



Zintegrowany system zarządzania taborem kolejowym  
w okresie jego eksploatacji

# Integrated Rail Asset Lifecycle Management

Zdalny monitoring i diagnostyka  
w czasie rzeczywistym



Utrzymanie techniczne –  
zarządzanie

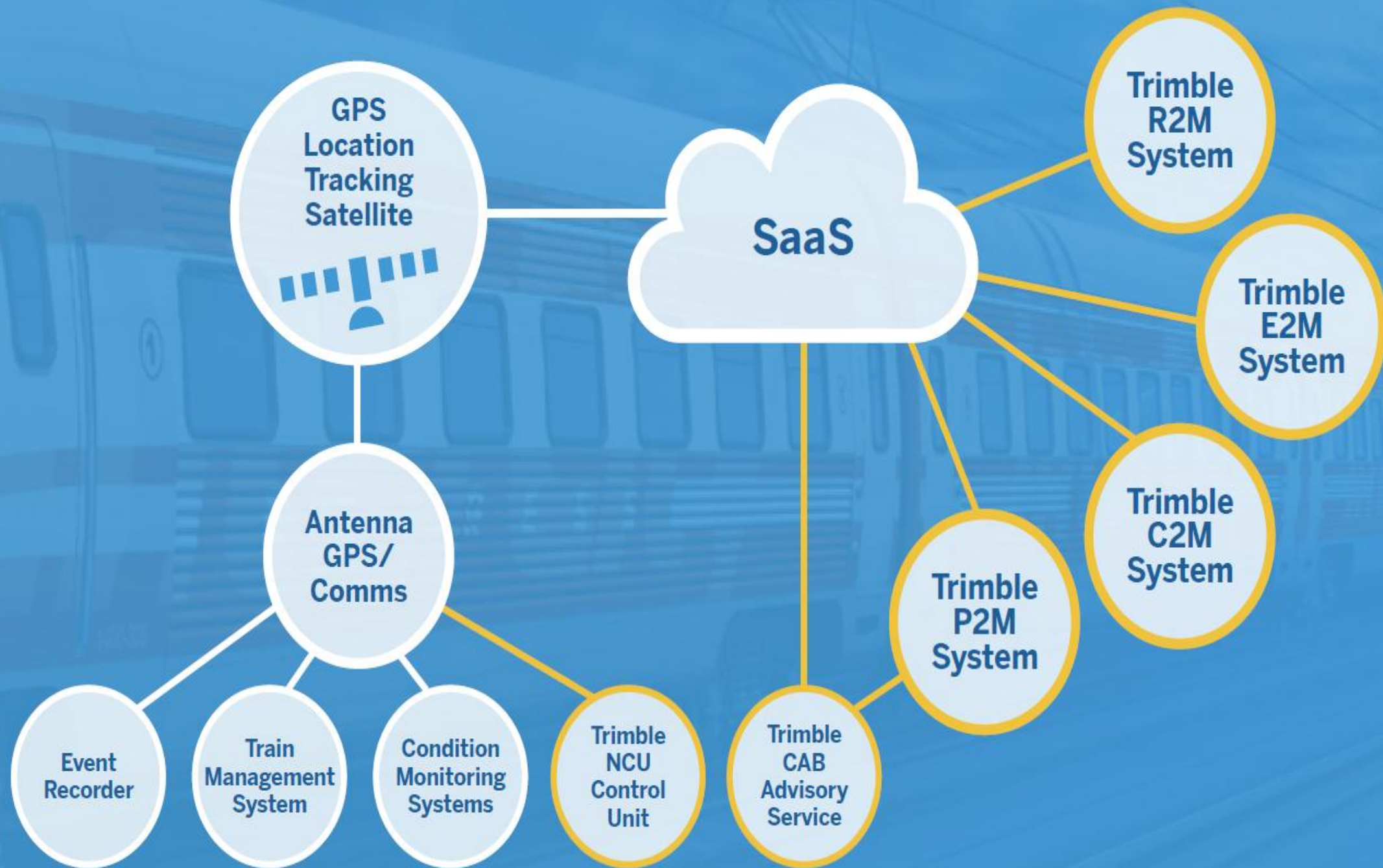


Zarządzanie i planowanie  
serwisu



Monitoring stanu  
podzespołów



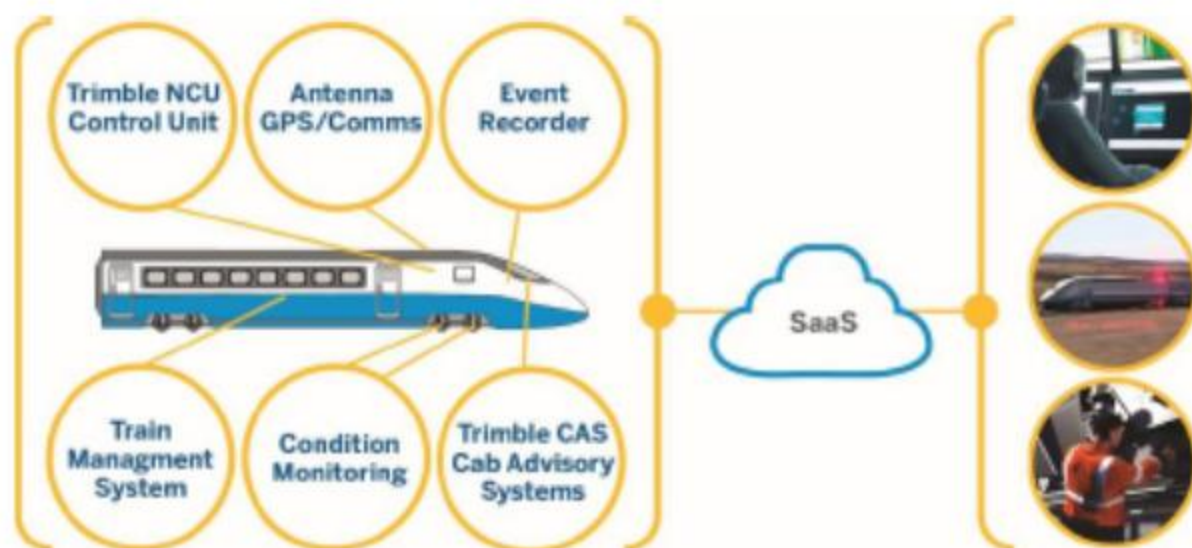




## Remote Diagnostics - R2M - Zdalna diagnostyka

WYKORZYSTUJE SPRZĘT I SYSTEMY POCIĄGU ORAZ OPROGRAMOWANIE KOMPUTERÓW STACJONARNYCH  
ZAPEWNIAJĄC ZDALNIE INFORMACJE DIAGNOSTYCZNE W CZASIE RZECZYWISTYM

- *Pobiera surowe dane z wielu systemów, np. systemu zarządzania pociągiem, rejestratora zdarzeń, systemu pomiaru energii*
- *Dostarcza informację o stanie systemów pociągu i sterowaniu napędu*
- *Dostarcza informację o stanie całej floty (różne typy pojazdów)*



# Remote Diagnostics - R2M - Zdalna diagnostyka

## Korzyści

- Powiększenie średniego czasu między awariami (MTBF) co obniża koszty utrzymania i eksploatacji
- Błyskawicznie identyfikuje usterki i zapobiega awariom, odnosząc bezpieczeństwo taboru.
- Informuje o stanie obszarów trudnodostępnych (układ antypoślizgowy, piasecznice, napięcie trakcji) poprawiając utrzymanie infrastruktury
- Poprawia diagnostykę utrzymaniową i likwiduje komendy „nie znaleziono usterki(błędu)” – redukując koszty utrzymania
- Wydłuża czas pomiędzy awariami i skraca czas usunięcia awarii poprzez optymalizację programu naprawy
- Poprawia zdecydowanie niezawodność i osiągalność taboru

## Remote Diagnostics - R2M - Zdalna diagnostyka

### Właściwości

- Ø Współpracuje z rejestratorem zdarzeń i systemem zarządzania pociągiem
- Ø Dla starszego taboru: dodatkowe czujniki mogą być zainstalowane w ramach rutynowej obsługi, i zostają automatycznie włączone do systemu
- Ø Ułatwia natychmiastowe wykrycie usterek oraz przewidywanie ich wystąpienia
- Ø Poprzez automatyczną obróbkę danych mechanizm tworzenia reguł definiuje wartości wymagane do zainicjowania alarmu uruchamiającego akcję
- Ø Nowe reguły i alarmy mogą zostać dodane do systemu bez ingerencji w pracujące pojazdy
- Ø Monitorowanie wydajności taboru w czasie rzeczywistym identyfikuje trendy zmian jakie powstają w taborze.



## Remote Diagnostics - R2M - Zdalna diagnostyka

### Właściwości (cd)

- Ø Wyświetla na bieżąco stan kluczowych podzespołów pociągu w czasie jazdy
- Ø Pokazuje rozmieszczenie geograficzne taboru za pomocą oprogramowania mapującego
- Ø Widok z kabiny maszynisty na bieżąco informuje dyspozytornię co do doświadczenia maszynisty
- Ø Odtwarza zapis rejestratora zdarzeń aby dokładnie określić główną przyczynę awarii i określić działania naprawcze
- Ø Rekomenduje działania naprawcze obsłudze pociągu na podstawie informacji zebranych z czujników umieszczonych w pociągu

# Integrated Rail Asset Lifecycle Management

Zdalny monitoring i diagnostyka  
w czasie rzeczywistym



Utrzymanie techniczne –  
zarządzanie



Zarządzanie i planowanie  
serwisu

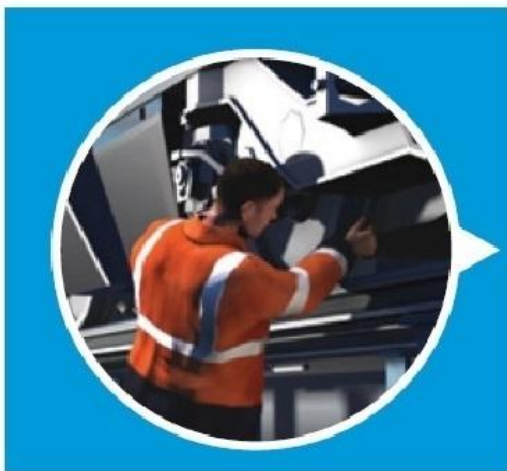


Monitoring stanu  
podzespołów





# **E2M System** - **ENGINEERING MAINTENANCE MANAGEMENT** - **Zarządzanie Utrzymaniem**



Trimble E2M jest systemem zarządzania obsługą techniczną i zarządzaniem taborem. Zaprojektowany specjalnie dla kolei, zarządza i reguluje zasoby i podzespoły, usprawnia wykorzystanie części zamiennych i materiałów oraz nadzoruje procesy związane z zasobami i zaopatrzeniem.

To pozwala Twojej firmie utrzymywać i zarządzać efektywnością kosztową Twoich aktywów, poprawiając niezawodność taboru oraz planowanie jego wykorzystania i wydajności przy jednoczesnym obniżeniu kosztów operacyjnych.

## Aplikacje mobilne

Trimble E2M Workshop oraz E2M Defect Reporting to dwie aplikacje zastępujące podatne na błędy notowania piórem lub ołówkiem na papierze, umożliwiające pracę z telefonem komórkowym lub tabletem co oszczędza czas, zwiększa produktywność, poprawia dokładność danych co prowadzi do znacznych oszczędności kosztów.

# **E2M System** - **ENGINEERING MAINTENANCE MANAGEMENT -** **Zarządzanie Utrzymaniem Technicznym**

## Korzyści

- Ø Ochronia tabor wyłączony z eksploatacji do celów serwisowych z powodu powtarzających się usterek; śledząc historię defektów poprawia dostępność taboru
- Ø Monitoruje wykorzystanie taboru w czasie eksploatacji i automatycznie określa poziom zapotrzebowania na części zamienne zapewniając ich dostępność
- Ø Redukuje powtarzalność usterek poprzez określenie ich rzeczywistej przyczyny, co zmniejsza koszty pracy przy naprawach
- Ø Podaje datę montażu, daty zakupu, numer seryjny i pełną historię każdego zgłoszonego roszczenia gwarancyjnego, przez co ułatwia właściwe ich rozpatrzenie.
- Ø Określa zapotrzebowanie na części dla magazynu centralnego, uwzględniając potrzeby magazynów satelitarnych, co upraszcza kontrolę scentralizowanych zakupów
- Ø Planuje prace związane z utrzymaniem taboru uwzględniając zasoby magazynowe części zamiennych i przepustowość infrastruktury, przez co tabor jest naprawiony na czas i poddane wymagany zabiegom konserwującym.



# **E2M System** - **ENGINEERING MAINTENANCE MANAGEMENT -** **Zarządzanie Utrzymaniem Technicznym**

## Właściwości

- Ø Sprawne zarządzanie warsztatem i raportowanie usterek
- Ø Redukcja czasu pracy i jej rejestracji „papierowej”
- Ø Pomoc w organizowaniu kampanii i testów specjalnych
- Ø Zarządzanie planowymi zakupami, szkoleniami i kompetencjami
- Ø Planowanie obsługi z uwzględnieniem infrastruktury warsztatu, zasobów części i wymagań materiałowych
- Ø Określa hierarchię ważności taboru i organizuje tabor



# **E2M System** - ENGINEERING MAINTENANCE MANAGEMENT - Zarządzanie Utrzymaniem Technicznym

## Właściwości (cd)

- Ø Umożliwia zamianę i śledzenie zamian komponentów pomiędzy składnikami taboru
- Ø Określa i planuje testy sprzętu
- Ø Zamawia części i zarządza nimi, kontrolując i przechowując ich historię
- Ø Zarządzanie spraw związanych z gwarancją poddostawców
- Ø Zarządzanie narzędziami
- Ø Interfejsy do systemu finansowego

# Integrated Rail Asset Lifecycle Management

Zdalny monitoring i diagnostyka  
w czasie rzeczywistym



Utrzymanie techniczne –  
zarządzanie



Zarządzanie i planowanie  
serwisu



Monitoring stanu  
podzespołów





# ≡ Trimble C2M - Component Condition Monitoring

## Monitoring Stanu Podzespołów



System Trimble C2M zapewnia pełne monitorowanie stanu podzespołów pociągu określając stan wszystkich kluczowych składników które są monitorowane i wysyła informacje o wykrytych defektach oraz efektach zużycia, automatycznie planując konserwację i naprawę pojazdu.

System wykorzystuje informacje uzyskane z oprogramowania komputera stacjonarnego, interfejsów w urządzeniach na torach i w pociągu oraz ręcznych przyrządów pomiarowych.

Aktywnie analizuje i wykrywa anomalie zachowań poszczególnych podzespołów i wykorzystuje te informacje do wpływu na utrzymanie i serwis dla całego taboru.



# Trimble C2M - Component Condition Monitoring

Monitoring Stanu Podzespołów

## Korzyści

- Śledzi niewłaściwą pracę komponentów i określa działania konserwacyjne i naprawcze poprawiające ich trwałość
- Poprawia dostępność taboru poprzez właściwe czynności utrzymujące jego sprawność
- Zna aktualny stan podzespołów i ich zapotrzebowanie na części
- Ciągłe monitoruje podzespoły wpływające na bezpieczeństwo, poprawiając je w ten sposób.

# Trimble C2M - Component Condition Monitoring

Monitoring Stanu Podzespołów

## Właściwości

- Ø Zintegrowanie w jeden system urządzeń przytorowych, wyposażenia warsztatów, w tym tokarek podtorowych, podręcznych urządzeń pomiarowych i oprzyrządowania zainstalowanego na pojazdach szynowych
- Ø Umożliwia ocenę stanu całego taboru, identyfikując zarazem obszary, w których mogą wystąpić problemy (np. zestawy kołowe, osie, hamulce, przekładnie zębate, pantografy itp.)
- Ø Bieżący monitoring stanu, wykrywanie przekroczenia dopuszczalnych odchyłek parametrów, alarmowanie - wykorzystujące intuicyjny graficzny interfejs użytkownika



# Trimble C2M - Component Condition Monitoring

Monitoring Stanu Podzespołów

## Właściwości (cd)

- Progi: ostrzegawczy i niebezpieczny są określone dla wszystkich kluczowych pomiarów, system automatycznie generuje sygnał alarmowy przy przekroczeniu progów
- Plan zakupów części zamiennych można utworzyć dla każdej z części, w oparciu o typowy czas życia danej części do jej wymiany, który jest wyliczany przez system
- Interfejsy do systemów zarządzania utrzymaniem taboru dla automatycznego sprawdzenia i ustalenia planu napraw



# Integrated Rail Asset Lifecycle Management

Zdalny monitoring i diagnostyka  
w czasie rzeczywistym



Utrzymanie techniczne –  
zarządzanie



Zarządzanie i planowanie  
serwisu



Monitoring stanu  
podzespołów



# ≡ Trimble C2M - Component Condition Monitoring

## Monitoring Stanu Podzespołów



System Trimble C2M zapewnia pełne monitorowanie stanu podzespołów pociągu określając stan wszystkich kluczowych składników które są monitorowane i wysyła informacje o wykrytych defektach oraz efektach zużycia, automatycznie planując konserwację i naprawę pojazdu.

System wykorzystuje informacje uzyskane z oprogramowania komputera stacjonarnego, interfejsów w urządzeniach na torach i w pociągu oraz ręcznych przyrządów pomiarowych.

Aktywnie analizuje i wykrywa anomalie zachowań poszczególnych podzespołów i wykorzystuje te informacje do wpływu na utrzymanie i serwis dla całego taboru.



# Trimble P2M - Planning & Performance Management

## Planowanie i zarządzanie serwisem



System planowania i zarządzania serwisem Trimble P2M wykorzystuje rozkład jazdy, rzeczywistą lokalizację pojazdu oraz informacje diagnostyczne w czasie rzeczywistym, aby zidentyfikować przyczynę opóźnień i zaplanować przejazdy w celu zapewnienia optymalnego przestrzegania rozkładu jazdy.

System informuje maszynistę o awarii i proponuje mu działania, które powinien podjąć; dzięki temu można zminimalizować zużycie energii / paliwa. Maszynista na bieżąco współpracuje z komputerem.

System informuje także zespół serwisowy o awarii redukując w ten sposób opóźnienia i ew. kary umowne.

Trimble P2M jest również dostępny jako „kabinowy doradca maszynisty”.



# Trimble P2M - Planning & Performance Management

Planowanie i zarządzanie serwisem

## Korzyści

- Alarmy i powiadomienia w czasie rzeczywistym wraz z zalecanymi działaniami dla rozwiązania problemu, co skraca czas serwisowania i obniża kary za opóźnienia w przewozach
- Analiza skuteczności działania w sposób ciągły minimalizująca zużycie energii i paliw
- Optymalizacja rozkładu w czasie czynności utrzymania
- Wykorzystanie rozkładu jazdy, lokalizacji taboru, i diagnostyki zamontowanej na pojeździe do poprawy punktualności prac serwisowych

# Trimble P2M - Planning & Performance Management

Planowanie i zarządzanie serwisem

## Korzyści

- Alarmy i powiadomienia w czasie rzeczywistym wraz z zalecanymi działaniami dla rozwiązania problemu, co skraca czas serwisowania i obniża kary za opóźnienia w przewozach
- Analiza skuteczności działania w sposób ciągły minimalizująca zużycie energii i paliw
- Optymalizacja rozkładu w czasie czynności utrzymania
- Wykorzystanie rozkładu jazdy, lokalizacji taboru, i diagnostyki zamontowanej na pojeździe do poprawy punktualności prac serwisowych



# Trimble P2M - Planning & Performance Management

Planowanie i zarządzanie serwisem

## Właściwości

- Ø Identyfikuje usterki i wzorce uszkodzeń wykorzystując system monitorowania i naprawy serwisowej pojazdu co zapobiega problemom z eksploatacją
- Ø Graficzny przewodnik ułatwiający wyszukanie usterek
- Ø Bazująca na wiedzy naprawa usterek
- Ø Śledzi lokalizację pojazdu i taboru za pomocą oprogramowania mapującego
- Ø Możliwość obejrzenia sprzętu w kabinie motorniczego w pojeździe w czasie rzeczywistym co umożliwia orientację w jego doświadczeniu
- Ø Umożliwia natychmiastowe reagowanie na defekty i przewidywanie awarii poprzez określenie progów alarmowych i progów powiadamiania przy pomocy intuicyjnego graficznego interfejsu użytkownika



# Trimble P2M - Planning & Performance Management

Planowanie i zarządzanie serwisem

## Właściwości (cd)

- Ø Nowe alarmy i reguły powiadamiania mogą zostać dodane do systemu bez ingerencji w pracę sprzętu
- Ø Monitoring pojazdów w czasie rzeczywistym umożliwia wychwycenie trendów zmian zachodzących w taborze
- Ø Integracja pojazdu z dyspozytornią i warsztatem naprawczym
- Ø Analiza zgodności eksploatacji z rozkładem jazdy
- Ø Informacja o opóźnieniach w czasie rzeczywistym wraz z analizą przyczyn tych opóźnień

## Przykładowe projekty Trimble Nexala



- SWT - South West Trains      Pd-zach część GB
- Irish Rail
- Abellio Greater Anglia      Anglia wschodnia
- SJ Sweden/VR Finland
- Aurizon      Australia (pn-wsch)
- **NEW:** Chennai Metro Rail (Southern India)