



CYFRYZACJA TECHNIKI  
POMIAROWEJ I OSZCZĘD-  
NOŚĆ KOSZTÓW –  
DZIĘKI ZASTOSOWANIU  
TACHIMETRÓW  
FIRMY HILTI



## Wprowadzenie

Prawidłowa realizacja prac zgodnie z projektem to jeden z najważniejszych etapów na placu budowy i warunek powodzenia inwestycji budowlanej. Dlatego bardzo ważne jest, aby prace te były wykonywane jak najdokładniej, jak najszybciej i jak najbardziej prawidłowo. Przy zastosowaniu tradycyjnych metod pomiarowych nie jest to zazwyczaj możliwe, ponieważ są one podatne na błędy i drogie, szczególnie w przypadku obsługi 2-osobowej, gdzie potrzeba więcej pracowników.

Czy wypróbowanie nowych urządzeń, narzędzi i usług jest drogie i skomplikowane? W rzeczywistości jest na odwrót: nowa cyfrowa technika pomiaru umożliwia bardziej wydajną pracę, obniżając jednocześnie koszty. Czas zaoszczędzony na placach budowy i wyeliminowanie błędów dzięki procesom cyfrowym zwiększa produktywność, a tym samym prowadzi do oszczędności. Tutaj dowiesz się, jak działają tachimetry i dlaczego w przyszłości powinny być używane na każdym placu budowy, aby pomóc utrzymać konkurencyjność.

## JAKIE CZYNNIKI GENERUJĄ NAJWIĘKSZE KOSZTY PODCZAS REALIZACJI PROJEKTÓW BUDOWLANYCH?

Istnieje kilka czynników, które mogą mieć istotny wpływ na koszt projektu budowlanego. Są to:

- Koszty materiałów
- Usługi wykonywane przez podwykonawców
- Używanie sprzętu roboczego
- Własna siła robocza
- Inne dodatkowe koszty

Do tego dochodzą także inne aspekty, mające duży wpływ na koszty Twojego projektu budowlanego: pomiary, osiowanie, pionowanie – podstawą każdego projektu budowlanego jest precyzyjne wyznaczenie i przesyłanie punktów pomiarowych. Powyższe czynności stanowią podstawę wszystkich kolejnych etapów pracy i dlatego muszą być wykonywane w sposób precyzyjny, aby zaoszczędzić jak najwięcej czasu i pieniędzy. Jednak to właśnie ten ważny etap realizacji jest dość czasochłonny i podatny na błędy: projektowanie i zmiany wprowadzane w projektach, błędy pomiarowe, czasochłonne kontrole i korekty to nieprzewidywalne czynniki, które mają bezpośredni wpływ na czas realizacji i koszty projektu budowlanego. Obecnie dostępne są proste rozwiązania cyfrowe, które pozwalają uniknąć wysokich kosztów i dodatkowych wydatków powstałych w wyniku występowania błędów.

## Projektowanie i zmiany dokonywane w projektach są czasochłonne

Prawidłowy pomiar placu budowy jest często czasochłonny. Przesyłanie danych z biura projektowego na plac budowy również wymaga czasu. Wielu naszych klientów spędza do 20% czasu na zadaniach związanych z tyczeniem. Im łatwiej i dokładniej można wykonać projekt, tym precyzyjniej można obliczyć harmonogramy realizacji prac i koszty – a to prowadzi do oszczędności.

Dokładne i inteligentne projektowanie cyfrowe umożliwia obliczenie i obniżenie kosztów materiałów i realizacji projektu budowlanego na wczesnym etapie.

## Czynnik czasu – pomiary i błędy pomiarowe

Tradycyjne metody pomiarowe, jak np. ława drutowa lub tachimetr obsługiwany przez dwie osoby, stanowią przeszkodę, jeśli chodzi o oszczędność czasu i precyzję w realizacji prac. Metody te są podatne na błędy i należy je później zweryfikować.

Przykładowo dwóch przeszkolonych pracowników wykonuje ok. 100 punktów tyczenia dziennie, a dzięki cyfrowym technikom pomiarowym z użyciem kontrolera i tachimetru, jeden pracownik może wytyczyć w sumie 500 punktów w tym samym czasie – w sposób niezawodny i precyzyjny dzięki technice cyfrowej.





## JAKIE SĄ NAJCZĘSTSZE PROBLEMY ZWIĄZANE Z TRADYCYJNYMI TECHNIKAMI POMIAROWYMI?

Pomiary ręczne (np. z użyciem ławy drutowej lub calówki) są podatne na błędy, niedokładne i zajmują dużo czasu. Na tym etapie potrzeba zwykle więcej niż jednego pracownika. Pomiar przy użyciu tradycyjnych metod jest nie tylko pracochłonny i czasochłonny, ale także trudny do sprawdzenia i wymaga częstych przeróbek. Ponadto trzeba mieć zaufanie, że sporządzone projekty w formie papierowej są prawidłowe i aktualne.

Wszystkie te aspekty stanowią potencjalne źródła błędów, a tym samym generują dodatkowe czynniki kosztowe. Nawet pojedynczy błąd tyczenia może skutkować przeróbkami, opóźnieniami w realizacji projektu i karami umownymi. Wszystko to prowadzi do wyższych kosztów. Możliwe źródła błędów to np. kolizje między różnymi branżami. Takich poważnych kosztów następczych można jednak uniknąć dzięki wczesnej wymianie informacji.

## UNIKAJ BŁĘDÓW I OSZCZĘDZAJ KOSZTY DZIĘKI POMIAROM CYFROWYM

Najlepszym sposobem na zaoszczędzenie czasu i pieniędzy jest zastosowanie zaawansowanych metod i środków, które zapewnią płynny przepływ danych z biura na plac budowy. Jeśli podczas projektowania zastosujesz skuteczne metody cyfrowe, realizacja prac zajmie Ci mniej czasu, zapłacisz mniej za materiały i znacząco skrócisz czas budowy. Hilti oferuje w tym celu idealne rozwiązanie: nasze tachimetry sprawiają, że tyczenie placów budowy nie jest tak skomplikowane oraz zapewniają płynny przebieg prac budowlanych.

Tachimetry do pomiarów cyfrowych mają wiele zalet w porównaniu z tradycyjnymi metodami pomiarowymi:

- Tachimetry firmy Hilti są łatwe w użyciu i nie wymagają wcześniejszego doświadczenia – nawet w przypadku obsługi jednoosobowej. To oszczędność czasu i kosztów.
- Oprogramowanie HCL- HILTI Construction Layout jest szybkie i może być obsługiwane przez każdego – bez specjalnych szkoleń i skomplikowanych instrukcji.
- Punkty pomiarowe na projekcie są po prostu przenoszone z programu cyfrowego na rzeczywisty plac budowy – lub na odwrót. Umożliwia to uproszczone i przyspieszone tyczenie placu budowy.
- W sumie mniej pracy dzięki automatyzacji procesu tyczenia.
- Czynniki czasu: tyczenie jest do 10 razy szybsze niż w przypadku tradycyjnych metod.
- Cyfrowe tyczenie placu budowy może wykonywać jedna osoba – oszczędza to siłę roboczą i zwiększa produktywność.
- Bardzo dokładne przenoszenie cyfrowych projektów na rzeczywisty plac budowy.
- Unikanie błędów na etapie projektowania i realizacji prac.
- Automatyczne ustawianie położenia na placu budowy umożliwia wygodną pracę i wysoką produktywność.
- Szybka i łatwa dokumentacja stanu faktycznego na budowie. Dzięki ciągłej cyfryzacji procesów roboczych jesteś dokładnie zorientowany, co dzieje się na placu budowy.
- Większa precyzja w porównaniu z tradycyjnymi metodami pomiarowymi. Cyfrowe pomiary i przesyłanie danych projektowych z modelu BIM pomagają uniknąć potencjalnych błędów podczas wykonywania pomiarów i przesyłania danych. Dokładne pomiary odległości i nachylenia są wykonywane szybko i niezawodnie. Ze względu na wysoką precyzję rzadziej potrzeba wykonać dodatkowe przeróbki.
- Projekty cyfrowe zamiast papierowych – w ten sposób dane są zawsze aktualne.
- Przebieg wszystkich etapów budowlanych staje się bardziej precyzyjny i łatwiejszy.
- Odpowiednie do prawie każdego projektu budowlanego.



Pomiary cyfrowe oszczędzają czas i zasoby na wiele sposobów. Tachimetry firmy Hilti to idealne narzędzia – pobierają dane z modelu BIM i przenoszą je na plac budowy w skali 1:1. Cyfrowe rozwiązania pomagają w jak największym stopniu zachować ustalony harmonogram i budżet. Koncentrowanie się na łatwej obsłudze przez użytkownika ułatwia pracę z systemem tyczenia obiektów budowlanych Hilti.

Nasze oprogramowanie do przygotowania danych w projektach pomiarowych jest intuicyjne i może być obsługiwane przez każdego pracownika. Krótko mówiąc – potrzebujesz mniej czasu na wykonanie pomiarów i osiągasz dokładniejsze wyniki. To z kolei zwiększa produktywność i oszczędza wiele kosztów w dłuższej perspektywie czasu.



## JAK DZIAŁA PROCES BIM-TO-FIELD?

BIM-to-Field to podsekcja przekazywania wirtualnych danych z projektu budowlanego na rzeczywisty plac budowy – w sposób bardzo dokładny i oszczędzający czas. Jest to ważne, ponieważ płynne przenoszenie danych na tym interfejsie ma zasadnicze znaczenie dla wszystkich dalszych etapów w ramach projektu budowlanego.

Cyfrowy projekt jest używany w połączeniu z naszymi tachimetrami Hilti. Proces opiera się na modelowaniu 3D: tworzysz punkty pomiarowe na swoim cyfrowym projekcie - bezpośrednio na placu budowy lub w biurze. W tym celu korzystasz z oprogramowania Hilti PROFIS Layout Office, aktualnego oprogramowania CAD lub kontrolera bezpośrednio na miejscu. Wydajne oprogramowanie prowadzi Cię przez proces tyczenia i umożliwia łatwe dokumentowanie postępów. Projekt budowlany jest początkowo realizowany cyfrowo i pełni rolę wirtualnego bliźniaka rzeczywistego projektu.

W kolejnym etapie następuje ustawienie położenia tachimetru Hilti na placu budowy. Tam urządzenia pomiarowe i sterujące z tachimetru rejestrują dane z cyfrowego modelu i działają jako narzędzie do odwzorowania ich na rzeczywistym placu budowy. Odbywa się to przy użyciu kontrolera i zintegrowanego lasera. Następnie użytkownik może wybrać wcześniej zdefiniowany punkt pomiarowy lub element tyczenia, który można dokładnie wyświetlić za pomocą urządzenia pomiarowego na placu budowy. Tachimetr może być bez problemu obsługiwany przez jednego pracownika. Ze względu na intuicyjną obsługę nie jest konieczne żadne szkolenie.

Technologia ta jest pomocna w wielu różnych projektach budowlanych, takich jak wykopy, tyczenie lub budowa z płyt kartonowo-gipsowych. Dzięki BIM-to-Field przenosisz dokładne dane pozycjonowania np. do wierconych otworów i elementów wlewowych.



### Opis procesu Hilti BIM-To-Field krok po kroku:

1. Wytyczenie punktów pomiarowych – w biurze za pomocą oprogramowania PROFIS Layout Office, aktualnego oprogramowania CAD lub bezpośrednio na placu budowy.
2. Automatyczne ustawienie położenia tachimetru i importowanie danych do kontrolera.
3. Przenoszenie punktów pomiarowych za pomocą kontrolera bezpośrednio na plac budowy.

Przy użyciu oprogramowania Construction Layout wypełniasz cyfrową lukę między procesem projektowania w biurze a realizacją Twojego projektu na placu budowy. Cyfrowe wyznaczanie punktów pomiarowych za pomocą oprogramowania jest tak łatwe, że może odbywać się po krótkim przeszkoleniu personelu.

## WSZYSTKIE KORZYŚCI W SKRÓCIE: W JAKI SPOSÓB TACHIMETR FIRMY HILTI MOŻE POMÓC OGRANICZYĆ KOSZTY?

Przenoś dane na rzeczywisty plac budowy w sposób łatwy i niezawodny. W dłuższej perspektywie cyfryzacja branży budowlanej jest nieuniknionym procesem, jeśli chodzi o oszczędność kosztów, wydajną pracę i zachowanie konkurencyjności. Szybkie i niezawodne cyfrowe przenoszenie danych ma wiele zalet.

Zalety BIM-to-Field w porównaniu z ręcznymi metodami pracy:

- Łatwo i precyzyjnie: dokładne pomiary i prosta obsługa.
  - Niezawodnie: pomiary stanowią podstawę każdego projektu budowlanego, dlatego ważne jest, aby były wykonane dokładnie i prawidłowo.
  - Oszczędność czasu i większa wydajność: pomiary i tyczenie mogą być wykonywane bez żadnych problemów przez jedną osobę.
  - Nie jest wymagana wiedza ekspercka.
  - Nie jest wymagane ręczne ustawianie.
  - Poprawa warunków pracy dzięki ograniczeniu czasochłonnych prac ręcznych.
  - Łatwiejsza dokumentacja placu budowy.
  - W przeciwieństwie do projektów w formie papierowej, projekty cyfrowe są zawsze aktualne.
  - Bieżąca kontrola postępów i jakości.
- Proste raporty powykonawcze i raporty dotyczące odchyień.
  - Prosta nawigacja na placu budowy.
  - Wygodnie i praktycznie: możliwa zdalna kontrola.
  - Lepsza współpraca z różnymi branżami przy realizacji projektów budowlanych. Informacje cyfrowe są również dostępne dla wszystkich zaangażowanych osób w przypadku prac konserwacyjnych w późniejszym okresie eksploatacji budynku.
  - Wsparcie ze strony Hilti: nasze oprogramowanie Construction Layout jest łatwe w obsłudze – nawet już po krótkim przeszkoleniu. Nasze dział wsparcia technicznego jest do Twojej dyspozycji w razie pytań i oferuje pomoc poprzez zdalną kontrolę.



Wybierz tachimetr firmy Hilti, aby móc pracować wydajniej i precyzyjniej. Unikaj błędów i niedokładności, usprawniaj procesy robocze i oszczędzaj koszty. Postaw na dokładną pracę i absolutną precyzję.







## Do jakiego typu projektów przeznaczone są tachimetry?

Do każdej branży i do każdego placu budowy. Cyfrowe projektowanie jest obecnie standardem w branży budowlanej – zarówno w przypadku dużych i złożonych projektów, jak i projektów średniej wielkości. Inteligentna technologia jest wykorzystywana podczas projektowania rurociągów, kanałów, kabli lub przy realizacji innych projektów budowlanych – rozwiązania Hilti ułatwiają koordynację na prawie każdym placu budowy. Korzystają na tym nie tylko projektanci – którzy nie muszą dwa razy wykonywać tej samej pracy, ale też zleceniodawcy, którzy mogą polegać na oszacowanym z góry planie czasowym i kosztowym.

## Prosta obsługa tachimetru – tak wygląda pomiar cyfrowy

Tachimetry firmy Hilti są skonstruowane tak, aby wykonywać szybkie i precyzyjne pomiary, ułatwić codzienną pracę na placu budowy oraz aby sprawić, żeby była ona jak najbardziej wydajna i ekonomiczna. Są intuicyjne w użytkowaniu i idealne do obsługi przez jedną osobę. Pracownicy mogą korzystać z urządzenia bez dodatkowej pomocy i skomplikowanego szkolenia.