

Technologický projekt osadenia SPECT/CT AnyScan SC Trio H

Názov stavby: Stavebné úpravy Kliniky nukleárnej medicíny, osadenie nového hybridného diagnostického systému SPECT/CT

Miesto stavby: Klinika nukleárnej medicíny
Univerzitná nemocnica Martin, Kollárova 2, 036 01 Martin

Vypracoval: Ing. Peter Chobot, Univerzitná nemocnica Martin

Dátum: 07/2023

Predmet spracovania:

Predmetom tohto technologického projektu je vypracovanie projekčných podkladov pre inštaláciu hybridného diagnostického systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H. Uvedené diagnostické zariadenie bude po zrealizovaní potrebných stavebných prác inštalované na Klinike nukleárnej medicíny (ďalej len „KNM“) v pavilóne č.8 v Univerzitej nemocnici Martin. Pavilón č. 8 sa nachádza vo vnútornom areáli nemocnice a KNM je umiestnená na šiestom nadzemnom podlaží. Pre nové diagnostické zariadenie je určený samostatný priestor č. 6.17 označený ako GAMAKAMERA II. Tento priestor bol v minulosti (r. 2004) pripravený pre inštaláciu CT prístroja značky Siemens.

Všetky prípadné odchýlky, ktoré sa môžu vyskytnúť počas následného spracovania ďalších projekčných prác alebo realizácie prípravných prác (pred osadením SPECT/CT) je potrebné prekonzultovať s dodávateľom technológie. Všetky projekčné práce i samotná realizácia musí byť v súlade so zákonmi, vyhláškami, normami (platnými na území Slovenskej republiky), všetkými časťami projektovej dokumentácie a technickými podkladmi od výrobcu zariadenia.

Podklady pre spracovanie technologického projektu:

Ako východiskové podklady boli poskytnuté:

- pôdorys 6.NP existujúceho stavu v tlačenej forme,
- schematický rez objektom,
- výkresy pohľadov na pavilón,
- statický posudok na inštaláciu med. diagnostických zariadení Siemens a GE,
- pre-installation guide AnyScan Trio SPECT/CT,
- požiadavky na miestnosť pre inštaláciu hybridného diagnostického systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H.

Dispozičné riešenie pracoviska:

Nové pracovisko hybridného diagnostického systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H bude situované do existujúcich priestorov KNM, kde prebieha poskytovanie liečebno-preventívnej a diagnostickej činnosti pomocou rádionuklidov (otvorených žiaričov). KNM v Univerzitej nemocnici Martin je i výučbovým zdravotníckym zariadením pre teoretickú a praktickú výučbu nukleárnej medicíny. Výučba prebieha na diagnostickej, a súčasne na lôžkovej časti kliniky.

Na existujúcom pracovisku KNM je k dispozícii nevyužitý priestor v minulosti plánovanej diagnostickej miestnosti (označenej vo výkresoch ako: Gamakamera II). Novonavrhané hybridné diagnostické medicínske zariadenie SPECT/CT bude inštalované do tohto nevyužitého priestoru a na KNM sa týmto doplní jedno existujúce pracovisko umiestnené v miestnosti 6.14 označené ako Gamakamera I. Vzniknú tak dve samostatné pracoviská, ktoré budú môcť vykonávať svoju činnosť nezávisle na sebe. Uvažovaný priestor nového pracoviska bol pôvodne pripravovaný pre zariadenie výrobcu Siemens, ktoré sa už v súčasnej dobe nevyrába. Priestor je už usporiadaný pre montáž tohto typu (SPECT/CT) medicínskeho zariadenia. Pôvodné priestorové a dispozičné riešenie však nevyhovuje novému zariadeniu, a preto bude nevyhnutné vykonať stavebné úpravy, pre splnenie všetkých požiadaviek pre inštaláciu nového zariadenia SPECT/CT – AnyScan SC Trio H. Hlavnou stavebnou úpravou bude zosilnenie podlahy a úpravy potrebné pre technologické napojenie nového medicínskeho zariadenia.

Nové pracovisko hybridného diagnostického systému bude mať rovnakú (zdieľanú) vyhodnocovaciu miestnosť ako existujúce pracovisko SPECT/CT. Pričom obe pracoviská budú mať svoje samostatné, na sebe nezávislé, vyhodnocovacie počítačové príslušenstvo.

Popis technologického zariadenia:

SPECT/CT - jednofotónová emisná počítačová tomografia je diagnostická zobrazovacia metóda používaná v nukleárnej medicíne. Využíva scintilačné kamery k rekonštrukcii obrazu rozloženia rádiofarmaceutika v tele pacienta. Uvedené SPECT/CT funguje ako hybrid, kde je zabudované SPECT a tzv. low-dose CT v jednom, to umožňuje sledovať anatomickú i funkčnú štruktúru tkaniva.

Hybridný diagnostický systém SPECT/CT – AnyScan SC Trio H sa skladá z nasledujúcich hlavných častí:

- PECT gantry s 3 detektormi, CT gantry, patientsky stôl, kolimátory, napájací rozvádzač (PDU), ovládacia jednotka.

Transport:Transportná trasa

Navrhované pracovisko pre SPECT/CT bude umiestnené v samostatnej miestnosti na 6NP. Prístup cez schodisko alebo výťah nie je možný z dôvodu únosnosti a priestorovej dispozície. Ako možná transportná trasa je navrhovaný otvor vo fasáde (novo-zrealizovaný, demontovaním existujúceho okna).

Začiatok transportnej trasy SPECT/CT sa bude nachádzať v exteriéri na hlavnej cestnej komunikácii pred pavilónom č.8. Jednotlivé časti SPECT/CT budú z tohto priestoru presunuté prostredníctvom vysokozdvížneho zariadenia (žeriavu) vertikálnym smerom k novovytvorenému a upravenému otvoru v miestnosti č. 6.17 na 6NP. Transport bude musieť byť vykonaný prostredníctvom vysokozdvížneho zariadenia s vyššou nosnosťou a stabilitou.

Na 6NP budú jednotlivé časti uložené v poradí ako určí výrobca a dodávateľ, dodávateľ bude zároveň zabezpečovať finálnu montáž zariadenia. Presun jednotlivých častí zariadenia v priestore inštalácie je zabezpečený inštalovanými kolieskami na každej z inštalovaných častí zariadenia. Všetky potrebné prípravné stavebné práce pred inštaláciou SPECT/CT zabezpečí Univerzitná nemocnica Martin, samotné vykladanie a premiestňovanie zariadenia do miestnosti inštalácie môžu vykonať iba technici schválení výrobcom - spoločnosťou Mediso.

Hmotnostné parametre

Najťažšou časťou diagnostického systému SPECT/CT je SPECT gantry s MPH kolimátorom a najrozmernejšia časť je CT gantry. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené rozmery a hmotnosť najväčších inštalovaných častí zariadenia.

Časť zariadenia	Dĺžka	Šírka	Výška	Hmotnosť
TRIO SPECT gantry s MPH	1 211 mm	2 031 mm	2 135 mm	3 020 kg
CT gantry	1 442 mm	2 116 mm	1 973 mm	1 550 kg
Pacientsky stôl	2 580 mm	670 mm	770-1140 mm	360 kg
PDU for CT	800 mm	600 mm	1 471 mm	460 kg

Tab. č.1: Hmotnostné a rozmerové pomery najväčších transportovaných zariadení

Požiadavky na parkovanie:

Pred vyložením zariadenia z kamióna je nutné pred hlavným vstupom vytvoriť voľnú vodorovne rovnú plochu rozmerov cca 4x4 m. Na túto plošinu budú vykladané jednotlivé časti zariadenia priamo z prepravného kamióna, a následne budú transportované priamo do interiéru budovy na 6NP.

Transport SPECT/CT sa bude realizovať v demontovanej verzii, pričom SPECT gantry, CT gantry a patientsky stôl sú navzájom oddelené.

Pre transportné dopravné vozidlo je potrebné zabezpečiť:

- samostatný priestor pri pavilóne č. 8 pre prepravné vozidlo,
- samostatný priestor pri pavilóne č. 8 pre žeriav,
- samostatný priestor pri pavilóne č. 8 pre vysokozdvížny vozík, ktorý vykladá prepravné vozidlo,
- samostatný priestor v dostupnej vzdialenosti od pavilónu č. 8 pre prepravky systému AnyScan TRIO SPECT/CT.

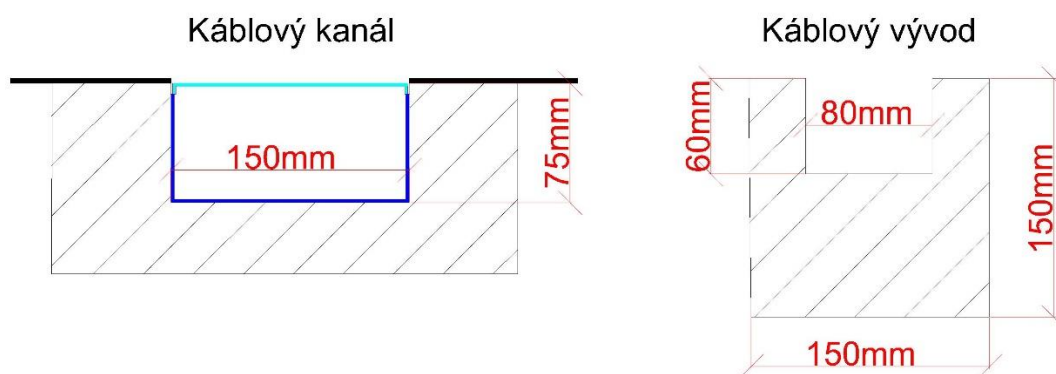
Požiadavky na teplotu a vlhkosť počas transportu:

Všetky časti hybridného diagnostického systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H musia byť pred inštaláciou uskladnené v bezprašnom prostredí. Teplota v priestore, kde budú zariadenia uskladnené musí byť v rozsahu: $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ až do $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ s maximálnou zmenou teploty Δt menej ako $5\text{ }^{\circ}\text{C/hod.}$. Relatívna vlhkosť v priestore uskladnenia musí byť v rozsahu od 5% do maximálne 95%, pričom nesmie dochádzať ku kondenzácii vzdušnej vlhkosti.

Statika:

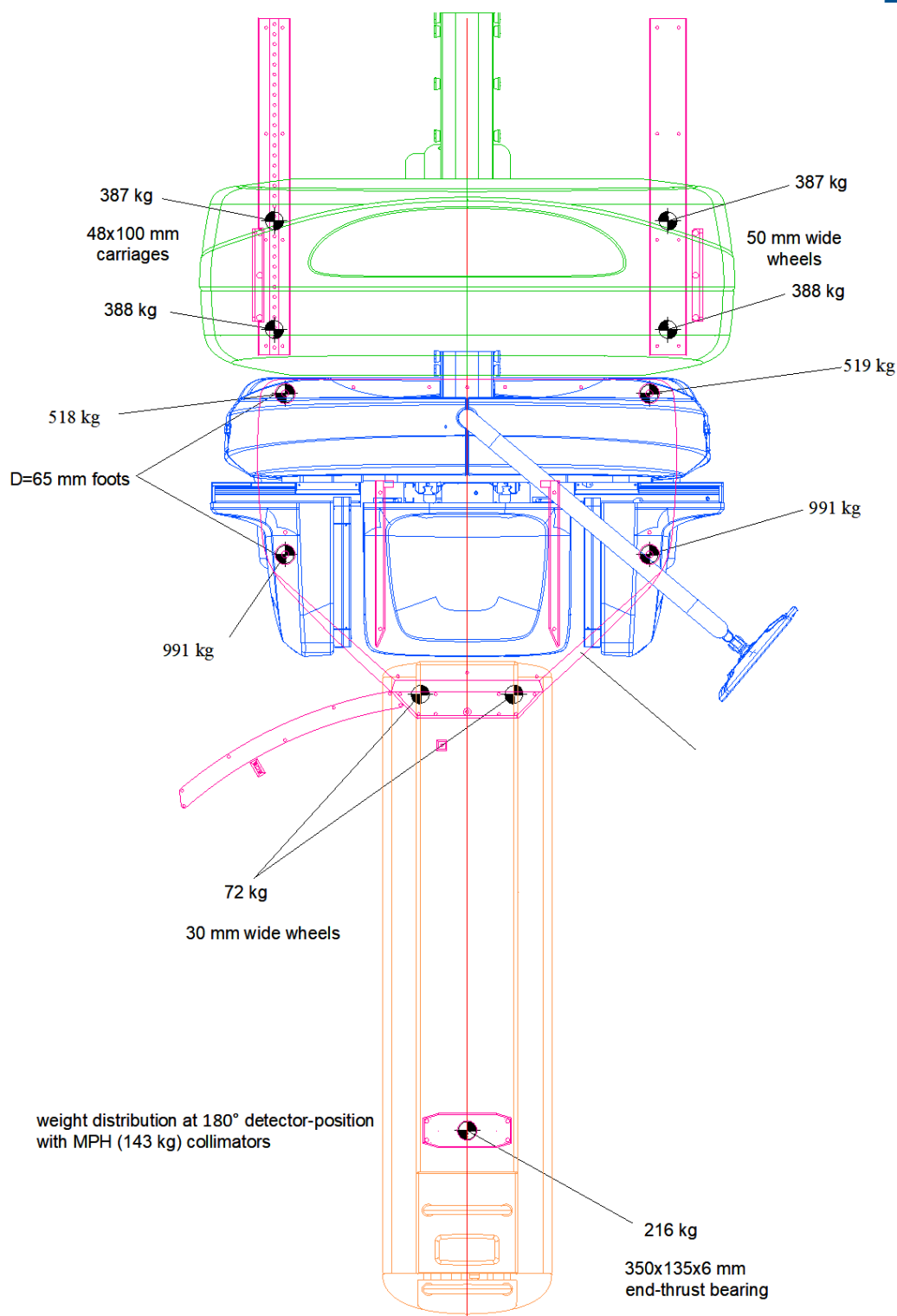
Celková inštalovaná hmotnosť hybridného diagnostického systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H je cca 6 100 kg, z toho je 5 100 kg na dlhšej osi miestnosti, blízko jej stredu. Pri spracovaní projektovej dokumentácie statiky je potrebné navrhnuť betónovú podlahu pod gantry a patientsky stôl, ktorej hrúbka bude najmenej 100 mm. Podlaha v celej miestnosti musí byť vo vodorovnej rovine, a súčasne rovinnosť podlahy musí byť v tolerancii 1 mm (podlahový kanál nesmie túto požiadavku narušiť, žiadna jeho časť nesmie vystupovať nad úroveň podlahy).

V podlahe musí byť nainštalovaný káblový kanál s otvárateľným vekom a vnútorným priečnym rozmerom minimálne 150x75 mm. Tento kanál musí spájať jednotlivé komponenty diagnostického systému SPECT/CT a je vyvedený až do ovládacej miestnosti, pozri obrázok (obr.1. Rozmery káblového kanála). Finálny povrch podlahy musí byť pevný, v antistatickom prevedení.



obr.1 Rozmery káblového kanála

Pri navrhovaní je potrebné brať do úvahy nosné body statického a dynamického zaťaženia, ktoré sú definované podľa obr. č.2. Nosné body zaťaženia systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H.



obr.2 Nosné body zaťaženia systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H

Vzduchotechnika (VZT)

V priestore diagnostickej miestnosti musí byť zaistená výmena vzduchu a to v minimálnej intenzite 6x za hodinu. V priestore diagnostickej miestnosti SPECT/CT nesmú byť inštalované zvlhčovače, nakoľko by mohli mať nepriaznivý vplyv na chod medicínskeho zariadenia SPECT/CT. Výmena a kvalita vzduchu musí byť zabezpečená centrálnym systémom VZT. Kvalita vzduchu bude upravovaná v rámci existujúcich rozvodov VZT, pred vstupom do riešeného priestoru. Presný návrh úprav jednotlivých technologických častí systému VZT je predmetom projektovej dokumentácie časti "vzduchotechnika".

V priestore diagnostickej miestnosti je nevyhnutné zabezpečiť environmentálne parametre kvality prostredia uvedené nižšie, nakoľko nedodržanie týchto parametrov môže mať za následok znefunkčnenie systému SPECT/CT alebo zlú kvalitu zobrazovaného výstupu.

Požiadavky na environmentálne parametre v diagnostickej miestnosti:

Požadovaná teplota v diagnostickej miestnosti:	20-24°C
Max. rýchlosť zmeny teploty Δt bez kolimátorov:	3°C/h
Max. rýchlosť zmeny teploty Δt s kolimátormi:	6°C/h
Relatívna vlhkosť:	40-80%
Max. možná zmena relatívnej vlhkosti $\Delta \varphi$	10%/h

Požiadavky na environmentálne parametre pre miestnosť na vyhodnotenie diagnostických zistení:

Požadovaná teplota v diagnostickej miestnosti:	20-24°C
Max. rýchlosť zmeny teploty:	6°C/h
Relatívna vlhkosť:	40-80%

Ústredné vykurovanie

Riešený priestor bude vykurovaný novými doskovými vykurovacími telesami napojenými na centrálny zdroj tepla pre KNM. Rozmer vykurovacích telies sa mení, nakoľko sa zmenila svetlá výška priestoru (výška podlahy) a pôvodné vykurovacie teleso by nebolo možné inštalovať pod okenný parapet. V prípade vykurovacieho telesa pri francúzskom presklení sa jedná o výmenu z estetického hľadiska, aby boli výšky telies v priestore jednotné. Požiadavka na dosahovanú interiérovú teplotu priestoru sa nezmenila. Vykurovacie telesá sú umiestnené pod/pred existujúcimi oknami, pričom sa ich pozícia zachová aj po inštalácii zariadenia. Vzhľadom k tomu, že je uvažované s inštaláciou dodatočného splitového zariadenia pre dodatočné chladenie priestoru, bude možné týmto zariadením priestor, v prípade extrémnych vonkajších teplôt aj dokurovať.

V čase inštalácie SPECT/CT bude vykurovacie teleso umiestnené pred francúzskym oknom demontované a prípojné rozvody vykurovacieho média budú zaslepené. Po ukončení transportu a osadení SPECT/CT, bude vykurovacie teleso opäť nainštalované do pôvodnej pozície.

Vykurovacie telesá sú na prívide vybavené termostatickými ventilmi a hlavicami, čím je zabezpečená regulácia teploty v priestore. Momentálne nie prepojené riadenie systému VZT s reguláciou vykurovacích telies. Pre zabezpečenie požadovanej interiérovej teploty priestoru, a najmä pre zabezpečenie požadovaných nízkych teplotných výkyvov bude potrebné zosúladiť reguláciu oboch profesií (riešené na strane VZT).

Zvýšené požiadavky na vykurovanie, spôsobené zmenou systému VZT a zvýšením požadovanej intenzity výmeny vzduchu, budú zabezpečené samostatným elektrickým ohrievačom vzduchu osadeným v prívodnom potrubí VZT do miestnosti. Presný návrh a požiadavky pripojenia sú predmetom projektovej dokumentácie časti "vzduchotechnika".

Text, obrázky, grafika, výkresy a ich zoradenie v tomto dokumente sú predmetom ochrany autorských práv a iných práv duševného vlastníctva patriacim Univerzitnej nemocnici Martin. Tieto autorské diela nesmú byť na komerčné účely kopírované, rozširované, pozmeňované alebo sprístupňované tretím osobám.

Chladenie

Chladenie priestoru musí byť zabezpečené centrálnym systémom VZT. Súčasne sa uvažuje s inštaláciou dodatočného splitového zariadenia. Zdroj chladu pre priestor diagnostickej (vyšetrovacej) miestnosti č. 6.17 bude centrálna vzduchotechnika so samostatným zdrojom chladu umiestneným na streche. V prípade, že výkon existujúcej centrálnej chladiacej jednotky nebude postačujúci, doplnkové chladenie zabezpečí dodatočné splitové zariadenie. Presný návrh a požiadavky pripojenia sú predmetom projektovej dokumentácie časti "vzduchotechnika".

Teplné zisky inštalovaného diagnostického systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H:

SPECT gantry	5,1kW
CT gantry	4,6kW
PC - pracovná stanica	0,7W
Spolu:	10,4kW

Zdravotechnika

V priestore vyšetrovacej miestnosti (Gamacamera II), bude potrebné zriadiť umývadlo s napojením na prívod studenej a teplej vody a odvod kanalizácie. Priestor disponuje prípravou pre napojenie umývadla vo forme zaslepených prívodných potrubí teplej a studenej vody a kanalizácie. Pozícia umývadla bude zachovaná, po ľavej strane vstupných dvier do priestoru, na príľahlej priečke.

Súčasťou rekonštrukcie je aj úprava vedľajších miestností. Miestnosť 6.18 bude slúžiť ako vyhodnocovacia miestnosť (počítač). V rámci rekonštrukcie je potrebné odinštalovať existujúce zdravotnícké zariadenia z tejto miestnosti, zaslepiť prívody vody a kanalizácie. Konkrétne sa jedná o existujúci kuchynský drez, sprchu, dve umývadlá a toaletu.

Elektroinštalácia

Pre elektrické napojenie plánovaného medicínskeho zariadenia bude potrebné zrealizovať nový káblový prívod z hlavného rozvádzača daného podlažia, rozvádzač RH-6, samostatným bezhalogénovým káblom, pre pevný rozvod elektrickej energie. Okrem tohto káblu je potrebné do priestoru diagnostickej miestnosti priviesť samostatný vodič (medený) pre ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie $\varnothing 50\text{mm}^2$ ž/z. Prívodný kábel pre medicínske zariadenie SPECT/CT nesmie byť použitý pre napojenie akýchkoľvek iných zariadení.

Elektroinštalácia zdravotníckych priestorov musí byť realizovaná v súlade s STN 33 2000-7-710 (osvetlenie, zásuvkové rozvody, doplnkové ochranné pospájanie).

Základné technické požiadavky elektroinštalácie:

- a) Napäťová sústava: NN, 3N+PE, ~ 50Hz \pm 5%, 230/400V \pm 10%, TN-S
- b) Spotreba elektrickej energie:
SPECT: $P_{\text{SPECT}} = \text{max. 5,1 KVA}$
CT: $P_{\text{CT}} = \text{max. 85 KVA}$
- c) Protokol o priradení čísel skupín a klasifikácie bezpečnostných technických prostriedkov budov pre zdravotnícke priestory, vypracovaný odbornou komisiou.
- d) Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie podľa STN 34 1610 – 1 stupeň.

Technologický rozvádzač pre diagnostický systém PDU je súčasťou dodávky medicínskeho zariadenia, jeho inštaláciu musí zabezpečiť odborne spôsobilá osoba zaškolená dodávateľom medicínskeho zariadenia.

Hlavný prívod pre technologický rozvádzač PDU musí byť inštalovaný nad týmto rozvádzačom (v minimálnej výške 1 500 mm od finálnej podlahy) a zabezpečiť ho musí stavba pri dodržaní požadovaných parametrov prívodného vedenia:

Odpor uzemnenia:	< 0,200 ohmu
Impedancia prívodného vedenia:	< 0,110 ohmu – merané medzi fázami.
Prívod do PDU realizovať cez prúdový chránič:	125/4N/003-A, Id=30 mA, typ A.
Hlavný prívodný trojpólový istič PDU:	3x80 A (gG/gL)
Prierez prívodného kábla:	25-50 mm ²

V diagnostickej miestnosti a miestnosti pre vyhodnotenie bude nevyhnutné inštalovať elektrostaticky vodivú podlahu, ktorá po dokončení stavebných a inštalačných prác musí prejsť skúškou s premeraním vodivosti podlahy.

Rozvádzač pre napojenie technológie SPECT/CT bude súčasťou projektovej dokumentácie elektroinštalácie a navrhne ho projektant s príslušnou autorizáciou, po konzultácii s hlavným inžinierom projektu, dodávateľom technológie a zástupcom prevádzkovateľa.

UPS

V zdravotníckych priestoroch sa vyžaduje záložné napájanie bezpečnostných technických prostriedkov budov, ktoré v súlade s normou bude napájať inštalácie potrebné na trvalú prevádzku v prípade poruchy normálnej napájacej siete, počas definovaného časového intervalu a v súlade s vopred nastaveným časom prepnutia.

Záložná napájacia sieť sa musí automaticky pripojiť, ak napätia jedného alebo viacerých vstupných pracovných vodičov normálneho napájania v hlavnom rozvádzači budovy poklesne na menej ako 90 % menovitého napätia na čas dlhší ako 0,5 s.

Signalizácia stavov

Diagnostické zariadenie SPECT/CT umožňuje pripojenie externých spínačov – reléových kontaktov, ktoré informujú o stave uzatvorenia vstupných dverí do miestnosti a externého röntgenového žiariča mimo miestnosti so zariadením SPECT/CT.

V priestore vyšetrovne (Gamakamera II) musí byť nainštalované tlačidlo núdzového zastavenia (s aretáciou) na stene v blízkosti vstupných dverí. Tlačidlo musí byť zabezpečené proti nežiadúcemu stlačeniu.

Osvetlenie:

Pre jednotlivé rekonštruované priestory pre umiestnenie nového medicínskeho zariadenia musí byť spracovaný výpočet pre stanovenie intenzity a rovnomernosti osvetlenia, ako aj ostatných svetelno-technických ukazovateľov bude v zmysle STN EN 12464-1. V priestore diagnostickej (vyšetrovacej) miestnosti musí byť zabezpečené hlavné osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1, požadovaná úroveň osvetlenia je 500 lx.

Intenzita hlavného osvetlenia v jednotlivých priestoroch sa uvažuje nasledovná:

- | | |
|---|----------|
| - diagnostická miestnosť | - 500 lx |
| - miestnosť pre vyhodnotenie diagnostických zistení | - 500 lx |

V priestore diagnostickej miestnosti musí byť nainštalované osvetlenie s možnosťou zníženia jeho intenzity. Napájanie osvetlenia musí byť v súlade s STN 33 2000-7-710: 2013-08 Elektrické inštalácie NN v zdravotníckych priestoroch.

Osvetlenie únikových ciest bude realizované ako doplnkové osvetlenie bezpečnostného osvetlenia, svietidlami so symbolmi pre únikové cesty. Požaduje sa použitie svietidiel s autonómnym zdrojom, návrh núdzového osvetlenia musí byť v súlade s STN EN 1838.

CCTV a sledovanie pacientov

Vizuálna kontrola pacienta v priestore vyšetrovacej miestnosti bude zabezpečená uzavretým televíznym okruhom, ktorý bude pozostávať z dvoch základných kamier a jednej prídavnej kamery, nainštalovaných v ožarovni. Snímaný obraz bude prenášaný do monitora s trvalým zobrazením oboch kamier, ktorý bude umiestnený v miestnosti vyhodnotenia diagnostických zistení - ovládacia miestnosť.

Komunikácia medzi obsluhujúcim personálom a pacientom vo vyšetrovacej miestnosti bude zabezpečená dorozumievacím zariadením - intercomom. Dodávka intercomu je súčasťou dodávky technológie. Osadenie ďalších kamier uzavretého televízneho okruhu je na zvážení užívateľa.

SLP (štruktúrovaná kabeláž)

V priestore novej diagnostickej v miestnosti č. 6.17 a v miestnosti na vyhodnotenie diagnostických zistení bude navrhnutá a zrealizovaná lokálna počítačová sieť pre potreby prepojenia diagnostického systému SPECT/CT s pracovnými stanicami. Navrhne sa využitie kábla pre sieťovú komunikáciu F/FTP cat. 6, šírka pásma 1 Gbit/s, zásuvky RJ-45. Zásuvka RJ-45 pri Control Cabinet bude vyžadovať statickú IP adresu.

Všetky komponenty (akvizičné a vyhodnocovacie stanice) musia mať zabezpečenú konektivitu do verejného internetu tak, aby bolo možné sa vzdialene pripojiť prostredníctvom VPN tunelu k týmto zariadeniam.

Počet dodávaných pracovných staníc spolu pre SPECT/CT:

1x Gantry: 2x LAN zásuvka

4x pracovná stanica: 2x LAN zásuvka pre každú stanicu a 4x zásuvka 230 V pre každú stanicu.

Architektúra (stavebné, a interiérové požiadavky)

Dvere do priestoru diagnostickej miestnosti (Gamakamera II) sa musia osadiť tak, aby po ich uzatvorení úplne prekryli vstupný otvor, minimálne o viac ako 10 mm. Odporúča sa, aby dvere spĺňali parameter - ekvivalent 2 mm hrubého olova. Pri vstupe do miestnosti nie je povolené inštalovať prah. Riešenie bude predmetom projektovej dokumentácie časti "stavba".

Okná v priestore diagnostickej miestnosti (Gamakamera II) a miestnosti pre vyhodnotenie diagnostických zistení musia zaistiť ochranu pred vonkajšími atmosférickými vplyvmi. Tiež by mali zamedziť prestupu prachu do miestností. Sklá okien by mali byť chránené z exteriérovej strany exteriérovými žalúziami, aby sa zamedzilo prehrievaniu miestností. Riešenie bude predmetom projektovej dokumentácie časti "stavba".

Podlaha v priestore gantry a patientskeho stola musí byť:

- ohňovzdorná,
- antistatická,
- elektrostaticky vodivá a uzemnená.

V priestore navrhovaného umiestnenia medicínskeho zariadenia, a to konkrétne diagnostická miestnosť (Gamakamera II) a miestnosť pre vyhodnotenie (ovládacia miestnosť), bude potrebné navrhnuť elektrostaticky vodivú a uzemnenú podlahu.

Elektrostaticky vodivá podlaha sa musí viacnásobne pripojiť na svorkovnicu pospájania určenú pre daný priestor – miestnosť. Po vykonaní montáže je potrebné vykonať kontrolné meranie o vodivosti podlahy osobou s príslušnou autorizáciou. O tomto meraní musí byť vykonaný zápis, v ktorom bude uvedený dátum merania, čo bolo merané, akou metódou a kto vykonal meranie.

Finálna povrchová nášľapná vrstva sa odporúča inštalovať až po osadení medicínskeho zariadenia SPECT/CT.

Pozorovacie okno musí spĺňať parametre ako ekvivalent 2 mm hrubého olovnatého skla. Odporúčaný rozmer od výrobcu je rozmer okna 1 600 mm x 800 mm, pričom spodná hrana okna je vo výške 850 mm od finálnej podlahy a 100 mm nad pracovný stôl v miestnosti na vyhodnotenie diagnostických zistení.

Radiačná ochrana

V priestore diagnostickej miestnosti musí byť inštalovaná radiačná ochrana. Pre radiačnú ochranu musí byť spracovaný samostatný projekt, odborne spôsobilou osobou, ktorá má autorizáciu na výkon tejto projekčnej činnosti.

Ochranné opatrenia proti radiačnému žiareniu musia byť inštalované do stien, podlahy, okien, dverí a prípadne aj stropu. Do stien sa odporúča inštalovať sadrokartónové dosky s plátni olova.

Vypracoval: Ing. Peter Chobot, Ing. Petra Magová
V Žiline 7/2023.

Protokol o priradení čísiel skupín a klasifikácie bezpečnostných technických prostriedkov budov pre zdravotnícke priestory, vypracovaný odbornou komisiou p. č.: 01-07-2023

Názov a miesto stavby: Univerzitná nemocnica Martin

Kollárova 2, 036 01 Martin

Stavebné úpravy Kliniky nukleárnej medicíny, osadenie nového hybridného diagnostického systému SPECT/CT

Zloženie komisie:

Predseda komisie: MUDr. Hubert Poláček, PhD., prednosta kliniky

Členovia komisie
Ing. Ľubomír Pepucha, PhD., hlavný inžinier projektu
Ing. Peter Chobot, aut. stavebný inžinier pre tech. vyb. stavieb
Ing. Petra Magová, projektant TZB
Ing. Lukáš Dobroň, statik
Ing. Arch Pavol Vojtek, architekt

Podklady použité pre vypracovanie protokolu:

Stavebné výkresy – navrhovaný stav, pôdorys 6.NP existujúceho stavu v tlačenej forme, schematický rez objektom, pre-installation guide AnyScan Trio SPECT/CT, normy: STN 33 2000-7-710, STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-5-51, výnos Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č.: 44/2008, ...

Opis technologického procesu a zariadenia:

SPECT/CT - jednofotónová emisná počítačová tomografia je diagnostická zobrazovacia metóda používaná v nukleárnej medicíne. Využíva scintilačné kamery k rekonštrukcii obrazu rozloženia rádiofarmaceutiká v tele pacienta. Uvedené SPECT/CT funguje ako hybrid, kde je zabudované SPECT a tzv. low-dose CT v jednom, to umožňuje sledovať anatomickú i funkčnú štruktúru tkaniva.

Popis skupín medicínskych zariadení podľa STN 33 2000-7-710:2013:

Skupina 0:

Je zdravotnícky priestor, v ktorom prerušenie napájania nemôže nijako ohroziť ľudský život, ani nie je určené použitie aplikačných častí.

Skupina 1:

Je zdravotnícky priestor, v ktorom prerušenie napájania nepredstavuje ohrozenie ľudského života a v ktorom sú aplikačné časti určené na použitie a to nasledovne:

- externe,
- invazívne na akúkoľvek časť tela, okrem tých, ktoré sú vymedzené rozsahom skupiny 2.

Skupina 2:

Je zdravotnícky priestor, v ktorom sa aplikačné časti využívajú pri úkonoch a výkonoch, ako napr.:

- intrakardiálne úkony, procedúry alebo
- liečebné postupy spojené so základnými životnými funkciami alebo chirurgické operácie, pri ktorých prerušenie (porucha) napájania môže vyvolať nebezpečenstvo pre pacientov.

Rozhodnutie:

Pre elektrické zariadenia a prístroje navrhnuté v jednotlivých miestnostiach pre zdravotnícke priestory bol stanovený typ, skupina a trieda miestnosti a jej zaradenie podľa normy STN 33 2000-7-710: 2013 a jej príloh A, B a tabuľky A.1, B.1 takto:

Čís. miestnosti	Názov miestnosti	Zdravotnícky priestor	Skupina	Trieda	Poznámka
6.17	Gamakamera II	8	1	> 0,5 s ≤ 15 s	Diagnostická miestnosť SPECT/CT
6.18	Ovl. miestnosť	6	1	< 0,5 s / > 0,5 s ≤ 15 s	Ovládacia miestnosť pre SPECT/CT, s technickým vyhodnocovacím zariadením a obsluhou

Tabuľka 1: Zoznam zdravotníckych priestorov a ich klasifikácie do skupín

Typ napäťovej sústavy:

V priestore medicínskeho zariadenia je možné uvažovať s použitím napäťových sústav IT, TN-S, TT. Sústavu TN-C nie je možné v priestore medicínskeho zariadenia použiť (môže sa použiť iba po hlavný rozvádzač objektu).

Elektrostaticky vodivá podlaha :

Ak sa v zdravotníckych priestoroch používajú anestetiká, dezinfekčné a odmasťovacie látky, ktoré so vzduchom, kyslíkom alebo oxidom dusným môžu vytvoriť výbušné zmesi, musia sa použiť ochranné opatrenia na zabránenie vzniku výbuchu. Vo všetkých zdravotníckych priestoroch, v ktorých môže vznikať nežiadúca statická elektrina – statický náboj, je nevyhnutné vykonať opatrenia na elimináciu vzniku tohto nežiadúceho javu.

Vo všetkých zdravotníckych priestoroch, v ktorých môžu vznikať nebezpečné statické náboje, sa musia vykonať nasledovné opatrenia:

- podlaha musí byť elektrostaticky vodivá podľa STN 33 2030,
- zvodová sieť podlahy sa musí spojiť so svorkovnicou pospájania,
- pri použití podláh so zvodovým odporom menším ako 50 kΩ je nevyhnutné obmedzenie účinkov unikajúceho prúdu,
- tlakové nádoby s plynmi musia byť pri prevádzke elektrostaticky uzemnené alebo musia stáť na elektrostaticky vodivej podlahe,
- zdravotnícky pracovníci musia mať elektrostaticky vodivú obuv,
- oblečenie a bielizeň zdravotníckych pracovníkov musí byť bavlnená alebo musí mať antistatickú úpravu, antistatická úprava sa musí pravidelne a po každom praní obnovovať,
- na transport pacientov do miestnosti, kde môžu vznikať nebezpečné náboje, môžu sa použiť iba vozíčky, ležadlá a pod. ktoré sú uzemniteľné,
- poťahy na operačných stóloch, vozíčkoch pre pacientov a pod. musia byť z antistatického materiálu,
- vozíčky, ležadlá a celý pojazdný nábytok a zariadenie musia mať elektrostaticky vodivé obruče,
- gumové šatky, matrace a podušky alebo čalúnenie sedadiel musí byť z elektrostaticky vodivého materiálu alebo musia byť takýmto materiálom potiahnuté.

Elektrostaticky vodivá uzemnená podlahová krytina podľa STN 33 2000-7-710, zvodový odpor $5 \times 10^4 \Omega$ - $10^6 \Omega$. Zvodová sieť vodivej podlahy musí byť spojená so svorkovnicou pospájania. Miestnosti, v ktorých sa vyžaduje elektrostaticky vodivá podlaha, sa musí toto vyznačiť na pôdorysoch technických výkresov, priamo v miestnostiach a popisom v legende.

Doplnkové ochranné pospájanie v zdravotníckych priestoroch:

Všetky zdravotnícke priestory, sa musia posúdiť podľa normy STN 33 2000-7-710 a zaradiť do jednotlivých skupín určených touto normou. V každom priestore skupiny 1 a 2 sa musí navrhnuť doplnkové ochranné pospájanie, pričom vodiče doplnkového ochranného pospájania sa musia pripojiť na svorkovnicu pospájania s cieľom vyrovnania potenciálov medzi časťami:

- ochranné vodiče,
- cudzie vodivé časti,
- tienenie proti el. rušivým poliam, ak je inštalované,
- pripojenie k vodivej mrežovej výstuhe podlahy, ak je inštalované,
- kovové tienenie oddeľovacích transformátorov cez najkratšiu trasu.

Všetky ochranné vodiče elektrických zariadení, ktoré sa využívajú v jednej miestnosti sa musia pripojiť na rovnakú svorkovnicu pospájania. Všetky svorkovnice pre ochranné pospájanie inštalované v konkrétnej časti medicínskeho zariadenia napojené z rovnakého počiatočného bodu – hlavného rozvádzača sa musia vzájomne prepojiť medeným vodičom s minimálnym prierezom 16 mm^2 . V zdravotných priestoroch skupiny 1 a 2 nesmie byť odpor akéhokoľvek ochranného vodiča vyšší ako $0,2 \Omega$.

Ochranné pospájanie sa musí umiestniť v zdravotníckom priestore alebo v jeho blízkosti a musí sa pripojiť na hlavný ochranný uzemňovací vodič, vodičom s prierezom rovnajúcim sa najväčšiemu prierezu z vodičov pripojených na pospájanie. Prípoje sa musia usporiadať tak, aby boli prístupné, označené štítkami, zreteľne viditeľné a aby sa dali ľahko samostatne odpojiť.

Opatrenia proti elektromagnetickému rušeniu:

V zdravotníckych priestoroch, v ktorých sa vykonáva meranie bioelektrických potenciálov a ich bezprostrednom okolí sa musí vykonať ochrana pred rušivými účinkami elektromagnetických polí, ak dôsledkom rušenia môže byť skreslenie alebo znehodnotenie merania.

Elektrické rozvody na vnútornej a vonkajšej strane stien, podláh a stropov sa uložia do kovových inštalačných rúrok, žlabov alebo sa použijú tienené káble. Kovové tienenie sa môže k svorkovnici pospájania pripojiť iba v jednom bode. Kovové kryty prístrojov triedy II alebo III, ktoré môžu byť zdrojom rušenia, sa pripoja k svorkovnici pospájania.

Svietidlá a svetelné inštalácie

V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 a skupiny 2 sa musia zriadiť aspoň dva odlišné zdroje napájania. Jeden z dvoch zdrojov sa musí pripojiť na záložnú elektrickú napájaciu sieť pre bezpečnostné technické prostriedky budovy.

V únikových cestách sa musí každé druhé svietidlo pripojiť na záložné napájanie pre bezpečnostné technické prostriedky budovy.

Poznámka:

Pri zmene charakteru využívania zdravotníckeho priestoru sa musí nanovo určiť jeho klasifikácia do skupín! Klasifikácia zdravotného priestoru sa musí pravidelne kontrolovať v časových intervaloch zodpovedajúcich periodickým odborným prehliadkam a odborným skúškam.

Upozornenia:

V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 a skupiny 2, v ktorých sa vyžaduje použitie prúdových chráničov, musia byť použité prúdové chrániče typ A alebo typ B v závislosti od predpokladaného druhu poruchového prúdu, typ AC nie je dovolené použiť.

V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 v koncových obvodoch s menovitým prúdom do 32A vrátane, musia byť vždy použité prúdové chrániče s menovitým rozdielovým vypínacím prúdom neprevyšujúcim 30 mA.

V napäťových sústavách IT, TN, TT využívaných v zdravotníckych zariadeniach treba brať za zreteľ, že dotykové napätie UL nesmie prekročiť striedavú hodnotu 25V ($UL \leq \sim 25V$), alebo jednosmernú hodnotu 60V ($UL \leq 60V$).

Zhodnotenie:

Pre inštaláciu novonavrhovaného medicínskeho zariadenia - hybridného diagnostického systému SPECT/CT – AnyScan SC Trio H, boli navrhnuté dve miestnosti a to: diagnostická miestnosť (Gamakamera II) a miestnosť pre vyhodnotenie diagnostických zistení (ovládacia miestnosť). Pre oba priestory bolo na základe normy STN 33 2000-7-710:2013 určené ich klasifikovanie do skupín podľa tejto normy, kde bolo zohľadnené využitie budúcich priestorov, plánované prevádzkové stavy a spôsob ich užívania.

V Žiline 7/2023

Vypracoval: Ing. Peter Chobot