



**PHILIPS**

MR 7700

Systemy MR

# Niezrównana efektywność i precyzja

Dane techniczne systemu MR 7700 z gradientami XP



## Spis treści

System MR 7700	3
Magnes	6
System gradientów	8
Moduł RF	10
Rozwiązania SmartWorkflow	12
Komfort pacjenta	14
Cewki	16
Ochrona danych pacjenta	18
Systemy komputerowe	21
Instalacja	22

# Nieźrównana efektywność i precyzja

Dzięki zastosowaniu unikatowej konstrukcji, gradientów XP i algorytmów sztucznej inteligencji\* system MR 7700 firmy Philips to absolutnie przełomowe rozwiązanie do obrazowania z natężeniem pola 3,0 T. System został stworzony jako odpowiedź na potrzeby dzisiejszej medycyny i najambitniejsze programy badawcze.

Zastosowane w systemie MR 7700 zapewniają wysoką dokładność, moc i wytrzymałość gwarantujące stawianie wiarygodnych rozpoznań. Między innymi dzięki temu jest to najczęściej wybierany system do wysokiej jakości obrazowania dyfuzyjnego i specjalistycznej diagnostyki układu nerwowego.

Możliwości systemu z zakresu badań obrazowych można dodatkowo rozszerzyć o w pełni zintegrowane funkcje obrazowania wielojądrowego i spektroskopii w celu odkrywania nowych opcji diagnostyki i leczenia bez zakłócania przebiegu badań pacjentów ani rezygnowania z ich komfortu zapewnianego przez szeroki otwór tunelu.

## Dodatkowe zalety?

System MR 7700 zapewnia doskonały komfort użytkowania zarówno w przypadku personelu, jak i pacjentów dzięki łatwym w użyciu funkcjom dostępnym w przemyślanej konstrukcji skanera rezonansu magnetycznego 3.0T i przebiegowi pracy umożliwiającemu bezkonfliktowe korzystanie z niego zarówno przez naukowców, jak i lekarzy.

\* Zgodnie z definicją sztucznej inteligencji (AI) opracowaną przez grupę ekspertów na szczecblu UE

## Gradienty XP

zapewniające  
wymaganą  
dokładność, moc  
i wytrzymałość

### Wyższa jakość obrazów dyfuzyjnych wszystkich struktur anatomicznych

- ▶ Nawet o 35% wyższy stosunek sygnału do szumu<sup>1</sup>
- ▶ Nawet o 35% krótszy czas skanowania<sup>2</sup>
- ▶ Redukcja zniekształceń obrazu nawet w dużym polu obrazowania

### Znakomite wyniki diagnostyki układu nerwowego

- ▶ Większa o 20% objętość w badaniach fMRI<sup>2</sup>
- ▶ Większa o 50% liczba kierunków akwizycji w badaniach DTI<sup>3</sup>
- ▶ Łatwe przesyłanie danych



<sup>1</sup> W porównaniu z systemem Ingenia Elition X z gradientami Vega HP, na podstawie danych z pomiarów istoty białej mózgu.

<sup>2</sup> W porównaniu z systemem Ingenia Elition X z gradientami Vega HP.

<sup>3</sup> Wymaga nieprzesłoniętego widoku





## Innowacyjne rozwiązania z zakresu obrazowania i przebiegu pracy

- ▶ niespotykany poziom precyzji
- ▶ Pewność przy podejmowaniu decyzji
- ▶ Dbłość o wydajność procesów na korzyść pacjenta

## Bezproblemowe wykonywanie obrazowania wielojądrowego

- ▶ Sześć różnych jąder atomowych
- ▶ Wszystkie struktury anatomiczne
- ▶ Akwizycja sygnału pochodzącego od protonów i innych jąder atomowych bez konieczności zmiany cewek

# Magnes

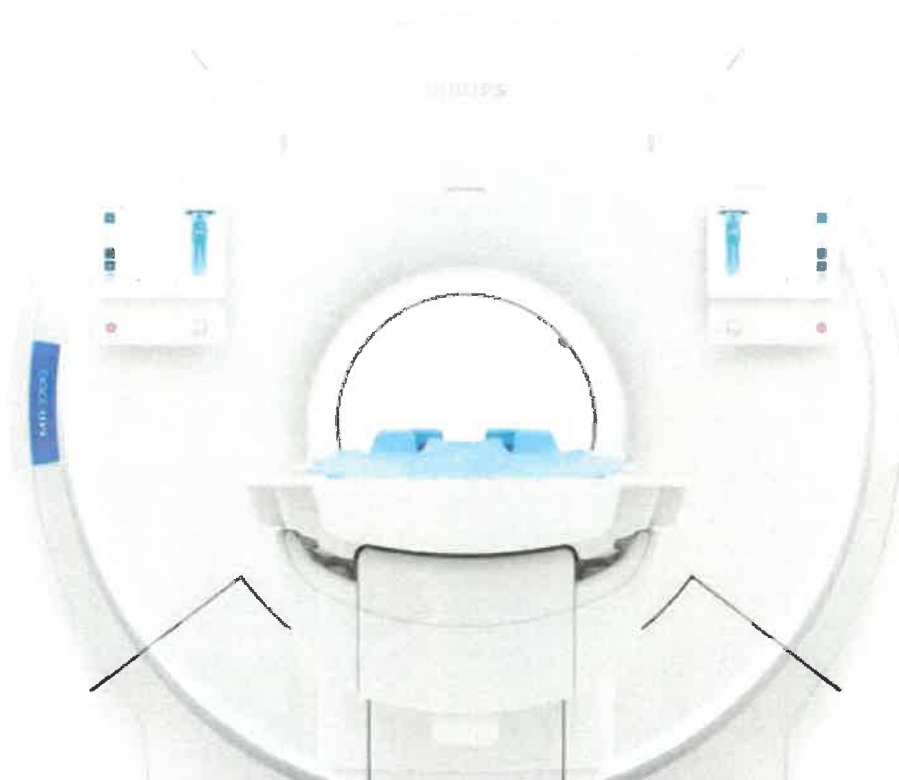
Magnes firmy Philips przeszedł zmiany konstrukcyjne, które pozwoliły uzyskać otwór o średnicy 70 cm oraz znakomitą jakość obrazowania pacjentów o dużych rozmiarach. Odpowiednio skonstruowany magnes zapewnia największe jednorodne pole obrazowania w komercyjnych systemach z 70-centymetrowym otworem. System MR 7700 to wyjątkowe połączenie jednorodnego pola magnetycznego oraz wydajnych gradientów, pozwalające na zachowanie 55-centymetrowego pola obrazowania. Technologia HeliumSave (zero-boil-off) ogranicza do zera zużycie helu oraz eliminuje jego dynamiczne parowanie (współczynnik parowania wynosi 0 l/h), nawet podczas regularnego skanowania<sup>1</sup>.

## Typ

Moc pola	3,0 T
Częstotliwość	127,7 MHz
Typ	Kompaktowy magnes nadprzewodzący
Długość	1,62 m
Szerokość	1,88 m
Wysokość	2,29 m
Konstrukcja tunelu	70 cm
Maks. FOV	55 cm
Masa (z czynnikiem chłodzącym)	4800 kg
Przestrzeń pola rozproszonego	
5 G (radialne x osiowe)	3,1 m x 5,0 m
1 G (radialne x osiowe)	4,20 m x 7,25 m

## Jednorodność

Objętość	Gwarantowana Vrms (ppm)	Typowa Vrms (ppm)
Elipsoida 55 x 55 x 50 cm	-	≤ 5,0
Elipsoida 50 x 50 x 45 cm	2,0	≤ 1,6
45 cm DSV	1,2	≤ 0,9
40 cm DSV	0,45	≤ 0,34
30 cm DSV	0,08	≤ 0,05
20 cm DSV	0,022	≤ 0,009
10 cm DSV	0,0022	≤ 0,001



### Shimming

Rodzaj shimmingu	Pasywny + aktywny (dynamiczny)	
Liczba pozycji shimmingu pasywnego	1008	
Shimming drugiego rzędu	3x liniowy + 5x drugiego rzędu	
Całkowity czas aktywnego shimmingu	Shimming liniowy: < 0,1 ms	Shimming wyższego rzędu: 10 ms
Shimming FOV poza izocentrum	±27,5 cm	

### Ekranowanie

Typ ekranowania	Aktywne autoekranowanie
Ekranowanie zakłóceń zewnętrznych	Tak

### Kriogenika

Rodzaj czynnika chłodzącego	Ciekły hel
Technologia HeliumSave	Tak (technologia Zero Boil-Off)
Współczynnik parowania czynnika chłodzącego	0 litrów/godz.*
Częstość uzupełniania czynnika chłodzącego	Nie dotyczy*
Pojemność zbiornika	1550 litrów

\* W zwykłych warunkach skanowania.

# System gradientów

Wysoka liniowość gradientów XP firmy Philips zapewnia maksymalną amplitudę oraz szybkość narastania gradientów w całym polu widzenia 55 cm. Doskonała liniowość prowadzi do poprawy dokładności geometrycznej i dyfuzji nawet na krawędziach pola obrazowania. Korekta jednorodności odbywa się indywidualnie dla każdego pacjenta z wykorzystaniem shimmingu pierwszego i drugiego rzędu. Specjalna, równoważąca drgania konstrukcja cewki zmniejsza vibracje i szum akustyczny, przyczyniając się do poprawy komfortu pacjenta.





### Charakterystyka

Typ	Gradienty bezrezonansowe
Typ ekranowania	Ekranowanie własne
Maks. amplituda dla każdej osi*	65 mT/m
Maks. amplituda wektorowa	112 mT/m <sup>1</sup>
Maks. prędkość narastania dla każdej osi*	220 T/m/s
Efektywna wektorowa prędkość narastania	381 T/m/s
Grms	27 mT/m (pomiar wektorowy gradientów jednocześnie w 3 osiach)
Cykl roboczy	100%
Dokładność gradientów	> 99,97% <sup>2</sup>
Maks. stała moc dla każdej osi	87 kW
Liniowość gradientów	
20 cm DSV	< 0,5%
50 cm DSV	< 2,4%

\* Maks. prędkości narastania i maks. amplitudę można uzyskać jednocześnie.

### System wzmacniania gradientów i cewka

Typ	Półprzewodnikowy
Chłodzenie (cewka i wzmacniacz)	Bezpośrednie chłodzenie cieczą
Kompensacja drgań	Gradienty bezrezonansowe

### Rozdzielczość

	Min.	Maks.
Pole widzenia	5 mm	550 mm
Grubość warstwy (2D)	0,5 mm	320 mm
Grubość przekroju/przegrody (3D)	0,05 mm	64 mm
Grubość warstwy (3D)	5 mm	500 mm
Maks. matryca skanowania	1024 (opcjonalnie 2048)	
Maks. matryca rekonstrukcji	1024 (opcjonalnie 2048)	
Najwyższa rozdzielczość w płaszczyźnie	5 µm	
Maks. liczba warstw	1024	

### Parametry

Wielkość matrycy	64	128	256	512
SE TR (ms)	8,2	8,2	8,3	8,7
SE TE (ms)	2,8	2,8	2,8	2,9
IR TR (ms)	23	23	23	23
IR TE (ms)	2,8	2,8	2,8	2,9
Opóźnienie IR (ms)	14	14	14	14
2DFFE TR (ms)	0,80	0,80	0,96	1,43
2DFFE TE (ms)	0,20	0,21	0,36	0,36
3DFFE TR (ms)	0,80	0,80	0,88	1,25
3DFFE TE (ms)	0,17	0,17	0,20	0,25
Czas między kolejnymi echami spinowymi TSE (ms)	1,6	1,5	2,0	2,9
TSE TR (ms)	6,3	6,3	7,0	9,5
TSE TE (ms)	1,6	1,5	2,0	2,9
Maks. współczynnik turbo dla TSE	1024			
Czas między kolejnymi echami gradientowymi GRASE (ms)	0,24	0,35	0,66	1,22
GRASE TR (ms)	8,4	8,7	13	21
GRASE TE (ms)	3,0	3,1	4,6	7,3
Czas między kolejnymi echami gradientowymi EPI (ms)	0,22	0,31	0,65	1,14
EPI TR (ms) (2D-FFE-EPI)	1,7	2,1	3,5	5,8
EPI TE (ms)	0,72	0,87	1,28	1,99
Min. czas pomiaru EPI (ms)	2,47	5,56	20,13	68,30
Maks. współczynnik dla EPI	63	127	255	
Maks. wartość b (s/mm <sup>2</sup> )	25 000	25 000	25 000	
TE (SSH DWI, b = 1000)				
Współczynnik 2 dla SENSE	33	35	42	69
Współczynnik 4 dla SENSE	33	33	37	51

Uwagi: system MR 7700 umożliwia wykonywanie wszystkich wyżej wymienionych sekwencji przy rozmiarze matrycy od 64 do 1024 (opcjonalnie 2048). Powyższa tabela odnosi się wyłącznie do powszechnie stosowanych matryc. Kombinacja wymienionych parametrów nie zawsze jest możliwa; niektóre parametry mogą wymagać opcjonalnych pakietów. Parametry skanowania spełniają wymagania określone w rozporządzeniu I.E.C. S.A.R.

<sup>1</sup> Maksymalne zastosowanie ogranicza jedynie ludzka fizjologia.

<sup>2</sup> Dla tc > 0 sekund. Dokładność gradientów wyrażona jako maksymalna dozwolona różnica pomiędzy rzeczywistą i docelową mocą gradientów.

# System RF

Unikalna szerokopasmowa architektura cyfrowa dStream firmy Philips w aparatach rezonansu magnetycznego przetwarza sygnał na formę cyfrową bezpośrednio w cewce RF przy pacjencie. Światłowodowa transmisja szerokopasmowych danych cyfrowych z cewki do rekonstruktora eliminuje szkodliwy wpływ szumu charakterystycznego dla systemów z cewkami analogowymi. W adaptacyjnej transmisji RF wykorzystywanych jest kilka źródeł sygnału RF, co pozwala na wzmocnienie sygnału, bardziej równomierne uwidocznienie kontrastu na obrazie, a także na uzyskanie większej szybkości i powtarzalności we wszystkich rodzajach badań wykonywanych przy mocy pola 3,0 T. Równoległa transmisja i odbiór sygnałów RF umożliwia zastosowanie dostosowanego do potrzeb pacjenta shimmingu RF. Polega on na korekcie poszczególnych źródeł sygnału RF, gwarantującej równomierną, stałą emisję sygnału RF oraz obniżenie lokalnej koncentracji sygnału RF (lokalnego współczynnika SAR) u każdego pacjenta.



Miniaturowy przetwornik sygnału analogowego na cyfrowy (spektrometr), zintegrowany w cewkach RF, przechwytyuje sygnał MR o najwyższej czystości i przesyła dane światłowodami.

## Transmisja

Liczba niezależnych wzmacniaczy RF	2
Równoległa transmisja RF	Tak
Częstotliwość wyjściowa	127,728 MHz
Szerokość pasma	1100 kHz ( $\pm$ 550 kHz wokół częstotliwości roboczej)
Rozdzielczość amplitudowa	16 bitów
Rozdzielczość częstotliwościowa	0,07 Hz/bit
Stabilność częstotliwości w czasie 10 minut	< 10 ppb
Stabilność wzmocnienia w dowolnym okresie > 100 mikrosekund	< 0,1 dB
Rozdzielczość fazowa	16 bitów
Typ wzmacniacza RF	Chłodzony wodą, półprzewodnikowy, sterowany mikroprocesorem
Moc wyjściowa	$\geq 2 \times 18$ kW
Dokładność synchronizacji	20 ps
Min. czas postoju	100 ns



#### Odbiór

Liczba niezależnych kanałów odbiorczych	System niezależny od kanałów
Lokalizacja konwertera sygnału analogowego na cyfrowy (ADC)	Wewnątrz cewki, w pobliżu kanałów odbiorczych
Odległość elementu odbiorczego cewki od ADC	1 cm
Tor sygnału od cewki do rekonstruktora	Całkowicie cyfrowy
Tor sygnału od elektroniki cewki do złącza	Cyfrowy
Tor sygnału od złącza do magnesu	Cyfrowy
Tor sygnału od magnesu do rekonstruktora	Cyfrowy
Rozdzielczość sygnału odbiornika	32 bity (4 bajty)
Rozdzielczość bitowa danych wejściowych konwertera sygnału analogowego na cyfrowy (ADC)	19 bitów
Maks. zakres dynamiczny	187 dB
Szum przedwzmacniacza	< 0,5 dB

# Rozwiązania SmartWorkflow

System MR 7700 zapewnia wysoką wydajność pracy i możliwość większego skupienia uwagi na badanych pacjentach poprzez ograniczenie liczby czynności wykonywanych zwykle podczas badań MR i ich uproszczenie. Korzystając z technologii umożliwiających instruowanie i naukę, a także w razie potrzeby automatyzację procesów, system MR 7700 poprawia komfort pacjentów i personelu.

Pomocne instrukcje i wskazówki wyświetlają się na dwóch interaktywnych ekranach dotykowych przednim panelu magnesu. Podają one informacje na temat czasu trwania badania, rodzaju cewek, ułożenia pacjenta, rejestrowanych sygnałów fizjologicznych (wektorokardiogram i parametry czynności oddechowej), zastosowania środka kontrastowego i wstrzymywania oddechu.

Po ułożeniu pacjenta na stole wystarczy nacisnąć przycisk, aby wsunąć stół z pacjentem do środka tunelu. Ponieważ odchodzi się już od ręcznego ustawiania laserowych światła pozycjonujących w izocentrum, wyświetlane są automatycznie wykryte punkty orientacyjne wybranych struktur anatomicznych, a wyznaczony obszar zainteresowania umieszczany jest w izocentrum magnesu.

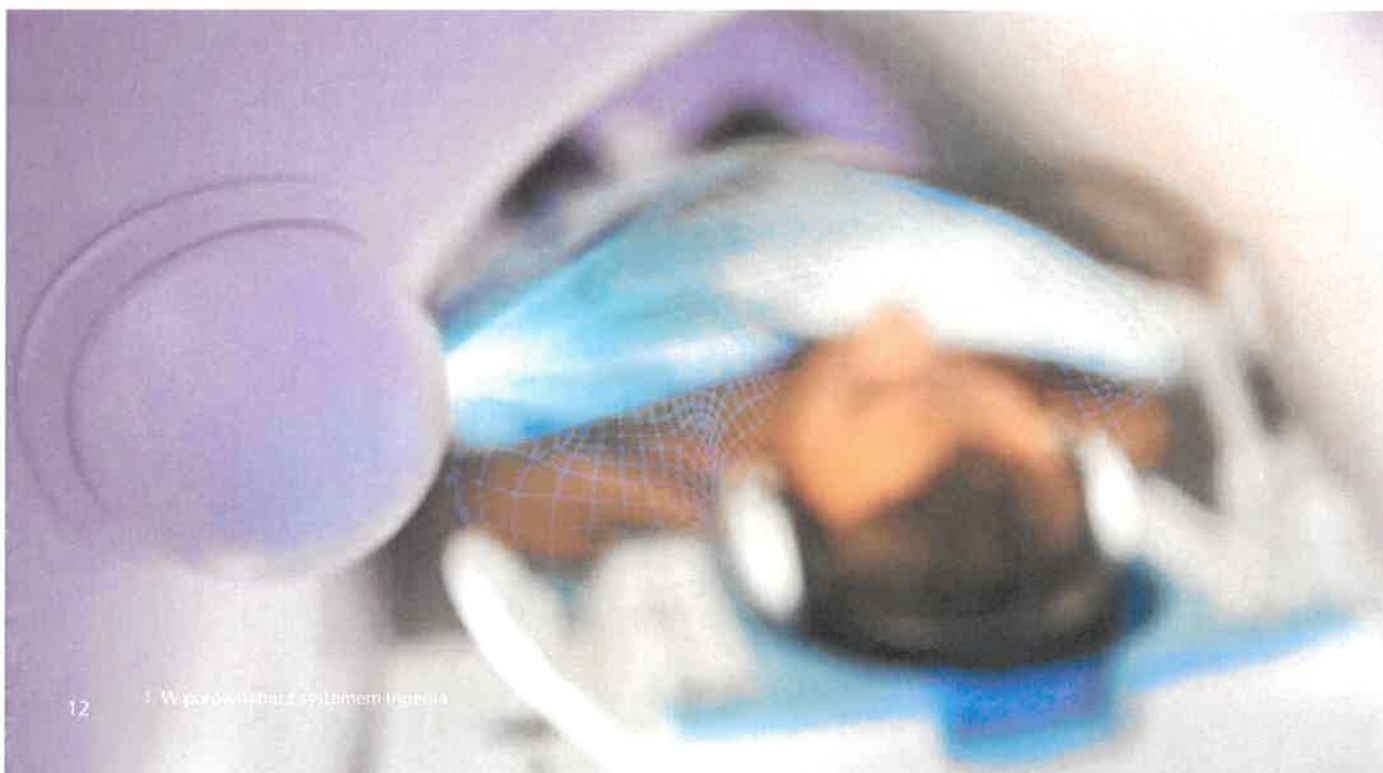
## VitalEye

Częstość klatek	20 klatek/s
Rozdzielczość czasowa	50 ms
Kompatybilność z technologią podczerwieni	Tak
Rozdzielczość wykrywania ruchu	Submilimetrowa
Akcesoria potrzebne do wyzwalania obrazowania oddechem	Nie
Kalibracja	Automatyczna

Technologia bezkontaktowego wykrywania obecności pacjenta umożliwia szybkie wykrywanie jego czynności oddechowej bez potrzeby angażowania operatora do zakładania tradycyjnego pasa oddechowego. Zapewnia to znacznie wyższą jakość wykrywanego sygnału fizjologicznego niż w przypadku metody wykorzystującej pas<sup>9</sup>. W rezultacie otrzymujemy wysokiej jakości obrazy u szerokiej grupy pacjentów o różnej budowie ciała.

## VitalScreen

Rozmiar wyświetlacza	12 cali
Ekran pojemnościowy z technologią multi-touch	Tak
Możliwa obsługa w rękawiczkach medycznych	Tak
Szkło	Utwardzane chemicznie
Procesor	Dual Core
System operacyjny	Windows 10
Położenie w pionie	2 wysokości (1300 i 1400 mm)
Liczba wyświetlaczy	2 (po lewej i prawej stronie gantry)







#### Główne funkcje ekranu VitalScreen

Informacje o pacjencie	Imię i nazwisko, data urodzenia, płeć, wiek, waga, numer identyfikacyjny pacjenta
Informacje o protokole	Całkowity czas trwania badania, liczba skanów, wartość SAR, SED, wstrzymane oddechy, środek kontrastowy
Informacje o cewce	Lista zalecanych cewek Wyświetlanie informacji o stanie połączeń cewek
Pozycjonowanie pacjenta	Wyświetlanie informacji o zalecanej ułożeniu pacjenta
Zmiana pozycji pacjenta w gantry	Tak
Zmiana wagi pacjenta w gantry	Tak
Funkcja ochrony prywatności pacjenta	Tak (automatyczne ukrywanie informacji dot. pacjenta)
Tryb czyszczenia wyświetlacza	Tak
Podawanie kontrastu	Wyświetlanie informacji o rodzaju środka kontrastowego i dawce
Sygnal VCG	Sygnal wyświetlany po zastosowaniu funkcji wektorkardiogramu
Sygnal czynności oddechowej	Wyświetlanie sygnału czynności oddechowej
Wentylacja	Wyświetlany jest aktualny poziom z możliwością regulacji
Poziom sygnalizacji dźwiękowej	Wyświetlany jest aktualny poziom sygnalizacji dźwiękowej z możliwością regulacji
Sterowanie oświetleniem	Wyświetlany jest aktualny tryb oświetlenia z możliwością włączenia/wyłączenia
AutoStart	Rozpoczęcie badania po zamknięciu drzwi do sali badań
Pomoc	Funkcja pomocy dostępna z poziomu gantry

#### Główne funkcje oprogramowania ScanWise Implant

Maks. przestrzenny gradient pola	Może być wprowadzony wg specyfikacji producenta implantu w gaussach/cm lub T/m
Graficzne przedstawienie obszaru o ograniczonym dostępie w gantry	Prezentacja we wszystkich 3 projekcjach ortogonalnych (z możliwością wydruku)
Maks. energia RF	Może być wprowadzona wg specyfikacji producenta implantu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SAR (cewka do obrazowania całego ciała)</li> <li>• SAR Head (cewka do obrazowania głowy)</li> <li>• B1+rms</li> </ul>
Maks. wartość dB/dT	Może być wprowadzona wg specyfikacji producenta implantu
Maks. szybkość narastania	Może być wprowadzona wg specyfikacji producenta implantu

# Komfort pacjenta

System MR 7700 został opracowany z myślą o pacjentach. Dlatego właśnie wyposażono go w rozwiązania poprawiające ich komfort podczas badania MR. Redukcja hałasu o nawet 80% dzięki technologii ComforTone, komunikaty głosowe dla pacjenta, obrazy wyświetlane we wnętrzu tunelu i wygodny materac stołu pozwalają pacjentom odprężyć się i zrelaksować, co usprawnia i przyspiesza wykonywanie badań.

## Komfort pacjenta

Średnica tunelu	70 cm
Rozszerzenie na obu końcach	Tak
Średnica tunelu na obu końcach	95 cm
Możliwość wyboru ustawienia pacjenta (najpierw głowa lub najpierw stopy) w przypadku większości badań	Tak
Oświetlenie wewnątrz otworu	3 poziomy
Dopływ świeżego powietrza	6 poziomów
Zakres skanowania	160 cm / 215 cm*
<b>Ruch w poziomie</b>	
Zakres	275 cm
Dokładność	+/- 0,75 mm
Szybkość	Maksymalnie 325 mm/s
Maks. obciążenie	250 kg
Min. wysokość stołu	59 cm
Stojak na kroplówkę	Zintegrowana

\* Wymagane rozwiązanie WholeBody Specialist.

## Technologia Ambient Experience In-bore Connect (opcja)

Główne zastosowania	Badania głowy, kręgosłupa, całego ciała
Rozwiązania poprawiające komfort	Szerokie lustro i duży 52-calowy ekran zapewniający niezwykle wrażenia wizualne
Informacje	Wizualizacja postępu skanowania i całego badania, wizualizacja pozostałego czasu wstrzymania oddechu

## Redukcja szumu akustycznego

Gradienty	Cewka gradientowa eliminująca drgania
Inne akcesoria	Oslony i zestaw słuchawkowy z redukcją dźwięku
Oprogramowanie	Redukcja szumów AutoSoftTone: do 30 dB  Funkcja SoftTone do indywidualnej regulacji natężenia hałasu na poziomie sekwencji  Funkcja ComforTone (opcja) umożliwia ograniczenie hałasu nawet o 80%, stosownie do ustawień wysokiego gradientu przy jednoczesnym utrzymaniu czasów skanowania i rozdzielczości obrazu. Łatwa do wdrożenia dzięki gotowym do użycia protokołom ExamCard

## Automatyczne komunikaty głosowe (opcja)

Główne zastosowania	Badania wszystkich struktur ciała
Nagrania w różnych językach	Instrukcje w 30 językach
Możliwość dostosowania do potrzeb użytkownika	Możliwość nagrania nowych instrukcji i nowego głosu
Komunikaty	Czas trwania skanowania, opisy ruchów stołu
Instrukcje dotyczące wstrzymywania oddechu	Zautomatyzowane polecenia wstrzymania oddechu w oparciu o preferowane ustawienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nagrane wcześniej instrukcje wstrzymania oddechu z automatyczną synchronizacją czasu w celu dopasowania do cyklu oddechowego pacjenta</li> <li>- Nagrane wcześniej instrukcje wstrzymania oddechu z ręczną synchronizacją czasu</li> <li>- Instrukcje wstrzymania oddechu z ręczną synchronizacją czasu</li> </ul>

### Materac stołu pacjenta ComfortPlus

System MR 7700 można wyposażyć w zestaw materaca stołu, który poprawia komfort pacjentów, a w konsekwencji ich zdyscyplinowanie podczas badania. Pianka z pamięcią kształtu o grubości 60 mm sprawia, że pacjent wygodnie opada w kierunku tylnej cewki, a materac dostosowuje się do konturów ciała. Pokrycie materaca charakteryzuje się wyjątkową fakturą, która jest podatna na czyszczenie, trwała i przyjemna dla skóry pacjenta. Odpowiedni zagłówek zapewnia stabilność i komfort, ułatwiając pacjentowi leżenie w bezruchu przez cały czas trwania badania.

### Akcesoria do pozycjonowania pacjenta

Pełny komplet akcesoriów pozwalających na przygotowanie pacjenta do badania:

- Zestaw materaca Comfort
- Podglówek/podnózek
- Podparcie kolana
- Kliny pozycjonujące
- Małe kliny piankowe
- Zestaw worków z piaskiem
- Zestaw pasów unieruchamiających pacjenta

### Komunikacja z pacjentem

Pacjent może korzystać z interkomu zapewniającego dwukierunkową komunikację z personelem oraz przycisku przywołania pielęgniarki. Opcjonalnie dostępna jest kamera i monitor (można podłączyć maksymalnie 4 kamery).

### Stół dla pacjenta

- Maksymalne dopuszczalne obciążenie stołu dla pacjenta wynosi 250 kg.
- Stół pacjenta można szybko obniżyć, aby umożliwić dostęp pacjentom niepełnosprawnym lub niechodzącym.
- Odlączany blat stołu można połączyć z jednym lub większą liczbą systemów transportu pacjenta FlexTrak w celu przygotowania pacjenta do badania poza pracownią lub szybkiego opuszczenia miejsca badania. Obsługa jest możliwa za pomocą ręcznego trybu zwalniania stołu.
- Zakres skanowania wynosi 215 cm\*.
- Przesuw stołu w poziomie wynosi 275 cm z dokładnością +/- 0,75 mm\*\*.
- Szybkość ruchu stołu w poziomie wynosi do 325 mm/s pozwala na szybkie i łatwe pozycjonowanie pacjenta oraz szybkie przeprowadzanie badań na wielu stanowiskach.
- Ergonomiczne panele sterujące po obu stronach otworu służą do zwiększenia elastyczności obsługi.

### System transportu pacjenta (opcjonalny)

- System transportu pacjenta z możliwością dokowania ułatwia przygotowanie pacjenta, jego przenoszenie i transport z sali przygotowawczej do pomieszczenia skanera MR bez konieczności zmiany pozycji pacjenta.
- Lekki i łatwy w manewrowaniu wózek pacjenta systemu FlexTrak można szybko połączyć ze stołem i blatem pacjenta, i od nich odłączyć.
- Pacjenta oraz cewki można przygotować poza salą badań. Nie ma potrzeby zdejmowania cewek w celu zmiany pozycji pacjenta.
- Zintegrowane ze stołem złącza cewek oraz złącza FlexConnect do efektywnego przygotowania pacjenta i jego szybkiej ewakuacji.
- Łatwy w użyciu pedał nożny blokuje kierunek obrotu kół podczas transportu lub uruchamia hamulce, gdy system FlexTrak stoi nieruchomo.

\*Wymagane rozwiązanie WholeBody Specialist.

\*\*Parametry umiejscowienia magnesu należy zatwierdzić ze specjalistą, aby możliwe było pełne wykorzystanie zakresu przesuwu stołu.

### Synchronizacja przez sygnały czynności życiowych

Badania kardiologiczne	Bezprzewodowy moduł VCG; bezprzewodowy moduł PPU
Badania układu oddechowego	Technologia wykrywania obecności pacjenta VitalEye, czujnik bezprzewodowego modułu do monitorowania czynności oddechowej
Wyświetlanie parametrów życiowych	Ekran VitalScreen, monitor konsoli operatora



# Cewki

System MR 7700 współpracuje z szeregiem cyfrowych cewek wielokanałowych. Dostępne są cewki dedykowane do obrazowania różnych struktur anatomicznych.

## Cewki dS

	dS TotalSpine	dS HeadSpine*	dS HeadNeckSpine*
Rodzaj cewki	Zintegrowana	Zintegrowana	Zintegrowana
Pokrycie	90 cm	30 cm (badanie głowy) 90 cm (badanie OUN)	45 cm (badanie głowy/szyi) 90 cm (badanie OUN)
Maks. liczba kanałów	44	15 (badanie głowy) 51 (badanie OUN)	20 (badanie głowy/szyi) 52 (badanie OUN)
Główne zastosowania	Obrazowanie całego kręgosłupa, szyjnego odcinka kręgosłupa, piersiowego odcinka kręgosłupa, lędźwiowego odcinka kręgosłupa	Obrazowanie głowy, mózgu, całego układu nerwowego Obrazowanie całego kręgosłupa (CTL)	Obrazowanie neuro-naczyniowe, głowy, mózgu, OUN, całego kręgosłupa, odcinków kręgosłupa



\* Należy wybrać co najmniej jedno z tych rozwiązań

## Cewki dS

	dS Torso	dS Whole Body*
Rodzaj cewki	Zintegrowana	Zintegrowana
Pokrycie	60 cm	200 cm
Maks. liczba kanałów	32	108
Główne zastosowania	Obrazowanie klatki piersiowej, miednicy, serca i naczyń obwodowych	Obrazowanie całego ciała, klatki piersiowej, miednicy, serca i naczyń obwodowych



\*Wymagane rozwiązanie WholeBody Specialist.





#### Połączenia cewek FlexConnect

Szybkie i proste podłączanie/odłączanie cewek jedną ręką oraz automatyczne wysuwanie z użyciem funkcji odłączania systemu transportowego FlexTrak w sytuacjach nagłych. W kompaktowych złączach FlexConnect wykorzystano zaawansowane połączenia światłowodowe do przesyłania szerokopasmowych cyfrowych sygnałów MR.

- Zwiększenie niezawodności przez wyeliminowanie delikatnych złączy wtykowych cewek RF.

#### Błat stołu FlexTrak

Cienki blat stołu zajmuje minimalną ilość miejsca w gantry. Złącza cewek umieszczono bezpośrednio na blacie, by umożliwić szybkie i łatwe podłączanie.

- Cienka konstrukcja minimalizuje odległość między pacjentem a cewką FlexCoverage Posterior w celu uzyskania optymalnej wartości stosunku sygnału do szumu (SNR).
- Solidna konstrukcja wytrzymuje obciążenie do 250 kg.
- Blat łatwo się odłącza, co ułatwia transport pacjenta z użyciem opcjonalnego systemu transportu pacjenta FlexTrak.



Wózek na cewki FlexCaddy (opcjonalny)

# Ochrona danych pacjenta

Firma Philips ma świadomość tego, jak istotne jest odpowiednie zabezpieczenie urządzeń medycznych i ochrona danych pacjentów. W oprogramowaniu do obsługi systemów MR w wersji 5 zaimplementowanym w systemie MR 7700 wdrożyliśmy szeroko zakrojone środki bezpieczeństwa obejmujące wiele warstw zabezpieczeń: zaporę firewall, optymalizację (hardening) systemu operacyjnego i aplikacji, ochronę przed szkodliwym oprogramowaniem, autoryzację i zarządzanie użytkownikami oraz ich uwierzytelnianie, dziennik kontroli i szyfrowanie danych pacjentów. Na poparcie przyjętej przez firmę Philips postawy dbałości o bezpieczeństwo system MR 7700 otrzymał od amerykańskiej agencji Defense Health Agency (DHA) zezwolenie na eksploatację (ATO) na podstawie spełnionych w ramach procesu zarządzania ryzykiem (RMF) wymogów zgodności i oceny ryzyka.

## **Rozwiązanie kwestii bezpieczeństwa w systemach obrazowania rezonansem magnetycznym (MR) firmy Philips w wersji 5**

Firma Philips wdrożyła w oprogramowaniu do obsługi systemów MR w wersji 5 szeroko zakrojone środki bezpieczeństwa obejmujące wiele warstw zabezpieczeń, takich jak:

- Zapora firewall
- Optymalizacja (hardening) systemu operacyjnego i aplikacji
- Ochrona przed szkodliwym oprogramowaniem
- Autoryzacja i zarządzanie użytkownikami oraz ich uwierzytelnianie
- Zapis aktywności użytkownika
- Szyfrowanie danych pacjentów

## **Zapora firewall jako zabezpieczenie przed atakami z sieci**

Surowe reguły zapory firewall, które mają na celu blokowanie wszystkich niepotrzebnych portów, pomagają powstrzymać komunikację z nieautoryzowanymi komputerami, ograniczając możliwości sprofilowanego ataku, który może wykorzystać podstępny haker.

## **Optymalizacja (hardening) systemu operacyjnego w celu ograniczenia powierzchni ataku**

Podobny do działania zapor firewall „hardening” systemu operacyjnego obejmuje identyfikację wszystkich niepotrzebnych usług i funkcji, które są dostępne w systemie operacyjnym, i wyłączenie tych, które nie są wymagane do obsługi systemów MR w wersji 5. Optymalizacja systemu operacyjnego zmniejsza powierzchnię ataku, eliminując te usługi, które z czasem mogą stać się podatne na ataki. Opracowując systemy MR, firma Philips postępuje w odniesieniu do optymalizacji systemu operacyjnego zgodnie z wytycznymi Centrum Bezpieczeństwa Internetowego (CIS).

## **Ochrona przed szkodliwym oprogramowaniem poprzez stosowanie białych list jako zabezpieczenie przed nieznanymi zagrożeniami**

Aby ograniczyć ryzyko nieznanych zagrożeń, firma Philips wdrożyła zasady, które pozwalają na uruchamianie w systemie tylko zaufanego kodu. Rozwiązanie to, znane jako „białe listy”, pomaga chronić systemy MR przed szkodliwym oprogramowaniem.

## **Dodatkowa ochrona przed znanymi zagrożeniami dzięki konwencjonalnemu oprogramowaniu typu anti-malware chroniącemu system przed szkodliwym oprogramowaniem**

W celu ograniczenia ryzyka zainfekowania systemu podczas jego funkcjonowania firma Philips dodatkowo wdrożyła konwencjonalne oprogramowanie typu anti-malware zabezpieczające systemy MR przed szkodliwym oprogramowaniem. Aktualizacja oprogramowania typu anti-malware odbywa się poprzez pobieranie najnowszych sygnatur szkodliwego oprogramowania za pośrednictwem serwisu internetowego dostępnego w ramach umowy serwisowej obejmującej systemy MR firmy Philips.

## **Autoryzacja jako zabezpieczenie zasobów użytkownika**

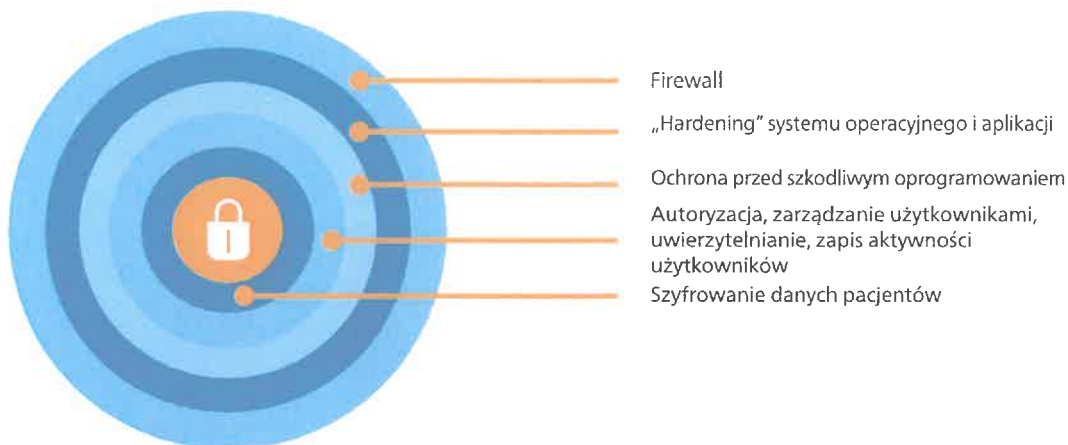
Aby ułatwić kontrolę dostępu do danych w systemach MR firmy Philips w wersji 5, ograniczono jego stosownie do potrzeb określonych użytkowników:

- Użytkownik kliniczny może wykonywać badania i mieć dostęp do wszystkich ukończonych wcześniej badań przechowywanych w systemie.  
Aby uzyskać dostęp do danych, operator musi najpierw się zalogować. Po skonfigurowaniu odpowiednich uprawnień użytkownicy kliniczni mogą instalować opublikowane aktualizacje.
- Administratorzy systemów szpitalnych: mogą wykonywać proste zadania administracyjne, blokować/odblokowywać konta użytkowników klinicznych i tworzyć dla nich nowe konta. Administratorzy mogą również instalować opublikowane aktualizacje, ale nie mają dostępu do danych pacjentów.
- Inżynierowie serwisu: mogą wykonywać zadania związane z utrzymaniem systemu, a także czynności dotyczące wstępnej instalacji i wykrywania usterek.

## **Zarządzanie użytkownikami w celu poprawy kontroli dostępu i prowadzenie zapisu ich aktywności**

W systemach MR w wersji 5 można tworzyć wiele kont zarówno użytkowników klinicznych, jak i administratorów systemów szpitalnych. Administratorzy systemów szpitalnych mają możliwość określenia zasad dotyczących haseł zgodnie z lokalnymi wymogami i polityką bezpieczeństwa informacji.

Dzięki możliwości współpracy ze środowiskiem LDAP systemy MR w wersji 5 pozwalają na uwierzytelnianie użytkowników i grup za pomocą standardowych kont sieciowych (np. usługa Active Directory). Inżynierowie serwisu mogą uzyskać dostęp do systemu za pomocą uwierzytelniania dwuskładnikowego. Klucze sprzętowe mogą być aktywowane i/lub wycyfrowane przez firmę Philips.



Każda z warstw zabezpieczeń odgrywa ważną rolę w udaremnianiu ataków hakerskich, ochronie przed szkodliwym oprogramowaniem oraz zapobieganiu uzyskiwaniu nieuprawnionego dostępu do systemów i urządzeń do obrazowania.

#### Dziennik kontroli jako źródło danych do analizy

Firma Philips rozszerzyła w systemach MR w wersji 5 funkcje dziennika kontroli. Użytkownicy mogą skonfigurować system tak, aby wysyłał dzienniki do lokalnego serwera dzienników systemowych (syslog) w celu ich przechowywania, udostępniania i dalszej analizy. Na potrzeby ekspertów sądowych użytkownicy mogą korzystać ze spójnych znaczników czasu poprzez synchronizację czasu w systemach MR z sieciowym serwerem czasu.

#### Szyfrowanie danych pacjentów w celu ich ochrony podczas przechowywania i przesyłania

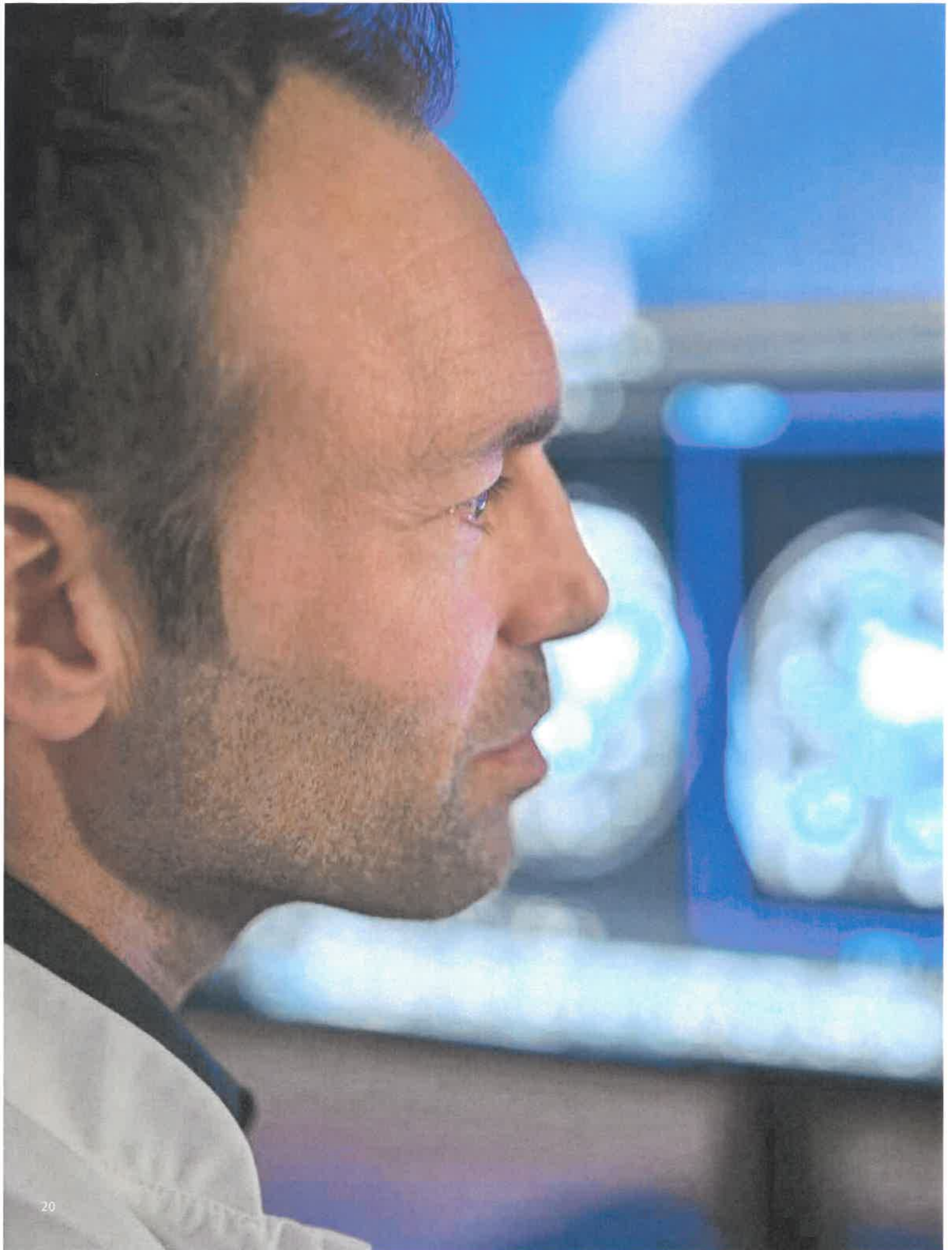
Wszystkie dane pacjentów przechowywane na dyskach twardej systemów MR firmy Philips w wersji 5 mogą być szyfrowane zgodnie z wymaganiami danej instytucji. Ponadto można wybrać standard DICOM z protokołem TLS do uwierzytelniania węzłów bez szyfrowania, standard DICOM z wykorzystaniem szyfrowania TLS lub kombinację tych dwóch standardów do szyfrowania danych pacjentów przy przesyłaniu. (Uwaga: wymaga to odpowiedniej funkcjonalności w systemie PACS).

#### Podsumowanie funkcji systemów MR firmy Philips w wersji 5

- Zapora firewall blokująca wszystkie niepotrzebne porty
- Optymalizacja (hardening) systemu operacyjnego Microsoft Windows 10
  - Ustawienia systemu operacyjnego wykorzystujące jako odniesienie standardy CIS
  - Domyślne wyłączenie niepotrzebnych usług
  - Wyłączone automatyczne uruchamianie dla nośników wymiennych i konfigurowalny dostęp
- Zabezpieczenia eksportu danych na nośniki
  - Możliwość wyłączenia eksportu danych pacjenta na nośniki wymienne (konfigurowalna)
  - Możliwość szyfrowania nośników wymiennych
- Ochrona przed szkodliwym oprogramowaniem z zastosowaniem rozwiązania McAfee Anti-Malware w połączeniu z zasadami białej listy

- Polityka zarządzania użytkownikami
  - Zarządzanie użytkownikami z wykorzystaniem kont lokalnych
  - Obsługa wielu unikalnych kont użytkowników
  - Obsługa wielu unikalnych kont administratorów
  - Zarządzanie użytkownikami z wykorzystaniem protokołu LDAP
  - Obsługa uwierzytelniania Active Directory z wykorzystaniem protokołu LDAP (system może zostać podłączony do domeny)
  - Obsługa kont indywidualnych lub grup Active Directory dla użytkowników i administratorów
- Konfigurowalna polityka dotycząca haseł
  - Daje możliwość określenia zasad dotyczących haseł dla kont lokalnych i protokołu LDAP
  - Historia haseł (0–24)
  - Minimalna długość hasła (0–14)
  - Maksymalna długość hasła (14 znaków (uwierzytelnianie lokalne), 63 znaki (LDAP))
  - Minimalny wiek hasła (0–998 dni)
  - Maksymalny wiek hasła (1–999 dni)
  - Wymagane złożone hasło (tak/nie)
  - Zasady dotyczące blokowania kont
  - Próg blokady (0–999 prób)
  - Czas trwania blokady (1–99999 minut)
  - Reset licznika blokady (1–99999 minut)
- Wygaszacz ekranu z zabezpieczeniem hasłem — blokuje ekran po upływie określonego czasu bezczynności. Wygaszacz ekranu nie będzie przeszkadzać podczas skanowania (włączony/wyłączony, 1–999 minut, ochrona hasłem: tak/nie)
- Szyfrowanie danych pacjentów
  - 128-bitowe szyfrowanie AES BitLocker (można włączyć podczas instalacji)
  - DICOM (standard Secure DICOM z zarządzaniem przez certyfikaty)
- Eksport zapisów aktywności użytkownika
  - Zapisy aktywności użytkownika można eksportować bez przerw z użyciem dziennika systemowego







# Systemy komputerowe

System MR 7700 jest dostarczany z najnowocześniejszym systemem komputerowym zapewniającym bardzo wysoką wydajność.

## Komputer główny (host)\*

Procesor	Procesory dziesięciordzeniowe Intel 3,3 GHz lub porównywalne
Pamięć komputera głównego	≥ 32 GB
Dysk systemowy	≥ 250 GB Dysk twardy SSD
Dysk bazy danych obrazów	≥ 512 GB, technologia SSD Wartość w przybliżeniu: ≥ 600 000 obrazów nieskompresowanych (256 x 256)
Przechowywanie obrazów	Zewnętrzna pamięć masowa podłączana do gniazda USB STD-CTMR (DICOM) i format E-MR
Równoległe skanowanie i zapisywanie obrazów	Tak

## Rekonstruktor\*

Procesor	Procesor dziesięciordzeniowy 3,3 GHz lub porównywalny
Pamięć RAM rekonstruktora	≥ 98 GB
Szybkość rekonstrukcji 256 FFT, pełne pole widzenia (FOV)	do 185 000 rekonstrukcji na sekundę
Równoległe skanowanie i rekonstrukcja	Tak

## Konsola

Rozmiar wyświetlacza	Szerokokątny wyświetlacz LCD o przekątnej ≥ 23 cale
Rozdzielczość	1920 x 1200 pikseli

## Łączność

Protokół	Przesyłanie obrazów w formacie DICOM 3.0 łączem Ethernet 1 Gb z obsługą protokołu TCP/IP
Połączenie sieciowe	Złącze RJ45, 10/100/1000 Mb/s

\*Możliwość połączenia w jednym komputerze.

## Wymiana danych i interoperacyjność

Komunikacja odbywa się z wykorzystaniem protokołów DICOM. System można skonfigurować do bezpiecznego przechowywania obrazów MR, jak i innych danych pacjenta w systemach informatycznych oddziałów oraz systemie PACS. Stacja robocza systemu spełnia wymogi standardu DICOM Enhanced (multi-frame) MR, który poprawia szybkość przesyłania dużych zbiorów danych i w pełni obsługuje informacje powiązane z dyfuzją i spektroskopią.

System można skonfigurować (wg węzłów) do obsługi standardu przesyłania obrazów DICOM MR Image Transfer lub DICOM Enhanced MR Image Transfer. Jeśli węzeł odbiorczy nie obsługuje standardu DICOM Enhanced MR, zostaną przesłane standardowe obrazy DICOM MR.

### • DICOM Workflow Management:

- DICOM Modality Worklist
- DICOM Modality Performed Procedure Steps
- DICOM Storage Commitment

### • DICOM Send/Receive:

### • DICOM Enhanced MR:

- Eksportowanie/importowanie obrazów DICOM Enhanced MR
- Eksportowanie/importowanie obrazów DICOM MR Spectroscopy
- Eksportowanie/importowanie obrazów DICOM Raw

### • DICOM MR:

- Eksportowanie/importowanie obrazów DICOM MR
- Eksportowanie/importowanie danych typu Private MR Series Data firmy Philips
- Eksportowanie/importowanie danych typu Private MR Spectrum Data firmy Philips
- Eksportowanie/importowanie danych typu Private MR ExamCards Data firmy Philips

### • DICOM SC:

- Eksportowanie/importowanie danych obrazu SC (w kolorze)

### • DICOM Grayscale Softcopy Presentation State:

- Eksportowanie/importowanie danych typu Grayscale Softcopy Presentation State

### • DICOM Query/Retrieve — obsługa danych MR z aparatów firmy Philips; wszystkie eksportowane rodzaje obrazów

### • DICOM Print

- Grayscale Softcopy Presentation State ze zdefiniowanymi wstępnie ustawieniami okna odpowiadającymi ustawieniom na konsoli
- Basic Grayscale Print

### • DICOM Media

- MR Studies on DVD (zapis/odczyt)

### • Profile integracji IHE

- Scheduled Workflow
- Patient Information Reconciliation
- Consistent Presentation of Images
- Basic Security
- Consistent Time

Pełne informacje na temat zgodności ze standardami DICOM oraz dostępnych funkcji zawiera Deklaracja zgodności ze standardem DICOM firmy Philips.

# Instalacja

System MR 7700 wymaga pomieszczeń o niewielkiej powierzchni oraz wysokości i jest instalowany w bardzo krótkim czasie.

## Sala badań

Powierzchnia (zalecana)	6,2 m × 7 m
Powierzchnia (minimalna)	3,4 m × 5,3 m
Wysokość pomieszczenia (zalecana)	3,2 m
Wysokość pomieszczenia (minimalna)	2,56 m
Temperatura	18–22°C
Wilgotność (bez kondensacji)	40–70%
Emisja ciepła	2 kW

## Sterownia

Temperatura	18–24°C
Wilgotność (bez kondensacji)	30–70%
Emisja ciepła	0,3 kW

## Pomieszczenie techniczne

Powierzchnia (zalecana)	6,1 m × 2,8 m
Powierzchnia (minimalna)	2,1 × 2,2 m
Powierzchnia z funkcją obrazowania wielojądrowego (minimalna)	2,7 × 2,2 m
Wysokość pomieszczenia (zalecana)	3,2 m
Wysokość pomieszczenia (minimalna)	2,6 m
Temperatura	15–24°C
Wilgotność (bez kondensacji)	30–70%

## Emisja ciepła

Tryb gotowości	2 kW
Maksymalnie	6 kW

## Wymagania dotyczące zasilania

Napięcie zasilania	380 V, 400 V lub 480 V +/- 10%
Ochrona przeciwprzepięciowa	Zgodna z normą IEC 60601. Instalacja stabilizatora napięcia lub kondycjonera sieciowego nie jest konieczna, jeśli placówka spełnia powyższe wymagania dotyczące zasilania sieciowego.
Częstotliwość zasilania	50 lub 60 Hz +/- 1 Hz

## Zużycie mocy (w tym układ chłodzący magnesu)

Wyłączony (tylko układ chłodzący)	6,5 kW
Tryb gotowości	7,5 kW
Gotowy do pracy	14,0 kW
Średnio*	25,5 kW

\*Średnia moc skanowania w oparciu o wytyczne COCIR.

W przypadku krajów, w których częstotliwość zasilania wynosi 60 Hz, rozpraszanie we wszystkich trybach będzie wyższe o maks. 3,5 kW.

## Planowanie lokalizacji

Specjaliści firmy Philips pomogą w dokładnym zaplanowaniu posadowienia i instalacji urządzenia. Szczegółowe dane dotyczące wymogów instalacji zawarte są w odrębnej dokumentacji dotyczącej planowania lokalizacji (Planning Reference Book). W celu uzyskania szczegółowej specyfikacji dotyczącej instalacji prosimy zwrócić się do lokalnego przedstawicielstwa firmy Philips.





Produkt niedostępny w USA

© 2022 Koninklijke Philips N.V. All rights reserved.

Informacje przeznaczone są wyłącznie dla profesjonalnych podmiotów prowadzących działalność w obszarze ochrony zdrowia. Szczegółowe dane techniczne urządzeń medycznych Philips są przedstawione w specyfikacji technicznej. Philips zastrzega sobie prawo do zmiany specyfikacji w każdym czasie. Niniejsze informacje nie stanowią oferty w rozumieniu art. 66 § 1 Kodeksu cywilnego.

4522 991 70797 \* APR 2022

**Kontakt**

Odwiedź stronę [www.philips.com/healthcare](http://www.philips.com/healthcare)  
[healthcare@philips.com](mailto:healthcare@philips.com)

**Informacje o produkcie**  
[www.philips.com](http://www.philips.com)