

SECO/WARWICK

INVENTION MEETS RELIABILITY

SECO/WARWICK GROUP
twórca rozwiązań do obróbki cieplnej metali
w tym pieców przemysłowych

SECO/WARWICK jest technologicznym liderem innowacyjnych rozwiązań do obróbki cieplnej metali. Specjalizacja firmy obejmuje rozwiązania typu end-to-end dla 5 kategorii: obróbki cieplnej w próżni, aluminium i w atmosferach oraz lutowanie wymienników ciepła i metalurgii próżniowej. Grupa SECO/WARWICK to 9 spółek na 3 kontynentach z klientami w 70 krajach, posiada swoje zakłady produkcyjne w Polsce i Chinach. Ponadto w skład Grupy wchodzi szereg firm sprzedażowo-serwisowych w takich krajach jak: USA, Niemcy czy Rosja. Grupa dostarcza standardowe lub dedykowane, supernowoczesne urządzenia i technologie do obróbki cieplnej do czołowych firm z branży samochodowej, lotniczej elektronicznej, maszynowej, narzędziowej, medycznej, recyklingowej, energetycznej włącznie z atomową, wiatrową, paliwową i słoneczną oraz produkcji: stali, tytanu i aluminium.

SECO/WARWICK

WWW.SECOWARWICK.COM



PRZYSZŁOŚĆ UTRZYMANIA RUCHU

Niezależnie od profilu działalności, otoczenie konkurencyjne wymaga od firm, aby swoje produkty wytwarzały w odpowiedniej jakości, z najwyższą możliwą wydajnością przy możliwie najniższym koszcie. Działania związane z utrzymaniem ruchu są kosztem, który należy porównywać z kosztem potencjalnych awarii i na tej podstawie podejmować decyzje o pracach zapobiegawczych. W ostatnich latach modnym hasłem stało się predykcyjne utrzymanie ruchu, jako odpowiedź na większość problemów. Czy tak rzeczywiście jest? W jaki sposób predykcja zmienia dotychczasowe metody utrzymania ruchu? Czym tak naprawdę jest, a czym nie jest predykcyjne utrzymanie ruchu? Jakie potencjalne korzyści może osiągnąć firma wdrażając je i jak to zrobić?

Odpowiedzi na te i wiele innych pytań zostało zebranych w niniejszym opracowaniu, porządkując zagadnienia oraz przybliżając inspirujący świat Przemysłu 4.0 w obszarze utrzymania ruchu oraz drzemiącego w nim potencjału.

WSTĘP

Motorem napędowym rozwoju w przemyśle jest potrzeba bycia konkurencyjnym. Słabsze firmy giną, w ich miejsce wchodzi nowe, które są szybsze, tańsze lub posiadają produkt czy usługę bardziej innowacyjną od innych albo lepiej dopasowaną do potrzeb klienta końcowego. Z tego powodu przedsiębiorstwa starają się specjalizować w obszarach własnej produkcji i zadań związanych z ich produktem podstawowym. W konsekwencji ciężar związany z obsługą działań pobocznych przesuwa się coraz bardziej na zewnątrz, tj. poza obszar produkcyjny firm, w kierunku dostawców urządzeń lub usługodawców. Dzieje się tak między innymi z utrzymaniem ruchu, które jest istotne z punktu widzenia kosztów operacyjnych firmy, ale nie stanowi jej głównego filaru działalności.

Maintenance-as-a-Service staje się coraz częściej spotykanym modelem, w którym nie płaci się za urządzenie, ale jego faktyczne możliwości produkcyjne. Taki rodzaj współpracy z dostawcą produktu lub usług gwarantuje sukces obu stronom, bowiem dla obu jest to podstawowa działalność. Istotnym elementem tego modelu są relacje biznesowe oparte na zaufaniu wynikającym z jakości obsługi i szybkości reakcji na pojawiające się zdarzenia.

Usługi utrzymania ruchu w przemyśle obejmują między innymi: wsparcie techniczne przy dostawie i uruchomieniu maszyn, szkolenia obsługi i nadzoru, dostawy materiałów eksploatacyjnych, wymagane aktualizacje, ale przede wszystkim gwarancję pracy urządzenia. Zapewnienie dostępności maszyn i urządzeń jest krytycznym czynnikiem sukcesu, wpływa bowiem bezpośrednio na wydajność produkcyjną oraz koszty z tym związane. Przez lata działania związane z utrzymaniem ruchu ewoluowały od modelu reakcyjnego, przez model planowania, do modelu predykcyjnego, w którym na bazie znanych symptomów można przeciwdziałać potencjalnym awariom jeszcze przed ich wystąpieniem.



- "Global Predictive Maintenance Market By Component, By Deployment Type, By End User, Competition Forecast & Opportunities, 2012 – 2022" raport opublikowany przez TechSci Research szacuje, że światowy rynek predykcyjnych usług serwisowych wzrośnie o około 31% w ciągu 2017 – 2022
- "Global Predictive Maintenance Market for Manufacturing Industry Driven by the Advent of IoT & Industry 4.0, Reveals Persistence Market Research" raport opublikowany przez Persistence Market Research także podaje, że światowy rynek zapobiegawczych usług serwisowych wzrośnie o 26% w ciągu 2018 – 2026
- "Predictive Maintenance Market by Component, Deployment Type (Cloud and on-Premises), Organization Size (SMES and Enterprises), Vertical, and Region - Global Forecast to 2021" by Markets&Markets przedstawia, że predykcyjne usługi serwisowe w świecie wzrosną o 28% during 2017 – 2021
- "Predictive Maintenance Market Research Report- Forecast to 2022" raport opublikowany przez Market Research Future sugeruje, iż zapobiegawczy serwis urządzeń wzrośnie o 29% w latach 2018 – 2022

KOMPLEKSOWE UTRZYMANIE RUCHU

Total Productive Maintenance (TPM) to podejście oparte na lean manufacturing którego założenia opracowano w Japonii na początku lat 70 ubiegłego wieku. Głównym celem TPM jest zapewnienie maksymalnej efektywności maszyn i urządzeń poprzez zoptymalizowanie ich systemu konserwacji z wykorzystaniem istniejących zasobów firmy. Zamiast posiadać całkowicie niezależnych od siebie operatorów maszyn oraz służby utrzymania ruchu, pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie obsługi i serwisu, w celu lepszego zrozumienia stanu urządzenia oraz wymaganych przeglądów i napraw.

Głównymi celami TPM są:

- Brak krótkich przestoju lub nieoptymalnych wskaźników produkcji,
- Brak uszkodzeń,
- Brak nieplanowanych przestoju,
- Brak wypadków.

TPM opiera się na 8 filarach:

1. Autonomiczna konserwacja (Autonomous Maintenance)

Pierwszy filar stanowi unikalną cechę TPM, która zakłada, że ludzie na co dzień pracujący z maszyną są najbardziej przyzwyczajeni do jej zachowania i wydajności. Zgodnie z tą ideą operatorzy stają się opiekunami swoich maszyn, zajmując się rutynowymi czynnościami konserwacyjnymi, takimi jak dbanie o ich czystość, smarowanie czy bieżące inspekcje. Oni również powinni jako pierwsi rozwiązać pojawiające się problemy w ramach swojego przeszkolenia.

Przemysł 4.0: w miarę, jak maszyny i urządzenia stają się coraz bardziej zautomatyzowane, ich monitorowanie jest dokładniejsze a raportowanie pełniejsze i czytelniejsze, a w konsekwencji mniej skomplikowane. To z kolei powoduje, że bycie opiekunem staje się o wiele prostsze, a przez to bardziej dostępne dla pracowników.

2. Planowana konserwacja (Planned Maintenance)

Bieżąca konserwacja powinna zapobiegać niespodziewanym awariom, natomiast prace wymagające wysokiej klasy techników powinny być starannie planowane z wyprzedzeniem, aby minimalizować przerwy w pracy. Zakres specjalistycznych prac może obejmować np. aktualizację oprogramowania lub wymiany skomplikowanych części.

Przemysł 4.0: korzystanie z konserwacji predykcyjnej ze wsparciem uczenia maszynowego prowadzi do tego, że czynności konserwacyjne są wykonywane tylko wtedy, gdy jest to rzeczywiście konieczne oraz można je zaplanować tak, aby całkowicie uniknąć niespodziewanych przestoju.

3. Zarządzanie jakością (Quality Management)

Pracownicy są szkoleni i zachęceni do bieżącego identyfikowania problemów związanych z produkcją, które w ostateczności mogłyby prowadzić do awarii i / lub problemów z jakością.

Przemysł 4.0: poprzez wprowadzenie wskaźników predykcyjnych dla poszczególnych urządzeń, gdzie dane z czujników i uczenie maszynowe pomagają zidentyfikować anomalie w zachowaniu maszyny, można z wyprzedzeniem poinformować operatorów o takich sytuacjach. W rezultacie analizę przyczyn źródłowych oraz wynikające z niej prace

zapobiegawcze można przeprowadzić zdecydowanie wcześniej niż było to możliwe dotychczas, zmniejszając potencjalne straty finansowe związane z pogorszeniem jakości i/lub awariami.

4. Ukierunkowana poprawa (Focused Improvement)

W firmach tworzone są zespoły interdyscyplinarne, które zachęca się do proaktywnego zaangażowania w zagadnienia utrzymania ruchu. Grupy te, w ramach wewnętrznych warsztatów, rozwiązują problemy mające wpływ na produkcję, zaczynając od najważniejszych z nich, przechodząc stopniowo do coraz mniejszych niesprawności.

Przemysł 4.0: dzięki gromadzeniu danych i zastosowaniu algorytmów sztucznej inteligencji można wyeksponować mniej oczywiste zależności między defektami a przyczynami źródłowymi. Informacje i hipotezy dotyczące zachodzących zjawisk oraz metod kontroli można efektywnie udostępniać w całej firmie, a także poza nią, co pozwala na szybszą i dokładniejszą analizę danych. Nowe narzędzia znacząco usprawniają również proces współpracy członków zespołów.

5. Zarządzanie nowymi urządzeniami (New equipment management)

Projektowanie oraz instalowanie nowych urządzeń powinno bazować na wcześniejszych doświadczeniach w taki sposób, aby zapewnić jak najszybsze osiągnięcie założonych celów wydajności przy minimalnych problemach na etapie uruchomienia.

Przemysł 4.0: w celu określenia najlepszych praktyk z poprzednich instalacji i projektów, historyczne dane produkcyjne mogą być szybciej i dokładniej przeanalizowane. Uwzględnia się przy tym aktualne warunki zakładu. Pomagają w tym również możliwości cyfrowej wizualizacji i symulacji pracy maszyny przed jej uruchomieniem, jako element procesu projektowego łączącego systemy CAD, CAM i automatyki.

6. Edukacja i szkolenie (Education & Training)

Operatorzy maszyn otrzymują szkolenia zapewniające im umiejętności niezbędne do utrzymania tych maszyn w ruchu oraz identyfikacji potencjalnych problemów. Z kolei specjalistyczne służby utrzymania ruchu uczą się metod proaktywnej pracy, a menedżerowie podnoszą kwalifikacje w zakresie umiejętności przywódczych.

Przemysł 4.0: cyfrowa wizualizacja (Digital Twin) pracy maszyn umożliwia łatwiejsze zrozumienie złożonego procesu produkcji na wszystkich poziomach: od pojedynczych podzespołów, poprzez samodzielne urządzenia, po kompletne linie produkcyjne i ogólne zarządzanie całym zakładem. Same treści edukacyjne mogą być dostępne online przez całą dobę, siedem dni w tygodniu. Dodatkowo osobom początkującym można przypisać doświadczonych mentorów, którzy poprzez nadzór nad procesem szkolenia, wspierają nowych pracowników oraz odpowiadają na pojawiające się pytania. Dzięki technologii wirtualizacji (Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality) możliwe jest również przeprowadzenie szkoleń w sposób zdalny i systemowy, bez straty jakości.

7. Bezpieczeństwo, zdrowie i środowisko (Safety, Health & Environment)

Filar 7 związany jest z tworzeniem bezpiecznego środowiska pracy. Poprzez identyfikację zagrożeń dla zdrowia oraz sytuacji potencjalnie niebezpiecznych, pracuje się nad ich eliminacją. Obejmuje to również komfort warunków pracy, który ma wpływ na produktywność.

Przemysł 4.0: wczesne wykrywanie szkodliwych gazów, przepięć elektrycznych czy pożaru może uratować życie i zapobiec uszkodzeniu sprzętu.

SECO/WARWICK

INVENTION MEETS RELIABILITY

Dodatkowe czujniki mogą mierzyć jakość powietrza, promieniowanie, temperaturę lub inne warunki środowiskowe mające wpływ na zdrowie pracownika i związaną z nim wydajność.

8. Administracja (Administration)

Podejście TPM znajduje także zastosowanie w obszarach, które nie są bezpośrednio zaangażowane w produkcję, w tym w administrację biurową. Istota włączenia funkcji administracyjnych jako jednego z ośmiu filarów TPM polega na tym, że ten poziom zarządzania - przetwarzanie zamówień, planowanie, zarządzanie kadrami, rachunkowość - powinien być zsynchronizowany z innymi aspektami produkcji poprzez efektywną i przejrzystą komunikację.

Przemysł 4.0: algorytmy sztucznej inteligencji doskonale nadają się do zaawansowanych analiz i procesów wymagających podejmowania decyzji, dzięki czemu ta technologia może być wyjątkowo korzystanie implementowana w procesach automatyzacji pracy na liniach produkcyjnych. Dzięki zwiększonemu zakresowi dostępnych danych można zdecydowanie lepiej analizować centra kosztów i precyzyjniej kierować strategią usprawnień.



POZIOMY DOJRZAŁOŚCI USŁUG UTRZYMANIA RUCHU

Utrzymanie Ruchu można podzielić na dwie zasadnicze grupy: tradycyjne usługi utrzymania, do których zaliczają się konserwacja reakcyjna i zapobiegawcza oraz usługi związane z możliwościami Przemysłu 4.0, a w nich konserwacja proaktywna i predykcyjna.

■ Konserwacja reakcyjna (Reactive Maintenance)

Konserwacja reakcyjna opiera się na strategii, w której naprawę części lub całego urządzenia dokonuje się dopiero wtedy, kiedy ta część lub urządzenie ulegnie awarii. Jest to strategia atrakcyjna biznesowo, ponieważ daje szansę na maksymalne wykorzystanie urządzenia bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Jest ona jednak korzystna tylko do chwili, kiedy nie nastąpi awaria. Koszt naprawy, już po wystąpieniu awarii, może przekroczyć zyski z produkcji. Co więcej, doprowadzenie do stanu, kiedy dany podzespół ulega awarii (przez zwiększone wibracje, przegrzanie, pęknięcie, itp.) może dodatkowo uszkodzić inne elementy całego urządzenia, zwiększając czas wymagany na naprawę jak i sumaryczny koszt z tym związany. Stosowanie konserwacji reakcyjnej może prowadzić to tego, że firmy będą naprawiać skutki awarii, często nie rozumiejąc rzeczywistych powodów ich powstania. Są jednak elementy, dla których konserwacja reakcyjna jest uzasadniona. Dotyczy to części nie mających wpływu na ciągłość produkcji, np. oświetlenie hali.

■ Konserwacja zapobiegawcza (Preventive Maintenance)

Konserwacja zapobiegawcza, nazywana również konserwacją planowaną (Planned Maintenance) składa się z zadań i przeglądów, które są wykonywane w czasie, gdy urządzenie jest w normalnym użyciu. Głównym zadaniem takiej konserwacji jest utrzymanie maszyn w ruchu oraz zapobieganie niespodziewanym awariom i zatrzymaniom. Urządzenia są wyłączane z ruchu jedynie do większych przeglądów zgodnie z wcześniej przyjętym planem, podczas których wykonuje się zdefiniowane prace konserwacyjne i wymiany części. Celem konserwacji zapobiegawczej jest przedłużenie czasu życia urządzeń, utrzymanie lub zwiększenie założonych zdolności produkcyjnych oraz zmniejszenie kosztów napraw.

Konserwacja zapobiegawcza bazuje na teoretycznych czasach (bądź cyklach) życia elementów i podzespołów. Nie odnosi się do ich rzeczywistego stanu. Oznacza to, że są one wymieniane niezależnie od stopnia ich zużycia, a firma musi je przechowywać w magazynie.

■ Konserwacja proaktywna (Proactive Maintenance)

Konserwacja proaktywna, zwana również konserwacją na podstawie stanu urządzenia (Condition Based Maintenance (CBM)) jest podejściem opartym o dane określające kondycję techniczną.

Prace związane z utrzymaniem ruchu zależne są od rzeczywistych warunków w jakich znajduje się dane urządzenie. Sprzęt jest monitorowany pod kątem wahań wydajności, zakłócenia pracy lub zużycia poszczególnych podzespołów. Konserwacja proaktywna uważana jest za bardziej dokładną niż konserwacja zapobiegawcza. CBM zawiera w sobie analizę pierwotnych przyczyn awarii oraz pomiar aktualnych wskaźników mających potencjalny wpływ na pracę całego urządzenia, nie tylko krytycznych pod względem dostępności, ale również tych związanych z wydajnością.

■ Konserwacja predykcyjna (Predictive Maintenance (PdM))

Konserwacja predykcyjna, dzięki zaawansowanym technologiom, łączy dane historyczne, dane z systemów klasy CMMS oraz dane z czujników zainstalowanych na urządzeniach, aby przewidzieć i przeciwdziałać możliwości pojawienia się awarii. PdM pracuje bezpośrednio na będącym w ruchu urządzeniu, mierząc szereg parametrów i analizując ich wartości w algorytmach sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Ten zbiór danych aktualnych i historycznych pozwala przewidzieć, kiedy dany podzespół mógłby zostać uszkodzony, pozwalając służbom utrzymania ruchu na zaplanowanie i podjęcie wymaganych działań przed wystąpieniem tej awarii.

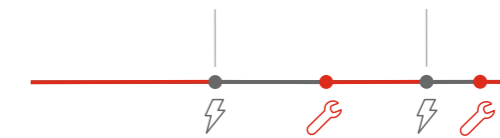
W przeciwieństwie do konserwacji reakcyjnej (w której element uległ uszkodzeniu) lub konserwacji zapobiegawczej (w której element został wymieniony mimo tego, że mógłby pracować jeszcze przez długi czas) lub konserwacji proaktywnej (w której element został zdiagnozowany jako wymagający wymiany) konserwacja predykcyjna przewiduje z wyprzedzeniem stany poszczególnych części i podzespołów, pomagając firmom optymalizować strategie utrzymania ruchu do działań, które są rzeczywiście potrzebne.

Sama idea konserwacji predykcyjnej nie jest nowa, w wielu zakładach można spotkać specjalistów od danych maszyn, którzy przez lata spełniali rolę autorytetów i służyli pomocą w przewidywaniu awarii przed ich wystąpieniem. Aktualnie jest to możliwe do szerszego wdrożenia ze względu na nowe technologie zbierania i analizy dużych zbiorów danych.

SECO/WARWICK

INVENTION MEETS RELIABILITY

REACTIVE MAINTENANCE
Assets fail before being maintained.



- ⊕ No analytics or sensors needed
- ⊕ Spare parts are fully used up
- ⊖ High downtimes
- ⊖ Failures damage the assets

PREVENTIVE MAINTENANCE
Systems are maintained at fixed intervals to ensure continuous availability.



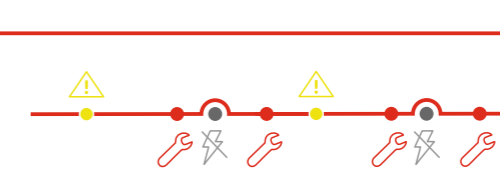
- ⊕ No in-process sensors needed
- ⊕ Reduces unplanned downtimes
- ⊖ Waste in life cycles of spare parts
- ⊖ Excessive maintenance and downtime

CONDITION BASED MAINTENANCE
Systems are maintained based on simple rules using equipment information.

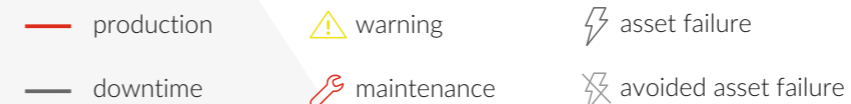


- ⊕ Good usage of equipment life cycle
- ⊕ Limits unplanned downtimes
- ⊖ Limited failure forecasting accuracy
- ⊖ Medium risk of failures remains

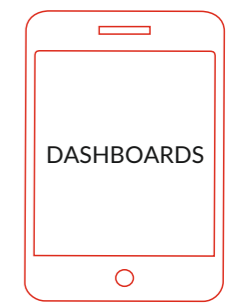
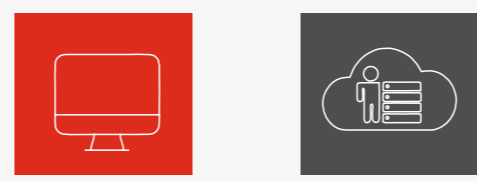
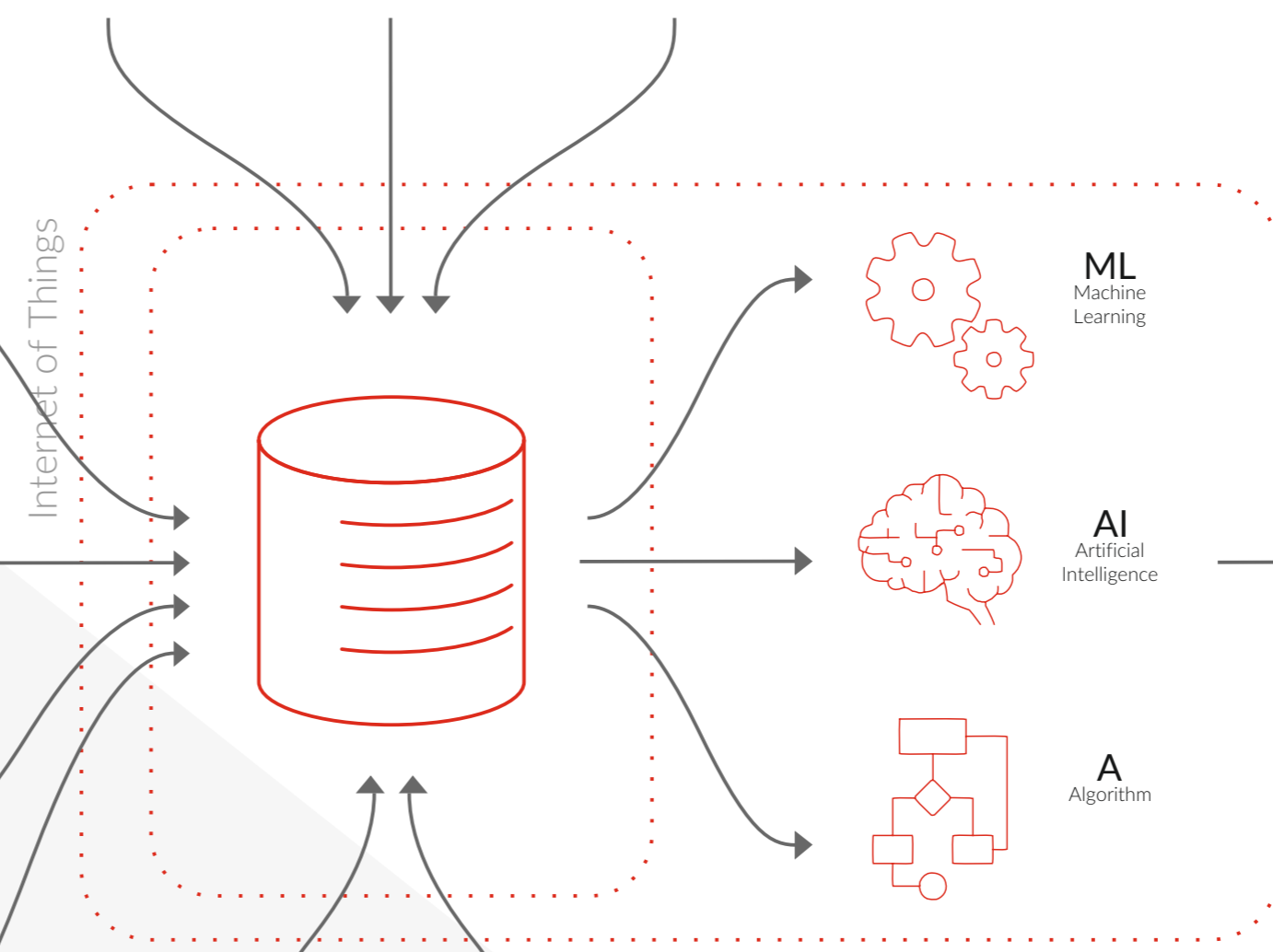
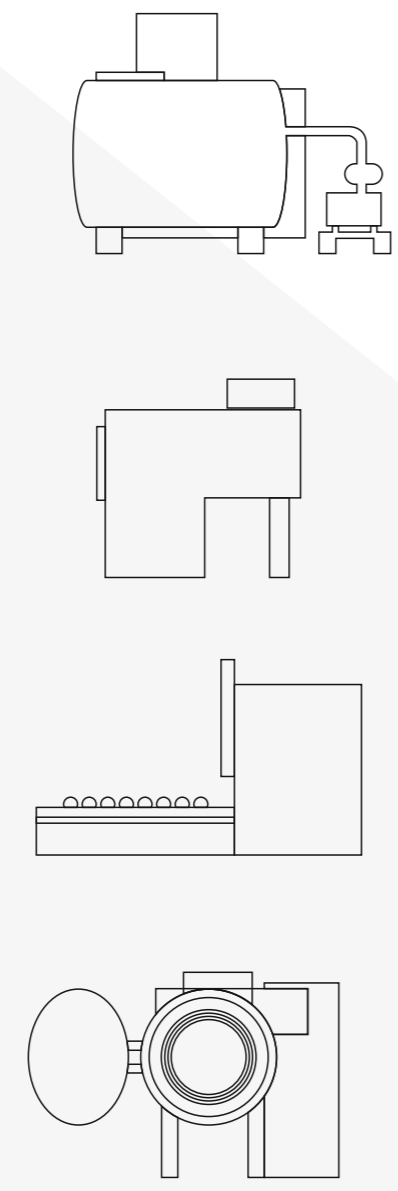
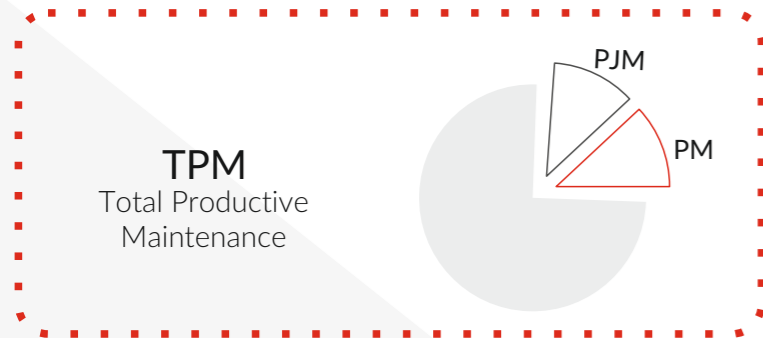
PREDICTIVE MAINTENANCE
Systems are maintained before failure, but run as long as possible without interruption.



- ⊕ Optimal usage of equipment lifetime
- ⊕ Minimized unplanned downtimes
- ⊖ Upfront investment necessary
- ⊖ Expert knowledge required



GRAFIKA Z POKAZANIEM POWIĄZAŃ MIĘDZY ELEMENTAMI DEFINICJI, TRANSPORTEM I PRZETWARZANIEM DANYCH, METODY RAPORTOWANIA



KORZYŚCI Z WDROŻENIA KONSERWACJI PREDYKCYJNEJ (PDM)

Obniżenie kosztów utrzymania ruchu – rzeczywiste koszty związane z utrzymaniem ruchu mogą być obniżone o ponad 50%. Obejmuje to bezpośrednie koszty pracy, koszty samego działu, jak również koszt części zamiennych, narzędzi i innych urządzeń wymaganych do realizacji tych prac.

Zmniejszenie liczby awarii – regularny nadzór aktualnego stanu urządzenia i realizowanych procesów może zmniejszyć, niespodziewane i krytyczne z punktu widzenia prowadzonej działalności, awarie o minimum 55%. Liczba ta została wyznaczona bazując na częstotliwości występowania awarii krytycznych przed wdrożeniem narzędzi predykcji oraz częstotliwości występowania analogicznych awarii w okresie 2 lat od wdrożenia programu PM & CBM. Szacuje się, że możliwe jest osiągnięcie prognozy 90% eliminacji takich awarii przy pełnym wsparciu PdM.

Skrócenie czasu wyłączenia maszyn potrzebnego na naprawy – PdM umożliwia skrócenie rzeczywistego czasu potrzebnego na naprawy lub remonty istniejącego parku maszynowego. Wskaźnik MTTR (Mean Time to Repair) może być obniżony o 60%. Wskaźnik ten został wyznaczony bazując na pomiarze czasu przed wdrożeniem narzędzi PdM oraz w okresie 1 roku po ich wdrożeniu. Regularny nadzór utrzymania wsparty zaawansowaną analityką stanu urządzenia pozwala zidentyfikować z wyprzedzeniem uszkodzenia pojedynczych podzespołów i zaplanować ich naprawę lub wymianę.

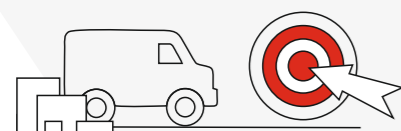
Zmniejszenie stanu magazynowego części zamiennych – umiejętność przewidywania awarii, a w konsekwencji części i podzespołów wymagających naprawy oraz narzędzi i wiedzy z tym związanej, pozwala zredukować czas potrzebny na te prace jak i koszty związane z zakupem materiałów. Wydatki na części zapasowe trzymane na magazynie mogą być zredukowane o 30%. Zamiast kupować wszystkie materiały niezbędne do prowadzenia prac naprawczych – konserwacyjnych, zakład ma dostateczną ilość czasu, aby te materiały zakupić w momencie, gdy zaistnieje taka rzeczywista potrzeba. Dodatkowo system precyzyjnie określa jakie części zamienne powinny znaleźć się na magazynie.

Wydłużenie czasu życia podzespołów – zapobieganie krytycznym awariom oraz wczesne wykrywanie problemów na urządzeniach oraz ich podzespołach zwiększa całkowitą żywotność maszyn przemysłowych średnio o 30%. Wskaźnik ten został oparty na pięcioletnich badaniach okresu eksploatacji po wdrożeniu programu PdM. Obliczenia uwzględniają częstotliwość napraw, stopień uszkodzenia maszyny oraz stan maszyny po naprawie. Samo tylko wdrożenie programu CBM pozwala uniknąć poważnego uszkodzenia całego sprzętu, a także pojedynczych systemów. Redukcja krytycznych awarii zwiększa żywotność całego urządzenia, a także zapobiega potencjalnemu rozprzestrzenianiu się skutków awarii na otoczenie.

Wsparcie procesów decyzyjnych – pośrednią korzyścią z wdrożenia PdM jest możliwość automatycznego wyznaczania wskaźnika MTBF (Mean Time Between Failures). Wskaźnik ten, między innymi, wspiera proces decyzji o potrzebie wymiany całego urządzenia na nowe, zamiast ponoszenia wysokich kosztów utrzymania. Wartość MTBF jest zmniejszana za każdym razem, gdy następuje krytyczna awaria. Algorytmy PdM śledzą i raportują wskaźnik MTBF. Gdy osiągnie on punkt, w którym koszty utrzymania i kontynuacji eksploatacji przekraczają koszty inwestycji, urządzenie należy wymienić na nowe.

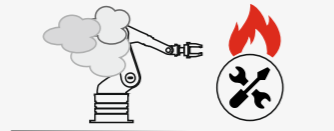
Zwiększenie produkcji – dostępność urządzenia wynikająca z wdrożenia CBM i / lub PdM wpływa bezpośrednio na zwiększenie produkcji. Jej wzrost, w zależności od przemysłu, może wynieść do 30%. Ta zmiana wynika bezpośrednio z dostępności i nie uwzględnia zwrotów z ulepszenia samych procesów. Kompletny program PdM, który zawiera stały nadzór nad wskaźnikami wydajnościowymi i jakościowymi, może dodatkowo zwiększyć wydajność produkcji dla pojedynczych urządzeń, linii jak i całego zakładu.

Poprawa bezpieczeństwa pracy – wcześniejsze ostrzeżenie o potencjalnych problemach redukuje możliwość wystąpienia awarii zagrażającej zdrowiu lub życiu pracowników. Prócz zwiększenia bezpieczeństwa pracy samych pracowników, dodatkową korzyścią mogą być ulgi w ubezpieczeniach. Wiele firm ubezpieczeniowych oferuje specjalne zniżki dla zakładów korzystających z programów CBM / PdM.



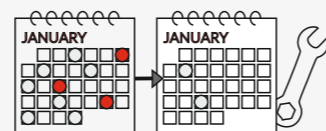
BOOST DELIVERY ACCURACY

If there's one thing your customers hate, it's poor delivery accuracy. By employing PdM, you can drastically reduce unexpected breakdowns in your vehicle fleet or site machinery. With demanding players like Amazon, this can be a strategic make-or-brake for many big manufacturers.



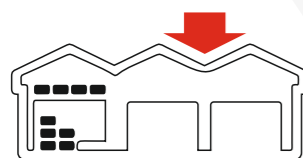
MINIMIZE ASSET DOWNTIME

By fixing issues before they lead to breakdowns, you'll immediately reduce downtime. Further, a CAN bus PdM system provides your technicians with extensive asset-specific data. This way, they'll know the issue beforehand – letting them skip generic checklists and cut downtime dramatically.



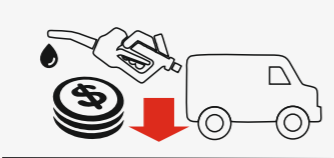
REDUCE MAINTENANCE COSTS

Preventive maintenance is costly as it relies in e.g. time based intervals. These are weak predictors of failure, hence conservatively frequent checkins are needed. With PdM, the asset-specific big data is far more precise in predicting on issue – enabling for less frequent maintenance.



OPTIMIZE SPARE PARTS INVENTORY

With reactive or preventive maintenance, a massive inventory of spare parts is necessary – you don't know what you'll need until the asset is taken out of operation. With PdM, you'll estimate time-to-failure for each sub component via the cloud, allowing for a more lean inventory.



CUT FUEL COSTS & EXTEND LIFE

By setting up PdM for e.g. a vehicle fleet, you can track the remaining life of each vehicle component. This lets you truly optimize total cost of ownership (TCO), by deciding the optimal replacement costs vs. Impacts on fuel costs and vehicle.



IMPROVE WORKER SAFETY

In worst case, breakdowns of machinery or vehicles can lead to catastrophic events and harm workers. By predicting issues before they escalate, you'll be able to reduce accidents and boost team morale.

WYZWANIA ZWIĄZANE Z WDROŻENIEM PDM

Wdrożenie PDM, podobnie jak każdą inną inwestycję, należy dobrze zaplanować i realizować. Przed firmami, które zdecydują się na ten krok, stoi szereg wyzwań. Do najważniejszych z nich należą:

Nowe umiejętności – w pełni samodzielne wdrożenie PDM może wymagać zupełnie nowego zestawu umiejętności do zarządzania tym systemem, który wykracza poza tradycyjne planowanie usług konserwacji i umiejętności ich wykonywania. Analitycy danych musieliby współpracować z inżynierami ds. niezawodności w celu opracowania algorytmów i modeli predykcyjnych. Wiele organizacji uważa te umiejętności za trudne do spełnienia. Aby uzyskać najlepsze wyniki, prace te mogą wymagać współpracy z wieloma dostawcami oraz konsultantami.

Ulepszenia sprzętu – w praktyce nierzadko spotyka się na halach produkcyjnych urządzenia będące w użyciu od dziesiątków lat. Koszt modernizacji lub wymiany wyposażenia na inteligentne podzespoły i czujniki może wymagać znacznych inwestycji.

Gromadzenie danych – zbieranie właściwych danych, które umożliwią firmom prawidłowe przewidywanie istotnych wzorców awaryjnych, ma kluczowe znaczenie dla PDM. Dlatego dostęp i gromadzenie odpowiednio przygotowanych danych jest zazwyczaj najważniejszym pierwszym zadaniem. Na początku może to wymagać znacznego wysiłku w zakresie czyszczenia danych i mapowania zdarzeń. Może również wymagać od pracowników przyjęcia nowych praktyk.

Obsługa dużych zbiorów danych – algorytmy sztucznej inteligencji zasilane większą ilością danych mają szansę być dokładniejsze, dlatego należy gromadzić możliwie całą historię pracy urządzeń. Będzie to bazą przyszłych rozwiązań. Z drugiej strony przechowywanie i przetwarzanie dużych zbiorów danych może być trudne od strony technicznej. Rozwiązaniem tego problemu mogą być usługi chmurowe.

Bezpieczeństwo danych – być może najpoważniejsze wyzwanie w dzisiejszym świecie. Ponieważ coraz więcej zasobów będzie łączyć się ze sobą, a Internet of Things stanie się wszechobecny, firmy powinny uwzględnić w swoich planach odpowiednie zabezpieczenie dostępu do krytycznych danych i systemów oraz przyjęcie proaktywne stanowiska wobec bezpieczeństwa cybernetycznego dla urządzeń.

Koszty i czas analiz oraz opracowania algorytmów uczenia systemu – algorytmy AI bazują na dużej ilości danych, odpowiednio skorelowanych ze sobą. Opracowanie systemu na bazie jednego czy kilku urządzeń z wielu powodów mogą trwać dłużej, a koszty wyższe w przeliczeniu na jednostkę urządzenia. Firmy specjalizujące się w opracowaniu algorytmów, ale przede wszystkim posiadające duże zbiory danych, będą więc z założenia mogły obniżyć koszt wytworzenia odpowiednich rozwiązań, ale co ważniejsze zrobią to szybciej. Z drugiej strony dla małych firm może to być poważną przeszkodą w samodzielnej implementacji PDM.

Jakość algorytmów samouczących – na rynku nie ma pudełkowych algorytmów dedykowanych dla poszczególnych urządzeń, istnieją natomiast metody przetwarzania danych, które należy odpowiednio dobrać do typu urządzenia oraz posiadanego zbioru danych. O jakości uzyskanego wyniku decydować będzie, niezależnie od ilości posiadanych danych, także wiedza i doświadczenie osób odpowiedzialnych za wdrożenie.

Jak zatem podejść do wdrożenia? Najbezpieczniej jest zacząć od wdrożenia pilotażowego, wybierając jeden obszar oraz kilka kluczowych parametrów. Następnie można takie rozwiązanie mapować na kolejne urządzenia oraz uzupełniać o mniej istotne parametry, budując stopniowo kompleksowe narzędzie PDM dla całego zakładu.

Powszechnie przyjęło się, że wdrożenie systemu PDM sprowadza się do zainstalowania dodatkowych czujników na urządzeniu i zbieraniu danych. Tymczasem PDM jest działaniem złożonym i wieloaspektowym. Zawiera w sobie, między innymi, następujące działania:

- Gromadzenie danych,
- Modelowanie danych,
- Klasyfikację awarii,
- Analitykę danych w oparciu o zaawansowane algorytmy, np. regresji, binarne czy klasyfikacji wielopoziomowej,
- Przewidywanie awarii,
- Diagnostykę awarii (analiza przyczyn źródłowych),
- Zalecenia dla działań naprawczych,
- Zalecenia dla działań prewencyjnych,
- Raportowanie operacyjne,
- Raportowanie statystyczne,
- Raportowanie zarządcze.

PdM jest elementem Kompleksowego Utrzymania Ruchu. Nie konkuruje z nim, ale go wspiera i uzupełnia, oferując zupełnie nowe, dotychczas niedostępne w powszechnym znaczeniu, narzędzia analizy i raportowania. PdM korzysta z danych systemów klasy CMMS, ERP czy MES do lepszego zrozumienia i predykcji możliwych zdarzeń.

PdM nie eliminuje całkowicie wszystkich aspektów tradycyjnych programów utrzymania ruchu, ale może zmniejszyć liczbę nieoczekiwanych awarii, a także zapewnić bardziej niezawodne narzędzie do harmonogramowania dla rutynowych zadań konserwacji zapobiegawczej.

PdM nie gwarantuje 100% niezawodności pracy urządzeń. Poprzez predykcję zbliża nas do tej wartości, ale pozwala przede wszystkim z większą dokładnością przewidzieć nadchodzące awarie, optymalizując koszty związane z przeglądami i stanem części zamiennych utrzymywanych na magazynach.

Dokładność przewidywania potencjalnych awarii jest pochodną algorytmów zastosowanych do analizy predykcyjnej. Im większa wiedza i doświadczenie firmy wdrażającej, tym bliższe rzeczywistości będą wyniki. Nie należy mylić systemów CBM i PdM, gdyż ten pierwszy bazuje na aktualnych danych i z góry zdefiniowanych progach alarmowych, podczas gdy ten drugi analizuje pełną historię pracy urządzenia i podzespołu, ucząc się i wyciągając wnioski z każdą nową informacją.

SECO/PREDICTIVE

SECO/WARWICK specjalizuje się w budowie urządzeń do obróbki cieplnej metali. W tej dziedzinie jest uznanym technologicznym liderem. Obok typowych prac działu R&D, związanych z nowymi konstrukcjami i technologiami, stale pracuje nad poprawą wydajności, dostępności i jakości rozwiązań.

Od wielu lat zbierane są dane statystyczne z pieców przemysłowych, których jest producentem. Stała współpraca z ośrodkami naukowymi oraz centrami świadczącymi komercyjne usługi obróbki cieplnej, a także praca na piecach zainstalowanych we własnych ośrodkach badawczych, daje firmie dostęp online do tysięcy rekordów związanych z występującymi awariami oraz pracami utrzymania ruchu.

Na bazie tej wiedzy SECO/WARWICK opracował kompletne narzędzie PdM dla wydziałów obróbki cieplnej - SECO/PREDICTIVE.

- Algorytmy samouczące, bazujące na sieciach neuronowych sztucznej inteligencji, tworzone były przez SECO/WARWICK wspólnie z renomowanymi uczelniami i ośrodkami naukowym, aby mieć pewność, że uzyskane wyniki będą w najlepszy możliwy sposób przewidywać potencjalne zagrożenia.
- Konstrukcje urządzeń do obróbki cieplnej zostały zweryfikowane pod kątem posiadanego opomiarowania. Tam gdzie istniała uzasadniona potrzeba, istniejące rozwiązania zostały uzupełnione. W miejscach, gdzie standardowe komponenty nie znalazły zastosowania, wspólnie z firmami specjalizującymi się w pomiarach opracowane zostały kompletnie nowe, dedykowane pod PdM czujniki parametrów pracy.
- We współpracy z Microsoft przygotowano kompleksowe rozwiązanie do gromadzenia dużych zbiorów danych, ze szczególnym uwzględnieniem kwestii bezpieczeństwa (zarówno pod kątem dostępu do danych jak również ich przechowywania przez długi okres czasu), co ma niebagatelne znaczenie w niektórych sektorach przemysłu (np. lotniczy, nuklearny).
- Końcowym efektem jest oferta SECO/PREDICTIVE, w której opiekunowie wydziałów obróbki cieplnej znajdą kompleksowe rozwiązanie PdM dla swojego parku maszynowego.

Nie jest naszą ambicją oferowanie usług PdM każdej firmie, która zdecyduje się na ten krok. Ale w świecie dostawców urządzeń obróbki cieplnej metali, chcemy być niekwestionowanym liderem. Dlatego na pierwszym miejscu kładziemy w pełni sprawdzone, gotowe do pracy narzędzie, opracowane z największymi specjalistami w swojej dziedzinie.

Zgodnie z przedstawioną filozofią, możemy wdrożyć SECO/PREDICTIVE w małej skali, udowadniając siłę i korzyści wynikające z nowych możliwości dla prac utrzymania ruchu. W naszej ofercie jesteśmy tak elastyczni, jak bardzo różni są klienci i ich potrzeby. Posiadamy produkt dla komputerów z OS firmy Microsoft oraz urządzenia mobilne z systemem Android i iOS. Naszą aplikację można pobrać bezpośrednio ze sklepów internetowych.

SECO/PREDICTIVE może być traktowany jako PoC, w którym po okresie stabilizacji będzie rozwijany zgodnie z przyjętym planem i budżetem.

SECO/WARWICK

INVENTION MEETS RELIABILITY

Światowe trendy jednoznacznie wskazują, że w świetle zmian wynikających z czwartej rewolucji przemysłowej Predykcjne Utrzymanie Ruchu stanie się w niedalekiej przyszłości standardem. Firmom pozostaje podjęcie decyzji, kiedy oraz w jaki sposób się z tym zagadnieniem zmierzą. Wyzwań jest wiele, uwzględnić bowiem należy istniejący park maszynowy wraz z jego otoczeniem informatycznym, procesy i procedury związane z obsługą tych urządzeń, modele bezpieczeństwa i dostępu do danych, dojrzałość w zakresie analityki i raportowania na poszczególnych szczeblach zarządzania, możliwości inwestycyjne oraz wykorzystania posiadanych zasobów.

Można próbować samemu budować zaplecze techniczne, kompetencje merytoryczne oraz służby operacyjne dla tych zadań. Można jednak przekazać tę odpowiedzialność w ręce wyspecjalizowanych w tym zakresie przedsiębiorstw. Patrząc na rynek usług oraz coraz powszechniejszy outsourcing, ta droga wydaje się bardzo atrakcyjna, pozwala bowiem firmom skupić się na swojej działalności podstawowej, przekazując usługi wspierające specjalistom, zapewniając sobie w tych obszarach lepsze wyniki przy mniejszych kosztach.

