

# **SKARPA dla Windows 95/98/Me/NT 4/2000**

Wersja 1.5

## **Instrukcja użytkowania programu do obliczeń stateczności skarp zboczy ziemnych na poślizg**

Przygotowali:

Piotr Bartkiewicz  
Jacek Stasiński

**Warszawa 2001**

# Spis treści

<b>Podstawowe informacje</b>	
<b>Informacja o programie</b> .....	<b>3</b>
<b>Uzyskiwanie pomocy</b>	
Sposoby uzyskiwania pomocy .....	3
Drukowanie tematu pomocy .....	3
Pomoc techniczna.....	4
<b>Instalowanie i usuwanie programu SKARPA</b>	
Instalowanie programu SKARPA .....	5
Usuwanie programu SKARPA .....	5
<b>Uruchamianie programu</b>	
Uruchamianie programu SKARPA .....	6
<b>Informacja o autorach programu</b> .....	<b>6</b>
<b>Umowa licencyjna</b> .....	<b>7</b>
<b>Jak korzystać z programu ?</b>	
Jak aktywować licencję programu SKARPA ? .....	9
Jak rozpocząć pracę z programem SKARPA ? .....	9
Jak wykonać obliczenia ? .....	10
Jak uzyskać dostęp do wyników obliczeń ? .....	11
<b>Okienka programu SKARPA</b>	
<b>Licencja</b>	
Licencja programu.....	11
<b>Parametry programu i rysowania</b>	
Parametry programu.....	12
Parametry rysowania.....	13
<b>Dane obliczeniowe</b>	
Dane ogólne.....	14
Schemat obliczeniowy .....	15
Przekrój obliczeniowy .....	17
Parametry geotechniczne .....	18
Powierzchnie poślizgu .....	19
<b>Obliczenia</b>	
Współczynniki stateczności .....	20
<b>Pozostałe okienka</b>	
Błędne dane .....	21
Ostrzeżenie.....	21
<b>Menu programu SKARPA</b>	
Pliki .....	22
Edycja .....	22
Zadanie .....	22
Widok .....	22
Pomoc .....	22
<b>Pasek narzędzi programu SKARPA</b>	
Pasek narzędzi.....	30
<b>Pasek stanu programu SKARPA</b>	
Pasek stanu .....	31
<b>Uzupełnienia</b>	
<b>A. Metody obliczeniowe</b> .....	<b>34</b>
<b>B. Przykład</b> .....	<b>40</b>

## INFORMACJA O PROGRAMIE

Program SKARPA przeznaczony jest do wykonywania ilościowych ocen poziomu stateczności skarp zboczy ziemnych na poślizg.

Realizuje obliczenia metodami:

- szwedzką (Felleniusa);
- uproszczoną metodą Bishopa;
- metodą Morgensterna – Price'a.

Umożliwia analizę w warunkach naprężeń efektywnych i całkowitych.

Pozwala na indywidualne wymodelowanie rozkładów ciśnień porowych w każdej warstwie przekroju obliczeniowego.

## SPOSOBY UZYSKIWANIA POMOCY

Program został wyposażony w kontekstową pomoc, która umożliwia wyświetlenie właściwego hasła pomocy w zależności od miejsca w programie z którego polecenie zostało wywołane.

**Pomoc kontekstową można uzyskać poprzez naciśnięcie klawisza F1.**

Dodatkowo można uzyskać pomoc korzystając z Menu Pomoc wybierając opcję [Dokumentacja](#)

**Autorzy programu Jacek Stasiński i Piotr Bartkiewicz zapraszają do kontaktu e-mailowego: [Jacek.Stasiński@is.pw.edu.pl](mailto:Jacek.Stasiński@is.pw.edu.pl) i [Piotr.Bartkiewicz@is.pw.edu.pl](mailto:Piotr.Bartkiewicz@is.pw.edu.pl) oraz telefonicznego: 0.601.348.935 lub 0.501.100.373**

## DRUKOWANIE TEMATU POMOCY

Po wywołaniu tematu pomocy program umożliwia wydrukowanie zawartości tematu.

### KROK 1.

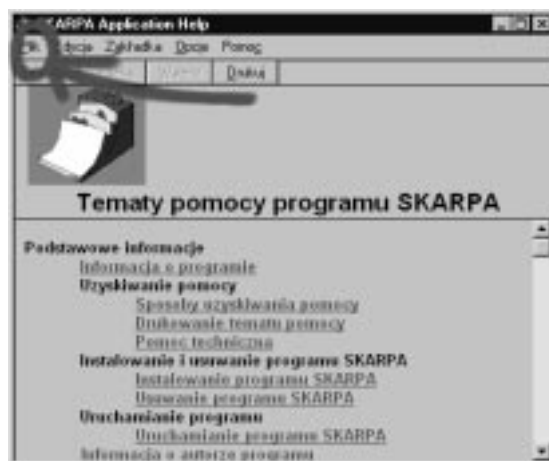
Wywołaj [pomoc](#)

### KROK 2.

Znajdź interesujący Cię temat pomocy.

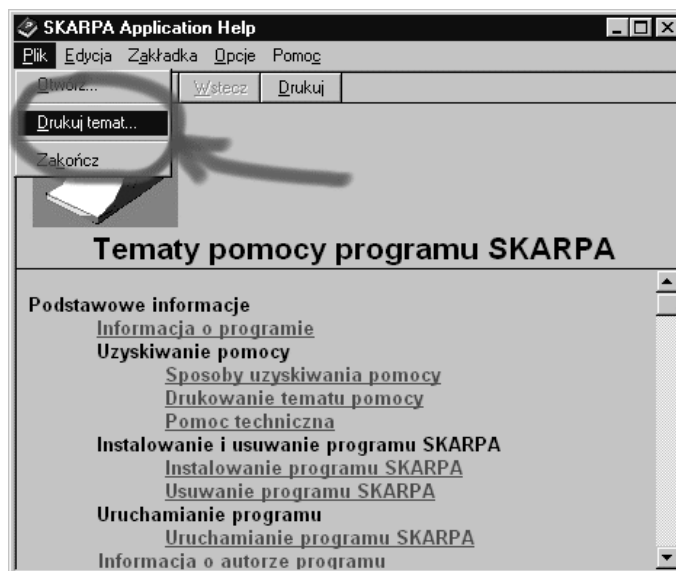
### KROK 3.

Z menu okienka pomocy wybierz polecenie PLIK



#### KROK 4.

Z menu PLIK wybierz polecenie DRUKUJ TEMAT ...



## POMOC TECHNICZNA

Jeżeli mają Państwo pytania lub uwagi dotyczące działania programu, zastosowanych metod obliczeniowych prosimy o przekazywanie ich do autorów programu .

Będzie nam bardzo miło wyjaśnić wszelkie wątpliwości. Mamy również nadzieję, że usunięcie dostrzeżonych przez Państwa usterek wpłynie na poprawę walorów użytkowych programu.

Uwagi prosimy zgłaszać:

- Poczta elektroniczną: [Jacek.Stasierski@is.pw.edu.pl](mailto:Jacek.Stasierski@is.pw.edu.pl) lub [Piotr.Bartkiewicz@is.pw.edu.pl](mailto:Piotr.Bartkiewicz@is.pw.edu.pl)
- Telefonicznie: Jacek Stasierski: **0.601.348.935** lub Piotr Bartkiewicz: **0.501.100.373**

## INSTALOWANIE PROGRAMU SKARPA

### KROK 1.

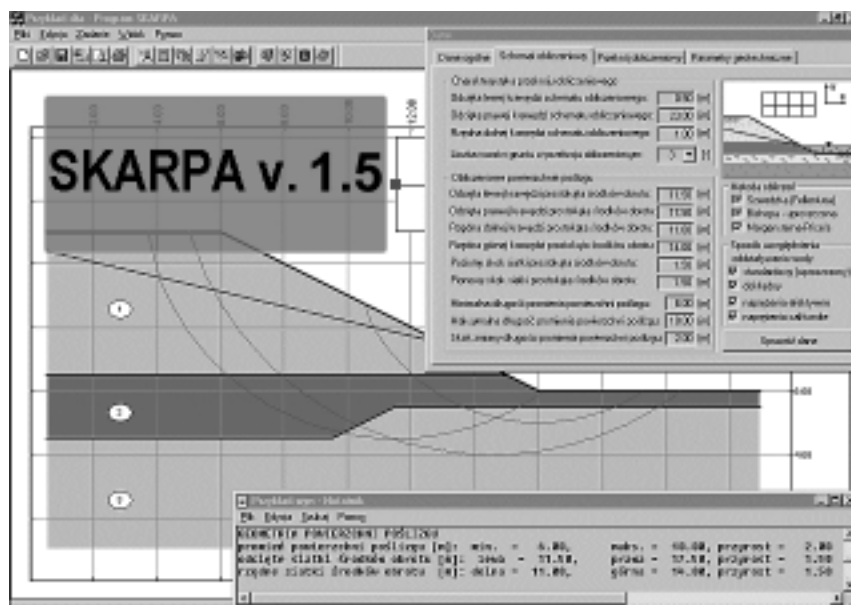
Włóż dyskietkę, lub płytę CD z programem Skarpa v. 1.0 do stacji dyskietek lub napędu CD-ROM.

### KROK 2.

W odpowiednim katalogu znajdź program instalacyjny - SETUP.EXE

### KROK 3.

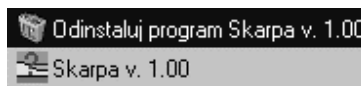
Uruchom program SETUP.EXE, który poprowadzi Cię przez proces instalacji.



## USUWANIE PROGRAMU SKARPA

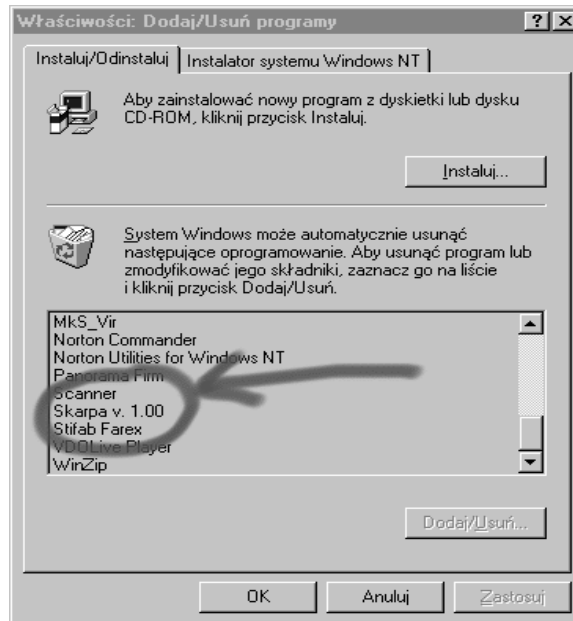
### KROK 1.

Z folderu programu (START, Programy, SKARPA) uruchom program odinstalowujący - ODINSTALUJ PROGRAM SKARPA



lub

W programie umożliwiającym odinstalowywanie programów w systemie Windows (START, Ustawienia, Panel Sterowania, Dodaj/Usuń programy) zaznacz program SKARPA i naciśnij klawisz Dodaj/Usuń.



## URUCHAMIANIE PROGRAMU SKARPA

### KROK 1.

Na pulpicie Windows kliknij dwukrotnie w ikonkę programu SKARPA.



lub

### KROK 1.

Z folderu programu (START, Programy, SKARPA) uruchom program SKARPA



## INFORMACJA O AUTORACH PROGRAMU

Autorami programu są:

**Jacek Stasierski i Piotr Bartkiewicz**

JSoft i ProBe

## UMOWA LICENCYJNA

UMOWA LICENCYJNA  
na program SKARPA v. 1.5

Program SKARPA v. 1.5 jest programem stworzonym przez  
Jacka Stasińskiego i Piotra Bartkiewicza.  
Wszelkie uwagi prosimy przekazywać bezpośrednio do autorów:  
JSoft, Jacek.Stasiński@is.pw.edu.pl tel. 0.601.348.935  
ProBe, Piotr.Bartkiewicz@is.pw.edu.pl tel. 0.501.100.373

### UMOWA LICENCYJNA:

Niniejsza Umowa Licencyjna Użytkownika Oprogramowania firm JSoft i ProBe (zwana dalej „Umową Licencyjną”) stanowi prawnie wiążącą umowę pomiędzy osobą fizyczną lub prawną („Licencjodawcą”) a firmami JSoft i ProBe, dotyczącą określonego powyżej produktu („OPROGRAMOWANIA”).

Do OPROGRAMOWANIA zalicza się oprogramowanie komputera łącznie z nośnikami, wszelkimi materiałami drukowanymi oraz wszelką dokumentację elektroniczną, wraz z dokumentami w formie „online”. Instalując, kopiując lub używając w jakikolwiek inny sposób OPROGRAMOWANIE, Licencjodawca zobowiązuje się przestrzegać postanowień niniejszej Umowy Licencyjnej. Jeśli Licencjodawca nie zgadza się przestrzegać postanowień Umowy Licencyjnej, winien niezwłocznie zwrócić nie wykorzystane produkty w zamian za zwrot zapłaconej ceny w pełnej wysokości.

#### LICENCJA NA OPROGRAMOWANIE

OPROGRAMOWANIE chronione jest prawem autorskim, postanowieniami umów międzynarodowych o prawach autorskich, oraz innym ustawodawstwem i umowami międzynarodowymi o ochronie praw własności intelektualnej.

OPROGRAMOWANIE jest licencjonowane, a nie sprzedawane.

### 1. UDZIELENIE LICENCJI.

Niniejsza Umowa Licencyjna przyznaje Licencjodawcy następujące prawa:

#### Oprogramowanie systemowe.

Licencjodawca może zainstalować i użytkować jedną kopię OPROGRAMOWANIA na jednym komputerze. OPROGRAMOWANIE można zainstalować na pojedynczym komputerze („Stacja Robocza”) i używać go jako interaktywnego oprogramowania stacji roboczej, ale nie jako oprogramowania serwera.

#### Przechowywanie/Użytkowanie w sieci.

Licencjodawca ma również prawo przechowywać lub zainstalować kopię części OPROGRAMOWANIA na odpowiednim urządzeniu, na przykład serwerze sieciowym, tak aby umożliwić innym komputerom instalowanie lub uruchamianie OPROGRAMOWANIA za pośrednictwem wewnętrznej sieci. Licencjodawca musi jednak nabyć i przyporządkować licencję na OPROGRAMOWANIE dla każdego komputera, na którym OPROGRAMOWANIE jest z tego urządzenia uruchamiane lub instalowane. Licencja na OPROGRAMOWANIE nie może być używana wspólnie lub jednocześnie na różnych komputerach.

#### Bezpieczeństwo i odpowiedzialność

Autorzy dołożyli wszelkich starań, aby OPROGRAMOWANIE nie zawierało błędów merytorycznych i programistycznych. OPROGRAMOWANIE jest licencjonowane na zasadzie „takiego jak jest” co oznacza, iż firmy JSoft i ProBe nie są w żadnym wypadku odpowiedzialne za straty lub szkody jakiegokolwiek rodzaju, włącznie z utratą danych, utratą zysków lub innymi szkodami specjalnymi, przypadkowymi wynikającymi z korzystania lub niemożności korzystania z OPROGRAMOWANIA, bez względu na sposób w jaki szkody te powstały i bez względu na dowolną teorię odpowiedzialności.

### 2. OPIS INNYCH UPRAWNIEŃ I OGRANICZEŃ.

Ograniczenie odtworzenia („reverse engineering”), dekompilacji („decompile”) i deasemblacji („disassemble”). Odtworzenie, dekompilacja lub deasemblacja OPROGRAMOWANIA jest zabroniona, z wyjątkiem sytuacji, gdy niezależnie od niniejszego ograniczenia działania takie są jasno dozwolone przez prawo właściwej tylko w zakresie takiego zezwolenia.

#### Odlączenie części składowych.

OPROGRAMOWANIE jest licencjonowane jako całość. Części składowe OPROGRAMOWANIA nie mogą być rozdzielane do użytku na więcej niż jednym komputerze.

#### Najem i dzierżawa.

OPROGRAMOWANIE nie może być wynajmowane ani wdzierżawiane przez Licencjodawcę.

Cesja praw do Oprogramowania.

Licencjodawca może przekazać na stałe wszystkie swoje prawa wynikające z niniejszej Umowy Licencyjnej, pod warunkiem, że Licencjodawca nie zatrzymuje dla siebie żadnych kopii, że OPROGRAMOWANIE jest przekazane innej osobie w całości (łącznie ze wszystkimi częściami składowymi, nośnikami, materiałami drukowanymi, uaktualnieniami, niniejszą Umową Licencyjną) oraz, że osoba nabywająca prawa do OPROGRAMOWANIA zgodzi się przestrzegać postanowień niniejszej Umowy Licencyjnej. Jeśli OPROGRAMOWANIE stanowi uaktualnienie, cesja praw musi objąć wszystkie uprzednie wersje OPROGRAMOWANIA.

Rozwiązanie Umowy Licencyjnej.

Niezależnie od jakichkolwiek innych uprawnień, firmy JSoft i ProBe mają prawo w każdej chwili rozwiązać niniejszą Umowę Licencyjną, jeśli Licencjodawca nie przestrzega jej postanowień. W takim wypadku Licencjodawca ma obowiązek zniszczyć wszystkie kopie OPROGRAMOWANIA i wszystkie jego składniki.

Oprogramowanie „Nie Do Odsprzedaży”.

Jeżeli niniejsze OPROGRAMOWANIE jest oznaczone jako „Nie Do Odsprzedaży” lub „NDO”, niniejsza licencja uprawnia jedynie do używania oprogramowania w celach demonstracji, testowania lub oceny.

Oprogramowanie „Wersja Edukacyjna”.

Jeżeli niniejsze OPROGRAMOWANIE jest oznaczone jako „Wersja Edukacyjna” lub „WE”, prawo do użytkowania OPROGRAMOWANIA przysługuje tylko użytkownikom kwalifikującym się do zakupów oprogramowania w wersji edukacyjnej. Aby sprawdzić, czy Licencjodawca spełnia warunki użytkownika kwalifikującego się do zakupów oprogramowania w wersji edukacyjnej, należy skontaktować się z firmami JSoft lub ProBe.

### **3. UAKTUALNIENIA („Upgrade”).**

Jeżeli OPROGRAMOWANIE jest oznaczone jako uaktualnienie, w celu użytkowania OPROGRAMOWANIA Licencjodawca musi posiadać odpowiednią licencję firm JSoft lub ProBe uprawniającą go do uaktualnienia produktu. OPROGRAMOWANIE oznaczone jako uaktualnienie zastępuje i/lub uzupełnia produkt, który był podstawą uprawnienia do aktualizacji. Licencjodawca jest zobowiązany używać uaktualnionego produktu wyłącznie w sposób określony w niniejszej Umowie Licencyjnej. Jeżeli OPROGRAMOWANIE stanowi uaktualnienie części pakietu programów komputerowych, które są licencjonowane jako jeden produkt, OPROGRAMOWANIE może być używane, a prawa do niego przenoszone, wyłącznie jako element pojedynczego pakietu i nie może być one rozdzielane do użycia na więcej niż jednym komputerze.

### **4. PRAWA AUTORSKIE.**

Prawo własności oraz prawa autorskie dotyczące OPROGRAMOWANIA (łącznie z wszelkimi obrazami, fotografiami, animacjami, rejestracjami wizyjnymi i dźwiękowymi, muzyką, tekstem i aplikacjami wchodzącymi w skład OPROGRAMOWANIA), jak również do załączonych materiałów drukowanych oraz do wszelkich kopii tego OPROGRAMOWANIA, stanowią własność autorów, których reprezentują firmy JSoft i ProBe. OPROGRAMOWANIE chronione jest przez prawa autorskie i postanowienia umów międzynarodowych.

Licencjodawca winien traktować OPROGRAMOWANIE tak samo, jak każdy inny przedmiot prawa autorskiego, z zastrzeżeniem, że Licencjodawca może (a) sporządzić jedną kopię OPROGRAMOWANIA wyłącznie jako kopię zapasową lub w celach archiwalnych, oraz (b) zainstalować OPROGRAMOWANIE na jednym komputerze pod warunkiem, że zachowa oryginał wyłącznie jako kopię zapasową lub w celach archiwalnych. Licencjodawca nie może kopiować materiałów drukowanych towarzyszących OPROGRAMOWANIU.

### **5. PODWÓJNE NOŚNIKI OPROGRAMOWANIA.**

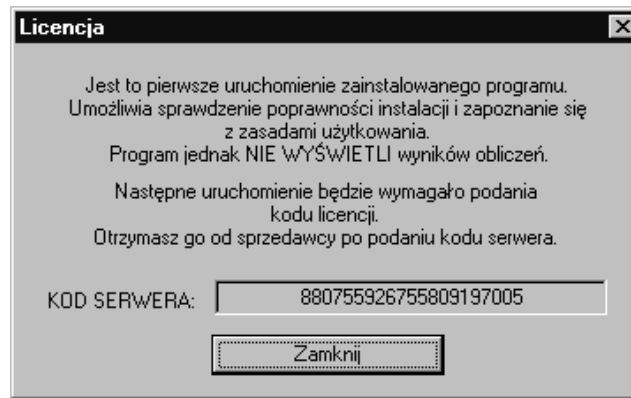
Licencjodawca może otrzymać OPROGRAMOWANIE na więcej niż jednym nośniku. Bez względu na typ lub rozmiar otrzymanego nośnika, dozwolone jest użycie tylko jednego nośnika właściwego dla jednego komputera Licencjodawcy. Używanie lub instalacja drugiego nośnika na innym komputerze jest zabronione. Zabrania się także wypożyczania, wynajmowania, dzierżawy lub przekazywania w jakiegokolwiek formie drugiego nośnika innym Licencjodawcom, za wyjątkiem cesji praw do OPROGRAMOWANIA na stałe (wg powyższych postanowień).

-----  
Wszelkie prawa autorskie należą do Jacka Stasińskiego (JSoft) i Piotra Bartkiewicza (ProBe)  
(c) 2001

## JAK AKTYWOWAĆ LICENCJĘ PROGRAMU SKARPA ?

### KROK 1.

Program SKARPA podczas pierwszego uruchomienia otwiera poniższe okienko.



### KROK 2.

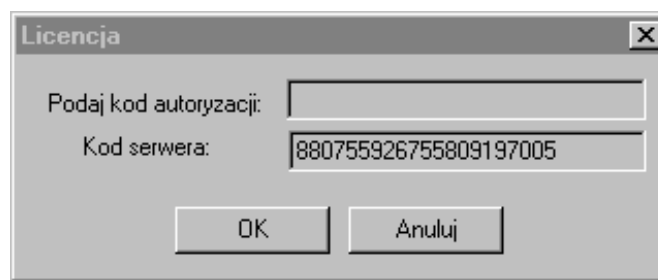
Proszę zapisać wyświetlony kod serwera i skontaktować się z Autorami podając kod serwera.

**Jacek Stasiński i Piotr Bartkiewicz.**  
**JSoft, Jacek.Stasiński@is.pw.edu.pl tel. 0.601.348.935**  
**ProBe, Piotr.Bartkiewicz@is.pw.edu.pl tel. 0.501.100.373**

Na podstawie kodu serwera otrzymają Państwo Kod autoryzacji, który należy wpisać podczas powtórnego uruchomienia. Niniejsza usługa jest bezpłatna i świadczona „od ręki”.

### KROK 3.

Po ponownym uruchomieniu pojawia się poniższe okienko.



Proszę wpisać kod autoryzacji. Od tej chwili program jest gotowy do użytku.

## JAK ROZPOCZĄĆ PRACĘ Z PROGRAMEM SKARPA?

### KROK 1.

Uruchom program SKARPA

## KROK 2.

Aby przygotować program do pracy zaleca się wpisanie danych dotyczących parametrów programu. Z menu Edycja wybierz polecenie Parametry Programu.

## KROK 3.

Wypełnij okienko Parametry programu własnymi danymi. Po wypełnieniu okienka dane zostaną zapisane do pliku konfiguracyjnego i zostaną użyte we wszystkich przygotowywanych projektach.

**Uwaga:** Uaktualnione dane zostaną uaktywnione przy następnym uruchomieniu programu.

## KROK 4.

Następnie zaleca się wpisanie danych dotyczących parametrów rysowania. Z menu Edycja wybierz polecenie Parametry Rysowania.

## KROK 5.

Wypełnij okienko Parametry rysowania własnymi danymi. Po wypełnieniu okienka dane zostaną zapisane do pliku konfiguracyjnego i zostaną użyte we wszystkich przygotowywanych projektach.


**Uwaga:** Uaktualnione dane zaczną obowiązywać przy następnym uruchomieniu programu.

## JAK WYKONAĆ OBLICZENIA ?

### Przygotowanie danych:

#### KROK 1.

Z menu Zadanie wybierz polecenie „Dane obliczeniowe” lub

Na pasku narzędzi wciśnij ikonkę 

#### KROK 2.

Wypełnij kolejne pola w okienkach przyporządkowanych zakładkom: Dane ogólne, Schemat obliczeniowy, Przekrój obliczeniowy, Parametry geotechniczne.


#### KROK 3.

Zamknij okienko „Dane” wybierając przycisk zamknięcie okienka na pasku tytułowym, a następnie wykonaj polecenie Zapisz w celu zapisania danych projektu na dysku.

### Wykonanie obliczeń:

#### KROK 4.

Z menu Zadanie wybierz polecenie Przelicz schemat lub

Na pasku narzędzi wciśnij ikonkę 

#### KROK 5.

Na ekranie wyświetlone zostanie okienko umożliwiające ustawienie maksymalnych wartości współczynników stateczności dla każdej z dostępnych metod - Współczynniki stateczności. Ustaw interesujące Cię wartości graniczne i wybierz przycisk OK.

Okienko to pozwala na ograniczenie długości wydruków przez obcięcie współczynników stateczności nie mających znaczenia.


#### KROK 6.

Poczekaj na zakończenie obliczeń.

## JAK UZYSKAĆ DOSTĘP DO WYNIKÓW OBLICZEŃ ?

### KROK 1.

Z menu Zadanie wybierz polecenie Wyniki obliczeń  
lub

Na pasku narzędzi wciśnij ikonę 

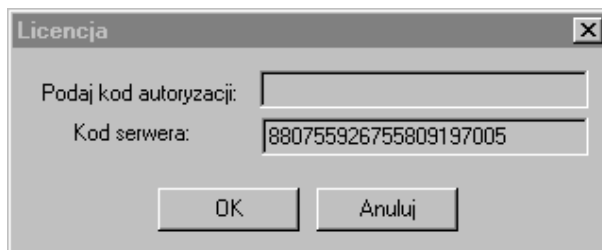
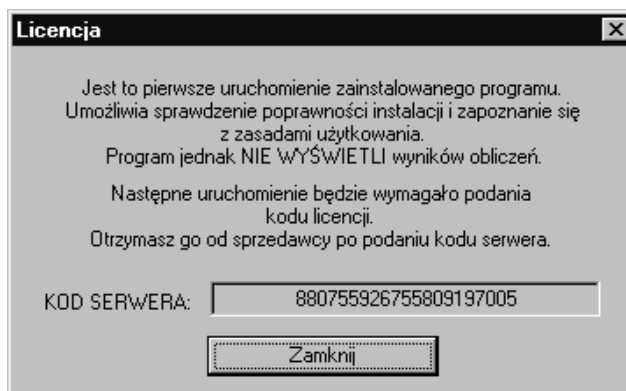
### KROK 2.

Uruchomiony zostanie edytor wskazany w okienku Parametry programu, umożliwiający edycję i wydruk wyników obliczeń. Wyniki obliczeń zapisywane są w pliku tekstowym o nazwie identycznej z nazwą pliku danych, lecz z rozszerzeniem „txt”.

## Okienko Licencja programu

Jest to okienko w którym należy wpisać dane uruchamiające licencję programu SKARPA.

### Okienko Licencja:



### Pola okienka:

*Kod serwera:* Kod generowany dla konkretnego komputera, na którym ma być zainstalowany program SKARPA

*Kod autoryzacji:* Kod otrzymany od dystrybutora, który należy wpisać do okienka, aby móc uruchomić program SKARPA

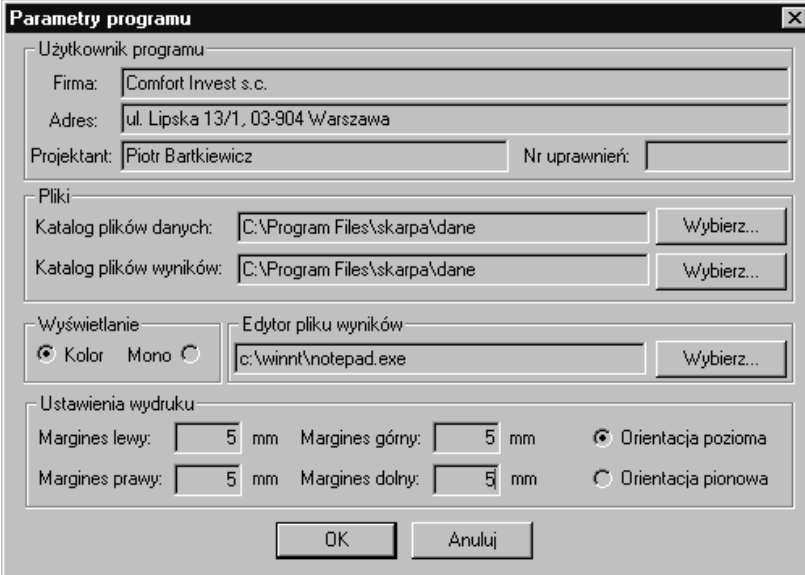
**Więcej informacji** znajdziesz w informacji o sposobie licencjonowania programu.

## Okienko Parametry programu

Jest to okienko w którym można zapisać informacje użytkownika programu, katalogu do którego zapisywane są dane i wyniki, sposobu wyświetlania, edytora pliku wyników, a także wielkości marginesów i orientacji wydruku.

Powyższe ustawienie będą używane jako „domyślne” od następnego uruchomienia programu. W przypadku konfliktu z ustawieniami systemu operacyjnego, będą zawsze uzyskiwały pierwszeństwo na czas pracy z programem SKARPA.

### Okienko Parametry programu:



### Pola okienka:

#### Użytkownik programu

- Firma:* - Nazwa firmy wykonującej projekt.  
*Adres:* - Adres firmy wykonującej projekt.  
*Projektant:* - Imię i nazwisko projektanta wykonującego projekt.  
*Nr. uprawnień:* - Numer uprawnień projektanta wykonującego projekt.

#### Pliki

- Katalog plików danych:* - Katalog w którym będą przechowywane pliki z danymi.  
*Katalog plików wyników :* - Katalog w którym będą przechowywane pliki z wynikami.  
*Edytor plików wyników:* - Program za pomocą którego wyświetlane zostaną wyniki obliczeń.

*Wyświetlanie - kolor / mono:* - Określa użycie koloru podczas wyświetlania schematów.

- Margines lewy:* - Wymiar lewego marginesu na wydruku schematu. Wartość w milimetrach  
*Margines prawy:* - Wymiar prawego marginesu na wydruku schematu. Wartość w milimetrach  
*Margines górny :* - Wymiar górnego marginesu na wydruku schematu. Wartość w milimetrach  
*Margines dolny:* - Wymiar dolnego marginesu na wydruku schematu. Wartość w milimetrach

*Orientacja - pozioma / pionowa:* - Ustawienie kierunku wydruku schematu na papierze.

## Okienko Parametry rysunku

Jest to okienko w którym można ustalić warunki wyświetlania rysunku przekroju obliczeniowego programu SKARPA.

### Okienko Parametry rysowania:

**Parametry rysunku**

**Siatka układu odniesienia**

- Poziome linie pomocnicze
- Pionowe linie pomocnicze
- Opis osi pionowej
- Opis osi poziomej

**Oznaczenia pomocnicze**

- Siatka środków obrotu
- Linia zwierciadła wody
- Ciśnienia porowe
- Podciąganie kapilarne

**Warstwy gruntu**

- Oznaczenia (indeksy)
- Numery węzłów
- Wypełnienie obszarów
- Kreskowanie obszarów

**Komentarze**

- Tytuł: Przykład obliczeniowy programu SKARPA
- Data: 17/04/99
- Plik wyników: C:\Program Files\Skarpa\Przyklad.txt
- Uwagi: ---

OK Anuluj

### Pola okienka:

#### Siatka układu odniesienia

- Poziome linie pomocnicze:* - Steruje wyświetlaniem poziomych linii pomocniczych na schemacie.
- Pionowe linie pomocnicze:* - Steruje wyświetlaniem pionowych linii pomocniczych na schemacie.
- Opis osi pionowej:* - Steruje wyświetlaniem opisu osi pionowej na schemacie.
- Opis osi poziomej:* - Steruje wyświetlaniem opisu osi poziomej na schemacie.

#### Oznaczenia pomocnicze

- Siatka środków obrotu:* - Steruje wyświetlaniem siatki środków obrotu na schemacie.
- Linia zwierciadła wody:* - Steruje wyświetlaniem linii zwierciadła wody na schemacie.
- Ciśnienia porowe:* - Steruje wyświetlaniem linii ciśnień porowych na schemacie.
- Podciąganie kapilarne:* - Steruje wyświetlaniem linii podciągania kapilanego na schemacie.

#### Warstwy gruntu

- Oznaczenia (indeksy):* - Steruje wyświetlaniem oznaczeń - indeksów warstw na schemacie.
- Numery węzłów:* - Steruje wyświetlaniem numerów węzłów linii schematu.
- Wypełnianie obszarów:* - Steruje barwnym wypełnianiem obszarów warstw na schemacie.
- Kreskowanie obszarów:* - Steruje kreskowaniem obszarów warstw na schemacie.

#### Komentarze

- Tytuł:* - Steruje wyświetlaniem tytułu na schemacie. W okienku można wpisać tekst będący tytułem rysunku.
- Data:* - Steruje wyświetlaniem daty na schemacie. W okienku można wpisać datę.
- Plik wyników:* - Steruje wyświetlaniem nazwy pliku wyników na schemacie. Tekst można poddać edycji.
- Uwagi:* - Steruje wyświetlaniem komentarzy na schemacie. W okienku można wpisać tekst komentarza.

## Okienko Dane ogólne

Jest to okienko w którym można wpisać dane ogólne dotyczące projektu.  
Wszystkie dane występujące w tym okienku są opcjonalne i mogą zostać pominięte.

### Okienko Dane ogólne:

### Pola okienka:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <i>Projekt:</i>                      | - Nazwa projektu.                          |
| <i>Nr arch.:</i>                     | - Numer archiwalny projektu.               |
| <i>Data wykonania:</i>               | - Data wykonania projektu.                 |
| <i>Obiekt:</i>                       | - Nazwa obiektu.                           |
| <i>Inwestor:</i>                     | - Nazwa inwestora.                         |
| <i>Adres:</i>                        | - Adres inwestora.                         |
| <i>Autor projektu - Firma:</i>       | - Nazwa firmy będącej autorem projektu.    |
| <i>Autor projektu - Adres:</i>       | - Adres firmy będącej autorem projektu.    |
| <i>Autor projektu - Projektant:</i>  | - Imię i nazwisko projektanta.             |
| <i>Autor projektu - Nr uprawnień</i> | - Numer uprawnień projektowych.            |
| <i>Uwagi:</i>                        | - Dodatkowe informacje dotyczące projektu. |

## Okienko Schemat obliczeniowy

Jest to okienko w którym należy wpisać wielkości określające schemat obliczeniowy.

Wartości współczynników stateczności obliczone są dla powierzchni poślizgu całkowicie zawierających się pomiędzy lewą, prawą i dolną krawędzią schematu obliczeniowego oraz linią stropu najwyższej (pierwszej) warstwy gruntu. Środki tzw. kół poślizgu wyznaczone są automatycznie w węzłach siatki rozpiętej pomiędzy lewą, prawą, górną i dolną krawędzią prostokąta środków obrotu, z oczkami o wymiarach równych skokowi poziomemu i pionowemu siatki.

Z każdego węzła siatki wyprowadzane są obliczeniowe powierzchnie poślizgu o długościach promieni kolejno od minimalnej do maksymalnej, z przyrostem określonym w polu „Skok zmiany długości promienia powierzchni poślizgu”.

### Okienko Schemat obliczeniowy:

The screenshot shows a software window titled 'Dane' with four tabs: 'Dane ogólne', 'Schemat obliczeniowy', 'Przekrój obliczeniowy', and 'Parametry geotechniczne'. The 'Schemat obliczeniowy' tab is active. It contains two main sections of input fields:

- Charakterystyka przekroju obliczeniowego**
  - Odcięta lewej krawędzi schematu obliczeniowego: 0.50 [m]
  - Odcięta prawej krawędzi schematu obliczeniowego: 23.00 [m]
  - Rzędna dolnej krawędzi schematu obliczeniowego: 1.00 [m]
  - Liczba warstw gruntu w przekroju obliczeniowym: 3 [-]
- Obliczeniowe powierzchnie poślizgu**
  - Odcięta lewej krawędzi prostokąta środków obrotu: 11.50 [m]
  - Odcięta prawej krawędzi prostokąta środków obrotu: 17.50 [m]
  - Rzędna dolnej krawędzi prostokąta środków obrotu: 11.00 [m]
  - Rzędna górnej krawędzi prostokąta środków obrotu: 14.00 [m]
  - Poziomy skok siatki prostokąta środków obrotu: 1.50 [m]
  - Pionowy skok siatki prostokąta środków obrotu: 1.50 [m]
  - Minimalna długość promienia powierzchni poślizgu: 6.00 [m]
  - Maksymalna długość promienia powierzchni poślizgu: 10.00 [m]
  - Skok zmiany długości promienia powierzchni poślizgu: 2.00 [m]

On the right side, there is a diagram of a slope cross-section with a grid and a coordinate system (x, y). Below the diagram, there are checkboxes for calculation methods and water influence options:

- Metoda obliczeń**
  - Szwedzka (Felleniusa)
  - Bishopa - uproszczona
  - Morgensterna-Price'a
- Sposób uwzględnienia oddziaływania wody**
  - standardowy (uproszczony)
  - dokładny
  - naprężenia efektywne
  - naprężenia całkowite

At the bottom right, there is a button labeled 'Sprawdź dane'.

### Pola okienka:

Charakterystyka przekroju obliczeniowego

*Odcięta lewej krawędzi schematu obliczeniowego*

*Odcięta prawej krawędzi schematu obliczeniowego*

*Rzędna dolnej krawędzi schematu obliczeniowego*

*Liczba warstw gruntu w przekroju obliczeniowym:*

- Odcięta lewej krawędzi schematu obliczeniowego w metrach.
- Odcięta prawej krawędzi schematu obliczeniowego w metrach.
- Rzędna dolnej krawędzi schematu obliczeniowego w metrach.
- Liczba warstw gruntu w opisywanym schemacie.

Obliczeniowe powierzchnie poślizgu

*Odcięta lewej krawędzi prostokąta środków obrotu*

- Odcięta lewej krawędzi prostokąta środków obrotu w metrach.

*Odcięta prawej krawędzi prostokąta środków obrotu*

- Odcięta prawej krawędzi prostokąta środków obrotu w metrach.

*Odcięta dolnej krawędzi prostokąta środków obrotu*

- Odcięta dolnej krawędzi prostokąta środków obrotu w metrach.

*Odcięta górnej krawędzi prostokąta środków obrotu*

- Odcięta górnej krawędzi prostokąta środków obrotu w metrach.

*Poziomy skok siatki prostokąta środków obrotu:*

- Poziomy skok siatki prostokąta środków obrotu w metrach.

*Pionowy skok siatki prostokąta środków obrotu:*

- Pionowy skok siatki prostokąta środków obrotu w metrach.

*Minimalna długość promienia powierzchni poślizgu:*

- Minimalna długość promienia powierzchni poślizgu w metrach.

*Maksymalna długość promienia powierzchni poślizgu:*

- Maksymalna długość promienia powierzchni poślizgu w metrach.

*Skok zmian długość promienia powierzchni poślizgu:*

- Skok zmian długość promienia powierzchni poślizgu w metrach.

Metoda obliczeń – określa metody, którymi wykonywane będą obliczenia

*Szwedzka (Felleniusa)*

- Metoda obliczeń - Szwedzka (Felleniusa)

*Bishopa - uproszczona*

- Metoda obliczeń - Bishopa - uproszczona

*Morgensterna - Price'a*

- Metoda obliczeń - Morgensterna - Price'a

Sposób uwzględnienia oddziaływania wody

*Standardowy (uproszczony)*

- Sposób uwzględnienia oddziaływania wody w postaci zastępczego parcia prostopadłego do podstaw pasków.

*Dokładny*

- Sposób uwzględnienia oddziaływania wody z rozdzieleniem waporu i ciśnienia sphywowego.

*Naprężenia efektywne*

- Obliczenia wykonywane są w warunkach naprężeń efektywnych.

*Naprężenia całkowite*

- Obliczenia wykonywane są w warunkach naprężeń całkowitych.

## Okienko Przekrój obliczeniowy

Jest to okienko w którym należy zdefiniować geometrię przekroju obliczeniowego.

Przekrój obliczeniowy podzielony jest na warstwy ograniczone liniami łamanymi. Każda warstwa gruntu musi mieć zdefiniowaną linię stropu i linię ciśnień (porowych). Warstwy należy opisywać w kolejności: od najwyższej do najniższej. Ostatnia (najniższa) warstwa ograniczona jest od dołu dolną krawędzią schematu obliczeniowego. Węzły opisujące linie łamane nie mogą cię cofać. Wszystkie linie muszą przebiegać od lewej do prawej krawędzi schematu obliczeniowego.

### Okienko Parametry rysowania:

The screenshot shows a software window titled 'Dane' with four tabs: 'Dane ogólne', 'Schemat obliczeniowy', 'Przekrój obliczeniowy', and 'Parametry geotechniczne'. The 'Przekrój obliczeniowy' tab is active. It contains a table with two columns: '-- linia stropu --' and '-- linia ciśnień --'. Each column has sub-columns for 'nr', 'x [m]', and 'y [m]'. The table has 15 rows. The first row is filled with values: nr 1, x 0.50, y 11.00, x 0.50, y 10.40. The second row: nr 2, x 6.00, y 11.00, x 13.00, y 7.50. The third row: nr 3, x 16.00, y 6.00, x 23.00, y 7.50. The fourth row: nr 4, x 23.00, y 6.00. Rows 5-15 are empty. To the right of the table are buttons: 'Dodaj punkt', 'Usuń punkt', 'Zeruj linię ciśnień', 'Przejmij ciśnienia z warstwy wyżej', and 'Sprawdź dane'. Below the table is a control bar with 'punkt nr 1', 'linia stropu - x', '[m]', and '0.50'. At the bottom right is a 'Szkicuj schemat' button. On the far right, there is a vertical panel with 'warstwa nr 1' and 'warstwa nr 2'.

-- linia stropu --			-- linia ciśnień --	
nr	x	y	x	y
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	0.50	11.00	0.50	10.40
2	6.00	11.00	13.00	7.50
3	16.00	6.00	23.00	7.50
4	23.00	6.00		
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

### Pola okienka:

Tabela linii

Nr - Numer punktu

Linia stropu

X - Współrzędna pozioma punktu linii stropu w metrach.

Y - Współrzędna pionowa punktu linii stropu w metrach.

Linia ciśnień

X - Współrzędna pozioma punktu linii ciśnień w metrach.

Y - Współrzędna pionowa punktu linii ciśnień w metrach.

Przycisk - Dodaj punkt

- Dodaje punkt powyżej pozycji kursora.

Przycisk - Usuń punkt

- Usuwa punkt obliczeniowy z tabeli.

Przycisk - Zeruj linię ciśnień

- Ustawia zerowe ciśnienia wody w warstwie.

Przycisk - Przejmij ciśnienie z warstwy wyżej - Przejmuje linię ciśnień z warstwy wyżej.

Przycisk - Sprawdź dane - Sprawdza poprawność wpisanych danych.

Przycisk - Szkicuj schemat

- Szkicuje schemat.

## Okienko Parametry geotechniczne

Jest to okienko w którym należy wpisać dane dotyczące parametrów geotechnicznych warstw.

### Okienko Parametry geotechniczne:

nr w-wy	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sr}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$\phi^u$ [°]	$c'$ [kPa]	$c^u$ [kPa]	$H_{kb}$ [m]
1	18.00	19.00	18.00	16.00	11.00	13.00	0.50
2	17.00	19.00	16.00	13.00	12.00	14.00	0.70
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

warstwa nr 1      ciężar objętościowy gruntu: [kN/m<sup>3</sup>] 18.00

Sprawdź dane    Dodaj warstwę    Usuń warstwę    Kopiuj parametry

### Pola okienka:

*Numer warstwy:*- Numer warstwy (licząc od poziomu terenu).

- $\gamma$  - Ciężar objętościowy gruntu w stanie naturalnym w kN/m<sup>3</sup>
- $\gamma_{sr}$  - Ciężar objętościowy gruntu z porami nasyconymi wodą w kN/m<sup>3</sup>
- $\phi'$  - Efektywny kąt tarcia wewnętrznego gruntu w stopniach
- $\phi^u$  - Całkowity kąt tarcia wewnętrznego gruntu w stopniach
- $c$  - Wartość kohezji efektywnej gruntu w kPa
- $c^u$  - Wartość kohezji całkowitej gruntu w kPa
- $H_{kb}$  - Wartość kapilarności biernej w metrach

*Przycisk - Sprawdź dane:* - Sprawdza poprawność wpisanych danych i wyświetla informację o błędach.

*Przycisk - Dodaj warstwę:* - Dodaje warstwę powyżej pozycji kursora.

Po dodaniu warstwy nowa warstwa ma zerową grubość. Linię stropu i linię ciśnienia należy zdefiniować w okienku **Przekrój obliczeniowy**.

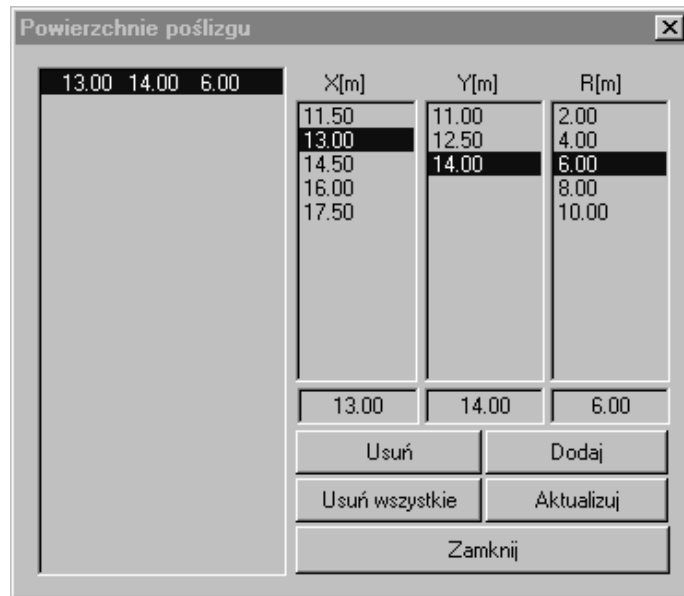
*Przycisk - Usuń warstwę:* - Kasuje warstwę.

*Przycisk - Kopiuj parametry:* - Kopiuje parametry geotechniczne z warstwy na warstwę.

## Okienko Powierzchnie poślizgu

Jest to okienko w którym należy wybrać parametry geometryczne wyświetlanych powierzchni poślizgu. W celu wyświetlenia powierzchni poślizgu należy wybrać wartości X, Y, R z odpowiednich list, lub wpisać w okienka edycyjne.

### Okienko Powierzchnie poślizgu:



### Pola okienka:

- X: - Współrzędna X w metrach.  
Y: - Współrzędna Y w metrach.  
R: - Wartość promienia w metrach.

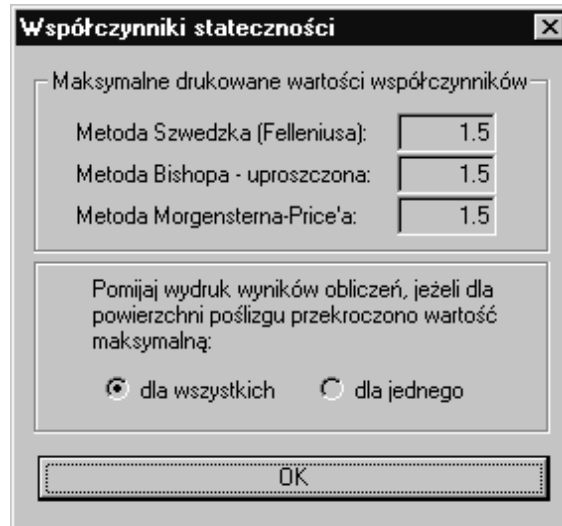
- Przycisk - *Usuń*: - Usuwa zaznaczoną powierzchnię.  
Przycisk - *Dodaj*: - Dopisuje do listy zaznaczoną powierzchnię.  
Przycisk - *Usuń wszystkie*: - Usuwa wszystkie powierzchnie.  
Przycisk - *Aktualizuj*: - Przerysowuje powierzchnie poślizgu na przekroju.  
Przycisk - *Zamknij*: - Zamyka okienko.

## Okienko Współczynniki stateczności

Jest to okienko umożliwiające ustawienie maksymalnych wartości współczynników stateczności dla każdej z dostępnych metod obliczeniowych.

Okienko to pozwala na ograniczenie długości wydruków przez obcięcie współczynników stateczności nie mających znaczenia z punktu widzenia prowadzonej analizy.

### Okienko Współczynniki stateczności:



**Współczynniki stateczności**

Maksymalne drukowane wartości współczynników

Metoda Szwedzka (Felleniusa):	1.5
Metoda Bishopa - uproszczona:	1.5
Metoda Morgensterna-Price'a:	1.5

Pomijaj wydruk wyników obliczeń, jeżeli dla powierzchni poślizgu przekroczono wartość maksymalną:

dla wszystkich     dla jednego

OK

### Pola okienka:

*Maksymalne drukowane wartości współczynników – metoda szwedzka*

*Maksymalne drukowane wartości współczynników – metoda Bishopa*

*Maksymalne drukowane wartości współczynników – metoda Morgensterna - Price'a*

*Pomijaj wydruk wyników obliczeń, jeżeli dla powierzchni poślizgu przekroczono wartość maksymalną dla wszystkich.*

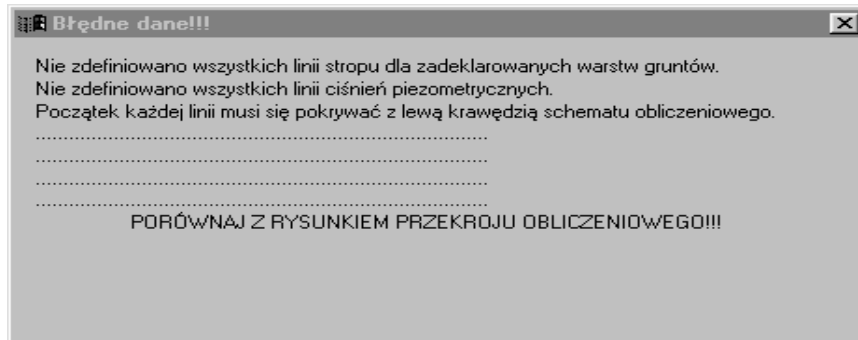
*Pomijaj wydruk wyników obliczeń, jeżeli dla powierzchni poślizgu przekroczono wartość maksymalną dla jednego.*

Powyższe pola pozwalają na określenie w jakim przypadku należy pomijać wydruk wyników obliczeń dla określonej powierzchni.

## Okienko Błędne dane

Jest to okienko w którym przy sprawdzeniu danych wyświetlane są napotkane błędy. Przykładowe okienko przedstawione zostało poniżej.

### Okienko Błędne dane:



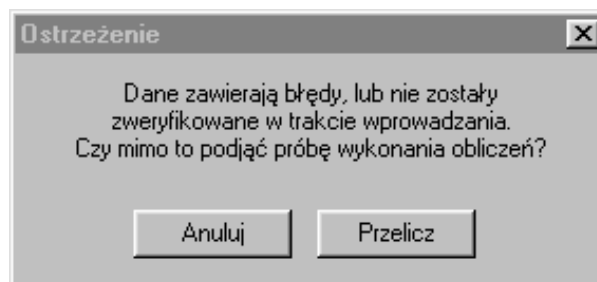
### Polia okienka:

W polach okienka Błędne dane wyświetlane są napotkane błędy, bezwzględnie wymagające usunięcia przed rozpoczęciem obliczeń.

## Okienko Ostrzeżenie

Jest to okienko przypominające o konieczności sprawdzenia danych przed uruchomieniem procesu obliczeniowego.

### Okienko Ostrzeżenie:



*Przycisk Anuluj*

- Po wybraniu klawisza **Anuluj** program przerywa obliczenia i pozwala sprawdzić dane obliczeniowe.

*Przycisk Przelicz*

- Po wybraniu klawisza **Przelicz** program podejmie próbę wykonania obliczeń.

## Polecenia menu Pliki

W menu Pliki znajdują się następujące polecenia:

<u>Nowy</u>	Tworzy nowy projekt.
<u>Otwórz</u>	Otwiera plik danych projektu.
<u>Zapisz</u>	Zapisuje bieżący projekt w pliku dyskowym.
<u>Zapisz jako</u>	Zapisuje bieżący projekt w pliku o nowej nazwie.
<u>Drukuj</u>	Drukuje rysunek schematu obliczeniowego.
<u>Podgląd wydruku</u>	Wyświetla podgląd bieżącej strony wydruku.
<u>Drukarka</u>	Udostępnia ustawienia drukarki.
<u>Wyślij e-mail</u>	Wysyła dane za pomocą poczty elektronicznej
<u>Ostatnio używane projekty</u>	Otwiera ostatnio używane projekty
<u>Koniec</u>	Zamyka aplikację

## Polecenia menu Edycja

W menu Edycja znajdują się następujące polecenia:

<u>Kopiuj rysunek</u>	Kopiuje rysunek do schowka.
<u>Parametry programu</u>	Przechodzi do okienka ustawień parametrów programu.
<u>Parametry rysowania</u>	Przechodzi do okienka ustawień parametrów rysowania.
<u>Licencja</u>	Przechodzi do okienka licencji programu

## Polecenia menu Zadanie

W menu Zadanie znajdują się następujące polecenia:

<u>Dane obliczeniowe</u>	Przechodzi do okienka ustawień danych obliczeniowych.
<u>Rysuj schemat</u>	Wyświetla schemat
<u>Przelicz schemat</u>	Wykonuje obliczenia bieżącego projektu.
<u>Wyniki obliczeń</u>	Uruchamia edytor wyników obliczeń
<u>Rysuj powierzchnie</u>	Przechodzi do okienka danych powierzchni poślizgu.

## Polecenia menu Widok

W menu Widok znajdują się następujące polecenia:

<u>Pasek narzędzi</u>	Steruje widocznością paska narzędzi.
<u>Pasek stanu</u>	Steruje widocznością paska stanu.

## Polecenia menu Pomoc

W menu Widok znajdują się następujące polecenia:


<u>Dokumentacja</u>	Wyświetla okno przeglądarki dokumentacji - plików pomocy.
<u>O programie</u>	Wyświetla okno informacji o programie.

## Polecenie Nowy (Menu Pliki)

Polecenie umożliwia stworzenie nowego (pustego) projektu.

Jeżeli projekt już istnieje i jest zapisany na dysku do wczytania go można użyć polecenia Otwórz.

### Proponowane skróty


Pasek narzędzi:   
Klawiatura: CTRL+N

## Polecenie Otwórz (Menu Pliki)

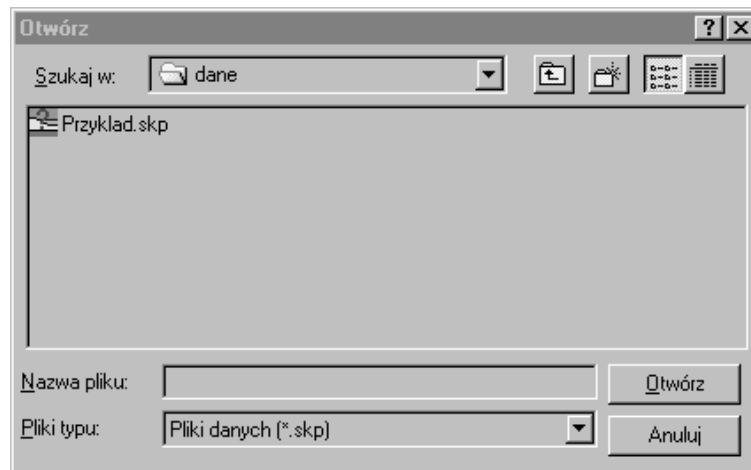
Polecenie umożliwia wczytanie zapisanego wcześniej projektu. Po wykonaniu polecenia Otwórz program wyświetli okienko Otwórz umożliwiające wybranie pliku typu .SKP (pliki danych programu Skarpa) do wczytania.

Jeżeli chcesz stworzyć nowy projekt użyj polecenia Nowy.

### Proponowane skróty

Pasek narzędzi:   
Klawiatura: CTRL+O

## Okienko Otwórz



W okienku można ustawić następujące parametry:

### Nazwa pliku:

Wskaż, lub wpisz nazwę pliku do otwarcia. W okienku wyświetlane są jedynie pliki z formacie ustawionym w polu Pliki typu.

### Pliki typu:

Wskaż typ plików, które chcesz wczytać. Program Skarpa obsługuje projekty zapisane z rozszerzeniem SKP

Wczytanie pliku nastąpi po naciśnięciu przycisku Otwórz.

## Polecenie Zapisz (Menu Pliki)

Polecenie umożliwia zapisanie bieżącego projektu w pliku dyskowym.

Jeżeli plik jest zapisywany po raz pierwszy program wyświetli okienko zapisz jako, w którym zapisywanemu plikowi można nadać dowolną nazwę. Jeżeli chcesz zmienić nazwę zapisywanego pliku, lub jego lokalizację także użyj polecenia Zapisz jako.

### Proponowane skróty

Pasek narzędzi:



Klawiatura:

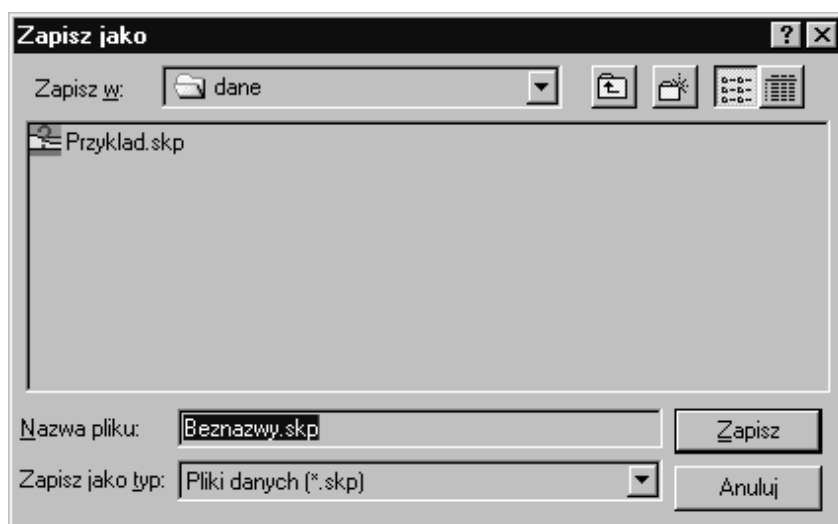
CTRL+S

## Polecenie Zapisz jako (Menu Pliki)

Polecenie umożliwia zapisanie bieżącego projektu pod inną nazwą, lub w innym miejscu. Po użyciu tego polecenia informacje należy wpisać w okienku zapisz jako.

Aby zapisać projekt pod obecną nazwą bez zmiany lokalizacji należy użyć polecenia Zapisz.

### Okienko Zapisz jako...



W okienku można ustawić następujące parametry:

#### **Nazwa pliku:**

Wskaż, lub wpisz nazwę pliku do zapisania.

#### **Zapisz jako typ:**

Wskaż typ plików, pod którym które chcesz zapisać projekt. Program Skarpa obsługuje projekty zapisane z rozszerzeniem SKP.

#### **Zapisz w:**

Wybierz dysk i katalog w którym chcesz zapisać plik projektu.

Zapisanie pliku nastąpi po naciśnięciu przycisku Zapisz.

## Polecenie Drukuj (Menu Pliki)

Polecenie umożliwia wydruk danych dobranego typu nawiewnika w bieżącym pomieszczeniu aktywnego projektu. Wywołanie powyższej komendy poprzedzone jest okienkiem Drukuj, w którym można wyszczególnić na którą drukarkę ma być wykonany wydruk, zakres wydruku, liczbę kopii oraz pozostałe parametry wydruku.

### Proponowane skróty

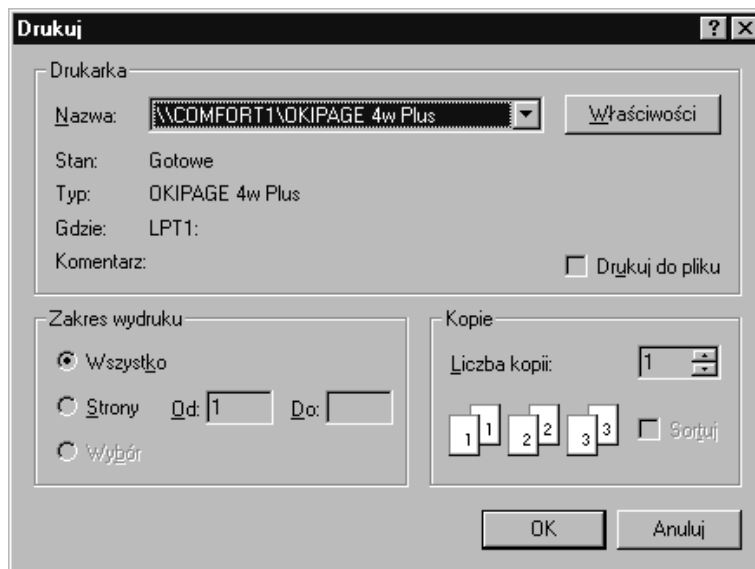
Pasek narzędzi:



Klawiatura:

CTRL+P

## Okienko Drukuj



W okienku można wprowadzić następujące dane dotyczące wydruku:

### Drukarka

W okienku wyświetlona zostaje aktywna drukarka. Jeśli chcesz zmienić drukarkę skorzystaj z rozwijalnej listy przy okienku.

### Właściwości

Wyświetlone zostaje okienko właściwości, w którym można wybrać inną drukarkę, lub parametry wydruku.

### Zakres wydruku

Można podać zakres wydruku:

- Wszystko** Drukowany jest cały dokument.
- Strony** Drukowany jest fragment dokumentu od podanej strony do podanej strony.
- Wybór** Drukowany jest wybrany element programu.

### Kopie

W okienku można podać liczbę kopii danego dokumentu.

### Sortuj

W okienku można wybrać, czy w przypadku wydruku wielokrotnego dokumentu wielostronicowego drukować strony w kolejności 1,2,3 i 1,2,3... czy 1,1 2,2 3,3...

## Okienko Postęp drukowania

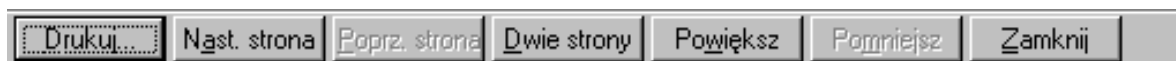
Okienko postęp drukowania pojawia się podczas przesyłania informacji na drukarkę. Numer strony oznacza postęp w drukowaniu.

Aby zrezygnować z wydruku naciśnij przycisk Anuluj.

## Polecenie Podgląd wydruku (Menu Pliki)

Polecenie umożliwia dokonanie podglądu strony przed wydrukiem. Po wybraniu tej komendy główne okienko zostanie zamienione na okienko podglądu w którym jedna lub dwie strony zostaną wyświetlone w sposób w jaki program prześle je do drukarki. Pasek narzędzi podglądu wydruku pozwala na wybranie sposobu podglądu - jednej lub dwóch stron jednocześnie, powrót do programu, powiększenie fragmentu wydruku oraz rozpoczęcie drukowania.

## Pasek narzędzi podglądu wydruku



Pasek narzędzi podglądu wydruku umożliwia wybranie następujących ustawień:

### **Drukuj**

Zamyka okienko paska narzędzi rozpoczynając wydruk.

### **Następna strona**

Przechodzi do następnej strony.

### **Poprzednia strona**

Przechodzi do poprzedniej strony.

### **Jedna strona / Dwie strony**

Pozwala na podgląd jednej lub dwóch stron dokumentu.

### **Powiększ**

Powiększa wskazany fragment drukowanego dokumentu.

### **Pomniejsz**

Pomniejsza wskazany fragment drukowanego dokumentu.

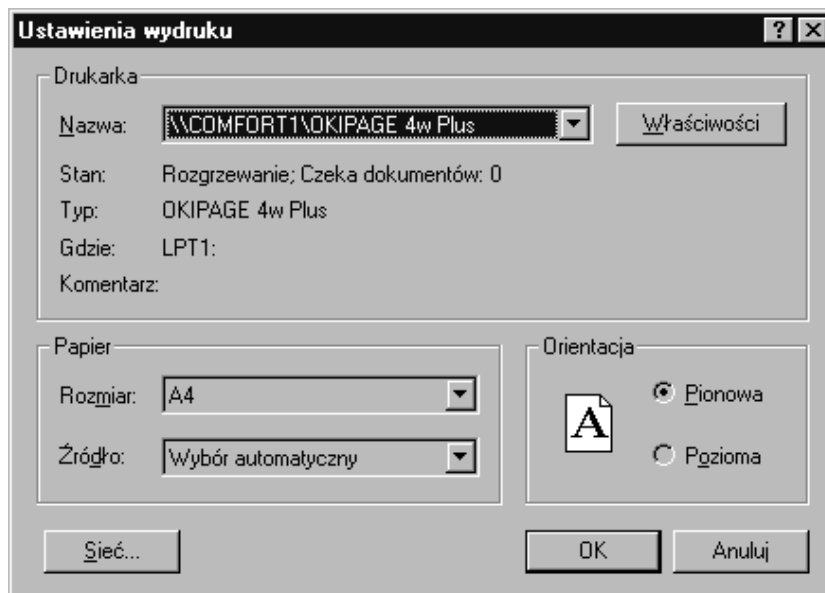
### **Zamknij**

Zamyka okienko powracając do bieżącego dokumentu.

## Polecenie Drukarka (Menu Pliki)

Polecenie umożliwia wybór drukarki oraz jej podłączenia. Po wykonaniu komendy ukazuje okienko ustawienia wydruku, w którym można dokonać powyższych zmian.

## Okienko Ustawienia wydruku



Okienko umożliwia dokonanie następujących ustawień:

### **Drukarka**

W okienku wyświetlana jest aktywna drukarka. Dodanie nowej drukarki i konfiguracja przyłączonego portu Panel Sterowania programu Windows.

### **Właściwości**

Okienko przełącza do ustawień drukarki.

### **Orientacja**

Przełączenie pomiędzy poziomym i pionowym ustawieniem papieru.

### **Papier. Rozmiar**

Okienko wyświetla rozmiar papieru.

### **Papier. Źródło**

W przypadku niektórych drukarek istnieje możliwość wybrania źródła papieru.

### **Sieć**

Opcja umożliwiająca podłączenie drukarki sieciowej.

## **Polecenie Wyślij e-mail (Menu Pliki)**

Polecenie umożliwia wysłanie danych z programu SKARPA za pomocą poczty elektronicznej.

## **Polecenie Ostatnio używane projekty (Menu Pliki)**

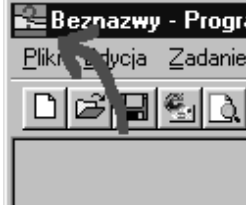
Polecenie umożliwia wczytanie ostatnio używanych projektów.

## Polecenie Koniec (Menu Pliki)

Polecenie Koniec umożliwia zakończenie pracy z programem. Zamknięcie aplikacji można także uzyskać klikając podwójnie na klawisz zamknięcia znajdujący się na belce programu.

### Proponowane skróty

Mysz: Podwójne kliknięcie na klawisz zamknięcia na belce programu.



Klawiatura: ALT+F4

## Polecenie Kopiuj rysunek (Menu Edycja)

Polecenie Kopiuj rysunek pozwala na skopiowanie schematu do schowka. Dane umieszczone w schowku dostępne są dla wszelkich innych aplikacji (np. Word) i w ten sposób można je przenosić pomiędzy programami

## Polecenie Parametry programu (Menu Edycja)

Polecenie Parametry programu pozwala na wyświetlenie okienka ustawień parametrów programu, które umożliwia zapisanie domyślnych dla projektów danych dotyczących nazwy własnej firmy, adresu oraz imienia i nazwiska projektanta wraz z numerem uprawnień, także wielkości marginesów dokumentu przy wydruku oraz katalogu w którym zostaną umieszczone projekty.

## Polecenie Parametry rysowania (Menu Edycja)

Polecenie Parametry rysowania pozwala na wyświetlenie okienka ustawień parametrów rysowania, które umożliwia zapisanie domyślnych dla projektów danych dotyczących nazwy własnej firmy, adresu oraz imienia i nazwiska projektanta wraz z numerem uprawnień, także wielkości marginesów dokumentu przy wydruku oraz katalogu w którym zostaną umieszczone projekty.

## Polecenie Licencja (Menu Edycja)

Polecenie Licencja pozwala na wyświetlenie okienka licencji, które umożliwia odczytanie aktywnego kodu serwera, kodu autoryzacji i stanu licencji.

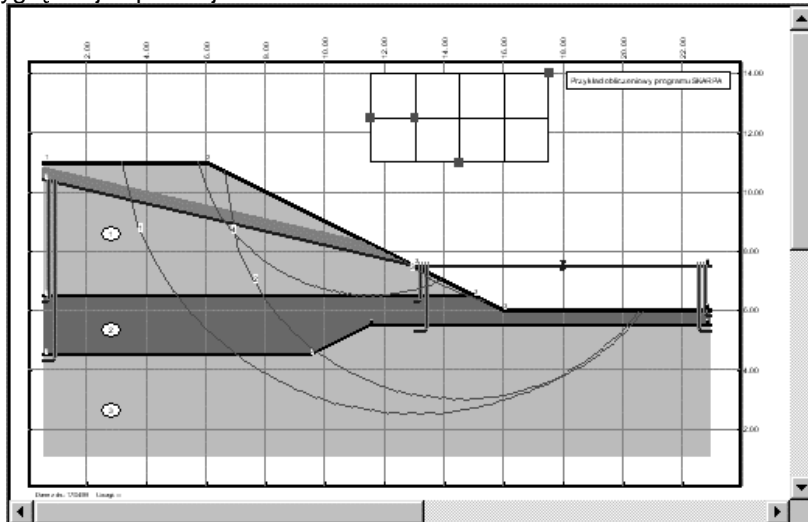
## Polecenie Dane obliczeniowe (Menu Zadanie)

Polecenie Dane obliczeniowe pozwala na wyświetlenie okienka danych obliczeniowych, które umożliwia wpisanie danych dotyczących skarpy.

## Polecenie Rysuj schemat (Menu Zadanie)

Polecenie Rysuj schemat pozwala na wyświetlenie danych wprowadzonych w okienku danych obliczeniowych w postaci schematu.

Schemat może wyglądać jak poniżej



Ustawienie informacji wyświetlanych na schemacie umożliwia okienko [Parametry rysowania](#)

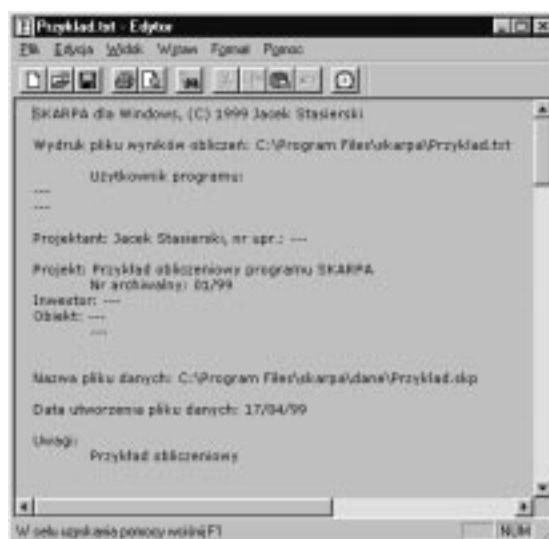
## Polecenie Przelicz schemat (Menu Zadanie)

Polecenie Przelicz schemat pozwala na dokonanie obliczeń dla wprowadzonych danych i schematu.

## Polecenie Wyniki obliczeń (Menu Zadanie)

Polecenie Wyniki obliczeń pozwala na wyświetlanie przeprowadzonych obliczeń.

Wyniki obliczeń mogą wyglądać jak poniżej



Ustawienie metody obliczeń znajduje się w okienku [Schemat obliczeniowy](#)

Ustawienie edytora wyników znajduje się w okienku [Parametry programu](#)

## Polecenie Rysuj powierzchnie (Menu Zadanie)

Polecenie Rysuj powierzchnie pozwala na wyświetlenie powierzchni poślizgu na schemacie. Po wykonaniu polecenia otwiera się polecenie [Powierzchnie poślizgu](#) umożliwiające wybranie danych dotyczących powierzchni poślizgu.

## Polecenie Pasek narzędzi (Menu Widok)

Używając tego polecenia można ustalić czy pokazywany będzie pasek narzędzi. W pasku narzędzi znajdującym się pod menu głównym zebrane zostały najczęściej używane polecenia programu. Znaczek potwierdzenia przy poleceniu oznacza, że pasek narzędzi zostanie wyświetlony.

Zobacz także: [Pasek narzędzi](#) w którym dokładnie opisano poszczególne polecenia paska.

## Pasek narzędzi

Pasek narzędzi pozwala na zorganizowanie wygodnego dla użytkownika dostępu do poleceń programu, dzięki czemu można odpowiednio polecenia szybko odnaleźć i zastosować.



Pasek narzędzi znajduje się u góry ekranu i zawiera następujące polecenia:



[Nowy](#) - tworzy nowy projekt.

[Otwórz](#) - otwiera zapisany projekt.

[Zapisz](#) - zapisuje aktywny projekt.

[Wyślij e-mail](#) - wysyła dane pocztą elektroniczną.

[Podgląd wydruku](#) - przechodzi do okienka podglądu wydruku.

[Dane obliczeniowe](#) - otwiera okienko do wpisania danych obliczeniowych.

[Przelicz schemat](#) - wykonuje obliczenia danego schematu

[Wyniki obliczeń](#) - wyświetla wyniki obliczeń.

[Rysuj schemat](#) - rysuje schemat.

[Rysuj powierzchnie](#) - rysuje powierzchnie.

[Kopiuje rysunek](#) - kopiuje rysunek do schowka.

[Parametry programu](#) - wyświetla okienko parametrów programu.

[Parametry rysowania](#) - wyświetla okienko parametrów rysowania.

[Informacje](#) - wyświetla informacje o programie.

[Pomoc](#) - wyświetla tematy pomocy.

W menu Widok znajduje się polecenie Pasek narzędzi, które steruje widocznością paska narzędzi.

### **Polecenie Pasek stanu (Menu Widok)**

Używając tego polecenia można ustalić czy pokazywany będzie pasek stanu. W pasku stanu znajdującym się pod bieżącym dokumentem głównym zebrane zostały najważniejsze komunikaty programu oraz informacje o stanie klawiatury. Znaczek potwierdzenia przy poleceniu oznacza, że pasek narzędzi zostanie wyświetlony.

Zobacz także: Pasek stanu w którym dokładnie opisano poszczególne polecenia paska.

### **Pasek stanu**

W pasku stanu znajdującym się pod bieżącym dokumentem głównym zebrane zostały najważniejsze komunikaty programu oraz informacje o stanie klawiatury.



Po lewej stronie paska znajduje się informacja o znaczeniu klawiszy menu, o tym w jaki sposób uzyskać pomoc lub jakie funkcje zostały przypisane klawiszom paska narzędzi

Po lewej stronie paska umieszczono informację o stanie następujących klawiszy:

<b>Napis</b>	<b>Znaczenie</b>
CAP	Klawisz Caps Lock został wciśnięty.
NUM	Klawisz Num Lock został wciśnięty.
SCRL	Klawisz Scroll Lock został wciśnięty.

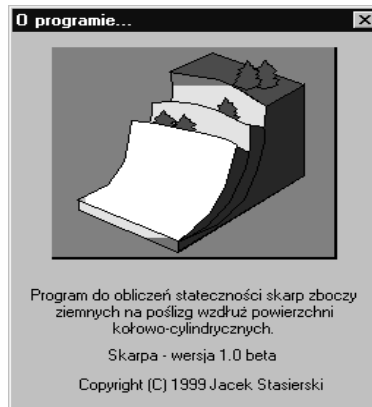
### **Polecenie Dokumentacja (Menu Pomoc)**

Polecenie umożliwia wyświetlenie okienka głównego pomocy. Z tego okienka można dowolnie przechodzić do poszczególnych fragmentów dokumentacji programu

Przeglądając dokumentację powrót do okienka głównego pomocy następuje po wciśnięciu klawisza Spis treści.

### **Polecenie O programie (Menu Pomoc)**

Polecenie umożliwia wyświetlenie informacji o wersji programu i jego autorach.



## Polecenie Pomoc kontekstowa

Pasek narzędzi: 

Użycie klawisza pomocy kontekstowej pozwala uzyskać informację o wybranym elemencie programu. Po wybraniu polecenia kursor myszki zmienia swój wygląd ze strzałki na strzałkę ze znakiem zapytania. Wskazanie fragmentu programu spowoduje wyświetlenie pomocy dotyczącej tego elementu.

## Proponowane skróty

Klawiatura: SHIFT+F1

## Pasek główny programu



Pasek główny programu umieszczony jest na górze głównego okienka programu. Zawiera nazwę programu oraz nazwę bieżącego projektu.

Aby przesunąć okienko należy złapać kursorem pasek główny i przytrzymując wciśnięty lewy przycisk myszki przesunąć okienko. Podobnie można zmienić położenie okienek dialogowych.

Pasek główny może posiadać dodatkowe elementy w postaci:

- Przycisku kontrolnego aplikacji.
- Przycisku kontrolnego dokumentu.
- Przycisku maksymalnego powiększenia.
- Przycisku zmniejszającego okienko do ikony.
- Nazwy programu.
- Nazwy bieżącego projektu.
- Przycisku zamykającego okienko.

## Suwaki

Suwaki mogą być wyświetlane na prawej i dolnej krawędzi dokumentu. Znacznik znajdujący się na suwaku ukazuje bieżące położenie wyświetlanego fragmentu w stosunku do całego dokumentu. Przesuwając znacznik można za pomocą myszki w prosty sposób przemieszczać się do innych fragmentu dokumentu.

## **Polecenie Rozmiar (Menu systemowe)**

Użycie tego polecenia pozwala na przesunięcie lub zmianę wielkości aktywnego okienka. Po wywołaniu polecenia ukazuje się kursor w postaci czterech strzałek. W tym momencie możliwe jest przesunięcie okienka za pomocą klawiszy strzałek. W ten sposób można także zmienić wielkość okienka chwytając kursorem za krawędź aktywnego okienka.



Uwaga: Polecenie jest niedostępne w przypadku powiększenia okienka do całego ekranu.

## **Polecenie Przenieś (Menu systemowe)**

Użycie tego polecenia pozwala na przesunięcie aktywnego okienka. Po wywołaniu polecenia ukazuje się kursor w postaci czterech strzałek. W tym momencie możliwe jest przesunięcie okienka za pomocą klawiszy strzałek.



Uwaga: Polecenie jest niedostępne w przypadku powiększenia okienka do całego ekranu.


### **Proponowane skróty**

Klawiatura: CTRL+F7

## **Polecenie Minimalizuj (Menu systemowe)**

Użycie tego polecenia spowoduje zmniejszenie aktywnego okienka do ikonki.


### **Proponowane skróty**

Myszka: Naciśnij ikonkę minimalizuj  na pasku tytułowym aplikacji.  
Klawiatura: ALT+F9

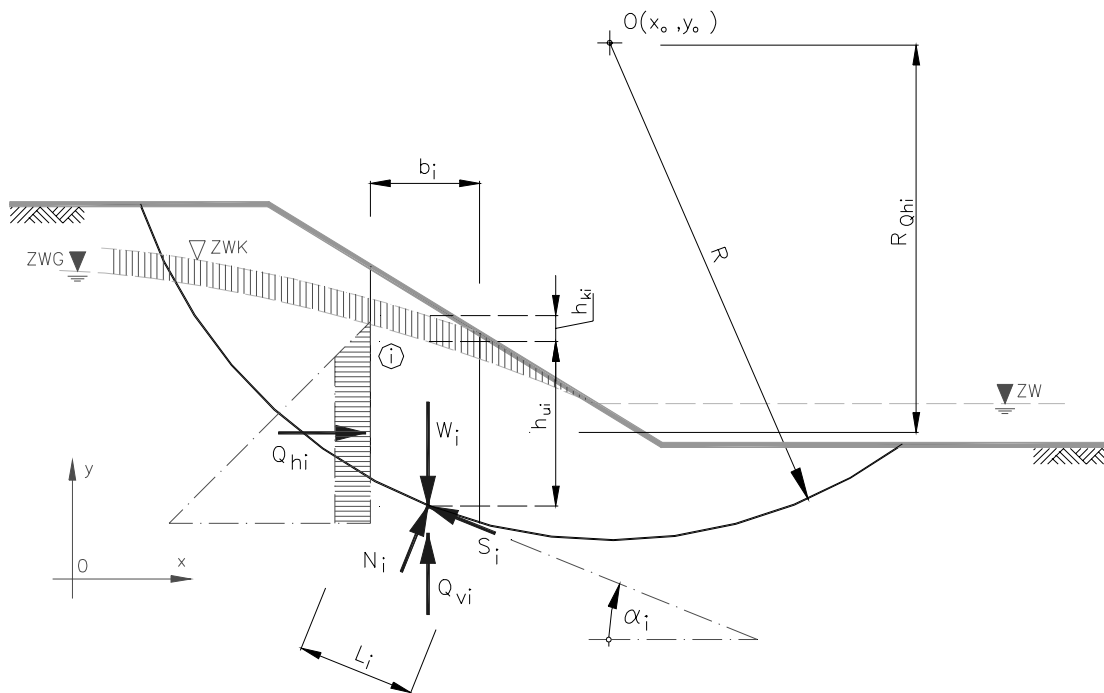
## **Polecenie Maksymalizuj (Menu systemowe)**

Użycie tego polecenia spowoduje powiększenie aktywnego okienka do największego możliwego formatu.

### **Proponowane skróty**

Myszka: Naciśnij na ikonkę maksymalizuj  na pasku głównym programu; lub kliknij dwukrotnie na pasku głównym programu.





Oznaczenia:

$Q_{Hi}$  - siła ciśnienia sphywowego działająca na i-ty pasek

$Q_{Vi}$  - siła wyporu działająca na i-ty pasek

Rys. A.2. Założenia do obliczeń stateczności metodami Szwedzką i Bishopa, przy zmodyfikowanym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody.

Założenia do obliczeń metodami Szwedzką i Bishopa przedstawiają rysunki A.1. oraz A.2.

Rysunek A.1 obrazuje układ sił działających na pasek bryły osuwiskowej, przy zastąpieniu oddziaływania wody zastępczą siłą parcia, skierowaną prostopadłe do powierzchni poślizgu, w środku podstawy paska.

Rysunek A.2 obrazuje układ sił działających na pasek bryły osuwiskowej, przy zastąpieniu oddziaływania wody pionową siłą wyporu i poziomą siłą ciśnienia sphywowego.

Bryła osuwiskowa, podzielona na stykające się ze sobą paski, stanowi układ statycznie niewyznaczalny. Z tego powodu, w metodach tych przyjęto dodatkowe założenia, dotyczące rozkładu sił wewnętrznych wzajemnych oddziaływań pasków, umożliwiające wyznaczenie wartości sił  $S_i$ . Siły te wyznaczone są na podstawie kryterium Coulomba-Mohra, przyjmującego że maksymalna siła oporu ścinania gruntu w podstawie paska jest równa:

$$S_i = N_i \cdot \operatorname{tg} \phi_i + c_i \cdot l_i$$

gdzie:

$\phi_i$  - kąt tarcia wewnętrznego gruntu w podstawie i-tego paska

$c_i$  - kohezja gruntu w podstawie i-tego paska.

W dalszych rozważaniach indeksem (') oznaczane będą efektywne parametry wytrzymałościowe gruntu, a indeksem (") - parametry całkowite.

## Metoda Szwedzka (Felleniusa)

W metodzie Szwedzkiej przyjęto założenie, że wypadkowe siły bocznych oddziaływań pasków, są w każdym przekroju równoległe do powierzchni poślizgu. Założenie to, umożliwi wyznaczenie wartości sił  $N_i$  w oparciu o warunek równowagi sumy rzutów wszystkich sił działających na rozpatrywany pasek, na kierunek prostopadły do jego podstawy.

Wyprowadzona w oparciu o przedstawione założenia formuła opisująca wartość wskaźnika stateczności, ma postać:

a) dla obliczeń w warunkach naprężeń efektywnych

$$F_{stand} = \frac{\sum [(W_i \cdot \cos \alpha_i - Q_i) \cdot \operatorname{tg} \phi'_i + c'_i \cdot l_i]}{\sum [W_i \cdot \sin \alpha_i]}$$

- przy standardowym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody,

$$F_{mod} = \frac{\sum \{[(W_i - Q_{Vi}) \cdot \cos \alpha_i - Q_{ui} \cdot \sin \alpha_i] \cdot \operatorname{tg} \phi'_i + c'_i \cdot l_i\}}{\sum (W_i - Q_{Vi}) \cdot \sin \alpha_i + \frac{1}{R} \cdot \sum (Q_{Hi} \cdot R_{QHi})}$$

- przy zmodyfikowanym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody.

b) dla obliczeń w warunkach naprężeń całkowitych

$$F_{stand} = \frac{\sum [W_i \cdot \cos \alpha_i \cdot \operatorname{tg} \phi_i'' + c_i'' \cdot l_i]}{\sum [W_i \cdot \sin \alpha_i]}$$

- przy standardowym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody,

$$F_{mod} = \frac{\sum \{[W_i \cdot \cos \alpha_i - Q_{Hi} \cdot \sin \alpha_i] \cdot \operatorname{tg} \phi_i'' + c_i'' \cdot l_i\}}{\sum W_i \cdot \sin \alpha_i + \frac{1}{R} \cdot \sum (Q_{Hi} \cdot R_{QHi})}$$

- przy zmodyfikowanym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody.

## Uproszczona metoda Bishopa

W metodzie Bishopa przyjęto założenie, że wypadkowe siły bocznych oddziaływań pasków, mają kierunek poziomy. Założenie to, umożliwia wyznaczenie wartości sił  $N_i$  w oparciu o warunek równowagi sumy rzutów wszystkich sił działających na rozpatrywany pasek, na kierunek pionowy. Wyprowadzona na podstawie przedstawionych założeń formuła opisująca wartość wskaźnika stateczności wg Bishopa, ma postać:

a) dla obliczeń w warunkach naprężeń efektywnych

$$F_{stand} = \frac{1}{\sum (W_i \cdot \sin \alpha_i)} \cdot \sum \frac{c_i \cdot b_i + (W_i - Q_i) \cdot \operatorname{tg} \phi_i'}{m_{\alpha i}}$$

gdzie:

$$m_{\alpha i} = \cos \alpha_i + \frac{\operatorname{tg} \phi_i' \cdot \sin \alpha_i}{F_{stand}}$$

- przy standardowym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody,

$$F_{mod} = \frac{1}{\sum (W_i - Q_{vi}) \cdot \sin \alpha_i + \frac{1}{R} \cdot \sum (Q_{Hi} \cdot R_{QHi})} \cdot \sum \frac{c_i \cdot b_i + (W_i - Q_{vi}) \cdot \operatorname{tg} \phi_i'}{m_{\alpha i}}$$

gdzie:

$$m_{\alpha i} = \cos \alpha_i + \frac{\operatorname{tg} \phi_i' \cdot \sin \alpha_i}{F_{mod}}$$

- przy zmodyfikowanym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody.

b) dla obliczeń w warunkach naprężeń całkowitych

$$F_{stand} = \frac{1}{\sum (W_i \cdot \sin \alpha_i)} \cdot \sum \frac{c_i^u \cdot b_i + W_i \cdot \operatorname{tg} \phi_i^u}{m_{\alpha i}}$$

gdzie:

$$m_{\alpha i} = \cos \alpha_i + \frac{\operatorname{tg} \phi_i^u \cdot \sin \alpha_i}{F_{stand}}$$

- przy standardowym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody,

$$F_{mod} = \frac{1}{\sum W_i \cdot \sin \alpha_i + \frac{1}{R} \cdot \sum (Q_{Hi} \cdot R_{Qi})} \cdot \sum \frac{c_i^u \cdot b_i + W_i \cdot \operatorname{tg} \phi_i^u}{m_{\alpha i}}$$

gdzie:

$$m_{\alpha i} = \cos \alpha_i + \frac{\operatorname{tg} \phi_i^u \cdot \sin \alpha_i}{F_{mod}}$$

Dla pasków, dla których zwierciadło wody znajduje się powyżej linii obrysu skarpy, we wzorach standardowych metod Felleniusa i Bishopa uwzględnia się dodatkowo momenty sił wypadkowego parcia wody, którego wymodelowanie w postaci zastępczego parcia działającego na powierzchnię poślizgu nie jest możliwe.

## Metoda Morgensterna-Price'a

W zmodyfikowanej metodzie Morgensterna-Price'a, dla rozwiązania statycznie niewyznaczalnego zagadnienia rozkładu sił wewnętrznych w bryle osuwiska, zastosowano zasadę prac wirtualnych. Przyjęto również, podobnie jak we wcześniej wspomnianych metodach, że maksymalny opór ścinania gruntu wzdłuż powierzchni poślizgu, opisuje kryterium zniszczenia Coulomba-Mohra, tj.:

$$S_{\max}(x) = [N(x) \cdot \operatorname{tg} \phi + c]$$

gdzie:

$S_{\max}(x)$  - graniczne naprężenia styczne do powierzchni poślizgu  
 $N(x)$  - naprężenia normalne do powierzchni poślizgu  
 $\phi, c$  - parametry wytrzymałościowe gruntu.

Układ równań różniczkowych wykorzystujących trzy statyczne warunki równowagi oraz warunek zasady prac wirtualnych, można przedstawić w postaci:

a) dla obliczeń w warunkach naprężeń efektywnych

$$\frac{dH(x)}{dx} = -\frac{dq(x)}{dx} \cdot [q(x) - f(x)] \cdot \gamma_w - N(x) \cdot f'(x) - S(x)$$

$$\frac{dV(x)}{dx} = N(x) - f'(x) \cdot S(x) - [W(x) - (q(x) - f(x)) \cdot \gamma_w]$$

$$\frac{V(x)}{H(x)} = f'(x)$$

gdzie:

$$S(x) = \frac{1}{F} \cdot S_{\max} = \frac{1}{F} \cdot [N(x) \cdot \operatorname{tg} \phi' + c']$$

a) dla obliczeń w warunkach naprężeniach całkowitych

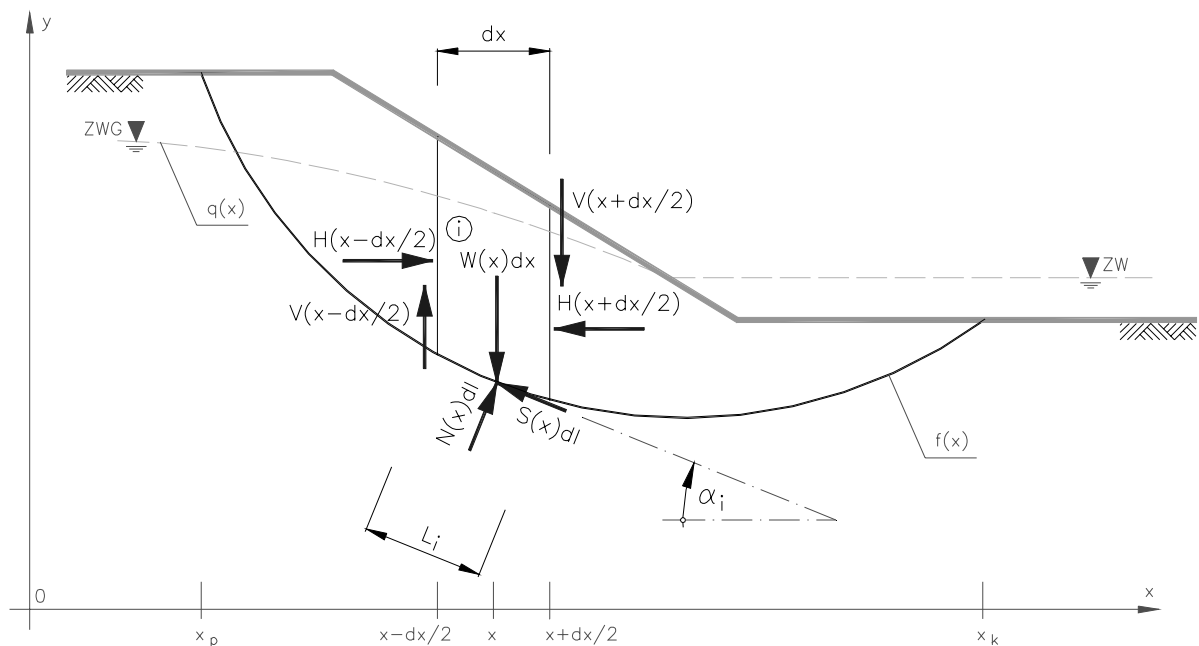
$$\frac{dH(x)}{dx} = -\frac{dq(x)}{dx} \cdot [q(x) \cdot \gamma_w - f(x)] - N(x) \cdot f'(x) - S(x)$$

$$\frac{dV(x)}{dx} = N(x) - f'(x) \cdot S(x) - W(x)$$

$$\frac{V(x)}{H(x)} = f'(x)$$

gdzie:

$$S(x) = \frac{1}{F} \cdot S_{\max} = \frac{1}{F} \cdot [N(x) \cdot \operatorname{tg} \phi_i'' + c'']$$



Oznaczenia:

$H(x)$  - składowa pozioma bocznych oddziaływań pasków

$V(x)$  - składowa pionowa bocznych oddziaływań pasków

$W(x)$  - ciężar paska o jednostkowej szerokości

$N(x)$  - naprężenia normalne do powierzchni poślizgu

$S(x)$  - naprężenia styczne do powierzchni poślizgu

$f(x)$  - równanie linii poślizgu w przekroju obliczeniowym

Rys. A.3. Założenia do obliczeń stateczności zmodyfikowaną metodą Morgensterna-Price'a

Przedstawiony wyżej układ równań musi spełniać następujące warunki brzegowe, oznaczające zamknięcie (zrównoważenie) wieloboku sił działających na bryłę osuwiska:

$$H(x_p) = 0$$

$$V(x_p) = 0$$

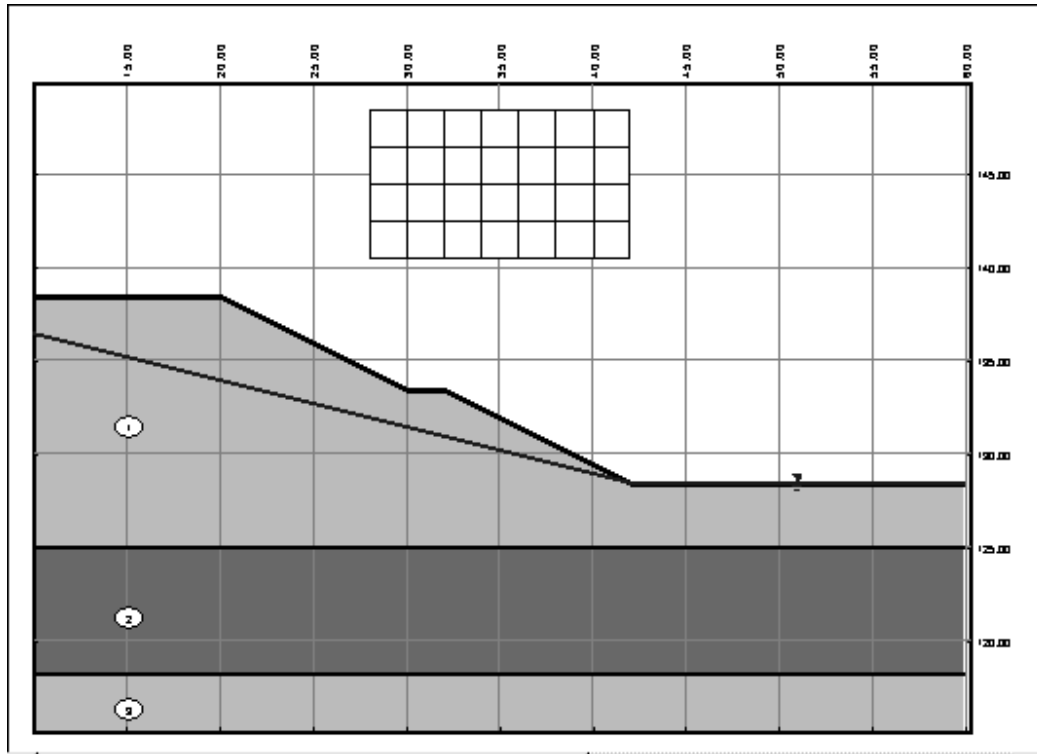
$$H(x_k) = 0$$

$$V(x_k) = 0$$

Proces rozwiązywania układu sprowadza się do wyznaczenia takiej wartości wskaźnika stateczności, dla której spełnione będą wyżej wymienione warunki brzegowe.

## B. PRZYKŁAD

Poniżej przedstawiono przykład wykonany z zastosowaniem opisanego programu. Przekrój obliczeniowy zbudowany jest z trzech warstw gruntu (jednej warstwy nasypu i dwóch warstw podłoża) – jak na poniższym schemacie.



Schemat obliczeniowy ograniczony jest odciętymi równymi:  
10.00m – krawędź lewa, 60.00m – krawędź prawa.  
Dolną krawędź schematu umieszczono na rzędnej 115.00m.

Obliczeniowe powierzchnie poślizgu określają:

Minimalna długość promienia powierzchni poślizgu = 18.00m,  
Maksymalna długość promienia powierzchni poślizgu = 50.00m,

Przyrost długości promienia powierzchni poślizgu = 2.00m.

Łuki powierzchni poślizgu zakreślane są z węzłów siatki prostokątnej o wymiarach:

krawędź lewa = 28.00m, krawędź prawa = 42.00m, poziomy skok siatki = 2.00m,

krawędź dolna = 140.50m, krawędź górna = 148.50m, pionowy skok siatki = 2.00m.

Obliczenia wykonane zostały metodą szwedzką (Felleniusa), uproszczoną metodą Bishopa i zmodyfikowaną metodą Morgensterna-Price'a, przy standardowym (uproszczonym) oraz dokładnym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody, w warunkach naprężeń efektywnych i całkowitych.

Przyjęto, że na wydruku pominięte mają zostać powierzchnie poślizgu, dla których współczynniki stateczności przekraczają wartości:

Dla metody szwedzkiej (Felleniusa) -	1.500
Dla uproszczonej metody Bishopa -	1.500
Dla metody Morgensterna-Price'a -	1.500

Linie schematu obliczeniowego aproksymowano łamanymi rozpiętymi pomiędzy węzłami:

1) Linia stropu pierwszej warstwy gruntu (linia obrysu skarpy) – 6 punktów

- 1:( 10.00, 138.50)
- 2:( 20.00, 138.50)
- 3:( 30.00, 133.50)
- 4:( 32.00, 133.50)
- 5:( 42.00, 128.50)
- 6:( 60.00, 128.50)

2) Piezometryczna linia ciśnień w pierwszej warstwie gruntu (linia zwierciadła wody) – 3 punkty

- 1: ( 10.00, 136.50)
- 2: ( 42.00, 128.50)
- 3: ( 60.00, 128.50)

3) Linia stropu drugiej warstwy gruntu – 2 punkty

- 1:( 10.00, 125.00)
- 2:( 60.00, 125.00)

4) Piezometryczna linia ciśnień w drugiej warstwie gruntu – 3 punkty

- 1: ( 10.00, 136.50)
- 2: ( 42.00, 128.50)
- 3: ( 60.00, 128.50)

5) Linia stropu trzeciej warstwy gruntu – 2 punkty

- 1:( 10.00, 118.20)
- 2:( 60.00, 118.20)

6) Piezometryczna linia ciśnień w trzeciej warstwie gruntu – 3 punkty

- 1: ( 10.00, 136.50)
- 2: ( 42.00, 128.50)
- 3: ( 60.00, 128.50)

Przyjęto, że grunty budujące poszczególne warstwy schematu obliczeniowego charakteryzują się wodoprzepuszczalnością zapewniającą całkowite wyrównanie ciśnień porowych w każdym przekroju, stąd piezometryczne linie ciśnień we wszystkich warstwach pokrywają się.

Parametry geotechniczne gruntów w poszczególnych warstwach przyjęto równe:

Warstwa nr 1 - najwyższa

ciężar objętościowy gruntu:  $\gamma = 21.0 \text{ kN/m}^3$   $\gamma_{\text{sr}} = 22.5 \text{ kN/m}^3$

kąt tarcia wewnętrznego gruntu:  $\phi' = 30.0^\circ$   $\phi_u = 28.0^\circ$

kohezja (spójność) gruntu:  $c' = 0.0 \text{ kPa}$   $c_u = 0.0 \text{ kPa}$

kapilarność bierna gruntu:  $h_{\text{kb}} = 1.00 \text{ m}$

Warstwa nr 2 - środkowa

ciężar objętościowy gruntu:  $\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$   $\gamma_{\text{sr}} = 17.6 \text{ kN/m}^3$

kąt tarcia wewnętrznego gruntu:  $\phi' = 12.0^\circ$   $\phi_u = 10.0^\circ$

kohezja (spójność) gruntu:  $c' = 25.0 \text{ kPa}$   $c_u = 32.0 \text{ kPa}$

kapilarność bierna gruntu:  $h_{\text{kb}} = 2.00 \text{ m}$

Warstwa nr 3 - najniższa

ciężar objętościowy gruntu:  $\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3$   $\gamma_{\text{sr}} = 21.5 \text{ kN/m}^3$

kąt tarcia wewnętrznego gruntu:  $\phi' = 26.0^\circ$   $\phi_u = 23.0^\circ$

kohezja (spójność) gruntu:  $c' = 8.0 \text{ kPa}$   $c_u = 11.0 \text{ kPa}$

kapilarność bierna gruntu:  $h_{\text{kb}} = 0.50 \text{ m}$

Wydruk wyników obliczeń dla tak przygotowanego zadania, przedstawiono poniżej.

SKARPA dla Windows, (C) 1999 Jacek Stasierski

Wydruk pliku wyników obliczeń: D:\CPP\SKARPA.ARC\Debug\test.txt

Użytkownik programu:  
nie dotyczy  
nie dotyczy

Projektant: Jacek Stasierski, nr upr.: ---

Projekt: Test programu "SKARPA"  
Nr archiwalny: 01/1999  
Inwestor: nie dotyczy  
Obiekt: nie dotyczy  
ul. Wiślana 15  
00-434 Warszawa

Nazwa pliku danych: D:\CPP\SKARPA.ARC\Dane\test.skp

Data utworzenia pliku danych: 17/03/99

Uwagi:

-----  
-----  
-----

\*\*\*\*\*DANE\*\*\*\*\*

WARSTWA NR 1

ciężar objętościowy gruntu [kN/m3]: GAMMA = 21.0 GAMMA<sub>sr</sub> = 22.5  
kąt tarcia wewnętrznego gruntu [°]: FI' = 30.0 FI<sub>u</sub> = 28.0  
kohezja (spójność) gruntu [kPa]: C' = 0.0 Cu = 0.0  
kapilarność bierna gruntu [m]: Hkb = 1.00  
współrzędne węzłów linii stropu [m,m]:  
1:( 10.00, 138.50) 2:( 20.00, 138.50) 3:( 30.00, 133.50) 4:( 32.00,  
133.50) 5:( 42.00, 128.50)  
6:( 60.00, 128.50)  
współrzędne węzłów piezometrycznej linii ciśnień (linii wody) [m,m]:  
1:( 10.00, 136.50) 2:( 42.00, 128.50) 3:( 60.00, 128.50)

WARSTWA NR 2

ciężar objętościowy gruntu [kN/m3]: GAMMA = 18.0 GAMMA<sub>sr</sub> = 17.6  
kąt tarcia wewnętrznego gruntu [°]: FI' = 12.0 FI<sub>u</sub> = 10.0  
kohezja (spójność) gruntu [kPa]: C' = 25.0 Cu = 32.0  
kapilarność bierna gruntu [m]: Hkb = 2.00  
współrzędne węzłów linii stropu [m,m]:  
1:( 10.00, 125.00) 2:( 60.00, 125.00)  
współrzędne węzłów piezometrycznej linii ciśnień (linii wody) [m,m]:  
1:( 10.00, 136.50) 2:( 42.00, 128.50) 3:( 60.00, 128.50)

WARSTWA NR 3

ciężar objętościowy gruntu [kN/m3]: GAMMA = 20.0 GAMMA<sub>sr</sub> = 21.5  
kąt tarcia wewnętrznego gruntu [°]: FI' = 26.0 FI<sub>u</sub> = 23.0  
kohezja (spójność) gruntu [kPa]: C' = 8.0 Cu = 11.0  
kapilarność bierna gruntu [m]: Hkb = 0.50  
współrzędne węzłów linii stropu [m,m]:  
1:( 10.00, 118.20) 2:( 60.00, 118.20)  
współrzędne węzłów piezometrycznej linii ciśnień (linii wody) [m,m]:  
1:( 10.00, 136.50) 2:( 42.00, 128.50) 3:( 60.00, 128.50)

GRANICE SCHEMATU OBLICZENIOWEGO

krawędź [m]: lewa = 10.00, prawa = 60.00, dolna = 115.00

GEOMETRIA POWIERZCHNI POŚLIZGU

promień powierzchni poślizgu [m]: min. = 18.00, maks. = 50.00, przyrost = 2.00  
odcięte siatki środków obrotu [m]: lewa = 28.00, prawa = 42.00, przyrost = 2.00  
rzędne siatki środków obrotu [m]: dolna = 140.50, górna = 148.50, przyrost = 2.00

OBLICZENIA WYKONANO METODAMI:

§: szwedzka (Felleniusa)

§: Bishopsa - uproszczoną  
 §: Morgensterna-Price'a  
 - przy standardowym (uproszczonym) oraz dokładnym sposobie uwzględnienia oddziaływania wody,  
 - dla naprężeń efektywnych i całkowitych.

MAKSYMALNE DRUKOWANE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW STATECZNOŚCI:

Dla metody szwedzkiej (Felleniusa) - 1.500  
 Dla uproszczonej metody Bishopsa - 1.500  
 Dla metody Morgensterna-Price'a - 1.500

\*\*\*\*\*OZNACZENIA\*\*\*\*\*

X - odcięta obliczeniowego środka obrotu [m]  
 Y - rzędna obliczeniowego środka obrotu [m]  
 R - długość promienia obliczeniowej powierzchni poślizgu [m]  
 FSe - wsp. stat. wg met. szwedzkiej (Felleniusa), napr. efektywne, oddziaływanie wody uwzględnione standardowo  
 FMe - wsp. stat. wg met. szwedzkiej (Felleniusa), napr. efektywne, oddziaływanie wody uwzględnione dokładnie  
 FSc - wsp. stat. wg met. szwedzkiej (Felleniusa), napr. całkowite, oddziaływanie wody uwzględnione standardowo  
 FMc - wsp. stat. wg met. szwedzkiej (Felleniusa), napr. całkowite, oddziaływanie wody uwzględnione dokładnie  
 BSe - wsp. stat. wg uproszczonej met. Bishopsa, napr. efektywne, oddziaływanie wody uwzględnione standardowo  
 BMe - wsp. stat. wg uproszczonej met. Bishopsa, napr. efektywne, oddziaływanie wody uwzględnione dokładnie  
 BSc - wsp. stat. wg uproszczonej met. Bishopsa, napr. całkowite, oddziaływanie wody uwzględnione standardowo  
 BMC - wsp. stat. wg uproszczonej met. Bishopsa, napr. całkowite, oddziaływanie wody uwzględnione dokładnie  
 MPe - wsp. stat. wg met. Morgensterna-Price'a, napr. efektywne, oddziaływanie wody uwzględnione dokładnie  
 MPc - wsp. stat. wg met. Morgensterna-Price'a, napr. całkowite, oddziaływanie wody uwzględnione dokładnie

\*\*\*\*\*WYNIKI\*\*\*\*\*

	X	Y	R	FSe	FMe	FSc	FMc	BSe	
BMe	BSc	BMc	MPe	MPc					
#	28.00	140.50	18.00	1.057(+)	1.245(+)	1.657(+)	1.274(+)	1.639(+)	1.637(+)
	2.173(+)	1.673(+)	1.319(+)	1.367(+)					
#	30.00	140.50	18.00	0.996(-)	1.151(-)	1.529(-)	1.197(-)	1.493(-)	1.489(-)
	1.979(-)	1.548(-)	1.228(-)	1.289(-)					
#	32.00	140.50	18.00	0.958(-)	1.096(-)	1.458(-)	1.156(-)	1.416(-)	1.414(-)
	1.879(-)	1.489(-)	1.180(-)	1.252(-)					
	32.00	140.50	20.00	0.913(-)	1.066(-)	1.442(-)	1.126(-)	1.382(-)	1.379(-)
	1.858(-)	1.455(-)	1.126(-)	1.202(-)					
#	34.00	140.50	18.00	0.948(+)	1.077(+)	1.436(-)	1.150(+)	1.397(+)	1.398(+)
	1.854(-)	1.488(+)	1.170(+)	1.253(+)					
	34.00	140.50	20.00	0.918(-)	1.062(-)	1.438(+)	1.136(-)	1.385(-)	1.383(-)
	1.857(+)	1.473(-)	1.134(-)	1.221(-)					
	34.00	140.50	22.00	0.900(-)	1.065(+)	1.471(+)	1.147(+)	1.394(+)	1.393(+)
	1.902(+)	1.493(+)	1.126(-)	1.227(+)					
#	36.00	140.50	18.00	0.970(+)	1.092(+)	1.465(-)	1.182(+)	1.427(+)	1.428(+)
	1.896(-)	1.534(+)	1.199(+)	1.296(+)					
	36.00	140.50	20.00	0.943(-)	1.082(-)	1.468(+)	1.171(-)	1.420(-)	1.419(-)
	1.903(+)	1.525(-)	1.168(-)	1.268(-)					
	36.00	140.50	22.00	0.927(-)	1.083(+)	1.498(+)	1.181(+)	1.429(+)	1.427(+)
	1.944(+)	1.543(+)	1.159(-)	1.273(+)					
	36.00	140.50	24.00	1.109(+)	1.311(+)	1.963(+)	1.530(+)	1.716(+)	1.715(+)
	2.503(+)	1.970(+)	1.480(+)	1.738(+)					
#	38.00	140.50	18.00	1.035(-)	1.156(-)	1.564(-)	1.266(-)	1.511(-)	1.510(-)
	2.015(-)	1.639(-)	1.273(-)	1.390(-)					
	38.00	140.50	20.00	0.994(-)	1.132(-)	1.543(-)	1.240(-)	1.494(-)	1.494(-)
	2.005(-)	1.619(-)	1.233(-)	1.350(-)					
	38.00	140.50	22.00	0.971(-)	1.126(-)	1.562(+)	1.242(+)	1.496(+)	1.494(-)

2.034(+)	1.629(+)	1.217(-)	1.347(-)						
38.00	140.50	24.00	1.136(+)	1.329(+)	2.006(+)	1.578(+)	1.763(+)	1.759(+)	
2.572(+)	2.046(+)	1.523(+)	1.810(+)						
#									
40.00	140.50	18.00	1.159(+)	1.281(-)	1.753(-)	1.417(-)	1.660(-)	1.654(-)	
2.226(-)	1.813(-)	1.408(-)	1.552(-)						
40.00	140.50	20.00	1.090(-)	1.231(-)	1.690(-)	1.362(-)	1.623(-)	1.623(-)	
2.185(-)	1.772(-)	1.346(-)	1.486(-)						
40.00	140.50	22.00	1.043(-)	1.201(-)	1.673(-)	1.339(-)	1.602(-)	1.601(-)	
2.182(-)	1.760(-)	1.309(-)	1.460(-)						
#									
42.00	140.50	18.00	1.347(+)	1.473(+)	2.014(+)	1.638(+)	1.874(+)	1.868(+)	
2.509(+)	2.058(+)	1.606(+)	1.777(+)						
42.00	140.50	20.00	1.225(-)	1.379(-)	1.920(-)	1.546(-)	1.820(-)	1.813(-)	
2.472(-)	2.009(-)	1.506(-)	1.684(-)						
#									
28.00	142.50	18.00	1.297(+)	1.443(+)	1.889(-)	1.479(-)	1.828(+)	1.828(+)	
2.373(-)	1.861(-)	1.580(+)	1.628(-)						
#									
30.00	142.50	18.00	1.186(-)	1.309(-)	1.710(-)	1.363(-)	1.636(-)	1.637(-)	
2.126(-)	1.695(-)	1.439(-)	1.503(-)						
30.00	142.50	20.00	1.003(-)	1.146(-)	1.529(-)	1.188(-)	1.442(-)	1.439(-)	
1.923(-)	1.495(-)	1.215(-)	1.271(-)						
#									
32.00	142.50	18.00	1.097(+)	1.201(+)	1.570(+)	1.270(+)	1.486(+)	1.485(+)	
1.937(+)	1.563(+)	1.323(+)	1.401(+)						
32.00	142.50	20.00	0.971(-)	1.099(-)	1.464(-)	1.154(-)	1.380(-)	1.378(-)	
1.837(-)	1.449(-)	1.173(-)	1.241(-)						
32.00	142.50	22.00	0.922(-)	1.065(-)	1.450(-)	1.123(-)	1.354(-)	1.350(-)	
1.831(-)	1.424(-)	1.122(-)	1.195(-)						
#									
34.00	142.50	18.00	1.048(+)	1.135(+)	1.494(+)	1.220(+)	1.403(+)	1.401(+)	
1.837(+)	1.499(+)	1.259(+)	1.352(+)						
34.00	142.50	20.00	0.966(-)	1.082(-)	1.444(-)	1.151(-)	1.368(-)	1.366(-)	
1.817(-)	1.452(-)	1.167(-)	1.246(-)						
34.00	142.50	22.00	0.927(-)	1.062(-)	1.443(-)	1.132(-)	1.357(-)	1.353(-)	
1.828(+)	1.441(-)	1.129(-)	1.213(-)						
34.00	142.50	24.00	0.907(-)	1.061(-)	1.474(+)	1.140(+)	1.372(+)	1.366(+)	
1.880(+)	1.465(+)	1.120(-)	1.217(+)						
#									
36.00	142.50	18.00	1.041(+)	1.122(+)	1.489(+)	1.223(+)	1.390(+)	1.389(+)	
1.830(-)	1.504(+)	1.253(+)	1.361(+)						
36.00	142.50	20.00	0.984(-)	1.091(-)	1.462(-)	1.177(-)	1.392(+)	1.388(-)	
1.846(+)	1.491(-)	1.189(-)	1.283(-)						
36.00	142.50	22.00	0.950(-)	1.078(-)	1.466(+)	1.163(-)	1.387(-)	1.384(-)	
1.864(+)	1.487(-)	1.159(-)	1.255(-)						
36.00	142.50	24.00	0.927(-)	1.075(-)	1.495(+)	1.169(+)	1.400(+)	1.395(+)	
1.913(+)	1.509(+)	1.148(-)	1.258(+)						
36.00	142.50	26.00	1.140(+)	1.313(+)	1.965(+)	1.521(+)	1.672(+)	1.664(+)	
2.436(+)	1.903(+)	1.473(+)	1.718(+)						
#									
38.00	142.50	18.00	1.109(-)	1.187(-)	1.589(-)	1.307(-)	1.465(-)	1.464(-)	
1.938(-)	1.599(-)	1.324(-)	1.451(-)						
38.00	142.50	20.00	1.033(-)	1.133(-)	1.530(-)	1.240(-)	1.459(-)	1.452(-)	
1.936(-)	1.576(-)	1.246(-)	1.358(-)						
38.00	142.50	22.00	0.993(-)	1.116(-)	1.524(-)	1.220(-)	1.449(-)	1.445(-)	
1.945(+)	1.566(-)	1.212(-)	1.325(-)						
38.00	142.50	24.00	0.966(-)	1.111(-)	1.547(+)	1.223(+)	1.457(+)	1.452(+)	
1.988(+)	1.584(+)	1.199(-)	1.324(-)						
#									
40.00	142.50	18.00	1.232(+)	1.317(+)	1.783(+)	1.472(+)	1.606(+)	1.610(+)	
2.150(+)	1.788(+)	1.469(+)	1.635(+)						
40.00	142.50	20.00	1.133(-)	1.241(-)	1.685(-)	1.372(-)	1.586(-)	1.583(-)	
2.117(-)	1.735(-)	1.367(-)	1.503(-)						
40.00	142.50	22.00	1.069(-)	1.190(-)	1.635(-)	1.318(-)	1.555(-)	1.548(-)	
2.089(-)	1.695(-)	1.303(-)	1.438(-)						
40.00	142.50	24.00	1.027(-)	1.171(-)	1.635(+)	1.304(-)	1.546(-)	1.540(-)	
2.108(+)	1.695(+)	1.275(-)	1.420(-)						
#									
42.00	142.50	18.00	1.422(+)	1.504(+)	2.067(+)	1.706(+)	1.828(+)	1.821(+)	
2.462(+)	2.050(+)	1.673(+)	1.888(+)						

42.00	142.50	20.00	1.311(-)	1.434(-)	1.950(-)	1.598(-)	1.800(-)	1.807(-)
2.412(-)	1.993(-)	1.576(-)	1.745(-)					
42.00	142.50	22.00	1.197(-)	1.322(-)	1.829(-)	1.478(-)	1.720(-)	1.709(-)
2.318(-)	1.887(-)	1.447(-)	1.611(-)					
#								
#								
30.00	144.50	18.00	1.421(-)	1.492(-)	1.893(-)	1.555(-)	1.779(-)	1.779(-)
2.232(-)	1.834(-)	1.691(-)	1.754(-)					
30.00	144.50	20.00	1.222(-)	1.333(-)	1.751(-)	1.387(-)	1.613(-)	1.614(-)
2.113(-)	1.673(-)	1.450(-)	1.514(-)					
#								
32.00	144.50	18.00	1.294(+)	1.354(+)	1.711(-)	1.427(+)	1.601(-)	1.602(-)
2.008(-)	1.672(-)	1.534(+)	1.609(+)					
32.00	144.50	20.00	1.139(-)	1.232(-)	1.618(-)	1.302(-)	1.481(-)	1.481(-)
1.941(-)	1.560(-)	1.346(-)	1.425(-)					
32.00	144.50	22.00	0.997(-)	1.116(-)	1.489(-)	1.168(-)	1.368(-)	1.369(-)
1.827(-)	1.437(-)	1.185(-)	1.249(-)					
#								
34.00	144.50	18.00	1.195(+)	1.244(+)	1.573(+)	1.326(+)	1.460(+)	1.460(+)
1.834(+)	1.541(+)	1.406(+)	1.491(+)					
34.00	144.50	20.00	1.090(-)	1.169(-)	1.540(-)	1.254(-)	1.405(-)	1.405(-)
1.845(+)	1.502(-)	1.286(-)	1.379(-)					
34.00	144.50	22.00	0.994(-)	1.103(-)	1.469(-)	1.169(-)	1.359(-)	1.361(-)
1.808(-)	1.443(-)	1.183(-)	1.259(-)					
34.00	144.50	24.00	0.944(-)	1.076(-)	1.461(-)	1.143(-)	1.344(-)	1.347(-)
1.818(+)	1.431(-)	1.142(-)	1.222(-)					
#								
36.00	144.50	18.00	1.140(+)	1.180(+)	1.498(+)	1.271(+)	1.372(+)	1.372(+)
1.736(-)	1.467(+)	1.327(+)	1.423(+)					
36.00	144.50	20.00	1.079(-)	1.153(-)	1.525(+)	1.253(-)	1.390(+)	1.391(+)
1.830(+)	1.505(+)	1.278(-)	1.386(-)					
36.00	144.50	22.00	1.010(-)	1.111(-)	1.481(-)	1.193(-)	1.379(-)	1.381(-)
1.829(-)	1.479(-)	1.203(-)	1.293(-)					
36.00	144.50	24.00	0.966(-)	1.092(-)	1.480(-)	1.174(-)	1.372(-)	1.376(-)
1.849(+)	1.475(-)	1.170(-)	1.263(-)					
36.00	144.50	26.00	0.949(-)	1.095(+)	1.514(+)	1.183(+)	1.381(+)	1.385(+)
1.893(+)	1.491(+)	1.167(-)	1.270(+)					
#								
38.00	144.50	18.00	1.145(+)	1.180(+)	1.514(-)	1.283(+)	1.352(-)	1.351(-)
1.730(-)	1.463(-)	1.313(+)	1.426(+)					
38.00	144.50	20.00	1.125(-)	1.194(+)	1.589(+)	1.314(+)	1.447(+)	1.447(+)
1.908(+)	1.582(+)	1.332(+)	1.459(+)					
38.00	144.50	22.00	1.048(-)	1.146(-)	1.532(-)	1.247(-)	1.433(-)	1.435(-)
1.899(-)	1.552(-)	1.253(-)	1.360(-)					
38.00	144.50	24.00	1.005(-)	1.126(-)	1.528(-)	1.225(-)	1.425(-)	1.429(-)
1.916(+)	1.546(-)	1.219(-)	1.327(-)					
38.00	144.50	26.00	0.986(-)	1.128(+)	1.558(+)	1.232(+)	1.431(+)	1.437(+)
1.956(+)	1.559(+)	1.215(-)	1.332(+)					
#								
40.00	144.50	18.00	1.190(+)	1.225(+)	1.588(+)	1.353(+)	1.383(-)	1.386(-)
1.793(-)	1.528(-)	1.354(+)	1.496(+)					
40.00	144.50	20.00	1.211(+)	1.280(+)	1.720(+)	1.425(+)	1.550(+)	1.547(+)
2.055(+)	1.712(+)	1.422(+)	1.576(+)					
40.00	144.50	22.00	1.123(-)	1.222(-)	1.644(-)	1.347(-)	1.533(-)	1.536(-)
2.037(-)	1.679(-)	1.345(-)	1.474(-)					
40.00	144.50	24.00	1.069(-)	1.187(-)	1.616(-)	1.309(-)	1.514(-)	1.518(-)
2.033(-)	1.658(-)	1.297(-)	1.426(-)					
#								
42.00	144.50	18.00	1.276(+)	1.313(+)	1.727(+)	1.484(+)	1.471(-)	1.477(-)
1.935(-)	1.669(+)	1.451(+)	1.641(+)					
42.00	144.50	20.00	1.394(+)	1.473(+)	1.989(+)	1.659(+)	1.759(+)	1.765(+)
2.347(+)	1.973(+)	1.633(+)	1.828(+)					
42.00	144.50	22.00	1.267(-)	1.371(-)	1.859(-)	1.526(-)	1.709(-)	1.711(-)
2.282(-)	1.887(-)	1.507(-)	1.666(-)					
42.00	144.50	24.00	1.169(-)	1.293(-)	1.768(-)	1.442(-)	1.650(-)	1.656(-)
2.220(-)	1.825(-)	1.420(-)	1.575(-)					
#								
#								
30.00	146.50	18.00	1.491(-)	1.524(-)	1.775(-)	1.524(-)	1.749(-)	1.749(-)
2.020(-)	1.733(-)	1.705(-)	1.694(-)					
30.00	146.50	20.00	1.448(-)	1.514(-)	1.926(+)	1.572(+)	1.765(+)	1.764(+)

2.224(+)	1.816(+)	1.688(-)	1.748(+)					
#								
32.00	146.50	18.00	1.371(-)	1.396(-)	1.603(-)	1.402(-)	1.592(-)	1.592(-)
1.816(-)	1.585(-)	1.560(-)	1.555(-)					
32.00	146.50	20.00	1.322(-)	1.377(-)	1.741(+)	1.445(+)	1.593(+)	1.594(+)
2.002(+)	1.660(+)	1.536(-)	1.607(+)					
32.00	146.50	22.00	1.166(-)	1.253(-)	1.650(-)	1.320(-)	1.477(-)	1.476(-)
1.942(-)	1.553(-)	1.355(-)	1.433(-)					
#								
34.00	146.50	18.00	1.288(+)	1.304(+)	1.476(-)	1.311(-)	1.477(-)	1.476(+)
1.663(-)	1.472(-)	1.451(+)	1.448(+)					
34.00	146.50	20.00	1.219(-)	1.264(-)	1.593(+)	1.340(+)	1.452(-)	1.452(-)
1.824(+)	1.530(+)	1.407(-)	1.488(+)					
34.00	146.50	22.00	1.116(-)	1.191(-)	1.569(-)	1.273(-)	1.403(-)	1.403(-)
1.847(+)	1.498(-)	1.296(-)	1.388(-)					
34.00	146.50	24.00	1.022(-)	1.122(-)	1.500(-)	1.185(-)	1.357(-)	1.355(-)
1.810(-)	1.433(-)	1.194(-)	1.267(-)					
#								
36.00	146.50	18.00	1.252(+)	1.264(+)	1.410(-)	1.265(+)	1.408(+)	1.408(+)
1.567(-)	1.400(-)	1.390(+)	1.383(+)					
36.00	146.50	20.00	1.153(-)	1.191(-)	1.503(+)	1.276(+)	1.361(-)	1.363(-)
1.715(+)	1.453(+)	1.325(-)	1.416(+)					
36.00	146.50	22.00	1.098(-)	1.166(-)	1.541(+)	1.263(-)	1.381(+)	1.380(+)
1.818(+)	1.493(+)	1.280(-)	1.386(-)					
36.00	146.50	24.00	1.037(-)	1.128(-)	1.508(-)	1.207(-)	1.375(-)	1.371(-)
1.825(+)	1.466(-)	1.212(-)	1.299(-)					
36.00	146.50	26.00	0.987(-)	1.103(-)	1.504(-)	1.183(-)	1.366(-)	1.364(-)
1.848(+)	1.461(-)	1.176(-)	1.267(-)					
#								
38.00	146.50	18.00	1.268(+)	1.276(+)	1.398(-)	1.265(+)	1.383(+)	1.383(+)
1.515(-)	1.366(-)	1.371(+)	1.355(+)					
38.00	146.50	20.00	1.138(-)	1.172(-)	1.487(+)	1.270(+)	1.330(-)	1.332(-)
1.688(+)	1.440(+)	1.300(-)	1.407(+)					
38.00	146.50	22.00	1.129(-)	1.190(+)	1.580(+)	1.307(+)	1.420(+)	1.419(+)
1.870(+)	1.551(+)	1.317(+)	1.442(+)					
38.00	146.50	24.00	1.069(-)	1.155(-)	1.547(-)	1.252(-)	1.420(-)	1.416(-)
1.881(+)	1.528(-)	1.253(-)	1.356(-)					
38.00	146.50	26.00	1.023(-)	1.133(-)	1.545(-)	1.229(-)	1.414(-)	1.411(-)
1.905(+)	1.525(-)	1.219(-)	1.325(-)					
38.00	146.50	28.00	0.998(-)	1.130(-)	1.571(+)	1.231(+)	1.419(+)	1.417(+)
1.947(+)	1.538(+)	1.211(-)	1.325(+)					
#								
40.00	146.50	18.00	1.286(+)	1.290(+)	1.373(-)	1.262(+)	1.361(-)	1.360(-)
1.452(-)	1.329(-)	1.354(+)	1.324(-)					
40.00	146.50	20.00	1.184(-)	1.211(-)	1.559(+)	1.331(+)	1.363(+)	1.361(+)
1.751(+)	1.495(+)	1.333(-)	1.466(+)					
40.00	146.50	22.00	1.208(+)	1.269(+)	1.696(+)	1.411(+)	1.518(+)	1.516(+)
2.006(+)	1.676(+)	1.410(+)	1.560(+)					
40.00	146.50	24.00	1.129(-)	1.214(-)	1.633(-)	1.333(-)	1.502(-)	1.497(-)
1.990(-)	1.633(-)	1.327(-)	1.451(-)					
40.00	146.50	26.00	1.080(-)	1.185(-)	1.619(-)	1.302(-)	1.491(-)	1.486(-)
2.003(+)	1.622(-)	1.287(-)	1.411(-)					
#								
42.00	146.50	18.00	1.273(+)	1.275(+)	1.288(-)	1.221(-)	1.316(-)	1.316(-)
1.335(-)	1.261(-)	1.314(+)	1.259(-)					
42.00	146.50	20.00	1.276(+)	1.304(+)	1.705(+)	1.466(+)	1.457(+)	1.457(+)
1.899(+)	1.637(+)	1.433(+)	1.612(+)					
42.00	146.50	22.00	1.366(+)	1.434(+)	1.920(+)	1.605(+)	1.699(+)	1.703(+)
2.249(+)	1.893(+)	1.584(+)	1.762(+)					
42.00	146.50	24.00	1.241(-)	1.325(-)	1.796(-)	1.474(-)	1.644(-)	1.636(-)
2.184(-)	1.804(-)	1.454(-)	1.607(-)					
#								
#								
30.00	148.50	22.00	1.477(-)	1.538(-)	1.961(+)	1.590(+)	1.761(+)	1.760(+)
2.229(+)	1.808(+)	1.693(-)	1.749(+)					
#								
32.00	148.50	18.00	1.483(+)	1.486(-)	1.477(-)	1.405(-)	1.631(-)	1.632(-)
1.618(-)	1.536(-)	1.621(-)	1.527(-)					
32.00	148.50	20.00	1.405(-)	1.428(-)	1.640(+)	1.429(+)	1.599(-)	1.601(-)
1.828(+)	1.590(+)	1.573(-)	1.565(+)					
32.00	148.50	22.00	1.350(-)	1.402(-)	1.774(+)	1.465(+)	1.592(-)	1.593(-)

2.008(+)	1.656(+)	1.542(-)	1.610(+)						
32.00	148.50	24.00	1.190(-)	1.272(-)	1.676(-)	1.333(-)	1.471(-)	1.471(-)	
1.940(-)	1.541(-)	1.361(-)	1.433(-)						
#									
34.00	148.50	18.00	1.438(+)	1.438(+)	1.378(-)	1.344(+)	1.565(+)	1.565(+)	
1.498(-)	1.460(-)	1.557(+)	1.452(+)						
34.00	148.50	20.00	1.310(-)	1.326(-)	1.499(+)	1.328(-)	1.477(-)	1.477(-)	
1.664(+)	1.471(+)	1.456(-)	1.451(-)						
34.00	148.50	22.00	1.247(-)	1.288(-)	1.623(+)	1.360(+)	1.456(-)	1.456(-)	
1.831(+)	1.530(+)	1.416(-)	1.493(+)						
34.00	148.50	24.00	1.148(-)	1.218(-)	1.603(-)	1.294(-)	1.410(-)	1.409(-)	
1.855(+)	1.497(-)	1.312(-)	1.397(-)						
#									
36.00	148.50	18.00	1.500(+)	1.500(+)	1.384(-)	1.382(+)	1.596(+)	1.597(+)	
1.474(-)	1.472(-)	1.591(+)	1.466(+)						
36.00	148.50	20.00	1.250(-)	1.261(-)	1.402(+)	1.260(-)	1.391(-)	1.391(-)	
1.544(+)	1.383(-)	1.375(-)	1.368(-)						
36.00	148.50	22.00	1.177(-)	1.211(-)	1.525(+)	1.292(+)	1.364(-)	1.363(-)	
1.717(+)	1.450(+)	1.331(-)	1.419(+)						
36.00	148.50	24.00	1.132(-)	1.194(-)	1.574(+)	1.286(-)	1.390(+)	1.389(+)	
1.827(+)	1.495(+)	1.298(-)	1.398(-)						
36.00	148.50	26.00	1.068(-)	1.156(-)	1.542(-)	1.231(-)	1.381(-)	1.381(-)	
1.835(+)	1.471(-)	1.235(-)	1.318(-)						
#									
38.00	148.50	18.00	1.548(+)	1.548(+)	1.426(-)	1.426(+)	1.603(+)	1.603(+)	
1.477(-)	1.477(+)	1.601(+)	1.475(+)						
38.00	148.50	20.00	1.250(-)	1.257(-)	1.373(-)	1.246(-)	1.358(-)	1.358(-)	
1.485(+)	1.342(-)	1.348(-)	1.332(-)						
38.00	148.50	22.00	1.148(-)	1.174(-)	1.485(+)	1.268(+)	1.323(-)	1.320(-)	
1.670(+)	1.423(+)	1.292(-)	1.395(+)						
38.00	148.50	24.00	1.157(+)	1.213(+)	1.601(+)	1.323(+)	1.423(+)	1.421(+)	
1.866(+)	1.545(+)	1.330(+)	1.447(+)						
38.00	148.50	26.00	1.097(-)	1.181(-)	1.574(-)	1.273(-)	1.420(-)	1.421(-)	
1.881(+)	1.528(-)	1.273(-)	1.372(-)						
38.00	148.50	28.00	1.047(-)	1.155(-)	1.571(-)	1.248(-)	1.413(-)	1.415(-)	
1.908(+)	1.525(-)	1.238(-)	1.340(-)						
#									
40.00	148.50	18.00	1.486(+)	1.486(+)	1.369(-)	1.369(+)	1.504(+)	1.504(+)	
1.386(-)	1.386(-)	1.504(+)	1.385(+)						
40.00	148.50	20.00	1.276(-)	1.281(-)	1.362(-)	1.252(-)	1.350(-)	1.351(-)	
1.440(+)	1.320(-)	1.345(-)	1.314(-)						
40.00	148.50	22.00	1.177(-)	1.205(-)	1.534(+)	1.319(+)	1.345(-)	1.349(-)	
1.715(+)	1.475(+)	1.324(-)	1.450(+)						
40.00	148.50	24.00	1.218(+)	1.273(+)	1.687(+)	1.406(+)	1.502(+)	1.500(+)	
1.971(+)	1.649(+)	1.405(+)	1.545(+)						
40.00	148.50	26.00	1.149(-)	1.231(-)	1.644(-)	1.344(-)	1.491(-)	1.492(-)	
1.972(+)	1.621(-)	1.339(-)	1.456(-)						
40.00	148.50	28.00	1.097(-)	1.202(-)	1.634(-)	1.314(-)	1.481(-)	1.482(-)	
1.992(+)	1.613(-)	1.299(-)	1.419(-)						
#									
42.00	148.50	18.00	1.148(+)	1.148(-)	1.057(-)	1.057(-)	1.153(-)	1.153(-)	
1.062(-)	1.062(-)	1.152(-)	1.061(-)						
42.00	148.50	20.00	1.301(+)	1.303(+)	1.321(+)	1.248(+)	1.344(+)	1.344(+)	
1.367(+)	1.288(+)	1.342(+)	1.285(+)						
42.00	148.50	22.00	1.265(-)	1.286(-)	1.671(+)	1.436(+)	1.433(+)	1.428(+)	
1.854(+)	1.596(+)	1.407(+)	1.573(+)						
42.00	148.50	24.00	1.352(+)	1.405(+)	1.881(+)	1.574(+)	1.660(+)	1.654(+)	
2.188(+)	1.841(+)	1.552(+)	1.728(+)						
42.00	148.50	26.00	1.239(-)	1.321(-)	1.772(-)	1.462(-)	1.608(-)	1.608(-)	
2.128(-)	1.766(-)	1.445(-)	1.590(-)						

\*\*\*\*\*WARTOŚCI\_MINIMALNE\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Metoda szwedzka (Felleniusa):

X=	34.00	Y=	140.50	R=	22.00	FSe=	0.900
X=	34.00	Y=	142.50	R=	24.00	FMe=	1.061
X=	42.00	Y=	148.50	R=	18.00	FSc=	1.057
X=	34.00	Y=	142.50	R=	24.00	FMc=	1.061

Uproszczona metoda Bishopa:

X=	42.00	Y=	148.50	R=	18.00	BSe=	1.153
X=	42.00	Y=	148.50	R=	18.00	BMe=	1.153
X=	42.00	Y=	148.50	R=	18.00	BSc=	1.062
X=	42.00	Y=	148.50	R=	18.00	BMc=	1.062

Metoda Morgensterna-Price'a:

X=	34.00	Y=	142.50	R=	24.00	MPe=	1.120
X=	42.00	Y=	148.50	R=	18.00	MPc=	1.061

\*\*\*\*\*KONIEC\_WYDRUKU\*\*\*\*\*

**Wydruk zawiera komplet danych zadania, opis oznaczeń stosowanych w tabeli wyników obliczeń, oraz podsumowanie w postaci opisu powierzchni dla których uzyskano najniższe wartości współczynników stateczności każdą z zastosowanych metod.**

**W celu ułatwienia interpretacji wyników obliczeń, za każdą wartością współczynnika stateczności, drukowaną w sekcji WYNIKI OBLICZEŃ, program umieszcza znaki (+) lub (-). Sygnalizują one wzrost (+) lub spadek (-) wartości współczynnika stateczności, w stosunku do wartości tego współczynnika wyliczonej dla poprzedniej powierzchni poślizgu tą samą metodą. Ułatwia to szybkie zlokalizowanie wszystkich minimów lokalnych współczynników stateczności wyliczonych przez program. Ponadto grupy wyników wyznaczonych dla powierzchni poślizgu wyprowadzonych z jednego środka obrotu rozdzielone są znakiem #.**