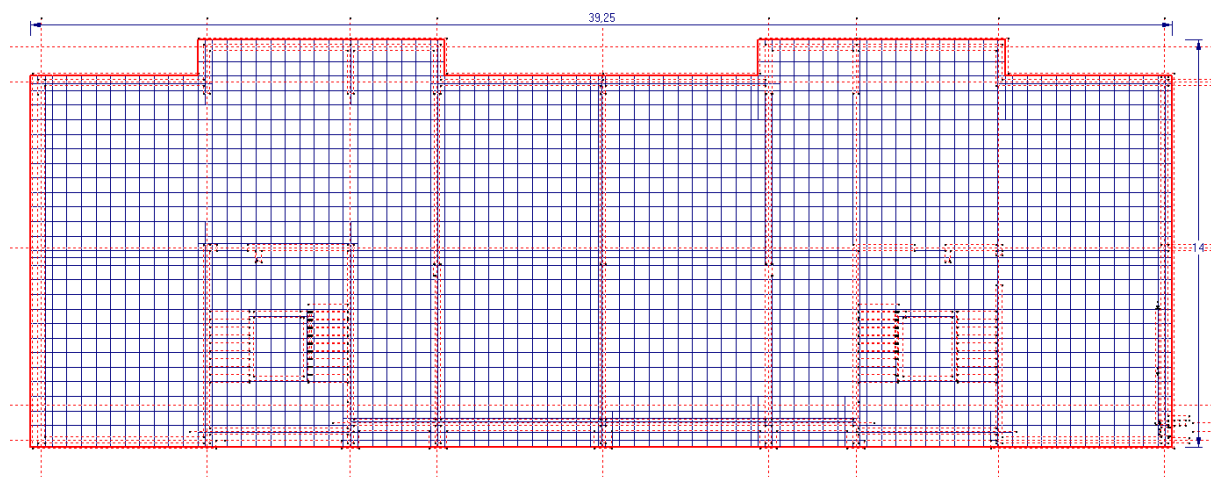


Obliczenia fundamentu z wodą

Rozpatrzmy dwa przypadki różniące się tylko głębokością wykopu. Grunt w obu przypadkach będzie taki sam. Poziom wód gruntowych może wynieść 0,5 m. W pierwszym przypadku wykop będzie głęboki na 1,5 m, a w drugim na 3 m. W pierwszym przypadku wypór wody będzie mniejszy od ciężaru własnego płyty fundamentowej, natomiast w drugim wypór będzie większy. Rozwiązanie tego drugiego przypadku będzie wymagało zupełnie innego podejścia niż w pierwszym.

Dane płyty: beton C20/25, grubość 0,5 m, kształt jak na rysunku.

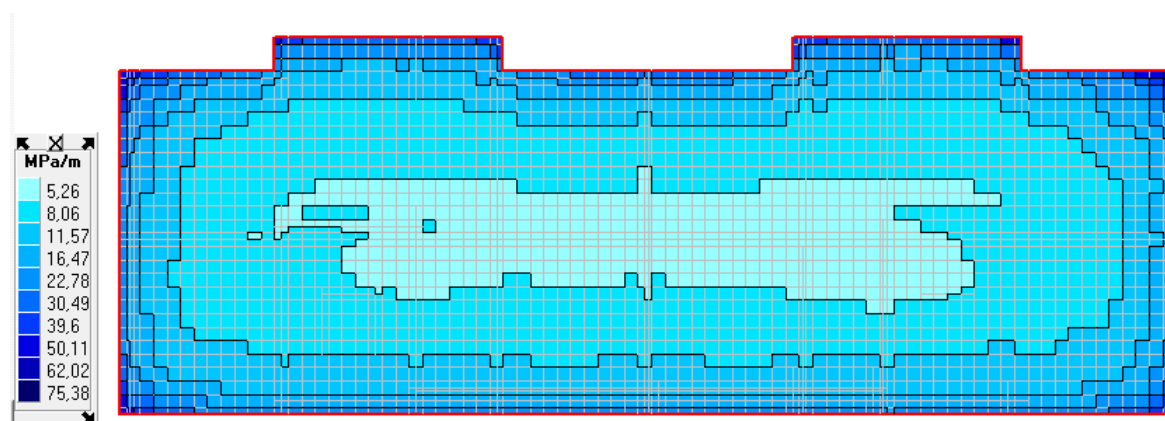


Przypadek 1

Dane podłoża: uwarstwione, stałe w planie, **wykop 1,5 m**.

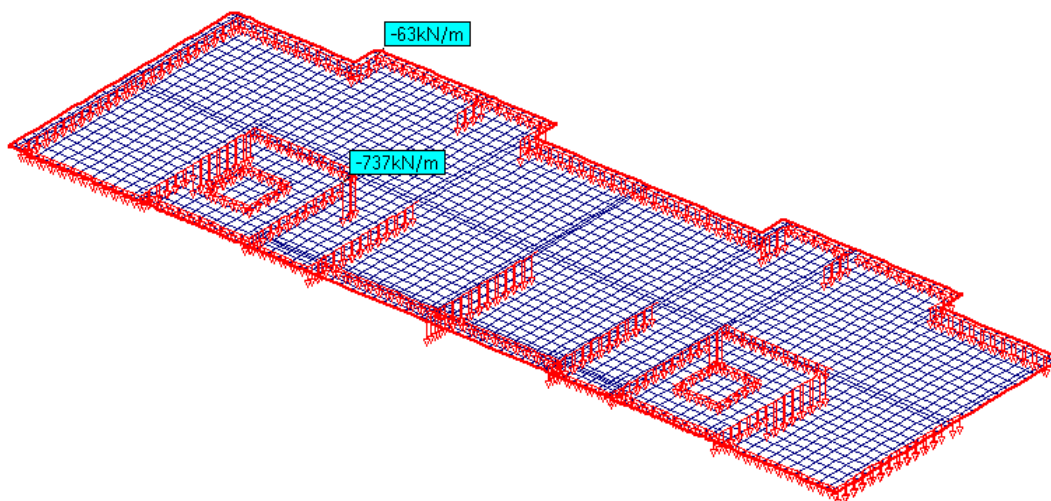
Podłoże uwarstwione					
Nr	[MPa]	ni	[m]	[kN/m ³]	s/s
1	62	0,2	8	17,5	0,3
	30	0,2	12		16

Przygotowano wstępny model z jednym schematem obciążenia i wyznaczono ekwiwalentne podłoże Winklera (porada: Obliczanie płyty fundamentowej).



Zadano cztery schematy obciążenia:

1. Ciężar własny płyty,
2. Obciążenie liniowe od ścian (Rys),
3. Obciążenie ciągłe od wykończenia (-1,5 kPa),
4. Parcie wody (10kPa).



Sumy sił w schematach.

Nr	Z[kN]	Xx[kNm]	Yy[kNm]	Opis
1	-6521	0	0	Ciężar własny
2	-32804	0	0	Stałe liniowe od ścian
3	-782,5	0	0	Stałe ciągłe
4	5217	0	0	Woda

Jak widać parcie wody jest mniejsze od ciężaru płyty i warstw wykończenia.

Po rozwiązaniu zadeklarowano, że jest to płyta fundamentowa i momenty z pierwszego schematu będą zerowe. Zadano atrybuty obciążeń.

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1	1	1	Stały
2	Stałe liniowe	1	1	1	Stały
3	Stałe ciągłe	1	1	1	Stały
4	Woda	1	1	1	Zmienny

Wymiarowanie przeprowadzono wg PN-EN deklarując Obiekt i Podłoże na pierwszej planszy z założeniami.

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 Gruntowe

Otulina górą C_{nom} 30 mm

Otulina dołem C_{nom} 75 mm

Anuluj

OK

Na drugiej planszy zadano średnice wkładek.

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

Dane: 1 1 Zestaw danych

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

Dolne X
RB500W
 fyld= 435 MPa
 φ 25 mm
 c_{nom} 75 mm

Dolne Y
RB500W
 fyld= 435 MPa
 φ 25 mm
 c_{nom} 75 mm

Górne X
RB500W
 fyld= 435 MPa
 φ 16 mm
 c_{nom} 30 mm

Górne Y
RB500W
 fyld= 435 MPa
 φ 16 mm
 c_{nom} 30 mm

☐ Dozbroić ze wzg. na rysę

Obliczenie otulenia

Układ wkładek
☐ Biegunowy
☐ Ukośny

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

Klasa ekspozycji
 Góra płyty: **XC3**
 Dół płyty: **XC3**

☐ Usun zadane zbrojenie

Oblicz **gX** **gY** **dX** **dY** **Eks-pertyza** **Zapisz** **Anuluj** **OK**

Po włączeniu Dozbroić ze wzg. na rysę utworzono dodatkowy wariant Do zarysowania i zadeklarowano rozwarście na górze i dole płyty.

☒ Dozbroić ze wzg. na rysę

☒ Góra 0,3 mm

☒ Dół 0,1 mm

[Dane do rys](#)

Definicja wariantu dodanego (1/5)

Opis: **Do zarysowania**

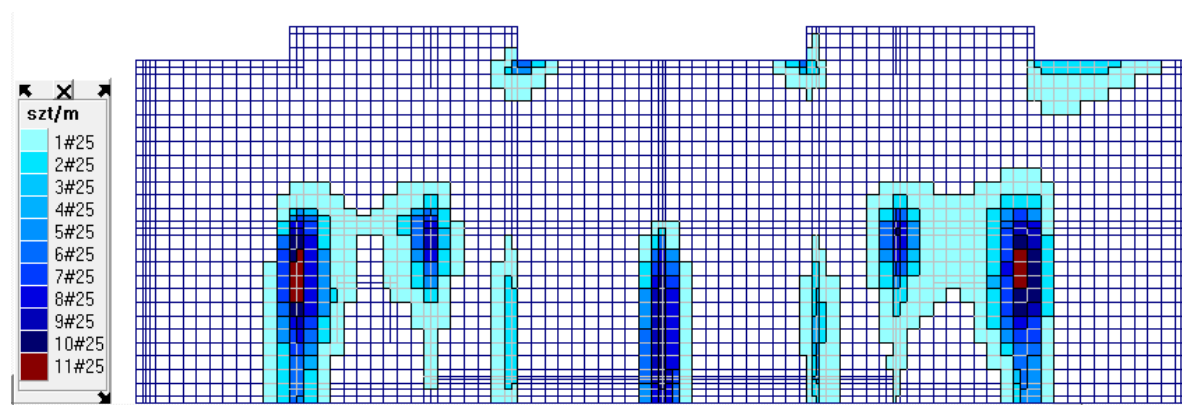
Składniki dodanego wariantu

1. Sta(1,0) Ciężar własny (F)
 2. Sta(1,0) Stałe liniowe od ścian
 3. Sta(1,0) Stałe ciągłe
 4. Zmi(0,7) Woda

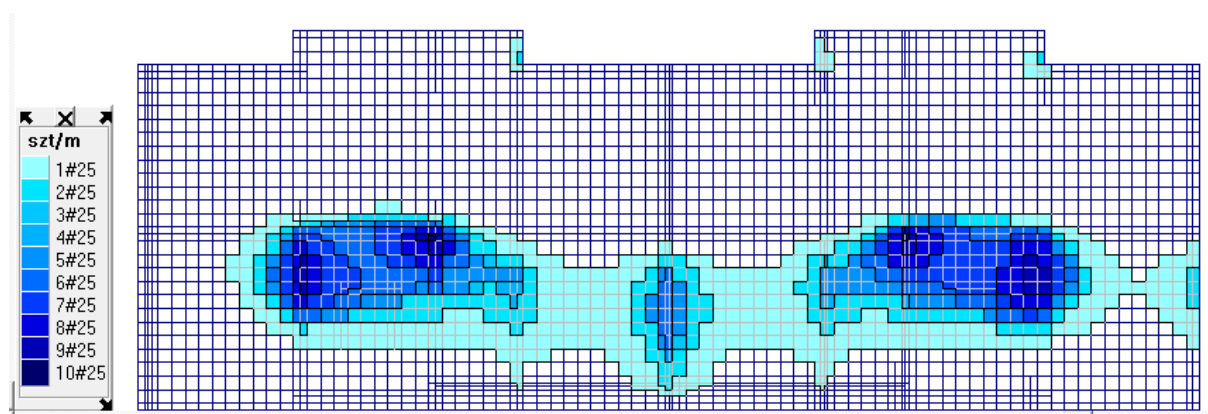
Lista składników (1-3,5)

[Wybrane warianty](#)
[Wszystkie warianty](#)
[Do ugięć/rys. płyty](#)

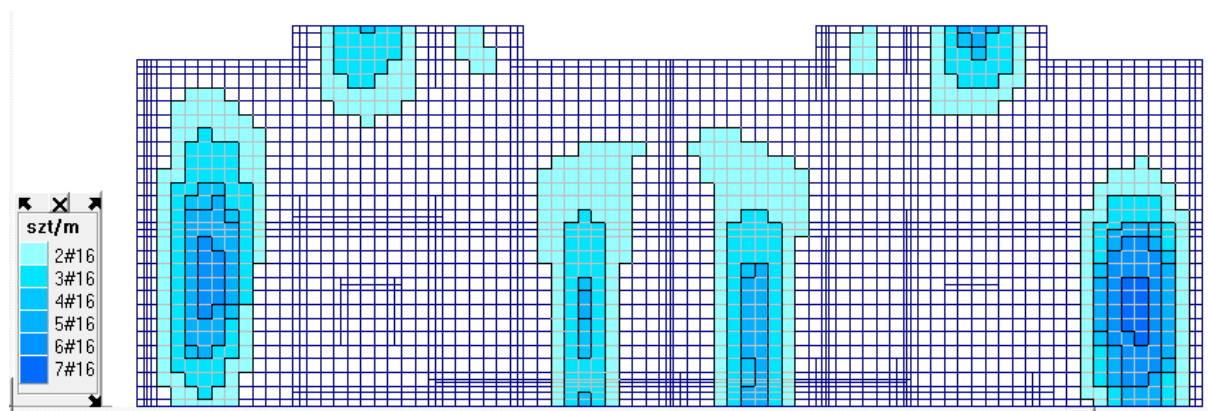
Dolne zbrojenie o kierunku X.



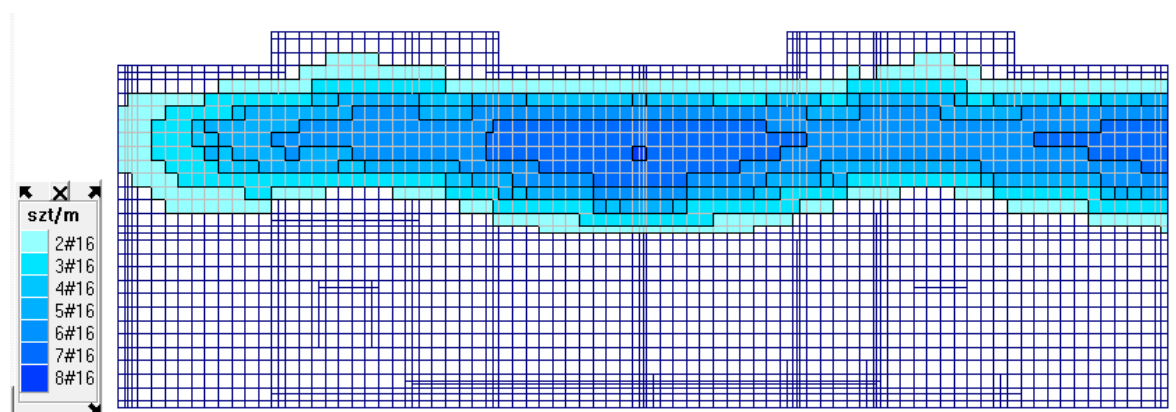
Dolne zbrojenie o kierunku Y



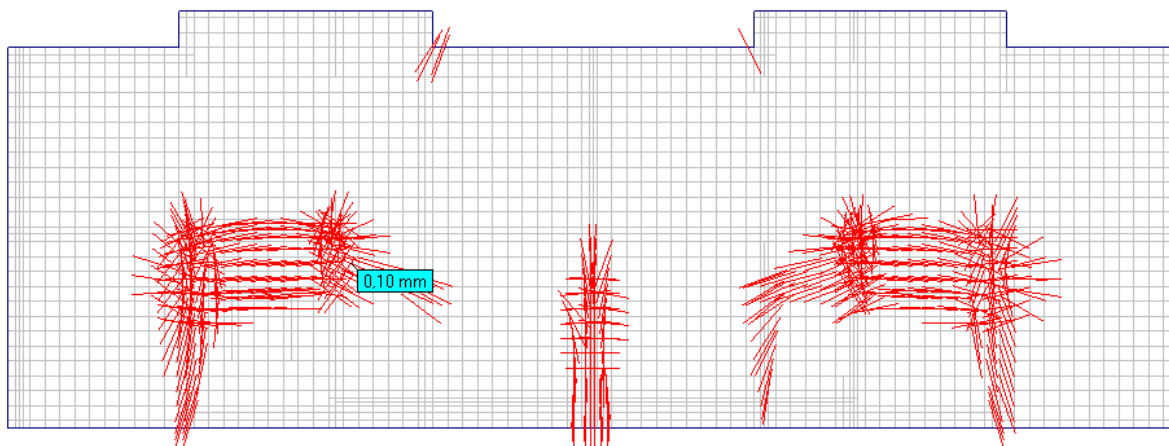
Górne zbrojenie o kierunku X



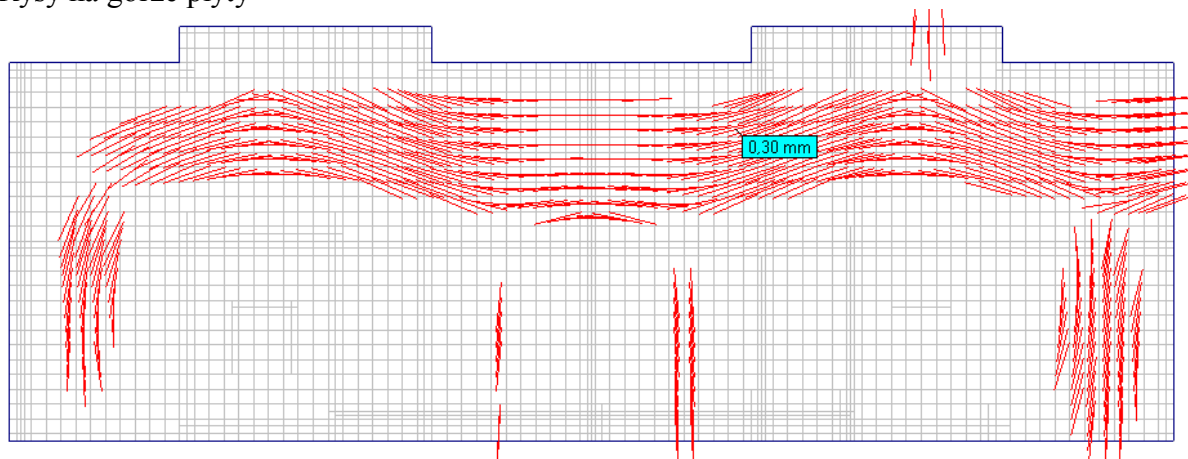
Górne zbrojenie o kierunku Y



Rysy na dole płyty.



Rysy na górze płyty

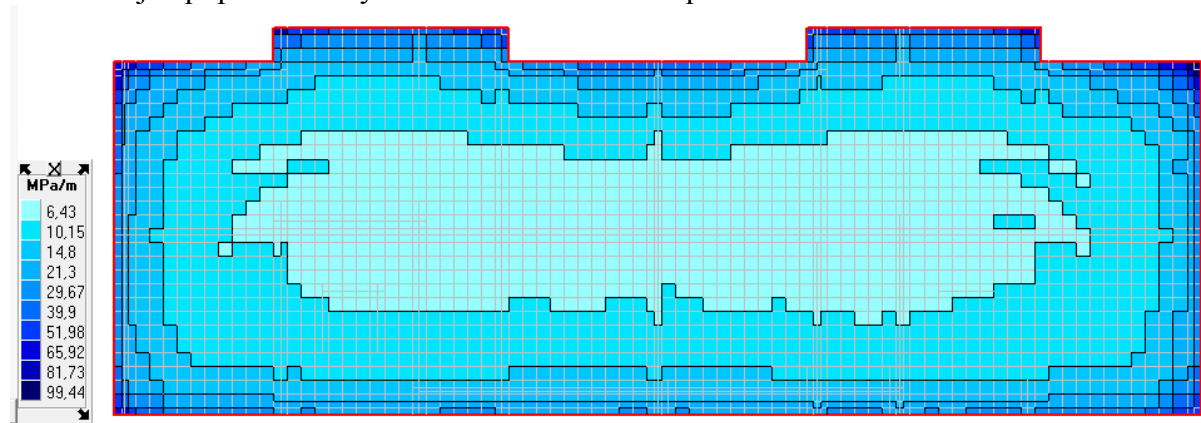


Przypadek 2

Dane podłoża: uwarstwione, stałe w planie, **wykop 3 m**.

Podłoże uwarstwione					
Nr	[MPa]	ni	[m]	[kN/m ³]	s/s
1	62	0,2	8	17,5	0,3
	30	0,2	12	16	

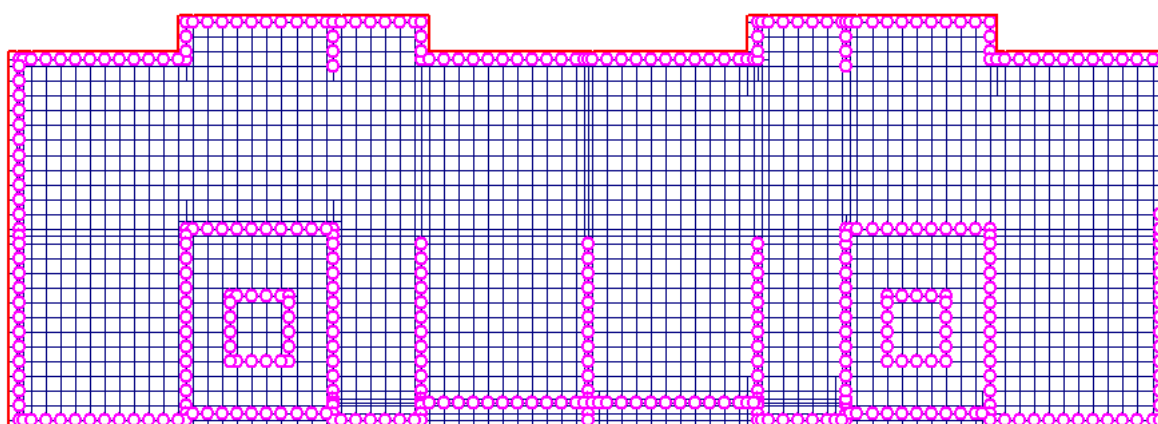
Podobnie jak poprzednio wyznaczono ekwiwalentne podłoże Winklera.



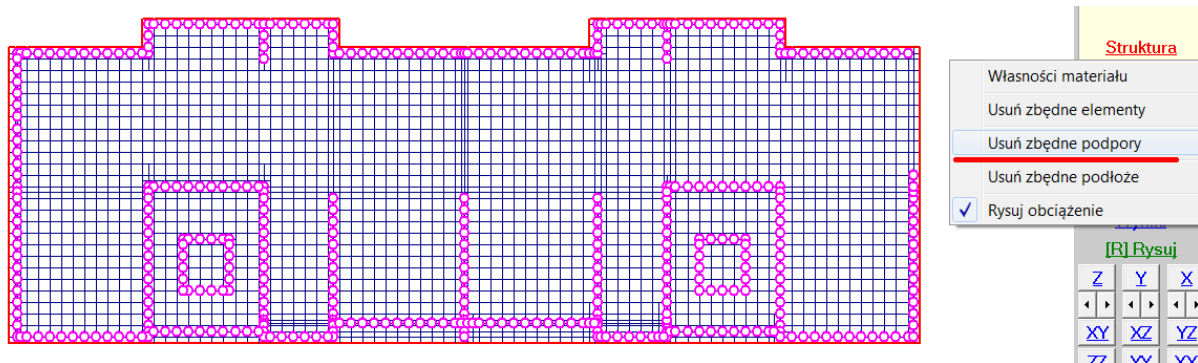
W schemacie z wodą zadano obciążenie 25 kPa. Sumy sił są następujące.

Sumy sił w schematach				
Nr	Z[kN]	Xx[kNm]	Yy[kNm]	Opis
1	-6521	0	0	Ciężar własny
2	-32804	0	0	Stałe liniowe od ścian
3	-782,5	0	0	Stałe ciągłe
4	13042	0	0	Woda

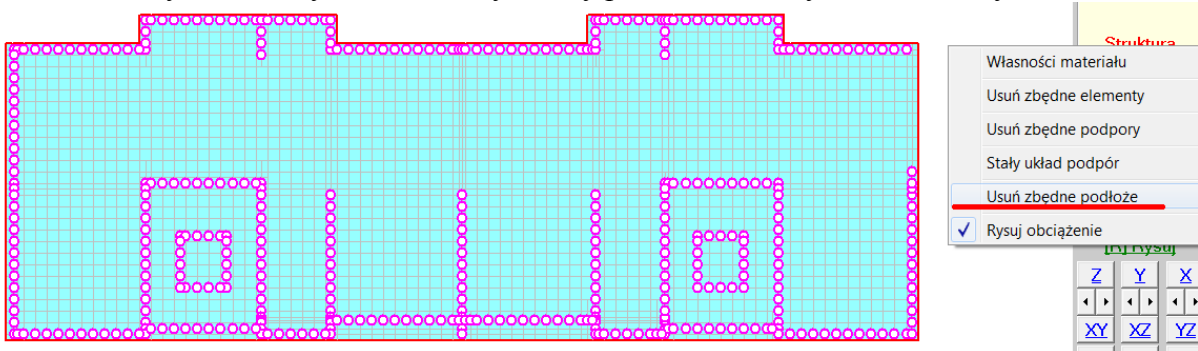
Jak widać parcie wody jest większe od sumy ciężaru własnego i obciążeń ciągłych. W takiej sytuacji zmienia się układ podporowy. Płyta nie będzie podparta na podłożu, a będzie oparta na układzie ścian i słupów. W tym celu do modelu wprowadzono sztywne podpory w linii ścian.



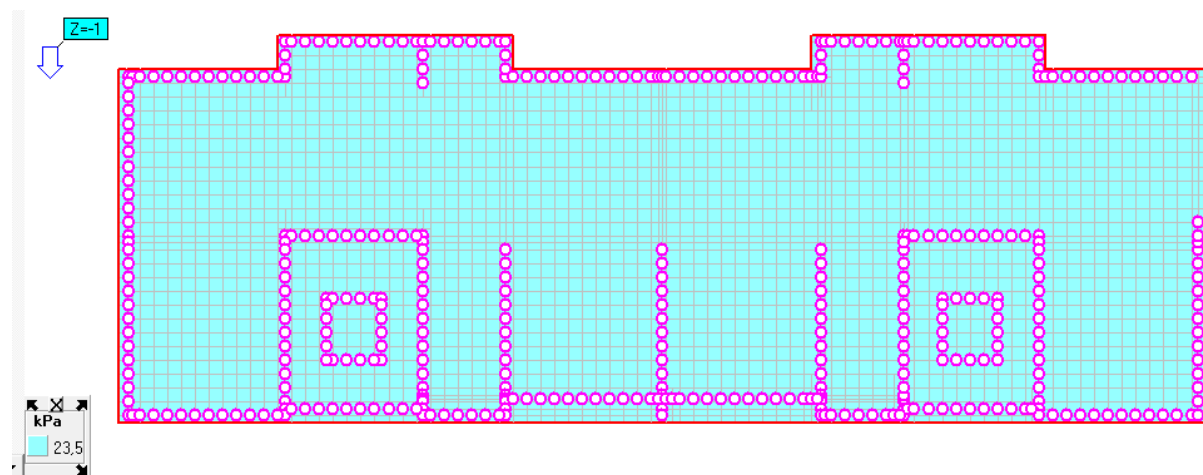
Ale to podparcie ma działać tylko w schemacie z wodą, dlatego też skorzystano z przycisku **Struktura**, który pojawi się po wywołaniu edycji kolejnych schematów. W pierwszych trzech schematach usunięto zbędne podpory. Po wybraniu opcji Usuń zbędne podpory oknem wybrano wszystkie węzły podparte. Ikony podpór zmieniły kolor na szary.



W czwartym schemacie usunięto zbędne podłoże. Po wybraniu opcji **Usuń zbędne podłoże** oknem wybrano wszystkie elementy. Ikony podłoża zmieniły kolor na szary.



Ale w czwartym schemacie należało jeszcze skorygować obciążenie, zmniejszając parcie wody o oddziaływanie warstw stałych i ciężaru własnego płyty. W efekcie obciążenie ciągle w tym schemacie będzie wynosić 23,5 kPa.



Lista sum sił uległa zmianie.

Sumy sił w schematach				
Nr	Z[kN]	Xx[kNm]	Yy[kNm]	Opis
1	-6521	0	0	Ciężar własny
2	-32804	0	0	Stałe liniowe od ścian
3	-782,5	0	0	Stałe ciągłe
4	5739	0	0	Woda

Na planszy Obliczenia pokaże się informacja o zmiennej strukturze. Zmiana sposobu podparcia w każdym schemacie skutkuje koniecznością wielokrotnego rozwiązywania układu równań, co przekłada się na czas potrzebny do otrzymania wyników.

Po rozwiązaniu zadeklarowano, że jest to płyta fundamentowa i momenty z pierwszego schematu będą zerowe. Zadano atrybuty obciążeń.

Mnożniki i atrybuty (Bazowy)					
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1	1	1	Stały
2	Stałe liniowe	1	1	1	Stały
3	Stałe ciągłe	1	1	1	Stały
4	Woda	1	1	1	Zmienny

Wymiarowanie przeprowadzono wg PN-EN deklarując Obiekt i Podłoże na pierwszej planszy z założeniami.

Na drugiej planszy zadano średnice wkładek. Przyjęto takie same jak w pierwszym przypadku.

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

Dane: 1 1 Zestaw danych

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 ftdk: 1,55

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

Sytuacja ☒ dla Polski
☒ Trwała i przejściowa
☐ Wyjątkowa

Metoda
 Standardowa

☐ Min. zbrojenie z warunku nośności przekroju betonowego

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

☐ Dozbroić ze wzg. na rysę

Dolne X
 RB500W
 fyld= 435 MPa
 φ 25 mm
 c_{nom} 75 mm

Dolne Y
 RB500W
 fyld= 435 MPa
 φ 25 mm
 c_{nom} 75 mm

Górne X
 RB500W
 fyld= 435 MPa
 φ 16 mm
 c_{nom} 30 mm

Górne Y
 RB500W
 fyld= 435 MPa
 φ 16 mm
 c_{nom} 30 mm

Obliczenie otulenia

Układ wkładek
☐ Biegunowy
☐ Ukośny

Kruszywo
 Konstrukcja Monolityczna
 Kruszywo Kwarcowe
 Średnica kruszywa 8 mm

☐ Usunąć zadane zbrojenie

Klasa ekspozycji
 Góra płyty XC3
 Dół płyty XC3

[Oblicz](#)
[gX](#) [gY](#)
[dX](#) [dY](#)
[Eks-
pertyza](#)
[Zapisz](#)
[Anuluj](#)
 OK

Po włączeniu Dozbroić ze wzg. na rysę utworzono dodatkowy wariant Do zarysowania i zadeklarowano rozwarście na górze i dole płyty.

☒ Dozbroić ze wzg. na rysę

☒ Góra 0,3 mm

☒ Dół 0,1 mm

[Dane do rys](#)

Definicja wariantu dodanego (1/5)

Opis Do zarysowania

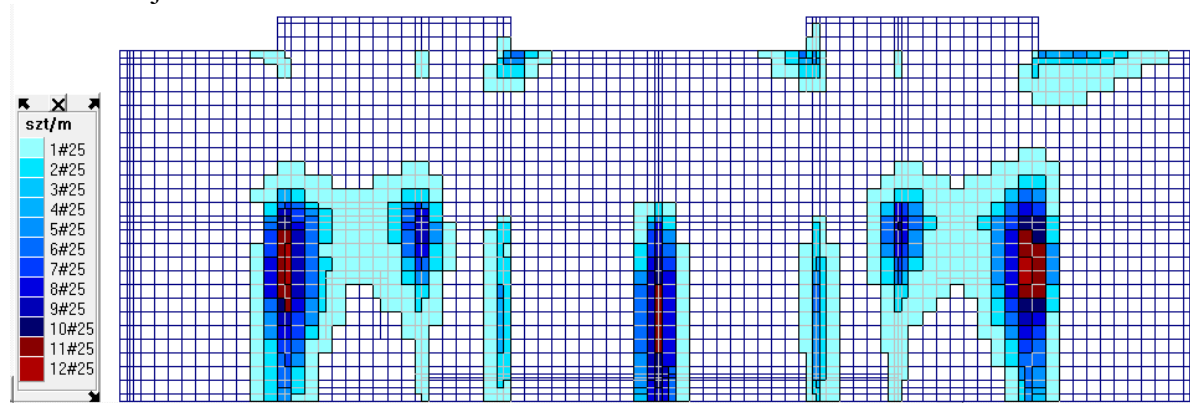
Składniki dodanego wariantu

- 1.Sta(1,0)Ciężar własny (F)
- 2.Sta(1,0)Stale liniowe od ścian
- 3.Sta(1,0)Stale ciągłe
- 4.Zmi(0,7)Woda

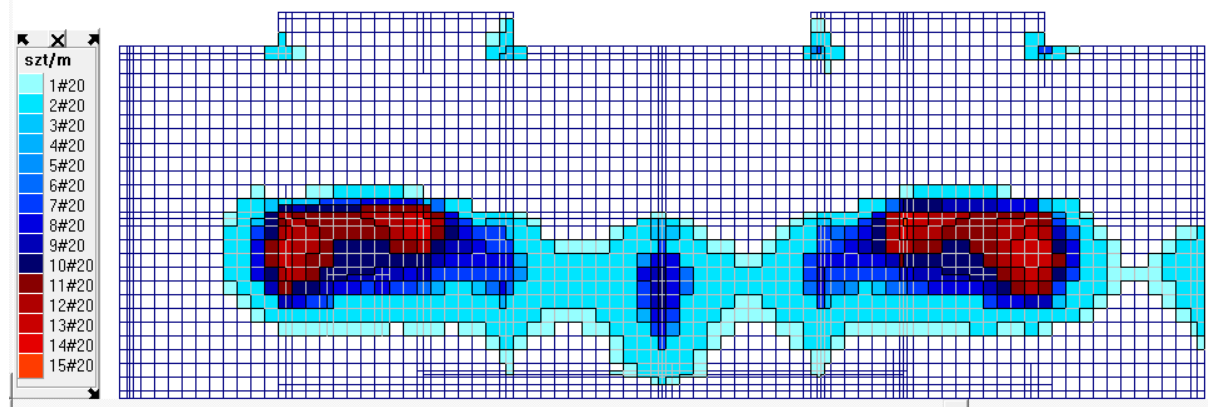
Lista składników (1-3.5)

[Wybrane warianty](#)
[Wszystkie warianty](#)
[Do ugięć/rys. płyty](#)

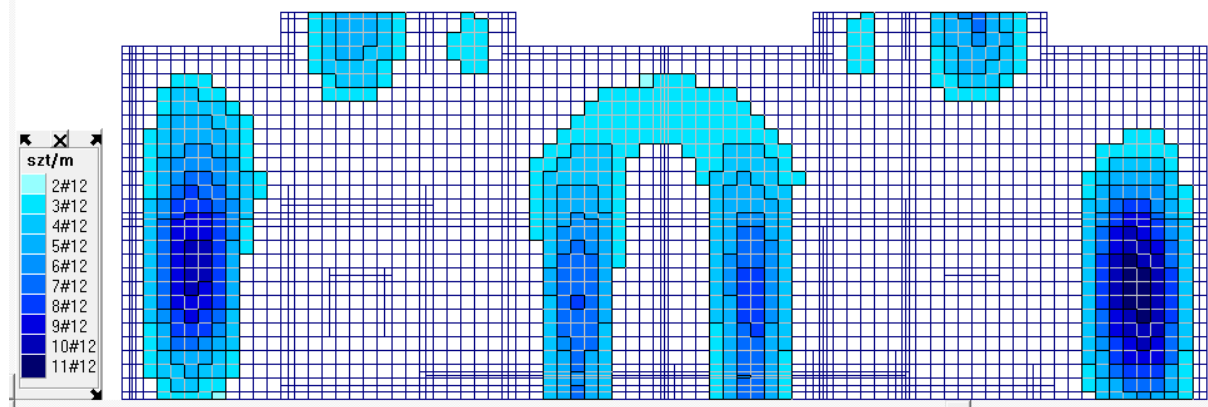
Dolne zbrojenie o kierunku X



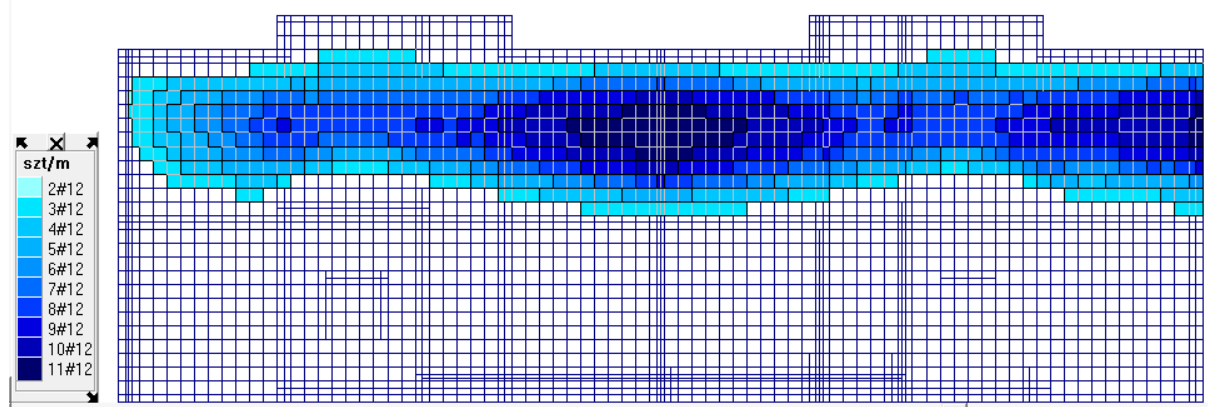
Dolne zbrojenie o kierunku Y



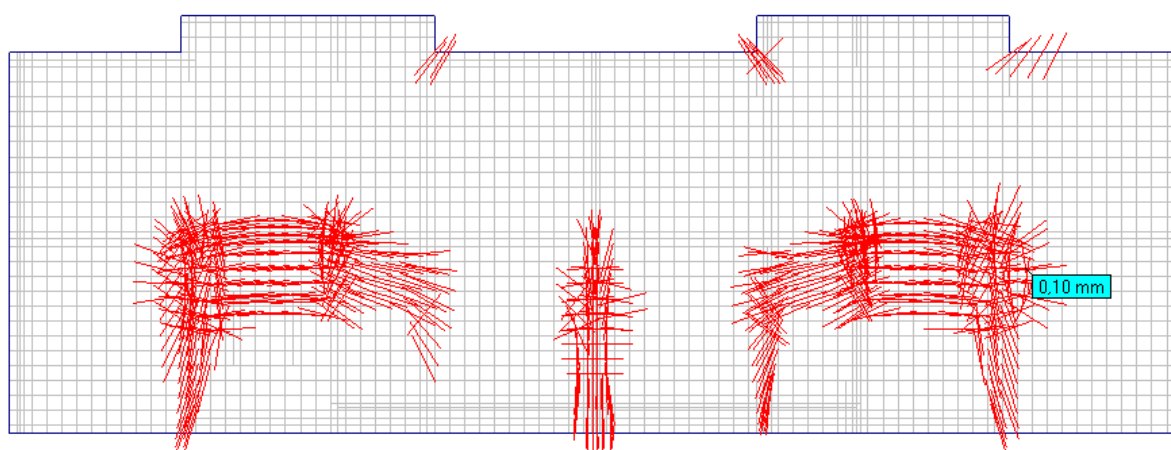
Górne zbrojenie o kierunku X



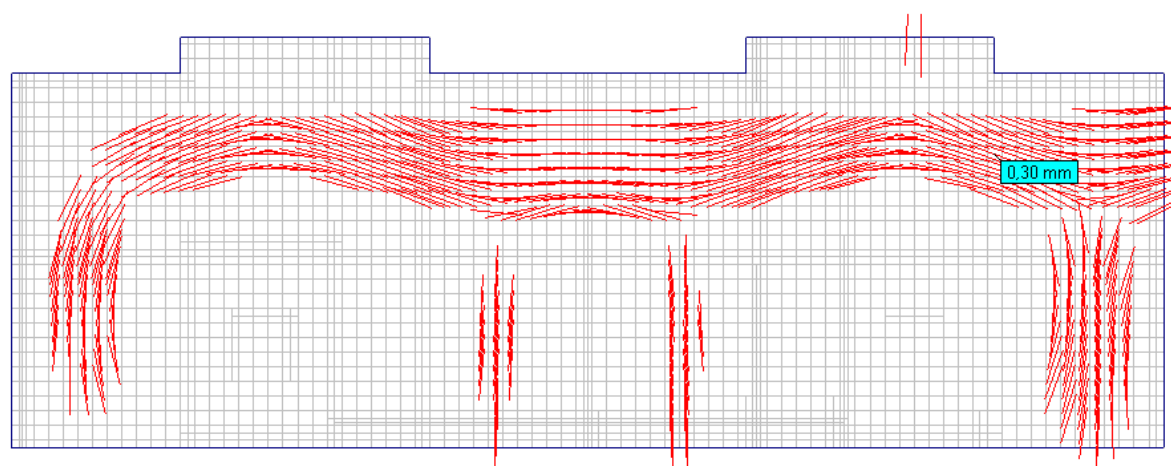
Górne zbrojenie o kierunku Y



Rysy na dole płyty

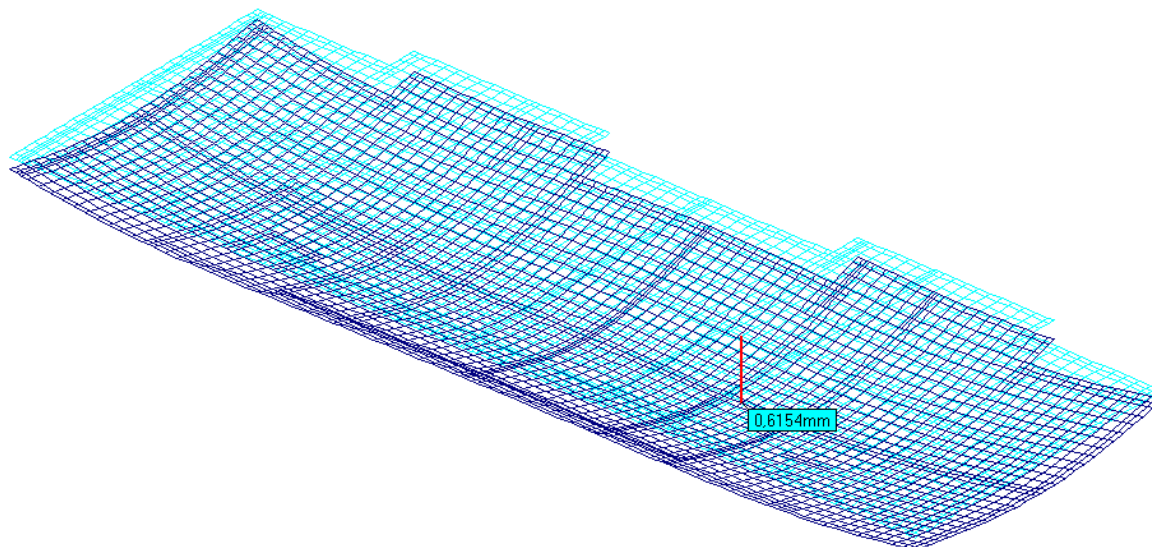


Rysy na górze płyty

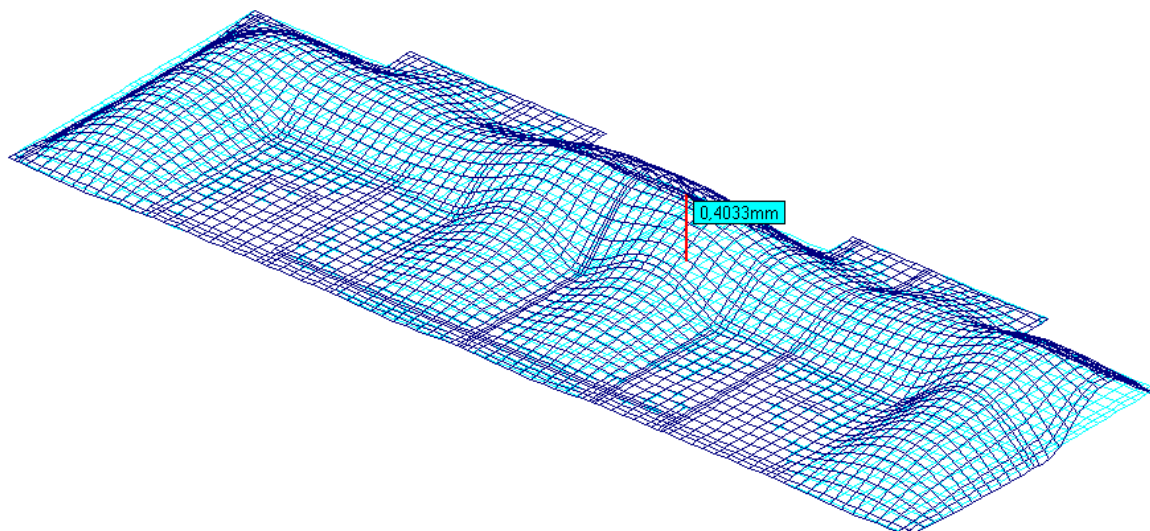


Porównanie ugięć płyty w pierwszym i drugim przypadku.

W pierwszym zadaniu do porównania utworzono dodatkowy wariant będący sumą 1,3 i 4 schematu. Ugięcia płyty w tym przypadku są następujące.



Ugięcia płyty w drugim przypadku wyglądają tak:



grudzień 2017 r.