

O obliczaniu fundamentów

Założenia: będzie analizowany fundament płytowy posadowiony na gruncie uwarstwowionym. Dysponujemy opisem tego gruntu. W gruncie nie ma wody.

Krok.1. Dobór ekwiwalentnej sztywności podłoża Winklera.

Tworzymy model fundamentu i zakładamy podłoże uwarstwione. W naszym przykładzie będzie to podłoże z warstwą styropianu. Grubość styropianu 20 cm. Ze względu na możliwość wykruszenia się styropianu na krawędziach pominięto podłoże w paśmie wokół krawędzi płyty.

Warstwa	Moduł Eo odkształcenia	Liczba Poisson'a	Głębokość od dna wykopu	Ciężar właściwy
4	10 MPa	0,2	5 m	16 kN/m3
230		0,05	0,2	0,45
230		0,3	0,5	26,5
230		0,3	1,6	16,5
72		0,3	10	16,5

Następnie zakładamy całkowite obciążenie działające na płytę wraz z jej ciężarem własnym. Można zadać go szczegółowo, można zadać jako obciążenie ciągłe równomiernie rozłożone o wartości obliczonej z sumy obciążeń fundamentu podzielonej przez pole powierzchni modelu (menu [Pokaż](#) - opcje Różne - Masa i pole). Ważne aby był to jeden schemat.

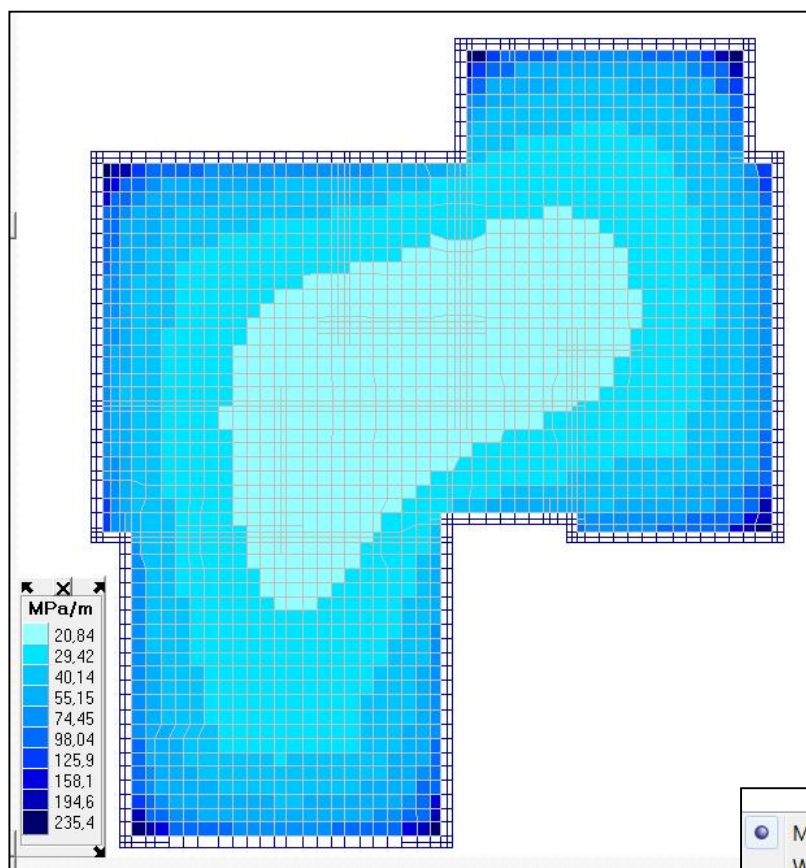
Po rozwiązaniu najpierw sprawdzamy głębokość całkowania - menu [Odpory](#), opcja Głębokość. Jeśli głębokość całkowania jest równa głębokości opisu warstw należy skorygować opis zwiększając głębokość ostatniej warstwy. Jeśli jest mniejsza od opisu warstw wybieramy opcję Ekwiwalent. W okienku wpisujemy liczbę przedziałów sztywności podłoża i maksymalną wartość odporu, która będzie rozpatrywana lub akceptujemy podpowiadane wartości.

- Mapy
- Liczby
- Odpór
- Głębokość
- Wypadkowa
- Ekwiwalentne**
- Przedział

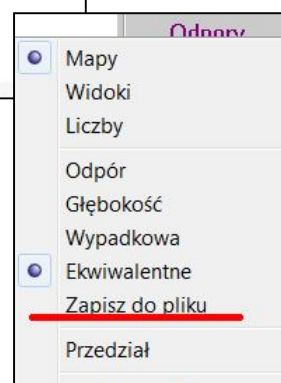
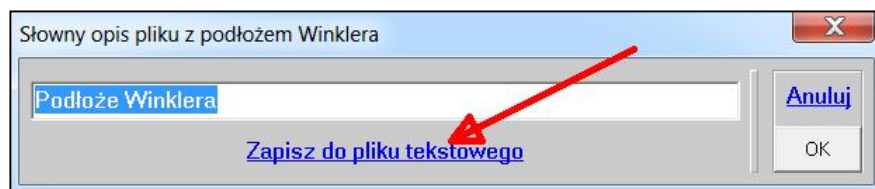
Wstępna liczba przedziałów: 10

Pominąć wartości większe od: 53,4 kPa

Po zamknięciu okna przyciskiem [OK] program pokaże mapę sztywności ekwiwalentnego podłoża Winklera.

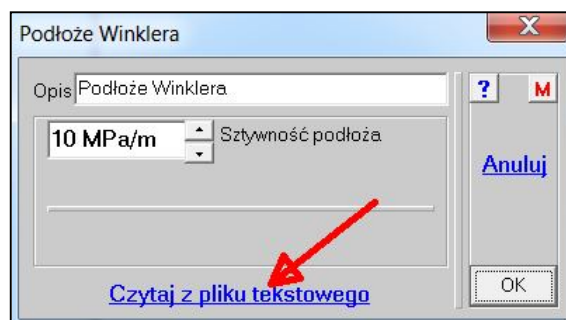


Jeśli akceptujemy przyjęty rozkład wywołujemy z menu [Odpory](#) opcję Zapisz do pliku. Pokaże się okno w którym można dopisać komentarz. Wybierając [Zapisz do pliku tekstowego](#) można zadać nazwę pliku i jego lokalizację na dysku.

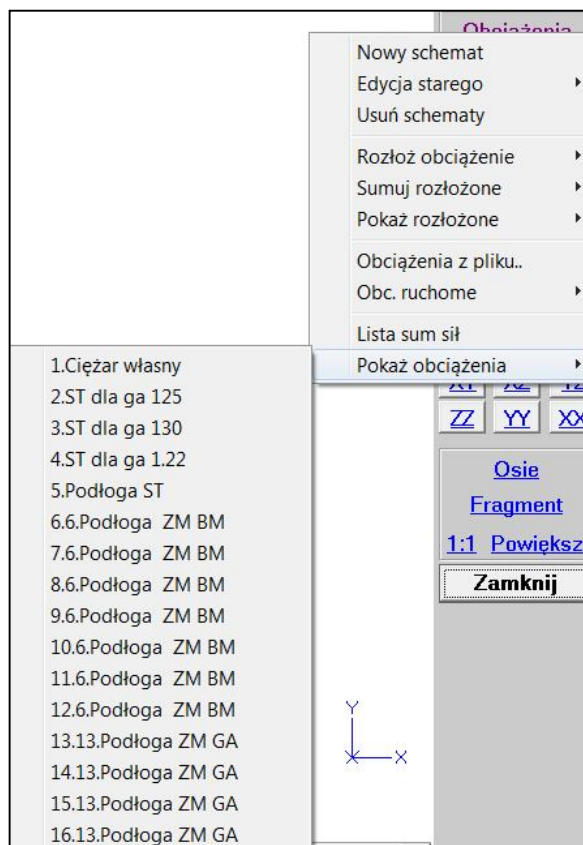


Krok.2. Zadawanie podłoża i obciążeń.

W zadaniu bazowym wywołujemy menu [Podłoże](#) i wybieramy opcję Winklera.. W oknie danych o podłożu wybieramy [Czytaj z pliku tekstowego](#). Standardowym oknem Windowsa otwieramy plik wcześniej zapisany.



Zadajemy wszystkie obciążenia stałe i zmienne działające na fundament. Robimy to tak samo jak na stropie. W przykładowym zadaniu założono 16 schematów obciążeń, 5 stałych i 11 zmiennych.



Rozwiązujemy zadanie - przycisk [Obliczenia](#).

Krok.3. Ustalanie atrybutów

W module Wyniki sprawdzamy, czy wszystkie warianty mają odpowiedni atrybut - menu [Wariant](#) - opcja Lista mnożników. Nie musimy wprowadzać mnożników obciążenia ponieważ obwiednia będzie liczona tzw. Automatem EN (EC 0)

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1	1	1	Stały
2	ST dla ga 125	1	1	1	Stały
3	ST dla ga 130	1	1	1	Stały
4	ST dla ga 1.22	1	1	1	Stały
5	Podłoga ST	1	1	1	Stały
6	Podłoga ZM BM	1	1	1	Zmienny
7	Podłoga ZM BM	1	1	1	Zmienny
8	Podłoga ZM BM	1	1	1	Zmienny
9	Podłoga ZM BM	1	1	1	Zmienny
10	Podłoga ZM BM	1	1	1	Zmienny
11	Podłoga ZM BM	1	1	1	Zmienny
12	Podłoga ZM BM	1	1	1	Zmienny
13	Podłoga ZM GA	1	1	1	Zmienny
14	Podłoga ZM GA	1	1	1	Zmienny
15	Podłoga ZM GA	1	1	1	Zmienny
16	Podłoga ZM GA	1	1	1	Zmienny

Buttons: Drukuj, Zapisz, Schowek, OK

Jeśli któryś wariant ma niewłaściwy atrybut to po zrobieniu dwukliku na odpowiedniej linii można to zmienić.

Mnożniki i atrybuty (Bazowy)

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1	1	1	Stały
2	ST dla ga 125	1	1	1	Stały
3	ST dla ga 130	1	1	1	Stały
4	ST dla ga 1.22	1	1	1	Stały
5	Podłoga ST	1	1	1	Stały

Mnożniki i atrybuty (4)

Opis słowny: ST dla ga 1.22

Atrybut:

- ☐ Wyłączony
- ☒ Stały
- ☐ Zmienny
- ☐ Warunkowy
- ☐ Zależny

Mnożniki (+): 1

Obciążenia (-): 1

Udziału w obwiedni: 1

Buttons: Lista, Anuluj, OK

Krok.4. Wymiarowanie

Teraz można przejść do wymiarowania. Klikamy w przycisk [Wymiar](#) i wybieramy opcję PN-EN. Na pierwszej planszy ustalamy Obiekt: Fundament i wybieramy rodzaj podłoża. W zadaniu przykładowym przyjęto Betonowe.

Otulenia (PN-EN 1992-1-1:2008)

Góra płyty

Klasa ekspozycji: XC3

[Opis klas](#)

Dodatki:

- ☐ Bezpieczeństwo: 0 mm
- ☐ Ochrona stali zbr.: 0 mm
- ☐ Ochrona betonu: 0 mm
- ☐ Nierówna powierzchnia
- ☐ Ścieranie

Dół płyty

Klasa ekspozycji: XC3

Dodatki:

- ☐ Bezpieczeństwo: 0 mm
- ☐ Ochrona stali zbr.: 0 mm
- ☐ Ochrona betonu: 0 mm
- ☐ Zbrojenie leży na prefabrykacie

☒ Płyta, belka

☐ Specjalna kontrola jakości betonu

☐ Projektowanie na okres 100 lat

☐ Korekta odchyłek: 10 mm

Średnica kruszywa: 8 mm

Obiekt: Fundament

Podłoże: Betonowe

Otulina górą C_{nom} : 30 mm

Otulina dołem C_{nom} : 40 mm

Buttons: Anuluj, OK

Na kolejnej planszy ustalamy średnice i materiał wkładek oraz możemy do razu zadeklarować dozbrojenie do zadanej szerokości rozwarcia rys. Podpowiadany jest Automat wg EN jako sposób liczenia obwiedni. Można zmienić sposób liczenia obwiedni.

Dane do zbrojenia płyty żelbetowej wg PN-EN 1992-1-1:2008

Beton
 Ecm: 29962 MPa ni: 0,2 C20/25
 Acc: 1,0 Wiek betonu (obciążenie): 28 dni
 Act: 1,0 Cement: klasa N
 fck: 20,00 fctm: 2,21
 fcd: 14,29 fctk: 1,55

Dla obciążeń z
☐ Wariantu ☒ **Obwiedni**
[Lista](#) Automat wg EN

Metoda
 Standardowa
☐ Min. zbrojenie z warunku nośności przekroju betonowego

Sytuacja ☒ dla Polski
☒ Trwała i przejściowa
☐ Wyjątkowa

Min. zbrojenie od wpływu skurczu i/lub temperatury
☐ dla kierunku X
☐ dla kierunku Y

Dozbroić ze wzg. na rysę ☐

Obliczenie otulenia

Układ wkładek
☐ Biegunowy
☐ Ukośny

Kruszywo
 Konstrukcja: Monolityczna
 Kruszywo: Kwarcowe
 Średnica kruszywa: 8 mm

Klasa ekspozycji
 XC3
 XC3

Oblicz
 gX gY
 dX dY
 Eks-pertyza
 Zapisz
 Anuluj
 OK

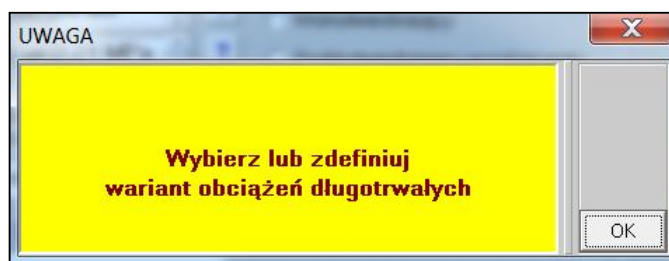
Przyciskiem [Lista](#) można poznać mnożniki obciążenia i współczynniki redukcji przyjęte do Automatu.

Mnożniki i wsp. redukcji dla EN

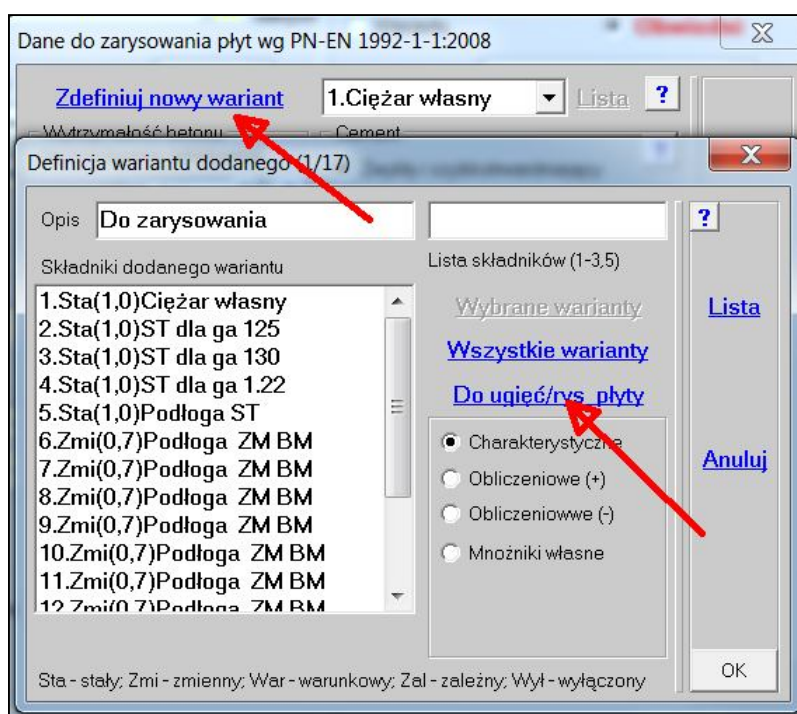
Nr	Opis	Mn.St.	Red.St.	Mn.Zm	Red.Zm	Atrybut
1	Ciężar własny	1,35	0,85	-	-	Stały
2	ST dla ga 125	1,35	0,85	-	-	Stały
3	ST dla ga 130	1,35	0,85	-	-	Stały
4	ST dla ga 1.22	1,35	0,85	-	-	Stały
5	Podłoga ST	1,35	0,85	-	-	Stały
6	Podłoga ZM BM	-	-	1,5	0,7	Zmienny
7	Podłoga ZM BM	-	-	1,5	0,7	Zmienny
8	Podłoga ZM BM	-	-	1,5	0,7	Zmienny
9	Podłoga ZM BM	-	-	1,5	0,7	Zmienny
10	Podłoga ZM BM	-	-	1,5	0,7	Zmienny
11	Podłoga ZM BM	-	-	1,5	0,7	Zmienny
12	Podłoga ZM BM	-	-	1,5	0,7	Zmienny
13	Podłoga ZM GA	-	-	1,5	0,7	Zmienny
14	Podłoga ZM GA	-	-	1,5	0,7	Zmienny
15	Podłoga ZM GA	-	-	1,5	0,7	Zmienny
16	Podłoga ZM GA	-	-	1,5	0,7	Zmienny

[Drukuj](#)
[Zapisz](#)
[Schowek](#)
 OK

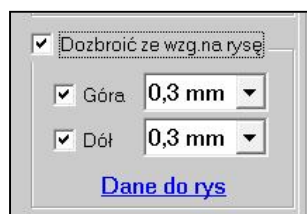
Włączając Dozbrojenie ze względu na rysę program poprosi o wybranie lub zdefiniowanie wariantu obciążeń długotrwałych.



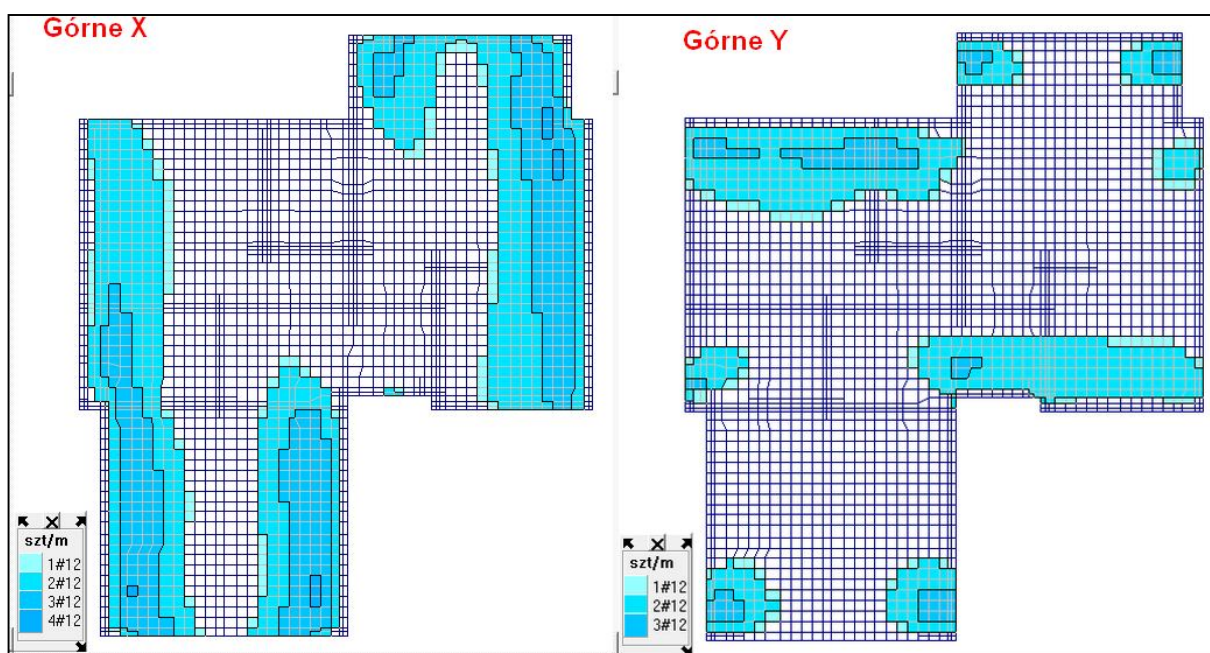
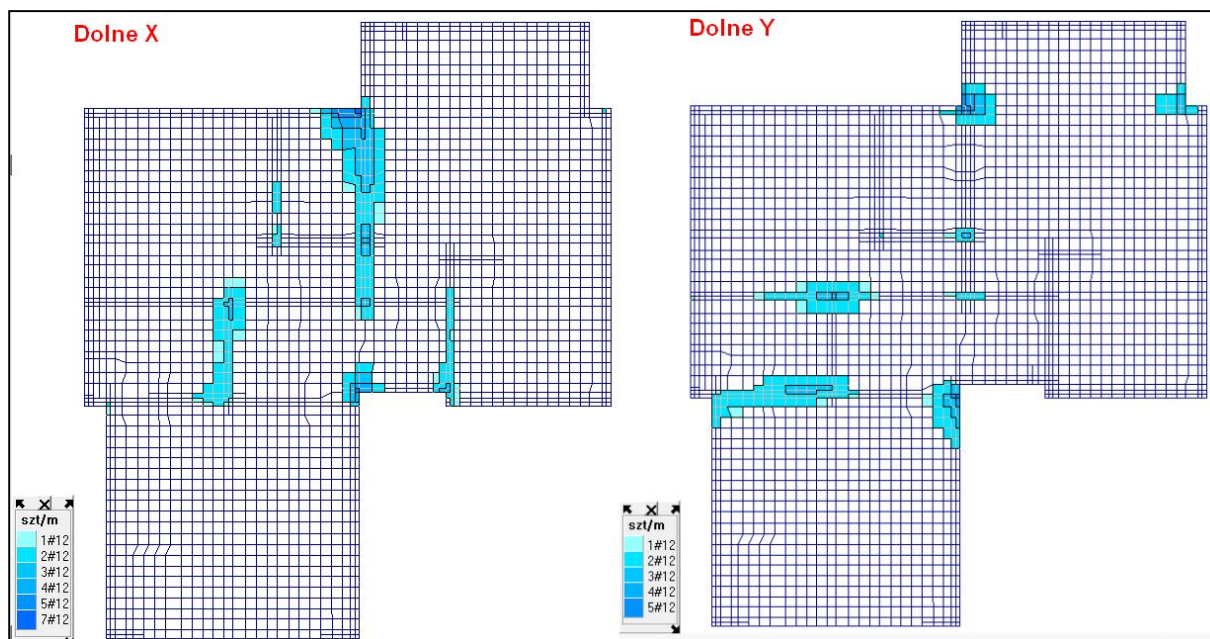
Jeśli w zadaniu nie ma jeszcze takiego wariantu to przyciskiem [Zdefiniuj nowy wariant](#) można go utworzyć. Przycisk [Do ugięć/rys płyty](#) tworzy wariant złożony z sumy obciążeń stałych o wartościach charakterystycznych i stałej części obciążeń zmiennych też o wartościach charakterystycznych. Domyślnie jest to 70% obciążeń zmiennych, ale można zmieniać.



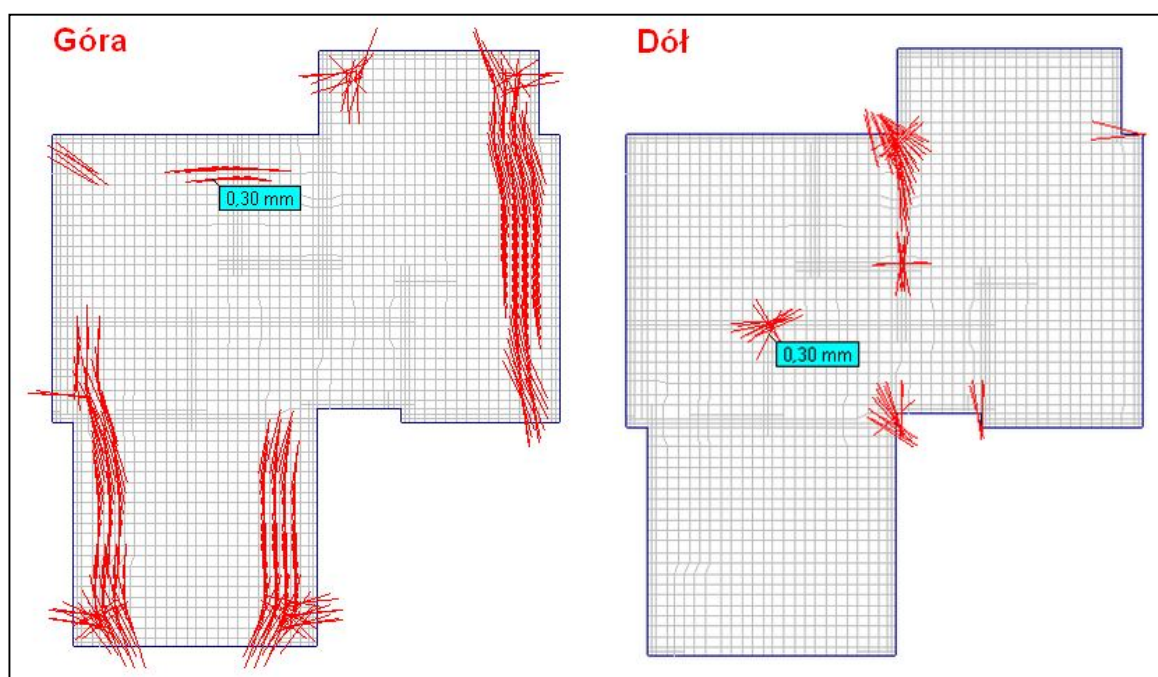
Domyślnie ustawiane są szerokości rozwarcia rys na poziomie 0,3 mm. Oczywiście można je zmienić.



Po zamknięciu planszy założeń do zbrojenia otrzymamy zbrojenie z warunku SGN skorygowane o dozbrojenie ze względu na graniczne rozwarcie rys.

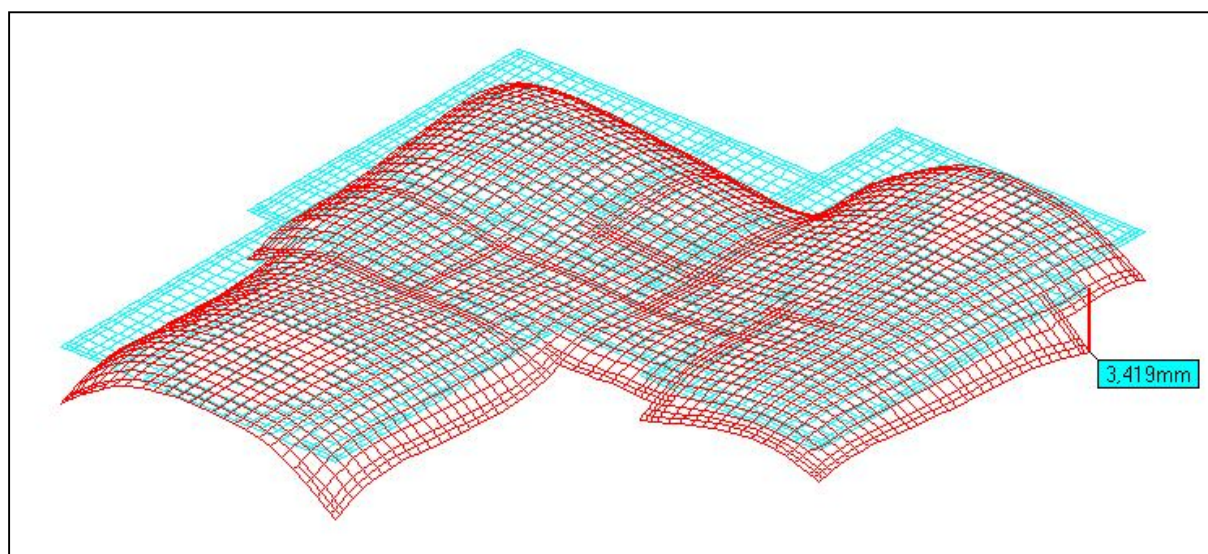


Możemy poznać też zarysowanie.



Krok.5. Osiadanie

Z menu [Obwiednia](#) wywołuje opcję Sumowanie, następnie Minimum i włączamy przycisk [Ugięcia](#). Jeśli są zadane tradycyjne mnożniki obciążenia to trzeba przypilnować aby ugięcia były pokazywane dla wartości charakterystycznych.



grudzień 2017 r.