



Podręcznik użytkownika

Trimble Access™ Tunele

Wersja 2026.10

Rewizja A

Czerwiec-2026

Zawartość

1 Wprowadzenie	3
Używając Tunele	3
Pliki TXL	4
Układ współrzędnych w Tunele	5
Widok planu i przekroju poprzecznego	5
2 Definicja tunelu	10
Aby zdefiniować tunel	10
Szablon aplikacji	29
Wymagania pozycji tyczenia	31
Odstępy osiowania	36
Aby przejrzeć definicję tunelu	37
3 Pomiary tuneli	39
Wskaźnik laserowy	39
Aby automatycznie skanować pozycje	41
Aby ręcznie zmierzyć pozycję	43
Aby zmierzyć pozycję w tunelu	44
Aby wytyczyć predefiniowane pozycje	45
Skanowanie	48
Sprawdzenie powierzchni	54
Aby wytyczyć linię trasowania tunelu	59
Pomiar do powierzchni	62
Aby określić rzędną pikiety	63
Pozycja maszyny	64
Informacje o aktualnej pozycji	66
Ustawienia i tolerancje pomiarów tunelu	68
4 Podgląd tunelu	74
Aby przejrzeć pomierzone punkty tunelu	74
Informacje prawne	77

Wprowadzenie

Oprogramowanie Trimble® Tunele zostało zaprojektowane specjalnie do pomiarów w tunelach. Zapewnia narzędzia do definiowania, pomiaru, tyczenia i raportowania operacji w tunelu oraz prowadzi użytkownika przez takie zadania, jak oznaczanie obszarów deficytu i nadmiaru oraz pozycjonowania maszyn.

Użyj Tunele, aby:

- Zdefiniuj swój tunel
 - Zdefiniuj komponenty tunelu, w tym projekt poziomy i pionowy, szablon i obrót, lub zaimportuj definicję z pliku LandXML.
 - Zdefiniuj zakończenie otworów strzałowych na powierzchni czołowej i określ pozycje zwykle używane do otworów na śruby lub do stabilizacji parasoli rurowych.
 - Przejrzyj tunel przed zejściem pod ziemię.
- Pomierz swój tunel
 - Automatyczne skanowanie przekrojów poprzecznych, w tym opcje ręcznego pomiaru i usuwania punktów.
 - Zmierz pozycje względem definicji tunelu.
 - Wytocz predefiniowane pozycje otworów strzałowych, otworów na śruby i rur.
 - Pozycjonowanie maszyny, zazwyczaj wiertnicy, względem tunelu.
- Wyniki i raporty
 - Podgląd automatycznie zeskanowanych i ręcznie zmierzonych punktów.
 - Podgląd tycznych punktów.

Używając Tunele

Aby użyć Tunele, musisz przełączyć się na aplikację Tunele. Aby przełączać się między aplikacjami, naciśnij ☰ i stuknij nazwę aktualnie używanej aplikacji, a następnie wybierz aplikację, do której chcesz się przełączyć.

WSKAZÓWKA – Aplikacja Tunele zawiera pełne menu **Cogo** z Pomiar Podstawowy, dzięki czemu można wykonywać funkcje geometrii współrzędnych (cogo) bez konieczności przełączania się na Pomiar Podstawowy. Dostęp do niektórych z tych funkcji cogo można również uzyskać za pomocą menu "naciśnij i przytrzymaj" na mapie. Informacje na temat wszystkich dostępnych funkcji cogo można znaleźć w sekcji *Trimble Access Pomiar Podstawowy – Podręcznik użytkownika*.

Podczas rozpoczynania pomiaru zostanie wyświetlony monit o wybranie stylu pomiaru, który został skonfigurowany dla danego sprzętu. Aby dowiedzieć się więcej o stylach pomiarowych i związanych z nimi ustawieniach połączenia, zapoznaj się z odpowiednimi tematami w *Trimble Access Pomocy*.

Aby zdefiniować tunel i dokonać jego pomiaru, używając terminu "kilometraż" zamiast "stanowisko" dla odległości wzdłuż tunelu, dotknij  i wybierz **Ustawienia / Język**, a następnie zaznacz pole wyboru **Użyj terminologii odległości pikiety**.

Pliki TXL



Plik tunelu jest plikiem TXL. Pliki TXL zazwyczaj zawierają projekt poziomy i pionowy wraz z wzornikami, które definiują kształt tunelu.


Pliki TXL tworzone przez wprowadzenie definicji za pomocą Trimble Access Tunele są automatycznie wyświetlane na mapie po ich utworzeniu.



Jeśli używasz pliku TXL utworzonego w Trimble Business Center lub przekonwertowanego z pliku LandXML, może być konieczne otwarcie **Menedżer warstw** i wybranie pliku w celu jego wyświetlenia.

Plik tunelu musi znajdować się w bieżącym folderze projektu.

Wyświetlanie plików TXL na mapie

Aby wyświetlić plik TXL na mapie, naciśnij  na pasku narzędzi mapy, aby otworzyć **Menedżer warstw** i wybrać zakładkę **Dane projektu**. Dotknij pliku TXL, aby umożliwić wybór elementów w pliku .

Aby zmienić etykiety wyświetlane na mapie, na przykład w celu wyświetlenia wartości stanowisk osiowania naciśnij  i wybierz **Ustawienia**, a następnie zmodyfikuj opcje w polu grupy **Wyświetlanie**.

Aby obrócić osiowanie, naciśnij , a następnie naciśnij mapę i przeciągnij, aby obrócić widok. Ikona  na środku mapy wskazuje punkt orbity.

Praca z plikami TXL

Z mapy można wybierać elementy w plikach TXL, a następnie używać ich w innych funkcjach oprogramowania, na przykład do wykonywania funkcji cogo, takich jak inspekcja powierzchni. Informacje na temat wszystkich dostępnych funkcji cogo można znaleźć na stronie *Trimble Access Pomiar Podstawowy – Podręcznik użytkownika*.

Konwersja plików LandXML do plików TXL

Plik LandXML definiujący tunel można przekonwertować na plik Trimble TXL do użycia w oprogramowaniu Tunele.

Zanim zaczniesz


Przejdź do strony [Oprogramowanie i narzędzia](#), aby Portal pomocy Trimble Field Systems pobrać narzędzie **File and Report Generator** i zainstalować je na komputerze biurowym.

Przejdź do strony [Arkusze stylów](#), aby Portal pomocy Trimble Field Systems pobrać arkusz stylów **LandXML To TunnelXML** i zapisać go w folderze na komputerze biurowym.

Aby przekonwertować plik LandXML na plik txl

1. Na komputerze biurowym wybierz **Start / Programs / File and Report Generator**, aby uruchomić narzędzie **File and Report Generator**.
2. W polu **Źródłowy JobXML lub Plik Job**, wybierz **Przełóżaj**. Ustaw pole **Typ pliku** na **Wszystkie pliki**. Przejdź do odpowiedniego folderu, a następnie wybierz plik LandXML do konwersji.
3. W polu **Format wyjściowy** wybierz arkusz stylów **LandXML To TunnelXML**. Kliknij **OK**.
4. Na ekranie **Wprowadzanie wartości użytkownika** wybierz powierzchnię tunelu, która ma zostać przekonwertowana. Kliknij **OK**.
5. Potwierdź **Zapisz w** folderze i **Nazwę pliku** dla pliku txl, a następnie wybierz **Zapisz**.
6. Po zakończeniu wybierz **Zamknij**.
7. Prześlij plik TXL do kontrolera.

Układ współrzędnych w Tunele




Oprogramowanie Tunele traktuje wszystkie odległości w tunelu, w tym wartości kilometrażu i przesunięcia, jako odległości na siatce. Wartość w polu **Odległości** na ekranie **Ustawienia Cogo** nie ma wpływu na definicję tunelu ani na sposób wyświetlania odległości w tunelu. Aby wyświetlić ekran **Ustawienia Cogo**, naciśnij  i wybierz **Ustawienia / Jednostki Cogo / Ustawienia Cogo**.

Jeśli w zadaniu zdefiniowano układ współrzędnych terenu, współrzędne siatki są w rzeczywistości również współrzędnymi terenu.

Widok planu i przekroju poprzecznego



Podczas automatycznego skanowania, wytyczania, pozycjonowania maszyny lub pomiaru pozycji w tunelu, obok mapy pojawia się widok planu lub widok przekroju poprzecznego tunelu.

Jeśli jest dostępny, zamiast mapy widoczny jest widok wideo na instrumencie, dzięki czemu można zobaczyć wskazane stanowisko. W widoku podzielonego ekranu:

- Aby precyzyjnie dostosować położenie instrumentu, użyj narzędzia **Poziom powiększenia** na ekranie **Wideo**, aby powiększyć, a następnie naciśnij strzałkę w górę, w dół, w lewo lub w prawo na klawiaturze kontrolera, aby przesunąć instrument. Przyciski strzałek nie przesuwają instrumentu podczas skanowania.
- Po wyświetleniu mapy użyj strzałek w lewo lub w prawo, aby zwiększyć liczbę punktów, a strzałek w górę lub w dół, aby zwiększyć liczbę stanowisk.
- Aby przełączyć się do widoku mapy, naciśnij ikonę  na pasku narzędzi wideo. Aby przełączyć się do widoku wideo, naciśnij ikonę  na pasku narzędzi mapy.
- Aby wyświetlić więcej przycisków programowych, dotknij > lub przesun palcem od prawej do lewej (lub od lewej do prawej) wzdłuż rzędu przycisków programowych.
- Aby powiększyć widok mapy/wideo lub widok planu/przekroju, dotknij  i przesun palcem po ekranie.

Wyświetlacz delty

Informacje o aktualnej pozycji i, w stosownych przypadkach, jej związku z wybraną ustaloną pozycją są wyświetlane poniżej widoku planu lub przekroju. Aby uzyskać więcej informacji na temat dostępnych delt, zobacz [Informacje o aktualnej pozycji, page 66](#).

Aby zmienić położenie obszaru wyświetlania delt, dotknij  i przesun palcem w lewo. Rozmiar widoku planu lub przekroju poprzecznego zmienia się do najbliższej wstępnie ustawionej pozycji, tak aby obszar wyświetlania delt znajdował się obok widoku planu lub przekroju poprzecznego, a nie poniżej. Naciśnij  i przesun palcem w prawo, aby zmniejszyć widok planu lub przekroju poprzecznego za pomocą obszaru wyświetlania delt poniżej.

Widok planu

Widok planu tunelu jest wyświetlany po pierwszym wybraniu tunelu.

Element tunelu	Wskazany przez
Projekt poziomy	Czarna linia
Przesunięcie linii trasowania (w stosownych przypadkach)	Zielona linia
Aktualne stanowisko	Czerwone kółko
Wybierz stanowiska	Wypełnione niebieskie kółko
Pozycja instrumentu	Wypełnione czarne kółko
Kierunek wskazywany przez instrument	Przerywana czerwona linia

UWAGA – Stanowiska zaznaczone szarym kolorem nie mają wyrównania pionowego ani nie mają przypisanego szablonu i nie można ich wybrać do skanowania.

Aby wybrać stanowisko do pomiaru:

- Naciśnij strzałkę w górę lub w dół na klawiaturze kontrolera (opcja niedostępna, jeśli widok wideo jest wyświetlany obok widoku planu).
- Naciśnij pojedyncze stanowisko.
- Naciśnij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz opcję **Wybierz stanowisko**. Wybierz stanowisko z listy na ekranie **Wybierz stanowisko**.

Wybrana stacja jest wyświetlana jako czerwone kółko.

Aby odznaczyć punkt, dotknij w innym miejscu na ekranie. Możesz też dotknąć i przytrzymać ekran, a następnie wybrać opcję **Wyczyść zaznaczenie**.

Aby dodać stanowisko, które nie jest zdefiniowane przez odstęp stanowisk, dotknij ekranu i przytrzymaj go, a następnie wybierz **Dodaj stanowisko**.

Naciśnij i przytrzymaj pozycję na linii trasowania lub przesunięciu linii trasowania, aby wyświetlić więcej informacji o położeniu.

Aby obliczyć współrzędne siatki i tunelu w celu potwierdzenia definicji przed pomiarem tunelu, naciśnij opcję **Oblicz**.

Aby przesuwać ekran, naciśnij klawisz **Przesuń**, a następnie użyj strzałek.

Aby przejść do widoku przekroju, naciśnij .

Widok przekroju poprzecznego

Aby wyświetlić wyskakujące okno zawierające informacje, w tym (w stosowanych przypadkach), przesunięcia w poziomie i pionie, współrzędną północną, wschodnią, wysokość, nazwę powierzchni i informacje o kodzie elementu, naciśnij jedną z poniższych opcji:


Pozycja	Pokaż jako
Osiowanie	Czerwony krzyż
Odstęp osiowania	Mniejszy zielony krzyż
Pozycja punktu osiowego	Okrągła zielona ikona
Punkt projektowy	Niebieskie kółko
Punkt wierzchołkowy	Krótką zieloną linią
Wyznaczony punkt otworu strzałowego	Puste czarne kółko

Pozycja	Pokaż jako
Punkt wyznaczenia rury	Puste czarne kółko z kropką w środku
Każdy inny wyznaczony punkt	Puste czarne kółko z linią wyznaczającą pozycję początkową

Naciśnij i przytrzymaj linię trasowania, przesunięcie linii trasowania, punkt projektowy, punkt wyznaczenia lub punkt wierzchołka, aby wyświetlić jego odsunięcia poziome i pionowe, współrzędną północną, wschodnią, wysokość, nazwę powierzchni i kod.








Aby wyświetlić stanowisko do skanowania w widoku przekroju, dotknij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz opcję **Skanuj aktualne stanowisko**.







Aby przeglądać inne stanowiska podczas skanowania, dotknij strzałek w górę/w dół, aby wyświetlić następnę/poprzednie stanowisko. Skanowane stanowisko jest wskazane w lewym górnym rogu ekranu. Przeglądane stanowisko jest wskazane w górnej środkowej części ekranu.

Aby przejść do widoku planu, naciśnij .

Ikony wyświetlane w widoku planu i przekroju poprzecznego podczas pomiaru

Poniżej przedstawiono ikony wyświetlane podczas pomiaru tunelu.

Ikona	W widoku planu	W widoku przekroju poprzecznego
	Stanowiska dostępne do wyboru	-
	Stanowiska niedostępne do wyboru	-
	Wybrane stanowisko (Automatyczne skanowanie)	-
	Zeskanowane stanowisko w granicach tolerancji	Zeskanowana pozycja w granicach tolerancji
	Zeskanowane stanowisko z pozycjami poza tolerancją	Zeskanowana pozycja poza tolerancją
	Aktualne stanowisko	-
	Aktywny wskaźnik laserowy o dużej mocy	Aktywny wskaźnik laserowy o dużej mocy

Ikona	W widoku planu	W widoku przekroju poprzecznego
	-	Zapisana pozycja wyjściowa
	-	Oś trasowania
	-	Przesunięcie osi trasowania / Obrót osi trasowania
	-	Aktualna pozycja
	-	Profil tunelu jest wyświetlany w kierunku narastającego kilometrażu.
	-	Profil tunelu jest wyświetlany w kierunku malejącego kilometrażu.

Definicja tunelu

Podczas definiowania tunelu należy utworzyć plik TXL, a następnie wprowadzić komponenty tunelu z rysunków konstrukcyjnych i planów, aby ukończyć definicję tunelu.

Definicja tunelu musi zawierać projekt poziomy, projekt pionowy, wzorniki i wzór matrycy. Pozostałe elementy są opcjonalne.

- **Projekt poziomy** definiuje linię biegnącą wzdłuż środka tunelu.
- **Projekt pionowy** definiuje zmiany wysokości tunelu.
- **Wzorniki** definiuje przekrój poprzeczny tunelu w punkcie w poprzek tunelu, aby określić jego szerokość w różnych punktach.

Dodaj wzornik dla każdej zmiany szerokości. Wzornik może składać się z dowolnej liczby powierzchni.

- Dodaj **wzór matrycy**, aby przypisać odpowiedni wzornik w różnych punktach tunelu.
- Dodaj **skręcenie**, aby pochylić lub obrócić wzornik tunelu i powiązanych pozycji tyczonych wokół punktu początkowego.

Skręcenie jest używane głównie wokół krzywej poziomej w celu przedstawienia przechyłki. Można go jednak użyć w dowolnym miejscu wzdłuż linii osiowania tunelu, pod warunkiem, że istnieje prawidłowy projekt poziomy, projekt pionowy i przypisany wzornik.

- Dodaj **Pozycje tyczenia**, aby wstępnie zdefiniować otwory strzałowe, otwory na śruby lub punkty wstawienia rur, które mają zostać wytyczone w tunelu.
- **Równania pikietażu** definiują wartości kilometrażu dla linii osiowania.
- **Odstępy osiowania** odsuwają projekt poziomy i/lub pionowy, zwykle w przypadku prześwitu wagonu na zakrętach w tunelu kolejowym. Zobacz [Odstępy osiowania](#), page 36.


Wprowadzone tunele zapisywane są w bieżącym folderze projektu jako pliki TXL.

Aby zdefiniować tunel

Aby zdefiniować nowy tunel, można wprowadzić definicję lub na mapie wybrać punkty, linie, łuki lub polilinie w zadaniu lub w plikach DXF, STR, SHP lub LandXML, a następnie utworzyć tunel z wybranych elementów.

Po zdefiniowaniu tunelu można go edytować według potrzeb.

Aby wprowadzić definicję tunelu


1. Dotknij  i wybierz **Definiuj**.
2. Naciśnij **Nowy**.
3. Wprowadź nazwę tunelu.
4. Aby zdefiniować nowy tunel na podstawie istniejącej definicji tunelu, włącz przełącznik **Kopiuj istniejący tunel**, a następnie wybierz plik do skopiowania. Plik musi znajdować się w bieżącym folderze projektu.
5. Wybierz metodę, której użyjesz do wprowadzenia każdego komponentu.
 - a. Do zdefiniowania **osiowania poziomego** można użyć:
 - [Metoda wprowadzania długości lub współrzędnych, page 13](#)
 - [Metoda wprowadzania stacji końcowej, page 15](#)
 - [Metoda wprowadzania punktów przecięcia \(VPI\), page 16](#)
 - b. Wybierz typ przejścia. Zobacz [Typy przejść, page 16](#).
 - c. Do zdefiniowania **projektu pionowego** można użyć:
 - [Metoda wprowadzania pionowych punktów przecięcia \(VPI\), page 20](#)
 - [Metoda wprowadzania punktu początkowego i końcowego, page 20](#)
6. Naciśnij **Akceptuj**.


Zostanie wyświetlona lista komponentów, które można zdefiniować dla tunelu.

WSKAZÓWKA – Aby zmienić metodę wprowadzania lub typ przejścia dla drogi, naciśnij **Opcje**. Jednak po wprowadzeniu dwóch lub więcej elementów definiujących osiowanie poziome lub pionowe nie można zmienić metody wprowadzania i typu przejścia.

7. Wybierz każdy komponent i zdefiniuj go zgodnie z wymaganiami.
8. Aby zapisać zmiany w dowolnym momencie, naciśnij **Zapisz**

Aby zdefiniować tunel na podstawie mapy

1. Jeśli elementy, które chcesz wybrać, nie są widoczne na mapie, dotknij  paska narzędzi mapy, aby otworzyć **Menedżer warstw** i wybrać kartę **Dane projektu**. Wybierz plik, a następnie spraw, aby odpowiednie warstwy były widoczne i możliwe do wybrania.
2. Na mapie dotknij elementów, które będą definiować wyrównanie w poziomie.
Kolejność, w jakiej wybierane są elementy, oraz kierunek linii, łuków lub polilinii określa kierunek poziomego wyrównania.
Jeśli elementy mają rzędne, rzędne są używane do definiowania linii trasowania w pionie.
3. Naciśnij i przytrzymaj na mapie a następnie wybierz **Zapisz tunel**.
4. Wprowadź nazwę tunelu, stanowisko początkowe i odstęp stanowisk.
5. Wciśnij **OK**.

Aby dodać inne komponenty, takie jak szablony i pozycje tyczenia do nowego tunelu, naciśnij  i wybierz **Definiuj**. Zobacz [Aby wprowadzić definicję tunelu, page 11](#).

Aby wprowadzić wyrównanie poziome

Wykonaj poniższe czynności, aby wprowadzić projekt poziomy dla wybranego tunelu. Aby zdefiniować projekt poziomy przez wybranie elementów z mapy, zobacz [Aby zdefiniować tunel na podstawie mapy, page 11](#).

1. Naciśnij **Projekt poziomy**.
2. Naciśnij **Nowy**.
Pole **Element** jest ustawione na **Punkt początkowy**.
3. Aby zdefiniować punkt początkowy, należy:
 - a. Wprowadź **kilometraż początkowy**.
 - b. W polu **Metoda** wybierz jedną z opcji:
 - **Wprowadź współrzędne**, a następnie wprowadź wartości w polach **Początek północ** i **Początek wschód**.
Pola **Start północ** i **Start wschód** zostaną zaktualizowane o wartości wprowadzonego punktu.
Aby edytować wartości **X początkowe** i **Y początkowe**, gdy zostały one wprowadzone z punktu, zmień metodę na **Wprowadź współrzędne**.
 - **Wybierz punkt**, a następnie wprowadź **Nazwę punktu**.
 - c. Wprowadź **Odstęp stanowisk**.
 - d. Naciśnij **Sklep**.
Punkt początkowy pojawi się w widoku graficznym.
4. Aby dodać elementy do osiowania, należy:
 - a. Naciśnij **Nowy**.
 - b. Wybierz **Typ elementu** i wypełnij pozostałe pola.
Aby uzyskać więcej informacji, zapoznaj się z tematem dotyczącym wybranej metody wprowadzania.
 - c. Naciśnij **Sklep**.
Element pojawi się w [Widoku graficznym](#).
 - d. Kontynuuj dodawanie elementów według potrzeb.
Każdy następny element jest dodawany po poprzednim. Aby wstawić go w określonym miejscu, zaznacz element w widoku graficznym, za którym ma podążać i naciśnij **Nowy**.
5. Kiedy skończysz, naciśnij **Akceptuj**.
6. Wprowadź inne komponenty tunelu lub dotknij opcji **Zapisz**, aby zapisać definicję tunelu.

Metoda wprowadzania długości lub współrzędnych

Podczas dodawania każdego elementu do linii trasowania wypełnij pola wymagane dla wybranego typu elementu.

Elementy liniowe

Aby dodać linię do linii trasowania, wybierz opcję **Linia** w polu **Element**, a następnie wybierz metodę konstruowania linii:

Jeśli wybierzesz...	Wtedy...
Azymut i długość	Wprowadź Azymut i Długość , aby zdefiniować linię. Pola X końca i Y końca zostaną automatycznie zaktualizowane.
Współrzędne końca	Wprowadź wartości X końca i Y końca , aby zdefiniować linię. Pola Azymut i Długość zostaną zaktualizowane automatycznie.
Wybierz punkt końcowy	Wprowadź Nazwę punktu . Azymut , Długość , X końca i Y końca są automatycznie aktualizowane.

UWAGA – Jeśli ta linia nie jest pierwszą linią do zdefiniowania, w polu **Azymut** wyświetlany jest azymut obliczony na podstawie poprzedniego elementu.

Aby edytować azymut, dotknij ► obok pola **Azymut** i wybierz opcję **Edytuj azymut**. Jeśli element nie jest styczny, ikona na początku elementu jest wyświetlana na czerwono.

Elementy łuku

Aby dodać łuk do linii trasowania, wybierz opcję **Łuk** w polu **Element**, a następnie wybierz metodę konstruowania łuku:

Jeśli wybierzesz...	Wtedy...
Promień i długość	Wybierz kierunek łuku. Wprowadź Promień i Długość , aby zdefiniować łuk. Pola X końca i Y końca zostaną automatycznie zaktualizowane.
Kąt środkowy łuku i promień	Wybierz kierunek łuku. Wprowadź Kąt i Promień , aby zdefiniować łuk. Pola X końca i Y końca zostaną automatycznie zaktualizowane.
Kąt zwrotu i długość	Wybierz kierunek łuku. Wprowadź Kąt i Długość , aby zdefiniować łuk. Pola X końca i Y końca zostaną automatycznie zaktualizowane.

Jeśli wybierzesz...	Wtedy...
Współrzędne końca	Wprowadź wartości X końca i Y końca , aby zdefiniować linię. Pola Kierunek łuku , Promień i Długość zostaną zaktualizowane automatycznie.
Wybierz punkt końcowy	Wprowadź Nazwę punktu . Azymut , Długość , X końca i Y końca są automatycznie aktualizowane.
Współrzędne końców i środka	Wprowadź wartości X końca , Y końca , X środka i Y Środka , aby zdefiniować łuk. W razie potrzeby wybierz opcję Duży łuk . Pola Azymut , Kierunek łuku , Promień i Długość zostaną zaktualizowane automatycznie.
Wybierz końce i środek	Wprowadź Punkt końcowy i Punkt środkowy aby zdefiniować łuk. W razie potrzeby wybierz opcję Duży łuk . Pola Azymut , Kierunek łuku , Promień oraz Długość , X końca i Y końca zostaną zaktualizowane o wprowadzone wartości.

UWAGA – W przypadku łuku zdefiniowanego przez **Promień i długość**, **Kąt i promień delty** lub **Kąt i długość** pole **Azymut** pokazuje azymut obliczony na podstawie poprzedniego elementu. Jeśli element nie jest styczny, ikona na początku elementu jest wyświetlana na czerwono. Aby ponownie wczytać oryginalny azymut, dotknij ► obok pola **Azymut** i wybierz **Przywróć styczność**.

Elementy przejściowe wejścia/wyjścia

Aby dodać linię do trasowania należy:

1. Wybierz opcję **Przejście wejściowe** lub **Przejście wyjściowe** w polu **Element**.
2. Wybierz kierunek łuku.
3. Wprowadź **Początek promienia**, **Koniec promienia** i **Długość**, aby zdefiniować przejście. Pola **X końca** i **Y końca** zostaną automatycznie zaktualizowane.

UWAGA – Więcej informacji na temat obsługiwanych typów przejść można znaleźć w sekcji [Transformacje](#).

W polu **Azymut** wyświetlany jest azymut obliczony na podstawie poprzedniego elementu. Aby edytować azymut, dotknij ► obok pola **Azymut** i wybierz opcję **Edytuj azymut**. Jeśli element nie jest styczny, ikona na początku elementu jest wyświetlana na czerwono.

Jeśli typem przejścia jest parabola sześcienna NSW, wyświetlana jest obliczona wartość **Wartość przejściowa Xc**. Jeśli przejście odbywa się między dwoma łukami, wyświetlana jest **Wartość przejściowa Xc** obliczona dla wspólnego punktu stycznego z mniejszym z dwóch łuków.

Metoda wprowadzania stacji końcowej

Podczas dodawania każdego elementu do linii trasowania wypełnij pola wymagane dla wybranego typu elementu.

Elementy liniowe

Aby dodać linię do trasowania należy:

1. Wybierz opcję **Linia** w polu **Element**.
2. Wprowadź **Azymut** i **Kilometraż**, aby zdefiniować linię.
Pola **X końca** i **Y końca** zostaną automatycznie zaktualizowane.

UWAGA – Jeśli ta linia nie jest pierwszą linią do zdefiniowania, w polu **Azymut** wyświetlany jest azymut obliczony na podstawie poprzedniego elementu.

Aby edytować azymut, dotknij ► obok pola **Azymut** i wybierz opcję **Edytuj azymut**. Na początku elementu wyświetlany jest pełny czerwony okrąg, jeśli przylegające elementy nie są styczne.

Elementy łuku

Aby dodać łuk do linii trasowania, wybierz opcję **Łuk** w polu **Element**, a następnie wybierz metodę konstruowania łuku:

Jeśli wybierzesz...	Wtedy...
Promień i kilometraż	Wybierz kierunek łuku. Wprowadź Promień i Kilometraż końcowy , aby zdefiniować łuk.
Kąt zwrotu i kilometraż końcowy	Wybierz kierunek łuku. Wprowadź Kąt i Kilometraż końcowy , aby zdefiniować łuk.

Pola **X końca** i **Y końca** są automatycznie aktualizowane.

UWAGA – W polu **Azymut** wyświetlany jest azymut obliczony na podstawie poprzedniego elementu.

Aby edytować azymut, dotknij ► obok pola **Azymut** i wybierz opcję **Edytuj azymut**. Ikona poprzedzająca nazwę elementu jest wyświetlana na czerwono, jeśli przylegające elementy nie są styczne lub jeśli sąsiednie elementy definiujące łuk mają różne promienie.

Elementy przejściowe wejścia/wyjścia

Aby dodać linię do trasowania należy:

1. Wybierz opcję **Przejście wejściowe** lub **Przejście wyjściowe** w polu **Element**.
2. Wybierz kierunek łuku.
3. Wprowadź **Początek promienia**, **Koniec promienia** i **Długość**, aby zdefiniować przejście.
Pola **X końca** i **Y końca** zostaną automatycznie zaktualizowane.

UWAGA – Więcej informacji na temat obsługiwanych typów przejść można znaleźć w sekcji [Transformacje](#).

W polu **Azymut** wyświetlany jest azymut obliczony na podstawie poprzedniego elementu. Aby edytować azymut, dotknij ► obok pola **Azymut** i wybierz opcję **Edytuj azymut**. Jeśli element nie jest styczny, ikona na początku elementu jest wyświetlana na czerwono.

Jeśli typem przejścia jest parabola sześcienna NSW, wyświetlana jest obliczona wartość **Wartość przejściowa Xc**. Jeśli przejście odbywa się między dwoma łukami, wyświetlana jest **Wartość przejściowa Xc** obliczona dla wspólnego punktu stycznego z mniejszym z dwóch łuków.

Metoda wprowadzania punktów przecięcia (VPI)

Podczas dodawania każdego elementu do linii trasowania wypełnij pola wymagane dla wybranego typu elementu.

1. Umożliwia zdefiniowanie punktów przecięcia.
2. Wybierz **Typ krzywej**. Jeśli wybierzesz:
 - **Okrągły**, wprowadź **Promień** i **Długość łuku**.
 - **Przejście | Łuk | Przejście** wprowadź **Promień**, **Długość łuku**, **Długość przejścia do i Długość przejścia na zewnątrz**.
 - **Przejście | Przejście** wprowadź **Promień**, **Długość przejścia do i Długość przejścia na zewnątrz**.
 - **Brak**, nie są wymagane żadne dalsze wartości.
3. Naciśnij **Sklep**.

Typy przejść

Oprogramowanie obsługuje następujące typy przejść.

Metoda	Długość	Stanowisko końcowe	PP
Klotoida	*	*	*
Spirala klotoidy w kształcie jajka	*	*	-

Metoda	Długość	Stanowisko końcowe	PP
Spirala 3D	*	*	*
Krzywa Blossa	*	*	*
Koreańska Klotoida i PI	*		*
Koreańska parabola sześć.	*	*	*
Parabola sześć. NSW	*	*	-

Klotoida

Spirala klotoidy jest definiowana przez długość spirali i promień przylegającego łuku. Wzory dla parametrów **x** i **y** pod względem tych dwóch wartości są następujące:

Parametr **x**:

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} + \frac{l^8}{3456R^4L^4} - \dots \right]$$

Parametr **y**:

$$y = \frac{l^3}{6RL} \left[1 - \frac{l^4}{56R^2L^2} + \frac{l^8}{7040R^4L^4} - \dots \right]$$

Spirala klotoidy w kształcie jajka

Edytując **promień początku / końca** dla **przejścia Wejścia/ Wyjścia z Nieskończoności** do wymaganego promienia, można zdefiniować klotoidę w kształcie jajka. Aby powrócić do nieskończonego promienia, wybierz **Nieskończoność** z menu podręcznego.

Spirala 3D

Spirala 3D jest definiowana przez długość spirali i promień przylegającego łuku. Wzory dla parametrów **x** i **y** pod względem tych dwóch wartości są następujące:

Parametr **x**:

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} + \frac{l^8}{3456R^4L^4} - \dots \right]$$

Parametr **y**:

$$y = \frac{l^3}{6RL}$$

Krzywa Blossa

Parametr **x**:

$$x = l \left[1 - \frac{l^6}{14R^2L^4} + \frac{l^7}{16R^2L^5} - \frac{l^8}{72R^2L^6} + \frac{l^{12}}{312R^4L^8} - \frac{l^{13}}{168R^4L^9} + \frac{l^{14}}{240R^4L^{10}} - \frac{l^{15}}{768R^4L^{11}} + \frac{l^{16}}{6528R^4L^{12}} \right]$$

Parametr **y**:

$$y = \left[\frac{l^4}{4RL^2} - \frac{l^5}{10RL^3} - \frac{l^{10}}{60R^3L^6} + \frac{l^{11}}{44R^3L^7} - \frac{l^{12}}{96R^3L^8} - \frac{l^{13}}{624R^3L^9} \right]$$

UWAGA - Krzywa Blossa może być tylko w pełni rozwinięta, to znaczy dla przejścia wejściowego promień początkowy jest nieskończony i podobnie dla przejścia wyjściowego promień końcowy jest nieskończony.

Klotoida koreańska

Koreańska Klotoida to metoda wykorzystująca standardową spiralę klotoidy do definiowania elementu trasy z liniowym koncentrycznym kilometrażem. Jest ona definiowana za pomocą metody **punktów przecięcia (PI)**, w której dane wejściowe obejmują długości przejścia osi konstrukcyjnej i promień osi konstrukcyjnej. Te dane wejściowe ustanawiają dwie koncentryczne ścieżki: geodezyjną linię środkową i konstrukcyjną linię środkową. Punkt początkowy pionowego elementu trasy można zdefiniować za pomocą odległości od początku poziomych elementów trasy lub kilometrażu punktu przecięcia pionowego (VPI).

Koreańska parabola sześć.

Spirala sześcienna jest definiowana przez długość spirali i promień przylegającego łuku. Wzory dla parametrów **x** i **y** pod względem tych dwóch wartości są następujące:

Parametr **x**:

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} \right]$$

Parametr **y**:

$$y = \frac{x^3}{6RX}$$

UWAGA – Koreańska parabola sześcienna może być tylko w pełni rozwinięta, to znaczy dla przejścia wejściowego promień początkowy jest nieskończony i podobnie dla przejścia wyjściowego promień końcowy jest nieskończony.

Parabola sześć. NSW

Parabola sześcienna NSW to specjalna parabola używana w projektach kolejowych w Nowej Południowej Walii w Australii. Jest ona definiowana przez długość paraboli i wartość **m**. Patrz [NSW Government Technical Note ESC 210 Track Geometry and Stability](#).

Aby wprowadzić osiowanie pionowe

WSKAZÓWKA – Jeśli zdefiniowany tunel został utworzony przez wybranie elementów na mapie, wysokości tych elementów są używane do zdefiniowania projektu pionowego jako serii elementów w postaci **Punktów**. W razie potrzeby można edytować projekt pionowy.

Aby wprowadzić projekt pionowy dla wybranego tunelu, należy:

1. Naciśnij **Projekt pionowy**.
2. Naciśnij **Dodaj**.
Pole **Element** jest ustawione na **Punkt początkowy**.
3. Aby zdefiniować punkt początkowy, należy:
 - a. Wprowadzić **kilometraż (VPI)** i **rzędną (VPI)**.
 - b. Aby zmienić jednostki **Stopnie**, kliknij **Opcje**.
 - c. Naciśnij **Sklep**.

UWAGA – W przypadku spirali koreańskich punkt początkowy można zdefiniować przez odległość od początku elementu trasy lub VPI stacji.

4. Aby dodać elementy do osiowania, należy:
 - a. Wybierz **Typ elementu** i wypełnij pozostałe pola.
Aby uzyskać więcej informacji, zapoznaj się z tematem dotyczącym wybranej metody wprowadzania.
 - b. Naciśnij **Sklep**.
 - c. Kontynuuj dodawanie elementów według potrzeb.
Każdy następny element jest dodawany po poprzednim.
 - d. Kiedy skończysz, naciśnij **Zamknij**.

WSKAZÓWKA – Aby edytować element lub wstawić element znajdujący się dalej na liście, musisz najpierw dotknąć **Zamknij**, aby zamknąć ekran **Dodaj element**. Następnie możesz wybrać element do edycji na liście, a następnie dotknąć **Edytuj**. Aby wstawić element, dotknij elementu, który pojawi się po nowym elemencie, a następnie dotknij **Wstaw**.

5. Naciśnij **Akceptuj**.
6. Wprowadź inne komponenty tunelu lub dotknij opcji **Zapisz**, aby zapisać definicję tunelu.

Metoda wprowadzania pionowych punktów przecięcia (VPI)

Aby dodać elementy do wyrównania:

1. Wybierz **Element**. Jeśli wybierzesz:
 - **Punkt**, wprowadź **Kilometraż** i **Wysokość**, aby zdefiniować VPI.
 - **Łuk kołowy**, wprowadź **Kilometraż** i **Wysokość**, aby zdefiniować VPI i wprowadź **Promień** łuku kołowego.
 - **Parabola symetryczna**, wprowadź **Kilometraż** i **Wysokość**, aby zdefiniować VPI i wprowadź **Długość** paraboli.
 - **Parabola asymetryczna**, wprowadź **Kilometraż** i **Wysokość**, aby zdefiniować VPI i wprowadź **Długość wejściową** i **Długość wyjściową** paraboli.

W polu **Nachylenie** wyświetlana jest obliczona wartość nachylenia.

Pola **Długość**, **Współczynnik Ki** **Nachylenie** są aktualizowane po dodaniu następnego elementu. Dokładne wyświetlane pola zależą od wybranego elementu.

2. Naciśnij **Sklep**.

UWAGA –

- Pionowy element trasy zdefiniowany przez VPIs musi kończyć się punktem.
- Podczas edycji elementu aktualizowany jest tylko zaznaczony element. Wszystkie przylegające elementy pozostają bez zmian.

Metoda wprowadzania punktu początkowego i końcowego

1. Wybierz **Element**. Jeśli wybierzesz:
 - **Punkt**, wprowadź **Kilometraż** i **Wysokość**, aby zdefiniować punkt początkowy.
 - **Łuk kołowy**, wprowadź **Kilometraż początkowy**, **Rzędną początkową**, **Kilometraż końcowy**, **Rzędną końcową** i **Promień**, aby zdefiniować łuk kołowy.
 - **Parabola symetryczna**, wprowadź **Kilometraż początkowy**, **Rzędną początkową**, **Kilometraż końcowy**, **Rzędną końcową** i **współczynnik K**, aby zdefiniować parabolę.

Pozostałe pola pokazują obliczone wartości. W zależności od wybranego elementu mogą to być wartości **Długości**, **Nachylenia do wewnątrz**, **Nachylenia na zewnątrz**, **współczynnika K** oraz **Doł/Wierzchołek**.

2. Naciśnij **Sklep**.

UWAGA – Podczas edycji elementu aktualizowany jest tylko zaznaczony element. Wszystkie przylegające elementy pozostają bez zmian.

Aby dodać szablony

Szablon definiuje przekrój tunelu w punkcie w poprzek tunelu, aby określić jego szerokość w różnych punktach. Dodaj wzornik dla każdej zmiany szerokości. Wzornik może składać się z dowolnej liczby powierzchni.

UWAGA – Wzorniki muszą być zdefiniowane w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Powierzchnie mogą być otwarte lub zamknięte.

Aby zdefiniować wzornik dla wybranej definicji tunelu, należy:

1. Naciśnij **Szablony**.
2. Aby dodać nowy szablon:
 - a. Naciśnij **Dodaj**.
 - b. Wprowadź nazwę szablonu.
 - c. W polu **Kopiuj z**, wybierz czy do wzornika ma zostać skopiowana istniejąca definicja z tunelu lub innego wzornika.

WSKAZÓWKA – Aby utworzyć bibliotekę wzorników, zdefiniuj tunel zawierający tylko wzorniki.
 - d. Naciśnij **Dodaj**.
3. Aby zdefiniować nową powierzchnię:
 - a. Naciśnij **Dodaj**.
 - b. Wprowadź nazwę powierzchni.
 - c. W polu **Kopiuj z**, wybierz czy chcesz zdefiniować powierzchnię przez odsunięcie istniejącej powierzchni.
 - d. Naciśnij **Dodaj**.
4. Aby zdefiniować punkt początkowy powierzchni:
 - a. Naciśnij **Nowy**.
 - b. W polach **Domiar poziomy** i **Domiar pionowy** wprowadź wartości definiujące **Punkt początkowy**.
 - c. Naciśnij **Sklep**.

Element pojawi się w widoku graficznym.

WSKAZÓWKA – Jeśli rozpoczęto pomiar, można nacisnąć **Zmierz**, aby zmierzyć położenie w tunelu w celu zdefiniowania elementów na powierzchni. Jeśli nie zdefiniowano żadnych elementów powierzchni, naciśnij **Zmierz**, aby zdefiniować **Punkt początkowy**. Jeśli powierzchnia składa się z jednego lub więcej elementów, naciśnij **Zmierz** aby zdefiniować punkt końcowy elementu liniowego.

5. Aby dodać kolejne elementy do powierzchni:
 - a. Naciśnij **Dodaj**.
 - b. Wybierz **Element** i wprowadź wymagane informacje. Wymagane informacje zależą od wybranego elementu:
 - [Elementy liniowe](#)
 - [Elementy łuku](#)
 - c. Naciśnij **Sklep**.

WSKAZÓWKA – Jeśli rozpocząłeś pomiar, możesz nacisnąć **Zmierz**, aby zmierzyć pozycje w celu zdefiniowania kolejnych elementów na powierzchni.

6. Kontynuuj dodawanie elementów według potrzeb.
Każdy element jest dodawany po wybranym elemencie.
Użyj przycisków **Start**, **Poprzedni**, **Następny** i **Koniec**, aby wyświetlić inne elementy szablonu.
7. Aby zapisać szablon i powrócić do ekranu **Powierzchnie**, naciśnij **Akceptuj**.
8. Dodaj lub wybierz inną powierzchnię do edycji albo naciśnij **Akceptuj**, aby powrócić do listy szablonów.
9. Dodaj lub wybierz inny szablon do edycji albo naciśnij **Akceptuj**, aby powrócić do listy komponentów dla wybranej definicji tunelu.
10. Wprowadź inne komponenty tunelu lub dotknij opcji **Zapisz**, aby zapisać definicję tunelu.

Elementy liniowe

Aby dodać linię do definicji szablonu, wybierz **Linia** w polu **Element**, a następnie wybierz metodę konstruowania linii.

Jeśli wybierzesz...	Wtedy...
Skarpa poprzeczna i odsunięcie	Wprowadź wartości Nachylenie poprzeczne i Przesunięcie , aby zdefiniować linię. Aby zmienić sposób wyrażania wartości nachylenia poprzecznego, naciśnij Opcje a następnie zmień pole Nachylenie zgodnie z wymaganiami.
Delta wysokości i domiar	Wprowadź wartości Wysokość delty i Domiar , aby zdefiniować linię.
Punkt końcowy	Wprowadź wartości Domiar poziomy i Domiar pionowy , aby zdefiniować punkt końcowy linii.

Elementy łuku

Aby dodać linię do definicji szablonu, wybierz **Linia** w polu **Element**, a następnie wybierz metodę konstruowania linii.

Jeśli wybierzesz...	Wtedy...
Koniec i promień	Wprowadź wartości Domiar poziomy i Domiar pionowy , aby zdefiniować punkt końcowy linii. Wprowadź Promień . W razie potrzeby wybierz Duży łuk . Domyślnie łuk jest tworzony w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara między punktem początkowym i końcowym. Aby zmienić kierunek łuku na przeciwny do ruchu wskazówek zegara, zaznacz pole wyboru Odwrócony .
Oś i kąt	Wprowadź Kąt delta dla łuku. Punkt środkowy łuku jest definiowany przez poziome i pionowe wyrównanie.
Środek i kąt	Wprowadź wartości Domiar poziomy i Domiar pionowy , aby zdefiniować punkt końcowy linii. Wprowadź Kąt delta dla łuku. Domyślnie łuk jest tworzony w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara między punktem początkowym i końcowym. Aby zmienić kierunek łuku na przeciwny do ruchu wskazówek zegara, zaznacz pole wyboru Odwrócony .

Aby dodać pozycje szablonu

Po dodaniu szablonów należy określić stanowisko, od którego oprogramowanie Tunele zacznie stosować każdy szablon. Aby uzyskać więcej informacji na temat tego, jak oprogramowanie to robi, zobacz [Szablon aplikacji, page 29](#).


1. Wybierz **Pozycjonowanie szablonu**.
2. Aby określić nową pozycję, w której należy zastosować szablon(y):
 - a. Naciśnij **Dodaj**.
 - b. Wprowadź **kilometraż początkowy**.
 - c. W polu **Szablon** wybierz szablon, którego chcesz użyć. Aby utworzyć odstęp w definicji tunelu, wybierz opcję **Brak**.
 - d. Wybierz powierzchnię z wybranego szablonu, którego chcesz użyć.
 - e. Naciśnij **Sklep**.
3. W razie potrzeby kontynuuj dodawanie pozycji, w których należy zastosować szablony.
4. Naciśnij **Opcje**, aby określić, czy szablony mają być stosowane **Pionowo** czy **Prostopadle** w pionowym projekcie.
5. Kiedy skończysz, naciśnij **Zamknij**.
6. Naciśnij **Akceptuj**.
7. Wprowadź inne komponenty tunelu lub dotknij opcji **Zapisz**, aby zapisać definicję tunelu.

Aby dodać obrót

Aby zdefiniować obrót dla wybranej definicji tunelu, należy:

1. Naciśnij **Obrót**.
2. Naciśnij **Dodaj**.
3. Wprowadź **kilometraż początkowy**.
4. Wprowadź wartość **Obrót**.
 Jeśli tunel ma zostać obrócony w lewo, wprowadź wartość ujemną.
 Jeśli tunel ma zostać obrócony w prawo, wprowadź wartość dodatnią.
 Jeśli definiujesz początek obrotu, wprowadź wartość obrotu równą 0%.
5. W razie potrzeby wprowadź **Domiar poziomy** i **Domiar pionowy** w **Punkcie obrotu**.
 Jeśli punkt obrotu obraca się wokół osiowania, pozostaw odsunięcia na 0,000.

UWAGA -

- Jeśli projekt poziomy i/lub pionowy został odsunięty, **Domiar poziomy i Domiar pionowy w Punkcie obrotu** odnoszą się do odsuniętego osiowania.
- Jeśli pozycja obrotu została odsunięta od osiowania, ikona  wskazująca pozycję odsunięcia jest wyświetlana w widoku przekroju poprzecznego, podczas:
 - przeglądania definicji tunelu
 - pomiaru tunelu
 - przeglądania mierzonego tunelu

6. Naciśnij **Sklep**.
7. Kontynuuj dodawanie wartości obrotu dla innych stanowisk.
8. Kiedy skończysz, naciśnij **Zamknij**.
9. Naciśnij **Akceptuj**.
10. Wprowadź inne komponenty tunelu lub dotknij opcji **Zapisz**, aby zapisać definicję tunelu.

UWAGA - Poniżej opisano kolejność, w jakiej szablony o różnych kształtach, z zastosowanym obrotem, są obliczane przed interpolacją stanowisk pośrednich:

1. Utwórz pierwszy szablon i zastosuj obrót
2. Utwórz drugi szablon i zastosuj obrót
3. Interpolacja między dwoma rozwiązaniami szablonów

Aby dodać pozycje tyczenia

Wyznaczone pozycje określają zwykle położenie otworów na śruby lub otworów wiertniczych w tunelu. Są one definiowane przez zakres stanowisk, wartości domiaru oraz metodę. Zobacz [Wymagania pozycji tyczenia, page 31](#).

Zakres stanowisk można zdefiniować jako pojedyncze stanowisko lub wiele stanowisk ze zdefiniowanymi stanowiskami początkowym i końcowym:

- **Pojedyncze stanowisko:** Opcja idealna do pojedynczych punktów śrubowych lub rur o określonej długości, które są zaprojektowane do stosowania w konkretnych warunkach geologicznych.
- **Wiele stanowisk:** Opcja idealna do otworów strzałowych, które są powtarzane na wielu stanowiskach w segmencie tunelu.

UWAGA - Trimble Zaleca zdefiniowanie szablonu tunelu przed wprowadzeniem lub zaimportowaniem wyznaczonych pozycji. Jeśli przed zdefiniowaniem szablonu tunelu zostaną zdefiniowane wyznaczone pozycje, zostaną one przypisane do pierwszej powierzchni zdefiniowanej w szablonie podczas zapisywania tunelu.

Aby wprowadzić wyznaczone wartości pozycji

1. Naciśnij **Pozycje tyczenia**.
2. Naciśnij **Dodaj**.
3. Zdefiniuj **zakres stanowisk** za pomocą pól **Stanowisko początkowe** i **Stanowisko końcowe**.

Jeśli pozycja tyczenia może być:

- wyznaczona z dowolnego stanowiska, pozostaw puste pola **Stanowisko początkowe** i **Stanowisko końcowe**.
- wyznaczona z konkretnego stanowiska do końca tunelu, wprowadź wartość w polu **Stanowisko początkowe** i pozostaw puste pole **Stanowisko końcowe**.
- wyznaczona jedynie z jednego konkretnego stanowiska, wprowadź to samo stanowisko w polach **Stanowisko początkowe** i **Stanowisko końcowe**.
- wyznaczona z wielu stanowisk w zakresie, wprowadź wartość w polach **Stanowisko początkowe** i **Stanowisko końcowe**.

WSKAZÓWKA – Opis zdefiniowanego zakresu stanowisk jest wyświetlany w polu grupy **Zakres stanowisk** i informuje, z jakiego miejsca można wyznaczyć pozycję tyczenia.

4. Wybierz **Metoda**, aby zdefiniować pozycje tyczenia, a następnie wypełnij pola dla wybranej metody zgodnie z wymaganiami:

WSKAZÓWKA – Dla każdej metody wartości **Domiar poziomy** i **Domiar pionowy** odnoszą się do osiowania. Jeśli osiowanie zostało przesunięte, pomiary odnoszą się do przesunięcia linii osiowania. Jeśli przesunięcie znajduje się w lewo lub w dół, wprowadź wartość ujemną lub naciśnij ► obok pola domiaru i wybierz **W lewo** lub **Dół**.

- W przypadku pozycji tyczenia **Otwór strzałowy** w polach **Domiar poziomy** i **Domiar pionowy** wprowadź wartości domiarów definiujące pozycję, która ma zostać wytyczona.
- Dla **Biegunowej** pozycji tyczenia:
 - a. Wybierz **Powierzchnię**, do której odnosi się pozycja tyczenia.
 - b. W polach **Domiar poziomy** i **Domiar pionowy**, wprowadź wartości domiarów definiujące pozycję, która ma zostać wytyczona.
 - c. Aby zdefiniować nowe odsunięcie środka od linii osiowania, wprowadź wartości **Środek w poziomie** i **Środek w pionie**.
- Dla pozycji tyczenia **Odległość pozioma**:
 - a. Wybierz **Powierzchnię**, do której odnosi się pozycja tyczenia.
 - b. W polu **Domiar pionowy**, wprowadź wartość domiaru definiującą pozycję, która ma zostać wytyczona.

- c. W polu **Kierunek** wybierz kierunek, w którym ma zostać zastosowany domiar poziomy.
- Dla pozycji tyczenia **Wysokość**:
 - a. Wybierz **Powierzchnię**, do której odnosi się pozycja tyczenia.
 - b. W polu **Domiar poziomy**, wprowadź wartość domiaru definiującą pozycję, która ma zostać wytyczona.
 - c. W polu **Kierunek** wybierz kierunek, w którym ma zostać zastosowany domiar pionowy.
- Dla pozycji tyczenia **Wielokrotne promieniowe**:
 - a. Wybierz **Powierzchnię**, do której odnosi się pozycja tyczenia.
 - b. Wprowadź **Interwał** między pozycjami promieniowymi.
- Dla pozycji tyczenia **Rura**:
 - a. W polach **Domiar poziomy** i **Domiar pionowy** wprowadź wartości domiarów od linii osiowania punktu początkowego.
 - b. W polach **Koniec domiaru poziomego** i **Koniec domiaru pionowego**, wprowadź wartości domiarów od linii osiowania punktu końcowego.
 - c. W polu **Długość** wprowadź długość od kilometrażu początkowego do stanowiska końcowego.

UWAGA – Wartość **Długość** jest odległością 2D wzdłuż linii osiowania, a nie rzeczywistą długością 3D.

5. W razie potrzeby określ **Kod**.
Adnotacja wprowadzona w polu **Kod** jest przypisana do końca pozycji i jest wyświetlana podczas wytyczania pozycji.
6. Naciśnij **Sklep**.
7. Kontynuuj dodawanie tyczonych pozycji zgodnie z wymaganiami.
8. Kiedy skończysz, naciśnij **Zamknij**.
9. Naciśnij **Akceptuj**.
10. Wprowadź inne komponenty tunelu lub dotknij opcji **Zapisz**, aby zapisać definicję tunelu.

Aby zaimportować wytyczone pozycje

Aby zaimportować wytyczone pozycje z pliku oddzielonego przecinkami do wybranej definicji tunelu, na ekranie **Pozycje tyczenia** naciśnij **Import**. Wybierz plik do zaimportowania a następnie naciśnij **Akceptuj**.

Aby uzyskać informacje na temat wymaganego formatu pliku CSV, zobacz [Wymagania pozycji tyczenia](#), page 31.

UWAGA – Nie można zaimportować **Wielokrotne promieniowe** pozycji tyczenia.

Aby dodać równania kilometrażu

Użyj **Równania pikietażu** aby zdefiniować wartości kilometrażu dla osiowania.

Aby zdefiniować równanie dla wybranej definicji tunelu, należy:

1. Naciśnij **Równania kilometrażu**.
2. Naciśnij **Dodaj**.
3. W polu **Kilometraż wstecz** wprowadź wartość kilometrażu.
4. W polu **Kilometraż w przód** wprowadź wartość kilometrażu. Obliczana jest wartość **Kilometraż prawdziwy**.
5. Kontynuuj dodawanie rekordów według potrzeb.
6. Naciśnij **Sklep**.

Wyświetlane są wartości wprowadzone w polach **Kilometraż wstecz** i **Kilometraż w przód**.

Strefa jest oznaczona numerem po dwukropku w każdym polu. Strefa do pierwszego równania kilometrażu jest strefą 1.

Obliczony **Postęp** wskazuje, czy wartość kilometrażu wzrasta czy maleje po równaniu kilometrażu. Ustawienie domyślne to **Rosnący**. Aby zmienić **Postęp** dla ostatniego równania kilometrażu na **Malejący**, zdefiniuj i zapisz ostatnie równanie, a następnie naciśnij opcję **Edytuj**.

7. Kiedy skończysz, naciśnij **Zamknij**.
8. Naciśnij **Akceptuj**.
9. Wprowadź inne komponenty tunelu lub dotknij opcji **Zapisz**, aby zapisać definicję tunelu.

Aby dodać odstępy osiowania

Aby dodać **odstępy osiowania** do wybranej definicji tunelu, należy:

1. Naciśnij **Odstępy osiowania**.
2. Naciśnij **Dodaj**.
3. Wprowadź **kilometraż początkowy**.
4. Wprowadź **Domiar poziomy** i/lub **Domiar pionowy**.
5. Naciśnij **Sklep**.
6. W razie potrzeby kontynuuj dodawanie domiarów w różnych kilometrażach.
7. Kiedy skończysz, naciśnij **Zamknij**.
8. Naciśnij **Akceptuj**.
9. Wprowadź inne komponenty tunelu lub dotknij opcji **Zapisz**, aby zapisać definicję tunelu.

UWAGA – Jeśli osiowanie zostało przesunięte, a do szablonów zastosowano obrót, najpierw zostanie zastosowany obrót, a następnie przesunięcie osiowania.

Szablon aplikacji

Podczas dodawania szablonów do definicji tunelu należy dodać pozycje szablonów, aby określić kilometrą, od którego oprogramowanie Tunele zacznie stosować każdy szablon. W przypadku wartości kilometrą między zastosowanymi szablonami, wartości elementów szablonu są interpolowane.

UWAGA – Zastosowane szablony muszą mieć taką samą liczbę elementów.

Metody interpolacji

Obsługiwane są następujące metody interpolacji.

Norweska metoda interpolacji

Metoda ta zachowuje promienie pierwszego i ostatniego łuku (zwane jako łuki ścienne), a także promienie drugiego i czwartego łuku "przejściowego", jeśli są obecne, i oblicza nowy promień dla łuku środkowego (lub dachu). Wykorzystuje ona interpolację kątów łuku, a nie wartości promieni.

Ta metoda jest stosowana automatycznie, jeśli szablony zastosowane na poprzednim i następnym kilometrą spełniają następujące wymagania:

- Każdy szablon składa się z 3 lub 5 kolejnych łuków połączonych stycznie
- Nie ma "pochylenia" do zdefiniowanej sekcji (szablonu)

Jeśli powyższe wymagania nie są spełnione, stosowana jest metoda **Interpolacji liniowej**.

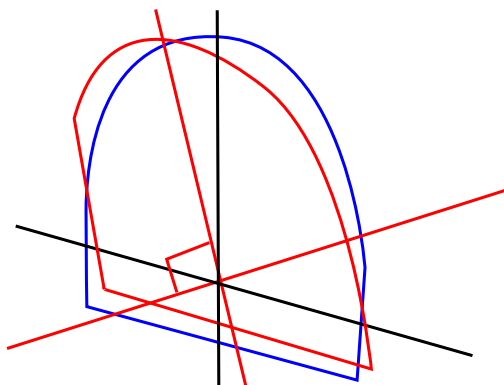
Interpolacja liniowa

W przypadku tej metody wartości elementów szablonu są interpolowane liniowo (stosowane proporcjonalnie), od szablonu zastosowanego w poprzednim kilometrą do kilometrą, w którym zastosowano następny szablon.

Metodę tę stosuje się, jeżeli nie są spełnione wymagania dla **Metody norweskiej**.

Stosowanie szablonów do projektu pionowego

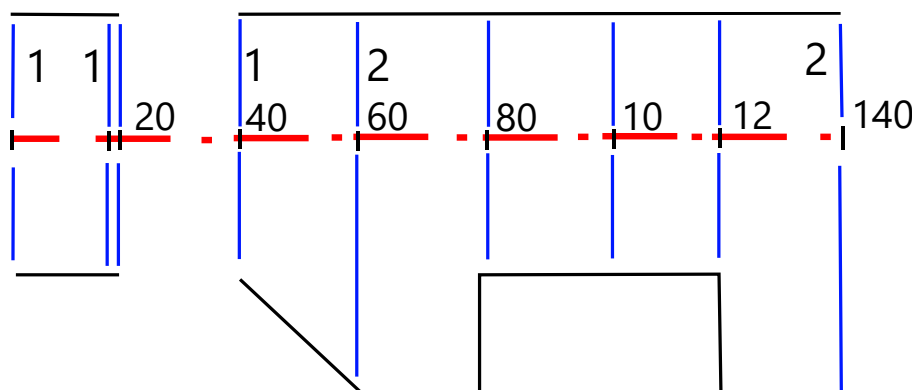
Szablony mogą być stosowane pionowo lub prostopadłe do projektu pionowego. Zobacz poniższy diagram, na którym czerwona linia wskazuje szablon zastosowany prostopadłe, a niebieska linia szablon zastosowany pionowo.



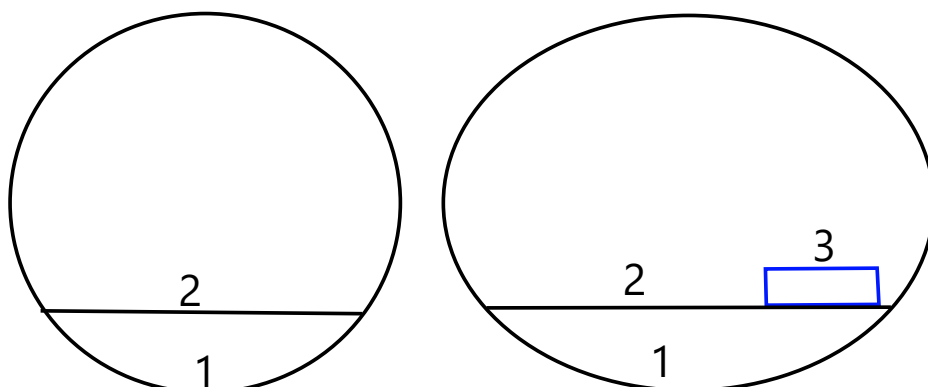
Wyświetlany kilometraż i domiary punktów względem tunelu za pomocą **Menedżera punktów** lub **Podgląd zadania** są obliczane tylko w pionie względem wyrównania. Jeśli szablony zostały zastosowane prostopadłe w pozycjonowaniu tunelu, kilometraż i domiary będą inne.

Przykładowe wyrównanie przy użyciu szablonów

W poniższym omówieniu wyjaśniono, w jaki sposób przypisania szablonów, w tym szablonu <None> i opcji **Powierzchnie do użycia**, mogą być używane do kontrolowania definicji tunelu. Zobacz plan na poniższym rysunku, gdzie tunel ma stałą szerokość od kilometrażu 0 do 20, ma przerwę między kilometrażem 20 i 40, rozszerza się od kilometrażu 60 do 80, a następnie ma stałą szerokość do kilometrażu 140.



Zobacz także dwa szablony na poniższym rysunku, gdzie szablon 1 (po lewej stronie na rysunku) ma dwie powierzchnie, a szablon 2 ma trzy powierzchnie:



Aby zdefiniować ten projekt, należy przypisać do szablonów odpowiednio wybrane powierzchnie, jak pokazano w poniższej tabeli:

Kilometraż początkowy	Szablony	Powierzchnia 1	Powierzchnia 2	Powierzchnia 3
0.000	Szablon 1	Wł	Wł	-
20.000	Szablon 1	Wł	Wł	-
20,005	<Brak>	-	-	-
40.000	Szablon 1	Wł	Wł	-
60,000	Szablon 2	Wł	Wł	Wyłącz
80,000	Szablon 2	Wł	Wł	Wł
120.000	Szablon 2	Wł	Wł	Wyłącz
140.00	Szablon 2	Wł	Wł	Wyłącz

Wymagania pozycji tyczenia

Pozycje tyczenia zazwyczaj definiują położenie otworów na śruby lub otworów wiertniczych w tunelu, a także są używane do definiowania otworów strzałowych w ścianie tunelu lub otworów do instalowania rur. Wszystkie pozycje tyczenia są definiowane przez zakres stanowisk, wartości domiarów oraz metodę. Zakres stanowisk można zdefiniować jako pojedyncze stanowisko lub wiele stanowisk ze zdefiniowanymi stanowiskami początkowym i końcowym.

Można wprowadzić pozycje tyczenia w ramach definicji tunelu korzystając z ekranu **Tyczenie** w programie Trimble Access. Alternatywnie można zaprojektować pozycje tyczenia w Trimble Business

Center, a następnie zapisać je jako plik TXL do użycia w programie Trimble Access lub zaimportować pozycje tyczenia z pliku CSV. Aby wprowadzić lub zaimportować pozycje tyczenia, zobacz [Aby dodać pozycje tyczenia, page 25](#).

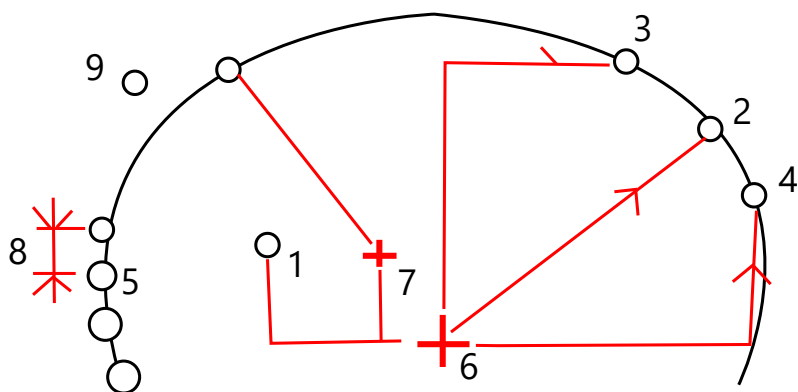
Wyznaczanie pozycji za pomocą Trimble Access Tunele odnosi się do procesu tyczenia zaprojektowanych pozycji i fizycznego oznaczania położenia wyznaczonych punktów na powierzchni tunelu, tak aby sprzęt wiertniczy mógł zostać poprowadzony do właściwej lokalizacji każdego punktu w celu wywiercenia otworu i montażu śruby lub rury. Zobacz [Aby wytyczyć predefiniowane pozycje, page 45](#).

Metody pozycji tyczenia

Obsługiwane typy pozycji tyczenia to:

- Otwory strzałowe czołowe
- Otwory na śruby można wykonać następującymi metodami:
 - Biegunowo
 - Odległość pozioma
 - Wysokość
 - Wielokrotne promieniowe
- Rury

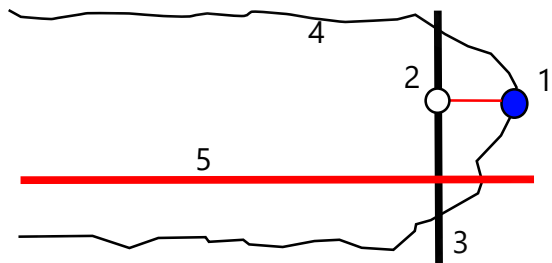
Zapoznaj się z poniższymi rysunkami:



1	Otwór strzałowy	2	Biegunowo
3	Odległość pozioma	4	Wysokość
5	Wielokrotne promieniowe	6	Osiowanie
7	Środek odsunięcia	8	Interwał
9	Rury		

Tyczenie otworu strzałowego

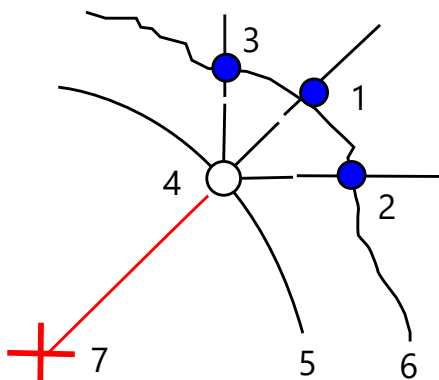
Poniższy schemat przedstawia pozycje tyczenia otworów strzałowych.



1	Pozycje otworu strzałowego	2	Pozycja projektowa
3	Powierzchnia projektowa	4	Powierzchnia tunelu
5	Osiowanie tunelu		

Tyczenie otworu na śruby

Zapoznaj się z poniższym schematem, aby wytyczyć otwory na śruby zdefiniowane przez metodę biegunową (w tym wielokrotną promieniową), odległość poziomą i wysokość.

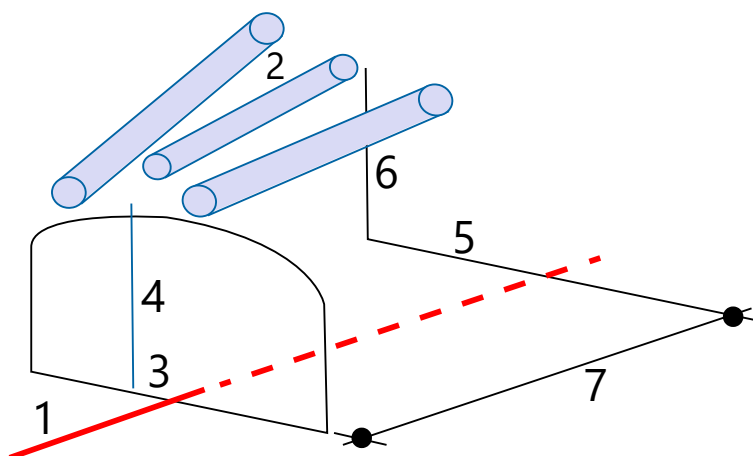


1	Pozycje tyczenia zdefiniowane biegunowo	2	Pozycje tyczenia zdefiniowane odległością poziomą
3	Pozycje tyczenia zdefiniowane wysokością	4	Pozycja projektowa
5	Powierzchnia projektowa	6	Powierzchnia tunelu

7 Środek dla pozycji biegunowej

Tyczenie rur

Wyznacz pozycje rur, aby zainstalować łuk rur, który rozciąga się wzdłuż planowanej trasy tunelu, aby wzmocnić strop obszaru roboczego. Zazwyczaj podczas sekwencyjnego drążenia tunelu instaluje się szereg regularnie rozmieszczonych i zachodzących na siebie łuków rur (**obudowa parasolowa** lub **ośłona baldachimowa**).



1	Osiowanie	2	Parasol rurowy
3	Domiar poziomy (początek rury)	4	Domiar pionowy (początek rury)
5	Domiar poziomy (koniec rury)	6	Domiar pionowy (koniec rury)
7	Odległość 2D wzdłuż osiowania.		

Wymagania importowanych pozycji tyczenia

UWAGA - Nie można zaimportować **Wielokrotne promieniowe** pozycji tyczenia.

Wymagany format pliku CSV to:

KilometrażPoczątkowy, KilometrażKońcowy, Typ, DomiarPoz, DomiarPion, Kod, Kierunek, Powierzchnia, DodatkDomiarPoz, DodatkDomiarPion, Długość.

W poniższych przykładach przedstawiono format dla każdej z określonych metod:

Pozycje tyczenia	Metoda	Wartości	Przykład
Otwory strzałowe czołowe	Otwór strzałowy	KilometrażPoczątkowy, KilometrażKońcowy, Typ, DomiarPoz, DomiarPion, Kod	40,60,Blasthole,0.5,-0.5,Blast hole
Promieniowe otwory na śruby	Biegunowo	KilometrażPoczątkowy, KilometrażKońcowy, Typ, DomiarPoz, DomiarPion, Kod, Kierunek, Powierzchnia, ŚrodekPoz, ŚrodekPion	0,40,Radial,-3.2,2.2,Bolt hole,,S2,1.05,0.275
Poziome otwory na śruby	Odległość pozioma	KilometrażPoczątkowy, KilometrażKońcowy, Typ, DomiarPoz, DomiarPion, Kod, Kierunek, Powierzchnia	0,20,Horizontal,,3.1,Bolt hole,Right,S2
Pionowe otwory na śruby	Wysokość	KilometrażPoczątkowy, KilometrażKońcowy, Typ, DomiarPoz, DomiarPion, Kod, Kierunek, Powierzchnia	0,,Vertical,3.2,,Bolt hole,Up,S2
Rury	Rura	KilometrażPoczątkowy, KilometrażKońcowy, Typ, DomiarPoz, DomiarPion, Kod, DomiarKońcPoz, DomiarKońcPion, DługośćRury	0,,Pipe,-1.0,2.5,Pipe,-1.1,2.6,5.0

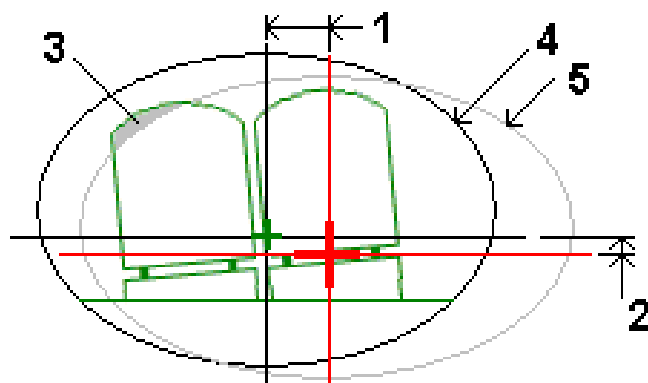
UWAGA -

- Nazwa powierzchni, Kod, wartości Domiaru poziomego i Domiaru pionowego są opcjonalne.
- Jeśli nie określono nazwy powierzchni lub nazwa powierzchni nie ma zastosowania do określonego zakresu kilometrażu, używana jest pierwsza powierzchnia szablonu odpowiednia dla zakresu kilometrażu.
- Wartość Metody musi być jedną z następujących: Otwór strzałowy, Odległość pozioma, Wysokość, Biegunowo, Rura.
- Wartość Kierunek musi być jedną z następujących: Góra, Dół, Lewo, Prawo lub Pusty (dla domiaru biegunowego, otworu strzałowego lub rury).

Odstępy osiowania

Przesunięcia linii trasowania są zwykle stosowane na łukach poziomych w tunelu kolejowym, aby zapewnić utrzymanie prześwitu wagonu podczas obrotu toru. Można ich jednak używać w dowolnym miejscu wzdłuż linii trasowania tunelu, pod warunkiem, że istnieje prawidłowe wyrównanie poziome, wyrównanie pionowe i przypisany szablon.

Na poniższym diagramie przedstawiono użycie przesunięcia linii trasowania w celu uniknięcia kolizji wagonu z projektowanym tunelem.




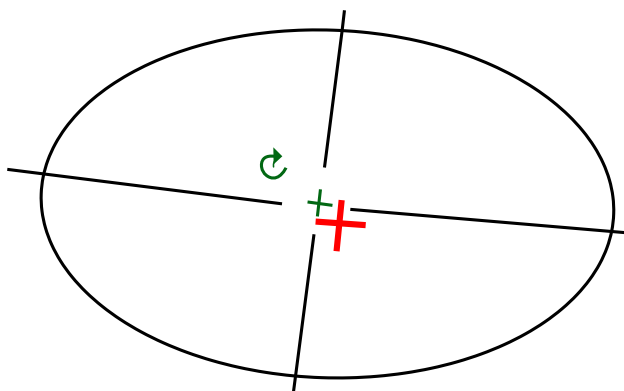
1	Domiar poziomy	4	Przesunięcie tunelu
2	Domiar pionowy	5	Projekt tunelu
3	Kolizja wagonu		

Aby dodać przesunięcie linii trasowania do zdefiniowanego tunelu, zobacz [Aby dodać odstępy osiowania, page 28](#).

Aby przejrzeć definicję tunelu


W każdej chwili możesz przejrzeć definicję tunelu. Wyświetl tunel w 3D, aby wizualnie potwierdzić definicję tunelu.


1. Na mapie, naciśnij tunel.
 2. Naciśnij klawisz **Podgląd**, aby wyświetlić widok planu tunelu.
Wyrównanie poziome jest pokazane jako czarna linia, a odstępy osiowania (jeśli dotyczy) są pokazane jako zielona linia.
Domyślnie wybrane jest pierwsze stanowisko.
Wybrana stacja jest wyświetlana jako czerwone kółko. Wartość kilometrażu wybranego stanowiska, jego wartość obrotu (jeśli ma to zastosowanie) oraz wartości odsunięcia osiowania (jeśli ma to zastosowanie) są wyświetlane w górnej części ekranu.
 3. Aby potwierdzić definicję przed pomiarem tunelu, naciśnij **Oblicz**, aby obliczyć siatkę i współrzędne tunelu.
 4. Aby dodać unikalny kilometraż, naciśnij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Dodaj kilometraż**.
 5. Aby wybrać inny kilometraż do przejrzania:
 - Naciśnij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz opcję **Wybierz stanowisko**. Wybierz stanowisko z listy na ekranie **Wybierz stanowisko**.
 - Naciśnij pojedyncze stanowisko.
 - Naciśnij strzałki w górę lub w dół.
- WSKAZÓWKA** –Naciśnij przycisk programowalny, aby go uaktywnić, a następnie użyj strzałek w lewo, w prawo, w górę lub w dół, aby przesuwać po ekranie.
6. Aby wyświetlić przekrój dla wybranego kilometrażu, dotknij  lub naciśnij klawisz **Tab**.
Zapoznaj się z poniższym rysunkiem, gdzie:
 - Czerwony krzyżyk oznacza projektowane osiowanie.
 - Jeśli osiowanie jest przesunięte, mały zielony krzyżyk wskazuje przesunięcie osiowania.
 - Jeśli tunel został obrócony, a pozycja obrotu jest odsunięta od linii osiowania, zielona okrągła ikona wskazuje pozycję obrotu.
 - Krótka zielona linia w górnej części profilu wskazuje punkt wierzchołkowy.



Naciśnij i przytrzymaj pozycję, aby zobaczyć jej odsunięcia poziome i pionowe, współrzędną północną, wschodnią i wysokość.

Jeśli projektowane osiowanie zostało przesunięte, raportowane wartości odsunięcia odnoszą się do przesunięcia osiowania. Jeśli zastosowano obrót, a pozycja obrotu została przesunięta, raportowane odsunięcia odnoszą się do przesuniętej pozycji.

Aby powrócić do widoku planu, naciśnij .

7. Aby wyświetlić automatyczny przejazd 3D przez tunel:
 - a. W widoku planu na ekranie Podgląd tunelu, naciśnij **Przejazd 3D**.
 - b. Kliknij , aby rozpocząć przejazd.
 - c. Aby wstrzymać przejazd i sprawdzić określony fragment tunelu, naciśnij **II**. Aby okrążyć tunel, gdy przejazd jest wstrzymany, dotknij ekranu i przesunij palcem w kierunku orbity.
 - d. Aby poruszać się do przodu i do tyłu wzdłuż tunelu, naciskaj przyciski strzałek w górę i w dół.
 - e. Aby zamknąć przejazd 3D, dotknij opcji **Zamknij**.

Pomiary tuneli

Rozpocznij pomiar w celu zmierzenia tunelu powykonawczego, wytyczenia pozycji otworów strzałowych, otworów na śruby i parasoli rurowych podczas budowy tunelu oraz ustawienia maszyn w tunelu.

Podczas rozpoczynania pomiaru zostanie wyświetlony monit o wybraniu stylu pomiaru, który został skonfigurowany dla danego sprzętu. Aby dowiedzieć się więcej o stylach pomiarowych i związanych z nimi ustawieniach połączenia, zapoznaj się z *Trimble Access Pomocą*.



UWAGA – Nie należy zmieniać układu współrzędnych ani kalibracji po tyczeniu punktów lub obliczaniu punktów odsunięcia lub przecięcia. Jeśli to zrobisz, poprzednio tyczone punkty będą niezgodne z nowym układem współrzędnych, a wszystkie punkty obliczone lub tyczone po zmianie.

Po zakończeniu skanowania, można wykonać następujące czynności:

- Aby wyświetlić podsumowanie dla każdego stanowiska, wróć do widoku planu, dotknij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Wyniki**.
- Aby wyświetlić szczegóły aktualnego stanowiska, wróć do widoku przekroju poprzecznego, dotknij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Szczegóły**. Zobacz także [Podgląd tunelu](#).
- Aby edytować wartości tolerancji w widoku planu lub przekroju poprzecznego, dotknij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Tolerancje**. Deltę dla **Kilometrażu**, **Nadmiaru** i **Deficytu** są aktualizowane w celu odzwierciedlenia nowych wartości tolerancji.

Wskaźnik laserowy

Jeśli używasz tachimetru wyposażonego we wskaźnik laserowy:

- Laser wskazuje położenie aktualnej pozycji lub wybranej pozycji na powierzchni tunelu.
- Instrument jest automatycznie przełączany w tryb śledzenia DR z włączonym wskaźnikiem laserowym. Przekrój dla aktualnej pozycji jest wyświetlany na ekranie.

Aby wyłączyć tryb DR, ustawić wysokość docelową lub wprowadzić inne zmiany w ustawieniach instrumentu, dotknij strzałki po prawej stronie ekranu, aby uzyskać dostęp do paska stanu.

Aby migać laserem i reflektorem lub światłem podświetlenia celu (TIL) podczas zapisywania punktu mierzonego za pomocą DR, wybierz **Instrument / EDM**, a następnie ustaw liczbę mignięć lasera w polu


Miganie lasera. Pole **Miganie lasera** nie jest dostępne, gdy pole **Moc lasera** jest ustawione na **Rozszerzony zasięg migania** (tylko SX12).

UWAGA -

- Oprogramowanie Tunele domyślnie przełącza się w tryb śledzenia podczas skanowania i pomiaru w tunelu. Jeśli wybierzesz tryb standardowy, osiągniesz lepszą jakość, ale wolniejsze czasy pomiaru.
- Korzystanie z instrumentu, który nie jest wyposażony we wskaźnik laserowy, wymaga innego przebiegu procesu wytyczania pozycji. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz [Aby wytyczyć predefiniowane pozycje, page 45](#).

Wskaźnik laserowy 3R HP

Jeśli używasz tachimetru wyposażonego we wskaźnik laserowy o dużej mocy, przed zapisaniem punktu, naciśnij **Laser 3R**, aby włączyć wskaźnik laserowy o dużej mocy i wyświetlić znak na powierzchni tunelu.

Ikona  wskaźnika laserowego o dużej mocy w prawym dolnym rogu ekranu wskazuje, że laser jest aktywny. Naciśnij **Zmierz**, aby zmierzyć pozycję, a następnie naciśnij **Zapisz**, aby zapisać aktualną pozycję w bazie danych zadania.

UWAGA -

- Mimo że wskaźnik laserowy o dużej mocy nie jest współosiowy z lunetą, instrument może automatycznie obrócić się, aby zmierzyć położenie wskaźnika laserowego. Po wciśnięciu **Lasera 3R** wykonywany jest wstępny pomiar w celu określenia kąta pionowego do obrócenia instrumentu, tak aby odległość została zmierzona do miejsca, w którym skierowany jest wskaźnik laserowy o dużej mocy. Po wciśnięciu opcji **Pomiar** instrument automatycznie powróci w to miejsce i dokona pomiaru. Instrument ponownie się obróci, aby laser wysokiej mocy ponownie wskazywał mierzone miejsce. Wstępne pomiary nie są przechowywane.
- Obliczenia kąta pionowego, o który ma się obrócić instrument zakładają, że odległość pozioma zmierzona w pomiarze wstępnym jest podobna do odległości do miejsca wskazywanego przez wskaźnik laserowy o dużej mocy. Aby zmierzyć punkt wskazywany przez laser wysokiej mocy, gdy jest w pobliżu górnej lub dolnej krawędzi obiektu, należy rozważyć wykonanie pomiaru w I położeniu lunety przy dolnej krawędzi obiektu, oraz pomiaru w II położeniu lunety przy górnej krawędzi obiektu, tak aby wstępny pomiar nie został wykonany poza mierzony obiekt.



Laser dużej mocy to laser klasy 3R, który emituje promieniowanie laserowe – nie wpatruj się w wiązkę ani nie oglądaj bezpośrednio za pomocą instrumentów optycznych.


Aby automatycznie skanować pozycje

Użyj automatycznego skanowania, aby zmierzyć punkty w zdefiniowanym interwale skanowania dla wybranych stanowisk. Zmierzone pozycje są porównywane z powierzchnią szablonu projektowego dla danego stanowiska.


Jeśli części profilu tunelu nie wymagają pomiaru lub nie można ich zmierzyć (np. obszary za kanałami wentylacyjnymi), dodaj **Strefę skanowania**, aby zmierzyć tylko te punkty w obrębie strefy skanowania. Strefy skanowania są stosowane na całej długości zdefiniowanego zakresu stanowisk.

Aby automatycznie skanować pozycje w tunelu

1. Rozpocznij pomiar.
2. Na mapie wybierz tunel, a następnie naciśnij **Start / Auto skan**. Można też dotknąć ikony ☰ i wybrać opcje **Pomiar / Auto skan**, a następnie wybrać plik tunelu i dotknąć opcji **Akceptuj**.
3. Zdefiniuj zakres skanowania kilometrażu:
 - a. Aby zdefiniować **Kilometraż początkowy** i **Kilometraż końcowy**, możesz:
 - Wprowadzić wartość kilometrażu.
 - Naciśnij ► i wybierz opcję **Lista**, a następnie wybierz jedną z wartości kilometrażu projektowego z pliku TXL.
 - Jeśli widzisz zakres kilometrażu, którą chcesz zeskanować ze swojej pozycji w tunelu, naciśnij pole **Kilometraż początkowy**, a następnie obróć instrument do wymaganego punktu początkowego skanowania i naciśnij opcję **Zmierz**, aby obliczyć wartość kilometrażu. Powtórz ten proces dla **Kilometrażu końcowego**.

Jeśli używasz instrumentu Trimble wyposażonego w technologię VISION, możesz nacisnąć  na pasku narzędzi mapy, aby wyświetlić obraz wideo, a następnie nacisnąć lokalizację w filmie (na przykład pryzmat lub ścianę tunelu), a następnie nacisnąć opcję **Zmierz**, aby obliczyć wartość stanowiska.

WSKAZÓWKA – Aby skanować w kierunku malejącego kilometrażu, wprowadź wartość **Kilometrażu początkowego**, większą niż wartość **Kilometrażu końcowego**.

- b. Wprowadź **odstęp stanowisk** używany do określania kolejnych wartości stanowisk. Naciśnij  i upewnij się, że wybrano właściwą metodę odstępu:
 - Metoda **oparta na 0** jest metodą domyślną i daje wartości stanowisk, które są wielokrotnościami odstępu stanowisk. Na przykład, jeśli stanowisko początkowe ma wartość 2,50, a odstęp wynosi 1,00, metoda **oparta na wartości 0** tworzy stanowiska o wartościach 2,50, 3,00, 4,00, 5,00 itd.
 - Metoda **Względna** podaje wartości stanowisk względem stanowiska początkowego. Jeśli na przykład stanowisko początkowe ma wartość 2,50, a

odstęp wynosi 1,00, metoda **Względna** tworzy stanowiska o wartościach 2,50, 3,50, 4,50, 5,50 itd.

- c. Wybierz powierzchnię szablonu do zeskanowania.
- d. Naciśnij **Następny**.

Wybrany zakres kilometrażu jest wyświetlany w widoku planu. Jeśli chcesz zmienić zakres kilometrażu, naciśnij opcję **Wstecz** i edytuj wartości **Kilometraż początkowy** i **Kilometraż końcowy**.

- 4. Naciśnij **Następny**.

Wyświetlany jest przekrój pierwszego wybranego kilometrażu. Wybrana powierzchnia szablonu zostanie podświetlona.

- 5. Jeśli pomiar ma dotyczyć tylko części tunelu, dodaj strefę skanowania:

- a. Naciśnij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz opcję **Dodaj strefę skanowania**.
- b. Skieruj instrument w miejsce, w którym chcesz rozpocząć strefę skanowania. Wiązka instrumentu pojawia się na ekranie jako ciągła czerwona linia. Naciśnij **Akceptuj**.

UWAGA – Strefy skanowania muszą być zdefiniowane w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.

- c. Skieruj instrument w miejsce, w którym chcesz zakończyć strefę skanowania. Wiązka instrumentu jest wyświetlana na ekranie jako ciągła czerwona linia, a początek strefy skanowania jest wyświetlany jako przerywana czerwona linia. Naciśnij **Akceptuj**.

Zostanie wyświetlony widok profilu automatycznego skanowania. Punkty poza strefą skanowania są wyszarzone i nie będą mierzone.

Aby dodać kolejną strefę skanowania, powtórz powyższe kroki.

- 6. Naciśnij **Start**.
- 7. Skonfiguruj **Ustawienia skanowania**. Naciśnij **Akceptuj**.
- 8. Skonfiguruj **Tolerancje skanowania**. Naciśnij **Akceptuj**.

Oprogramowanie Tunele rozpocznie skanowanie pierwszego stanowiska.

Dla każdego zeskanowanego punktu wyświetlane są wartości nazwy punktu nadmiaru/ deficytu i delty stanowiska. Każda zeskanowana pozycja jest wyświetlana jako zielone kółko (jeśli mieści się w granicach tolerancji) lub czerwone kółko (jeśli nie mieści się w granicach tolerancji).

Po zeskanowaniu wszystkich punktów na aktualnym kilometrażu, oprogramowanie automatycznie przechodzi do następnego Tunele aż wszystkie wybrane kilometraże zostaną zeskanowane.

Po zeskanowaniu wszystkich punktów dla wszystkich wybranych kilometrażu, wyniki pokazują, które kilometraże mają błędy. Rozwiń każdy rekord, aby wyświetlić więcej informacji.

- 9. Naciśnij **Zamknij**.
- 10. Aby wyjść z widoku planu, naciśnij **Esc**.

Aby zakończyć skanowanie zanim będzie kompletne, naciśnij opcję **Zatrzymaj** lub **Wstrzymaj**, aby wstrzymać skanowanie, a następnie naciśnij opcję **Kontynuuj**, aby wznowić skanowanie. Podczas wstrzymania możesz wybrać dowolną zeskanowaną pozycję, aby wyświetlić delty. Jeśli używasz Stacja przestrzenna Trimble VX i pole wyboru skanowania VX jest zaznaczone na ekranie **Ustawienia**, naciśnij opcję **Zatrzymaj**, a następnie dotknij **Uruchom**, aby wznowić skanowanie.

UWAGA –

- Automatyczne skanowanie domyślnie ustawia tryb śledzenia dla każdego skanu, ale będzie działać w trybie standardowym.
- Po rozpoczęciu skanowania wysokość obiektu DR i stała lustra automatycznie są ustawiane na 0,00.
- Podczas skanowania z wybraną opcją **Wyrównanie do stanowiska** i przy użyciu:
 - Tachimetr Trimble serii S lub Tachimetr skanujący Trimble SX10, każdy punkt jest skanowany, dopóki nie znajdzie się w granicach tolerancji.
 - Stacja przestrzenna Trimble VX, jednorazowo skanowanych będzie pięćdziesiąt punktów. Skanowanie jest powtarzane dla tych punktów, które nie mieściły się w granicach tolerancji.
- Jeśli liczba iteracji zostanie przekroczona lub upłynie limit czasu EDM, punkt zostanie pominięty.

Aby ręcznie zmierzyć pozycję

Użyj opcji **Pomiar ręczny**, aby zmierzyć pozycję, której nie można było zmierzyć za pomocą skanowania, lub aby usunąć zeskanowaną lub ręcznie zmierzoną pozycję.

1. Postępuj zgodnie z procedurą wykonywania **Automatycznego skanowania** aż do kroku 5, gdzie wybrany zakres skanowania jest wyświetlany w widoku planu.
Aby wybrać tryb ręczny, dotknij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz opcję **Pomiar ręczny**.
Wybrany tryb, **Ręczny**, jest wyświetlany w lewym górnym rogu ekranu.
2. W razie potrzeby skonfiguruj **Ustawienia** i **Tolerancje**.
3. Wybierz stanowisko do pomiaru. Możesz:
 - Wybierz stanowisko, które zostało zdefiniowane przez **Interwał skanowania**. Aby to zrobić, dotknij i przytrzymaj ekran, a następnie dotknij **Wybierz stanowisko**.
 - Naciśnij lokalizację, którą chcesz zmierzyć. Instrument automatycznie obróci się do tej pozycji. Możesz też ręcznie skierować instrument w pozycję, którą chcesz zmierzyć.

Wyświetlane są wartości **Stanowiska**, **Deficyt**, **Nadmiar** i **Delta stanowiska**.

4. Naciśnij **Następny**. Wyświetlany jest widok przekroju poprzecznego wybranego położenia.
5. Skonfiguruj **Ustawienia ręczne**. Naciśnij **Akceptuj**.
6. Skonfiguruj **Tolerancje skanowania**. Naciśnij **Akceptuj**.

7. Naciśnij **Sklep**.

Stanowiska bez błędów są wyświetlane jako wypełnione zielone kółka, a te z błędami są wyświetlane jako wypełnione czerwone kółka.

WSKAZÓWKA – Jeśli wystąpią problemy z uzyskaniem pomiaru:

- Jeśli instrument ma problemy z uzyskaniem pomiaru, na przykład z powodu odblaskowych lub ciemnych powierzchni, zwiększ wartość w polu limitu czasu EDM na ekranie [Ustawienia](#).
- Jeśli nie można zmierzyć powierzchni tunelu za pomocą DR, można [zmierzyć do pryzmatu](#), który jest przesunięty prostopadle do powierzchni projektowej, gdzie wysokość docelowa jest stosowana prostopadle do profilu tunelu. Aby to zrobić, wybierz opcję **Zastosuj wysokość docelową prostopadle do profilu** w [Ustawieniach](#). W przypadku, gdy pryzmat jest przytrzymywany przy powierzchni tunelu, należy wprowadzić promień pryzmatu jako wysokość docelową.
- Jeśli podczas pomiaru bez pryzmatu aktualna pozycja (wyświetlana jako krzyżyk) nie zostanie zaktualizowana, upewnij się, że opcja **Zastosuj wysokość docelową prostopadle do profilu** w [Ustawieniach](#) nie jest zaznaczona.

Aby usunąć zmierzoną pozycję

1. W widoku przekroju poprzecznego naciśnij na punkt, aby go wybrać. Wybrany punkt jest oznaczony czarnym kółkiem.
2. Naciśnij **Usuń**.

UWAGA – Po wybraniu punktu do usunięcia, celem instrumentu będzie pozycja projektowa dla tego punktu. W przypadku wybrania opcji **Zapisz** natychmiast po usunięciu punktu, instrument ponownie zmierzy projektowaną pozycję usuniętego punktu.


Aby przywrócić usunięte punkty, naciśnij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Przywróć usunięte punkty**.

Aby zmierzyć pozycję w tunelu

Użyj opcji **Pozycja w tunelu** aby:

- Zmierzyć pozycję na dowolnym stanowisku w tunelu.
- Porównać położenie z parametrami projektowymi tunelu.


Aby zmierzyć pozycję:

1. Rozpocznij pomiar.
2. Na mapie wybierz tunel, a następnie dotknij opcji **Start / Pozycja w tunelu**. Można też dotknąć ikony  i wybrać opcje **Pomiar / Pozycja w tunelu**, a następnie wybrać plik tunelu i dotknąć opcji **Akceptuj**.
Informacja o aktualnej pozycji wyświetla się w dolnej części ekranu. Zobacz [Informacje o aktualnej pozycji, page 66](#).
3. Jeśli tunel ma więcej niż jedną powierzchnię, wybierz powierzchnię, względem której ma być dokonywany pomiar. Aby wybrać powierzchnię, możesz:
 - Naciśnij i przytrzymaj widok planu, a następnie naciśnij **Wybierz powierzchnię**. Wybierz powierzchnię z listy.
 - Naciśnij powierzchnię szablonu.
4. Skieruj instrument na pozycję, którą chcesz zmierzyć. Naciśnij **Sklep**.
5. Wprowadź **Ustawienia położenia**. Naciśnij **Akceptuj**.
6. Wprowadź **Tolerancje położenia**. Naciśnij **Akceptuj**.
Pozycja zostanie zapisana.
7. Aby wyjść z widoku planu, naciśnij **Esc**.


Aby wytyczyć predefiniowane pozycje



Wytyczone pozycje zazwyczaj określają położenie otworów na śruby lub otworów wiertniczych w tunelu. Są one definiowane przez wartości kilometrażu i domiarów oraz metodę. Zobacz [Wymagania pozycji tyczenia, page 31](#).

UWAGA – Podczas wytyczania pozycji oprogramowanie próbuje nawigować do zdefiniowanej pozycji. Często nie jest to możliwe, a zamiast tego oprogramowanie oblicza pozycję na powierzchni tunelu, która jest rzutowana z wybranego kilometrażu. Położenie tej pozycji zależy od metody użytej do [Zdefiniowania pozycji tyczenia](#).

1. Rozpocznij pomiar.
2. Na mapie wybierz tunel, a następnie dotknij opcji **Start / Tycz**. Można też dotknąć ikony  i wybrać opcje **Pomiar / Tycz**, a następnie wybrać plik tunelu i dotknąć opcji **Akceptuj**.
3. W polu **Typ tyczenia** wybierz rodzaj pozycji do wytyczenia.

WSKAZÓWKA – Tylko pozycje wybranego typu w polu **Typ tyczenia** zostaną wyświetlone w widoku przekroju poprzecznego i będą mogły zostać wytyczone. Pozwala to na użycie jednego pliku TXL dla wszystkich wytyczanych pozycji, a następnie wytyczenie tylko jednego typu pozycji na raz. Aby wyświetlić wszystkie pozycje w widoku przekroju poprzecznego, wybierz **Wszystkie** z pola **Typ tyczenia**.

4. Zdefiniuj stanowisko, które chcesz wytyczyć:
 - a. Aby zdefiniować **Stanowisko**, można:
 - Wprowadzić wartość kilometrażu.
 - Naciśnij  i wybierz opcję **Lista**, a następnie wybierz jedną z wartości kilometrażu projektowego z pliku TXL.
 - Naciśnij wewnątrz pola **Stanowisko**, a następnie obróć instrument w kierunku ściany tunelu lub pryzmatu i dotknij **Zmierz**, aby obliczyć bieżącą wartość stanowiska.

Jeśli używasz ikony Tachimetr skanujący Trimble SX10 lub SX12, naciśnij  ikonę na pasku narzędzi mapy, aby wyświetlić kanał wideo, a następnie naciśnij lokalizację w filmie (na przykład pryzmat lub ścianę tunelu). Instrument automatycznie obróci się do tej pozycji.
 - b. Wprowadź **odstęp stanowisk** używany do określania kolejnych wartości stanowisk. Naciśnij  i upewnij się, że wybrano właściwą metodę odstępu:
 - Metoda **oparta na 0** jest metodą domyślną i daje wartości stanowisk, które są wielokrotnościami odstępu stanowisk. Na przykład, jeśli stanowisko początkowe ma wartość 2,50, a odstęp wynosi 1,00, metoda **oparta na wartości 0** tworzy stanowiska o wartościach 2,50, 3,00, 4,00, 5,00 itd.
 - Metoda **Względna** podaje wartości stanowisk względem stanowiska początkowego. Jeśli na przykład stanowisko początkowe ma wartość 2,50, a odstęp wynosi 1,00, metoda **Względna** tworzy stanowiska o wartościach 2,50, 3,50, 4,50, 5,50 itd.
5. Naciśnij **Następny**. Wyświetlany jest widok przekroju poprzecznego wybranego stanowiska.
6. W widoku przekroju poprzecznego wybierz pozycję, która ma zostać wytyczona. Aby zautomatyzować ustawienie wielu pozycji do wytyczenia, naciśnij i przytrzymaj w widoku przekroju poprzecznego, a następnie wybierz opcję **Wybierz wszystko**.
7. Wytycz wybraną pozycję:
 - a. Naciśnij **Auto**, aby wytyczyć wybraną pozycję.
 - b. Po wyświetleniu monitu, skonfiguruj **Ustawienia tyczenia**. Naciśnij **Akceptuj**.
 - c. Po wyświetleniu monitu, skonfiguruj **Tolerancje tyczenia**. Naciśnij **Akceptuj**.
Instrument automatycznie obraca się do wybranej pozycji w iteracyjnym procesie wskazywanym przez pasek postępu w lewym górnym rogu ekranu. Jeśli wybrano **Wybierz wszystko**, aby ustawić wiele pozycji do wytyczenia, instrument obróci się do pierwszej zdefiniowanej pozycji.
 - d. Po znalezieniu pozycji należy zaznaczyć punkt wskazany przez laser na powierzchni tunelu.

W przypadku korzystania z tachimetru skanującego Tachimetr skanujący Trimble SX12 w trybie **TRK** z **włączonym wskaźnikiem laserowym**, na ekranie **Tyczenie** wyświetlany jest przycisk **Oznakuj punkt** zamiast **Akceptuj**. Naciśnij **Oznakuj punkt**, aby przełączyć instrument w tryb **STD**. Wskaźnik laserowy przestaje migać i przesuwają się, aby ustawić się w lokalizacji EDM. Po naciśnięciu **Akceptuj**, aby zapisać punkt, instrument automatycznie powróci do trybu **TRK**, a wskaźnik laserowy zacznie migać. Aby ponownie zmierzyć i zaktualizować delty tyczenia, naciśnij **Zmierz** po kliknięciu **Oznakuj punkt**, a przed naciśnięciem **Akceptuj**.

Jeśli używasz instrumentu wyposażonego we wskaźnik laserowy o dużej mocy, naciśnij **Laser 3R**, aby włączyć wskaźnik laserowy o dużej mocy, a następnie naciśnij **Zmierz**, aby zmierzyć pozycję.

Jeśli używasz instrumentu, który nie jest wyposażony we wskaźnik laserowy, punkt nie jest wskazany na powierzchni tunelu. Aby oznaczyć powierzchnię tunelu, naciśnij **≡** i wybierz **Wideo** z listy **Wróć do** (ekran **Wideo** musi być już otwarty). Użyj wewnętrznego celownika na ekranie **Wideo** jako przewodnika, aby zaznaczyć pozycję na powierzchni tunelu. (Nie używaj zewnętrznego celownika, ponieważ jest mniej precyzyjny.) Aby powrócić do ekranu **Tyczenie**, naciśnij **≡** i wybierz **Tyczenie** z listy **Wróć do**. Możesz też nacisnąć **☆**, aby dodać ekrany **Wideo** i **Tyczenie** do listy **Ulubionych**.

- e. W przypadku wyznaczania wielu pozycji tyczenia, gdy pozycja zostanie znaleziona w granicach tolerancji, rozlegnie się dźwięk zdarzenia **Zaznacz punkt** i:
- Jeśli instrument jest wyposażony w tracklight, wskaźnik laserowy **i** tracklight migający przez okres zdefiniowany w polu **Czas oznakowania punktu**.
 - Jeśli instrumentem jest Tachimetr skanujący Trimble SX12, wskaźnik laserowy **zmieni kolor na stały**, a kontrolka oświetlenia celu (TIL) będzie migać przez okres zdefiniowany w polu **Czas oznakowania punktu**.

Pod koniec okresu **Czas oznakowania punktu** instrument obraca się do następnej ustawionej pozycji i tak dalej, aż wszystkie pozycje tyczenia zostaną wytyczone.

Jeśli nie można znaleźć pozycji w granicach tolerancji położenia, oprogramowanie wyświetla komunikat **Niepowodzenie** nad wyświetlaczem delta. Jeśli wyznaczasz wiele pozycji tyczenia, oprogramowanie pomija tę pozycję i przechodzi do następnej pozycji tyczenia. Określ wartości **Opóźnienia startu** i **Czasu oznakowania punktu** na ekranie **Ustawienia**.

WSKAZÓWKA – Aby ręcznie zlokalizować tyczoną pozycję, użyj przycisku **Obróć**, aby skierować instrument na wybraną tyczoną pozycję, a następnie ręcznie dostosuj tę pozycję.

Informacja o aktualnej pozycji i jej relacji z wybraną pozycją tyczenia pojawia się u dołu ekranu. Zobacz [Informacje o aktualnej pozycji, page 66](#).

8. Naciśnij **Sklep**. Zapisana pozycja jest oznaczona wypełnionym czarnym kółkiem.
9. Aby wyjść z widoku planu, naciśnij **Esc**.

Skanowanie

Skanowanie 3D to zautomatyzowany proces pomiaru bezpośredniego reflektancji (DR), który cyfrowo rejestruje kształt obiektów fizycznych zdefiniowanych za pomocą lasera światłowego. Skanery laserowe 3D tworzą chmury punktów danych z powierzchni obiektu.

Mogą Państwo skanować wewnątrz tunelu za pomocą strony Tachimetr skanujący Trimble SX10 lub SX12 z poziomu aplikacji Trimble AccessTunele.

UWAGA – Aby zeskanować tunel za pomocą instrumentu Trimble VX Series lub S Series z technologią Trimble VISION, należy przejść do aplikacji Pomiar Podstawowy.

Przygotowanie skanowania

Podczas skanowania ustaw instrument tak, aby mieć dobry podgląd skanowanego obiektu. Na przykład, podczas skanowania powierzchni poziomej, ustaw instrument jak najwyżej, z widokiem na płaszczyznę. W przypadku powierzchni pionowej przyrząd powinien być ustawiony jak najbliżej płaszczyzny, jak to możliwe.

Mierząc lub wybierając punkty skanowania, wybieraj punkty, które są rozsądnie rozmieszczone i zapewniają dobry rozkład. Na przykład podczas skanowania płaszczyzny pionowej wybór punktów, które znajdują się w przeciwległych narożnikach płaszczyzny po przekątnej, zapewnia najlepszą geometrię.

Przed wykonaniem skanowania należy zakończyć wprowadzanie stanowiska.

Jeśli jest taka możliwość, instrument można ustawić w punkcie, dla którego nie są znane współrzędne i utworzyć **stację skanowania**. W przypadku korzystania ze stanowiska skanującego można rejestrować tylko skany i panoramy.

Aby wykonać skanowanie wraz z normalnymi pomiarami geodezyjnymi, należy ustawić przyrząd w znanej lokalizacji i wykonać **standardowe wprowadzenie stanowiska**.

Informacje o postępie skanowania

Podczas skanowania w oknie skanowania wyświetlane są następujące informacje o postępie:

- Informacje o postępie panoramy (jeśli dotyczy).
- Procent ukończonego skanowania.
- Liczba zeskanowanych punktów.
- Szacowany pozostały czas.

Sprawdzanie tolerancji przechyłu

Jeśli kompensator jest włączony, oprogramowanie przeprowadza kontrolę tolerancji pochylenia, gdy skanowanie jest wstrzymane, zakończone lub anulowane, i porównuje bieżącą wartość pochylenia z wartością pochylenia zarejestrowaną podczas rozpoczęcia lub wznowienia skanowania. Jeśli poziom przyrządu zmienił się bardziej niż zdefiniowana tolerancja pochylenia podczas skanowania, komunikat o błędzie pochylenia pokazuje wielkość zmiany w odległości określonej w polu **Odległość na** ekranie **Skanowanie**. Aby kontynuować/zapisać skanowanie, dotknij opcji **Tak**. Aby anulować skanowanie, dotknij opcji **Nie**.

Kontrola pochylenia nie jest wykonywana, jeśli skanowanie zostanie przerwane, ponieważ przyrząd wyłączył się z powodu niskiego poboru mocy.

Zmiana pochylenia jest wyświetlana w rekordzie skanowania w **Podgląd zadania**. Jeśli dla jednego skanowania wyświetlanych jest wiele komunikatów o tolerancji pochylenia, największa zmiana pochylenia jest wyświetlana w rekordzie skanowania w **Podgląd zadania**. Jeśli poziom przyrządu jest przechylony w taki sposób, że znajduje się poza zakresem kompensatora podczas przeprowadzania kontroli przechyłu, zapis skanowania pokazuje "Kompensator poza zakresem".

Wstrzymywanie i wznowianie skanowania

Podczas skanowania inne tachymetryczne funkcje instrumentu/pomiarów są wyłączone. Jeśli podczas skanowania zachodzi potrzeba uzyskania dostępu do tachymetrycznej funkcji pomiarowej lub instrumentu, należy wstrzymać skanowanie, wykonać operację, a następnie kontynuować skanowanie.

Aby wstrzymać skanowanie w trakcie jego trwania, dotknij opcji **Wstrzymaj**. Aby wznowić wstrzymane skanowanie, stuknij opcję **Kontynuuj**.

Jeśli połączenie z przyrządem zostanie przerwane podczas skanowania i pojawi się komunikat "Tachimetr nie odpowiada":

- Aby kontynuować skanowanie, ponownie połącz się z instrumentem, a następnie dotknij opcji **Kontynuuj**.
- Aby zakończyć pomiar, dotknij **Anuluj**.

Jeśli stukniesz przycisk **Anuluj**, a następnie ponownie połączysz się z instrumentem, nadal będziesz mieć dostęp do przerwane skanowania. Aby to zrobić, wybierz opcję **Ostatnio użyte** na ekranie **ustawienia stanowiska**, a następnie **Skanowanie** z menu **Pomiar**. Zostanie wyświetlony monit o kontynuowanie poprzedniego skanowania lub pobranie częściowo przechwyconego skanowania.

Pamięć wewnętrzna skanowania

Po zakończeniu skanowania nazwa pliku skanowania i właściwości skanowania są zapisywane w pliku zadania.

Po usunięciu skanu dane skanowania są nadal zapisywane, ale rekord jest oznaczony jako usunięty. Przejdź do rekordu skanowania na ekranie **Podgląd zadania**, aby przywrócić skanowanie.

Zeskanowane punkty nie są przechowywane w pliku zadania i nie są wyświetlane w menedżerze punktów.

- Zeskanowane punkty z Trimble urządzeń serii VX lub S są zapisywane w pliku TSF, który jest zapisywany w folderze **<projekt>\<nazwa zadania> Files**.
- Zeskanowane punkty z a Tachimetr skanujący Trimble SX10 lub SX12 są zapisywane w pliku RWCX, który jest zapisywany w folderze **<projekt>\<nazwa zadania> Files\SdeDatabase.rwi**.

WSKAZÓWKA – Gdy punkt skanowania zmierzony za pomocą strony Tachimetr skanujący Trimble SX10 lub SX12 jest używany w zadaniu, na przykład w obliczeniach Cogo, w zadaniu tworzony jest punkt w tej samej pozycji co punkt skanowania.

- Obrazy panoramiczne są przechowywane jako pliki JPG i zapisywane w folderze **<projekt>\<nazwa zadania> Files**.

UWAGA – Jeśli skan zawiera ponad 100,000 punktów, punkty nie pojawią się na mapie ani w menedżerze punktów.

Możesz zaimportować plik JOB lub JXL do Trimble Business Center lub Trimble RealWorks Survey oprogramowania. Powiązane pliki TSF, RWCX i JPG są importowane w tym samym czasie.



Podczas tworzenia plików DC, zarówno w kontrolerze, jak i podczas pobierania pliku za pomocą oprogramowania biurowego, dane z plików TSF skojarzonych z zadaniem są wstawiane do pliku DC jako regularne konwencjonalne obserwacje.

Aby wyeksportować dane skanowania, w **Zadaniach** dotknij **Eksportuj**. Wybierz opcję **Rozdzielany przecinkami** w polu **Format pliku**, a następnie naciśnij **Akceptuj**. Na ekranie **Wybierz punkty** wybierz **Skanuj punkty pliku**. Zostanie wyświetlony komunikat potwierdzający, że eksport został zakończony.

Aby skanować przy użyciu SX10 lub SX12



UWAGA – Połączenia z SX10 lub SX12 nie są obsługiwane w przypadku korzystania ze sterownika TCU5 lub pilota TDC600 model 1.

1. W aplikacji Tunele proszę dotknąć ☰ i wybrać **Pomiar / Wysokość stanowiska**.
Alternatywnie, na stronie Pomiar Podstawowy proszę dotknąć ☰ i wybrać **Pomiar / Wysokość stanowiska**.
2. Wprowadź **nazwę skanowania**.
3. Aby wybrać obszar wewnątrz okna poszukiwań wideo, który ma zostać przechwycony, wybierz metodę **kadrowania**, a następnie zdefiniuj obszar kadrowania.

Metoda kadrowania	Aby zdefiniować obszar ramy...
Prostokąt - narożniki	<p>Dotknij palcem na ekranie, aby zdefiniować pierwszy narożnik, a następnie przeciwległy narożnik skanowanego prostokąta.</p> <p>W razie potrzeby dotknij Ramka uzupełniająca , aby wybrać poziome uzupełnienie aktualnie zdefiniowanej ramki. Na przykład, jeśli zdefiniujesz ramkę o kącie nachylenia 90°, stuknij opcję Klatka uzupełniająca, aby zaznaczyć obszar o kącie 270°.</p>
Prostokąt - boki	<p>Dotknij w oknie wideo, aby zdefiniować lewą, a następnie prawą stronę ramki skanowania. Domyślnie pionowe krawędzie prostokąta sięgają zenitu i 148° (164 gon), ale w razie potrzeby można to ograniczyć.</p> <p>Aby ograniczyć pionowe krawędzie kadru, stuknij po raz trzeci w oknie wideo. Aby przełączyć się między górnym i dolnym zaznaczeniem, stuknij w Nadir lub Zenit. W razie potrzeby dotknij ponownie w oknie wideo, aby ograniczyć górną lub dolną krawędź pionową zdefiniowanego pasma poziomego.</p> <p>W razie potrzeby dotknij Ramka uzupełniająca , aby wybrać poziome uzupełnienie aktualnie zdefiniowanej ramki. Na przykład, jeśli zdefiniujesz ramkę o kącie nachylenia 90°, stuknij opcję Klatka uzupełniająca, aby zaznaczyć obszar o kącie 270°.</p>
Wielobok	<p>Dotknij palcem na ekranie, aby ustalić każdy wierzchołek skanowanego obszaru wieloboku.</p>
Pasma poziome	<p>Dotknij palcem na ekranie, aby ustalić górną i dolną krawędź pionową pasma poziomego 360°.</p> <p>Wykonaj jedno z poniższych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aby zdefiniować górną granicę pasma do 148°, dotknij w oknie wideo powyżej 90° VA. • Aby zdefiniować dolną granicę pasma do zenitu, dotknij w oknie wideo poniżej 90° VA. <p>Aby przełączyć się między górnym i dolnym zaznaczeniem, stuknij w Nadir lub Zenit.</p> <p>W razie potrzeby dotknij ponownie w oknie wideo, aby ograniczyć górną lub dolną krawędź pionową zdefiniowanego pasma poziomego.</p>
Pełna sfera	<p>Definicja ramki nie jest wymagana. Pełna kopała zawsze skanuje pełne 360° w poziomie i w pionie do zenitu i w dół do 148° (164 gon).</p>

Metoda kadrowania	Aby zdefiniować obszar ramy...
Półsfera	Definicja ramki nie jest wymagana. Półkopała zawsze skanuje o 180° w poziomie (wyśrodkowana na HA instrumentu) oraz w pionie w górę do zenitu i w dół do 148° (164 gon).


WSKAZÓWKA – Gdy ramka jest wypełniona, jest to akceptowalna ramka; Jeśli ramka jest pusta, oznacza to, że linia zamykająca przecina inną linię, którą należy skorygować, zanim będzie można rozpocząć skanowanie.

WSKAZÓWKA – Podczas definiowania obszaru kadrowania stuknij opcję **Cofnij** , aby usunąć ostatnio utworzony punkt ramki, lub stuknij opcję **Resetuj region** , aby wyczyścić obszar ramki i zacząć od nowa.


Oprogramowanie wykorzystuje zdefiniowany obszar ramki do obliczenia **liczby punktów i szacowanego czasu** wymaganego do zakończenia skanowania.

UWAGA – Czas wykonania skanowania jest jedynie szacunkowy. Rzeczywiste czasy skanowania będą się różnić w zależności od skanowanej powierzchni lub obiektu.

4. Wybierz żądaną **gęstość skanowania**.

Aby sprawdzić odstęp między punktami dla wybranej gęstości skanowania, wprowadź odległość do celu w polu **W odległości**. Aby zmierzyć odległość do celu, dotknij  i wybierz opcję **Zmierz**. Wartość pokazana w polu **Odstęp między punktami** pokazuje odstęp między punktami w określonej odległości.

UWAGA – Tylko telekamera jest współosiowa z teleskopem. Aby uzyskać dokładne kadrowanie z bliskiej odległości, wprowadź przybliżoną odległość od instrumentu do skanowanego obiektu w polu **Z odległości**, a następnie zdefiniuj ramkę skanowania. Wprowadzenie prawidłowej odległości zapewnia, że ramka skanowania zostanie narysowana we właściwej pozycji poprzez skorygowanie przesunięcia między kamerą przeglądową lub główną a teleskopem.

- Aby ograniczyć zakres skanowania, zaznacz pole wyboru **Limity skanowania**, a następnie wprowadź wartości **Minimalna odległość** i **Maksymalna odległość** dla akceptowalnych punktów skanowania. **Punkty spoza określonego zakresu nie będą przechowywane**. Aby zmierzyć odległość do celu, dotknij  i wybierz opcję **Zmierz**.
- Aby wykonać zdjęcie panoramiczne podczas skanowania, zaznacz pole wyboru **Panorama** i określ ustawienia panoramy.
- Aby zmienić tolerancję pochylenia, dotknij **Opcje**, a następnie wprowadź nową wartość w polu **Tolerancja pochylenia**. Oprogramowanie automatycznie sprawdza nachylenie instrumentu


podczas skanowania.

UWAGA – Jeśli kompensator jest wyłączony, wartość wprowadzona w polu **Tolerancja pochylenia** jest ignorowana.

8. Naciśnij **Następny**.

Jeśli korzystasz z telekamery SX10/SX12 lub włączyłeś ustawienie **stałej ekspozycji**, oprogramowanie wyświetli monit o skierowanie instrumentu w miejsce definiujące ekspozycję aparatu i/lub ogniskową, która ma zostać użyta do wykonania obrazu.

UWAGA – Ta lokalizacja jest używana tylko do ustawień aparatu. W przypadku skanowania przy użyciu **Półsfery** ramki, HA instrumentu po uprzednim dotknięciu **Next** jest używany jako środek klatki skanowania.

WSKAZÓWKA – W przypadku korzystania z telekamery SX10/SX12 należy upewnić się, że wskaźnik poziomu powiększenia w lewym górnym rogu kanału wideo wskazuje **Telekamera**. Jeśli telekamera nie może automatycznie ustawić ostrości na obiekcie zainteresowania, proszę stuknąć  na pasku narzędzi **wideo**, aby wyświetlić opcje kamery instrumentu. Zaznacz pole wyboru **Ręczne ustawianie ostrości**, a następnie dotknij strzałek, aby wyregulować ostrość kamery.

9. Naciśnij **Start**.

Oprogramowanie pokazuje postęp skanowania. Po zakończeniu skanowania instrument powraca do swojej pierwotnej pozycji.

Aby anulować trwające skanowanie, naciśnij **Esc**, a następnie wybierz, czy skanowanie ma zostać zapisane, czy usunięte. Rekord skanowania i skojarzony plik RWCX będą nadal zapisywane, jeśli skanowanie zostanie ręcznie anulowane.

WSKAZÓWKA – Aby wielokrotnie skanować ten sam obszar, można szybko i łatwo powtórzyć skanowanie, wczytując poprzednie skanowanie w tym samym zadaniu lub w powiązonym zadaniu. Zobacz [Aby powtórzyć skanowanie SX10 lub SX12, page 53](#).


Aby powtórzyć skanowanie SX10 lub SX12

Jeśli używasz a Tachimetr skanujący Trimble SX10 lub SX12 do wielokrotnego skanowania tego samego obszaru, możesz szybko i łatwo powtórzyć skanowanie, ładując poprzednie skanowanie w tym samym zadaniu lub w zadaniu połączonym. Na przykład można zeskanować podłogę raz, aby znaleźć wysokie lub niskie obszary, które wymagają wyrównania, a po wykonaniu prac naprawczych można powtórzyć skanowanie, aby potwierdzić, że podłoga mieści się w wymaganych tolerancjach.

UWAGA – Aby załadować skanowanie:

- Przyrząd musi być ustawiony w tym samym punkcie, w którym skanowanie, które chcesz powtórzyć.
- Upewnij się, że wartość **W odległości** jest dokładna, aby oprogramowanie mogło poprawnie obliczyć kąty pionowe i uwzględnić różnice w wysokości instrumentu między skanami.

Aby załadować poprzednie skanowanie

1. Stuknij  i wybierz **Pomiar / Skanowanie**.
2. Stuknij opcję **Załaduj**.

Oprogramowanie wyświetla listę wszystkich skanów w bieżącym zadaniu i powiązanych zadaniach, które zostały wykonane w tym samym punkcie, co bieżące stanowisko.



3. Wybierz skan do załadowania.

Na ekranie **Skanowanie** wyświetlane są parametry wybranego skanowania, w tym ramka skanowania. **Nazwa skanowania** jest automatycznie oparta na nazwie załadowanego skanowania.

4. W razie potrzeby edytuj parametry skanowania.
5. Naciśnij **Start**.

Aby zapisać parametry skanowania bez skanowania

Można zdefiniować parametry skanowania i zapisać je w celu późniejszego wczytania, bez konieczności ukończenia skanowania.

1. Dotknij  i wybierz **Pomiar / Skanowanie** i zdefiniuj parametry skanowania, w tym ramkę. Możesz też załadować poprzedni skan i zmodyfikować go.
2. Naciśnij  lub przesunij palcem od prawej do lewej (lub od lewej do prawej) wzdłuż rzędu programowych i dotknij opcji **Zapisz**.

Do zadania zapisywany jest rekord skanowania zawierający punkty zerowe. Należy pamiętać, że nie ma skojarzonego pliku .rwcx do pustego skanowania.

WSKAZÓWKA – Jeśli utworzysz puste skanowanie, a później nie chcesz, aby pojawiało się ono na liście skanów do załadowania, możesz je usunąć na ekranie **Podgląd zadania**.

Sprawdzenie powierzchni

Funkcja **Sprawdzenie powierzchni** oblicz porównując chmurę punktów skanowania powierzchni powykonawczej z powierzchnią odniesienia i oblicza odległość do powierzchni odniesienia dla każdego

punktu skanowania, aby utworzyć chmurę punktów kontroli. Wybraną powierzchnią odniesienia może być płaszczyzna, cylinder, skan lub istniejący plik powierzchni.





Można utworzyć **region**, aby uwzględnić w inspekcji tylko interesujące Cię punkty skanowania. Region zawiera punkty skanowania z co najmniej jednego pliku .rcwx Skanuj chmury punktów lub z innych regionów. Regionu można użyć do porównania z dowolną powierzchnią odniesienia lub, podczas wykonywania skanowania w celu sprawdzenia powierzchni, utworzyć region, aby można było porównać wiele skanów z wieloma skanami.

Punkty w chmurze punktów kontroli są oznaczone kolorami, aby zapewnić natychmiastową wizualną informację zwrotną między chmurą punktów a powierzchnią odniesienia. Na przykład podczas inspekcji podłogi poziomej będziesz w stanie natychmiast zobaczyć wszystkie części podłogi, które są niższe niż powinny, oraz wszelkie części podłogi, które są wyższe niż powinny.

Chmurę punktów kontroli można zapisać w zadaniu. W razie potrzeby można również zapisywać zrzuty ekranu i dodawać do nich adnotacje, aby wyróżnić określone szczegóły punktu i obszary problemowe.

UWAGA – Tylko skany utworzone za pomocą mogą Tachimetr skanujący Trimble SX10 lub SX12 być używane do kontroli powierzchni. Można użyć wielu skanów, jeśli do pokrycia powierzchni powykonawczej wymagane jest więcej niż jedno skanowanie.

Aby sprawdzić powierzchnię


1. W aplikacji Tunele proszę dotknąć  i wybrać **Pomiar / Sprawdzenie powierzchni**.
Alternatywnie, na stronie Pomiar Podstawowy proszę dotknąć  i wybrać **Cogo / Sprawdzenie powierzchni**.
Inspekcję można przeprowadzić w widoku mapy lub wideo.
2. Skonfiguruj mapę lub ekran wideo tak, aby pokazywał tylko te punkty skanowania, które chcesz sprawdzić:
 - a. Dotknij  **Mapa** paska narzędzi lub **Ekran** paska narzędzi, aby otworzyć **Menedżer warstw** kartę **Skany**.
 - b. Wybierz skan lub skany, które mają zostać uwzględnione w inspekcji.
Pojawi się znacznik wyboru wewnątrz kwadratu  obok nazwy pliku, wskazujący, że punkty skanowania są widoczne i można je wybrać w widoku mapy i wideo.
 - c. Aby utworzyć region, wybierz punkty skanowania na ekranie mapy lub wideo, a następnie z menu dotknij i przytrzymaj wybierz opcję **Utwórz region**. Wprowadź **nazwę** regionu i dotknij **Akceptuj**. Utworzony region jest wyświetlany na karcie **Skanowania** w oknie **Menedżer warstw**. Dotknij regionu, aby był widoczny na mapie i w widoku wideo.
 - d. Jeśli widoczne są skany lub regiony, których nie chcesz pokazywać na mapie lub ekranie filmu, stuknij każdy z nich po kolei. Znacznik wyboru obok nazwy skanowania lub regionu znika, gdy są one ukryte.

WSKAZÓWKA – Jeśli wykonujesz skanowanie w celu sprawdzenia skanowania, w tym momencie mapa lub ekran wideo powinien pokazywać najbardziej interesujące Cię punkty skanowania, a wszystkie inne skany lub regiony powinny być ukryte. Z listy ukrytych skanów w **Sprawdzenie powierzchni** formularzu należy wybrać skan lub region do porównania.

- e. Aby powrócić do formularza **Sprawdzenie powierzchni**, naciśnij **Akceptuj** w oknie **Menedżer warstw**.
3. Wprowadź **nazwę** dla kontroli powierzchni.
4. Wybierz **metodę**, a następnie wprowadź parametry, aby zdefiniować **powierzchnię odniesienia**, z którą ma być porównywany powykonawczy skan lub region:
- W przypadku wybrania opcji **Skanuj do płaszczyzny poziomej** wybierz punkt i wprowadź wysokość, aby zdefiniować **płaszczyznę poziomą**.
 - W przypadku wybrania opcji **Skanuj do płaszczyzny pionowej** wybierz dwa punkty, aby zdefiniować **płaszczyznę pionową**.
 - W przypadku wybrania opcji **Skanuj do płaszczyzny nachylonej** wybierz trzy punkty, aby zdefiniować **płaszczyznę nachylenia**.
 - W przypadku wybrania opcji **Skanuj do walca** wybierz dwa punkty definiujące oś **nachylonego lub poziomego walca**, a następnie wprowadź promień walca.
 - W przypadku wybrania opcji **Skanuj do walca pionowego** wybierz trzy punkty, aby zdefiniować **walec pionowy**.
 - W przypadku wybrania opcji **Skanuj do powierzchni** zostaną wyświetlone aktualnie wybierane powierzchnie w zadaniu. Obsługiwane typy plików powierzchni to DTM i TTM oraz pliki, które zawierają wybieralne powierzchnie (DXF, RXL, TXL, 12da), a także całe obiekty lub pojedyncze powierzchnie w modelu BIM.


Powierzchnie muszą być widoczne i możliwe do wybrania do wykorzystania jako powierzchnia odniesienia. Jeśli plik zawiera powierzchnie, które można wybrać, należy wybrać z mapy powierzchnię lub powierzchnie, które mają zostać użyte podczas inspekcji.

WSKAZÓWKA – Aby użyć poszczególnych powierzchni jako powierzchni w modelu BIM, proszę otworzyć ekran **ustawień mapy** i ustawić pole **Tryb sprawdzania powierzchni** pole na **Poszczególne powierzchnie**.

Aby zmienić wymienione powierzchnie, dotknij  i zmień powierzchnie, które można wybrać na **Dane projektu** karcie **Menedżer warstw**.

- W przypadku wybrania opcji **Skanuj do skanowania** wybierz skan lub region, który ma zostać porównany z wcześniejszymi danymi skanowania.

WSKAZÓWKA – Aby porównać więcej niż jedno skanowanie, utwórz region zawierający punkty skanowania ze wszystkich skanów, które Cię interesują. Tylko skany lub regiony, które **nie są obecnie widoczne** na mapie lub ekranie wideo, są wyświetlane w polu **Skanowanie referencyjne**. Aby uzyskać więcej informacji, proszę zapoznać się z częścią **Zarządzanie skanami** w aplikacji *Trimble Access Pomiar Podstawowy – Podręcznik użytkownika*.

5. W polu **Skala kolorów** wybierz skalę kolorów, która ma być używana dla wyników inspekcji. Aby zmodyfikować parametry skali kolorów, stuknij przycisk programowy skali kolorów na **Sprawdzenie powierzchni** ekranie. Zobacz sekcję [Aby zdefiniować parametry skali kolorów](#) poniżej.
6. Naciśnij **Oblicz**.
 Oprogramowanie porównuje widoczne skany lub regiony lub wybrane punkty skanowania ze zdefiniowaną **powierzchnią referencyjną** i tworzy chmurę punktów kontroli. Punkty w chmurze punktów kontroli są kolorowane przy użyciu wybranej **skali kolorów**.
 Grupa **rzeczywisty** zakres pokazuje minimalne i maksymalne odległości między skanem a powierzchnią odniesienia.
 Aby dokładniej sprawdzić powierzchnię:
 - Dotknij dowolnego punktu kontroli, aby wyświetlić współrzędne punktu. Wartość **Odch.** pokazuje odchylenie (odległość) od tego punktu do powierzchni odniesienia. Wartość **Odch.** jest przechowywana w polu **Kod** dla punktu kontroli.
 - Aby obrócić podłączony instrument do zaznaczonego punktu, stuknij pozycję **Obróć do**. Jeśli podłączony instrument ma wskaźnik laserowy, włącz wskaźnik laserowy, aby wskazać, gdzie mogą być wymagane prace naprawcze.
 - Aby utworzyć zrzut ekranu bieżącego widoku oprogramowania, w tym mapy i **Sprawdzenie powierzchni** formularza, dotknij ikony . W razie potrzeby proszę dodać adnotację do zrzutu ekranu za pomocą narzędzi do **rysowania** i stuknąć przycisk **Zapisz**. Aby zapisać zrzut ekranu w zadaniu, naciśnij **Zapisz**.
7. Naciśnij **Sklep**. Parametry kontroli są zapisywane w zadaniu.
 Wszystkie punkty kontroli wybrane na mapie lub ekranie **wideo** są zapisywane w zadaniu.
 Zapisaną inspekcję można wyświetlić na mapie w dowolnym momencie. Zobacz [Aby wyświetlić zapisaną inspekcję powierzchni](#) poniżej.
 Inspekcja powierzchni jest natychmiast ukryta na mapie, a **Sprawdzenie powierzchni** formularz jest gotowy do nowej inspekcji.

WSKAZÓWKA – Plik PDF raportu można utworzyć **Sprawdzenie powierzchni** na ekranie **Zadanie / Eksport**. Raport **Sprawdzenie powierzchni** zawiera podsumowanie parametrów kontroli powierzchni, wszelkie zrzuty ekranu z kontroli powierzchni oraz wszelkie punkty kontroli przechowywane podczas kontroli powierzchni.

Aby zdefiniować parametry skali kolorów

W zależności od sprawdzanej powierzchni i wymaganych tolerancji można utworzyć wiele definicji skali kolorów z różnymi kolorami i różnymi odstępami odległości. Wybierz najbardziej odpowiednią definicję skali kolorów, aby wyróżnić różnice w odległości od skanowania do powierzchni odniesienia.

Aby zdefiniować parametry skali kolorów:


1. Stuknij przycisk programowy skali kolorów pod formularzem **Sprawdzenie powierzchni**.
2. Na ekranie **Skale kolorów** wybierz skalę kolorów, którą chcesz zmienić, a następnie stuknij pozycję **Edytuj**.
Możesz też stuknąć pozycję **Kopiuj**, aby utworzyć nową skalę kolorów na podstawie wybranej skali. Aby utworzyć nową pustą skalę kolorów, stuknij pozycję **Nowy**. Wprowadź nazwę skali kolorów i dotknij **Akceptuj**. Oprogramowanie wyświetla ekran edycji dla wybranej skali kolorów.
3. Aby zmienić odległości używane w skali kolorów, wprowadź lub edytuj wartości w lewej kolumnie. Aby usunąć odległości, usuń wartość w odpowiednich polach lub zaznacz pole i dotknij **Usuń**.
Odległości nie muszą być wprowadzane w ścisłej kolejności. Aby wstawić odległość, po prostu dodaj ją w dowolnym miejscu, a lista zostanie automatycznie uruchomiona.
4. Dla każdej wartości odległości w prawej kolumnie wybierz kolor, który ma być używany dla punktów skanowania w tej odległości od powierzchni odniesienia.

WSKAZÓWKA – Aby lepiej wyróżnić punkty szczególne skanowania, możesz wybrać **Przezroczysty** dla punktów skanowania, które nie mają być wyświetlane. Na przykład ustaw kolor punktów skanowania *spoza* interesujących Cię zakresów na **Przezroczysty**, tak aby tylko interesujące Cię punkty były kolorowane i wyświetlane na mapie.

5. Aby ustawić skalę kolorów w celu używania gradientów, które płynnie przechodzą między kolorami, zaznacz pole wyboru **Płynne przejście** u góry ekranu. Aby wyłączyć gradienty i wyświetlić skalę kolorów jako bloki, wyczyść pole wyboru **Płynne przejście**.
6. Naciśnij **Akceptuj**.
7. Aby powrócić do **Sprawdzenie powierzchni** ekranu, stuknij pozycję **Esc** na ekranie **Skale kolorów**.

Aby wyświetlić zapisaną inspekcję powierzchni

Po dotknięciu **opcji Zapisz** na **Sprawdzenie powierzchni** ekranie inspekcja zostanie zapisana w zadaniu. Aby wyświetlić inspekcję później:

1. Naciśnij  **Mapa** pasek narzędzi lub pasek narzędzi, **Ekran** aby otworzyć plik **Menedżer warstw**.
2. Wybierz kartę **Inspekcje**.
3. Dotknij inspekcji, aby ją zaznaczyć lub odznaczyć. Znacznik wyboru wskazuje, że inspekcja została wybrana. Można wybrać tylko jedną inspekcję do wyświetlenia naraz.


Inspekcja jest pokazana na mapie.

Aby uzyskać więcej informacji, zobacz **Aby zarządzać warstwami inspekcji w Trimble Access Pomiar Podstawowy – Podręcznik użytkownika**.

Aby wytyczyć linię trasowania tunelu

Podczas tyczenia linii trasowania zdefiniowanej w pliku TXL można pracować z poziomu mapy lub menu.

Aby wytyczyć trasę:

1. Na mapie dotknij elementu trasy, a następnie dotknij opcji **Start / Tyczenie**.
Jeśli osiowanie, które chcesz wytyczyć, nie jest widoczne na mapie, dotknij  na pasku narzędzi mapy, aby otworzyć i **Menedżer warstw** wybierz **Dane projektu** kartę. Wybierz plik, a następnie umożliw wybór odpowiednich warstw. Plik musi znajdować się w bieżącym folderze projektu.
2. Jeśli pomiar nie został jeszcze rozpoczęty, oprogramowanie poprosi o rozpoczęcie pomiaru.
Droga jest gotowa do tyczenia przy użyciu preferowanej metody tyczenia. Więcej informacji można znaleźć w temacie dotyczącym wybranej metody. Zobacz:

[Aby wytyczyć linię trasowania tunelu, page 59](#)

[Aby wytyczyć stanowisko na linii trasowania tunelu, page 60](#)

Aby wytyczyć linię trasowania tunelu

1. Dotknij linii trasowania na mapie lub wybierz **Do linii trasowania** w polu **Metoda**.
2. Jeśli wymagane są **Domiaru konstrukcyjne**, wprowadź wymagane wartości w polu **Przesunięcie poziome** i/lub **Przesunięcie pionowe**. Zobacz [Domiaru konstrukcyjne tunelu, page 62](#).
3. Naciśnij **Następny**.

Na mapie przerywana zielona linia jest rysowana pod kątem prostym od aktualnej pozycji do linii trasowania. Wyświetlana jest wysokość aktualnej pozycji oraz wysokość projektowa obliczonej pozycji.

Przekrój poprzeczny pokazuje aktualną pozycję i cel oraz jest zorientowany w kierunku narastającego kilometrażu. Domiary konstrukcyjne są wyświetlane jako żółte linie. Jeśli cel ma określone domiary konstrukcyjne, mniejsze pojedyncze kółko oznacza wybraną pozycję, a podwójne kółko oznacza wybraną dodatkową pozycję dla określonego domiaru konstrukcyjnego.

4. Skieruj instrument na pozycję, którą chcesz zmierzyć. Aby obrócić instrument do najbliższego punktu wyrównania, naciśnij **Obróć**.

W razie potrzeby naciśnij **Opcje**, aby wyświetlić opcje tyczenia. Zobacz [Ustawienia i tolerancje pomiarów tunelu, page 68](#).


5. Gdy punkt mieści się w granicach tolerancji, naciśnij **Akceptuj**, aby zapisać punkt.

UWAGA – W przypadku korzystania z tachimetru skanującego Tachimetr skanujący Trimble SX12 w trybie **TRK** z **włączonym wskaźnikiem laserowym**, na ekranie **Tyczenia** wyświetlany jest przycisk **Oznakuj punkt** zamiast **Akceptuj**. Naciśnij **Oznakuj punkt**, aby przełączyć instrument w tryb **STD**. Wskaźnik laserowy przestaje migać i przesuwa się, aby ustawić się w lokalizacji EDM. Po naciśnięciu **Akceptuj**, aby zapisać punkt, instrument automatycznie powróci do trybu **TRK**, a wskaźnik laserowy zacznie migać. Aby ponownie zmierzyć i zaktualizować delty tyczenia, naciśnij **Zmierz** po kliknięciu **Oznakuj punkt**, a przed naciśnięciem **Akceptuj**. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz [Ustawienia i tolerancje pomiarów tunelu, page 68](#).


6. Naciśnij **Esc**, aby powrócić do ekranu wyboru **Wytycz trasowanie**.

Aby wytyczyć stanowisko na linii trasowania tunelu

1. Naciśnij linię trasowania na mapie, a następnie wybierz **Do kilometrażu** w polu **Metoda**.
2. Jeśli wymagane są **Domiary konstrukcyjne**, wprowadź wymagane wartości w polu **Przesunięcie poziome** i/lub **Przesunięcie pionowe**. Zobacz [Domiary konstrukcyjne tunelu, page 62](#).
3. Aby wybrać kilometraż do wytyczenia:
 - W polu **Kilometraż** wprowadź wartość kilometrażu.
 - Naciśnij ► obok pola **Kilometraż**, wybierz **Lista**, a następnie wybierz jedną z projektowej wartości kilometrażu z pliku TXL.
 - Jeśli widzisz zakres kilometrażu, który chcesz pomierzyć ze swojej pozycji w tunelu, naciśnij pole **Kilometraż**, a następnie obróć instrument do wymaganego kilometrażu i naciśnij **Zmierz**, aby obliczyć jego wartość.

Jeśli używasz instrumentu Trimble wyposażonego w technologię VISION, możesz nacisnąć  na pasku narzędzi mapy, aby wyświetlić obraz wideo, a następnie nacisnąć

lokalizację w filmie (na przykład pryzmat lub ścianę tunelu), a następnie nacisnąć opcję **Zmierz**, aby obliczyć wartość stanowiska.

4. Wprowadź **odstęp stanowisk** używany do określania kolejnych wartości stanowisk. Naciśnij  i upewnij się, że wybrano właściwą metodę odstępu:
 - Metoda **oparta na 0** jest metodą domyślną i daje wartości stanowisk, które są wielokrotnościami odstępu stanowisk. Na przykład, jeśli stanowisko początkowe ma wartość 2,50, a odstęp wynosi 1,00, metoda **oparta na wartości 0** tworzy stanowiska o wartościach 2,50, 3,00, 4,00, 5,00 itd.
 - Metoda **Względna** podaje wartości stanowisk względem stanowiska początkowego. Jeśli na przykład stanowisko początkowe ma wartość 2,50, a odstęp wynosi 1,00, metoda **Względna** tworzy stanowiska o wartościach 2,50, 3,50, 4,50, 5,50 itd.

5. Naciśnij **Następny**.

Na mapie przerywana zielona linia jest rysowana pod kątem prostym od aktualnej pozycji do linii trasowania. Wyświetlana jest wysokość aktualnej pozycji oraz wysokość projektowa obliczonej pozycji.

Przekrój poprzeczny pokazuje docelowy kilometraż z rzutowaną na niego aktualną pozycją. Domiary konstrukcyjne są wyświetlane jako żółte linie. Jeśli cel ma określone domiary konstrukcyjne, mniejsze pojedyncze kółko oznacza wybraną pozycję, a podwójne kółko oznacza wybraną dodatkową pozycję dla określonego domiaru konstrukcyjnego.

6. Skieruj instrument na pozycję, którą chcesz zmierzyć. Aby obrócić instrument do najbliższego punktu wyrównania, naciśnij **Obróć**.
W razie potrzeby naciśnij **Opcje**, aby wyświetlić opcje tyczenia. Zobacz [Ustawienia i tolerancje pomiarów tunelu, page 68](#).
7. Gdy punkt mieści się w granicach tolerancji, naciśnij **Akceptuj**, aby zapisać punkt.

UWAGA – W przypadku korzystania z tachimetru skanującego Tachimetr skanujący Trimble SX12 w trybie **TRK** z **włączonym wskaźnikiem laserowym**, na ekranie **Tyczenia** wyświetlany jest przycisk **Oznakuj punkt** zamiast **Akceptuj**. Naciśnij **Oznakuj punkt**, aby przełączyć instrument w tryb **STD**. Wskaźnik laserowy przestaje migać i przesuwa się, aby ustawić się w lokalizacji EDM. Po naciśnięciu **Akceptuj**, aby zapisać punkt, instrument automatycznie powróci do trybu **TRK**, a wskaźnik laserowy zacznie migać. Aby ponownie zmierzyć i zaktualizować delty tyczenia, naciśnij **Zmierz** po kliknięciu **Oznakuj punkt**, a przed naciśnięciem **Akceptuj**. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz [Ustawienia i tolerancje pomiarów tunelu, page 68](#).

8. Kontynuuj tyczenie punktów wzdłuż linii trasowania. Aby wybrać poprzedni kilometraż, naciśnij klawisz **Sta-**. Aby wybrać następny kilometraż, naciśnij **>**, a następnie naciśnij klawisz **Sta+**.
Naciśnij **Esc**, aby powrócić do ekranu wyboru **Wytycz trasowanie**.

Domiaru konstrukcyjne tunelu

Punkt do tyczenia może być odsunięty przez odsunięcie poziome lub pionowe.

Kierunek domiarów pionowych jest określany przez orientację szablonów TXL (zobacz [Stosowanie szablonów do projektu pionowego, page 30](#)). Jeśli szablony są prostopadłe, domiary pionowe będą prostopadłe do osiowania.

Podczas tyczenia odsunięcie konstrukcyjne jest oznaczone zieloną linią, a podwójne kółko wskazuje wybrane położenie dostosowane do określonych odsunięć konstrukcyjnych.

Poziome przesunięcia konstrukcyjne

Podczas tyczenia kilometrażu na osiowaniu, można zdefiniować poziome domiary konstrukcyjne, w których:

- Wartość ujemna powoduje przesunięcie punktów na lewo od wyrównania.
- Wartość dodatnia powoduje przesunięcie punktów w prawo względem wyrównania.

Pionowe przesunięcia konstrukcyjne


Możesz określić pionowe przesunięcie konstrukcyjne gdzie:

- Wartość ujemna przesuwa punkty pionowo w dół.
- Wartość dodatnia przesuwa punkty pionowo w górę.


Pomiar do powierzchni

Użyj **Pomiar do powierzchni**, aby obliczyć i zapisać najbliższą odległość od mierzonego punktu do wybranej powierzchni. Model powierzchni może być modelem BIM lub cyfrowym modelem terenu (DTM).

UWAGA – Jeśli wybrano więcej niż jedną powierzchnię, użyta zostanie najbliższa powierzchnia.

1. Jeśli powierzchnia znajduje się w:
 - DTM, w aplikacji Tunele proszę dotknąć  i wybrać **Pomiar / Pomiar do powierzchni**. Jeśli dostępna jest więcej niż jedna warstwa, wybierz warstwę w polu **Wybierz warstwę**.
 - w modelu BIM, wybierz powierzchnię na mapie, a następnie w menu dotknij i przytrzymaj i wybierz opcję **Pomiar do wybranej powierzchni**.

UWAGA – Aby wybrać powierzchnię, model BIM musi być wyświetlany jako obiekt bryłowy, a warstwa zawierająca powierzchnię musi być możliwa do wybrania.

WSKAZÓWKA – Można zdecydować, czy wybranie powierzchni na mapie ma spowodować **Poszczególne powierzchnie** zaznaczenie, czy wybranie elementu **Cały obiekt**. Aby zmienić tryb **wyboru powierzchni**, dotknij  i wybierz preferowany tryb **wyboru powierzchni**.

2. Wprowadź **Limit odległości do powierzchni**.
3. W razie potrzeby wprowadź wartość w polu **Wysokość anteny/Wysokość celu**.
4. Naciśnij **Start**.

Jeśli powierzchnia nie jest jeszcze widoczna na mapie, staje się widoczna.

Oprogramowanie oblicza i raportuje najbliższą odległość od bieżącej pozycji do wybranego modelu powierzchniowego i wyświetla ją w polu **Odległość do powierzchni**. **Odległość do powierzchni jest wyświetlana** tylko wtedy, gdy mieści się w **Limicie odległości do powierzchni**.

Pozycja na powierzchni jest podświetlana na mapie, a od zmierzonej pozycji do pozycji na powierzchni rysowana jest linia. Odległości ujemne są raportowane dla pozycji między użytkownikiem a modelem, a odległości dodatnie są raportowane dla pozycji po drugiej stronie modelu.

WSKAZÓWKA – Jeśli program ostrzega **Modele terenu nie są zgodne**, oznacza to, że na mapie znajdują się nakładające się powierzchnie o różnych wysokościach. Ukryj wszystkie powierzchnie, których nie używasz, na **Dane projektu** karcie **Menedżer warstw**.



5. Wprowadź **Nazwę punktu** oraz, w razie potrzeby, **kod punktu**.
6. Naciśnij **Pomiar**.
7. Naciśnij **Sklep**.

Wartość **Odległość do powierzchni** i współrzędne najbliższego punktu na powierzchni są zapisywane razem z mierzonym punktem i można je wyświetlić w **Podglądzie zadania** i **Menedżerze punktów**.

Aby określić rzędną pikiety

W konwencjonalnych pomiarach geodezyjnych należy użyć funkcji rzędnej pikiety, aby określić wysokość punktu instrumentu, dokonując obserwacji punktów o znanych wysokościach.

UWAGA – Obliczenie rzędnej pikiety jest obliczeniem siatki. Używaj tylko punktów, które można wyświetlić jako współrzędne siatki. Do obliczenia wysokości pikiety potrzebna jest co najmniej jedna obserwacja kątów i odległości do znanego punktu lub tylko obserwacje pod dwoma kątami do różnych punktów.

1. Rozpocznij pomiar i przeprowadź wprowadzenie stanowiska.
2. W aplikacji Tunele proszę dotknąć  i wybrać **Pomiar / Wysokość stanowiska**.
Alternatywnie, na stronie Pomiar Podstawowy proszę dotknąć  i wybrać **Pomiar / Wysokość stanowiska**.
Wyświetlane są szczegóły punktów przyrządów wprowadzone podczas ustawienia stanowiska.
3. Jeśli wysokość instrumentu nie została wprowadzona podczas ustawiania stacji, wprowadź ją teraz. Naciśnij **Akceptuj**.
4. Wprowadź nazwę punktu, kod i szczegóły celu dla punktu o znanej rzędnej.
5. Naciśnij **Pomiar**. Po zapisaniu pomiaru pojawi się ekran **Reszty punktów**.
6. Na ekranie **Odchyłka punktów** dotknij:
 - **+ Punkt**, aby obserwować dodatkowe znane punkty
 - **Szczegóły**, aby wyświetlić lub edytować szczegóły punktu
 - **Użyj**, aby włączyć lub wyłączyć punkt
7. Aby wyświetlić wynik rzędnej pikiety, dotknij opcji **Wyniki** na ekranie **Odchyłka punktów**.
8. Naciśnij **Sklep**.
Wszystkie istniejące rzędne punktu instrumentu zostaną nadpisane.

Pozycja maszyny

Użyj pozycjonowania maszyny, aby ustawić maszynę, zazwyczaj wiertnicę, względem tunelu.

Jak działa pozycjonowanie maszyny

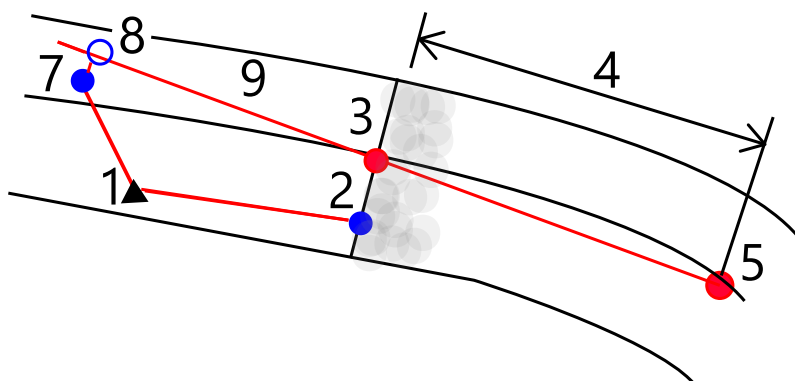
Aby ustawić maszynę względem tunelu, oprogramowanie oblicza pozycje na wyrównaniu poziomym w stacji nominalnej i na stacji zdefiniowanej przez głębokość wiercenia. Linia odniesienia jest obliczana przy użyciu tych dwóch pozycji.

UWAGA – Linii odniesienia nie można obliczyć, jeżeli:

- stanowisko nominalne znajduje się przed początkiem tunelu
- głębokość wiercenia wynosi zero
- głębokość wiercenia powoduje, że stanowisko znajduje się poza końcem tunelu


Po obliczeniu linii odniesienia wyświetlane są poprzeczne i pionowe odsunięcia od mierzonego punktu do pozycji obliczonej prostopadle do linii odniesienia, wraz z odsunięciem podłużnym od obliczonego położenia na linii odniesienia do obliczonego położenia na ścianie tunelu.

Za pomocą tych różnic można ustawić maszynę.



1	Pozycja instrumentu	2	Stanowisko nominalne przy ścianie tunelu
3	Obliczona pozycja na linii trasowania rzutowana z 2	4	Głębokość odwiertu
5	Obliczona pozycja na linii trasowania na głębokości wiercenia	6	Linia odniesienia
7	Zmierzony punkt	8	Obliczone położenie na linii odniesienia rzutowane z 7
od 7 do 8	Przesunięcia poprzeczne i pionowe	9	Odstęp od osi L

Pozycja maszyny

1. Rozpocznij pomiar.
2. Na mapie wybierz tunel, a następnie naciśnij **Start / Pozycjonowanie maszyny**. Możesz też proszę dotknąć ikony  i wybrać opcje **Pozycja maszyny / Pozycjonowanie maszyny**, a następnie wybrać plik tunelu i dotknąć opcji **Akceptuj**.
3. Wybierz plik tunelu. Naciśnij **Akceptuj**.
4. Wprowadź **Stanowisko nominalne** ściany tunelu. Wprowadź wartość lub naciśnij **Zmierz** i zmierz stanowisko.
5. Wprowadź **Głębokość wiercenia**.
6. Naciśnij **Następny**.
Obliczone wartości kilometrażu i wysokości oraz współrzędne dla dwóch pozycji definiujących linię odniesienia są wyświetlane wraz z azymutem i nachyleniem linii odniesienia.
7. Naciśnij **Następny**. Użyj tych wartości, aby zatwierdzić linię odniesienia.

Wyświetlane są przesunięcia od zmierzonego punktu do pozycji obliczonej prostopadle do linii odniesienia, wraz z przesunięciem podłużnym od obliczonej pozycji na linii odniesienia do obliczonej pozycji na ścianie tunelu.

8. Za pomocą tych różnic można ustawić maszynę.
9. W razie potrzeby wprowadź **Domiar konstrukcyjne**. Możesz wprowadzić:
 - **Przesunięcie poprzeczne** – aby przesunąć linię odniesienia w lewo lub w prawo od jej obliczonej pozycji
 - **Przesunięcie pionowe** – aby przesunąć linię odniesienia w górę lub w dół od jej obliczonej pozycji
10. Naciśnij **Zakończ**.

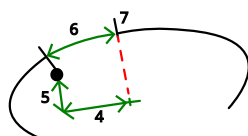
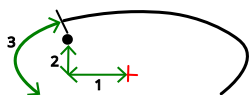
Informacje o aktualnej pozycji

Informacje o aktualnej pozycji i, w stosownych przypadkach, jej związku z wybraną ustaloną pozycją są wyświetlane poniżej widoku planu lub przekroju.

Aby wyświetlić lub ukryć delty, dotknij i przytrzymaj obszar wyświetlania delt na ekranie. Na liście **Delty**, naciśnij na deltę aby zmienić sposób jej wyświetlania. Znacznik wyboru wskazuje, że zostanie wyświetlona delta. Aby zmienić kolejność delt, naciśnij i przytrzymaj deltę, a następnie przeciągnij ją w górę lub w dół listy. Naciśnij **Akceptuj**.

Jeśli podczas pomiaru bez pryzmatu aktualna pozycja (wyświetlana jako krzyżyk) nie zostanie zaktualizowana, upewnij się, że opcja **Zastosuj wysokość docelową prostopadle do profilu w Ustawieniach** nie jest zaznaczona.

Aby przewinąć wartości, naciśnij strzałkę po lewej stronie tekstu. Opis informacji, które mogą się pojawić, znajduje się na schematach i w poniższej tabeli.



Liczba	Wartość	Opis
-	Stanowisko	Stanowisko bieżącej pozycji, obliczone wzdłuż odległości 2D projektu tunelu.
-	Stanowisko 3D	Stanowisko bieżącej pozycji, obliczone wzdłuż nachylenia 3D elementu trasy. Ze względu na nachylenie elementu trasy, wartość ta może różnić się od wartości podawanej przez stanowisko, wykorzystując odległość 2D.
-	Odległość wzdłuż	Odległość nachylenia od początku elementu trasy do bieżącej pozycji.

Liczba	Wartość	Opis
	elementu trasy	
-	Za płytko/Za głęboko	Deficyt lub nadmiar aktualnej pozycji w odniesieniu do wybranej powierzchni szablonu. Pojawia się na czerwono, jeśli jest poza tolerancją.
-	Skręcenie	Wartość obrotu przekroju poprzecznego w aktualnej pozycji.
-	Delta stanowiska	Różnica między stanowiskiem z aktualną pozycją a stanowiskiem celu.
-	Przesunięcie delta	Różnica radialna między zmierzoną a zadaną pozycją. Pojawia się na czerwono, jeśli jest większa niż <i>Tolerancja położenia</i> .
1	Domiar poziomy	Poziome odsunięcie aktualnej pozycji względem linii trasowania (oznaczone czerwonym krzyżykiem). Jeśli linia trasowania została przesunięta, poziome odsunięcie jest obliczane w stosunku do przesuniętej linii trasowania (pokazanej jako mniejszy zielony krzyżyk).
2	Domiar pionowy	Pionowe odsunięcie aktualnej pozycji względem linii trasowania (oznaczone czerwonym krzyżykiem). Jeśli linia trasowania została przesunięta, pionowe odsunięcie jest obliczane w stosunku do przesuniętej linii trasowania (pokazane jako mniejszy zielony krzyżyk). Może być prostopadłe lub pionowe, w zależności od opcji położenia szablonu w projekcie tunelu.
3	Odległość profilu	Odległość profilu aktualnej pozycji mierzona wzdłuż wybranej powierzchni szablonu od jej punktu początkowego.
4	Hz przes. (obr)	Poziome odsunięcie aktualnej pozycji od obróconej linii trasowania (pokazanej jako zielony krzyżyk) i obróconej wraz z tunelem.
5	Vt przes. (obr)	Pionowe odsunięcie aktualnej pozycji od obróconej linii trasowania (pokazanej jako zielony krzyżyk) i obróconej wraz z tunelem. Może być prostopadłe lub pionowe, w zależności od opcji położenia szablonu w projekcie tunelu.
6	Odległość do wierzchołka	Odległość profilu od wierzchołka (7) do aktualnej pozycji. Wierzchołek (pokazany jako czarna linia) jest definiowany przez przecięcie prostopadłej linii od obróconej linii trasowania (pokazanej jako zielony krzyżyk) do dachu tunelu.

Liczba	Wartość	Opis
8	Δ Domiar poziomy	Różnica między poziomym przesunięciem rzutowanej linii rury lub otworu strzałowego a aktualną pozycją zmierzoną przez instrument.
9	Δ Domiar pionowy	Różnica między pionowym przesunięciem rzutowanej linii rury lub otworu strzałowego a aktualną pozycją zmierzoną przez instrument.
-	X	Współrzędna północna aktualnej pozycji.
-	Y	Współrzędna wschodnia aktualnej pozycji.
-	H	Wysokość aktualnej pozycji.

Ustawienia i tolerancje pomiarów tunelu

Dostępne pola zależą od metody pomiaru.

WSKAZÓWKA – Aby poprawić wydajność podczas pomiarów, skonfiguruj pole **Limit czasu EDM**, jeśli jest dostępne. Jeśli instrument ma trudności z uzyskaniem pomiaru, na przykład z powodu odbijających światło lub ciemnych powierzchni, zwiększ limit czasu EDM. To ustawienie nie jest dostępne po podłączeniu do Tachimetru skanującego Trimble SX10, ponieważ limit czasu EDM zostaje automatycznie przekroczony.

Skanywanie i ustawienia ręczne

- Wprowadź nazwę **Punktu początkowego**, **Kod punktu** i **Interwał skanowania**. Punkty, które mają zostać zeskanowane, są definiowane przez interwał skanowania i obejmują punkty początkowe i końcowe, które definiują każdy element na powierzchni szablonu.
- Użyj opcji **Wyrównanie do stanowiska**, aby określić, gdzie będzie mierzona pozycja, gdy powierzchnia tunelu nie jest zgodna z projektem, na przykład jeśli powierzchnia tunelu jest miejscami nieregularna. Po wybraniu tej opcji, **Auto OS** pojawi się w lewym górnym rogu. W przypadku korzystania z tej opcji należy określić tolerancję stanowiska. Zobacz [Wyrównanie do stanowiska, page 71](#).
- W przypadku ręcznego pomiaru za pomocą pryzmatu należy wybrać opcję **Zastosuj wysokość docelową prostopadle do profilu**. Ta opcja umożliwia pomiar położenia prostopadle do profilu tunelu podczas korzystania z pryzmatu poprzez wprowadzenie promienia pryzmatu jako wysokości docelowej. Zobacz [Pomiary położenia za pomocą pryzmatu, page 72](#).
- Jeśli używasz Stacji przestrzennej Trimble VX, wybierz opcję **Skanywanie VX**, aby poprawić wydajność skanowania.

- Wybierz **Wyświetlanie profilu perspektywy instrumentu**, aby wyświetlić profil tunelu w kierunku, w którym zwrócony jest instrument. Opcja ta jest szczególnie przydatna, gdy zwrócony jest w kierunku malejącego kilometrażu, ponieważ profil tunelu jest wtedy wyświetlany w tym samym kierunku, w jakim skierowany jest instrument, a nie zawsze przy założeniu, że jest zwrócony w kierunku rosnącego kilometrażu.

Pozycja w ustawieniach tunelu

- Ustaw **Nazwa punktu i Kod punktu**.
- W przypadku ręcznego pomiaru za pomocą pryzmatu należy wybrać opcję **Zastosuj wysokość docelową prostopadle do profilu**. Ta opcja umożliwia pomiar położenia prostopadle do profilu tunelu podczas korzystania z pryzmatu poprzez wprowadzenie promienia pryzmatu jako wysokości docelowej. Zobacz [Pomiary położenia za pomocą pryzmatu, page 72](#).
- Wybierz **Wyświetlanie profilu perspektywy instrumentu**, aby wyświetlić profil tunelu w kierunku, w którym zwrócony jest instrument. Opcja ta jest szczególnie przydatna, gdy zwrócony jest w kierunku malejącego kilometrażu, ponieważ profil tunelu jest wtedy wyświetlany w tym samym kierunku, w jakim skierowany jest instrument, a nie zawsze przy założeniu, że jest zwrócony w kierunku rosnącego kilometrażu.

Ustawienia tyczenia

- Ustaw **Nazwa punktu i Kod punktu**.
- Wybierz **Tryb pomiaru** dla podłączonego instrumentu:
 - Wybierz **STD**, aby użyć trybu standardowego EDM, w którym instrument uśrednia kąty podczas wykonywania standardowego pomiaru odległości.
 - Wybierz **FSTD**, aby użyć trybu szybkiego standardowego EDM, w którym instrument uśrednia kąty podczas wykonywania szybkiego pomiaru standardowego.
 - Wybierz **TRK**, aby użyć trybu śledzenia EDM, w którym instrument stale mierzy odległości i aktualizuje je w wierszu stanu.
- Aby ustawić tachimetr EDM na tryb **TRK** niezależnie od ustawienia **Tryb pomiaru** po wejściu do tyczenia, zaznacz pole wyboru **Użyj TRK do tyczenia**.
- Jeśli używasz trybu Tachimetr skanujący Trimble SX12 **TRK** i wskaźnik laserowy jest włączony, **Oznakuj punkt wskaźnikiem laserowym** pole wyboru jest dostępne.
 - Gdy zaznaczone jest pole wyboru **Oznakuj punkt wskaźnikiem laserowym**, na ekranie tyczenia wyświetlany jest przycisk **Oznakuj punkt** zamiast **Akceptuj**. Naciśnij **Oznakuj punkt**, aby przełączyć instrument w tryb **STD**. Wskaźnik laserowy przestaje migać i przesuwa się, aby ustawić się w lokalizacji EDM. Po naciśnięciu **Akceptuj**, aby zapisać punkt, instrument automatycznie powróci do trybu **TRK**, a wskaźnik laserowy zacznie migać. Aby ponownie zmierzyć i zaktualizować delty tyczenia, naciśnij **Zmierz** po kliknięciu **Oznakuj punkt**, a przed naciśnięciem **Akceptuj**.

- Gdy nie jest zaznaczone pole wyboru **Oznakuj punkt wskaźnikiem laserowym**, na ekranie **Tyczenia** wyświetlany jest przycisk **Akceptuj**, a punkt jest mierzony w miejscu, w którym znajduje się wskaźnik laserowy.

Ustawienia tyczenia

- W polu **Punkt początkowy** wprowadź wymaganą nazwę punktu dla pierwszego tyczonego punktu. Nazwy kolejnych tyczonych punktów będą automatycznie zwiększane od wprowadzonej nazwy punktu.
- Jeśli tyczysz wszystkie otwory strzałowe, wprowadź wartości **Opóźniony start** i **Czas oznakowania punktu**, aby kontrolować proces automatycznego tyczenia.

Opóźniony start daje czas na przejście do miejsca, w którym znajduje się pierwszy punkt, który ma zostać oznaczony.

Czas oznakowania punktu to czas w sekundach, przez który wskaźnik laserowy miga po znalezieniu pozycji, co daje czas na oznaczenie punktu na ścianie tunelu.

Po znalezieniu pozycji mieszczącej się w zakresie tolerancji, **Oznakuj punkt** rozlegnie się sygnał dźwiękowy i:

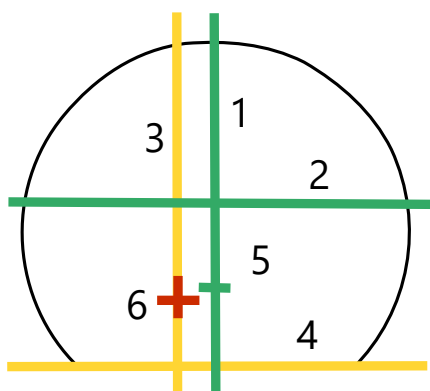
- Jeśli instrument jest wyposażony w tracklight, wskaźnik laserowy *i* tracklight migający przez okres zdefiniowany w polu **Czas oznakowania punktu**.
- Jeśli instrumentem jest Tachimetr skanujący Trimble SX12, wskaźnik laserowy **zmieni kolor na stały**, a kontrolka oświetlenia celu (TIL) będzie migać przez okres zdefiniowany w polu **Czas oznakowania punktu**.
- Wybierz **Wyświetlanie profilu perspektywy instrumentu**, aby wyświetlić profil tunelu w kierunku, w którym zwrócony jest instrument. Opcja ta jest szczególnie przydatna, gdy zwrócony jest w kierunku malejącego kilometrażu, ponieważ profil tunelu jest wtedy wyświetlany w tym samym kierunku, w jakim skierowany jest instrument, a nie zawsze przy założeniu, że jest zwrócony w kierunku rosnącego kilometrażu.

Linie pomocnicze w przekroju poprzecznym

Dla wszystkich metod pomiarowych można wyświetlić linie pomocnicze w widoku przekroju poprzecznego. Wybierz:

- **Wyświetl pionową oś profilu**, aby wyświetlić pionową zieloną linię przechodzącą przez osiowanie lub, jeśli osiowanie zostało odsunięte, odstęp osiowania.
- **Wyświetl linię zakrzywienia** aby wyświetlić poziomą zieloną linię przechodzącą przez osiowanie lub, jeśli osiowanie zostało odsunięte, odstęp osiowania.
- **Wyświetl pionowe wyrównanie osi** aby wyświetlić pionową pomarańczową linię przechodzącą przez osiowanie.
- **Wyświetl linię spągu** aby wyświetlić poziomą pomarańczową linię przechodzącą przez osiowanie lub, jeśli osiowanie zostało odsunięte, odstęp osiowania.

UWAGA – Linie zakrzywienia i spągu mogą być przesunięte w pionie (w górę i w dół) względem osiowania lub, jeśli osiowanie zostanie przesunięte, względem odsunięcia osiowania.



1	Pionowa oś profilu	2	Linia zakrzywienia (pionowe przesunięcie od odstępu osiowania)
3	Pionowe wyrównanie osi	4	Linia spągu (odsunięcie w pionie od odstępu osiowania)
5	Odstęp osiowania	6	Osiowanie

Tolerancje

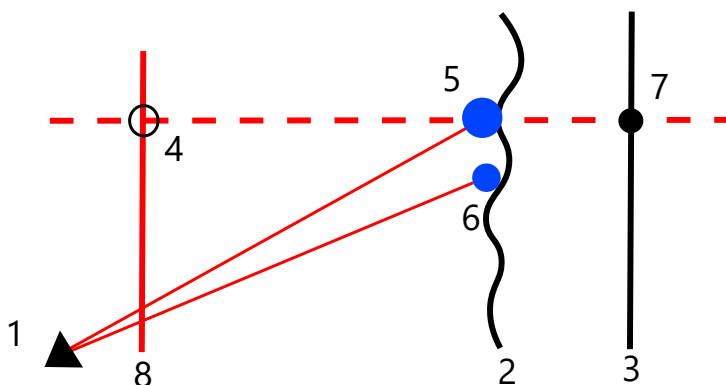
Dostępne pola zależą od metody pomiaru.

- W przypadku **Automatycznego skanowania** ustaw **Kilometraż**, **Nadmiar** i **Tolerancje deficytu** oraz liczbę **Iteracji**.
- W polu **Pozycja w tunelu**, ustaw **Nadmiar** i **Tolerancje deficytu**.
- W polu **Tyczenie**, ustaw **Tolerancja pozycji** oraz liczbę **Iteracji**. Zobacz [Tolerancja tyczenia pozycji, page 73](#).

Wyrównanie do stanowiska

Na ekranie **Ustawienia** użyj opcji **Wyrównanie do stanowiska**, aby określić położenie, które będzie mierzone, gdy powierzchnia tunelu nie jest zgodna z projektem, to znaczy, że powierzchnia znajduje się w strefie deficytu lub nadmiaru.

Zapoznaj się z poniższym schematem i tabelą, które ilustrują sytuację z deficytem.



1	Pozycja instrumentu	5	Zmierzona pozycja gdy wybrano Wyrównanie do stanowiska
2	Powierzchnia tunelu	6	Zmierzona pozycja gdy nie wybrano Wyrównanie do stanowiska
3	Projekt tunelu	7	Pozycja projektowa
4	Stanowisko	8	Projekt poziomy

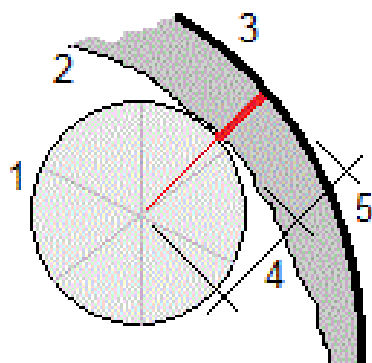
Nadmiar jest podobny do sytuacji z deficytem.

Pomiary położenia za pomocą przyzmatu

Aby zmierzyć położenie prostopadłe do profilu tunelu za pomocą przyzmatu, należy:

1. Po naciśnięciu i przytrzymaniu menu, wybierz **Ustawienia**.
2. Wybierz opcję **Zastosuj wysokość docelową prostopadle do profilu**.
3. Naciśnij **Akceptuj**.
4. Na pasku stanu wprowadź promień przyzmatu jako wysokość docelową.

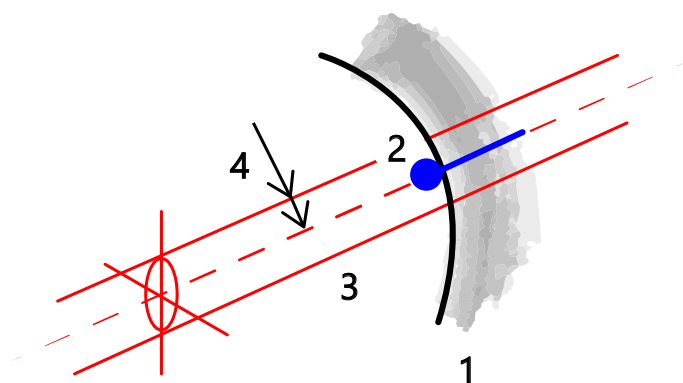
Pryzmatu można użyć na słupie ustawionym prostopadle do powierzchni projektowej tunelu, gdzie wysokość docelowa jest używana do rzutowania pomiaru pryzmatu prostopadle na powierzchnię tunelu.



1	Lustro	2	Powierzchnia tunelu
3	Projekt tunelu	4	Wysokość docelowa (promień pryzmatu)
5	Za głęboko		

Tolerancja tyczenia pozycji

Tolerancja położenia jest definiowana jako promień walca, który przechodzi przez oś wytyczonego położenia. Jeśli mierzony punkt znajduje się w tym cylindrze, punkt mieści się w granicach tolerancji.



1	Powierzchnia tunelu	2	Pozycje tyczenia
3	Oś cylindra	4	Promień cylindra

Podgląd tunelu

Tworzenie raportów powykonawczych tunelu w terenie, aby:


- Sprawdzić, czy konstrukcja tunelu jest zgodna z projektem. Ocenić proces wykopywania, betonowania i wykładania.
- Raportować różnice między wyznaczoną lokalizacją a punktem projektowym w celu kontroli jakości.
- Raportować objętości tunelu do analizy deficytu i nadmiaru.
- Udostępniać informacje o postępach interesariuszom i klientom.


Raporty przedstawiają wyniki pomiarów dla zeskanowanych punktów, punktów zmierzonych ręcznie i wytyczonych punktów.

UWAGA – Wszystkie zeskanowane, zmierzone i wytyczone punkty są pomiarami powierzchni 1 i są przechowywane w bazie danych. Można je przejrzeć na ekranie **Podgląd zadania**.

WSKAZÓWKA – Podczas przeglądania tunelu liczba punktów w granicach tolerancji lub poza nią oraz ich wartości delta są kontrolowane przez wartości tolerancji zdefiniowane podczas skanowania tunelu. Aby edytować te wartości tolerancji po zakończeniu pomiaru, wybierz **Tolerancja** z menu "dotknij i przytrzymaj" na ekranach podglądu planu lub przekroju poprzecznego. Ta opcja jest przydatna, jeśli dla pomiaru określono nieprawidłowe wartości.

Aby przejrzeć pomierzone punkty tunelu

1. Naciśnij  i wybierz **Podgląd**.
2. Wybierz plik tunelu. Naciśnij **Akceptuj**.
Zostanie wyświetlony widok planu tunelu.
Stanowiska bez błędów są wyświetlane jako wypełnione zielone kółka, a te z błędami są wyświetlane jako wypełnione czerwone kółka.
3. Domyślnie wybrane jest pierwsze stanowisko. W razie potrzeby wybierz inne stanowisko. Wybrana stacja jest wyświetlana jako czerwone kółko.

4. Aby wyświetlić podsumowanie dla każdego stanowiska:
 - a. Naciśnij **Wyniki**.
 - b. Rozwiń stanowisko, które chcesz przejrzeć. Aby zobaczyć liczbę:
 - Zeskanowanych punkty, liczbę punktów w tolerancji i liczbę punktów poza tolerancją, rozwiń rekord **Zeskanowane punkty**.
 - Wytyczonych punktów i liczbę punktów w granicach tolerancji rozwiń rekord **Wytyczone punkty**
 - Punkty w strefie deficytu/nadmiaru i delta stanowiska, rozwiń rekord **Punkty poza tolerancją**.
 - c. Naciśnij **Zamknij**.
5. Aby wyświetlić przekrój dla aktualnego stanowiska, należy:
 - a. Naciśnij  lub naciśnij przycisk **Tab**, aby przełączyć się do widoku przekroju poprzecznego.
 - b. Dotknij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Zeskanowane punkty** lub **Wytyczone punkty**.
Wybrany tryb **Skanuj** lub **Wytycz**, jest wyświetlany w lewym górnym rogu ekranu.

Każda zeskanowana pozycja jest wyświetlana jako zielone kółko (jeśli mieści się w granicach tolerancji) lub czerwone kółko (jeśli nie mieści się w granicach tolerancji).

Zmierzone pozycje są oznaczone czarnym pełnym kółkiem.

Dla aktualnej pozycji wyświetlana jest nazwa punktu, deficyt i nadmiar oraz wielkość delty stanowiska.
6. Naciśnij inne punkty, aby wyświetlić ich wartości delta.
7. Aby usunąć wybrane punkty, naciśnij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Usuń punkty**. Aby przywrócić usunięte punkty, naciśnij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Przywróć usunięte punkty**.
8. Aby edytować wybrany punkt, należy:
 - a. Naciśnij i przytrzymaj ekran, a następnie wybierz **Edytuj punkt**.
 - b. Wprowadź wartość **Korekcja deficytu/nadmiaru**.
Wyświetlana wartość **Deficyt/Nadmiar** zostanie zaktualizowana w celu odzwierciedlenia korekty. Korekcja jest stosowana prostopadle do projektu tunelu i służy do modyfikowania pierwotnej obserwacji i obliczania nowych wartości HA, VA i SD. Do rekordu przekroju w zadaniu dołączana jest notatka, w której zapisana jest nazwa edytowanego punktu, pierwotna wartość deficytu/nadmiaru, zastosowana korekcja, nowa wartość deficytu/nadmiaru oraz oryginalne wartości HA, VA i SD.
Użyj tej opcji, aby skorygować zeskanowane punkty, które zostały zmierzone do przeszkody innej niż powierzchnia tunelu, na przykład kanałów wentylacyjnych.

9. Aby wyświetlić szczegóły wybranego punktu, należy:

- a. Kliknij **Szczegóły**.
- b. Rozwiń punkt, który chcesz przejrzeć.

Dla każdego punktu wyświetlane są wartości Domiary (rzeczywiste), Domiary (obrócone), Współrzędne siatki, Deficyt/nadmiar i Delta stanowiska. Aby zobaczyć:

- Domiary poziome i pionowe od przecięcia projektu poziomego i pionowego do pozycji skanowanej/zmierzonej, rozwiń rekord **Domiar (rzeczywiste)**.
- Obrócone domiary poziome i pionowe od przecięcia projektu poziomego i pionowego do pozycji skanowanej/zmierzonej, rozwiń rekord **Domiar (obrócone)**.
- Wartości X, Y i wysokości dla zmierzonych pozycji, rozwiń rekord **Siatka**.

- c. Naciśnij **Zamknij**.

10. Aby zamknąć ekran **Podgląd**, naciśnij **Esc**.

Informacje prawne

Trimble Inc.

www.trimble.com/en/legal

Copyright and trademarks

© 2026, Trimble Inc. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Trimble, the Globe and Triangle logo, Autolock, CenterPoint, FOCUS, Geodimeter, GPS Pathfinder, GPS Total Station, OmniSTAR, ProPoint, RealWorks, Spectra, Terramodel, Tracklight, Trimble Connect, Trimble RTX, and xFill are trademarks of Trimble Inc. registered in the United States and in other countries.

Access, Catalyst, FastStatic, FineLock, GX, IonoGuard, ProPoint, RoadLink, TerraFlex, TIP, Trimble Inertial Platform, Trimble Geomatics Office, Trimble Link, Trimble Survey Controller, Trimble Total Control, TRIMMARK, VISION, VRS, VRS Now, VX, and Zephyr are trademarks of Trimble Inc.

Microsoft, Excel, Internet Explorer, and Windows are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

Google and Android are trademarks of Google LLC.

The Bluetooth word mark and logos are owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Trimble Inc. is under license.

Wi-Fi and Wi-Fi HaLow are either registered trademarks or trademarks of the Wi-Fi Alliance.

All other trademarks are the property of their respective owners.

This software is based in part on the work of the Independent JPEG Group, derived from the RSA Data Security, Inc, MD5 Message-Digest Algorithm.

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit (www.openssl.org/).

Trimble Access includes a number of open source libraries.

For more information, see [Open source libraries used by Trimble Access](#).

The Trimble Coordinate System Database provided with the Trimble Access software uses data from a number of third parties.

For more information, see [Trimble Coordinate System Database Open Source Attribution](#).

The Trimble Maps service provided with the Trimble Access software uses data from a number of third parties. For more information, see [Trimble Maps Copyrights](#).

For Trimble General Product Terms, go to www.trimble.com/en/legal.