

5

## Dokument elektroniczny

---

### Miejsce i data sporządzenia dokumentu

2024-02-01

#### Dane nadawcy

ADRIAN GALACH  
PESEL: 92032400172  
Telefon: +48509952506  
Email: adrian.galach@gmail.com

#### Dane adresata

STAROSTWO POWIATOWE W RAWIE MAZOWIECKIEJ  
(96-200 RAWA MAZOWIECKA, WOJ. ŁÓDZKIE)

### INTERPELACJA

#### Interpelacja w sprawie rezonansu magnetycznego2

Pismo w załączeniu.

#### Załączniki:

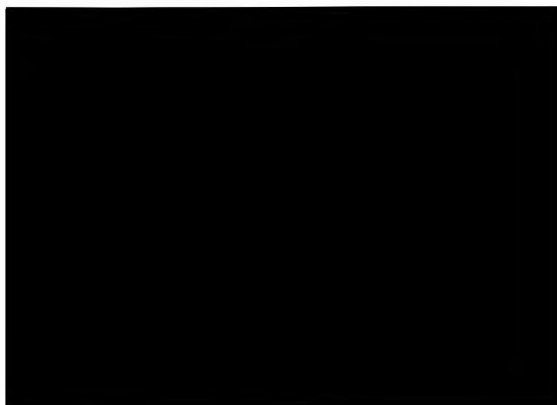
- 1.
- 2.

[Interpelacja ws. rezonansu magnetycznego2.pdf](#)  
[Interpelacja ws. rezonansu magnetycznego2.pdf](#)

Dokument nie zawiera podpisu

---

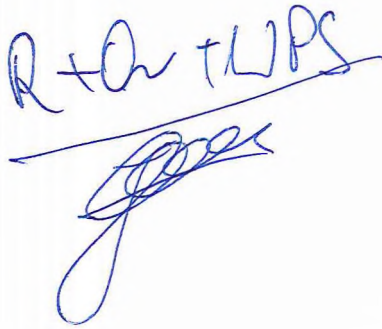
Podpis elektroniczny



Zweryfikowano podpis elektroniczny  
Dnia... 01.02.2024  
Podpis...

Rawa Mazowiecka, dn. 01.02.2024 r.

**Adrian Galach**  
Radny Powiatu Rawskiego



**Pan Józef Matysiak**  
Starosta Rawski

Za pośrednictwem  
**Pani Maria Charążka**  
Przewodnicząca Rady Powiatu Rawskiego

## INTERPELACJA

*Szanowny Panie Starosto,*

w nawiązaniu do informacji udzielonej podczas sesji Rady Powiatu Rawskiego w dniu 26 stycznia 2024 r. przez p. Małgorzatę Leszczyńską – Dyrektora SP ZOZ Szpital św. Ducha w Rawie Mazowieckiej w sprawie odrzucenia przez Szpital św. Ducha pierwotnej propozycji rezonansu złożonej przez Rządową Agencję Rezerw Strategicznych proszę o udzielenie następujących informacji:

1. Jaki pierwotnie rezonans magnetyczny zaproponowała Rządowa Agencja Rezerw Strategicznych?
2. Jakie były przyczyny odrzucenia ww. rezonansu?
3. Kiedy wpłynęła pierwsza propozycja Rządowej Agencji Rezerw Strategicznych w sprawie przekazania urządzenia? Proszę o wskazanie konkretnej daty.
4. Kiedy SP ZOZ poinformował RARS o odrzuceniu powyższej propozycji? Proszę o wskazanie konkretnej daty.

*Z poważaniem,*  
Adrian Galach  
/-podpisany cyfrowo/



# SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ W RAWIE MAZOWIECKIEJ

Rawa Mazowiecka, dnia 6 luty 2024 r.

SPZOZRMADM 03/02/2024

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej  
Szpital Św. Ducha  
96-200 Rawa Mazowiecka ul. Warszawska 14  
tel. 729 059 534  
NIP 8351328753 REGON 750081271-00053  
e-mail: sekretariat@szpitalrawa.pl

**Sz. P. Adrian Galach**  
**Radny Powiatu Rawskiego**

W odpowiedzi na pismo z dnia 1 luty 2024 r. – interpelację złożoną przez Radnego Powiatu Rawskiego Adriana Galacha Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Rawie Mazowieckiej niniejszym informuje, iż:

- 1) Rządowa Agencja Rezerw Strategicznych pierwotnie zaproponowała rezonans magnetyczny o parametrach wskazanych w załączniku nr 1 do niniejszej odpowiedzi;
- 2) Przyczyny z powodu, których SPZOZ w Rawie Mazowieckiej wnioskował do Rządowej Agencji Rezerw Strategicznych o zmianę zaproponowanego pierwotnie rezonansu magnetycznego zostały szczegółowo opisane w uzasadnieniu do proponowanych parametrów stanowiących załącznik nr 2 do niniejszej odpowiedzi;
- 3) Pierwsza propozycja Rządowej Agencji Rezerw Strategicznych w sprawie przekazania rezonansu magnetycznego wpłynęła do SPZOZ w Rawie Mazowieckiej w dniu 28.07.2023 r.;
- 4) SPZOZ w Rawie Mazowieckiej zwrócił się do Rządowej Agencji Rezerw Strategicznych z prośbą o zmianę rezonansu magnetycznego na inny w dniu 3.08.2023r.

W załączeniu załączników 2

Z poważaniem

**DYREKTOR**  
**SAMODZIELNEGO PUBLICZNEGO**  
**ZAKŁADU OPIEKI ZDROWOTNEJ**  
w Rawie Mazowieckiej  
*Małgorzata Leszczyńska*

Rzeczonywane pierwotnie parametry rezonansu magnetycznego

maximal ...

Rezonans magnetyczny		
Opis parametru		Propozycja minimalnego parametru
<b>Magnes</b>		
1.	Indukcja pola magnetycznego B0	≥ 1,5 T;
2.	Średnica otworu gantry aparatu (magnes z systemem „shim”, cewkami gradientowymi, zintegrowaną cewką nadawczo-odbiorczą ogólnego zastosowania i obudowami) w najwęższym miejscu	≥ 70 cm;
3.	Zamknięty system chłodzenia magnesu ciekłym helem w technologii min. Zero-Boil-Off	
4.	Zużycie helu przy typowej pracy klinicznej	≤ 0,01 l/
5.	Wymiar pola rozproszonego 5 Gauss (0,5 mT) w płaszczyźnie X/Y	≤ 2,8 m;
6.	Wymiar pola rozproszonego 5 Gauss (0,5 mT) w osi Z	≤ 4,5 m;
7.	Homogeniczność pola magnetycznego, wartość gwarantowana mierzona metodą Volume-root-mean-square w małej kuli o średnicy 10 cm	≤ 0,02 ppm;
8.	Homogeniczność pola magnetycznego, wartość gwarantowana mierzona metodą Volume-root-mean-square w małej kuli o średnicy 20 cm	≤ 0,08 ppm;
9.	Homogeniczność pola magnetycznego, wartość typowa mierzona metodą Volume-root-mean-square w dużej kuli o średnicy 30 cm	≤ 0,25 ppm;
10.	Homogeniczność pola magnetycznego, wartość typowa mierzona metodą Volume-root-mean-square w dużej kuli o średnicy 40 cm	≤ 0,8 ppm;
11.	Homogeniczność pola magnetycznego, wartość typowa mierzona metodą Volume-root-mean-square w dużej kuli o średnicy 45 cm	≤ 2,0 ppm;
12.	Homogeniczność pola magnetycznego, wartość typowa mierzona metodą Volume-root-mean-square w dużej kuli o średnicy 50 cm lub przestrzeni 50x50x45cm	≤ 4,0 ppm;
13.	Korekta homogeniczności pola po wprowadzeniu do magnesu pacjenta i cewek odbiorczych sprzętowa lub programowa, konieczna i wystarczająca dla każdego typu badania i do uzyskania wysokiej jakości w spektroskopii 2D CSI, 3D CSI	
14.	Wartość zmian jednorodności pola magnetycznego ≤ 0,1 [ppm/godz]	

<b>System Gradientowy</b>		
15.	Maksymalna amplituda gradientów w każdej z osi X, Y, Z równocześnie	$\geq 33$ mT/m;
16.	Maksymalna szybkość narastania gradientów (slew rate) w każdej z osi X, Y, Z, dla amplitudy zaoferowanej w punkcie powyżej	$\geq 120$ T/m/s;
<b>System RF – tor nadawczy</b>		
17.	Moc wyjściowa wzmacniacza nadawczego lub sumaryczna wzmacniaczy	$\geq 16$ kW;
<b>System RF – tor odbiorczy</b>		
18.	Maksymalna liczba rzeczywistych niezależnych równoległych cyfrowych kanałów odbiorczych (odbiornika) z pełną ścieżką cyfrową (przedwzmacniacz, przetwornik analogowo-cyfrowy, wejście w rekonstruktorze) systemu MR, które mogą być używane jednocześnie w pojedynczym skanie i pojedynczym FoV, z których każdy generuje niezależny obraz cząstkowy $\geq 48$ lub system niezależny od kanałów	
19.	Dynamika odbiornika, z automatyczną kontrolą	$\geq 165$ dB;
20.	Rozdzielczość odbiornika	$\geq 16$ bit;
21.	Szerokość pasma przenoszenia	$\geq 1$ MHz;
22.	Tor odbiorczy sygnału MR pomiędzy pomieszczeniem badań a maszynownią zbudowany w optycznej technologii cyfrowej	
<b>Cewki</b>		
23.	Cewka nadawczo-odbiorcza ogólnego przeznaczenia zabudowana w tunelu pacjenta	
24.	Cewka wielokanałowa typu matrycowego przeznaczona do badań głowy i szyi posiadająca w badanym obszarze min. 18 elementów obrazujących jednocześnie (kanałów odbiorczych) i pozwalająca na akwizycje równoległe typu ASSET, iPAT, SENSE, SPEEDER lub zgodnie z nomenklaturą producenta	
25.	Cewka wielokanałowa typu matrycowego (lub zestaw cewek) przeznaczona do badań całego kręgosłupa, z automatycznym przesuwem stołu pacjenta sterowanym z protokołu badania, bez repozycjonowania pacjenta i przekładania lub przełączania cewek, posiadająca min. 32 elementy obrazujące (kanały odbiorcze) i pozwalająca na akwizycje równoległe typu ASSET, iPAT, SENSE, SPEEDER lub zgodnie z nomenklaturą producenta	



26.	Cewka wielokanałowa typu matrycowego (lub zestaw cewek) przeznaczona do badań całego kręgosłupa, klatki piersiowej, jamy brzusznej, miednicy naczyń z automatycznym przesuwem stołu pacjenta sterowanym z protokołu badania, bez repozycjonowania pacjenta i przekładania lub przełączania cewek, posiadająca min. 24 elementy obrazujące (kanały odbiorcze) i pozwalająca na akwizycje równoległe typu ASSET, iPAT, SENSE, SPEEDER lub zgodnie z nomenklaturą producenta. Możliwa cewka zintegrowana ze stołem typu posteriori array	
27.	Cewka wielokanałowa typu matrycowego (lub zestaw cewek) przeznaczona do badań całego centralnego układu nerwowego (głowa i cały kręgosłup) z przesuwem stołu pacjenta sterowanym automatycznie z protokołu badania, bez repozycjonowania pacjenta i przekładania lub przełączania cewek, posiadająca min. 50 elementów obrazujących (kanałów odbiorczych) i pozwalająca na akwizycje równoległe typu ASSET, iPAT, SENSE, SPEEDER lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	
28.	Cewka wielokanałowa typu matrycowego (lub zestaw cewek) przeznaczona do badań tułowia w zakresie min. 60 cm w osi Z (np. klatka piersiowa, w tym serce lub jama brzuszna lub miednica), posiadająca w badanym obszarze min. 12 elementów obrazujących (kanałów odbiorczych) jednocześnie i pozwalająca na akwizycje równoległe typu ASSET, iPAT, SENSE, SPEEDER lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	
29.	Wielokanałowa dedykowana cewka sztywna lub cewka elastyczna (dla cewki elastycznej wymagany dedykowany pozycjoner zapewniający powtarzalny sposób pozycjonowania cewki) do badania stawu kolanowego, min. 8 kanałowa, umożliwiająca jednoczesne akwizycje równoległe	
30.	Wielokanałowa dedykowana cewka sztywna lub cewka elastyczna (dla cewki elastycznej wymagany dedykowany pozycjoner zapewniający powtarzalny sposób pozycjonowania cewki) do badania stawu skokowego i stopy, min. 8 kanałowa, umożliwiająca jednoczesne akwizycje równoległe.	
31.	Wielokanałowa dedykowana cewka sztywna lub cewka elastyczna (dla cewki elastycznej wymagany dedykowany pozycjoner zapewniający powtarzalny sposób pozycjonowania cewki) do badania barku, min. 8 kanałowa, umożliwiająca jednoczesne akwizycje równoległe	
32.	Wielokanałowa dedykowana cewka sztywna lub cewka elastyczna (dla cewki elastycznej wymagany dedykowany pozycjoner zapewniający powtarzalny sposób pozycjonowania cewki) do badania nadgarstka, min. 8 kanałowa, umożliwiająca jednoczesne akwizycje równoległe	

33.	Cewka wielokanałowa przeznaczona do badań mammograficznych diagnostycznych, posiadająca w badanym obszarze min. 7 elementów obrazujących (kanałów odbiorczych) jednocześnie i pozwalająca na akwizycje równoległe typu ASSET, iPAT, SENSE, SPEEDER lub zgodnie z nomenklaturą producenta. Wraz z cewką zostanie dostarczone dedykowane oprogramowanie do badań mammograficznych.	
34.	Zestaw minimum 3 płachtowych elastycznych cewek prostokątnych do zastosowań uniwersalnych, o różnych rozmiarach, tj. 2 szt. cewek dużych i 1szt. Cewki małej, każda posiadająca w badanym obszarze min. 8 elementów obrazujących (kanałów odbiorczych) jednocześnie, każda pozwalająca na akwizycje równoległe typu ASSET, iPAT, SENSE, SPEEDER lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	
<b>Otoczenie pacjenta</b>		
35.	Mobilny stół pacjenta, całkowicie odłączany od aparatu, umożliwiający szybką ewakuację pacjenta w sytuacji zagrożenia oraz pozwalający na przygotowanie pacjenta do badania poza pomieszczeniem magnesu. Dopuszcza się odłączany blat stołu z dedykowanym wózkiem transportowym.	
36.	Ekran zintegrowany z obudową magnesu służący do wyświetlania i sterowania podstawowymi funkcjami aparatu MR, umożliwiający identyfikację pacjenta i podłączonej cewki/zestawu cewek.	
37.	Obciążenie płyty stołu, łącznie z ruchem pionowym	≥ 250 kg;
38.	Zakres badania bez konieczności repozycjonowania pacjenta	≥ 200 cm;
39.	Badanie dużych obszarów ciała w zakresie większym niż maksymalne statyczne FoV, z krokowym przesuwem stołu pacjenta, inicjowanym automatycznie z protokołu badania	
40.	System monitorowania pacjenta (EKG, oddech, puls) – dla wypracowania sygnałów synchronizujących	
41.	Sygnalizacja dodatkowa (np. gruszka, przycisk)	
42.	System redukcji hałasu poprzez rozwiązania software'owe (QuietX, ART, Softone lub zgodnie z nomenklaturą producenta) oraz sprzętowe	
43.	Możliwość wykonania badania dla ułożenia pacjenta w pozycji „head-first” lub „feet-first” dla wszystkich anatomii (z wyjątkiem głowy i odcinka szyjnego) i wszystkich sekwencji pomiarowych.	

44.	Regulowana wentylacja wnętrza tunelu gantry	
45.	Oświetlenie wnętrza tunelu gantry	
46.	Centrator laserowy	
47.	Kamera TV do obserwacji pacjenta w tunelu gantry z monitorem w pomieszczeniu operatorskim	
48.	Dwukierunkowy interkom do komunikacji z pacjentem	
49.	Słuchawki tłumiące hałas dla pacjenta z możliwością podłączenia odsłuchu np. muzyki i komunikacji z pacjentem	
50.	Zestaw podkładek do pozycjonowania przy różnych typach badań	
<b>Aplikacje kliniczne – badania neurologiczne</b>		
51.	Rutynowe badania morfologiczne obszaru głowy, kręgosłupa i rdzenia kręgowego	
52.	Automatyczne pozycjonowanie i ułożenie przekrojów skanu lokalizującego głowy na podstawie jej cech anatomicznych, funkcjonujące niezależnie od wieku pacjenta, ułożenia głowy, czy ewentualnych zmian patologicznych	
53.	Dedykowane oprogramowanie umożliwiające zautomatyzowane przeprowadzanie badań mózgu w sposób nadzorowany przez skaner, w którym kontrolę nad postępowaniem operatora, na każdym etapie badania nadzoruje oprogramowanie, w oparciu o wybraną przez operatora strategię postępowania z danym pacjentem przy zastosowaniu zautomatyzowanych procedur z instrukcjami dla użytkownika (myExam Brain Assist lub zgodnie z nomenklaturą producenta)	
54.	Dedykowane oprogramowanie umożliwiające zautomatyzowane przeprowadzanie badań kręgosłupa w sposób nadzorowany przez skaner, to jest taki, w którym kontrolę nad postępowaniem operatora, na każdym etapie badania nadzoruje oprogramowanie, w oparciu o wybraną przez operatora strategię postępowania z danym pacjentem, przy zastosowaniu zautomatyzowanych procedur z instrukcjami dla użytkownika, które zostały wcześniej dostosowane do standardu pracowni, wyposażone w mechanizmy takie jak: <ul style="list-style-type: none"> <li>- automatyczne pozycjonowania i ułożenia zestawów warstw w badaniu kręgosłupa na podstawie jego cech anatomicznych</li> <li>- automatyczne określenie obszaru saturacji</li> </ul>	



	- automatyczna detekcją położenia kręgów i krążków międzykręgowych (myExam Spine Assist lub zgodnie z nomenklaturą producenta)	
55.	Technologia umożliwiająca korektę homogeniczność pola w badanym obszarze, poprzez shimowanie każdej warstwy a nie objętości, poprawiająca jakość obrazowania oraz eliminująca artefakty m.in. tzw. artefakty połamanego kręgosłupa w obrazowaniu DWI oraz poprawiająca jakość badań TSE/FSE z saturacją tłuszczu	
<b>Aplikacje kliniczne – obrazowanie dyfuzji (DWI)</b>		
56.	DWI w oparciu o single-shot EPI	
57.	DWI z wysoką rozdzielczością (non-single-shot, np. sekwencjami typu PSIF-Diffusion, FASE Diffusion lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
58.	Automatyczne generowanie map ADC (Apparent Diffusion Coefficient) na konsoli technika przy badaniach DWI (Inline Diffusion lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
59.	Non EPI DWI	
<b>Aplikacje kliniczne – obrazowanie tensora dyfuzji (DTI)</b>		
60.	DTI w oparciu o pomiary dyfuzji kierunkowej (DTI, MDDW lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
61.	Maksymalna liczba kierunków	≥ 32;
<b>Aplikacje kliniczne – obrazowanie perfuzji (PWI)</b>		
62.	PWI w oparciu o single-shot EPI	
63.	Automatyczne generowanie map MTT, CBV i CBF na konsoli podstawowej przy badaniach PWI (Inline Perfusion lub odpowiednik zgodnie z nomenklaturą producenta)	
64.	Bezkontrastowa perfuzja 2D lub 3D mózgu typu ASL (Arterial Spin Labeling)	
<b>Aplikacje kliniczne – badania funkcjonalne MR (fMRI)</b>		
65.	Sekwencje obrazujące do badań funkcjonalnych fMRI zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 8 lutego 2018 r.(Dz U,poz.385)	
<b>Aplikacje kliniczne – angiografia MR bez kontrastu (non-ceMRA)</b>		

66.	Bezkontrastowa MRA techniką Time-of-Flight MRA (ToF) 2D i 3D	
67.	Bezkontrastowa MRA techniką Phase Contrast MRA (PC) 2D i 3D	
68.	Bezkontrastowa MRA techniką innego typu niż ToF i PC, przeznaczona do obrazowania tętniczych i żylnych naczyń abdominalnych – INHANCE, NATIVE, TRANCE lub odpowiednio do nomenklatury producenta	
69.	Bezkontrastowa MRA techniką innego typu niż ToF i PC, przeznaczona do obrazowania tętniczych i żylnych naczyń peryferyjnych z wysoką rozdzielczością przestrzenną – INHANCE, NATIVE, TRANCE lub odpowiednio do nomenklatury producenta	
<b>Aplikacje kliniczne – angiografia MR z kontrastem (ceMRA)</b>		
70.	Dynamiczne ceMRA 3D	
71.	Dynamiczne ceMRA 4D (3D dynamiczne w czasie) do obrazowania obszarów takich jak tętnice szyjne, naczynia płucne i naczynia obwodowe, z wysoką rozdzielczością przestrzenną i czasową pozwalającą na wizualizację dynamiki napływu i odpływu środka kontrastowego z obszaru zainteresowania – TRICKS-XV, TWIST, 4D-TRAK lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	
72.	Automatyczne śledzenie napływu środka kontrastowego – SmartPrep, Care Bolus, Bolus Trak lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	
73.	Obrazowanie wyników angiografii w 3D	
77.	IP, MPR, rekonstrukcje powierzchniowe (SSD) i objętościowe (VRT).	
<b>Aplikacje kliniczne – badania serca (CMR)</b>		
74.	Podstawowe protokoły do badań CMR	
75.	Obrazowanie morfologii serca w badaniach CMR	
<b>Aplikacje kliniczne – badania w obszarze tułowia</b>		
76.	Pakiet do dynamicznych badań wątroby – LAVA, VIBE, THRIVE lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	
77.	Cholangiografia MR	
78.	Obrazowanie dyfuzyjne w obszarze abdominalnym – REVEAL, DWIBS lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	

79.	Nawigator 2D prospektywny dla badań w obszarze abdominalnym (detekcja i korekcja artefaktów ruchowych w dwóch kierunkach jednocześnie – tj. w płaszczyźnie obrazu)	
80.	Obrazowanie za pomocą oprogramowania pozwalającego na uzyskanie podczas jednej akwizycji obrazów typu „in-phase, out-of-phase, water-only, fat-only” (IDEAL, DIXON lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
81.	Dedykowana sekwencja obrazująca umożliwiającą wykonywanie bardzo szybkich badań dynamicznych 4D wątroby o wysokiej rozdzielczości przestrzennej i czasowej, pozwalająca na uchwycenie wielu momentów czasowych fazy tętnicznej.	
82.	Zaawansowane bardzo szybkie badania dynamiczne umożliwiające wysokorozdzielcze akwizycje w czasie krótszym niż 4 sek/fazę, możliwe do zastosowania w badaniach wątroby, prostaty, trzustki, (DISCO, FREEZEit lub odpowiednio do nomenklatury producenta)	
<b>Aplikacje kliniczne – badania stawów</b>		
83.	Podstawowe protokoły i sekwencje pomiarowe	
84.	Badania barku	
85.	Automatyczne pozycjonowanie i pochylenie zestawów warstw na podstawie skanu lokalizującego barku BEZ korzystania z zaimplementowanych wzorców	
86.	Badania nadgarstka	
87.	Badania stawu kolanowego	
88.	Automatyczne pozycjonowanie i pochylenie zestawów warstw na podstawie skanu lokalizującego kolana BEZ korzystania z zaimplementowanych wzorców	
89.	Badania stawu skokowego	
90.	Mapowanie parametryczne w badaniach serc i jamy brzusznej	
91.	Zaawansowane sekwencje do redukcji artefaktów od implantów ortopedycznych	
<b>Obrazowanie równoległe</b>		
92.	Obrazowanie równoległe w oparciu o algorytmy na bazie rekonstrukcji obrazów (SENSE) lub obrazowanie równoległe w oparciu o algorytmy na bazie rekonstrukcji przestrzeni k (GRAPPA, GEM lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	



93.	Maksymalny współczynnik przyspieszenia dla obrazowania równoległego w jednym kierunku lub w dwóch kierunkach jednocześnie	$\geq 8$ ;
<b>Techniki redukcji artefaktów i korekty obrazu</b>		
94.	Technika redukcji artefaktów ruchowych wspierająca obrazowanie ważone T1 (BLADE, Propeller 3.0 lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
95.	Technika redukcji artefaktów ruchowych wspierająca obrazowanie ważone T2 (BLADE, Propeller 3.0 lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
96.	Technika redukcji artefaktów ruchowych wspierająca obrazowanie typu FLAIR (BLADE, Propeller 3.0 lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
97.	Technika redukcji artefaktów podatności, na styku tkanki miękkiej i powietrza w badaniach DWI (DWI Propeller, RESOLVE lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
98.	Techniki redukcji artefaktów pochodzących od sąsiedztwa implantów metalowych (WARP, MAVRIC SL lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
99.	Częstotliwościowo selektywna saturacja tłuszczu	
100.	Częstotliwościowo selektywna saturacja wody	
<b>Sekwencje obrazujące</b>		
101.	Spin Echo (SE)	
102.	Inversion Recovery (IR)	
103.	Gradient Echo (GRE)	
104.	2D i 3D SPGR, FLASH, T1-FFE lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	
105.	2D i 3D GRASS, FISP, FFE lub odpowiednio do nazewnictwa producenta	
106.	2D i 3D Fast GRE z impulsami preparacyjnymi (TurboFLASH, MPGRASS, TFE lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
107.	Szybkie 3D GRE z quick Fat saturation (tj. tylko jeden impuls saturacji tłuszczu na cykl kodowania 3D) dla wysokorozdzielczego obrazowania 3D w obszarze brzucha przy zatrzymanym oddechu (VIBE, LAVA, THRIVE lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	



108.	2D i 3D GRE z full transverse rephasing (TrueFISP, Balanced FFE, FIESTA lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
109.	2D i 3D GRE z full transverse rephasing w kombinacji ze spektralną saturacją tłuszczu (TrueFISP with Fat Saturation, 3D FatSat FIESTA lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
110.	2D i 3D GRE z RF-rephasing (PSIF, SSFP, T2-FFE lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
111.	Turbo Spin Echo, Fast Spin Echo (TSE, FSE)	
112.	Multi-Shot	
113.	Single-Shot	
114.	Turbo IR	
115.	Izotropowe sekwencje 3D pozwalające w postprocessingu 3D na uzyskanie rekonstrukcji dowolnej płaszczyzny bez straty jakości (SPACE, BRAVO lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
116.	Sekwencje pozwalające na uzyskanie podczas jednej akwizycji obrazów typu „in-phase, out-of-phase, water-only, fat-only” (IDEAL, DIXON lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
117.	Sekwencja Steady State 3D do badań drobnych struktur OUN (typu FIESTA-C, 3D CISS lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
118.	Sekwencja Steady State 3D do różnicowania chrząstki od płynu w badaniach stawów (typu 3D DESS lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
119.	Obrazowanie wazone podatnością magnetyczną tkanki (SWI, Susceptibility Weighted Imaging, SWAN lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
120.	Technika służąca do drastycznej redukcji czasu akwizycji oraz zwiększenia rozdzielczości przestrzennej w badaniach TSE/FSE polegająca na pobudzeniu i odczycie wielu warstw jednocześnie bez utraty SNR wynikającego z pod-próbkowania, działająca w oparciu o wielopasmowy impuls pobudzający połączony z zaawansowaną ultraszybką akwizycją równoległą z możliwością wykorzystania co najmniej w badaniach głowy, kręgosłupa, stawów oraz piersi (Simultaneous Multi-Slice TSE, SMS-TSE, lub zgodnie z nomenklaturą producenta)	

121.	Technika umożliwiająca wysokorozdzielcze obrazowanie wolumetryczne (3D) na bazie akwizycji ograniczonej liczby danych (próbek) oraz odpowiedniej kalkulacji danych koniecznych do utworzenia obrazu (HyperSense, Compressed Sensing, lub odpowiednio do nomenklatury producenta)	
122.	Sekwencje umożliwiające jednoczesną akwizycję kilku obrazów przy wykorzystaniu pobudzenia wielu warstw jednocześnie. Pobudzanie wielu warstw w sekwencjach min. EPI (Simultaneous Multi-Slice EPI lub odpowiednio do nomenklatury producenta)	
<b>Parametry obrazowania</b>		
123.	Maks. FoV w płaszczyźnie poprzecznej X/Y	≥ 50 cm;
124.	Maks. FoV w osi podłużnej Z (statycznie, bez przesuwu stołu pacjenta)	≥ 50 cm;
125.	Maks. FoV w osi podłużnej Z (zakres skanowania z przesuwem stołu pacjenta)	≥ 200 cm;
126.	Min. FoV	≤ 1,0 cm;
127.	Matryca akwizycyjna bez interpolacji	≥ 1024 x 1024;
128.	Min. grubość warstwy dla skanów 2D	≤ 0,5 mm;
129.	Min. grubość warstwy dla skanów 3D	≤ 0,1 mm;
<b>Rekonstruktor obrazowy</b>		
130.	Matryca rekonstrukcyjna	≥ 1024x1024;
131.	Szybkość rekonstrukcji dla obrazów w matrycy 256 x 256 przy 100% FOV	≥ 50 000;
132.	Równoczesne skany i rekonstrukcja	
133.	Liczba obrazów w matrycy min. 256 x 256 bez kompresji możliwych do archiwizacji na HD ≥ 110 000	
<b>Stanowisko operatora – sprzęt</b>		
134.	Pojemność HD dla obrazów	≥ 500 GB;
135.	Archiwizacja obrazów na dyskach DVD z dogrywaniem przeglądarki DICOM	
136.	Minimum 1 monitor LCD / TFT zgodny z obowiązującymi przepisami prawa o przekątnej min. 23" i rozdzielczości min. 1kx1k	

137.	UPS	
<b>Stanowisko operatora – oprogramowanie</b>		
138.	Wykresy time-intensity dla badań z kontrastem	
139.	Rekonstrukcje 3D MPR	
140.	Rekonstrukcje 3D MIP	
141.	Rekonstrukcje 3D SSD	
142.	Oprogramowanie do łączenia poszczególnych obrazów z badań obszarów rozległych (np. całego kręgosłupa) w jeden obraz całego badanego obszaru funkcjonujące w sposób całkowicie automatyczny (Inline Composing lub odpowiednio do nazewnictwa producenta)	
143.	Oprogramowanie do analizy spektroskopii protonowej	
144.	DICOM 3.0 – SEND/RECEIVE	
145.	DICOM 3.0 – QUERY/RETRIEVE	
146.	DICOM 3.0 – DICOM PRINT	
147.	DICOM 3.0 – Storage Commitment	
148.	DICOM 3.0 – Modality Worklist	
149.	DICOM 3.0 – MPPS	
150.	Oprogramowanie konsoli operatorskiej – co najmniej rekonstrukcje MPR, MIP, SSD, VRT (lub równoważne według nomenklatury producenta), pomiary geometryczne (odległości, kąty, powierzchnie), mapy ADC, mapy perfuzji (CBF (Cerebral Blood Flow), CBV (Cerebral Blood Volume), MTT (Mean Transit Time) oraz TTP (Time to Peak)).	
151.	Analiza wyników protonowej spektroskopii MR mózgu dla SVS i CSI	
152.	Oprogramowanie do analizy tensora dyfuzji oraz wizualizacji 2D i 3D traktografii	
153.	Funkcja zgłoszenia awarii bezpośrednio z konsoli operatorskiej urządzenia tomografu rezonansu magnetycznego za pomocą funkcjonalności wbudowanej w UI (Interfejs Użytkownika) systemu MR.	

**Serwer aplikacyjny wraz z aplikacjami klinicznymi**

154.	Serwer aplikacyjny o minimalnych parametrach zalecanych przez producenta oprogramowania, obsługującego min. 3 równoległe stanowiska opisowe (konsole satelitarne), z możliwością równoczesnego wykorzystania wszystkich zaoferowanych aplikacji w oparciu o tzw. licencje pływające. Dopuszcza się jedynie rozwiązania serwerowe producenta systemu MR (nie dopuszcza się rozwiązań firm trzecich).	
155.	Możliwość zdalnej pracy stacji klienckiej diagnostycznej na serwerze, wraz z dostępem do dowolnej aplikacji klinicznej, bez konieczności ściągania badania na stację kliencką	
156.	Wsparcie techniczne w zakresie serwera aplikacyjnego obejmujące aktualizacje oprogramowania diagnostycznego (update/hotfix), modernizację oprogramowania diagnostycznego (coroczne upgrady do najnowszej i aktualnej wersji oprogramowania	
157.	Interfejs sieciowy zgodnie z DICOM 3,0 z następującymi klasami serwisowymi: Send/Receive, Query/Retrieve, Dicom Print, Storage Commitment	
158.	Dedykowane procedury wyświetlania i opracowywania badań MR dla: - badań neurologicznych - badań ortopedycznych - badań abdominalnych - badań naczyniowych	
159.	Funkcjonalności oprogramowania do analizy badań MR: - wykresy time-intensity dla badań z kontrastem - subtrakcja obrazów MR - filtr obrazów MR	
160.	Pomiary geometryczne (odległości, kąty, powierzchnie, objętości)	
161.	Pomiary analityczne (intensywność sygnału, profile, histogramy)	
162.	Rekonstrukcje 3D typu: - MPR (Multi Planar Reconstruction) - MIP( Maximum Intensity Projection) - VR (Volume Rendering )	

163.	Oprogramowanie do łączenia poszczególnych obrazów z badań całego ciała (whole body imaging) w jeden obraz całego pacjenta	
164.	Oprogramowanie do zaawansowanej multi-parametrycznej analizy badań mózgu w tym: - ilościowa analiza perfuzji z wyznaczaniem i prezentacją map parametrycznych rBV/rBF/TTP/MTT/TMAX/tMIP oraz obliczaniem obszaru niedopasowania perfuzji i dyfuzji - wykresy time-intensity dla zestawów danych dynamicznych	
165.	Oprogramowanie do zaawansowanej analizy badań udarowych	
166.	Oprogramowanie do zaawansowanej analizy badań miednicy i rectum, w tym: analiza zmian morfologicznych żeńskich narządów płciowych (jajniki, macica, dno miednicy)	
167.	Oprogramowanie do zaawansowanej analizy badań ortopedycznych z analizą map parametrycznych T2	
<b>Konsole lekarskie 2 szt.</b>		
168.	Komputer sterujący (procesor, system operacyjny) o parametrach zgodne z zalecanymi wymaganiami dla zainstalowanego oprogramowania diagnostycznego	
169.	Monitor diagnostyczny w technologii LCD/TFT	
170.	Przekątna monitora diagnostycznego	≥ 30";
171.	Matryca monitora diagnostycznego	≥ 2560 x 1600;
172.	Monitor opisowy (na potrzeby np. systemu RIS) w technologii LCD/TFT	
173.	Przekątna monitora opisowego	≥ 24";
174.	Matryca monitora opisowego	≥ 1920 x 1080;
<b>Wyposażenie pracowni</b>		
175.	Gaśnica niemagnetyczna przystosowana do użytku w środowisku 1,5T MR	
176.	Wstrzykiwacz kontrastu dostosowany do pola 1,5T, kompatybilny z MR	
177.	Niemagnetyczna leżanka do transportu chorych leżących	
178.	Niemagnetyczny wózek do transportu chorych w pozycji siedzącej	



179.	Pulsoksymetr kompatybilny z pracą w polu magnetycznym	
180.	Monitor poziomu tlenu w pomieszczeniu badań (tylko w przypadku aparatów z możliwym awaryjnym wyrzutem helu)	
181.	Detektor metali (ręczny)	
182.	Zestaw fantomów do kalibracji systemu i oferowanych cewek	
183.	Zestaw audio do odsłuchu muzyki przez pacjenta w trakcie badania	
184.	Mata antywibracyjna (instalowana pod magnesem) tłumiąca hałas	
185.	Klatka ekranująca RF dostosowana do wymogów producenta MR	
<b>Wymagania energetyczne i ekologiczne</b>		
186.	Moc podłączeniowa	<70kVA
187.	Impedancja linii zasilającej	>150mOhm
188.	Typowa konsumpcja energii wg. standardu COCIR dla włączonego tylko układu chłodzenia magnesu	< 7kW
189.	Typowa konsumpcja energii wg. standardu COCIR dla stanu „standby”	< 8kW
190.	Typowa konsumpcja energii wg. standardu COCIR dla stanu gotowości do badania	< 12kW
191.	Średnie zapotrzebowanie na energię elektryczną wg. standardu COCIR	< 20kW
<b>Wymagania uzupełniające</b>		
192.	Wyrób dopuszczony do stosowania w jednostkach służby zdrowia	
194.	Gwarancja min. 36 miesięcy	
195.	Wybudowania klatki Faraday'a	
196.	Montażu i uruchomienia oferowanego urządzenia z wyposażeniem	
198.	Integracja urządzenia z posiadany systemem RIS/PACS	
201.	Wykonanie testów natężenia pola magnetycznego oraz testów wszystkich systemów aparatu	

## Uzasadnienie do proponowanych parametrów.

### Punkty 7-12

W tabeli są wymagania podania gwarantowanych wartości homogeniczności pola magnetycznego w punktach 7 i 8 oraz wartości typowych w punktach 9-12. Homogeniczność pola można oceniać na te dwa różne sposoby. Jeden to podanie wartości gwarantowanych, drugi to podanie wartości typowych. Wartości gwarantowane mówią wyłącznie o „najgorszym przypadku” i wskazują jak wyglądałaby jednorodność pola gdyby system był „na granicy specyfikacji”. Natomiast wartości typowe opisują rzeczywisty system, jaki jest przez nas oczekiwany. Dlatego zdecydowanie lepiej porównywać wartości typowe, gdyż one tak naprawdę pokazują jaką jednorodność pola ma proponowany system.

### Punkty 16

Szybkość narastania gradientów jest jednym z kluczowych parametrów decydujących o szybkości i jakości badania. Proponowana wartość 125 T/m/s to wg nas standardowa wartość w obecnie dostępnych aparatach u każdego z producentów.

### Cewki, punkty 23-34

Z definicji zdecydowanie najlepszym rozwiązaniem są cewki sztywne tzw. dedykowane do każdej z badanych anatomii. Takie rozwiązanie zapewnia najlepszej jakości badania i zdecydowanie ułatwia pracę technikowi wykonującemu badanie.

Ilość kanałów (im większa tym lepiej) ma wpływ na jakość wykonywanych badań, wg naszej wiedzy są to wartości oferowane przez wielu producentów w obecnie dostępnych aparatach.

### Punkty 57

Obecny zapis dostarczenia sekwencji DWI z wysoką rozdzielczością typu non-single shot jest charakterystyczny dla jednego z dostawców aparatów MR. W celu poszerzenia ilości potencjalnych ofert proponujemy zmianę zapisu na poniższy:

„Sekwencja DWI z wysoką rozdzielczością”

### Punkty 117

Sekwencje Steady State 3D do badań drobnych struktur OUN to sekwencje bazujące na mechanizmie Steady State, to bardzo stare rozwiązanie, pochodzącym z lat 80tych. Ze względu na postęp technik MR przez ostatnie lata, sekwencja ta została wyparta i zastąpiona izotropowymi sekwencjami T2 3D (typu SPACE lub MATRIX). Sekwencje te umożliwiają obrazowanie z wielokrotnie większą rozdzielczością, w znacznie krótszym czasie, ze względu na możliwość zastosowania technik przyspieszających CS niedostępnych dla sekwencji wymaganej w punkcie 117. Proponujemy usunięcie tego punktu lub zastąpienie go poniższym zapisem:

„Sekwencje T2 3D (typu SPACE lub MATRIX)”

### Punkty 118

Sekwencje Steady State 3D do różnicowania chrząstki od płynu w badaniach stawów to sekwencje bazujące na mechanizmie Steady State, są bardzo starym rozwiązaniem, pochodzącym z lat 80tych. Ze względu na ogromny postęp technik MR przez ostatnie lata, sekwencja ta została wyparta i zastąpiona izotropowymi sekwencjami T2 3D (typu SPACE lub MATRIX). Sekwencje te umożliwiają obrazowanie z wielokrotnie większą rozdzielczością, w znacznie krótszym czasie, ze względu na możliwość zastosowania technik przyspieszających CS niedostępnych dla sekwencji wymaganej w punkcie 118. Proponujemy usunięcie tego punktu lub zastąpienie go poniższym zapisem:

„Sekwencje T2 3D (typu SPACE lub MATRIX)”

### **Punkty 122**

Wg naszej wiedzy może to być opcja dostępna tylko u jednego dostawcy aparatów MR więc proponujemy jej wykreślenie celem zwiększenia liczby potencjalnych ofert.

### **Punkty 170 i 171**

Wg opinii lekarzy radiologów lepsza będzie klasyczna konsola wyposażona w dwa takie same monitory o wielkości 24" i takiej samej rozdzielczości.

### **Wymagania energetyczne i ekologiczne**

Wymagania odnośnie konsumpcji energii potrafią być mylące. Najprostsze aparaty MR mają mniejsze zużycie energii ale czas wykonywania badania jest zdecydowanie dłuższy co finalnie przekłada się na większe zużycie prądu per badanie. W nowoczesnych systemach wysokiej klasy zużycie prądu jest większe ale czas wykonania badania jest zdecydowanie krótszy, dzięki temu koszty energii per badanie są mniejsze a dodatkowo można wykonać więcej badań w ciągu dnia co powoduje zmniejszenie liczby oczekujących pacjentów.

### **Wymagania dodatkowe - nowe**

Dodatkowo szpitalowi bardzo zależy na tym by aparat MR posiadał najnowsze i jednocześnie dostępne u wszystkich producentów poniższe funkcjonalności:

1. Sekwencje cichych skanów w co najmniej 6 obszarach anatomicznych, które nie pogarszają uzyskiwanego obrazu.

Uzasadnienie: Jest to funkcja w sposób znaczący podnosząca komfort badania dla pacjenta. Również technologia potrzebna do wyciszenia pomieszczenia badań jest zdecydowanie mniej kosztowna niż w przypadku dotychczasowych systemów bez tej funkcji.

2. Algorytmy przyspieszające i wspomagające uzyskiwanie obrazu typu Compressed Sensing.

Uzasadnienie: Jest to opcja nowoczesnych aparatów MR. Dzięki tej funkcji badania wykonywane są szybciej co zmniejsz kolejkę oczekujących pacjentów oraz zmniejsza koszty związane z konsumpcją prądu na poszczególne badanie. Dodatkowo pozwala to na diagnostykę pacjentów, którzy podczas badania wykazują problemy z długim przebywaniem w tak ograniczonej przestrzeni tj. w gantry aparatu.

3. Algorytmy sztucznej inteligencji (AI) przyspieszające i wspomagające rekonstrukcję obrazów.

Uzasadnienie: Jest to kluczowa opcja nowoczesnych aparatów MR. Dzięki tej funkcji badania wykonywane są zdecydowanie szybciej co zmniejsz kolejkę oczekujących pacjentów oraz zmniejsza koszty związane z konsumpcją prądu na poszczególne badanie. Dodatkowo pozwala to na diagnostykę pacjentów, którzy podczas badania wykazują problemy z długim przebywaniem w tak ograniczonej przestrzeni tj. w gantry aparatu.

4. System monitorowania oddechu pacjenta i synchronizacji oddechu z sekwencjami, działający w oparciu o zewnętrzne czujniki emitujące fale milimetrowe, bez konieczności podłączania czujników do pacjenta, działający również bez wykonywania sekwencji pomiarowych (bez nawigatora). System działający w sposób całkowicie bezdotykowy.

Uzasadnienie: Jest to opcja, która w sposób znaczący przyspiesza pracę technika (brak konieczności zapinania tzw. pasa monitorującego oddech pacjenta) i wpływa na poprawę jakości badań.