



CZYNNIKI GENERUJĄCE KOSZTY NA PLACU BUDOWY

**Jak zminimalizować ryzyko podczas
tworzenia projektu i oszczędzić
koszty przy użyciu cyfrowych metod
pomiarowych**



Wprowadzenie

Precyzyjne pomiary stanowią podstawę sukcesu każdego projektu budowlanego. W procesie tym niezbędna jest wydajna praca, aby zaoszczędzić jak najwięcej czasu i pieniędzy. Można to osiągnąć stosując cyfrowe metody pomiarowe. Branża budowlana jest jednym z najmniej zdigitalizowanych sektorów – a to ma wpływ na rentowność. Tylko krok w kierunku cyfrowej przyszłości może sprawić, że branża ta będzie się rozwijać w perspektywie długoterminowej – dlatego należy zastępować i doskonalić przestarzałe metody pracy.

Gdy przeczytasz niniejszy biuletyn, będziesz wiedział, w jaki sposób możesz wykorzystać cyfrowe pomiary budowlane w swojej firmie i dlaczego warto wprowadzać zmiany. Dowiesz się, w jaki sposób transformacja w kierunku inteligentnych pomiarów budowlanych przyniesie oszczędności finansowe także Twojej firmie, a także zwiększy przejrzystość i zoptymalizuje produktywność.

CZY ZNASZ CZYNNIKI GENERUJĄCE KOSZTY NA TWOIM PLACU BUDOWY?

Czy wiesz, co generuje największe koszty na placu budowy?

Głównymi czynnikami generującymi koszty są:

- Materiały
- Podwykonawcy i usługi
- Sprzęt i urządzenia
- Pozostałe koszty

Do tego dochodzą rosnące ceny paliwa, które mają wpływ na koszty budowy i eksploatacji: ceny ropy naftowej i oleju napędowego należą do najważniejszych czynników finansowych, oddziałujących na branżę budowlaną, ponieważ mają bezpośredni wpływ na koszty materiałów, robocizny i dostaw. Innym równie istotnym czynnikiem kosztowym jest rynek przetargowy: gdy brakuje pracy, coraz więcej wykonawców chce pozyskać trochę zleceń dla siebie – marże zysku są coraz mniejsze.

Koszty robocizny i materiałów wzrosły w ostatnich latach i będą nadal nieznacznie rosły w przyszłości. Z kolei ceny ofertowe od lat wykazują tendencję spadkową.



Dlatego bardzo ważne jest podniesienie jakości usług swojej firmy i zwiększenie swojej produktywności, aby pozostać konkurencyjnym i jednocześnie oszczędzać koszty. Ostatecznie to wydajność pracy jest podstawą i punktem odniesienia dla sposobu pomiaru i oceny wyników pracy. Wydajność pracy zależy od zasobu pracowników i ich umiejętności. Znajduje to również odzwierciedlenie w dużych wyzwaniach, przed jakimi stoi branża budowlana.

Trzy największe wyzwania stojące przed branżą budowlaną to:

- Brak wydajności (np. z powodu improwizowanych prac i opóźnionych procesów na budowie)
- Niska produktywność (w wyniku nieefektywnych procesów i metod pracy)
- Niedobór siły roboczej

W ciągu ostatnich 20 lat produktywność w budownictwie wzrosła tylko nieznacznie.¹ Jedną z przyczyn tego problemu w projektach budowlanych są przestarzałe metody pracy stosowane przy wykonywaniu pomiarów. Opracowanie prawidłowego projektu to jedno z najważniejszych zadań na placu budowy. Jeśli na tym etapie wystąpią błędy lub opóźnienia, może to prowadzić do znacznie wyższych kosztów.

“ W ciągu ostatnich 20 lat produktywność w budownictwie wzrosła tylko nieznacznie.¹



TRADYCYJNE METODY POMIAROWE – NALEŻY ZNAĆ TE RYZYKA

Tradycyjne metody budowlane nie są tak wydajne jak metody cyfrowe – dotyczy to projektowania i realizacji projektów budowlanych.

W tradycyjnych pomiarach budowlanych stosuje się metody, które są dość czasochłonne i wiążą się z większym ryzykiem błędu, np. używanie do tego celu łań drutowych. Chociaż można je łatwo zamocować, są dość podatne na błędy i mogą się przesuwać, gdy zawadzą o nie pracownicy lub maszyny. Wymiary są wtedy niedokładne i należy je ponownie wykonać, aby uniknąć kolejnych błędów. Ponadto takie tradycyjne metody są mniej dokładne niż metody cyfrowe, zajmują więcej czasu i wymagają większej liczby pracowników. Do wykonywania drobnych pomiarów ręcznych angażuje się zwykle od dwóch do trzech pracowników. Także projektowanie i zarządzanie w formie papierowej niosą ze sobą wiele potencjalnych źródeł błędów i nie spełniają aktualnych wymogów. Wszystkie osoby zaangażowane w realizację projektu muszą wierzyć, że projekty w formie papierowej są prawidłowe i aktualne. Obecnie brygadziści i wykonawcy poświęcają od trzech do pięciu godzin dziennie na te same ustalenia.²

Błędy pomiarowe i obliczeniowe, zmiany wprowadzone do projektów, problemy z komunikacją, czasochłonne kontrole, pomiary kontrolne i praca ręczna są na porządku dziennym przy stosowaniu tych metod. Zajmują nie tylko dużo czasu, ale też – jeśli będzie konieczne dokonanie przeróbek i nowych pomiarów – mogą przyczynić się do znacznego wzrostu kosztów oraz opóźnień w harmonogramie budowy lub kar umownych.. W takim przypadku wykonawca musiałby zapłacić zleceniodawcy określoną kwotę, gdyby nie zostały dotrzymane uzgodnione terminy. Wysokość kwoty zależy od wielkości zamówienia.

“ Obecnie brygadziści i wykonawcy poświęcają od trzech do pięciu godzin dziennie na te same ustalenia.²

Oto 10 najczęstszych problemów związanych z tradycyjnymi metodami pracy:

Dlaczego stosując tradycyjne metody pracy tracisz czas i pieniądze:

1. Niedokładności w pomiarach
2. Czasochłonna praca
3. Możliwe błędy w obliczeniach
4. Błędy prowadzą do improwizacji na placu budowy
5. Pojawiają się kolejne błędy, a te z kolei mogą generować dodatkowe koszty
6. Metody nie są elastyczne i są trudne do kontrolowania
7. Konieczność wielu prac ręcznych
8. Potrzeba zaangażowania wielu pracowników – koordynacja wielu osób zwiększa ryzyko błędów
9. Monotonne czynności wykonywane ręcznie zwiększają ryzyko błędów
10. Brak elastyczności w przypadku przestoju związanych ze zwolnieniami lekarskimi lub zapytania krótkoterminowe z powodu niedoboru pracowników siły roboczej

W zależności od wielkości projektu, nawet najmniejsze opóźnienia i błędy mogą prowadzić do ogromnego wzrostu kosztów. I odwrotnie – zwiększona produktywność to większe oszczędności. Jeśli projekt inwestycji budowlanej jest opracowany w sposób precyzyjny, można dokładniej obliczyć ramy czasowe i finansowe dla kosztów materiałowych i produkcyjnych – a to prowadzi do oszczędności w perspektywie długoterminowej.

I tu właśnie przychodzi z pomocą cyfryzacja techniki pomiarowej. Za pomocą automatyzacji i cyfryzacji możesz stawić czoła tym wyzwaniom i osiągnąć wzrost produktywności.



W zależności od wielkości projektu, nawet najmniejsze opóźnienia i błędy mogą prowadzić do ogromnego wzrostu kosztów. I odwrotnie – zwiększona produktywność to większe oszczędności.

CYFROWE METODY POMIARÓW - JAK ZAPEWNIĆ WIĘKSZĄ WYDAJNOŚĆ I OGRANICZYĆ KOSZTY W PROJEKTACH BUDOWLANYCH

Prawidłowy, nie wymagający dużego nakładu czasu pomiar ma kluczowe znaczenie dla sprawnego przebiegu prac na placu budowy.

Wykorzystaj cyfryzację jako okazję do czerpania korzyści z nowych technologii oraz aby pracować wydajniej, szybciej i bardziej ekonomicznie.

Kto korzysta na cyfryzacji techniki pomiarowej?

Wiele stron zaangażowanych w projekt budowlany odnosi korzyści z zastosowania technologii cyfrowych na placu budowy:

Projektanci, którzy dzięki przejrzystej, jasnej i szybkiej komunikacji nie muszą powielać pracy i mogą dokładnie zrozumieć przebieg prac na placu budowy. Zleceniodawcy czerpią korzyści z bardzo dokładnie wyliczonego czynnika kosztowego i czasowego. Także dla Ciebie – jako firmy wykonawczej – kalkulacja jest znacznie uproszczona, ponieważ jako podstawę otrzymujesz kompletny projekt budowlany. Pomiar jest dokładniejszy i szybszy, do jego wykonania potrzeba mniejszej liczby pracowników, co pozwala uniknąć błędów następczych. Cyfrowe pomiary budowlane umożliwiają łatwe przesyłanie wirtualnych danych z projektu na rzeczywisty plac budowy, zapewniając w ten sposób szybki i bezbłędny przebieg prac budowlanych. Cyfrowe punkty pomiarowe wyznaczane są w biurze lub na placu budowy przy użyciu przyjaznego dla użytkownika oprogramowania. Ten wirtu-



alny bliźniak rzeczywistego projektu jest następnie odwzorowywany na miejscu przy użyciu urządzeń pomiarowych i sterujących. Tachimetr poziomuje się automatycznie na placu budowy, a utworzone wcześniej dane są importowane do kontrolera – ręczne ustawianie nie jest konieczne. Dzięki temu nawigacja po placu budowy jest łatwa: wybierane są zdefiniowane wcześniej punkty pomiarowe i elementy tyczenia, a urządzenie pomiarowe wyświetla dokładny punkt na placu budowy. Jeśli korzysta się z oprogramowania, cyfrowe wyznaczanie punktów jest tak łatwe, że wymaga jedynie krótkiego instruktażu pracowników.

W wielu obszarach zautomatyzowane technologie mają coraz większe zastosowanie – i to z powodzeniem: w przemyśle motoryzacyjnym i rolnictwie procesy zostały zdigitalizowane i zautomatyzowane już jakiś czas temu, dzięki czemu zwiększono produktywność. W branży budowlanej przejście na pracę cyfrową jest niezbędne. Budowa oparta na danych i cyfrowe pomiary budowlane umożliwiają automatyczne śledzenie postępów i zasobów, komunikację cyfrową i centralną kontrolę projektu budowlanego w czasie rzeczywistym, co ułatwia i poprawia współpracę wszystkich osób zaangażowanych w projekt budowlany. W ten sposób budowa oparta na danych w znacznym stopniu przyczynia się do zwiększenia wydajności i jakości.



W wielu obszarach zautomatyzowane technologie mają coraz większe zastosowanie – i to z powodzeniem: w przemyśle motoryzacyjnym i rolnictwie procesy zostały zdigitalizowane i zautomatyzowane już jakiś czas temu, dzięki czemu zwiększono produktywność. W branży budowlanej przestawienie się na pracę cyfrową jest niezbędne.



W TAKI SPOSÓB FIRMY BUDOWLANE ZWIĘKSZAJĄ PRODUKTYWNOŚĆ I ZMNIEJSZAJĄ KOSZTY

Największymi wyzwaniami w branży budowlanej są zasoby, czas i wystarczająca ilość wykwalifikowanych pracowników. Te czynniki mają jedną wspólną cechę: są deficytowe. Dzięki dobrze przemyślanym procesom możesz zaoszczędzić czas i zasoby oraz zatrudniać mniej pracowników.

Możliwości optymalizacji tych trzech punktów oferuje cyfryzacja branży budowlanej w postaci cyfrowych pomiarów – wykorzystaj je.

Pomiary zostają uproszczone:

- Wystarczy jeden pomiar
- Znacznie krótszy czas wykonania pomiaru
- Pomiar cyfrowy może wykonać każdy – nie jest wymagana wiedza ekspercka
- Pomiary można wykonać samodzielnie
- Inwestorzy budowlani mogą również przyjmować zlecenia na kompleksowe budowy, ponieważ cyfrowe pomiary budowlane znacznie upraszczają pracę

Do wykonania pomiarów potrzebna jest mniejsza ilość pracowników:

- Jedna osoba może samodzielnie wykonywać pracę – wymagana mniejsza liczba pracowników
- Automatyczne ustawianie położenia urządzeń na budowie zapewnia komfort pracy i wysoką produktywność

Pomiary są bardziej dokładne:

- Cyfrowe projekty są przenoszone na rzeczywisty plac budowy z niezwykłą dokładnością
- Pomiary są bardzo precyzyjne, co znacznie zmniejsza ryzyko kolejnych błędów -
- Unika się błędów związanych z projektowaniem i zmianami

Większa przejrzystość:

- Prosta dokumentacja związana z realizacją budowy: dane są szybko dostępne w jednym miejscu i zawsze aktualne. Dzięki temu można szybko i łatwo przeprowadzać kontrole.
- Projekty w formie papierowej są zastępowane modelami 3D
- Cyfrowe przepływy procesów roboczych umożliwiają zrozumienie, co i kiedy dzieje się na placu budowy
- Zoptymalizowana komunikacja między wszystkimi stronami zaangażowanymi w projekt budowlany

Pomiary stanowią podstawę każdego projektu budowlanego i dlatego należy je przeprowadzić tak dokładnie i szybko, jak to tylko możliwe. Cyfrowe pomiary budowlane realizowane są dokładnie w tym momencie. Szybkość pomiaru jest do 10 razy większa niż w przypadku metod tradycyjnych. Dokumentacja wytyczonych punktów odbywa się automatycznie. Dzięki temu można uniknąć błędów związanych z zarządzaniem dokumentacją papierową, a dane cyfrowe są zawsze dostępne i aktualne.

Zastosowanie cyfrowej techniki pomiarowej jest opłacalne nie tylko w przypadku dużych projektów, ale może też prowadzić do bardziej dokładnego, przejrzystego i oszczędnego sposobu pracy na placach budowy każdej wielkości. Z projektów cyfrowych można korzystać nie tylko w fazie projektowania i budowy – również po zakończeniu budowy zarząd budynku może korzystać z tzw. cyfrowego bliźniaka budynku, którego dane są aktualne i łatwo dostępne.

Celem jest uproszczenie codziennych czynności wykonywanych na placu budowy poprzez cyfryzację oraz sprawienie, aby prace budowlane były jak najbardziej wydajne i ekonomiczne.

PONIŻEJ 3 NAJWAŻNIEJSZE ZALETY PRZEJŚCIA NA METODY POMIARÓW CYFROWYCH

1. **Oszczędność czasu.** Cyfrowa technika pomiaru umożliwia szybszą pracę bez dodatkowych kontroli i ryzyka powstawania błędów. Poszczególne etapy pracy są skrócone, a ramy czasowe i kosztowe są określane w sposób precyzyjny i rzetelny.
2. **Siła robocza.** Mniej pracowników wykonuje więcej pracy w krótszym czasie, a do obsługi pomiaru cyfrowego nie jest wymagana wiedza ekspercka. Nie ma więc problemu z brakiem wykwalifikowanych pracowników.
3. **Wyniki.** Bardziej precyzyjne i przejrzyste wyniki pomiarów, a tym samym mniejsze ryzyko powstania błędów w fazie projektowania i realizacji, które mogą wiązać się z kolejnymi kosztami.

“ Zastosowanie cyfrowej techniki pomiarowej jest opłacalne nie tylko w przypadku dużych projektów ale może prowadzić do bardziej dokładnego, przejrzystego i oszczędnego sposobu pracy na placach budowy każdej wielkości.



DLACZEGO JESZCZE NIE STOSUJESZ CYFROWYCH METOD POMIAROWYCH?

W ciągu ostatnich kilku dekad branża budowlana poczyniła niewielkie postępy w zakresie produktywności. Może się to zmienić w przyszłości dzięki cyfrowym procesom i technologiom.

Ale skoro cyfrowe pomiary budowlane niosą ze sobą tak wiele korzyści, to dlaczego tak wiele firm nadal stosuje tradycyjne metody pomiarowe? Co powstrzymywało Cię przed przejściem na metody cyfrowe? Powodów jest zazwyczaj wiele: inwestycja w nową technikę może na pierwszy rzut oka wydawać się ryzykowna. Gdy występuje presja czasu, a terminy muszą być dotrzymane, gotowość do przerwania i zmiany funkcjonujących procesów jest niewielka – mimo, że ta zmiana byłaby dla Ciebie opłacalna w dłuższej perspektywie.

Obecnie jednak w wielu firmach budowlanych wciąż panują przestarzałe sposoby myślenia i nieekonomiczne procesy, które od dziesięcioleci realizowane są w niezmienny sposób i nie zostały odpowiednio przystosowane.

Przeważnie są to starsi pracownicy, którzy trzymają się tradycyjnych metod. Mają obawy związane z nowymi procesami i technologiami i nie chcą się nimi zajmować. Inną kwestią jest to, że często brakuje wykwalifikowanych pracowników, którzy potrafią obsługiwać nowe urządzenia. Pracownicy podwykonawców również muszą zostać przeszkoleni, zanim będą mogli wykonywać pracę z użyciem nowych technologii. Także decydenci często unikają innowacji i są przywiązani do starych i sprawdzonych struktur, bo nie muszą dzięki temu podejmować ryzyka. Jednak w przyszłości robotnicy i firmy będą musieli posiadać lub nauczyć się umiejętności obsługi urządzeń cyfrowych, ponieważ prace budowlane w coraz większym stopniu opierają się na danych.

Postęp i dalszy rozwój są ważne dla długotrwałej, wydajnej i ekonomicznej pracy oraz zachowania konkurencyjności. Pozytywnym skutkiem cyfryzacji w branży budowlanej jest wzrost atrakcyjności sektora dla pracowników IT. Branża budowlana i sektor nieruchomości są coraz lepiej widoczne jako pracodawca.



CYFRYZACJA W BRANŻY BUDOWLANEJ JUŻ SIĘ ROZPOCZĘŁA – NIE POZOSTAWAJ W TYLE

Cyfryzacja w branży postępuje szybko. Nowe technologie stają się coraz łatwiejsze w użyciu, a ich stosowanie staje się opłacalne, ponieważ przyspiesza poszczególne etapy robocze i optymalizuje czas pracy pracowników, który można wykorzystać na bardziej produktywną pracę. Cyfrowi pionierzy w branży pokazują, jak to się robi. Prawie trzy czwarte firm budowlanych w USA podaje, że korzysta z pomiarów cyfrowych do tworzenia cyfrowych projektów i usprawniania procesów na placu budowy.³ Ci, którzy skupiają się na długoterminowym wzroście wydajności dzięki cyfryzacji, mają dobre perspektywy na przyszłość i zauważyli przełomowe zmiany, zanim zrobiła to konkurencja.

Wydajne projektowanie cyfrowe, standaryzacja i prefabrykacja procesów w celu zwiększenia produktywności to dopiero początek. Tematy takie jak rzeczywistość wirtualna i rozszerzona również w coraz większym stopniu będą

w przyszłości w centrum zainteresowania. Dzięki tym technologiom obiekt można zaprezentować zleceniodawcy jeszcze przed rozpoczęciem budowy.

Hilti oferuje inteligentne technologie cyfrowe, które są wykorzystywane na przykład podczas projektowania rurociągów, kanałów, kabli lub podczas innych projektów budowlanych. Oferujemy odpowiednie rozwiązania dla Twoich prac pomiarowych – od pomiarów 3D, przez pomiar odległości, wyrównywanie w poziomie i pionie, po systemy detekcji.

Wybierz zorientowaną na przyszłość i wydajną pracę bez kompromisów. Firma Hilti będzie Cię w tym wspierać, ponieważ jesteśmy Twoim partnerem w transformacji w kierunku cyfrowej techniki pomiarowej.



Wybierz zorientowaną na przyszłość i wydajną pracę bez kompromisów. Firma Hilti będzie Cię w tym wspierać, ponieważ jesteśmy Twoim partnerem w transformacji w kierunku cyfrowej techniki pomiarowej.

Hilti (Poland) Sp. z o.o. | Obsługa Klienta 801 888 801 | www.hilti.pl

1 "Reinventing Construction: A route to Higher Productivity." <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-Construction-Executive-summary.pdf>

2 <https://foundamental.com/investment-thesis/>

3 "Technological Advancements Disrupting the Global Construction Industry." <https://www.documentcloud.org/documents/6838866-Ottinger-Minglani-and-Gibson-Technological.html>