINŠTALÁCIE

Káblové rozvody

Káblové rozvody budú vo strojovniach vyhotovené pomocou káblov CYKY a J-Y(st)Y, od FM káblami k tomu určenými. V priestore prevádzky nemocnice musia byť vyhotovené B2ca,s1,d0.

Všetky káblové rozvody budú vyhotovené medenými káblami vo vyhotovení TN-S (signálne IT). Rozvody budú uložené v drôtených káblových žlaboch, odbočky v trubkách. Mimo strojovne budú káble maximálne vedené v stenách alebo podhladoch. Vo vonkajšom prostredí budú trasy plné a UV odolné. Inštalácie žlabov musí byť koordinované s rozvodmi ostatných médií a trasa musí byť prispôbená ostatným rozvodom.

Istenie proti skratu a preťaženiu, ochrana proti predpätiu

Istenie proti skratu a preťaženiu káblových vedení bude vykonané ističmi, poistkami a motorovými spúšťačmi.

Ochrana proti predpätiu je navrhnutá podľa STN EN 62305-4 pomocou zvodíčov prepätia a predpätových ochrán SPD typ 2. a 3. a pomocou dokonalého vyrovnania potenciálov medzi kovovými súčasťami a elektronickými systémami vnútri chráneného objektu.

Hlavné a doplňujúce ochranné pospojovanie

Pre zabezpečenie ochrany pred dotykom neživých častí musia byť vykonané ochranné opatrenia podľa požiadaviek noriem STN 33 2000-4-41:2007 a STN 33 2000-7-710. Napájané zariadenia a kovové konštrukcie v strojovni musia byť vyhotovené s doplňujúcim ochranným pospojovaním na ekvipotenciálnej svorkovnici.

4. BEZPEČNOSTNÉ OPATRENIA

Kvalifikácia pracovníkov

Obsluhovať elektrické zariadenia môžu len pracovníci min. poučení a pracovať na elektrických zariadeniach smú len pracovníci min. spôsobilý podľa vyhl. č. 74/1996 Z.z. Pri obsluhu a práci na el. zariadeniach je nutné dodržiavať bezpečnostné predpisy podľa STN EN 50110-1.

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

Je vykonaná automatickým odpojením od zdroja ako základná a doplnená ochranným uzemnením, ochranným pospojovaním a doplňujúcim ochranným pospájaním podľa STN 33 2000-4-41:2007 a STN 33 2000-7-710.

Ochranné opatrenia pred dotykom živých častí: izolácie, kryty a prepážkami

Ochranné opatrenia pri poruche pred dotykom neživých častí:

- normálne - automatické odpojenie od zdroja
- doplnené - doplňujúce ochranné pospájanie

Vonkajšie vplyvy podľa STN 33 2000-4-41:2007, STN 33 2000-5-51:2010:

Vid' protokol o určení vonkajších vplyvov vypracovaný odbornou komisiou.

Likvidácia odpadu v priebehu realizácie elektroinštalácie a v priebehu užívania bude vykonávaná podľa zákona o odpadoch č. 223/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Pred uvedením do prevádzky zabezpečí montážna organizácia východiskovú revíziu podľa STN 33 1500:1990 a STN 33 2000-6 vrátane revíznej správy a dokumentácii skutočného vyhotovenia stavby. Tieto dokumenty budú súčasťou odovzdania zariadení do trvalého užívania.

Protipožiarne opatrenia

Protipožiarne klapky (PPK) súvisiace s objektovou VZT budú profesiou MaR napájané, ovládané (HW vypínanie od signálu EPS) a snímaná ich otvorená poloha. Sumárna hláška bude odovzdaná ústredni EPS. Zatvorená klapka bude vypínať príslušnú VZT.

Rozvádzač bude prijímať signál poplachu EPS. Tento signál bude SW i HW vypínať všetky VZT zariadenia napojené na tento rozvádzač. Opätovné zapnutie bude možné až po kontrole a potvrdení.

Rozmiestnenie hasiacich prístrojov a protipožiarnych pomôcok bude vykonané podľa vyjadrenia požiarneho špecialistu - projektanta, ktoré bude súčasťou stavebného riešenia a preventistom z požiarneho útvaru s bezpečnostným technikom organizácie.

Prestupy káblov medzi jednotlivými požiarными úsekmi budú utesnené protipožiarными upchávkami s požiarnou odolnosťou podľa špecifikácie požiarно-bezpečnostného riešenia.

Zhotoviteľ diela je povinný zabezpečiť požiarny dohľad podľa vyhlášky číslo 87/2000 Zb. pri zváraní, brúsení kovov, rezaní kovov a tepelnom delení kovov.

Prestupy káblov medzi jednotlivými požiarными úsekmi budú utesnené protipožiarными upchávkami s požiarnou odolnosťou podľa špecifikácie požiarно-bezpečnostného riešenia.

Bezpečnostné a prevádzkové predpisy

Prevádzkovateľ spolu s príslušnými zložkami vypracuje bezpečnostné a prevádzkové predpisy.

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození

Podľa zákona č. 124/2006 Zb. z. § 4 sa dajú predpokladať nasledujúce zostatkové riziká:

- Možnosť úrazu osôb nedostatočným a nesprávne zabezpečeným pracoviskom
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok
- Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
- Možnosť úrazu osôb pádom, alebo pokĺznutím
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických postupov
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok
- A iné.

Uvedené zostatkové riziká sa nedajú pri prevádzke a údržbe vylúčiť, ich zníženie alebo obmedzenie sa dá dosiahnuť nasledujúcimi prostriedkami:

- Realizovaním navrhovaného riešenia stavby podľa tejto projektovej dokumentácie a v nej uvedených STN, vyhlášok a predpisov
- Realizovaním stavby podľa schválených technologických postupov výrobcov montovaných zariadení, inštalčných materiálov i samotných elektromontážnych prác
- Vyhotovenie projektovaných prác a montáží kvalifikovanými pracovníkmi podľa vyhlášky č. 508/2009 Zb.z. A ďalších súvisiacich legislatívnych predpisov
- Realizáciu projektovaného diela len schválenými a certifikovanými výrobkami a materiálmi s príslušnými atestmi
- Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených pracovných postupov, bezpečnostných predpisov prevádzkovateľa
- Realizáciou prvej odbornej prehliadky (úradnej skúšky) a vyhotovením východiskovej revízie
- Dodržiavaním pravidelných odborných prehliadok a revízií podľa platných STN
- Realizáciou prvej úradnej skúšky a opakovanými úradnými skúškami v súlade s príslušnými právnymi predpismi
- Dôsledným dodržiavaním pri prevádzkovaní, obsluhu a údržbe zariadenia, schváleného prevádzkovo manipulačného poriadku. Dodržiavanie prevádzkovo bezpečnostných predpisov.
- Pravidelným školením zamestnancov určených pre prevádzkovanie a obsluhu
- Zvyšovaním kvality údržby zariadenia

Zostatkové riziká podľa tejto projektovej dokumentácie je nutné v pravidelných časových intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu nových rizík alebo novej formy rizík ich dopĺňať do prevádzkových predpisov.

CERTIFIKÁCIE A SCHVAĽOVANIE

Všetky výrobky, ktoré podliehajú povinnému schvaľovaniu a certifikácii v zmysle zákona č. 264/1999 Z.z. o technických požiadavkách na výrobky, musia byť v zmysle tohto zákona vybavené príslušnými schvaľovacími a certifikačnými osvedčeniami.

Vyhotovenie elektroinštalácie a použitý montážny materiál musia zodpovedať platným predpisom, normám STN a certifikáciám. Vyhotovenie elektroinštalácie musí zodpovedať najmä normám STN 33 2000-4-41:2007, STN 33 2000-5-51:2010, STN 33 2000-5-52:2012, STN 33 2000-5-54:2012, STN 33 2000-7-710, STN 33 2130/Z3, STN EN 61439-1, STN EN 62305 a ďalším nadväzujúcim platným normám, predpisom, zákonom a vyhláškam.

5. KOORDINÁCIA

Pred začiatkom montáže je nutné skontrolovať skutočné dodané typy zariadení a zhotoviť dielenskú dokumentáciu, predovšetkým schému zapojenia rozvádzačov. Reálnou dodávkou a spresnením riešenia môžu vzniknúť drobné odlišnosti, ktoré musia byť odborne zapracované.

S profesiou stavby a ostatnými profesiami je nutné zladiť zhotovenie trás a iné detaily umiestnenia. Vedenie káblov v múroch musí byť vyhotovené pri výstavbe.

Profesia VZT dodá zariadenia podľa popisu. Spoločne vykonajú nastavenie, zregulovanie a testovanie.

Profesia EPS privedie signál poplachu a bude snímať sumárnu hlášku od protipožiarnych klapiek.

Profesia silnoprúdu dovedie napájací kábel a doplnujúce pospojovanie pre rozvádzače.

Profesia slaboprúdu privedie do každého rozvádzača MaR 2 ethernet zásuvky.