



Natalia Ziobrowska

**NEXT GENERATION HOSPITAL**  
**NOWOCZESNE TECHNOLOGIE W MEDYCYNIE**

# SPIS TREŚCI

- 03** Wstęp
- 04** „Nothing is certain but death and taxes”  
– nie w szpitalu nowej generacji!
- 07** Jak stworzyć „healing environment“?
- 10** Medycyna w Next Generation Hospital  
wychodzi poza placówki medyczne
- 13** Szpital odporny na przyszłość,  
czyli nieoporny na zmiany
- 15** Podsumowanie

# WSTĘP

---

Oczywistym jest, że medycyna to nieustannie rozwijająca się dziedzina, w której nowe rozwiązania są konieczne. Dzięki temu możliwe jest leczenie schorzeń, które jeszcze kilka lat wcześniej były śmiertelne, a zabiegi operacyjne stają się skuteczniejsze i mniej inwazyjne. Jednak pewne aspekty branży medycznej również potrzebują zmian i innowacji, a do tej pory były pomijane, np. administracja czy prowadzenie dokumentacji. Są to elementy, bez których żadna placówka nie może sprawnie funkcjonować. W takim razie czym jest szpital następnej generacji? Jakie ma cechy i z jakich technologii korzysta? Jakie są zalety wejścia w świat nowoczesnej medycyny?

Szpital nowej generacji jest miejscem, które stosuje szereg rozwiązań technologicznych, umożliwiających skuteczne i efektywne zarządzanie placówką medyczną, lepszą opiekę nad pacjentem, skuteczniejszą terapię, diagnostykę i prewencję. Poprawia również sytuację personelu, który może skoncentrować się na najważniejszym elemencie swojej pracy – niesieniu pomocy. Jednak przede wszystkim **Next Generation Hospital** to jednostka, która wkracza w świat współczesnej medycyny, spójnie wdrażając konieczne zmiany. Dzięki temu sprawnie funkcjonuje i może mierzyć się z nowymi wyzwaniami. Podstawą działalności takiej placówki jest świadomość, że ewolucja jest procesem koniecznym, ale także pozytywnym, korzystnym dla wszystkich uczestników.



# „Nothing is certain but death and taxes” – nie w szpitalu nowej generacji!

Powiedzenie w brzmieniu oryginalnym, czyli „nothing is certain but death and taxes” jest dobrze znane. W odniesieniu do służby zdrowia przez długi czas mogło funkcjonować w nieco innej formie – „nothing is certain but death and taxes”. Poza długimi kolejkami to właśnie ogrom zawitej dokumentacji medycznej kojarzy się z przestarzałym modelem pracy placówek medycznych. W wielu podmiotach większość dokumentów wciąż przysyłana jest faxem lub pocztą, a następnie zalega w archiwach. Co więcej, statystyki wskazują, że tylko 54% skierowań przesyłanych faxem skutkuje umówioną wizytą<sup>1</sup>. Pozostałe 46% zostaje zgubione lub nie posiada odpowiednich danych. Skomplikowany i nieskuteczny przepływ informacji jest przyczyną wielu problemów w medycynie, od rosnących kosztów po błędy, a nawet nieefektywne leczenie i zgony. Zmniejszenie liczby dokumentów papierowych na rzecz dokumentacji elektronicznej redukuje chaos komunikacyjny, skraca czas oczekiwania na świadczenia i minimalizuje ilość prac administracyjnych.

**E-dokumentacja medyczna** niesie ze sobą wiele korzyści. Przede wszystkim, umożliwia natychmiastową wymianę informacji wewnątrz placówki i z innymi podmiotami – nawet bardzo odległymi. Jest to proces szybki i bezpośredni, bez szans na „zgubienie” niezbędnych informacji. Potrzebne dane są dostępne dla wszystkich zainteresowanych stron, które posiadają uprawnienia. Tworzone archiwum jest bezpieczne i kompletne, spełnia najwyższe standardy. Lekarzom, placówkom medycznym i pacjentom e-dokumentacja pozwala na oszczędność czasu, ułatwiając cały proces leczenia i prewencji. Jest też przyjazna środowisku, gdyż do jej produkcji nie są zużywane zasoby naturalne.

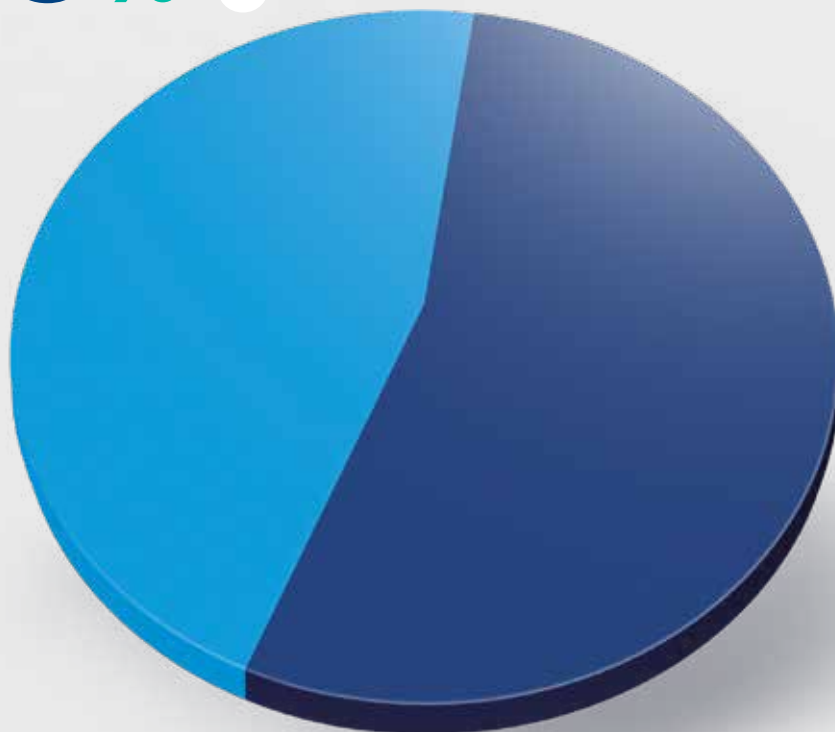


Przy postępującym rozwoju technologii w medycynie koniecznym jest, aby systemy do zarządzania e-dokumentacją były interoperacyjne i integrowalne z innymi istniejącymi rozwiązaniami. Na rzecz harmonizacji branży medycznej działa organizacja Integrating the Healthcare Enterprise (IHE), która tworzy profile integracyjne. Są one powszechnie uznawanymi ramami technologicznymi w obszarze informatyki medycznej. Wydarzenia takie jak Connectathon, organizowany przez IHE, sprawdzają praktyczne możliwości komunikacji i współpracy

pomiędzy różnymi narzędziami IT z obszaru medycyny. **Comarch EDM** jest przykładem narzędzia, które spełnia powyższe standardy, przez co stosowane jest w rosnącej liczbie placówek medycznych. Pozwala na kompleksowe zarządzanie dokumentacją i bezpieczne przesyłanie jej pomiędzy podmiotami. Tworzy przyjazne dla odbiorcy wykresy oraz wskazuje trendy, które wyraźnie obrazują wyniki i postępy leczenia. Oprogramowanie pozwala na wersjonowanie i porównywanie treści, posiada także inteligentną wyszukiwarkę, znacznie ułatwiającą pracę z dużą ilością danych. Rekord Pacjenta w przejrzysty sposób prezentuje najważniejsze elementy historii choroby.

Gdzie trafia pozostałe

**46%**



Tylko

**54%**

skierowań przestanych faxem skutkuje umówioną wizytą lekarską

<sup>1</sup><https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2686771/>

**Telekonsylia** to kolejny czynnik redukujący czas przepływu informacji w Next Generation Hospital. Są to zdalne konsultacje medyczne (w formie chatu, audio lub wideo) pomiędzy lekarzami prowadzącymi a innymi specjalistami, które mogą odbywać się

z udziałem pacjenta. W trakcie takiej rozmowy lekarze i pacjent mogą podjąć decyzję dotyczącą leczenia, omówić wyniki badań i upewnić się, że wszyscy posiadają pełnię informacji. Jest to jedno z rozwiązań, które może skrócić czas oczekiwania na świadczenia i zapewnić wzrost ich jakości.



# Jak stworzyć „healing environment”?

---

**Next Generation Hospital** jest miejscem nastawionym na ludzi – swoich pacjentów, personel medyczny, administracyjny, osoby zarządzające, ich rodziny, dlatego poprawia sytuację wszystkich zaangażowanych w działalność szpitala. Zmiany i ulepszenia pomagają tworzyć atmosferę sprzyjającą leczeniu, ale także przyjazną dla pracowników, którzy mogą rozwijać się i spełniać zawodowo. Odciążenie personelu z obowiązków administracyjnych i innych zbędnych czynności, wpływa na wzrost zadowolenia i empatii. Technologie, które są instynktowne i zintegrowane, usprawniają codzienną pracę placówki medycznej, a dzięki elastyczności przygotowują na nadchodzące zmiany.

Personel jest zdecydowanie najważniejszym zasobem organizacji medycznych. Wiedza, umiejętności i doświadczenie są bezcenne, gdyż bez nich żadna placówka nie mogłaby istnieć. Rozwój i edukacja zatrudnianych ludzi powinny być priorytetem dla każdego pracodawcy. Cały ten wysiłek może jednak nie przynosić oczekiwanych efektów, jeżeli sprzęty i oprogramowanie są nieintuicyjne i utrudniają pracę. Problemy i konieczność nieustannego wzywania pomocy technicznej skutkują zmarnowanym czasem, zasobami i ogólną frustracją.

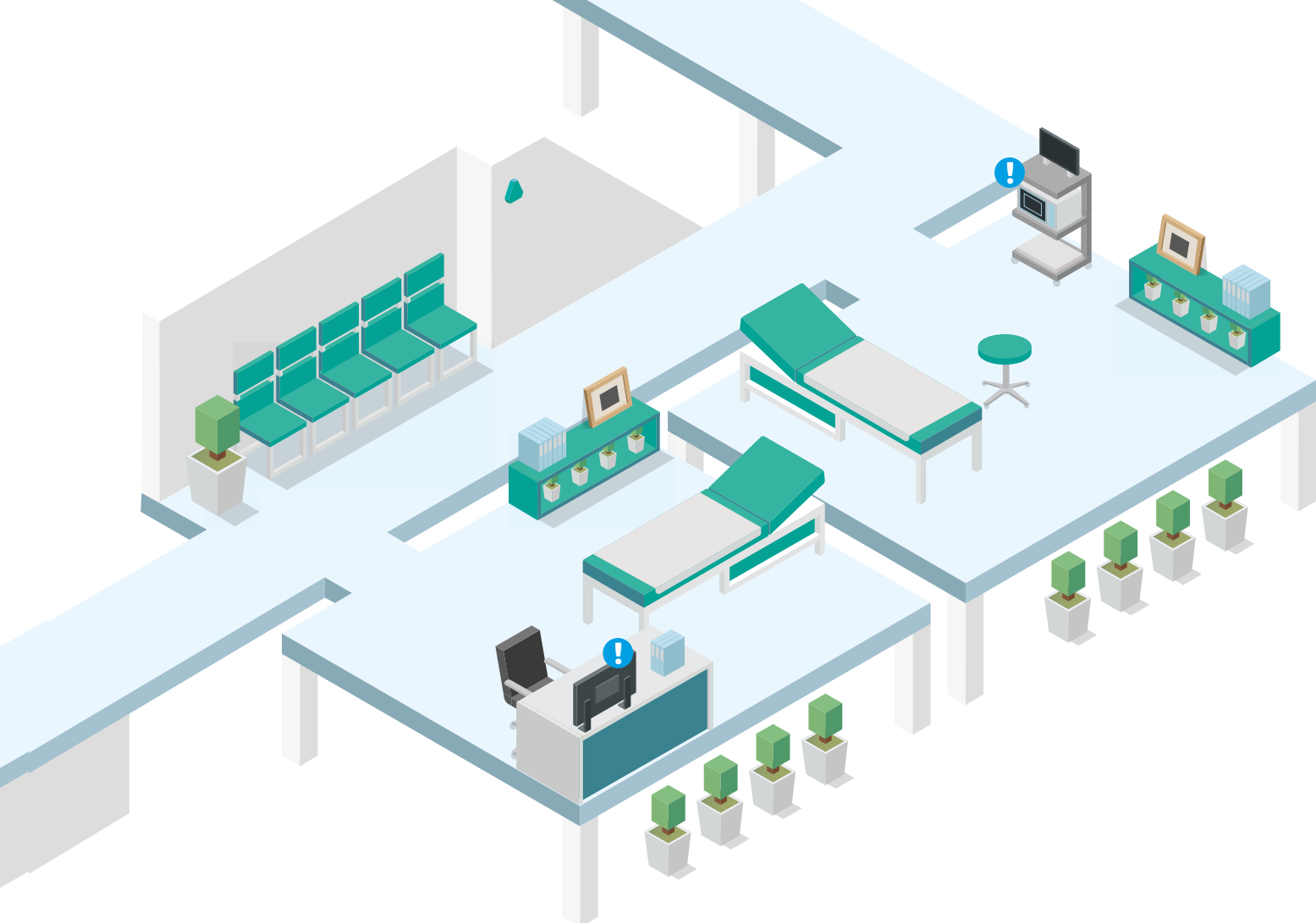




Aby usprawnić pracę personelu w szpitalu nowej generacji wdrażane są systemy takie jak **Comarch Optimed NXT** lub **Comarch HTA** (Hospital Telemetry Assistant), które wspierają pracowników w wielu zadaniach. Ujednolicony interfejs skraca czas nauki nowych rozwiązań, a technologie mobilne dostosowane są do natury pracy w placówkach medycznych. Telemetria jest odpowiedzią na problem malejącej liczby lekarzy i pielęgniarek,

gdyż wspomaga bieżącą opiekę nad chorymi. Dzięki zastosowaniu urządzeń przenośnych, komunikujących się bezprzewodowo, możliwe jest monitorowanie pacjenta bez konieczności obecności fizycznej przy szpitalnym łóżku. Wsparcie algorytmów uczących się pozwala na szybką analizę oraz zauważenie wzorów i nieprawidłowości w dużej ilości danych.





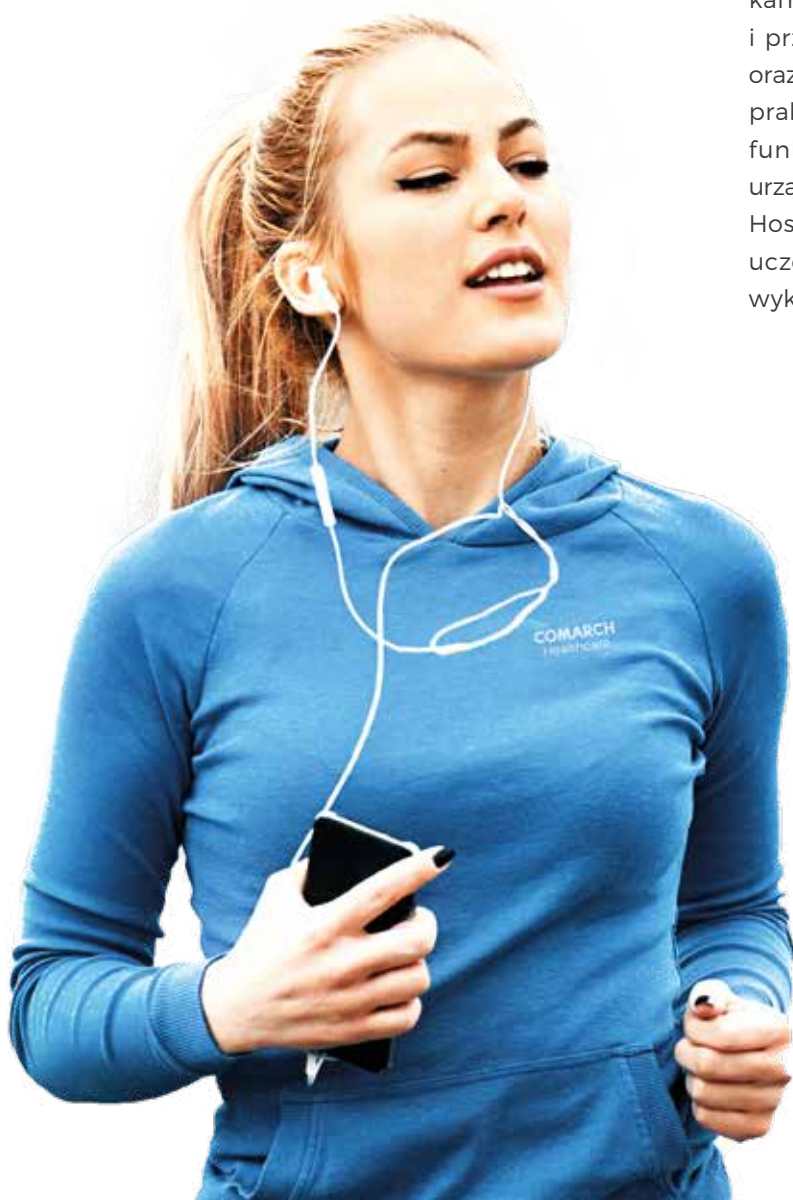
**Asset tracking**, czyli monitorowanie zasobów, rozwiązuje jeden z głównych problemów placówek medycznych – poszukiwania potrzebnych sprzętów, maszyn czy... pacjentów. Dzięki **Beaconom** i tagom **RFID** zagwarantowany jest ciągły dostęp do informacji na temat zasobów, ich położenia oraz tego, kto z nich korzysta. Do przeszłości odchodzą zatem czasochłonne poszukiwania. W szpitalu nowej generacji każdy wie, gdzie dokładnie znajduje się potrzebna aparatura. Nawigacja i asysta technologiczna wewnątrz budynku pozwalają na lokalizację pacjentów i odnalezienie poszczególnych oddziałów czy punktów. Mobilne urządzenia, noszone bezpośrednio przez pacjenta, pozwalają nieustannie monitorować ruch podopiecznych, mających problemy z pamięcią i orientacją. Asset tracking chroni placówkę także przed kradzieżą sprzętu lub „ucieczką” osób hospitalizowanych poza wyznaczone granice. Alarm uruchamia się, gdy czujniki wykryją przekroczenie ustalonych limitów. Możliwe jest ustalenie reguł i wyjątków, dostosowując rozwiązanie do wymagań poszczególnych podmiotów.

Z myślą o **Next Generation Hospital** zaprojektowane zostały urządzenia takie jak Comarch Smart Button. Jest to niewielki, zasilany bateryjnie przycisk, zintegrowany z wewnętrznymi systemami szpitala. Wysyła ustalone indywidualnie komunikaty w zależności od miejsca, w którym się znajduje. Może zostać umiejscowiony np. w punkcie pobrań i zlecać zamówienie konkretnych zasobów: rękawiczek jednorazowych, igieł lub środka do dezynfekcji. Ze względu na elastyczność i możliwość personalizacji każdego przycisku, dopasowują się one do wielu potrzeb.

# Medycyna w Next Generation Hospital wychodzi poza placówki medyczne

Szpital nowej generacji wyprowadza diagnostykę i leczenie poza mury szpitalne, przenosi je także w inne miejsca, w tym do domu pacjenta. Dzięki zastosowaniu urządzeń przenośnych, komunikujących się bezprzewodowo, możliwe jest monitorowanie pacjenta niemal wszędzie. Geolokalizacja i wykonywanie pomiarów w czasie rzeczywistym, a w razie konieczności alarmowanie odpowiednich jednostek, pozwalają na szybką interwencję

i udzielenie pomocy. Urządzenia takie jak **Bransoletki Życia** realnie zmieniają opiekę nad pacjentami szczególnie wrażliwymi na zagrożenie zdrowia i życia. Pozwalają im przebywać w otoczeniu domowym, pozostając pod opieką profesjonalistów. Zwiększają zatem zarówno ich komfort, jak i bezpieczeństwo. Przenośne urządzenia pomiarowe doskonalą także proces diagnostyki. Możliwość przeprowadzenia zdalnej obserwacji w warunkach naturalnych dla pacjentów pokazuje dokładnie z jakimi problemami się zmagają, jak przebiega u nich proces chorobowy, a dodatkowo oszczędza czas obu stron. Przykładem urządzenia zaprojektowanego z myślą o zdalnej opiece medycznej jest Comarch CardioVest. Specjalna kamizelka wyposażona jest w czujniki, rejestruje i przesyła dane EKG do platformy telemedycznej oraz automatycznie wykrywa nieprawidłowości. Jest praktyczna i wygodna, nie utrudnia codziennego funkcjonowania użytkownika. Właśnie takie są urządzenia pomiarowe stosowane w Next Generation Hospital. W efekcie pacjenci chętniej i regularniej uczestniczą w badaniach, co pozwala na szybkie wykrycie nieprawidłowości.



Next generation to medycyna zorientowana na pacjenta, zwiększająca jego zaangażowanie, dzięki nowym technologiom i usprawniająca komunikację pomiędzy pacjentem, jego rodziną i jednostkami medycznymi. Technologie informatyczne umożliwiają uzyskanie pełnych i aktualnych informacji, dzięki czemu wzrasta skuteczność leczenia, a koszty maleją. Przykładem takich narzędzi są wideokonsultacje i telemedycyna. W obliczu starzejącego się społeczeństwa i rosnącej liczby pacjentów chorych przewlekle są to rozwiązania konieczne. Wideokonsultacje to jedna z funkcjonalności rozwiązań takich jak Zdalna Przychodnia i jej elementów, np. [Comarch Concierge](#). Ich największą zaletą jest możliwość szybkiego kontaktu z lekarzem, skonsultowania wyników badań czy raportowanie

postępów leczenia. Są to kwestie, które nie wymagają każdorazowego spotkania ze specjalistą. Jeśli okaże się to konieczne, można taką wizytę umówić bezpośrednio po rozmowie wideo. Dzienniczek Zdrowia, jeden z elementów Concierge, pozwala pacjentowi na proste i uporządkowane gromadzenie informacji na temat swojego stanu zdrowia, zaleceń czy wyników badań. Dzięki temu każda wizyta lekarska może zostać w pełni wykorzystana.

Rozwiązania takie jak Comarch Concierge pozwalają na całodobową opiekę nad pacjentem, odciążają personel i integrują istniejące systemy. W szpitalu nowej generacji rejestracja odbywa się w większości zdalnie, a dzięki łatwo dostępnym informacjom pacjent przynosi ze sobą wszystkie wymagane dokumenty. Pacjent zyskuje także łatwy dostęp do swoich wyników i zaleceń, może zdalnie zamawiać i odbierać recepty oraz szybko skonsultować się z prowadzącym lekarzem. Prowadzenie dzienniczka zdrowia dostarcza większej ilości danych na temat stanu zdrowia, co zwiększa dokładność diagnozy i dopasowanie leczenia. Comarch Concierge to także baza wiedzy i spersonalizowanych porad, które pomagają dbać o kondycję zdrowotną.



**Telemedycyna** pozwala na stałą, zdalny monitoring stanu zdrowia pacjenta. Ułatwia kontakt pomiędzy pacjentem i placówką medyczną, oszczędzając czas obu stron i zwiększając efektywność leczenia oraz prewencji. Obszary, w których jest wyjątkowo przydatna to kardiologia, położnictwo oraz opieka senioralna. Przykładem rozwiązania z zakresu telemedycyny, dedykowanego dla kobiet ciężarnych, jest **Zdalna Opieka Położnicza**. Przenośne urządzenie do KTC, dzięki metodzie akustycznej odbiera i przetwarza bicie serca dziecka i czynność skurczową macicy. Badanie wykonywane jest w sposób całkowicie bezpieczny dla matki i dziecka. Można je przeprowadzić w domu, a jego wynik transmitowany jest do Centrum Teleopieki, gdzie podlega analizie. Ten sam mechanizm stosowany jest w opiece kardiologicznej i senioralnej. Szereg urządzeń pomiarowych, takich jak Teleholter czy pulsoksymetr, bada parametry życiowe pacjenta i wysyła wyniki na platformę e-Care. Telemedycyna to dynamicznie rozwijająca się część branży medycznej, która zwiększa swoje możliwości. Pozwala na monitorowanie krótko i długookresowe, zarządzanie badaniami, raportowanie, a także alarmuje w sytuacjach zagrożenia. W przyszłości jej rola stanie się jeszcze bardziej istotna i wkroczy do wielu dziedzin medycyny. Zyska nowe funkcje i kolejnych użytkowników, przenosząc część pacjentów z oddziałów szpitalnych do domów, gdzie będą mogli prowadzić normalne życie, pozostając pod stałą opieką medyczną.



# Szpital odporny na przyszłość, czyli nieoporny na zmiany

Już teraz problemy w branży medycznej widoczne są na całym świecie – ograniczony dostęp, utrudniona komunikacja, czasochłonność procesów. Bez odpowiedniej interwencji w przyszłości sytuacja może się znacznie pogorszyć, dlatego konieczne jest reagowanie jak najszybciej. Nowe technologie takie jak Machine Learning (algorytmy uczące się), rozwiązania chmurowe i Internet of Healthcare Things (IoHT) pozwalają na modernizację każdej placówki medycznej, niezależnie od specyfiki i rozmiaru.

Algorytmy uczące się stosowane są np. w urządzeniach pomiarowych. **Machine Learning** to proces, w którym z ilością danych zebranych i analizowanych przez urządzenie, wzrasta skuteczność obliczeń i predykcji. Dzięki temu budowane są zaawansowane systemy skracające proces diagnostyczny i podnoszące jego precyzję. Przykładem rozwiązania korzystającego

z Machine Learning jest Platforma Analiz Medycznych **Comarch – CMAP**. Trafiają na nią zdalnie rejestrowane zapisy EKG pacjentów, które następnie zostają interpretowane i analizowane przez algorytmy. Wykrywają one nieprawidłowości i zaburzenia w wyniku badania, co pozwala na wcześniejsze leczenie dysfunkcji rytmu serca, w efekcie zmniejszając ilość komplikacji, powikłań, poważnych schorzeń i zgonów. Algorytmy wykorzystane w platformie CMAP wykrywają m.in.: tachykardię, bradykardię, zatrzymanie akcji serca i migotanie przedsionków. Mechanizm Machine Learning znajduje coraz więcej zastosowań w medycynie. Już teraz wykorzystywany jest w badaniu pracy serca (EKG) oraz fazy i zaburzeń snu (EEG). Ma także możliwość przewidywania potencjalnych problemów u pacjentów, bazując na wcześniej zgromadzonych danych.

Bezpieczeństwo danych jest współcześnie niezwykle istotną kwestią. Obowiązujące standardy i normy prawne stawiają wymagania, którym sprostać muszą wszystkie podmioty. Liczne informacje gromadzone w branży medycznej należą do najbardziej wrażliwych. Dotyczą danych personalnych, ubezpieczenia, kart płatniczych oraz przedstawiają całą historię choroby pacjenta i wyniki badań. Informacje tej wagi muszą być skrupulatnie chronione, ale także dostępne przez całą dobę dla odpowiednich jednostek. Taką możliwość dają nowoczesne **technologie chmurowe**, które coraz częściej są implikowane w medycynie. Model chmurowy już teraz dostępny jest dla rozwiązań Comarch Healthcare, np. w EDM. Dane przechowywane są w jednym z ośrodków Comarch Data Center, gdzie poziom bezpieczeństwa jest najwyższy. Chmura pozwala także na dzielenie danych, co jest istotne dla współpracujących podmiotów, np. zespołu placówek badawczych czy szpitali. Daje możliwość dostosowania do każdego użytkownika i jego indywidualnych potrzeb. Gwarantuje poziom bezpieczeństwa i dostępności wcześniej nieosiągalny dla niewielkich placówek medycznych, kosztowny i trudny do osiągnięcia dla dużych jednostek.

Następna generacja w medycynie to korzystanie z rozwiązań hybrydowych, gwarantujących elastyczność i wielozadaniowość. To zintegrowane systemy i urządzenia, usprawniające procedury. **Internet of Healthcare Things** to koncepcja odnosząca się do urządzeń lub przedmiotów wykorzystywanych w medycynie, które łącząc się z Internetem mogą komunikować się między sobą i przesyłają dane do systemów szpitalnych. Mogą być to zarówno niewielkie urządzenia pomiarowe, jak i aparaty do USG czy tomografii, a nawet łóżka szpitalne. IoHT pozwala między innymi na lokalizację i informacje w czasie rzeczywistym na temat każdego zasobu. Możliwe jest także zdalne lub automatyczne zarządzanie maszynami lub systemami, np. oświetlenia. W efekcie wzrasta jakość opieki medycznej, zarządzania placówką, a personel ma niezakłócony dostęp do wyposażenia oraz danych. Jedną z najbardziej istotnych zalet **IoHT** jest elastyczność, możliwość personalizacji, skalowalność i integracja z pozostałymi rozwiązaniami.

XXI wiek to zdecydowanie era rozwoju technologii mobilnych, także w medycynie. Urządzenia przenośnie stają się wygodniejsze, mniejsze i mają więcej funkcji. Usprawniają pracę personelu i pomagają w opiece nad pacjentami, których przeniesienie, np. na badania jest niebezpieczne lub niemożliwe. Ze względu na rosnącą ilość aparatury mobilnej niezbędny stał się system monitorowania tego typu urządzeń. Brak kontroli nad zasobami powoduje nie tylko chaos, ale także dodatkowe wydatki, ponieważ stwarza wrażenie „niedoboru”. Asset tracking, czyli system nadzorujący pracę aparatury mobilnej, pozwala na sprawdzenie w czasie rzeczywistym gdzie znajdują się urządzenia, do jakich procedur są używane, przez kogo i jak długo. Ponadto, zabezpiecza kosztowne urządzenia przed kradzieżą, zagubieniem lub „wiecznym pożyczeniem” przez sąsiadujące oddziały. Stanowi to ważne informacje dla osób zarządzających placówką, dając wgląd w szczegółowe informacje dotyczące potrzeb organizacji. Daje możliwość lepszej organizacji pracy, a dzięki temu wzrost efektywności działań. Równocześnie kontrola, analiza i wdrożenie wniosków, pozwala na zmniejszenie zbędnych kosztów, które wiązałyby się z nabyciem dodatkowej aparatury. Zasoby te mogą zostać wykorzystane w inny, lepszy sposób.

# Podsumowanie

---

**Next Generation Hospital** jest efektem działania wielu czynników. Trendy demograficzne i gospodarcze, rozwój technologiczny i konsumpcjonizm wkraczający we wszystkie aspekty życia, wymuszają zmiany funkcjonowania sektora zdrowotnego. Liczba pacjentów przewlekle chorych wzrasta, społeczeństwo się starzeje, na personelu medycznym spoczywa coraz więcej obowiązków. W obliczu tych procesów osoby zarządzające w branży medycznej muszą odpowiednio zaplanować inwestycje w zasoby ludzkie, procesy i technologie informatyczne. Pozwoli to na sukcesywną ewolucję w kierunku nowoczesnej, kompleksowej opieki zdrowotnej, opartej na długoterminowej współpracy wielu podmiotów i ciągłym monitorowaniu stanu zdrowia pacjentów. Integracja tych elementów jest możliwa, dzięki systemom informacji szpitalnej, elektronicznej dokumentacji medycznej i telemedycynie. Wdrażanie sztucznej inteligencji, algorytmów uczących się i technologii chmurowych do pracy placówek medycznych stanie się coraz bardziej potrzebne, gdyż usprawniają one procesy decyzyjne i administracyjne. Część usług medycznych już teraz zostaje przekierowana poza placówki medyczne. Dzięki temu pacjenci, którzy muszą przebywać w szpitalach, mogą otrzymać lepszą opiekę. Nowa generacja w medycynie to jednak przede wszystkim wzrost świadomości i otwartość na nowe technologie, które warto zaimplementować we wszystkich obszarach działalności.

## COMARCH HEALTHCARE

Comarch Healthcare dostarcza szeroki wachlarz rozwiązań dedykowanych rynkowi zdrowia. W naszej ofercie znajdują się m.in. systemy informatyczne dla szpitali, oprogramowanie dla radiologii i do zarządzania dokumentacją medyczną na poziomie placówek medycznych, miast i regionów. Comarch Healthcare to również dostawca innowacyjnych rozwiązań z zakresu Zdalnej Opieki Medycznej, które pozwalają na stały monitoring stanu zdrowia pacjenta oraz wykonywanie szeregu badań poza środowiskiem szpitalnym.