

# Systemy kliniczne GE Healthcare

Od 1 stycznia 2018 roku wspieramy Was  
na terenie całej Polski w obszarach:



Blok operacyjny



Intensywna terapia



Profesjonalna obsługa serwisowa  
i zdalna diagnostyka



Diagnostyka kardiologiczna



Intensywna terapia  
neonatologiczna



## GE Healthcare – Zespół Systemy Kliniczne

Pełna odpowiedzialność za sprzedaż, instalację, szkolenia personelu i serwis w zakresie:  
aparatury do znieczulenia, monitorów pacjenta, respiratorów, EKG, prób wysiłkowych,  
systemów holterowskich, inkubatorów.

GE Medical Systems Polska Sp. z o.o.  
ul. Wołoska 9, 02-583 Warszawa  
systemy.kliniczne@ge.com • tel. 22 330 83 18

Zgłoszenia serwisowe:  
e-mail: zgloszenia.serwis@ge.com  
T: 22 33 08 350  
F: 22 33 08 355

# OPM

OGÓLNOPOLSKI PRZEGLĄD MEDYCZNY

ISSN 1641-7348

Elamed  
MEDIA GROUP

2018  
WYDANIE ROCZNE

s. 17

Gdzie jest  
Dräger?

s. 5

HAYS  
REKRUTUJEMY  
SPECJALISTÓW  
Z SEKTORA  
SPRZĘTU  
MEDYCZNEGO  
hays.pl

s. 13

medela  
www.medela.pl  
Profesjonalne systemy ssące

Riester  
www.riester.com.pl  
Instrumenty diagnostyczne

FAMED  
Żywiec  
Legendarna jakość  
produkcji w Żywcu.  
www.famed.com.pl  
s. 32-33

s. 16

25  
LAT NA RYNKU MEDYCZNYM

ULTRA VIOLET

s. 26-27

www.inmed.pl  
INMED  
KARCZEWSKI

# PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO

www.opm.elamed.pl

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



**npt** nowoczesny  
pion  
techniczny

Łódź, 24-26 maja 2018 r.

**V Kongres  
Nowoczesny  
Pion Techniczny**

Odwiedź z nami

**Centralny Szpital Kliniczny  
Uniwersytetu Medycznego w Łodzi**

Szczegóły na str. 74

**OPM**  
OGÓLNOPOLSKI PRZEGŁĄD MEDYCZNY

**SNKOZ**  
STOWARZYSZENIE  
NIEMEDYCZNEJ KADRY OCHRONY ZDROWIA

Więcej informacji na: [www.piontechniczny.pl](http://www.piontechniczny.pl)

*nowy wzór, nowy produkt Formed*

 **Teddy Bed**



**2018**  
[www.formed.eu.pl](http://www.formed.eu.pl)

FORMED Sp. z o.o. Sp.K.  
ul. Leśniana 97, 34-300 Żywiec  
tel. +48 33 819 45 94, fax +48 33 819 46 21  
e-mail: [formed@formed.eu.pl](mailto:formed@formed.eu.pl)

 **FORMED**  
Z NAMI W PRZYSZŁOŚĆ

Formed oferuje kompleksowe realizacje inwestycji medycznych w oparciu o usługę "Plus dla Ciebie"

Rozwijając swoją kompleksową ofertę, wprowadziliśmy na rynek nowe marki:  
**SYMBIO** - jest to kompletna oferta mebli medycznych oraz niemiedycznych  
**MODULUS** - jest to kompletna oferta systemowej zabudowy sal operacyjnych  
**INTEROOM** - to nasz zintegrowany system do zarządzania salą operacyjną

 **POCZĄTEK**

 **PARTNERZY  
WYDANIA**

 **APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE**

 **INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA**

 **KARTY  
PRODUKTÓW**

 **PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO**

 **WYDARZENIA**





## Szanowni Państwo

Oddawany w Państwa ręce „Poradnik Inżyniera Klinicznego” ma, jak zwykle, być wsparciem w codziennej pracy związanej z eksploatacją aparatury medycznej. Dlatego oprócz uporządkowanych tematycznie bloków zawierających oferty wiodących producentów i dystrybutorów sprzętu medycznego proponujemy także w treści „Poradnika” zaktualizowane teksty związane z infrastrukturą obiektów szpitalnych oraz funkcjonującą w nich aparaturą medyczną. Ich analityczny charakter stanowi naszym zdaniem ponadczasową wartość, co sprawia, że „Poradnik” może być wsparciem na cały rok albo i dłużej. Rolą „Poradnika” jest bowiem nie tylko prezentacja dostępnych wyrobów, ale także pomoc w przybliżeniu ich konstrukcji, wyspecyfikowaniu najważniejszych parametrów technicznych, elementów składowych czy wyposażenia oraz innych cech, które mogą się wydać istotne w momencie podejmowania decyzji o ich zakupie lub przy rozwiązywaniu problemów związanych z bieżącym funkcjonowaniem.

Urządzenia medyczne coraz częściej pracują „zespolowo”, w grupach i sieciach, które gromadzą, wymieniają i przetwarzają ogromną liczbę danych. Wiedza inżynierska dotycząca tylko wąskiego zakresu technologii medycznych systematycznie przekształca się w naukę interdyscyplinarną wymagającą znajomości wielu dziedzin, umiejętnego łączenia ich ze sobą i korzystania z nich. Podobnie jak miesięczne wydania „Ogólnopolskiego Przeglądu Medycznego”, „Poradnik” chce zatem w sposób przekrojowy ukazać wszystkie istotne aspekty inżynierii klinicznej, i to zarówno te trwałe, niezmiennie występujące w szpitalach od lat, jak i wszystkie nowoczesne trendy, które sprawiają, że jednostki stają się coraz bardziej nasyczone wysokospecjalistycznymi technologiami.

Zapraszając do lektury i częstego korzystania z „Poradnika”, mamy nadzieję, że stanie się on pomocny w tworzeniu obszaru technicznego szpitala, który będzie coraz bardziej nowoczesny i bezpieczny w eksploatacji dla pacjentów i pracowników placówek ochrony zdrowia.

W imieniu zespołu redakcyjnego „OPM”

Marek Piotrowski

redaktor naczelny  
Marek Piotrowski

# OPM

OGÓLNOPOLSKI PRZEGŁĄD MEDYCZNY  
Rok założenia 1992  
Miesięcznik, Rejestr Prasowy PR 673



Liczba wydań w roku: 9.

Nakład: 5000 egz.

Podstawową wersją czasopisma jest wydanie drukowane. „OPM” dostępny jest również w wersji elektronicznej na [www.opm.elamed.pl](http://www.opm.elamed.pl) (gwarantujemy pełny dostęp do artykułów). Informacje o warunkach publikacji i opis procedur recenzyjnych dostępne na [www.opm.elamed.pl](http://www.opm.elamed.pl).

#### Rada naukowa

- prof. dr hab. n. med. Janusz Andres, CM UJ w Krakowie;
- prof. dr hab. n. med. Robert J. Gil, CSK MSWiA w Warszawie;
- prof. dr hab. n. med. Juliusz K. Jakubaszko, UM we Wrocławiu;
- prof. dr hab. n. med. Aleksander R. Sieroń, SUM w Katowicach;
- prof. dr hab. n. med. Andrzej S. Urbanik, CM UJ w Krakowie;
- prof. dr hab. n. med. Jerzy M. Walecki, CMKP w Warszawie;
- prof. dr hab. n. med. Wojciech J. Wilkiewicz, WSS we Wrocławiu;
- dr hab. n. o zdr. Robert Gałązkowski, WUM;
- dr hab. inż. Janusz Jeżewski, ITAM w Zabrzu;
- dr hab. n. med. Łukasz Szarpak, WUM

#### Konsultanci i współpracownicy

Krzysztof Bukiel, Elzbieta Cierlica, Krzysztof Kuszewski, Marcin Mikos, Małgorzata Paszkowska, Witold Ponikło, Artur Słabiak, Dorota Tukaj, Marek Wójtowicz

#### Redakcja

40-203 Katowice, al. Rozdzińskiego 188c

tel. +48 32 788 52 52

e-mail: [medyczny@elamed.pl](mailto:medyczny@elamed.pl)

[www.opm.elamed.pl](http://www.opm.elamed.pl)

serwer <ftp://81.210.25.178>

#### Redaktor naczelny:

Marek Piotrowski

e-mail: [m.piotrowski@elamed.pl](mailto:m.piotrowski@elamed.pl)

#### Redaktor zarządzająca:

Paulina Prenzel

tel. +48 32 788 51 13, tel. kom. +48 795 401 285

e-mail: [p.prenzel@elamed.pl](mailto:p.prenzel@elamed.pl)

#### Redaktor statystyczny:

dr n. ekon. Marek Langalis

#### Redaktor językowy:

Małgorzata Chuchla

#### Sekretarz redakcji:

Marta Rokita

tel. +48 32 788 51 10, tel. kom. +48 885 058 819

e-mail: [m.rokita@elamed.pl](mailto:m.rokita@elamed.pl)

#### Kierownik marketingu:

Dagmara Pochłopen

tel. +48 32 788 51 39, tel. kom. +48 668 216 351

e-mail: [d.pochlopien@elamed.pl](mailto:d.pochlopien@elamed.pl)

#### Dział promocji i reklamy:

Katarzyna Kamińska

tel. +48 32 788 51 03, tel. kom. +48 608 028 594

e-mail: [k.kaminska@elamed.pl](mailto:k.kaminska@elamed.pl)

#### Korekta:

Edyta Michalska

#### Skład i łamanie:

Łukasz Konieczny

#### Wydawca:



40-203 Katowice, al. Rozdzińskiego 188c, tel. 32 788 51 01

fax 32 788 51 09, e-mail: [elamed@elamed.pl](mailto:elamed@elamed.pl), [www.elamed.pl](http://www.elamed.pl)

Wydawnictwo jest członkiem



#### Dział Obsługi Klienta

tel. +48 32 788 51 28, infolinia: tel. 801 88 89 80

e-mail: [dok@elamed.pl](mailto:dok@elamed.pl)

Cena prenumeraty rocznej: 238 zł brutto (180,56 zł netto + 8% VAT

oraz koszty pakowania i wysyłki).

Prenumerata pocztowa prowadzona jest na terenie całego kraju.

Czasopismo dostępne jest także w sieciach kolporterów:

Garmond Press SA, Kolporter SA, Ruch SA.

#### Druk:

Drukarnia im. K. Miarki Tolek w Mikołowie

Redakcja nie odpowiada za treść reklam, ogłoszeń i artykułów sponsorowanych oraz wszelkich materiałów powierzonych, tj. prezentacji, przeglądów itp. Prezentacje i przeglądy zostały stworzone na bazie ankiet przesłanych przez dystrybutorów i producentów sprzętu i aparatury. Wydawca ma prawo odmówić zamieszczenia reklam, ogłoszeń, jeżeli ich treść lub forma są sprzeczne z charakterem pisma lub mitem wydawcy. Przekaz, kopiowanie lub powielanie w jakiegokolwiek formie, w całości lub części bez pisemnej zgody Elamed Media Group są całkowicie zabronione.

#### Współpraca:



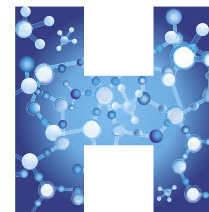
**HAYS** Recruiting experts  
in Life Sciences

## ZNAJDUJEMY NAJLEPSZYCH SPECJALISTÓW DLA NASZYCH KLIENTÓW

Od ponad 9 lat dywizja Life Science wspiera swoich Klientów w znalezieniu odpowiednich osób na stanowiska specjalistyczne i menadżerskie w sektorze sprzętu medycznego, laboratoryjnego i farmacji.

Na co dzień służymy naszą ekspertyzą i znajomością rynku oraz jesteśmy w stałym kontakcie z wartościowymi kandydatami. Skorzystaj z naszej pomocy, aby zadbać o swój najcenniejszy kapitał jakim są ludzie.

Więcej informacji  
na stronie [hays.pl](http://hays.pl)



OPM 2018

# W WYDANIU



8

PARTNERZY WYDANIA



9

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE



23

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA



35

KARTY PRODUKTÓW

37

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO



73

WYDARZENIA



79

INDEKS PRODUKTÓW  
I USŁUG



120

INDEKS PRODUKTÓW  
I USŁUG  
UKŁAD ALFABETYCZNY



148

INDEKS FIRM



POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



## PARTNERZY WYDANIA

|                                                                                                                                                  |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ABCMED, Kraków, <a href="http://www.abcmed.pl">www.abcmed.pl</a>                                                                                 | 149                        |
| ALVO, Śmigiel, <a href="http://www.alvo.pl">www.alvo.pl</a>                                                                                      | 29, 149                    |
| BERMED ZAKŁAD PRODUKCYJNO-HANDLOWY,<br>Wrocław, <a href="http://www.bermed.pl">www.bermed.pl</a>                                                 | 31, 149                    |
| BTL POLSKA, Warszawa, <a href="http://www.btlnet.pl">www.btlnet.pl</a>                                                                           | 14, 15, 150                |
| BZ WBK LEASING, Poznań, <a href="http://www.leasing24.pl">www.leasing24.pl</a>                                                                   | 30, 150                    |
| CSI COMPUTER SYSTEMS FOR INDUSTRY,<br>Kraków, <a href="http://www.komputery-medyczne.pl">www.komputery-medyczne.pl</a>                           | 28, 151                    |
| DRÄGER POLSKA, Bydgoszcz, <a href="http://www.draeger.com">www.draeger.com</a>                                                                   | I okładka, 17, 151         |
| EUROPEJSKI INSTYTUT MIEDZI, Wrocław, <a href="http://www.institutmiedzi.pl">www.institutmiedzi.pl</a>                                            | 34                         |
| FAMED ŻYWIEC, Żywiec, <a href="http://www.famed.com.pl">www.famed.com.pl</a>                                                                     | I okładka, 32, 33, 151     |
| FORMED, Żywiec, <a href="http://www.formed.eu.pl">www.formed.eu.pl</a>                                                                           | 152                        |
| GALMED WYTWÓRNI SPRZĘTU MEDYCZNEGO<br>KATARZYNA MEGER, Bydgoszcz, <a href="http://www.galmed.com.pl">www.galmed.com.pl</a>                       | 36, 152                    |
| GE MEDICAL SYSTEMS POLSKA SYSTEMY KLINICZNE<br>– LIFE CARE SOLUTIONS, Warszawa, <a href="http://www.3.gehealthcare.pl">www.3.gehealthcare.pl</a> | IV okładka, 153            |
| HAYS POLAND, Warszawa, <a href="http://www.hays.pl">www.hays.pl</a>                                                                              | I okładka, 5, 153          |
| INMED-KARCZEWSKY, Krępiec, <a href="http://www.inmed.pl">www.inmed.pl</a>                                                                        | I okładka, 26, 27, 36, 154 |
| INSEL ZBIGNIEW ZAJDENC, Wołomin, <a href="http://www.insel-med.pl">www.insel-med.pl</a>                                                          | 30, 154                    |
| KRIOMEDPOL, Stare Babice, <a href="http://www.kriomedpol.pl">www.kriomedpol.pl</a>                                                               | 22, 154                    |
| KUJAWSKA WYTWÓRNI TERMOMETRÓW<br>SPÓŁDZIELNIA PRACY, Włocławek, <a href="http://www.kwt.pl">www.kwt.pl</a>                                       | 155                        |
| MEDELA POLSKA, Warszawa, <a href="http://www.medela.pl">www.medela.pl</a>                                                                        | I okładka, 13, 155         |
| MEDHUB, Poznań, <a href="http://www.medhub.pl">www.medhub.pl</a>                                                                                 | 155                        |
| MEDICOM, Zabrze, <a href="http://www.medicom.com.pl">www.medicom.com.pl</a>                                                                      | 19, 156                    |
| MIĘDZYNARODOWE TARGI POZNAŃSKIE, Poznań, <a href="http://www.mtp.pl">www.mtp.pl</a>                                                              | 18                         |
| MINDRAY MEDICAL POLAND, Warszawa, <a href="http://www.mindray.com">www.mindray.com</a>                                                           | 20, 21, 156                |
| PARAMEDICA POLSKA, Warszawa, <a href="http://www.paramedica.pl">www.paramedica.pl</a>                                                            | 22, 157                    |
| PRZEDSIĘBIORSTWO INNOWACYJNO-HANDLOWE<br>VARIA, Poznań, <a href="http://www.varia-poznan.pl">www.varia-poznan.pl</a>                             | 157                        |
| STIEGELMEYER, Stolno, <a href="http://www.stiegelmeyer.com">www.stiegelmeyer.com</a>                                                             | 25, 157                    |
| TMS, Warszawa, <a href="http://www.tms.com.pl">www.tms.com.pl</a>                                                                                | 11, 12, 158                |
| ULTRAVIOL PIETRAS, PURGAŁ, WÓJCIK, Zgierz, <a href="http://www.ultraviol.pl">www.ultraviol.pl</a>                                                | I okładka, 16, 36, 158     |



# APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE

 POCZĄTEK

 PARTNERZY  
WYDANIA

 APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

 INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

 KARTY  
PRODUKTÓW

 PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

 WYDARZENIA

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

BTL POLSKA 14, 15

DRÄGER POLSKA 17

KRIOMEDPOL 22

MEDELA POLSKA 13

MEDICOM 19

MINDRAY MEDICAL POLAND 20, 21

PARAMEDICA POLSKA 22

TMS 11, 12

ULTRAVIOL PIETRAS, PURGAŁ, WÓJCIK 16

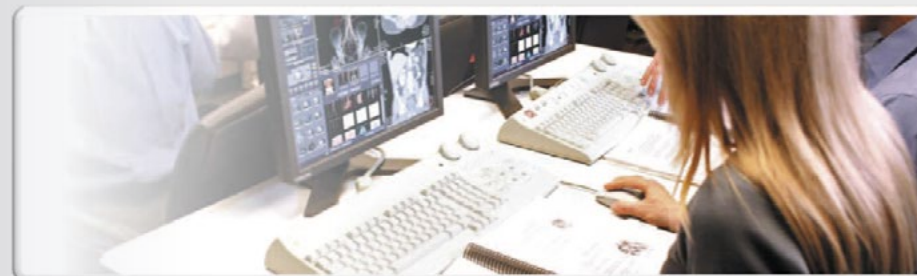
**TOSHIBA MEDICAL**  
Canon  
CANON GROUP  
OFFICIAL DISTRIBUTOR

**ACCURAY**  
Authorized Distributor

**SIT**  
Sordina IORT Technologies

**RaySearch**  
Laboratories

**TMS**



ULTRASONOGRAFIA



TOMOGRAFIA  
KOMPUTEROWA



REZONANS  
MAGNETYCZNY



ANGIOGRAFIA



RADIOCHIRURGIA  
I RADIOTERAPIA



SYSTEMY INFORMATYCZNE  
DLA MEDYCYN

TMS Sp. z o.o.  
Wiertnicza 84, 02-952 Warszawa, tel. +48 22 858 28 20, faks +48 22 858 28 12,  
tms@tms.com.pl, www.tms.com.pl



## VITREA



PRODUCENT  
VITAL IMAGES, INC. (CANON GROUP)

## CHARAKTERYSTYKA

**VITREA**® jest systemem diagnozowania medycznego, pozwalającym na: przetwarzanie, ocenę, analizę, przesyłanie oraz wymianę mediów w postaci wielowymiarowych obrazów cyfrowych. **VITREA**® umożliwia przeglądanie obrazów cyfrowych uzyskanych z wielu różnych modalności (również danych uzyskanych za pośrednictwem urządzeń różnych producentów), w tym: CT, MR, DR, CR, XA, US, NM, PET itp.

**VITREA**® zrewolucjonizowała radiologię kliniczną, tworząc łatwe w obsłudze stanowisko pracy, które umożliwia łatwiejsze, szybsze i bardziej niezawodne diagnozowanie. **VITREA**® stanowi zaawansowane narzędzie do wizualizacji, umożliwiające tworzenie obrazów 2D, 3D i 4D struktur anatomicznych człowieka oraz ocenę jakościowych obrazów diagnostycznych w bardzo krótkim czasie.

System zapewnia użytkownikowi narzędzia niezbędne do codziennej pracy. Wykorzystując intuicyjny przebieg procedur klinicznych i automatyczne ustawienia usprawniające i ułatwiające pracę, umożliwia szybkie generowanie obrazów, a także zarchiwizowanie raportów.

**VITREA**® oferuje szeroki zakres zaawansowanych aplikacji klinicznych do wizualizacji, analizy i oceny obrazów, między innymi w: badaniach naczyniowych, kardiologii, onkologii, neurologii, ortopedii, a także wielu innych dziedzinach. System dostępny jest jako rozwiązanie działające w oparciu o stację diagnostyczne wolnostojące lub rozwiązanie „klient-serwer”.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

TMS Sp. z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiernicza 84  
tel. 22 858 28 19, fax 22 858 28 12, www.tms.com.pl

## INFINIX-I



PRODUCENT  
CANON MEDICAL SYSTEMS CORPORATION

## CHARAKTERYSTYKA

Rodzina systemów angiograficznych **INFINIX-I** to zaawansowane technologicznie urządzenia angiograficzne do diagnostyki i zabiegów interwencyjnych w obszarach naczyń obwodowych, tętnic wieńcowych i głowy. Aparaty dostępne są w konfiguracjach: podłogowej, sufitowej, dwupłaszczyznowej, dedykowanych do sal hybrydowych i operacyjnych, oraz w wersji zintegrowanej z zaawansowanym tomografem komputerowym. Uniwersalność systemów zapewniają unikalne możliwości mechaniczne oferowanych statywów oraz szeroka gama formatów płaskich detektorów cyfrowych. Zaawansowane aplikacje diagnostyczne oraz szereg rozwiązań redukujących dawkę pod wspólną nazwą DoseRite (między innymi: wirtualna kolimacja, zoom elektroniczny, Spot Fluoro, Dose Tracking System) sprawia, że aparaty serii **INFINIX-I** są w światowej czołówce urządzeń do procedur interwencyjnych. Zaawansowana i jednocześnie kompaktowa konstrukcja z automatyzacją funkcji umożliwia komfortową pracę w dowolnym położeniu statywu, bez ograniczenia miejsca dla personelu.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

TMS Sp. z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiernicza 84  
tel. 22 858 28 19, fax 22 858 28 12, www.tms.com.pl

XARIO Platinum Series  
APLIO Platinum Series

PRODUCENT  
CANON MEDICAL SYSTEMS CORPORATION

## CHARAKTERYSTYKA

Nowoczesne cyfrowe ultrasonografy i echokardiografy klasy wysokiej i klasy premium z zastosowanymi najnowocześniejszymi technologiami umożliwiają otrzymywanie obrazów o wysokiej rozdzielczości przy niezrównanej prędkości przetwarzania.

Aparaty pracują w zakresie 1-18 MHz z głowicami wszystkich typów.

W zależności od modelu aparaty mogą być wyposażone w najnowsze techniki obrazowania Pulse Subtraction THI, Differential THI oraz takie zaawansowane techniki przetwarzania i korekty obrazów jak: ApliPure™, ApliPure+™, Precision Imaging, Speckle Reduction czy Tissue Specific Optimization. Dostępne są zaawansowane funkcje: doppler tkankowy spektralny i kolorowy, rekonstrukcje 3D, 4D, obrazowanie panoramiczne, elastografia typu Strain, specjalistyczny tryb poprawiający wizualizację mikrokrążenia w piersiach – MicroPure, oprogramowanie Strain i Strain rate.

Szeroka gama nowoczesnych technologii obrazowych umożliwiających szybką diagnostykę: Realtime ASQ, Fly Thru, Smart Fusion i Smart Navigation, Elastografia Shear Wave oraz rozbudowany moduł obrazowania kontrastowego. Innowacyjna i unikalna na rynku technika obrazowania mikropłazmowych w naczyniach SMI (Superb Microflow Imaging).

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

TMS Sp. z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiernicza 84  
tel. 22 858 28 19, fax 22 858 28 12, www.tms.com.pl

VANTAGE ELAN 1,5 T  
VANTAGE GALAN 3 T

PRODUCENT  
CANON MEDICAL SYSTEM CORPORATION

## CHARAKTERYSTYKA

Nowoczesne, kompaktowe systemy rezonansu magnetycznego o natężeniu pola **1,5 T (VANTAGE ELAN)** oraz **3T (VANTAGE GALAN)**, możliwe do zainstalowania na niewielkiej powierzchni (18 m²) oraz w bardzo krótkim czasie (do 9 dni). Dzięki technologii Planissimo®, działającej dla wszystkich sekwencji, systemy **VANTAGE ELAN** i **VANTAGE GALAN** są najcichszymi systemami w swojej klasie. Innowacyjna konstrukcja gantry i magnesu dodatkowo minimalizują związane z badaniem niepokój i stres pacjentów. Wysoka jednorodność pola o maksymalnym polu widzenia 50 x 50 x 50 cm oraz wielokanałowe cewki, w tym elastyczne 16-kanalowe cewki uniwersalnego stosowania, zapewniają niezrównaną jakość obrazów.

Intuicyjna platforma M-Power zapewnia możliwość zaautomatyzowania planowania badania, co usprawnia i skraca proces wykonywania badań, czyniąc go łatwym nawet dla mniej doświadczonych użytkowników.

Systemy ZERO HELIUM BOIL OFF oraz tryb ECO w znaczny sposób redukują koszty eksploatacji systemu. Dodatkowo system **VANTAGE GALAN** oferuje unikalne technologie, usprawniające procedurę badania i zapewniające jeszcze wyższą jakość obrazu. Są to między innymi:

- technologia **PURERF**,
- sekwencja **UTE**,
- **MR Theatre**.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

TMS Sp. z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiernicza 84  
tel. 22 858 28 19, fax 22 858 28 12, www.tms.com.pl

TOMOTHERAPY  
CYBERKNIFE

PRODUCENT  
ACCURAY

## CHARAKTERYSTYKA

Aparat **TOMOTHERAPY RADIXACT** to prawdziwa radioterapia XXI wieku. Przyspieszacz liniowy o energii 6 MV umieszczony na gantry typu obrotowego umożliwia dzięki swojej konstrukcji i oprogramowaniu najdoskonalszą wersję radioterapii łukowej sterowanej obrazowo o szerokim zakresie modulacji intensywności dawki. Zapewnia to z jednej strony funkcjonalność CTrue umożliwiającą codzienną lokalizację targetu i prawidłowe ułożenie pacjenta, a z drugiej – helikalne napromienianie binarnym modulatorem wielostopniowym zapewniającym niespotykaną precyzję dystrybucji dawki.

**CYBERKNIFE** to jedyny system radioterapii z akceleratorem umieszczonym na robocie – manipulatorze. Dzięki możliwości napromieniania w dowolnej płaszczyźnie oraz działającemu on-line systemowi kontroli położenia guza i wprowadzania poprawek do planu leczenia system oszczędza zdrowie tkanki w stopniu nieosiągalnym dla innych systemów radioterapii. Dokładność kliniczna poniżej 1 mm. Do dwustu kierunków promieniowania podczas jednej frakcji.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

TMS Sp. z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiernicza 84  
tel. 22 858 28 19, fax 22 858 28 12, www.tms.com.pl

AQILION ONE  
GENESIS EDITION

PRODUCENT  
CANON MEDICAL SYSTEMS CORPORATION

## CHARAKTERYSTYKA

**AQILION ONE** – pierwszy i jedyny na świecie 320-rzędowy (640-warstwowy) tomograf komputerowy. Intensywne badania kliniczne oraz przełomowe osiągnięcia technologiczne doprowadziły do stworzenia systemu tomografii komputerowej z najlepszą w branży rozdzielczością przestrzenną i charakteryzującą się najniższą dawką promieniowania. Innowacyjny detektor w technologii **PureVision** umożliwia aktywość z najmniejszą na rynku warstwą o grubości 0,5 mm. Wysokowydajny materiał detektora zmniejsza zużycie kontrastu do 40%. **AQILION ONE GENESIS EDITION** oferuje największe na rynku pole widzenia w osi Z – 16 cm, w którym zbierane są dane objętościowe z badanych narządów tzw. Dynamic Volume.

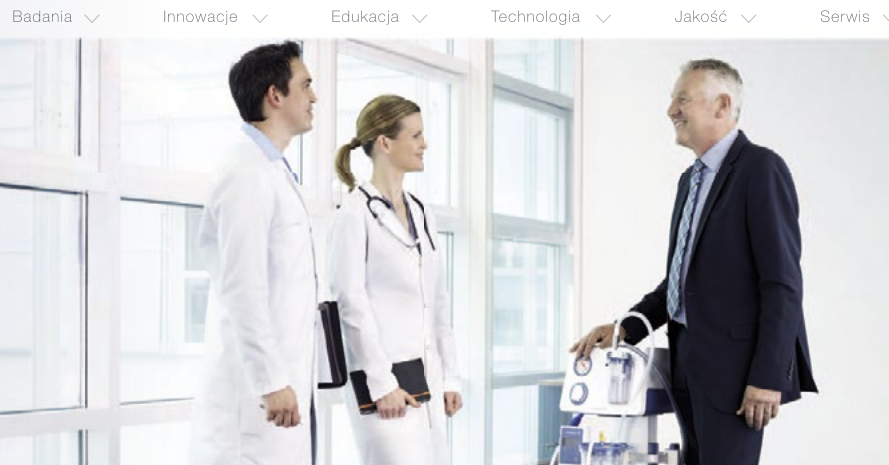
System umożliwia skanowanie całego narządu bez przesuwności stołu, np. w badaniu perfuzyjnym serca 4D, badaniach obszaru mózgowia, wątroby, trzustki, nerek. Technologia „szerokiego detektora” (16 cm pokrycia) pozwala na uzyskiwanie obrazowania o niespotykanej dotąd wysokiej jakości, szczególnie w badaniach: kardiologicznych i naczyniowych (w jednym cyklu pracy serca, bez artefaktów, w tym u pacjentów z arytmiami), pediatrycznych (bez sedacji), onkologicznych. Tomograf umożliwia wykonywanie innowacyjnych badań różnych obszarów anatomicznych ze zmianą prędkości przesuwu stołu przy jednorazowym podaniu kontrastu, a także badań ortopedycznych 4D (w czasie rzeczywistym) pozwalających na ocenę stawów w ruchu.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

TMS Sp. z o.o., 02-952 Warszawa, ul. Wiernicza 84  
tel. 22 858 28 19, fax 22 858 28 12, www.tms.com.pl

**Riester**  
www.riester.com.pl

**medela**  
www.medela.pl



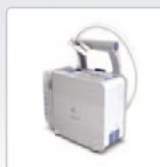
## Profesjonalne systemy ssące



Clario Toni



Vario



Thopaz+

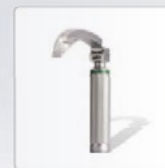


Basic

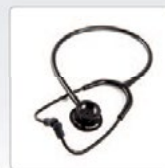


Dominant Flex

## Instrumenty diagnostyczne



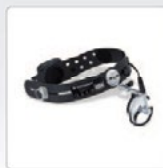
Ri-integral



Duplex 2.0



Big Ben



Clar N



E-scope

Medela Polska Sp. z o.o.  
Tel./Fax: (22) 864 38 65, Tel. (22) 865 12 50  
e-mail: info@medela.pl • www.medela.pl

# INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA DLA WSPÓŁCZESNEJ MEDYCYNY

## APARATURA MEDYCZNA

- FIZJOTERAPIA
- NEUROREHABILITACJA
- KARDIOLOGIA
- SPIROMETRIA
- GINEKOLOGIA
- MEDYCYNĄ ESTETYCZNA
- DERMATOLOGIA
- LASERY MEDYCZNE
- LASERY STOMATOLOGICZNE



## ROZWIJAMY SIĘ DLA CIEBIE!



Zatrudniamy ponad  
**300 INŻYNIERÓW R&D,**  
**1500 PRACOWNIKÓW**  
i wciąż się rozwijamy.



**15 LAT W POLSCE**  
25 lat na świecie



Oddziały w **54 KRAJACH**  
na **5 KONTYNENTACH.**



POCZĄTEK



PARTNERZY  
WYDANIA



APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA



KARTY  
PRODUKTÓW



PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO



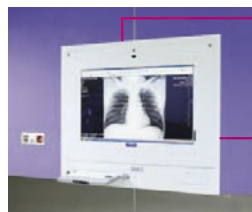
WYDARZENIA



BTL Polska Sp. z o.o., ul. Leonidasa 49, 02-239 Warszawa  
tel. 22 667 02 76 | fax 22 667 95 39  
e-mail: [btlnet@btlnet.pl](mailto:btlnet@btlnet.pl) | [www.btlnet.pl](http://www.btlnet.pl)

[WWW.BTLNET.PL](http://WWW.BTLNET.PL)





**DICO®**  
Stacje przeglądowe cyfrowych  
i analogowych obrazów RTG

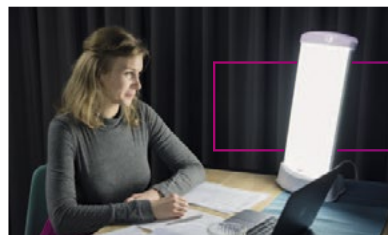
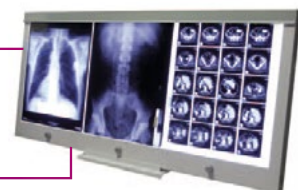


**ASEPTOR® NBVE**  
Lampy przepływowe, energo-  
oszczędne, bakteriobójcze



III kw. 2018

**LED NGP**  
Negataskopy



**FOTOVITA®**  
Lampy do fototerapii



**ORDISI**  
Lampy zabiegowe  
i projektory lekarskie,  
halogenowe i ledowe



**DERMALIGHT**  
Lampy do leczenia  
łuszczycy światłem  
UV-B i UV-A

25 LAT NA RYNKU MEDYCZNYM



95-100 Zgierz, ul. Stępowizna 34, tel (42) 717 11 76, 601 947 667, faks (42) 715 02 16, email: biuro@ultraviol.pl

Dräger

Jesteśmy tam...



...gdzie nas potrzebujesz

Rozwiązania technologiczne firmy Dräger to coś więcej, niż tylko urządzenia. To stanowiska do znieczulania, respiratory, monitory, inkubatory, akcesoria oraz wiele innych rozwiązań zapewniających optymalną terapię i ratowanie życia, przy jednoczesnym usprawnieniu i ułatwieniu codziennej pracy personelu szpitala. Naszą pasją jest praca nad Technika dla Życia, która poprawi jakość leczenia i pozwoli zredukować koszty.

ZOBACZ WIĘCEJ: [WWW.DRAEGER.COM](http://WWW.DRAEGER.COM)

Dräger. Technika dla Życia.



POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIAAPARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNEINFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJAKARTY  
PRODUKTÓWPORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



Międzynarodowe Targi Poznańskie

prawdziwe  
spotkania

# SALMED

Międzynarodowe Targi Sprzętu i Wyposażenia Medycznego

## Najważniejsze w Polsce wydarzenie dedykowane branży medycznej.

Równolegle z targami odbywają się liczne specjalistyczne seminaria i konferencje, warsztaty oraz wykłady, spotkania biznesowe, które poruszają aktualne problemy w branży, stwarzając uczestnikom możliwość uzupełnienia wiedzy i uzyskania konkretnych rozwiązań w danej dziedzinie.

15-17  
MARCA  
2018  
POZNAŃ

### ZAKRES TEMATYCZNY:

- Sprzęt laboratoryjny, rehabilitacyjny, fizjoterapeutyczny
- Aparatura i instrumenty medyczne
- Wyposażenie szpitali, klinik i gabinetów lekarskich
- Sprzęt wykorzystywany w medycynie ratunkowej i ratownictwie medycznym
- Techniki komunikacji oraz informacji
- Outsourcing dla placówek służby zdrowia
- Recykling i zagospodarowanie / usuwanie odpadów medycznych/podnoszenie standardów czystości
- Finansowanie placówek służby zdrowia

### NOWOŚĆ! WZORCOWY GABINET LEKARSKI

Ekspozycja specjalna najnowocześniejszego sprzętu medycznego.

### Kogo spotkasz na targach? Całą branżę!

- Kadra zarządzająca placówkami medycznymi
- Menedżerowie służby zdrowia
- Przedstawiciele władz państwowych i lokalnych
- Lekarze
- Diagnosty laboratoryjni
- Rehabilitanci
- Ratownicy medyczni
- Pielęgniarki i położne
- Personel medyczny
- Studenci medycyny

[www.salmed.pl](http://www.salmed.pl)30 lat **medicom**  
APARATURA I SPRZĘT MEDYCZNY

Już od 30 lat na polskim rynku medycznym oferujemy wysokiej klasy sprzęt medyczny największych światowych producentów na wyposażenie sal operacyjnych, gabinetów i oddziałów szpitalnych



### WYPOSAŻENIE SAL OPERACYJNYCH

- lampy operacyjne • diatermie chirurgiczne
- stoły operacyjne • systemy zarządzania obrazami i danymi na salach operacyjnych • wózki funkcyjne • wózki do przewożenia pacjentów • narzędzia chirurgiczne • kontenery sterylizacyjne • implanty do chirurgii ręki

### ANESTEZJOLOGIA

- laryngoskopy i wideolaryngoskopy • wózki anestezjologiczne

### GINEKOLOGIA I POŁOŻNICTWO

- kardiokografy • systemy nadzoru okołoporodowego • fotele ginekologiczne • łóżka porodowe • wyposażenie gabinetów ginekologicznych

### NEONATOLOGIA

- bilirubinometry • smoczki uspokajające • okulary do fototerapii
- pieluszki dla wcześniaków • podkładki i materacyki żelowe
- transiluminatory do podświetlania naczyń krwionośnych
- gniazdko, poduszeczki i rogalce do pozycjonowania wcześniaków

### PULMONOLOGIA I ALERGOLOGIA

- spirometry • inhalatory • mierniki tlenu węgla w wydychanym powietrzu

### MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE

- papiery rejestracyjne do EKG, EEG, KTG i wideoprinterów
- kable EKG do urządzeń monitorujących i diagnostycznych
- elektrody EKG jednorazowe dla dorosłych i dzieci • żele EKG, USG



MEDICOM Spółka z o.o.

41-819 Zabrze, ul. M. Skłodowskiej-Curie 34  
tel./fax 32 271 76 66

e-mail: firma@medicom.com.pl, www.medicom.com.pl

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIAAPARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNEINFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJAKARTY  
PRODUKTÓWPORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA





## 27 lat postępujących osiągnięć

Jesteśmy jednym z czołowych światowych producentów urządzeń i rozwiązań medycznych.

Od 1991 roku aktywnie rozwijamy technologie, które są kluczowe dla różnych dziedzin medycyny i tym samym sprzyjają naszym innowacyjnym osiągnięciom.

Uważnie słuchamy potrzeb Klientów i razem z autoryzowanymi dystrybutorami oferujemy wysokiej jakości sprzęt medyczny.

MINDRAY MEDICAL POLAND Sp. z o.o.  
ul. Cybernetyki 9  
02-677 Warszawa  
Tel: +48 22 463 80 80  
www.mindray.com  
e-mail: info-pl@mindray.com

**mindray**  
healthcare within reach



**BeneVision N22**  
Monitor Pacjenta



**Resona 7**  
Aparat Ultrasonograficzny  
Klasy Premium



**CAL 8000**  
Nowa Generacja Linii Analizy  
Komórkowej



**HyBase 8300/8500**  
Stół operacyjny

## Envision More

Dla lepszej opieki zdrowotnej



### Rozwiązania firmy Mindray

Oferujemy szerokie spektrum aparatury medycznej, mając na uwadze intuicyjność obsługi, zaawansowane technologie i niskie koszty utrzymania. Jesteśmy sprawdzonym partnerem na całym świecie, obecnym na polskim rynku od wielu lat. Każdego roku wprowadzamy do portfolio nowe urządzenia. Bezpieczeństwo pacjenta uważamy za absolutny priorytet. Produkty Mindray są przemyślane i nie wymagają długich szkoleń. Chcemy odpowiadać na codzienne wyzwania personelu medycznego. Słuchamy i wprowadzamy innowacje, których źródłem są nasi zadowoleni klienci. Nasza oferta to kompleksowe rozwiązania dla: sal operacyjnych, oddziałów intensywnej opieki medycznej, oddziałów ratunkowych oraz wszystkich pozostałych miejsc, gdzie diagnostyka i monitorowanie pacjenta mają zastosowanie.

MINDRAY MEDICAL POLAND Sp. z o.o.  
ul. Cybernetyki 9  
02-677 Warszawa  
Tel: +48 22 463 80 80  
www.mindray.com  
e-mail: info-pl@mindray.com

**mindray**  
healthcare within reach

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

**Kriomedpol** jest producentem **aparatów do krio chirurgii**, które umożliwiają niszczenie chorej tkanki poprzez bezpośredni kontakt ze strumieniem ciekłego azotu (końcówki natryskowe) lub pośrednio końcówkami kontaktowymi (krioplikatorami). Zróżnicowany kształt końcówek oraz łatwość ich wymiany umożliwia wyrażanie zmian o dowolnej lokalizacji.

Firma produkuje również drugi rodzaj **urządzeń do krioterapii miejscowej**, które pozwalają na miejscowe wychładzanie powierzchni ciała pacjenta strumieniem par azotu o temperaturze od  $-100^{\circ}\text{C}$  do  $-160^{\circ}\text{C}$ . Zabiegi takie stosowane są w celu osiągnięcia miejscowego efektu przeciwbólowego, zmniejszenia napięcia mięśni, uzyskania długotrwałego czynnego przekrwienia, co pozwala na skuteczne leczenie zespołów ortopedycznych, traumatologicznych i reumatologicznych.



**UMOŻLIWIAMY BEZPŁATNE  
TESTOWANIE URZĄDZEŃ  
tel. 502 502 444**

KRIOMEDPOL Sp. z o.o.  
ul. Warszawska 272  
05-082 Stare Babice  
tel./fax 22 752 93 21  
kriomedpol@kriomedpol.pl  
www.kriomedpol.pl



Najwyższej klasy sprzęt szpitalny.

- Łóżka do intensywnej terapii, porodowe, bariatryczne, pobytowe
- Materace przeciwdoleżynowe, wózki szpitalne, podnośniki pacjenta
- Diagnostyka w zintegrowanym systemie monitorowania pacjenta
- Defibrylatory, respiratory, urządzenia wspomagające RKO
- Diagnostyka obrazowa: ultrasonografy, RTG, POC

Wypożyczenie dla służb ratowniczych.

- Szeroki wybór sprzętu do unieruchomienia i transportu pacjenta
- Defibrylatory profesjonalne, urządzenia wspomagające RKO
- Defibrylatory AED oraz systemy PAD (Public Access Defibrillation)
- Respiratory przenośne, sprzęt do tlenoterapii
- Specjalistyczny sprzęt ratowniczy

Kompleksowe wyposażenie ambulansów.

[www.paramedica.pl](http://www.paramedica.pl)

Hill-Rom

FERNO

ZOLL

nonin

smiths medical

Welch Allyn

SIEMENS



# INFRASTRUKTURA WYPOSAŻENIE INFORMATYZACJA



POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIAAPARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNEINFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJAKARTY  
PRODUKTÓWPORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

Evario



Clinic | Care | Homecare | Assist

Nowoczesne łóżko  
dla każdego środowiska



**Stieglmeyer Sp. z o.o.**  
Grubno 63, 86-212 Stalno, Polska  
Telefon +48 56 6771 - 400  
Faks +48 56 6771 - 410  
E-Mail [info.stalno@stieglmeyer.pl](mailto:info.stalno@stieglmeyer.pl)  
[poland.stieglmeyer.com](http://poland.stieglmeyer.com)

ALVO 29

BERMED ZAKŁAD PRODUKCYJNO-HANDLOWY 31

BZW BK LEASING 30

CSI COMPUTER SYSTEMS FOR INDUSTRY 28

EUROPEJSKI INSTYTUT MIEDZI 34

FAMED ŻYWIEC 32, 33

GALMED WYTWÓRNIĄ SPRZĘTU MEDYCZNEGO KATARZYNA MEGER 28

INMED-KARCZEWSKY 26, 27

INSEL ZBIGNIEW ZAJDENC 30

STIEGLMEYER 25

# RODZINA URZĄDZEŃ **LISSA**

Nowoczesne rozwiązania  
dla sal operacyjnych, OIT i OIOM



*ponad 20 lat  
doświadczenia*



**INMED**<sup>®</sup>  
KARCZEWSKY

***Polski producent**  
wyrobów medycznych  
i systemów rurociągowych  
dla gazów medycznych*



Rodzina paneli nadłóżkowych

**MERY**

zaspokoi potrzeby najbardziej  
wymagających klientów

[www.inmed.pl](http://www.inmed.pl)

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



#### W ofercie:

- komputery typu All in One oraz terminalowe do zastosowań w medycynie
- wózki oddziałowe ze sprzętem komputerowym
- bezwentylatorowe medyczne komputery kompaktowe
- medyczne tablety LCD
- dyski SSD i karty pamięci Flash



### CSI DYSTRYBUTOR KOMPUTERÓW MEDYCZNYCH

#### Zastosowania:

- w systemach monitorowania i wizualizacji (CIS, PIS)
- w elektronicznych systemach rejestracji danych medycznych (EMR/EHR)
- na salach operacyjnych
- w telemedycynie

komputery - medyczne.pl



Computer  
Systems for  
Industry

onyx



tel. 12 390 61 80  
medical@csi.pl

# GALMED®

Od 1985 roku produkujemy wysokiej jakości sprzęt jednorazowego użytku, m.in. różnego rodzaju cewniki, zgłębniki, dreny. Opieramy się na przebadanych materiałach, sprawdzonych dostawcach i stabilnej, zaufanej załodze. **Zapraszamy do współpracy!**

#### WYSOKIEJ JAKOŚCI PRODUKTY JEDNORAZOWEGO UŻYTKU

- cewniki urologiczne, do górnych dróg oddechowych, do karmienia niemowląt
- zgłębniki żołądkowe i dwunastnicze
- cewniki Thorax standardowe, zgięte i z trokarem
- cewniki i kaniule do podawania tlenu
- zestawy i dreny do drenażu ran
- zestawy i końcówki do odsysania pola operacyjnego
- dreny i przewody ssące
- woreczki laparoskopowe



Oferujemy usługę sterylizację wyrobów medycznych w tlenku etylenu wg normy EN ISO 11135:2014 (proces o niskiej wilgotności, wysokim stężeniu EO).  
Produkujemy opakowania papierowo-foliowe do sterylizacji w EO.

ul. Łęczycka 65, 85-737 Bydgoszcz  
e-mail: biuro@galmed.com.pl

tel. 52 342 03 99, 52 342 66 88, fax 52 345 26 26  
www.galmed.com.pl

*planujemy  
wizualizujemy  
integrujemy*

**ALVO®**  
MEDICAL



**25 lat**

doświadczenia  
w zarządzaniu  
projektami

ponad

**1500 sal**

operacyjnych  
na całym  
świecie

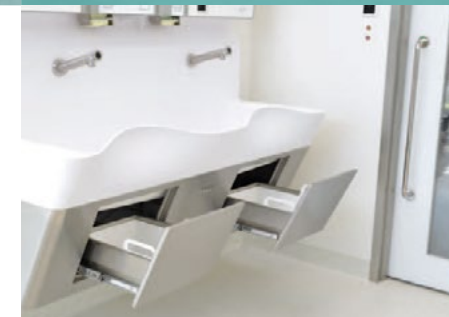
stoły operacyjne, reaktory chirurgiczne,  
lampy operacyjne, zabudowa modułowa  
do sal operacyjnych i IOM, drzwi,  
meble medyczne, system integracji sal  
operacyjnych

myjnia chirurgiczna Alvo Premium

Laureat nagród:  
WNĘTRZA PRZYSZŁOŚCI 2016

I-NOVO  
AWARDS  
2015

DESIGN



ALVO

ul. Południowa 21 A, 64-030 Śmigiel  
tel.: +48 65 518 98 49, fax +48 65 518 98 56  
e-mail: marketing@alvo.pl



www.alvo.pl



POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

**INSEL**  
kompletne systemy dla szpitali

**SYGNALIZACJA PRZYZYWOWA**

**SSP4000D**

- intuicyjna obsługa
- rejestracja zdarzeń
- komunikaty słowne
- dowolna konfiguracja
- przekazywanie wezwań
- funkcja wezwania lekarza
- funkcja drugiego wezwania
- zwiększone bezpieczeństwo
- wykonanie w technice czystej
- optymalizacja pracy personelu
- kontrola obecności manipulatora
- optyczne potwierdzenie wezwania

Pierwszy rejestrator dedykowany dla oddziałów szpitalnych

- analiza rejestrowanych zdarzeń
- rejestracja nawet do 100min zdarzeń

**PANELE NADŁOŻKOWE**

**Seria OPS**

**Panele dziecięce**

- elegancja i prestiż
- najwyższa jakość
- komfortowy montaż
- dowolność konfiguracji
- bezpieczeństwo użytkownika
- łatwe utrzymanie w czystości
- bogate wyposażenie w standardzie
- nowoczesne rozwiązania chronione w Urzędzie Patentowym

INSEL  
ul. Sienkiewicza 23  
05-200 Wołomin

tel. +48 22 787 66 42  
kom. +48 509 200 187  
e-mail: elektronika@insel.pl  
www.insel-medica.pl

## FINANSOWANIE BRANŻY MEDYCZNEJ

# Recepta na sprawdzony leasing lub pożyczkę

od 0%  
udziału własnego



leasing24.pl

BZ WBK Leasing

Grupa Santander

Stan na 1.12.2017 r.

**BERMED**  
**bermed**  
www.bermed.pl

**25 lat**  
BERMED  
od 1992 r.

Firma BERMED, czołowy na rynku polskim wytwórca systemów rurociągowych do gazów medycznych, od 1992 roku uczestniczy w budowie nowych i modernizacji istniejących szpitali. Zajmuje się kompleksową realizacją instalacji zasilających w gazy medyczne i laboratoryjne oraz próżnię.

**KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIA DLA SZPITALA**

Począwszy od profesjonalnego projektu oraz instalacji gazów medycznych, firma BERMED tworzy kompleksowe rozwiązania dla każdego szpitalnego oddziału – uwzględniając jego specyfikę i potrzeby. Do każdego miejsca pracy podchodzimy indywidualnie, oferując ergonomiczne i ekonomiczne rozwiązania oparte na głębokiej wiedzy i długoletnim doświadczeniu oraz bazujące na szerokiej gamie jednostek zasilających.

Postaw na doświadczonego i sprawdzonego wykonawcę

**Posiadamy certyfikowany System Jakości i wystawiamy Deklaracje zgodności dla wykonywanych instalacji gazów medycznych!**

**TÜVRheinland CERTIFIED**  
System zarządzania  
EN ISO 13485:2012  
ISO 9001:2008  
www.tuv.com  
ID 0000023505

BERMED Sp. z o.o., 53-009 Wrocław, ul. Ożynowa 51  
tel. 71 796 42 59, faks 71 785 40 33, e-mail: biuro@bermed.pl

www.bermed.pl

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



Z dumą produkujemy w Polsce.



Dostarczyliśmy sprzęt medyczny do niemal każdego kraju na świecie,  
na każdy kontynent.



■ Szpital pediatryczny w Chinach - National Center for Children's Health



■ Szpital im. św. Jana Pawła II Vratislavia Medica we Wrocławiu



■ Szpital w Bytomiu



■ Astghik Medical Centre, Armenia



Świętując **70 lat doświadczenia** w branży  
medycznej, dajemy Państwu **70 miesięcy**  
**gwarancji** na nasze wyroby.  
W standardzie.



POCZĄTEK



PARTNERZY  
WYDANIA



APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA



KARTY  
PRODUKTÓW



PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO



WYDARZENIA



## Popraw bezpieczeństwo pacjenta i personelu oraz jakość usług stosując powierzchnie dotykowe z miedzi Cu+



Na mocy obwieszczenia ministra zdrowia z 2015 roku placówki starające się o akredytację mogą otrzymać 3 lub 5 punktów za stosowanie powierzchni dotykowych wykonanych z metali o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych, takich jak: miedź, mosiądz, brąz, zgodnie z rekomendacją amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (EPA).

Antimicrobial  
Copper



[www.cuplus.pl](http://www.cuplus.pl)



Europejski  
Instytut Miedzi  
Copper Alliance

ul. św. Mikołaja 8-11  
50-125 Wrocław

[biuro@instytutmiedzi.pl](mailto:biuro@instytutmiedzi.pl)  
[www.instytutmiedzi.pl](http://www.instytutmiedzi.pl)



POCZĄTEK



PARTNERZY  
WYDANIA



APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA



KARTY  
PRODUKTÓW



PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO



WYDARZENIA

# KARTY PRODUKTÓW



## Panel nadiózkowy MERYwall



PRODUCENT  
INMED-Karczewscy

## CHARAKTERYSTYKA

W panelach MERYwall wykorzystaliśmy fakturę drewna i aluminium, jest to wyjątkowe zestawienie, które pozwala pacjentowi na przebywanie w ciepłym otoczeniu i choć na chwilę zapomnieć, że znajduje się w szpitalu. Jeśli do stylizyki pomieszczenia nie pasuje wykończenie w fakturze drewna, proponujemy CORIAN® – nieporowaty materiał typu Solid Surface bez widocznych łączeń. Jest on niezwykle higieniczny i łatwy do utrzymania w czystości.

## ZASTOSOWANIE

Panele przeznaczone są do montażu w szpitalnych salach chorych, mają szczególne zastosowanie w prywatnych klinikach, klinikach położniczych oraz w salach VIP.

## REFERENCJE

Dostępne na życzenie.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

INMED-Karczewscy  
tel. +48 71 398 02 11  
+48 71 398 02 12  
fax +48 71 396 57 12  
e-mail: handlowy@inmed.pl  
www.inmed.pl

## Cewniki Nelaton kobiece krótki



PRODUCENT  
GALMED Wytwórnia Sprzętu Medycznego

## CHARAKTERYSTYKA

Cewniki typu Nelaton kobiece o zmniejszonej długości. Długość całego cewnika to 11 cm, rurka – 8 cm. Stanowią bardziej dyskretną alternatywę dla standardowych cewników, a jednocześnie są prostsze w aplikacji. Szczególnie polecane przy przyuczaniu do samocewnikowania. Dostępne również w wersji pokrytej warstwą hydrofilową, ułatwiającą zakładanie przez tworzenie się warstwy poślizgowej.

## ZASTOSOWANIE

Samocewnikowanie.

## REFERENCJE

Cewniki typu Nelaton produkujemy od 30 lat, wersję krótką, z powodzeniem stosowaną w Europie Zachodniej, produkujemy głównie na rynek niemiecki.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

GALMED, Katarzyna Meger, tel. 52 342 03 99  
e-mail: biuro@galmed.com.pl

## Panel nadiózkowy MERYedge



PRODUCENT  
INMED-Karczewscy

## CHARAKTERYSTYKA

Zintegrowana wewnętrzna, niewidoczna szyna sprzętowa umożliwia zainstalowanie półki czy też wysięgnika kroplówki, które mogą być przesuwane wzdłuż panelu, a zarazem w łatwy sposób demontowane.

W panelu MERYedge ukryliśmy wszystkie gniazda elektryczne, teletechniczne i kłose oświetleniowe, co daje efekt niebywalej prostoty, ponadczasowości i elegancji zarazem. Panel MERYedge jest nie tylko panelem medycznym, to także element wystroju nowoczesnych wnętrz, w których anodowane aluminium zawsze wygląda dobrze.

## ZASTOSOWANIE

Panele przeznaczone są do montażu w szpitalnych salach chorych, mają szczególne zastosowanie w salach o nowoczesnym wykończeniu wnętrz.

## REFERENCJE

Dostępne na życzenie.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

INMED-Karczewscy  
tel. +48 71 398 02 11  
+48 71 398 02 12  
fax +48 71 396 57 12  
e-mail: handlowy@inmed.pl  
www.inmed.pl

## Cewnik urologiczny hydrofilowy



## PRODUCENT

GALMED Wytwórnia Sprzętu Medycznego

## CHARAKTERYSTYKA

Cewnik urologiczny hydrofilowy pokryty jest warstwą, która po zamoczeniu w wodzie staje się śliska i ułatwia znacznie aplikację. Cewniki używane są głównie do samocewnikowania. Zwiększają komfort użytkowania i zmniejszają ryzyko zakażenia. Cewniki sprzedawane są osobno, jak również w zestawie z saszetką zawierającą wodę lub z saszetką z workiem na mocz.

## ZASTOSOWANIE

Cewnikowanie, samocewnikowanie (CIC).

## REFERENCJE

Wyroby te sprzedajemy w Niemczech i Wielkiej Brytanii. Wyroby były opracowywane we współpracy z Politechniką Warszawską.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

GALMED, Katarzyna Meger, tel. 52 342 03 99  
e-mail: biuro@galmed.com.pl

## Panel nadiózkowy MERYart



PRODUCENT  
INMED-Karczewscy

## CHARAKTERYSTYKA

Panele MERYart to artystyczne podejście do zagadnienia panelu nadiózkowego. Panel zostaje skonfigurowany wg życzenia klienta, który od początku do końca decyduje o kształcie, formie i nadruku na froncie panelu. Wykorzystujemy zarówno szkło hartowane, jak i CORIAN® – nieporowaty materiał typu Solid Surface.

## ZASTOSOWANIE

Panele przeznaczone są do montażu w szpitalnych salach chorych, mają szczególne zastosowanie w prywatnych klinikach, klinikach położniczych oraz w salach VIP.

## REFERENCJE

Dostępne na życzenie.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

INMED-Karczewscy  
tel. +48 71 398 02 11  
+48 71 398 02 12  
fax +48 71 396 57 12  
e-mail: handlowy@inmed.pl  
www.inmed.pl

## DICO – negatoskop cyfrowy



PRODUCENT  
ULTRAVIOL

## CHARAKTERYSTYKA

DICO jest przeglądowną stacją cyfrowych zdjęć radiologicznych. Może ona pracować jako niezależne urządzenie lub w ramach systemów: PACS, RIS i HIS, na BO, SOR i w gabinetach zabiegowych. Występuje w wersjach: do zabudowy w ścianę (sala operacyjna), wolno stojącej lub na statywie jezdny. Ma możliwość pobierania obrazów z serwera szpitalnego, płyt CD-ROM, Pendrive. Jest wyposażona w kolorowe monitory referencyjne oraz składaną klawiaturę silikonową z touchpadem z możliwością ustawienia pozycji. Wysoka jakość obrazu, łatwość obsługi, niezawodność i higiena w sali operacyjnej. Stacja odpowiada wymaganiom dyrektywy medycznej 93/42/EEC dla urządzeń klasy 1.

## ZASTOSOWANIE

Bloki operacyjne, SOR, gabinety zabiegowe oraz wszędzie tam, gdzie potrzebny jest podgląd obrazów RTG w trakcie zabiegów operacyjnych.

## REFERENCJE

Wpis do Rejestru Wyrobów Medycznych, CE. ULTRAVIOL stosuje certyfikowany System Zarządzania Jakością ISO 9001:2001, ISO 13485. Opinie zadowolonych klientów.

## INFORMACJA HANDLOWA/KONTAKT

Ultra-Viol Sp.j.  
95-100 Zgierz, ul. Stępowizna 34  
tel. 42 717 11 76, 42 717 19 59, fax 42 715 02 16  
e-mail: biuro@ultraviol.pl, www.ultraviol.pl

# PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO



POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIAAPARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNEINFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJAKARTY  
PRODUKTÓWPORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

## SPIS ARTYKUŁÓW

Inżynier kliniczny – *quo vadis?* 39

Świadczenia gwarantowane z zakresu leczenia szpitalnego. Niezbędny sprzęt medyczny 42

Optymalizacja kosztów eksploatacji aparatury medycznej i infrastruktury technicznej 48

Współczesne systemy obrazowania 50

Oddział intensywnej terapii – inwestycja zaawansowana technologicznie 52

Kolumny chirurgiczne i anestezjologiczne 54

Łóżka intensywnej opieki medycznej 55

Współczesne podejście do projektowania oddziałów intensywnej terapii 56

Standardowe i specjalistyczne zestawy chirurgiczne 59

Serwisowanie i regeneracja narzędzi chirurgicznych 61

Oddział neonatologiczny – struktura i wyposażenie 62

Wymagania techniczne w pracowni badań endoskopowych 64

Proces informatyzacji – zespół i konkurs 66

Chmura czy Data Center – przechowywanie danych medycznych 69

Bezpieczeństwo systemów informatycznych 71

# Inżynier kliniczny – *quo vadis?*

Inżynier kliniczny pracujący w szpitalu musi oczekiwać systematycznej ewolucji jego obowiązków serwisowych w stronę zarządzania aparaturą – nadzoru lub wykonywania w niewielkim zakresie przeglądów okresowych i napraw oraz prac związanych z planowaniem zakupów aparatury i przygotowywaniem specyfikacji technicznych.

Postęp techniczny generuje nowe zawody i tym samym nowe stanowiska pracy. Kim jest i czym się zajmuje przywołany w tytule inżynier kliniczny? Pytanie jest tym bardziej zasadne, że bardzo wielu z Czytelników miało kontakty ze szpitalami w Stanach Zjednoczonych, gdzie oczywiście funkcjonuje pojęcie „inżyniera klinicznego” (*clinical engineer*), ale również powszechnie używa się pojęcia „inżyniera biomedycznego” (*biomedical engineer*), chociażby w nazwie Działu Aparatury Medycznej (*Biomedical Engineering Department*). Obydwa zawody „przeszczepione” zostały już kilkanaście lat temu do polskich realiów, ale próba wskazania różnicy pomiędzy nimi powoduje dość powszechne wątpliwości i nieporozumienia. Dla wielu obydwie pojęcia są praktycznie wymienne, dla innych – całkowicie rozbieżne. Warto zatem uporządkować ten nieco peryferyjny obszar zaplecza nauk medycznych i podjąć próbę zdefiniowania zakresu zainteresowania obydwu tych zawodów, a także warunków ich wykonywania.

## Inżynieria biomedyczna

Inżynieria biomedyczna zajmuje się zastosowaniem nauk technicznych (a więc znowu fizyka, chociaż nie tylko) i projektami w szeroko pojętych naukach medycznych, stając się tym samym połączeniem między medycyną a techniką. Takie połączenie oznacza w praktyce multidyscyplinarność inżynierii biomedycznej, obejmującej wiele specjalności technicznych, które w miarę uzyskiwania odpowiedniej „wagi” definiują swoje obszary interesów w medycynie i biologii. I tak rozróżniamy takie subdyscypliny inżynierii biomedycznej, jak: bioinformatyka, biomechanika, optyka biomedyczna, inżynieria tkanek, inżynieria genetyczna, inżynieria połączeń nerwowych, inżynieria farmaceutyczna, inżynieria rehabilitacyjna i w końcu inżynieria kliniczna. Praktycznie każda z wymienionych subdyscyplin inżynierii biomedycznej poprzez nazwę jasno określa obszar swojego działania. Wyjątkiem jest tutaj inżynieria kliniczna, której zadaniem jest szeroko pojęty techniczny nadzór nad wyrobami medycznymi w placówkach ochrony zdrowia.

Tak zdefiniowany obszar dla inżynierii biomedycznej czyni tę dziedzinę bardzo atrakcyjną, zarówno z punk-

tu widzenia aktualnych możliwości profesjonalnych, jak i z punktu widzenia perspektyw rozwojowych, a połączenie nauk technicznych i medycznych oznacza wkraczanie na tereny „pograniczne”, zawsze inspirowane do innowacyjnych rozwiązań. Można założyć, że w nadchodzących latach zapotrzebowanie na inżynierów biomedycznych będzie systematycznie rosło. W Polsce – podobnie jak w innych krajach, żmudnie dołączających do grona państw wysokorozwiniętych – ten wzrost będzie ściśle powiązany z dalszym rozwojem kraju, wchodzeniem na wyższy poziom założeń i ze zwiększaniem się udziału innowacyjnych przedsięwzięć w całości życia gospodarczego. W krajach uprzemysłowionych wzrost zapotrzebowania na inżynierię biomedyczną jest oczywisty wobec już istniejącej, znaczącej roli techniki medycznej w ich gospodarce. Z kolei w krajach rozwijających się należy oczekiwać, że przez pewien jeszcze czas szczególnie ważną dziedziną inżynierii biomedycznej będzie inżynieria kliniczna, wpływająca na bezpieczeństwo pacjenta (i personelu medycznego) oraz zapewniająca możliwość serwisowania prostych urządzeń medycznych.

## Inżynier biomedyczny – perspektywy zawodowe

Obecnie już 23 polskie wyższe uczelnie prowadzą kierunek studiów inżynieria biomedyczna, co należy oceniać w dwóch aspektach. Po pierwsze, stwarza to warunki do wprowadzania w skali kraju innowacyjnych rozwiązań w technice medycznej, związanych – jak się wydaje – szczególnie z inżynierią genetyczną czy bioinformatyką, a dopiero potem z projektowaniem i wdrażaniem nowej generacji aparatury medycznej. Ale po drugie, niesie za sobą znaczne ryzyko. Przyjmując, że każdą z tych uczelni opuszcza corocznie średnio tylko 40 absolwentów, daje to liczbę zbliżoną do 1000 absolwentów w całym kraju, dobrze wykształconych, rozbudzonych ambicjonalnie, a mimo to z dość miernymi perspektywami na znalezienie pracy w zawodzie. A jeżeli nie znajdą oni pracy w zawodzie – czyli zasilając instytuty badawcze, instytucje nadzorujące rynek wyrobów medycznych, firmy ►

MGR INŻ.  
WITOLD PONIKŁO  
główny specjalista ds.  
aparatury medycznej,  
Uniwersytecki Szpital  
Dziecięcy w Krakowie

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



► produkujące aparaturę medyczną, wreszcie szpitale – popularność tego kierunku gwałtownie zaczęła się obniżać, w krótkim czasie doprowadzając do selekcji negatywnej – rekrutacji osób traktujących studia jako sposób na przyjemne spędzenie kilku lat młodości. Najsmutniejsze jest to, że inżynieria kliniczna (ta pozornie najatrakcyjniejsza z wachlarza inżynierii biomedycznej specjalność z racji teoretycznych możliwości znalezienia pracy, co wynika z liczby potencjalnych miejsc zatrudnienia) także nie jest wyborem dającym podwyższone szanse na pracę. Wynika to z przynajmniej dwóch powodów. Po pierwsze, świeżo upieczony absolwent ma jakiś poziom oczekiwań wynikający zarówno ze statystycznych danych o średnim wynagrodzeniu w naszym kraju i z realnych wydatków, jakie są niezbędne do prowadzenia samodzielnego życia. Wynagrodzenie oferowane w szpitalu na pewno znacząco będzie odbiegać od poziomu oczekiwań tej osoby. Po drugie, nawet znajdując miejsce pracy w szpitalu, ów nowo zatrudniony inżynier kliniczny musi wykazać się odpowiednimi do stanowiska umiejętnościami serwisowymi, wiedzą o nadzorowanej (technicznie) aparaturze, oswoić się ze szpitalem. Może to okazać się nieatrakcyjne dla szpitala, który staje przed alternatywą zatrudnienia w miejsce inżyniera klinicznego technika elektronika lub mechanika, który – mimo braku profesjonalnej wiedzy – w krótkim czasie opanuje czynności serwisowe.

### Inżynier kliniczny za granicą

Jeżeli podejmiemy próbę sprawdzenia, czego oczekują od inżyniera klinicznego szpitale, na przykład w Wielkiej Brytanii, zauważymy, że jednym z pierwszych wymogów będzie nie tylko oczekiwane wykształcenie (wyższe specjalistyczne), ale także wymóg rejestracji w profesjonalnym stowarzyszeniu. Kolejne wymogi to dobra komunikatywność i umiejętność samodzielnej organizacji pracy, czyli przede wszystkim umiejętność ustalania priorytetów (niezwykle istotne przy tym profilu zawodu). Dopiero potem wskazywany jest zakres pracy: przede wszystkim testowanie (przeglądy okresowe) i naprawa sprzętu, zarządzanie sprzętem, w tym przygotowywanie planów zakupu i specyfikacji technicznych opisujących wymogi użytkownika przy tych zakupach. Można stwierdzić, że te wymogi rekrutacyjne dobrze korespondują z rozwiązaniami amerykańskimi. W USA już w latach 80. XX wieku inżynierowie kliniczni utworzyli własną organizację (Association for the Advancement in Medical Instrumentation), której coroczne zjazdy/konferencje stały się wydarzeniami medycznymi obejmującymi nie tylko wystąpienia ekspertów, ale także panele dyskusyjne, specjalistyczne kursy dotyczące nowych technologii medycznych, a to wszystko w otoczeniu licznych wystawców prezentujących najnowsze wyroby medyczne. Dodatkowo podczas tych konferencji odbywały się egzaminy na tytuł technika biomedycznego bądź inżyniera biomedycznego. Pozytywne zaliczenie takiego egzaminu było wymagane przez pracodawców (szpitale) i stanowiło znaczący atut w procesie rekrutacji kandydatów do pracy w dziale aparatury. Cóż, wobec mało zaawansowanej fazy rozwoju profesji „inżynier kliniczny” w Polsce

takie stowarzyszenie nie funkcjonuje, a co za tym idzie – nie istnieje coś takiego jak forum wymiany doświadczeń, weryfikacji kwalifikacji czy działań opiniodawczych do przygotowywanych (przez administrację różnego szczebla) regulacji prawnych.

### Inżynier kliniczny – zakres obowiązków

Wiele wskazuje na to, że w Polsce, jak i w krajach wysoko rozwiniętych postęp techniczny i coraz bardziej rygorystyczne wymogi formalne związane z eksploatacją aparatury medycznej wymuszają zmianę przywołanych powyżej oczekiwań wobec inżyniera klinicznego pracującego w szpitalu. Przede wszystkim poziom komplikacji aparatury medycznej – głównie w rozwiązaniach elektronicznych i oprogramowanych – w zasadniczym stopniu ogranicza możliwość prowadzenia prac serwisowych w szpitalu. Samodzielna diagnostyka uszkodzeń na poziomie komponentów odchodzi praktycznie w niepamięć – zarówno z racji możliwości wykonania takiej diagnozy, jak i braku możliwości, a niekiedy i umiejętności wykonania naprawy. Prace serwisowe wykonywane na poziomie modułów (czyli wymiana całej płyty elektronicznej lub wręcz całego modułu – np. zasilacza) są obecnie najpowszechniej stosowanym rozwiązaniem. Ale nawet taka opcja nie jest pozbawiona ograniczeń możliwości ich wykonywania przez szpitalny dział aparatury. I wcale nie wynika to wyłącznie z ograniczeń w dostępie do części zamiennych, ale także z możliwości wykonania testów specjalistycznych, no i oczywiście, z dostępu do dokumentacji technicznej, kodów serwisowych itd. Zatem, podsumowując powyższe, można stwierdzić, że inżynier kliniczny pracujący w szpitalu musi oczekiwać systematycznej ewolucji jego obowiązków w stronę zarządzania aparaturą – nadzoru lub wykonywania w niewielkim zakresie przeglądów okresowych i napraw oraz prac związanych z planowaniem zakupów aparatury i przygotowywaniem specyfikacji technicznych.

Wskazane powyżej ograniczenia w pracy inżyniera klinicznego mają jednak także pozytywną stronę wynikającą z szerokiego (albo i bardzo szerokiego) spektrum zagadnień, z jakimi styka się ten specjalista w szpitalu. Oczekiwanie personelu medycznego i zarządzających szpitalem, że „zna się” on na każdym rodzaju sprzętu użytkowanego w placówce, jest potężnym wyzwaniem dla ambitnych. Właśnie ten aspekt pracy zatrzymuje w polskich szpitalach wielu wysokiej klasy specjalistów, którym pracodawca – generalnie płacący mało atrakcyjne wynagrodzenie – kompensuje nieatrakcyjną płacę poprzez umożliwianie uczestnictwa w kursach specjalistycznych, szkoleniach przy okazji zakupu nowego sprzętu i konferencjach. W warunkach amerykańskich pracownicy działu aparatury oceniają, że wszystkie elementy placowe oferowane przez szpital stanowią około 90% dochodów możliwych do osiągnięcia (przy takim samym zaangażowaniu w pracę) poza sektorem ochrony zdrowia. Czynniki rekompensującymi niższe wynagrodzenie są w ich przypadku stałość pracy i atrakcyjne ubezpieczenie zdrowotne. Najwidoczniej

owa kompensata wynagrodzenia jest atrakcyjna, gdyż amerykańskie szpitale rekrutują pracowników działów aparatury w procedurze konkursowej.

### Inżynier szpitalny a inżynier serwisowy

W polskich warunkach porównanie wynagrodzenia inżyniera klinicznego zatrudnionego w szpitalu do inżyniera pracującego dla firmy zajmującej się dystrybucją i serwisem aparatury medycznej drastycznie odbiega od przywołanych powyżej 10%. Do tego trzeba doliczyć dodatkowe benefity pracownika, związane chociażby ze służbowym samochodem (z możliwością wykorzystywania do celów prywatnych), z laptopem, telefonem komórkowym, rozbudowaną akcją socjalną. Inżynier kliniczny pracujący dla takiej organizacji specjalizuje się zwykle w jednym typie urządzeń, specjalizacja podparta jest solidnym szkoleniem u wytwórcy aparatu, uzupełniona staranną dokumentacją techniczną, bazująca na procedurach naprawczych, co pozwala na wykonywanie u klienta nawet bardzo skomplikowanych napraw, a w razie komplikacji zawsze jest szansa na zdalne konsultacje. Oczywiście nic za darmo. Przewaga warunków pracy w serwisie zewnętrznym w porównaniu z pracą w szpitalu okupiona jest dyspozycyjnością – pod którym to niewinnym pojęciem kryją się praktycznie nienormowane godziny pracy, permanentne wyjazdy, a co najgorsze – stosunkowo krótki czas, po którym następuje „zaszufladkowanie” w ramach owej wąskiej specjalizacji i utrata z pola widzenia wielu zmian zachodzących w obszarze aparatury innej niż serwisowana.

Chociaż warunki pracy inżyniera serwisowego są niewątpliwie kuszące dla inżynierów szpitalnych, rozsądne jest, by przed podjęciem decyzji o zmianie pracodawcy wykonali oni własny bilans zalet i strat. O obydwu tych elementach była mowa powyżej. Jest jeszcze jedna możliwość pracy dla inżyniera klinicznego, zwykle kusząca atrakcyjnym wynagrodzeniem i dodatkowymi profitami, ale już nie inżynierska – praca handlowca wyrobów medycznych. Przy założeniu, że osoba taka ma odpowiednie do tej funkcji cechy osobowościowe, inżynier kliniczny może łatwo osiągnąć status cenionego pracownika. Oczywiście w końcowym bilansie jest to odejście od wyuczonego zawodu.

### Podsumowanie

Wszystko, co napisano powyżej, ma na celu zwrócenie uwagi pracodawców i decydentów w systemie ochrony zdrowia na potrzebę funkcjonowania w tym systemie inżynierów klinicznych. Ta potrzeba wyznaczona jest przynajmniej dwoma czynnikami:

- systematycznym wzrostem nasycenia placówek ochrony zdrowia wyrobami medycznymi, a tym samym koniecznością profesjonalnego zarządzania tymi zasobami i zapewnienia ich bezpiecznej i efektywnej eksploatacji;
- optymalizacją kosztów wykonywania (obowiązkowych) przeglądów okresowych aparatury medycznej i jej podstawowych napraw.

W sytuacji gdy gorącym tematem jest zapewnienie określonego, minimalnego poziomu wynagrodzeń pracowników systemu ochrony zdrowia, charakterystyczne jest, że w żadnym dostępnym mi materiale informacyjnym dotyczącym tego tematu nie ma nawet wzmianki o przynależności do tego systemu pracowników stanowiących jego zaplecze, a więc także inżynierów klinicznych. Daleko idącym uproszczeniem byłoby nazwanie takiej sytuacji jako niepokojącej. Zatem wszelkie uregulowania wynagrodzeń dotyczące wyłącznie „białego” personelu należy traktować jako działania, które w krótkim czasie pozbawią placówki ochrony zdrowia zaplecza technicznego i administracyjnego. „Biały” personel decydujący się na zmianę pracodawcy ma do wyboru – zakładając pozostanie w zawodzie – tylko dwie opcje: wybór innej niż dotychczasowa placówki ochrony zdrowia, zapewne równie niedofinansowanej jak ta, z której odejdzie, lub – płacąc wysoką cenę emigracji – wyjazd z kraju. W przypadku pracowników zaplecza technicznego możliwości zmiany pracodawcy (czyli uzyskania wyższej zapłaty za pracę) są istotnie większe i niewymagające pozostania w systemie ochrony zdrowia – dotyczy to również inżynierów klinicznych, o czym było powyżej.

Sytuacja, gdy w jednym zakładzie pracy wszyscy zarabiają niewiele, jest łatwiejsza do zaakceptowania przez załogę niż ta, gdy część personelu (personel „biały”) dostaje podwyższone wynagrodzenie wynikające z uregulowań, a wynagrodzenie drugiej części (personel „szary”) pozostaje na dotychczasowym poziomie. Oczywiście nie próbuję dowiedzieć, że podwyżki wynagrodzeń w systemie ochrony zdrowia są zbędne. Wręcz przeciwnie, sytuacja, gdy pielęgniarka, szpitalny elektryk, osoba prowadząca wielomilionowe przetargi publiczne czy ów opisywany inżynier kliniczny mają wynagrodzenie równe lub symbolicznie przekraczające pensję minimalną, jest nie do utrzymania, szczególnie w przypadku gdy następuje dynamiczny wzrost wynagrodzeń w całym kraju, chociaż nawet nie próbuję powiedzieć, że wiem, skąd wziąć pieniądze na wzrost wynagrodzeń w systemie ochrony zdrowia. Natomiast wiem, że nadchodzące nieuchronnie zmiany wynagrodzeń muszą dotyczyć wszystkich zatrudnionych w tym systemie. A to oznacza, że wszelkie propozycje dotyczące tego, jakże drażliwego, tematu muszą być dyskutowane z reprezentantami wszystkich grup zawodowych i uwzględniać (choćby częściowo) ich oczekiwania, a więc także personelu „szarego”, który przy obecnej sytuacji na rynku pracy może łatwo okazać niezadowolony, wybierając pracodawcę spoza sektora ochrony zdrowia.

Należy mieć jednak nadzieję, że zmiany (także wynagrodzeń, ale i inne, chociażby standardy dotyczące kwalifikowania się danego szpitala do sieci szpitali) w systemie ochrony zdrowia będą głęboko przemysłane, stwarzające dobre warunki pracy i perspektywy zawodowe dla personelu medycznego i personelu „szarego”, a w konsekwencji – dla pacjentów, czyli dla nas wszystkich. □

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIAAPARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNEINFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJAKARTY  
PRODUKTÓWPORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

MGR INŻ. AGNIESZKA SOPEL  
Katedra i Klinika Neurochirurgii, Warszawski Uniwersytet Medyczny  
kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Andrzej Marchel

Świadczenia gwarantowane z zakresu leczenia szpitalnego

# Niezbędny sprzęt medyczny

Wymogi posiadania sprzętu medycznego w przypadku realizacji świadczeń gwarantowanych (hospitalizacji) z zakresu leczenia szpitalnego na podstawie *Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 22 listopada 2013 r. w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu leczenia szpitalnego* (Dz.U. z 2016 r., poz. 694 z póź. zm.)

| Dziedzina/profil oddziału                                                                                                                    | Miejsce udzielania świadczeń                    | Dodatkowe informacje                                             | Lokalizacja                     | Dodatkowe informacje                    | Dostęp do badań                                                | Dodatkowe informacje                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wszystkie jednostki udzielające świadczeń gwarantowanych z zakresu leczenia szpitalnego (podstawa prawna: Rozporządzenie MZ ww. § 4, ust. 1) | –                                               | –                                                                | Aparat RTG                      | Na podstawie § 4, ust. 1, pkt 4, ppkt a | Laboratorium, w tym mikrobiologiczne                           | Na podstawie § 4, ust. 1, pkt 3, ppkt a                                                                              |
|                                                                                                                                              | –                                               | –                                                                | Aparat USG                      | Na podstawie § 4, ust. 1, pkt 4, ppkt b | Tomograf komputerowy                                           | Na podstawie § 4, ust. 1, pkt 3, ppkt b                                                                              |
|                                                                                                                                              | –                                               | –                                                                | –                               | –                                       | Rezonans magnetyczny                                           | Na podstawie § 4, ust. 1, pkt 3, ppkt c                                                                              |
|                                                                                                                                              | –                                               | –                                                                | –                               | –                                       | Urządzenia endoskopowe zgodne z profilem udzielanych świadczeń | Na podstawie § 4, ust. 1, pkt 3, ppkt d                                                                              |
|                                                                                                                                              | –                                               | –                                                                | –                               | –                                       | Aparat RTG                                                     | Na podstawie § 4, ust. 1, pkt 3, ppkt e. W przypadku jednoprofilowych szpitali dermatologicznych albo okulistycznych |
|                                                                                                                                              | –                                               | –                                                                | –                               | –                                       | Środek transportu sanitarnego                                  | Na podstawie § 4, ust. 1, pkt 7                                                                                      |
| Alergologia/ alergologia dla dzieci                                                                                                          | Zestaw do punktowych testów skórnych            | Nie mniej niż 10 alergenów                                       | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Spirometr                                       | –                                                                | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Zestawy do platkowych testów skórnych           | Nie mniej niż 26 alergenów                                       | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Zestaw do prowokacji pokarmowej                 | –                                                                | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Zestaw do prowokacji wziewnej                   | –                                                                | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Nebulizator                                     | –                                                                | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Pikfłometr                                      | –                                                                | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Kardiomonitor                                   | –                                                                | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
| Angiologia                                                                                                                                   | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Aparat RTG                      | Naczyniowy                              | –                                                              | –                                                                                                                    |
| Chirurgia dziecięca                                                                                                                          | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | Aparat USG                      | Z opcją kolorowego Dopplera             | –                                                              | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | Wypożyczenie bloku operacyjnego | Blok operacyjny – w lokalizacji         | Histopatologicznych śródoperacyjnych                           | –                                                                                                                    |
|                                                                                                                                              | Kardiomonitor                                   | –                                                                | –                               | –                                       | –                                                              | –                                                                                                                    |

| Dziedzina/profil oddziału                                            | Miejsce udzielania świadczeń                    | Dodatkowe informacje                                             | Lokalizacja                                                                | Dodatkowe informacje                                         | Dostęp do badań                                        | Dodatkowe informacje                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chirurgia klatki piersiowej/chirurgia klatki piersiowej dla dzieci   | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Mediastinoskop                                                             | –                                                            | Histopatologicznych śródoperacyjnych                   | –                                                                                         |
|                                                                      | Spirometr                                       | –                                                                | Torakoskop lub wideotorakoskop                                             | –                                                            | –                                                      | –                                                                                         |
|                                                                      | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | Bronchoskop lub bronchofiberoskop                                          | –                                                            | –                                                      | –                                                                                         |
|                                                                      | –                                               | –                                                                | Wypożyczenie endoskopowe                                                   | Pracownia endoskopii                                         | –                                                      | –                                                                                         |
|                                                                      | –                                               | –                                                                | Wypożyczenie bloku operacyjnego                                            | Blok operacyjny – w lokalizacji                              | –                                                      | –                                                                                         |
| Chirurgia naczyniowa                                                 | Aparat USG                                      | Z opcją kolorowego Dopplera                                      | Aparat RTG                                                                 | Naczyniowy                                                   | Radiologicznych naczyniowych                           | –                                                                                         |
|                                                                      | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Wypożyczenie bloku operacyjnego                                            | Blok operacyjny – w lokalizacji                              | –                                                      | –                                                                                         |
|                                                                      | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | –                                                                          | –                                                            | –                                                      | –                                                                                         |
| Chirurgia naczyniowa – drugi poziom referencyjny                     | Aparat RTG                                      | Do badań naczyniowych z ramieniem C                              | Aparat RTG                                                                 | Naczyniowy, stacjonarny                                      | Radiologicznych naczyniowych                           | –                                                                                         |
|                                                                      | Aparat USG                                      | Z opcją kolorowego Dopplera                                      | Wypożyczenie Oddziału Anestezjologii i Intensywnej Terapii – w lokalizacji | Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii – w lokalizacji | –                                                      | –                                                                                         |
|                                                                      | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Wypożyczenie bloku operacyjnego                                            | Blok operacyjny – w lokalizacji                              | –                                                      | –                                                                                         |
|                                                                      | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | –                                                                          | –                                                            | –                                                      | –                                                                                         |
| Chirurgia ogólna                                                     | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Aparat RTG                                                                 | Wymagany tylko w hospitalizacji planowej                     | Histopatologicznych śródoperacyjnych                   | –                                                                                         |
|                                                                      | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | Wypożyczenie bloku operacyjnego                                            | Blok operacyjny – w lokalizacji                              | –                                                      | –                                                                                         |
| Chirurgia onkologiczna/chirurgia plastyczna dla dzieci               | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Wypożyczenie bloku operacyjnego                                            | Blok operacyjny – w lokalizacji                              | Histopatologicznych śródoperacyjnych                   | –                                                                                         |
|                                                                      | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | –                                                                          | –                                                            | –                                                      | –                                                                                         |
| Chirurgia plastyczna/chirurgia plastyczna dla dzieci                 | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Dermatom                                                                   | –                                                            | Histopatologicznych śródoperacyjnych                   | –                                                                                         |
|                                                                      | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | Wypożyczenie bloku operacyjnego                                            | Blok operacyjny – w lokalizacji                              | –                                                      | –                                                                                         |
| Chirurgia szczękowo-twarzowa/chirurgia szczękowo-twarzowa dla dzieci | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Pantomograf stomatologiczny                                                | –                                                            | Histopatologicznych śródoperacyjnych                   | –                                                                                         |
|                                                                      | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | Wypożyczenie bloku operacyjnego                                            | Blok operacyjny – w lokalizacji                              | –                                                      | –                                                                                         |
| Choroby płuc/choroby płuc dla dzieci                                 | Spirometr                                       | –                                                                | Bronchoskop                                                                | –                                                            | Aparat (moduł) do oznaczania zdolności dyfuzyjnej płuc | Wymagany tylko w hospitalizacji planowej                                                  |
|                                                                      | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Bronchofiberoskop                                                          | –                                                            | Aparat do badań scyntygraficznych                      | Zapewnienie realizacji badań                                                              |
|                                                                      | –                                               | –                                                                | Wypożyczenie endoskopowe                                                   | Pracownia endoskopii                                         | Mikrobiologicznych (w tym BK)                          | –                                                                                         |
| Choroby wewnętrzne                                                   | Kardiomonitor                                   | –                                                                | Holter ciśnieniowy                                                         | –                                                            | –                                                      | –                                                                                         |
|                                                                      | Aparat EKG                                      | 12-odprowadzeniowy                                               | Holter EKG                                                                 | –                                                            | –                                                      | –                                                                                         |
| Choroby zakaźne/choroby zakaźne dla dzieci                           | Kardiomonitor                                   | –                                                                | –                                                                          | –                                                            | Aparat do badań molekularnych                          | Zapewnienie realizacji badań molekularnych (PCR) zgodnie z profilem udzielanych świadczeń |
|                                                                      | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń | –                                                                          | –                                                            | Aparat do badań immunologicznych                       | Zapewnienie realizacji badań immunologicznych                                             |
|                                                                      | Wypożyczenie izolátky                           | Co najmniej 10% łóżek (dotyczy chorób zakaźnych)                 | –                                                                          | –                                                            | Parazytologicznych                                     | Zapewnienie realizacji badań                                                              |



POCZĄTEK



PARTNERZY WYDANIA



APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA



KARTY PRODUKTÓW



PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO



WYDARZENIA



| Dziedzina/profil oddziału                                         | Miejsce udzielania świadczeń                                                                                     | Dodatkowe informacje                                                                            | Lokalizacja                                                   | Dodatkowe informacje        | Dostęp do badań                                                                                                           | Dodatkowe informacje         |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Dermatologia i wenerologia/ dermatologia i wenerologia dla dzieci | Lampa PUVA lub wąskopasmowe UVB (311 nm)                                                                         | –                                                                                               | Mikroskop                                                     | –                           | Aparat do badań immunohistopatologicznych                                                                                 | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | Aparat do kriochirurgii miejscowej                                                                               | –                                                                                               | –                                                             | –                           | Mykologicznych                                                                                                            | –                            |
|                                                                   | Aparat do elektrokoagulacji                                                                                      | –                                                                                               | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Kardiomonitor                                                                                                    | –                                                                                               | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Zestaw do pobierania wycinków                                                                                    | –                                                                                               | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Zestaw do płatkowych testów skórnych                                                                             | Nie mniej niż 26 alergenów                                                                      | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Wypożyczenie punktu pielęgniarskiego z pokojem przygotowawczym i pielęgniarskim – w miejscu udzielania świadczeń | Punkt pielęgniarski z pokojem przygotowawczym i pielęgniarskim – w miejscu udzielania świadczeń | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego                                                                  | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń                                | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
| Diabetologia/ diabetologia dla dzieci                             | Wypożyczenie izolátky                                                                                            | Izolátka – w miejscu udzielania świadczeń                                                       | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Pompa do ciągłej dożyłnej infuzji insuliny                                                                       | Co najmniej 2 sztuki                                                                            | Aparat USG                                                    | Z opcją kolorowego Dopplera | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Kardiomonitor                                                                                                    | –                                                                                               | Holter ciśnieniowy                                            | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | –                                                                                                                | –                                                                                               | Holter EKG                                                    | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
| Endokrynologia/ endokrynologia dla dzieci                         | –                                                                                                                | –                                                                                               | Aparat EKG                                                    | 12-odprowadzeniowy          | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Kardiomonitor                                                                                                    | –                                                                                               | Aparat USG                                                    | Z opcją kolorowego Dopplera | Aparat do oznaczania poziomu hormonów                                                                                     | Zapewnienie realizacji badań |
| Gastroenterologia/ gastroenterologia dla dzieci                   | –                                                                                                                | –                                                                                               | Aparat EKG                                                    | 12-odprowadzeniowy          | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Kardiomonitor                                                                                                    | –                                                                                               | Gastroskopia lub gastrofibroskopia                            | Co najmniej 2 sztuki        | pH-metr                                                                                                                   | –                            |
|                                                                   | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego                                                                  | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń                                | Kolonoskopia lub sigmoidoskopia lub rektoskopia               | Co najmniej 2 sztuki        | –                                                                                                                         | –                            |
| Geriatra                                                          | –                                                                                                                | –                                                                                               | Wypożyczenie endoskopowe                                      | Pracownia endoskopii        | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | Kardiomonitor                                                                                                    | –                                                                                               | Aparat EKG                                                    | 12-odprowadzeniowy          | –                                                                                                                         | –                            |
| Hematologia                                                       | Mikroskop hematologiczny                                                                                         | –                                                                                               | Zestaw do pobierania i badania cytologicznego szpiku kostnego | –                           | Aparat do oceny histologicznej trepanobiopsji                                                                             | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | Kardiomonitor                                                                                                    | –                                                                                               | Zestaw do trepanobiopsji                                      | –                           | Aparat do badania cytofluorometrycznego                                                                                   | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego                                                                  | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń                                | –                                                             | –                           | Aparat do badania cytogenetycznego                                                                                        | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | Łóżko izolacyjne                                                                                                 | Co najmniej dwa, z zapewnieniem reżimu sanitarnego                                              | –                                                             | –                           | Aparat do badania biologii molekularnej                                                                                   | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | –                                                                                                                | –                                                                                               | –                                                             | –                           | Aparat do badań mikrobiologicznych (bakteriologiczne, mykologiczne, wirusologiczne)                                       | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | –                                                                                                                | –                                                                                               | –                                                             | –                           | Aparat do oznaczania białka monoklonalnego, w tym wolnych łańcuchów lekkich i ciężkich (oznaczania jakościowe, ilościowe) | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | –                                                                                                                | –                                                                                               | –                                                             | –                           | Aparat do badań koagulologicznych                                                                                         | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | –                                                                                                                | –                                                                                               | –                                                             | –                           | Aparat badania zgodności tkankowej                                                                                        | Zapewnienie realizacji badań |
|                                                                   | –                                                                                                                | –                                                                                               | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |
|                                                                   | –                                                                                                                | –                                                                                               | –                                                             | –                           | –                                                                                                                         | –                            |

| Dziedzina/profil oddziału                               | Miejsce udzielania świadczeń                                | Dodatkowe informacje                                                                                                                                                                    | Lokalizacja                                          | Dodatkowe informacje                        | Dostęp do badań                                                            | Dodatkowe informacje               |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Immunologia kliniczna/ immunologia kliniczna dla dzieci | Kardiomonitor                                               | –                                                                                                                                                                                       | Wyciąg laminarny                                     | Salę z wyciągiem laminarnym – w lokalizacji | Aparat do badań wirusologicznych                                           | Zapewnienie realizacji badań       |
|                                                         | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego             | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń                                                                                                                        | –                                                    | –                                           | Aparat do badania cytofluorometrycznego                                    | Zapewnienie realizacji badań       |
| Kardiologia/ kardiologia dla dzieci                     | Aparat do kontrapulsacji balonem wewnątrzaortalnym          | Nie dotyczy kardiologii dla dzieci                                                                                                                                                      | Angiograf                                            | –                                           | Histopatologicznych śródoperacyjnych                                       | –                                  |
|                                                         | Aparat do stymulacji endokawitarniej                        | –                                                                                                                                                                                       | Wypożyczenie bloku operacyjnego                      | Blok operacyjny – w lokalizacji             | Zapewnienie przeprowadzenia leczenia wewnątrznaczyniowego aorty piersiowej | Nie dotyczy kardiologii dla dzieci |
|                                                         | Kardiomonitor                                               | –                                                                                                                                                                                       | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Aparat USG                                                  | Z opcją kolorowego Dopplera                                                                                                                                                             | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Wypożyczenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego             | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń                                                                                                                        | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
| Kardiologia/ kardiologia dla dzieci                     | Łóżko do intensywnej terapii                                | Co najmniej 4 stanowiska w sali lub salach intensywnego nadzoru kardiologicznego. Łóżko ze sztywnym podłożem, mobilnym, umożliwiającym zmianę położenia pacjenta (unoszenie nóg, głowy) | Aparat do hemofiltracji żyłno-żyłnej lub hemodializy | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Źródło tlenu, próżni i sprężonego powietrza                 | Każde stanowisko z osobnym dostępem do przyłączy                                                                                                                                        | Aparat do echokardiografii serca                     | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Kardiomonitor                                               | Każde stanowisko wyposażone w urządzenie umożliwiające monitorowanie: co najmniej dwukanałowego EKG, nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia tętniczego krwi, pomiaru saturacji                | Aparat USG                                           | Z opcją kolorowego Dopplera                 | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Respirator                                                  | Co najmniej jeden                                                                                                                                                                       | Holter ciśnieniowy                                   | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Kardiowerter-defibrylator                                   | Co najmniej jeden. Urządzenie z opcją stymulacji zewnętrznej                                                                                                                            | Holter EKG                                           | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Aparat EKG                                                  | 12-odprowadzeniowy                                                                                                                                                                      | Zestaw do prób wysiłkowych                           | Co najmniej jeden                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Stymulator serca                                            | Z zestawem elektrod endokawitarnych                                                                                                                                                     | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Aparat do kontrapulsacji wewnątrzaortalnej                  | W przypadku pracowni hemodynamicznej w lokalizacji                                                                                                                                      | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Pompy infuzyjne                                             | Brak określonej liczby sztuk                                                                                                                                                            | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Elektryczne/próżniowe urządzenie do ssania                  | Co najmniej dwa                                                                                                                                                                         | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
| Leczenie osób, które ukończyły 18. rok życia            | Zestaw do intubacji                                         | Co najmniej dwa                                                                                                                                                                         | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Worek samorozprężalny                                       | Co najmniej dwa                                                                                                                                                                         | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Zestaw do pomiaru parametrów hemodynamicznych metodą krwawą | –                                                                                                                                                                                       | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | Urządzenie do nieinwazyjnego pomiaru rzutu serca            | Co najmniej jedno na cztery stanowiska. Możliwe jako wyposażenie kardiomonitora                                                                                                         | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | –                                                           | –                                                                                                                                                                                       | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | –                                                           | –                                                                                                                                                                                       | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |
|                                                         | –                                                           | –                                                                                                                                                                                       | –                                                    | –                                           | –                                                                          | –                                  |



POCZĄTEK



PARTNERZY WYDANIA



APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA



KARTY PRODUKTÓW



PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO



WYDARZENIA

| Dziedzina/profil oddziału                                                                   | Miejsce udzielania świadczeń                           | Dodatkowe informacje                                                                                                                                                            | Lokalizacja                                               | Dodatkowe informacje        | Dostęp do badań | Dodatkowe informacje |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------|
| Kardiologia/kardiologia dla dzieci<br><br>Leczenie osób, które nie ukończyły 18. roku życia | Kardiomonitor                                          | Co najmniej cztery, w tym co najmniej dwa stanowiska umożliwiające monitorowanie: zapisu EKG, nieinwazyjnego pomiaru ciśnienia tętniczego krwi, przezskórnego pomiaru saturacji | Aparat USG                                                | Z opcją kolorowego Dopplera | –               | –                    |
|                                                                                             | Aparat EKG                                             | 12-odprowadzeniowy                                                                                                                                                              | Holter ciśnieniowy                                        | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | –                                                      | –                                                                                                                                                                               | Holter EKG                                                | –                           | –               | –                    |
| Nefrologia/nefrologia dla dzieci                                                            | Kardiomonitor                                          | –                                                                                                                                                                               | Aparat USG                                                | Z opcją kolorowego Dopplera | Stacja dializ   | Zapewnienie dostępu  |
| Neonatologia                                                                                | Zestaw reanimacyjny                                    | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Zestaw do wspomagania oddechu (CPAP)                   | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Pulsoksymetr                                           | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Źródło tlenu                                           | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Urządzenie ssące                                       | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Inkubatory zamknięte lub otwarte do opieki podstawowej | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Lampa do fototerapii                                   | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Pompy infuzyjne                                        | Przynajmniej 6 szt. z jednym torem infuzyjnym albo 3 szt. z dwoma torami infuzyjnymi                                                                                            | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | –                                                      | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
| Neonatologia – drugi poziom referencyjny                                                    | Respirator                                             | Na każde stanowisko intensywnej terapii noworodka                                                                                                                               | Echokardiograf lub aparat USG z opcją kolorowego Dopplera | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Inkubator zamknięty lub otwarty                        | Na każde stanowisko intensywnej terapii noworodka                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Pompy infuzyjne                                        | Przynajmniej 6 szt. z jednym torem infuzyjnym albo 3 szt. z dwoma torami infuzyjnymi – na każde stanowisko intensywnej terapii noworodka                                        | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Zestaw do odbarczania odmy opłucnowej                  | Jednorazowy                                                                                                                                                                     | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Zestaw do cewnikowania żyły pępkowej                   | Jednorazowy                                                                                                                                                                     | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | Lampa do fototerapii                                   | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | –                                                      | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |
|                                                                                             | –                                                      | –                                                                                                                                                                               | –                                                         | –                           | –               | –                    |

## Użyte określenia

**Hospitalizacja** – całodobowe udzielanie świadczeń gwarantowanych w trybie planowym albo nagłym, obejmujące proces diagnostyczno-terapeutyczny oraz proces pielęgnowania i rehabilitacji, od chwili przyjęcia świadczeniobiorcy do chwili jego wypisu albo zgonu.

**Dostęp** – zapewnienie realizacji świadczeń gwarantowanych w innym miejscu udzielania świadczeń lub lokalizacji niż ta, w której świadczenia te są udzielane.

**Lokalizacja** – budynek lub zespół budynków oznaczonych tym samym adresem albo oznaczonych innymi adresami, ale położonych obok siebie i tworzących funkcjonalną całość, w których zlokalizowane jest miejsce udzielania świadczeń.

**Miejsce udzielania świadczeń** – pomieszczenie lub zespół pomieszczeń w tej samej lokalizacji, powiązanych funkcjonalnie i organizacyjnie, w celu wykonywania świadczeń gwarantowanych.

**Hospitalizacja planowa** – hospitalizacja wykonywana w trybie planowym.

**Poziom referencyjny** – potencjał wykonawczy oddziału szpitalnego świadczeniodawcy, uwzględniający w szczególności: liczbę i kwalifikacje personelu medycznego, wyposażenie w sprzęt i aparaturę medyczną oraz możliwości diagnostyczno-terapeutyczne w określonej dziedzinie medycyny, zapewniające łącznie jakość i bezpieczeństwo udzielanych świadczeń gwarantowanych.

| Dziedzina/profil oddziału                 | Miejsce udzielania świadczeń                        | Dodatkowe informacje                                                                                                                     | Lokalizacja                                               | Dodatkowe informacje            | Dostęp do badań                                           | Dodatkowe informacje |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|
| Neonatologia – trzeci poziom referencyjny | Respirator                                          | Na każde stanowisko intensywnej terapii noworodka                                                                                        | Echokardiograf lub aparat USG z opcją kolorowego Dopplera | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | Inkubator zamknięty lub otwarty                     | Na każde stanowisko intensywnej terapii noworodka                                                                                        | –                                                         | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | Pompy infuzyjne                                     | Przynajmniej 6 szt. z jednym torem infuzyjnym albo 3 szt. z dwoma torami infuzyjnymi – na każde stanowisko intensywnej terapii noworodka | –                                                         | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | Zestaw do odbarczania odmy opłucnowej               | Jednorazowy                                                                                                                              | –                                                         | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | Zestaw do cewnikowania żyły pępkowej                | Jednorazowy                                                                                                                              | –                                                         | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | Lampa do fototerapii                                | –                                                                                                                                        | –                                                         | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | –                                                   | –                                                                                                                                        | –                                                         | –                               | –                                                         | –                    |
| Neurochirurgia/neurochirurgia dla dzieci  | Kardiomonitor                                       | –                                                                                                                                        | Aparat USG                                                | Z opcją kolorowego Dopplera     | Histopatologicznych śródoperacyjnych                      | –                    |
|                                           | Aparat EKG                                          | 12-odprowadzeniowy                                                                                                                       | Mikroskop operacyjny                                      | –                               | Zapewnienie przeprowadzenia leczenia wewnątrznaczyniowego | –                    |
|                                           | Wyposażenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego      | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń                                                                         | Aparat RTG mobilny                                        | –                               | Rezonans magnetyczny                                      | –                    |
|                                           | –                                                   | –                                                                                                                                        | Tomograf komputerowy                                      | –                               | Aparat RTG naczyniowy                                     | –                    |
|                                           | –                                                   | –                                                                                                                                        | Wyposażenie bloku operacyjnego                            | Blok operacyjny – w lokalizacji | –                                                         | –                    |
| Neurologia/neurologia dla dzieci          | Wyposażenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego      | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń                                                                         | Tomograf komputerowy                                      | –                               | Rezonans magnetyczny                                      | –                    |
|                                           | Wyposażenie stanowiska intensywnej opieki medycznej | Co najmniej jedno stanowisko IOM                                                                                                         | EEG – elektroencefalograf                                 | –                               | EMG – elektromiograf                                      | –                    |
| Okulistyka/okulistyka dla dzieci          | Aparat do komputerowego badania wzroku              | –                                                                                                                                        | Aparat USG                                                | Okulistyczny                    | –                                                         | –                    |
|                                           | Keratometr                                          | –                                                                                                                                        | Mikroskop operacyjny                                      | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | Wyposażenie gabinetu diagnostyczno-zabiegowego      | Gabinet diagnostyczno-zabiegowy – w miejscu udzielania świadczeń                                                                         | Aparat GDx lub HRT lub OCT                                | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | –                                                   | –                                                                                                                                        | Perymetr statyczny                                        | –                               | –                                                         | –                    |
|                                           | –                                                   | –                                                                                                                                        | Wyposażenie bloku operacyjnego                            | Blok operacyjny – w lokalizacji | –                                                         | –                    |



POCZĄTEK



PARTNERZY WYDANIA



APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA



KARTY PRODUKTÓW



PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO



WYDARZENIA



# Optymalizacja kosztów eksploatacji

## APARATURY MEDYCZNEJ I INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ

Sprzęt medyczny stanowi znaczącą część majątku szpitala, dlatego optymalne zarządzanie nim jest bardzo ważną kwestią i ma bezpośredni wpływ na wynik ekonomiczny placówki.

MGR INŻ. MAGDALENA SZALAŃSKA-PAPUGA  
główny inżynier ds. aparatury medycznej grupy EMC Instytut Medyczny SA, inżynier kliniczny w Szpitalu św. Anny w Piasecznie

Obowiązki pracowników Działu Technicznego i Działu Aparatury Medycznej w dużej mierze opierają się na racjonalizacji kosztów bieżących. W dobie niewystarczającego finansowania jednostek ochrony zdrowia przez NFZ zabiegi takie są niezwykle ważne, ponieważ ich następstwem są oszczędności, które mogą zostać przeznaczone na odtworzenie bazy sprzętowej, rozwój technologii i ewentualne remonty.

Niezastąpionym narzędziem do optymalnego zarządzania infrastrukturą techniczną szpitala czy aparaturą medyczną jest specjalistyczne oprogramowanie. Dostępne na rynku programy to już nie tylko systemy ewidencji. Są to narzędzia ułatwiające gospodarowanie codziennymi wydatkami związanymi z eksploatacją aparatury. Umożliwiają m.in.: nadzorowanie przeglądów, zarządzanie naprawami, zgłaszanie awarii, ewidencjonowanie umów i rozliczanie faktur. Pomagają także tworzyć różne raporty, zestawienia i analizy kosztów.

W sytuacji gdy jednostka ochrony zdrowia nie posiada wdrożonego systemu do zarządzania sprzętem, przydatny będzie chociażby rozbudowany spis wszystkich urządzeń i instalacji. Im ta baza będzie bardziej szczegółowa, tym łatwiejsze będzie późniejsze zarządzanie infrastrukturą techniczną bądź aparaturą medyczną.

### Serwis autoryzowany czy nieautoryzowany

Pierwszym problemem, z jakim boryka się osoba odpowiedzialna za aparaturę medyczną, jest wybór odpowiedniego opiekuna serwisowego.

Serwis autoryzowany cechują niezawodność oraz wysoka jakość usług, a także odpowiedzialność za skutki ewentualnych awarii, nieograniczony i szybki dostęp do części zamiennych.

Serwis nieautoryzowany to przede wszystkim lepszy wynik ekonomiczny. Ze względu na konkurencję coraz częściej jakość usług jest wysoka, a zespół serwisowy wyspecjalizowany. Należy jednak pamiętać, że często (choć nie zawsze) serwis nieautoryzowany ma ograniczoną dostępność do części zamiennych i kodów serwisowych.

Ostatecznie musimy zatem dokonać rozrachunku zysków i strat i zdecydować się na rozwiązanie optymalne dla nas.

### Kontrakty serwisowe

Za podstawowymi kosztami awarii, jakimi są wydatki na części oraz pracę serwisanta, kryją się często nakłady pokaźniejsze – związane z wyłączeniem danego urządzenia z eksploatacji. Stąd tak ważne jest posiadanie urządzeń rezerwowych w miejscach newralgicznych i/lub (co znajduje swoje ekonomiczne uzasadnienie) podpisanie umów serwisowych gwarantujących szybką interwencję oraz dostarczenie urządzenia zastępczego na czas awarii.

Podpisanie umowy serwisowej daje zwykle pewność co do określonego czasu reakcji serwisu oraz gwarancję terminowego zakończenia naprawy. To także ściśle określone warunki cenowe dotyczące: kosztów części, zestawów konserwacyjnych, kosztów dojazdu, a także stawek za roboczogodzinę serwisanta. Koszty obejmują także akcesoria takie jak czujniki, przewody itp. Zwykle kontrakt taki gwarantuje niezmiennosć cen części zamiennych podczas całego okresu obowiązywania umowy.

Podczas zawierania takich kontraktów warto pamiętać o tym, aby zapisy ściśle określały warunki współpracy, m.in.: godziny dostępności serwisu, czas reakcji na awarię, czas naprawy, zapewnienie urządzenia zastępczego oraz ewentualne konsekwencje w przypadku niedopełnienia ww. czynności w terminie. Warto także jako aneks do umowy współpracy załączyć aktualny cennik części oraz materiałów eksploatacyjnych.

### Optymalne planowanie przeglądów

Wykonywanie przeglądów grup urządzeń daje możliwość negocjacji ceny przeglądu jednego urządzenia oraz redukcję kosztów stałych, takich jak dojazd. W dążeniu do stworzenia grup aparatów, które mogą być pod opieką jednej firmy serwisowej, konieczne staje się przejście bazy sprzętowej. Celem tych działań jest określenie wspólnych właściwości różnych urządzeń. Wymaga to przefiltrowania listy urządzeń/instalacji/systemów pod względem:

1. wspólnych producentów,
2. wspólnych cech typowo technicznych (właściwych dla danych grup urządzeń medycznych),
3. wspólnych cech zbieżnych z zakresem usług danego serwisu.

Mając grupę urządzeń, do których możemy przypisać dany serwis, warto zastanowić się nad ujednoliceniem terminu przeglądów. Często bowiem opłacalne jest przyspieszenie przeglądu niektórych urządzeń (o jeden, dwa miesiące), aby wykonać je przy okazji serwisowania innych aparatów. Daje to korzyść nie tylko finansową, ale pozwala także na uporządkowanie harmonogramu przeglądów, a co za tym idzie – łatwiejsze panowanie nad ich terminami.

### Serwis wewnętrzny

Serwis wewnętrzny wiąże się z koniecznością opracowania na podstawie zaleceń producenta oraz dobrej praktyki inżynierskiej protokołów oceny technicznej urządzenia, a w przypadku urządzeń elektrycznych – wykonaniem ich testów bezpieczeństwa elektrycznego. Dalej należy stworzyć harmonogram przeglądów i pilnować sumiennosć oraz rzetelności wykonywanych badań technicznych.

Dla szpitala jest to koszt zakupu testera elektrycznego oraz przeszkolenia personelu w zakresie czynności kontrolno-pomiarowych urządzeń elektroenergetycznych. Pozwala to zaoszczędzić dużą część corocznych wydatków. Minusem jest natomiast odpowiedzialność, która w przypadku awarii spoczywa na szpitalu.

### Outsourcing

Utrzymanie budynku przez firmy zewnętrzne to coraz częstsza praktyka także w przypadku obiektów szpitalnych. Niesie to za sobą wiele przesłanek, ale i zagrożeń związanych z możliwym spadkiem jakości i utratą kontroli nad budynkiem. Wszystko, jak zawsze, zależy od serwisu, na jaki się zdecydujemy: od jego doświadczenia, stopnia przeszkolenia i kompetencji kadry pracowniczej, potencjału technicznego, warunków współpracy określonych w umowie oraz zakresu odpowiedzialności. Należy jednak zdawać sobie sprawę z zagrożenia powierzenia obsługi mienia firmie zewnętrznej. Warto sprawować nad tymi usługami systematyczną kontrolę, a także weryfikować jakość przeprowadzonych czynności naprawczych i konserwacyjnych.

### Niepełne wykorzystanie możliwości sprzętowych

Kolejnym punktem w kwestii optymalizacji kosztów eksploatacyjnych jest problem zakupu aparatu niewykorzystywanego w pełnym zakresie swoich możliwości bądź wykorzystywanego sporadycznie. Nie zwalnia to bowiem szpitala z systematycznej kontroli technicznej i wymiany elementów eksploatacyjnych, które w przypadku urządzeń zaawansowanych są drogie. Zakup zbyt zaawansowanych aparatów do pracowni o przeciętnym zakresie badań generuje zatem nadmierne koszty.

Ważne jest określenie zakresu badań i realnych potrzeb personelu medycznego podczas opracowywania specyfikacji zamówienia danego sprzętu. Wpływie

to nie tylko na niższą cenę zakupu sprzętu, ale także jego późniejszej eksploatacji.

### Unifikacja bazy aparatury

Działania mające na celu unifikację rodzaju aparatury to kolejny krok do ograniczenia kosztów serwisowych. Mniejsza różnorodność urządzeń (modeli/producentów) to mniej kontrahentów serwisowych i mniejsze rezerwy materiałów eksploatacyjnych ze względu np. na kompatybilność akcesoriów. To także większe pole do negocjacji warunków umów serwisowych pod względem cenowym, obsługowym i gwarancyjnym.

### Działania zapobiegawcze

Stała obserwacja aparatury pod kątem jej „kondycji” technicznej pozwala podjąć odpowiednie działania prewencyjne. Wykonanie niektórych czynności serwisowych zawczasu umożliwia uniknięcie poważniejszych awarii lub niefortunnej kumulacji drobnych napraw, które sumarycznie mogą być bardzo odczuwalne dla bieżącego budżetu szpitala.

### Zamienniki

Tak jak w przypadku serwisu stoimy przed dylematem wyboru firmy autoryzowanej lub nieautoryzowanej, tak w przypadku zakupu akcesoriów (tj. czujników, przewodów itd.) rozważamy zakup osprzętu oryginalnego lub zamienników. Coraz łatwiej można znaleźć na rynku dostawcę, który oferuje akcesoria nie gorszej jakości od oryginalnych, a będące nawet kilkakrotnie tańsze od tych zalecanych przez producenta. Weźmy także pod uwagę fakt, że ogromna konkurencja wymusza coraz to lepsze produkty. Zniechędzone przez nas produkty *Made in China* charakteryzują się coraz częściej dobrą jakością.

### Czynnik ludzki

Niestety bardzo często przyczyną awarii sprzętu jest jego nieprawidłowa obsługa. Działania zapobiegawcze, jakie należałoby podjąć w tym zakresie, to częste szkolenia oraz uświadamianie pracowników, jak prawidłowo użytkować i konserwować sprzęt.

Personel medyczny przechodzi szkolenia z obsługi urządzeń podczas ich instalacji. Warto rozważyć wprowadzenie cyklicznych szkoleń, co bezpośrednio przełoży się na minimalizację liczby awarii związanych z nieprawidłową obsługą aparatury.

### Pobór energii elektrycznej

Koszty eksploatacji to także lub przede wszystkim opłaty za energię elektryczną. Koszt zużycia prądu ma szczególne znaczenie w przypadku wysokospecjalistycznej aparatury medycznej oraz rozbudowanych systemów infrastruktury budynkowej. Podczas definiowania przedmiotu zamówienia, szczególnie w przypadku maszynowni, które charakteryzują się ciągłą pracą, warto zwrócić uwagę na parametr, jakim jest pobór mocy, a także ewentualną opcję przełączenia urządzeń w „tryb czuwania”. □



POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIAAPARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNEINFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJAKARTY  
PRODUKTÓWPORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

# Współczesne systemy obrazowania

Obrazowanie w medycynie odpowiada na potrzebę dokonania oceny wewnętrznych struktur anatomicznych, sprawdzenia ich funkcjonowania oraz znalezienia funkcjonalnych powiązań.

DR HAB. N. MED.  
MARIA ANNA  
STANISZEWSKA  
kierownik  
Zakładu Medycznych  
Technik Obrazowania  
na Wydziale Nauk  
Biomedycznych  
i Kształcenia  
Podyplomowego  
Uniwersytetu  
Medycznego w Łodzi

Śmiało można postawić tezę, że bez obrazowania nie ma współczesnej medycyny. Aby to udowodnić, warto prześledzić zasady i możliwości poszczególnych technik (systemów) obrazowania.

## Metody obrazowania wykorzystujące promieniowanie X

Proces generowania promieniowania X ma charakter losowy i dlatego energie fotonów emitowanych z lampy RTG są różne (fizycy nazywają to widmem energetycznym fotonów). Oznacza to, iż ich zdolność przejścia przez warstwę materii jest różna: niskoenergetyczne „grzeczna” w powierzchniowej warstwie obiektu, a fotony o najwyższych energiach mogą przejść nawet przez grubą warstwę materii. I to właśnie jest najcenniejszą zaletą promieniowania X w odniesieniu do obrazowania: obrazy RTG mają głęboki kontrast, czyli możliwość odzwierciedlenia na obrazie zróżnicowania gęstości elementów struktury obiektu.

Promieniowanie X w obrazowaniu można wykorzystać do:

- rejestracji obrazu chwilowego: przepuszczamy wiązkę promieniowania przez obiekt i rejestrujemy fotony, które „wyszły” z obiektu,
- rejestrowania obrazu badanej struktury w czasie rzeczywistym – czyli, „podglądając” strukturę w czasie trwania emisji promieniowania.

### Techniki radiografii

Różniamy dwie odmiany radiografii:

- obrazowanie planarne – wiązka tworzy na detektorze obraz 2D – mapę rozkładu gęstości elementów struktury obiektu,
- tomografię, podczas której obrazowane są poszczególne warstwy; poprzez złożenie obrazów można odtworzyć obraz 3D.

Najpowszechniej wykorzystywaną odmianą radiografii jest konwencjonalna radiografia – czyli zdjęcia RTG. Z natury rzeczy – dobrze widoczne są elementy o wysokiej gęstości (kości), natomiast niewielkie różnice gęstości tkanek miękkich są ledwie zauważalne na zdjęciach RTG.

### Tomografia komputerowa

Warstwowe obrazowanie radiograficzne obejmuje właściwie trzy techniki: tomografię komputerową (CT), tomografię wzdlużną, tomografię wiązki stożkowej.

Tomografia komputerowa jest najszerzej stosowaną techniką, z zapisem z definicji cyfrowym (bezpośrednim – DR). W odróżnieniu od konwencjonalnej radiografii, która uwidacznia ok. 100 poziomów szarości – CT rozróżnia ok. 4000 poziomów.

Obraz CT jest mapą rozkładu w analizowanym materiale tzw. współczynników osłabienia (a nie – gęstości!). Zawartość obrazu CT zależy od energii wiązki promieniowania X użytej do jego wytworzenia, a to oznacza, że obraz tej samej warstwy ciała będzie inny, gdy zmieni się wybrana wartość wysokiego napięcia (U[kV]). Dokładnie – poziom sygnału poszczególnych elementów obrazu CT odnoszony jest do poziomu sygnału wody (przy danym napięciu), dlatego tzw. liczba Hounsfielda wody w CT ma wartość zero.

Technika CT daje naprawdę ogromne możliwości pozyskania diagnostycznie użytecznych informacji – należy jedynie umiejętnie wykorzystać możliwości skanera, a właściwie jego oprogramowania.

Dzięki technice CT można zbierać obrazy statyczne (z kontrastem lub bez), wykonywać procedury angiograficzne, zbierać obrazy dynamiczne (analizować przepływy), można wreszcie pracować w opcji fluoroskopii, tzw. fluoro-CT, monitorując np. drenaż czy miejscowe aplikowanie chemioterapeutyku. Ta ostatnia funkcjonalność w Polsce jest wykorzystywana przez bardzo nieliczne zespoły.

Obecnie zebranie danych obrazowych jest jedynie niewielką częścią procedury badania, ponieważ o możliwościach skanera – zatem także o wartości wyniku – decydują jego oprogramowanie i umiejętne wykorzystanie w procesie interpretacji zgromadzonych obrazów.

### Fluoroscopia

Fluoroscopia to „podgląd” obiektu badań w realnym czasie – tj. czasie trwania ekspozycji. Dawniej tzw. prześwietlenia (przewodu pokarmowego, płuc) były

powszechną metodą diagnostyczną. Obecnie są wykonywane dość rzadko – o wiele więcej informacji daje CT, a w razie potrzeby – MRI.

Od ok. 20 lat systematycznie, lecz i dynamicznie rozwija się właściwie odrębna dziedzina działań – radiologia interwencyjna. Obrazowanie umożliwia precyzyjne wprowadzanie narzędzi, materiałów i farmaceutyków do wnętrza ciała pacjenta – bez konieczności chirurgicznej ingerencji poprzez otwarcie powłok.

Obecnie termin „radiologia interwencyjna” obejmuje bardzo szeroki wachlarz procedur wykonywanych przez kardiologów, neurochirurgów, chirurgów naczyniowych, gastroenterologów, urologów, chirurgów ortopedów i anesteziologów. Zasadniczo procedury te można podzielić na: diagnostyczne, terapeutyczne i diagnostyczne połączone (przechodzące w terapeutyczne).

## Inne czynniki fizyczne izotopy promieniotwórcze

Do metod wykorzystujących izotopy promieniotwórcze zalicza się: planarne badania radioizotopowe *in vivo* (a), techniki SPECT, PET (b).

W badaniach typu (a) i (b) pacjentowi podawany jest farmaceutyk, który gromadzi się w narządzie/ tkance o pokrewnej strukturze chemicznej lub metabolizmie wymagającym danej substancji. Farmaceutyk taki znakowany jest izotopem promieniotwórczym, który – optymalnie – emituje wyłącznie promieniowanie  $\gamma$  i ma krótki czas połowicznego rozpadu.

Badania typu (b) mają tę przewagę nad badaniami planarnymi (a), że obraz gromadzony jest techniką tomograficzną, co pozwala zrekonstruować go jako obraz 3D; oznacza to możliwość dokładniejszej analizy badanego obiektu. Rozdzielczość przestrzenna SPECT wynosi 1-2 mm.

Do badań radioizotopowych zalicza się także metodę PET. W odróżnieniu od wcześniej omawianych – w metodzie PET wykorzystywane są izotopy promieniotwórcze, które rozpadają się z emisją pozytonu. Badanie PET umożliwia uwidocznienie receptorów i ligandów w molekularnych stężeniach.

Obecnie używane skanery PET są łączone zazwyczaj z tomografem komputerowym (PET-CT), rzadziej – ze skanerem MRI (PET-MR). Sprzężenia te umożliwiają precyzyjną lokalizację anatomiczną obszaru gromadzenia się izotopu, co znacznie podwyższa diagnostyczną wartość wyniku badania. Szczególne znaczenie ma to dla obrazowania zmian zlokalizowanych w tułowiu.

### Magnetyczny rezonans jądrowy (NMR)

NMR jest bardzo użytecznym narzędziem w badaniach biomedycznych i chemicznych. Pokrywa cały zakres wiedzy o biologicznych systemach, opisując: funkcjonalne zachowania białek i kwasów nukleinowych, metabolizm komórkowy, strukturę i funkcję tkanek, funkcjonowanie i metabolizm całych narządów.

Metoda NMR sprowadza się do uzyskania sygnału elektrycznego z wybranego elementu badanej materii.

Zjawisko rezonansu magnetycznego w zastosowaniach medycznych może być wykorzystane do:

- wytworzenia obrazu wybranego obszaru ciała pacjenta (MRI – *Magnetic Resonance Imaging*),
- badania funkcjonalnego mózgu (fMRI),
- analizy spektroskopowej wybranego elementu ciała pacjenta (MRS – *Magnetic Resonance Spectroscopy*).

### Pozostałe metody obrazowania

W diagnostyce neurologicznej (mózgu) wykorzystywane jest głównie promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu bliskiej podczerwieni (NIR – *Near Infrared*) o długości fali ok. 700 nm.

W neurologii (a dokładniej – badaniach mózgu) mają zastosowanie dyfuzyjne systemy obrazowania, które uwidaczniają obszary wzmożonej aktywności neuronowej w funkcji czasu. Jest to zatem badanie funkcjonowania mózgu. Badanie polega na rozmieszczeniu punktowych – laserowych – źródeł promieniowania IR na czaszce i rejestracji przestrzennego rozkładu sygnałów ze światła rozproszonego. Technika ta nazywana jest DOT, co – w zależności od sposobu rejestracji sygnałów – oznacza *Diffusive Optical Topography* (w przypadku rejestracji mapy 2D) lub *Diffusive Optical Tomography* (w przypadku rejestracji rozkładu 3D). Metodę DOT stosuje się w diagnostyce nowotworów mózgu lub krwawienia mózgowego u noworodków.

### Ultradźwięki w obrazowaniu medycznym

Ultradźwięki mają wiele zastosowań, w tym także medyczne, które obejmują zabiegi terapeutyczne (od litotrypsji do mikromasażu), ale także zastosowania diagnostyczne, a konkretnie – obrazowanie medyczne. W obrazowaniu medycznym wykorzystuje się powstawanie echa na granicy dwóch struktur o różnej oporności akustycznej (odpowiadającej elastyczności ośrodka). Ultradźwięki nadają się do obrazowania tkanek miękkich, wykazujących znaczną elastyczność.

Obecnie oferowane aparaty USG są ogromnie zróżnicowane: od najprostszych – przenośnych, po bogato wyposażone i skomputeryzowane urządzenia diagnostyczne. Należy jednak zaznaczyć, iż USG nie są skomputeryzowane w potocznym znaczeniu: wyposażone są w specjalny procesor DSP (*digital signal processor*), przeznaczony do szybkiego przekazywania danych i wykonywania typowych przeliczeń. Tym niemniej nowoczesne aparaty USG to urządzenia cyfrowe, z których obrazy są finalnie zapisywane w uniwersalnym systemie DICOM. Pozwala to przysyłać je i przetwarzać w tym samych systemach, co obrazy z innych urządzeń do diagnostyki obrazowej.

Najbardziej zaawansowaną odmianą ultrasonografii są te wykorzystujące zjawisko Dopplera (tj. zmiana częstotliwości dźwięku spowodowana ruchem źródła względem obserwatora) do ilościowej oceny przepływu krwi w naczyniach. □

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIAAPARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNEINFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJAKARTY  
PRODUKTÓWPORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



# Oddział intensywnej terapii

## – inwestycja zaawansowana technologicznie

OIT należy do najdroższych oddziałów w szpitalu zarówno pod względem nakładów niezbędnych do jego utworzenia, jak i w bieżącym funkcjonowaniu. Z tego względu konieczne są optymalne zaplanowanie jego układu, infrastruktury oraz dobór aparatury.

DR N. MED.  
PIOTR NOWAKOWSKI,  
DR N. MED.  
TOMASZ SIEGEL

Oddział Anestezjologii  
i Intensywnej Terapii,  
Szpital Czerniakowski,  
Warszawa

Oddział intensywnej terapii (OIT) cechuje się odmiennym profilem działalności medycznej od zwykłych oddziałów szpitalnych. Zadaniem OIT jest wielospecjalistyczne, zespołowe leczenie niestabilnych pacjentów w stanach zagrożenia życia.

Architektura, układ przestrzenny, infrastruktura oddziału i dobór odpowiedniego sprzętu przekładają się na wyniki leczenia. Optymalnym momentem do uwzględnienia szczególnych potrzeb OIT jest etap planowania budowy lub generalnego remontu oddziału. Błędy popełnione na tym etapie wynikające z nieznaności specyfiki OIT, braku doświadczenia bądź wyobraźni są niezwykle trudne i wielokrotnie droższe do skorygowania w działającym OIT.

### Lokalizacja i otoczenie OIT

Wybór lokalizacji dla OIT jest pierwszym ważnym czynnikiem warunkującym efektywną realizację stojących przed nim zadań. OIT powinien być łatwo dostępny z innych części szpitala, zwłaszcza szpitalnego oddziału ratunkowego i bloku operacyjnego. Do umożliwienia diagnostyki pacjentów OIT niezbędny jest łatwy dostęp do pracowni diagnostycznych. Z tych względów OIT wymaga sprawnych szlaków komunikacji poziomej i pionowej. W tym drugim przypadku wąskim gardłem w praktyce bywa zbyt mała liczba wind dla transportu pacjentów bądź współdzielenie wind medycznych z ruchem pieszym lub towarowym w szpitalu. Poza zbyt małą liczbą wind zaskakująco często problemem bywa ich wielkość. Wewnętrzny wymiar windy wykorzystywanej do transportu pacjentów OIT musi umożliwiać swobodne zmieszczenie łóżka, dodatkowego sprzętu medycznego oraz personelu towarzyszącego pacjentowi.

Dostępność komunikacyjna OIT nie może jednak oznaczać ulokowania OIT na szpitalnych szlakach komunikacyjnych. Taki układ sprzyja nadużywaniu możliwości przejścia „na skróty” przez OIT przez personel szpitala lub przewożeniu tędy pacjentów/towarów do innych części szpitala. Biorąc pod uwagę, że OIT jest środowiskiem zasiedlonym przez wysokoopor-

ne szczepy bakterii, każda nieuzasadniona obecność w obrębie OIT zwiększa ryzyko rozprzestrzeniania zakażeń w szpitalu. Z tych względów zaleca się, aby OIT posiadał jedno wejście, a dostęp do OIT wymagał autoryzacji personelu oddziału. Alternatywą są systemy kontroli dostępu z odpowiednio ustawionymi prawami dostępu.

Współczesny OIT składa się z czterech głównych stref:

- strefy pacjenta,
- strefy zaplecza klinicznego,
- strefy personelu,
- strefy rodziny.

### Strefa pacjenta

Polskie przepisy określają minimalną powierzchnię stanowiska intensywnej terapii na 16 m<sup>2</sup> w sali wielostanowiskowej lub 18 m<sup>2</sup> w sali jednostanowiskowej. W praktyce spełnienie jedynie tych minimalnych wymogów skutkuje zbyt małą powierzchnią strefy pacjenta. Powierzchnia stanowiska intensywnej terapii powinna wynosić 20-25 m<sup>2</sup>. Przyjmuje się, że całkowita powierzchnia OIT powinna stanowić trzykrotność strefy medycznej. Jako optymalną wielkość OIT przyjmuje się od 6 do 12 stanowisk. Jeżeli liczba łóżek przekracza 12, zalecane jest podzielenie OIT na osobne części o mniejszej liczbie stanowisk. Zbyt duża liczba stanowisk utrudnia lub uniemożliwia efektywne śledzenie i reagowanie na to, co się dzieje w innych częściach oddziału.

Niezależnie od układu OIT celowe jest wyposażenie oddziału w system monitoringu wideo stanowisk pacjentów. Prosty i skuteczny rozwiązaniem jest wykorzystanie do tego kamer wpiętych do sieci informatycznej, co daje możliwość podglądu obrazu przy wykorzystaniu terminali dostępu do danych.

Drugim istotnym elementem wpływającym na jakość prowadzonego leczenia jest system doprowadzający do stanowiska niezbędne instalacje (zasilanie elektryczne, gazy, próżnia, sieć informatyczna). Najpopularniejszym aktualnie rozwiązaniem są montowane podsufitowo kolumny bądź mosty zaopatrzone

w ruchome przeguby z dodatkowymi ruchomymi ramionami. Zaletą tych systemów jest możliwość elastycznego zaaranżowania przestrzeni wokół stanowiska w zależności od bieżących potrzeb oraz rozdzielanie strefy suchej (monitorowanie) od strefy mokrej (infuzje).

Poza doprowadzeniem do stanowiska pacjenta niezbędnych instalacji kolumny sufitowe pozwalają na umieszczenie urządzeń medycznych (respirator, monitor przyłóżkowy, dodatkowe urządzenia) oraz pomp infuzyjnych.

W obrębie stanowiska pacjenta powinien znajdować się ponadto terminal umożliwiający dostęp do danych pacjenta w systemie informatycznym. Dzięki temu wprowadzanie/przeglądanie danych medycznych pacjenta możliwe jest bezpośrednio przy łóżku.

### Aparatura medyczna

Podstawowym urządzeniem monitorującym jest przyłóżkowy monitor funkcji życiowych. Zwyczajowe określenie „kardiomonitor” nie odzwierciedla możliwości tego urządzenia. Poza rejestracją podstawowych parametrów życiowych (tętno, ciśnienie tętnicze krwi, EKG, częstość oddychania, saturacja krwi tętniczej, temperatura) urządzenia te pozwalają na ocenę wielu zaawansowanych parametrów fizjologicznych. Należą do nich pomiary ciśnień: ośrodkowego ciśnienia żylnego, wewnątrzbrzuszowego, wewnątrzczaszkowego, pomiary stężeń gazów w mieszaninie oddechowej, czynność elektryczna mózgu, zaawansowane parametry hemodynamiczne obrazujące stan układu krążenia, pomiary kalorymetryczne.

System monitorowania na OIT powinien cechować się otwartą, modułową architekturą, pozwalającą na rozbudowę systemu w przyszłości. Zaletą systemów modułowych jest możliwość udostępnienia użytkownikowi zebranych danych medycznych przy użyciu jednego interfejsu. Pożądaną cechą systemu monitorowania jest dostępność modułu transportowego, umożliwiającego zachowanie ciągłości monitorowania i archiwizacji parametrów medycznych w trakcie transportu pacjenta (np. do pracowni diagnostycznej lub na blok operacyjny), najlepiej za pośrednictwem systemu łączności bezprzewodowej.

Do urządzeń wykorzystywanych w terapii pacjentów na OIT należą: respiratory, pompy infuzyjne, urządzenia do terapii pozaustrojowych: terapii nerkozastępczej (CRRT), pozaustrojowej eliminacji dwutlenku węgla (ECCOR), pozaustrojowego natleniania (ECMO), urządzenia do hipotermii/ogrzewania pacjentów, pompy do kontrapulsacji wewnątrzaoortalnej, urządzenia do szybkiego przetaczania płynów.

### System przetwarzania danych

Współczesna intensywna terapia w istotnym stopniu opiera się na analizie danych medycznych: obrazowych, laboratoryjnych, a także tych rejestrowanych

przez aparaturę medyczną. Podstawowym filtrem ułatwiającym wychwycenie istotnych zdarzeń medycznych jest system alarmów. Dlatego jedno z najważniejszych cech urządzeń medycznych to czytelność alarmów oraz łatwość ich konfigurowania przez użytkownika, warunkująca podjęcie adekwatnych działań w sytuacjach tego wymagających. Jednak ważniejsze niż reagowanie na bieżące zaburzenia jest podejmowanie decyzji terapeutycznych z wyprzedzeniem, zanim dojdzie do przekroczenia punktu krytycznego. Każde ze współcześnie wykorzystywanych urządzeń medycznych ma możliwość transmisji danych w sieci informatycznej przy wykorzystaniu standardu HL7. Dlatego odpowiednio zaprojektowana lokalna sieć informatyczna OIT (wydzielona z sieci ogólnoszpitalnej) z odpowiednio dużą liczbą punktów dostępu warunkuje sprawne przetwarzanie danych.

Infrastruktura informatyczna OIT musi uwzględniać sieć z odpowiednią liczbą końcówek przy stanowisku pacjenta. Biorąc pod uwagę liczbę jednocześnie stosowanych systemów lub urządzeń na OIT, należy stwierdzić, że pojedyncze stanowisko powinno posiadać co najmniej 4 linie danych (podstawowy monitor pacjenta, respirator, zespół pomp infuzyjnych, dodatkowe urządzenie/monitor). Uzupełnieniem dla przewodowej transmisji danych mogą stać się systemy bezprzewodowe. Coraz więcej urządzeń medycznych posiada fabrycznie dostępne moduły komunikacji bezprzewodowej. Protokoły 802.11n oraz 802.11ac pozwalają na szybką i niezawodną transmisję danych dla wielu użytkowników jednocześnie. Sieć bezprzewodowa wydatnie poprawia mobilność i ergonomię pracy. W przypadku sieci bezprzewodowych konieczne jest jednak zapewnienie właściwego poziomu ochrony danych poprzez:

- szyfrowanie danych i stosowanie silnych algorytmów uwierzytelniających, takich jak WPA2 i 802.1x,
- wdrożenie infrastruktury kontroli dostępu do sieci przeznaczonej dla personelu, tj. autoryzowanie użytkowników oraz urządzeń,
- stosowanie odrębnych identyfikatorów sieci SSID przypisanych do wydzielonych sieci VLAN, co zapewnia separację systemów i danych krytycznych oraz pozostałych (oddzielnie systemów medycznych od sieci zapewniającej dostęp pacjentów do internetu).

Optymalnym rozwiązaniem na OIT jest zintegrowany system zbierania danych, umożliwiający całościową, zbiorczą analizę danych zebranych przez różne urządzenia przy pomocy pojedynczej aplikacji, zapewniającej również komunikację z innymi systemami informatycznymi: elektroniczną historią choroby, systemem przesyłu obrazu czy systemem laboratoryjnym. Ważne jest, aby system był otwarty i współpracował z aparaturą innych producentów. Istotną barierą dostępności zintegrowanych systemów analizy danych pozostaje nadal ich wysoka cena.

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

# Kolumny chirurgiczne i anestezyjologiczne

Na salach operacyjnych mamy zazwyczaj do czynienia z układem dwóch kolumn: chirurgicznej i anestezyjologicznej.

MGR INŻ.  
MAREK PIOTROWSKI  
kierownik Działu  
Aparatury Medycznej,  
Szpital Uniwersytecki  
w Krakowie

Zadaniem kolumn zasilających w media stanowi- ska chirurgiczne i anestezyjologiczne na salach operacyjnych jest zintegrowanie aparatury medycznej bloku operacyjnego z wszelkimi kablami, przewodami oraz gniazdami gazów medycznych, elektrycznych czy teleinformatycznych. Konstrukcje te stanowią podwieszony do sufitu system ramion obrotowych wyposażonych w półki z akcesoriami, systemy hamowania (hamulce ciernie, hamulce pneumatyczne) oraz komplet płyt stropowych z maskownicami i przyłączami elektrycznymi i gazowymi. Płyta sufitowa posiada zazwyczaj tak zwaną listwę zasilającą, elektryczną i gazową, wyposażoną m.in. w zawory odcinające dedykowane do celów serwisowych. Innym dopuszczalnym rozwiązaniem jest taki sposób podłączenia kolumny do instalacji gazów medycznych, który umożliwił łatwe odłączenie kolumny i szczególne zamknięcie rurociągów gazów medycznych wytrzymałe ciśnienie robocze w instalacji na czas prac serwisowych.

## Bezpieczeństwo i komfort użytkownika

Konstrukcje muszą zapewniać trwałość zamocowania i stabilność położenia kolumn oraz ich bezpieczną eksploatację, a gabaryty i kinematyka – umożliwiać łatwy dostęp do operowanego pacjenta i aparatury, w tym również możliwość regulacji położenia głowic kolumn w pionie i poziomie. Dla bieżącej eksploatacji z istotnych czynników można wymienić łatwy dostęp serwisowy do wnętrza kolumny bez specjalnego oprzyrządowania, które wymuszałyby na użytkowniku każdorazowe wzywanie serwisu firmowego oraz czytelne oznaczenie przewodów kodem kolorystycznym lub trudnościernym nadrukiem. Niewidocznym, ale istotnym parametrem może się okazać średnica wewnętrzna w kolumnie oraz w ramionach w celu zapewnienia przestrzeni na dodatkowe przewody gazowe i elektryczne do ewentualnej rozbudowy kolumny. Kolumny i jej elementy powinny być łatwe do utrzymania w czystości, czyli bez ostrych krawędzi, szczelin, kantów, powierzchnie powinny być odporne na działanie środków czyszczących i dezynfekujących stosowanych w ochronie zdrowia, miejsca połączeń powinny być zamaskowane, bez szczelin, kantów, otworów, prze-

świtów w miejscach łączności czy wystających łbów śrub, nitów. Krawędzie powinny być wyoblone lub zabezpieczone nakładkami, a powierzchnie – gładkie i odporne na zarysowania. Ułatwieniem dla operatora przemieszczającego kolumnę mogą być rozwiązania wspomagające ruch kolumny silnikiem elektrycznym oraz układy hamulców, które zapewniają, że kolumna nie porusza się samoczynnie podczas awarii sprężonego powietrza i zapewniają pełną jej manewrowalność.

## Nośność kolumn chirurgicznych

Z racji przeznaczenia jednym z najbardziej istotnych parametrów kolumny jest więc nośność ramienia rozumiana jako waga aparatury medycznej możliwej do zainstalowania na kolumnie, przy czym zarówno nośność, jak i rozmiary poszczególnych pólek mogą być różne. Półki powinny mieć możliwość regulacji wzajemnego ich położenia oraz zmiany ich liczby i miejsca położenia, zależnie od konfiguracji wymaganej przez użytkownika.

## Gniazda gazowe

W przypadku gniazd gazowych dostawca powinien oferować montaż w różnych dostępnych standardach, zależnie od preferencji użytkownika lub zgodnie z już posiadaną konfiguracją. Gniazda winny być oznaczone kolorystycznie zależnie od rodzaju gazu i opisane w języku polskim oraz zaopatrzone w wejścia zabezpieczające przed nie właściwym podłączeniem, a wszystkie gniazda i ich oznaczenia muszą spełniać przepisy obowiązujące w momencie oddania wyrobów do eksploatacji. Na salach operacyjnych mamy zazwyczaj do czynienia z układem dwóch kolumn: chirurgicznej i anestezyjologicznej. O ile w przypadku kolumny chirurgicznej dominują półki na aparaturę medyczną i akcesoria, tak w przypadku kolumny anestezyjologicznej liczba pólek jest zazwyczaj ograniczona a jej specyfikę podkreślają dodatkowe gniazda gazowe, takie jak gniazdo na podtlenek azotu oraz gniazdo odciągu anestetycznego. Zazwyczaj producenci oferują tego typu rozwiązania kompleksowo, zaś oprócz kolumn na blok operacyjny użytkownik może wyposażać się w podobne rozwiązania dla sal nadzoru pooperacyjnego oraz intensywnej opieki medycznej. □

# Łóżka intensywnej opieki medycznej

Decyzja odnośnie do wyboru klasy i liczby łóżek, sposobu ich rozmieszczenia oraz ewentualnego przenoszenia powinna uwzględniać także możliwości danego oddziału w zakresie infrastruktury.

Łóżka szpitalne przeznaczone na oddziały intensywnej opieki medycznej charakteryzują się wieloma unikalnymi rozwiązaniami, gwarantującymi wysoki poziom komfortu pacjenta, zdolność do prowadzenia działań o charakterze leczniczym (w tym terapii pozaustrojowej) oraz podejmowanie szybkiej akcji reanimacyjnej.

## Rozwiązania gwarantujące bezpieczeństwo

Mnogosc dostępnych funkcji oraz możliwość ich wzajemnej interakcji sprawiają, że głównym celem, jaki stoi przed konstruktorem takich wyrobów, jest bezpieczeństwo samego pacjenta. Należy przez to rozumieć m.in.: stabilność położenia, zabezpieczenie przed możliwością wypadnięcia lub stoczenia się pacjenta oraz zastosowanie rozwiązań minimalizujących ryzyko powstawania odleżyn. Łóżko rozumiane także jako element czynnej terapii pacjenta powinno dysponować kilkoma segmentami z możliwością ich precyzyjnego sterowania bez konieczności przemieszczania samego pacjenta. Najczęściej spotykane systemy regulacji dotyczą m.in. pozycji anty- i Trendelenburga, wysokośći posadowienia leża czy położenia segmentu pleców i ud. Mała mobilność pacjentów na oddziałach intensywnej terapii wymaga, aby łóżko bez większego problemu współpracowało z aparatami RTG, i to nie tylko ze zwykłymi aparatami przyłóżkowymi, ale także z aparatami z tzw. ramieniem C.

## Materace przeciwoleżynowe

Jedną z istotnych funkcji łóżek jest zapobieganie odleżynom, na co wpływ może mieć konstrukcja łóżka, ale także rodzaj i materiał zastosowanego materaca, dostępne są zatem konstrukcje, w których materac jest zintegrowany z łóżkiem, co pozwala producentowi wziąć większą odpowiedzialność za skuteczność leczenia danego stopnia odleżyn. Zaawansowane rozwiązania pozwalają na regulację ciśnienia wewnątrz komór materaca oraz automatyczne dostosowywanie się jego kształtu i ciśnień w komorach przy zmianie położenia. Aby nie narażać użytkownika na konieczność częstych zakupów wymiany całego materaca,

powinien on być zbudowany z niezależnych komór, możliwych do indywidualnej wymiany. Rozbudowane modele łóżek pozwalają także na możliwość precyzyjnego ważenia pacjentów przy różnych położeniach poszczególnych segmentów oraz prezentacji i przechowywania informacji związanych z tym parametrem (np. pamięć pomiarów czy zmiany masy pacjenta w okresie jego pobytu).

## Użytkowanie

Niebagatelne znaczenie mają także obciążenie dodatkową, fizyczną pracą personelu medycznego oraz czas, który musi on poświęcić na obsługę pacjenta oraz łóżka wraz z wyposażeniem. Zwłaszcza w przypadku sal wzmoczonego nadzoru czy intensywnej opieki medycznej zakup prostszego i tańszego łóżka może stać się faktycznym problemem, szczególnie jeśli weźmie się pod uwagę fakt, że w naszych warunkach jest to zakup dokonywany nawet na kilkunastie lat. Łóżko powinno oferować możliwość łatwego i bezpiecznego transportowania pacjentów, przynajmniej jeśli chodzi o transport między oddziałami danej jednostki. Taką funkcję może oferować rozwiązanie polegające na instalacji tzw. piątego koła, które poprawia skrętność łóżka, wymaga użycia znacznie mniejszej siły niż tradycyjna konstrukcja, zwiększa dodatkowo jego stabilność oraz ułatwia pozycjonowanie łóżka nawet w trudno dostępnych miejscach. W zastosowaniu są także prostsze rozwiązania z klasyczną liczbą czterech kół, centralnie blokowanych oraz z blokadą kierunkową koła ułatwiającą jazdę na wprost. Z użytecznych funkcji ułatwiających obsługę i korzystanie z łóżka można wymienić: CPR (szybkie opuszczanie i poziomowanie leża, użyteczne np. w przypadku resuscytacji), autoregresję (wsteczny przesuw segmentu plecowego, który nie dopuszcza do przycinania materaca i pacjenta), autokontur (sprężona regulacja segmentów plecowego oraz udowego). Ponieważ większość regulacji jest realizowana za pomocą sterowników elektrycznych, należy zadbać o łatwy dostęp do sieci pozwalający także regularnie ładować akumulator niezbędny do obsługi łóżka podczas transportu lub zaniku napięcia zasilającego. □

MGR INŻ.  
MAREK PIOTROWSKI  
kierownik Działu  
Aparatury Medycznej,  
Szpital Uniwersytecki  
w Krakowie

POCZĄTEK

PARTNERZY WYDANIA

APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA

KARTY PRODUKTÓW

PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO

WYDARZENIA



# Współczesne podejście do projektowania

## ODDZIAŁÓW INTENSYWNEJ TERAPII

Postęp wiedzy medycznej ma bardzo istotny wpływ na architekturę obiektów opieki zdrowotnej. Każdy „kamień milowy” odkryć w medycynie znajdował swoje odzwierciedlenie w podejściu do tworzenia miejsc leczenia.

DR HAB. INŻ. ARCH.  
MICHAŁ TOMANEK  
Katedra Projektowania  
Architektonicznego,  
Politechnika Śląska

Podstawowymi wytycznymi projektowania obiektów opieki zdrowotnej są: stan wiedzy medycznej i procedur medycznych oraz techniki medycznej, jako czynnika decydującego o stosowanych rozwiązaniach technologii medycznej i wynikających z tego rozwiązań architektonicznych; przepisy i normatywy będące podstawą formalnoprawną projektowania obiektów opieki zdrowotnej; zasady architektoniczne i urbanistyczne projektowania obiektów opieki zdrowotnej.

Zasady architektoniczne i urbanistyczne projektowania obiektów opieki medycznej powinny odpowiadać na potrzeby medycyny oraz tworzyć tzw. *healing environment* – środowisko, w którym najefektywniej następuje powrót do zdrowia. Obowiązujące przepisy i normatywy powinny podobnie szybko reagować na postęp w medycynie.

Postęp w dziedzinie medycyny oraz wynikające z tego zmiany w technice leczenia i technologii medycznej, a także w postępie techniki, narzucają stosowanie rozwiązań mogących adaptować środowisko realizacji procedur medycznych do możliwości wprowadzenia zmian, wynikających z nowej technologii medycznej dla danego pomieszczenia. Elastyczność przyjętych rozwiązań musi się odnosić do zdolności wprowadzenia zmian wewnętrznych, zewnętrznych, ale także do likwidacji tych elementów, które staną się przestarzałe. Wielofunkcyjność przestrzeni jest uzyskiwana głównie dzięki stosowaniu modułowości oraz takich rozwiązań projektowych, które pozwolą na dostosowanie np. pokoi pacjentów do wymagań różnych stopni opieki nad pacjentem oraz pomieszczeń medycznych tak, aby można w nich realizować różne procedury medyczne.

Do podstawowych wytycznych projektowania obiektów opieki zdrowotnej można zaliczyć stan wiedzy oraz techniki medycznej i wynikających z tego rozwiązań architektonicznych. Wytyczne te są efektem wielowiekowego rozwoju opartego

na zasadach „prób i błędów” oraz w czasach nowożytnych na rozwoju nauk medycznych i architektury. Historycznie zasady projektowania kształtowały się jako odpowiedź architektury na stan wiedzy medycznej i dotyczyły przełomowych etapów rozwoju medycyny.

W ciągu ostatnich lat podstawowa zasada projektowania obiektów opieki zdrowotnej opierała się na oszczędności i związanym z tym dążeniu do tworzenia w sposób racjonalny miejsc realizacji procedur medycznych. Współcześnie dąży się do wykorzystania miejsca, sprzętu i wyposażenia tak, aby w sposób optymalny przywrócić zdrowie pacjentowi. W chwili obecnej na projektowanie obiektów opieki zdrowotnej mają przede wszystkim wpływ:

- rozwój procedur medycznych związanych z technologią medyczną i odzwierciedlających stan wiedzy medycznej,
- rozwój sprzętu i wyposażenia medycznego.

### Procedura medyczna a projektowanie oddziałów intensywnej terapii

Procedury medyczne wskazują przede wszystkim sposób postępowania z pacjentem, ale także regulują inne czynności wykonywane w obiektach opieki zdrowotnej związane ze sprzętem, z wyposażeniem, materiałami medycznymi czy odpadami.

W realizacji procedur medycznych uczestniczą personel medyczny oraz pacjent, a także następujące elementy:

- miejsce wykonywania działań, czyli procedur medycznych,
- sprzęt, wyposażenie, materiały itp.,
- odpowiednie warunki realizacji procedur (mikroklimat, media).

Podstawą działania projektanta obiektów opieki zdrowotnej musi być poznanie właściwych procedur medycznych, które będą realizowane w projektowa-

nym obiekcie, oraz wszystkich elementów niezbędnych do ich realizacji, czyli technologii medycznej.

Podstawowym elementem technologii medycznej jest więc procedura medyczna. Do jej prawidłowej realizacji niezbędne jest stworzenie odpowiedniego miejsca poprzez:

- zapewnienie miejsca pracy personelowi medycznemu realizującemu procedurę,
- zapewnienie dostępu do miejsca realizacji procedury pacjentowi,
- zapewnienie personelowi dostępu do odpowiedniego sprzętu,
- zapewnienie personelowi dostępu do odpowiednich materiałów,
- stworzenie odpowiedniego mikroklimatu,
- zapewnienie dostępu do odpowiednich mediów niezbędnych do realizacji danej procedury medycznej.

Technologia medyczna określa powiązania poszczególnych jej elementów składowych oraz definiuje konieczne powiązania w sensie określenia wymogów skomunikowania między tymi elementami, a także określa zasady wymiany informacji między nimi.

### Evidence Based Design

Współczesne trendy projektowania obiektów opieki zdrowotnej zdecydowanie opierają się na metodzie „projektowania opartego na dowodach”. Metoda ta, czyli EBD (*Evidence Based Design*) opiera się na podejmowaniu decyzji projektowych w oparciu o najlepsze, dostępne informacje z wiarygodnych badań oraz na ocenie istniejących podobnych projektów.

*Evidence Based Design* jest metodologią bezpośrednio związaną z *Evidence Based Medicine*, czyli systematycznym procesem rozwoju badań naukowych w dziedzinie medycyny, jako podstawy właściwych działań klinicznych. Stosowanie EBM w medycynie to według naukowców „obowiązkowe i oczywiste” wykorzystanie wiedzy opartej na dostępnych naukowych dowodach przy podejmowaniu decyzji odnośnie do leczenia pacjentów. Badania naukowe udowadniają, że istnieje związek między organizacją środowiska realizacji procedur medycznych a efektywnością leczenia.

Badania EBD wykonuje się w dwóch głównych celach:

- udoskonalenia projektu nowego obiektu lub przebudowy, rozbudowy, modernizacji istniejącego,
- opracowania uniwersalnych, całościowych i sprawdzonych naukowo oraz praktycznie zasad projektowania (przepisy, normatywy, zalecenia, listy sprawdzające itp.).

Procedury medyczne będące spisem działań niezbędnych do wykonania czynności diagnostycznej, zabiegowej lub rehabilitacyjnej stanowią podstawę wiedzy dla projektanta o tym, jakie cele ma spełniać projektowany obiekt. Właściwa analiza zapisów danych procedur lub też świadomość czynności re-

alizowanych w danym miejscu w trakcie działania medycznego, przed nim i po nim jest tu absolutnie kluczowa, gdyż określa:

- kolejność działań medycznych → z czego wynikać będą połączenia funkcjonalne i organizacyjne poszczególnych miejsc realizacji procedur;
- czas działania → z czego wynikać będą niezbędne warunki realizacji działań medycznych;
- procedury w trakcie działania → z czego wynikać będą konieczność zapewnienia odpowiednich powiązań między miejscami poszczególnych działań i warunki ich realizacji.

Jednoznaczne zrozumienie przez projektantów istoty działań medycznych jest w tym momencie najistotniejsze dla właściwego procesu projektowania oddziałów intensywnej terapii. Konieczne jest przetworzenie wiedzy o czynnościach realizowanych w trakcie działań na zbiór wytycznych, określających niezbędne do realizacji wymagania funkcjonalno-przestrzenne i techniczne. Funkcja obiektu zatem jest niczym innym jak prawidłowym zdefiniowaniem miejsc realizacji procedur medycznych poszczególnych działań i całości, jako powiązań miejsc realizacji wszystkich procedur.

### Intensywna terapia w projektowaniu

Obszar intensywnej opieki zapewnia pacjentowi najwyższą opiekę medyczną.

Intensywna opieka realizowana jest w dwóch formach:

- opieki medycznej pooperacyjnej,
- intensywnej terapii medycznej.

W skład oddziału intensywnej terapii wchodzi sale intensywnej terapii ze stanowiskami dozoru zapewniającymi bezpośredni kontakt wizualny z wszystkimi łózkami, a zwłaszcza możliwość obserwacji twarzy chorego. Organizacja oddziału musi przede wszystkim zapewnić jak najlepszą możliwość obserwacji stanu pacjenta poprzez właściwe rozmieszczenie obserwowanych stanowisk oraz zapewnienie na każdym stanowisku odpowiednich urządzeń monitorujących.

Na oddziałach intensywnej terapii leczonych jest 5-7% ogółu chorych szpitalnych. Od 1997 r. obowiązywał w Polsce funkcjonalny podział placówek intensywnej terapii w zależności od specyfiki pacjentów i metod terapii na oddziały wzmożonego nadzoru (obsługujące pacjentów specjalistycznych oddziałów w szpitalach jednoprofilowych), oddziały intensywnej opieki medycznej czy też intensywnej terapii, które w przeciwieństwie do wcześniej wymienionych obsługiwały pacjentów szpitali wieloprofilowych, prowadząc, poza całodobowym monitorowaniem funkcji fizjologicznych i prostych metod sztucznej wentylacji i ciśnienia żylnego, także inwazyjne monitorowanie hemodynamiczne w pełnym zakresie, wszystkie typy wentylacji mechanicznej. Obecnie obowiązuje w naszym kraju podział oddziałów anestezjologii i intensywnej terapii na trzy poziomy referencyjności ►

POCZĄTEK

PARTNERZY WYDANIA

APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA

KARTY PRODUKTÓW

PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO

WYDARZENIA

► określające organizację oddziału z co najmniej 4 stanowiskami dla pierwszego poziomu referencyjności, 6 dla drugiego i 8 dla trzeciego. Współczesne badania amerykańskie wskazują na dolny poziom opłacalności organizacji oddziału na poziomie 4 łóżek, wskazując jednocześnie górną granicę na 20 łóżek ze względu na brak możliwości racjonalnego zarządzania i dozorowania większej liczby pacjentów.

### Wymogi przestrzenne dla OAIiT

Zgodnie z podanymi wytycznymi ze względu na specyfikę pacjentów, diagnostyki i terapii lokalizacja oddziału anestezjologii i intensywnej terapii (OAIiT) musi zakładać łatwy dostęp do: izby przyjęć, bloku operacyjnego i strefy diagnostycznej oraz oddziałów łóżkowych.

Powierzchnia OAIiT jest zależna od liczby łóżek. Doświadczenie projektowe i przykłady światowe określają taką powierzchnię na minimum 20 m<sup>2</sup> na jedno łóżko. Ostatnie z zalecanych standardów polskich mówiły o 16 m<sup>2</sup>.

Tendencje światowe na przestrzeni ostatnich lat zmieniały się w taki sposób, że w 2013 roku wielkość stanowiska intensywnej terapii wahała się między 20,5 m<sup>2</sup> a 34,5 m<sup>2</sup>, podczas gdy w 2016 roku – odpowiednio między 16 m<sup>2</sup> a 30 m<sup>2</sup>. Średnia wartość w nowo projektowanych oddziałach wynosiła 24 m<sup>2</sup>.

Zmienia się także specjalność oddziałów. W 2016 roku około 75% łóżek intensywnej terapii było łózkami ogólnymi i chirurgicznymi (w stosunku do ok. 45% w 2013 r.), poniżej 10% – pediatrycznymi i neonatologicznymi (procentowe zmniejszenie udziału o połowę), także poniżej 10% – kardiologicznymi (procentowe zmniejszenie udziału również o połowę). W 2016 r. praktycznie nie projektuje się już oddziałów o profilu neurologicznym.

Obecnie oddziały OAIiT są budowane w dwóch systemach:

- otwartym – najczęściej spotykanym w Polsce, gdzie wszystkie stanowiska dla pacjentów są na wspólnej sali, a stanowisko pielęgniarek znajduje się w centralnym punkcie, zapewniając możliwość obserwacji wszystkich chorych;
- zamkniętym – kilka unitów 1-osobowych oraz sale szczególnego nadzoru epidemiologicznego.

Czas pobytu pacjenta na oddziale anestezjologii i intensywnej terapii powinien być skrócony do minimum, gdyż w 3-7. dniu pobytu prawie 100% chorych skolonizowanych jest patogennymi szczepami szpitalnymi. Dlatego, gdy minie zagrożenie życia, pacjent powinien zostać przeniesiony do innych jednostek opieki.

Współczesne tendencje projektowania kładą nacisk na większą kontrolę nad pacjentem oraz większy udział czynnika społecznego (rodziny) w procesie leczenia i rekonwalescencji.

Przedstawione współczesne tendencje na konferencji w Londynie w 2016 r. opierają się na wydzieleniu strefy rodziny w ramach pokoju intensywnej

terapii, zapewniającej możliwość pobytu rodziny w bezpośrednim sąsiedztwie pacjenta.

### Oddział anestezjologii i intensywnej terapii

Moduł funkcjonalny oddziału anestezjologii i intensywnej terapii określony jest przez wielkość sali intensywnej terapii oraz szerokości korytarza przeznaczonego do transportu pacjentów.

Wielkość sali intensywnej terapii wynika z koniecznej przestrzeni dla leżącego pacjenta i wyposażenia umieszczonego przy jego łóżku. Standardy światowe przyjmują na jedno stanowisko (łóżko, kolumna z oddzielnymi stronami wentylacji i monitoringu) minimum 12 m<sup>2</sup>. Gdy dodamy do tego niezbędną powierzchnię komunikacji wewnątrz sali intensywnej terapii oraz miejsce na konsolę i miejsce pracy personelu – uzyskujemy 18-20 m<sup>2</sup> powierzchni sali na jednego pacjenta.

Przyjęta systematyka rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych będzie podstawą pod dobór odpowiednich wielkości modułów konstrukcyjnych, a także ułatwi wykorzystanie odpowiednich, powtarzalnych elementów wyposażenia stałego i wykończenia w procesie tworzenia obiektów.

Wytyczne brytyjskie i amerykańskie również dość precyzyjnie definiują wymagania w stosunku do rodzaju, wielkości i połączeń komunikacyjnych pomieszczeń nadzoru, personelu, a przede wszystkim zabiegowych i technicznych.

Najsensowniejsze wydają się wielkości określające wolną przestrzeń wokół łóżka pacjenta, gdyż zmieniają się technologia, urządzenia, natomiast ergonomia pracy w zasadzie pozostaje taka sama.

Podsumowując, współczesne rozwiązania projektowe na oddziałach intensywnej terapii to tak naprawdę współczesne podejście do projektowania oddziałów intensywnej terapii. Postęp wiedzy medycznej powoduje, że rozwiązania obecne za kilka lat staną się przestarzałe, a zasady organizacji i funkcjonowania oddziałów dostosowują się do postępu w dziedzinie medycyny.

Organizacja przestrzenna OIT podporządkowana jest obecnie:

- najefektywniejszemu środowisku pacjenta zapewniającemu optymalne warunki leczenia i rekonwalescencji;
- bezpieczeństwu pacjenta (np.: skróceniu drogi pacjenta przyjmowanego na oddział OIT, skróceniu drogi pacjenta pooperacyjnego, wymagającego pobytu na OIT, zapewnieniu bezpieczeństwa mikroklimatycznego);
- postępowi w dziedzinie techniki medycznej (sprzęt i wyposażenie);
- ergonomii pracy personelu (wyeliminowaniu konieczności wykonywania zbędnych czynności, zmęczenia, zbędnego pokonywania odległości, zapewnieniu szybkiego dostępu do pacjenta, leków i wyposażenia medycznego). □

# Standardowe i specjalistyczne zestawy chirurgiczne

Utworzenie zestawów dedykowanych do zabiegów „dużych” i „małych” ułatwia dobór instrumentarium stosownie do typu operacji, ponieważ znajdują się w nim narzędzia stosowane w wielu procedurach ogólnochirurgicznych.

Praca na bloku operacyjnym wymaga zastosowania narzędzi chirurgicznych, które najogólniej można podzielić na jednorazowe i wielorazowe. Te ostatnie muszą być poddane procesowi dezynfekcji i sterylizacji. Narzędzia chirurgiczne – zależnie od przeznaczenia – podzielone są na ogólne (służące do wielu typów operacji) i specjalistyczne (używane przy określonych procedurach). Aby ułatwić zarządzanie sprzętem, w każdej z dziedzin zabiegowych wyróżnić można tzw. zestawy „duże” i „małe”. Zależnie od specjalności zabiegowych i zwyczajów w danej jednostce – ich skład będzie się nieco różnił. Szczególnie zmienna jest liczba kleszczyków hemostatycznych. W przypadku używania np. noża harmonicznego ich liczba jest zwykle mniejsza.

### Zestaw ogólnochirurgiczny – duży

Jest to zestaw używany do zabiegów wymagających większej liczby narzędzi, na przykład operacji na drogach żółciowych czy na przewodzie pokarmowym (resekcje na różnym poziomie). W jego skład wchodzi narzędzia ogólnochirurgiczne (na przykład kleszczyki hemostatyczne) i narzędzia specjalistyczne (np. kleszczyki Randalla).

### Przykładowe zestawy ogólnochirurgiczne małe

Zestawy te są przeznaczone do wykonywania zabiegów wymagających niewielkiej liczby narzędzi, są one dostosowane do zwyczajów panujących w danym bloku operacyjnym. Skład ilościowy i jakościowy jest przemysłany tak, by zminimalizować dobieranie narzędzi pakowanych pojedynczo. Przykładowe nazwy to zestaw przepuklinowy i zestaw do szycia.

Istnieją również narzędzia specjalistyczne, przeznaczone do konkretnych operacji. Należą do nich: wszelkiego rodzaju szwy mechaniczne, które służą do różnego rodzaju zespołów, sonda Nabatoffa (służy do usunięcia żyły podczas operacji żyłaków), kleszczyki Randalla (w chirurgii wyjmowane są nimi złogi z przewodu żółciowego wspólnego), klipsow-

nice (klipsy są odpowiednikami podwiązek). Takie narzędzia są pakowane pojedynczo i przechowywane w magazynku sterylnym lub magazynku przy konkretnej sali operacyjnej. W wielu blokach istnieją zestawy do amputacji – jest to zbiór narzędzi, który w połączeniu z zestawem małym jest wybierany do przeprowadzania amputacji wysokich.

Przykładowy skład zestawu do amputacji: talerz amputacyjny – 1 szt., nóż amputacyjny – 1 szt., piła do kości – 1 szt., razpator – 1 szt., pilnik – 1 szt.

### Droga narzędzi w bloku operacyjnym

Droga narzędzi w bloku operacyjnym obejmuje: czas od przybycia zestawu na blok operacyjny ze sterylizacji, poprzez jego użycie podczas operacji, aż do oddania do centralnej sterylizatorni (CS) po jego użyciu – czyli transport do sterylizacji.

Pomieszczenia, w jakich powinny znajdować się zestawy w każdej części drogi narzędzi w bloku operacyjnym, są określone prawnie. I tak:

- Pracownicy centralnej sterylizatorni przywożą narzędzia do służby materiałowej, przeznaczonej do krótkotrwałego przechowywania materiałów sterylnych. Stamtąd pielęgniarki operacyjne przewożą zestawy na wózek transportowy bloku operacyjnego. W przypadku jednorazowych osoby odpowiedzialne za ich transport – zgodnie z wewnętrzną procedurą danej jednostki – dostarczają te narzędzia do służby materiałowej. Ze służby materiałowej zestawy/narzędzia rozpoczynają swoją „wędrowkę” po bloku operacyjnym.
- Podręczny magazyn sprzętu sterylnego – to miejsce, w którym są układane zestawy i pojedyncze narzędzia (po sprawdzeniu całości opakowania i przebarwienia wskaźników określających, czy sterylizacja przebiegła prawidłowo). W przypadku, gdy przy salach operacyjnych są magazynki podręczne – część sprzętu pielęgniarki operacyjne układają w takich pomieszczeniach. Jeżeli opakowanie jest uszkodzone czy wskaźnik jest nieprzebarwiony – taki zestaw/narzędzie jest oddawany do ponownej sterylizacji. ►

MGR JOANNA BORZĘCKA  
specjalista pielęgniarstwa  
operacyjnego,  
prezes Ogólnopolskiego  
Stowarzyszenia  
Instrumentariuszek





- Sala operacyjna – miejsce przeprowadzania operacji, zatem miejsce używania zestawów/narzędzi. Przed zabiegiem pielęgniarstwa operacyjne wybierają zestawy i ewentualnie narzędzia dodatkowe stosownie do planu operacyjnego (rodzaju i metody operacji). Jeżeli z planu operacyjnego nie wynika rodzaj techniki operacji – pielęgniarstwa operacyjne uzgadniają z operatorem rodzaj instrumentarium. Zasady postępowania z narzędziami na sali operacyjnej przedstawiono poniżej. Pielęgniarka operacyjna instrumentująca odpowiada za wybór zestawu, ale pielęgniarstwo operacyjne pomagająca powinna uczestniczyć w przygotowywaniu się do zabiegu operacyjnego, ponieważ to ona będzie otwierała pakiety i musi wiedzieć, gdzie jest dany pakiet na sali operacyjnej. Po zakończonych czynnościach związanych z operacją wprowadza się na salę operacyjną wózek z pojemnikiem dostępnej dezynfekcji. Instrukcja ogólnospitalna „Dezynfekcja wspólna wyrobów medycznych i ich transport do centralnej sterylizatorni” rekomendowana przez Polskie Stowarzyszenie Sterylizacji Medycznej dopuszcza transport narzędzi bez dezynfekcji wstępnej w czasie krótszym niż dwie godziny pod warunkiem, że odbywa się on w zamkniętym pojemniku. Można zastosować do narzędzi preparaty enzymatyczne w postaci piany zapewniające wilgotne środowisko do czasu przekazania ich do centralnej sterylizatorni.
- Pomieszczenie dostępnej dezynfekcji narzędzi na bloku operacyjnym. Jest to pomieszczenie opcjonalne, które nie zostało wymienione w *Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą*. Pomieszczenie to znajduje się w części brudnej bloku operacyjnego, jest połączone z jednej strony z salami operacyjnymi tzw. „korytarzem brudnym”, a z drugiej – umożliwia przekazanie narzędzi do centralnej sterylizatorni w sposób zgodny z bezpieczeństwem epidemiologicznym (brak kontaktu z pomieszczeniami wchodzącymi w skład strefy czystej bloku operacyjnego). Ww. rozporządzenie dopuszcza możliwość usuwania brudnych narzędzi czy brudnej bielizny, odpadów oraz brudnego sprzętu tą samą drogą, którą dostarcza się materiał czysty i sterylny, pod warunkiem stosowania szczelnych opakowań transportowych.
- Transport narzędzi do centralnej sterylizatorni. W szpitalach, w których jest centralna sterylizatornia, narzędzia są przekazywane najczęściej tzw. „windą brudną” w specjalnych wózkach. W sytuacji, gdy w szpitalu nie ma centralnej sterylizatorni lub jest w jednej z jego lokalizacji, pojemniki muszą być zamykane w sposób uniemożliwiający ich otwarcie podczas transportu i transportowane zgodnie z wewnętrzną procedurą. W takim przypadku w centralnej sterylizatorni należy zapewnić

pomieszczenie przeznaczone dla ekspedycji materiału skażonego oraz odbioru materiału sterylnego, jak również pomieszczenie wyposażone w myjnię-dezynfektor przeznaczoną do mycia wózków i innych elementów transportowych.

### Główne zasady bezpiecznego stosowania narzędzi

Podczas operacji od obu pielęgniarstw operacyjnych (instrumentującej i pomagającej) wymaga się określonych zachowań, związanych z prawidłowym postępowaniem z narzędziami, dlatego istotne jest, by podczas zabiegu operacyjnego były dwie wyszkolone pielęgniarstwa operacyjne doskonale znające zarówno sprzęt, jaki należy podłączyć, jak i sposób postępowania z danym typem narzędzi (jak rozłożyć, czy zostało oddane kompletne itp.). Podstawowym obowiązkiem jest rozpoznanie, czy sprzęt/narzędzie są sprawne, ponieważ „zabrania się uruchamiania i używania wyrobu mającego wady mogące stwarzać ryzyko dla pacjentów, użytkowników lub innych osób” (art. 90 pkt 2 Ustawy z 20 maja 2010 r. o wyrobach medycznych – Dz. U. 2010 nr 107).

Główne zasady bezpiecznego postępowania z narzędziami:

- Wybór zestawu i narzędzi specjalistycznych stosownie do zaplanowanego zabiegu.
- Sprawdzenie wskaźników sterylizacji i wklejenie ich do protokołu pielęgniarstwa operacyjnej.
- Liczenie narzędzi przez obie pielęgniarstwa (instrumentująca liczy narzędzia i podaje ich liczbę, a pomagająca sprawdza z wykazem – braki są odnotowywane). Liczenie przeprowadza się co najmniej dwa razy: przed operacją i po operacji. Przed zamknięciem jamy ciała/głębokiej rany pielęgniarstwa operacyjna instrumentująca upewnia się, czy wróciły do niej używane narzędzia.
- Sprawdzenie przed operacją, czy wszystkie narzędzia są sprawne.
- Pielęgniarka operacyjna instrumentująca podaje narzędzia czyste i zapięte.
- Narzędzia powinny być ułożone rodzajami i w sposób ułatwiający ich liczenie, a w trakcie operacji powinny być przecierane wilgotnym jałowym gazikiem w celu usunięcia nadmiaru krwi.
- Sposób używania narzędzi jest zgodny z zaleceniami producenta.
- Pielęgniarka operacyjna instrumentująca na bieżąco kontroluje sprawność narzędzi – w przypadku ułamania powiadamia operatora, który ma obowiązek odszukania brakującej części.
- W przypadku doboru dodatkowych narzędzi pielęgniarstwa operacyjna pomagająca zapisuje rodzaj i liczbę podanych narzędzi w zleceniu do sterylizacji.
- W przypadku zsunienia narzędzia ze stolika Mayo lub przekazania narzędzi po „brudnym” etapie zabiegu pielęgniarstwa operacyjna pomagająca zabezpiecza narzędzia, ale nie wynosi ich z sali operacyjnej. □

# Serwisowanie i regeneracja narzędzi chirurgicznych

Narzędzia chirurgiczne powinny być poddawane okresowym przeglądom. Istotne jest określenie, czy nadają się do dalszej eksploatacji, czy też powinny zostać poddane regeneracji lub kasacji.

Przeprowadzane – na razie niestety szczerząco – audyty wskazują, że nawet ok. 20% posiadanych przez szpitale narzędzi chirurgicznych kwalifikuje się do pełnej regeneracji. Dodatkowym problemem, jaki staje na przeszkodzie przy planowaniu takich czynności, jest konieczność dokładnego zweryfikowania stanu posiadania. Zarówno zestawy narzędziowe, jak i pojedyncze narzędzia często są nieoznaczone, zdekompletowane, a ich charakterystyki w wykazach inwentaryzacyjnych bardzo ubogie.

## Inwentaryzacja narzędzi

Wstępem do regeneracji powinien być kompleksowy audyt polegający na inwentaryzacji narzędzi wraz z ich jednoczesną kwalifikacją, czyli wskazaniem, czy nadają się do dalszego stosowania. Efektem tych czynności powinno być sporządzenie raportu zawierającego w przypadku każdego narzędzia co najmniej: nazwę, opis umożliwiający jego identyfikację oraz krótką charakterystykę aktualnego stanu. Równoległe z tymi czynnościami warto zastanowić się nad uporządkowaniem gospodarki narzędziowej i nadzoru nad nimi poprzez ich trwałe oznakowanie. Najbardziej powszechnym standardem jest znakowanie kodem Data Matrix, które można wykonać np. przy okazji skierowania ich do regeneracji. W każdym indywidualnym kodzie Data Matrix powinna się znaleźć zakodowana informacja o unikalnym numerze narzędzia/kontenera. Z racji stałego obrotu narzędziami w obszarze centralnej sterylizatorni powinna być także zapewniona możliwość wykorzystywania kodu do synchronizacji z systemami informatycznymi i organizacją pracy w obrębie bloku operacyjnego i centralnej sterylizatorni. O ile łączy się czynności nadawania kodu z czynnościami regeneracyjnymi, o tyle warto zastrzec, że podczas prowadzonej usługi nie ulegną zniszczeniu/zatarciu/usunięciu istniejące oznaczenia, np. numery i rozmiary wiertel.

## Wymogi dla regeneracji

Regeneracja narzędzi chirurgicznych jest na tyle skomplikowanym procesem, że nie istnieją możliwości fachu jej przeprowadzenia w warunkach zaplecza technicznego szpitala.

Usługa regeneracji nie powinna ograniczać się tylko do pojedynczych procesów (np. tylko ostrzenie), lecz narzędzie powinno przechodzić kompletny cykl regeneracyjny, realizowany przez osoby posiadające wiedzę nt. budowy narzędzi, materiałów, z jakich są wykonane, procesów technologicznych użytych do produkcji oraz dysponujące parkiem maszynowym i zapasem części zamiennych o odpowiednich parametrach.

Do zakresu niezbędnych czynności można zaliczyć: rozmontowanie narzędzia i ponowne złożenie po wykonaniu regeneracji, czyszczenie, szlifowanie i polerowanie całej powierzchni narzędzia, naprawę (ostrzenie, przywrócenie oryginalnego kształtu), wymianę części zamiennych zgodnych z aktualnymi standardami jakości, wymianę wkładek z twardego stopu metali poprzez hartowanie i lutowanie w próżni, nałożenie warstwy pasywnej po usunięciu powłoki wierzchniej, przywrócenie złożeń uchwytów, konserwację, ustawianie pracy narzędzia (chwytu, cięcia itp.), testy funkcyjne (zgodnie z procedurą technologiczną, identyczną jak dla nowych narzędzi), trwałe oznakowanie elektrochemiczne lub laserowe (o ile narzędzie go nie ma).

Wykonawca powinien posiadać uprawnienia do wykonywania działalności lub czynności w zakresie regeneracji narzędzi, ewentualnie pracować w ramach systemu jakościowego związanego z serwisowaniem sprzętu medycznego.

Wszystkie czynności naprawcze i regeneracyjne powinny być potwierdzone osobnym raportem zawierającym dla każdego narzędzia opis przeprowadzonych czynności i informację o dopuszczeniu (lub nie) narzędzi do bezpiecznej eksploatacji. W celu uniknięcia chaosu zamawiający może wymagać, aby wszystkie narzędzia zostały zwracane w identycznych pakietach jak przy przekazaniu, tj. z podziałem na oddziały lub inne jednostki organizacyjne.

Prawidłowo prowadzona eksploatacja powinna zagwarantować wydłużenie żywotności cennych zaawansowanych narzędzi i – co równie ważne – dawać gwarancję, że są one w pełni sprawnym i bezpiecznym wyrobem medycznym. □

MGR INŻ.

**MAREK PIOTROWSKI**

kierownik Działu  
Aparatury Medycznej,  
Szpital Uniwersytecki  
w Krakowie

# Oddział neonatologiczny – struktura i wyposażenie

Wymagania techniczne, wyposażeniowe oraz odnośnie do liczby i kwalifikacji personelu w ośrodku III poziomu referencyjnego są wysokie, co wobec dużego obłożenia pacjentów na ograniczonej przestrzeni jest ciągle wielkim wyzwaniem.

DR HAB. N. MED.  
MARIA WILIŃSKA  
kierownik Kliniki  
Neonatalogii SPSK  
im. prof. W. Orłowskiego  
CMKP w Warszawie

Neonatologia jest szczególnym rodzajem oddziału szpitalnego, w którym pacjentem są zarówno małe dziecko, jak również jego rodzice i czasem także dalsza rodzina. Nasz pacjent to najczęściej zdrowy noworodek, co wyróżnia go na tle innych beneficjentów opieki zdrowotnej, ale też noworodek bardzo chory, nierzadko pozostający na granicy życia. Podobnie duże zróżnicowanie dotyczy opiekunów dziecka – od szczęśliwych rodziców, przeżywających radość i ekscytację rodzicielstwa, po skrajne obawy, strach i utratę poczucia bezpieczeństwa wobec ciężkiej choroby dziecka. Tak olbrzymi wachlarz emocji rodziców, ich potrzeb, zachowań i oczekiwań stawia przed personelem wielkie wyzwania. Dlatego organizacja pracy zatrudnionego personelu musi nie tylko spełniać istniejące normy prawne, ale też dynamicznie przystosować się do indywidualnych lokalnych uwarunkowań.

Wymagania techniczne, wyposażeniowe oraz odnośnie do liczby i kwalifikacji personelu w ośrodku III poziomu referencyjnego są wysokie, co wobec dużego obłożenia pacjentów na ograniczonej przestrzeni jest ciągle wielkim wyzwaniem. W tych warunkach szczególnego znaczenia nabiera standaryzacja w każdej z wymienionych kategorii – od wymogów budowlanych, poprzez sprzęt i jego użytkowanie, po restrykcyjne przestrzeganie zasad pracy personelu.

Organizacja wyposażenia oddziału i zasad pracy jest zgodna z *Ustawą o zakładach opieki zdrowotnej*, wymaganiami wynikającymi z realizacji umowy z NFZ oraz aktualnymi zaleceniami Polskiego Towarzystwa Neonatologicznego z 2017 roku. Specyficznym dokumentem jest „Program Wczesnej Stymulacji Laktacji dla Ośrodków III poziomu referencyjnego Położniczo i Neonatologia” zawierający wytyczne konsultanta krajowego ds. neonatalogii, wydany w 2014 roku. Jego celem jest ujednolicenie zasad pracy personelu medycznego, zapewniających noworodkom przedwcześnie narodzonym i chorym karmienie naturalne, poprzez właściwe przygotowanie matek i rodzin do rozpoczęcia i utrzymania laktacji.

## Oddział noworodków zdrowych

Oddział noworodków zdrowych w Klinice Neonatalogii SPSK im. Orłowskiego w Warszawie zorganizowany jest w systemie rooming-in, umożliwiającym realizację przyjętego w Klinice standardu postępowania ze zdrowym noworodkiem w pierwszych godzinach po jego urodzeniu. Dokument ten szczegółowo rozdziela zadania personelu, jego kompetencje, ale i odpowiedzialność za każdy element opieki nad matką i dzieckiem. Procedurą o szczególnie dużym znaczeniu jest realizacja nieprzerwanego 2-godzinnego kontaktu *skin-to-skin* matki i dziecka przez cały okres pierwszego karmienia. Kontakt ten może być przerwany tylko w uzasadnionych przypadkach, odnoszących się do dokumentacji medycznej. Po cięciu cesarskim ten kontakt z matką jest niestety skrócony do kilkunastu minut. Rekompensatą skróconego czasu kontaktu z matką jest kangurowanie dziecka przez ojca.

Efektywne pierwsze karmienie piersią trwające aż do spontanicznego zakończenia ssania przez dziecko jest kluczem uaktywnienia laktogenezy II, procesu prolaktynozależnej laktacji. Proces ten jest czujnie nadzorowany przez personel medyczny, głównie położne i pielęgniarki. Personel ten powinien posiadać wiedzę i umiejętności II poziomu laktacyjnego, czyli umieć rozpoznawać i postępować przy laktacji fizjologicznej oraz typowych problemach, jak: niedobór i nadmiar pokarmu, uszkodzenie brodawek piersiowych czy zaburzenia ssania przez dziecko. Natomiast osoby z III poziomem wiedzy o laktacji, konieczne w zespole, powinny pełnić przede wszystkim funkcję konsultacyjną dla podstawowego personelu i wesprzeć go w przypadku najtrudniejszych nieprawidłowości w laktacji i karmieniu naturalnym. Błędem jest cedowanie na konsultantów laktacyjnych wszystkich pojawiających się problemów w laktacji czy w zakresie ssania, a nawet niekiedy w ogóle podstawowej pracy na oddziale z matką w zakresie karmienia piersią.

Opieka w systemie rooming-in zakłada ciągłe przebywanie dziecka z matką, bez nieuzasadnionego rozdzielania, nawet na procedury medyczne, terapeutyczne,

diagnostyczne czy pielęgnacyjne. Większość matek zdrowych dzieci chętnie realizuje to założenie.

## Oddział opieki pośredniej, ciągłej i intensywnej noworodka

Są to części oddziału o narastającym standardzie intensyfikacji obserwacji, diagnostyki i leczenia pacjentów. Obszar ten pozostaje w wyłącznej kompetencji zespołu noworodkowego, zarówno lekarskiego, jak też położnych i pielęgniarek. Normy budowlane dotyczące powierzchni, standard wyposażenia i obsada personelu średniego i wyższego są określone ustawowo oraz w umowie z płatnikiem (aktualnie jeszcze NFZ). Istotne dla III poziomu referencyjnego jest zachowanie proporcji 1 stanowiska intensywnej terapii noworodka na 250 porodów w roku.

Priorytetem w organizacji pracy jest stworzenie bezpiecznych warunków obserwacji, diagnostyki i leczenia, przede wszystkim w zakresie minimalizacji ryzyka zakażeń szpitalnych. Ważne jest uwzględnienie komfortu pobytu dziecka odnośnie do natężenia światła, hałasu, minimalizacji i grupowania procedur, kangurowania oraz zachowania rytmu dnia i nocy. Rodzicom zapewnić się swobodny dostęp do dziecka. Stopniowo są oni angażowani w elementy opieki neurorozwojowej w stopniu uwzględniającym ich indywidualne możliwości i potrzeby dziecka. W miarę narastania kompetencji rodzicielskich stają się niemal wyłącznymi opiekunami dziecka, a personel przejmuje funkcję instruktora.

## Pomieszczenia socjalne

Ważnym elementem w strukturze oddziału jest dobrze wyposażone pomieszczenie socjalne dla rodziców, w którym mogą się spotkać, porozmawiać, zjeść posiłek, zregenerować siły i przechować swoje rzeczy. W naszej Klinice funkcję tę spełnia wielofunkcyjny pokój laktacyjny, w którym matki mogą także odciągać pokarm, o ile nie robią tego przy dziecku (choć jest to preferowane). W pokoju tym odbywają się też „Nasze Spotkania z Rodzicami” (cotygodniowa Szkoła dla Rodziców prowadzona przez lekarzy Kliniki, 7 spotkań, cyklicznie powtarzanych w każdą środę).

Niemniej ważne są warunki pracy dla personelu, w szczególności klimatyzowane pomieszczenia do pracy, co udało się osiągnąć dzięki wykorzystaniu chwilowych możliwości szpitala. Oszklony pokój socjalny, z widokiem na piękną panoramę parku gen. Rydza Śmigłego i odległych wieżowców Warszawy, zapewnia chwilę odprężenia i możliwość regeneracji intensywnie pracującego zespołu. Personel ma tam indywidualne szafki na drobne przedmioty, możliwość przygotowania ciepłego posiłku, dysponuje obszerną komfortową łazienką. Poza oddziałem znajduje się szatnia, także z natryskami i toaletami.

## Struktura kliniki

Struktura Kliniki jest kompromisem między dążeniem do maksymalizacji liczby stanowisk intensywnych a powodłościami wynikającymi z powierzchni. Istnie-

je u nas klasyczny system halowy (wiele stanowisk w pomieszczeniu). Poszczególne pomieszczenia podzielono według intensywności prowadzonych procesów leczniczych (intensywna terapia noworodków, patologia, czyli oddział opieki ciągłej, i odcinek obserwacyjny, czyli oddział opieki pośredniej). Do każdego z tych pomieszczeń widzie rodzaj służby, w której jest możliwość mycia i dezynfekcji rąk.

Duży hol zawiera szyb windy, stanowiący bezpośrednie połączenie Kliniki z Poradnią Neonatologiczną, pokojem laktacyjnym, bankiem mleka kobiecego oraz Izłą Przyjęć Położniczo-Ginekologiczną. Przewidując zaprojektowano szerokie i wysokie, a więc przepustowe drzwi, korytarze i duży hol Kliniki. Niestety, odbyło się to kosztem pomieszczeń administracyjnych, w których tylko gabinet lekarski zachował odpowiednie wymiary. Kompaktowa struktura oddziału to dość istotne ograniczenie powierzchni, ale z drugiej strony skrócenie dystansów do podręcznego magazynu materiałów zużywalnych, myjni inkubatorów, magazynu czystego sprzętu i pokoi administracyjnych.

W założeniach projektowych bloku porodowego nie uwzględniono możliwości przedłużonej stabilizacji stanu noworodka po urodzeniu. Stanowi to niewątpliwie problem w przypadku dziecka urodzonego w ciężkim stanie ogólnym. Z drugiej strony organizacja takiego pokoju wymagałaby zwiększenia obsady personelu i dodatkowego wyposażenia. Optymalnym rozwiązaniem w naszych warunkach lokalowych wydaje się umieszczanie na sali porodowej ciężko chorego noworodka w docelowym inkubatorze, bez dodatkowego przekładania go na stanowisko intensywnej terapii na OION. To rekomendowana obecnie forma opieki nad noworodkiem urodzonym w ciężkim stanie ogólnym.

Kompaktowość oddziału wyraża się także w krótkich dystansach pokonywanych przez personel medyczny przy najczęstszych czynnościach, jak: mycie rąk przed badaniem pacjenta, pobieranie sprzętu, przejście do pomieszczeń administracyjnych czy pokoju socjalnego.

Struktura Kliniki obejmuje więc dwie zasadnicze części: blok porodowy, oddział rooming-in, oddział opieki pośredniej (obserwacyjny) oraz oddział opieki intensywnej i ciągłej (tzw. patologia noworodka). Pomieszczenia pacjentów są oddzielone od stanowisk biurowych pielęgniarek dużymi szklanymi ścianami, usytuowanie monitorów umożliwia bezpośrednią ich obserwację. Centrala monitorująca w OION umieszczona poza salą noworodków umożliwia obserwację monitorowania każdego stanowiska przy wyłączonych alarmach dźwiękowych w pomieszczeniu. W pozostałych salach możliwości wyłączenia alarmów dźwiękowych są niestety ograniczone. Sygnał wizualny monitora jest zawsze aktywny. Rewolucyjnie skuteczne w ograniczaniu hałasu w pomieszczeniach noworodków okazało się bardzo proste urządzenie „Ucho” sygnalizujące kolorem przekroczenie dopuszczalnego natężenia dźwięku. □

POCZĄTEK

PARTNERZY WYDANIA

APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA

KARTY PRODUKTÓW

PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO

WYDARZENIA



# Wymagania techniczne w pracowni badań endoskopowych

Pracownia badań endoskopowych to zespół pomieszczeń przeznaczonych do przeprowadzania badań endoskopowych o różnym poziomie czystości mikrobiologicznej.

MGR

KRYSZYNA BRONSKA

konsultant wojewódzki w dziedzinie pielęgniarstwa epidemiologicznego w województwie wielkopolskim, specjalista w dziedzinie higieny i epidemiologii w Szpitalu Wojewódzkim w Poznaniu, specjalista ds. higieny i epidemiologii w Szpitalu św. Wojciecha w Poznaniu

Zabiegi endoskopowe są jedną z najlepiej rozwijających się dyscyplin zabiegowych związanych ze stosunkowo małą liczbą zdarzeń niepożądanych z rodzaju zakażeń czy błędów medycznych. Rozszerzający się zakres i możliwości diagnostyczne tych badań jednocześnie są powodem, dla którego pracowni badań endoskopowych nie można zsuwać na dalszy plan w zakresie spełniania wymagań technicznych, sanitarnych czy przeciwepidemicznych.

## Wymagania prawne

Pracownia badań endoskopowych to zespół pomieszczeń przeznaczonych do przeprowadzania badań endoskopowych o różnym poziomie czystości mikrobiologicznej, od badań wymagających użycia endoskopu jałowego (np. bronchoskopia czy cystoskopia) do badań wymagających użycia endoskopu o wysokim poziomie czystości mikrobiologicznej, ale niekoniecznie sterylnego (np. gastroscopia lub kolonoskopia).

Funkcjonowanie zakładu związane jest z obowiązkiem spełnienia określonych przepisami prawa warunków budowlano-technicznych i higienicznych oraz procedur przeciwepidemicznych. Jednym z tych obowiązków jest uzyskanie pozwoleń z zakresu prawa budowlanego, drugim, który wynika z rodzaju prowadzonej działalności – jaką jest udzielanie świadczeń zdrowotnych – jest spełnienie wymagań z zakresu działalności leczniczej. Nie można zapomnieć o obowiązkach z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy czy prawa atomowego, w przypadku wykonywania badań z użyciem promieniowania aparatu rentgenowskiego.

## Lokalizacja

Pomieszczenia pracowni badań endoskopowych, w których są lub będą udzielane świadczenia zdrowotne przez podmiot wykonujący działalność leczniczą, należy lokalizować w samodzielnym budynku lub w zespole budynków. Wymagania sanitarno-higieniczne ministra zdrowia zgodne z aktualnymi przepisami prawa określają między innymi następujące kwestie:

- pomieszczenie gabinetu musi mieć zapewnione oświetlenie odpowiadające potrzebom użytkowym

i warunkom określonym w odrębnych przepisach oraz w Polskich Normach, wprowadzonych do obowiązkowego stosowania;

- w gabinecie badań muszą być: umywalka z baterią z ciepłą i zimną wodą, dozownik z mydłem w płynie, dozownik ze środkiem dezynfekcyjnym, pojemnik z ręcznikami jednorazowego użycia i pojemnik na zużyte ręczniki (§ 36.1);
- z uwagi na fakt, iż zabiegi w gabinecie są wykonywane przy użyciu narzędzi i sprzętu medycznego wielokrotnego użytku, pracownia powinna być dodatkowo wyposażona w zlewozmywak z baterią (§ 36.1), nie dotyczy to jednak przypadków, gdy stanowiska mycia rąk personelu oraz narzędzi i sprzętu wielokrotnego użycia są zorganizowane w oddzielnym pomieszczeniu, do którego narzędzia i sprzęt są przenoszone w szczelnych pojemnikach oraz w przypadku gdy mycie i sterylizacja są przeprowadzane w innym podmiocie;
- podłogi w pracowni powinny być wykonane z materiałów umożliwiających ich mycie i dezynfekcję, a połączenia ścian z podłogami powinny zapewniać możliwość mycia i dezynfekcji (§ 29);
- trzeba wydzielić co najmniej jedno pomieszczenie porządkowe lub miejsce służące do przechowywania środków czystości oraz preparatów myjąco-dezynfekcyjnych (§ 25.4), a także do przygotowywania rozтворów roboczych oraz mycia i dezynfekcji sprzętu stosowanego do utrzymywania czystości; pomieszczenie to powinno zostać wyposażone w zlewozmywak z baterią i dozownik ze środkiem dezynfekcyjnym.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 2015 r. obiekty budowlane, w których znajdują się pracownie endoskopowe:

- muszą być dostosowane i dostępne dla osób niepełnosprawnych (art. 16.1), a zgodnie z § 54.1 i § 54.2 tego samego rozporządzenia budynek podmiotu leczniczego należy wyposażać w dźwignie osobowe, zapewniające dostęp i dojazd na wszystkie kondygnacje użytkowe osobom niepełnosprawnym;
- powinny posiadać drzwi wejściowe do budynku oraz kształt i wymiary pomieszczeń wejściowych

umożliwiające dogodne warunki ruchu również osobom niepełnosprawnym, a pomieszczenia ogólnodostępne ze zróżnicowanym poziomem podłóg muszą być przystosowane do ruchu osób niepełnosprawnych (§ 61.1 i § 74);

- na kondygnacjach dostępnych dla osób niepełnosprawnych powinny posiadać co najmniej jedno z ogólnodostępnych pomieszczeń higieniczno-sanitarnych przystosowane dla tych osób.

## Gabinety badań

W pracowni endoskopii mogą znajdować się następujące rodzaje gabinetów badań:

- Gabinet badań górnego odcinka przewodu pokarmowego (w przypadku wykonywania tego rodzaju badania).
- Gabinet badań dolnego odcinka przewodu pokarmowego wraz z pomieszczeniem higieniczno-sanitarnym wyposażonym dodatkowo w bidet, jeżeli nie ma wydzielonego pokoju przygotowań pacjenta, lub z bezpośrednim dostępem do pokoju przygotowania pacjenta z pomieszczeniem higieniczno-sanitarnym.
- Gabinet badań dróg oddechowych (w przypadku wykonywania takich badań).

## Zmywalnia

Zmywalnia powinna być zlokalizowana pomiędzy pokojami badań (z bezpośrednim do nich dostępem), wyposażona w urządzenia do mycia i dezynfekcji lub sterylizacji endoskopów i narzędzi endoskopowych oraz w wentylację mechaniczną nawiewno-wyciągową. Dopuszczalne jest lokalizowanie zmywalni w innym miejscu niż między gabinetami, pod warunkiem zapewnienia transportu endoskopów skażonych i dezynfekowanych w szczelnie zamykanych pojemnikach, jednakże dodatkowo należy zamontować urządzenia do mycia i dezynfekcji pojemników transportowych w sposób technologicznie powtarzalny.

W zmywalni można wyróżnić dwie strefy czystościowe: „brudną” i „czystą”.

## Strefa brudna

Wyposażenie strefy brudnej stanowią:

- odcinek (blat) materiałów skażonych – endoskopów i ich wyposażenia – służący do ich wyładunku i przygotowania do mycia i dezynfekcji wstępnej lub zasadniczej;
- odcinek maszynowego mycia lub ręcznego mycia i dezynfekcji obejmujący urządzenie myjąco-dezynfekcyjne lub zlew 2-komorowy, w tej części powinny znajdować się: punkty z pistoletem wodnym i na sprężone powietrze, testery szczelności, myjnia ultradźwiękowa, wyciągi nad wannami dezynfekcyjnymi i zlewem do odprowadzania płynów; automat myjąco-dezynfekcyjny musi zapewniać prowadzenie procesów technologicznie powtarzalnych, z możliwością dokonywania wydruku przeprowadzonego procesu.

## Strefa czysta

W wyposażeniu strefy czystej znajdują się:

- odcinek (blat) materiałów czystych do przeglądania i pakietowania materiałów czystych oraz przygotowania sprzętu do sterylizacji;
- sterylizator parowy lub niskotemperaturowy, z wyłączeniem urządzenia na tlenek etylenu, jeżeli nie ma wydzielonego działu sterylizacji;
- odcinek (blat) materiałów sterylnych do wyłożenia materiału po procesie sterylizacji, a przed umieszczeniem w wyznaczonych gabinetach badań;
- podręczne szafki zamykane na zapasowy sprzęt potrzebny do przechowania materiałów opakowaniowych, testów skuteczności sterylizacji, dokumentacji prowadzonych procesów mycia i dezynfekcji;
- stanowisko higieny rąk zorganizowane poza blatem roboczym;
- wydzielone stanowiska przechowywania endoskopów w sposób, który zabezpiecza przed ich wtórną kontaminacją (skażeniem).

## Przechowywanie endoskopów po dezynfekcji

Miejszem przechowywania endoskopów są tzw. szafy. Nie ma w chwili obecnej obowiązku posiadania urządzeń, które umożliwiałyby kontrolowanie parametrów suszenia i przechowywania endoskopów, jednak ze względów bezpieczeństwa przeciwepidemicznego i zapewnienia wysokiego poziomu udzielania świadczeń wskazane jest posiadanie takich systemów przechowywania endoskopów.

Tego rodzaju szafy dają możliwość kontroli warunków przechowywania endoskopów, takich jak: temperatura, ciśnienie, przepływ powietrza, czas suszenia, wilgotność względna, kontrola otwarcia i zamknięcia drzwi, kontrola filtracji systemu, blokady przed nadmiernym ciśnieniem. Zapewniają czystość przechowywanych endoskopów przez co najmniej 72 godziny po dezynfekcji, dzięki czemu nie ma konieczności prowadzenia „dezynfekcji zerowej” endoskopu po upływie 24 godzin od procesu ostatniej dezynfekcji (użycia), oraz eliminują stosowanie dodatkowych sterylnych jednorazowych osłon na endoskopy. Filtrowanie powietrza przy użyciu filtrów HEPA pozwala na utrzymanie wnętrza szafy wolnego od drobnoustrojów i zabezpiecza przed jego niekontrolowanym wtórnym skażeniem.

W przypadku wykonywania zabiegów w obrębie dróg żółciowych i trzustkowych w pracowni badań endoskopowych należy wydzielić osobne pomieszczenie – gabinet badań z aparatem rentgenowskim. Najczęściej zabiegi te wykonuje się w pracowni badań obrazowych i wymagania co do nich są ujęte w procedurach badań radiologii zabiegowej.

Dopuszczalne jest wykonywanie wszystkich rodzajów badań i zabiegów przewodu pokarmowego w jednym pokoju, pod warunkiem przeprowadzania ich z zachowaniem rozdziału czasowego dla poszczególnych rodzajów badań. □



POCZĄTEK



PARTNERZY WYDANIA



APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA



KARTY PRODUKTÓW



PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO



WYDARZENIA

# Proces informatyzacji

## – zespół i konkurs

Praktyka wskazuje, że rozwiązania mieszane, czyli własny zespół wspierany zewnętrzną firmą, wydają się najbardziej stabilne. Wskazane jest powierzanie firmom zewnętrznym tych usług, które są względnie stabilne oraz wymagają zaawansowanej wiedzy i umiejętności.

**ANDRZEJ CZUBEK**  
członek Zarządu  
Stowarzyszenia Twórców  
Oprogramowania  
Rynku Medycznego,  
przewodniczący Rady  
Izby Gospodarczej  
Medycyna Polska

Przy okazji rozważań dotyczących wprowadzania Elektronicznej Dokumentacji Medycznej – czyli kluczowego wątku informatyzacji/cyfryzacji opieki zdrowotnej – warto poruszyć dwa zagadnienia procesu wdrożeń IT pojawiające się zwłaszcza w szpitalach:

- zespół IT (wewnętrzny-zewnętrzny),
- konkurs jako tryb przygotowania projektu.

### Zakres działań zespołu IT

Dyrektorzy szpitali, którzy stają przed dużym wdrożeniem ze środków UE, muszą zadać sobie pytanie: czy utrzymywać własny zespół (dział) IT, czy zdecydować się na outsourcing tej działalności? Odpowiedź na nie ma sens tylko po zdefiniowaniu fazy wdrożenia, skali i złożoności aktualnego i planowanego systemu IT wynikającej z przyjętej strategii informatyzacji. Centrum Systemów Informatycznych Ochrony Zdrowia podaje, że ponad 1500 podmiotów opieki zdrowotnej ma taką, co najmniej kilkuletnią, strategię opracowaną. Prawie 50% z nich korzysta z outsourcingu IT, a jedna trzecia rozważa takie rozwiązanie.

Trudno formułować przy tej złożoności problemu proste rady. Moje doświadczenie pozwala na zwrócenie uwagi na następujące aspekty:

- praktyka wskazuje, że rozwiązania mieszane, czyli własny zespół (zwykle pracowniczy) wspierany zewnętrzną firmą (firmami), wydają się najbardziej stabilne,
- „na zewnątrz” wskazane jest powierzanie tych usług, które są względnie stabilne oraz wymagają zaawansowanej wiedzy i umiejętności (np. zarządzanie infrastrukturą serwerową),
- wewnętrznemu zespołowi IT należy pozostawić te obszary, które wykazują najwięcej zmian i wymagają stałego doskonalenia personelu – zwłaszcza medycznego.

By zilustrować problem, poniżej przedstawiam przykładowy zakres działań (5 głównych zadań) zespołu IT funkcjonującego w ramach szpitala:

1. Administrowanie eksploatacją systemów informatycznych funkcjonujących w szpitalu na poziomie infrastruktury informatycznej (serwery, stacje robocze i drukarki, sieć komputerowa), w szczególności poprzez:
  - monitorowanie funkcjonowania infrastruktury informatycznej w zakresie bezpieczeństwa, wydajności i awaryjności,
  - realizację umów z dostawcami sprzętu informatycznego i wykonawcami umów gwarancyjnych lub serwisowych w zakresie infrastruktury,
  - okresowe przeglądy elementów infrastruktury informatycznej i opracowywanie stosownych wniosków,
  - współpracę z właściwą komórką organizacyjną w prowadzeniu ewidencji elementów infrastruktury informatycznej, jako środków trwałych,
  - kompletowanie i przechowywanie dokumentacji technicznej eksploatowanej infrastruktury informatycznej,
  - przygotowywanie projektów zarządzeń dyrektora (regulaminów) dotyczących zasad i procedur eksploatacji infrastruktury informatycznej.
2. Administrowanie eksploatacją systemów informatycznych funkcjonujących w szpitalu na poziomie oprogramowania, w tym e-usług, w szczególności poprzez:
  - realizację umów z dostawcami oprogramowania (internet, usługi hostingowe) i wykonawcami umów gwarancyjnych lub serwisowych w tym zakresie,
  - przygotowywanie projektów zarządzeń dyrektora (regulaminów) dotyczących zasad i procedur eksploatacji oprogramowania systemów informatycznych,

- wykonywanie aktualizacji oprogramowania systemów i usług informatycznych,
- umożliwianie użytkownikom (pracownikom lub współpracownikom) szpitala dostępu do modułów (obszarów) funkcjonalnych systemów informatycznych zgodnie z uprawnieniami nadanymi decyzją ich przełożonych i administratora bezpieczeństwa informacji,
- współpraca z właściwą komórką organizacyjną w prowadzeniu ewidencji licencji oprogramowania, jako wartości niematerialnych i prawnych,
- kompletowanie i przechowywanie oraz udostępnianie w formie elektronicznej dokumentacji funkcjonalnej (użytkowników) oprogramowania,
- informatyczne wsparcie funkcjonowania Szpitalnego Portalu Informacyjnego,
- archiwizację danych,
- administrowanie kontami użytkowników, w tym pocztowymi, i e-kartami umożliwiającymi składanie e-podpisu.

3. Wsparcie użytkowników systemów informatycznych funkcjonujących w szpitalu, w szczególności poprzez:

- szkolenia grupowe lub instruktaże stanowiskowe użytkowników w zakresie właściwego korzystania z modułów/usług systemów informatycznych, do których użytkownicy są uprawnieni, w szczególności w zakresie wspomagania procesów diagnostycznych i leczniczych,
- przyjmowanie od użytkowników zgłoszeń problemów i incydentów ze sprzętem lub z oprogramowaniem oraz zapewnianie ich rozwiązywania,
- współpracę z użytkownikami w zakresie realizacji ich zadań merytorycznych z wykorzystaniem systemów informatycznych, w szczególności w zakresie EDM, elektronicznego obiegu dokumentów, w tym e-faktur i stosowania e-podpisu,

Centrum Systemów Informatycznych Ochrony Zdrowia podaje, że ponad 1500 podmiotów opieki zdrowotnej ma opracowaną co najmniej kilkuletnią strategię informatyzacji

- szkolenia użytkowników, prowadzone z administratorem bezpieczeństwa informacji, w zakresie zachowania (procedury, standardy) bezpieczeństwa przetwarzania danych,
- instruktaże użytkowników w zakresie wymogów licencyjnych: dopuszczalność i zakres stosowania oprogramowania.

4. Współuczestnictwo w opracowaniu i we wdrażaniu polityki bezpieczeństwa informacji oraz jej techniczna realizacja w systemach informatycznych SPSPK, w szczególności poprzez:

- współudział w opracowywaniu procedur polityki bezpieczeństwa w zakresie systemów i usług informatycznych,
- zarządzanie dostępem do sieci, zasobów, systemów i usług informatycznych, w tym administrowanie uprawnieniami,

Konkurs kończy się uzyskaniem kompletu założeń do projektowanego systemu, które można wykorzystać na dalszych etapach procesu przygotowania zamówienia

- zarządzanie urządzeniami i systemami ochrony przed włamaniami, wirusami, nieuprawnionym dostępem,
- nadzorowanie działań w systemach informatycznych w szpitalu pracowników firm zewnętrznych uprawnionych z tytułu realizacji umów gwarancyjnych lub serwisowych,
- realizację wymagań polityki bezpieczeństwa w zakresie informatycznego zabezpieczenia danych przed utratą i nieuprawnionym dostępem,
- zarządzanie kopiami bezpieczeństwa systemów i danych przechowywanych elektronicznie,
- zarządzanie uprawnieniami użytkowników.

5. Zarządzanie – we współpracy z właściwymi komórkami organizacyjnymi – rozwojem systemów informatycznych w szpitalu na poziomie infrastruktury informatycznej i oprogramowania, w tym e-usług, w szczególności poprzez:

- opracowanie wniosków do dyrekcji w zakresie kierunków rozwoju systemów informatycznych w szpitalu oraz planów inwestycyjnych lub remontowo-modernizacyjnych,
- udział w merytorycznym przygotowaniu (opis przedmiotu zamówienia, kryteria wyboru) i realizacji procedur zamówień publicznych odnoszących się do dostaw i usług w zakresie systemów informatycznych,
- uczestnictwo w realizacji umów związanych z rozwojem systemów informatycznych,
- opiniowanie wniosków zgłoszeń użytkowników w zakresie zakupów sprzętu lub oprogramowania.

Jedynie zadania ujęte w punktach 1 i 2 rozważałbym do powierzenia firmie zewnętrznej. Natomiast zadania ujęte w punktach 3, 4 i 5 powierzyłbym zespołowi funkcjonującemu w ramach szpitala. ►

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA



► Przestrzegam przed czysto ekonomicznym spojrzeniem – wyborem outsourcingu IT tylko ze względu na oszczędności. Wewnętrzny zespół IT gromadzi unikatową wiedzę, często wieloletnią, o użytkownikach, której firma zewnętrzna nigdy nie posiada. Informatyk „nasz”, a nie „z firmy”, jest zwykle postrzegany przyjaźniej, łatwiej go poprosić po raz kolejny o ten sam instruktaż.

Zadanie nr 5, czyli zarządzanie, wydaje się najtrudniejszym, zwłaszcza dla zespołu, który tworzony jest pod potrzeby eksploatacyjne. Podkreśla ono, że kluczowy czynnik skutecznej informatyzacji to nie technologia, tylko organizacja i zarządzanie, którego głównym decydem nie powinien być dział IT, tylko dyrektor placówki, jego zastępca lub odpowiednio silnie umocowany pełnomocnik. Nawet w małych jednostkach występują naturalne opory, które na poziomie IT nie są do pokonania.

### Konkursy ofert

Ze względu na stan finansów publicznych szpitali ich informatyzacja wymaga środków UE. Szpitale nie dysponują w zdecydowanej większości kadrami zdolnymi samodzielnie przygotować projekt/wniosek o dofinansowanie. W tym kontekście warto rozważyć tryb postępowania – propagowany przez dr. Krzysztofa Nyczaję – o udzielenie zamówienia publicznego, jakim jest konkurs. Takie postępowanie zazwyczaj trwa 7-9 tygodni. Jego wynikiem jest nagroda (odpowiednio zdefiniowana) dla autora najlepszej pracy. W tym trybie nie występuje komisja, tylko sąd konkursowy. Powinni do niego zasiadać nie tylko informatycy, ale i przedstawiciele użytkowników przyszłego systemu, którzy będą zaangażowani jako kierownicy zespołów zadaniowych w procesie wdrożenia.

Wewnętrzny zespół IT gromadzi unikatową wiedzę, często wieloletnią, o użytkownikach, której firma zewnętrzna nigdy nie posiada

Każdej pracy przyznawane są punkty zgodnie z przyjętymi kryteriami, np.: metody utrzymania bezpieczeństwa systemu, sposób prowadzenia nadzoru autorskiego, propozycje z zakresu interfejsu użytkownika, architektura informatyczna, metody przygotowywania analiz i raportów itp. W tym trybie zamawiający występuje w roli arbitra, który może kierować się dużą swobodą w swoich wyborach. Warunki udziału w postępowaniu powinny umożliwiać zamawiającemu otrzymanie kilku prac konkursowych. Każda z nich musi zostać przeanalizowana i oceniona w założonym wcześniej czasie przez sąd konkursowy, a zatem nie powinno być ich zbyt wiele.

Konkurs kończy się uzyskaniem kompletu założeń do projektowanego systemu, które można wykorzystać na dalszych etapach procesu przygotowania zamówienia, tj. jako podstawę do opracowania specyfikacji istotnych warunków. Nagrodą w konkursie może być również zaproszenie zwycięzcy konkursu do negocjacji, w trybie zamówienia „z wolnej ręki” na opracowanie docelowego projektu koncepcyjnego systemu IT oraz jego prototypu. Zamawiający, przystępując do negocjacji, nie jest związany mocno

Projekt koncepcyjny i prototyp można sfinansować zarówno ze środków bieżących, jak i inwestycyjnych

z tak ustalonymi uprzednio warunkami, jak w przypadku przetargu. Może negocjować cenę i zakres przedmiotowy, np. poprzez konieczność uwzględnienia przez wykonawcę projektu koncepcyjnego wybranych części innych prac konkursowych.

W umowie ze zwycięzcą konkursu warto zawrzeć klauzulę o „nieodpłatnym” wprowadzaniu zmian zgłaszanych przez użytkowników podczas konsultacji prototypu. W związku z tym, że nie mamy jeszcze do czynienia z gotową wersją systemu, przyjęcie takiego zobowiązania przez wykonawcę nie powinno stanowić większego problemu. Zamawiający może otrzymać po około 6 miesiącach szczegółowy projekt koncepcyjny wraz z prototypem w wersji elektronicznej.

### Podsumowanie

Istotne znaczenie dla jednostki publicznej ma fakt, że projekt koncepcyjny i prototyp można sfinansować zarówno ze środków bieżących, jak i inwestycyjnych. Uzyskujemy bowiem produkt IT, będący równocześnie opracowaniem koncepcyjnym. Zamawiający nie musi czekać na oficjalne przyznanie budżetu inwestycyjnego (w szczególności dofinansowania ze środków UE), aby rozpocząć procedurę.

Dysponując szczegółowym projektem koncepcyjnym i jego wersją elektroniczną w postaci prototypu, zamawiający może ogłosić postępowanie w trybie przetargu nieograniczonego. Projekt koncepcyjny i prototyp elektroniczny stają się załącznikami do specyfikacji istotnych warunków zamówienia i stanowią opis przedmiotu zamówienia. W takim postępowaniu zamawiający może zdecydować się na „poluzowanie” warunków udziału w postępowaniu, gdyż ryzyko otrzymania produktu niespełniającego wymagań jest zdecydowanie za wysokie. Z praktyki wiadomo, że zainteresowanie postępowaniem ograniczy się do wykonawców mających doświadczenie i na pewno weźmie w nim udział wykonawca prototypu. □

# Chmura czy Data Center

## – przechowywanie danych medycznych

Obecnie dyrektorzy placówek nie stoją przed decyzją, czy wprowadzać systemy informatyczne, tylko kiedy rozpoczną wdrożenie i czy zdążą przed nowym ustawowo wymaganym terminem prowadzenia elektronicznej dokumentacji medycznej, tj. 1 stycznia 2019 roku.

W placówkach medycznych z roku na rok wzrasta liczba przetwarzanych (przechowywanych) danych w systemach informatycznych. Różnorodność przetwarzanych danych często też wymaga osobnych zasobów informatycznych.

Do najczęściej używanych systemów w placówkach medycznych możemy zaliczyć:

- szpitalny system informatyczny (system HIS),
- system archiwizacji obrazu i komunikacji wraz z systemem radiologicznym (system RIS/PACS),
- laboratoryjny system informatyczny (system LIS).

Obecnie dyrektorzy placówek nie stoją przed decyzją, czy wprowadzać systemy informatyczne, tylko kiedy rozpoczną wdrożenie i czy zdążą przed nowym ustawowo wymaganym terminem prowadzenia elektronicznej dokumentacji medycznej, tj. 1 stycznia 2019 roku.

Kolejny problem to okres przechowywania dokumentacji medycznej, który reguluje rozporządzenie. Nałożony obowiązek przechowywania takiej dokumentacji (i dostępu do niej) wynosi od 10 do 30 lat.

Już na etapie projektowania wdrożenia systemów informatycznych powinniśmy określić rodzaj i sposób przechowywanych danych. Na tej podstawie będziemy w stanie podjąć decyzję, jakie dane będziemy przechowywać we własnych serwerowniach, a jakie w tzw. chmurze. Dodajmy również, że serwerownie w klasycznym ujęciu coraz częściej przekształcają się w typowe Data Center. Na potrzeby artykułu wyjaśnijmy, że Data Center to budynek lub pomieszczenie z infrastrukturą informatyczną oraz z dedykowanymi serwerami przeznaczonymi na systemy informatyczne placówki, w tym przypadku medycznej.

Chmura obliczeniowa natomiast jest usługą umożliwiającą powszechny, wygodny, odbierający się przez Internet dostęp do serwerów, przechowywanych danych czy programów, często znajdujących się w dużych odległościach od użytkownika.

Do niedawna istniało przekonanie, że nie można przechowywać danych poza placówką medyczną. Wynikało to z poprzedniego rozporządzenia, w którym w §44.1 było wskazane: „Dokumentacja wewnętrzna

jest przechowywana w zakładzie, w którym została sporządzona. Natomiast w nowym rozporządzeniu mamy istotną zmianę, iż wskazany jest podmiot odpowiedzialny za przechowywanie: „Dokumentacja wewnętrzna jest przechowywana przez podmiot, który ją sporządził, i to on określa miejsce jej przechowywania. Miejsce przechowywania bieżącej dokumentacji wewnętrznej określa podmiot, a w zakładzie opieki zdrowotnej – kierownicy poszczególnych komórek organizacyjnych tego zakładu w porozumieniu z kierownikiem zakładu”.

### Przechowywanie danych

Dane archiwalne dotyczące dokumentacji medycznej należy przechowywać nawet 30 lat. Długoterminowe przechowywanie danych ma zapewnić dostęp do danych oraz ich archiwizację. Na przełomie tych 30 lat prawdopodobnie zmienią się nośniki danych oraz technologia. Szpital, aby nadążyć za tymi zmianami, musi zakładać, że kilkakrotnie będzie musiał przenosić dane między nośnikami i serwerami, co może okazać się kosztowne. Należy również zapewnić odtwarzanie danych z kopii, które mogą być zapisane na urządzeniach niewspieranych przez współczesne systemy lub niekompatybilnych z obecnymi urządzeniami.

Kopie powinny być zabezpieczone przed nieupoważnionym dostępem w podobny sposób jak serwery, przy czym nie powinny znajdować się w tym samym miejscu. Zaleca się nawet utrzymywanie kopii w innym budynku. Należy również zadbać o odpowiednią temperaturę i wilgotność w elektronicznym archiwum, jak również o odpowiednią elektrostatyczność.

### Kopie

Podstawową czynnością każdego administratora systemów informatycznych jest bieżące wykonywanie kopii danych, a w razie awarii – jak najszybsze przywrócenie poprawnego działania systemu. Czystym problemem jest jednak brak systematycznego wykonywania kopii (backupu). Przyczyną są zazwyczaj dwie. Pierwsza to wykonywanie kopii danych przy użyciu automatów, przy jednoczesnym braku procedur nad-

**PIOTR CHMIELEWSKI**  
pełnomocnik dyrektora ds. bezpieczeństwa informacji i ochrony danych osobowych, 107. Szpital Wojskowy z przychodnią SPZOZ w Wałcu

POCZĄTEK

PARTNERZY WYDANIA

APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA

KARTY PRODUKTÓW

PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO

WYDARZENIA

► zoru poprawności procesu. W wielu przypadkach taka wygoda rozleniwia administratorów do tego stopnia, że nie kontrolują oni, czy proces wykonywania kopii przebiegł poprawnie.

Drugą przyczyną jest brak nadzoru (ciągłości) wykonywania kopii niewrażliwych danych. Ciągłość pracy szpitala wymaga, aby kopie były wykonywane codziennie. Zdarza się natomiast, że w weekendy i święta nie są robione kopie. Z taką sytuacją mamy do czynienia, kiedy wykonanie kopii wymaga ręcznej wymiany taśmy.

Dobre praktyki dotyczące bezpieczeństwa zobowiązują również administratorów do testowania wykonanych kopii danych.

## Chmura

Jednym z rozwiązań, które zdobywa coraz większą liczbę zwolenników, jest usługa udostępniania zasobów na odległość, zwana chmurą obliczeniową. Ze strony placówek medycznych konieczne jest jedynie zapewnienie szybkiego, niezawodnego łącza internetowego, najlepiej od dwóch niezależnych dostawców. W zależności od wymagań i potrzeb klientów na rynku są dostępne różne rozwiązania przetwarzania danych w chmurze obliczeniowej. Najważniejszymi zaletami chmury są:

- obniżenie całkowitego kosztu użytkowania w porównaniu z utrzymaniem własnej, pełnej infrastruktury teleinformatycznej – całkowity koszt posiadania w przeliczeniu na zarządzany serwer w ramach dużej infrastruktury w chmurze publicznej jest 40 razy niższy niż dla infrastruktury serwerowej w małym lub średnim przedsiębiorstwie;
- wyższy poziom świadczonych usług, w szczególności jeśli chodzi o dostępność i ciągłość działania usługi przez 365 dni w roku – wielu dostawców gwarantuje go na poziomie powyżej 99,9%;
- coraz częściej klienci (a w tym także branża medyczna) wymagają od dostawców usług udokumentowania spełnienia konkretnego poziomu bezpieczeństwa.

Dostawcy certyfikują swoje usługi i urządzenia w międzynarodowych instytucjach. Do najbardziej znanych norm możemy zaliczyć: ISO 27001 i 27002, ISO 27017 (certyfikować się mogą również placówki medyczne spełniające wymogi certyfikacyjne). Możemy także spotkać się z klasyfikacją TIER (nadawaną przez Uptime Institute) lub TIA-942, określającą poziom dostępności i niezawodności centrum danych.

## Umowa SLA

Mimo że dostawców usług w chmurze jest coraz więcej i mają oni do zaoferowania atrakcyjne rozwiązania, gwarancją bezawaryjnej i w pełni bezpiecznej, zgodnej z przepisami prawa współpracy jest podpisanie dobrze przygotowanej umowy SLA.

Podstawowym filarem jest pisemna umowa, która będzie określała środki bezpieczeństwa wraz z opisem gwarantowanego poziomu usług oraz posiadane

przez dostawcę normy i certyfikaty. Umowa powinna być transparentna, tak aby użytkownik usługi miał wiedzę na temat stosowanych środków organizacyjno-technicznych, o potencjalnych podwykonawcach, miejscu przetwarzania i replikowania danych. W umowie należy również zawrzeć restrykcje dotyczące wykorzystywania i celu danych oraz ich usunięcia (lub przekazania) po wygaśnięciu umowy. Za nieprzestrzeganie zapisów porozumienia, obowiązujących norm lub poziomu usług należy określić odpowiednie sankcje karne (np. kary umowne, cedowanie odpowiedzialności prawnej). Czasem w standardowych umowach można spotkać zapisy dotyczące możliwości eksploracji zasobów, umożliwiające usługodawcy pozyskiwanie danych. Pomimo faktu, że nie ma zakazu korzystania z usług w chmurze w sektorze ochrony zdrowia, należy wziąć pod uwagę regulacje branżowe, a w szczególności ochronę danych osobowych i danych medycznych.

## Ochrona danych osobowych a chmura

Choć jednostkowe dane medyczne stanowią szerszy katalog niż dane osobowe, podlegają *Ustawie o ochronie danych osobowych* oraz przepisom prawa europejskiego, a także innym regulacjom w przypadku transgranicznego przekazywania danych.

Ważne jest zatem, aby wiedzieć, w jakim kraju znajdują się serwery potencjalnego usługodawcy chmury. Przekazywanie danych w granicach UE i EOG może odbywać się swobodnie, pod warunkiem spełnienia innych warunków przewidzianych prawem (zawarta pisemna umowa, określenie warunków technicznych i organizacyjnych itp.). Natomiast przekazywanie danych osobowych do państw trzecich, które nie gwarantują odpowiedniego poziomu zabezpieczeń, wymaga szczególnych uregulowań, np. standardowych klauzul umownych, wiążących reguł korporacyjnych czy otrzymania zgody Generalnego Inspektora Ochrony Danych Osobowych.

## Wtyczne branżowe

Wprowadzenie Elektronicznej Dokumentacji Medycznej to ogromne wyzwanie dla dyrektorów placówek ochrony zdrowia i ich działów IT. Chmura obliczeniowa jest z jednej strony alternatywą dla jednostek medycznych szukających tańszych rozwiązań IT, zaś z drugiej – nakłada na dyrektorów i administratorów danych osobowych obowiązek wyegzekwowania stosowania wysokich standardów ochrony danych osobowych, które zostały powierzone dostawcy usługi.

Sposób zarządzania środowiskiem informatycznym zmienia się bardzo dynamicznie. Wiele jednostek medycznych nie nadąża za tymi zmianami, stosując stare, ale sprawdzone strategie. Poszukując optymalnych rozwiązań, powinniśmy świadomie inwestować w nowe i elastyczne rozwiązania. Z tego wynika, że menadżerowie szpitali powinni przeprowadzić szczegółową analizę ryzyka i analizę ekonomiczną rozwiązań. □

# Bezpieczeństwo systemów informatycznych

Problem zabezpieczenia informacji pojawiał się w miarę, gdy sieć Internet obejmowała sukcesywnie coraz istotniejsze obszary życia, w tym także ochronę zdrowia.

Problem zabezpieczenia przed przechwyceniem treści, sfałszowaniem źródła informacji czy przesłaniem przesyłki zawierającej tykającą informatyczną bombę pojawiał się dopiero w coraz groźniejszych odsłonach, w miarę gdy sieć Internet obejmowała sukcesywnie coraz istotniejsze obszary życia. Oczywiście bezpieczeństwo informacji dotyczy także ochrony zdrowia, informacja ma bowiem ogromną wartość handlową, może też stanowić narzędzie skutecznego szantażu wobec osoby, której dotyczy. Powstaje pytanie, czy jesteśmy w stanie skutecznie ochronić informację dotyczącą naszego najwrażliwszego obszaru prywatnego, czyli stanu zdrowia. Nie chodzi tylko o potocznie rozumiane bezpieczeństwo jako ochronę przed celowym zmodyfikowaniem, przechwyceniem czy zablokowaniem możliwości korzystania ze zgromadzonej informacji, ale także o ochronę przed skutkami działań losowych, takich jak brak zasilania, kłęski żywiołowe i inne sytuacje, na powstanie których nie mamy bezpośredniego wpływu. W celu zapewnienia tak rozumianego bezpieczeństwa zaczęto stopniowo wprowadzać cały wachlarz środków technicznych i organizacyjnych, aby zminimalizować zagrożenia. Zaczęto wymagać szyfrowania danych i transmisji, uwierzytelniania użytkowników różnymi, coraz bardziej złożonymi metodami. Następnie powstawały procedury ściśle kodyfikujące zachowanie się personelu informatycznego i tzw. użytkowników końcowych. Niezależnie od tego, szczególnie po uświadomieniu sobie zagrożeń ze strony zewnętrznego otoczenia mającego dostęp do sieci, zaczęły powstawać dedykowane urządzenia, takie jak firewalle, które przepuszczały tylko informacje spełniające określone warunki, kierowane do określonych ściśle adresatów. Kiedy okazało się, że i te urządzenia można oszukać, zaczęły powstawać ich bardziej wyrafinowane odmiany, działające na wyższych warstwach protokołów, tzw. firewalle aplikacyjne.

## Ochrona danych osobowych

W tym momencie nadszedł czas, aby spojrzeć nieco bardziej systematycznie na problem bezpieczeństwa systemów informatycznych w ochronie zdrowia. Jest oczywiste i potwierdza to obowiązujące prawo, że dane dotyczące pacjentów należą do kategorii tzw. „danych wrażliwych” i co do zasady ich przetwarzanie jest zabronione. Stwierdza to jednoznacznie art. 27 ust. 1 ustawy o ochronie danych osobowych (która 25 maja 2018 roku zostanie zastąpiona przez Rozporządzenie Rady Europy i Parlamentu Europejskiego, tzw. RODO). Obowiązująca obecnie ustawa w kolejnych artykułach określa wyjątki od tej generalnej zasady i – co jest oczywiste – zezwala na ich przetwarzanie w ściśle określonych celach, w tym wypadku w związku z udzielaniem świadczeń zdrowotnych. Niestety mają miejsce przypadki, w których świadczeniodawcy, najczęściej z powodu braku świadomości, wykraczają poza cele określone w ustawie i udostępniają na przykład dane pacjentów podmiotom oferującym różne wyroby czy usługi medyczne.

## Podstawowe zasady bezpieczeństwa

Przy zachowaniu pewnych, w miarę prostych (choć czasem uciążliwych) zasad można swobodnie korzystać z dobrodziejstw i możliwości, jakie daje współczesna informatyka. I tu powoli zbliżamy się do jednego z kluczowych zagadnień, także w ochronie zdrowia, jakim

jest zachowanie użytkowników, którzy często wymagania (wynikające także z przepisów obowiązującego prawa) wprowadzania odpowiednio złożonych haseł i ich okresowej zmiany (wg rozporządzenia co 30 dni) traktują jako nieuzasadnioną fanaberię, podobnie jak ograniczenia w korzystaniu z urządzeń mobilnych, zwłaszcza prywatnych. Podobnie odbierają zakazy używania prywatnych nośników pamięci zewnętrznych podłączanych do portów USB, które często są źródłem ataku złośliwego oprogramowania.

**MAREK UJEJSKI**  
ekspert ds. bezpieczeństwa IT w COIG S.A.  
– Grupa Kapitałowa WASKO, członek Międzynarodowego Stowarzyszenia Auditorów Systemów Informatycznych ISACA

Kolejnym problemem, z jakim spotykają się świadczeniodawcy, jest konieczność (również wymagana przepisami prawa) posiadania Polityki Bezpieczeństwa Danych Osobowych oraz Instrukcji Zarządzania Systemem Informatycznym służącym do przetwarzania danych osobowych. Dokumenty te powinny zawierać co najmniej skatalogowaną zawartość – wskazaną w treści przywołanego już rozporządzenia. Co bardzo ważne – treść ta powinna odpowiadać stanowi faktycznemu i być na bieżąco aktualizowana. Autor niniejszego artykułu, wykonując audyty różnych podmiotów medycznych, często spotykał się z sytuacją, w której formalnie dokumenty wymienione powyżej były w posiadaniu ►



POCZĄTEK



PARTNERZY WYDANIA



APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA



KARTY PRODUKTÓW



PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO



WYDARZENIA



► instytucji, ale ich zawartość w niewielkim stopniu korespondowała z rzeczywistością bądź zawierała ewidentnie niepoprawne zapisy lub też były one niekompletne. Również częste były sytuacje, gdy pracownicy przetwarzający dane osobowe nie przeszli wymaganego szkolenia i nie znali dokumentów, które regulowały ich sposób pracy w obszarze dotyczącym przetwarzania danych osobowych. Z doświadczeń zawodowych autora wiadomo, że miały miejsce w Polsce przypadki, gdy podmiot medyczny (najczęściej jednoosobowy) pozyskiwał dane osobowe i na ich podstawie przedkładał rozliczenia do NFZ rzekomo wykonanych świadczeń dla tej grupy osób.

### Zagrożenia w praktyce

Biorąc pod uwagę, że przestępcy stosują coraz bardziej wyrafinowane metody ataku, przeprowadzane wielofazowo i rozłożone w długim okresie, jest bardzo prawdopodobne, że taki atak kiedyś nastąpi w stosunku do dużego podmiotu medycznego i – co najgorsze – nie zostanie przez długi czas, o ile w ogóle, zauważony.

Bardzo często okazuje się w trakcie audytów bezpieczeństwa, że poprawki, nawet jeśli są ściągane automatycznie, nie są instalowane. Zrozumiałe jest, że administratorzy chcą najpierw przetestować skutek działania poprawki na środowisku testowym, ale często jest to wynik odkładania tej czynności na później. Często zagrożeniem jest sama konstrukcja aplikacji, na który to proces administrator na ogół nie ma wielkiego wpływu, aplikacja jest zamawiana w zewnętrznych firmach i trzeba powiedzieć jasno, że zdarzają się przypadki nierzetelnego projektowania (bez uwzględnienia zasad bezpieczeństwa) i przeprowadzenia jedynie testów funkcjonalnych. Stosunkowo często dotyczy to stron web, które są tworzone po niskich kosztach przez niewielkie firmy lub wręcz przez osoby fizyczne na podstawie umowy o dzieło. Zdarzały się też przypadki wykrywania w trakcie tzw. testów penetracyjnych poważnych luk bezpieczeństwa w finalnych produktach renomowanych firm, zagranicznych nie wyłączając.

### Ransomware

Inny typ zagrożenia, który pojawił się niedawno na świecie, dotyczył w znacznym stopniu podmiotów medycznych, to tzw. *ransomware*, czyli oprogramowanie złośliwe, które szyfruje wszystkie dostępne zasoby użytkownika, a następnie przesyła informację o możliwości wykupienia klucza za określoną kwotę (najczęściej wyrażonej w tzw. kryptowalucie, czyli *bitcoinach*). Znałe są już autorowi takie przypadki w Polsce, i to dotyczące dużych podmiotów medycznych. Rozwiązania są w zasadzie tylko dwa: albo zapłacić okup bez gwarancji możliwości odzyskania zbiorów (choć przestępcy starają się być na swój sposób rzetelni, to zdarzają się przypadki, że przesłany klucz nie pozwoli odzyskać zbiorów), albo też po prostu odtworzyć cały zakres zaszyfrowanych danych z backupu. Wybór tej drugiej możliwości wydaje się oczywisty, ale czasem się okazuje, że backupu za dany okres nie ma albo też nie daje się on odtworzyć, bo nikt

tego nie testował. Zgodnie z obecnie obowiązującą ustawą o ochronie danych osobowych utrata dostępu do danych też jest naruszeniem tejże ustawy i może być penalizowana nawet karą pozbawienia wolności do lat dwóch, nie mówiąc już o praktycznym sparaliżowaniu działalności podmiotu medycznego.

### Zagrożenia spoza sieci

W tym miejscu warto sobie uświadomić, że nie tylko celowa działalność może spowodować utratę dostępu do danych. Takie wydarzenia jak: długotrwała utrata zasilania, pożary serwerowni czy zalania wodą (nie tylko powodziami, ale także z instalacji grzewczych), powodują identyczny skutek, a możliwość kontynuacji działalności zależy od tego, czy podmiot posiada lokalizację zapasową i czy drugi komplet wykonanych backupów jest w innym miejscu. I tu również na podstawie mojego doświadczenia pozyskanego w trakcie audytów podmiotów zaskakująco często okazuje się, że – co prawda – wykonuje się codzienne backupy serwerów i nawet generuje się drugi komplet składowany w innej lokalizacji, tylko nie ma dowodu na to, że przeprowadzane były próby jego odtworzenia. Często pierwszą próbą jest rzeczywista konieczność jego odtworzenia, aby zawsze udana.

### Bezpieczeństwo urządzeń medycznych

Całym odrębnym blokiem tematycznym jest działanie urządzeń diagnostycznych i terapeutycznych, często również niefrasobliwie wpinanych do sieci lokalnych. Jeśli same urządzenia, podlegające rygorystycznej certyfikacji, są same w sobie wystarczająco bezpieczne (choć i tu znane są przypadki wręcz tragiczne urządzenia dawkującego nadmierną dawkę promieniowania służącego do terapii guza nowotworowego), to już sam charakter urządzenia powoduje, że powinny być wpinane jedynie do dedykowanej sieci lokalnej i z odpowiednim filtrowaniem ruchu na tej podsieci.

### Podsumowanie

Wskazując działania, które warto podjąć, aby zapewnić sobie ścieżkę dojścia do satysfakcjonującego poziomu bezpieczeństwa, należy wymienić kolejno:

1. niezależny audyt w zakresie przestrzegania przepisów prawa (w wypadku podmiotów medycznych dotyczy nie tylko ustawy o ochronie danych osobowych, ale i szeregu ustaw i rozporządzeń ministra zdrowia);
2. proces naprawczy – uzupełnienie wymaganej dokumentacji, korekta błędów, zmiany w zawartych umowach, których przedmiotem jest powierzenie danych osobowych, niezbędne szkolenia;
3. techniczne audyty bezpieczeństwa – skanowanie zewnętrzne i wewnętrzne systemów, przeglądy architektury i zgodności z rekomendowaną konfiguracją jej komponentów, testy penetracyjne;
4. rozważenie celowości outsourcingu, zwłaszcza w przypadku małych podmiotów, niezdolnych do zapewnienia wymaganego poziomu bezpieczeństwa. □

# WYDARZENIA

POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIAAPARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNEINFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJAKARTY  
PRODUKTÓWPORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

# Nowoczesny Pion Techniczny



Łódź, 24-26 maja 2018 r.

## – coroczne spotkanie kadry zarządzającej szpitala

W 2018 roku odbędzie się kolejna, piąta już edycja Kongresu Nowoczesny Pion Techniczny, organizowanego przez redakcję „Ogólnopolskiego Przeglądu Medycznego” oraz Stowarzyszenie Niemedycznej Kadry Ochrony Zdrowia.

Nowoczesny Pion Techniczny to konferencja adresowana do: dyrektorów ds. technicznych, kierowników działów eksploatacyjnych, specjalistów ds. aparatury medycznej, a także dyrektorów administracyjnych i ekonomicznych oraz osób zajmujących się obsługą przetargów w szpitalach.

### Infrastruktura szpitalna – teoria i praktyka

Podczas Kongresu prelegenci poruszają m.in. kwestie: skutecznego zarządzania infrastrukturą

techniczną szpitala, racjonalnej eksploatacji sprzętu medycznego, zasad serwisowania aparatury i zawierania umów z producentami wyrobów. Ideą wydarzenia jest połączenie wiedzy teoretycznej na temat funkcjonowania placówek ochrony zdrowia z prezentacją praktycznych rozwiązań. Oprócz tego, że zaproszeni prelegenci prezentują konkretne przykłady, oparte na własnych doświadczeniach, uczestnicy kongresu mają możliwość zwiedzenia danego szpitala. Do tej pory były to: Szpital Wojewódzki i Wojewódzkie Centrum Medyczne



w Opolu, Nowy Szpital Wojewódzki we Wrocławiu, Świętokrzyskie Centrum Onkologii w Kielcach oraz Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku.

### IV Kongres NPT

W ubiegłym roku uczestnicy Kongresu, który odbył się w Gdyni 26-27 maja 2017 r., mieli okazję odwiedzić Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku – jeden z najnowocześniejszych szpitali w Polsce. Spotkanie obfitowało także w prelekcje, których tematyka poświęcona była przede wszystkim aktualnym tematom dotyczącym jednostek ochrony zdrowia, takim jak: finansowanie, zarządzanie, funkcjonowanie oraz informatyzacja. Kongres to także okazja

do wymiany doświadczeń i spostrzeżeń między osobami zarządzającymi placówkami w całym kraju.

### Nowoczesny Pion Techniczny 2018

Wszystkich zainteresowanych tematyką sprawnego zarządzania pionem technicznym szpitali i usprawnieniem funkcjonowania placówek zapraszamy do udziału w V Kongresie Nowoczesny Pion Techniczny, który odbędzie się w Łodzi 24-26 maja 2018 r. Tym razem uczestnicy odwiedzą Centralny Szpital Kliniczny Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

Śledź szczegóły na temat Kongresu na: [www.piontechniczny.pl](http://www.piontechniczny.pl)



POCZĄTEK



PARTNERZY WYDANIA



APARATURA I URZĄDZENIA MEDYCZNE



INFRASTRUKTURA, WYPOSAŻENIE, INFORMATYZACJA



KARTY PRODUKTÓW



PORADNIK INŻYNIERA KLINICZNEGO



WYDARZENIA



# Szpital XXI wieku

## – planowanie, projektowanie, budowa, działalność

Warszawa, 4 października 2018 r.

Jak powinna wyglądać i funkcjonować nowoczesna placówka ochrony zdrowia?  
To jedna z głównych kwestii omawianych podczas październikowej konferencji OPM  
– „Szpital XXI wieku”.

Współczesne koncepcje projektowania i organizacji jednostek udzielających świadczeń medycznych ukierunkowane są na pacjenta i stworzenie środowiska, które będzie sprzyjało skutecznej jego terapii. Dlatego konferencja „Szpital XXI wieku – planowanie, projektowanie, budowa, działalność” poświęcona jest dyskusji na temat tego, jak należy zorganizować konkretne jednostki szpitalne, by najefektywniej pełniły swoje funkcje. Podczas ostatniej edycji, która odbyła się 12 października 2017 r. w Warszawie, zaproszeni goście mieli okazję podzielić się swoją wiedzą i doświadczeniem dotyczącym funkcjonowania

obiektów dla najbardziej wymagających pacjentów, jakimi są dzieci i noworodki. Głównym motywem, jaki nasuwał się niemalże we wszystkich prezentacjach, było ukierunkowanie funkcjonowania szpitala na pacjenta, jego potrzeby, skuteczne prowadzenie terapii i usług medycznych oraz komfort i bezpieczeństwo. Takie podejście powinno być widoczne już od momentu przygotowania projektu, poprzez organizację i kierowanie daną jednostką. Podczas każdej z edycji konferencji „Szpital XXI wieku” najciekawsze koncepcje architektoniczne szpitali pokazują gościom wybitni eksperci praktycy,



odpowiedzialni za projekty obiektów medycznych budowanych w Polsce i za granicą. Ponadto prelegenci wskazują również najnowocześniejsze technologie medyczne dostępne na poszczególnych oddziałach, opowiadają o tworzeniu programów medycznych dla placówek, a także interpretują przepisy prawne związane z warunkami sanitarno-higienicznymi w obiektach. Dotychczas w trakcie „Szpitala XXI wieku” omówiliśmy m.in.: planowanie, projektowanie, budowę i działalność szpitalnego oddziału

ratunkowego, bloku operacyjnego, centralnej sterylizatorni, zagadnienia związane z OAIIT i ZDO, oraz przy okazji ostatniej edycji – organizację i funkcjonowanie jednostek pediatrycznych i neonatologicznych.

Organizator konferencji  
– redakcja „Ogólnopolskiego Przeglądu Medycznego”  
– już dziś gorąco zaprasza do udziału w kolejnej edycji,  
która odbędzie się 4 października 2018 r.,  
tradycyjnie w Warszawie.

Sprawdź szczegóły na [www.szpitalXXIw.elamed.pl](http://www.szpitalXXIw.elamed.pl)



POCZĄTEK

PARTNERZY  
WYDANIA

APARATURA  
I URZĄDZENIA  
MEDYCZNE

INFRASTRUKTURA,  
WYPOSAŻENIE,  
INFORMATYZACJA

KARTY  
PRODUKTÓW

PORADNIK  
INŻYNIERA  
KLINICZNEGO

WYDARZENIA

## KALENDARIUM KONFERENCJI 2018

## LUTY-MARZEC

|                                                                                                     |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| XXIV Konferencja Szkoleniowa i XX Międzynarodowa Konferencja Wspólna SENIT i ISHNE                  | 28 lutego – 3 marca, Zakopane |
| Międzynarodowe Targi Sprzętu i Wyposażenia Medycznego SALMED 2018                                   | 15-17 marca, Poznań           |
| XXII Sympozjum Sekcji Rehabilitacji i Sekcji Rehabilitacji Kardiologicznej i Fizjologii Wysiłku PTK | 15-17 marca, Jachranka        |

## KWIECIEŃ

|                                                                       |                          |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| VI Konferencja Intensywnej Terapii Kardiologicznej i Resuscytacji PTK | 20-21 kwietnia, Katowice |
| XXII Warsztaty Kardiologii Interwencyjnej WCCI                        | Warszawa                 |

## MAJ

|                                                          |                      |
|----------------------------------------------------------|----------------------|
| XXIV Zjazd Polskiego Towarzystwa Chirurgii Onkologicznej | 17-19 maja, Szczecin |
| V Kongres Nowoczesny Pion Techniczny                     | 24-26 maja, Łódź     |
| VI Ogólnopolska Konferencja Polska Chirurgia             | 26 maja, Wisła       |

## CZERWIEC

|                                                                             |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Międzynarodowa Konferencja Kardiologiczna, Warsztaty Kardiologii Inwazyjnej | 6-9 czerwca, Zabrze |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|

## WRZESIEŃ

|                                                                    |                        |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Kongres Polskiego Towarzystwa Otolaryngologów                      | 5-8 września, Katowice |
| XXII Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego | 13-15 września, Kraków |

## PAŹDZIERNIK

|                                                                    |                                         |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Ogólnopolskie Forum Radiologii Interwencyjnej – OFRI 2018          | 12-14 października, Bukowina Tatrzańska |
| Szpital XXI wieku – planowanie, projektowanie, budowa, działalność | 4 października, Warszawa                |

## LISTOPAD

|                                                           |          |
|-----------------------------------------------------------|----------|
| Sympozjum „Profilaktyka i zwalczanie zakażeń szpitalnych” | Warszawa |
| 43. Ogólnopolskie Dni Endoskopowe                         | Katowice |

## GRUDZIEŃ

|                                                                                                |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Międzynarodowe Warsztaty Kardiologii Interwencyjnej New Frontiers in Interventional Cardiology | Kraków |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

Szczegółowe informacje są dostępne na stronie: [www.opm.elamed.pl](http://www.opm.elamed.pl) w zakładce „Kalendarium”

**Dołącz do grona  
prenumeratorów!**

Prenumerata roczna

**238 zł brutto**

(180,56 zł + 8% VAT oraz koszty pakowania i wysyłki)

## ZARZĄDZAJ EFEKTYWNIE INFRASTRUKTURĄ SZPITALNĄ!

- Poznaj praktyczne wskazówki dotyczące **optymalnego projektowania** i wyposażenia szpitali.
- Zyskaj **wiedzę ekspercką** i skorzystaj z niej w codziennej pracy.
- Sprawdź, jakie **technologie** wykorzystywane są w nowoczesnych placówkach medycznych.
- Bądź na bieżąco z aktualną wiedzą prawną i **interpretacjami przepisów**.

**Zamów:** [www.dlaspecjalistow.pl](http://www.dlaspecjalistow.pl), tel. 32 788 51 28, infolinia: 801 888 980