



Cykl życia technologii w ZDO a cele zrównoważonego rozwoju

Michał Jaroniec, Michał Kępowicz, Tomasz Pilewicz

Philips Polska Sp. z o.o., Al. Jerozolimskie 195B, 02-222 Warszawa

<https://www.philips.pl/healthcare/services/technology-maximizer> <https://www.philips.pl/healthcare/resources/landing/sustainable-hospitals>

Streszczenie

W rozmowie redakcji IFM z pracownikami Philips realizującymi przedsięwzięcia z obszaru zarządzania cyklem życia rozwiązań medycznych zakładów diagnostyki obrazowej (ZDO) oraz wspierania zrównoważonego rozwoju szpitali przedstawiono przykłady podejść, które mogą podnieść komfort pracy klinicystów, poprawić doświadczenie pacjentów oraz osiągnąć korzystny wpływ na środowisko i otoczenie rozwojowe ośrodka. Całościowe zarządzanie cyklem życia rozwiązań technologicznych ZDO wpływa na efektywność kliniczną i operacyjną zakładu. Równoległe tego typu podejście może wspierać transformację całego ośrodka leczniczego w kierunku rozwoju zrównoważonego.

Co oznacza całościowe zarządzanie cyklem życia rozwiązań ZDO?

Zagadnienie to odnosi się do pojęcia, jakim jest cykl życia produktu (*lifecycle*), który w teorii nauk o zarządzaniu i jakości dotyczy etapów, przez które przechodzi każdy produkt. Mianowicie chodzi o etap wprowadzenia go do użytkowania w danym miejscu, wzrostu jego wykorzystywania w codziennej pracy, osiągnięcia etapu dojrzałości w zakresie użytkowania w codziennej pracy, a następnie schyłku i zakończenia eksploatacji. W całościowym zarządzaniu cyklem życia rozwiązań ZDO chodzi o to, aby jak najdłużej zapewnić rozwiązaniom w pracowni możliwość przy obciążeniach związanych ze wzrostem i dojrzałością w użytkowaniu i jak najbardziej opóźnić moment zakończenia eksploatacji wynikający ze zużycia.

Czym w praktyce może przejawiać się zrównoważone zarządzanie ZDO?

Zrównoważone zarządzanie ZDO w zakresie cyklu życia produktów zakładu rzetelne zinventaryzowanie wyposażenia zakładu,

stopnia jego zużycia oraz powiązania z nimi potrzeb związanych z zadaniem o wydłużeniu cyklu życia tegoż wyposażenia. Dbanie o cykl życia rozwiązań ZDO może przejawiać się w zaplanowaniu czynności przeglądowych, serwisowych i doskonalących istniejące rozwiązania, a także ich wymianę na nowe w oparciu o mapę rozwoju technologii oraz kompetencji ZDO.

Jakie parametry sprzętu medycznego wpływają na efektywność kliniczną i operacyjną ZDO?

Efektywność kliniczna i operacyjna ZDO może być determinowana w różny sposób w zależności od specyfiki i orientacji klinicznej samego zakładu. Philips skupia swoją uwagę nie tylko na samych parametrach technologicznych, ale przede wszystkim na korzyściach, jakie mają one przynieść użytkownikom rozwiązań. W całościowym rozrachunku najistotniejszymi aspektami są jakość obrazowania modalności diagnostycznych ZDO i optymalizowanie czasu badań, które docelowo mają dodatnio wpłynąć na rachunek ekonomiczny zakładu. Bez odpowiedniego przeszkolenia zespołu ZDO i wsparcia aplikacyjnego nie można mówić o jakości obrazowania i redukcji czasu badań. Kluczowym elementem jest również przygotowanie pacjenta do samego badania. Przykładowo, w rezonansach magnetycznych Philips oferuje szereg rozwiązań poprawiających jakość badania poprzez niwelację artefaktów ruchowych oraz od implantów, jak również pakiet algorytmów wpływających bezpośrednio na czas przygotowania pacjenta do badania (*SmartExams*), zapewniające powtarzalną jakość obrazowania niezależnie od personelu, który wykonuje badanie. Bezpośredni wpływ na czas przygotowania oraz czas samego badania ma również przyjazny dla użytkowników interfejs urządzeń.

Philips nie zapomina o prostocie i łatwości obsługi urządzeń, a efektywne szkolenia pozwalają technikom na samodzielne wykonanie badań. Czas badania rezonansem magnetycznym to

nie tylko przygotowanie pacjenta do badania, ale również sekwencje i protokoły badań. W tym miejscu Philips jako pionier może pochwalić się rozwiązaniem *Compressed SENSE*, które to jest szeregiem algorytmów opartych na sztucznej inteligencji (AI) pozwalających skrócić czas badania o 30% przy zachowaniu jakości obrazu i co najważniejsze, mającego zastosowanie w 88% wszystkich badań (2D, 3D i 4D) wykonywanych w pracowni.

Jakie parametry sprzętu medycznego i pozostałe czynniki mogą wpływać na ergonomię pracy zespołu ZDO?

Ergonomia pracy zespołu ZDO to przede wszystkim sprawny i funkcjonalny sprzęt diagnostyczny. Dodatkowym aspektem poprawiającym ergonomię jest innowacyjny, a zarazem prosty w obsłudze i przyjazny sprzęt. Swoistym dopełnieniem jest kompatybilność urządzeń z innymi urządzeniami będącymi na wyposażeniu ZDO w celu zapewnienia komplementarności świadczonych usług. Philips od wielu lat kładzie ogromny nacisk na poprawę ergonomii pracy i tym samym wzrost satysfakcji personelu, chociażby poprzez intuicyjny interfejs, szereg funkcjonalności redukujących artefakty ruchowe oraz od implantów metalowych oraz znaczącą redukcję dawki promieniowania rentgenowskiego w urządzeniach wyposażonych w lampę RTG. Philips świadomie zmienia percepcję personelu i buduje zaufanie dzięki udoskonalaniu algorytmów wspomagających planowanie badania, które przekładają się na powtarzalną, wysoką jakość obrazowania. Przy okazji obrazowania rezonansem magnetycznym warto wspomnieć o funkcjonalności *AutoVoice* realizującej w pełni automatyczne komendy głosowe zsynchronizowane z protokołem badań i cyklem oddechowym pacjenta, jak i możliwością zmiany języka komunikatów, co dodatkowo wpływa na komfort pracy techników. Ergonomia pracy zespołu ZDO przejawia się również dbaniem o bezpieczeństwo personelu. W tym miejscu Philips może pochwalić się jedynym na rynku w pełni automatycznym rozwiązaniem pozwalającym na obrazowanie pacjentów z implantami warunkowo dopuszczonymi do badania rezonansem magnetycznym, które krok po kroku prowadzi technika i dobiera adekwatne parametry skanu. Ściśle powiązaniem zagadnieniem ergonomii jest również dbałość o komfort pacjenta. Mając na względzie również ten obszar, Philips wprowadził na rynek grube, sześciocentymetrowe materace z pamięcią pozycji i nieinterferujące w polu rezonansu magnetycznego, które wpływają na komfort u pacjenta oraz mniejszą liczbę artefaktów ruchowych mogących wynikać z bólu i wpływających na konieczność powtórzenia badania. Philips bardzo wnikliwie pogłębia współwystępowanie ergonomii pracy personelu oraz komfortu pacjenta, czego owocem są wpływające na zmysł wzroku oraz słuchu rozwiązania audiowizualne *Ambient Experience*, dla pracowni rezonansu magnetycznego oraz tomografii komputerowej. Dzięki *Ambient Experience* pracownie diagnostyczne stają się również atrakcyjnymi miejscami pracy. Dzięki rozwiązaniu

pacjent oraz technik mają możliwość wyboru środowiska badania poprzez wybranie odpowiedniego motywu przewodniego i tym samym dzięki efektom wizualnym i świetlnym. Kiedyś „straszne” badanie staje się obecnie przyjemną podróżą w nieznaną. Dodatkowo w środowisku RM pacjent w czasie badania widzi jego postęp, słyszy komendy głosowe oraz ma dostęp do motywów relaksacyjnych wpływających na niwelację artefaktów ruchowych i stresu podyktowanego samym badaniem.

Czym są ekopaszporty sprzętu medycznego i jakie jest doświadczenie Philipsa w tym obszarze?

Przedsiębiorstwo Philips jest bardzo zaangażowane w prowadzenie działalności w sposób zrównoważony i pomaga klientom w dokonywaniu odpowiedzialnych wyborów, nie tylko w kontekście wyboru odpowiedniego sprzętu i warstwy techniczno-aplikacyjnej. Philips oferuje konkretne rozwiązania, które poprawiają zdrowie i samopoczucie ludzi, jednocześnie zmniejszając wpływ na degradację środowiska naturalnego. Ekopaszporty rozwiązań Philips są dokumentami, które podsumowują korzyści dla planety, jak również brak wykorzystywania materiałów RoHS-2, zgodnie z dyrektywą UE 2011/65/EU. Urządzenia Philips projektowane są w sposób ekologiczny (*eco-design*), czego znakomitą przykładową jest wykorzystanie plastiku pochodzącego z recyklingu, jednocześnie redukując o co najmniej 50% produkcję CO₂. Głównymi obszarami zainteresowania Philips w odniesieniu do ochrony środowiska są zwiększona efektywność energetyczna, bardziej zrównoważone, dopasowane opakowania, projektowanie produktów gotowych do tzw. obiegu zamkniętego, optymalizacja pracy pod kątem napraw, odnawiania i recyklingu urządzeń. W ten sposób Philips wpływa zarówno na potrzeby klientów oraz planety. Philips w odpowiedzialny sposób zmienia przeznaczenie używanego sprzętu po zakończeniu jego użytkowania na wysokiej jakości systemy oraz części, stosując najnowocześniejsze innowacje w zakresie odnawiania, regeneracji oraz dekompozycji surowców poprzez odpowiedzialny recykling. Nie mniej ważnym przejawem troski Philipsa o środowisko jest możliwość wykorzystania obecnie posiadanych klientów rozwiązań Philips i ich modernizacja do najnowocześniejszych platform sprzętowych, wpływających na wyższą przepustowość badań, poprawę jakości obrazowania, zwiększenie ergonomii pracy personelu i komfortu pacjenta oraz wydłużenie dostępności części zamiennych i serwisu na kolejny okres serwisowy poprzez liczne programy *SmartPath*.

W jaki sposób zdalny serwis może podnieść komfort pracy personelu i doświadczenie pacjentów ZDO?

Największym zagrożeniem i swoistym przeciwnikiem komfortu pracy personelu i doświadczeń pacjentów w ZDO są niesprawne

urządzenia medyczne i tym samym brak możliwości wykonania diagnostyki. Przejawem działań prewencyjnych zrównoważonego rozwoju ZDO jest podłączenie wszystkich urządzeń diagnostycznych do zdalnego serwisu autoryzowanego przedstawiciela producenta, który gwarantuje bezpieczne i prawidłowe eksploataowanie sprzętu. Warto nadmienić, że utożsamianie zdalnego serwisu z pomocą przez telefon jest nadmiernym uproszczeniem i nie do końca odzwierciedla istotę zdalnego serwisu. Zdalny serwis, który świadczony jest za pomocą bezpiecznego i szyfrowanego łącza VPN niesie ze sobą szereg korzyści. Główną zaletą jest szybka detekcja awarii, często jeszcze przed zauważeniem jej przez użytkowników. Szczególnie dotkliwe dla ZDO są awarie wysoce specjalistycznego urządzenia, jakim jest rezonans magnetyczny lub tomograf komputerowy. Niejednokrotnie awarie wiążą się z koniecznością odwołania od kilku do kilkunastu badań pacjentów, przestojem aparatu oraz przerwą w badaniach, co wpływa na negatywne doświadczenia po stronie personelu oraz pacjentów. Kolejnymi zaletami zdalnego serwisu Philips są zdalny dostęp do systemu, zdalna diagnostyka i naprawy, aktywny monitoring, wsparcie aplikacyjne oraz niezwykle istotne wsparcie aplikacyjne w wykonywaniu badań. Dodatkowo Philips oferuje szkolenia aplikacyjne w sposób zdalny oraz również wsparcie użytkowników w trybie ad hoc w procesie wykonywania badania w czasie rzeczywistym. Szybka detekcja awarii połączona ze sprawnym zamówieniem odpowiednich

części zamiennych w sposób znaczący przyspiesza proces przywrócenia urządzenia do pełnej sprawności i tym samym redukuje czas przestoju urządzeń wynikających z awarii. Dzięki zdalnej diagnostyce urządzenia, inżynier serwisu przyjeżdża z właściwymi częściami zamiennymi, a sama naprawa już za pierwszym razem okazuje się być skuteczna. Minimalna liczba wizyt serwisowych bezpośrednio przy systemie w sposób znaczący i jednoznacznie redukuje emisję gazów cieplarnianych, wpływając na zmniejszenie śladu węglowego dla środowiska.

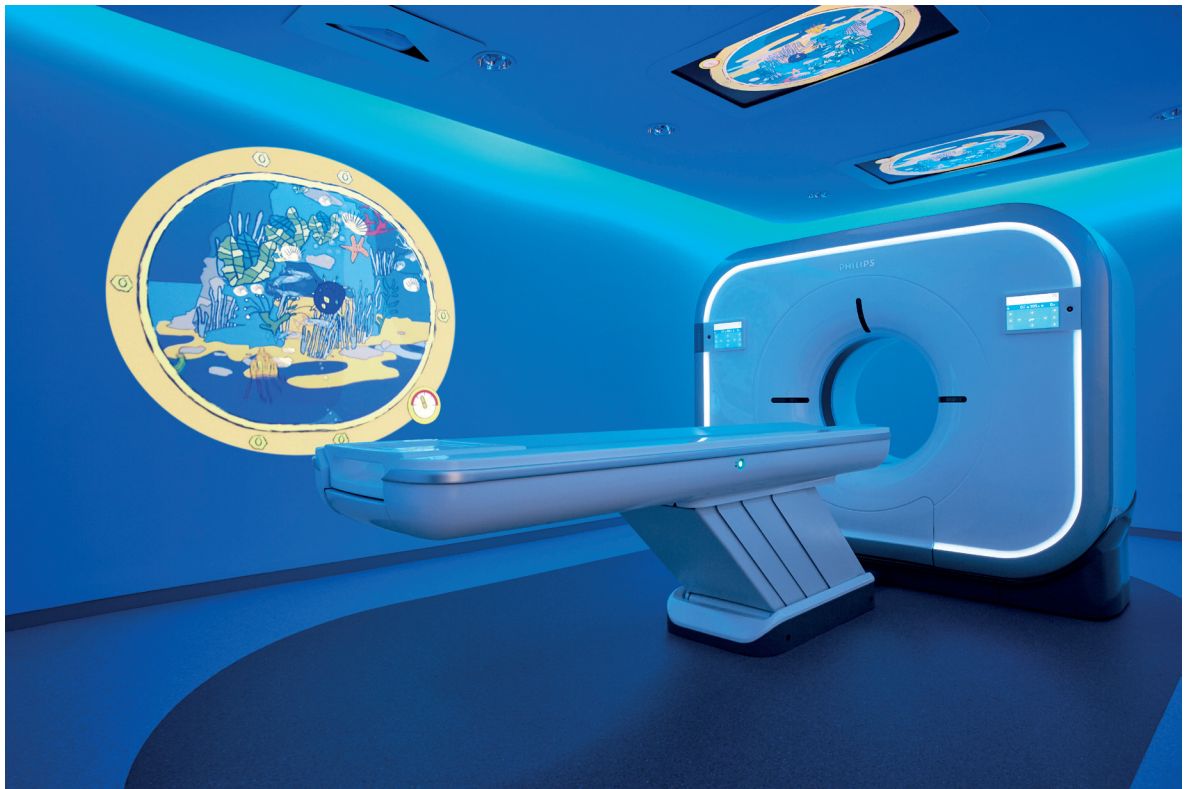
Jak całościowe zarządzanie cyklem życia rozwiązań ZDO wpływa na transformację w kierunku zrównoważonego rozwoju ośrodka?

Podsumowując, dbanie o cykl życia rozwiązań w ZDO wchodzi w skład przybierającej na znaczeniu koncepcji zrównoważonego zarządzania (*sustainability*) w związku z tym, że umożliwia dłuższą bezpieczną eksploatację rozwiązań ZDO oraz możliwość zapobieżenia części możliwych do przewidzenia napraw czy przestoju. Dodatkowo dbanie o serwis oraz doskonalenie istniejącej bazy rozwiązań w ZDO przyczynia się do zmniejszania ich energochłonności oraz generowanego przez ZDO i ośrodek leczniczy tzw. śladu węglowego.



Ryc. 1 Przykład rozwiązań Philips dla ZDO wykorzystujących m.in. technologię magnesów Blue Seal w rezonansie magnetycznym Philips MR 5300 1.5 T z obsługą bezhelową zwiększającą efektywność procesu badań i ograniczającą wpływ na środowisko w związku z zapotrzebowaniem jedynie 7 litrów helu w szczelnej bezobsługowej instalacji dla utrzymania zjawiska nadprzewodnictwa silnopolowego magnezu w urządzeniu.

Źródło: Philips.



Ryc. 2 Przykład rozwiązań audiowizualnych Philips dla ZDO w serii Ambient Experience wpływających na komfort badania pacjenta, atrakcyjność zakładu diagnostyki obrazowej i ośrodka leczniczego
Źródło: Philips.

Jakie jest doświadczenie Philips we wspieraniu „zielonej transformacji” ośrodków leczniczych?

Philips kładzie ogromny nacisk na zarządzanie cyklem życia rozwiązań, które oferuje dla ZDO, promuje rozwiązania efektywne energetycznie i niskoemisyjne przez ekologiczne wzornictwo oraz charakterystykę energetyczną i środowiskową rozwiązań. Philips

świadczy również usługi doradcze i planistyczne wspierające całościową transformację ośrodków leczniczych w kierunku zrównoważonych, przyjaznych pacjentom, klinicyście oraz otoczeniu.

Autorzy wyrażają wdzięczność dla Olesyi Struk oraz Leonie Ide-ler, specjalistek ds. zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwie Philips za otrzymane wsparcie merytoryczne na etapie przygotowywania publikacji.

Streszczenie menedżerskie – praktyczne wskazówki dla zarządzających

- Całościowe zarządzanie cyklem życia rozwiązań zakładu diagnostyki obrazowej (ZDO) to dbałość o:
 - utrzymanie rozwiązań na najwyższym poziomie ich wydajności przez cały okres użytkowania
 - konserwację rozwiązań i usługi przedłużające ich żywotność (np. PhilipsTechnology Maximizer)
 - doskonalenie rozwiązań, w tym oprogramowania na etapie jego użytkowania przez ich aktualizację do najnowszych wersji (np. Philips Smart Path)
 - usługi i rozwiązania cyfrowe służące bardziej efektywnemu wykorzystaniu sprzętu do obrazowania, potencjalnie zmniejszające liczbę rozwiązań potrzebnych do diagnozowania oraz usprawnienie przepływu pracy w celu zmniejszenia obciążenia personelu, przyspieszenia czasu konfiguracji urządzeń
 - uwzględnienie niższego zużycia energii i niższego śladu węglowego rozwiązań w wyborze dostawców technologii
 - odpowiedzialne zarządzanie sycytkiem eksploatacji rozwiązania, w tym przez odnowę, zebranie i zabezpieczenie części, recykling i otwartość na rozwiązania rekondycjonowane.
- Zrównoważone zarządzanie ZDO polega na:
 - rzetelnej ocenie sytuacji wyjściowej (inwentaryzacja liczby, rodzaju, wieku rozwiązań), wyznaczenie poziomów bazowych oraz celów związanych z poprawą i monitorowaniem wpływu środowiskowego i społecznego Zakładu
 - zmniejszeniu śladu węglowego bazy instalacyjnej zakładu na poziomie jego energochłonności i zasobochłonności w zakresie komponentów zużywalnych
 - ustaleniu celu osiągnięcia zerowego poziomu netto emisji gazów cieplarnianych związanych z eksploatacją rozwiązań ZDO w ustalonym terminie i zobowiązanie się do jego realizacji
 - uwzględnianiu kryteriów zrównoważonego rozwoju w zamówieniach publicznych, zwracając uwagę na efektywność energetyczną, środowiskową i całościowy koszt eksploatacji rozwiązania w jego cyklu życia
 - korzystaniu i promowaniu rozwiązań czerpiących z odnawialnych źródeł energii
 - eliminacji odpadów i strat w realizacji ścieżki diagnostycznej i terapeutycznej pacjenta.