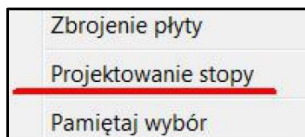
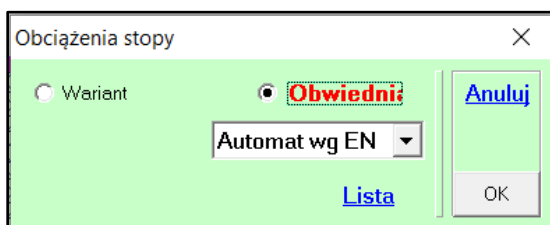


Stopa

W każdym typie zadania w którym wprowadzono podpory skupione można zaprojektować stopę fundamentową. W ABC Płyta wymiary słupa oraz dane fundamentu są pobierane z opisu podpory. W innych przypadkach domyślnie przyjmowany jest przekrój słupa 0,4 x 0,4 m i stopy 1,8 x 1,8 m.



Po wybraniu tej opcji pokaże się pytanie o obciążenia: w przypadku wariantu będzie można zmienić mnożnik obciążenia podpowiadany z opisu obciążeń przyjmowanych do obwiedni. Obwiednia generalnie będzie obliczana jako Automat EN, chyba, że są zdefiniowane własne kombinacje wg EN, to wtedy będzie można je wybrać. Jeśli projektowanie stopy było poprzedzone wymiarowaniem żelbetu, to nie będzie pytania o obciążenia, ponieważ stopy będą projektowane na te same obciążenia co użyte w żelbecie.



Po zamknięciu tej planszy pokaże się rysunek modelu w zaznaczonych podporami skupionymi (słupami) i z miejscem o największej pionowej reakcji. Po wybraniu miejsca pokaże się pierwsza plansza modułu z definicją podłoża jednorodnego.

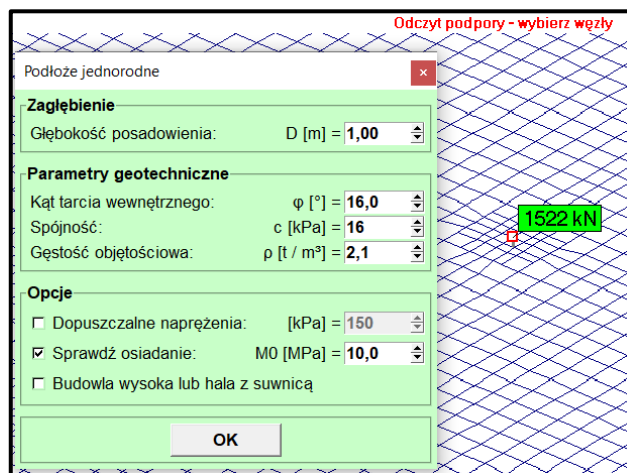
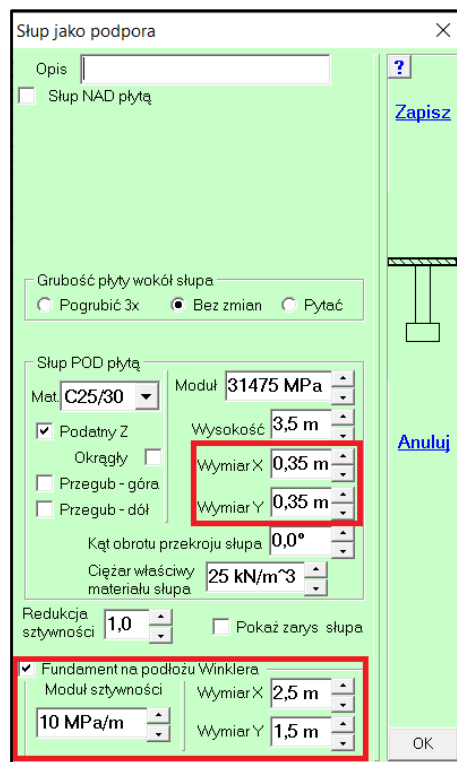
W celu obliczenia nośności podłoża należy podać charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych na podstawie geologii lub z normowych tablic. Dla gruntów niespoistych wartość spójności wpisujemy 0 kPa.

Podczas korzystania z modułu można uzyskać wskazówki dotyczące danej funkcji po najechaniu na opis kursorem myszy.

Jednostki, w jakich podajemy wartości są podane po lewej stronie każdego pola. Wartości możemy zmieniać wpisując na klawiaturze i zatwierdzając klawiszem „Enter”, klikając na strzałki góra-dół po prawej stronie lub wciskając strzałki góra-dół na klawiaturze.

Jeżeli chcemy sprawdzić warunek naprężeń krawędziowych to podajemy ich dopuszczalną wartość. Jeżeli chcemy sprawdzić osiadania wpisujemy edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej gruntu.

Przycisk „Budowla wysoka lub hala z suwnicą” zmienia parametry wymiarowania nie dopuszczając, aby siła wypadkowa wychodziła poza rdzeń podstawy oraz aby nie było za dużej dysproporcji pomiędzy minimalnymi i maksymalnymi naprężeniami krawędziowymi.



Stopa

Po wprowadzeniu danych można przyciskiem OK przejść do planszy głównej modułu. Na niej przeprowadzane jest całe wymiarowanie. Składa się ona z następujących elementów:

Opis: Fundament (węzeł: 1214)	
Wymiary stopy	
Kierunek X:	X [m] = 2,50
Kierunek Y:	Y [m] = 1,50
Wysokość:	df [m] = 0,50
Wymiary i lokalizacja słupa	
Kierunek X:	xs [m] = 0,35
Kierunek Y:	ys [m] = 0,35
Mimośród w kierunku X:	exs [m] = 0,00
Mimośród w kierunku Y:	eys [m] = 0,00
Materiały	
Klasa betonu:	C25/30
Stal zbrojeniowa:	B500B
Otulina	
Rodzaj podłoża:	<input checked="" type="radio"/> betonowe <input type="radio"/> gruntowe
Nominalne otulenie:	cnom [mm] = 40
Zbrojenie dolne	
Kierunek X:	#12 co [cm] = 15
Kierunek Y:	#12 co [cm] = 15

1. Część projektowania (po lewej stronie), gdzie podobnie jak na pierwszej planszy podajemy wartości, tym razem dotyczące przyjętych wymiarów stopy i słupa, materiałów, otuliny oraz zbrojenia. Kierunek X i Y jest zgodny z układem osi przyjętym w programie ABC. Wysokość fundamentu podajemy od poziomu posadowienia (głębokości wykopu) w górę. Opis miejsca można dowolnie modyfikować, domyślnie wpisany jest numer węzła.

2. Część z wynikami (u dołu oraz rysunek w części centralnej), która aktualizuje się po zmianie wartości parametrów lub po naciśnięciu przycisku „Oblicz”. Każda linijka zawiera opis sprawdzanego warunku, wzór oraz stopień wyłączenia podany w procentach. W przypadku, gdy któryś warunek nie jest spełniony, kolor tekstu zmienia się na czerwony. Nie są również pokazywane sprawdzenia wyników o zerowym wyłączeniu. Zachowanie to możemy zmienić w ustawieniach obliczeń modułu. W przypadku

wymiarowania na obwiednię sił, na końcu każdego wzoru w nawiasie kwadratowym podany jest decydujący przypadek. Po najechaniu na niego kursorem myszy wyświetlone zostaną wartości sił pobrane z ABC. Nazwa przypadku oznacza wiodące obciążenie dla warunku.

Sprawdzenie podłoża wg PN-EN 1997-1		
Opór pionowy podłoża (wyparcie):	$V_d = 2516,2 \text{ kN} < R_d = 2886 \text{ kN}$	87.2%
Przesunięcie poziome (poślizg):	$H_d = 6 \text{ kN} < R_d = 638,8 \text{ kN}$	0.9%
Lokalizacja siły wypadkowej:	$ eX / X + eY / Y = 0,168 > 0,166 (1/6)$	<input checked="" type="checkbox"/> ODRYWANIE
Zasięg szczeliny pod fundamentem:	$C = 0,02 \text{ m} < C/2 = 0,8 \text{ m}$	2.4%
Dopuszczalne naprężenia:	$q_{max} = 304 \text{ kPa} < q_{dop} = 350 \text{ kPa}$	86.9%
Przybliżone osiadanie całkowite:	$s = 39 \text{ mm} < s_{max} = 50 \text{ mm}$	77.0%
Stosunek nacisków na podłoże:	$q_{max} / q_{min} = 304,3 \text{ kPa} / -1,8 \text{ kPa} = 164,9$	> 2

Sprawdzone są następujące warunki nośności podłoża zgodnie z normą PN-EN 1997-1:

- Opór pionowy podłoża (wyparcie) obliczony metodą analityczną według załącznika D.
- Nośność na przesunięcie poziome (poślizg) obliczona zgodnie z punktem 6.5.3.
- Sprawdzenie, czy siła wypadkowa znajduje się w rdzeniu podstawy. W przypadku większych wartości mimośrodków ($>1/6$) pojawiają się naprężenia rozciągające w kontakcie grunt-fundament, czego konsekwencją jest powstanie szczeliny, tzw. odrywanie. Możemy dopuścić odrywanie przyciskiem w przypadku, gdy obiekt budowlany nie ma wysoko umiejscowionego środka ciężkości. Zaleca się, aby były to szczególne i wyjątkowe sytuacje.
- Gdy dopuścimy odrywanie, to znaczy, że decydujemy się na poszerzony rdzeń podstawy fundamentu (w przybliżeniu dwa razy większy od rdzenia właściwego). Sprawdzenie zasięgu szczeliny między podłożem i podstawą fundamentu jest przeprowadzone według normy PN-81 B-03020 (p. 2.3 c), gdzie wymagane jest, aby zasięg szczeliny był mniejszy niż połowa odległości między narożem, w którym występuje odrywanie, a prostą równoległą do osi obojętnej przeprowadzonej przez środek fundamentu.
- Dopuszczalne naprężenia krawędziowe, które są porównywane z wartością graniczną podaną na pierwszej planszy modułu („Podłoże”).
- Przybliżone osiadania całkowite, obliczone uproszczoną metodą ośrodka sprężystego według punktu F.2 normy.
- Stosunek nacisków na podłoże, który jest zaleceniem z doświadczeń praktyki projektowej w celu ograniczenia nierównomiernego osiadania fundamentu. Sprawdzany jest poprzez

Stopa

porównanie ilorazu maksymalnych i minimalnych naprężeń krawędziowych z wartościami dopuszczalnymi z normy PN-93 B-03201 lub z książki dr inż. Olgierda Puły „Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7”.

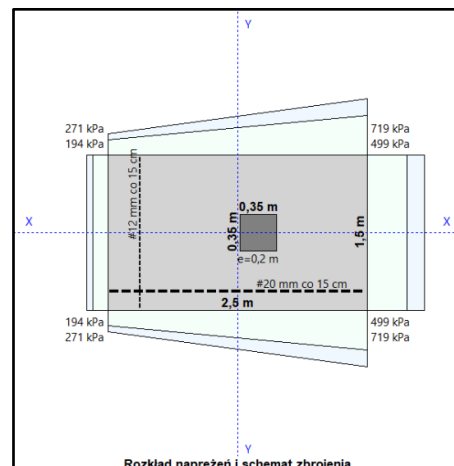
Wymiarowanie zbrojenia wg PN-EN 1992-1-1		
Zbrojenie dolne w kierunku X (dołem):	$A_{s,prov} = 25,13 \text{ cm}^2 > A_{s,req} = 21,9 \text{ cm}^2$ [min VZ]	87.1%
Zbrojenie dolne w kierunku Y (górze):	$A_{s,prov} = 23,56 \text{ cm}^2 > A_{s,req} = 22,59 \text{ cm}^2$ [min VZ]	95.9%
Przebiecie w odległości 0,5d od słupa:	$v_{Ed} = 1,446 \text{ MPa} < v_{Rd} = 1,56 \text{ MPa}$ [min VZ]	92.7%

Zbrojenie jest wymiarowane na zginanie zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1 w przekroju cofniętym od krawędzi słupa na odległość 0,15 wymiaru słupa. Momenty gnące są wyznaczane domyślnie metodą wydzielonych wsporników prostokątnych. Alternatywnie możemy wybrać metodę wydzielonych wsporników trapezowych w ustawieniach obliczeń. Podane wartości powierzchni zbrojenia dolnego wymaganego ($A_{s,req}$) oraz założonego ($A_{s,prov}$) dotyczą zbrojenia na całej długości krawędzi fundamentu. Zakłada się, że zbrojenie w kierunku dłuższego boku fundamentu jest układane dołem (kierunek Y w przypadku stopy kwadratowej).

Nośność fundamentu słupa na przebiecie (przez ścinanie) jest sprawdzana na obwodach kontrolnych leżącym w odległości od 0,5d do 2d (co 0,1) od skraju słupa w myśl p. 6.4.2 (2) PN-EN 1992-1-1. Odległość krytyczna podana jest w opisie warunku. W przypadku, gdy obwód kontrolny wykracza poza obręb powierzchni stopy nie zachodzi mechanizm przebiecia.

Rysunek w centralnej części przedstawia fundament oraz słup w układzie poziomym wraz z przebiegiem i wartościami naprężeń maksymalnych i minimalnych na każdej krawędzi. Dodatkowo na rysunku jest układ osi, schematyczne zbrojenie oraz wartości objętości betonu i pola powierzchni podstawy stopy.

Rysunek możemy przybliżać za pomocą kółka myszy oraz przesuwając trzymając lewy przycisk myszy. Przydaje się to w przypadku, gdy opisy są blisko siebie i są trudne do odczytania. Optymalne położenie rysunku w oknie najłatwiej uzyskać akceptując ponownie dowolny parametr klawiszem „Enter”.



3. Pasek menu (po prawej) zawierający następujące funkcje:

- Przycisk **Oblicz** aktualizuje część z wynikami dla zadanych wartości.
- Przycisk **Dobierz** w sposób iteracyjny szuka geometrię stopy, która spełnia wszystkie warunki sprawdzenia podłoża (nie dopuszcza odrywania). Jako kryterium optymalnej geometrii przyjęto najmniejszą powierzchnię podstawy. Maksymalną proporcję długości do szerokości można zmienić w ustawieniach obliczeń. Obliczenia są przeprowadzane w tle i przy obwiedni sił, dużych wartościach sił lub słabym podłożu mogą trwać dłuższą chwilę.
- Przycisk [Podłoże](#) otwiera ponownie wcześniej opisane okno pierwszej planszy z definicją podłoża jednorodnego.
- Przycisk [Obciążenia](#) otwiera okno z wartościami obliczeniowych sił skupionych i rozłożonych. W przypadku, gdy wymiarujemy na jeden wariant wszystkie wartości możemy dowolnie modyfikować. W przypadku, gdy wymiarujemy na obwiednię sił dopuszczalna jest tylko modyfikacja sił rozłożonych na posadzkę (stałych i zmiennych, ze współczynnikami obciążenia odpowiednio: 1,35 i 1,5). Przycisk **Z** zeruje wszystkie obciążenia, ponowne wciśnięcie przywraca wartości przed zerowaniem.

Oblicz
Dobierz (1,88 m ²)
Dane
Podłoże
Obciążenia
Ustawienia
Wyniki
Do schowka
Do Worda
Aktualizuj
Zamknij
<input type="checkbox"/> Domyślne

Obciążenia obliczeniowe

Siły skupione

Siła pozioma w kierunku X: HXd [kN] =

Siła pozioma w kierunku Y: HYd [kN] =

Siła pionowa w kierunku Z: VZd [kN] =

Moment gnący wokół osi X: MXd [kNm] =

Moment gnący wokół osi Y: MYd [kNm] =

Siły rozłożone

Obciążenie stałe posadzki: qGd [kN / m²] =

Obciążenie zmienne posadzki: qQd [kN / m²] =

Ustawienia

Obliczenia

Maksymalna proporcja L:B w "Dobierz": 1:1 (kwadrat) 1:1,5 1:2

Warunki pracy fundamentu: z odpływem bez odpływu

Wytrzymałość gruntu na ścinanie bez odpływu: cu [kPa] =

Metoda wydzielonych wsporników: prostokątnych trapezowych

Graniczna wartość osiadania: smax [mm] =

Pokazuj sprawdzenie zerowych warunków normowych

Dane materiałowe

Gęstość objętościowa zasypki: ρD [t / m³] =

Gęstość objętościowa żelbetu: ρF [t / m³] =

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa

Współczynnik do właściwości gruntu: γM =

Współczynnik do pionowego oporu gruntu (wyparcie): γR,v =

Współczynnik do poziomego oporu gruntu (poślizg): γR,h =

Współczynnik częściowy betonu: γC =

Współczynnik częściowy stali zbrojeniowej: γS =

- Przycisk [Ustawienia](#) zawiera dodatkowe opcje obliczeniowe oraz konfigurację wartości parametrów takich jak dane materiałowe i częściowe współczynniki bezpieczeństwa (które możemy przywrócić do wartości domyślnych przyciskiem **PN-EN**). W dodatkowych opcjach obliczeniowych możemy wybrać, czy chcemy sprawdzać podłoże w warunkach pracy z odpływem lub bez odpływu. W przypadku wybrania opcji bez odpływu musimy podać wartość wytrzymałości gruntu na ścinanie. W warunkach bez odpływu nie jest sprawdzane osiadanie. Metoda wydzielonych wsporników dotyczy sposobu wyznaczania momentów gnących do wymiarowania zbrojenia. Włączenie opcji „Pokazuj sprawdzenie zerowych warunków normowych” powoduje, że w części z wynikami są pokazywane również warunki, gdzie stopień wyężenia wynosi 0%. Dodatkowo można określić graniczną wartość osiadania oraz maksymalną proporcję przy boków funkcji „Dobierz”.
- Przycisk [Do schowka](#) kopiuje listę z notką obliczeniową do schowka. Trzeba mieć na uwadze, że po zamknięciu modułu schowek zostaje wyczyszczony.
- Przycisk [Do Worda](#) otwiera nowy dokument zawierający notkę obliczeniową z rysunkiem. Ponowne naciśnięcie przycisku powoduje dopisanie wyników do otwartego dokumentu. W przypadku posiadania innego pakietu niż Microsoft Office, jest tworzony i otwierany nowy plik *Nazwa_zadania.STO.DOCX* w lokalizacji zadania.
- Przycisk [Aktualizuj](#) sprawdza, czy jest uruchomiona aktualna wersja modułu oraz w razie potrzeby umożliwia pobranie i aktualizację do najnowszej wersji. Plik instalacyjny jest pobierany w tle, trzeba poczekać na jego pobranie. Następnie moduł jest wyłączany i uruchamia się instalacja. Program należy zainstalować w lokalizacji programu ABC6 w folderze EXE (domyślnie: *C:\ABC6\EXE*).
- Przycisk [Zamknij](#) zapisuje wyniki i zamyka moduł, skąd możemy przejść do wyboru kolejnego miejsca. Miejsca zaprojektowane będą opisane „Stopa”, a podpowiadane będzie kolejne z największą reakcją pionową.
- Zaznaczenie opcji „Domyślne” powoduje, że po zamknięciu modułu bieżące ustawienia zostają zapisane jako domyślne do wymiarowania kolejnych miejsc.

