

Stavba : **Rekonštrukcia a prístavba pavilónu Onkológie, Fakultná nemocnica Trenčín**
Investor : Fakultná nemocnica Trenčín
Legionárska 28, 91171 Trenčín
Miesto : Fakultná nemocnica Trenčín
Legionárska 28, 91171 Trenčín
Okres : Trenčín
Kraj : Trenčín
Zák. číslo : 2018 - 23
Stupeň : **Projekt stavby**

Prístavba pavilónu Onkológie

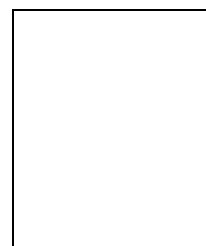
CT SIMULÁTOR

Siemens Somatop Confidence 64

E – Dokumentácia prevádzkových súborov

Dátum: december 2018

Číslo vyhotovenia:



Názov stavby

Rekonštrukcia a prístavba pavilónu Onkológie, Fakultná nemocnica Trenčín

investor

Fakultná nemocnica Trenčín, Legionárska 28, 91171 Trenčín

**Prístavba pavilónu Onkológie -
CT SIMULÁTOR Siemens Somatop Confidence 64**

E - Dokumentácia prevádzkových súborov

Dátum

31.12.2018

Názov dokumentu	Číslo dokumentu					Revízia		
CT Siemens Somatop Confidence 64	RP	PS 01	PTCH	E	00			
Projekt radiačnej ochrany	RP	PS 02	PRO	E	00			

PROJEKT RADIAČNEJ OCHRANY

Stanovenie pasívnej ochrany pred žiarením

*Pracovisko s CT simulátorom
Siemens Somatom Confidence*



Stavba :	Prístavba Rádioterapeutického oddelenie a inštalácia CT simulátora Siemens Somatom Confidence
Investor :	Fakultná nemocnica Trenčín
Dátum :	September 2018

Projekt stanovenia radiačnej ochrany

Fakultná nemocnica Trenčín

CT simulátor Siemens Somatom Confidence

Predmetom projektu je stanovenie potrebného stupňa pasívnej ochrany pred ionizujúcim žiarením na pracovisku s röntgenovým CT simulátorom pre plánovanie terapie Siemens Somatom Confidence (64-rezov) v súlade s platnými požiadavkami na ochranu zdravia pred ionizujúcim žiarením a stanovenie hrúbky potrebných stavebných a tieniacich materiálov, ktoré zabezpečia požadovaný stupeň ochrany pred ionizujúcim žiarením.

Východiskové podklady

Pri spracovaní pasívnej ochrany pred röntgenovým žiarením na pracovisku s röntgenovým simulátorom v Fakultnej nemocnici v Trenčíne sa vychádzalo z nasledovných podkladov:

- 1. Dispozičné riešenie pracoviska** – výkres inštalácie CT simulátora a ďalšej technológie vo Fakultnej nemocnici v Trenčíne v mierke 1:50 (č. 9118-1), spracovaný spoločnosťou Hosping s.r.o., Bratislava.

Röntgenový simulátor bude umiestnený na 1. NP v prístavbe Rádioterapeutického oddelenia v areáli nemocnice. Vyšetrovňa CT simulátora (miestnosť č. B1.05) priamo susedí s ovládačom (B1.06), kabínami pre pacientov (B1.03 a B1.04), plánovaním rádioterapie (B1.08), technickou miestnosťou (B1.07) a vonkajším priestorom (areál nemocnice).

Vnútorne rozmery vyšetrovne CT simulátora sú 6650 x 5300 mm.

Medzi vyšetrovnou CT simulátora a ovládačom je stena s pozorovacím okienkom šírky 1200 mm, výšky 1000 mm.

Hrúbka tienenia na pracovisku s CT simulátorom: steny z tehál Porotherm doplnených barytovou omietkou hrúbky 10 mm - obvodová stena vyšetrovne hrúbky 30 cm, stena medzi vyšetrovnou a obsluhovňou hrúbky 25 cm, stena medzi vyšetrovnou a technickou miestnosťou hrúbky 25 cm, stena medzi vyšetrovnou a plánovaním rádioterapie hrúbky 17,5 cm a stena medzi vyšetrovnou a kabínkami pacientov hrúbky 17,5 resp. hrúbky 25 cm.

Vstupné dvere do vyšetrovne CT simulátora sú z obsluhovne (1970 x 800 mm), z kabínky pre pacientov č. 1 (1970 x 700 mm), z kabínky pre pacientov č. 2 (2100 x 1100 mm) a z technickej miestnosti (2100 x 900 mm).

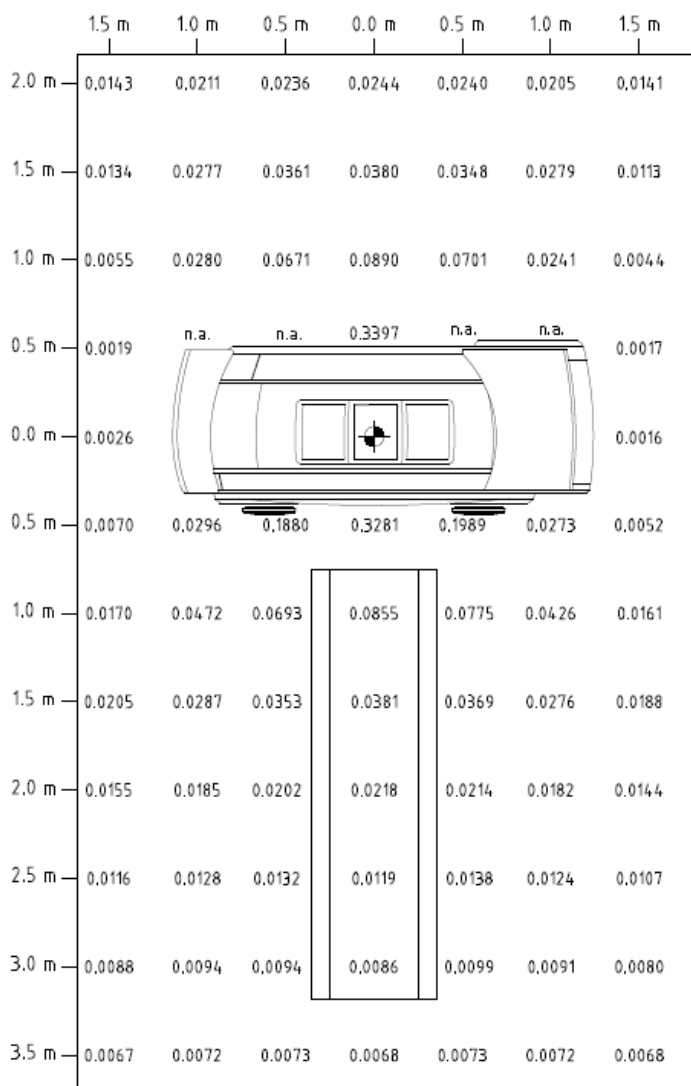
- 2. Východzie parametre röntgenového CT-simulátora pre plánovanie rádioterapie**

CT-simulátor Siemens Somatom Confidence (64-rezov) - CT zariadenie so špecifickým software pre plánovanie rádioterapie:

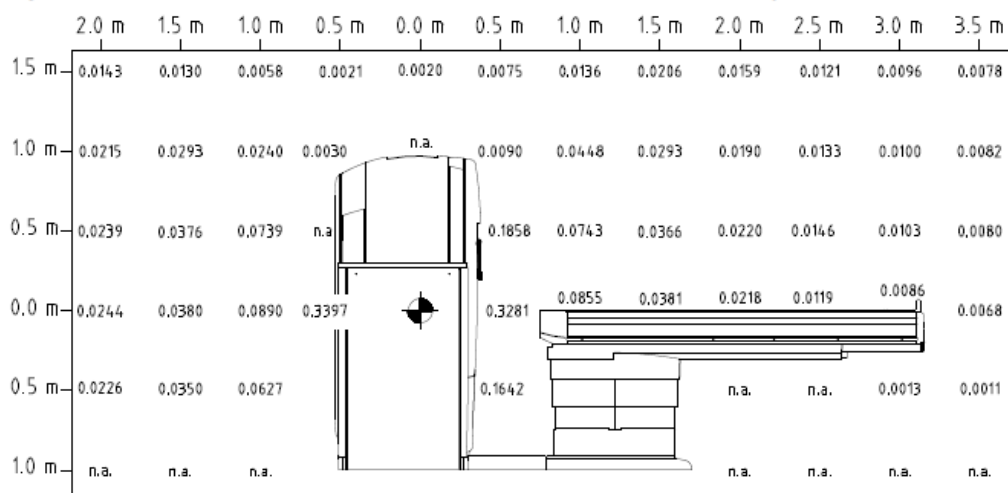
- 64-rezov, možnosť skenovania s dvojitou energiou röntgenového žiarenia,
- automatické nastavenie prevádzkového napätia röntgenovej lampy, maximálne prevádzkové napätie röntgenovej lampy 140 kVp; štandardné prevádzkové napätie 120 kVp, osobitný pediatrický režim skenovania detí pri 70 kVp,
- maximálne týždenné prevádzkové zaťaženie CT-simulátora je 20 000 mA.min/týždeň, tj. 1 200 000 mAs/týždeň pri predpokladanej výťažnosti kermy vo vzduchu v referenčnom bode 13 mGy/mA.min (podľa DIN 6812:2002-06).
- Unikajúce žiarenie a rozptýlené röntgenové žiarenie v okolí CT simulátora pri maximálnom prevádzkovom napätí röntgenovej lampy 140 kVp je uvedené na nasledovnom obrázku:

SOMATOM CONFIDENCE 64-rezov - radiačná mapa

Meranie sa prevádza pri max.hrúbke rezu 32 x 0,6 mm (19,2mm) pri 140 kV v horizontálnej rovine rezu. Použitý fantóm : cylindrický PMMA priemeru 32cm a dĺžky 16cm



Horizontálna distribúcia dávky (64 rezov), merania v microGy/mAS



Vertikálna distribúcia dávky (64 rezov), merania v microGy/mAS

3. Zákonné platné limity ožiarenia:

- Základné limity ožiarenia pre pracovníkov a jednotlivcom z obyvateľstva podľa zákona č. 87/2018 Z.z. o radiačnej ochrane sú:
 - **Limitom ožiarenia pracovníkov** so zdrojmi ionizujúceho žiarenia podľa zákona č. 87/2018 Z.z. je efektívna dávka 20 mSv za kalendárny rok.
 - **Limitom ožiarenia obyvateľov** podľa zákona č. 87/2018 Z.z. je efektívna dávka 1mSv za kalendárny rok.
- **Medzné dávky ožiarenia pre optimalizáciu radiačnej ochrany** pri lekárskom ožiarení podľa vyhlášky MZ SR č. 101/2018 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zabezpečení radiačnej ochrany pri vykonávaní lekárskeho ožiarenia sú:
 - **efektívna dávka pracovníka** so zdrojmi ionizujúceho žiarenia 1mSv v kalendárnom roku (0,02 mSv/týždeň),
 - **efektívna dávka obyvateľov** 0,10 mSv v kalendárnom roku (0,002 mSv/týždeň).

4. Metodika na výpočet ochrany pred ionizujúcim žiarením

- DIN 6812:2002-06 – Zdravotnícke röntgenové prístroje do 300 kV: Predpisy pre návrh stavebných úprav ochrany pred žiarením.

Metodika stanovenia pasívnej ochrany pre CT-simulátor

Stavebné riešenie vyšetrovne musí zabezpečiť, že miestnosti priľahlé k vyšetrovni budú chránené takými ochrannými tieniacimi vrstvami, ktoré zabezpečia, že nesmú byť prekročené základné limity ožiarenia, resp. nebudú prekročené medzné dávky ožiarenia pre optimalizáciu radiačnej ochrany pri lekárskom ožiarení pre pracovníkov resp. pre jednotlivcov z obyvateľstva.

Pri stanovení ochranných tieniacich vrstiev sa vychádza z metodiky stanovenej v norme DIN 6812, pričom sa vychádza z týždenného prevádzkového zaťaženia röntgenového žiariča, zohľadňuje sa faktor smeru žiarenia U a faktor pobytu osôb v priľahlých miestnostiach T.

Faktor smeru žiarenia U zohľadňuje pravdepodobnosť smerovania zväzku röntgenového žiarenia na chránenú oblasť. Pri výpočte ochranného tienenia podľa citovanej metodiky sa používa faktor smeru röntgenového žiarenia:

- | | |
|---------|--|
| U = 1.0 | ak zväzok rtg žiarenia smeruje na chránenú oblasť; pre rozptýlené a unikajúce röntgenové žiarenie je smerový faktor U = 1, |
| U = 0.2 | táto hodnota platí pre steny vyšetrovne, na ktoré nie je smerovaný užitočný zväzok viac ako 20% celkového týždenného prevádzkového zaťaženia röntgenového žiariča, |
| U = 0.1 | táto hodnota platí pre strop vyšetrovne, na ktorý nie je smerovaný užitočný zväzok viac ako 10% celkového týždenného prevádzkového zaťaženia röntgenového žiariča, |
| U = 0 | táto hodnota platí pre steny a stropy vyšetrovne u ktorých je vylúčené aby na ne bol nasmerovaný užitočný zväzok röntgenového žiariča. |

Primárny zväzok röntgenového žiarenia u zariadení CT je smerovaný výlučne do vnútra gantry a nemôže byť priamo smerovaný na okolité steny, strop a podlahu miestnosti. Vzhľadom na to do okolia zariadenia sa môže dostať len rozptýlené röntgenové žiarenie a unikajúce röntgenové žiarenie. V tomto prípade smerový faktor pre primárny zväzok je rovný nule.

Faktor pobytu T zohľadňuje očakávanú dobu pobytu osôb v chránenej oblasti, priľahlej k vyšetrovni. Pri výpočte ochranného tienenia podľa citovanej metodiky sa používa faktor pobytu:

- T = 1.0 pre miesta pobytu pracovníkov v kontrolovanom pásme a pre pracovné a pobytové priestory mimo kontrolovaného pásma (napr. kancelárie, dielne, laboratória, lôžkové izby pacientov, byty a pod.)
- T = 0.3 pre vonkajšie verejné komunikačné miesta mimo kontrolovaného pásma, ktoré priliehajú priamo k vyšetrovni (napr. chodníky na ulici a pod.)
- T = 0.1 pre miesta mimo kontrolovaného pásma, ktoré priliehajú k vyšetrovni, v ktorých sa osoby nezdržiavajú viac ako 10% prevádzkového času röntgenového žiariča (napr. chodby, toalety, kabíny pre pacientov, toalety, čakárne, vonkajšie priestory)
- T = 0 pre miesta, kde je vylúčené aby sa niekto mohol zdržiavať počas prevádzky röntgenového zariadenia a pre miesta, kde sa okrem pacienta nesmie nikto zdržiavať.

Stupeň zoslabenia pre rozptýlené a unikajúce röntgenové žiarenie je definovaný vzťahom:

$$F_U = \frac{D_U \cdot W \cdot U \cdot T}{H_{\max} \cdot d^2}$$

- kde: $H_{\max}$ je najvyššia prípustná dávka
 d je vzdialenosť chráneného miesta od izocentra (m)
 D_U je príkon vzdušnej kerry unikajúceho žiarenia z CT zariadenia vo vzdialenosti 1 m od izocentra (hodnoty z radiačnej mapy)
 W je týždenné prevádzkové zaťaženie (mA.min/týždeň)
 U je faktor smeru žiarenia ($U = 1$)
 T je faktor pobytu osôb
 k je koeficient rozptylu užitočného zväzku röntgenového žiarenia (m^2), pre CT röntgenové zariadenia $k = 0.0001 m^2$

Pri stanovení radiačnej ochrany sa vychádza z maximálneho týždenného prevádzkového zaťaženia röntgenového žiariča $W = 20\,000$ mA.min/týždeň (t.j. 1 200 000 mAs/týždeň) pri výťažnosti röntgenového žiarenia 13 mGy/mA.min (podľa DIN 6812:2002-06), pričom sa predpokladá, že röntgenový žiarič je prevádzkovaný počas celej doby prevádzky pri menovitom napätí.

Referenčné body pre stanovenie radiačnej ochrany

P.č.	Referenčný bod	Vzdialenosť
1.	Ovládač za stenou	4,7
2.	Ovládač za pozorovacím okienkom	4,8
3.	Ovládač za dverami	5,2
4.	Kabínka pre pacientov č. 1	4,5
5.	Kabínka pre pacientov č. 2	3,5
6.	Plánovanie rádioterapie	4,5
7.	Vonkajší priestor	3,5
8.	Vonkajší priestor	3,4
9.	Technická miestnosť	4,8
10.	Strop vyšetrovne	3,0

Stanovenie hrúbky tieniaceho materiálu v ekvivalente olova:

Na základe maximálneho prevádzkového zaťaženia sa vypočíta hodnota ekvivalentnej dávky v referenčných bodoch a stanoví sa minimálny požadovaný koeficient zoslabenia v jednotlivých referenčných bodoch.

Pre vypočítanú hodnotu stupňa zoslabenia F pre zväzok röntgenového žiarenia sa stanoví požadovaná hrúbka tieniacej vrstvy v ekvivalente olova podľa uvedenej normy. Následne sa stanovia hrúbky tieniacich materiálov, ktoré zabezpečia rovnaký stupeň ochrany ako vypočítaná ekvivalentná hrúbka olova pre röntgenové žiarenie a porovnajú sa s navrhovanými tieniacimi vrstvami a stavebnými materiálmi.

Výpočet tienenia sa uskutoční pre všetky definované referenčné body (uvedené v tabuľke vyššie) v priestoroch, ktoré priamo susedia s vyšetrovňou CT simulátora. Stanovené referenčné body sú zobrazené na obrázku nižšie.

Hrúbky stavebného tieniaceho materiálu:

Podľa predloženej projektovej dokumentácie pracoviska CT simulátora navrhnuté ochranné tieniace vrstvy vyšetrovne sú:

- **Steny vyšetrovne CT simulátora** - hrúbka tienenia (stavebný materiál):
 - obvodová stena vyšetrovne CT simulátora z tehál POROTHERM Profi 30, hrúbky 300 mm, barytová omietka 10 mm.
 - stena medzi vyšetrovňou CT simulátora a ovládačom z tehál POROTHERM 25 AKU hrúbky 250 mm, barytová omietka 10 mm obojstranne,
 - stena medzi vyšetrovňou CT simulátora a technickou miestnosťou z tehál POROTHERM 25 AKU hrúbky 250 mm, barytová omietka 10 mm obojstranne,
 - stena medzi vyšetrovňou CT simulátora a kabínou pre pacientov č. 1 z tehál POROTHERM 25 AKU hrúbky 250 mm, barytová omietka 10 mm,
 - stena medzi vyšetrovňou CT simulátora a kabínou pre pacientov č. 2 z tehál POROTHERM 14 hrúbky 150 mm, barytová omietka 10 mm,
 - stena medzi vyšetrovňou CT simulátora a plánovaním rádioterapie z tehál POROTHERM 14 hrúbky 150 mm, barytová omietka 10 mm,
- **Strop vyšetrovne** z betónového prekladu.
- **Pozorovacie okienko:** medzi vyšetrovňou CT simulátora a ovládačom je pozorovacie okienko šírky 1200 mm a výšky 1000 mm.
- **Vstupné dvere** do vyšetrovne CT simulátora sú:
 - z obsluhovne simulátora šírky 800 mm a výšky 1970 mm,
 - z technickej miestnosti simulátora šírky 900 mm a výšky 1970 mm,
 - z kabínky pre pacientov č. 1 šírky 700 mm a výšky 1970 mm,
 - z kabínky pre pacientov č. 2 šírky 1100 mm a výšky 2100 mm.

Dispozičné riešenie pracoviska CT Simulátora Siemens Somatom Confidence a schéma referenčných bodov pre výpočet radiačnej ochrany sú uvedené na nasledovných obrázkoch.

Architectural floor plan of the first floor of a building. The plan shows various rooms and their functions, including:

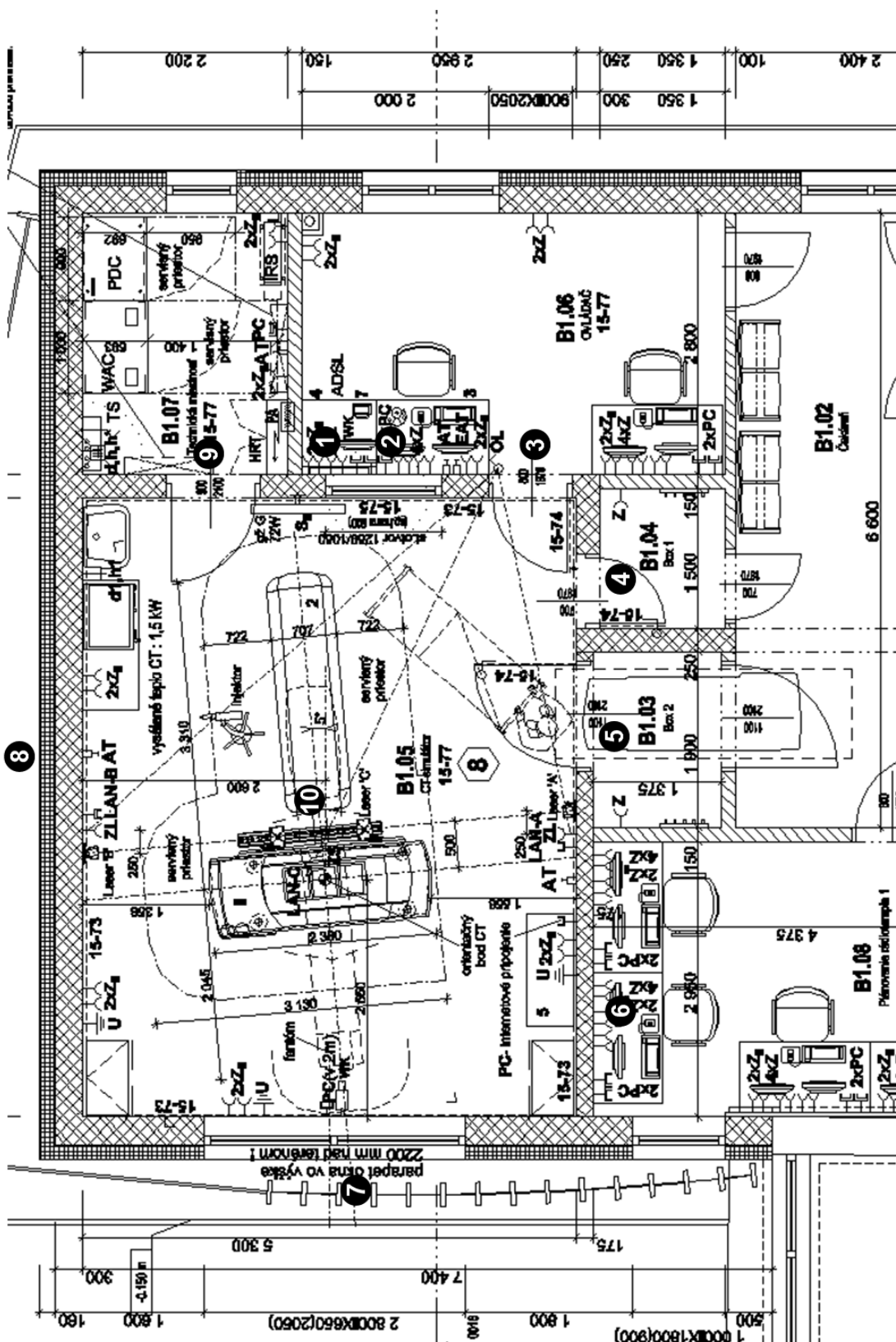
- B1.01** Chodba (Corridor)
- B1.02** Čakárňa (Waiting room)
- B1.03** Box 2
- B1.04** Box 1
- B1.05** CT-simulátor (CT simulator)
- B1.06** OVLÁDAČ (Controller)
- B1.07** Technická miestnosť (Technical room)
- B1.08** Plánovanie rádioterapie 1 (Radiotherapy planning 1)
- B1.09** Karty (Cards)
- B1.10** Ambulancia rádiologickej onkológie (Radiotherapy oncology clinic)
- B1.11** Plánovanie rádioterapie 2 (Radiotherapy planning 2)
- B1.12** WC Imobilných (WC for immobile)
- B1.13** Upratovačka (Cleaning room)
- B1.14** Predstieň (Anteroom)
- B1.15** WC ženy (WC for women)
- B1.16** Predstieň (Anteroom)
- B1.17** WC muži (WC for men)
- B1.18** Chodba (Corridor)

The plan also includes a large central area with a 'LAN-C' network and a 'LAN-A' network. Other features include a 'vysálané teplo CT : 1,5 kW' (radiant heat output), a 'parapet okna vo výške 2200 mm nad terénom' (parapet window height), and various furniture and equipment.

Obr. č. 2: Referenčné body pre stanovenie radiačnej ochrany

Fakultná nemocnica Trenčín

CT simulátor Siemens Somatom Confidence



Výpočet tienenia

Na výpočet potrebného stupňa zoslabenia unikajúceho a rozptýleného röntgenového žiarenia CT simulátora Siemens Somatom Confidence 64 boli použité údaje o unikajúcom röntgenovom žiarení v okolí CT zariadenia od výrobcu CT simulátora (radiačná mapa) a údaje o maximálnom prevádzkovom zaťažení CT zariadenia (20 000 mAmin/týždeň pri maximálnom nominálnom napätí 140 kVp a výťažnosti röntgenovej lampy 13 mGy/mAmin).

Prehľad vypočítaných koeficientov zoslabenia a ekvivalentov tienenia

P.č.	Referenčný bod	Najvyššia prípustná týždenná dávka H_{Tmax}	Minimálna vzdialenosť od rtg žiarica	Výťažok rtg žiarenia v referenčnej vzdialenosti	Týždenné prevádzkové zaťaženie W	Týždenné prevádzkové zaťaženie W	Smerový faktor pre rozptýlené žiarenie	Faktor pobytu	Koeficient rozptylu	Vzdialenosť od centra telesu rozptylu	Príkon rozptýleného a unikajúceho žiarenia 1 m od izocentra	Koeficient zoslabenia	Ekvivalent olova
		(μ Sv)	(m)	(mGy/mA.min)	(mA.min)	(mAs)	U_r	T	k	(m)	(μ Gy/mAs)	Fr	(mm)
1	Ovládač za stenou	20	4,7	13	20000	1200000	1	1,0	0,0001	0,6	0,0855	232,23	1,55
2	Ovládač za pozorovacím okienkom	20	4,8	13	20000	1200000	1	1,0	0,0001	0,6	0,0693	180,47	1,50
3	Ovládač za dverami	20	5,2	13	20000	1200000	1	1,0	0,0001	0,6	0,0693	153,77	1,40
4	Kabínka pre pacientov č. 1	2	4,5	13	20000	1200000	1	0,1	0,0001	0,6	0,0472	139,85	1,35
5	Kabínka pre pacientov č. 2	2	3,5	13	20000	1200000	1	0,1	0,0001	0,6	0,0170	83,27	1,25
6	Plánovanie rádioterapie	20	4,5	13	20000	1200000	1	0,1	0,0001	0,6	0,0280	8,30	0,50
7	Vonkajší priestor	2	3,5	13	20000	1200000	1	0,1	0,0001	0,6	0,0890	435,92	1,80
8	Vonkajší priestor	2	3,4	13	20000	1200000	1	0,1	0,0001	0,6	0,0775	402,25	1,75
9	Technická miestnosť	20	4,8	13	20000	1200000	1	0,0	0,0001	0,6	0,0855	0,00	0,00
10	Strop vyšetrovne	2	3,0	13	20000	1200000	1	0,0	0,0001	0,6	0,0448	0,00	0,00

Záver

Východiskové požiadavky na zabezpečenie radiačnej ochrany na pracovisku CT simulátora Siemens Somatom Confidence pri splnení požiadaviek na neprekročenie medznej dávky ožiarenia pre optimalizáciu radiačnej ochrany pri lekárskom ožiarení podľa vyhlášky MZ SR č. 101/2018 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zabezpečení radiačnej ochrany pri vykonávaní lekárskeho ožiarenia sú:

Pozorovacie okienko:

Pozorovacie okienko medzi obsluhovňou a vyšetrovňou: požadovaný ekvivalent olova na potrebnú ochranu pred röntgenovým žiarením (ref. bod 2) je **najmenej 1,50 mm**.

Steny vyšetrovne röntgenového simulátora:

1. **Stena medzi vyšetrovňou a ovládačom:** požadovaný ekvivalent olova stavebného materiálu pre zabezpečenie potrebnej ochrany pred röntgenovým žiarením (ref. bod 1) je **minimálne 1,55 mm**.
2. **Stena medzi vyšetrovňou a kabínkou pre pacientov č. 1:** požadovaný ekvivalent olova stavebného materiálu pre zabezpečenie potrebnej ochrany pred röntgenovým žiarením (ref. bod 4) je **minimálne 1,35 mm**.
3. **Stena medzi vyšetrovňou a kabínkou pre pacientov č. 2:** požadovaný ekvivalent olova stavebného materiálu pre zabezpečenie potrebnej ochrany pred röntgenovým žiarením (ref. bod 5) je **minimálne 1,25 mm**.
4. **Stena medzi vyšetrovňou a plánovaním rádioterapie:** požadovaný ekvivalent olova stavebného materiálu pre zabezpečenie potrebnej ochrany pred röntgenovým žiarením (ref. bod 6) je **minimálne 0,50 mm**.
5. **Obvodová stena vyšetrovne:** požadovaný ekvivalent olova stavebného materiálu pre zabezpečenie potrebnej ochrany pred röntgenovým žiarením (ref. bod 7) je **minimálne 1,80 mm**. Vzhľadom k tomu, že podľa projektu prístavby je výška parapetu okna 220 cm nad úrovňou okolitého terénu, nie je potrebné tienenie okna vyšetrovne CT simulátora.
6. **Obvodová stena vyšetrovne:** požadovaný ekvivalent olova stavebného materiálu pre zabezpečenie potrebnej ochrany pred röntgenovým žiarením (ref. bod 8) je **minimálne 1,75 mm**.
7. **Stena medzi vyšetrovňou a technickou miestnosťou** (ref. bod 9): vzhľadom na prevádzku CT zariadenia sa nepredpokladá, že počas aktívnej prevádzky CT prístroja budú v technickej miestnosti prítomné nejaké osoby, preto nie je potrebné tienenie technickej miestnosti.

Strop a podlaha vyšetrovne CT simulátora:

1. **Strop vyšetrovne:** nad vyšetrovňou CT simulátora sa nenachádzajú žiadne prevádzkové priestory pracoviska, preto nie je potrebné osobitné tienenie stropu vyšetrovne (ref. bod 10).
2. **Podlaha vyšetrovne:** pod vyšetrovňou CT simulátora sa nenachádzajú žiadne prevádzkové priestory pracoviska, preto nie je potrebné osobitné tienenie podlahy vyšetrovne.

Dvere vyšetrovne:

1. **Dvere do vyšetrovne CT simulátora z obsluhovne:** požadovaný ekvivalent olova pre potrebnú ochranu (ref. bod 3) je **minimálne 1,40 mm**.
2. **Dvere do vyšetrovne CT simulátora z kabínky č. 1:** požadovaný ekvivalent olova pre potrebnú ochranu (ref. bod 4) je **minimálne 1,35 mm**.
3. **Dvere do vyšetrovne CT simulátora z kabínky č. 2:** požadovaný ekvivalent olova pre potrebnú ochranu (ref. bod 5) je **minimálne 1,25 mm**.
4. **Dvere do vyšetrovne CT simulátora z technickej miestnosti:** vzhľadom na prevádzku CT zariadenia sa nepredpokladá, že počas aktívnej prevádzky CT prístroja budú v technickej

miestnosti prítomné nejaké osoby, preto nie je potrebné tienenie vstupných dvier do technickej miestnosti (ref. bod 9).

Ekvivalentné hrúbky olova stavebných materiálov na ochranu pred röntgenovým žiarením (140 kV) pre pracovisko CT simulátora (podľa projektovej dokumentácie pracoviska):

- stena z plných tehál ($1,8 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 300 mm – ekvivalent olova 2,50 mm,
- stena z plných tehál ($1,8 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 250 mm – ekvivalent olova 2,00 mm,
- stena z plných tehál ($1,8 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 150 mm – ekvivalent olova 1,00 mm,
- stena z tehál POROTHERM ($0,8 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 300 mm – ekvivalent olova 0,90 mm
- stena z tehál POROTHERM ($0,8 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 250 mm – ekvivalent olova 0,70 mm
- stena z tehál POROTHERM ($0,8 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 175 mm – ekvivalent olova 0,45 mm
- stena z tehál POROTHERM ($0,8 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 150 mm – ekvivalent olova 0,40 mm
- betón ($2,35 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 100 mm – ekvivalent olova 1,00 mm,
- betón ($2,35 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 150 mm – ekvivalent olova 1,60 mm,
- betón ($2,35 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 200 mm – ekvivalent olova 2,50 mm,
- barytový betón ($3,2 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 10 mm – ekvivalent olova 0,70 mm,
- barytový betón ($3,2 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 15 mm – ekvivalent olova 1,00 mm,
- barytový betón ($3,2 \text{ g/cm}^3$) hrúbky 30 mm – ekvivalent olova 2,00 mm.

Zabezpečenie radiačnej ochrany na pracovisku CT simulátora

Na základe vyššie uvedených výpočtov statickej ochrany pred röntgenovým žiarením na röntgenovom pracovisku CT simulátora a použitých stavebných materiálov možno konštatovať nasledovné:

Pozorovacie okienko:

Je nevyhnutné zabezpečiť, aby ekvivalent olova pozorovacieho okienka inštalovaného na pracovisko CT simulátora bol minimálne 1,50 mm pre energiu röntgenového žiarenia 140 kVp.

Steny vyšetrovne röntgenového simulátora:

1. **Obvodová stena vyšetrovne CT simulátora:** stena z plných tehál hrúbky 300 mm musí byť doplnená barytovou omietkou minimálnej hrúbky 15 mm.
2. **Stena medzi vyšetrovňou CT simulátora a ovládačom:** stena z tehál Porotherm hrúbky 250 mm musí byť doplnená barytovou omietkou minimálnej hrúbky 15 mm.
3. **Stena medzi vyšetrovňou CT simulátora a technickou miestnosťou:** stena z plných tehál hrúbky 250 mm bude dostatočne hrubá na tienenie röntgenového žiarenia; pri predpoklade, že počas prevádzky CT zariadenie nebudú v technickej miestnosti prítomné žiadne osoby, nie je potrebné žiadne tienenie.
4. **Stena medzi vyšetrovňou CT simulátora vstupnou kabínkou pre pacientov č. 1:** stena z plných tehál hrúbky 250 mm musí byť doplnená barytovou omietkou minimálnej hrúbky 10 mm.
5. **Stena medzi vyšetrovňou CT simulátora vstupnou kabínkou pre pacientov č. 2:** stena z plných tehál hrúbky 150 mm musí byť doplnená barytovou omietkou minimálnej hrúbky 15 mm.
6. **Stena medzi vyšetrovňou CT simulátora a plánovaním terapie:** stena z plných tehál hrúbky 150 mm musí byť doplnená barytovou omietkou minimálnej hrúbky 10 mm.

* **Poznámka:** vzhľadom na zjednotenie stavebno-technického riešenia tienenia vyšetrovne CT simulátora pri použití tehál PROTHERM 30, 25 a 14 hrúbky 300mm, 250 mm resp. 150 mm odporúčame použiť jednotnú hrúbku barytovej omietky 15 mm na internú plochu stien vyšetrovne CT simulátora (jednostranne z vnútra vyšetrovne).

Strop a podlaha vyšetrovne CT simulátora:

Nad vyšetrovňou CT simulátora sa nenachádzajú žiadne prevádzkové priestory pracoviska, preto nie je potrebné osobitné tienenie stropu vyšetrovne.

Pod vyšetrovňou CT simulátora sa nenachádzajú žiadne prevádzkové priestory pracoviska, preto nie je potrebné osobitné tienenie podlahy vyšetrovne.

Dvere vyšetrovne:

Je nevyhnutné zabezpečiť, aby dvere do vyšetrovne CT simulátora mali minimálnu ochrannú tieniacu vrstvu olova v súlade s vyššie uvedenými požiadavkami.

Odporúčame vybaviť všetky vstupné dvere do vyšetrovne CT simulátora olovenou vložkou jednotnej hrúbky 1,50 mm.

Dvere do technickej miestnosti nie je potrebné vybaviť olovenou vložkou.**

**** Poznámka:** tienenie dverí do technickej miestnosti nie je potrebné, nakoľko počas aktívnej prevádzky CT zariadenia sa nepredpokladá, že v technickej miestnosti sa bude zdržiavať niekto z pracovníkov.

BRATISLAVA, SEPTEMBER 2018

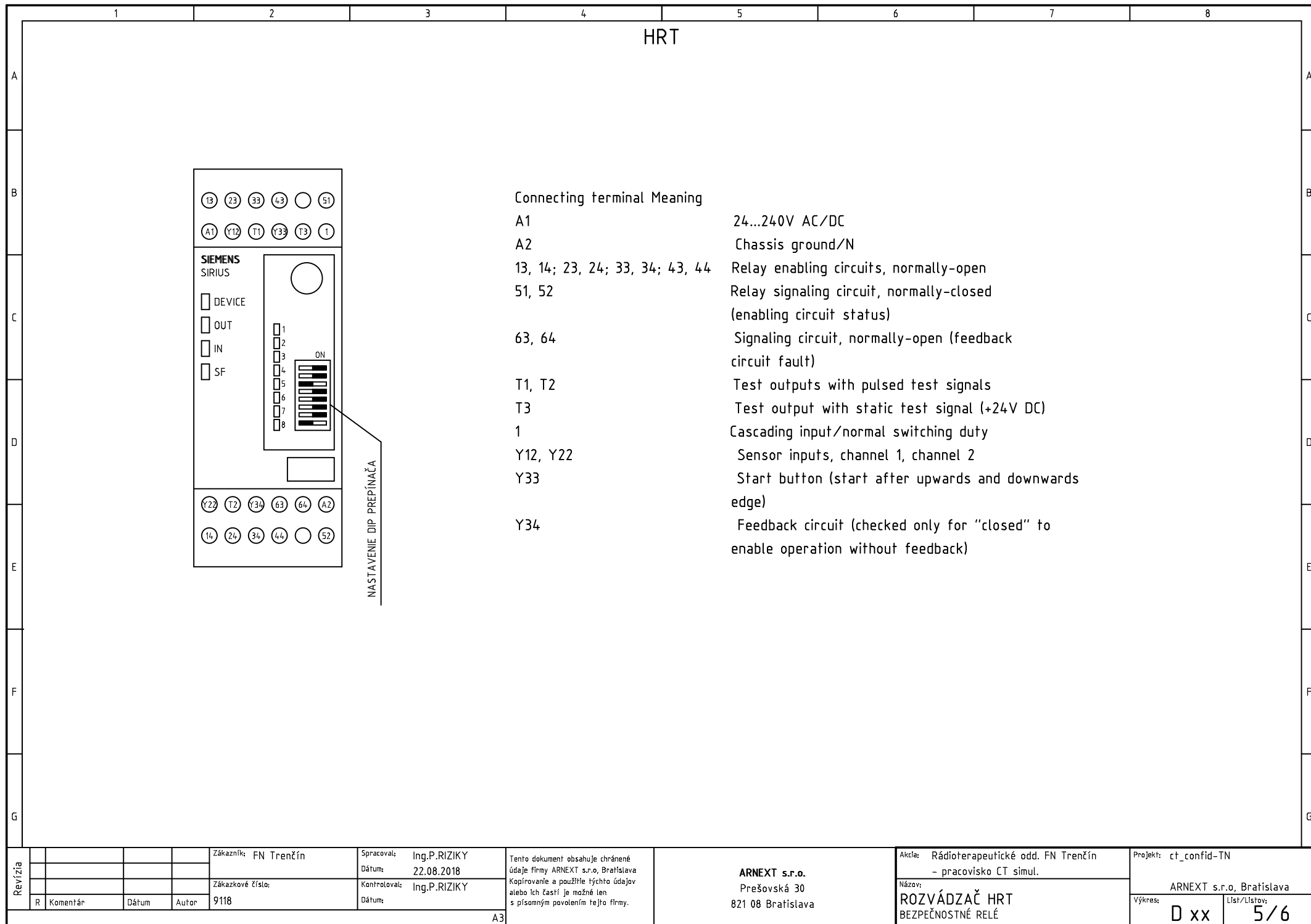
NAPAŤOVÁ SÚSTAVA: 3NPE~50Hz,400/230V TN-S
OCHRANA PRED ÚRAZOM EL. PRÚDOM V ZMYSLE
STN 33 2000-4-41:

ZÁKLADNÁ: IZOLOVANÍM ŽIVÝCH ČASTÍ
ZÁBRANAMI ALEBO KRYTMI
PRI PORUCHE: SAMOCINNÝM ODPOJENÍM
NAPAJANIA V SIETI
DOPLNKOVÁ: PRÚDOVÝMI CHRÁNIČMI
POSPOJOVANÍM

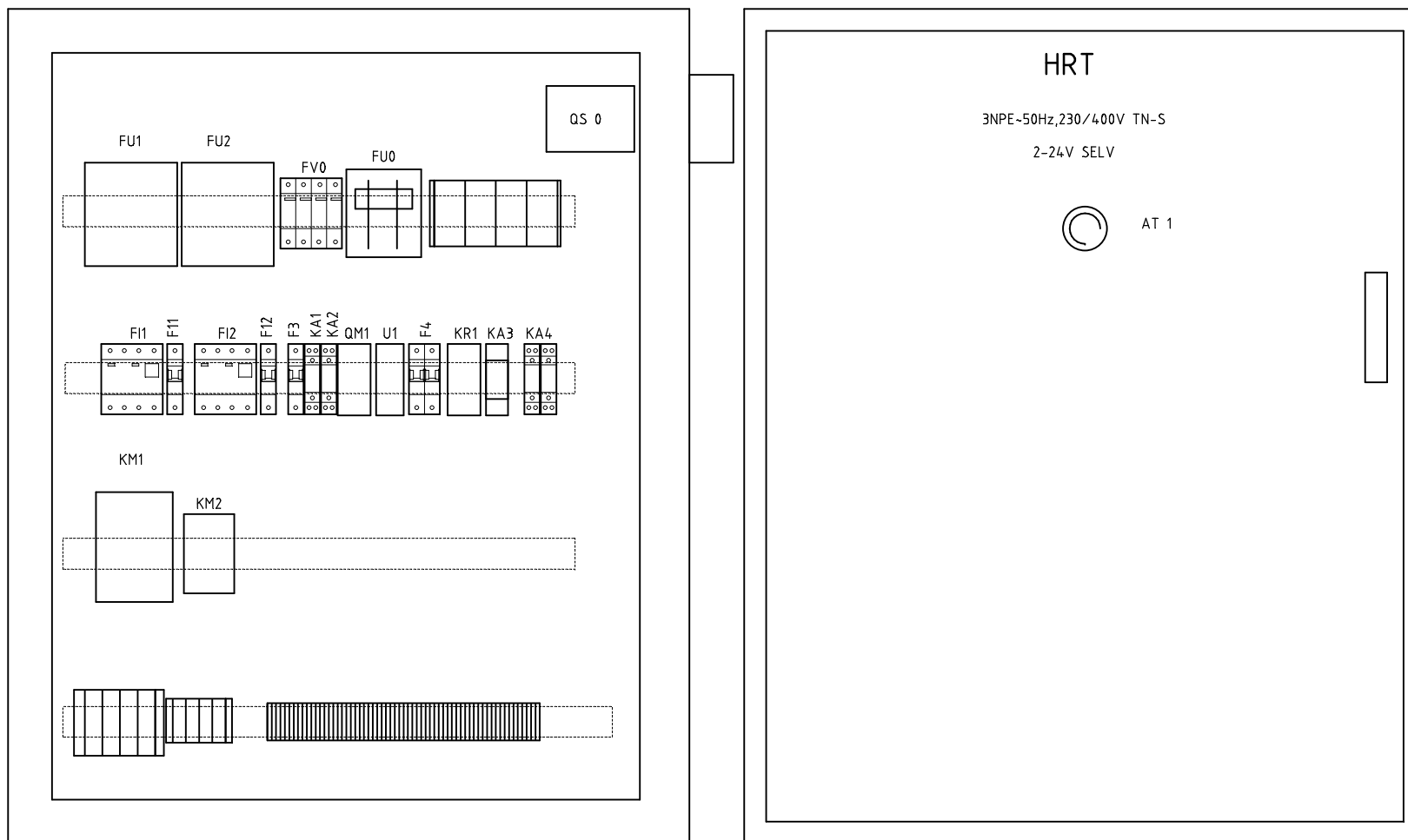
NAPAŤOVÁ SÚSTAVA: 2-24V SELV
OCHRANA PRED ÚRAZOM EL. PRÚDOM V ZMYSLE
STN 33 2000-4-41 ZÁKLADNÁ AJ PRI PORUCHE:
MALÝM NAPATÍM - SELV

Tento dokument obsahuje chránené
údaje firmy ARNEXT s.r.o. Bratislava
Kopírovanie a použitie týchto údajov
alebo ich častí je možné len
s písomným povolením tejto firmy.

					ZODP.PROJEKTANT	Ing.P.RIZIKY		ARNEXT s.r.o. Prešovská 30 821 08 Bratislava	
					PROJEKTANT	Ing.P.RIZIKY			
					KRESLIL	Ing.P.RIZIKY			
					KONTROLOVAL	Ing.P.RIZIKY			
					OBJEDNÁVATEĽ	HOSPING s.r.o.		ZÁK.Č.	9118
					INVESTOR	FN Trenčín, Legionárska 594/28, 911 01 Trenčín			
					STAVBA	Rádioterapeutické odd. FN Trenčín – pracovisko CT simul.		STUPEŇ JP	FORMÁT A3L
					OBJEKT, PS	ELEKTROINŠTALÁCIA		PROJEKT ct_confid-TN	DÁTUM 22.08.2018
					NÁZOV	ROZVÁDZAČ HRT CT pracovisko SOMATOM CONFIDENCE		MIERKA	LIST 1/6
								ARCH.Č.	9118-Dxx
INDEX	NÁZOV ZMENY	MENO PODPIS	DÁTUM	ČÍSLO KÓPIE					



M1:5



TYPOVÁ ROZVODNICA NÁSTENNÁ
 OCELOPLECHOVÁ, VÝROBCA OEZ
 TYPNP65-0808025 OZNACENIE HRT
 KRYTIE: IP 30/20
 FARBA: ŠTANDARD
 ROZMERY: 800x800x250 (šxvxh)
 PRÍVOD: | podľa projektu
 VÝVODY: | elektroinštalácie
 $P_i = 150\text{kVA}$
 $P_p = 150\text{kVA}$

- POZNÁMKA: 1. ROZMIESTNENIE PRÍSTROJOV JE LEN ORIENTAČNÉ. JE POTREBNÉ, ABY HO DOPRACOVAL PROJEKTANT ELEKTROINŠTALÁCIE NA ZÁKLADE SKUTOČNEJ ORIENTÁCIE PRÍVODU A VÝVODOV.
2. PRÍVODNÝ KÁBEL NADIMENZUJE PROJEKTANT ELEKTROINŠTALÁCIE NA ZÁKLADE SKUTOČNÝCH POMEROV NA STAVBE V SÚLADE S PRÍSLUŠNÝMI STN A POŽIADAVKOU NA IMPEDANCIU VEDENIA
3. KÁBLE CYKY JE MOŽNÉ V PRÍPADE POŽIADAVKY INVESTORA NAHRADIŤ BEZHALOGÉNOVOU VERZIOU.

Revízia				Zákazník: FN Trenčín	Spracoval: Ing.P.RIZIKY	Tento dokument obsahuje chránené údaje firmy ARNEXT s.r.o., Bratislava Kopírovanie a použitie týchto údajov alebo ich častí je možné len s písomným povolením tejto firmy.	ARNEXT s.r.o. Prešovská 30 821 08 Bratislava	Akcia: Rádioterapeutické odd. FN Trenčín - pracovisko CT simul.	Projekt: ct_confid-TN	
					Dátum: 22.08.2018			Názov: ARNEXT s.r.o., Bratislava		
				Zákazkové číslo: 9118	Kontroloval: Ing.P.RIZIKY			ROZVÁDZAČ HRT	Výkres: D xx	1 list/1 listov: 6/6
	R	Komentár	Dátum	Autor				ZOSTAVA		
	A3									

OBSAH :

1. Úvod
2. Východiskové podklady
3. Spracovanie projektovej dokumentácie technológie
4. Opatrenia na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
5. Osobitné požiadavky z hľadiska starostlivosti o životné prostredie a ochrany
6. Dispozičné riešenie pracoviska
7. Technické a prevádzkové parametre CT zariadenia
8. Požiadavky na statiku v CT simulátore
9. Chladenie CT systému
10. Stavebné úpravy v podlahe
11. Elektroinštalácia, signalizácia, dverné kontakty, osvetlenie
12. Príprava pre inštaláciu

1 Úvod

Predmetom tohto projektu bolo vypracovanie projekčnej dokumentácie pre inštaláciu CT zariadenia **Somatom Confidence** (64-slice) firmy Siemens na 1.NP v prístavbe Rádioterapeutického oddelenia v areáli Fakultnej nemocnice Trenčín.

Technologická dokumentácia slúži užívateľovi ako podklad pre spracovanie projektovej dokumentácie nevyhnutných stavebných úprav, potrebných pre inštaláciu samotného zariadenia.

Dispozičné riešenie CT pracoviska je potrebné odsúhlasiť na miestne príslušnom RUVZ, projekt radiačnej ochrany schváliť na Hygiene žiarenia RUVZ, projekt elektroinštalácie nechať posúdiť na TI (CT prístroj je vyhradené zariadenie typu A).

Všetky zmeny, ktoré by sa vyskytli v priebehu projekčného spracovania špecialistami, alebo ktoré môžu vzniknúť počas stavby a ktoré by mohli ovplyvniť rozmiestnenie zariadenia v miestnostiach, musia byť prejednané s dodávateľom technológie a projektantom. Stavebné prípravné práce musia byť prevedené podľa platných predpisov, noriem STN, pôdorysných výkresov, montážnych výkresov a technickej správy.

2 Východiskové podklady

Ako podklad bol použitá dokumentácia dodávateľskej firmy pre dané zariadenie a zameranie skutkového stavu na pracovisku. Rozsah a rozmiestnenie zdravotníckych zariadení bolo spracované na základe konzultácie s užívateľom.

3 Spracovanie projektovej dokumentácie technológie

Rozmiestnenie zariadenia je volené ergonomicky v súlade s funkčným zariadením jednotlivých miestností. Základné dispozičné riešenie bolo prevzaté zo stavebných podkladov. Jednotlivé zariadenia sú v príslušnej mierke zakreslené schematicky symbolmi v pôdoryse. Sanitárna keramika vrátane príslušných armatúr je dodávkou stavby.

Všetky stavebné úpravy, ktoré si vyžaduje technologické riešenie, musia byť rešpektované a prevzaté do konečného elaborátu stavebného projektu. Všetky zmeny, ktoré by sa vyskytli v priebehu projekčného spracovania špecialistami a GP, a ktoré by mohli ovplyvniť rozmiestnenie zariadenia v miestnostiach, musia byť prejednané s projektantmi technológie. Stavebné prípravné práce musia byť prevedené podľa platných predpisov, noriem STN, hlavného výkresu, detailných výkresov a poznámok v technickej správe.

Súčasťou našej dokumentácie nie sú projekty rozvodov médií, vzduchotechniky a vykurovania. Ich rozmiestnenie bude vykonané s ohľadom na rozmiestnenie vnútorného zariadenia.

Steny za všetkými umývadlami a drezmi obložte do výšky min.180 cm umývadelným materiálom. V CT simulátore bude keramický obklad len v nevyhnutnom rozsahu za umývadlami, nakoľko odráža RTG lúče, čo je nežiadúce.

Požiadavky na elektrickú energiu

El. inštalácia musí okrem všeobecných noriem STN odpovedať predpisom pre zdravotnícke pracoviská **STN 33 2000-7-710**. Umiestnenie a istenie požadovaných el. zásuviek, potrebných z hľadiska zdravotníckej technológie musí byť volené v súvislosti s technologickým zariadením a jeho príkonmi. Signalizačné zariadenia, izolačné a ochranné prvky a pod. rieši projekt elektroinštalácií. Presné umiestnenie nekótovaných elektrických zásuviek rieši GP - špecialista elektroinštalácie, vždy však s prihliadnutím k rozmiestneniu vnútorného zariadenia.

Projekty osvetlenia, signalizačných, zabezpečovacích a telefónnych zariadení nie sú súčasťou tejto dokumentácie. Ich rozmiestnenie bude prevedené s ohľadom na rozmiestnenie vnútorného vybavenia.

Typy miestností podľa STN 33 2000-7-710 príloha B, tabuľka B1 sú uvedené na výkrese, označené v súlade s normou šesťuholníkom s číslom typu danej miestnosti. O určení typu miestnosti pre lekárske účely a záväznosti požiadaviek, musí byť písomný doklad (protokol) v zmysle normy, z ktorého je zrejmé, kto typ a záväznosť určil. Za vypracovanie protokolu zodpovedá GP, na základe návrhu technológa, v súčinnosti s užívateľom a projektantom elektroinštalácie.

Určený typ miestnosti je pre užívateľa záväzný a pri akejkoľvek zmene účelu užívania danej miestnosti je potrebné aktualizovať protokol o type miestnosti a zosúladiť požiadavky na elektroinštaláciu novým podmienkam.

4. Opatrenia na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci

Opatrenia na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je potrebné zabezpečiť podľa zák.č. 124/2006 Z.z. – neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia hrozia iba teoreticky a môžu byť spôsobené iba deštrukciou ochranných opatrení - poškodenie zdravotníckeho prístrojového elektrického zariadenia hrubým násilím, resp. pri prekonaní iných prekážok (napr. mechanická likvidácia krytu a pod.). Okrem mechanických ochranných opatrení budú projektom elektroinštalácie riešené tiež elektrické ochranné opatrenia ako ochrana proti úrazu el. prúdom, istenie obvodov atď.

Riziká pri obsluhu, údržbe atď. zariadení sú eliminované kvalifikáciou pracovníkov, ošetrojúceho personálu a prevádzkovými predpismi a požiarnymi predpismi prevádzkovateľa.

Riziká, vyplývajúce z možnosti zaplavenia zariadení, sú len teoretické, veľmi obmedzené použitými prepadmi pri stúpnutí hladiny, resp. pri zaliatí podlahy.

Užívateľ zodpovedá za vypracovanie samostatného prevádzkového predpisu pre prevádzku elektrických zariadení, ako aj za prevádzku zdravotníckeho zariadenia.

5. Osobitné požiadavky z hľadiska starostlivosti o životné prostredie a ochrany

Ochrana pred RTG žiarením

Účelom projektu radiačnej ochrany je v súlade s platnými požiadavkami na ochranu zdravia pred ionizujúcim žiarením stanoviť hrúbky potrebných stavebných a tieniacich materiálov v ekvivalente olova, ktoré zabezpečia požadovaný stupeň ochrany pred ionizačným žiarením na pracovisku v súlade s požiadavkami na preukázanie rozumne dosiahnuteľnej úrovne radiačnej ochrany.

Projekt radiačnej ochrany (nie je súčasťou tohto projektu, zabezpečuje ho GP) určí tieniace vrstvy na stenách, dverách CT vyšetrovne. Projekt radiačnej ochrany určí aj ekvivalent olova pre diagnostické pozorovacie sklo.

- Vstup na pracovisko musí byť označený symbolom "Pozor - Nebezpečné neviditeľné žiarenie!"
- V súlade s Nariadením vlády SR č.340 zo 17.mája 2006 o ochrane zdravia osôb pred nepriaznivými účinkami ionizujúceho žiarenia pri lekárskom ožiarení, par.6, ods. 4, musia byť RDG vyšetrovne vybavené akustickým dorozumievacím zariadením (súčasť CT prístroja) a zariadením na vizuálne sledovanie pacienta počas vyšetrenia alebo terapie (diagnostické pozorovacie okno – dodávka stavby)
- Prestupy rozvodov v stenách CT pracoviska je potrebné riešiť nasledovne :
 - potrubia VZT vo vnútri CT vyšetrovne do výšky do 2,2 m od podlahy je potrebné obaliť z bočných strán a spodnej strany oloveným plechom hrúbky 1 mm do vzdialenosti 0,5m od steny dovnútra CT vyšetrovne – platí pre prestupy VZT do susediacich miestností, v ktorých bude pobyt osôb
 - prestupy trubiek (kúrenie, vodoinštalácia, káble) : otvor v stene, v ktorom je trubka vložená, opatríte zvnútra CT vyšetrovne manžetou z oloveného plechu hrúbky 1 mm, aby sa prekryl voľný priestor okolo trubky, alebo ho vyplňte barytovou zmesou
 - zárubne dverí v CT vyšetrovni musia byť spevnené a zaliate do barytbetónu, s ohľadom na veľkú hmotnosť dverí s olovenou vložkou !
- Označenie ochranných vrstiev prevedte nasledovne : na viditeľnom mieste stien vyšetrovne vrátane dvier musí byť trvale a zreteľne vyznačená hrúbka a druh materiálu ochrannej tieniacej vrstvy príslušnej časti steny, prípadne ekvivalent s uvedením napätia, pri ktorom bol určený (napr. ekvivalent 0,5 mm Pb - 150 kV). Na označenie použite nezmývatelnú farbu, a najmenej 3 cm vysoké písmená, prípadne i trvale pripevnené kovové, plastické tabuľky alebo štítky. Príklad :
 - nápis na stenách : „Ba = 3 cm“ , resp. „Pb = 2,1 mm“ (podľa skutočnej hrúbky, určenej projektom radiačnej ochrany)
 - nápis na dverách : „Pb = 1,5 mm“ (podľa skutočnej hrúbky, určenej projektom radiačnej ochrany)

6. Dispozičné riešenie

Dispozičné riešenie pracoviska so zakreslením inštalovanej technológie je zakreslené na pôdorysnom výkrese č. 1. Vnútorné vybavenie ostatnými zariadeniami a nábytkom, ktoré nie sú priamo súčasťou dodávky CT zariadenia, rieši užívateľ.

Požiadavky na stavbu (nový stav) :

B1.05 - CT simulátor

- prívod vody a odpad v stene pre nahrievač masiek (d1,h1)
- elektrostaticky vodivá podlaha
- el. zásuvky napojené cez prúdový chránič
- betónový základ v podlahe, plná podlaha, káblový kanál v podlahe
- stropné osvetlenie napojené na stmievač v miestnosti ovládača
- vizuálna kontrola personálu z miestnosti ovládača na pacienta počas snímkovania v CT vyšetrovni bude zabezpečená diagnostickým oknom z olovnatého skla – dodávka stavby. Okno osádza stavba.
- pre lepší výhľad na pacienta zasunutého v gantry doporučujeme na zadnej stene za gantry vo výške cca 2m nad podlahou osadiť **web kameru** a pri nej dátovú zásuvku, aby bolo možné prenášať obraz do miestnosti ovládača.
- rozvod VZT

Technický priestor

- dodávka a montáž technologického rozvádzača HRT pre CT zariadenie – dodávka stavby, rieši projektant elektroinštalácie
- elektrostaticky vodivá podlaha
- káblový kanál v podlahe
- prívod vody a odpad v stene, guľička v podlahe
- zálohové chladenie priestoru

Ovládač CT

- elektrostaticky vodivá podlaha
- osvetlenie napojené na stmievač
- počítačová sieť
- ADSL linka pre diaľkový servis CT zariadenia
- monitor pre zobrazovanie obrazu z webkamier - dodávka stavby

Strecha

- základy pod externým chladičom, rozvod chladiacich trubiek do technickej miestnosti

V zdravotníckych priestoroch požadujeme používať certifikované materiály pre zdravotnícku výstavbu s UV stabilizátormi, nakoľko sa tu používajú germicídne žiariče s UV a ich používaním môže pri UV nestabilnom povrchu dochádzať k žltnutiu povrchov

SRS (Siemens Remote Service) – Diaľková diagnostika a servis zariadenia

V prípade poruchy zariadenia je možné túto poruchu diagnostikovať prostredníctvom SRS. Spojenie je možné realizovať cez VPN tunel – širokopásmovým internetom, napr. cez ADSL linku so statickou IP adresou a nemocničnou dátovou sieťou prostredníctvom ADSL routera. Jednoznačne doporučujeme Router Vigor 2700GE od fy DRAYTEC, alebo pri dedikovanej linke len pre SRS – dodá HW Siemens (na objednávku). ADSL linku si zabezpečí užívateľ.

Nábytkové vybavenie pracoviska nie je predmetom tohto projektu. Pre inštaláciu CT zariadenia je potrebné zabezpečiť najmä stôl pre CT akvizičnú konzolu v miestnosti ovládača.

7. Technické a prevádzkové parametre CT prístroja

- 1 - gantry
 - 2 - patientsky stôl MPT 2n
 - 3 - PC akvizičná stanica (dual monitor 19")
 - 4 - kontajner pre PC akvizičnú stanicu 800/800 mm, výška 730 mm
 - 5 - pojazdný stolík na CT príslušenstvo
 - 6 - externý chladič systému CT zariadenia (water-air split)
- PDC - technický kabinet - generátor 80 kW
WAC - vnútorná jednotka systému CT zariadenia (water-air split)
IRS - obrazový počítač
TS - transfer stanica chladiacej vody

Laserový systém LAP :

Laserový systém (lasery 2.triedy) tvoria 2 laterálne nástenné lasery (A,B), montované vertikálne na bočných stenách vyšetrovne 50 cm pred rovinou orientačného bodu a 1 stropný laser (C) umiestnený na strope v priestore podhl'adu taktiež 50 cm pred rovinou orientačného bodu.

Rozmery laserov : 1553 x 143 x 109,5 mm, hmotnosť 23 kg

Napájanie 230 V AC, max.prúd 0,92...0,4 A, istenie 2x250 V AC T2AH

Nástenné lasery sa môžu inštalovať len na pevné steny bez dutín. Stred nástenných laserov je vo výške orientačného bodu CT gantry – 1020 mm nad podlahou. Súčasťou montážnej sady je otočný držiak, ktorý umožňuje aj diagonálnu inštaláciu laserov. Bočné lasery budú ukotvené priamo na pevnú stenu.

Stropný laser možno inštalovať priamo na pevný strop, alebo do podhl'adu, 2 paralelnými profilmi Unistrut 48" P1000. Výška podhl'adu môže byť až do 1015 mm, pri väčšej vzdialenosti musí stavba pripraviť oceľovú konštrukciu, ku ktorej sa uchytiť podhl'adová časť lasera. V tomto prípade je výška podhl'adu 60 cm.

Osadenie laserov prevádza dodávateľská firma.

Upozornenie :

- v oblasti 20 cm od osi lasera na každú stranu nesmie byť na stene ani na stropce inštalovaná žiadna zásuvka, vypínač a pod., ani žiadne zariadenia predmetu. V opačnom prípade bude potrebné takéto predmety resp. zariadenia zdemontovať a preložiť do vzdialenosti min. 20 cm od osi lasera !
- obidva nástenné lasery, ako aj stropný laser je nutné pripojiť na pospojovanie - rieši projekt elektroinštalácie
- v mieste osadenia stropného lasera nie je povolené žiadne vedenie potrubí, ani iných rozvodov (VZT, osvetlenie...)
- Lasery potrebujú na vzájomné prepojenie samostatný rozvod LAN kat.6 - dodávka stavby, ukončenú zásuvkami LAN,2xRJ45,kat.6. Tieto zásuvky označte nápisom LAN-A, B, C.
- Zapínanie laserov je nezávislé od CT prístroja, nie sú napojené z HRT ! Lasery sa vypínajú cez hlavný vypínač na stene ovládača – navrhne projektant elektroinštalácie
- Dátové prepojenie laserov zabezpečí stavba podľa výkresu č.3

Elektrické údaje CT :

- napájacia sústava : 3N ~ 400 V $\pm$ 10 %, 50/60 Hz $\pm$ 2 %
- výkon generátora : 80 kW
- fázové poistky s 3 blokmi: 125 A NH, typ gl/gG
- impedancia vypínacej slučky (max) medzi bodmi L – PE : 120 m Ω pri istení 125 A NH
- max. vnútorná impedancia siete (merané medzi fázami) pri 400 V : 95 m Ω
- účinník : 0,85
- prúdový chránič : 125 A / 30 mA, pre striedavé poruchové prúdy

- príkon CT :

Prevádzkový režim	Samotný CT systém (bez chladenia)
Snímkovanie	125 kVA
Systém ON (Standby) *	4 kVA
Systém ON (CompOn) **	2,5 kVA
Systém OFF	1,7 kVA

* V režime StandBy je CT systém zapnutý (funkčné natáčanie gantry, posun stola...), ale nemožno snímkovať

** V režime CompOn je aktívne IMS, ako aj všetky súčasti ovládacieho systému.

Pripojovacia hodnota (VA) = Nominálne napätie siete (V) x 125 A x 1,73

Nominálna hodnota napájacej sústavy musí byť dodržaná. V prípade, že napájacia sústava má trvale nominálne napätie blízke 380V alebo 420V, bude nevyhnutné riešiť to kompenzačným transformátorom (min. 160 kVA)

– nutné dodatočne objednať u firmy Siemens.

Elektrické údaje split systému chladenia :

- napájacia sústava : 3/PE ~ 400 V AC $\pm$ 10 %, 50 Hz $\pm$ 2 %
- príkon : max. 16 kVA (napájanie cez vnútornú jednotku WAC)
- poistky : 32 A, klasifikácia C

Rozmery, váha, hlučnosť, vysávané teplo

Jednotka	Rozmery š/h/v (mm)	Hmotnosť (kg)	Hlučnosť dB (A)	Vysávané teplo (kW)
Gantry (vyšetrovňa)	2380 / 965 / 1979	2200	< 70	1,0 do vzduchu 12 do vody
Pacientsky stôl (vyšetrovňa)	2465 / 698 / 1044	500	< 60	0,3
PDC generátor (tech.priestor)	900 / 691 / 1950	550	$\leq$ 55	2,0
Split systém chladenia – vnútorná jedn. (tech.priestor.)	1000 / 693 / 1955	410	< 65	1,0
IRS kabinet (techn.priestor)	255 / 665 / 510	26	< 55	0,7
Zobrazovací systém IMS			< 45	0,5

(ovládač)				
Split systém chladenia – vonkajšia jednotka na streche	2560 / 1070 / 1151	186	< 40	33

Vzduchotechnika :

Dodávateľ požaduje pre správnu prevádzku CT zariadenia zabezpečiť výslednú teplotu vzduchu a relatívnu vlhkosť nasledovne :

Komponent	Teplota vzduchu (°C)	Relatívna vlhkosť (%)	Max. teplotný gradient (K/h)	Tlak vzduchu (hPa)
CT vyšetrovňa	18 až 28	20 až 75	6	800 až 1060

Generátor PDC, počítač IRS a vnútorný chladič WAC sú umiestnené v technickej miestnosti – stavba zabezpečí chladenie priestoru – celkové vysálané teplo 4 kW.

Doporučené hodnoty pre ideálnu klímu v miestnosti CT simulátora :

- teplota : 22 °C (+/- 2°C)
- relatívna vlhkosť vzduchu : 40 - 60 % nekondenzujúca
- výmena vzduchu min. 6 x/h.

Privádzaný vzduch musí byť čerstvý a filtrovaný (filtre triedy EU3 až EU4), schopný zachytiť prachové častice > 10 µm (DIN 24185, časť 2).

Upozornenie výrobcu :

Pri požiari používajte výlučne hasiace prístroje s CO₂, aby ste predišli poškodeniu zariadenia.

Obal a trasy dopravy :

- rozsah teplôt : - 20 až +50°C
- teplotný gradient : 6 K/h
- relatívna vlhkosť : 10 – 90 %
- tlak vzduchu : 700 – 1060 hPa
- **transportná hmotnosť gantry s transportným zariadením (bez obalu) : 2389 kg**
- transportné zariadenie : 189 kg
- transportné rozmery gantry (dĺžka/šírka) : 3190 x 965 mm so zasunutými kolieskami
2580 x 1438 mm s vysunutými kolieskami
- transportné rozmery gantry (výška) : min. 1986 mm
- min. šírka dverí : 1480 mm pri vysunutých transportných kolieskach
- min. šírka dverí : 970 mm pri zasunutých transportných kolieskach
- **min. výška dverí po celej transportnej trase : 2050 mm, doporučujeme 2100 mm**

Transportná trasa : Transport zariadenia sa prevedie rampou cez hlavné vstupné dvere do budovy a potom po chodbe cez čakareň do miestnosti CT simulátora. **Na zavezenie gantry a technických kabinetov do miestnosti CT simulátora a technickej miestnosti je potrebné zabezpečiť výšku všetkých dverí po transportnej trase 2100 mm. Transportnú trasu vzhľadom na nosnosť gantry musí posúdiť statik.** Ku vstupu do objektu musí byť možnosť príjazdu kamiónu so zodpovedajúcou nosnosťou.

8. Požiadavky na statiku vo vyšetrovni

Body statickej a dynamickej záťaže sú zakreslené na výkrese č.2.

Tieto hodnoty sú platné len v prípade, že gantry je vo vodováhe.

Gantry je postavená na 4 nastaviteľných nožičkách – body max. záťaže A-D na výkrese. Statická záťaž je vyvolaná samotnou hmotnosťou gantry.

Podlaha v CT vyšetrovni nesmie vibrovať nad povolenú hodnotu : 0,2 m/s².

Vzhľadom na hmotnosť CT prístroja požadujeme betónový základ v podlahe - konštrukciu a prevedenie zosilnenia podlahy s ohľadom na tlakové a ťahové sily posúdi a navrhne špecialista – statik.

9. Chladenie CT systému

Chladenie CT systému je integrované priamo v gantry, vyžaduje pripojenie na vonkajší chladiaci okruh. Tento chladiaci okruh je tvorený split systémom voda – vzduch, pozostáva z vonkajšej jednotky, osadenej na streche nad technickou miestnosťou a z vnútornej jednotky, umiestnenej v technickej miestnosti. Vonkajšia jednotka bude osadená na betónových sokloch / betónových kockách výšky 30-40 cm – dodávka stavby.

Primárny rozvod chladiacej vody zabezpečuje stavba, zapojenie prevedie firma Siemens. Z vonkajšej jednotky budú trubky s chladiacou vodou vnútorného priemeru 1 1/4" mm - dodávka stavby vedené do technickej miestnosti. V technickej miestnosti budú trubky ukončené v bode CH nástavcom na hadicu, odtiaľ budú

zvedené do káblového kanála a do vnútorného chladiča WAC (dodávka Siemens). Napájanie vnútornej jednotky WAC z HRT (dodávka stavby, rieši projektant elektroinštalácie): istenie 32 A.

El. napájanie vonkajšej jednotky je riešené cez vnútornú jednotku WAC:

3 žily L1/L2/L3, N sa nepoužíva, priemer 1,5 mm²

1 žila ako zemniaci kábel PE, priemer 10 mm²

2 žily ako riadiaci kábel, priemer 1,5 mm²

1 žila sa nepoužíva, priemer 1,5 mm²

Keď sa zapne tlačidlo ON na PDC, malo by sa zapnúť aj napájanie chladiaceho systému.

Napájanie vnútornej jednotky WAC z HRT (kábel je dodávkou stavby, rieši projektant elektroinštalácie): istenie 32 A.

Z vnútornej jednotky split systému WAC je sekundárny rozvod chladiacej vody vedený do transfer stanice osadenej na stene a odtiaľ do gantry v hadiciach priemeru DN25 mm (s izoláciou 58 mm), uložených v káblovom kanáli v podlahe – hadice dodáva a zapája Siemens, vrátane uzatváracích ventilov pred vstupom do gantry. Sekundárne chladenie vyžaduje napojenie na odpad pre odvod kondenzu z gantry – prevedenie odbočkou „h“ do nástenného sifónu pod transfer stanicou, v max. vzdialenosti 10 m od gantry, v rovnakej výške ako jestvujúci odpad v stene. Max. prietok odpadovej vody : 1 l/h. Hadica pre odvod kondenzu z gantry (dodávaná dĺžka 10 m) bude vedená v káblovom kanáli.

Pre prípad odstavenia vonkajšieho chladiča bude systém zásobený chladiacou vodou zo záložného zdroja mestského okruhu s vývodom vyvedeným do sifónu na stene. Pre núdzové chladenie je potrebný prívod studenej vody a odpad - dodávka stavby.

10. Stavebné úpravy v podlahe

Stavebné úpravy v podlahe sú zakreslené na výkrese č. 2. Systém vyžaduje len ukotvenie patientskeho stola do podlahy, ostatné komponenty sú voľne položené na podlahe.

Inštalácia gantry a patientskeho stola

Povolená nerovnosť podlahy v mieste inštalácie gantry a patientskeho stola je max. 10 mm na celú dĺžku gantry a stola. Pri realizácii betónového základu pod gantry a stolom vynechajte voľné miesto pre prívod káblov a hadíc s vodou do nôh gantry. Pri prívoде káblov a chladiacej vody do gantry v bode C na priemere 218,5 mm nie je povolené žiadne vŕtanie do podlahy. V opačnom prípade by mohlo dôjsť k odlúpnutiu betónovej podlahy pod nastaviteľnými nožičkami pod gantry.

Gantry je položená priamo na podlahu, patientsky stôl je kotvený do podlahy hmoždinami so skrutkami. Pre kotvenie stola je dôležité, aby v kotviacich bodoch (4 diery priemeru 15 mm) neboli v podlahe do hĺbky 140 mm žiadne armovacie železá, ani podobné materiály, brániace vyvrtaniu otvorov. Kotviace skrutky sú zahrnuté v dodávke Siemensu. Závaž na 2 najviac namáhané body je 2,63 kN pri maximálnom vysunutí stola a váhe pacienta 230 kg. Prepojovací kus na vedenie káblov a prepojenie gantry s patientskym stolom je dodávkou Siemensu, upevní sa na podlahu.

Podlaha pod gantry a patientskym stolom musí byť v rovine !

K inštalácii spojovacích káblov medzi jednotlivými časťami súboru zariadenia je určený káblový kanál v podlahe (položka 15-98), šírka kanála podľa výkresu, čistá hĺbka kanála min. 100 mm – potrebné dodržať! (doporučujeme hĺbku 150 mm, pokiaľ je to možné). **V kanáli nevyrábajte žiadne spevňujúce priečky.** Kanál musí byť opatrený odnímateľným, vodotesne uzatvárateľným vekom. Veko kanála deľte po dĺžke na diely cca 1,5 m dlhé, aby bolo možné odkrývať časti kanála. Uzavretý káblový kanál a všetky vývody musia byť chránené proti zatekaniu vody. Po zhotovení rámu doporučujeme vo vnútri kanála obrúsiť vnútorné hrany a previesť základný náter. Kanál i veko pripojte k ochrannej prípojnici PA vyrovnávača potenciálu. V čase montáže **musí byť kanál otvorený.**

Elektrostaticky vodivá podlaha bude inštalovaná v CT simulátore (vyšetrovni), v ovládači a v technickej miestnosti. Jej zemniacu sieť pripojte pomocou uzemňovacích bodov v rohoch miestností k ochrannému uzemneniu. Samotnú podlahovinu položte na podlahu až po inštalácii gantry a patientskeho stola – po dohode s montážnym technikom firmy Siemens. Po dokončení stavebných a inštalačných prác sa musí previesť skúška s premeraním vodivosti podlahy.

11. Elektroinštalačná časť

EAT - vypínač systému (dvojtláčítok so signalizáciou ON/OFF) na stene ovládača vo výške 180 cm nad podlahou - dodávka stavby.

AT - núdzový vypínač (OFF) s aretáciou a ochranným krytom - dodávka stavby, vo výške 1800 mm nad podlahou. Vypínače a vodiče prepojenia AT s HRT sú dodávkou stavby.

Hlavný rozvádzač technológie HRT – dodávka stavby, navrhne projektant časti elektro podľa predloženej schémy, osádza stavbu po dohode s montážnym technikom dodávateľa. CT vyžaduje samostatný prívod a uzemnenie PE. Prívod nesmie byť spoločný pre iné zariadenia, ako sú RTG, MR alebo iný CT prístroj. Vyžaduje sa bezpečnostné relé Siemens SIRIUS Logic.

Kábel z HRT do generátora PDC (25 až 95 mm² podľa výpočtu – doporučený prierez 50mm²) a kábel z HRT do vnútorného chladiča WAC dodá a zapojí stavba.

Prechodový odpor spoločného uzemnenia $R_z < 2\Omega$.

Signalizácia, dverné kontakty, osvetlenie - dodávka stavby

Umiestnenie signalizačných prvkov, dverných kontaktov a osvetlenia je zakreslené na výkrese. č 3. Obvody signalizácie rieši projekt stavby - časť elektroinštalácia.

Dverný spínač 15-37 inštalujte na všetky dvere CT vyšetrovne (pri zatvorených dverách zopnutý kontakt). Trubku s vodičom vyved'te do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC na prívod napätia pre PDC (v PDC sú svorky na 24V).

Signalizácia :

15-31 : svetelný signál „V PREVÁDZKE“ (biele svetlo), ktoré sa rozsvieti pri zapnutí vypínača EAT, zapojte paralelne, trubku s vodičmi (3x1,5 mm² Cu) vyved'te do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC pre prívod napätia do PDC (v PDC sú svorky na 24V).

15-38 : výstražný svetelný signál „POZOR ŽIARENIE“ (červené svetlo), ktoré sa rozsvieti pri žiarení, zapojte paralelne, trubku s vodičmi (3x1,5 mm² Cu) vyved'te do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC na prívod napätia do PDC

Svetlá umiestnite prednostne na stene vedľa dverí vo výške 1500 mm, alebo nad dverami.

Osvetlenie v miestnostiach rieši projekt elektroinštalácie.

V priestoroch CT pracoviska by malo byť okrem hlavného osvetlenia, ktoré sa používa pri prevoze pacienta a údržbe, inštalované aj bodové osvetlenie, s možnosťou zníženia intenzity osvetlenia pri vyšetrení pacienta. Stmievacie osvetlenie je nezávislé od hlavného osvetlenia. Miestnosť CT simulátora (vyšetrovne) doporučujeme vybaviť dvoma svetelnými okruhmi. Jeden zabezpečuje priame osvetlenie, druhý bodové osvetlenie so stmievačom, keďže počas údržby sa vyžaduje väčšie celkové osvetlenie (min. 500 Lux) a pri snímaní nízka hladina osvetlenia. Osvetlenie v miestnosti vyšetrovne nesmie byť osľňujúce.

12. Príprava pre inštaláciu

Montáž technologického zariadenia na pripravené vývody prevedú odborní technici firmy Siemens.

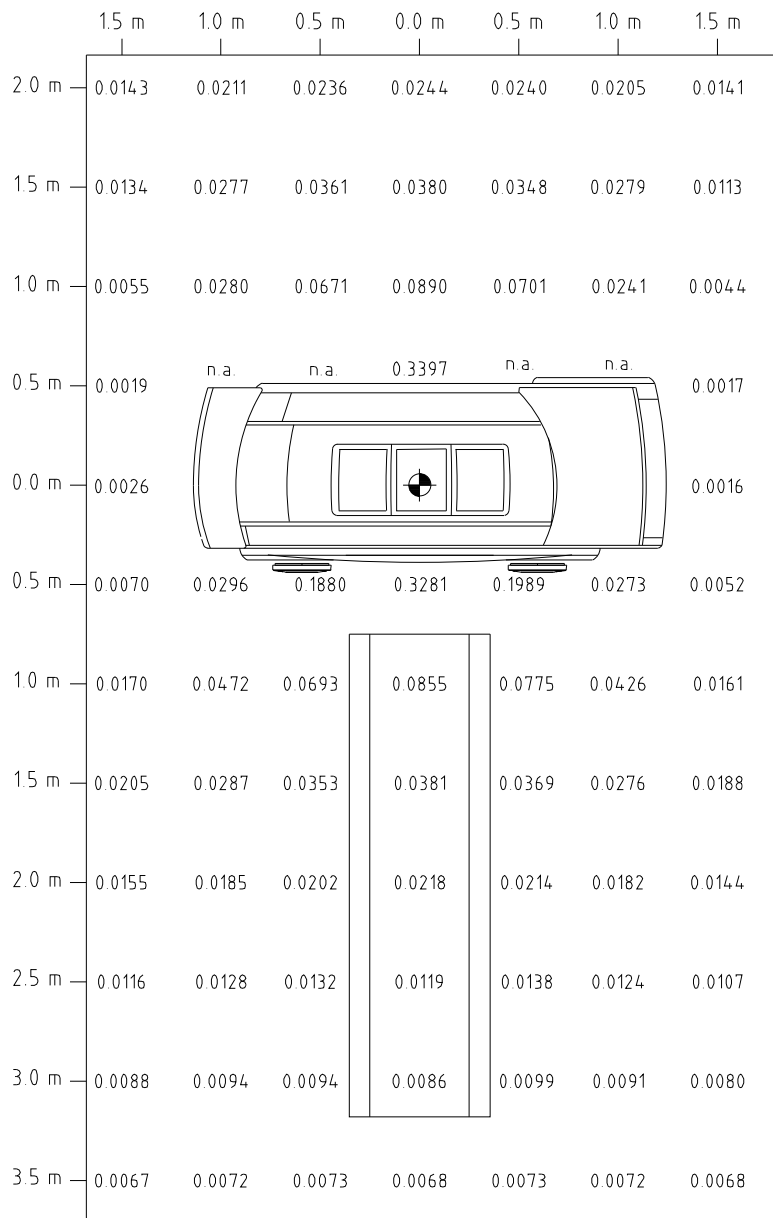
Pred inštaláciou zariadenia musia byť ukončené nasledovné práce :

- steny pracoviska musia byť čisté, vymaľované, všetky stropy musia byť hotové
- osvetlenie v miestnostiach musí byť nainštalované a zapojené
- všetky elektroinštalačné práce musia byť ukončené
- všetky stavebné práce (brúsenie, vŕtanie) musia byť ukončené
- systém klimatizácie a vykurovania musí byť funkčný a odskúšaný
- pracovisko musí byť čisté, upratané
- pre montážnych technikov je potrebné dočasne vyhradiť uzamykateľnú miestnosť
- musí byť pripojená a funkčná ADSL linka v miestnosti ovládača
- musia byť vypracované revízne správy : - hlavného rozvádzača a prívodu
 - technologického rozvádzača a rozvádzača klimatizácie
 - vodivej podlahy
 - uzemnenia, ochrany pospojovaním
- oživenie technologického rozvádzača a rozvádzača klimatizácie
- zrealizovaný rozvod počítačovej siete

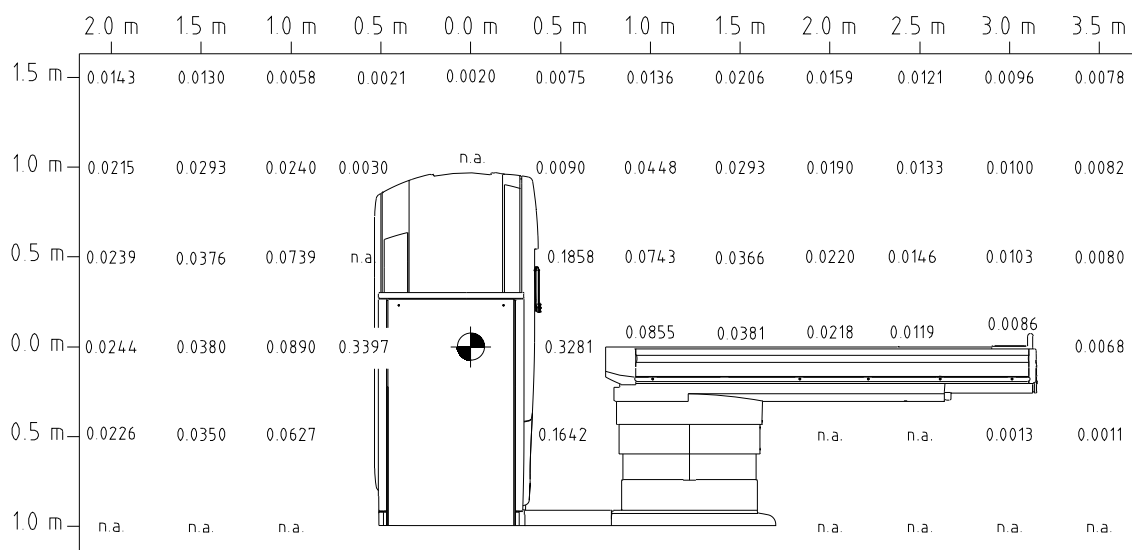
Všetky zmeny, ktoré by sa vyskytli v priebehu projekčného spracovania špecialistami a GP, ako aj koordinácia postupu stavebných prác musia byť prerokované s dodávateľom technológie.

SOMATOM CONFIDENCE 64-rezov - radiačná mapa

Meranie sa prevádza pri max.hrúbke rezu 32 x 0,6 mm (19,2mm) pri 140 kV v horizontálnej rovine rezu. Použitý fantóm : cylindrický PMMA priemeru 32cm a dĺžky 16cm

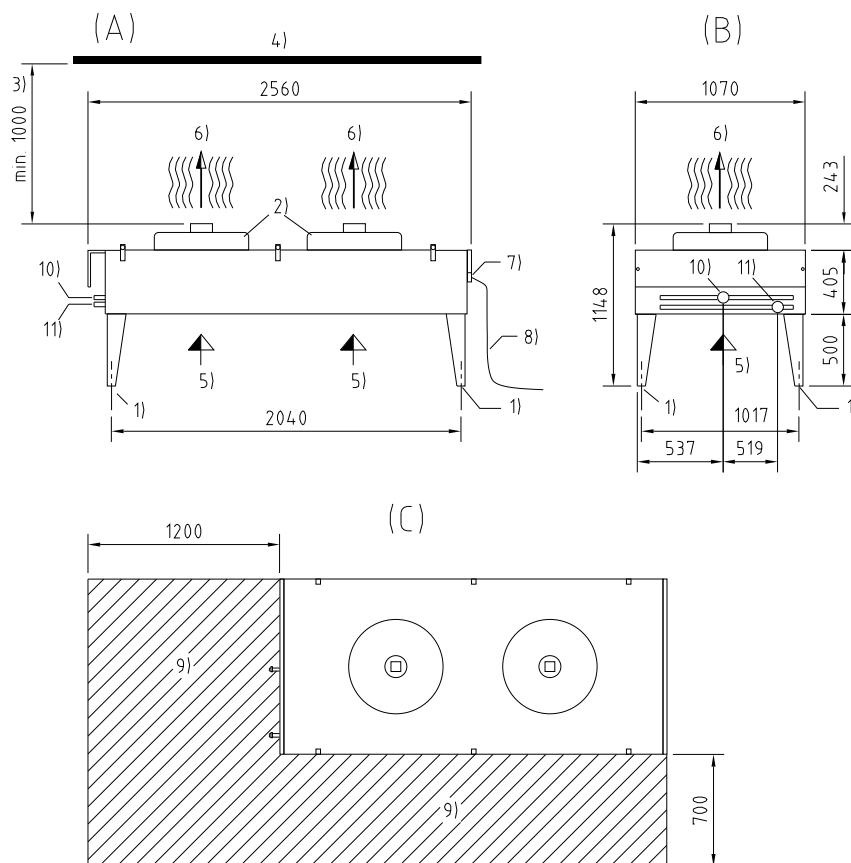


Horizontálna distribúcia dávky (64 rezov), merania v microGy/mAS



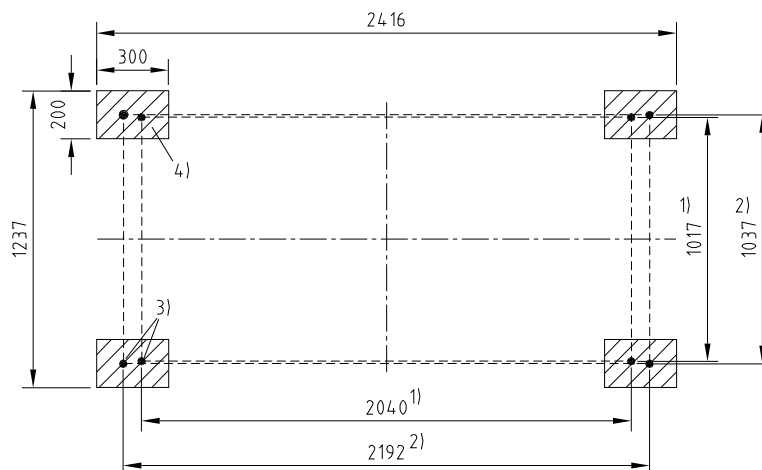
Vertikálna distribúcia dávky (64 rezov), merania v microGy/mAS

Externý chladič CT systému



- (A) Bočný pohľad
- (B) Čelný pohľad
- (C) Pôdorys
- (1) Kotviace diery do podlahy, priemer 18 mm
- (2) Ventilátory
- (3) Min. vzdialenosť na ochranu pred poveternostnými vplyvmi
- (4) Ochrana pred dažďom, napr. strecha
- (5) Prívod vzduchu
- (6) Výfuk vzduchu
- (7) Pripojovací box elektro
- (8) El. káble
- (9) Servisný priestor
- (10) Prívod chladiacej vody
- (11) Odvod chladiacej vody

základ pod chladičom



- (1) Rozmery pre chladiče dodávané od roku 2015
- (2) Rozmery pre chladiče dodávané pred rokom 2015
- (3) Kotviace body
- (4) Betónový základ

PROTOKOL číslo 91-18

o priradení čísel skupín a klasifikácie bezpečnostných technických prostriedkov budov pre zdravotnícke priestory

Názov a miesto stavby: **Fakultná nemocnica Trenčín – Oddelenie rádioterapie**
CT simulátor – CT Somatom Confidence 64 Siemens

1. Členovia komisie :

Zástupca užívateľa : František Cimmermann, M.D.

Projektant zdravotníckej technológie : Ing. Hlavatá

Projektant elektroinštalácie :

2. Rozsah

Tento protokol určuje v dotknutej časti objektu klasifikáciu zdravotníckych priestorov do skupín v súlade s STN 33 2000-7-710, príloha A,B. Určenie vonkajších vplyvov v zmysle STN 33 2000-5-51 je riešené v samostatnom protokole.

3. Použité podklady

- Stavebný výkres
- Konzultácia s užívateľom o budúcej prevádzke
- Celkové usporiadanie zdravotníckych zariadení a riešenie priestoru
- Technické normy a predpisy, hlavne: Výnos MZ SR č. 09812/2008-OL, STN 33 2000-7-710

4. Rozhodnutie

V súlade s STN 33 2000-7-710 z roku 2013 je v jednotlivých miestnostiach pre zdravotnícke priestory stanovený typ, skupina a trieda miestnosti a jej zaradenie podľa prílohy A, B a tabuľky A.1, B.1 nasledovne :

Tabuľka 1: Zoznam zdravotníckych priestorov a ich klasifikácie do skupín

Číslo miestn.	Názov miestnosti	Typ miestn.	Skupina	Trieda	Popis činnosti Poznámka
B1.05	CT simulátor	8	1	-	Rádiodiagnostická miestnosť EVP
B1.06	CT ovládač	-	0	-	Ovládač CT - miestnosť zdravotníckeho elektrického systému, kombinácia zariadení prepojená funkčným spojením, EVP

Ostatné riešené miestnosti nemajú charakter zdravotníckych priestorov v zmysle STN 33 2000-7-710.

Legenda :

EVP = elektrostaticky vodivá podlaha podľa STN 33 200-7-710, zvodový odpor $5 \times 10^4 \Omega - 10^6 \Omega$

Skupina 1 – zdravotnícky priestor, v ktorom prerušenie elektrického napájania nepredstavuje ohrozenie bezpečnosti pacienta a v ktorom sú aplikačné časti určené na použitie takto :

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

Skupina 2 – zdravotnícky priestor, v ktorom sa aplikačné časti používajú pri úkonoch, ako sú napríklad :

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

Poznámka - Intrakardiálny úkon/procedúra je postup, pri ktorom sa elektrický vodič umiestni do srdca pacienta alebo je pravdepodobné, že nastane jeho kontakt so srdcom, pričom takýto vodič je (vyvedený) prístupný mimo tela pacienta. V tomto kontexte elektrický vodič zahŕňa izolované vodiče, ako sú napríklad elektródy kardiostimulátora alebo elektródy intrakardiálneho elektrokardiogramu EKG, prípadne izolačné katétre naplnené vodivými médiami.

5. Požiadavky

Bezpečnostné technické prostriedky budov

- 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 rozvážači budovy poklesne na menej ako 90 % menovitého napätia na čas dlhší ako 0,5 s.
- Klasifikácia bezpečnostných technických prostriedkov budov pre zdravotnícke priestory:

Trieda - nie je požiadavka na núdzové napájanie, charakter prevádzaných vyšetrení to nevyžaduje

Typy uzemňovania sietí

Sústavy TN-C sa nedovoľujú v zdravotníckych priestoroch a zdravotníckych budovách v smere za hlavným rozvážačom budovy.

Doplnková ochrana: Doplnkové ochranné pospájanie

- V každom zdravotníckom priestore skupiny 1 a skupiny 2 sa musí inštalovať doplnkové ochranné pospájanie a vodiče doplnkového ochranného pospájania sa musia pripojiť na prípojnicu pospájania s cieľom vyrovnania rozdielov potenciálov medzi nasledujúcimi časťami (ktoré sú umiestnené v prostredí pacienta alebo ktoré sa môžu premiestniť do prostredia pacienta):
 - ochranné vodiče;
 - cudzie vodivé časti;
 - tienenie proti elektrickým rušivým poliam, ak je inštalované;
 - pripojenie k vodivej mrežovej výstuhe podlahy, ak je inštalovaná;
 - kovové tienenie oddelovacích transformátorov, cez najkratšiu trasu k ochrannému uzemňovaciemu vodiču.
- Pre skupinu 2 musí byť dostupný dostatočný počet pripájacích bodov doplnkového pospájania na pripojenie zdravotníckych elektrických zariadení a rovnako dostatočný počet bodov sa odporúča vytvoriť pre skupinu 1.
- V zdravotníckych priestoroch skupiny 1 a skupiny 2 odpor ochranných vodičov vrátane odporu prípojev medzi svorkami pre ochranný vodič zásuviek a svorkami pevne inštalovaných zariadení alebo medzi akýmikoľvek cudzími vodivými časťami a prípojnou pospájania nesmie prevýšiť $0,2 \Omega$.

Ochrana proti nebezpečným účinkom statickej elektriny

- Prejavy nebezpečných nábojov v zdravotníckych priestoroch môžu zapáliť výbušnú zmes, nevhodne fyziologicky pôsobiť na pacienta alebo na zdravotníckych pracovníkov, prípadne rušiť prevádzku citlivých elektrických prístrojov.
- Vo všetkých zdravotníckych priestoroch, v ktorých môžu vznikať nebezpečné náboje, musia sa vykonať ďalej uvedené opatrenia:
- Podlaha musí byť elektrostaticky vodivá podľa STN 33 2030 a ďalej sa musia vykonať tieto opatrenia:
 - zvodová sieť podlahy sa musí spojiť s prípojnou pospájania;
 - pri použití podláh so zvodovým odporom menším ako $50 \text{ k}\Omega$ je nevyhnutné obmedzenie účinkov unikajúceho prúdu;
 - zdravotnícki pracovníci musia mať elektrostaticky vodivú obuv;
 - oblečenie a bielizeň zdravotníckych pracovníkov musí byť bavlnená alebo musí mať antistatickú úpravu; antistatická úprava sa musí pravidelne po každom praní obnovovať;
 - na transport pacientov do miestnosti, kde môžu vznikať nebezpečné náboje, môžu sa použiť iba vozičky, ležadlá a pod., ktoré sú uzemniteľné;
 - poťahy na operačných stoloch, vozičkách pre pacientov a pod. musia byť z antistatického materiálu;
 - vozičky, ležadlá a celý pojazdový nábytok a zariadenie musia mať elektrostaticky vodivé obruče (kostry vozíkov musia byť elektrostaticky uzemniteľné);
 - gumové šatky, matrace a podušky alebo čalúnenie sedadiel musí byť z elektrostaticky vodivého materiálu alebo musia byť takýmto materiálom potiahnuté;
 - tlakové nádoby s plynmi musia byť pri prevádzke elektrostaticky uzemnené alebo musia stáť na elektrostaticky vodivej podlahe.

Miestnosti, v ktorých sa vyžaduje elektrostaticky vodivá podlaha, sú na pôdorysných výkresoch označené položkou 15-77 priamo v miestnostiach a popisom v legende :

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 s prípojnou pospájania.

6. Zdôvodnenie

Klasifikácia zdravotníckych priestorov do skupín podľa STN 33 2000-7-710 bola určená na základe zohľadnenia použitých vyššie uvedených podkladov, charakteru a spôsobu budúceho využívania priestorov, informácií o prevádzkových stavoch zariadení a používaných látok a v súlade so súčasne platnými technickými normami a predpismi.

7. Upozornenie

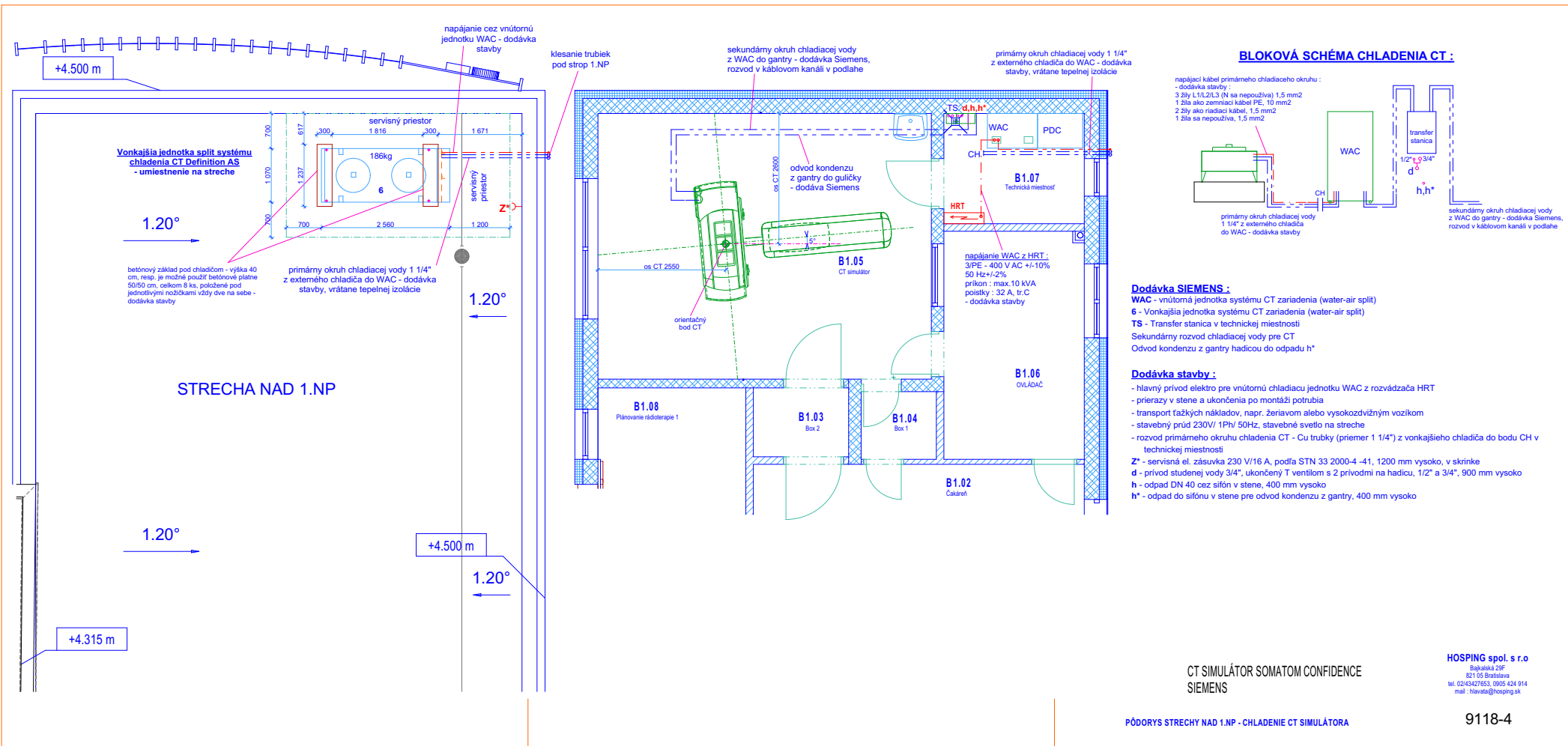
Určený typ miestnosti je pre užívateľa záväzný a pri akejkoľvek zmene účelu užívania danej miestnosti je potrebné aktualizovať protokol o type miestnosti a zosúladiť požiadavky na elektroinštaláciu novým podmienkam.

Inštalácie v zdravotníckych priestoroch musia byť realizované v súlade s STN 33 2000-7-710 a klasifikáciou zdravotníckych priestorov určených týmto protokolom.

Označenie zdravotníckeho priestoru vo výkresovej a inej dokumentácii je vykonané nasledovne:

- Zdravotnícky priestor sa označí slovné názvom podľa tabuľky 1 uvedenej v tomto protokole
- a súčasne zdravotnícky priestor sa označí číselne zapísaním poradového čísla zdravotníckeho priestoru do šesťuholníka podľa tabuľky 1 uvedenej v tomto protokole

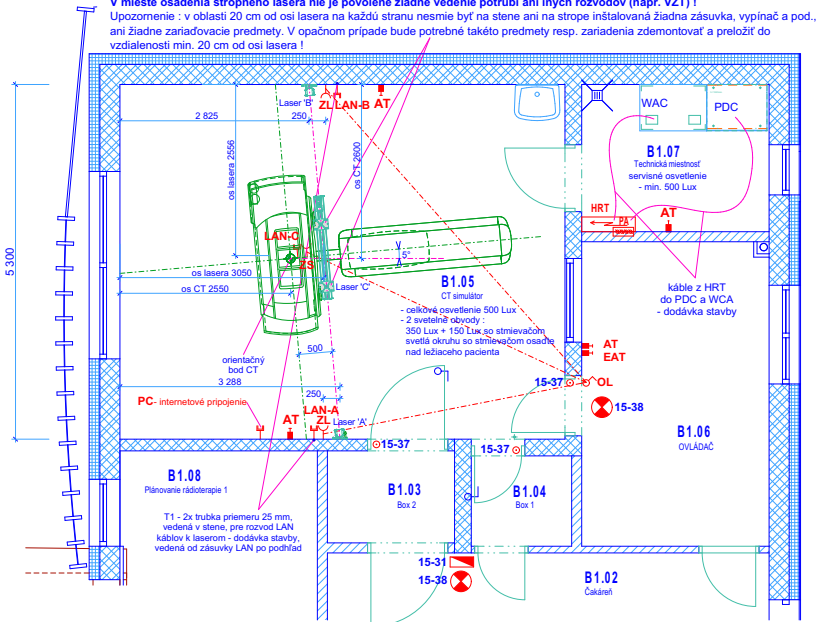
Uvedený dokument je návrhom technológa CT zariadenia, protokol je platný až po jeho podpísaní všetkými členmi komisie



Stropný laser možno inštalovať priamo na pevný strop, alebo do podhľadu, 2 paralelnými profilmi Unistrut 48" P1000. Výška podhľadu môže byť až do 1015 mm, pri väčšej vzdialenosti musí stavba pripraviť oceľovú konštrukciu, ku ktorej sa uchytí podhľadová časť lasera - dodávka stavby, V tomto prípade je plánovaná výška podhľadu 600 mm.

V mieste osadenia stropného lasera nie je povolené žiadne vedenie potrubí ani iných rozvodov (napr. VZT) !

Upozornenie : v oblasti 20 cm od osi lasera na každú stranu nesmie byť na stene ani na stropce inštalovaná žiadna zásuvka, vypínač a pod, ani žiadne zariadenie predmety. V opačnom prípade bude potrebné takéto predmety resp. zariadenia zdemontovať a preložiť do vzdialenosti min. 20 cm od osi lasera !



DODÁVKA STAVBY:

T1 - 2x trubka priemeru 25 mm, vedená v stene, pre rozvod LAN káblu k laserom A,B, vedená od zásuvky LAN po podhľad
 ZL - el. zásuvka 230 V / 16 A podľa STN 33 2000-7-710, 35 cm vysoko, min. 25 cm od osi lasera, napájaná cez OL
 ZS - nadomietková el. zásuvka 230 V / 16 A podľa STN 33 2000-7-710, na stropce min. 25 cm od osi lasera, napájaná cez OL
 OL - hlavný vypínač ON/OFF, cez ktorý sú napojené všetky zásuvky pre laserový systém.

LAN-A,B - dátová zásuvka LAN (2xRJ45, kat.6) zapustená v stene
 LAN-C - dátová zásuvka LAN (2xRJ45, kat.6) krabicové prevedenie, na stropce

HRT - hlavný rozvádzač technológie CT, vrátane hlavného prívodu - rieši projektant elektroinštalácie, zapája stavba

PA - vyrovnávač potenciálu

EAT - hlavný vypínač ON/OFF na stene ovládača vo výške 180 cm nad podlahou

AT - 4x núdzový vypínač „OFF“ s aretáciou a ochranným krytom, na stene vo výške 180 cm nad podlahou

15-37 - dverný kontakt inštaluje na dvere do CT simulátora (pri zatvorených dverách zopnutý kontakt), zapojte sériovo, trubku s vodičom vyvedte do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC na prívod napätia do PDC

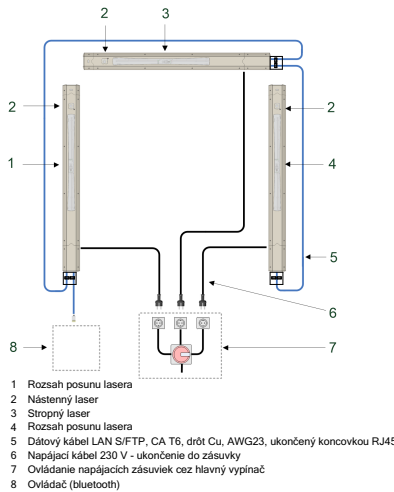
15-31 - svetelný signál „V PREVÁDZKE“ (biele svetlo), ktoré sa rozsvieti pri zapnutí vypínača EAT, zapojte paralelne, trubku s vodičmi (3x1,5 mm² Cu) vyvedte do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC pre prívod napätia do PDC.

15-38 - výstražný svetelný signál „POZOR ZIARENIE“ (červené svetlo), ktoré sa rozsvieti pri žiarení, zapojte paralelne, trubku s vodičom (3x1,5 mm² Cu) vyvedte do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC na prívod napätia do PDC

Svetlá umiestnite prednostne na stenu vedľa dverí vo výške 1500 mm, alebo nad dverami

Všetky káble musia byť chýbné (lankové)!

DORADŇONOVA laserový systém - káblové prepojenia



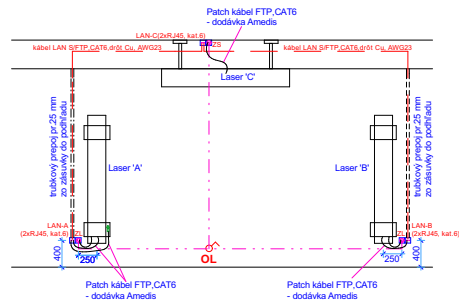
UPOZORNENIE :

Obídva nástenné lasery, ako aj stropný laser je nutné pripojiť na ochranné pospojovanie - rieši projekt elektroinštalácie.

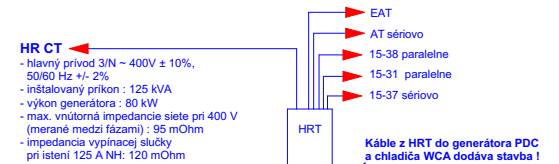
Lasery potrebujú na vzájomné prepojenie samostatný rozvod LAN kat.6 - dodávka stavby,

ukončenú zásuvkami LAN,2xRJ45,kat.6. Tieto zásuvky označte nápisom LAN-A..

Zapínanie laserov je nezávislé od CT prístroja, nie sú napojené z HRT ! Lasery sa vypínajú cez hlavný vypínač na stene ovládača - navrhne projektant elektroinštalácie



BLOKOVÁ SCHÉMA CT :



HR CT

- hlavný prívod 3/N - 400V ± 10%, 50/60 Hz +/- 2%
- inštalovaný príkon : 125 kVA
- výkon generátora : 80 kW
- max. vnútorná impedancia siete pri 400 V (merané medzi fázami) : 95 mΩ
- impedancia vypínacej súčky pri istení 125 A NH: 120 mΩ

Káble z HRT do generátora PDC a chladiča WCA dodáva stavba !

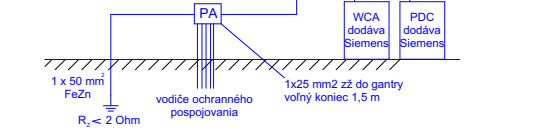
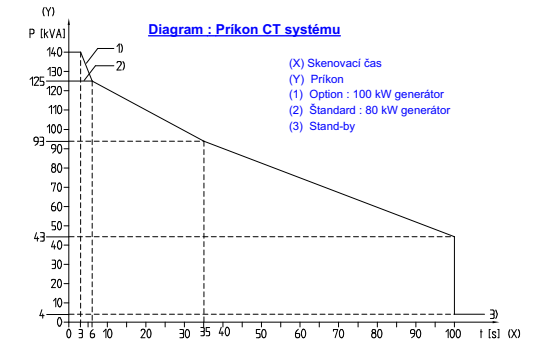


Diagram : Príkon CT systému



CT SIMULÁTOR SOMATOM CONFIDENCE
 SIEMENS

PÓDORYS 1.NP - POŽIADAVKY NA ELEKTROINŠTALÁCIU

HOSPING spol. s r.o.
 Bajkalská 29F
 821 05 Bratislava
 tel. 02/43427653, 0905 424 914
 mail : hlavata@hosping.sk

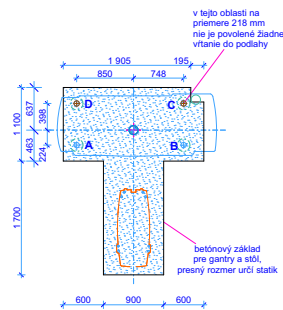
9118-3



ANTISTATICKÁ PODLAHOVINA
OCEVOVÝ PAS 127 MM
SAMOREZNÁ SKRUTKA M 6x20 MM
PODLAHOVINA HR. 2 MM
OCEVOVÝ PLECH HR. 5 MM
PRAČKA 30/3100 MM a 600MM
PODLADNÝ BETÓN
OCEVOVÝ PLECH HR. 3 MM
PRUŽINA PODLOŽKA

Meraný bod	F stat max (N)	Amplitúda pre F dyn (N)	Zaťažovaná oblasť (cm ²)	Priemer (mm)
A	4600	+/- 600	52,1	80
B	6850	+/- 500	52,1	80
C	5550	+/- 500	52,1	80
D	4600	+/- 600	52,1	80

Amplitude - rozdiel medzi min. a max. záťažou počas rotácie gantry



- vývod z kábelového kanála - otvor bez veka
- PDC - vývod z kábelového kanála 790 x 140 mm pre prívod káblov do generátora
- WAC - vývod z kábelového kanála 814 x 140 mm pre prívod hadíc do chladiča
- TS - vývod z kábelového kanála 300 x 300 mm pre prívod hadíc s vodou do transfer stanice
- IRS - vývod z kábelového kanála 150 x 50 mm pre prívod káblov do IRS
- HRT - vývod z kábelového kanála 250 x 100 mm pre prívod káblov do HRT
- RG - vývod z kábelového kanála 300/130 mm pre prívod káblov a vody do pravej nohy gantry
- 4 - vývod z kábelového kanála 250/100 mm pre odvládnicu konzolu CT

PHS - podstavec patientskeho stola, ktorý je potrebné ukotviť do podlahy
Min. záťaž v ťahu 2,03 kN na dva montážne body pri max. vysunutí stola a hmotnosti 230 kg

15-98 - káblový kanál v podlahe, šírka podľa výkresu, čistá hĺbka kanála min. 100 mm (doporučujeme 150 mm), so
súslamietnym krytom, v čase montáže otvorený

C20/25 - spevnený betón o pevnosti min. C20/25 - rieši statika. Horná hrana musí lícovať s okolitou podlahou, nesmie
vychýňať nad okolitú podlahu. V kotviacich bodoch nesmú byť žiadne armovacie železy. V betónovom základe
vychytáke miesto na prívod káblov do prístroja.

Pod gantry a patientskym stolom CT prístroja je nutné dodržať max. povolenú nerovnosť podlahy : 6 mm / celú dĺžku gantry a stola vo vyznačenej oblasti. Podlaha v tejto časti musí byť v rovine.

Kóty sú udané v mm od čistých stien, alebo podláh.
Rozhodujúce kóty, ktoré je nutné bezpodmienečne dodržať, sú kóty umiestnenia orientačného bodu, od ktorého sa odvíjajú všetky ďalšie rozmery. Pri akýchkoľvek zmenách a posunoch sa držia polohy orientačného bodu !

CT SIMULĂTOR SOMATOM CONFIDENCE
SIEMENS

PÔDORYS 1.NP - ÚPRAVY V PODLAHE

HOSPING spol. s r.o.
Bajkalská 29F
821 05 Bratislava
tel. 02/43427653, 0905 424 914
mail : hlavata@hosping.sk

9118-2

TRANSPORT CT.

GANTRY CT - transportné rozmery:

- 3190/965/1986 mm so zasunutými kolieskami
- 2580/1438/1986 mm s vysunutými kolieskami
- min. výška transportného otvoru po trase : 2100 mm
- min. šírka dveri po trase : 970 mm

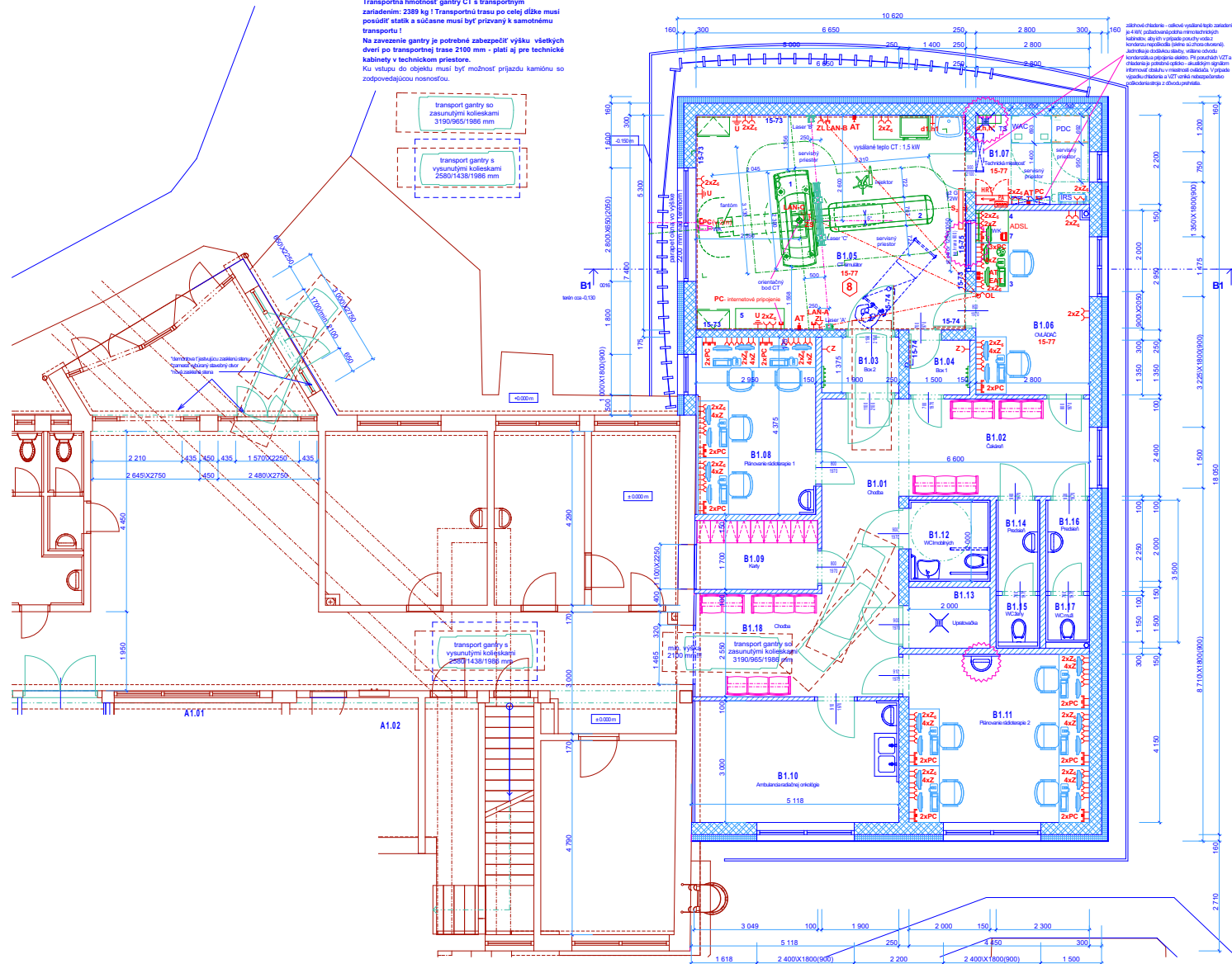
Transportná hmotnosť gantry CT s transportným zariadením: 2389 kg ! Transportnú trasu po celej dĺžke musí posúdiť statik a súčasne musí byť prízvaný k samotnému transportu !

Na zavesenie gantry je potrebné zabezpečiť výšku všetkých dverí po transportnej trase 2100 mm - platí aj pre technické kabinety v technickom priestore.

Ku vstupe do objektu musí byť možnosť prjazdu kamiónu so zodpovedajúcou nosnosťou.

transport gantry so
zasunutými kolieskami
3190/965/1986 mm

transport gantry s
vysunutými kolieskami
2580/1438/1986 mm



Gantry s pacientským stolom



IRSmx4

laserový systém

Kontajner

laserový systém

DODÁVKA TECHNOLOGIE - CT SOMATOM CONFIDENCE 84:

- 1 - gantry
- 2 - pacientský stôl MPT 2m
- 3 - PC akvizčná stanica (dual monitor 19")
- 4 - kontajner pre PC akvizčnú stanicu 800/800 mm, výška 730 mm
- 5 - posádkový stôl na CT príslušenstvo
- 6 - externý chladiaci systém CT zariadenia (water-air split) na streche
- PDC - technický kabinet - generátor
- WAC - vnútorná jednotka systému CT zariadenia (water-air split)
- BIS - obrazový počítač
- TS - transfer stanica chladivých vŕst

DODÁVKA TECHNOLOGIE - LASEROVÝ SYSTÉM LAP:

- 7 - Tablet PC CARINNav
- Laserový systém tvorí 2 laterálne nástenné lasery (A,B), montované vertikálne na bočných stenách výškovo 50 cm pred rovinou orientálneho bodu a 1 stropný laser (C) umiestnený na stropě v priestore podlažky takisto 50 cm pred rovinou orientálneho bodu. Rozmery laserov: 1553 x 143 x 109,5 mm, hmotnosť 23 kg.
- Nástenné lasery sa môžu inštalovať len na pevnú stenu bez dutín. Stred nástenných laserov je vo výške orientálneho bodu CT gantry. Súčasťou montážnej sady je štýlový držiak, ktorý umožňuje aj diagonálnu inštaláciu laserov. Dožné lasery budú ukotvené priamo na pevnú stenu. Stropný laser možno inštalovať priamo na pevný strop, alebo do podlažky, 2 paralelnými profilmi Urešit 48" P1000. Výška podlažky môže byť až do 1015 mm, pri väčšej vzdialenosti musí stavba pripraviť oceľovú konštrukciu, ku ktorej sa uchytí podlažková oceľ. Odstavené lasery prevádzka dodávateľská firma.
- Upozornenie: v oblasti 20 cm od osi lasera na každom strene nesmie byť na stene ani na stropě inštalovaný žiadny zvislý, vlnitý a pod., ani žiadne zariadenia predmetu. V opačnom prípade bude potrebné takéto predmety resp. zariadenia zdemontovať a prechádzať do vzdialenosti min. 20 cm od osi lasera!
- UPOZORNENIE: oblasť nástenné lasery, ako aj stropný laser je nutné projekt na pospojovanie - rieši projekt elektronizácie

DODÁVKA STAVBY:

- 15-73 - ochrana pred ionizujúcim žiarením na stenách podľa projektu radiačnej ochrany
- 15-74 - ochrana pred ionizujúcim žiarením na dverách podľa projektu radiačnej ochrany
- 15-75 - pozorovacie okno s ovládnutým sklom - ekvivalent Pp podľa projektu radiačnej ochrany, rozmer okna 1200/1000 mm, rozmer stavebného otvoru 1250/1050 mm, spodná hrana otvoru vo výške 800 mm nad podlažkou
- 15-77 - Elektrostatická vodivá uzemnená podlahová krytina. Zvodový odpor musí byť 5x10⁶ Ω - 10⁶ Ω. Zvodová sieť vodnej podlažky musí byť spojená s prípojnou pospájaná.
- S - vývod el. prúdu 230 V/0 A pre uzavretý gemicidný žiar, vo výške 2200 mm, vonkajší koniec kábla 30 cm
- g2 - nástenný gemicidný žiar, - typ žiaru podľa popisu na výkrese
- HRT - hlavný rozvádzač technológie CT, vrátane hlavného prívodu - rieši projekt elektronizácie podľa doporučenej schémy výrobcu, zaspája stavba
- EAT - hlavný vypínač ON/OFF na stene ovlaďova, vo výške 1800 mm nad podlažkou
- AT - núdzový vypínač "OFF" s antistatickou ochrannou krytím na stene, vo výške 1800 mm nad podlažkou
- ADSL - linka pre diaľkový servis CT
- PA - vyrovnávač potenciálu
- PC - dvojité zvislé počítačové siete - rieši projekt sieťového, doporučenej parametre siete: 1 G Bit. Ostatné zvislé počítačové siete, požadované užívateľom, rieši projekt sieťového. Doporučená výška 40 cm nad podlažkou, resp. 2m pre kameru WK
- Z - el. zásuvka 230 V / 16 A podľa STN 33 2000-7-710, 400 mm vysoko
- ZL - el. zásuvka 230 V / 16 A podľa STN 33 2000-7-710, 1200 mm vysoko
- ZL - el. zásuvka 230 V / 16 A podľa STN 33 2000-7-710, 800 mm vysoko, napájaná cez hlavný vypínač OL
- ZS - el. zásuvka 230 V / 16 A podľa STN 33 2000-7-710, na stropě, napájaná cez hlavný vypínač OL
- OL - hlavný vypínač ON/OFF, cez ktorý sú napájané všetky zásuvky pre laserový systém
- WK - web kamera na zadnej stene ovlaďova vo výške 2200 mm, obraz na pacienta prevádzkou do miestnosti ovlaďova na samostatný monitor
- U - uzemňovacia sieť pre uzemnenie pozdĺžnych prístrojov
- d - prívod studenej vody 3/4", ukončený T ventilom s 2 prívodmi na hadicu, 1/2" a 3/4", 900 mm vysoko
- h - odpad DN 40 cez sifon v stene, 400 mm vysoko
- H - odpad do sifonu v stene pre odvod kondenzátu z gantry, 400 mm vysoko
- d1 - prívod studenej vody 1/2", ukončený pračkovým ventilom 400 mm vysoko
- h1 - odpad DN 40 cez sifon v stene, 400 mm vysoko
- dodávka a montáž VZT jednotky pre výmenu vzduchu na CT pracovisku
- chladenie technickej miestnosti vrátane pripojenia elektro, odvodu kondenzátu
- kovanie na dverách - guľa - kľučka
- guľka v podlahe technickej miestnosti

UPOZORNENIE:

Ochrana pred ionizujúcim žiarením na CT pracovisku rieši projekt radiačnej ochrany.

Kóty sú udané v mm od povrchu čistej steny (omietka, obklad), vnútornej hrany podlažky, resp. spodnej hrany hotového stropu (omietka, podlažka). Uvedené šírky dverí sú tzv. svetle priechozdie šírky. Výška obkladu pri samostatných zariadeniach min. do výšky 180 cm nad podlažkou. V miestnosti CT simulátora musí byť keramický obklad na stenách len v nevyhnutnom rozsahu za umývadlom, nakoľko keramický obklad odráža RTG lúče, čo je nežiaduce !!!

V neozračených priestoroch je prostredie základné. Typ miestnosti podľa STN 33 2000-7-710 je uvedený pri názve miestnosti. Tento projekt obsahuje len technické podmiatky pre inštaláciu CT zariadenia a jeho súčasti, jeho predmetom nie je riešenie interiérov a vybavenie pracoviska inými zariadeniami. Pracovné stoly a všetok nábytok a zabezpečuje užívateľ.

Všetky zmeny, ktoré vzniknú pri riešení projektu stavby zo strany GP, alebo ktoré vzniknú pri realizácii, musia byť prejednané s projektantom a dodávateľom zariadenia.

Rozhodujúci kóty, ktoré je nutné bezpodmienečne dodržať, sú kóty umiestnené orientálneho bodu CT prístroja, od ktorého sa odvíjajú všetky ďalšie rozmery. Pri akýchkoľvek zmenách a posunoch sa držte polohy orientálneho bodu !

Pri stavebných úpravách je potrebné zabezpečiť dostatočnú výmenu vzduchu.

CT SIMULATOR SOMATOM CONFIDENCE
SIEMENS

SIEDMYS 1.NP - NOVÝ STAV

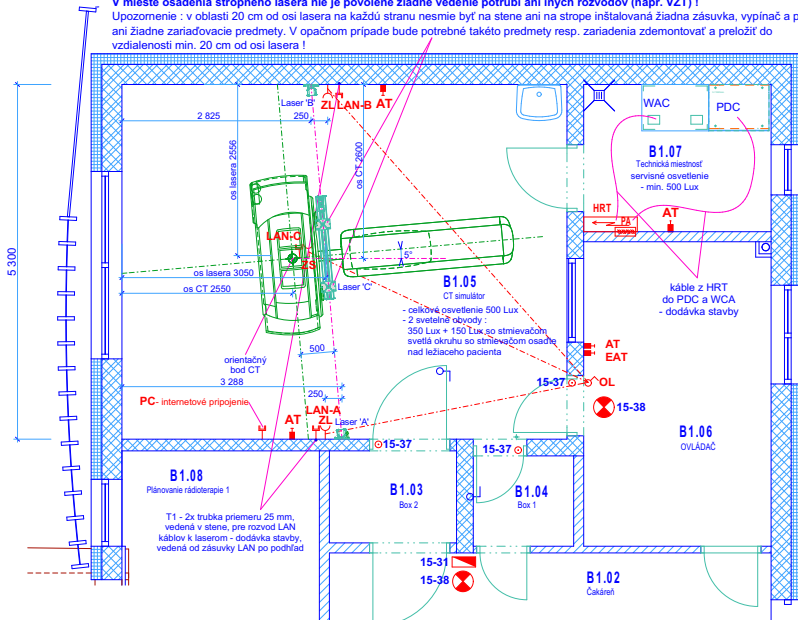
HOSPING spol. s r.o.
Belaiba 20F
821 05 Bratislava
tel: 02/58400000, 02/58400001
mail: hosing@hosing.sk

9118-1

Stropný laser možno inštalovať priamo na pevný strop, alebo do podhľadu, 2 paralelnými profilmi Unistrut 48" P1000. Výška podhľadu môže byť až do 1015 mm, pri väčšej vzdialenosti musí stavba pripraviť oceľovú konštrukciu, ku ktorej sa uchytí podhľadová časť lasera - dodávka stavby, V tomto prípade je plánovaná výška podhľadu 600 mm.

V mieste osadenia stropného lasera nie je povolené žiadne vedenie potrubí ani iných rozvodov (napr. VZT) !

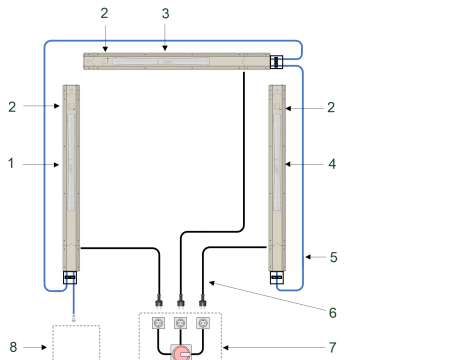
Upozornenie : v oblasti 20 cm od osi lasera na každú stranu nesmie byť na stene ani na stope inštalovaná žiadna zásuvka, vypínač a pod., ani žiadne zariadenie predmety. V opačnom prípade bude potrebné takéto predmety resp. zariadenia zdemontovať a preložiť do vzdialenosti min. 20 cm od osi lasera !



DODÁVKA STAVBY:

T1 - 2x trubka priemeru 25 mm, vedená v stene, pre rozvod LAN káblu k laserom A,B, vedená od zásuvky LAN po podhľad
 ZL - el. zásuvka 230 V / 16 A podľa STN 33 2000-7-710, 35 cm vysoko, min. 25 cm od osi lasera, napájaná cez OL
 ZS - nadomietková el. zásuvka 230 V / 16 A podľa STN 33 2000-7-710, na stropu min. 25 cm od osi lasera, napájaná cez OL
 OL - hlavný vypínač ON/OFF, cez ktorý sú napojené všetky zásuvky pre laserový systém.
 LAN-A,B - dátová zásuvka LAN (2xRJ45, kat.6) zapustená v stene
 LAN-C - dátová zásuvka LAN (2xRJ45, kat.6) krabicové prevedenie, na stropu
 HRT - hlavný rozvádzač technológie CT, vrátane hlavného prívodu - rieši projektant elektroinštalácie, zapája stavba
 PA - vyrovnávač potenciálu
 EAT - hlavný vypínač ON/OFF na stene ovládača vo výške 180 cm nad podlahou
 AT - 4x núdzový vypínač „OFF“ s aretáciou a ochranným krytom, na stene vo výške 180 cm nad podlahou
 15-37 - dverný kontakt inštaluje na dvere do CT simulátora (pri zatvorených dverách zopnutý kontakt), zapojte sériovo, trubku s vodičom vyvedte do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC na prívod napätia do PDC
 15-31 - svetelný signál „V PREVÁDZKE“ (biele svetlo), ktoré sa rozsvieti pri zapnutí vypínača EAT, zapojte paralelne, trubku s vodičmi (3x1,5 mm² Cu) vyvedte do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC pre prívod napätia do PDC.
 15-38 - výstražný svetelný signál „POZOR ZIARENIE“ (červené svetlo), ktoré sa rozsvieti pri žiarení, zapojte paralelne, trubku s vodičom (3x1,5 mm² Cu) vyvedte do HRT. Stavba dodá kábel z HRT do PDC na prívod napätia do PDC
 Svetlá umiestnite prednostne na stene vedľa dverí vo výške 1500 mm, alebo nad dverami
 Všetky káble musia byť hýbné (lankové)!

DORADOnova 3 laserový systém - káblové prepojenia

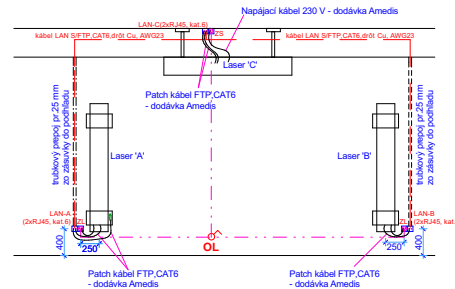


- Posuvný čiarový laser A - nástenný (os ZA)
- Pevný čiarový laser (os Y)
- Posuvný čiarový laser C - stropný (os X)
- Posuvný čiarový laser B - nástenný (os ZB)
- Dátový kábel LAN S/FTP, CAT6, drôt Cu, AWG23, ukončený v zásuvke LAN CAT6, 2xRJ45
- Napájací kábel 230 V - ukončenie vidlicou do zásuvky
- Ovládanie napájacích zásuviek 230 V cez hlavný vypínač
- Modul rádiového prenosu ovládania (bluetooth)

UPOZORNENIE :

Obidva nástenné lasery, ako aj stropný laser je nutné pripojiť na ochranné pospojovanie - rieši projekt elektroinštalácie.

Lasery potrebujú na vzájomné prepojenie samostatný dátový rozvod káblom LAN CAT6 - dodávka stavby, ukončený zásuvkami LAN, 2xRJ45, CAT6. Tieto zásuvky označte nápisom LAN-A, LAN-B, LAN-C. Zapínanie laserov je nezávislé od CT prístroja, nie sú napojené z HRT ! Lasery sa vypínajú cez hlavný vypínač na stene ovládača - navrhne projektant elektroinštalácie



BLOKOVÁ SCHÉMA CT :

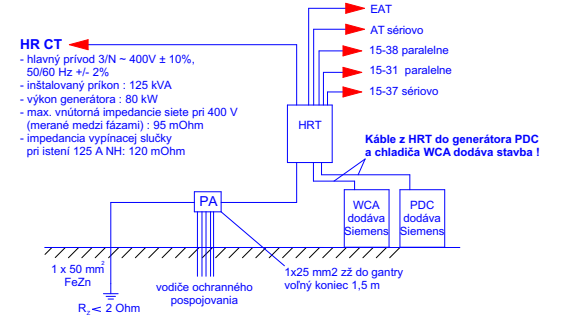
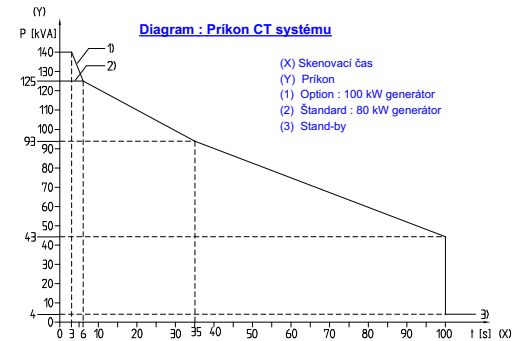


Diagram : Prikon CT systému



CT SIMULÁTOR SOMATOM CONFIDENCE
 SIEMENS

PÓDORYS 1.NP - POŽIADAVKY NA ELEKTROINŠTALÁCIU

HOSPING spol. s r.o.
 Bajkalská 29F
 821 05 Bratislava
 tel. 02/43427653, 0905 424 914
 mail : hlavata@hosping.sk

9118-3