

MATERIAŁY • URZĄDZENIA • TECHNOLOGIE • INNOWACJE

WYROBY *medyczne*

KATALOG
FIRM
MEDYCZNYCH
2023

reklama



Więcej informacji na stronie:
19, 20

ASPEL

Więcej informacji na stronie:
20, 21



Więcej informacji na stronie:
10



Więcej informacji na stronie:
11, 36, 37



30. Edycja

Więcej informacji na stronie:
2, 76

PTAK
WARSAW
EXPO

ufi
Member



REHABILITACJA

31. Edycja



MIĘDZYNARODOWE TARGI
REHABILITACJI I FIZJOTERAPII

26 – 28 WRZEŚNIA 2024

ZAREJESTRUJ SIĘ



i odbierz darmowy bilet

www.targirehabilitacja.pl/rejestracja



www.targirehabilitacja.pl



[/rehabilitacja.targi](https://www.facebook.com/rehabilitacja.targi)



SKLEP MEDYCZNY

PONAD
5000
PRODUKTÓW



ul. Popiełuszki 15, 10-693 Olsztyn
tel. 89 679 02 42 | biuro@kredos.pl
kredos.pl



KREDOS
SKLEP MEDYCZNY

PARTNERZY WYDANIA

ADO-MED Sp. z o.o.	6, 20, 38, 43	METALOWIEC Sp. z o.o.	23, 24
ALSTOR Sp. z o.o. A. Zwierzynski i Wspólnicy	6	METRUM CRYOFLEX	39
ALTRO	19, 20	OPTOPOL Technology Sp. z o.o.	12
ARTEAM Joanna Juch Korzus	7	Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.	24, 36, 40, 43, 50, 58, 64, 74, 80
ASPEL SA	20, 21	PergamonMED Sp. z o.o.	64
ASTAR Sp. z o.o.	38	PHILIPS	12, 25, 36, 40, 44, 50, 59, 64, 74, 82
ATTRE.EU Sp. z o.o. Sp. k.	8, 38, 49, 80	POLNA S.A. Zakłady Automatyki	13
BAKMED s.c.	22, 29, 50, 80	PROMED S.A.	13
BARDOMED Sp. z o.o.	39	REHABILITACJA Ptak Warsaw Expo	2, 76
BioCam	22	REHA-BED Sp. z o.o.	26, 40, 81
DRÄGER Polska Sp. z o.o.	8	RENTGEN-SERWIS Zygmunt Koss Rafał Koss	14, 65
ECHO-SON SA	9	RowLAM Sp z o.o.	25, 26
ELEKTRONIKA I ELEKTROMEDYCYNĄ Sp.J.	9	SANMED	26, 29, 36
ELMIKO Biosignals Sp. z o.o.	10	SEMICON Sp. z o.o.	14, 27, 59
FAMED Żywiec Sp. z o.o.	10	SMS Sp. z o.o.	15
Heritage Medical – urządzenia medyczne	22	SUMI Sp. z o.o. Sp.k.	15, 44
INMED S.A.	11, 33, 35	TMS Medical Sp. z o.o. Sp. k.	16
KREDOS	3, 11	ULTRA POWER Polska Sp. z o.o.	17, 27
LIFE VAC	23, 43	VR TRAINING Sp. z o.o.	16
LINAK Danmark A/S (Spółka Akcyjna) Oddział w Polsce	23, 35, 39	WAMED S.S.P	17
medi.com Sp. z o.o.	24, 74	Kwartalnik WYROBY MEDYCZNE	76



Partnerzy wydania 4

DOŚWIADCZENIE I NIEZAWODNOŚĆ 6



WYPOSAŻENIE PLACÓWEK I LABORATORIÓW MEDYCZNYCH 18

Przyjazne i bezpieczne szpitale 19

STERYLIZACJA I DEZYNFEKCJA 28



NOWOCZESNY BLOK OPERACYJNY – APARATURA 30

Robotyka chirurgiczna – współczesne możliwości i wyzwania 31

FIZJOTERAPIA I REHABILITACJA 37



RATOWNICTWO I INTENSYWNA OPIEKA MEDYCZNA 41

Nowa klasyfikacja pilności zabiegów według Światowego Towarzystwa Chirurgii Ratunkowej 42

NOWOCZESNA CHIRURGIA 45

Wspomaganie planowania alloplastyki stawu kolanowego przy pomocy nowoczesnych metod inżynierskich 46



MONITORY I MONITOROWANIE PACJENTA 51

Przetwarzanie, analiza i wizualizacja obrazów oraz sygnałów medycznych 52



ROZWIĄZANIA DLA RADIOLOGII 60

Zmiany w obrębie prostaty widoczne w obrazowaniu rezonansem magnetycznym 61

Uczenie głębokie i sztuczna inteligencja usprawniają techniki diagnostyki medycznej 63



TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE 66

Wpływ nowoczesnych technologii i ich bezpieczeństwa na rozwój inteligentnej opieki zdrowotnej – cz. 2 67



USŁUGI DLA SEKTORA 75



MEDYCINA ESTETYCZNA 77

Najpopularniejsze zabiegi medycyny estetycznej w 2023 roku 78



Wydawca: Media Tech SC E. Majewska, K. Mazur
47-400 Racibórz, ul. Żorska 1/45, tel. 797 125 417, e-mail: redakcja@e-wyrobymedyczne.pl
Dodatek do kwartalnika „Wyroby Medyczne”
Opracowanie: Redakcja kwartalnika „Wyroby Medyczne”
Redaktor: Aleksandra Kajstura-Janiuk
Racibórz 2023





ADO-MED Sp. z o.o.

41-600 Świętochłowice, ul. Bytomska 38 b
tel. 32 770 68 38
e-mail: adomed@adomed.pl
www.adomed.pl

Firma **ADO-MED** powstała w roku 1991 wychodząc naprzeciw rosnącemu zapotrzebowaniu na wysokiej jakości sprzęt do obrazowania medycznego. Naszym głównym celem jest rozwój sprzedaży i wsparcia technicznego w zakresie sprzętu RTG, USG oraz litotrypsji. Dzięki doskonałej renomie w południowym regionie naszego kraju, byliśmy w stanie, w stosunkowo krótkim czasie, zaprosić do współpracy w charakterze naszych partnerów wiele znanych firm, takich jak: MINDRAY, STORZ, SIEMENS, SPELLMAN.

Gama naszych produktów obejmuje najwyższej jakości:

- aparaturę ultrasonograficzną,
- aparaturę radiologiczną,
- aparaturę do rehabilitacji,
- sprzęt urologiczny.

Nasze urządzenia posiadają zestaw wielu niespotykanych dotąd funkcji i rozwiązań programowych, przy tym zapewniamy pracę z przyjaznym użytkownikowi oprogramowaniem.

Działalność firmy polega na: • dystrybucji aparatury i urządzeń medycznych • sprzedaży medycznych materiałów eksploatacyjnych i akcesoriów • profesjonalnym serwisie gwarancyjnym i pogwarancyjnym prowadzonym przez inżynierów przeszkolonych bezpośrednio przez producentów • wdrożeniach zintegrowanych systemów medycznych • instalacji i konserwacji aparatury • szkoleniach personelu medycznego • projektowaniu i adaptacji pomieszczeń przeznaczonych pod pracownie radiologiczne • zróżnicowanych formach finansowania zakupu.

Jesteśmy zawsze do Państwa dyspozycji w zakresie gwarancyjnych serwisów lub ewentualnych napraw. W tym czasie mogą Państwo korzystać z udostępnionej przez firmę aparatury zastępczej.



ALSTOR Sp. z o.o.

A. Zwierzyński i Wspólnicy

03-244 Warszawa, ul. Wenecka 12
tel. 22 510 24 00
e-mail: alstor@alstor.com.pl
www.alstor.pl

Alstor oferuje stacje diagnostyczne, w których skład wchodzi wydajne komputery (dedykowane konfiguracje) wraz ze specjalistycznymi kartami graficznymi oraz diagnostyczne monitory EIZO z serii RadiForce wyświetlające obrazy DICOM: Stacje do klasycznej radiologii / tomografii komputerowej oraz rezonansu magnetycznego oparte o monitory 2MP i 3 MP; Stacje diagnostyczne do skryningu i mammografii z monitorami od 5 MP do 12 MP; Stacje dla ortopedii z monitorami 2 MP, parą monitorów 2 MP lub dużymi monitorami 6 MP lub 8 MP umożliwiającymi wyświetlanie zdjęć kości długich.

Dopełnieniem oferty dla radiologów jest oprogramowanie do diagnostyki RTG, TK – iQ-View oraz mammografii (iQ-Mammo oraz TPS Workstation One) oraz ortopedii (Orthoview - planowanie przedoperacyjne).

W ofercie Alstor są też wózki medyczne, uchwyty do podwieszania stacji roboczych oraz szeroka gama ramion firmy Ergotron. Wszystkie produkty cechuje wytrzymałość, gwarancja – to od 5 do nawet 15 lat! Wózki mają otwartą architekturę, każdy model występuje w różnych wersjach, a uniwersalne gniazda montażowe i liczne akcesoria sprawiają, że można dopasować je do indywidualnych potrzeb. Modele CareFit Pro i StyleView® mają dodatkowo możliwość zasilania bateryjnego.

Nowością jest platforma do komunikacji głosowej i system wzywania pielęgniarek Infinity firmy ZKR. System zaprojektowano tak, aby umożliwiał lepszą komunikację między pacjentami i pielęgniarkami. Wszystkie zdarzenia są szczegółowo rejestrowane, aby ułatwić ocenę jakości opieki. Pacjenci mogą samodzielnie sterować dostępną infrastrukturą (oświetlenie, rolety TV) czy wezwać pomoc jednym przyciskiem. Rozwiązanie oparte na protokole IP umożliwia integrację z systemami wykorzystywanymi przez szpital. W Alstor zakupić można systemy do wydawania wyników badań na płytach i pendrive firm Rimage oraz Epson wraz z oprogramowaniem sterującym.

Zapraszamy: <https://alstor.pl/oferta/rozwiwania-dla-medycyny/>



team

Zaopatrzenie Rehabilitacyjne

ARTEAM Joanna Juch Korzus

43-300 Bielsko-Biała
ul. Piekarska 197 /2
tel. 533 812 292
biuro@arteam-medyczny.pl
arteam-medyczny.pl

Firma Arteam jest wyłącznym dystrybutorem na Polskę fotelików samochodowych rehabilitacyjnych marki HERNIK.

Naszym celem jest umożliwienie bezpiecznego przewożenia w samochodzie każdego niepełnosprawnego fizycznie dziecka lub młodej osoby.

Nasze foteliki samochodowe HERO-NXT, IPAI-LGT, IPAI-NXT, STARFIGHT-NXT i KIDSFLEX rozmiar 1, rozmiar 2 oraz rozmiar 2xl to innowacyjne i najnowocześniejsze produkty.

W przypadku fotelika Kidsflex, pomimo 3 rozmiarów, jest możliwość wyprodukowania fotelika pod indywidualne parametry dziecka, np. przesunięcie otworów na pasy 5- punktowe, wydłużenie oparcia czy poszerzenie siedziska. Szeroka gama dodatków powoduje, że nawet najbardziej wymagające dziecko, zostanie odpowiednio zabezpieczone w czasie podróży.



team

Zaopatrzenie Rehabilitacyjne

ARTEAM Joanna Juch Korzus

43-300 Bielsko-Biała
ul. Piekarska 197 /2
tel. 533 812 292
biuro@arteam-medyczny.pl
arteam-medyczny.pl

Firma Arteam jest wyłącznym dystrybutorem na Polskę kasków ochronnych głowy marki HERNIK.

Dzięki naszej szerokiej gamie kasków ochronnych głowy możemy zaoferować niezbędną ochronę przed urazami. Szczególnie nasz CAPOVARIO jest prawdziwą atrakcją, która dzięki specjalnemu projektowi znacznie ułatwia codzienne życie.

W zależności od potrzeb nasze kaski mogą zabezpieczyć przednią, tylną lub górną część głowy. Możemy zabezpieczyć uszy, oczy, a nawet zabezpieczyć przed potencjalnym pogryzieniem przez pacjenta.

Jeśli w codziennej pielęgnacji stajesz przed szczególnym wyzwaniem i nie możesz znaleźć odpowiedniego produktu w naszej ofercie, chętnie proponujemy ci również indywidualne rozwiązania w specjalnej konstrukcji.

Szczególnie rekomendujemy kaski w takich chorobach jak:

- padaczka,
- choroba Alzheimera,
- zaburzenia równowagi i koordynacji,
- autoagresja,
- choroby psychiczne,
- choroby neurologiczne oraz stany po operacjach neurochirurgicznych głowy.



ATTRE.EU
beauty and medical devices

ATTRE.EU działa na terenie Europy od 2016 roku. Jest producentem oraz dystrybutorem certyfikowanych urządzeń medycznych. Zajmuje się kompleksową obsługą klientów indywidualnych oraz instytucjonalnych. Pomaga w doborze odpowiednich urządzeń i parametrów, dostarcza, instaluje i uruchamia zakupiony sprzęt. Prowadzi profesjonalne szkolenia z zakresu ich obsługi i procedur zabiegowych oraz poszkoleniowy program wsparcia klienta. Firma posiada własne zaplecze serwisowo-techniczne. Gwarantuje autoryzowany serwis i naprawę urządzeń z użyciem oryginalnych części producenta. W swojej ofercie posiada m.in. lasery diodowe i frakcyjne CO₂, RF mikroigłową i frakcyjną, RF 448 kHz, kriolipolizę, HIFU, falę uderzeniową, technologię NIR, IPL, DPL.

NEOFRAX to laser frakcyjny CO₂. Inteligentne menu z programami zabiegowymi dostosowane jest do szerokiego spektrum problemów pacjentów. Do wyboru są programy m. in. do działania powierzchniowego i głębokiego oraz tryb mieszany, do resurfacingu skóry, do rewitalizacji pochwy i sromu oraz tryb pracy chirurgicznej. Technologia zastosowana w urządzeniu ułatwia pracę operatora i dba o bezpieczeństwo zabiegu. Dodatkową innowacją jest zastosowanie nowej technologii pracy wiązki dla warstw powierzchniowych. Większość laserów frakcyjnych CO₂ tworząc w skórze mikrokolumny uszkodzeń wypala w tkance jednolity punkt. NEOFRAX wyposażony jest w delikatną Technologię Spot, która pozostawia na skórze mikroskopijny wzór spirali. Spiralny ślad tworzy strefy ochrony termicznej pomiędzy stymulowanymi liniami. Technologia przyspiesza proces regeneracji skóry, wspomaga gojenie i zwiększa bezpieczeństwo zabiegu. NEOFRAX wyposażony jest w trzy rodzaje głowic: frakcyjną, chirurgiczną i 3 głowice ginekologiczne. Urządzenie automatycznie rozpoznaje zastosowaną głowicę i sugeruje dedykowane tryby pracy, a 7-przegubowe ramię segmentowe umożliwia precyzyjną pracę.



Dräger

DRÄGER Polska Sp. z o.o.

02-495 Warszawa, ul. Posag 7 Panien 1

tel. +48 22 243 06 58

e-mail: info.polska@draeger.com

www.draeger.com

Dräger jest międzynarodowym liderem w dziedzinie technologii medycznych i bezpieczeństwa. Został założony w 1889 roku w Niemczech, w Lübecku, gdzie nadal zlokalizowana jest siedziba główna oraz zakłady produkcyjne. Nasze produkty chronią, wspierają i ratują życie w szpitalach, służbach ratowniczych, przemyśle czy kopalniach.

Łączą nas wspólne cele i wyzwania stojące przed opieką medyczną, dlatego promujemy rozwiązania kompleksowe. Dräger doradza, planuje, projektuje oraz instaluje stanowiska terapeutyczne dostosowane do indywidualnych potrzeb personelu medycznego. Każda instalacja stawia pacjenta w centrum uwagi, zapewniając optymalny dostęp do chorego, ergonomię miejsca pracy i bezpieczeństwo.

Terapie protekcyjne wykorzystywane w respiratorach Dräger poprawiają rezultaty kliniczne. Podobnie jak aparaty do znieczulania, które zostały zaprojektowane tak, aby wspierać terapie chroniące płuca oraz ograniczyć ryzyko wystąpienia oddechowych powikłań pooperacyjnych. Międzynarodowe standardy protokołów komunikacyjnych wykorzystywane w najnowszych produktach Dräger zapewnią bezpieczną i dynamiczną łączność w szpitalu, umożliwiającą współdziałanie urządzeń medycznych. Szeroka oferta szkoleniowa i edukacyjna umożliwia pełniejsze wykorzystanie potencjału oferowanych urządzeń, szczególnie w odniesieniu do rozwiązań służących optymalizacji codziennej praktyki klinicznej. Świadczymy także usługi serwisowe umożliwiające optymalizację kosztów, opóźnianie złożoności technicznej oraz skuteczne zastosowanie urządzeń i zarządzanie ich eksploatacją.

Zespół Dräger Polska, wykorzystując najlepszą i najnowocześniejszą technologię, realizuje motto przyświecające firmie od ponad 130 lat: „Technika dla Życia”.



ECHOSON
ultrasonografy.pl

ECHO-SON SA

24-100 Puławy, ul. Krańcowa 5
tel. 81 886 36 13
ccinfo@echoson.eu
www.ultrasonografy.pl
www.echoson.eu

Od 1993 roku Echo-Son SA konstruuje i produkuje ultradźwiękową aparaturę do diagnostyki medycznej. Oferta firmy obejmuje szeroką gamę ultrasonografów spełniających najwyższe standardy i wymagania.

Ultrasonografy Echo-Son charakteryzują się dużą uniwersalnością i nowoczesnością przez zastosowanie w nich m.in. cyfrowej technologii emisji i odbioru fali ultradźwiękowej oraz cyfrowych metod obróbki odebranych obrazów.

Oferta Echo-Son:

- PIROP – skaner oftalmologiczny – A/B/P mode (12 - 20 MHz).
- ALBIT Duplex Doppler (touch-screen 15,6') – specjalizowany ultrasonograf (2,5-12 MHz) do następujących aplikacji medycznych: proktologia, Regional Anaesthesia, Vascular Access, Colorectal, Musculoskeletal-MSK etc.
- PINIT – skaner do pomiaru objętości pęcherza moczowego (PVR, wspomaganie pomiarów urodynamicznych).

Filozofią działania Echo-Son jest dążenie do zapewnienia pełnej satysfakcji klientów przez tworzenie aparatury ultradźwiękowej najwyższej jakości, spełniającej ich wymagania i wyprzedzającej oczekiwania, oraz zapewnienie jasno sformułowanych zasad współpracy, profesjonalną i miłą obsługę.



EiE
OTWOCK

ELEKTRONIKA I ELEKTROMEDYCYNĄ Sp.J.

05-402 Otwock, ul. Zacisza 2
tel./faks 22 779 42 84, 22 710 08 39
e-mail: malew@eie.com.pl
www.eie.com.pl

Firma EiE projektuje i produkuje elektroniczne aparaty do fizykoterapii. Nieustannie rozwijamy się i wprowadzamy nowe modele urządzeń medycznych, bazując na 37-letnim doświadczeniu i kwalifikacjach naszego personelu. Wysoka jakość produktów jest potwierdzona stosowaniem certyfikowanego systemu zarządzania jakością (EN ISO 13485). Duży nacisk kładziemy na łatwość użytkowania aparatów, dlatego wykonywanie większości czynności jest intuicyjne i nie wymaga uczenia się na pamięć instrukcji obsługi.

Oferujemy urządzenia medyczne do: • elektroterapii • laseroterapii • ultradźwięków • magnetoterapii • suchych kąpeli CO₂.

Są to zarówno aparaty jedno- oraz wieloterapiowe (kombajny) w różnych wariantach.

Bogaty wybór aplikatorów zabiegowych, m.in.:

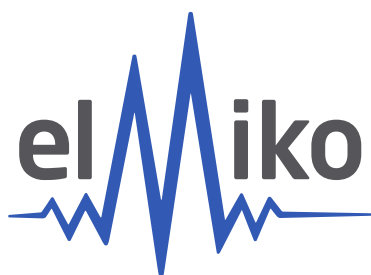
- automatyczna głowica do ultradźwięków
- skaner laserowy
- laserowe sondy punktowe i prysznicowe
- różnorodne aplikatory pola magnetycznego (szpulowe i płaskie).

Aparaty przeznaczone są do pracy ciągłej, niejednokrotnie wykorzystywane w placówkach na dwie zmiany przez okrągły rok. Takie użytkowanie nie stanowi dla nich żadnego wyzwania.

Nasze aparaty są dostępne w wielu ośrodkach rehabilitacyjnych w kraju i za granicą.

W utrzymaniu urządzeń w ruchu pomaga rozległa sieć kilkudziesięciu autoryzowanych serwisów w całym kraju.

Zapraszamy do zapoznania się z naszą ofertą na: www.eie.com.pl



ELMIKO Biosignals Sp. z o.o.

05-822 Milanówek, ul. Sportowa 3
tel. 22 644 37 37
kom. 606 44 08 08
e-mail: biuro@elmiko.eu
www.elmiko.pl

ELMIKO Biosignals – polska firma założona w 1978 roku, początkowo jako przedsiębiorstwo projektujące i produkujące układy oraz urządzenia elektroniczne. Od ponad 45 lat specjalizujemy się w projektowaniu i wdrażaniu najnowszych technologii z zakresu elektroniki i informatyki dla medycyny i oświaty. Dzięki wieloletniemu doświadczeniu oraz wysoko wykwalifikowanemu zespołowi, ELMIKO zdobyło uznanie jako producent sprzętu medycznego na licznych rynkach międzynarodowych.

W ramach własnej produkcji, firma ELMIKO posiada **3 główne linie produktowe**, wszystkie skoncentrowane na urządzeniach do neurofizjologii: **Urządzenia do badań i diagnostyki EEG.** Elektroencefalografia to nieinwazyjna metoda diagnostyczna niezbędna w diagnozowaniu i leczeniu padaczki, zaburzeń snu oraz innych schorzeń neurologicznych. Urządzenia EEG DigiTrack firmy ELMIKO oferują możliwość rozbudowy poprzez dodawanie zróżnicowanych modułów usprawniających pracę diagnosty, począwszy od modułu wideometrii, a kończąc na module Mapingu 3D.

Urządzenia oparte na neurofeedbacku (EEG biofeedback). Neurofeedback to metoda, która pozwala na samoregulację własnych fal mózgowych poprzez dostarczanie informacji zwrotnych o bieżącym stanie aktywności mózgu. Dzięki regularnym treningom możliwe jest osiągnięcie trwałych zmian w aktywności mózgu, świadomej kontroli tych zmian i wykorzystanie tych umiejętności w codziennym życiu.

Urządzenia CFM (aEEG) to aparaty do długoterminowego monitorowania aktywności elektrycznej mózgu w skondensowanej formie konwencjonalnego EEG. Stosowane głównie na oddziałach intensywnej terapii (OIT) oraz oddziałach intensywnej terapii noworodków (OITN).

Poza produkcją własną, ELMIKO pełni również rolę dystrybutora czołowych światowych producentów sprzętu neurofizjologicznego. W naszym portfolio znajdują się m.in. urządzenia EMG, TMS, TPS, IOM, tDCS i wiele innych.



FAMED Żywiec Sp. z o.o.

34-300 Żywiec, ul. Fabryczna 1
tel. +48 33 866 62 00
fax +48 33 861 30 79
www.famed.com.pl

Famed Żywiec to czołowy, europejski producent wysokiej klasy sprzętu medycznego. Od ponad 75 lat dostarczamy do placówek medycznych tysiące egzemplarzy najwyższej jakości stołów operacyjnych, łóżek szpitalnych i porodowych oraz foteli zabiegowych. Z naszych wyrobów korzystają lekarze na całym świecie, na najbardziej wymagających rynkach i w najtrudniejszych warunkach.

Siłę naszej marki budujemy w oparciu o ponad 140 lat doświadczeń żywieckich firm oraz rzemieślników specjalizujących się w wytwórstwie wyrobów metalowych. Wykwalifikowana kadra stanowi naszą kluczową przewagę. Dzięki zaangażowaniu wysokiej klasy specjalistów, wspieranych przez nowoczesny park maszynowy i wypracowane na przestrzeni lat unikalne rozwiązania technologiczne, dostarczamy ciesząc się wyjątkowo pochlebną opinią sprzęt.

Jako jedna z pierwszych firm na świecie wprowadziliśmy karbon do produkcji stołów operacyjnych. Włókno węglowe jest lekkie, odporne na korozję i środki chemiczne stosowane w dezynfekcji szpitalnej. Setki testów i prac prototypowych doprowadziły nas również do stworzenia najbezpieczniejszego na świecie stołu do obrazowania medycznego, którego blat pobił światowy rekord w ograniczeniu dawki promieniowania rentgenowskiego przekazywanego pacjentowi.

Famed Żywiec może pochwalić się również osiągnięciami w dziedzinie ochrony środowiska. W 8. edycji konkursu Fabryka Roku firma otrzymała tytuł „Zielonej Fabryki” (drugim zwycięzcą została fabryka Mercedes Benz w Jaworze). Jury doceniło rozwiązania w zakresie zarządzania w obiegu zamkniętym, które pozwoliły ograniczyć ilość odpadów nienadających się do recyklingu prawie do zera.

Naszą misją jest ułatwianie pracy personelowi medycznemu i zwiększanie komfortu pacjenta podczas pobytu w szpitalu. Innowacyjne projekty i dążenie do niezawodności naszych produktów bezpośrednio przyczyniają się do poprawy jakości opieki medycznej w Polsce i na świecie.

**INMED S.A.**

55-330 Krępiec, ul. Kwiatowa 32a
tel. 71 398 02 10, 71 361 07 04
e-mail: inmed@inmed.pl
www.inmed@inmed.pl

INMED S.A. to firma specjalizująca się w zaawansowanych rozwiązaniach medycznych, działająca od 1996 roku. Zatrudniamy ponad 100 ekspertów, a nasza kadra to pasjonaci dążący do doskonałości, wprowadzający innowacyjne rozwiązania w dziedzinie medycyny. Nasza misja to poprawa jakości opieki zdrowotnej na świecie poprzez projektowanie, produkcję, montaż, serwisowanie i dystrybucję urządzeń medycznych dla szpitali, zwłaszcza sal chorych, sal intensywnej opieki medycznej i bloków operacyjnych.

Oferta INMED S.A. obejmuje kompleksowe rozwiązania, w tym systemy rurociągowe do gazów medycznych, kolumny chirurgiczne, panele nadłóżkowe, przepływomierze medyczne i osprzęt stanowiskowy. Nasze produkty, cenione na całym świecie, wyróżniają się nowoczesnością, bezpieczeństwem i niezawodnością.

Priorytetem INMED S.A. firmy zarejestrowanej w rejestrze BDO, jest ochrona środowiska. Wykorzystujemy innowacyjne materiały, takie jak miedź przeciwdrobnoustrojowa, Corian® od DuPont® oraz drewno, dbając o zrównoważony rozwój i ekologię. Nasza firma jest dedykowana podejmowaniu wyzwań związanych z instalacją gazów medycznych oraz produkcją i dostarczaniem wyrobów medycznych, czym przyczynia się do postępu w dziedzinie opieki zdrowotnej.

SKLEP MEDYCZNY

PONAD
5000
PRODUKTÓW


kredos.pl
**KREDOS**

10-693 Olsztyn, ul. Popiełuszki 15
tel. 89 679 02 42
e-mail: biuro@kredos.pl
<https://kredos.pl>

Sklep medyczny Kredos jest dystrybutorem aparatury medycznej. Naszą misją jest dostarczanie produktów do placówek medycznych, przychodni lekarskich, szpitali, klinik i gabinetów prywatnych oraz do klienta indywidualnego. Realizujemy tysiące zamówień na sprzęt medyczny i wyroby medyczne. Jest to możliwe dzięki szerokiej palecie produktów dostępnych w sklepie medycznym online. Dysponujemy produktami medycznymi należącymi do grupy sprzętów kardiologicznych, okulistycznych, ortopedycznych, rehabilitacyjnych i innych. W naszym stacjonarnym sklepie, można nabyć pulsoksymetry, inhalatory, ciśnieniomierze, termometry, stetoskopy, masażery. Dysponujemy także zaawansowanym sprzętem medycznym i realizujemy zamówienia na aparaty ekg, kardiomonitor, defibrylatory, wózki inwalidzkie, koncentratory tlenu, meble medyczne, sterylizatory czy inne urządzenia do przepływowej dezynfekcji powietrza. Szeroki wachlarz oferowanych produktów pozwala na zaspokojenie potrzeb każdej obsługiwanej przez nas placówki medycznej.

Zespół Kredosa może pochwalić się zdobywaną przez lata wiedzą i doświadczeniem, które są niezbędne do oferowania najlepszych i najbardziej dopasowanych do potrzeb konsumenta produktów. Dokładamy wszelkich starań, aby zamówienia były realizowane w ustalonym terminie. Rekomendujemy tylko sprawdzony sprzęt i aparaturę od zaufanych producentów. Udział w spotkaniach i szkoleniach organizowanych przez przedstawicieli poszczególnych producentów pozwala poszerzyć i ugruntować naszą wiedzę.

Kredos w swojej strukturze posiada serwis zajmujący się naprawą sprzętu medycznego. Mamy najlepszych specjalistów z zakresu serwisu i naprawy aparatury medycznej. Dysponujemy profesjonalnym warsztatem serwisowym, który pozwala nam obsługiwać klientów z całej Polski. Oferujemy przeglądy techniczne, naprawę i wymianę zużytych czy uszkodzonych elementów urządzeń medycznych. Przyjmując zlecenie naprawy, działamy niezwłocznie, aby nie zaburzać pracy szpitali lub placówek medycznych.



OPTOPOL Technology Sp. z o.o.

Zawiercie, ul. Żabia 42
tel. 32 672 28 00
e-mail: biuro@optopol.com.pl
www.optopol.com.pl

Optopol Technology od ponad 30 lat zaopatruje branżę okulistyczną oraz optyczną w najbardziej innowacyjne i rewolucyjne rozwiązania. Jesteśmy producentem Tomografów Optycznych SOCT i Perymetrów Automatycznych PTS, a także zajmujemy się sprzedażą wysokiej jakości sprzętu **okulistycznego** oraz **optycznego** najlepszych światowych marek:

- Rexxam,
- Huvitz,
- Norlase,
- Takagi,
- Adaptica,
- Frastema,
- ThermaEye I Diopsys,
- Optotek Medical.

Posiadamy ponad 500 produktów w ofercie: **lampy szczelinowe, tonometry, ultrasonografy i pachymetry, lasery okulistyczne, mikroskopy spekularne, autorefraktometry, foroptery, rzutniki i tablice optotypów, meble okulistyczne, drobny sprzęt okulistyczny, automaty szlifierskie, centroskopy, skanery, wiertarki, dioptryromierze.**

Skontaktuj się z naszymi przedstawicielami handlowymi w celu poznania oferty bądź szczegółów dotyczących naszych produktów:

- województwo śląskie, łódzkie, opolskie, świętokrzyskie, małopolskie, podkarpackie – tel. 502 196 127,
- województwo podlaskie, mazowieckie – tel. 661 077 794,
- województwo lubelskie – tel. 601 888 920,
- województwo zachodniopomorskie, pomorskie, warmińsko-mazurskie, kujawsko-pomorskie – tel. 510 045 602,
- województwo lubuskie, wielkopolskie, dolnośląskie – tel. 601 520 490.



PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, począwszy od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia.

Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczki sonicznej oraz opieki nad mamą i dzieckiem).

W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.



POLNA

Zakłady Automatyki POLNA S.A.
37-700 Przemyśl, ul. Obozowa 23

POLNA S.A. – ekspert w produkcji urządzeń do oczyszczania wody

POLNA S.A. to firma ze 100-letnią tradycją, zajmująca się produkcją armatury przemysłowej, ciepłowniczej, urządzeń centralnego smarowania, a także **aparatury laboratoryjnej**. Jesteśmy producentem urządzeń do oczyszczania wody metodą destylacji i redestylacji: DE5, DE10 PLUS, DE20 PLUS i REL5 oraz metodą odwróconej osmozy: dejonizatory DJ10.

Destylatory oraz **redestylatory** przeznaczone są do oczyszczania wody z rozpuszczonych w niej soli mineralnych i gazów poprzez odparowanie, a następnie skroplenie oczyszczonej wody. **Dejonizatory DJ10** są nowoczesnymi aparatami do uzdatniania wody, metodą odwróconej osmozy, umożliwiającymi otrzymywanie wody wysokooczyszczonej, do większości zastosowań laboratoryjnych.

Wszystkie te urządzenia znajdują zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu, a także w służbie zdrowia i branży farmaceutycznej. Jakość otrzymywanej wody destylowanej i dejonizowanej spełnia wymagania wody stosowanej w laboratoriach analitycznych wg normy PN-EN ISO 3696: 1999 dla wody I i II stopnia oraz Farmakopei Polskiej. Destylatory oraz dejonizatory mogą pracować w sposób ciągły, a dodatkowo praca destylatorów DE10 plus, DE20 plus oraz dejonizatorów DJ10 na bieżąco monitorowana jest poprzez układ czujników podłączonych do panelu sterowania.

Zaufaj doświadczeniu i innowacyjności POLNA S.A. w dziedzinie oczyszczania wody!



PROMED

PARTNER W MEDYCYNIE

PROMED S.A.

02-234 Warszawa, ul. Działkowa 56
tel. +48 22 839 99 01, +48 22 839 19 44
fax +48 22 839 64 57, +48 22 839 81 85
e-mail: promed@promed.com.pl
www.promed.com.pl

Od 1987 r. **PROMED S.A.** realizuje dostawy sprzętu jednorazowego użytku, akcesoriów i urządzeń medycznych do szpitali w całej Polsce. Przez ponad 30 lat zajmujemy się wyłącznie działalnością w branży medycznej. Reprezentując uznanych i renomowanych producentów sprzętu medycznego, prowadzimy działalność w zakresie promocji, dostaw, instalacji, szkoleń, serwisu, a także badań klinicznych i naukowych sprzętu oraz aparatury medycznej znajdujących się w naszej ofercie.

Do naszych partnerów należą: **Mindray Medical, Edan, ICU Medical, Intersurgical, Masimo, Vyaire Medical, Eitan Medical, Natus, MDoloris.**

W ofercie posiadamy m.in.: kardiomonitoring, centrale monitorujące, respiratory dla dorosłych i noworodków, kolumny medyczne, lampy i stoły operacyjne, sprzęt do tlenoterapii, pompy infuzyjne i objętościowe, pulsoksymetry, sprzęt do fototerapii, system sedacji wziewnej, śródoperacyjną sondę promieniowania GAMMA, systemy monitorowania i dozoru pacjenta oraz wiele innych urządzeń.

Specjalizujemy się w kompleksowym wyposażaniu: sal operacyjnych, oddziałów intensywnej terapii, bloków operacyjnych, oddziałów kardiologicznych, oddziałów noworodkowych, szpitalnych oddziałów ratunkowych, a także całych szpitali w najwyższej klasy aparaturę medyczną. Posiadamy wieloletnie doświadczenie, działając jako integrator dostaw sprzętu medycznego do jednostek ochrony zdrowia w Polsce. Od lat realizujemy duże projekty kompleksowe wyposażając całe szpitale i oddziały „pod klucz”, współpracując z firmami budowlanymi.

Zatrudniamy ponad 70 wykwalifikowanych pracowników. Dysponujemy zespołem ambitnych, dobrze wykształconych i przeszkolonych profesjonalistów, którzy zdobyli doświadczenie i doskonałą się w naszej firmie. Mamy własny, doświadczony dział serwisu prowadzący instalacje nowego sprzętu, a także wykonujący przeglądy, naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne. Posiadamy własną profesjonalną bazę logistyczną i administracyjną.



KOSS
RENTGEN-SERWIS

RENTGEN-SERWIS

Zygmunt Koss Rafał Koss

80-299 Gdańsk, ul. Kasjopei 8

tel. 603 270 482

e-mail: rentgenserwis@gmail.com

www.koss.net.pl

Rentgen-Serwis jest autoryzowanym dystrybutorem aparatów Control-X do rentgenodiagnostyki ogólnej.

Oferujemy również cyfrowe zestawy rentgenowskie KOSS CLASSIC i KOSS UNIVERSAL, konfigurowane pod specyficzne oczekiwania klientów.

Do analogowych aparatów rtg, np. z ucyfrowieniem typu CR, oferujemy, jako autoryzowany dystrybutor, nowoczesne systemy radiografii cyfrowej DR flat panel firmy PIXXGEN, ze stacją technika z monitorem klasy DICOM.

Do archiwizacji obrazów i opisów proponujemy serwery PACS. Mogą być one uzupełnione o system RIS (terminal w rejestracji Rtg) oraz terminal do zarządzania teleradiologią. W najbogatszej wersji możliwe jest udostępnianie obrazów i opisów placówkom zewnętrznym poprzez portal ePACS.

Zgodnie z nazwą, zajmujemy się także serwisem aparatów rtg: wszystkie modele Control-X oraz starsze modele Siemens, GE, Philips i in.

W ofercie mamy również części zamienne do aparatów rtg (→ str. 65).

Nasza oferta nie jest ograniczona wyłącznie do dostawy sprzętu w formie sprzedaży i serwisu.

W zależności od potrzeb klienta możemy zaoferować bardziej elastyczne zasady współpracy, takie jak dzierżawa lub użytkowanie w ramach usługi medycznej – teleradiologii.

Ta ostatnia forma jest szczególnie popularna, gdyż w ten sposób współpracujemy już kilkanaście lat z ponad pięćdziesięcioma placówkami szpitalnymi i ambulatoryjnymi w całym kraju.



SEMICON[®]

SEMICON Sp. z o.o.

04-761 Warszawa, ul. Zwoleńska 43/43a

tel. 22 615 73 71

e-mail: info@semicon.com.pl

www.semicon.com.pl

Semicon Sp. z o.o. od wielu lat oferuje usługi doradcze, których celem jest wsparcie merytoryczne klientów we wdrożeniu i certyfikacji Systemu Zarządzania Jakością według normy PN-EN ISO 13485:2016 w zakresie:

- szkolenia pracowników i kadry kierowniczej
- planowania i przeprowadzania audytów oraz przeglądów zarządzania
- udziału w audytach certyfikujących i audytach nadzoru przeprowadzanych przez jednostki certyfikujące
- nadzorowanie procesów oraz nadzór nad dokumentacją systemową.

W ramach oceny zgodności wyrobów medycznych oferujemy:

- wsparcie w procesie identyfikacji wymagań prawnych, którym podlega wprowadzany na rynek produkt
- wsparcie i kontakt z laboratoriami akredytowanymi
- opracowanie dokumentacji technicznej wyrobów medycznych, a w tym: klasyfikacja wyrobu medycznego, analiza ryzyka, analiza użyteczności, ocena biozgodności.

W ramach usługi outsourcingu oferujemy nadzór i opiekę nad systemem zarządzania jakością, w ramach której klient otrzymuje:

- gwarancję efektywności i sprawnego funkcjonowania Systemu Zarządzania Jakością
- nadzór nad realizacją planu audytów wewnętrznych i zewnętrznych.



sms

SMS Sp. z o.o.

05-530 Góra Kalwaria
ul. Norberta Adamowicza 8
tel. 22 843 27 61
e-mail: sms@sms.com.pl
www.sms.com.pl

75 lat doświadczenia i niezawodności

Od ponad 70 lat SMS oferuje wyposażenie dla sterylizatorni. W tym czasie razem z naszymi klientami i rynkiem medycznym rozwijaliśmy się i zdobywaliśmy doświadczenie, by oferować najlepszy możliwy sprzęt i rozwiązania. Przekłada się to nie tylko na udogodnienia w postaci automatyzacji różnych procesów, czy oferowania możliwości dekontaminacji najnowocześniejszych narzędzi medycznych, ale przede wszystkim na utrzymanie najwyższej jakości.

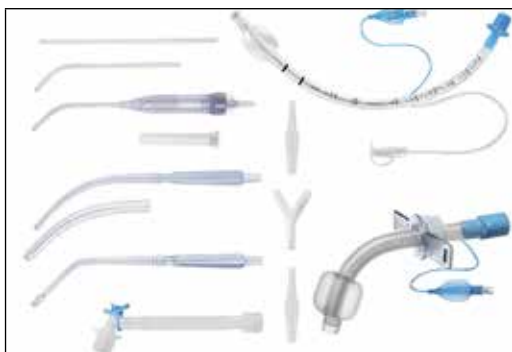
SMS jest polską firmą znaną z produkcji urządzeń do dezynfekcji i sterylizacji. Są one szeroko stosowane w szpitalach, laboratoriach, przemyśle farmaceutycznym i weterynaryjnym oraz jednostkach naukowych. Wysoka trwałość, niskie koszty utrzymania i serwisu sprawiają, że produkty SMS są wyborem na lata.

Nieustannie rozwijana oferta

W naszej ofercie znajdują Państwo sterylizatory parowe najpopularniejszej serii AS66, która jest stale rozwijana i posiada modele o pojemności od 300 do 900 litrów. Placówkom sterylizującym mniejsze ilości proponujemy urządzenia serii AS44 o pojemności 100 i 150 litrów. Wsluchując się w potrzeby naszych klientów, stale wprowadzamy innowacje i rozszerzamy naszą ofertę. W wyniku tego, oprócz sterylizatorów parowych oferujemy sterylizatory plazmowe, myjnie, zgrzewarki i meble ze stali nierdzewnej.

Kompleksowe wyposażanie sterylizatorni

Szerokie portfolio urządzeń umożliwia dostosowanie wyposażenia do indywidualnych potrzeb, jak również optymalizację technologii sterylizacji. Do wyposażania sterylizatorni podchodzimy kompleksowo. Zaczynamy od określenia potrzeb, aby na bazie tych informacji przygotować projekt technologii oraz dobrać odpowiedni sprzęt. Instalujemy wszystkie urządzenia wraz z wyposażeniem dodatkowym, zgodnie z projektem. Oddajemy Państwu nowoczesną sterylizatornię gotową do pracy.


SUMI Sp. z o. Sp.k.

05-070 Sulejówkę, ul. Drobiarska 35
tel. 22 783 30 23
fax: 22 783 30 25
e-mail: sumi@sumi.com.pl
www.sumi.com.pl

Firma SUMI jest wiodącym polskim producentem sterylnego sprzętu medycznego jednorazowego użytku, działającym od ponad 30 lat.

Oferta SUMI obejmuje:

- **Zestaw do krycotyroidotomii PaCric.** Opracowany na podstawie wytycznych DAS 2015, stosowany w przypadku braku możliwości zaintubowania i natleniania pacjenta
- **Rurki intubacyjne.** Oferujemy standardowe rurki intubacyjne z mankietem i bez mankietu, rurki intubacyjne zbrojone, rurki intubacyjne kształtowe, w tym rurki kształtowe nosowe bardzo miękkie, rurki intubacyjne z odsysaniem znad mankietu
- **Rurki tracheostomijne.** Szeroka gama rurek tracheostomijnych obejmuje rurki z mankietem i bez mankietu, z ruchomym szyldem standardowe i długie, zbrojone standardowe, wydłużone i ekstra długie, z odsysaniem znad mankietu ze stałym oraz ruchomym szyldem
- **Rurki tracheostomijne KAN** z wymiennymi kaniulami, z mankietem i bez mankietu, fenestracyjne i bez fenestracji oraz krótkie rurki laryngektomijne
- **Rurki tracheostomijne przeznaczone dla dzieci i noworodków SUMI-NI**, wykonane z innowacyjnego, termoplastycznego tworzywa. Rurki posiadają specjalnie wyprofilowany szyld, który umożliwia stosowanie SUMI-NI do długotrwałej wentylacji
- **Prowadnice do rurek intubacyjnych:** prowadnice do ukształtowania, prowadnice do trudnych intubacji Bougie, prowadnice noworodkowe, prowadnice Bougie z miękkim końcem
- **Prowadnice wentylacyjne** z możliwością podaży tlenu, z miękkim końcem - nowość
- **Rurki dooskrzelowe** w najszerszej gamie rozmiarów dostępnych na rynku – posiadamy w ofercie rurki w rozmiarze 24CH. Rurki dooskrzelowe oferujemy z pełnym zestawem złączy z zaciskami na obydwu ramionach
- **Dreny, końcówki do odsysania** oraz zestawy do odsysania pola operacyjnego.



TMS Medical Sp. z o.o. Sp. k.

60-185 Poznań, ul. Malwowa 138

tel. 693 886 588

e-mail: biuro@tms-medical.pl

www.tms-medical.pl

TMS Medical to firma z dwudziestoletnim doświadczeniem kluczowych osób, które zakres projektowania doprowadziły do doskonałości, w ramach kompleksowych rozwiązań dla bloków operacyjnych na terenie całej Polski. Jako autoryzowany dystrybutor reprezentujemy czołowe marki, takie jak: Trumpf-Baxter, Allen Medical, Avidicare (Opragon), Chromaviso oraz Eswell. Nasza wiedza dotychczas wykorzystywana została przy tworzeniu koncepcji i realizacjach dziesiątek projektów sal specjalistycznych. Gama produktów, które oferujemy obejmuje stoły operacyjne, lampy operacyjne, kolumny medyczne oraz systemy modułowych ścian, dźwiękoszczelnych sufitów, systemy dostarczania ultraczystego powietrza oraz najnowocześniejsze formy oświetlenia.

W TMS Medical skupiamy się na podnoszeniu standardów opieki zdrowotnej i zwiększaniu bezpieczeństwa pacjentów, a także komfortu personelu. Oferowane przez nas systemy oczyszczania powietrza to doskonały przykład realizacji tej misji. Zapewniają one idealne środowisko na salach operacyjnych, eliminując mikroorganizmy, alergeny i inne potencjalnie szkodliwe substancje. Naszym celem jest minimalizowanie ryzyka zakażeń, co ma kluczowe znaczenie dla procesu rekonwalescencji pacjentów.

Myślimy o warunkach pracy personelu, nasze specjalistyczne oświetlenie szpitali to dopasowane do indywidualnych potrzeb placówek medycznych rozwiązania. Dzięki zastosowaniu energooszczędnych technologii i długotrwałych źródeł światła oraz eliminacji światła niebieskiego, nasze produkty pozwalają znacząco obniżyć koszty eksploatacji, jednocześnie oferując niespotykany dotychczas komfort personelu i pacjenta, poprzez przywrócenie w pomieszczeniach naturalnego rytmu dobowego.

Jeśli dążysz do rewolucji w opiece medycznej, skontaktuj się z nami już dziś. W TMS Medical jesteśmy gotowi, aby tworzyć przyszłość w oparciu o najnowocześniejsze i innowacyjne rozwiązania, przyczyniające się do tworzenia placówek zdrowia na najwyższym poziomie.



VR TRAINING Sp. z o.o.

11-041 Olsztyn, ul. Liliowa 15/6

e-mail: kontakt@vrtraining.eu

<https://vrtraining.eu/koordynowana-poz/>

VR Training – szkolenia i pomoc w przystąpieniu do opieki koordynowanej.

Pomagamy przystąpić do programu opieki koordynowanej oraz rozwijamy kompetencje interpersonalne personelu poprzez szkolenia. Wiemy, jak to robić! Przystąpienie do programu koordynowanej opieki medycznej i skorzystanie z oferowanych szkoleń znacznie przyczynia się do wzrostu reputacji placówki opieki zdrowotnej. Poprawa jakości opieki, zwiększenie satysfakcji pacjentów i pozytywne doświadczenia będą miały wpływ na postrzeganie placówki jako profesjonalnej i zaangażowanej w dobro pacjentów. Mogą także przyczynić się do zadowolenia pacjentów i zachęcenia ich do korzystania z konkretnej placówki.

Co nas wyróżnia?

Nasze szkolenia są projektowane specjalnie **pod kątem placówek medycznych**, uwzględniając unikalne wyzwania, z jakimi się spotykają.

Wirtualna rzeczywistość: realizujemy szkolenia w VR jak też tworzymy aplikacje medyczne w tym środowisku.

Doświadczeni trenerzy: specjalizujący się w kompetencjach miękkich i ich zastosowaniu w opiece zdrowotnej.

Indywidualne podejście: rozumiemy, że każda placówka medyczna jest inna. Dlatego nasze szkolenia są dostosowywane do konkretnych potrzeb.

Efektywność i praktyczność: po ukończeniu szkoleń uczestnicy będą gotowi do zastosowania nowych umiejętności w codziennej praktyce.

Współpraca z nami to nie tylko inwestycja w sukces organizacji, ale przede wszystkim w lepszą opiekę nad pacjentami. Dlatego zachęcamy do skorzystania z naszych szkoleń i współpracy nad budowaniem lepszej przyszłości dla placówek medycznych. Zapraszamy do kontaktu już dziś, aby dowiedzieć się więcej i ustalić, jak możemy pomóc w rozwoju. Razem możemy osiągnąć wyższy poziom opieki zdrowotnej!



wamed

WAMED S.S.P

03-310 Warszawa, ul. św. Jacka Odrowąża 9
tel. 606-377-468, 22-811-02-68
e-mail: handel@wamed.pl
www.wamed.pl

WAMED jest polskim producentem sprzętu laboratoryjnego i medycznego z bogatymi tradycjami. Nasze przedsiębiorstwo zostało założone w 1949 roku. Od początku specjalizujemy się w produkcji najwyższej jakości sprzętu medycznego i laboratoryjnego.

Nasza oferta skierowana do sektora medycznego obejmuje: ciepłarki medyczne, kontenery sterylizacyjne, pojemniki medyczne.

Dla sektora laboratoryjnego: komory klimatyczne, inkubatory laboratoryjne, ciepłarki, komory badań cieplnych, suszarki, sterylizatory i elektrolizery. Doświadczenie i możliwości modyfikacji produktów dają nam dużą swobodę w zakresie ciągłego rozwoju oferty. Oferowana przez nas aparatura ewoluuje w zależności od zmieniających się oczekiwań rynku oraz obecnych na nim trendów. Nasza elastyczność w tym zakresie, a także długa obecność na rynku, jest przez wielu klientów odbierana jako dodatkowy gwarant bezpieczeństwa i dowód zaufania.

Cechą charakterystyczną produkowanej przez nas aparatury jest nadzwyczajna trwałość i niezawodność. Niektóre placówki medyczne wciąż z powodzeniem wykorzystują urządzenia, które zostały przez nas wyprodukowane kilkadziesiąt lat temu.

Zapewniamy opiekę serwisową gwarancyjną i pogwarancyjną. Dysponujemy także siecią firm handlowych, które oferują nasze produkty w całym kraju.

Asortyment produkcji i sprzedaży oferowany przez WAMED: • Kontenery sterylizacyjne typ PS i PSG • Pojemniki na narzędzia medyczne typ PNM i UNICEF • Ciepłarki laboratoryjne i medyczne bez chłodzenia • Ciepłarki laboratoryjne z chłodzeniem • Komory klimatyczne • Suszarki laboratoryjne • Komory badań cieplnych • Sterylizatory na suche gorące powietrze • Elektrolizery • Stoliki do sprzętu laboratoryjnego.

reklama

REGAŁY DO PLACÓWEK SŁUŻBY ZDROWIA

Placówki ochrony zdrowia oraz medyczne placówki badawcze to miejsca o szczególnym społecznym znaczeniu a zarazem wymagające odpowiednich zasobów i postępowania. Najszerze zastosowanie regały metalowe i wyposażenie z powłoką antybakteryjną oraz chromowane, znajdują w szpitalach.

Odpowiadasz za wyposażenie szpitala? Szukasz mebli na zaplecze medyczne?

Potrzebujesz poukładać środki zabezpieczenia medycznego?

Na te wszystkie pytania Ultra Power ma odpowiedź - systemy półkowe z metalu chromowane lub półki i regały z powłoką antybakteryjną.

W sklepie Ultra Power znajdziesz kilkadziesiąt regałów o różnych rozmiarach. Montaż i demontaż wykonasz w bardzo krótkim czasie. Nie wymaga on żadnych narzędzi i jest w pełni skalowalny.



Ultra Power Polska Sp. z o.o.
ul. Główna 28a, 66-460 Nowiny Wielkie, tel. 957 204 862
biuro@ultrapower.pl, ultrapower.pl

ultra power
SYSTEMY PÓLKOWE



Foto: Darko Stojanovic z Pixabay

WYPOSAŻENIE PLACÓWEK I LABORATORIÓW MEDYCZNYCH

PARTNERZY DZIAŁU:

ADO-MED Sp. z o.o.	20	medi.com Sp. z o.o.	24
ALTRO	20	METALOWIEC Sp. z o.o.	24
ASPEL SA	20	Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji	
BAKMED s.c.	22	OBAC Sp. z o.o.	24
BioCam	22	PHILIPS	25
Heritage Medical – urządzenia medyczne	22	REHA-BED Sp. z o.o.	26
LIFE VAC	23	RowLAM Sp z o.o.	26
LINAK Danmark A/S (Spółka Akcyjna)		SANMED	26
Oddział w Polsce	23	SEMICON Sp. z o.o.	27
		ULTRA POWER Polska Sp. z o.o.	27

Przyjazne i bezpieczne szpitale

Tworzenie przyjaznych przestrzeni dzięki zastosowaniu wykładzin i ścian ALTRO

Zwykle pobyt w placówce medycznej wywołuje stres i niepewność. W odpowiedzi na te wyzwania, stworzyliśmy kompleksowe rozwiązania na podłogi i ściany, które nie tylko zapewniają przyjazne i bezpieczne otoczenie, ale również są łatwe w utrzymaniu czystości i dodają koloru. Nasze rozwiązania to klucz do tworzenia higienicznego i komfortowego środowiska.

Działamy razem z Państwem na każdym etapie, począwszy od specyfikacji, a skończywszy na opiece posprzedażowej, dostarczając wsparcie i ekspertyzę na najwyższym poziomie.

Oprócz procesu leczenia, niezwykle ważne jest zadbanie o aspekt psychologiczny pacjentów. Placówki medyczne muszą tworzyć otoczenie, które wspiera zarówno ich zdrowie fizyczne, jak i dobrostan psychiczny.



W ALTRO współpracujemy z Państwem w celu wyboru najlepszych rozwiązań, nawet w przypadku najbardziej złożonych wymagań. Oferujemy rozwiązania, które spełniają potrzeby pacjentów, personelu i odwiedzających, oferując komfort pod stopami, redukcję hałasu, antypoślizgowość czy znakowanie i nawigację.

Stosując projekt biofiliczny - strategię wprowadzenia natury do otoczenia - możemy pomóc stworzyć uczucie spokoju i dobrej kondycji. Nasze podłogi i ściany oferują aż 43 opcje kolorystyczne oraz wzory imitujące drewno, które można wykorzystać do stworzenia środowiska biofilicznego sprzyjającego procesowi rekonwalescencji.

Ściany Altro Whiterock, w połączeniu z podłogami Altro safety lub Altro smooth, tworzą system odporny na przesiąkanie i łatwy w utrzymaniu w czystości, spełniający wymogi higieniczne nawet w najbardziej wymagających placówkach opieki — a jednocześnie oferują szeroką paletę kolorów, tworząc przyjazne i estetyczne atrakcyjne otoczenie.

Altro to firma rodzinna z ponad 100letnią tradycją. Zakłady produkcyjne posiadamy w Anglii i w Niemczech.

Dla obszarów specjalistycznych, takich jak placówki zajmujące się opieką nad osobami z problemami zdrowia psychicznego, dostarczamy indywidualne rozwiązania, uwzględniające specjalne potrzeby pacjentów np. z demencją.

W ofercie posiadamy także wykładziny o niezwykle wysokiej odporności na środki chemiczne, w tym na jodynę i środki dezynfekujące.

Oferujemy wykładziny w klasach antypoślizgowych do R12 i od PTV>36 do PTV55 (test wahadła). Udzielamy długich gwarancji bo nawet do 30 lat np. dla okładzin ściennych.

Dbłość o bezpieczeństwo to nasza pasja!

Agnieszka Kubica – Area Manager Poland & Eastern Europe – tel. 669 39 05 04, akub@altro.com





ADO-MED Sp. z o.o.

41-600 Świętochłowice, ul. Bytomska 38 b
tel. 32 770 68 38
e-mail: adomed@adomed.pl
www.adomed.pl

Firma **ADO-MED** powstała w roku 1991, wychodząc naprzeciw rosnącemu zapotrzebowaniu na wysokiej jakości sprzęt do obrazowania medycznego. Dzięki naszemu zaangażowaniu w ciągu ostatnich 32 lat firma stopniowo ewoluowała na wszystkich obszarach swojej działalności, wywierając ogromny wpływ na polski rynek.

Naszym głównym celem jest rozwój sprzedaży i wsparcia technicznego w zakresie sprzętu RTG, USG oraz litotrypsji. Dzięki doskonałej renomie w południowym regionie naszego kraju, byliśmy w stanie, w stosunkowo krótkim czasie, zaprosić do współpracy w charakterze naszych partnerów wiele znanych firm, takich jak: MINDRAY, STORZ, SIEMENS, SPELLMAN.

Gama naszych produktów obejmuje najwyższej jakości:

- aparaturę ultrasonograficzną,
- aparaturę radiologiczną,
- aparaturę do rehabilitacji,
- sprzęt urologiczny.



ALTRO

Agnieszka Kubica – Area Manager
Poland & Eastern Europe – tel. 669 390 504
e-mail: akub@altro.com
www.altro.com

Zapraszamy Państwa do zapoznania się z produktami firmy Altro Ltd www.altro.com, producenta wysokiej jakości wykładzin i okładzin ściennych Whiterock. Altro to rodzinna firma z ponad 100-letnią historią, będąca prekursorem w tworzeniu antypoślizgowych wykładzin PCV. To Altro w 1950 r. stworzyło pierwszą wykładzinę antypoślizgową i w 2009 r. pierwszą bezklejową antypoślizgową wykładzinę PCV. Nasze produkty wytwarzane są zarówno w Anglii, jak i w Niemczech, co gwarantuje najwyższą jakość.

Okładziny ścienne Altro Whiterock to idealne rozwiązanie do szpitali, szczególnie do bloków operacyjnych i laboratoriów.

Nasze wykładziny to nie tylko bezpieczeństwo i higiena, to także design i trwałość inwestycji.



ASPEL SA

32-080 Zabierzów, Os. H. Sienkiewicza 33
e-mail: sprzedaz@aspel.com.pl
www.aspel.com.pl

ASPEL to polska firma specjalizująca się od 1986 roku w produkcji elektronicznej aparatury medycznej. W ofercie przedsiębiorstwa znajduje się wiele wyrobów, a sztandarowymi produktami są nowoczesne urządzenia do diagnostyki i rehabilitacji kardiologicznej. Firma produkuje spójną i intuicyjną w obsłudze rodzinę urządzeń, która wciąż jest modernizowana i poszerzana o nowoczesne i funkcjonalne wyroby medyczne, takie jak: grupa elektrokardiografów, holtery EKG i ciśnienia, systemy wysiłkowe, rehabilitacja kardiologiczna, spirometry, ergospirometry i wiele innych.

ASPEL

POLSKI PRODUCENT SPRZĘTU MEDYCZNEGO

- APARATY EKG
- HOLTERY EKG
- HOLTERY CIŚNIENIA
- SYSTEMY WYSIŁKOWE
- REHABILITACJA
- SPIROMETRIA
- ERGOSPIROMETRIA



REHABILITACJA KARDIOLOGICZNA

BEZPIECZNA I DEDYKOWANA



ASPEL TRM-612
Bieżnia



ASPEL CRG-601
Cykloergometr



ASPEL DGS ASTER
Stanowisko



www.aspel.com.pl

SYSTEMY WYSIŁKOWE

ASPEL CARDIOTEST - stanowisko diagnostyczne, umożliwia wykonanie elektrokardiograficznych badań wysiłkowych oraz klasycznych badań spoczynkowych.

REHABILITACJA

Wielostanowiskowy system przeznaczony do prowadzenia rehabilitacyjnych treningów monitorowanych współpracujący z bieżniami oraz cykloergometrami ASPEL.

ASPEL

os. H. Sienkiewicza 33
32-080 Zabierzów

sprzedaz@aspel.com.pl
www.aspel.com.pl



BAKMED s.c.

95-070 Rąbień, ul. Okrężna 7/9
tel. (42) 643 93 46
kom. 664 090 677
e-mail: bakmed@bakmed.com.pl
www.bakmed.com.pl

BAKMED zajmuje się produkcją sprzętu medycznego od 1992 roku. W naszej ofercie znajdują Państwo:

- lampy bakteriobójcze
- lampy operacyjne zabiegowe
- stojaki i statywy ściennie do kroplówek
- parawany medyczne jezdne i ściennie
- uchwyty dla niepełnosprawnych
- promienniki bakteriobójcze (w tym w wersji HACCP)
- żarówki stomatologiczne, halogenowe i standardowe do lamp bezcieniowych oraz do mikroskopów
- świetlówki do leczenia łuszczycy i żółtaczki.

Nasze produkty posiadają stosowne dopuszczenia i spełniają warunki niezbędne do ich oznaczania znakiem CE. Oferujemy korzystne warunki współpracy. Realizujemy zamówienia odbiorców indywidualnych.



BioCam

53-661 Wrocław, Rybacka 7
tel. +48 668 059 027
e-mail: contact@biocam.ai
www.biocam.ai

BioCam jest startupem medtech z Wrocławia, który zajmuje się rozwojem kapsułki endoskopowej do badań całego układu pokarmowego w warunkach zdalnych, domowych oraz systemu analizy obrazowej do automatycznej detekcji zmian patologicznych i wspierania lekarza w procesie diagnostycznym. Produktem jest cała platforma sprzętowa: kapsułka, aplikacja mobilna oraz platforma telemedyczna wspierana algorytmami AI dla lekarzy i placówek medycznych.

Endoskopia kapsułkowa jest bezbolesną alternatywą endoskopii klasycznej. Wcześniejsze wykrywanie zagrożeń jest kluczowe, kiedy mówimy o nowotworach.

Dzięki zastosowaniu automatycznej oceny można skrócić czas badania i jego analizy, oszczędzając czas pacjenta oraz lekarza.

BioCam obniża koszty badań przewodu pokarmowego oraz zwiększa komfort życia pacjenta.



Heritage Medical – urządzenia medyczne

30-384 Kraków, ul. Przemiarki 23a/63
tel. 12 263 73 27, 660 983 574, 793 930 812
e-mail: biuro@heritage-medical.pl
www.urzadzenia-medyczne.com.pl

Heritage Medical specjalizuje się w wyposażeniu placówek służby zdrowia w drobny sprzęt medyczny. Produkty, które oferujemy wyróżniają się wysoką jakością, nowoczesną technologią oraz niezawodnością w działaniu. To również produkty, które zapewnią najwyższy poziom opieki medycznej Państwa pacjentom, ale również komfort pracy personelowi medycznemu.

Legalizowane wagi medyczne oraz przystosowane do ważenia pacjentów z niepełnosprawnością • elektroniczne i mechaniczne urządzenia do pomiaru wzrostu • jednorazowe miarki do pomiaru obwodów ciała u noworodków i małych dzieci • medyczne analizatory składu ciała • stetoskopy medyczne • przystosowane do intensywnej pracy ciśnieniomierze elektroniczne oraz aneroidowe z wieloma rozmiarami mankietów oraz szybką ich wymianą przy pomocy szybkołączki.



LIFE VAC POLSKA

LIFE VAC

Importer: Impuls Life Marcin Kotuła
37-450 Stalowa Wola, Al. Jana Pawła II 25A
tel. +48 662 225 112
e-mail: info@lifevac.pl.
www.lifevac.pl

LifeVac jest nowatorskim urządzeniem ratującym życie osobom zadławionym, którego największą zaletą jest prostota w działaniu niewymagająca specjalistycznych szkoleń z zakresu udzielania pierwszej pomocy. Urządzenie ssące udrażniające drogi oddechowe zaprojektowano do użycia w 3 krokach – 3xP – przyłóż, przyciśnij, pociągnij.



WE IMPROVE YOUR LIFE

**LINAK Danmark A/S (Spółka Akcyjna)
Oddział w Polsce**

01-830 Warszawa, Al. Zjednoczenia 36
tel. 22 295 09 70/71
info@linak.pl
www.linak.pl

LINAK Polska jest biurem regionalnym koncernu LINAK®, lidera systemów elektrycznych siłowników liniowych.

Zajmujemy się sprzedażą systemów siłowników elektrycznych z atestem medycznym, które wykonują każde zadanie związane z podnoszeniem, opuszczaniem, regulacją i dostrajaniem. Nasze produkty cechuje wysoka jakość, nowoczesna technologia i niezawodność.

Oferta produktowa firmy LINAK liczy ponad 7000 różnych artykułów, w tym: • siłowniki liniowe • kolumny podnoszące • skrzynki kontrolne • piloty • akcesoria • rozwiązania cyfrowe.

Celem firmy jest dostarczanie innowacyjnych systemów siłowników, które poprawiają jakość życia i pracy ludzi. LINAK posiada oddziały i dystrybutorów w wielu krajach na całym świecie, a zasięg firmy stale rośnie. Służymy fachowym doradztwem w doborze odpowiednich rozwiązań do zastosowań w branży opieki medycznej.

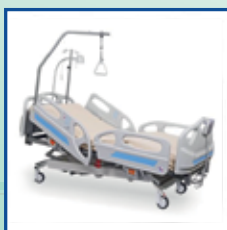
reklama

Polski producent łóżek szpitalnych, łóżek rehabilitacyjnych i mebli medycznych

METALOWIEC Sp. z o.o.
46-100 Namysłów, ul. Fabryczna 2
tel. 77 4104558, 607682550
e-mail: biuro@metalowiec.com.pl,
j.zubek@metalowiec.com.pl



www.metalowiec.com.pl





medi.com Sp. z o.o.

50-502 Wrocław, ul. Hubska 96-100 lok. 112
tel. 71 307 15 95
e-mail: office@medi.com.pl
www.medi.com.pl

Firma medi.com jest producentem oprogramowania medycznego IRIS oraz miniIRIS, które pozwalają na archiwizację obrazów, przeprowadzanie wizyt, prowadzenie elektronicznej dokumentacji medycznej oraz zarządzanie placówką. Posiada dedykowane formularze dla różnych specjalizacji lekarskich. W ofercie posiada również wideokolposkop VC HD-1000 – jeden z najnowocześniejszych wideokolposkopów na rynku, pozwalający na dokładną diagnozę zmian w szyjce macicy. Przeprowadzanie diagnozy może ułatwić formularz „Opis kolposkopii według PTKiPSM” w programie IRIS, zawierający najnowszą nomenklaturę kolposkopową.

Najnowszy produkt – Backup w chmurze umożliwia bezpieczne przechowywanie kopii zapasowej plików na serwerach firmy medi.com. W przypadku utraty danych użytkownik może je w łatwy sposób odzyskać.



METALOWIEC Sp. z o.o.

46-100 Namysłów, ul. Fabryczna 2
tel. 77 410 45 58, 607 682 550
e-mail: biuro@metalowiec.com.pl,
j.zubek@metalowiec.com.pl
www.metalowiec.com.pl

Metalowiec to ponad 45 lat doświadczenia w produkcji i sprzedaży łóżek szpitalnych, łóżek do opieki długoterminowej, mebli oraz sprzętu medycznego. To 100% polski kapitał. Nasze łóżka i meble medyczne zostały zaprojektowane tak aby złagodzić przebieg choroby u pacjentów, podnosić ich jakość życia, zwiększać komfort i bezpieczeństwo a także być pomocą dla personelu medycznego. W naszej ofercie znajdują się łóżka OIOM-owe, łóżka wielofunkcyjne, łóżka szpitalne elektryczne, mechaniczne, elektryczne łóżeczka szpitalne dla dzieci, a także fotele/łóżka dla rodziców „Bożenka” pozwalające czuwać przy dziecku i komfortowo odpocząć. Nasz asortyment to również łóżka o wzmocnionej konstrukcji przeznaczone na oddziały psychiatryczne. Oferujemy profesjonalną i kompleksową obsługę w zakresie doboru: sprzętu, dostawy, szkolenia i serwisu.



Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz szkolenia auditorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów.

PHILIPS

PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, począwszy od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia. Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczki sonicznej oraz opieki nad mamą i dzieckiem). W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.

reklama

RowLAM

RowLAM Sp. z o.o., 62-800 Kalisz, ul. Przybrzeżna 17
 tel. 62 764 55 08, e-mail: rowlam@rowlam.com.pl

to jeden z pierwszych w Polsce producentów wyrobów medycznych z tworzyw sztucznych oraz dystrybutor wyrobów z masy papierowej – pulpy (tzw. jednorazówki)

Nasze sztandarowe produkty to:

- Basen sanitarny z tworzywa sztucznego (tradycyjny, płaski oraz głęboki nocnik)
- Podstawa basenu jednorazowego płaskiego oraz głębokiego
- Kaczka sanitarna (męska oraz damska)
- Kubek-pojnik 200ml (z uchwytem oraz bez)
- Miska nerkowata (300 ml, 700 ml)
- Pojemnik do zbiórki dobowej moczu „Tulipan”

Zajmujemy się dystrybucją:

- Kaczka jednorazowa
- Miski nerkowate jednorazowe
- Miski do mycia jednorazowe 3L, 4L
- Baseny jednorazowe płaskie i głębokie
- Bidet



www.rowlam.com.pl





...our ideas your comfort

REHA-BED Sp. z o.o.

41-253 Czeladź, ul. Spacerowa 1
tel. 32 346 00 33
e-mail: biuro@rehabed.com.pl
www.rehabed.pl

Jesteśmy polską, rodzinną firmą, specjalizującą się w produkcji łóżek rehabilitacyjnych szpitalnych. W swojej ofercie posiadamy łóżka z elektryczną i mechaniczną regulacją. Zapewniamy też kompleksowe doradztwo w wyposażaniu obiektów przeznaczonych do opieki długoterminowej. Łóżka rehabilitacyjne stanowią podstawowy element naszej działalności. To lata doświadczeń oraz nieustanna chęć do rozwoju pozwoliły nam na stworzenie kilku bazowych modeli, dostosowanych do potrzeb pacjenta. Aktywnie uczestniczymy w targach i konferencjach, zarówno w Polsce, jak i na świecie, co ułatwia nam tworzenie znaczących relacji biznesowych oraz pomaga w zdobyciu wiedzy, niezbędnej do podejmowania przyszłych działań. Nasze hale magazynowe i produkcyjne mają łączną powierzchnię przekraczającą 5 500 m², a złożony z wykwalifikowanych projektantów dział R&D, podejmuje się realizacji kolejnych projektów, co umożliwia systematyczne zwiększanie oferty i pełniejsze zaspokajanie potrzeb pacjentów. Jesteśmy otwarci na każde zapytanie, dział obsługi klienta z pewnością zapewni kompleksowe doradztwo w zakresie oferowanych produktów i usług.



RowLAM Sp z o.o.

62-800 Kalisz, ul. Przybrzeżna 17
tel./fax 62 764 55 08
e-mail: rowlam@rowlam.com.pl
rowlam.com.pl

Firma RowLAM Sp z o.o. w Kaliszu powstała na bazie Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych założonego w 1982 roku. Od listopada 2017 roku jesteśmy spółką kapitałową ze 100% kapitałem krajowym. Dysponujemy własnym parkiem maszynowym, którego dopełnieniem jest wykwalifikowana i doświadczona załoga. Wyspecjalizowaliśmy się w produkcji sanitarnych wyrobów medycznych wykonanych z tworzyw sztucznych. Dopełnieniem naszej oferty są wyroby jednorazowego użytku z masy celulozowej. Ze względu na jakość wykonania i przystępną cenę produkty naszej firmy cieszą się dużą popularnością w całym kraju. Naszymi odbiorcami są: szpitale, kliniki, hurtownie artykułów medycznych, apteki i sklepy detaliczne. Do grona naszych odbiorców należą największe w Polsce firmy handlujące sprzętem medycznym.



SANMED

40-683 Katowice, ul. Barcelońska 62
tel. +48 32 202 95 89
e-mail: sanmed@sanmed.pl
www.sanmed.pl

SANMED – producent wyrobów i urządzeń sanitarnych, które decydują o komforcie w codziennej pracy szpitala, gabinetu lekarskiego czy salonu kosmetycznego. **Dozownik łokciowy, podajnik na papier, podajnik na szczoteczki chirurgiczne oraz szczoteczka chirurgiczna** to niewątpliwie flagowe produkty naszej firmy. Jesteśmy na rynku od 1989 roku, posiadamy ogromne doświadczenie, zaplecze oraz wiedzę na temat **antybakteryjnych rozwiązań**.

W naszej ofercie oprócz wyrobów ze stali nierdzewnej znajdują Państwo szczoteczkę chirurgiczną **SuperBrush300**, która wytrzymuje 300 sterylizacji w autoklawie. Specjalistyczne włosie Tynex, opracowany autorski korpus wykonany w odpowiedniej technologii czynią szczoteczkę unikatową na rynku.

**SEMICON Sp. z o.o.**

04-761 Warszawa, ul. Zwoleńska 43/43a
tel. 22 615 73 71
e-mail: info@semicon.com.pl
www.semicon.com.pl

Semicon Sp. z o.o. jest firmą z ponad 35-letnim doświadczeniem w zakresie dystrybucji i kontraktowej produkcji elektroniki. Oferujemy:

- przewody i kable New England Wire Technologies, Northwire, przewody zasilające – hospital grade Schurter,
- podzespoły elektroniczne, w tym złącza Redel, Lemo, gniazda ekwipotencjalizacji Stäubli, moduły zasilające, filtry przeciwzakłóceń, złącza zasilające, wyłączniki i przełączniki Schurter,
- kompleksowe usługi montażu prototypowego i seryjnego (projektowanie, wsparcie techniczne, testy jakościowe),
- projektowanie i produkcja modułów laserowych o różnych mocach optycznych i długościach fali.

Od 2017 r. spełniamy wymagania normy ISO 13485:2016 w zakresie projektowania i rozwoju, produkcji, serwisowania i sprzedaży modułów optoelektronicznych do wyrobów medycznych oraz produkcji i sprzedaży modułów elektronicznych do wyrobów medycznych na zlecenie producentów wyrobów medycznych. Wdrożony i stale doskonalony system gwarantuje najwyższy standard bezpieczeństwa i jakości realizowanych usług.

**ULTRA POWER Polska Sp. z o.o.**

66-460 Nowiny Wielkie, ul. Główna 28a
tel. 95 720 48 62
kom. 882 111 855
e-mail: biuro@ultrapower.pl
www.ultrapower.pl

Latami pracujemy na wysoką jakość produktów Ultra Power. Łączymy praktyczną myśl techniczną z efektywnym parkiem maszynowym, mając na uwadze funkcjonalność w szerokim zastosowaniu regałów metalowych i półek z metalu.

- Wytrzymałość - udźwig półki nawet 290 kg przy równomiernym rozłożeniu asortymentu.
- Zabezpieczenia metalu.
- Łatwy montaż i wiele możliwości regulacji.
- Gwarancja na produkty!

Metalowe regały Ultra Power znajdują zastosowanie w placówkach służby zdrowia i pokrewnych takich jak: lokale pogotowia ratunkowego, bloki operacyjne weterynaryjne, magazyny składowania leków w zakładach farmaceutycznych, czy gabinety dentystyczne. W naszej ofercie warto zwrócić uwagę na produkty służące jako wózki do przewożenia pościeli, wózki do rozwożenia posiłków na oddziale szpitalnym oraz regały do użytku codziennego w kuchni sanatoriów, szpitali.



Foto: Helena Jankovičová Kováčová z Pixabay

STERYLIZACJA I DEZYNFEKCJA

PARTNERZY DZIAŁU:

BAKMED s.c.	29
SANMED	29

**BAKMED s.c.**

95-070 Rąbień, ul. Okrężna 7/9
tel. 42 643 93 46
kom. 664 090 677
e-mail: bakmed@bakmed.com.pl
www.bakmed.com.pl

BAKMED zajmuje się produkcją sprzętu medycznego od 1992 roku. W naszej ofercie znajdują Państwo:

- lampy bakteriobójcze
- lampy operacyjne zabiegowe
- stojaki i statywy ściennie do kroplówek
- parawany medyczne jezdne i ściennie
- uchwyty dla niepełnosprawnych
- promienniki bakteriobójcze (w tym w wersji HACCP)
- żarówki stomatologiczne, halogenowe i standardowe do lamp bezcieniowych oraz do mikroskopów
- świetlówki do leczenia łuszczycy i żółtaczki.

Nasze produkty posiadają stosowne dopuszczenia i spełniają warunki niezbędne do ich oznaczania znakiem CE. Oferujemy korzystne warunki współpracy. Realizujemy zamówienia odbiorców indywidualnych.

**SANMED**

40-683 Katowice, ul. Barcelońska 62
tel. +48 32 202 95 89
e-mail: sanmed@sanmed.pl
www.sanmed.pl

SANMED – producent wyrobów i urządzeń sanitarnych, które decydują o komforcie w codziennej pracy szpitala, gabinetu lekarskiego czy salonu kosmetycznego. **Dozownik łokciowy, podajnik na papier, podajnik na szczoteczki chirurgiczne oraz szczoteczka chirurgiczna** to niewątpliwie flagowe produkty naszej firmy. Jesteśmy na rynku od 1989 roku, posiadamy ogromne doświadczenie, zaplecze oraz wiedzę na temat **antybakteryjnych rozwiązań**.

W naszej ofercie oprócz wyrobów ze stali nierdzewnej znajdują Państwo szczoteczkę chirurgiczną **SuperBrush300**, która wytrzymuje 300 sterylizacji w autoklawie. Specjalistyczne włosie Tynex, opracowany autorski korpus wykonany w odpowiedniej technologii czynią szczoteczkę unikatową na rynku.



Foto: Ahmad Ardity z Pixabay

NOWOCZESNY BLOK OPERACYJNY — APARATURA

PARTNERZY DZIAŁU:

INMED S.A.	34
LINAK Danmark A/S (Spółka Akcyjna) Oddział w Polsce	34
Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.	36
PHILIPS	36
SANMED	36

Robotyka chirurgiczna – współczesne możliwości i wyzwania

Joanna Szyman

Przyglądając się historii współczesnej chirurgii, widać, jak radykalnie skraca się czas pomiędzy kluczowymi kamieniami milowymi. Droga chirurgii od „otwartej” do „zamkniętej” zajęła ok. 200 lat. Adaptacja do laparoskopii zajęła kolejne 100 lat. Rewolucja wideolaparoskopii wymagała 30 lat, zanim stała się złotym standardem. Robotyka chirurgiczna stała się standardem dla wielu procedur zaledwie w ciągu dekady i przyniosła początek fundamentalnej zmiany w chirurgii.

Dziś chirurdzy wspierani systemami robotycznymi odchodzą od „tkanek i instrumentów” do świata „informacji i energii”, „bitów i bajtów”. Prawdopodobnie następna granica chirurgii to integracja chirurgii cyfrowej, w tym sztucznej inteligencji, rozszerzonej rzeczywistości, automatyzacja i miniaturyzacja urządzeń (1).

Obecnie najbardziej rozpowszechnionym i dominującym na całym świecie systemem robotycznym stosowanym w chirurgii jest system da Vinci firmy Intuitive Surgical.

Technologia ta jest rozwijana od ponad 20 lat. Aktualnie dostępne są już cztery generacje tych platform. Na świecie jest ponad 8200 instalacji robotów da Vinci, a do pracy z wykorzystaniem tego robota zostało przeszkolonych ponad 65 tys. chirurgów. Z ich użyciem wykonano 13 000 000 operacji. W Polsce w 2021 r. wykonano ponad 2000 robotycznych procedur chirurgicznych, w tym najwięcej w urologii, ponieważ aż 61%. Operacje ginekologiczne stanowiły ponad 17%, z zakresu chirurgii ogólnej ponad 14%, a pozostałe ok. 8%. Porównując I kw. 2021 r. do I kw. 2022 r., jest to wzrost na poziomie 54% (2). Wykorzystanie systemu da Vinci opisano w 34 000 publikacjach naukowych, w tym ponad 3000 z nich opublikowano w 2022 roku (3).

Operacje i procedury, które kiedyś wymagały dużych nacięć i tygodni rekonwalescencji, są teraz minimalnie inwazyjne, bardziej precyzyjne i pozwalają pacjentom na powrót do normalnej aktywności życiowej w znacznie krótszym czasie.

Pierwszym elementem usprawniającym wykonywanie zabiegów da Vinci jest układ telemetryczny, pozwalający

Operacje i procedury, które kiedyś wymagały dużych nacięć i tygodni rekonwalescencji, są teraz minimalnie inwazyjne, bardziej precyzyjne i pozwalają pacjentom na powrót do normalnej aktywności życiowej w znacznie krótszym czasie.

na zdalną kontrolę narzędzi chirurgicznych. Zagwarantowanie komfortu pracy nieosiągalnego w chirurgii tradycyjnej jest możliwe za pomocą dedykowanej konsoli chirurgicznej, która zapewnia wysoką ergonomię pracy, minimalizuje wysiłek fizyczny operatora, bo daje możliwość pracy w pozycji siedzącej. Pozwala to na niwelowanie ryzyka drżenia rąk czy wystąpienia błędu lekarskiego w wyniku zmęczenia w trakcie długotrwałego zabiegu. Kolejnym elementem jest system wizyjny, który pozwala na przesyłanie do operatora obrazu z kamery umieszczonej na ramieniu robota. Dzięki wykorzystaniu najnowszych technologii możliwe jest zastosowanie obrazowania 3D w jakości HD oraz modulowanie głębi pola operacyjnego, co w konsekwencji daje operatorowi zdolność do bardzo dokładnego rozróżniania struktur anatomicznych, na których wykonuje operacje. Kamera endoskopowa pozwala na 10-krotne powiększenie optyczne oraz 4-krotne powiększenie cyfrowe obrazu. Robot operacyjny posiada cztery uniwersalne ramiona, które umożliwiają zmianę narzędzi chirurgicznych stosownie do etapu i rodzaju wykonywanych zabiegów operacyjnych. Umożliwiają one repozycjonowanie kamery endoskopowej pomiędzy ramionami robota w celu dokładniejszego obserwowania przestrzeni roboczej i ustalanie kąta obserwacji w zależności od potrzeb operatora.

Bardzo ważnym elementem systemu jest technologia EndoWrist, która w trakcie operacji zastępuje dłoń chirurga. W stosunku do biologicznego odpowiednika tego narzędzia EndoWrist zapewnia kilkakrotnie większy zakres ruchu oraz posiada 7 stopni swobody (zmienną pozwalającą opisać położenie obiektu), podczas gdy ludzki nadgarstek posiada ich tylko trzy (4).

Rynek robotyki chirurgicznej

Zgodnie z szacunkami, globalny rynek robotyki chirurgicznej osiągnie 19,3 mld dolarów do 2030 r. vs. 5,4 mld dolarów w 2020 r., co oznacza wzrost o 13,6% rocznie w latach 2020-2030. Roboty chirurgiczne generują naj-

większe przychody ze wszystkich segmentów robotów medycznych. Globalny rynek będzie rósł, napędzany szybką adaptacją robotyki chirurgicznej do różnego rodzaju operacji i procedur chirurgicznych na całym świecie. Oczekuje się, że w przewidywanych latach chirurdzy, pacjenci, szpitale i placówki lecznicze będą coraz częściej poszukiwać zaawansowanych rozwiązań zrobotyzowanych dla nowoczesnych zabiegów chirurgicznych (5). Na całym świecie obecnie 3% operacji jest wykonywanych z użyciem robotów chirurgicznych. Pomimo oferowania pacjentom korzyści wynikających z chirurgii małoinwazyjnej – mniej powikłań, krótszy pobyt w szpitalu i szybszy powrót do aktywności życiowych – rozwój tej dziedziny ma pewne bariery. Jedną z nich stanowią wciąż wysokie koszty technologii. Jednak w miarę zwiększania wolumenu wykonywanych zabiegów wzrasta efektywność, a dodatkowo rozwój rynku jest stymulowany wzrostem konkurencji. Obecnie wielu producentów, w tym J&J/Verily (Google), przygotowuje swoje rozwiązania do wprowadzenia na rynek.

Również na polskim rynku dokonuje się rewolucja jakościowa w obszarze chirurgii, będąca udziałem robotów chirurgicznych. W Polsce mamy już 16 autoryzowanych systemów da Vinci firmy Intuitive Surgical, pojawiały się pierwsze instalacje systemu Versius (CMR Surgical), są już obecne systemy ExcelsiusGPS firmy Globus Medical (do zabiegów na kręgosłupie), systemy ortopedyczne Navio i Cori firmy Smith & Nephew oraz system CorPath GRX, rozwijany przez Siemens, do zabiegów kardiologicznych. Pod koniec 2021 r. system HUGO RAS firmy Medtronic otrzymał certyfikat CE dla zabiegów urologicznych i ginekologicznych, które stanowią około połowę wszystkich wykonywanych obecnie zabiegów z użyciem robotów.

Z szacunków opartych na wynikach badania przeprowadzonego specjalnie na potrzeby raportu PMR i Upper Finance Group wynika, że w kraju o wielkości Polski powinno być około 50 robotów do końca 2025 r., z których pomocą będzie wykonywanych blisko 15 tys. zabiegów rocznie. Według raportu w latach 2021-2026 średnioroczny wzrost wartości (CAGR) segmentu chirurgii robotycznej wyniesie aż 23% (6).

Warto zaznaczyć, że dynamika rynku byłaby jeszcze wyższa w przypadku wprowadzenia szerszego programu finansowania tych procedur przez NFZ. Od kwietnia 2022 zabiegi radykalnej prostatektomii z użyciem robota mają dedykowaną refundację. Od sierpnia 2023r. refundowane są również zabiegi raka trzonu macicy i raka jelita grubego.

Pomimo ograniczeń w zakresie finansowania publicznego, w Polsce rozwijają się programy badań komercyjnych w dziedzinie robotyki. Przykładem może być zrealizowany w krakowskim Szpitalu na Klinach program badawczo-rozwojowy w zakresie operacyjnego leczenia raka szyjki macicy i trzonu macicy wykorzystaniem ro-

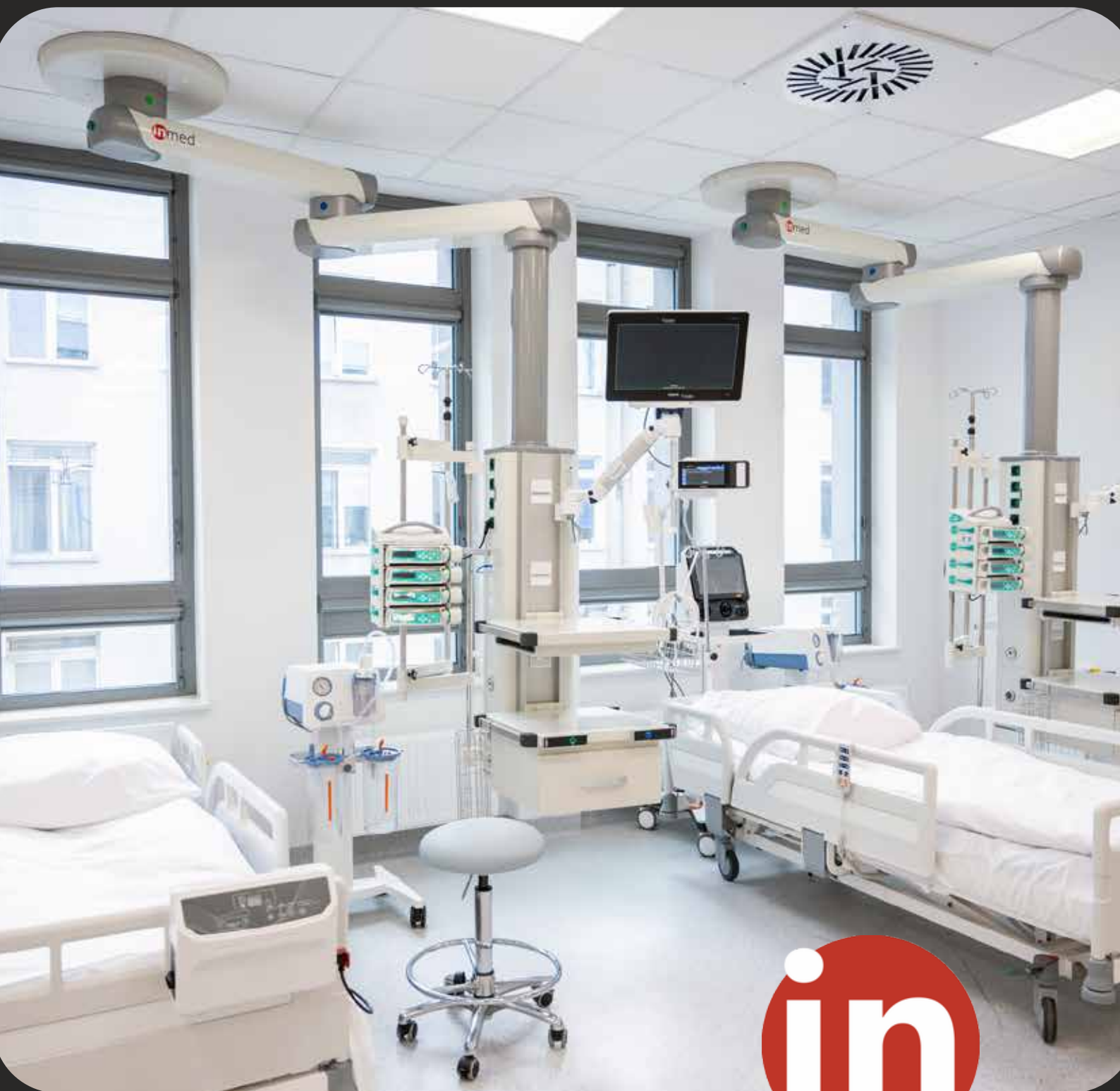
bota da Vinci. W ramach projektu zoperowanych zostało 113 kobiet. Najmłodsza z pacjentek miała 24 lata, a najstarsza 86 lat. Na podstawie analizy danych projektu uzyskanych w trakcie kwalifikacji do zabiegu, podczas operacji oraz w trakcie obserwacji pooperacyjnej (dotychczas na bazie 799 kwestionariuszy badawczych), w przypadkach kobiet operowanych w ramach projektu, ocena częstości występowania i rodzaju powikłań śród- i pooperacyjnych, liczby konwersji do laparotomii, ilości krwawienia śródoperacyjnego, jakości życia, skali bólu, czasu hospitalizacji po zabiegu wykazała, że metody operacyjne stosowane w szpitalu są bezpieczne i mają szczególną wartość u chorych z chorobami współistniejącymi, zwłaszcza otyłością i cukrzycą, dla których wykorzystanie robota jest szansą na wykonanie zabiegu metodą małoinwazyjną (7).

Jest to pierwsze badanie komercyjne w dziedzinie chirurgii robotycznej w naszym kraju. Projekt wpisuje się w jeden z głównych priorytetów, które Komisja Europejska wyznaczyła sobie w dziedzinie zdrowia, opracowując Europejski Plan Walki z Rakiem. Choroby nowotworowe zbierają w Europie duże żniwo – co roku w Unii Europejskiej raka diagnozuje się u 3,5 mln osób, a 1,3 mln chorych umiera na tę chorobę. W Polsce nowotwory stanowią drugą przyczynę zgonów, a w ciągu kolejnych lat najprawdopodobniej staną się pierwszą, głównie z uwagi na starzejące się społeczeństwo. Tymczasem nawet 40% tych zgonów można by uniknąć, gdyby diagnozę postawiono wcześniej lub chory miał lepszy dostęp do najnowszych metod leczenia (8).

Robot chirurgiczny w walce z rakiem prostaty

Pacjenci wymagający chirurgicznego leczenia raka prostaty mają do wyboru trzy metody leczenia. Najstarszą metodą operacyjną, czyli tzw. metodą otwartą, metodą laparoskopową i zabieg z wykorzystaniem robota chirurgicznego. Bez względu na wybraną metodę, zabieg usunięcia prostaty wymaga olbrzymiej precyzji. Precyzja potrzebna jest, by zwiększyć szanse pacjenta na zachowanie funkcji takich jak trzymanie moczu czy erekcja, ale przede wszystkim do dokładnego wypreparowania samej prostaty, co jest bardzo ważne dla podstawowego celu operacji, czyli leczenia onkologicznego. Co istotne, przestrzeń, w której wykonywany jest zabieg, jest bardzo mała, zwłaszcza w przypadku jego ostatniego etapu, czyli odcięcia prostaty od cewki moczowej, która ma średnicę zaledwie 10 mm. Precyzja, której wymaga zabieg, przemawia na korzyść robota chirurgicznego. Wiele uwagi w najnowszych publikacjach poświęcono rezultatom osiąganym w zabiegach z wykorzystaniem robota da Vinci, w tym metodzie „Collar” (9). Metoda „Collar” minimalizuje ryzyko pooperacyjnego pozostawienia komórek nowotworowych, tzw. dodatnich marginesów. W przypadku nowotworu ograniczonego tylko do prostaty badania wykazały zero przypadków z dodatnim

„W Polsce nowotwory stanowią drugą przyczynę zgonów, a w ciągu kolejnych lat najprawdopodobniej staną się pierwszą, głównie z uwagi na starzejące się społeczeństwo”



inmed

Zaawansowane
rozwiązania medyczne

www.inmed.pl

marginesem w okolicy szczytu prostaty, a w grupie kontrolnej, czyli w przypadku zastosowania innej techniki, było to 8,9% przypadków z dodatnim marginesem. Również w zaawansowanym miejscowo nowotworze, w przypadku nacieku nowotworu na pęcherzyki nasienne, kolejne badania potwierdziły lepsze rezultaty operacji z wykorzystaniem robota da Vinci, gdyż dzięki tej technice możliwe jest rozszerzenie zakresu operacji tak, by usunąć prostatę, pęcherzyki nasienne wraz z powięzią Denonvilliersa. Ten fragment zabiegu jest trudny technicznie do wykonania z uwagi na to, że powięź ta przylega do odbytnicy, a jej szerokość wynosi tylko 1 mm. Zabiegi tej klasy są wykonywane tylko w ośrodkach posiadających odpowiednie doświadczenie. W Polsce zabiegi te z wykorzystaniem robota da Vinci wykonuje dr n. med. Paweł Wisz związany z krakowskim Szpitalem na Klinach (NEO Hospital). Wyniki pooperacyjne zostały poddane badaniu statystycznemu, a wnioski potwierdziły przewagę tej metody operacyjnej nad innymi. W grupie 80 pacjentów tylko 11 wymagało dalszego leczenia – radioterapii i/lub hormonoterapii, w większości przypadków dzięki precyzji, jaką daje chirurgia robotyczna, usuwane są wszystkie komórki nowotworowe, czyli osiąga się tzw. czystość onkologiczną (10).

Jak w przypadku każdego zabiegu operacyjnego, jednym z najważniejszych czynników, wpływających nie tylko na czas samego zabiegu, ale i na jego skuteczność, jest doświadczenie osoby, która go wykonuje. W przypadku operacji z pomocą robotów doświadczenie lekarza w pracy z danym urządzeniem jest szczególnie ważne. Istotne jest również odpowiednie wyszkolenie lekarza.

Nowe możliwości kształcenia chirurgów

Wprowadzenie robotów do chirurgii pozwoliło diametralnie zmienić model kształcenia przyszłych operatorów. W programach kształcenia chirurgów konieczne jest odejście od tradycyjnego modelu kształcenia na bloku operacyjnym na rzecz kształcenia w dedykowanych centrach szkoleniowych odpowiedniej klasy, w oparciu o rozwiązania z zakresu sztucznej inteligencji, w tym symulatory, podobnie jak ma to miejsce w lotnictwie (11).

Takie podejście do szkolenia nie opiera się wyłącznie na wolumenie wykonanych zabiegów. Opiera się na nauczaniu umiętnego, celowanego działania i oferowaniu szkolonemu nadzorowanego doświadczenia operacyjnego, które daje mu możliwość zintegrowania zdobytej już wiedzy i technicznych umiejętności operacyjnych.

Bezpośrednie informacje zwrotne od wykwalifikowanych instruktorów wraz z możliwością celowego ćwiczenia są podstawowymi elementami opanowania techniki. Strategie te najlepiej wdrażać w warunkach laboratoryjnych, symulacyjnych, w dedykowanych temu celowi centrach szkoleniowych. Takie podejście do szkolenia zapewnia doskonały zestaw umiejętności operacyjnych, ale musi być poparte pomiarami dotyczącymi uzyskanego poziomu efektywności vs. poziom wzorcowy, który został zatwierdzony jako elementy wymagany dla umiejętności, tj. w oparciu o specjalne metryki.

Wykonanie operacji zgodnie z wcześniej ustalonym wzorcem zapewnia poziom pewności, że określone umiejętności zostały nabyte (a nie tylko zrozumiane). Im bardziej wymagające technicznie stają się procedury operacyjne, tym większe jest zapotrzebowanie na starannie skonstruowane programy szkoleniowe, które oferują dojrzewanie umiejętności w bezpiecznym środowisku.

Przykładem może być program progresji opartej na biegłości (PBP), który został oceniony i poddany licznym badaniom (12). W jednym z najnowszych dokonano metaanalizy wyników. W porównaniu do szkolenia tradycyjnego, uczestnicy szkolenia PBP uzyskiwali znacząco lepsze wyniki. Trening PBP zmniejszył liczbę błędów wykonawczych o 60% i skrócił czas zabiegu o 15% oraz zwiększył liczbę poprawnie wykonywanych kroków w procedurze zabiegowej o 47% (13).

Chirurdzy korzystający z zaawansowanych technologii takich jak robotyka chirurgiczna, doskonale zdają sobie sprawę z tego, że liczba wykonanych zabiegów niekoniecznie określa umiejętności operacyjne i należy szybko dążyć do wskaźników wydajności, które oznaczają wykwalifikowaną umiejętność. Jest to bardziej skuteczne, obiektywne, przejrzyste i sprawiedliwe podejście do treningu umiejętności operacyjnych.

Udany program chirurgii robotycznej opiera się na wielu czynnikach. Chociaż umiejętności, wyszkolenie i doświadczenie chirurga-robotyka są najważniejsze, istnieją wiele innych czynników programowych i instytucjonalnych, które mogą „wspierać” lub „zepsuć” program chirurgii zrobotyzowanej. Czynniki te są następujące: kultura organizacji i kultura pracy na bloku operacyjnym, eksperckość zespołów chirurgii robotycznej, doświadczenie i poziom umiejętności kadry zarządzającej, koncentracja na potrzebach i wartościach istotnych dla pacjenta, nacisk na doskonałość operacji, bez kompromisów na rzecz poziomu poniżej perfekcji. Bez zwrócenia uwagi na te czynniki program chirurgii zrobotyzowanej nigdy nie osiągnie swojego pełnego potencjału (1).

Literatura

1. Gharagozloo F., Patel V.R., Giulianotti P.C. et al.: *Robotic Surgery*. Springer, 2021.
2. SYNEKTIK S.A. <https://www.synektik.com.pl/pl/oferta/da-vinci/da-vinci-na-swiecie/>.
3. Intuitive <https://isrg.intuitive.com/static-files/dd0f7e46-db67-4f10-90d-9-d826df00554e> Conference 2023.
4. Neo Hospital: Robot da Vinci pionier chirurgii robotycznej. <https://zabiegi-davinci.pl/blog/robot-da-vinci-pionier--chirurgii-robotycznej/>.
5. Report: Global Surgical Robotics Market 2020-2030. 2021. https://www.researchandmarkets.com/reports/4225642/global-surgical-robotics-market-2020-2030?gclid=Cj0KCQjw3lqSBhCoARIsAMBkTb2zhQ_1zNuGe-HOP8GscM7F7bZHKt-g5PME3-7epHs_NZpn-148Scz8oaAguzEALw_wcB.
6. PMR, Upper Finance Group: Rynek robotyki chirurgicznej w Polsce. Prognozy rozwoju na lata 2021-2026. 2021.
7. Dane Szpital na Klinach.
8. European Commission: Europe's Beating Cancer Plan. https://ec.europa.eu/health/system/files/2022-02/eu_cancer-plan_en_0.pdf.

9. Bianchi L., Turri F.M., Larcher A. et al.: A Novel Approach for Apical Dissection During Robot-assisted Radical Prostatectomy: The „Collar” Technique. „Eur Urol Focus”, 2018, 4 (5), 677-685.
10. Mazzone E., Dell'Oglio P., Rosiello G. et al.: Technical Refinements in Superextended Robot-assisted Radical Prostatectomy for Locally Advanced Prostate Cancer Patients at Multiparametric Magnetic Resonance Imaging. „European Urology”, 2021.
11. Collins J.W., Wisz P.: Training in robotic surgery, replicating the airline industry. How far have we come? „World Journal of Urology”, 2020, 38, 1645-1651.
12. Motttrie A., Mazzone E., Wiklund P. et al.: Objective assessment of intraoperative skills for robot-assisted radical prostatectomy (RARP): results from the ERUS Scientific and Educational Working Groups Metrics Initiative. „BJU Int”, 2021, 128 (1), 103-111.

13. Gallagher A.G., Motttrie A., Angelo R.L.: Competence Is About Skill, Not Procedure Case Numbers. „JAMA Surg”, 2021, September 15.

Artykuł został opublikowany w czasopiśmie „Ogólnopolski Przegląd Medyczny” nr 3/2022, s. 24-29.

Joanna Szyman

Wiceprezes Zarządu Upper Finance



INMED S.A.

55-330 Krępice, ul. Kwiatowa 32a
tel. 71 398 02 10, 71 361 07 04
e-mail: inmed@inmed.pl
www.inmed@inmed.pl

Historia INMED SA to ponad 25 lat doświadczenia. Przykładamy szczególną wagę do spełniania wymagań dyrektywy nowego podejścia, co potwierdzają nasze certyfikaty ISO 9001 oraz ISO 13485.

W naszym zespole pracują najlepsi specjaliści, którzy projektują i realizują najbardziej skomplikowane projekty medyczne. Naszym rdzeniem są systemy rurociągowo-gazowe do gazów medycznych, które od lat utrzymują naszą pozycję lidera na rynku. Jesteśmy również dumni z naszych Jednostek Zapobiegania Medycznego, takich jak panele nadłóżkowe, kolumny i mosty sufitowe.

Nie tylko nowoczesna fabryka, maszyny czy systemy zarządzania jakością są kluczem do naszego sukcesu. To nasi odpowiedzialni pracownicy stanowią serce firmy. Dzięki nim, nawet przy najnowocześniejszych technologiach, osiągamy tak wiele.

Nasza firma jest wielokrotnie nagradzana za dynamiczny wzrost, a nasze produkty zdobywają uznanie na globalnym rynku.



WE IMPROVE YOUR LIFE

LINAK Danmark A/S (Spółka Akcyjna) Oddział w Polsce

01-830 Warszawa, Al. Zjednoczenia 36
tel. 22 295 09 70/71
info@linak.pl
www.linak.pl

LINAK Polska jest biurem regionalnym koncernu LINAK®, lidera systemów elektrycznych siłowników liniowych.

Zajmujemy się sprzedażą systemów siłowników elektrycznych z atestem medycznym, które wykonują każde zadanie związane z podnoszeniem, opuszczaniem, regulacją i dostrajaniem. Nasze produkty cechuje wysoka jakość, nowoczesna technologia i niezawodność.

Oferta produktowa firmy LINAK liczy ponad 7000 różnych artykułów, w tym: • siłowniki liniowe • kolumny podnoszące • skrzynki kontrolne • piloty • akcesoria • rozwiązania cyfrowe.

Celem firmy jest dostarczanie innowacyjnych systemów siłowników, które poprawiają jakość życia i pracy ludzi. LINAK posiada oddziały i dystrybutorów w wielu krajach na całym świecie, a zasięg firmy stale rośnie. Służymy fachowym doradztwem w doborze odpowiednich rozwiązań do zastosowań w branży opieki medycznej.



Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz certyfikację audytorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów.

Poszukujesz wsparcia i informacji przy ocenie zgodności wyrobów medycznych?

Skontaktuj się z nami. Nasze kompetencje stwarzają możliwości.



PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, począwszy od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia. Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczki sonicznych oraz opieki nad mamą i dzieckiem). W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.



SANMED

40-683 Katowice, ul. Barcelońska 62
tel. +48 32 202 95 89
e-mail: sanmed@sanmed.pl
www.sanmed.pl

SANMED – producent wyrobów i urządzeń sanitarnych, które decydują o komforcie w codziennej pracy szpitala, gabinetu lekarskiego czy salonu kosmetycznego. **Dozownik łokciowy, podajnik na papier, podajnik na szczoteczki chirurgiczne oraz szczoteczka chirurgiczna** to niewątpliwie flagowe produkty naszej firmy. Jesteśmy na rynku od 1989 roku, posiadamy ogromne doświadczenie, zaplecze oraz wiedzę na temat **antybakteryjnych rozwiązań**.

W naszej ofercie oprócz wyrobów ze stali nierdzewnej znajdują Państwo szczoteczki chirurgiczne **SuperBrush300**, która wytrzymuje 300 sterylizacji w autoklawie. Specjalistyczne włosie Tynex, opracowany autorski korpus wykonany w odpowiedniej technologii czynią szczoteczki unikatową na rynku.



Foto: prostooleh na Freepik

FIZJOTERAPIA I REHABILITACJA

PARTNERZY DZIAŁU:

ADO-MED Sp. z o.o.	38
ASTAR Sp. z o.o.	38
ATTRE.EU Sp. z o.o. Sp. k.	38
BARDOMED Sp. z o.o.	39
LINAK Danmark A/S (Spółka Akcyjna) Oddział w Polsce	39
METRUM CRYOFLEX	39
Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.	40
PHILIPS	40
REHA-BED Sp. z o.o.	40

**ADO-MED Sp. z o.o.**

41-600 Świętochłowice, ul. Bytomska 38 b
tel. 32 770 68 38
e-mail: adomed@adomed.pl
www.adomed.pl

Firma **ADO-MED** powstała w roku 1991, wychodząc naprzeciw rosnącemu zapotrzebowaniu na wysokiej jakości sprzęt do obrazowania medycznego. Dzięki naszemu zaangażowaniu w ciągu ostatnich 32 lat firma stopniowo ewoluowała na wszystkich obszarach swojej działalności, wywierając ogromny wpływ na polski rynek.

Naszym głównym celem jest rozwój sprzedaży i wsparcia technicznego w zakresie sprzętu RTG, USG oraz litotrypsji. Dzięki doskonałej renomie w południowym regionie naszego kraju, byliśmy w stanie, w stosunkowo krótkim czasie, zaprosić do współpracy w charakterze naszych partnerów wiele znanych firm, takich jak: MINDRAY, STORZ, SIEMENS, SPELLMAN.

Gama naszych produktów obejmuje najwyższej jakości:

- aparaturę ultrasonograficzną,
- aparaturę radiologiczną,
- aparaturę do rehabilitacji,
- sprzęt urologiczny.

**ASTAR Sp. z o.o.**

43-382 Bielsko-Biała, ul. Świt 33
tel. +48 33 829 24 40
e-mail: astarmed@astar.eu
www.astar.pl

Astar jest wiodącym na rynku polskim producentem aparatury fizykoterapeutycznej.

Na przestrzeni lat najistotniejszą misją firmy stał się systematyczny rozwój. Efektem ciągłej ewolucji jest stale powiększająca się gama rozwiązań, cenionych nie tylko za najwyższą jakość wykonania i bezpieczeństwo, lecz także ergonomiczność i niezawodność. Urządzenia opatrzone naszym logiem to także intuicyjna, wygodna obsługa oraz efektowny design dedykowany współczesnym gabinetom.

W bogatym katalogu urządzeń marki Astar można znaleźć sprzęt do terapii TECAR, elektroterapii, sonoterapii, laseroterapii biostymulacyjnej i wysokoenergetycznej, magnetoterapii, terapii promieniowaniem podczerwonym, terapii podciśnieniowej oraz terapii z wykorzystaniem fali uderzeniowej.

**ATTRE.EU Sp. z o.o. Sp. k.**

05-500 Piaseczno, ul. Kineskopowa 1G
tel: +48 510 845 604
e-mail: biuro@attre.eu
www.attre.eu

ATTRE.EU działa na terenie Europy od 2016 roku. Jest producentem oraz dystrybutorem certyfikowanych urządzeń medycznych. Zajmuje się kompleksową obsługą klientów indywidualnych oraz instytucjonalnych. Pomaga w doborze odpowiednich urządzeń i parametrów, dostarcza, instaluje i uruchamia zakupiony sprzęt. Prowadzi profesjonalne szkolenia z zakresu ich obsługi i procedur zabiegowych oraz poszkoleniowy program wsparcia klienta. Firma posiada własne zaplecze serwisowo-techniczne. Gwarantuje autoryzowany serwis i naprawę urządzeń na oryginalnych częściach producenta. W swojej ofercie posiada m.in.: lasery wysokoenergetyczne, lasery frakcyjne CO₂, presoterapię, falę uderzeniową, radiofrekwencję 448 kHz, falę elektromagnetyczną z podkładką do mięśni Kegla, elektrostymulację oraz chłodziarki.

**BARDOMED Sp. z o.o.**

31-302 Kraków, ul. Pod Fortem 2F lok.6
tel. +48 721 121 314
e-mail: biuro@bardomed.pl
www.bardomed.pl

BardoMed jest producentem i dystrybutorem sprzętu rehabilitacyjnego, obecnym na rynku urządzeń medycznych już od 17 lat.

W katalogu firmy można znaleźć wysokiej jakości aparaty do laseroterapii energetycznej, terapii TECAR, fali uderzeniowej, elektroterapii, laseroterapii, ultradźwięków, magnetoterapii, diatermie krótkofalowej. BardoMed prowadzi szkolenia z przezskórnej elektrolizy, neuromodulacji, przezczaszkowej stymulacji tDCS oraz terapii Doctor Tecar.

BardoMed jest również producentem innowacyjnych aparatów do mechanicznego drenażu limfatycznego (kompresji pneumatycznej) marki CarePump. Aparaty te wyróżniają programy terapeutyczne opracowane przez Polskie Towarzystwo Limfologiczne, prosty w obsłudze interfejs, kompaktowa budowa i rzeczywisty pomiar ciśnienia w komorach mankietów.



WE IMPROVE YOUR LIFE

**LINAK Danmark A/S (Spółka Akcyjna)
Oddział w Polsce**

01-830 Warszawa, Al. Zjednoczenia 36
tel. 22 295 09 70/71
info@linak.pl
www.linak.pl

LINAK Polska jest biurem regionalnym koncernu LINAK®, lidera systemów elektrycznych siłowników liniowych.

Zajmujemy się sprzedażą systemów siłowników elektrycznych z atestem medycznym, które wykonują każde zadanie związane z podnoszeniem, opuszczaniem, regulacją i dostrajaniem. Nasze produkty cechuje wysoka jakość, nowoczesna technologia i niezawodność.

Oferta produktowa firmy LINAK liczy ponad 7000 różnych artykułów, w tym: • siłowniki liniowe • kolumny podnoszące • skrzynki kontrolne • piloty • akcesoria • rozwiązania cyfrowe.

Celem firmy jest dostarczanie innowacyjnych systemów siłowników, które poprawiają jakość życia i pracy ludzi. LINAK posiada oddziały i dystrybutorów w wielu krajach na całym świecie, a zasięg firmy stale rośnie. Służymy fachowym doradztwem w doborze odpowiednich rozwiązań do zastosowań w branży opieki medycznej.

**METRUM CRYOFLEX**

05-092 Łomianki, ul. Kolejowa 16A
tel. 501 220 023; 22 33 13 750
www.metrum.com.pl

METRUM CRYOFLEX jest uznanym, europejskim producentem urządzeń medycznych. W naszej ofercie znajduje się szeroka gama urządzeń do krioterapii, presoterapii, laseroterapii, kriochirurgii i krioanalgezji.

W ciągu ostatnich 30 lat wyprodukowaliśmy i sprzedaliśmy ponad 10 000 urządzeń na światowym rynku medycznym. Z naszych urządzeń korzysta ponad 7 000 prywatnych klinik na całym świecie.

Cały czas inwestujemy w programy badawczo-rozwojowe, projektowanie i produkcję innowacyjnych technologicznie sprzętów, takich jak chirurgiczne lasery diodowe, urządzenia kriochirurgiczne i krioterapeutyczne, które są chronione kilkoma międzynarodowymi patentami.

Istotą naszej technologii i pierwszą wartością, którą chcemy, aby przejął nasz partner biznesowy, jest zawsze jakość. Szukamy sposobów na usprawnienie procesów produkcyjnych, wprowadzając innowacje, które zoptymalizują pracę. Nasza obecna pozycja na rynku medycznym i udana współpraca z ośrodkami referencyjnymi, laboratoriami technicznymi czy instytutami są konsekwencją podejścia, które towarzyszy nam od ponad 30 lat.



Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz certyfikację audytorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów.

Poszukujesz wsparcia i informacji przy ocenie zgodności wyrobów medycznych?

Skontaktuj się z nami. Nasze kompetencje stwarzają możliwości.



PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, począwszy od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia. Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczek sonicznych oraz opieki nad mamą i dzieckiem). W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.



REHA-BED Sp. z o.o.

41-253 Czeladź, ul. Spacerowa 1
tel. 32 346 00 33
www.rehabed.pl

Firma REHA-BED produkuje najwyższej jakości łóżka rehabilitacyjne, meble i kompletne wyposażenie dla zakładów opiekuńczych i pielęgnacyjnych, hospicjów oraz ośrodków dla osób niepełnosprawnych i wymagających długoterminowej opieki. Elastycznie dopasowujemy się do potrzeb naszych klientów, oferujemy łóżka i meble wykonane na wymiar i w wybranym przez klienta kolorze.



Foto: Bokskapet z Pixabay

RATOWNICTWO I INTENSYWNA OPIEKA MEDYCZNA

PARTNERZY DZIAŁU:

ADO-MED Sp. z o.o.	43
LIFE VAC	43
Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.	43
PHILIPS	44
SUMI Sp. z o.o. Sp.k.	44

Nowa klasyfikacja pilności zabiegów według Światowego Towarzystwa Chirurgii Ratunkowej

lek. Michał Długaszek

Szacuje się, że 28% pacjentów na oddziałach ratunkowych przyjmowanych jest z powodów chirurgicznych. Pacjentom, którzy będą operowani w trybie doraźnym lub ratunkowym, grozi 8-krotnie większe ryzyko zgonu niż pacjentom operowanym z tych samych powodów w trybie planowym. Większość szpitali nie ma sal operacyjnych przeznaczonych do operacji w trybie nagłym, dlatego właściwe zarządzanie czasem na bloku operacyjnym jest niezwykle ważne z punktu widzenia przeżycia pacjentów, czasu hospitalizacji, wyników leczenia i kosztów dla szpitala i płatnika. Dlatego wczesne zaopatrzenie najciężej chorych pacjentów jest niezwykle ważne. Klasyfikacja *Timing in acute care surgery* (TACS) jest narzędziem do określania pilności zabiegów operacyjnych wykonywanych w trybie doraźnym.

TACS została opracowana przez Światowe Towarzystwo Chirurgii Ratunkowej (*World Society of Emergency Surgery* – WSES) w 2013 r. i w tym roku (2023) doczekaliśmy się odświeżonej edycji. TACS służy planowaniu kolejki na bloku operacyjnym, tak aby najciężej chorzy pacjenci otrzymali pomoc jak najszybciej, a ci którzy mogą poczekać, byli

operowani np. pod koniec dnia operacyjnego lub w kolejnych dobach. TACS ma ułatwić komunikację na bloku operacyjnym między chirurgami, chirurgami a anestezjologami i pozostałym personelem, który uczestniczy w pracy bloku operacyjnego. TACS zwalidowano metodą delficką z udziałem 86 ekspertów z całego świata z >10-letnim doświadczeniem w dziedzinie chirurgii doraźnej.

WSES zaproponowało TACS w formie kolorowej tabeli, w której każdy kolor wiąże się z pilnością zabiegu. Czas na podjęcie operacji liczy się od ustalenia rozpoznania przedoperacyjnego. Stabilność modydynamiczna i sepsa lub wstrząs septyczny są głównymi narzędziami, które służą do określenia pilności wykonania operacji.

Literatura

1. De Simone B. i wsp.: The new timing in acute care surgery (new TACS) classification: a WSES Delphi consensus study. *World J. Emerg. Surg.* 2023; 18: 32. <https://doi.org/10.1186/s13017-023-00499-3>.

Źródło: www.mp.pl/oit

Klasyfikacja pilności operacji – TACS wg Światowego Towarzystwa Chirurgów Ratunkowych

kolor	czas na rozpoczęcie zabiegu	scenariusz kliniczny	rozpoznanie przedoperacyjne
CZERWONY	natychmiast	pacjent z uszkodzeniem dużych naczyń krwionośnych i niestabilny hemodynamicznie	tepe i penetrujące urazy, krwotok pooperacyjny, krwotok poporodowy, pozostałe krwawienia ginekologiczne, którym towarzyszy niestabilność hemodynamiczna, pęknięty tętniak dużych naczyń
POMARAŃCZOWY	<1 godziny	pacjent wstępnie ustabilizowany, z dużym ryzykiem ponownej destabilizacji hemodynamicznej, z cechami wstrząsu septycznego, zapalenia otrzewnej	ostre niedokrwienie krezki jelit, uwięźnięta przepuklina brzuszna z niedokrwieniem jelit, ostre niedokrwienie kończyn, skręt jądra, skręt jajnika z niedokrwieniem jajnika, ostre krwawienie, które nie podlega embolizacji, zatrzymane łożysko z krwawieniem, perforacja przewodu pokarmowego, ostre zapalenie trzustki ze wstrząsem septycznym, zgorzel Fourniera, ostre rozdęcie okrężnicy, rozęście się zespolenia jelitowego, martwicze zapalenie powięzi, pęknięty ropień jajowodu ze wstrząsem septycznym, zapalenie wyrostka robaczkowego powikłane miejscowym lub uogólnionym zapaleniem otrzewnej (martwica, ropień, perforacja), zapalenie uchyłków powikłane miejscowym lub uogólnionym zapaleniem otrzewnej z objawami wstrząsu septycznego, poronienie chybione, ropień ze wstrząsem septycznym
ŻÓŁTY	<6 godzin	pacjent hemodynamicznie stabilny, zagrożony rozwojem niewydolności wielonarządowej, z objawami sepsy	skażone otwarte złamanie, ucisk rdzenia kręgowego z zespołem ogona końskiego, zgorzel Fourniera, ostre rozdęcie okrężnicy, martwicze zapalenie powięzi, perforacja przewodu pokarmowego, pęknięty ropień jajowodu, powikłane zapalenie wyrostka robaczkowego (martwica, ropień, perforacja), zapalenie uchyłków z sepsą, kamica moczowa z sepsą, poronienie niekompletne z sepsą, ropień z sepsą, ostry zespół przedziałowy, zgorzelinowe zapalenie pęcherzyka żółciowego, zakażona martwica trzustki w ostrym zapaleniu trzustki z sepsą
ZIELONY	<12 godzin	pacjent z miejscową chorobą, która powoduje łagodną, odwracalną dysfunkcję, z dużym ryzykiem rozwoju zaburzeń systemowych	ostre zapalenie wyrostka robaczkowego, ropień w klatce piersiowej
NIEBIESKI	24–48 godzin	pacjent z miejscową chorobą, która powoduje łagodną, odwracalną dysfunkcję, z małym ryzykiem rozwoju zaburzeń systemowych	laparotomia <i>second look</i> , cholecystektomia po wykonaniu ECPW z migracją kamienia lub z kolką żółciową, ropień, ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego, zewnętrzna stabilizacja miednicy
BIAŁY	2–4 dni	pacjenci, którym odwołano elektywne zabiegi oraz pilne zabiegi diagnostyczne, które muszą być wykonane w ciągu tygodnia	zabiegi, które były już wcześniej przekładane i nie podlegają dalszemu przełożeniu; biopsja diagnostyczna, laparoskopowa ocena pilnych przypadków onkologicznych

TACS – timing in acute care surgery

**ADO-MED Sp. z o.o.**

41-600 Świętochłowice, ul. Bytomska 38 b
tel. 32 770 68 38
e-mail: adomed@adomed.pl
www.adomed.pl

Firma **ADO-MED** powstała w roku 1991, wychodząc naprzeciw rosnącemu zapotrzebowaniu na wysokiej jakości sprzęt do obrazowania medycznego. Dzięki naszemu zaangażowaniu w ciągu ostatnich 32 lat firma stopniowo ewoluowała na wszystkich obszarach swojej działalności, wywierając ogromny wpływ na polski rynek.

Naszym głównym celem jest rozwój sprzedaży i wsparcia technicznego w zakresie sprzętu RTG, USG oraz litotrypsji. Dzięki doskonałej renomie w południowym regionie naszego kraju, byliśmy w stanie, w stosunkowo krótkim czasie, zaprosić do współpracy w charakterze naszych partnerów wiele znanych firm, takich jak: MINDRAY, STORZ, SIEMENS, SPELLMAN.

Gama naszych produktów obejmuje najwyższej jakości:

- aparaturę ultrasonograficzną,
- aparaturę radiologiczną,
- aparaturę do rehabilitacji,
- sprzęt urologiczny.

**LIFE VAC**

Importer: Impuls Life Marcin Kotuła
37-450 Stalowa Wola, Al. Jana Pawła II 25A
tel. +48 662 225 112
e-mail: info@lifevac.pl
www.lifevac.pl

LifeVac jest nowatorskim urządzeniem ratującym życie osobom zadławionym, którego największą zaletą jest prostota w działaniu niewymagająca specjalistycznych szkoleń z zakresu udzielania pierwszej pomocy. Urządzenie ssące udrażniające drogi oddechowe zaprojektowano do użycia w 3 krokach – 3xP – przyłóż, przyciśnij, pociągnij.

**Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.**

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz certyfikację audytorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów. Poszukujesz wsparcia i informacji przy ocenie zgodności wyrobów medycznych?

Skontaktuj się z nami. Nasze kompetencje stwarzają możliwości.



PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, począwszy od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia. Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczek sonicznych oraz opieki nad mamą i dzieckiem). W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.



SUMI Sp. z o.o. Sp.k.

05-070 Sulejówek, ul. Drobiarska 35
 tel. 22 783 30 23
 fax 22 783 30 25
 e-mail: sumi@sumi.com.pl
www.sumi.com.pl

Firma SUMI jest wiodącym polskim producentem sterylnej sprzętu medycznego jednorazowego użytku. Ponad 30 lat doświadczenia sprawia, że oferowany sprzęt spełnia najwyższe światowe i polskie wymagania jakościowe i jest z powodzeniem stosowany na oddziałach anestezjologii, intensywnej terapii, na blokach operacyjnych oraz w ratownictwie medycznym i przez pacjentów indywidualnych. Naszymi klientami jest większość szpitali i klinik w Polsce oraz placówki służby zdrowia w ponad 30 krajach w Europie, Azji i Afryce. Naszym celem jest stały rozwój i doskonalenie naszych produktów poprzez wdrażanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych. Jesteśmy otwarci na wszelkie życzenia i sugestie klientów, uwzględniamy również ich uwagi w projektach rozwojowych. Wszystkie produkty firmy SUMI posiadają Certyfikat CE, od 2008 roku firma działa w oparciu o System Zarządzania Jakością ISO 13485:2016.



Foto: Sasin Tipchai z Pixabay

NOWOCZESNA CHIRURGIA

PARTNERZY DZIAŁU:

ATTRE.EU Sp. z o.o. Sp. k.	49
BAKMED s.c.	50
Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.	50
PHILIPS	50

Wspomaganie planowania alloplastyki stawu kolanowego przy pomocy nowoczesnych metod inżynierskich

Wiktoria Wojnarowska, Sławomir Miechowicz

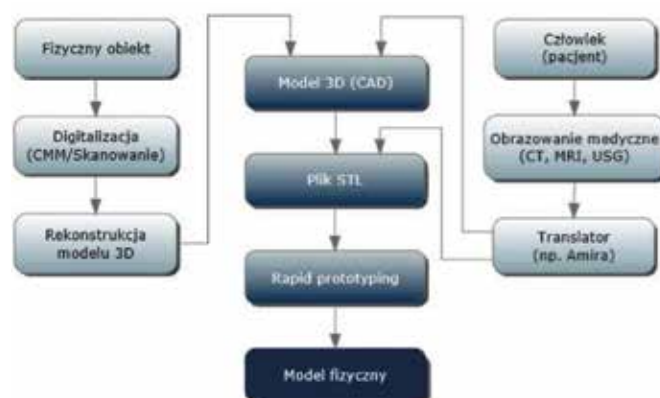
W pracy zaprezentowano możliwości stosowania nowoczesnych metod inżynierskich w planowaniu zabiegu operacyjnego całkowitej wymiany stawu kolanowego. Został omówiony proces wykonywania wirtualnych i fizycznych modeli stawu kolanowego przy użyciu metod inżynierii odwrotnej. Obiektem wejściowym do realizacji procesu były obrazy DICOM, które pochodziły z badania tomograficznego. Przedstawiono także potencjalne korzyści wynikające z użycia tych technik.

Z każdym rokiem rośnie zapotrzebowanie na wykonywanie zabiegów alloplastyki stawu kolanowego, co jest spowodowane między innymi przez starzenie się społeczeństwa. Prowadzi to do ciągłego zwiększania się liczby oczekujących. Wobec tego istnieje potrzeba, aby zwiększyć liczbę wykonywanych każdego roku zabiegów. Można to osiągnąć poprzez lepsze przygotowanie lekarzy do operacji, a przez to skracanie czasu przebiegu tych procedur medycznych. Tradycyjnie do planowania zabiegów ortopedycznych wykorzystuje się obrazy z tomografii komputerowej lub rezonansu magnetycznego pacjenta. Umożliwiają one wizualizację struktur anatomicznych, jednakże zastosowanie wyłącznie wirtualnych modeli trójwymiarowych nie pozwala na zaplanowanie położenia wybranych struktur oraz narzędzi chirurgicznych podczas zabiegu. Z pomocą mogą przyjść inżynierowie, którzy wspomogą lekarzy nowoczesnymi technikami inżynierskimi, takimi jak chociażby inżynieria odwrotna.

Inżynieria odwrotna

Inżynieria odwrotna, która jest również nazywana inżynierią rekonstrukcyjną, to proces, który umożliwia odtworzenie istniejącego obiektu. Pozwala to na uzyskanie informacji o geometrii obiektu, który nie posiada dokumentacji technicznej. Można to osiągnąć poprzez wykonanie pomiarów, które umożliwią uzyskanie postaci cyfrowej danego przedmiotu. Metody te można podzielić na stykowe i bezstykowe. Uzyskany model poddaje się obróbce i finalnie można wytworzyć model fizyczny za pomocą dostępnych metod wytwarzania.

Geometria struktur anatomicznych u każdego człowieka jest trochę inna. Dlatego też inżynieria odwrotna znajduje zastosowanie przy odwzorowywaniu ich geometrii i tworzeniu modeli cyfrowych, które mogą być wykorzystane do wytwarzania modeli fizycznych. Takie modele pozwalają na dokładne określenie zasięgu zmiany patologicznej, jak i zaplanowanie zabiegu operacyjnego. Proces otrzymywania modeli biomedycznych zależy od tego, co chcemy odwzorować. Jeżeli chcemy poddać digitalizacji rękę lub kość, która znajduje się poza ciałem, to do wykonania modelu używa się systemów pomiarowych optycznych lub stykowych (np. maszyna współrzędnościowa). Natomiast jeżeli chcemy uzyskać model struktury, która znajduje się w ciele istoty żywej, to należy najpierw wykonać badanie obrazowe (np. tomografię komputerową), a następnie uży-



Rys. 1. Etapy projektowania modeli biomedycznych.
Źródło: [1]

skane dane w formacie DICOM przetworzyć przy pomocy specjalistycznego oprogramowania rekonstrukcyjnego, czyli translatora [1]. Etapy uzyskiwania modeli biomedycznych przedstawiono na rysunku 1.

W niniejszym artykule zostanie przedstawiona metoda uzyskiwania modeli z wykorzystaniem obrazowania medycznego i specjalistycznego oprogramowania.

Oprogramowanie

Trójwymiarowe modele danych struktur anatomicznych można uzyskać przy pomocy specjalistycznego oprogramowania dedykowanego do obróbki obrazów w formacie DICOM. W większości przypadków cena takiego oprogramowania komercyjnego jest bardzo wysoka. Koszt uzyskania licencji może wynieść nawet kilkaset tysięcy złotych [2].

Przykładem takiego oprogramowania jest Mimics firmy Materialise. Pozwala on na wczytywanie obrazów w formacie DICOM z tomografii komputerowej, obrazowania metodą rezonansu magnetycznego, ultrasonografii 3D czy też mikroskopii konfokalnej. Jakość tego oprogramowania potwierdzają specjalne certyfikaty medyczne. Jest to program bardzo rozbudowany i bardzo drogi. Przeciętny użytkownik używający tego oprogramowania na potrzeby wykonywania modeli struktur kostnych wykorzystuje niewielką część jego potencjału [3].

Na rynku znajdują się również bezpłatne programy typu open-source przeznaczone do tworzenia modeli na podstawie obrazów DICOM. Są to między innymi: ITK-SNAP, InVesalius, Seg3D czy też 3D Slicer. Programy te mają bardzo duże możliwości. Niestety część z nich charakteryzuje się nieintuicyjnym interfejsem użytkownika.

Generalnie uzyskanie modeli przestrzennych w oprogramowaniu komercyjnym czy też typu open-source składa się z kilku podstawowych kroków [4, 5]:

- wczytanie sekwencji obrazów z obrazowania medycznego,
- oznaczenie interesującej struktury anatomicznej, której model 3D chce się uzyskać,
- konwersja danych dwuwymiarowych w formie pikseli do danych trójwymiarowych w formie wokseli,

- konwersja wokseli do postaci obiektu typu mesh,
- obróbka wygenerowanego modelu, w tym usunięcie artefaktów,
- zapis modelu w formacie stl, obj lub innym stosowanym do przechowywania modeli 3D.

Akwizycja danych

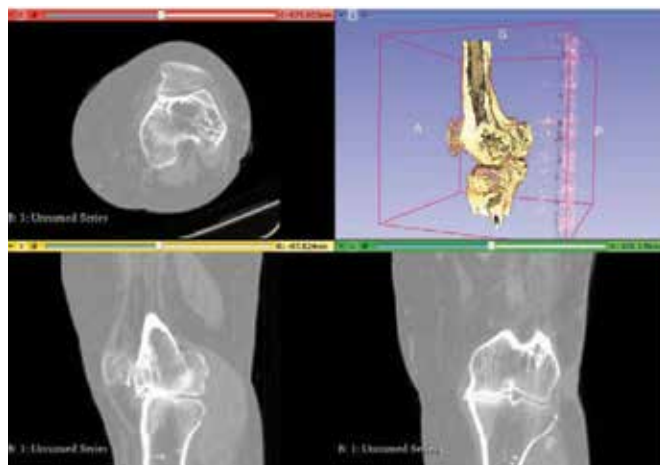
Akwizycja danych (*Data Acquisition* – DAQ) jest jednym z pierwszych etapów przetwarzania sygnałów pomiarowych. Proces ten polega na zbieraniu, próbkowaniu, kwantowaniu oraz obróbce i testowaniu danych. W inżynierii odwrotnej struktur anatomicznych najczęściej używa się danych zebranych podczas tomografii komputerowej (*Computed tomography*) oraz obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (*Magnetic resonance imaging* – MRI) [6].

Do uzyskania geometrii stawu kolanowego zostały użyte obrazy 2D w formacie DICOM, pozyskane z badania tomograficznego wykonanego za pomocą tomografu SIEMENS SOMATOM Perspective w ZOZ przy Szpitalu MSWiA w Krakowie. U pacjentki stwierdzono zwyrodnienie stawu kolanowego.

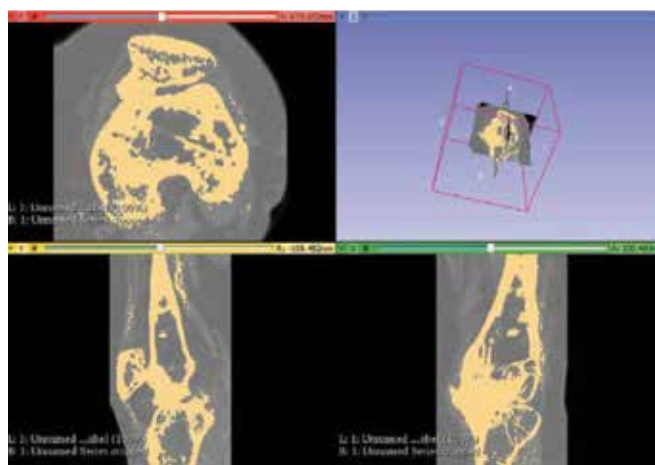
Rekonstrukcja stawu kolanowego

Do przetworzenia danych użyto programu 3D Slicer. Jest to oprogramowanie typu open-source. Obrazy 2D wczytywane są w kolejności ich utworzenia. Zaimportowany plik składał się z 226 zdjęć, a grubość skanowanych przekrojów wynosiła 1,5 mm. Używany program pozwolił na utworzenie wizualizacji badanego stawu (rys. 2).

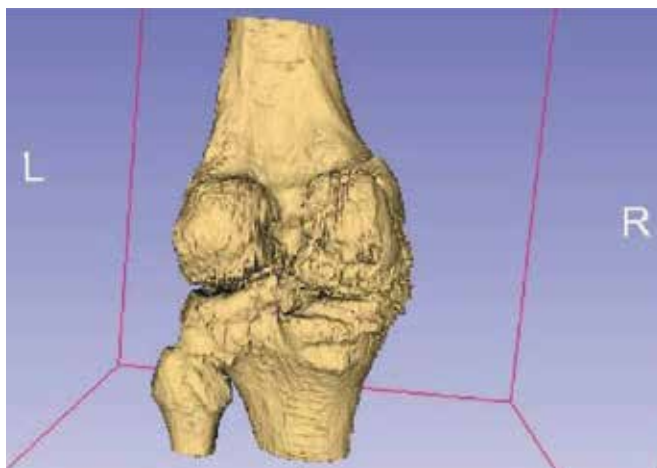
Następnym etapem utworzenia postaci cyfrowej danego stawu było wyodrębnienie interesującej struktury, czyli w tym wypadku stawu kolanowego. Zostało to osiągnięte poprzez zastosowanie dostępnej w tym programie metody segmentacji. Oparta jest ona na analizowaniu intensywności pikseli. Podczas segmentacji obraz dzielony jest na obszary, które są homogeniczne ze względu na wybraną własność. Może to być poziom szarości, barwa lub struktura. Struktury anatomiczne mają określoną gęstość radiologiczną zgodnie ze współczynnikiem Hounsfielda. Dlatego też przydział pikseli do danego obszaru odbywa się na podstawie progów gęstości HU.



Rys. 2. Widok zdjęcia tomografii komputerowej w płaszczyźnie poprzecznej, strzałkowej oraz czołowej wraz z przestrzenną wizualizacją zbadanego stawu.
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 3. Wybrane obrazy w płaszczyźnie poprzecznej, strzałkowej oraz czołowej z nałożoną maską segmentacji.
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 4. Utworzony trójwymiarowy model w widoku 3D.

Źródło: Opracowanie własne

Podstawowy algorytm stosowany w metodzie segmentacji, używanej w programie 3D Slicer, oparty jest na progowaniu (*Thresholding*). Dla danego obrazu ustalane są progi gęstości HU. Piksele, które są jaśniejsze od danego progu, przydzielane są do jednej klasy, a te, które są ciemniejsze, do drugiej. W przypadku oprogramowania 3D Slicer można stosować binaryzację z podwójnym progiem. Oznacza to, że wyznacza się dwa progi jasności. Maskę segmentacji nakładana jest na piksele, które znajdują się w zakresie progowym. Pozostałe piksele traktuje się jako tło lub inne obiekty [7]. Zakres został ustalony tak, aby maska obejmowała swoim zasięgiem kości wchodzące w skład stawu kolanowego (rys. 3).

W wyniku progowania może dojść do sytuacji, gdy maska zostanie nałożona na piksele, które nie przynależą do danej struktury anatomicznej. W kolejnych operacjach należało usunąć te piksele z zasięgu maski. W tym celu użyto między innymi narzędzia *SavelslandEffect*, które pozwala na usunięcie pikseli niebędących w bezpośrednim kontakcie z maską. Natomiast w przypadku pikseli, które stykały się z maską, użyto narzędzia *EraseLabel*, które usuwa maskę z wybranych pikseli.

W ostatnim etapie użyto narzędzia *MakeModelError*, które w wyniku obliczeń utworzyło na podstawie wykonanej maski trójwymiarowy model stawu kolanowego. Cały

proces modelowania działa w tle, natomiast gotowy model pojawia się w widoku 3D (rys. 4).

Utworzony model został zapisany i następnie wyeksportowany do formatu STL (*Stereolithography*), który jest powszechnie stosowany w druku 3D.

Jednym z wymogów, które musi spełniać model, aby jego wydruk przebiegł prawidłowo, jest to, aby na jego powierzchni nie występowały żadne nieciągłości. Dlatego też model został importowany do programu *Meshmixer*, który m.in. pozwala na usuwanie błędów w strukturze siatki. Przy pomocy narzędzia *Inspector* sprawdzono siatkę, a wykryte ubytki uzupełniono w sposób automatyczny. Dokonane zmiany zapisano, a efekt pracy wyeksportowano do formatu STL.

Wytworzenie modelu przy zastosowaniu druku 3D

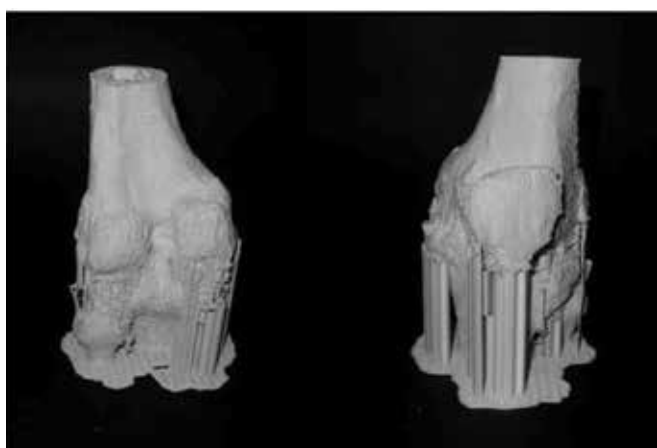
Drukowany element miał posłużyć do planowania zabiegu operacyjnego. W związku z tym nie istniała konieczność używania do jego wytworzenia technik, które zapewniają drukowanym elementom odpowiednią biogodność. W tym przypadku wystarczająca była technika FDM, która polega na nanoszeniu warstwa po warstwie materiału ograniczonego do jego temperatury topnienia.

Przed rozpoczęciem drukowania należy najpierw odpowiednio zaprogramować drukarkę. Do tego celu służą programy nazywane slicerami (*slice* – kroić w plaster), które generują G-code, czyli dokładną instrukcję dla drukarki zawierającą takie informacje, jak np. współrzędne punktów, w których ma być nakładany filament. W tym przypadku posłużono się bezpłatnym programem *Cura*, działającym na licencji wolnego oprogramowania LGPLv3. W programie ustawiono parametry dotyczące rodzaju wypełnienia i jego gęstości, temperaturę dyszy oraz stołu. Po ustawieniu wszystkich parametrów wygenerowano G-code, który przesłano do drukarki. Wydruk modelu trwał 10 godzin (rys. 5), a po jego zakończeniu usunięto jeszcze suporty (rys. 6).

Uzyskany model fizyczny odzwierciedla faktyczny stan danej struktury anatomicznej, dlatego też może stanowić nieocenioną pomoc przy planowaniu zabiegu operacyjnego.

Wnioski

W artykule przedstawiono proces otrzymania fizycznego modelu struktury anatomicznej przy pomocy technik



Rys. 5. Wydruk modelu stawu kolanowego.

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 6. Wydruk modelu stawu po usunięciu podpór.

Źródło: Opracowanie własne

CAD oraz szybkiego prototypowania. Tak uzyskany staw obrazuje rzeczywisty stan danej struktury i umożliwia przeprowadzenie na nim symulacji zabiegu. Dzięki temu możliwe jest wcześniejsze dopasowanie odpowiedniej techniki operacyjnej, dobranie odpowiednich narzędzi. Skutkuje to skróceniem czasu zabiegu, a tym samym ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo pacjenta. Zminimalizowana jest możliwość infekcji i zakrzepicy. Pozwala na dokładniejsze zapoznanie się z danym przypadkiem medycznym przez lekarza, a przez to obniża prawdopodobieństwo powikłań po zabiegu.

Powszechne stosowanie technik CAD i RP w przedoperacyjnym planowaniu może przyczynić się do wzrostu jakości systemu opieki zdrowotnej. Wydrukowane modele mogą również wspomóc lekarzy przy wyjaśnianiu przebiegu operacji pacjentom, dzięki czemu będą oni lepiej rozumieć cel zabiegu oraz jego potencjalne wyniki.

Literatura

- [1] G. Budzik, J. Burek, T. Dziubek, O. Markowska, P. Turek: Rekonstrukcja geometrii żuchwy i korony zęba przy użyciu optycznych systemów pomiarowych, *Problemy Nauk Stosowanych*, 2, 2014, 121-130.
- [2] M. Cykowska-Błasiak, P. Ozga: Wydruk 3D jako narzędzie do planowania zabiegów ortopedycznych, *Budownictwo i Architektura*, 14(1), 2015, 15-23.
- [3] J. Piękoś, K. Dominiak, P. Siemiński: Zastosowanie bezpłatnych wersji programów do drukowania modeli kości, *Mechanik* 4, 2016, 320-321.
- [4] J.Y. Choi, J.H. Choi, N.K. Kim, Y. Kim, J.K. Lee, M.K. Kim, J.H. Lee, M.J. Kim: Analysis of errors in medical rapid prototyping models, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 31, 2002, 23-32.
- [5] F. Rengier, H. Tengg-Kobligh, C. Zechmann, H.U. Kauczor, F.L. Giesel: Beyond the eye – medical applications of 3D rapid prototyping objects, *Eur. Med. Imag. Rev.*, 1, 2009, 76-80.
- [6] D. Pijanka, S. Miechowicz, T. Kudasik, J. Cymbryłowicz, P. Trębac: Zastosowanie technik RP/AM na potrzeby weterynarii, *Przegląd Mechaniczny* 1, 2019, 20-24.
- [7] S. Miechowicz: Synteza modelowania złożonych struktur geometrycznych w zastosowaniach medycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2012.

Artykuł został opublikowany w: „Wyroby Medyczne”, 2/2023, str. 42-45

mgr inż. Wiktoria Wojnarowska

Szkoła Doktorska Nauk Inżyniersko-Technicznych na Politechnice Rzeszowskiej
Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza
Al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

dr hab. inż. Sławomir Miechowicz

Katedra Konstrukcji Maszyn
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa
Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza
Al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów



ATTRE.EU Sp. z o.o. Sp. k.

05-500 Piaseczno, ul. Kineskopowa 1G
tel: +48 510 845 604
e-mail: biuro@attre.eu
www.attre.eu

ATTRE.EU działa na terenie Europy od 2016 roku. Jest producentem oraz dystrybutorem certyfikowanych urządzeń medycznych. Zajmuje się kompleksową obsługą klientów indywidualnych oraz instytucjonalnych. Pomaga w doborze odpowiednich urządzeń i parametrów, dostarcza, instaluje i uruchamia zakupiony sprzęt. Prowadzi profesjonalne szkolenia z zakresu ich obsługi i procedur zabiegowych oraz poszkoleniowy program wsparcia klienta. Firma posiada własne zaplecze serwisowo-techniczne. Gwarantuje autoryzowany serwis i naprawę urządzeń na oryginalnych częściach producenta. W swojej ofercie posiada m.in.: lasery frakcyjne CO₂. NEOFRAX to ablacyjny laser frakcyjny CO₂ z **inteligentnym oprogramowaniem**. Technologia zastosowana w urządzeniu maksymalnie ułatwia pracę operatora i dba o bezpieczeństwo zabiegu.



BAKMED s.c.

95-070 Rąbień, ul. Okrężna 7/9
tel. (42) 643 93 46
kom. 664 090 677
e-mail: bakmed@bakmed.com.pl
www.bakmed.com.pl

BAKMED zajmuje się produkcją sprzętu medycznego od 1992 roku. W naszej ofercie znajdują Państwo:

- lampy bakteriobójcze
- lampy operacyjne zabiegowe
- stojaki i statywy ściennie do kroplówek
- parawany medyczne jezdne i ściennie
- uchwyty dla niepełnosprawnych
- promienniki bakteriobójcze (w tym w wersji HACCP)
- żarówki stomatologiczne, halogenowe i standardowe do lamp bezcieniowych oraz do mikroskopów
- świetlówki do leczenia łuszczycy i żółtaczki.

Nasze produkty posiadają stosowne dopuszczenia i spełniają warunki niezbędne do ich oznaczania znakiem CE. Oferujemy korzystne warunki współpracy. Realizujemy zamówienia odbiorców indywidualnych.



Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz certyfikację audytorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów.

Poszukujesz wsparcia i informacji przy ocenie zgodności wyrobów medycznych?

Skontaktuj się z nami. Nasze kompetencje stwarzają możliwości.



PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, począwszy od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia. Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczek sonicznych oraz opieki nad mamą i dzieckiem). W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.

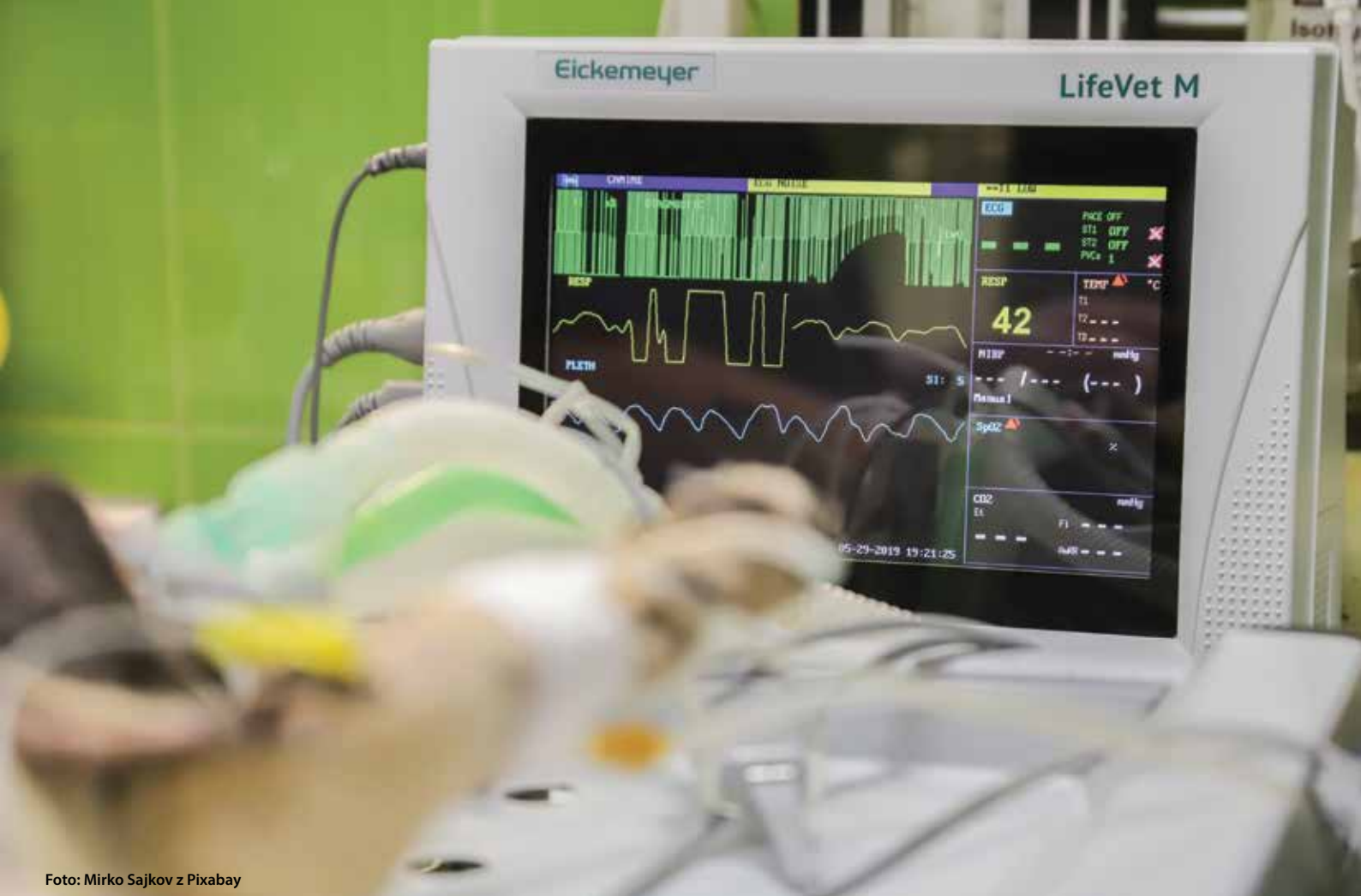


Foto: Mirko Sajkov z Pixabay

MONITORY I MONITOROWANIE PACJENTA

PARTNERZY DZIAŁU:

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. 58
PHILIPS 59

Przetwarzanie, analiza i wizualizacja obrazów oraz sygnałów medycznych

Andrzej Skalski, Daria Hemmerling, Marek Wodziński, Mateusz Daniół, Mirosław Socha, Maciej Stanuch, Adriana Złahoda-Huzior, Katarzyna Heryan, Janusz Gajda

Przetwarzanie, analiza i wizualizacja obrazów oraz sygnałów to niezwykle istotne i potrzebne rozwiązania dla medycyny. W niniejszym artykule przedstawiono przegląd zainteresowań i doświadczeń Zespołu Przetwarzania i Analizy Obrazów oraz Sygnałów, działającego przy Katedrze Metrologii i Elektroniki AGH w Krakowie. Badania obejmują między innymi wykorzystanie biomarkerów głosowych do detekcji i monitorowania chorób neurodegeneracyjnych, algorytmy uczenia głębokiego w zakresie obrazowania medycznego, planowanie zabiegów czy wizualizację z wykorzystaniem rzeczywistości mieszanej.

Współczesna diagnostyka i terapia medyczna w bardzo dużym zakresie opierają się na informacjach uzyskanych za pomocą różnych urządzeń diagnostycznych. W konsekwencji dostępne jest szerokie spektrum sygnałów i obrazów, które mogą być wykorzystane do wsparcia codziennej działalności personelu medycznego. Opracowywane systemy koncentrują się zazwyczaj na algorytmach przetwarzania i analizy sygnałów oraz obrazów, zwłaszcza w kontekście wspomagania procesu diagnostyki różnych chorób czy też zmian patologicznych. Uzupełnieniem systemów stosowanych do diagnostyki w różnych obszarach medycyny są narzędzia wspomagające zabiegi i operacje, zarówno od strony wizualizacji struktur anatomicznych i patologii, jak i aktywnych rozwiązań będących systemami podpowiedzi i naprowadzania narzędzi podczas skomplikowanych zabiegów. Szerokie wykorzystanie współczesnych rozwiązań technicznych umożliwia skrócenie czasu trwania procedur, zwiększenie skuteczności diagnostycznej oraz wsparcie pracy zespołów medycznych.

W artykule przedstawiono doświadczenia Zespołu Przetwarzania i Analizy Obrazów oraz Sygnałów Katedry Metrologii i Elektroniki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Biomarkery głosowe

Fale akustyczne mają szerokie spektrum zastosowań, m.in. w medycynie. Algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów umożliwiają szerokie wykorzystanie tych fal i ich analizę. Jednym z zastosowań analizy fal akustycznych jest detekcja zmian chorobowych u ludzi na podstawie zarejestro-

wanych próbek głosu i mowy. Poszukuje się biomarkerów głosowych, które umożliwiają detekcję procesów chorobowych rozwijających się w naszym ciele [9]. Innym ciekawym podejściem jest proces generowania fal akustycznych z wykorzystaniem technologii haptycznych, np. powietrznych (*mid-air haptics*). Dzięki temu możliwe jest „odczuwanie” dotyku bezkontaktowo. Połączenie tych dwóch podejść umożliwia opracowanie systemu diagnostyczno-terapeutycznego w zakresie np. chorób neurodegeneracyjnych.

Emisja głosu i mowy opiera się na złożonych interakcjach systemów językowych, poznawczych i oddechowych, szlaków neuromotorycznych i przepływu powietrza przez trakt głosowy. W głosie mogą się ujawnić nieprawidłowości dotyczące każdego z tych systemów, a analiza głosu może być wykorzystana do nieinwazyjnego wykrywania oraz monitorowania chorób. Biomarkery głosowe mają spory potencjał we wspomaganiu procesu diagnostycznego. Niektóre choroby, na przykład choroby serca, płuc, fałdów głosowych lub mózgu, mogą zmieniać głos człowieka. Analiza głosu oparta na sztucznej inteligencji (AI) stwarza nowe horyzonty w medycynie [8]. Prace nad biomarkerami głosowymi prowadzono dotychczas głównie w zakresie zaburzeń neurodegeneracyjnych, w szczególności w chorobie Parkinsona, gdzie zaburzenia głosu są bardzo częste (nawet 89) [6, 10] i gdzie zmiany głosu mogą być wykorzystywane jako wczesny biomarker diagnostyczny [1] lub marker progresji choroby [20]. W konsekwencji mogą one być wykorzystywane do oceny objawów czy też wspomagania procesu leczenia i monitorowania jego skuteczności [10]. Zaburzenia głosu są głównie związane z fonacją i ar-

tykulacją, w tym zmianami wysokości tonu, zmniejszoną energią w wyższych partiach widma harmonicznego oraz nieprecyzyjną artykulacją samogłosek i spółgłosek. Zmiany głosu są często bagatelizowane zarówno przez pacjentów, jak i lekarzy we wczesnych stadiach choroby, podczas gdy pomiary pokazują zmiany w cechach głosu u pacjentów z wczesnym stadium np. choroby Parkinsona [26].

Na analizie akustycznej opiera się również bezdotykowy system do multimodalnego (audio-wizualno-dotykowego) transferu doświadczeń w komunikacji online. Wzmacnianie doświadczeń odbywa się przez wykrywanie biosygnalów na podstawie analizy nagrań wideo, a następnie przekazywanie ich za pomocą technologii haptycznej do odbiorcy. Z wykorzystaniem technik przetwarzania obrazów przeprowadzany jest proces bezdotykowej fotopletyzmografii (rPPG), dzięki czemu możliwe jest uzyskanie informacji dotyczącej wartości tętna badanej osoby. Sygnał ten przekazywany jest następnie do urządzenia haptycznego bezkontaktowego [4], w którym generowany jest odpowiedni wzorec haptyczny. Wzorec ten zmienia swoje parametry zgodnie z częstotliwością tętna osoby komunikującej się, dając uczucie bicia serca. Na podstawie obiektywnych i subiektywnych pomiarów badanej populacji można stwierdzić wzrost poziomu zaangażowania emocjonalnego podczas rozmowy dzięki dodaniu do kanałów audiowizualnych kanału dotykowego.

Dopasowanie obrazów

Dopasowanie obrazów (*image registration*) medycznych polega na ujednoliceniu reprezentacji geometrycznej dwóch lub większej liczby obrazów. W wyniku tego procesu możliwe jest powiązanie ich układów współrzędnych. Dopasowanie obrazów może wykorzystywać transformację globalną, w sytuacji gdy wyznaczane parametry transformacji dotyczą całych obrazów (np. translacja, rotacja, skala), lub lokalną. W przypadku dopasowania lokalnego możliwe jest wyznaczenie lokalnych (elastycznych) deformacji pomiędzy obrazami. Taka sytuacja bardzo często ma miejsce w przypadku obrazów medycznych, np. pochodzących z tomografii komputerowej czy rezonansu magnetycznego, obrazujących tkanki miękkie. Dopasowanie zwykle przebiega dwuetapowo. Na pierwszym etapie kompensowane są różnice w obrazach wynikające ze zmian ułożenia pacjenta podczas badań, następnie już lokalnie wyznacza się deformacje pomiędzy obrazami.

Dopasowanie obrazów jest procesem kluczowym dla wielu zastosowań automatycznej analizy obrazów medycznych, takich jak np. lokalizacja i estymacja łozy nowotworowej piersi [34], wspomaganie diagnostyki bazującej na obrazach mikroskopowych [30, 31] czy też analiza obrazów mózgu pozyskanych z wykorzystaniem rezonansu magnetycznego [29]. Dopasowanie obrazów umożliwia ilościowe i jakościowe badania zmian objętości oraz kształtu poszczególnych narządów lub zmian patologicznych [33] czy też wspomaganie zabiegów chirurgicznych [32].

Rekonstrukcja defektów czaszkowych

W przypadku zabiegów chirurgicznych, w szczególności implantologii, niezwykle istotne jest precyzyjne zaprojektowanie implantu, który ma zostać wszczepiony.



Rys. 1. Przykładowy druk 3D automatycznie zaprojektowanego implantu. Wydruk oraz wizualizacja w mieszanej rzeczywistości

Niejednokrotnie nie jest możliwe zastosowanie typowych implantów, a konieczne jest opracowanie implantu z przeznaczeniem dla konkretnego pacjenta. Przykładem mogą być defekty czy ubytki w strukturze kostnej czaszki.

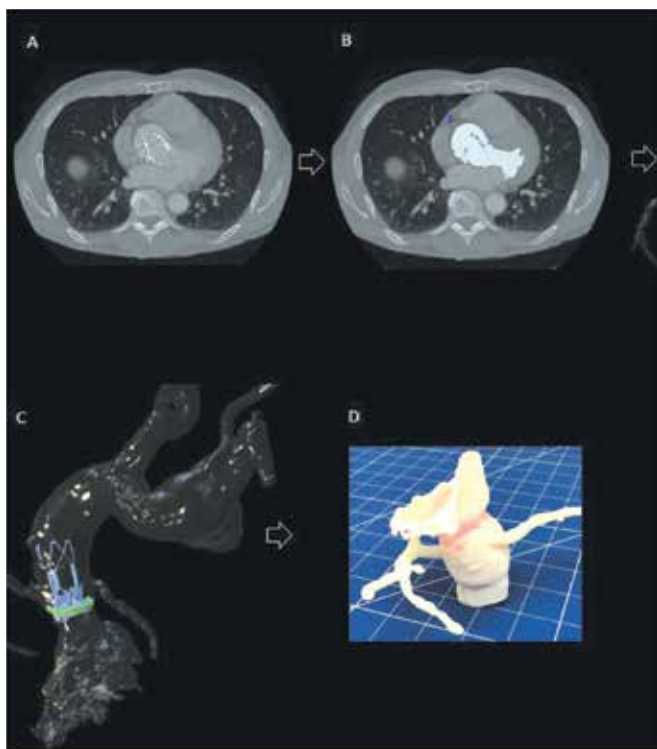
Automatyzacja procesu rekonstrukcji defektów czaszkowych może zdecydowanie zmniejszyć zarówno koszt procedury, jak i czas potrzebny na wytworzenie implantu przeznaczonego dla danego pacjenta. Co więcej, możliwe jest wypełnienie defektu takim implantem bezpośrednio w czasie zabiegu pierwotnego (np. chirurgicznego usunięcia nowotworu).

Najnowsze osiągnięcia zespołu w rekonstrukcji defektów czaszkowych obejmują opracowanie specjalistycznej metody automatycznego projektowania implantów i ich druku 3D, wykorzystującego uczenie głębokie [35]. Przykładowy druk automatycznie zaprojektowanego implantu został pokazany na rysunku 1.

Druk 3D

Druk przestrzenny zwany popularnie drukiem 3D lub wytwarzaniem addytywnym polega na osadzaniu odpowiedniego materiału warstwa po warstwie oraz jego utwardzaniu w celu uzyskania przestrzennego modelu [38]. Chociaż początki druku 3D datowane są na lata 70. ubiegłego wieku, szersze zastosowanie technika ta znalazła dopiero w ostatnim dwudziestoleciu dzięki postępowi technologicznemu i redukcji kosztów pojedynczego wydruku. Obecnie istnieje wiele różnych technologii druku 3D, takich jak przykładowo: wydruk FDM (*fused deposition modeling*), stereolitografia (SLA), selektywne spiekanie proszku poliamidowego (SLS) czy drukowanie elementów z ciekłych żywic fotopolimerowych utwardzanych światłem UV (PolyJet) [38].

Druk przestrzenny jest z powodzeniem stosowany w różnych branżach przemysłowych, takich jak motoryzacja, budownictwo czy branża odzieżowa. Ostatnimi czasy technologia wykorzystywana jest również w medycynie, w szczególności na etapie planowania zabiegów medycznych [17]. Najczęściej medyczne wydruki 3D wykonuje się na podstawie danych obrazowych pacjentów – badań tomografii komputerowej czy rezonansu magnetycznego. Dane w formacie DICOM poddawane są manualnej lub półautomatycznej segmentacji, a następnie za pomocą specjalistycznego oprogramowania CAD-owskiego (CAD – *computer-aided design software*) eksportowane do trójwymiarowego modelu cyfrowego tworzonego metodą elementów skończonych [39]. Tak przygotowany plik jest potem przetwarzany przez oprogramowanie drukarki do ►



Rys. 2. Etapy przygotowania medycznego wydruku 3D: A – akwizycja danych obrazowych pacjenta, B – segmentacja, C – modelowanie 3D, D – wydruk 3D

dwuwymiarowych projekcji konstruowanych i utwardzanych przez urządzenie warstwa po warstwie [21].

Za pomocą druku 3D uzyskiwana jest fizyczna replika organu umożliwiającą lepsze zrozumienie anatomii pacjenta oraz ocenę geometrii struktur anatomicznych. Często wydruki są również stosowane do przygotowania i przetestowania kompleksowych zabiegów, takich jak inwazyjne procedury kardiologiczne, ortopedyczne, laryngologiczne, neurochirurgiczne czy onkologiczne [21, 39, 28, 14]. Dodatkowo wydruk 3D znalazł bardzo powszechne zastosowanie w stomatologii, m.in. do produkcji przewodnic wiertel do implantów dentystycznych, produkcji modeli dla protetyki, ortodoncji i chirurgii oraz produkcji implantów dentystycznych, czaszkowo-szczękowo-twarzowych i ortopedycznych [7]. Ostatnio jednym z najczęściej poruszanych tematów jest wykorzystanie druku 3D do produkcji symulatorów medycznych mających częściowo zastąpić badania na zwierzętach [18].

Obok wielu zalet druku przestrzennego należy brać pod uwagę również jego ograniczenia związane głównie z technologią (rozdzielczość wydruku, rozmiar wydruku, możliwość wyboru materiałów i łączenia materiałów w jednym procesie druku, właściwości fizyczne materiałów do druku) oraz ekonomią (wysoka cena sprzętu i pojedynczego wydruku).

Przykładowy proces przygotowania wydruku przedstawia rysunek 2. Trójwymiarowe dane pochodzące z tomografii komputerowej poddawane są procesowi segmentacji. Umożliwia ona określenie geometrii oraz fizycznej struktury, która ma zostać wydrukowana. Na podstawie uzyskanych wyników przeprowadza się modelowanie i dobiera się odpowiedni implantowany element zgodny z geometrią danej struktury, dla którego finalnie wykony-



Rys. 3. Przykład wydruku 3D służącego do planowania zabiegu plastyki tętnic wieńcowych u pacjentów po podwójnej implantacji zastawki aortalnej (procedura TAVR-in-SAVR)

wany jest wydruk. Przykładowy efekt procesu modelowania w postaci wydruku 3D wykonanego na potrzeby planowania zabiegu plastyki tętnic wieńcowych u pacjentów po podwójnej implantacji zastawki aortalnej przedstawiono na rysunku 3.

Planowanie przedoperacyjne na podstawie danych obrazowych

Planowanie przedoperacyjne polega na wykorzystaniu obrazowych danych medycznych do dokładnego zaplanowania operacji w środowisku komputerowym, a następnie zastosowaniu go podczas zabiegu. Wykorzystanie dodatkowych narzędzi, takich jak monitory czy systemy immersyjne, umożliwia dostęp do niego na sali operacyjnej.

Wraz z dynamicznym rozwojem diagnostyki obrazowej 3D już w latach 90. ubiegłego stulecia dostrzeżono potrzebę tworzenia spersonalizowanych wirtualnych modeli trójwymiarowych operowanych narządów i obszarów interwencji chirurgicznej [37]. Wizja ta jednak znacząco wyprzedzała możliwości obliczeniowe ówczesnych komputerów. W ostatnich latach technologie takie jak obliczenia w chmurze oraz obliczenia z użyciem kart graficznych czy zewnętrznych akceleratorów AI stały się stosunkowo tanie, a co za tym idzie – powszechnie dostępne. Dzięki temu możliwe jest urzeczywistnienie tej wizji w wielu specjalistycznych obszarach, takich jak neurochirurgia, chirurgia szczękowo-twarzowa, otolaryngologia, ortopedia, chirurgia nerki czy chirurgia jamy brzusznej.

Wirtualne modele 3D operowanego obszaru pozwalają na szczegółowe zaplanowanie przebiegu zabiegu, dobranie optymalnej trajektorii prowadzenia narzędzi chirurgicznych (minimalizacja ryzyka uszkodzenia sąsiednich struktur), a często dzięki dostarczeniu operatorowi pełnej wiedzy o obiekcie umożliwiają zastosowanie podejścia minimalnie inwazyjnego (*minimally invasive surgery*).

Kierunek ten wraz z personalizacją (opracowanie modelu z przeznaczeniem dla konkretnego pacjenta) i precyzją (minimalizacja ryzyka uszkodzeń sąsiednich struktur, minimalizacja zakresu zabiegu, np. możliwość usunięcia samej zmiany nowotworowej i zachowania zdrowych tkanek) wpisuje się w strategię wytyczoną przez Komisję Europejską (*personalized and precise medicine*).

Zaprojektowanie i wyliczenie wirtualnego modelu 3D jest krokiem poprzedzającym wybór instrumentów końcowych zależny od specyfiki zabiegu, preferencji operatora czy możliwości technicznych. Przykładowo model 3D może zostać zintegrowany z systemem nawigacji śródoperacyjnej, może zostać zwizualizowany na ekranie lub z użyciem narzędzi rzeczywistości rozszerzonej czy mieszanej bądź też może zostać wydrukowany na drukarce 3D.

Jednym z obszarów zastosowań planowania przedoperacyjnego jest chirurgia nerki w zakresie:

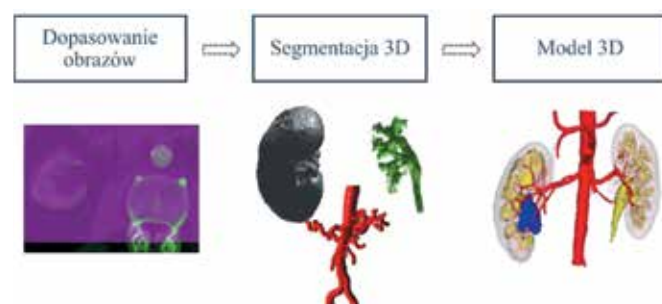
- tumorektomii (zabieg chirurgiczny polegający na usunięciu większości lub całości pierwotnego guza nowotworowego z ograniczoną do minimum resekcją otaczającej, zdrowej tkanki);
- nefrolitotrypsji przezskórnej (zabieg chirurgiczny stosowany w leczeniu kamicy nerkowej polegający na miejscowym rozbiciu złogów w układzie kielichowo-miedniczkowym za pomocą fali ultradźwiękowej, po uprzednim wypracowaniu dostępu przezskórnego do wnętrza nerki).

Każdy z wymienionych zabiegów wiąże się ze specyficznymi wyzwaniami oraz ryzykiem szeregu komplikacji determinujących powodzenie operacji, czas jej trwania, przebieg rekonwalescencji oraz długofalowe skutki pooperacyjne, a w konsekwencji – długość i jakość życia pacjenta. Modele 3D stanowią wsparcie w planowaniu zabiegów chirurgicznych i umożliwiają zmniejszenie ryzyka powikłań operacyjnych oraz pooperacyjnych.

Wyliczenie modelu 3D jest złożonym procesem łączącym wiele technik przetwarzania i analizy obrazów. W najprostszym ujęciu można wyróżnić trzy istotne etapy (rys. 4):

1. Dopasowanie obrazów tomografii komputerowej należących do poszczególnych faz przepływu środka cieniującego [11].
2. Segmentację poszczególnych struktur wnętrza nerki:
 - nerka [25];
 - układ kielichowo-miedniczkowy [12],
 - tętnice i drzewo naczyniowe wnętrza nerki [3, 13].
3. Skonstruowanie modelu.

Dla powodzenia zabiegu istotne jest określenie relacji przestrzennej pomiędzy sąsiednimi strukturami (naczynia krwionośne, układ kielichowo-miedniczkowy). Na podstawie modelu 3D możliwa jest ich analiza oraz zaplanowanie optymalnej strategii zabiegu, tj. analiza możliwych konsekwencji poszczególnych trajektorii prowadzenia



Rys. 4. Etapy tworzenia modelu 3D do planowania przedoperacyjnego zabiegu chirurgii nerki.
Źródło: opracowanie własne na podstawie [13]

narzędzi chirurgicznych, wyliczenie odległości od kluczowych struktur, ocena zachowania bezpiecznego dystansu. Szczególna uwaga poświęcana jest segmentacji naczyń krwionośnych, które odgrywają kluczową rolę w przypadku tumorektomii i nefrolitotrypsji przezskórnej.

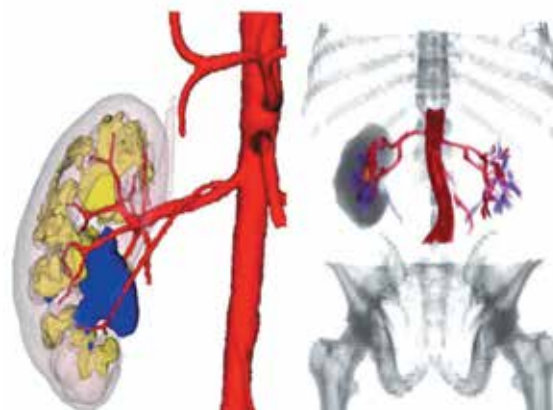
W przypadku tumorektomii identyfikacja wszystkich istotnych tętnic bezpośrednio zasilających zmianę nowotworową i ich klemacja na czas trwania zabiegu pozwala zachować przepływ krwi (transport tlenu i składników odżywczych, eliminacja toksyn i produktów przemiany materii) w pozostałej części zdrowego mięszu narządu. Jest to szczególnie istotne, ponieważ nawet kilkuminutowe niedokrwienie narządu może powodować nieodwracalne upośledzenie jego funkcji w przyszłości. Zastosowanie modelu 3D umożliwia wskazanie tętnic bezpośrednio odżywiających zmianę nowotworową (rys. 5), optymalizację zakresu zabiegu, wybór strategii ustanowienia dostępu do zmiany nowotworowej, zabezpieczenie łoży. Dzięki podejściu minimalnie inwazyjnemu wynik funkcjonalny zabiegu jest lepszy (ilość zachowanego mięszu bezpośrednio koreluje z pozabiegową wydolnością narządu), ryzyko powikłań mniejsze, a czas rekonwalescencji krótszy.

W przypadku nefrolitotrypsji przezskórnej przy zastosowaniu konwencjonalnego wspomaganie śródoperacyjnego (ultrasonografia, fluoroskopia) nie są uwidaczniane naczynia tętnicze wnętrza nerki, zatem istnieje spore ryzyko ich uszkodzenia. Model 3D dostarcza informacji o ich poło-



Rys. 5. Przykładowy model 3D do planowania zabiegu tumorektomii.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3]



Rys. 6. Przykładowy model 3D do planowania zabiegu nefrolitotrypsji przezskórnej.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [13]

zeniu i pozwala na obranie optymalnej strategii utworzenia dostępu do złogu (rys. 6). Dzięki temu liczba prób utworzenia dostępu do złogu jest istotnie zredukowana, znacznie minimalizuje się ryzyko powikłań (krwawienie śródoperacyjne, uszkodzenie sąsiednich struktur, konieczność odstąpienia od zabiegu czy konwersji jego zakresu) oraz skraca się czas trwania pozabiegowej rekonwalescencji.

Nawigacja medyczna

Rozwinięciem pasywnego wspierania zespołów medycznych są metody aktywne, takie jak nawigacja. Nawigacja medyczna, mająca początki w neurochirurgii i ortopedii [23], znajduje szerokie zastosowanie w wielu zabiegach chirurgicznych. Pozwala ona na precyzyjne pozycjonowanie narzędzi w przestrzeni trójwymiarowej w odniesieniu do punktów charakterystycznych na ciele pacjenta (znaczniki) lub w odniesieniu do powierzchni jego ciała.

Obecnie najbardziej popularną techniką w dziedzinie nawigacji medycznej jest nawigacja optyczna, pozwalająca na śledzenie markerów przez układ kamer stereowizyjnych. Nawigacja taka ma zastosowanie szczególnie tam, gdzie mamy do czynienia z ruchem brył sztywnych – na przykład w ortopedii, w zabiegach alloplastyki stawu kolanowego i biodrowego oraz w chirurgii kręgosłupa. Przykładem może być system do pomiaru funkcjonalnego nachylenia kąta miednicy u pacjentów zakwalifikowanych do alloplastyki stawu biodrowego [15, 16]. Dzięki wykorzystaniu urządzeń mobilnych [5] pracujących jako system nawigacji medycznej, połączonych z modułem USG, jest możliwe określenie optymalnego kąta implantacji w taki sposób, aby zakres ruchu pacjenta nie uległ znaczącym ograniczeniom. Kolejnym zastosowaniem systemów nawigacji medycznej jest szybki screening pacjentów, u których jest podejrzenie nieprawidłowości w nachyleniu miednicy mogących skutkować późniejszymi komplikacjami pooperacyjnymi. Nawigacja medyczna może mieć także zastosowanie w chirurgii kręgosłupa, w szczególności w precyzyjnym dopasowaniu prętów stabilizacyjnych w nieinwazyjnej chirurgii śrub pedikularnych. Co więcej, markerem w takim przypadku może być samo narzędzie chirurgiczne wykorzystywane do dopasowania prętów stabilizacyjnych [2]. Wyzwaniem, a jednocześnie ogromną szansą stojącą przed technologiami nawigacyjnymi, jest ich integracja z urządzeniami rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej oferującymi poziom immersji nie spotykany w dotychczasowych systemach nawigacyjnych i pozwalający na bardzo wygodną prezentację danych dla lekarza operatora.

Wykorzystanie rzeczywistości mieszanej do planowania i przeprowadzania zabiegów medycznych

Techniki immersyjne, a w szczególności rzeczywistość rozszerzona/mieszana (AR/MR – *Augmented/Mixed Reality*), znajdują coraz szersze zastosowanie zarówno w życiu codziennym, jak i w różnych obszarach medycy. Rzeczywistość rozszerzona/mieszana umożliwia umieszczenie w otaczającym nas świecie cyfrowych obiektów w postaci hologramu. Hologram jest tworzony najczęściej na podstawie obrazowych danych pacjenta. W przeciwieństwie do wirtualnej rzeczywistości, gdzie użytkownik jest odcięty od bodźców zewnętrznych (wizualnych i dźwiękowych),

w AR i MR użytkownik ma dostęp zarówno do świata cyfrowego, jak i rzeczywistego. Jednym z elementów odróżniających MR od AR jest możliwość interakcji z hologramem [24]. W przypadku AR i MR użytkownik ma odczucie pełnej trójwymiarowości obiektu, co jest istotne dla diagnostyki, planowania i przeprowadzania procedur medycznych [19].

W medycynie można wyróżnić trzy główne obszary zastosowań MR:

- 1) edukacja i szkolenie studentów w zakresie anatomii,
- 2) diagnostyka i planowanie zabiegów chirurgicznych z wykorzystaniem obrazowych danych medycznych, takich jak dane z tomografii komputerowej czy rezonansu magnetycznego,
- 3) śródzabiegowe wsparcie zespołów zabiegowych.

We wskazanym zakresie niezwykle istotna jest możliwość analizy obrazowych danych pacjentów jako obiektów trójwymiarowych oraz możliwość generowania płaszczyzn w hologramach pod dowolnym kątem. Takie podejście znacząco przyspiesza proces diagnostyki [22] czy też samego zabiegu [27]. Przykładem może być wykorzystanie rzeczywistości mieszanej do analizy i planowania zabiegów w zakresie onkoortopedii [19]. Możliwa jest dokładna analiza przestrzennych, geometrycznych relacji pomiędzy strukturami anatomicznymi a zmianami patologicznymi. Przykładowo możliwe jest dokładne przeanalizowanie struktury ukrwienia zmiany nowotworowej na podstawie danych obrazowych. Co więcej, podczas zabiegu wszystkie informacje z etapu planowania są bardzo łatwo dostępne w postaci hologramów, z którymi operator może wchodzić w interakcję bez utraty sterylności.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono aktualny zakres zainteresowań i prac badawczych Zespołu Przetwarzania i Analizy Obrazów oraz Sygnałów Katedry Metrologii i Elektroniki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Zaprezentowane zagadnienia skupiają się głównie na pasywnym i aktywnym wspieraniu zespołów medycznych podczas wykonywania skomplikowanych zabiegów. W zakresie pasywnym można przywołać systemy diagnostyki i monitoringu na podstawie sygnału głosu czy bazujący na danych obrazowych proces planowania zabiegów oraz druk 3D. W zakresie aktywnych systemów należy wymienić nawigację medyczną. Całość uzupełnia wykorzystanie rzeczywistości mieszanej w celu optymalizacji sposobu dostarczania informacji oraz zwiększania percepcji danych obrazowych.

Literatura

- [1] S. Arora, N. Visanji, T. Mestre, A. Tsanas, A. Aldakheel, B. Connolly, A. Gasca-Salas i in.: 2018, Investigating voice as a biomarker for leucine-rich repeat kinase 2-associated Parkinson's disease, *Journal of Parkinson's Disease*, vol. 8(4), s. 503–510. <https://doi.org/10.3233/jpd-181389>.
- [2] L. Böhrer, J. Kozak, M. Daniol: Alk A., 2022, Medical Bending System, Patent No. US20220047336A1.
- [3] K. Bugajska, A. Skalski, J. Gajda, T. Drewniak: 2015, The renal vessel segmentation for facilitation of partial nephrectomy, [w:] SPA 2015: Signal Processing: Algorithms, Architectures, Arrangements and Applications: Poznań, 23–25th September 2015: conference proceedings, Poznań University of Technology, Poznań, s. 50–55. <https://doi.org/10.1109/SPA.2015.7365112>.

- [4] T. Carter, S.A. Seah, B. Long, B.W. Drinkwater, S. Subramanian: 2013, Ultra-Haptics: multi-point mid-air haptic feedback for touch surfaces, [w:] UIST '13: Proceedings of the 26th annual ACM symposium on User interface software and technology, Association for Computing Machinery, New York, s. 505–514. <https://doi.org/10.1145/2501988.2502018>.
- [5] M. Daniol, T. Martin, J. Kozak: 2015, Rozwój, kalibracja, walidacja oraz porównanie lokalizatorów medycznych opartych o smartfony Apple iPhone 5S oraz Samsung Galaxy S4, *Przegląd Elektrotechniczny*, R. 91, nr 5, s. 53–56.
- [6] K. Dashtipour, A. Tafreshi, J. Lee, B. Crawley: 2018, Speech disorders in Parkinson's disease: pathophysiology, medical management and surgical approaches, *Neurodegenerative Disease Management*, vol. 8(5), s. 337–348. <https://doi.org/10.2217/nmt-2018-0021>.
- [7] A. Dawood, B. Marti Marti, V. Sauret-Jackson, A. Darwood: 2015, 3D printing in dentistry, *British Dental Journal*, vol. 219(11), s. 521–529. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.914>.
- [8] G. Fagherazzi, A. Fischer, M. Ismael, V. Despotovic: 2021, Voice for health: the use of vocal biomarkers from research to clinical practice, *Digital Biomarkers*, vol. 5(1), s. 78–88. <https://doi.org/10.1159/000515346>.
- [9] D. Hemmerling, A. Skalski, J. Gajda: 2016, Voice data mining for laryngeal pathology assessment, *Computers in Biology and Medicine*, vol. 69, s. 270–276. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2015.07.026>.
- [10] D. Hemmerling, M. Wojcik-Pedziwiatr: 2022, Prediction and estimation of Parkinson's disease severity based on voice signal, *Journal of Voice*, vol. 36(3), s. 439.e9–439.e20. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.06.004>.
- [11] K. Heryan, A. Skalski, J. Gajda, T. Drewniak, J. Jakubowski: 2016, Registration of different phases of contrast-enhanced CT for facilitation of partial nephrectomy, [w:] IST 2016: 2016 IEEE international conference on Imaging Systems & Techniques: October 4–6, 2016, Chania, Crete Island, Greece: proceedings, IEEE, Piscataway, s. 255–260. <https://doi.org/10.1109/IST.2016.7738233>.
- [12] K. Heryan, A. Skalski, J. Jakubowski, T. Drewniak, J. Gajda: 2017, Automatic extraction of the pelvicalyceal system for preoperative planning of minimally invasive procedures, *Metrology and Measurement Systems*, vol. 24(1), s. 3–18. <https://doi.org/10.1515/mms-2017-0014>.
- [13] K. Heryan, D. Chorągwicki, M. Sandheim, J. Jakubowski, T. Drewniak: 2018, Renal vessels segmentation for preoperative planning in percutaneous nephrolithotomy, [w:] IST 2018: IEEE international conference on Imaging Systems and Techniques: Kraków, Polska, October 16–18, 2018, IEEE, Piscataway, s. 1–6. <https://doi.org/10.1109/IST.2018.8577147>.
- [14] A. Khokhar, A. Zlahoda-Huzior, M. Stanuch, F. Ponticelli, R. Ruggiero, K. Chandra, W.K. Kim i in.: 2022, Advanced CT-based imaging techniques to evaluate coronary access after TAVI for degenerated surgical bioprosthesis, *Canadian Journal of Cardiology*, vol. 38(3), s. 392–394. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2021.11.005>.
- [15] A. Kochman, A. Goral, T. Martin, W. Marek, J. Kozak, M. Morawska-Kochman, M. Synder: 2017, Application of navigated ultrasound for assessment of the anterior pelvic plane in patients with degenerative hip diseases, *Journal of Ultrasound in Medicine*, vol. 36(7), s. 1373–1380. <https://doi.org/10.7863/ultra.16.07016>.
- [16] A. Kochman, A. Goral, J. Kozak, W. Marek, M. Morawska-Kochman, M. Synder: 2018, Preoperative ultrasonographic assessment of the anterior pelvic plane for personalized total hip replacement, *Journal of Ultrasound in Medicine*, vol. 37(4), s. 949–958. <https://doi.org/10.1002/jum.14431>.
- [17] C.Y. Liaw, M. Guvendiren: 2017, Current and emerging applications of 3D printing in medicine, *Biofabrication*, vol. 9(2), 024102. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/aa7279>.
- [18] J.P. Lichtenberger, P.S. Tatum, S. Gada, M. Wyn, V.B. Ho, P. Liacouras: 2018, Using 3D printing (additive manufacturing) to produce low-cost simulation models for medical training, *Military Medicine*, vol. 183, suppl. 1, s. 73–77. <https://doi.org/10.1093/milmed/usx142>.
- [19] P. Łęgosz, A. Skalski: 2021, Nowe technologie w ortopedii: zastosowanie okularów mieszanej rzeczywistości (MR) podczas operacji resekcji przerzutu raka jasnokomórkowego nerki do kości udowej, *Praktyczna Ortopedia i Traumatologia*, nr 24(4), s. 11–16.
- [20] A. Ma, K.K. Lau, D. Thyagarajan: 2020, Voice changes in Parkinson's disease: What are they telling us?, *Journal of Clinical Neuroscience*, vol. 72, s. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.12.029>.
- [21] D. Mitsouras, P. Liacouras, A. Imanzadeh, A.A. Giannopoulos, T. Cai, K.K. Kumamaru, E. George i in.: 2015, Medical 3D printing for the radiologist, *Radiographics*, vol. 35(7), s. 1965–1988. <https://doi.org/10.1148/rgr.2015140320>.
- [22] E. Pelanis, R.P. Kumar, D.L. Aghayan, R. Palomar, Å.A. Fretland, H. Brun, O.J. Elle, B. Edwin: 2020, Use of mixed reality for improved spatial understanding of liver anatomy, *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*, vol. 29(3), s. 154–160. <https://doi.org/10.1080/13645706.2019.1616558>.
- [23] H. Reinhardt, H. Meyer, E. Amrein: 1986, Computer Aided Surgery, ein erster Schritt: Robotik für Hirnoperationen, *Polyscope Plus*, vol. 6, s. 1–6.
- [24] D. Sakai, K. Joyce, M. Sugimoto, N. Horikita, A. Hiyama, M. Sato, A. Devitt, M. Watanabe: 2020, Augmented, virtual and mixed reality in spinal surgery: A real-world experience, *Journal of Orthopaedic Surgery*, vol. 28(3), 2309499020952698. <https://doi.org/10.1177/2309499020952698>.
- [25] A. Skalski, K. Heryan, J. Jakubowski, T. Drewniak: 2017, Kidney segmentation in CT data using hybrid level-set method with ellipsoidal shape constraints, *Metrology and Measurement Systems*, vol. 24(1), s. 101–112. <https://doi.org/10.1515/mms-2017-0006>.
- [26] A. Tsanas, M.A. Little, P.E. McSharry, L.O. Ramig: 2010, Accurate telemonitoring of Parkinson's disease progression by non-invasive speech tests, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, vol. 57(4), s. 884–893. <https://doi.org/10.1109/TBME.2009.2036000>.
- [27] R. Wierzbicki, M. Pawłowicz, J. Job, R. Balawender, W. Kostarczyk, M. Stanuch, K. Janc, A. Skalski: 2022, 3D mixed-reality visualization of medical imaging data as a supporting tool for innovative, minimally invasive surgery for gastrointestinal tumors and systemic treatment as a new path in personalized treatment of advanced cancer diseases, *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, vol. 148(1), s. 237–243. <https://doi.org/10.1007/s00432-021-03680-w>.
- [28] J. Witowski, A. Budzyński, A. Grochowska, D.H. Ballard, P. Major, M. Rubiniewicz, A. Zlahoda-Huzior i in.: 2020, Decision-making based on 3D printed models in laparoscopic liver resections with intraoperative ultrasound: a prospective observational study, *European Radiology*, vol. 30(3), s. 1306–1312. <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06511-2>.
- [29] M. Wodzinski: 2021, Semi-supervised multilevel symmetric image registration method for magnetic resonance whole brain images, [w:] Aubreville M., Zimmerer D., Heinrich M. (eds.), *Biomedical image registration, domain generalisation and out-of-distribution analysis: MICCAI 2021 challenges: MIDOG 2021, MOOD 2021, and Learn2Reg 2021 held in conjunction with MICCAI 2021: Strasbourg, France, September 27 – October 1, 2021: proceedings*, Lecture Notes in Computer Science, vol. 13166, Springer, Cham, s. 186–191. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97281-3_27.
- [30] M. Wodzinski, H. Müller: 2021, DeepHistReg: unsupervised deep learning registration framework for differently stained histology samples, *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, vol. 198, 105799. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2020.105799>.
- [31] Wodzinski M., Skalski A., 2021a, Multistep, automatic and nonrigid image registration method for histology samples acquired using multiple stains, *Physics in Medicine and Biology*, vol. 66(2), s. 1–14. <https://doi.org/10.1088/1361-6560/abcad7>.
- [32] M. Wodzinski, A. Skalski: 2021b, Adversarial affine registration for real-time intraoperative registration of 3-D US-US for brain shift correction, [w:] Noble J.A., Aylward S., Grimwood A., Min Z., Lee S.L., Hu Y. (eds.), *ASMS*

- 2021: simplifying medical ultrasound: second international workshop: held in conjunction with MICCAI 2021: Strasbourg, France, September 27, 2021: proceedings, Lecture Notes in Computer Science, vol. 12967, Springer, Cham, s. 75–84. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87583-1_8.
- [33] M. Wodzinski, A. Skalski, I. Ciepiela, T. Kuszewski, P. Kedzierawski, J. Gajda: 2018, Improving oncological breast tumor bed localization for radiotherapy planning using image registration algorithms, Physics in Medicine and Biology, vol. 64(3), 035024. <https://doi.org/10.1088/1361-6560/aaa4b1>.
- [34] M. Wodzinski, I. Ciepiela, T. Kuszewski, P. Kedzierawski, A. Skalski: 2021a, Semi-supervised deep learning-based image registration method with volume penalty for real-time breast tumor bed, Sensors, vol. 21(12), 4085. <https://doi.org/10.3390/s21124085>.
- [35] M. Wodzinski, M. Daniol, D. Hemmerling: 2021b, Improving the automatic cranial implant design in cranioplasty by linking different datasets, [w:] Li J., Egger J. (eds.), Towards the automatization of cranial implant design in cranioplasty II: second challenge: AutoImplant 2021: held in conjunction with MICCAI 2021: Strasbourg, France, October 1, 2021: proceedings, Lecture Notes in Computer Science, vol. 13123, Springer, Cham, s. 29–44. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92652-6_4.
- [36] M. Wodzinski, M. Daniol, M. Socha, D. Hemmerling, M. Stanuch, A. Skalski: 2022, Deep learning-based framework for automatic cranial defect reconstruction and implant modeling, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.06310> [arXiv preprint].
- [37] M.W. Vannier, J.L. Marsh: 1996, Three-dimensional imaging, surgical planning, and image-guided therapy, Radiologic Clinics of North America, vol. 34(3), s. 545–563.
- [38] V.M. Vaz, L. Kumar: 2021, 3D printing as a promising tool in personalized medicine, AAPS PharmSciTech, vol. 22(1), 49. <https://doi.org/10.1208/s12249-020-01905-8>.
- [39] S.J. Yoo, O. Thabit, E.K. Kim, H. Ide, D. Yim, A. Dragulescu, M. Seed i in.: 2016, 3D printing in medicine of congenital heart diseases, 3D Printing in Medicine, vol. 2(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s41205-016-0004-x>.

Artykuł został opublikowany w: „Wyroby Medyczne” 4/2022, str. 32-38

dr hab. inż. Andrzej Skalski, prof. AGH

dr inż. Daria Hemmerling

dr inż. Marek Wodziński

mgr inż. Mateusz Daniol

dr inż. Mirosław Socha

mgr inż. Maciej Stanuch

mgr inż. Adriana Złahoda-Huzior

mgr inż. Katarzyna Heryan

prof. dr hab. inż. Janusz Gajda

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

Wydział Elektrotechniki, Automatyki

Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Kraków



**Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji
OBAC Sp. z o.o.**

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz certyfikację audytorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów. Poszukujesz wsparcia i informacji przy ocenie zgodności wyrobów medycznych? Skontaktuj się z nami. Nasze kompetencje stwarzają możliwości.

PHILIPS

PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, poczynając od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia. Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczek sonicznych oraz opieki nad mamą i dzieckiem). W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.

reklama



SEMICON®

Innowacyjne produkty
Innowacyjne technologie

Certyfikacja wyrobów

Gwarancja jakości

PN-EN ISO 13485:2016

Produkcja elektroniki medycznej

35 lat doświadczenia

www.semicon.com.pl

Semicon Sp. z o.o.
ul. Zwoleńska 43/43a
04-761 Warszawa

info@semicon.com.pl



Foto: Freepik

ROZWIĄZANIA DLA RADIOLOGII

PARTNERZY DZIAŁU:

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.	64
PergamonMED Sp. z o.o.	64
PHILIPS	64
RENTGEN-SERWIS Zygmunt Koss Rafał Koss	65

Zmiany w obrębie prostaty widoczne w obrazowaniu rezonansem magnetycznym

Michał Osuchowski, David Aebisher

Kiedy po raz pierwszy wprowadzono rezonans magnetyczny, wykonywane badanie obrazowało całą jamę brzuszną razem z prostatą. Otrzymane obrazy zapewniały dobry przegląd narządów miednicy, układu limfatycznego i struktur kostnych, jednak stosunek sygnału do szumu utrudniał uzyskanie obrazów gruczołu krokowego w wysokiej rozdzielczości. Obecnie, obrazy T2 zależne szybkiego echa spinowego (FSE) są pozyskiwane w co najmniej dwóch płaszczyznach, co pozwala ocenić anatomię strefową prostaty i zlokalizować ewentualną patologię. Przekroje w badaniu powinny mieć grubość 3 mm lub mniejszą.

Intensywnie rozwijaną w ostatnim czasie metodą diagnostyczną gruczołu krokowego jest także trójwymiarowa

spektroskopia MR (3D MRS), znana również jako obrazowanie przesunięcia chemicznego (CSI, *Chemical Shift Imaging*) i obrazowanie spektroskopowe MR (MRSI, *Magnetic Resonance Spectroscopic Imaging*). Badanie jest wykonywane głównie przy użyciu sekwencji echa spinowego (spektroskopia punktowo – rozdzielcza) lub trybu stymulacji akwizycji echa (sekwencji STEAM) w celu przestrzennego kodowania. Badany jest głównie poziom 3 kluczowych diagnostycznie metabolitów: cytrynianu, który jest półproduktem cyklu Krebsa, jest gromadzony w prostatie i wydzielany do kanałów gruczołowych, cholicy, która powstaje w związku z syntezą i rozkładem błon komórkowych oraz kreatyny – składnika wysokoenergetycznych fosfora-



www.pixabay.com

nów. Zmiany stężenia tych metabolitów (np. w związku z odróżnianiem komórek rakowych, które tracą zdolność syntezy enzymów niezbędnych do przechowywania i wydzielania cytrynianu) są ściśle powiązane ze stanami chorobowymi prostaty.

Wskazaniem do obrazowania metodą rezonansu magnetycznego prostaty są głównie: nieprawidłowy poziom antygenu swoistego dla prostaty (PSA) czy niejednoznaczny obraz przezodbytniczego USG (TRUS). Ponadto u pacjentów z rozpoznaniem w biopsji rakiem stosuje się MRI do oceny stopnia zaawansowania choroby, ale także w przypadkach niejednoznacznych klinicznie (u pacjentów z podwyższonym PSA, ale bez nieprawidłowości w przezodbytniczym badaniu palpacyjnym lub TRUS albo powtarzającymi się negatywnymi wynikami biopsji). Ponadto MRI służy do monitorowania procesu terapeutycznego, np. wykrywania nawrotów raka po radykalnej prostatektomii. Do standardowego badania gruczołu krokowego nie jest potrzebny środek kontrastowy, jednak w niektórych przypadkach wzmocnienie kontrastowe może dostarczać przydatnych informacji (np. w nowotworach złośliwych z podejrzeniem zajęcia odbytnicy lub pęcherza).

Na obrazach T1 zależnych prawidłowa prostata jest jednorodna, o pośredniej intensywności sygnału, nieco wyższej niż w mięśniach. Anatomię z podziałem na strefy najlepiej ocenia się w obrazach T2 zależnych. Strefa obwodowa jest widoczna jako obszar o jednorodnym, wysokim natężeniu sygnału na obrazach osiowych. Centralna część gruczołu zawiera obszary o wysokiej i niskiej intensywności sygnału.

Zmianą chorobową gruczołu krokowego, której częstość wzrasta z wiekiem, jest łagodny rozrost guzkowy (BPH). Zmiana ta obecna jest u 20% mężczyzn w wieku 40 lat, 50% mężczyzn w wieku 50 lat i aż 70% mężczyzn w wieku 60 lat. Patomechanizm prowadzący do rozrostu związany jest z pobudzeniem przez testosteron i dihydrotestosteron (DHT) receptorów androgenowych w komórkach zrębu oraz komórkach nabłonkowych, co aktywuje czynniki wzrostu. Wspomniane receptory androgenowe może pobudzać także estradiol, którego stężenie we krwi wzrasta u mężczyzn w podeszłym wieku.

Guzki okołocewkowe (strefy przejściowej) mogą uciskać cewkę moczową i powodować objawy związane z ostrym zatrzymaniem moczu oraz przerostu pęcherza. Intensywność sygnału w obrazowaniu rezonansem magnetycznym różni się w zależności od stosunku liczby gruczołów do tkanki zrębu. Obrazy T2 zależne ukazują obecność wielu guzków o silnej intensywności sygnału, reprezentujące rozrośniętą tkankę gruczołową z zatrzymaną w jej obrębie wydzieliną. Guzki te są otoczone sygnałem o niskiej intensywności, którego pojawia się znacząco więcej w rozroście z przewagą tkanki włóknistej zrębu. W obrazie pod mikroskopem widoczny jest rozrost (zwiększenie ilości i ewentualnie rozmiaru komórek) cewek gruczołowych oraz tkanki zrębowej, często z obecnością zmian torbielowatych czy metaplastji płaskonabłonkowej. Ważną cechą jest obecność ciągłej warstwy komórek zwanych komórkami mioepitelialnymi dookoła cewek gruczołowych.

Drugą, chyba najważniejszą zmianą chorobową w obrębie prostaty, której częstotliwość wzrasta znacząco

z wiekiem jest rak gruczołowy zrazikowy. Jest to najczęstszy nowotwór złośliwy u mężczyzn w Polsce. Istnieje pogląd, że gdyby mężczyźni żyli dostatecznie długo i nie mieli innych chorób, to każdy bez wyjątku zachorowałby na raka prostaty. Na szczęście większość tych guzów to tzw. raki nieistotne klinicznie, czyli dobrze zróżnicowane zmiany, których obecność nie wpłynie negatywnie na długość życia pacjenta.

Badanie MRI jest przydatne przy ocenie stopnia zaawansowania choroby w systemie TNM i jako metoda obrazowania do powtórnych biopsji, w przypadku gdy jest uzasadnione podejrzenie choroby, a biopsja pod kontrolą TRUS dała wynik ujemny.

W badaniu cewką doodbytniczą intensywność sygnału i zarazem skuteczność wykrywania raka prostaty w MRI zależy od jego lokalizacji w gruczole i zastosowanej sekwencji impulsów. Intensywność sygnału guza w obrazie T1 zależnym jest podobna do lub nieco niższa niż w normalnej tkance gruczołowej, przez co nie znajduje on zastosowania w ocenie gruczołu krokowego. W obrazach T2 zależnych rak prostaty jest widoczny jako ognisko o niskiej intensywności sygnału na tle strefy obwodowej o wysokiej intensywności sygnału i dlatego może zostać zidentyfikowany. Niska intensywność sygnału wynika z kompaktowego układu cewek rakowych z tylko niewielkimi ilościami płynu lub śluzu.

Spektroskopia MR zwykle opiera się na ocenie stosunku choliny i kreatyny do cytrynianu $[(\text{Cho} + \text{Cr}) / \text{Cit}]$, ponieważ nie jest możliwe bezpośrednie ilościowe określenie poszczególnych produktów przemiany materii. Analiza widm MR ze strefy obwodowej (gdzie występuje ok. 70–75% przypadków raka prostaty) wykazała, że stosunek $[(\text{Cho} + \text{Cr}) / \text{Cit}]$ jest trzykrotnie większy niż norma tkanki gruczołu u nawet 96% pacjentów z rakiem prostaty. Wykazano też, że obrazowanie 3D MRS znacząco poprawia skuteczność diagnostyczną biopsji. Jeśli zarówno MRI, jak i 3D MRS sugerują raka, wartość predykcyjna wyniku pozytywnego to 89–92%. Jeśli żaden z dwóch testów nie wskazuje na raka, negatywna wartość predykcyjna to 74–82%.

Należy pamiętać, że nie można interpretować obrazów MR prostaty bez korelacji z wynikami badań pacjenta, a zwłaszcza z poziomem PSA, wiekiem pacjenta i zastosowanym wcześniej leczeniem (np. terapia hormonalna, radioterapia). Także ognisko krwawienia po wykonanej biopsji zmieni sygnał MRI, co należy wziąć pod uwagę, interpretując obraz.

Podsumowując, obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego jest jedną z najbardziej czułych i swoistych metod diagnostyki zmian związanych z wiekiem w obrębie gruczołu krokowego. Jest to badanie nieszkodliwe, mało inwazyjne i wnosi wiele istotnych klinicznie informacji pozwalających prawidłowo zaplanować dalsze postępowanie terapeutyczne.

Artykuł został opublikowany w „Wyroby Medyczne”, 1/2023 str. 16, 17

dr lek. med. Michał Osuchowski

dr hab. n. med. David Aebisher, prof. UR

Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski

Uczenie głębokie i sztuczna inteligencja usprawniają techniki diagnostyki medycznej

Dane biomedyczne stanowią niewystarczającą wykorzystywaną bazę wiedzy. Finansowani przez UE naukowcy zastosowali najnowocześniejsze techniki obliczeniowe, aby ułatwić analizę i wykorzystanie dużych zbiorów danych obrazowych w celu usprawnienia diagnostyki.

Nieinwazyjne procedury obrazowe – takie jak rezonans magnetyczny i tomografia komputerowa – są wykorzystywane do diagnozowania i monitorowania chorób. W dobie obliczeń wielkiej skali i dużych zbiorów danych obszerne zbiory danych obrazowych z takich procedur mogą być wykorzystywane do szkolenia zaawansowanych modeli opartych na sztucznej inteligencji w celu identyfikacji i wsparcia nowych i bardziej skutecznych sposobów leczenia pacjentów. Najdokładniejsze i najbardziej użyteczne z tych modeli można włączyć do systemów wspomagania diagnozowania klinicznego (*clinical diagnosing support system*, CDSS). Te systemy wsparcia klinicznego, które gromadzą dane skoncentrowane na pacjencie i często obejmujące zautomatyzowane alerty i przypomnienia dla personelu opiekuńczego, są potencjalną kluczową korzyścią płynącą z zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie.

Wydajność obliczeniowa i kompatybilność

– Z technicznego punktu widzenia korzyści płynące ze stosowania CDSS są zrozumiałe i doceniane – mówi kierownik techniczny projektu DeepHealth, Jon Ander Gomez z Politechniki w Walencji (UPV) w Hiszpanii. – Wyzwanie polega na opracowaniu większej liczby adaptacji, a także na wykorzystaniu obecnych osiągnięć.

Inspiracją dla finansowanego ze środków UE projektu DeepHealth, koordynowanego przez hiszpańską firmę NTT DATA (strona internetowa w języku hiszpańskim), były wspólne prace prowadzone przez UPV i FISABIO. Prace te skupiły się na przetwarzaniu obrazów z rezonansu magnetycznego w celu diagnozowania choroby Alzheimera, a także obrazowaniu kręgosłupa metodą rezonansu magnetycznego.

– Zaobserwowaliśmy brak jednorodności między aplikacjami programowymi i bibliotekami na potrzeby budowania potoków do przetwarzania danych medycznych – głównie obrazów – i szybszego trenowania modeli opartych na sztucznej inteligencji – wyjaśnia Gomez. Kolejną zidentyfikowaną potrzebą było osiągnięcie odpowiedniej wydajności obliczeniowej podczas pracy na dużych zbiorach danych obrazów medycznych.

Zastosowanie medycznych przypadków testowych

Zespół projektu DeepHealth postanowił więc pomóc naukowcom zajmującym się danymi w sektorze medycznym w łatwiejszym trenowaniu modeli opartych na

sztucznej inteligencji. Głównym zadaniem było stworzenie dwóch nowych bibliotek – European Distributed Deep Learning Library (EDDL) oraz European Computer Vision Library (ECVL). – Celem ECVL było umożliwienie wczytywania obrazów medycznych w dowolnym formacie oraz przekształcanie obrazów niezbędne do trenowania głębokich sieci neuronowych – zauważa koordynatorka projektu DeepHealth Monica Caballero z NTT DATA w Hiszpanii. EDDL zapewnia funkcjonalności uczenia głębokiego, dodatkowo rozdzielając obciążenie pracą pomiędzy dostępne zasoby obliczeniowe. Dostosowanie obu bibliotek w celu zapewnienia kompatybilności z różnymi platformami operacyjnymi było kluczowym osiągnięciem. Obie biblioteki zintegrowano następnie z siedmioma platformami programowymi i poddano ocenie z wykorzystaniem 15 przypadków użycia końcowego. Wśród tych przypadków znalazły się np. diagnoza raka jelita grubego i diagnoza raka płuc, a także przewidywanie migreny i napadów padaczkowych. W każdym przypadku zespół projektowy był w stanie wykazać korzyści płynące z zastosowania technik głębokiego uczenia do diagnozowania konkretnych schorzeń.

Ogólnodostępne narzędzie do poprawy diagnostyki

ECVL i EDDL są podstawowymi bibliotekami zestawu narzędzi DeepHealth. Obejmuje to segment back-end, który oferuje wszystkie funkcjonalności bibliotek, a także front-end, który odpowiada za internetowy interfejs użytkownika. – Dzięki temu analitycy danych nie dysponujący rozległą wiedzą na temat głębokiego uczenia, rozpoznawania obrazów czy obliczeń wielkiej skali, mogą zająć się szeregiem aplikacji – mówi Gomez. Ten zestaw narzędzi jest ogólnodostępny i bezpłatny. – Naszym celem jest teraz promowanie wykorzystania zestawu narzędzi DeepHealth – a w szczególności bibliotek DeepHealth – zarówno wśród instytucji badawczych, jak i przemysłowych – zauważa Caballero. W międzyczasie biblioteki, jak i cały zestaw narzędzi, będą nadal udoskonalane. Poprzez zwiększenie dostępności, możliwości udostępniania i wydajności przetwarzania dużych zbiorów danych zawierających obrazy medyczne projekt DeepHealth wniósł istotny wkład w bardziej ukierunkowaną opiekę zdrowotną i lepsze leczenie pacjentów.

Źródło: <https://cordis.europa.eu/>

Informacja prasowa



Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz certyfikację audytorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów.

Poszukujesz wsparcia i informacji przy ocenie zgodności wyrobów medycznych?

Skontaktuj się z nami. Nasze kompetencje stwarzają możliwości.



PergamonMED Sp. z o.o.

60-853 Poznań, ul. Poznańska 62 lok.68
tel. 612 222 016
e-mail: biuro@pergamonmed.pl
www.pergamonmed.com

PergamonMED - producent oprogramowania medycznego **PACS, RIS** oraz zaawansowanej przeglądarki DICOM. Od ponad 15 lat dostarczamy rozwiązania IT dla placówek medycznych.

Nasze oprogramowanie posiada szereg zaawansowanych funkcji oraz modułów, takich jak wsparcie dla 10-bitowej głębi odcieni szarości, przetwarzanie obrazów bardzo wysokich rozdzielczości, skanowanie dokumentów do folderu pacjenta, integracje HL7 v.2 oraz CDA, moduł opisowy, statystyki i wiele więcej.

Oferta **PergamonMED** to również przeglądarka internetowa WebViewer. Intuicyjny program umożliwia natychmiastowy dostęp do badań z każdego miejsca na świecie bez instalowania dodatkowego oprogramowania.

W naszej ofercie znajdują państwo również kompletne stacje opisowe oraz najwyższej jakości cyfrowe detektory DR i cyfrowe aparaty RTG.



PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, począwszy od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia. Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczek sonicznych oraz opieki nad mamą i dzieckiem). W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.

**RENTGEN-SERWIS****Zygmunt Koss Rafał Koss**

80-299 Gdańsk, ul. Kasjopei 8

tel. 603 270 482

e-mail: rentgenserwis@gmail.com

www.koss.net.pl

Dostarczamy aparaty rentgenowskie do zdjęć cyfrowych, systemy radiografii cyfrowej typu DR oraz serwery PACS i terminale RIS.

W ofercie mamy również części zamienne, takie jak:

- generatory wysokiej częstotliwości,
- lampy rentgenowskie i kolimatory,
- kable wysokiego napięcia,
- panele Bucky z szufladami,
- kratki przeciwrozproszeniowe,
- mierniki DAP,
- komory jonizacyjne do systemów AEC,
- stoły do radiografii z blatem pływającym o stałej wysokości lub z blatem podnoszonym,
- blaty do stołów, także w wersji całkowicie płaskiej,
- kolumny i statywy.

Serwisujemy aparaty Control-X oraz starsze modele Siemens, GE, Philips i innych producentów.



Foto: autorstwa DCStudio na Freepik

TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE

PARTNERZY DZIAŁU:

medi.com Sp. z o.o.	74
Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.	74
PHILIPS	74

Wpływ nowoczesnych technologii i ich bezpieczeństwa na rozwój inteligentnej opieki zdrowotnej – cz. 2

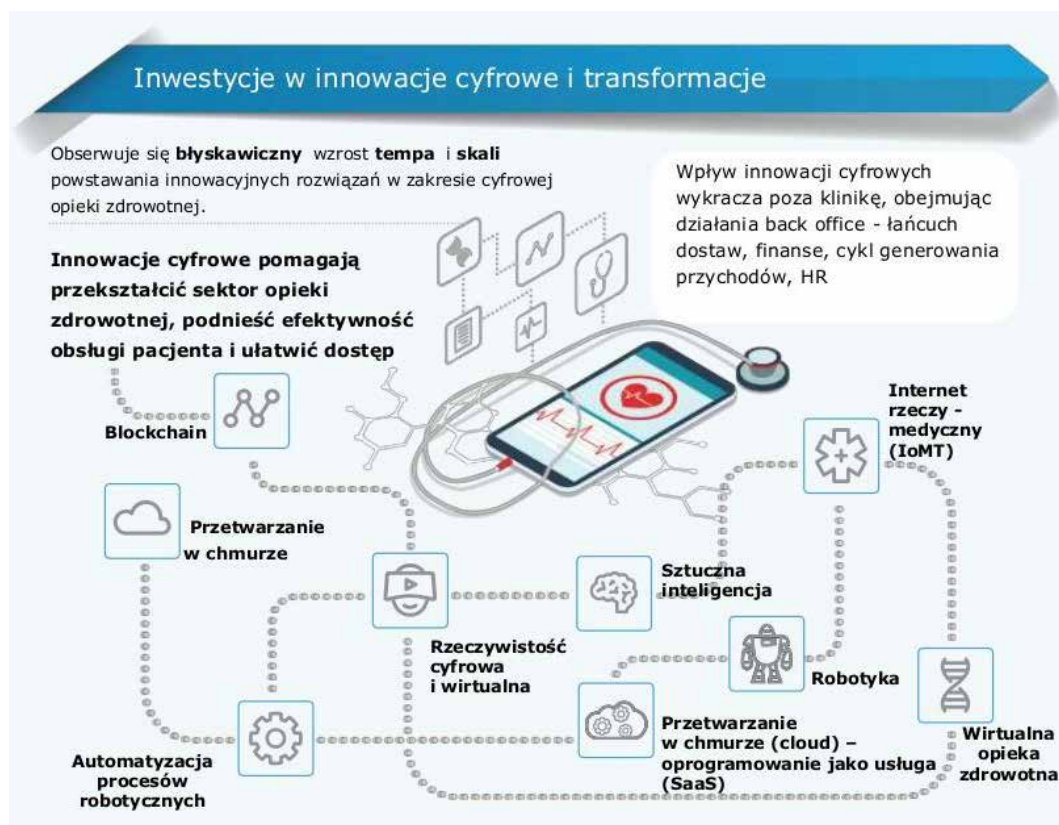
Mateusz Kuczabski

Pierwsza część artykułu została zamieszczona w czasopiśmie „Wyroby Medyczne” nr 3/2023

Inteligentna opieka zdrowotna i cyberbezpieczeństwo

Tempo i skala innowacji w cyfrowym zdrowiu rośnie wykładniczo. Technologie cyfrowe pomagają w przejściu systemów opieki zdrowotnej na nowe, ukierunkowane na pacjenta modele usług i inteligentne podejścia, zwiększając dostępność i jakość usług oraz obniżając koszty. Blockchain, automatyzacja procesów i robotyka, przetwarzanie w chmurze, sztuczna inteligencja (AI), Internet urządzeń medycznych (IoMT), rzeczywistość cy-

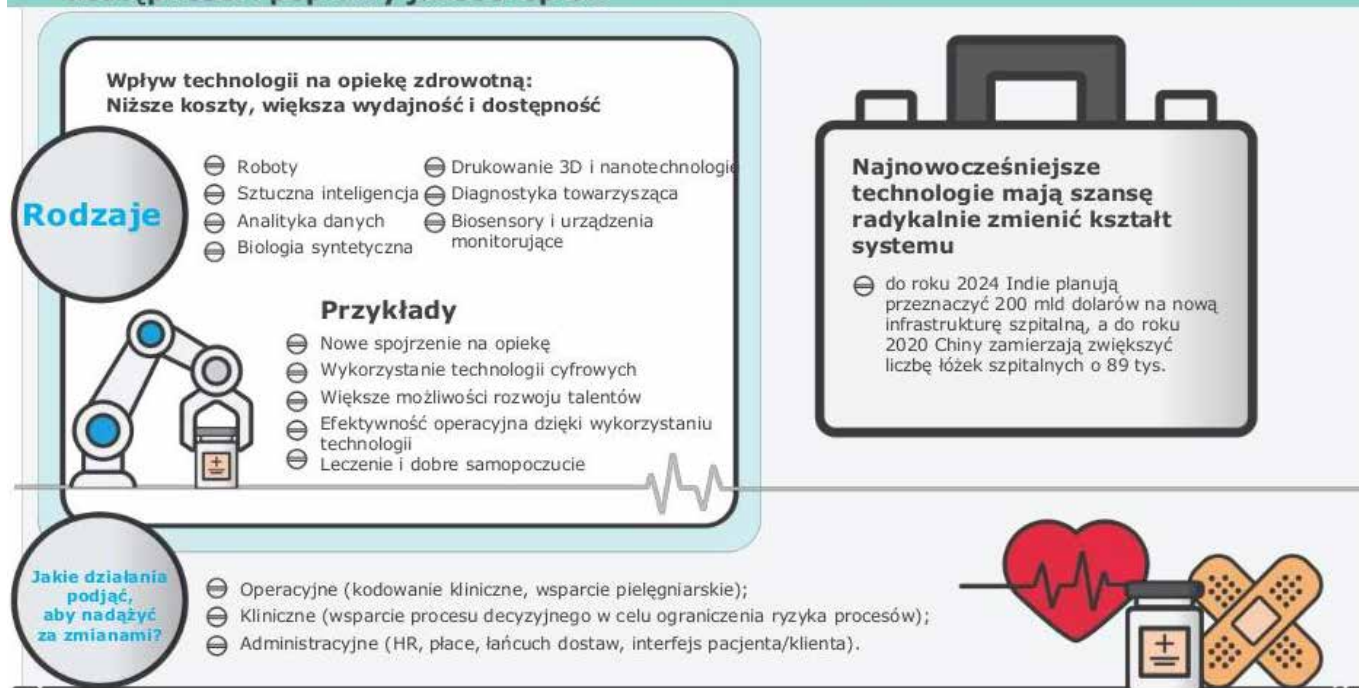
frowa i wirtualna to tylko kilka przykładów technologii, które zmieniają rynek opieki zdrowotnej. Technologie te pomagają w diagnozowaniu i leczeniu chorób, zwiększając wydajność, jakość i dokładność, a także poprawiając osobiste doświadczenia i odczucia pacjentów w placówkach medycznych. Dzięki inwestowaniu w cyfryzację, można efektywniej wykorzystywać dane medyczne w uzasadnianiu inicjatyw zmierzających do stworzenia tzw. spersonalizowanej opieki zdrowotnej. Rysunek 4 przedstawia graficznie problematykę inwestycji w innowacje cyfrowe i transformacje.



Rys. 4. Inwestycje w innowacje cyfrowe i transformacje.

Źródło: <https://www2.deloitte.com/>

Inwestycje w najnowocześniejsze technologie w celu ograniczenia kosztów, zwiększenia dostępności i poprawy jakości opieki



Rys. 5. Elementy zapewniające rozwój inteligentnej opieki zdrowotnej. Źródło: <https://www2.deloitte.com/>

Proces tworzenia spersonalizowanej opieki zdrowotnej, stanowiący podstawę inteligentnej opieki zdrowotnej, przy wprowadzaniu konkretnych innowacji napotyka na trudności związane z integracją technologiczną i ryzykiem wykorzystania urządzeń internetowych oraz rozłączaniem systemów i procesów, a także potrzebę weryfikowania eksperymentalnych zmian przed ich wdrożeniem. Należy przy tym pamiętać, że innowacje cyfrowe nie są w stanie zastąpić osoby, choć ułatwiają jej pracę i poszerzają możliwości. Pozwalają wysoko wykwalifikowanym pracownikom medycznym skupić się na ważniejszych zadaniach, które obejmują bezpośrednią komunikację z pacjentem, zapewniając lepszą organizację pracy. Owa optymalna organizacja pracy ma podnosić wydajność całej organizacji, co w dobie starzejącego się społeczeństwa i ograniczonych środków na finansowanie służby zdrowia staje się fundamentalnym zagadnieniem dla jej przetrwania w warunkach bieżącej i przyszłej sytuacji rynkowej oraz zapewnienia wysokiego poziomu świadczonych usług. Równie istotną funkcją inteligentnej opieki zdrowotnej jest wspieranie decyzji medycznych dzięki budowanej bazie wiedzy i umiejętnemu wykorzystaniu przechowywanych informacji. Dzięki coraz częściej pojawiającym się funkcjonalnościom, które wspomagają decyzję lekarzy na podstawie zgromadzonych informacji – leczenie pacjenta może być bardziej efektywne i mniej kosztowne. Rozwój inteligentnej opieki zdrowotnej zapewniają inwestycje w najnowocześniejsze technologie w celu ograniczenia kosztów, zwiększenia dostępności i poprawy jakości opieki. Rys. 5 przedstawia elementy

zapewniające rozwój inteligentnej opieki zdrowotnej.

Jak wynika z opisanych zjawisk i elementów składowych budujących inteligentną opiekę zdrowotną, wszystkie one wpływają w sposób bezpośredni lub pośredni na obowiązujący system zdrowia publicznego. Biorąc zaś pod uwagę ogrom informacji, jakie generuje inteligentna opieka zdrowotna, można stwierdzić, że dane dotyczące zdrowia publicznego są przekształcane w swoistą nową walutę branży opieki zdrowotnej. W konsekwencji, kluczowym aspektem dla rozwoju inteligentnej opieki zdrowotnej staje się ochrona bezpieczeństwa takich danych. Pojawienie się innowacji klinicznych i medycznych urządzeń internetowych, złożoność otoczenia rynkowego, dodatkowo wzmacniają potrzebę przeglądu istniejących polityk rządowych w zakresie bezpieczeństwa, a także nadzoru regulacyjnego i obowiązujących systemów zarządzania ryzykiem. Tak więc priorytetem dla uczestników systemu jest zapewnienie bezpieczeństwa cybernetycznego. Duża ilość cennych danych, rosnące zapotrzebowanie na połączone środowiska informatyczne i niska wydajność funkcjonujących programów bezpieczeństwa cybernetycznego sprawiają, że sektor opieki zdrowotnej jest atrakcyjnym celem dla atakujących. Na rys. 6 zaprezentowano wpływ technologii cyfrowych na sektor ochrony zdrowia w oparciu o raport firmy doradczej Deloitte pt.: „2019 Global Health Care Outlook – Shaping the future”.

Przetwarzanie informacji przez podmioty sektora ochrony zdrowia jest ściśle związane z istniejącymi możliwościami dostępu pacjentów do własnej dokumentacji



Rys. 6. Wpływ technologii cyfrowych na sektor ochrony zdrowia.

Źródło: <https://www2.deloitte.com/>

medycznej. Mimo jasnych w tym zakresie zapisów wynikających z dyrektywy UE o ochronie danych osobowych, która stanowi jednoznacznie, że pacjentowi takie uprawnienie powinno przysługiwać z mocy prawa, to w niektórych podmiotach dane osobowe i integralność pacjenta już teraz są tak bardzo „chronione”, że nie ma on dostępu do własnej dokumentacji medycznej. Zdarza się, że pacjenci są informowani o braku dostępu wynikającego z troski o ich własne dobro, są to bowiem dane szczególnie wrażliwe. Obserwowany jest także bardzo niski poziom wiedzy pacjentów w tym zakresie, co z kolei prowadzi w podmiotach sektora zdrowia do bagatelizowania zagadnienia i błędnego wniosku, że problem adaptacji do nowych wymagań w Polsce nie istnieje. Połączenie tych dwóch elementów: niewiedzy ze strony pacjentów i bagatelizowania ze strony podmiotów sektora możemy nazwać barierą dostatecznej świadomości interesariuszy systemu.

Państwa wdrażają polityki i regulacje mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa danych w opiece zdrowotnej, jednak to kierownictwo każdej jednostki i organizacji sektora powinno zwracać większą uwagę na kwestie zgodności bezpieczeństwa z wymogami prawnymi i etycznymi, a także zarządzanie ryzykiem i odpowiednio informować swoich pracowników oraz tworzyć odpowiednie procedury. Interesariusze sektora muszą inwestować w zarządzanie kryzysowe, rozwijając i optymalizując swoje zdolności w zakresie przygotowania się na zagrożenia cybernetyczne. Skonkretyzowana dostępność do danych osobowych w systemie związana

jest także z dostępnością do internetowych systemów umawiania wizyt i wystawiania tzw. e-recept. Wśród podmiotów sektora, odsetek gabinetów lekarzy pierwszego kontaktu, wykorzystujących komputery osobiste do przechowywania danych medycznych pacjentów oraz do komunikowania się z innymi segmentami systemu opieki zdrowotnej, w tym z płatnikiem (Narodowy Fundusz Zdrowia) stanowi 100 procent, ale tylko 31 procent gabinetów lekarzy pierwszego kontaktu, korzysta z internetowego umawiania wizyt, a 62 procent z wystawiania e-recept. Oceniając dostęp do internetowych systemów umawiania wizyt, zauważono, że stosunek podaży do popytu w przypadku wizyt u lekarzy specjalistów czy poważnych zabiegów operacyjnych jest bardzo zbliżony do tego istniejącego dla pokoi hotelowych czy wakacji organizowanych przez biura podróży. Nie ma powodów, dla których pacjenci nie mogliby rezerwować wolnych „miejsc” w dogodnym dla siebie momencie. Nie jest to jednak spotykana praktyka i to nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Europy. Na rys. 7 przedstawiono graficznie powyższe problemy.

Barierzy dla nowoczesnych technologii i sposoby ich likwidacji

Podmioty sektora ochrony zdrowia rozpoczęły adaptację do wdrożenia technologii cyfrowych z pewnym opóźnieniem, jednak sektor ten jest jednym z największych graczy na rynku informatyzacji, który może zapewnić uzyskanie potężnych zysków z toczącej się rewolucji cyfrowej. Inteligentne rozwiązania zmieniają zasady opieki

Zgodność z regulacjami i cyberbezpieczeństwo

Ponieważ **dane** stają się rodzajem waluty w branży, ich **ochrona** nabiera szczególnej wagi.



Innowacje **kliniczne**, łączność **cyfrowa**, a także **złożoność rynku** zwiększają zapotrzebowanie na nową politykę władz centralnych, nowe formy nadzoru regulacyjnego i zarządzania ryzykiem w sektorze opieki zdrowotnej.

Cyberbezpieczeństwo to numer jeden na liście problemów regulacyjnych wielu usługodawców z branży.

Rośnie liczba i zasięg sytuacji kryzysowych. Czy firmy są na nie przygotowane?

- Wystąpienie sytuacji kryzysowej uczy, jak unikać jej powtórzenia
- Kadra kierownicza potrzebuje odpowiednich szkoleń
- Pewność siebie jest większa niż stopień przygotowania
- Dobre przygotowanie znacząco zmniejsza negatywne skutki sytuacji kryzysowej
- Częścią problemu (i jego rozwiązaniem) są osoby trzecie



Rys. 7. Zgodność systemu z regulacjami i cyberbezpieczeństwo.

Źródło: <https://www2.deloitte.com/>

zdrowotnej i pomagają zapewnić lepszą opiekę pacjentom. Napotykać jednak na określone bariery logistyczne i technologiczne utrudniające ich powszechne wprowadzenie. W perspektywie globalnej wydaje się, iż znaczącymi barierami mogą być uwarunkowania polityczne, koszty inwestycyjne i niepewny zwrot z inwestycji, ograniczenie bezpośrednich relacji lekarz – pacjent i ryzyko poniesienia dodatkowych kosztów, zaufanie do technologii, problemy z bezpieczeństwem danych i specyfika rynku. Przeszkody polityczne wynikają z niskiego zaangażowania władzy we wdrażanie programów cyfryzacji. Niezbędne są bowiem duże reformy polityczne zmierzające do stworzenia nowej strategii systemu ochrony zdrowia i zrozumienie, że cyfryzacja może wnieść wartość dodaną do tradycyjnych systemów opieki zdrowotnej. Oceniając stan faktyczny, można zauważyć, że podjęto pewne wysiłki zmierzające do wdrożenia rozwiązań cyfrowych, ale ogłoszono je w ostatnich latach, zaś większość projektów cyfryzacji sektora to nadal projekty pilotażowe, stąd potencjalne korzyści jeszcze nie dotarły do interesariuszy. Na rys. 8 przedstawiono cechy charakterystyczne inteligentnej opieki zdrowotnej i bariery jej wdrożenia.

Istniejące wątpliwości co do zwrotu kosztów i odpowiedniego zwrotu z inwestycji w cyfryzację sektora wpłynęły na spowolnienie ich przyjęcia. Przykładem może być brak zaangażowania graczy rynku ubezpieczeniowego, szczególnie w regionach oddalonych i niedocenianych społecznie i politycznie, gdzie ubezpieczyciele w obawie przed utratą zysków nie są zainteresowani we współpracę na rzecz cyfryzacji, co zmusza podmioty sektora ochrony zdrowia do ponoszenia całkowitych, wysokich kosztów wdrożenia, a brak refundacji stanowi poważną

przeszkodę finansową dla części świadczeniodawców.

Pacjenci, oceniając wprowadzane zmiany, obawiają się, iż cyfryzacja prowadzi do ograniczenia możliwości osobistego kontaktu z personelem medycznym. Postrzegają wizytę u lekarza jako bardziej niezawodne rozwiązanie, szczególnie jeśli stan zdrowia jest poważny. Uważają również, że łatwo jest przeoczyć niektóre objawy podczas konsultacji online. Ponadto w przypadku niejasności, konsultant telemedyczny może poprosić ich o wizytę w klinice ze względu na powagę sytuacji, co będzie skutkowało utratą nie tylko czasu i pieniędzy, ale podjęcia dodatkowego wysiłku w zakresie planowania, dojazdu z pracy lub domu i ponownego wyjaśnienia swojego stanu. Zaufanie do technologii jest jedną z najbardziej istotnych barier w procesie wdrażania mobilnych rozwiązań, w tym aplikacji zdrowotnych w funkcjonowanie systemu ochrony zdrowia. Zaufanie do technologii to, wynikająca z postrzeganych właściwości technologii oraz czynników otoczenia, skłonność do polegania na technologii, w sytuacji potencjalnego ryzyka związanego z użytkowaniem technologii, determinująca intencje w zakresie przyszłego wykorzystania technologii. Głównymi determinantami wpływającymi na poziom zaufania do technologii są ryzyko oraz stopień zależności człowieka od technologii. Odnosząc się z kolei do cyberbezpieczeństwa, trzeba zauważyć, że ludzie stają się coraz bardziej świadomi ryzyka wycieku danych, zwłaszcza gdy potencjalnie zagrożone są informacje dotyczące ich zdrowia, które mają charakter szczególnie wrażliwych. Zapewnienie pacjentów, że informacje udostępniane online są tak samo bezpieczne jak w przypadku wizyty u lekarza rodzinnego, stanowi nie lada

Czym jest inteligentna opieka zdrowotna?

Właściwa opieka zdrowotna realizowana w **odpowiednim czasie i miejscu**

Technologia wykorzystywana w celu **dokładnego diagnozowania**, leczenia i opieki

Interesariusze przekazujący informacje w ramach całego ekosystemu i wykorzystujące je w sposób **skuteczny i wydajny**

Centralna lokalizacja **danych pacjenta** zapewniająca łatwość dostępu, a zarazem ich bezpieczeństwo

Właściwe osoby wykonujące właściwą pracę

Poinformowani pacjenci biorący **aktywny** udział w leczeniu

Nowe, **efektywne kosztowo modele świadczenia usług** zapewniające opiekę zdrowotną w miejscach do tej pory jej pozbawionych, osobom, które wcześniej nie miały do niej dostępu

Zwiększenie efektywności, zmniejszenie strat

... napotymane bariery logistyczne i technologiczne

- ⊖ Niestandardowe otoczenie świadczonych usług
- ⊖ Zmiany w zakresie miejsca pracy i personelu
- ⊖ Tworzenie danych i niejednorodne systemy



Rys. 8. Inteligentna opieka zdrowotna i napotymane bariery jej wdrożenia Źródło: <https://www2.deloitte.com/>

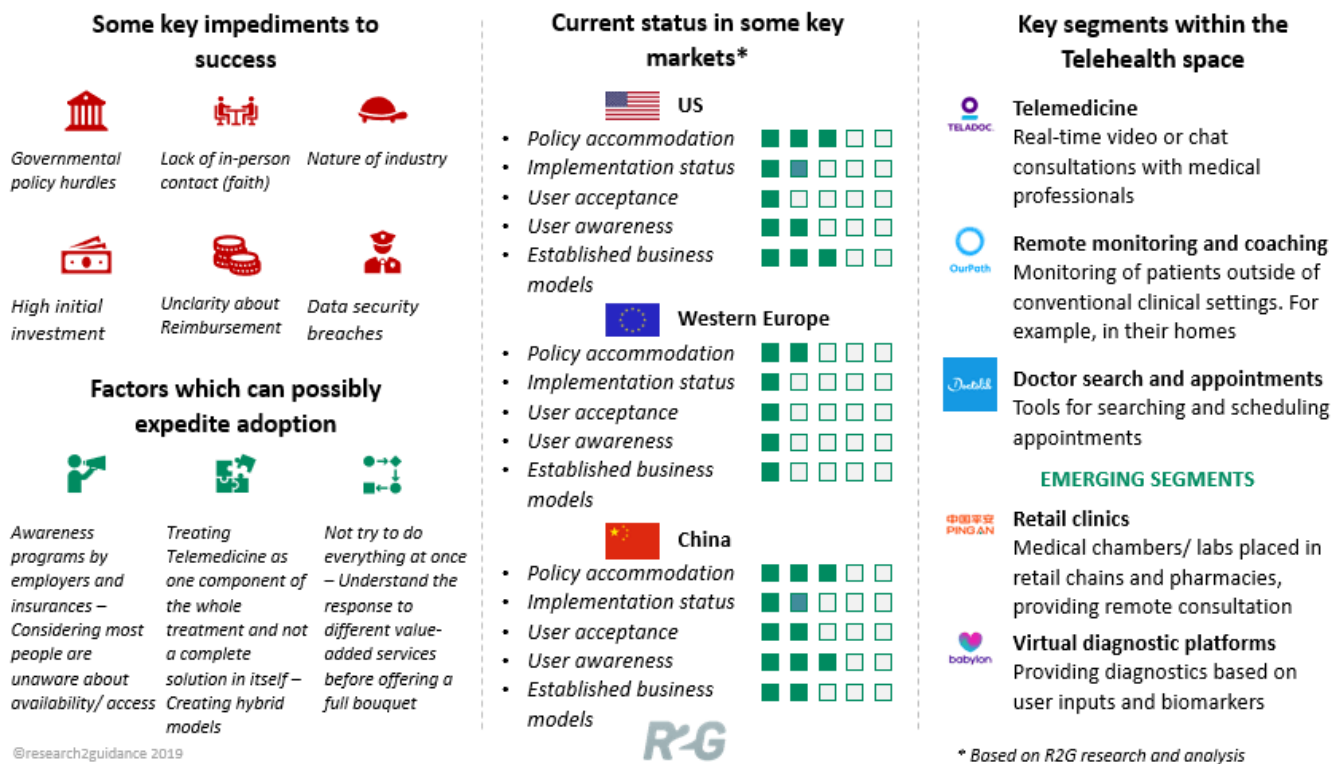
wyzwanie. Wreszcie specyfika sektora opieki zdrowotnej, który w porównaniu z innymi branżami jest opóźniony pod względem innowacyjności w modelach świadczenia usług, inwestowanie w wymaganą infrastrukturę jest często powolne, zaś pracownicy służby zdrowia zazwyczaj dążą do utrzymania status quo. W świetle postępującej rewolucji cyfrowej wskazane jest podjęcie działań, by przedstawione powyżej bariery dla wdrożenia nowoczesnych technologii, formujących inteligentną opiekę zdrowotną, mogły zostać przełamane. I tak, celowym wydaje się wprowadzenie specjalnych programów uświadamiających adresowanych do pracodawców i dostawców oraz pacjentów, zmierzających do aktywizacji kierownictwa podmiotów sektora ochrony zdrowia we wdrażaniu tego typu usług i przekonaniu pacjentów o ich skuteczności. Prawdopodobnie, gdy użytkownik początkowo wejdzie w interakcję z usługą i poczuje się komfortowo, istnieje duże prawdopodobieństwo, że zechce utrzymać usługę. Ponadto większość użytkowników nie wie, które usługi są dla nich dostępne lub za które z nich otrzymają zwrot kosztów. Dlatego bardzo potrzebne są inwestycje w programy mające na celu zwiększenie świadomości na temat dostępności i opcji zwrotnych. Przykładem na rynku polskim może tu być program Narodowego Funduszu Zdrowia (NFZ) zwrotu kosztów zakupu licencji i komputerów dla podmiotów, które rozpoczynają prowadzenie elektronicznej dokumentacji medycznej (EDM). Wykorzystanie telemedycyny należy traktować jako jeden z elementów całego procesu leczenia, a nie jako kompletnego rozwiązania samego w sobie. Opieki wirtualnej nie

należy uważać za „prawie rzeczywistą opiekę” lub substytut konsultacji osobistych. Interesariusze systemu muszą uznać, że opieka wirtualna stanowi realne i wartościowe podejście do całego leczenia pacjenta, przy czym należy położyć nacisk na umożliwienie hybrydowego doświadczenia podczas wizyty bezpośredniej u lekarza i wykonanej wówczas np. konsultacji wideo. Telemedycyna nie powinna całkowicie omijać istniejącego systemu opieki zdrowotnej, ale szukać możliwości jego uzupełnienia. Warunkiem koniecznym jest także zdefiniowanie modelu biznesowego wdrożenia inteligentnej opieki zdrowotnej, mając na uwadze cele średnio- i długoterminowe. Praktyka bowiem pokazała, że częściej projekty wdrożenia nowoczesnej technologii kończyły się niepowodzeniem z powodu rozbieżności między oceną potrzeb a świadczonymi usługami. Przedstawione powyżej problemy we wdrażaniu nowoczesnych technologii znalazły swoje odzwierciedlenie w interesującym raporcie przygotowanym w czerwcu 2019 roku przez amerykańskiego analityka Piyush Mittal’a z firmy Research2Guidance pt. „Kontrola statusu telezdrowia: kluczowe przeszkody i czynniki sukcesu, bieżące wdrożenie i krótkoterminowe oczekiwania” (ang. „A status check on Telehealth: Key hurdles and success factors, current implementation and near-term expectations”). Jego zbiorcze wyniki przedstawiono poniżej na rys. 9.

Jak wynika z powyższego raportu, największy aktorzy globalnego rynku: USA, Unia Europejska, Chiny napotykać na analogiczne problemy i bariery we wdrożeniu inteligentnej opieki zdrowotnej. Chociaż czynniki wpły-

A STATUS CHECK ON TELEHEALTH: KEY HURDLES AND SUCCESS FACTORS, CURRENT IMPLEMENTATION AND NEAR-TERM EXPECTATIONS

Telehealth is touted as the gamechanger for the Healthcare industry and help speed up its digital initiatives. Some initial success is seen but it is still far away from being called a blockbuster. We look at some of the possible reasons holding this segment back, current implementation status, disparities among global regions, some key operational segments, and what to expect in the near-term.



Rys. 9. Kontrola statusu telezdrowia wg raportu firmy Research2Guidance. Źródło: <https://research2guidance.com/>

wające na niepowodzenie i sukces są podobne, nadal można znaleźć duże rozbieżności w jej wdrażaniu w różnych rejonach geograficznych. W kategoriach względnych widać, że USA mają bardziej rozwinięty rynek pod względem modeli biznesowych i korzystnej polityki w porównaniu do krajów Unii Europejskiej, choć powoli się to zmienia. Z drugiej strony użytkownicy w Chinach są bardziej otwarci na wypróbowywanie nowych inicjatyw cyfrowych, nawet w sferze medycznej, co w sposób oczywisty przyczynia się do ich lepszego przyjęcia i akceptacji, ale także nie jest ona bardzo wysoka.

Zakończenie

„Na początku 2018 roku Szpital Uniwersytecki Nagoya w Japonii rozpoczął pilotażowy program, w którym cztery roboty ze zdolnością samodzielnego poruszania się wspierają pielęgniarki na nocnych dyżurach. Maszyny przypominające designem lodówki rozwożą pacjentom leki i pobierają od nich próbki”. Ta informacja może być dowodem na dynamiczne zmiany, jakie zachodzą w opiece zdrowotnej z powodu rozwoju technologicznego.

go. Powstające aktualnie i przyszłe innowacje będą nadal przekształcać opiekę zdrowotną, a równocześnie nowoczesne technologie (nowe leki i leczenie, nowe urządzenia, nowe wsparcie w mediach społecznościowych itp.) będą stymulować kolejne innowacje w sektorze. Najprawdopodobniej jedynym stabilnym ograniczeniem przełomów będzie czynnik ludzki, choć i tu zachodzą pewne zmiany.

Z opublikowanego raportu PwC „Dlaczego sztuczna inteligencja i roboty na nowo zdefiniują opiekę zdrowotną”, przeprowadzonego w 12 krajach - w tym w Polsce, wynika, że 55 procent pacjentów jest gotowych na zastąpienie lekarzy przez zaawansowane technologie oraz roboty. Sztuczna inteligencja może pomóc w postawieniu diagnozy dzięki temu, że jest w stanie przeanalizować ogromne ilości danych podawanych przez maszyny, do których podpiną się pacjenta. Ten ogrom danych przeraża lekarzy. Do AI można podpiąć dane nie tylko z osobistego monitora zdrowia ukrytego w zegarku, ale też np. z analizatora DNA – człowieka czy patogenu. Poza tym AI może pomagać w wybraniu spersonalizowanej kuracji, przejrzeć dane medyczne z całego świata i znaleźć

podobne przypadki oraz rozważyć, na ile są one związane – genetycznie, objawami, przyczyną choroby – z pacjentem. Pozwala szybko sprawdzić, czy kuracja zastosowana na drugim końcu świata pomogła czy nie i dlaczego. Ów postęp technologiczny w opiece zdrowotnej jest czasem określany mianem Zdrowie 2.0, aby odróżnić go od tego, co dzieje się obecnie - Zdrowie 1.0. Chociaż Zdrowie 2.0 jest ekscytujące, otrzewniające jest uświadomienie sobie, że być może to dopiero początek ścieżki ulepszeń: Zdrowie 2.0 będzie miało problemy, które rozwiąże Zdrowie 3.0, a to z kolei przekształci się w Zdrowie 4.0 lub cokolwiek innego. Choć wydaje się oczywiste, że technologia będzie się dalej rozwijać, trudniej zapewnić, że każda iteracja technologii w sposób satysfakcjonujący osiągnie to, co twierdzi, bez konieczności jej późniejszej naprawy i aktualizacji. Podsumowując sytuację na rynku światowym, należy zauważyć, że inteligentna opieka zdrowotna pozostaje wykorzystywana tylko w niewielkim stopniu. Otwarcie większej liczby rozwiązań umożliwiających jej finansowanie w kluczowych lokalizacjach geograficznych jest pierwszym krokiem w kierunku jej powszechnego przyjęcia. Pomóc w jej akceptacji i wykorzystaniu mogą pojawiające się nowe modele opieki systemowej czy wirtualne narzędzia diagnostyczne. Jednak w opinii ekspertów, główną przeszkodą w powszechnym stosowaniu inteligentnych rozwiązań jest niechęć użytkownika. Niezbędne jest zwiększenie świadomości i zbudowanie przekonania o słuszności rozwiązań hybrydowych, czyli łączenia bezpośredniego kontaktu z lekarzem równoległe z wirtualnością. Pozwoli to wypełnić lukę między rozwiązaniem opartym wyłącznie na wirtualności lub osobistym kontakcie z lekarzem. Oczekuje się, że za kilka następnych lat nastąpi szersze wprowadzenie oferty usług hybrydowych (online i offline), które usuną początkowe wahanie użytkowników. Szybko rozwijające się technologie informatyczne mają poważny wpływ na cyberbezpieczeństwo. Jest on większy, niż powszechnie się wydaje. Skala cyberprzestępstw rośnie bardzo szybko i jest ściśle skorelowana z rozwojem technologii. Z pewnością nowoczesne technologie doprowadzą nieuchronnie do dalszego rozwoju inteligentnej opieki zdrowotnej. Problemem niezmiennym, coraz bardziej skomplikowanym, pozostanie wpływ tej technologii na bezpieczeństwo. Koniecznym jest budowanie swego rodzaju kultury cyberbezpieczeństwa inteligentnej opieki zdrowotnej, gdzie nie tylko wyspecjalizowani pracownicy odpowiadają za bezpieczeństwo, ale wszyscy pracujący w sektorze ochrony zdrowia mają świadomość przynajmniej podstawowych zagrożeń i wiedzą, co zrobić, gdy dojdzie do cyberprzestępstwa. To także ciągła praca nad udoskonalaniem systemu zabezpieczeń, zarówno pod kątem technologicznym samych urządzeń, jak i przygotowania wszystkich interesariuszy sektora. System bezpieczeństwa trzeba rozwijać równomiernie w różnych obszarach, podążając za postępem technologicznym.

Literatura

1. <https://www.ama-assn.org/press-center/press-releases/ama-adopts-principles-promote-safe-effective-mhealth-applications>
2. <https://biotechnologia.pl/technologie/rynek-e-medycyny-szansa-dla-internetu-rzeczy,17907>
3. <https://www.chip.pl/2018/01/roboty-toyota-odciza-pielegniarki-japonii/>
4. Cohut M., Innovative brain implant could improve Parkinson's treatment [w:] Medical News Today 2.01.2019
5. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-hc-outlook-2018.pdf>
6. Ejdys J., Determinanty zaufania do technologii, [w:] Przegląd Organizacji 12, (2017)
7. Emelin V. A., Cyborgizacja i niepełnosprawność u osoby zaawansowanej technologicznie [w:] National Psychological Journal, 2013, Nr 1 (9)
8. <https://www.ericsson.com/en/trends-and-insights/consumerlab/consumer-insights/reports/10-hot-consumer-trends-2019>
9. <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-pill-sensor-digitally-tracks-if-patients-have-ingested-their-medication>
10. Kuczabski M., Adaptacja architektury systemów bezpieczeństwa w sektorze ochrony zdrowia do nowych wymagań RODO [w:] „Ekonomiczne problemy usług” nr 1/2018 (131/1), ISSN 1896-382X
11. Kuczabski M. Bezpieczeństwo informacyjne w organizacjach ochrony zdrowia [w:] „Ekonomiczne problemy usług” nr 2/2018 (131/2), ISSN 1896-382X
12. <http://www.leksykon.com.pl/protezy-dloni-sterowane-za-pomoca-mozgu-stana-sie-rzeczywistoscia-108008-artykul.html#>
13. Mittal P., A status check on Telehealth: Key hurdles and success factors, current implementation and near-term expectations, Rapport Research-2Guidance,
14. Olszak C. M., Batko K., Szpitalne systemy informatyczne w zarządzaniu procesowym organizacją medyczną, [w:] Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych nr 29/2013
15. <https://www.pwc.pl/pl/media/2017/2017-04-24-nowe-technologie-rewolucjonizuja-rynek-opieki-zdrowotnej.html>
16. <https://research2guidance.com/product/mhealth-economics-2017-current-status-and-future-trends-in-mobile-health/>
17. <https://research2guidance.com/a-status-check-on-telehealth-key-hurdles-and-success-factors-current-implementation-and-near-term-expectations/>
18. Siebert J., Rumiński J., Telemedycyna, [w:] Forum Medycyny Rodzinnej 2007, tom 1, nr 1
19. Smarżewska D., Wykorzystanie mobilnych aplikacji (m-health) w zarządzaniu systemem ochrony zdrowia [w:] Akademia Zarządzania – 2(2)/2018
20. <https://utrzymanieruchu.elamed.pl/material%5B40129%5D>
21. <https://who.int//>
22. Zembala A., Modele komunikacyjne w relacjach lekarz – pacjent, [w:] Zeszyty Naukowe Towarzystwa Doktorantów UJ Nauki Ścisłe, Nr 11 (2/2015)

Artykuł został opublikowany w książce „Nowoczesne technologie a bezpieczeństwo sektora ochrony zdrowia”, 2019.

dr hab. Mateusz Kuczabski

Akademia Sztuki Wojennej
Wydział Bezpieczeństwa Narodowego



medi.com Sp. z o.o.

50-502 Wrocław, ul. Hubska 96-100 lok. 112
tel.: 71 307 15 95
e-mail: office@medi.com.pl
www.medi.com.pl

Firma medi.com jest producentem oprogramowania medycznego IRIS oraz miniIRIS, które pozwalają na archiwizację obrazów, przeprowadzanie wizyt, prowadzenie elektronicznej dokumentacji medycznej oraz zarządzanie placówką. Posiada dedykowane formularze dla różnych specjalizacji lekarskich. W ofercie posiada również wideokolposkop VC HD-1000 – jeden z najnowocześniejszych wideokolposkopów na rynku, pozwalający na dokładną diagnozę zmian w szyjce macicy. Przeprowadzanie diagnozy może ułatwić formularz „Opis kolposkopii według PTKiPSM” w programie IRIS, zawierający najnowszą nomenklaturę kolposkopową.

Najnowszy produkt – Backup w chmurze umożliwia bezpieczne przechowywanie kopii zapasowej plików na serwerach firmy medi.com. W przypadku utraty danych użytkownik może je w łatwy sposób odzyskać.



Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz certyfikację audytorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów.

Poszukujesz wsparcia i informacji przy ocenie zgodności wyrobów medycznych?

Skontaktuj się z nami. Nasze kompetencje stwarzają możliwości.



PHILIPS

02-222 Warszawa, Al. Jerozolimskie 195b
<https://www.philips.pl/healthcare>

Philips to wiodący dostawca technologii medycznych, którego misją jest poprawa zdrowia osiągnięta poprzez kompleksową opiekę nad pacjentem, począwszy od zdrowego trybu życia, profilaktyki, po diagnostykę, leczenie i opiekę domową. Philips wykorzystuje zaawansowane technologie, analizy kliniczne oraz doświadczenia partnerów, aby dostarczyć zintegrowane rozwiązania dla sektora ochrony zdrowia. Firma ma siedzibę główną w Holandii i jest liderem w diagnostyce obrazowej, ultrasonografii, terapii obrazowej, monitorowaniu i informatyce medycznej, a także w zdrowiu konsumenckim (pielęgnacji damskiej i męskiej, szczoteczki sonicznej oraz opieki nad mamą i dzieckiem). W 2022 roku Philips wygenerował sprzedaż w wysokości 17,8 mld EUR i zatrudniał około 71 500 pracowników w ponad 100 krajach.



Foto: autorstwa rawpixel.com na Freepik

USŁUGI DLA SEKTORA

PARTNERZY DZIAŁU:

TARGI REHABILITACJA Ptak Warsaw Expo	str. 76
Kwartalnik WYROBY MEDYCZNE	str. 76



REHABILITACJA

30. Edycja

Ptak Warsaw Expo

05-830 Nadarzyn, Al. Katowicka 62

e-mail: info@warsawexpo.euwww.targirehabilitacja.pl/

Targi Rehabilitacja rozwijają się z edycji na edycję. Ich 31. odsłona odbędzie się w dniach 26-28 września 2024 roku. Nastawiona będzie na międzynarodowe kontraktacje.

Co czeka uczestników targów Rehabilitacja?

Targi Rehabilitacja to miejsce, w którym potrzeby spotykają się z praktycznymi rozwiązaniami. Poza aspektem networkingowym, istotnym elementem eventu jest branżowa edukacja. Odbywające się podczas wydarzenia Konferencje Branży Rehabilitacyjnej odpowiedzą na najważniejsze zagadnienia dotyczące sektor: digitalizację, automatyzację, optymalizację, inwestycje, finansowanie czy trendy oraz innowacje.

Nie zabraknie również pokazów i warsztatów, które stanowiąc będą okazję do zwiększenia kompetencji własnych i rozwoju w aspektach konkurencyjności.

Serdecznie zapraszamy do uczestnictwa w targach Rehabilitacja!**Zostań wystawcą:** <https://targirehabilitacja.pl/oferta/>**Zarejestruj się:** <https://targirehabilitacja.pl/rejestracja/>

reklama

WYROBY

medyczne



Zapraszamy do współpracy
www.e-wyrobymedyczne.pl



Foto: autorstwa lookstudio na Freepik

MEDYCYN ESTETYCZNA

PARTNERZY DZIAŁU:

ATTRE.EU Sp. z o.o. Sp. k.	80
BAKMED s.c.	80
Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.	80

Najpopularniejsze zabiegi medycyny estetycznej w 2023 roku

Trendy w medycynie estetycznej stale się zmieniają — ma to związek zarówno z postępem w tej dziedzinie oraz odkryciami nowych metod, jak i preferencjami pacjentów, którzy korzystają z zabiegów. Które techniki cieszyły się szczególną popularnością? Przedstawiamy najpopularniejsze zabiegi medycyny estetycznej w 2023 roku!

Botoks

Wstrzykiwanie toksyny botulinowej (produkowanej w warunkach laboratoryjnych z wyizolowanych szczepów bakterii) w określone obszary mięśni twarzy pozwala zmniejszyć widoczność zmarszczek mimicznych. Dzięki zabiegowi botoksu można wygładzić zmarszczki między brwiami, wokół ust czy też kurze łapki. Procedura jest mało inwazyjna, zabieg trwa maksymalnie kilkanaście minut. Efekty są widoczne w ciągu 2 tygodni od aplikacji i mogą się utrzymywać od 3 do 6 miesięcy. Jeśli chodzi o skutki uboczne, w miejscu iniekcji może wystąpić niewielki obrzęk, siniak lub zaczerwienienie. Tego typu reakcje są krótkotrwałe i ustępują samoistnie.

Bezpośrednio po zabiegu usuwania zmarszczek mimicznych należy unikać masażu ostrykiwanych miejsc, latania samolotem oraz intensywnej aktywności fizycznej. Do kilku dni po iniekcji toksyny botulinowej niewskazane są również wizyty w saunie oraz w solarium.

Przeciwwskazania do zabiegu korekcji zmarszczek mimicznych botoksem to: • ciąża • iniekcje skóry • karmienie piersią • opryszczka • stany zapalne • stosowanie leków przeciwzakrzepowych • wrażliwość na którykolwiek ze składników preparatu • zaburzenia nerwowo – mięśniowe.

Powiększanie ust kwasem hialuronowym

Wstrzyknięcie kwasu hialuronowego w okolicach warg pozwala zwiększyć objętość ust oraz nadać im bardziej pożądany kształt. Zabieg jest wykonywany z zastosowaniem miejscowych środków znieczulających, trwa około 30 minut. Efekty są widoczne w ciągu 2 tygodni, utrzymują się one do kilku-, kilkunastu miesięcy, w zależności od stylu życia, stosowanej diety i uwarunkowań genetycznych. Po zabiegu nie jest wymagana rekonwalescencja — można od razu wrócić do normalnej ak-

tywności. Skutki uboczne powiększania ust są łagodne i krótkotrwałe, obejmują one niewielkie siniaki wokół ust oraz obrzęk.

Jeśli chodzi o przeciwwskazania do powiększania ust kwasem hialuronowym, obejmują one: • choroby autoimmunologiczne • ciążę • karmienie piersią • nadwrażliwość na kwas hialuronowy • skłonność do powstawania blizn przerostowych • stany zapalne skóry.

Wolumetria twarzy

Wolumetria twarzy polega na odbudowaniu objętości w obszarach takich jak np. okolice skroni, policzki lub podbródek. W tym celu stosuje się różne wypełniacze, np. kwas hialuronowy. Zabieg jest wykonywany z zastosowaniem miejscowych środków znieczulających, zwykle nie trwa on dłużej niż 1 godzina. Bezpośrednio po jego wykonaniu można wrócić do normalnych aktywności. Możliwe skutki uboczne o przejściowym i samoograniczającym charakterze to niewielkie zaczerwienienie oraz obrzęk w miejscu iniekcji.

Egzosomy

Egzosomy ASCE+ to bardzo popularna terapia regeneracyjna i anti-aging!

Egzosomy ASCE+, które pochodzą z komórek macierzystych roślin, wykorzystywane są w nowoczesnej medycynie do regeneracji skóry i zwalczania oznak starzenia. Egzosomy ASCE+ działają regeneracyjnie na skórę i przeciwzapalnie.

Dzięki zabiegom z wykorzystaniem egzosomów ASCE+ uaktywniamy procesy naprawcze skóry. Jeżeli twoja skóra utraciła elastyczność, pojawiły się zmarszczki – egzosomy ASCE+ będą doskonałym rozwiązaniem. Dodatkowym atutem zabiegów przy użyciu egzosomów jest wspomaganie leczenia atopowego zapalenia skóry, leczenie łysienia, przyspieszenie gojenia ran, blizn, wsparcie w leczeniu melazmy oraz w trądziku i blizn pozapalnych.

Egzosomy ASCE+ – wskazania do zabiegu: • redukcja zmarszczek • poprawa kolorytu • nawilżenie skóry • przyspieszenie gojenia blizn zanikowych/przerośniętych lub potrądzikowych • leczenie hipermelanozy • leczenie ły-

sienia • przyspieszenie gojenia ran • leczenie atopowego zapalenia skóry • wspomagająco przy trądziku.

Sculptra

Sculptra to nieinwazyjna metoda redukcji wiotkości skóry oraz wyrównywania głębokich zmarszczek. Zabieg polega na iniekcji kwasu L polimlekowego, który stymuluje organizm do samodzielnej produkcji kolagenu. W efekcie skóra odzyskuje dawną jędrność i blask, udaje się także zredukować zmarszczki. Sculptra trwa zwykle do 60 minut, zabieg wykonuje się z zastosowaniem miejscowych środków znieczulających. Efekty są widoczne stopniowo i utrzymują się przez kilkanaście miesięcy. Po zabiegu mogą pojawić się łagodne i tymczasowe efekty uboczne, takie jak: obrzęk, zaczerwienienie czy niewielkie siniaki.

Przeciwwskazania do wykonania zabiegu Sculptra obejmują: • choroby autoimmunologiczne • ciążę • karmienie piersią • skłonność do powstawania blizn przerostowych • stany zapalne skóry.

Regeneris

Regeneris to innowacyjny zabieg, który wykorzystuje osocze bogatopłytkowe z własnej krwi pacjenta. Wstrzyknięcie osocza w skórę ma na celu stymulację procesów regeneracyjnych oraz produkcji kolagenu. Po wykonaniu zabiegu efekty innych działań medycyny estetycznej są wyraźniejsze.

Regeneris jest uznawane przez większość pacjentów za mało bolesne, zabieg trwa maksymalnie do 60 minut. Osocze bogatopłytkowe jest uzyskiwane poprzez odwirowanie niewielkiej ilości krwi pobranej od pacjenta. Oddzielenie od siebie poszczególnych składników krwi trwa 5 minut, następnie wyizolowane osocze bogatopłytkowe można wstrzyknąć w wybrane miejsce.

Po wykonaniu zabiegu regeneris mogą wystąpić przejściowe skutki uboczne, takie jak: obrzęk, siniaki czy też delikatne zaczerwienienie w miejscu iniekcji. Do codziennych obowiązków można wrócić bardzo szybko, bo już następnego dnia po zabiegu, natomiast do około tygodnia po wykonaniu regeneris należy unikać ekspozycji na promienie słoneczne.

Jeśli chodzi o przeciwwskazania do wykonania zabiegu, należą do nich: • choroby krwi • choroby nowotworowe • ciąża • karmienie piersią • stosowanie leków przeciwzakrzepowych.

Lipoliza

Lipoliza, zwana również lipolizą iniekcyjną, to zabieg polegający na wstrzykiwaniu w określone obszary ciała substancji takich jak np. deoksycholan sodu. Jego celem jest redukcja miejscowej tkanki tłuszczowej, np. w okolicach brzucha. Zabieg jest wykonywany w znieczuleniu miejscowym, trwa maksymalnie do 60 minut. Rezultaty lipolizy można zauważyć po kilku tygodniach, są one zależne od tego, czy pacjent przestrzega zaleceń pozabiegowych, ma na nie wpływ także styl życia (aktywność

fizyczna oraz zbilansowana dieta). Efekty uboczne, takie jak obrzęk, niewielkie siniaki czy zaczerwienienie mają przejściowy charakter.

Przeciwwskazania do wykonania zabiegu lipolizy to: • choroby nowotworowe • ciąża • ciężkie schorzenia nerek i wątroby • cukrzyca • karmienie piersią • stany zapalne skóry • zaburzenia hormonalne (np. choroby tarczycy) • zaburzenia krzepliwości krwi.

Nucleofill

Nucleofill to zabieg, który wykorzystuje kwas hialuronowy w połączeniu z innymi składnikami, takimi jak: aminokwasy, minerały i nukleotydy. Celem jest stymulacja produkcji kolagenu i dzięki temu: poprawa objętości skóry oraz redukcja zmarszczek. Zabieg trwa maksymalnie do 60 minut, wykonuje się go w znieczuleniu miejscowym, w celu uzyskania najlepszych efektów zalecana jest seria kilku zabiegów.

Przeciwwskazania do wykonania zabiegu Nucleofill stanowią: • choroby autoimmunologiczne • choroby nowotworowe • ciąża • karmienie piersią • niewyrównane choroby ogólnoustrojowe • opryszczka.

HIFU

HIFU to nieinwazyjny zabieg, wykorzystujący skoncentrowane fale ultradźwiękowe. Jego celem jest stymulacja produkcji kolagenu w głębszych warstwach skóry i co za tym idzie, poprawa elastyczności skóry oraz redukcja zmarszczek. Zabieg jest dobrze tolerowany przez pacjentów, czas trwania zwykle nie przekracza 60 minut. Po wykonaniu zabiegu HIFU w miejscu iniekcji może wystąpić niewielkie zaczerwienienie lub obrzęk, zazwyczaj tego typu efekty uboczne mają krótkotrwały charakter.

Przeciwwskazania do wykonania zabiegu HIFU stanowią: • choroby nowotworowe • ciąża • karmienie piersią • opryszczka • stany zapalne skóry • uszkodzenie skóry w miejscu iniekcji.

Ujędrnianie piersi kwasem hialuronowym

Ujędrnianie piersi kwasem hialuronowym to zabieg polegający na wstrzykiwaniu w określone obszary piersi kwasu hialuronowego, celem zwiększenia ich objętości. Procedura ta jest przeprowadzana ze znieczuleniem miejscowym, a czas jej trwania zwykle nie przekracza 30-60 minut. Efekty są widoczne natychmiast, utrzymują się one do 2 lat. W miejscu iniekcji mogą wystąpić niewielkie siniaki oraz obrzęk, zwykle objawy te są krótkotrwałe i ustępują samoistnie.

Jeśli chodzi o przeciwwskazania do ujędrniania piersi kwasem hialuronowym, obejmują one: • choroby autoimmunologiczne • choroby nowotworowe • ciążę • karmienie piersią • nadwrażliwość na kwas hialuronowy • uszkodzenia skóry w miejscu iniekcji • stany zapalne skóry • zaburzenia krzepliwości krwi.

Źródło: www.dermedika.pl



ATTRE.EU Sp. z o.o. Sp. k.

05-500 Piaseczno, ul. Kineskopowa 1G
tel: +48 510 845 604
e-mail: biuro@attre.eu
www.attre.eu

ATTRE.EU działa na terenie Europy od 2016 roku. Jest producentem oraz dystrybutorem certyfikowanych urządzeń medycznych. Zajmuje się kompleksową obsługą klientów indywidualnych oraz instytucjonalnych. Pomaga w doborze odpowiednich urządzeń i parametrów, dostarcza, instaluje i uruchamia zakupiony sprzęt. Prowadzi profesjonalne szkolenia z zakresu ich obsługi i procedur zabiegowych oraz poszkoleniowy program wsparcia klienta. Firma posiada własne zaplecze serwisowo-techniczne. Gwarantuje autoryzowany serwis i naprawę urządzeń na oryginalnych częściach producenta. W swojej ofercie posiada m.in.: lasery frakcyjne CO₂. NEOFRAX to ablacyjny laser frakcyjny CO₂ **z inteligentnym oprogramowaniem**. Technologia zastosowana w urządzeniu maksymalnie ułatwia pracę operatora i dba o bezpieczeństwo zabiegu.



BAKMED s.c.

95-070 Rąbień, ul. Okrężna 7/9
tel. (42) 643 93 46
kom. 664 090 677
e-mail: bakmed@bakmed.com.pl
www.bakmed.com.pl

BAKMED zajmuje się produkcją sprzętu medycznego od 1992 roku. W naszej ofercie znajdują Państwo:

- lampy bakteriobójcze
- lampy operacyjne zabiegowe
- stojaki i statywy ściennie do kroplówek
- parawany medyczne jezdne i ściennie
- uchwyty dla niepełnosprawnych
- promienniki bakteriobójcze (w tym w wersji HACCP)
- żarówki stomatologiczne, halogenowe i standardowe do lamp bezpieczeństwa oraz do mikroskopów
- świetlówki do leczenia łuszczycy i żółtaczki.

Nasze produkty posiadają stosowne dopuszczenia i spełniają warunki niezbędne do ich oznaczania znakiem CE. Oferujemy korzystne warunki współpracy. Realizujemy zamówienia odbiorców indywidualnych.



Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o.

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21
tel. +48 32 237 84 40
e-mail: biuro@obac.com.pl
www.obac.com.pl

Ośrodek Badań Atestacji i Certyfikacji OBAC Sp. z o.o. w Gliwicach posiada status jednostki certyfikującej oraz akredytowanego laboratorium badawczego ILAC. Oferujemy badania bezpieczeństwa wyrobów medycznych zgodnie z normami z serii PN-EN 60601 oraz PN-EN ISO 80601, które są obowiązkowe przy certyfikacji MDR. Przeprowadzamy audyty na zgodność z PN-EN ISO 13485 oraz certyfikację audytorów i pełnomocników. Oferujemy również szkolenia dotyczące nowych wymagań MDR oraz IVDR dla producentów, dystrybutorów oraz importerów.

Poszukujesz wsparcia i informacji przy ocenie zgodności wyrobów medycznych?

Skontaktuj się z nami. Nasze kompetencje stwarzają możliwości.



...our ideas your comfort

Polski producent łóżek rehabilitacyjnych i szpitalnych



20 LAT DOŚWIADCZENIA

Reha Bed jest polską, rodzinną firmą specjalizującą się w produkcji łóżek rehabilitacyjnych i szpitalnych oraz kompleksowym wyposażeniu obiektów przeznaczonych do opieki długoterminowej.

Jesteśmy nastawieni na ciągły rozwój, dlatego nieustannie ulepszymy procesy produkcji, co umożliwi nam wykwalifikowany zespół R&D oraz nowoczesny park maszynowy oparty o sprzęt światowej klasy. Zapewniamy również profesjonalne doradztwo w kwestii doboru asortymentu oraz sprawną obsługę dostaw na całym świecie.

Nasze produkty sprzedajemy do ponad 40 krajów. Aktywnie uczestniczymy w targach i konferencjach, ponieważ wierzymy, że jest to najlepszy sposób na tworzenie relacji biznesowych oraz na zdobycie wiedzy, niezbędnej do wyznaczania przyszłych celów. Jesteśmy świadomi odpowiedzialności za środowisko naturalne, dlatego wprowadziliśmy szereg rozwiązań ograniczających emisję CO₂.

OFERUJEMY SZEROKĄ GAMĘ PRODUKTÓW

- *łóżka rehabilitacyjne*
- *łóżka bariatryczne*
- *łóżka dziecięce*
- *łóżka szpitalne*
- *szafki przyłóżkowe*
- *szafy, komody, krzesła i stoły*
- *fotel z funkcją leżanki*



Pomożemy wybrać odpowiedni model łóżka.

W ofercie posiadamy łóżka o różnych parametrach, dopasowane do potrzeb użytkownika.

ZAPEWNIAMY KOMPLEKSOWE WYPOSAŻENIE



Doradzimy już na etapie projektu.

Wypożyczymy wnętrza - pokoje pacjenta oraz przestrzenie wspólne, takie jak: jadalnie, recepcje czy pomieszczenia dla personelu.



Po więcej informacji zapraszamy na naszą stronę internetową

www.rehabed.pl

Spacerowa 1, 41-253 Czeladź
tel.: 32 346 00 33



Szybka i sprawna reakcja w nagłych przypadkach

Oferujemy szeroką gamę **innowacyjnych, opartych na badaniach naukowych rozwiązań** w dziedzinie medycyny ratunkowej i resuscytacji.

Wspieramy swoich klientów, oferując **szkolenia kliniczne, usługi, akcesoria i programy** ułatwiające zapewnienie pacjentom powrotu do aktywnego, normalnego życia.

- Tomografia komputerowa
- Radiologia interwencyjna
- Rezonans magnetyczny
- Tomografia spektralna
- Ultrasonografia
- Rentgenografia



• Zaawansowane monitorowanie parametrów życiowych i kliniczne rozwiązania informatyczne

• Algorytmy pozwalające łączyć dane pacjentów z różnych źródeł

• Wieloplatformową zgodność z infrastrukturą informatyczną na poziomie całej sieci

• Teleinformatyczne technologie medyczne ułatwiające prowadzenie pacjentów

innovation  you

Dowiedz się więcej:

