

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

$$D'_1 = \frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{L^2 \times 10^{\left(\frac{S_c}{TVL_c}\right)}} \times R_T \times y =$$
$$\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 0,25 \times 44,4 \times 10^{-2}}{5,1^2 \times 10^{\left(\frac{25}{34}\right)}} \times 0,94 \times 0,5 = 0,0017 \text{ mGy / tydz}$$

Dawka od CT

Dla grubości osłony 1,8 mm Pb (równoważne 25 cm cegły pełnej) i napięcia na lampie 120 kV, wartość zredukowanej mocy dawki odczytana z wykresu rys. 3 wynosi, $C_1 = 1,7 \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$

$$D'_2 = \frac{C_1 \times W \times T}{l^2} = \frac{1,7 \times 10^{-3} \times 117 \times 0,25}{6,1^2} = 0,0013 \text{ mGy / tydz}$$

Limit użytkowy dawki:

$$D = 0,006 \text{ mSv/tydz.} = 0,00522 \text{ mGy/tydz}$$

$$D'_1 + D'_2 = 0,0017 + 0,0013 = 0,003 \text{ mSv/tydz.}$$

$$D'_1 + D'_2 < D$$

Pkt. P6 Ściany „ D_1 i D_2 ” - pomieszczenie tomografu komputerowego

Dane do obliczeń dla PET:

$$\Gamma = 18,8 \times 10^{-2} [\text{m}^2 \text{ mGy/h GBq}]$$

$$A = 44,4 \times 10^{-2} [\text{GBq}]$$

$$T = 1$$

$$t_0 = 25 [\text{h}]$$

$$R_T = 0,94$$

$$y = 0,5$$

$$L = 2,5 [\text{m}]$$

$$TVL_{\text{Pb}} = 1,8 [\text{cm}]$$

$$D = 0,12 [\text{mSv/tydz}] = 0,104 [\text{mGy/tydz}]$$

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

$$S = TVL_{Pb} \times \lg \left(\frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{D \times L^2} \times R_T \times y \right) =$$
$$1,8 \times \lg \left(\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 1 \times 44,4 \times 10^{-2}}{0,104 \times 2,5^2} \times 0,94 \times 0,5 \right) = 0,32 \text{ cm}$$

Ściany „D₁ i D₂” wykonane są z betonu komórkowego o łącznej grubości 48 cm.

Przeliczenie ściany osłonowej z betonu komórkowego

TVL_{bk} = 85 cm - warstwa dziesięciokrotnego osłabienia dla betonu komórkowego

$$S_{bk} = S_{Pb} \times \frac{TVL_{bk}}{TVL_{Pb}} = 0,32 \times \frac{85}{1,8} = 15,1 \text{ cm}$$

Ściany „D₁ i D₂” nie wymagają dosłonięcia.

Dane do obliczeń dla CT:

$$W = 35\% \ 20000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 7000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 117 \text{ mA} \times \text{h} \times \text{tydz}^{-1}$$

$$T = 1$$

$$l = 2,5 \text{ m}$$

$$D = 0,12 \text{ [mSv/tydz]} = 0,104 \text{ [mGy/tydz]} = 104 \text{ } \mu\text{Gy/tydz}.$$

$$C_1 = \frac{104 \times 2,5^2}{117 \times 1} = 5,6 \text{ } \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$$

Wyznaczona z wykresu rys.3 dla $C_1 = 5,6 \text{ } \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$ i napięcia na lampie 120 kV, konieczna grubość osłony wynosi 1,25 mm Pb.

Istniejące ściany „D₁ i D₂” wykonane są z betonu komórkowego o łącznej grubości 48 cm co jest równoważne 1,5 mm Pb..

Ściany „D₁ i D₂” nie wymagają dosłonięcia.

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

Pkt. P7 Ściany „D₁ i D₂” - patio

Dane do obliczeń dla PET:

$$\begin{aligned}\Gamma &= 18,8 \times 10^{-2} \text{ [m}^2 \text{ mGy/h GBq]} \\ A &= 44,4 \times 10^{-2} \text{ [GBq]} \\ T &= 0,05 \\ t_0 &= 25 \text{ [h]} \\ R_T &= 0,94 \\ y &= 0,5 \\ L &= 5,1 \text{ [m]} \\ TVL_{Pb} &= 1,8 \text{ [cm]} \\ D &= 0,006 \text{ [mSv/tydz]} = 0,00522 \text{ [mGy/tydz]}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S &= TVL_{Pb} \times \lg \left(\frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{D \times L^2} \times R_T \times y \right) = \\ 1,8 \times \lg \left(\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 0,05 \times 44,4 \times 10^{-2}}{0,00522 \times 5,1^2} \times 0,94 \times 0,5 \right) &= -0,796 \text{ cm}\end{aligned}$$

Ściany „D₁ i D₂” nie wymagają dosłonięcia.

Dane do obliczeń dla CT:

$$\begin{aligned}W &= 35\% \text{ } 20000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 7000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 117 \text{ mA} \times \text{h} \times \text{tydz}^{-1} \\ T &= 1 \\ l &= 4,2 \text{ m} \\ D &= 0,006 \text{ [mSv/tydz]} = 0,00522 \text{ [mGy/tydz]} = 5,22 \text{ } \mu\text{Gy/tydz}.\end{aligned}$$

$$C_1 = \frac{5,22 \times 4,2^2}{117 \times 0,05} = 15,7 \text{ } \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$$

Wyznaczona z wykresu rys.3 dla $C_1 = 15,7 \text{ } \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$ i napięcia na lampie 120 kV, konieczna grubość osłony wynosi 0,8 mm Pb.

Istniejące ściany „D₁ i D₂” wykonane są z betonu komórkowego o łącznej grubości 34 cm co jest równoważne 1,1 mm Pb..

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

Ściany „D₁ i D₂” nie wymagają dosłonięcia.

Pkt. P8 Strop (sufit) „E” - pomieszczenia apteczne

Dane do obliczeń dla PET:

$\Gamma = 18,8 \times 10^{-2} \text{ [m}^2 \text{ mGy/h GBq]}$
 $A = 44,4 \times 10^{-2} \text{ [GBq]}$
 $T = 1$
 $t_0 = 5 \times 8 = 40 \text{ [h]}$ - praca dwuzmianowa
 $R_T = 0,94$
 $y = 0,5$
 $L = 3 \text{ [m]}$
 $D = 0,006 \text{ [mSv/tydz]} = 0,00522 \text{ [mGy/tydz]}$
 $TVL_b = 22 \text{ cm}$

$$S = TVL_b \times \lg \left(\frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{D \times L^2} \times R_T \times y \right) =$$
$$22 \times \lg \left(\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 40 \times 1 \times 44,4 \times 10^{-2}}{0,00522 \times 3^2} \times 0,94 \times 0,5 \right) = 33,5 \text{ cm}$$

Istniejący strop wykonany jest z betonu zwykłego o grubości 22 cm i pokryty wylewką o grubości 5 cm. Brakuje około 6,5 cm betonu zwykłego.

Proponuje się pokryć strop „E” warstwą ołowiu o grubości 6 mm lub warstwą żelaza o grubości 2 cm. Alternatywnie proponuje się zabezpieczyć strop warstwą żelaza o grubości 0,6 cm i warstwą ołowiu o grubości 0,5 cm.

Dane do obliczeń dla CT:

$W = 35\% \ 20000 \times 2 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 14000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 234 \text{ mA} \times \text{h} \times \text{tydz}^{-1}$ - praca dwuzmianowa
 $T = 1$
 $l = 3,2 \text{ m}$
 $D = 0,006 \text{ [mSv/tydz]} = 0,00522 \text{ [mGy/tydz]} = 5,22 \text{ } \mu\text{Gy/tydz}$

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

$$C_1 = \frac{5,22 \times 3,2^2}{234 \times 1} = 0,23 \text{ } \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$$

Wyznaczona z wykresu rys.3 dla $C_1 = 0,23 \text{ } \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ i napięcia na lampie 120 kV, konieczna grubość osłony wynosi 3 mm Pb.

Strop „E” pokryty warstwą ołowiu o grubości 6 mm lub warstwą żelaza o grubości 2 cm spełni warunek osłonowości.

Pkt. P9 Strop (podłoga) „F” - wentylatornia

Dane do obliczeń dla PET:

$$\Gamma = 18,8 \times 10^{-2} \text{ [m}^2 \text{ mGy/h GBq]}$$

$$A = 44,4 \times 10^{-2} \text{ [GBq]}$$

$$T = 0,25$$

$$t_0 = 25 \text{ [h]}$$

$$R_T = 0,94$$

$$y = 0,5$$

$$L = 2,7 \text{ [m]}$$

$$\text{TVL}_b = 22 \text{ [cm]}$$

$$S_F = 22 \text{ cm}$$

strop „F” wykonany jest z betonu zwykłego o gęstości $2,3 \text{ g/cm}^3$

Dawka od PET

$$D_1' = \frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{L^2 \times 10^{\left(\frac{S_F}{\text{TVL}_b}\right)}} \times R_T \times y =$$

$$\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 0,25 \times 44,4 \times 10^{-2}}{2,7^2 \times 10^{\left(\frac{22}{22}\right)}} \times 0,94 \times 0,5 = 0,0034 \text{ mGy / tydz}$$

Dane do obliczeń dla CT:

$$W = 35\% \text{ } 20000 \text{ mA} \cdot \text{min} \cdot \text{tydz}^{-1} = 7000 \text{ mA} \cdot \text{min} \cdot \text{tydz}^{-1} = 117 \text{ mA} \cdot \text{h} \cdot \text{tydz}^{-1}$$

$$T = 0,25$$

$$l = 2,7 \text{ m}$$

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

Dawka od CT

$$D'_2 = \frac{C_1 \times W \times T}{l^2} = \frac{0,2 \times 10^{-3} \times 117 \times 0,25}{2,7^2} = 0,0008 \text{ mGy / tydz}$$

Wartość zredukowanej mocy dawki $C_1 = 0,2 \times 10^{-3}$ [mGy m²/h mA] odczytano z wykresu rys. 3, dla grubości osłony 0,3 cm Pb (równoważne 22 cm betonu zwykłego) i napięcia na lampie 120 kV.

Limit użytkowy dawki:

$$D = 0,006 \text{ [mSv/tydz]} = 0,00522 \text{ [mGy/tydz]}$$

$$D'_1 + D'_2 = 0,0034 + 0,0008 = 0,0042 \text{ mSv/tydz.}$$

$$D'_1 + D'_2 < D$$

Strop „F” spełnia warunek osłonności.

Pkt. P10 Drzwi „D1” - sterownia

Dane do obliczeń dla PET:

$$\Gamma = 18,8 \times 10^{-2} \text{ [m}^2 \text{ mGy/h GBq]}$$

$$A = 44,4 \times 10^{-2} \text{ [GBq]}$$

$$T = 1$$

$$t_0 = 25 \text{ [h]}$$

$$R_T = 0,94$$

$$y = 0,5$$

$$L = 6 \text{ [m]}$$

$$TVL_{Pb} = 1,8 \text{ [cm]}$$

$$D = 0,12 \text{ [mSv/tydz]} = 0,104 \text{ [mGy/tydz]}$$

$$S = TVL_{Pb} \times \lg \left(\frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{D \times L^2} \times R_T \times y \right) =$$

$$1,8 \times \lg \left(\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 1 \times 44,4 \times 10^{-2}}{0,104 \times 6^2} \times 0,94 \times 0,5 \right) = -1,05 \text{ cm}$$

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

Dane do obliczeń dla CT:

$$W = 35\% \cdot 20000 \text{ mA} \cdot \text{min} \cdot \text{tydz}^{-1} = 7000 \text{ mA} \cdot \text{min} \cdot \text{tydz}^{-1} = 117 \text{ mA} \cdot \text{h} \cdot \text{tydz}^{-1}$$

$$T = 1$$

$$l = 5,8 \text{ m}$$

$$D = 0,12 \text{ [mSv/tydz]} = 0,104 \text{ [mGy/tydz]} = 104 \text{ } \mu\text{Gy/tydz}.$$

$$C_1 = \frac{104 \times 5,8^2}{117 \times 1} = 29,9 \text{ } \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$$

Wyznaczona z wykresu rys.3 dla $C_1 = 29,9 \text{ } \mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1}$ i napięcia na lampie 120 kV, konieczna grubość osłony wynosi 0,68 mm Pb.

Proponuje się wykonanie drzwi „D1” z wkładką z blachy ołowianej o grubości 1,5 mm

Pkt. P11 Drzwi „D1” - korytarz wewnętrzny Zakładu Medycyny Nuklearnej

Sprawdzenie dawki tygodniowej za drzwiami „D1” w pkt. P11 dla drzwi z wkładką z blachy ołowianej o grubości 1,5 mm

Obliczenia dla pacjentów.

Dane do obliczeń dla PET:

$$\Gamma = 18,8 \times 10^{-2} \text{ [m}^2 \text{ mGy/h GBq]}$$

$$A = 44,4 \times 10^{-2} \text{ [GBq]}$$

$$T = 0,1$$

$$t_0 = 25 \text{ [h]}$$

$$R_T = 0,94$$

$$y = 0,5$$

$$L = 9,1 \text{ [m]}$$

$$\text{TVL}_{\text{Pb}} = 1,8 \text{ [cm]}$$

$$S_{\text{Pb}} = 0,15 \text{ cm}$$

Dawka od PET

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

$$D' = \frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{L^2 \times 10^{\left(\frac{S_{pb}}{TVL_{pb}}\right)}} \times R_T \times y =$$
$$\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 0,1 \times 44,4 \times 10^{-2}}{9,1^2 \times 10^{\left(\frac{0,15}{1,8}\right)}} \times 0,94 \times 0,5 = 0,00098 \text{ mGy / tydz}$$

Dane do obliczeń dla CT:

$$W = 35\% 20000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 7000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 117 \text{ mA} \times \text{h} \times \text{tydz}^{-1}$$

$$T = 0,1$$

$$l = 6,7 \text{ m}$$

Dawka od CT

$$D'_2 = \frac{C_1 \times W \times T}{l^2} = \frac{3,5 \times 10^{-3} \times 117 \times 0,1}{8,1^2} = 0,00062 \text{ mGy / tydz}$$

Wartość zredukowanej mocy dawki C_1 dla grubości osłony 1,5 mm Pb i napięcia na lampie 120 kV wynosi $9 \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$ (rys 3 normy PN)

Limit użytkowy dawki:

$$D = 0,006 \text{ [mSv/tydz]} = 0,00522 \text{ [mGy/tydz]}$$

$$D'_1 + D'_2 = 0,00098 + 0,00062 = 0,0016 \text{ mGv/tydz.}$$

$$D'_1 + D'_2 < D$$

Pkt P12 Drzwi „D2” - korytarz wewnętrzny Zakładu Medycyny Nuklearnej

Obliczenia dla pacjentów.

Dane do obliczeń dla PET:

$$\Gamma = 18,8 \times 10^{-2} \text{ [m}^2 \text{ mGy/h GBq]}$$

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

$$A = 44,4 \times 10^{-2} \text{ [GBq]}$$

$$T = 0,1$$

$$t_0 = 25 \text{ [h]}$$

$$R_T = 0,94$$

$$y = 0,5$$

$$L = 7,6 \text{ [m]}$$

$$TVL_{Pb} = 1,8 \text{ [cm]}$$

$$D = 0,006 \text{ mSv/tydz} = 0,006 \times 0,87 = 5,22 \times 10^{-3} \text{ mGy/tydz}$$

$$S = TVL_{Pb} \times \lg \left(\frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{D \times L^2} \times R_T \times y \right) =$$

$$1,8 \times \lg \left(\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 0,1 \times 44,4 \times 10^{-2}}{5,22 \times 10^{-3} \times 7,6^2} \times 0,94 \times 0,5 \right) = -0,879 \text{ cm}$$

Dane do obliczeń dla CT:

$$W = 35\% \text{ } 20000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 7000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 117 \text{ mA} \times \text{h} \times \text{tydz}^{-1}$$

$$T = 0,1$$

$$L = 6,7 \text{ m}$$

$$D = 0,006 \text{ [mSv/tydz]} = 0,00522 \text{ [mGy/tydz]} = 5,22 \text{ } \mu\text{Gy/tydz}$$

$$C_1 = \frac{5,22 \times 6,7^2}{117 \times 0,1} = 20 \text{ } \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$$

Wyznaczona z wykresu rys.3 dla $C_1 = 20 \text{ } \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$ i napięcia na lampie 120 kV, konieczna grubość osłony wynosi 0,75 mm Pb.

Obliczenia dla personelu.

Dane do obliczeń dla PET:

$$\Gamma = 18,8 \times 10^{-2} \text{ [m}^2 \text{ mGy/h GBq]}$$

$$A = 44,4 \times 10^{-2} \text{ [GBq]}$$

$$T = 0,25$$

$$t_0 = 25 \text{ [h]}$$

$$R_T = 0,94$$

dla czasu badania pacjenta wynoszącego około 20 min

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

$$y = 0.5$$

$$L = 7,6 \text{ [m]}$$

$$TVL_{Pb} = 1,8 \text{ [cm]}$$

$$D = 0,12 \text{ mSv/tydz} = 0,12 \times 0,87 = 0,104 \text{ mGy/tydz}$$

$$S = TVL_{Pb} \times \lg \left(\frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{D \times L^2} \times R_T \times y \right) =$$

$$1,8 \times \lg \left(\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 0,25 \times 44,4 \times 10^{-2}}{0,104 \times 7,6^2} \times 0,94 \times 0,5 \right) = -2,5 \text{ cm}$$

Dane do obliczeń dla CT:

$$W = 35\% \text{ } 20000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 7000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 117 \text{ mA} \times \text{h} \times \text{tydz}^{-1}$$

$$T = 0,25$$

$$l = 6,7 \text{ m}$$

$$D = 0,12 \text{ [mSv/tydz]} = 0,104 \text{ [mGy/tydz]} = 104 \text{ } \mu\text{Gy/tydz}$$

$$C_1 = \frac{104 \times 6,7^2}{117 \times 0,25} = 160 \text{ } \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$$

Wyznaczona z wykresu rys.3 dla $C_1 = 160 \text{ } \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$ i napięcia na lampie 120 kV, konieczna grubość osłony wynosi 0,32 mm Pb.

Proponuje się wykonanie drzwi „D2” z wkładką z blachy ołowianej o grubości 1,5 mm

Sprawdzenie dawki tygodniowej za drzwiami „D2” w pkt. P12 dla drzwi z wkładką z blachy ołowianej o grubości 1,5 mm

Obliczenia dla pacjentów.

Dane do obliczeń dla PET:

$$\Gamma = 18,8 \times 10^{-2} \text{ [m}^2 \text{ mGy/h GBq]}$$

$$A = 44,4 \times 10^{-2} \text{ [GBq]}$$

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

$T = 0,1$
 $t_0 = 25 \text{ [h]}$
 $R_T = 0,94$
 $y = 0,5$
 $L = 7,6 \text{ [m]}$
 $TVL_{Pb} = 1,8 \text{ [cm]}$
 $S_{Pb} = 0,15 \text{ cm}$

Dawka od PET

$$D' = \frac{\Gamma \times t_0 \times T \times A}{L^2 \times 10^{\left(\frac{S_{Pb}}{TVL_{Pb}}\right)}} \times R_T \times y =$$
$$\frac{18,8 \times 10^{-2} \times 25 \times 0,1 \times 44,4 \times 10^{-2}}{7,6^2 \times 10^{\left(\frac{0,15}{1,8}\right)}} \times 0,94 \times 0,5 = 0,0014 \text{ mGy / tydz}$$

Dane do obliczeń dla CT:

$W = 35\% \text{ } 20000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 7000 \text{ mA} \times \text{min} \times \text{tydz}^{-1} = 117 \text{ mA} \times \text{h} \times \text{tydz}^{-1}$
 $T = 0,1$
 $l = 6,7 \text{ m}$

Dawka od CT

$$D'_2 = \frac{C_1 \times W \times T}{l^2} = \frac{3,5 \times 10^{-3} \times 117 \times 0,1}{6,7^2} = 0,0009 \text{ mGy / tydz}$$

Wartość zredukowanej mocy dawki C_1 dla grubości osłony 1,5 mm Pb i napięcia na lampie 120 kV wynosi $9 \mu\text{Gy} \times \text{h}^{-1} \times \text{m}^2 \times \text{mA}^{-1}$ (rys 3 normy PN)

Limit użytkowy dawki:

$D = 0,006 \text{ [mSv/tydz]} = 0,00522 \text{ [mGy/tydz]}$
 $D'_1 + D'_2 = 0,0014 + 0,0009 = 0,0023 \text{ mGv/tydz.}$

$D'_1 + D'_2 < D$

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

8. Wymagania branżowe

8.1 Ściany i stropy

Ściana „A”: wykonana z cegły pełnej (gęstość $1,6 \text{ g/cm}^3$) o grubości 25 cm pokryta tynkiem barytowym o grubości 5 cm nie wymaga dosłonięcia

Ściana „B₁”: wykonana z cegły pełnej (gęstość $1,6 \text{ g/cm}^3$) o grubości 12 cm wymaga dosłonięcia warstwą ołowiu o grubości 1,5 mm.

Ściana „B₂”: wykonana z cegły pełnej (gęstość $1,6 \text{ g/cm}^3$) o grubości 25 cm pokryta tynkiem barytowym o grubości 5 cm nie wymaga dosłonięcia

Ściana „C₁”: powinna zostać wykonana z cegły pełnej (gęstość $1,6 \text{ g/cm}^3$) o grubości 25 cm.

Ściana „C₂”: nie wymaga dosłonięcia

Ściana „D₁”: wykonana z betonu komórkowego o grubości 24 cm nie wymaga dosłonięcia.

Ściana „D₂”: wykonana z betonu komórkowego o grubości 24 cm nie wymaga dosłonięcia.

Strop „E”: wykonany z betonu zwykłego (gęstość $2,3 \text{ g/cm}^3$) o grubości 22 cm z wylewką o grubości 5 cm wymaga dosłonięcia warstwą żelaza o grubości 0,6 cm i warstwą ołowiu o grubości 0,5 cm.

Strop „F”: wykonany z betonu zwykłego (gęstość $2,3 \text{ g/cm}^3$) o grubości 22 cm z wylewką o grubości 5 cm spełnia wymagania ochrony radiologicznej.

Wszystkie kanały wentylacyjne, przechodzące przez ścianę do pomieszczenia PET/CT należy osłonić blachą ołowianą, której grubość wynika z obliczeń, jeśli przez te otwory może bezpośrednio przenikać promieniowanie jonizujące.

8.2 Drzwi rtg

Drzwi („D1”) Punkty P10 i P11: wymagana wkładka z blachy ołowianej o grubości 1,5 mm.

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

Drzwi („D2”) Punkt P12: wymagana wkładka z blachy ołowianej o grubości 1,5 mm

8.3 System obserwacji i komunikacji z pacjentem

Pomieszczenie powinno zostać wyposażone w system interfonii / interwizji. Tor telewizji służy operatorowi znajdującemu się w sterowni do obserwacji pacjenta i ruchu personelu. Interfonia z mikrofonem kierunkowym służy do komunikowania się z pacjentem oraz reagowania operatora na każdy nieprawidłowy dźwięk dochodzący z pomieszczenia w trakcie badania.

8.4 Wentylacja

Według obowiązujących przepisów, diagnostyczna pracownia rentgenowska powinna mieć zainstalowaną mechaniczną wentylację nawiewno-wyciągową, zapewniającą co najmniej 1,5 wymiany powietrza na godzinę. Istniejąca wentylacja posiada 4 wymiany na godzinę i spełnia wymagania przepisów. Usytuowanie istniejących przepustów wentylacyjnych (z boku w stosunku do osi urządzenia) spełnia wymagania ochrony radiologicznej. Przewidywany, dodatkowy przepust wentylacyjny z pomieszczenia skanera do sterowni powinien zostać usytuowany możliwie jak najdalej od źródła promieniowania i jak najbliżej sufitu.

8.5 Instalacja wodno-kanalizacyjna

W pomieszczeniu przewiduje się pozostawienie umywalki. Prowadzenie przewodów nie powinno wpływać na warunki osłoności.

8.6 Instalacja elektryczna

Aparat będzie zasilany osobnym kablem z rozdzielni n.n.

Zasilanie urządzenia systemem linii pięcioprzewodowej (R, S, T, O, ziemia) z wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

System uziemienia oraz wyłączniki różnicowo-prądowe gwarantują całkowite bezpieczeństwo przeciwporażeniowe pacjentów i obsługi.

OCHRONA RADIOLOGICZNA

Pomieszczenie skanera CT/PET Gemini TF

8.7 Opis systemu ochrony przeciw - pożarowej

Sposób wykonania i dobór materiałów są podyktowane ochroną przed promieniowaniem jonizującym, a nie z racji występującego zagrożenia ogniowego. Ściany i strop adaptowanych pomieszczeń są wykonane z cegły pełnej i betonu zwykłego.

Drzwi będą zawierały osłonę z ołowiu (blachę) o grubości 1,5 mm.

Istniejąca pracownia powinna posiadać jednolity system zabezpieczenia i sygnalizacji przeciwpożarowej, zgodnie z przepisami ogólnymi przyjętymi przy projektowaniu tego typu obiektów.

8.8 System sygnalizacyjno-ostrzegawczy

Nad drzwiami powinien być zainstalowany system sygnalizacyjno-ostrzegawczy, zabraniający wstępu w czasie wykonywania badań.

Wymagane jest:

- zainstalowanie nad drzwiami świecącej sygnalizacji w czasie pracy urządzenia,
- umieszczenie na drzwiach wejściowych do pracowni znaku ostrzegawczego przed promieniowaniem jonizującym.

8.9 Wyposażenie pracowni dla potrzeb ochrony radiologicznej

W pracowni powinny znajdować się:

- Zezwolenie,
- Regulamin pracy,
- Instrukcja pracy ze źródłami promieniowania jonizującego,
- Zakładowy plan postępowania awaryjnego,
- Instrukcja obsługi skanera CT/PET Gemini TF,
- Instrukcja dla pacjentów poddawanych badaniu,
- protokoły pokontrolne PWIS,
- ewidencja osób zatrudnionych w pracowni rtg, dawek otrzymanych przez pracowników, terminów badań specjalistycznych personelu,
- komplet osłon będących wyposażeniem aparatu i fartuch ochronny.