

MONITOROWANIE BEZPIECZEŃSTWA POPRZEC CYFRYZACJĘ PROCESÓW MONTAŻU I UŻYTKOWANIA KONSTRUKCJI RUSZTOWAŃ.

Cyfryzacja procesów zarówno w życiu prywatnym, jak i zawodowym jest nieodłącznym elementem obecnego postępu technologicznego, którego rozwój znacznie przyspieszył w okresie pandemii COVID-19. Polska również jest krajem w którym procesy cyfryzacji widoczne są zarówno w życiu gospodarczym, jak i prywatnym. Nasuwa się więc pytanie co jest powodem, że w obrocie gospodarczym trend cyfryzacji procesów rozwija się w tak szybkim tempie - czy jest to tylko „moda” wpisująca się w ogólny trend rozwoju technologicznego - czy jest to faktyczne i wymierne wsparcie podejmowanych działań. W przypadku działalności gospodarczej odpowiedź wydaje się oczywista. Obecnie trudno wyobrazić sobie przedsiębiorstwo w którym obieg dokumentów zarządczych, finansowo-księgowych czy magazynowych wykonywany jest bez wsparcia oprogramowania komputerowego.

W branży budowlano-montażowej wykorzystywane jest coraz bardziej zaawansowane oprogramowanie projektowe i obliczeniowe. W Polsce od stycznia 2023r. uruchomiony został Elektroniczny Dziennik Budowy. Cyfryzacja jest także obecna w procesie montażu i użytkowania konstrukcji rusztowań i można ją podzielić na dwa główne kierunki. Pierwszy kierunek to rozwój wsparcia cyfrowego dla konkretnego produktu, najczęściej opracowany dla potrzeb jednej organizacji. Drugim kierunkiem jest cyfryzacja procesu z uwzględnieniem przepisów prawnych i norm obowiązujących dla danej branży lub sektora gospodarki do użytku ogólnego. W przypadku kompleksowej usługi dostawy montażu i użytkowania konstrukcji rusztowań w procesie możemy wyodrębnić kilka głównych etapów:

1. Planowanie – opracowanie dokumentacji technicznej, instrukcje montażowe i użytkowe.
2. Montaż – mobilizacja, prace przygotowawcze, montaż właściwy.
3. Nadzór – odbiory i przeglądy techniczne.
4. Użytkowanie – przeglądy codzienne, modyfikacje.
5. Demontaż – demontaż właściwy, prace pomocnicze, demobilizacja.

Obecnie najbardziej zaawansowane wsparcie cyfrowe dedykowane jest dla etapu planowania. Oprogramowanie komputerowe właściwie w całości zdominowało proces projektowania i systemy obliczeniowe. Właściwie każdy z producentów rusztowań posiada katalogi produktów, instrukcje montażu i użytkowania produktu dostępne on-line, bardzo często wraz z załączonymi rozwiązaniami technicznymi dla wersji w zabudowie powtarzalnej.

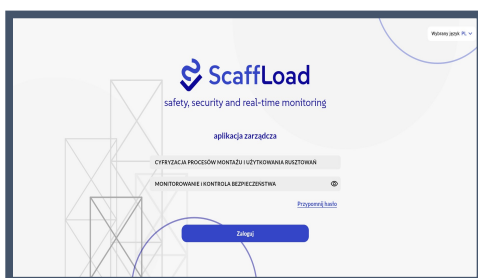
Możliwości technologiczne, podniesienie poziomu bezpieczeństwa, ale także problemy kadrowe i wysokie koszty pracy spowodowały, szczególnie w krajach EU, coraz większe zainteresowanie cyfryzacją procesów usługowych do których można zaliczyć montaż i użytkowanie konstrukcji rusztowań. Dostępne obecnie na rynku aplikacje wspomagające proces zarządzania i nadzoru konstrukcji rusztowań wyróżniają się stopniem zaawansowaniem i można je podzielić w następujący sposób:

1. Podstawowe, obejmujące zakres odbiorów technicznych i przeglądów użytkowych.
2. Średniozaawansowane, obejmujące dodatkowo dokumentację, jednostki miary, dane ilościowe, okresy użytkowe, monitorowanie przekazywania zadań.
3. Zaawansowane, które dodatkowo zawierają listy cenowe, możliwość generowania raportów, algorytmy rozliczeniowe.

szczególnym zagrożeniu. W 2020r. powstały pierwsze prototypy urządzeń pomiarowego, alarmowego i zarządzającego powiązanych aplikacją niskopoziomową pod roboczą nazwą Scaff Load. Od września 2020r. prowadzone są testy środowiskowe urządzeń systemu Scaff Load na terenie zakładów przemysłowych i energetycznych w Polsce oraz innych krajach EU (Kod QR). Testy mają na celu określenie możliwych zakresów pomiarów, odporności na warunki atmosferyczne i środowisko pracy, odległość przesyłu sygnału radiowego, głośność sygnału alarmowego, stabilność połączeń niskopoziomowych oraz kontrolę systemu zasilania. Spotkania jakie w trakcie wykonywania testów odbywały się z przedstawicielami przedsiębiorstw, pracownikami nadzoru technicznego, nadzoru bezpieczeństwa pracy oraz przedstawicielami związków zawodowych wykazały duże zainteresowanie systemem zarówno w zakresie podniesienia standardów bezpieczeństwa, jak i w zakresie możliwych korzyści ekonomicznych. W trakcie testów środowiskowych uwagę zwrócili także możliwości wykorzystania ewidencjonowania i raportowania pozyskanych danych do celów szeroko rozumianego nadzoru. Testy środowiskowe oraz ograniczenia w funkcjonowaniu gospodarki w okresie pandemii COVID-19 uwiaryściły także konieczność wprowadzenia pewnych modyfikacji w działaniu wersji komercyjnej systemu Scaff Load.

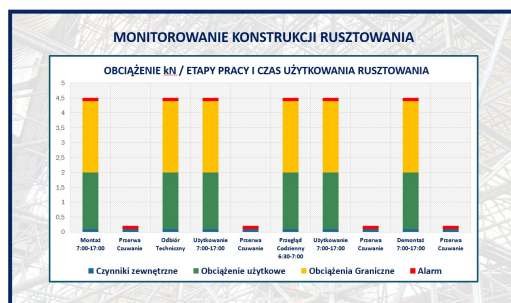


Kolejnym etapem w cyfryzacji było przygotowanie analizy funkcjonalnej dla potrzeb budowy Aplikacji Zarządczej uwzględniającej aktualne regulacje prawne, potrzeby użytkowników w zakresie bezpieczeństwa, nadzoru i raportowania oraz wykorzystującej dane przesyłane z urządzeń pomiarowych. Realizowana obecnie budowa Aplikacji Zarządczej dla systemu Scaff Load pozwoli nie tylko na podniesienie standardów bezpieczeństwa, ale także na cyfryzację procesu montażu,



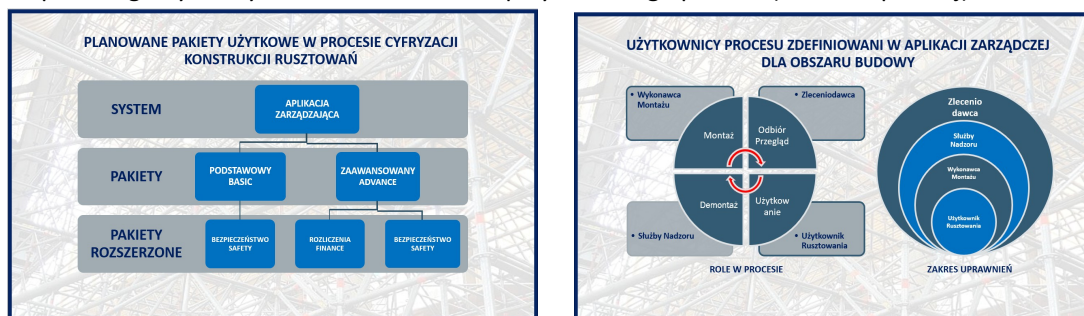
użytkowania konstrukcji rusztowań. Działanie Aplikacji Zarządczej obejmuje obecnie zakres od zamówienia usługi do zakończenia prac montażowych z uwzględnieniem dokumentacji technicznej, dokumentacji BHP, szkoleń pracowników, dopuszczenie pracowników do pracy na rusztowaniu, dane techniczne, lokalizację konstrukcji rusztowania na obiekcie, listy kontrolowanych elementów

konstrukcyjnych, protokołów doboru technicznego i przeglądów okresowych wraz z ewidencją ilości, jednostkami miary, systemem przekazywania uwag lub zadań do wykonania, ewidencjonowania zgłoszonych i wykonanych modyfikacji konstrukcji, listę usług wraz z ich cennikiem oraz możliwości raportowania w zakresie technicznym, bezpieczeństwa oraz zakresie finansowym. Ważnym elementem jest także wskazanie osoby odpowiedzialnej za konstrukcję rusztowania na każdym etapie użytkowania. Mając do dyspozycji dane przekazane z urządzeń pomiarowych oraz możliwość współpracy Aplikacji Zarządczej z niezależnie działającą Aplikacją Niskopoziomową istnieje możliwość egzekwowania wytycznych dotyczących przestrzegania przepisów BHP podczas montażu i użytkowania konstrukcji rusztowań poprzez odpowiednie regulowanie ustawienia obciążeń użytkowych (wykres obok).



Dodatkowe możliwości wykorzystania Aplikacji Zarządczej to opracowane protokoły połączenia z lokalną stacją pogodową, zakładowymi systemami alarmowymi, programami do projektowania konstrukcji oraz możliwość eksportu danych do systemów operacyjnych zarządzania przedsiębiorstwem.

Planowane w 2025r. testy pakietów użytkowych Aplikacji Zarządczej realizowane we współpracy z kilkoma zakładami przemysłowymi pozwolą na prawidłowe określenia ról i uprawnień dla poszczególnych użytkowników w ramach przydzielonego pakietu (schemat poniżej).



Niemniej wdrożenie Aplikacji Zarządczej w pełnym zakresie działania zintegrowanego z urządzeniami systemu Scaff Load wymagać będzie od użytkowników wskazania i przeszkolenia wewnętrznego administratora oraz przeprowadzenie szkolenia poszczególnych użytkowników w zakresie przyznanych im przez administratora uprawnień. Przykładowo szacunkowy czas szkolenia dla osoby kierującej pracownikami, odpowiedzialnej za przegląd codzienny rusztowania przed dopuszczeniem do użytkowania to przedział 30 – 60 minut w zależności od wdrażanego pakietu Aplikacji. Budowa i rozwój Aplikacji Zarządczej to nadal w większości testy oraz modyfikacje uwzględniające uwagi i oczekiwania przyszłych użytkowników oraz przygotowanie do komercjalizacji. Jednak już na podstawie pierwszych informacji, jakie zwrotnie przekazują użytkownicy oprogramowania i aplikacji wspomagających proces, cyfryzacja jest kierunkiem, który w połączeniu z jakością edukacji oraz systemem szkoleń jest w stanie ograniczyć zaistnienie sytuacji niebezpiecznych podczas montażu i użytkowania konstrukcji rusztowań oraz skutecznie wpłynąć na efektywność świadczonych usług.