

OBLICZENIA STATYCZNE

0. Zestawienie obciążeń

0.1. Poszycie dachowe nieocieplone ($\alpha_1=25^\circ$)

obciążenia pionowe D1

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- blacha aluminiowa – przyjęto	0,05	$\times 1,2$	=0,06
- membrana separacyjna – przyjęto →	0,03	$\times 1,2$	=0,04
- deskowanie → $6,50 \times 0,025 =$	0,16	$\times 1,2$	=0,19
- łaty 4×6 cm co 40 cm → $6,00 \times 0,04 \times 0,06 / 0,40 =$	0,04	$\times 1,2$	=0,05
- kontrłaty 4×6 cm co 80 cm → $6,00 \times 0,04 \times 0,06 / 0,80 =$	0,02	$\times 1,2$	=0,025
- folia wiatroizolacyjna – przyjęto →	0,03	$\times 1,2$	=0,04
- obciążenia stałe – $g_1 =$	0,33	$\times 1,2$	=0,37
- śnieg (II strefa) – $\alpha=25^\circ \rightarrow C=1,07 \rightarrow s_1=0,90 \times 1,07 =$	0,97	$\times 1,5$	=1,46

0.2. Poszycie dachowe ocieplone ($\alpha_1=25^\circ$)

obciążenia pionowe D2:

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- blacha aluminiowa – przyjęto	0,05	$\times 1,2$	=0,06
- membrana separacyjna – przyjęto →	0,03	$\times 1,2$	=0,04
- deskowanie → $6,50 \times 0,025 =$	0,16	$\times 1,2$	=0,19
- łaty 4×6 cm co 40 cm → $6,00 \times 0,04 \times 0,06 / 0,40 =$	0,04	$\times 1,2$	=0,05
- folia wiatroizolacyjna – przyjęto →	0,03	$\times 1,2$	=0,04
- kontrłaty 4×6 cm co 80 cm → $6,00 \times 0,04 \times 0,06 / 0,80 =$	0,02	$\times 1,2$	=0,025
- wełna mineralna 25 cm → $0,50 \times 0,25 =$	0,12	$\times 1,2$	=0,15
- folia paroizolacyjna – przyjęto →	0,03	$\times 1,2$	=0,04
- płyty G.K. 2,5 cm na ruszcie → $12,00 \times 0,025 =$	0,30	$\times 1,2$	=0,36
- obciążenia stałe – $g_2 =$	0,78	$\times 1,2$	=0,96
- śnieg (II strefa) – $\alpha=25^\circ \rightarrow C=1,07 \rightarrow s_1=0,90 \times 1,07 =$	0,97	$\times 1,5$	=1,46

obciążenia od parcia wiatru:

Strefa I – $q_k=0,30$ kPa, teren A, $z_{max}=11,75$ m → $c_e=1,07$; $\alpha=25^\circ \rightarrow c_{zp}=0,18$, $c_{zs}=-0,68$;

	$w_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$W_{(r)}$ (kN/m ²)
- parcie wiatru $w_p = + 0,30 \times 1,07 \times 0,18 \times 1,80 =$	0,11	$\times 1,50$	= 0,165
- ssanie wiatru → $w_s = - 0,30 \times 1,07 \times 0,68 \times 1,80 =$	- 0,40	$\times 1,50$	= - 0,60

0.3. Dach płaski nad łącznikami i klatkami

obciążenia pionowe D4:

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- 2 × papa asfaltowa – przyjęto →	0,12	×1,2	=0,15
- wełna mineralna 20 cm → 0,50×0,20=	0,10	×1,2	=0,12
- 1 × papa asfaltowa – przyjęto →	0,06	×1,2	=0,08
- tynk gipsowy – przyjęto 1,5 cm → 16,00×0,015=	0,24	×1,3	=0,32
- obciążenia stałe – g_3 =	0,52	×1,29	=0,67
- obciążenia śniegiem – $s_2=0,90\times0,80=$	0,72	×1,5	= 1,08

0.4. Płyta stropu poddasza nieużytkowego

obciążenia pionowe P9:

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- gładź cem. na siatce stal. 5,0 cm → 24,00×0,05=	1,20	×1,3	=1,56
- folia – przyjęto →	0,02	×1,2	=0,03
- wełna mineralna Stroprock 25 cm → 1,40×0,25=	0,35	×1,2	=0,42
- paroizolacja – papa asfaltowa – przyjęto →	0,06	×1,2	=0,08
- tynk gipsowy – przyjęto 1 cm → 16,00×0,01=	0,16	×1,3	=0,20
- warstwy wykończeniowe – g_4 =	1,79	×1,28	=2,29
- obciążenia użytkowe – przyjęto → p_1 =	3,00	×1,3	=3,30

0.5. Płyta stropu poddasza użytkowego – wentylatornia,

obciążenia pionowe P9:

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- gładź cem. na siatce stal. 10,0 cm → 24,00×0,10=	2,40	×1,3	=3,12
- papa asfaltowa – przyjęto →	0,06	×1,2	=0,08
- wełna mineralna Stroprock 5 cm → 1,40×0,05=	0,07	×1,2	=0,09
- paroizolacja – papa asfaltowa – przyjęto →	0,06	×1,2	=0,08
- tynk gipsowy – przyjęto 1 cm → 16,00×0,01=	0,16	×1,3	=0,20
- warstwy wykończeniowe – g_5 =	2,75	×1,3	=3,57
- obciążenia użytkowe – przyjęto → p_2 =	5,00	×1,3	=6,50

0.6. Płyta stropu poddasza użytkowego – pomieszczenia socjalne

obciążenia pionowe P9:

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- gładź cem. na siatce stal. 5,0 cm → $24,00 \times 0,05 =$	1,20	$\times 1,3$	$= 1,56$
- papa asfaltowa – przyjęto →	0,06	$\times 1,2$	$= 0,08$
- wełna mineralna Stroprock 5 cm → $1,40 \times 0,05 =$	0,07	$\times 1,2$	$= 0,09$
- paroizolacja – papa asfaltowa – przyjęto →	0,06	$\times 1,2$	$= 0,08$
- tynk gipsowy – przyjęto 1 cm → $16,00 \times 0,01 =$	0,16	$\times 1,3$	$= 0,20$
- warstwy wykończeniowe – $g_6 =$	1,55	$\times 1,3$	$= 2,01$
obciążenia użytkowe – przyjęto → $p_1 =$	2,00	$\times 1,4$	$= 2,80$
- obc. od ścianek działowych – $p_{II} = 3,6/2,65 \times 1,25 =$	1,7	$\times 1,2$	$= 2,04$
- obciążenia zmienne pow. użytkowych – $p_3 =$	3,70	$\times 1,31$	$= 4,84$

0.7. Płyta stropu nad parterem

obciążenia pionowe P5, P6:

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- wykładzina PCV – przyjęto →	0,05	$\times 1,2$	$= 0,08$
- masa samopoziomująca. 1,0 cm → $19,00 \times 0,01 =$	0,19	$\times 1,3$	$= 0,25$
- hydroizolacja – przyjęto →	0,06	$\times 1,2$	$= 0,08$
- gładź cem. na siatce stal. 4,0 cm → $24,00 \times 0,04 =$	0,96	$\times 1,3$	$= 1,25$
- folia PE – przyjęto →	0,03	$\times 1,2$	$= 0,04$
- styropian – przyjęto 5,0 cm → $0,50 \times 0,05 =$	0,03	$\times 1,2$	$= 0,04$
- tynk gipsowy – przyjęto 1 cm → $16,00 \times 0,01 =$	0,16	$\times 1,3$	$= 0,20$
- warstwy wykończeniowe – $g_7 =$	1,48	$\times 1,31$	$= 1,94$
obciążenia użytkowe – przyjęto → $p_1 =$	2,00	$\times 1,4$	$= 2,80$
- obc. od ścianek działowych – $p_{II} = 3,35/2,65 \times 1,25 =$	1,58	$\times 1,2$	$= 1,90$
- obciążenia zmienne pow. użytkowych – $p_4 =$	3,58	$\times 1,31$	$= 4,70$

0.8. Ściany nadziemia

0.8.1. Obciążenia od ścian zewnętrznych murowanych – S2

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- ściana z pustaków ceram. 25 cm → $12,00 \times 0,25 =$	3,00	$\times 1,1$	$= 3,30$
- wełna mineralna 25 cm → $0,50 \times 0,25 =$	0,13	$\times 1,2$	$= 0,16$
- tynk gipsowy – 1,5 cm → $16,00 \times 0,015 =$	0,24	$\times 1,3$	$= 0,32$

- tynk silikonowy – 1,0 cm →	$18,00 \times 0,01 =$	0,18	$\times 1,3$	$= 0,24$
- Ciężar 1m^2 ściany zewnętrznej →	$g_{SZ1} =$	3,55	$\times 1,14$	$= 4,02$
- Ciężar ściany $h_s = 3,40\text{ m}$ →	$G_{SZ1} = 3,55 \times 3,40 =$	12,07 kN/m	$\times 1,14$	$= 13,67\text{ kN/m}$

0.8.2. Obciążenia od ścian zewnętrznych żelbetowych – S2a

	$q_{(k)} \text{ (kN/m}^2\text{)}$	γ_f	$q_{(r)} \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- c. wł. ściany żelbetowej. gr. 20cm→25,00×0,20=	5,00	×1,1	=5,50
- wełna mineralna 25 cm→0,50×0,25=	0,13	×1,2	=0,16
- tynk gipsowy – 1,5 cm →16,00×0,015=	0,24	×1,3	=0,32
- tynk silikonowy – 1,0 cm →18,00×0,01=	0,18	×1,3	=0,24
- Ciężar 1m ² ściany zewnętrznej → g _{SZ2} =	5,55	×1,14	=6,29
- Ciężar ściany h _s =3,40m → G _{SZ2} =5,55×3,40=	18,87 kN/m	×1,14	=21,39 kN/m

0.8.3. Obciążenia od ścian zewnętrznych żelbetowych trójwarstwowych – S4

	$q_{(k)}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m ²)
- c. wł. ściany żelbetowej. gr. 20cm→25,00×0,20=	5,00	×1,1	=5,50
- wełna mineralna 15 cm→0,50×0,15=	0,08	×1,2	=0,10
- tynk gipsowy – 1,5 cm →16,00×0,015=	0,24	×1,3	=0,32
- bloczki Tekno Amerblock gr 9,5– przyjęto →	1,53	×1,2	=1,84
- Ciężar 1m ² ściany zewnętrznej → g _{SZ3} =	6,85	×1,14	=7,76
- Ciężar ściany h _s =3,40m → G _{SZ3} =6,85×3,40=	23,29 kN/m	×1,14	=26,39 kN/m

0.8.4. Obciążenia od ścian wewnętrznych murowanych

	q _(k) (kN/m ²)	γ _f	q _(r) (kN/m ²)
- ściana gr.18 cm z bloczków Silka.→18,00×0,18=	3,24	×1,1	=3,56
- tynk gipsowy 2,0 cm (obustr.)→ 16,00×0,04=	0,64	×1,3	=0,84
- Ciężar 1m ² ściany zewnętrznej → g _{SW1} =	3,88	×1,13	=4,40
- Ciężar ściany h _s =3,40m → G _{SW1} =3,88×3,4=	13,20 kN/m	×1,13	=14,96 kN/m

0.8.5. Obciążenia od ścian wewnętrznych żelbetowych gr. 20cm

	$q_{(k)} \text{ (kN/m}^2\text{)}$	γ_f	$q_{(r)} \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- c. wł. ściany żelbetowej. gr.20cm→25,00×0,20=	5,00	×1,1	=5,50
- tynk gipsowy 2,0 cm (obustr.)→ 16,00×0,04=	0,64	×1,3	=0,84
- Ciężar 1m ² ściany zewnętrznej → g _{SW2} =	5,64	×1,13	=6,34
- Ciężar ściany h _s =3,40m → G _{SW2} =5,64×3,40=	19,18 kN/m	×1,13	=21,56kN/m

1. Dach drewniany

1.1. Krokwie główne

Nachylenie połaci: $\alpha=25^\circ \rightarrow \operatorname{tg}\alpha=0,466 \cos\alpha=0,906$; rozstaw krokwi – maks. 0,975 m.

obciążenia pionowe:

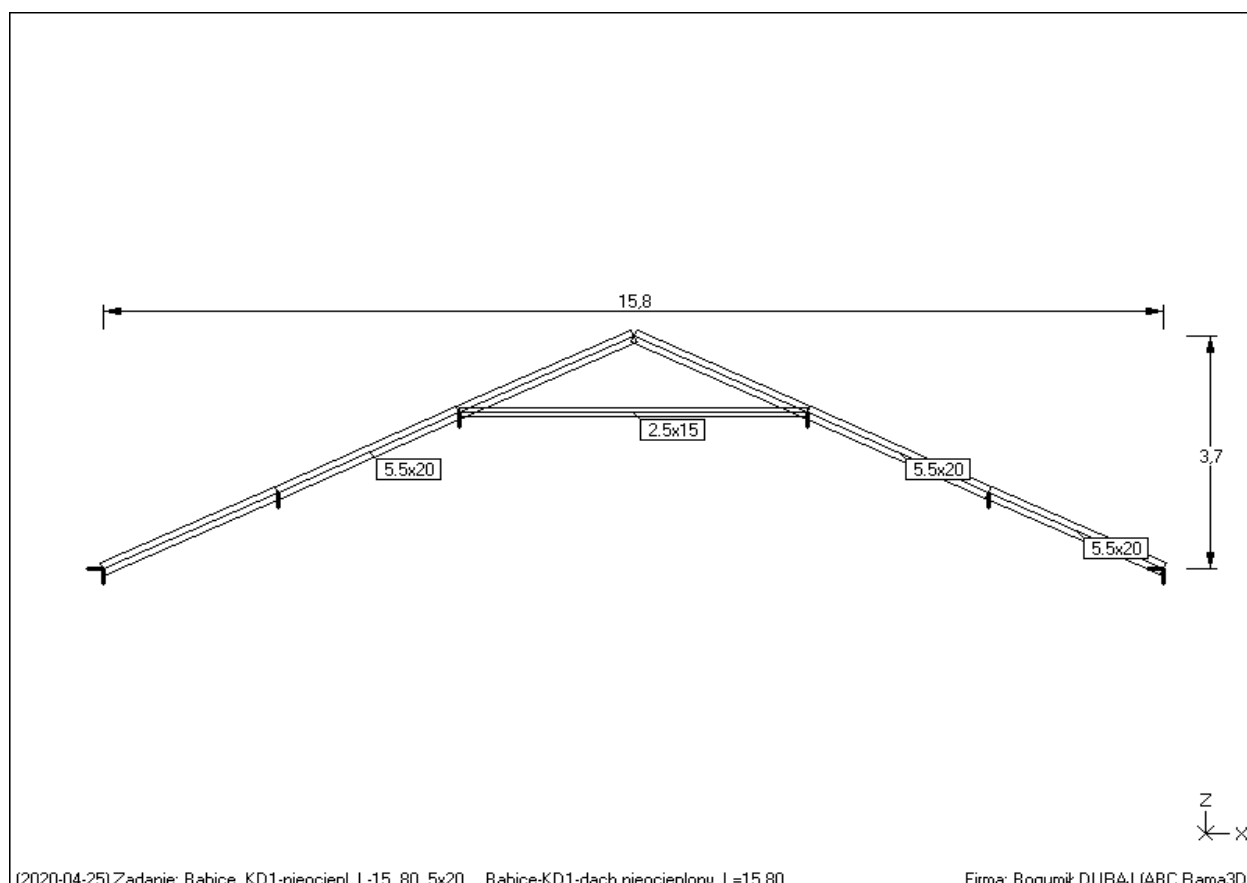
		$q_{(k)}$ (kN/m)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m)
- od ciężaru poszycia ociepl. \rightarrow	$g_1=0,78 \times 0,975=$	0,77	$\times 1,2$	$=0,93$
- od ciężaru poszycia \rightarrow	$g_1=0,33 \times 0,975=$	0,33	$\times 1,2$	$=0,40$
- obciążenie śniegiem \rightarrow	$s_1=0,97 \times 0,975=$	0,95	$\times 1,5$	$=1,43$

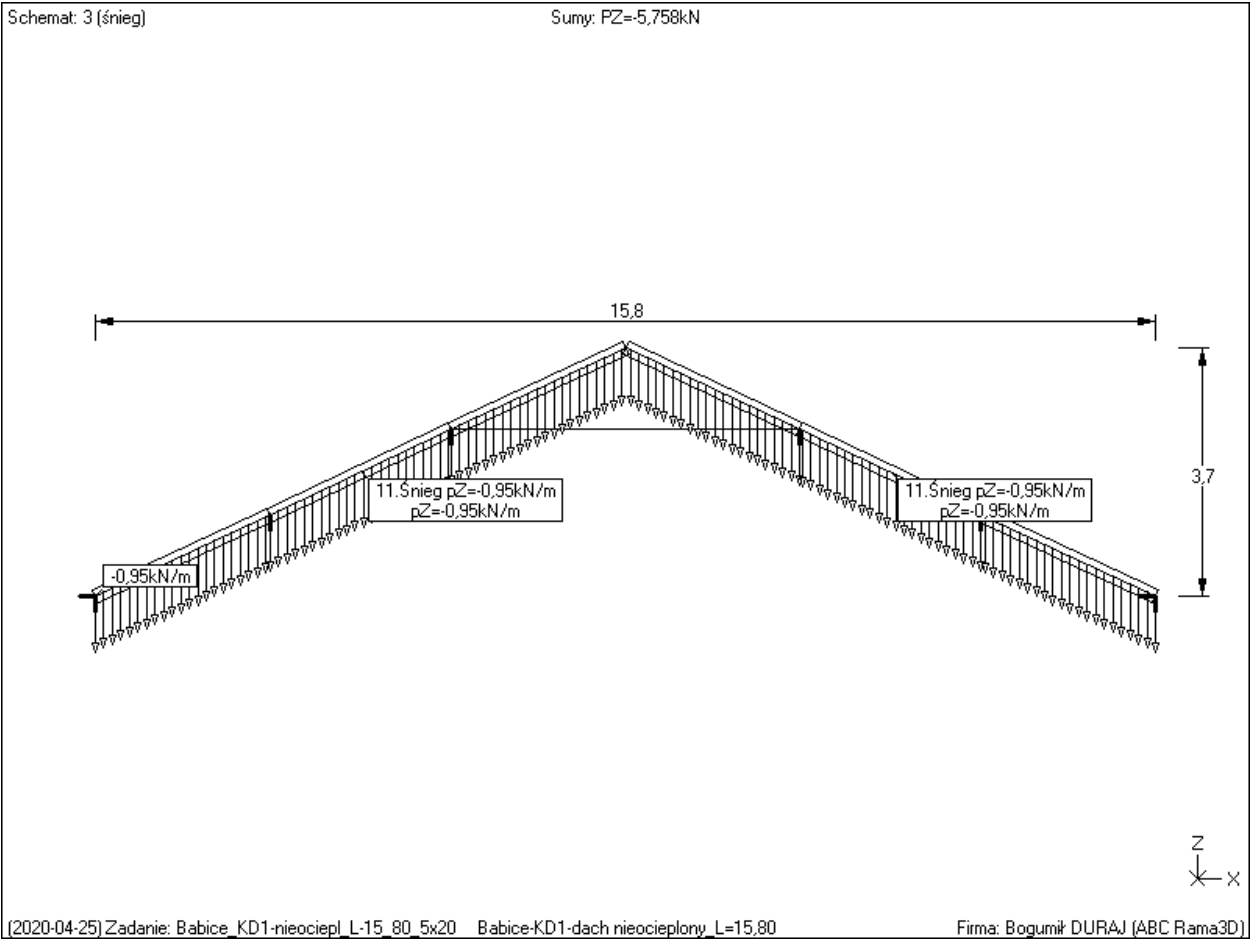
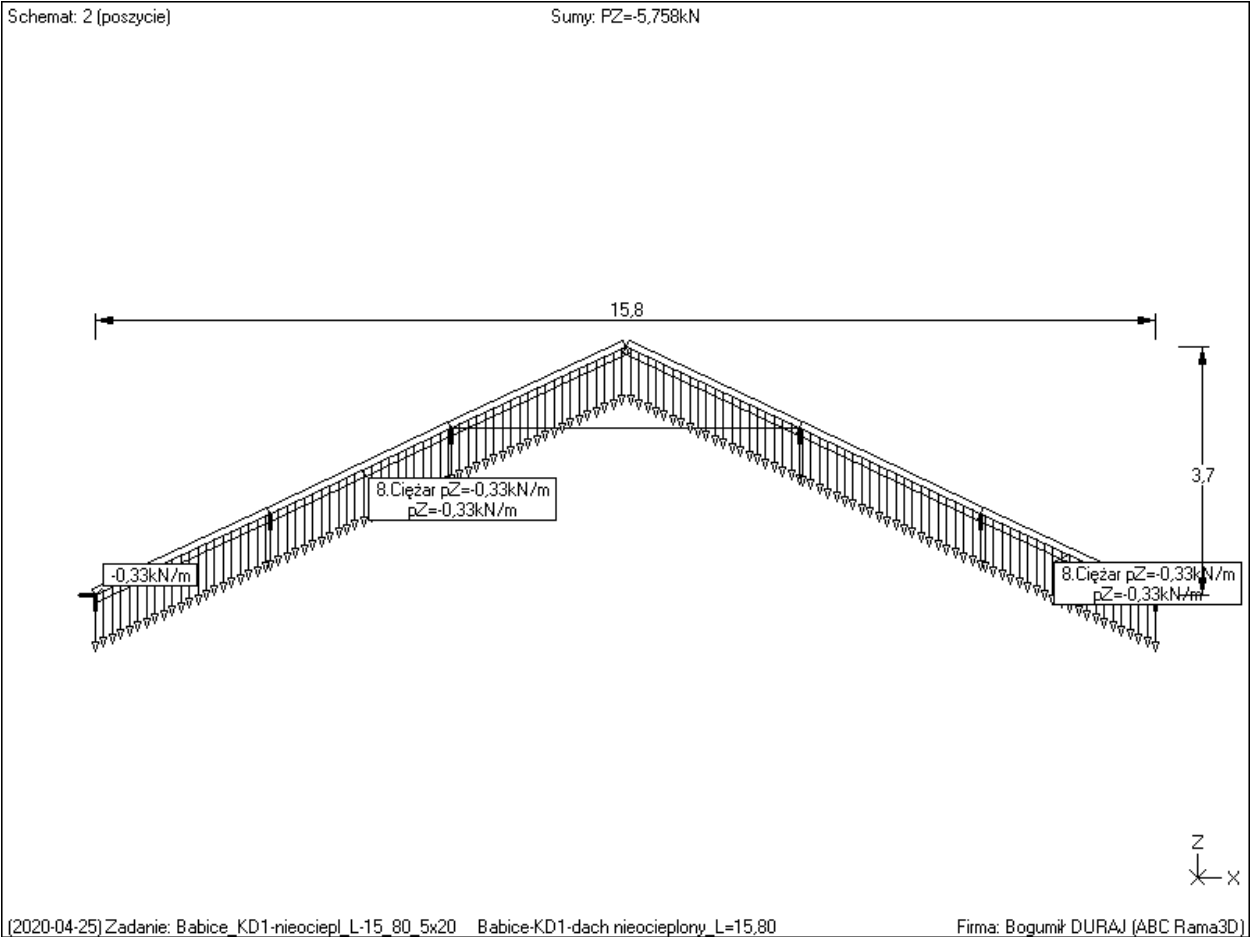
parcie wiatru:

		$q_{(k)}$ (kN/m)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m)
- parcie wiatru \rightarrow	$w_p=0,11 \times 0,975=$	0,11	$\times 1,3$	$=0,15$
- ssanie wiatru \rightarrow	$w_s= -0,40 \times 0,975=$	0,39	$\times 1,3$	$=0,51$

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu RAMA 3D przyjmując do obliczeń krokwie o przekroju 5×20 cm, 7×20 cm i 10×20 cm z drewna klasy C24. Na kolejnych stronach zamieszczono schematy obciążeń i wyniki obliczeń.

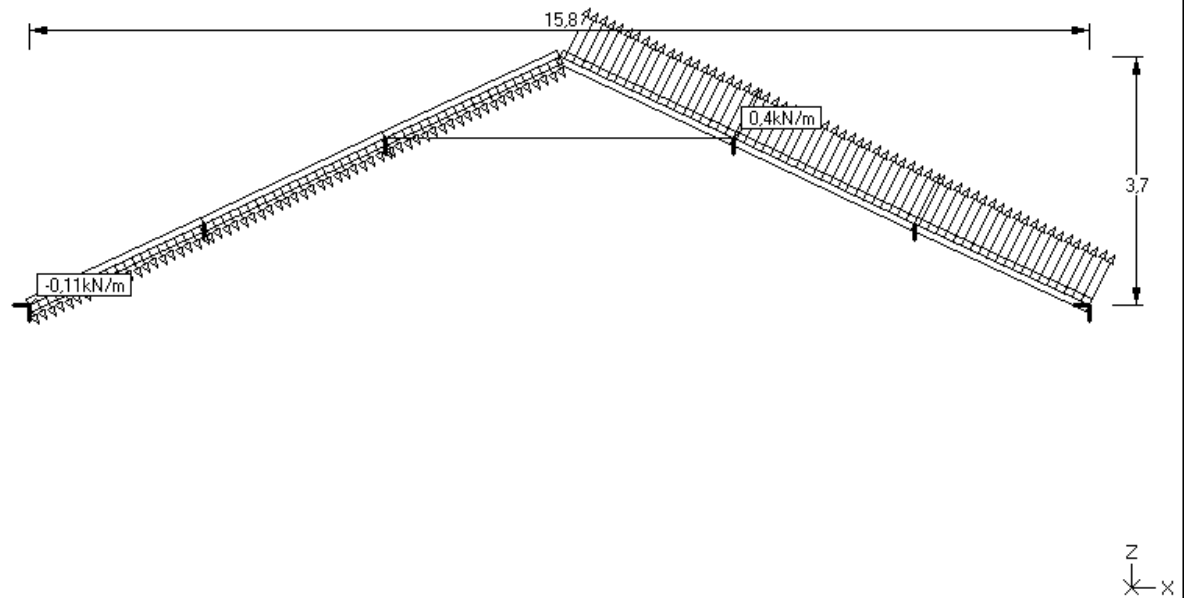
1.1.1. Krokwie w części nieocieplonej





Schemat: 4 (wiatr1)

Sumy: PZ=-5,758kN

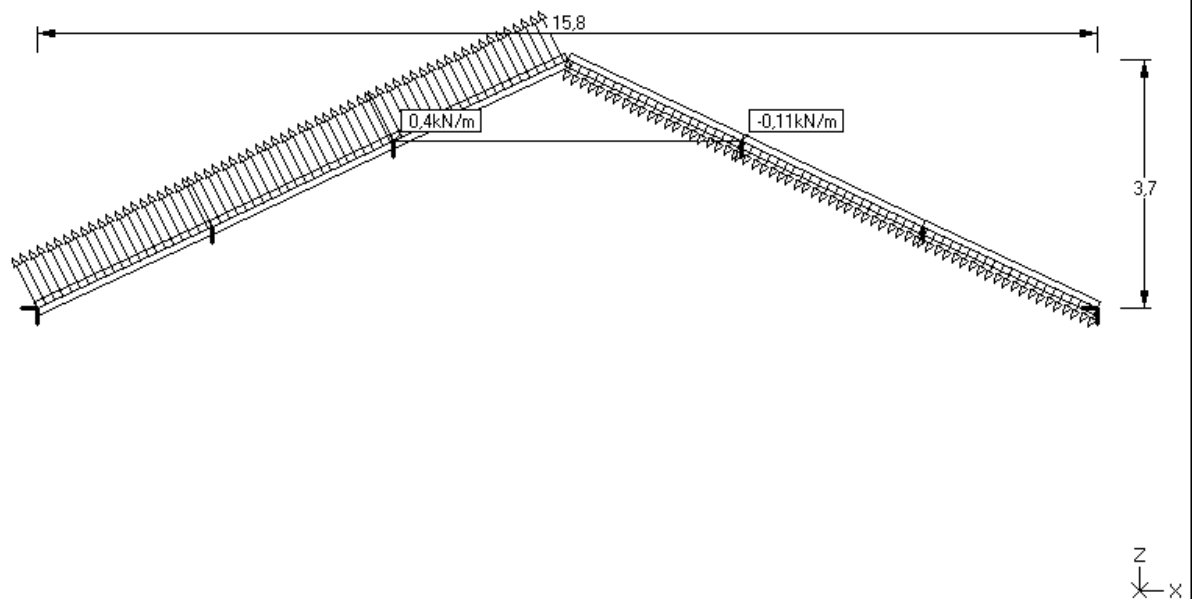


(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD1-nieociepl L-15_80_5x20 Babice-KD1-dach nieocieplony L=15,80

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Rama3D)

Schemat: 5 (wiatr2)

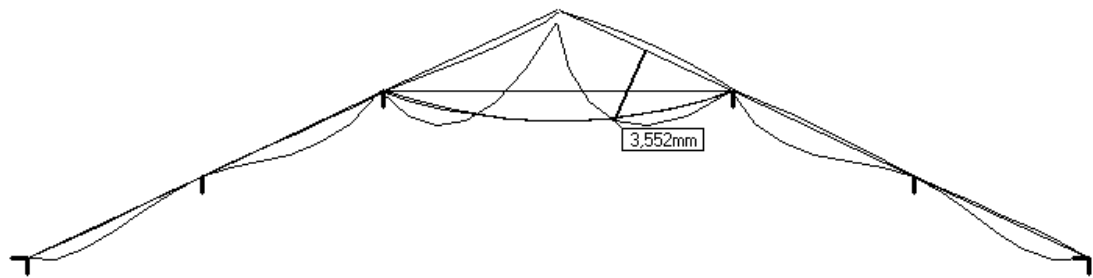
Sumy: PZ=-5,758kN



(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD1-nieociepl L-15_80_5x20 Babice-KD1-dach nieocieplony L=15,80

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Rama3D)

Przemieszczenia: XY - Skala: 323x

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

Z
X

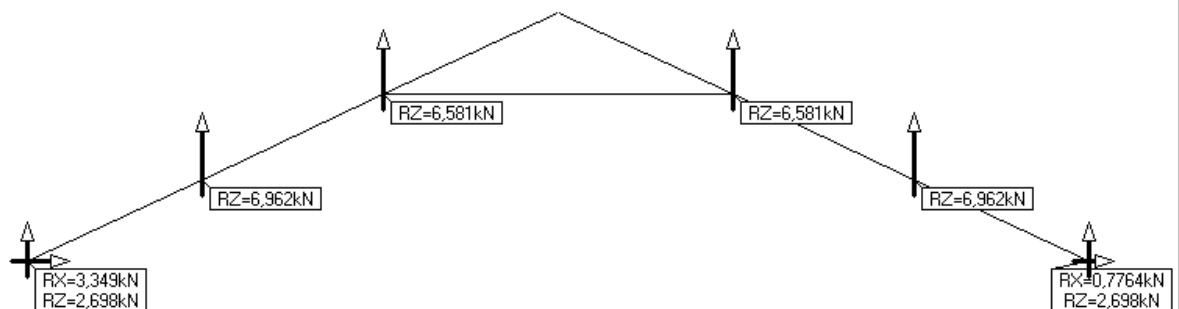
(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD1-nieociepl_L-15_80_5x20 Babice-KD1-dach nieocieplony L=15,80

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Reakcje: XZ

Suma: X=4,125; Z=32,48kN

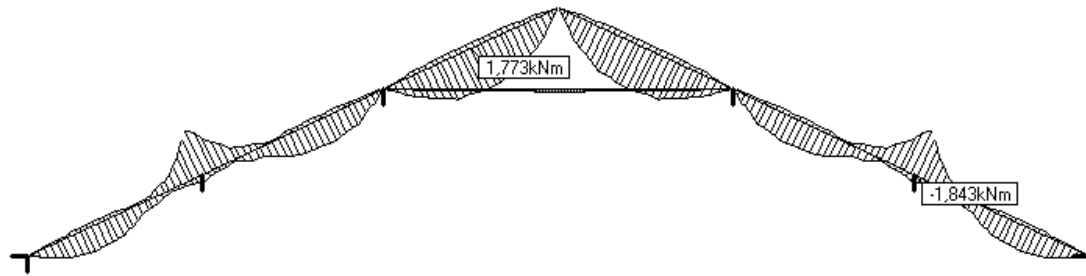
Suma odczytanych: X=4,125kN; Z=32,48kN

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

Z
X

(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD1-nieociepl_L-15_80_5x20 Babice-KD1-dach nieocieplony L=15,80

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

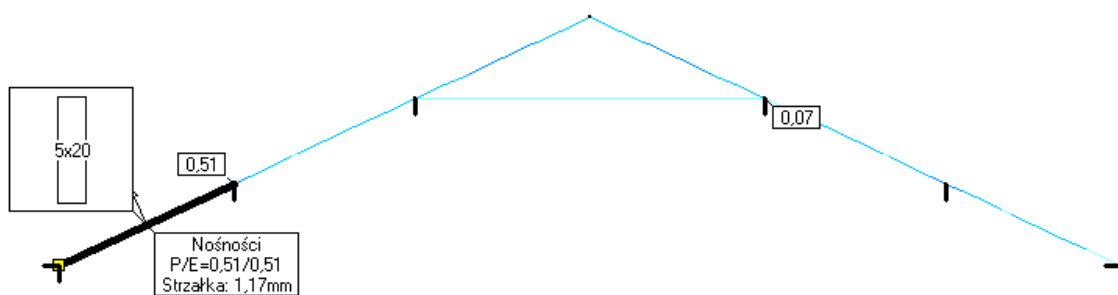
Momenty gnące M_g [kNm]Obwiednia $w_g M_g$ - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

Z
X

(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD1-nieociepl_L-15_80_5x20 Babice-KD1-dach nieocieplony_L=15,80

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Stopień wyczerpania nośności przekroju

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

Z
X

(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD1-nieociepl_L-15_80_5x20 Babice-KD1-dach nieocieplony_L=15,80

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Wymiarowanie krokwi 5x20 cm:

Przekrój nr: 5 (5x20)

Drewno C24 (PN-EN 338)

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

STRZAŁKA UGIĘCIA

$f = 1,168 \text{ mm} < 14,36 \text{ mm (L/200)}$

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz.netto (A)= 100 cm²

Pole ścinania (bxh)= 100 cm²

Wsk.na zginanie (Wz)= 333 cm³

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3,4

Rozciąg. (Nt)= 0,6676 kN

Ścinanie (Vy)= 3,121 kN

Zginanie (Mz)= 1,843 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

Rozciąganie: $St/ftd = 0,01$

Rozciąganie+Zginanie: $St/ftd + Sz/fmd = 0,51$

Ścinanie: $ty/fvd = 0,41$

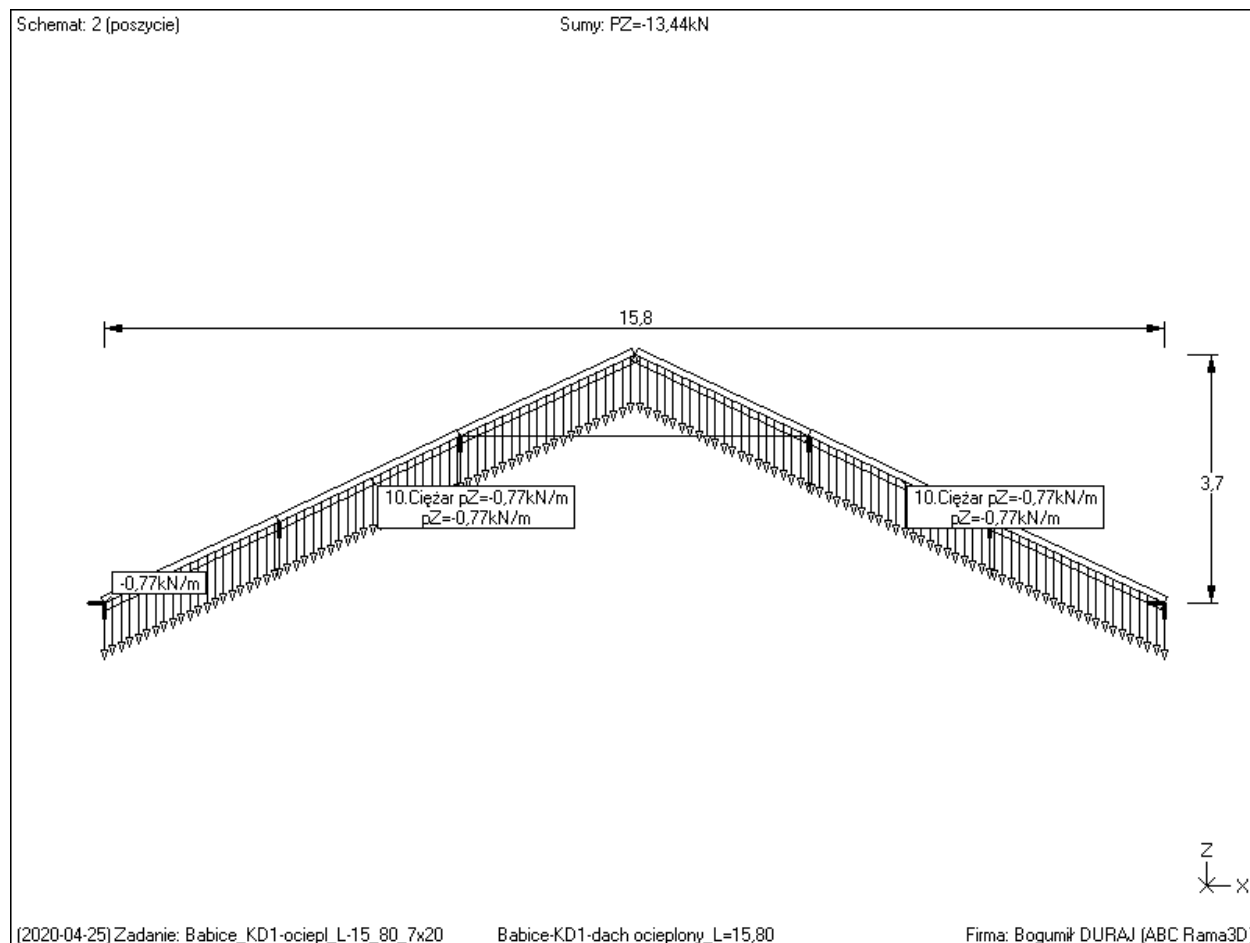
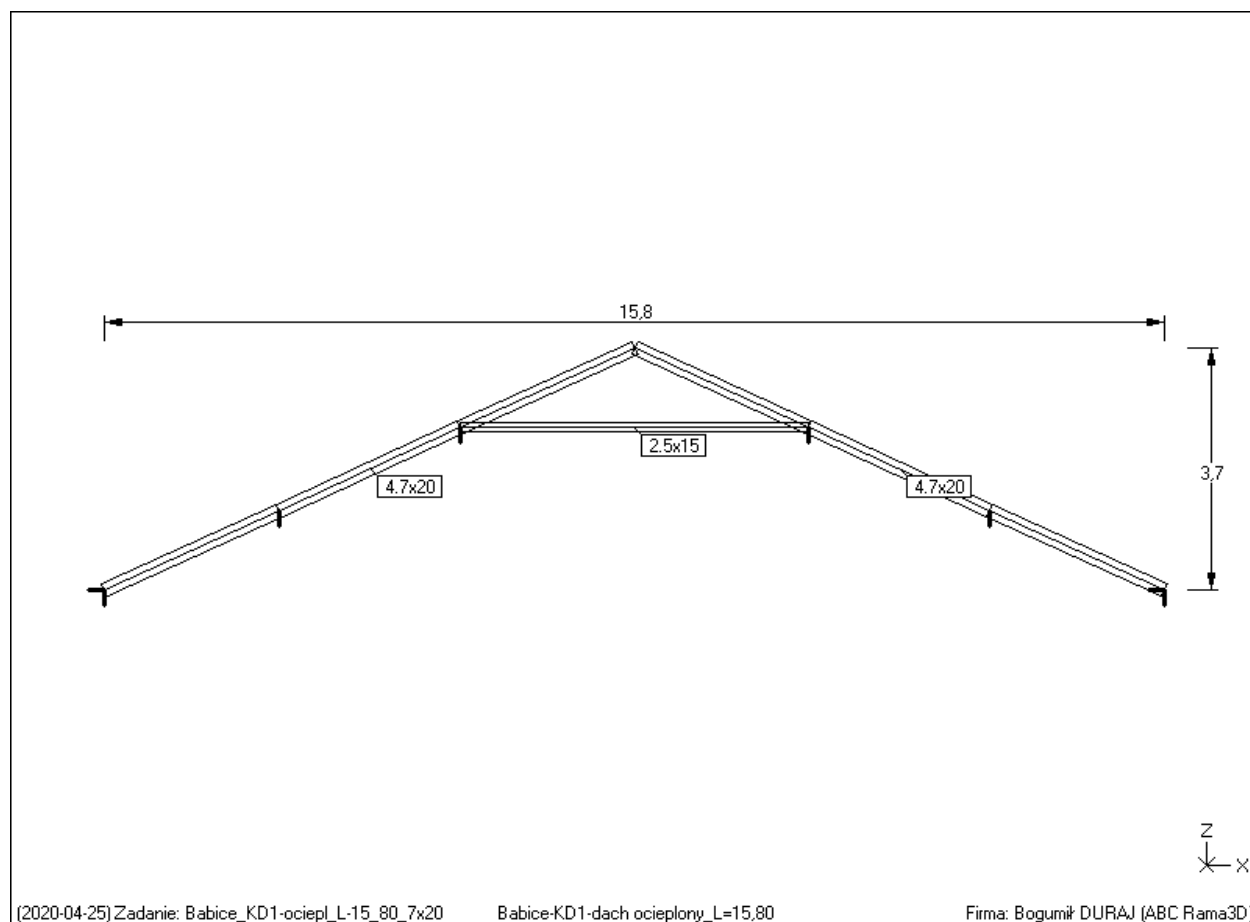
STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

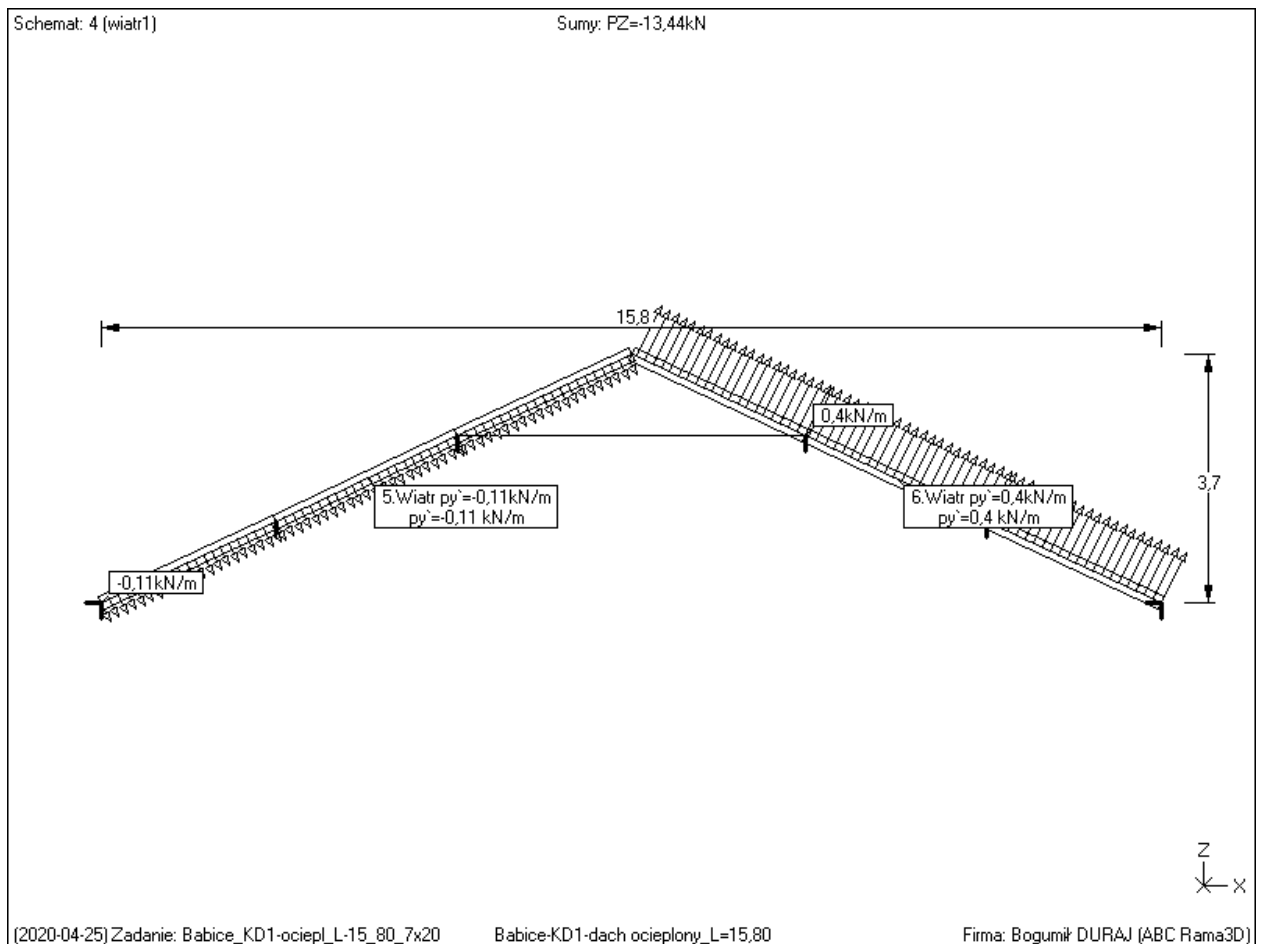
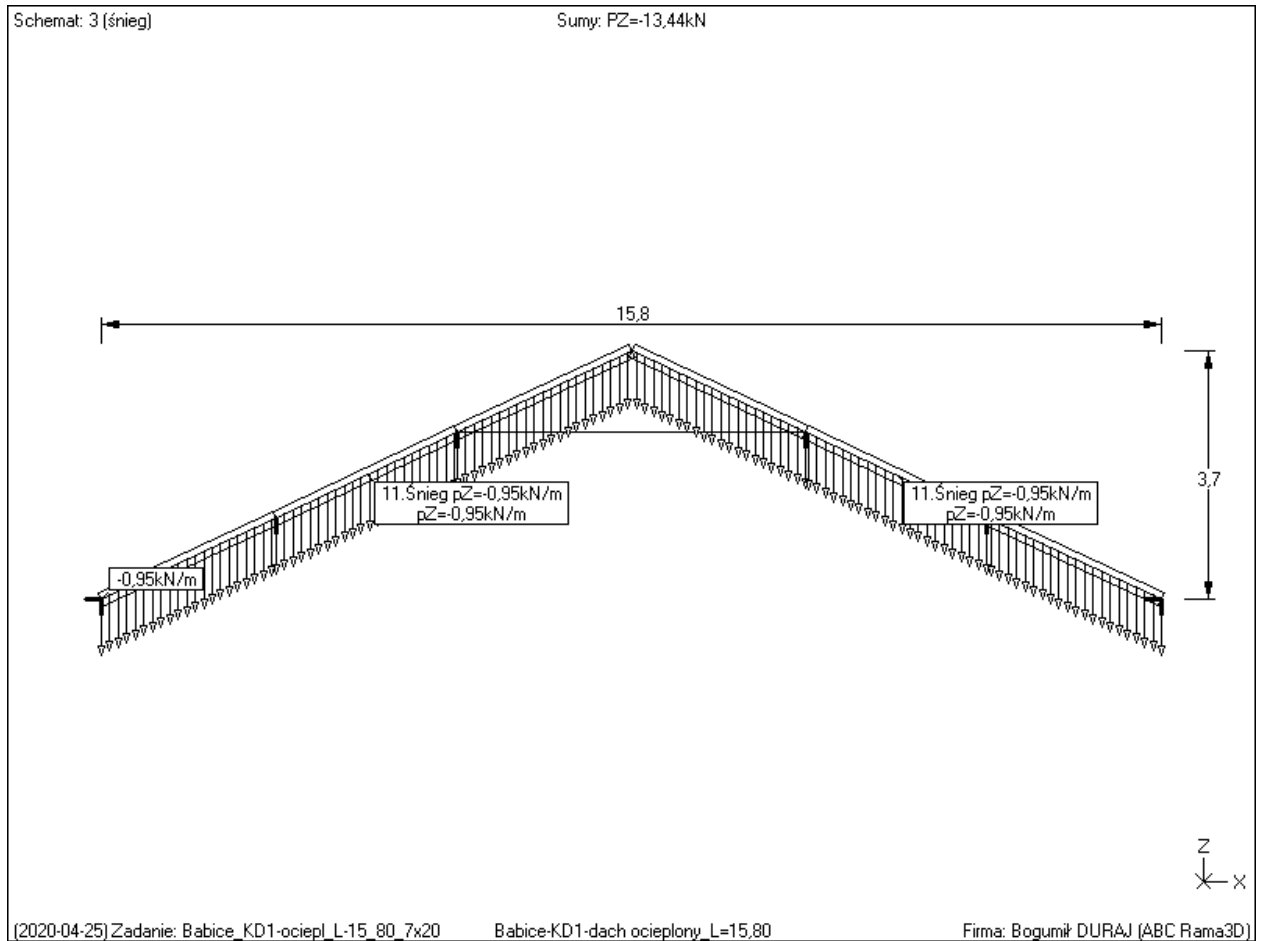
Zabezpieczenie przed zwichrzeniem

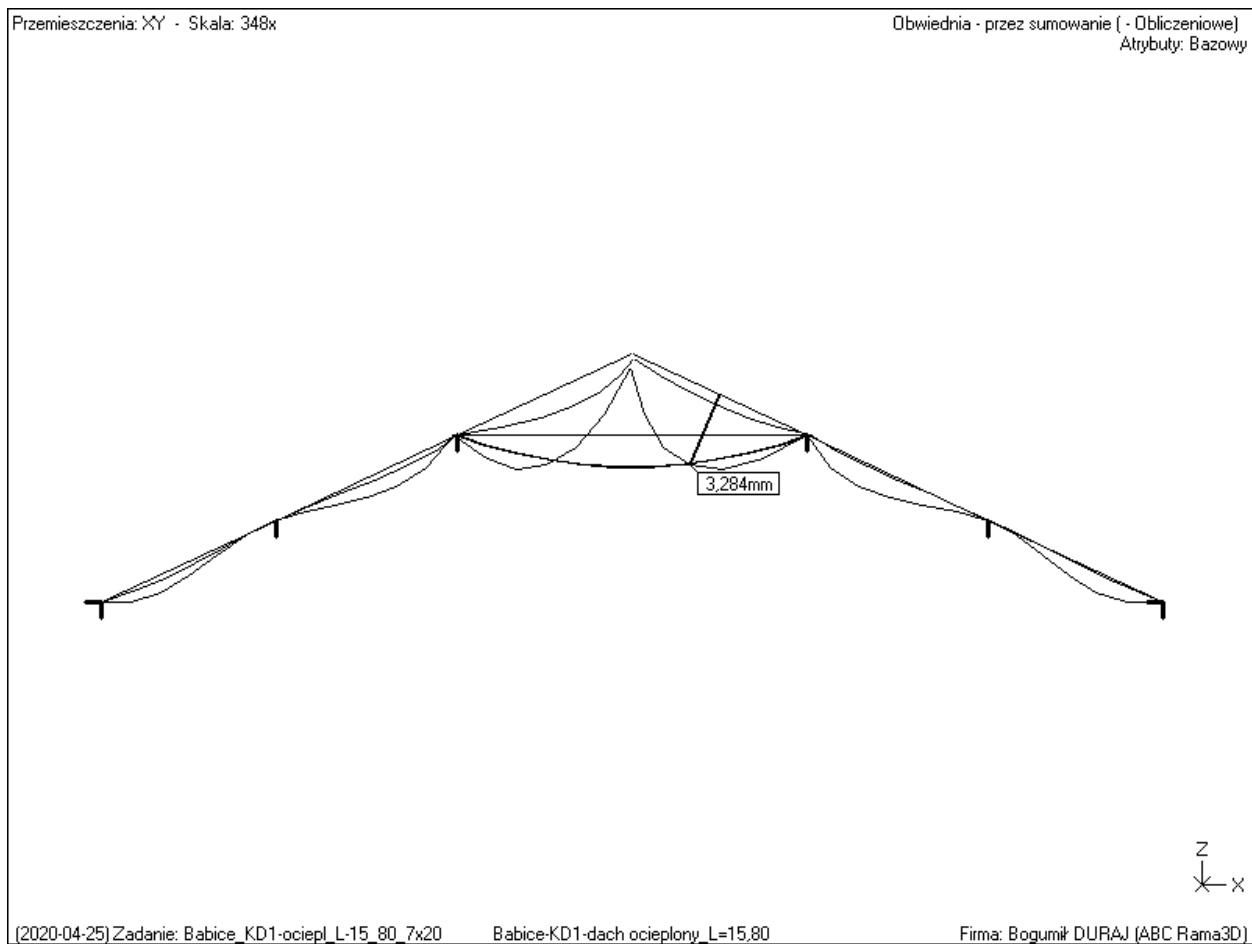
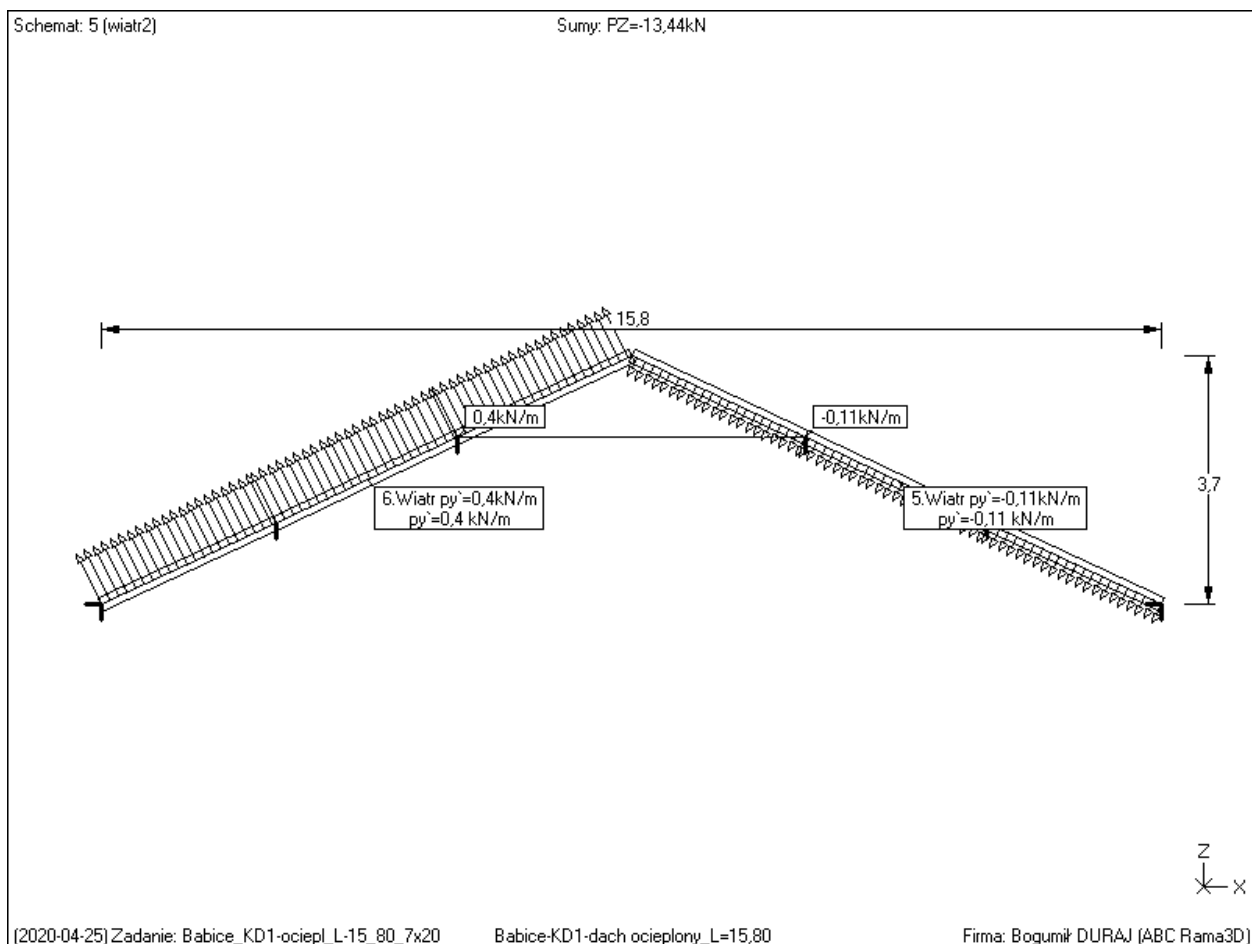
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

Nośność elementu taka sama jak przekroju

1.1.2. Krokwie części ocieplonej – typ I

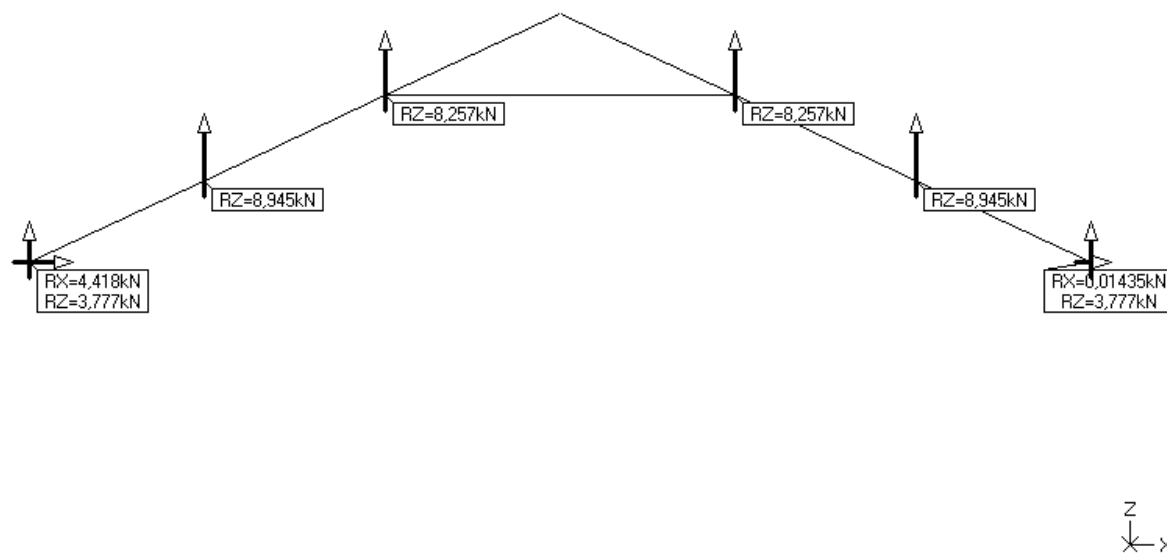






Reakcje: XZ
 Suma: X=4,433; Z=41,96kN
 Suma odczytanych: X=4,433kN; Z=41,96kN

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy



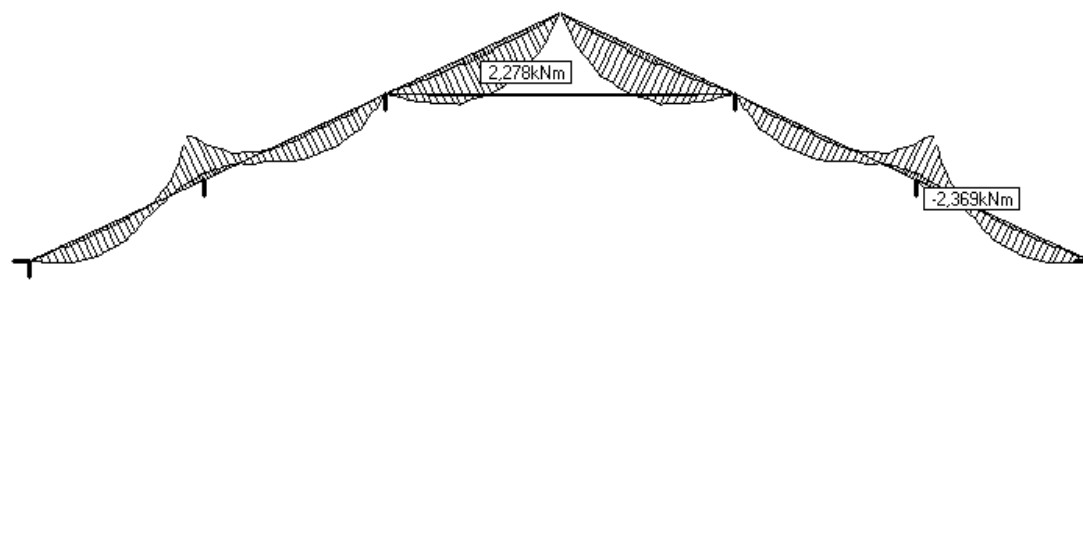
(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD1-ociepl_L-15_80_7x20

Babice-KD1-dach ocieplony_L=15,80

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Momenty gnące Mg [kNm]

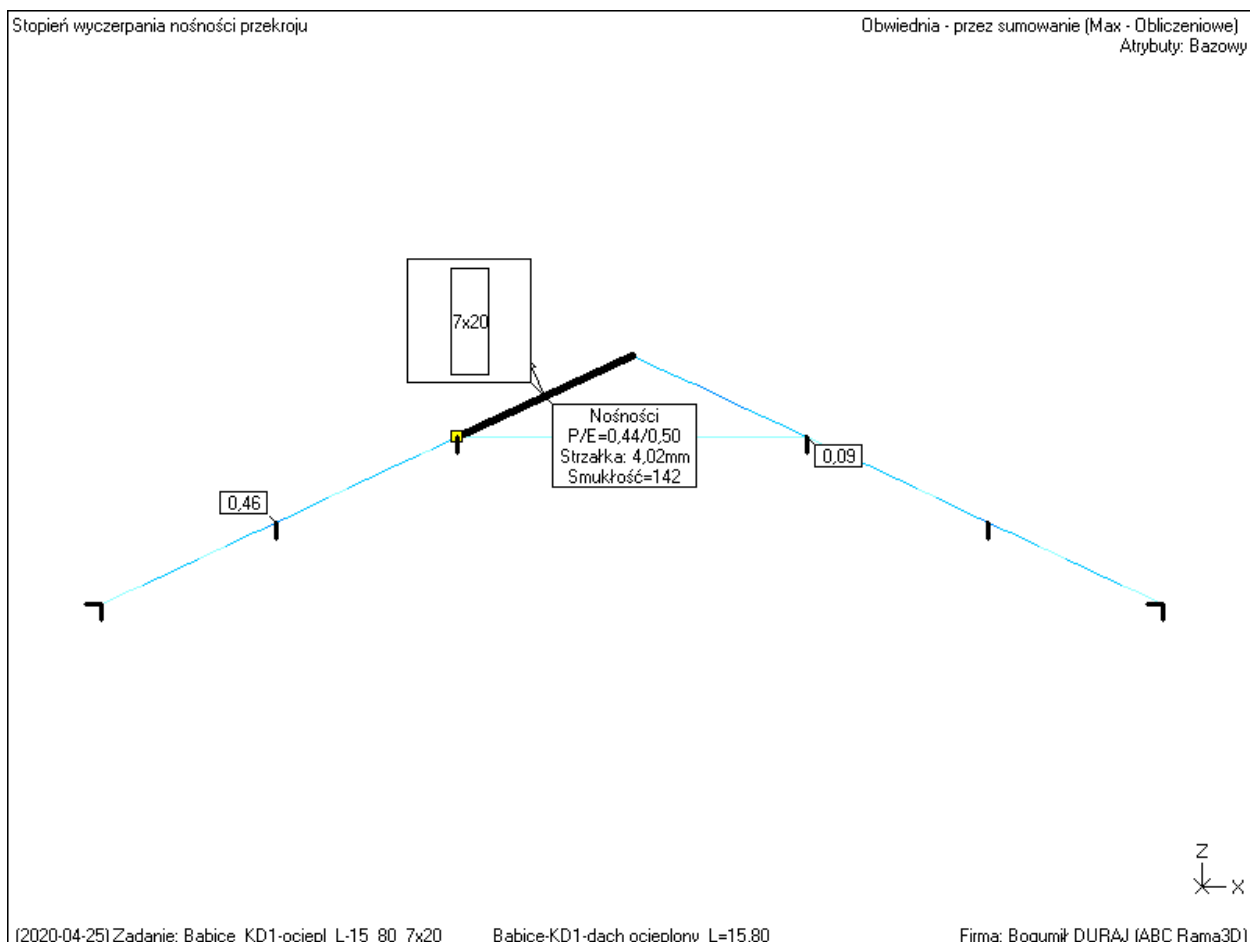
Obwiednia wg Mg - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy



(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD1-ociepl_L-15_80_7x20

Babice-KD1-dach ocieplony_L=15,80

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)



Wymiarowanie krokwi 7x20 cm:

Przekrój nr: 4 (7x20)

Drewno C24 (PN-EN 338)

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

STRZAŁKA UGIĘCIA

$f = 4,018 \text{ mm} < 14,36 \text{ mm} (L/200)$

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz.netto (A)= 140 cm²

Pole ścinania (bxh)= 140 cm²

Wsk.na zginanie (Wz)= 467 cm³

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE Nrr: 1,2,3,4

Ściskanie (Nc)= 6,746 kN

Ścinanie (Vy)= 3,185 kN

Zginanie (Mz)= 2,278 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

Ściskanie: $Sc/fcd = 0,05$

Ściskanie+Zginanie: $(Sc/fcd)^2 + Sz/fmd = 0,44$

Ścinanie: $ty/fvd = 0,30$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Długość pręta $(L_{oz}) = 2,871 \text{ m}$ $(L_{oy}) = 2,871 \text{ m}$

Wsp.dł.wyboczen. $(m_{iz}) = 1$ $(m_{iy}) = 1$

Smukłość pręta $(I_z) = 49,73$ $(I_y) = 142,1$

Wsp.wyboczeniowy $(k_{c,z}) = 0,8518$ $(k_{c,y}) = 0,1598$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

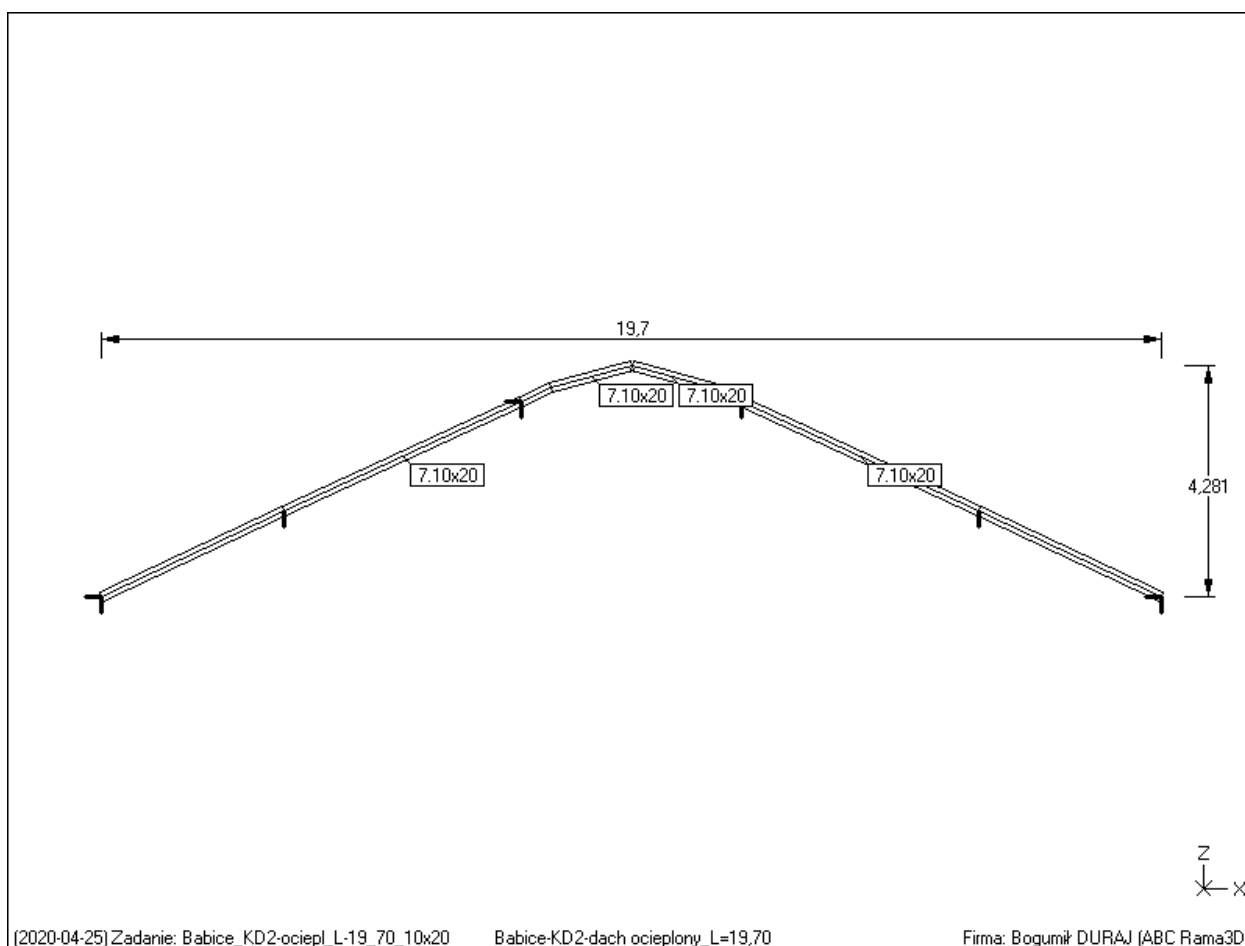
Zabezpieczenie przed zwichrzeniem

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

Wyboczenie: $Sc/(k_c \cdot f_{cd}) = 0,31$

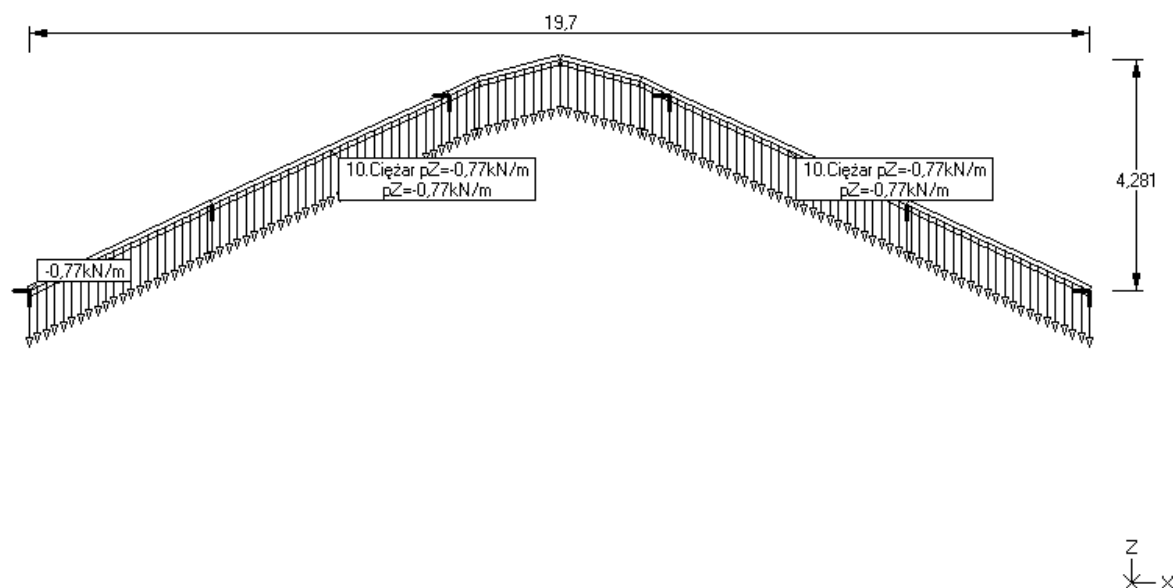
Wyboczenie+Zginanie: $Sc/(k_{cz} \cdot f_{cd}) + Sz/f_{md} = 0,50$

1.1.3. Krokwie części ocieplonej – typ II



Schemat: 2 (poszycie)

Sumy: PZ=-16,57kN



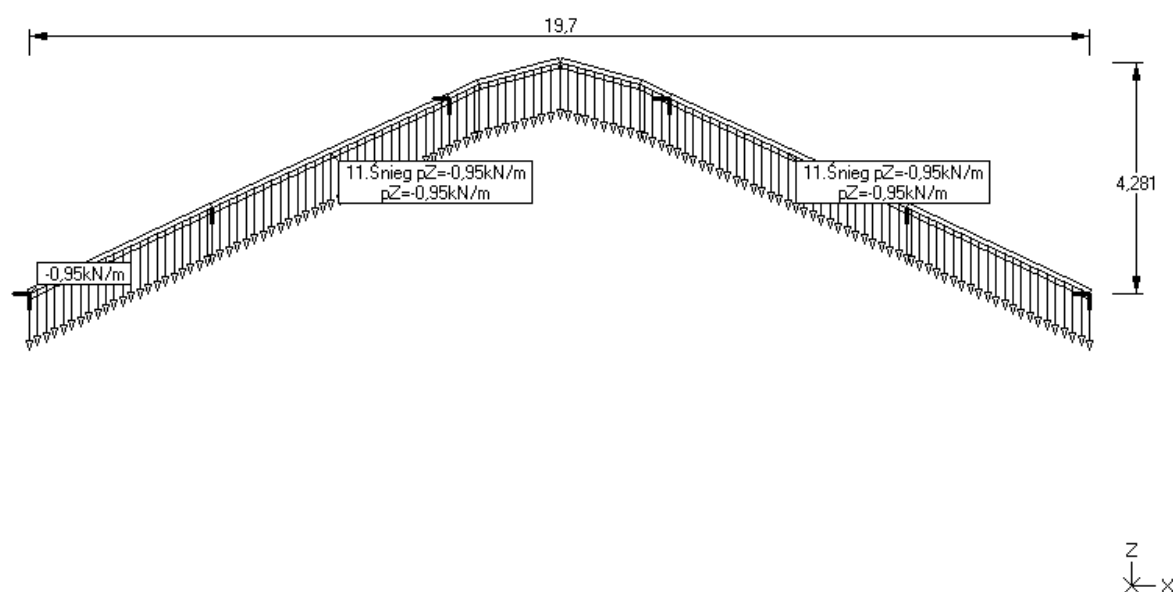
(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD2-ociepl_L-19_70_10x20

Babice-KD2-dach ocieplony_L=19,70

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Schemat: 3 (śnieg)

Sumy: PZ=-18,72kN

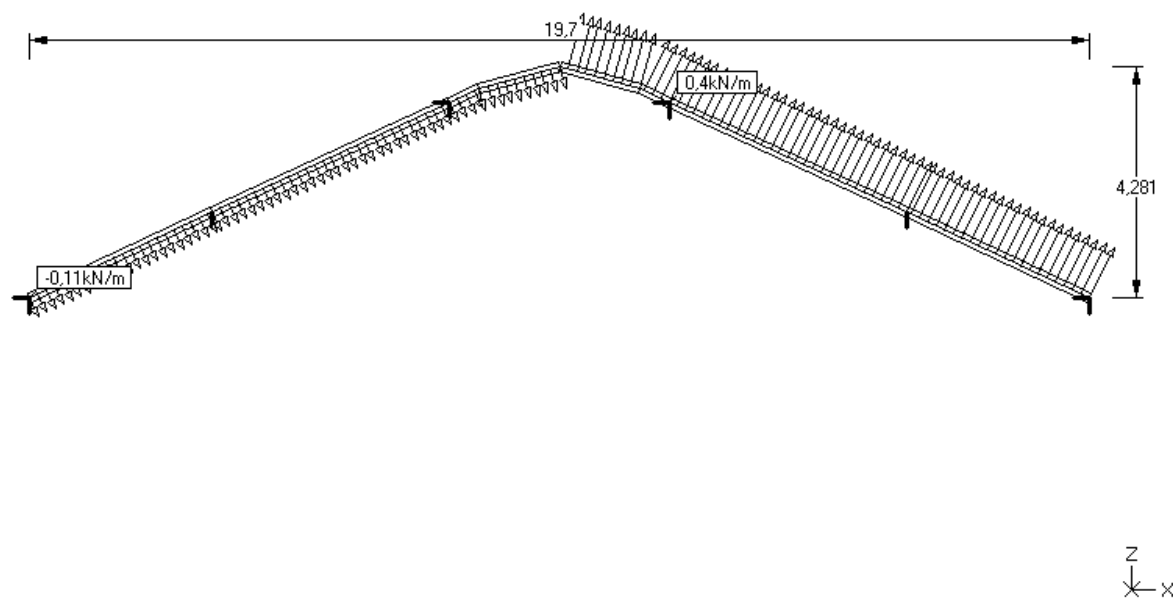


(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD2-ociepl_L-19_70_10x20

Babice-KD2-dach ocieplony_L=19,70

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Schemat: 4 (wiatr1)

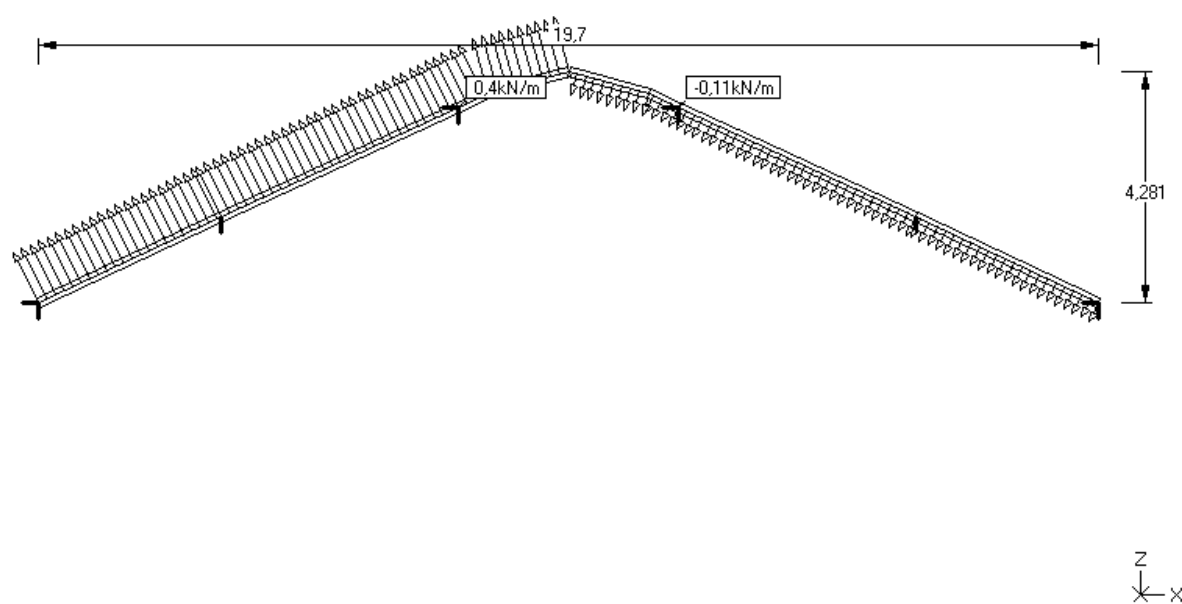
Sumy: $PX=2,183\text{kN}/PZ=2,857\text{kN}$ 

(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD2-ociepl_L-19_70_10x20

Babice-KD2-dach ocieplony_L=19,70

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Rama3D)

Schemat: 5 (wiatr2)

Sumy: $PX=-2,183\text{kN}/PZ=2,857\text{kN}$ 

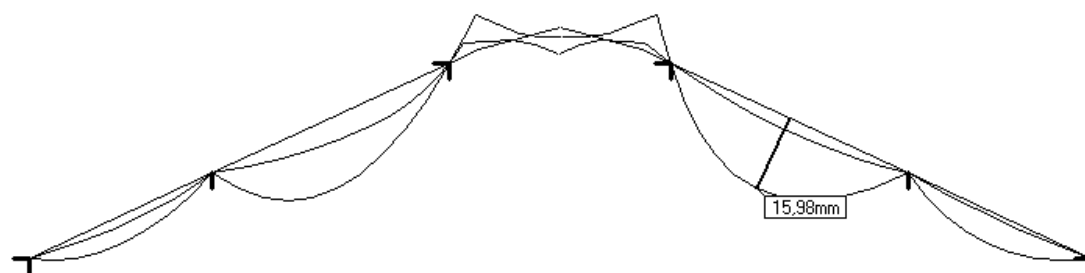
(2020-04-25) Zadanie: Babice_KD2-ociepl_L-19_70_10x20

Babice-KD2-dach ocieplony_L=19,70

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Rama3D)

Przemieszczenia: XY - Skala: 91x

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)



(2020-04-25)Zadanie: Babice_KD2-ociepl L-19_70_10x20

Babice-KD2-dach ocieplony L=19,70

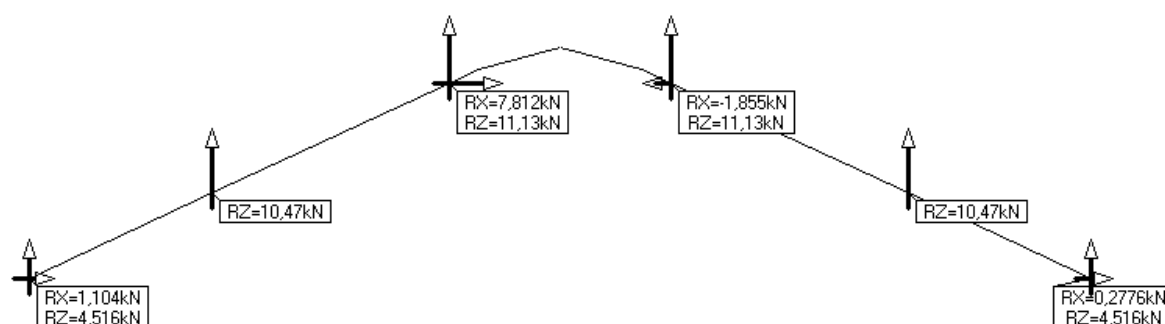
Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Reakcje: XZ

Suma: X=7,339; Z=52,22kN

Suma odczytanych: X=7,339kN; Z=52,22kN

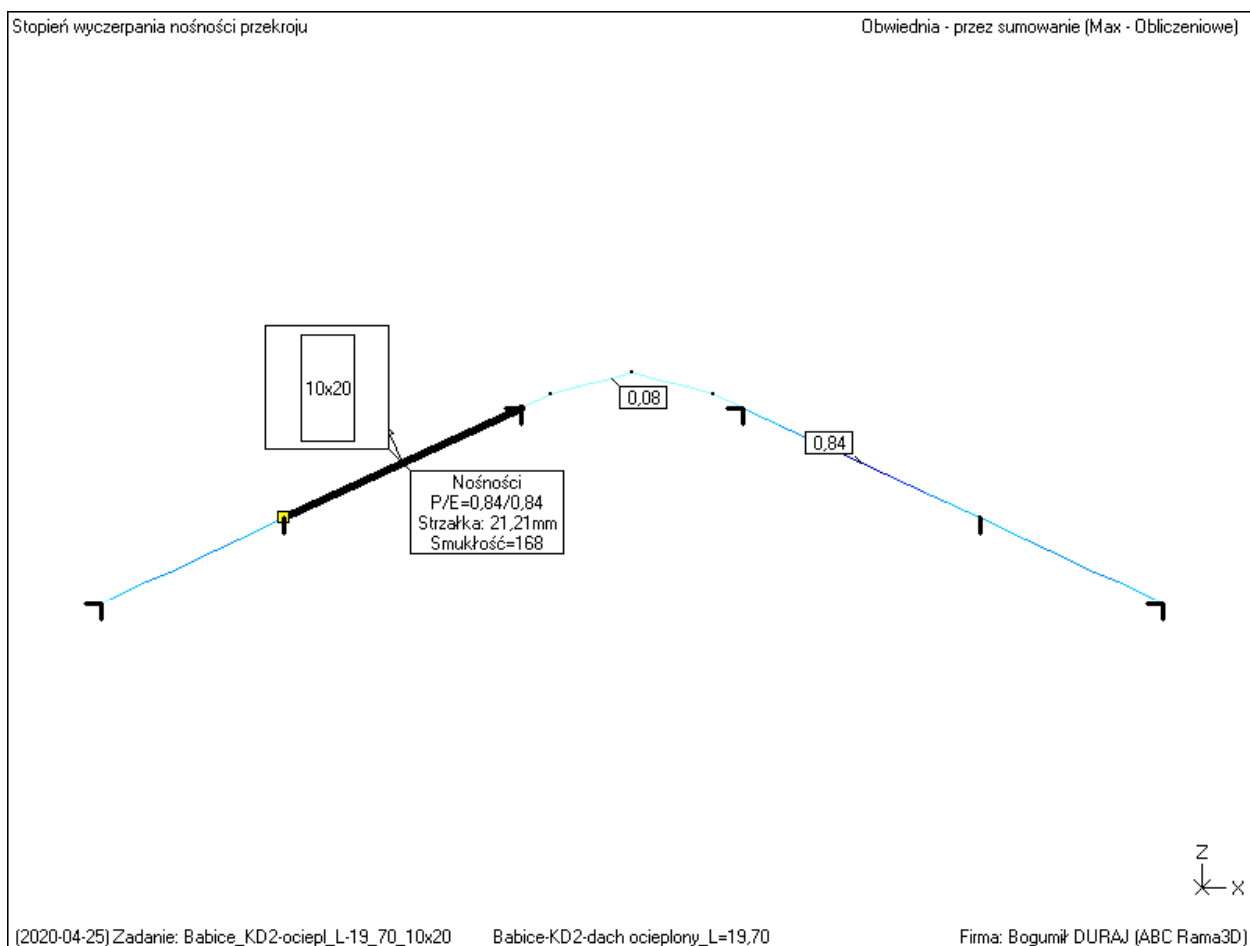
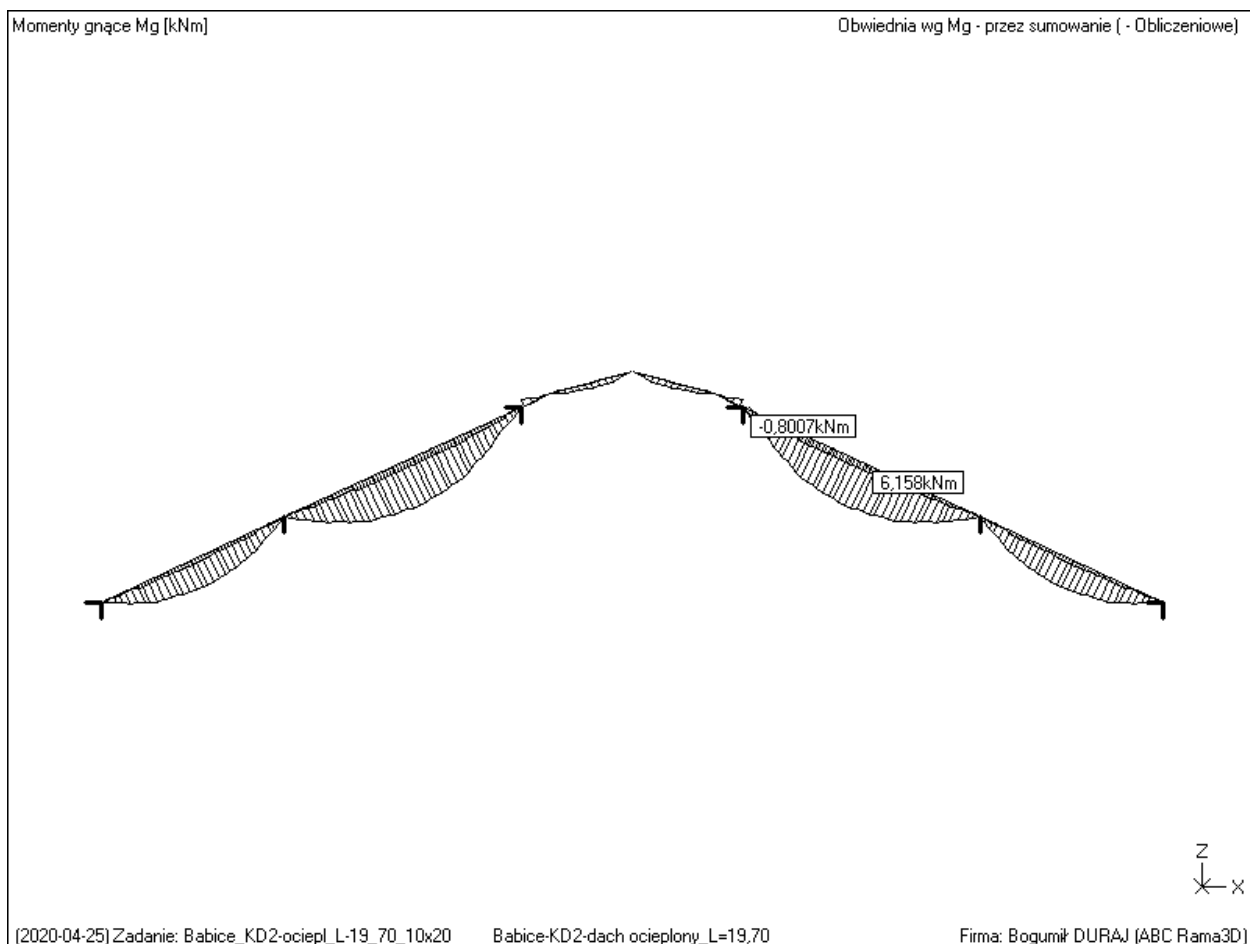
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



(2020-04-25)Zadanie: Babice_KD2-ociepl L-19_70_10x20

Babice-KD2-dach ocieplony L=19,70

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)



Wymiarowanie krokwi 10x20 cm:

Przekrój nr: 7 (10x20)

Drewno C24 (PN-EN 338)

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

STRZAŁKA UGIĘCIA $f = 21,21 \text{ mm} < 24,27 \text{ mm} (L/200)$ **CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU**Pole przek.poprz.netto (A)= 200 cm²Pole ścinania (bxh)= 200 cm²Wsk.na zginanie (Wz)= 667 cm³**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE**

Nrr: 1,2,3,4

Ściskanie (Nc)= 0,1144 kN

Ścinanie (Vy)= 5,598 kN

Zginanie (Mz)= 6,181 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJUŚciskanie: $Sc/fcd = 0,00$ Ściskanie+Zginanie: $(Sc/fcd)^2 + Sz/fmd = 0,84$ Ścinanie: $ty/fvd = 0,36$ **STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE**

Długość pręta (Loz)= 4,853 m (Loy)= 4,853 m

Wsp.dł.wyboczen. (miz)= 1 (miy)= 1

Smukłość pręta (I_z)= 84,06 (I_y)= 168,1 (ZA DUŻO)

Wsp.wyboczeniowy (kc,z)= 0,4249 (kc,y)= 0,1155

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem

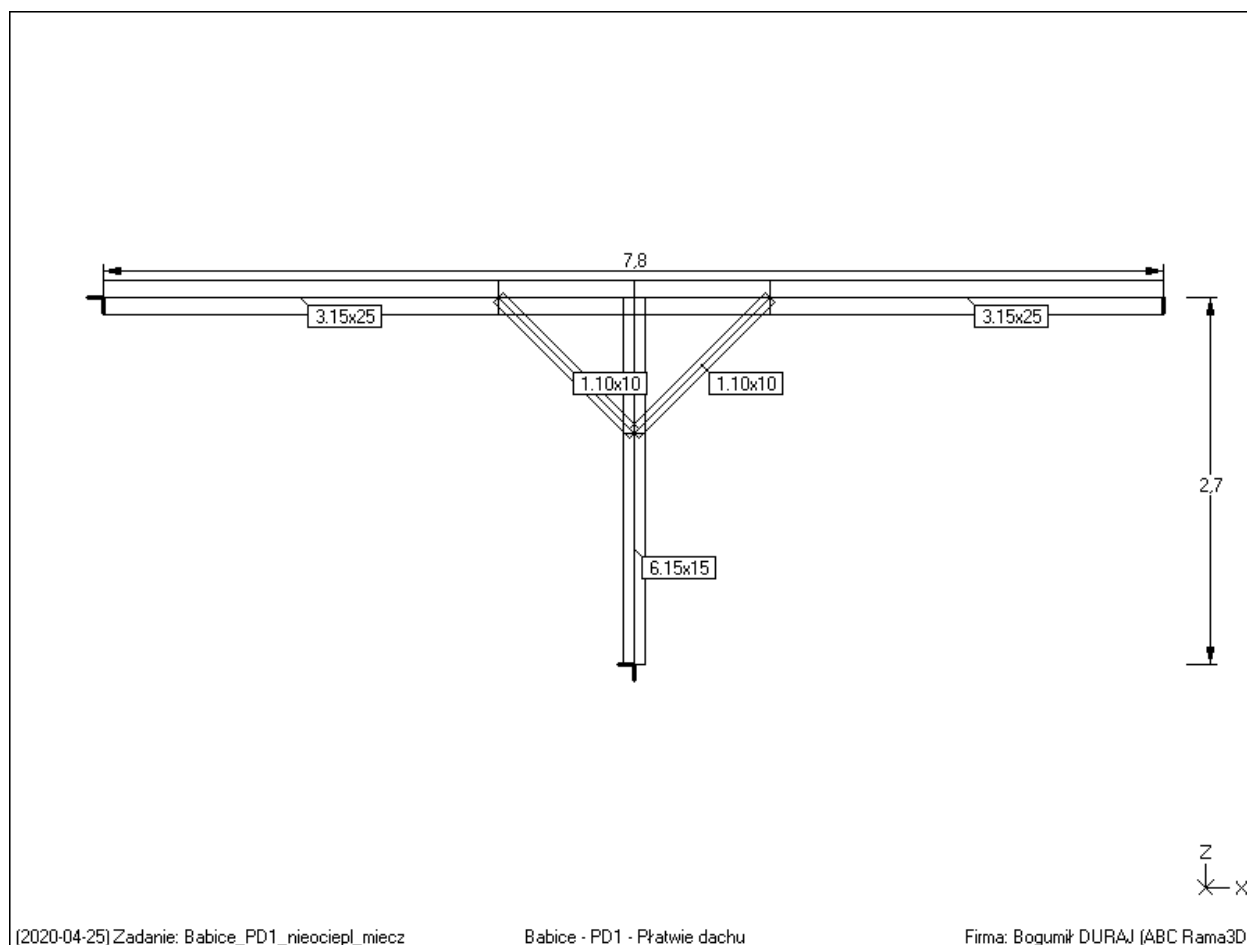
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTUWyboczenie: $Sc/(kc \cdot fcd) = 0,01$ Wyboczenie+Zginanie: $Sc/(kc \cdot fcd) + Sz/fmd = 0,84$ **1.2. Płatwie i słupki**

	$q_{(k)}$ (kN/m)	γ_f	$q_{(r)}$ (kN/m)
- obciążenia od krokwi – z poz.1.1.1 $\rightarrow q_{(r)}=7,1/0,975=$			$=7,30$
- obciążenia od krokwi – z poz.1.1.2 $\rightarrow q_{(r)}=9,1/0,975=$			$=9,40$

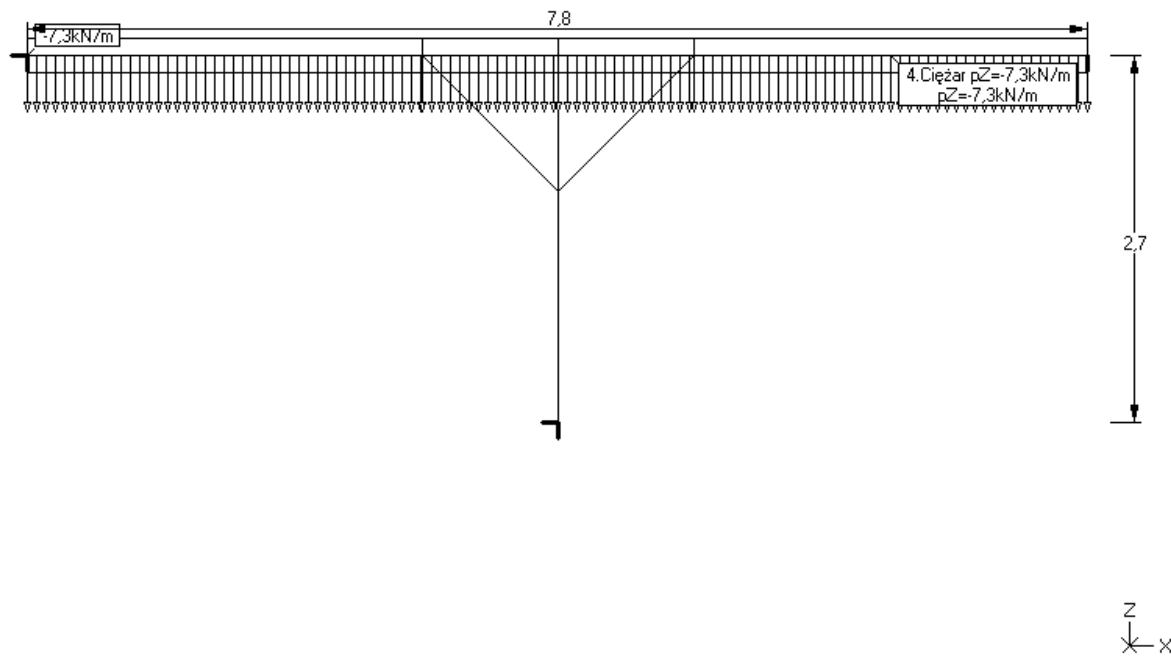
Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy pomocy programu Rama 3D, przyjmując do obliczeń płatew o przekroju 18×25 cm (dach ocieplany) i 15×25 cm (dach nieocieplany), słupki 15×15 cm, z drewna klasy C24.

Na kolejnych stronach zamieszczono schemat statyczny oraz wyniki obliczeń.

1.2.1. Płatwie i słupki części nieocieplonej



Schemat: 2 (Od krokwi)

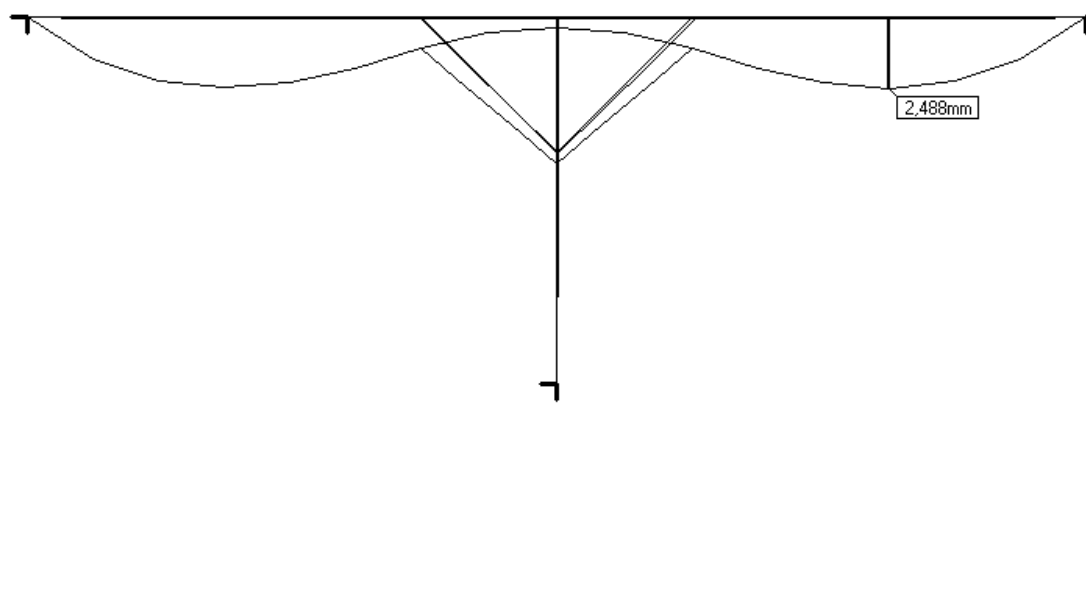
Sumy: $PZ = -56,94 \text{ kN}$ 

(2020-04-25) Zadanie: Babice_PD1_nieociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Przemieszczenia: XY - Skala: 209x

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

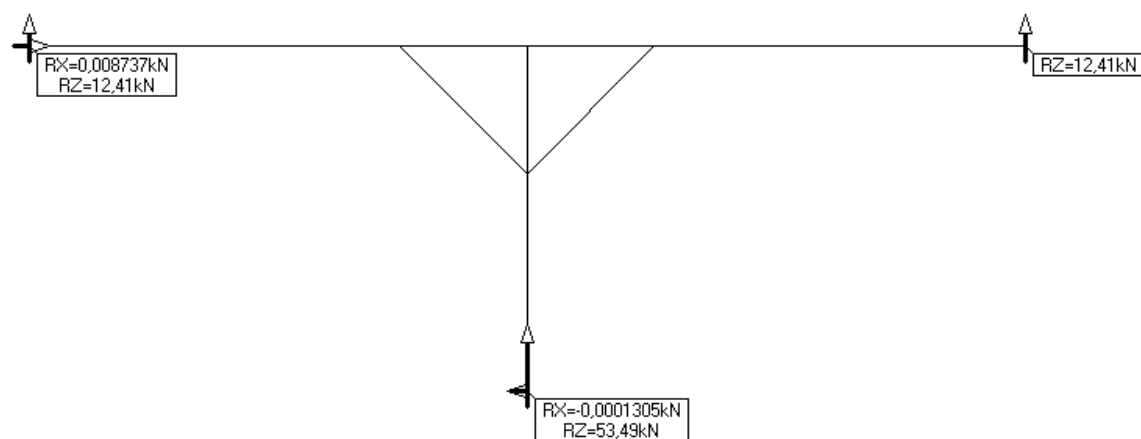
(2020-04-25) Zadanie: Babice_PD1_nieociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Reakcje: XZ
 Suma: X=0,008606; Z=78,31kN
 Suma odczytanych: X=0,008606kN; Z=78,31kN

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy



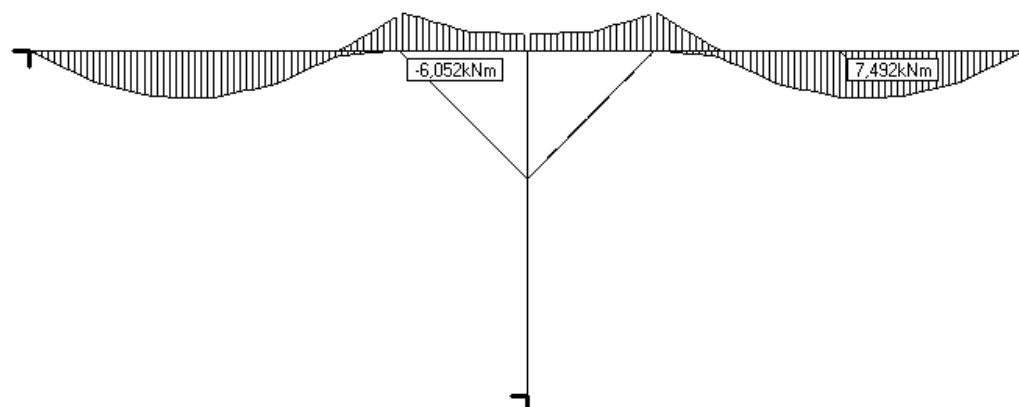
(2020-04-25) Zadanie: Babice_PD1_nieociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Momenty gnące Mg [kNm]

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy

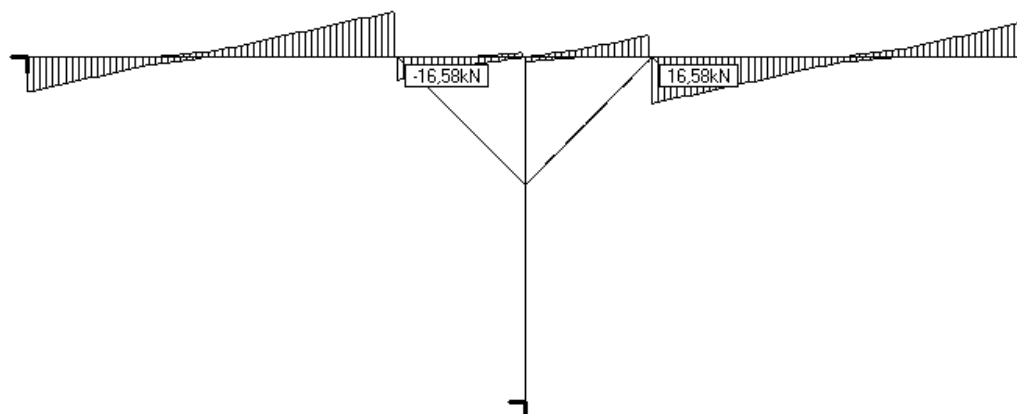


(2020-04-25) Zadanie: Babice_PD1_nieociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Siły poprzeczne T [kN]

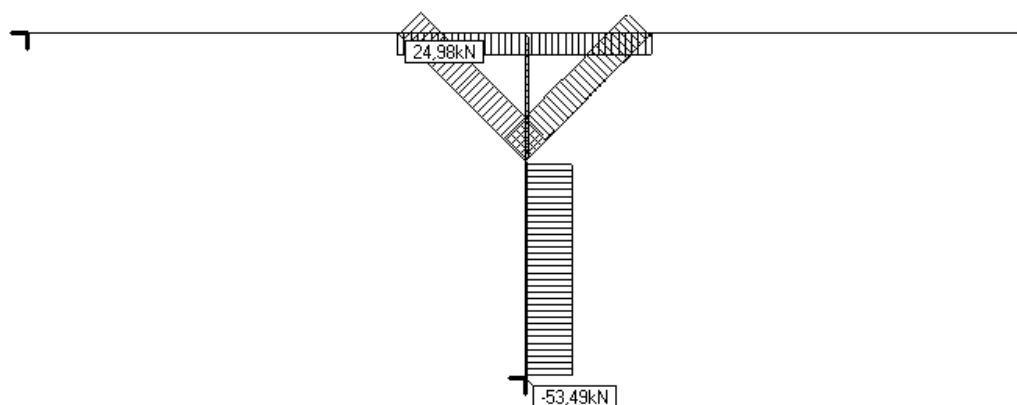
Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

(2020-04-25) Zadanie: Babice_PD1_nieociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

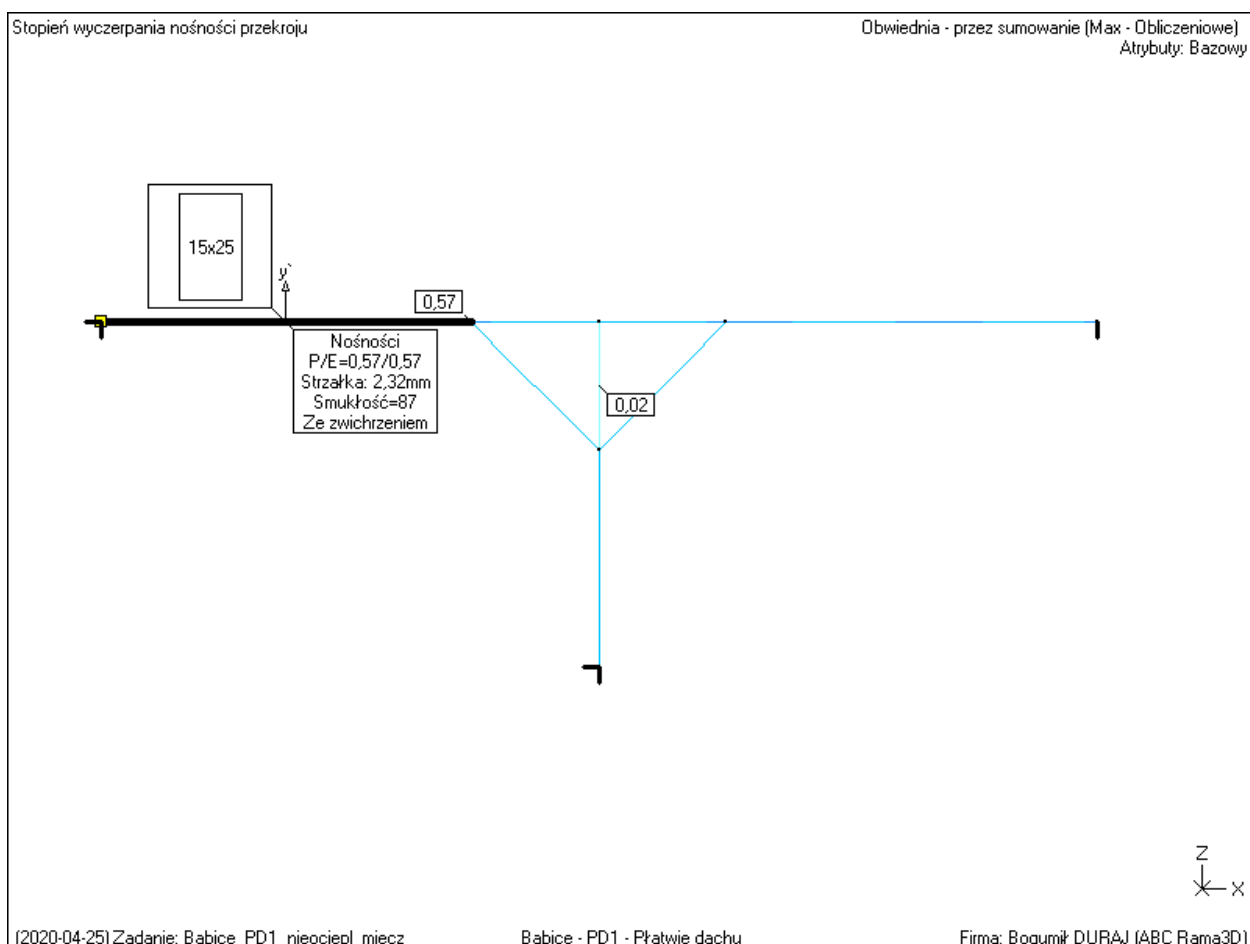
Siły osiowe N [kN]

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

(2020-04-25) Zadanie: Babice_PD1_nieociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)



Wymiarowanie płatwi 18x25 cm:

Od węzła: 1 do węzła: 2 ($L = 2,9 \text{ m}$)

Przekrój nr: 3 (15x25)

Drewno C24 (PN-EN 338)

Klasa użytkowania konstrukcji: 1

STRZAŁKA UGIĘCIA

$f = 2,316 \text{ mm} < 14,5 \text{ mm} (L/200)$

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz.netto (A)= 375 cm^2

Pole ścinania ($b \times h$)= 375 cm^2

Wsk.na zginanie (W_z)= 1563 cm^3

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2

Ściskanie (N_c)= $0,008737 \text{ kN}$

Ścinanie (V_y)= $16,58 \text{ kN}$

Zginanie (M_z)= $6,052 \text{ kNm}$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

Ściskanie: $Sc/f_{cd} = 0,00$

Ściskanie+Zginanie: $(Sc/f_{cd})^2 + Sz/f_{md} = 0,35$

Ścinanie: $t_y/f_{vd} = 0,57$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Długość pręta $(L_{oz}) = 2,9 \text{ m}$ $(L_{oy}) = 2,9 \text{ m}$

Wsp.dł.wyboczen. $(m_{iz}) = 2,17$ $(m_{iy}) = 0,75$

Smukłość pręta $(I_z) = 87,2$ $(I_y) = 50,23$

Wsp.wyboczeniowy $(k_{c,z}) = 0,3982$ $(k_{c,y}) = 0,846$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość obliczeniowa $(L_d) = 2,9 \text{ m}$

Wsp.zwichrzenia $k_{crit} = 1$

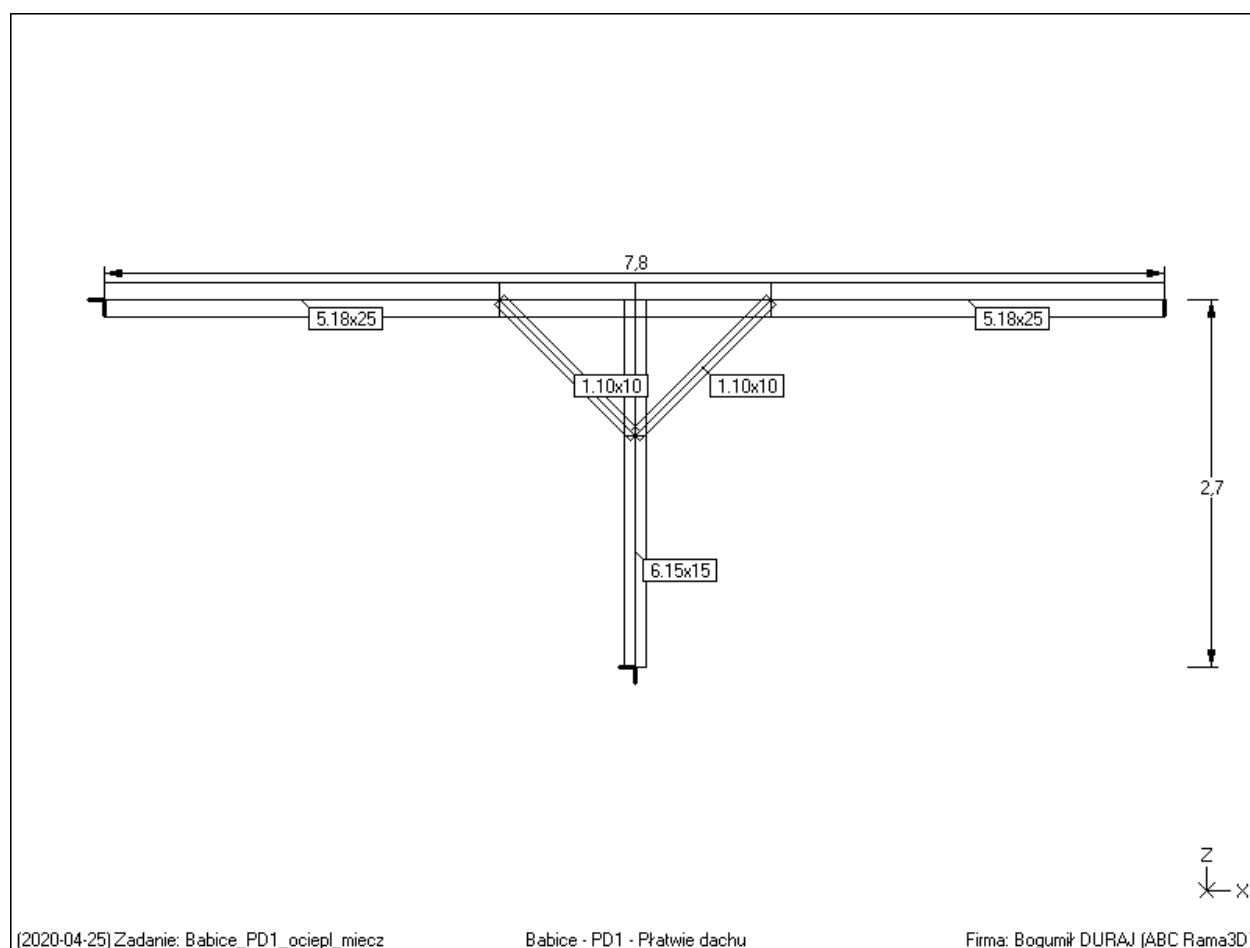
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

Wyboczenie: $Sc/(k_c \cdot f_{cd}) = 0,00$

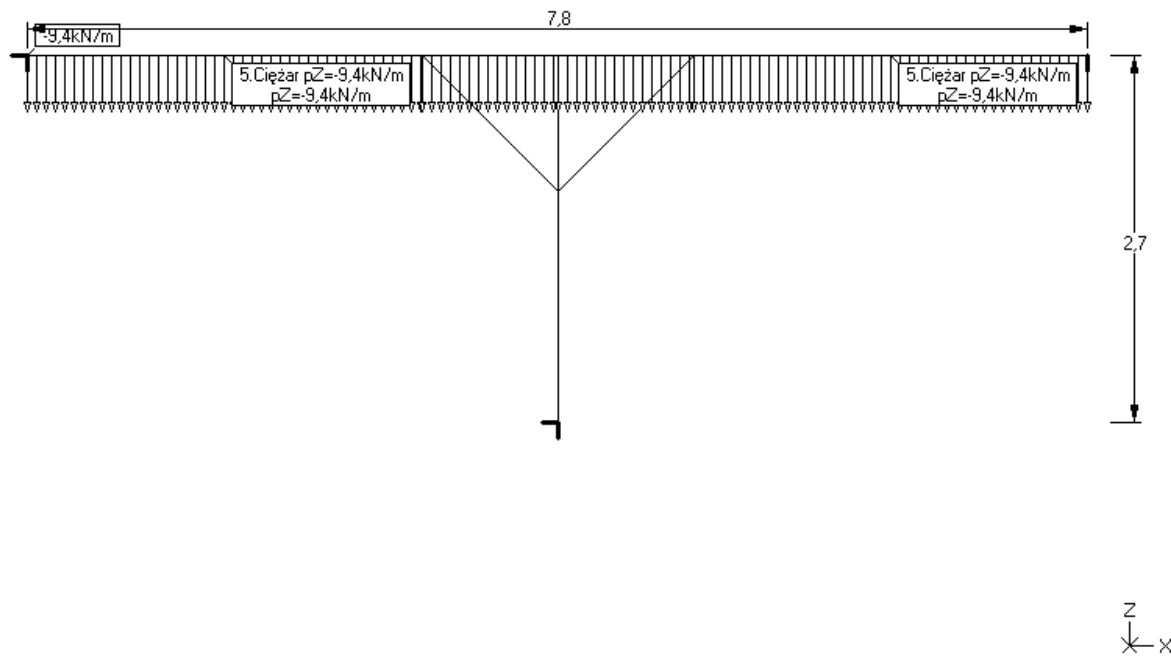
Wyboczenie+Zginanie: $Sc/(k_{cz} \cdot f_{cd}) + Sz/f_{md} = 0,35$

Zwichrzenie: $Sm_z/(k_{crit} \cdot f_{md}) = 0,35$

1.2.2. Płatwie i słupki części ocieplonej



Schemat: 2 (Od krokwi)

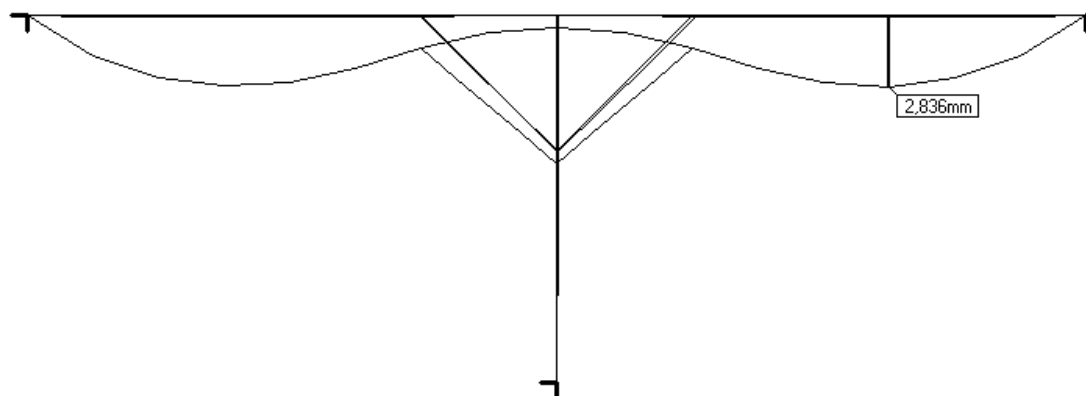
Sumy: $PZ = -73,32\text{kN}$ 

[2020-04-25] Zadanie: Babice_PD1_ociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Przemieszczenia: XY - Skala: 183x

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

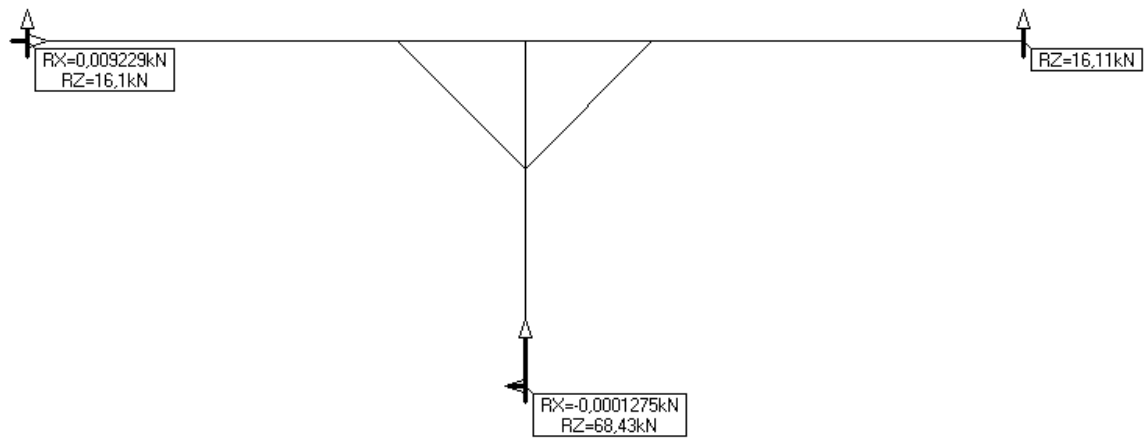
[2020-04-25] Zadanie: Babice_PD1_ociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Rama3D)

Reakcje: XZ
 Suma: X=0,009102; Z=100,6kN
 Suma odczytanych: X=0,009102kN; Z=100,6kN

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy



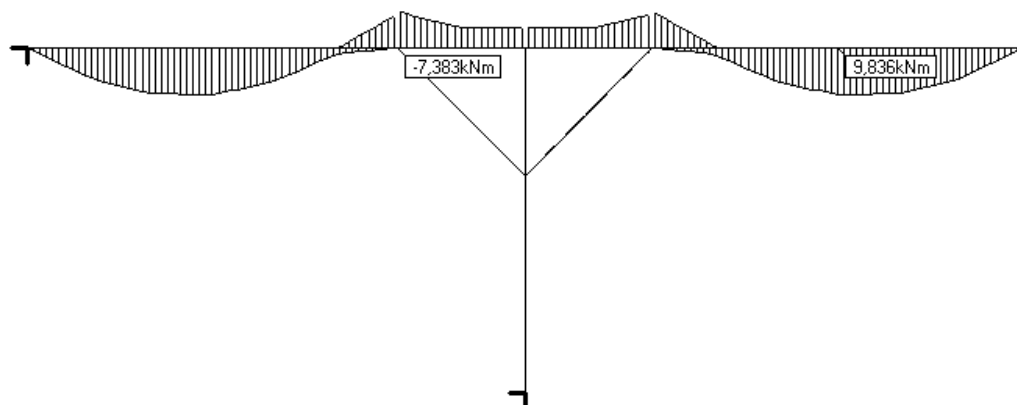
[2020-04-25] Zadanie: Babice_PD1_ociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Rama3D)

Momenty gnące Mg [kNm]

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy

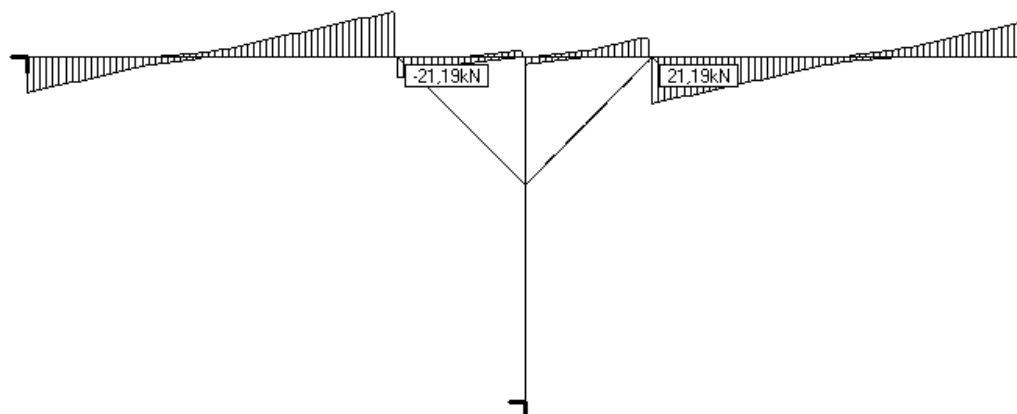


[2020-04-25] Zadanie: Babice_PD1_ociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Rama3D)

Siły poprzeczne T [kN]

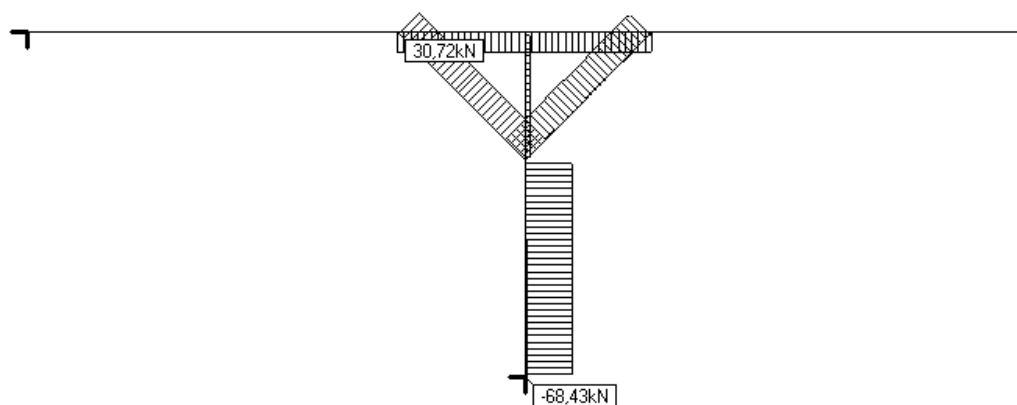
Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

[2020-04-25] Zadanie: Babice_PD1_ociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Rama3D)

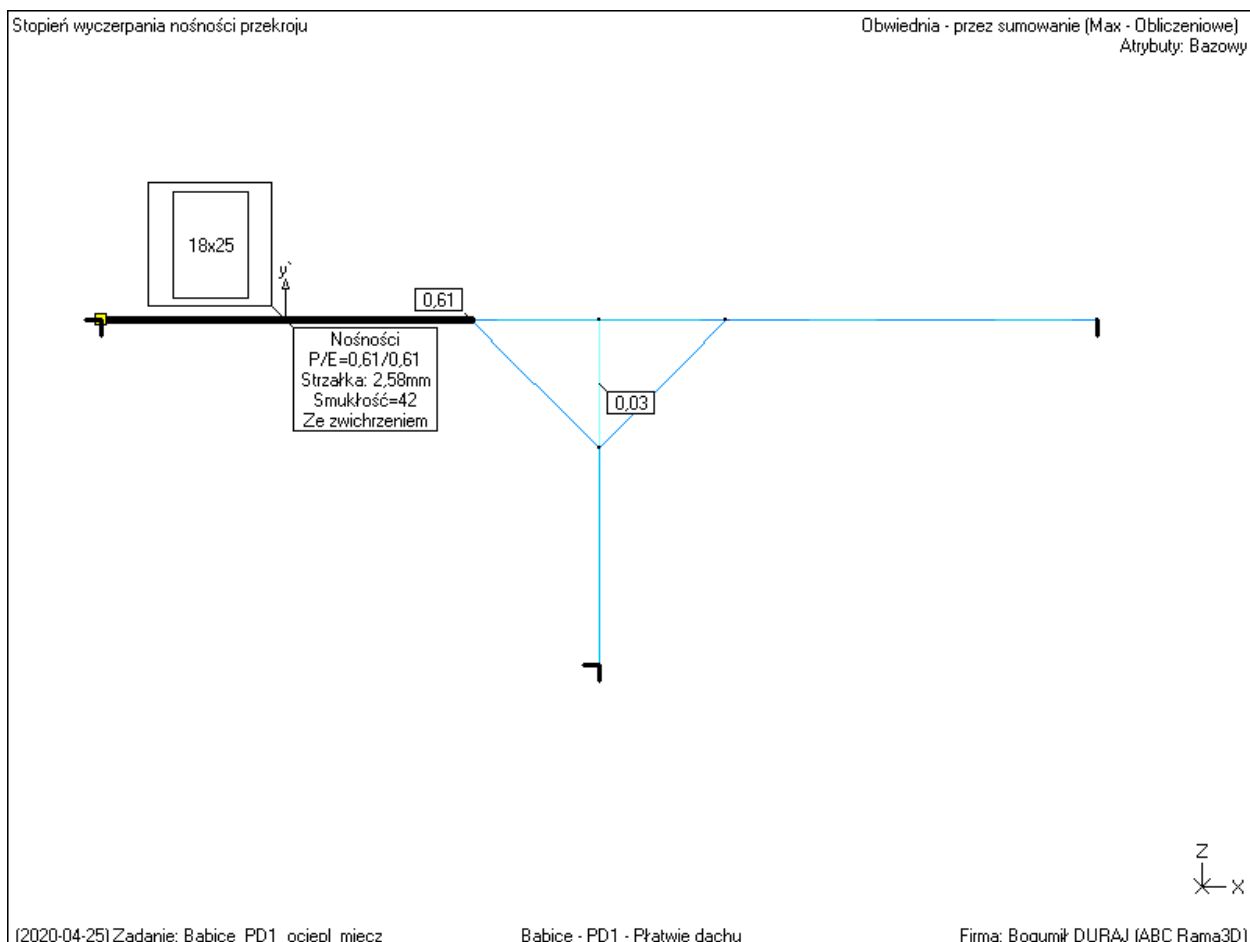
Siły osiowe N [kN]

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy

[2020-04-25] Zadanie: Babice_PD1_ociepl_miecz

Babice - PD1 - Płatwie dachu

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Rama3D)



Wymiarowanie płatwi (18x25 cm)

Od węzła: 1 do węzła: 2 ($L = 2,9 \text{ m}$)

Przekrój nr: 5 (18x25)

Drewno C24 (PN-EN 338)

Klasa użytkowania konstrukcji: 1

Odległość między przekrojami $< 0,5 \text{ m}$

STRZAŁKA UGIĘCIA

$f = 2,579 \text{ mm} < 14,5 \text{ mm} (L/200)$

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz.netto (A) = 450 cm^2

Pole ścinania ($b \cdot h$) = 450 cm^2

Wsk.na zginanie (W_z) = 1875 cm^3

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2

Ściskanie (N_c) = $0,009229 \text{ kN}$

Ścinanie (V_y) = $21,19 \text{ kN}$

Zginanie (M_z) = $7,383 \text{ kNm}$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

Ściskanie: $Sc/fcd = 0,00$

Ściskanie+Zginanie: $(Sc/fcd)^2 + Sz/fmd = 0,36$

Ścinanie: $ty/fvd = 0,61$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Długość pręta $(L_{oz}) = 2,9 \text{ m}$ $(L_{oy}) = 2,9 \text{ m}$

Wsp.dł.wyboezen. $(m_{iz}) = 0,75$ $(m_{iy}) = 0,75$

Smukłość pręta $(I_z) = 30,14$ $(I_y) = 41,86$

Wsp.wyboezeniowy $(k_{c,z}) = 0,997$ $(k_{c,y}) = 0,927$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość obliczeniowa $(L_d) = 2,9 \text{ m}$

Wsp.zwichrzenia $k_{crit} = 1$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

Wyboczenie: $Sc/(k_c \cdot fcd) = 0,00$

Wyboczenie+Zginanie: $Sc/(k_{cz} \cdot fcd) + Sz/fmd = 0,36$

Zwichrzenie: $S_{mz}/(k_{crit} \cdot fmd) = 0,36$

2. Budynek szkoły – część „A”

2.1. Strop poddasza nad kondygnacją +3

obciążenia płyty stropu:

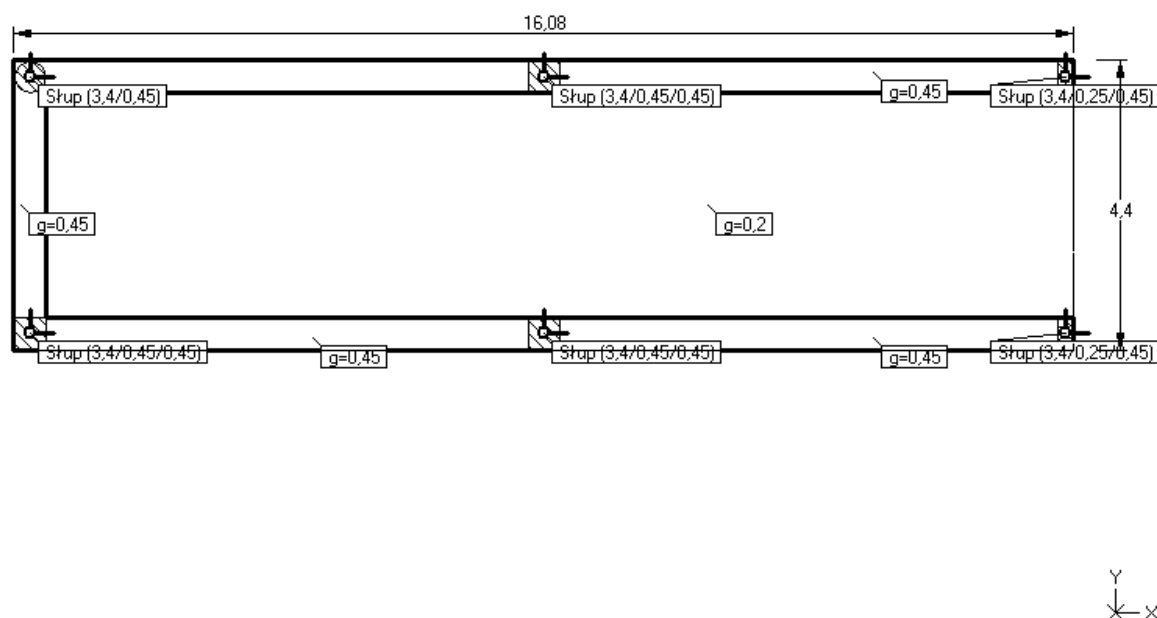
- przyjęto obciążenia ciągłe wg poz. 0.3.
- obciążenia od dachu drewnianego przyjęto wg poz. 1.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC Płyta przyjmując do obliczeń płytę grubości 20 cm, beton kl. C30/37 i stal zbrojeniową B500SP.

Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

- schemat geometryczny płyty, jej grubość i opis podpór
- wielkości reakcji podporowych w słupach i w ścianach
- wartości momentów maksymalnych w płycie stropu
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- przyjęte zbrojenie dolne płyt w obu kierunkach
- sprawdzenie zarysowania płyty
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym

Grubości



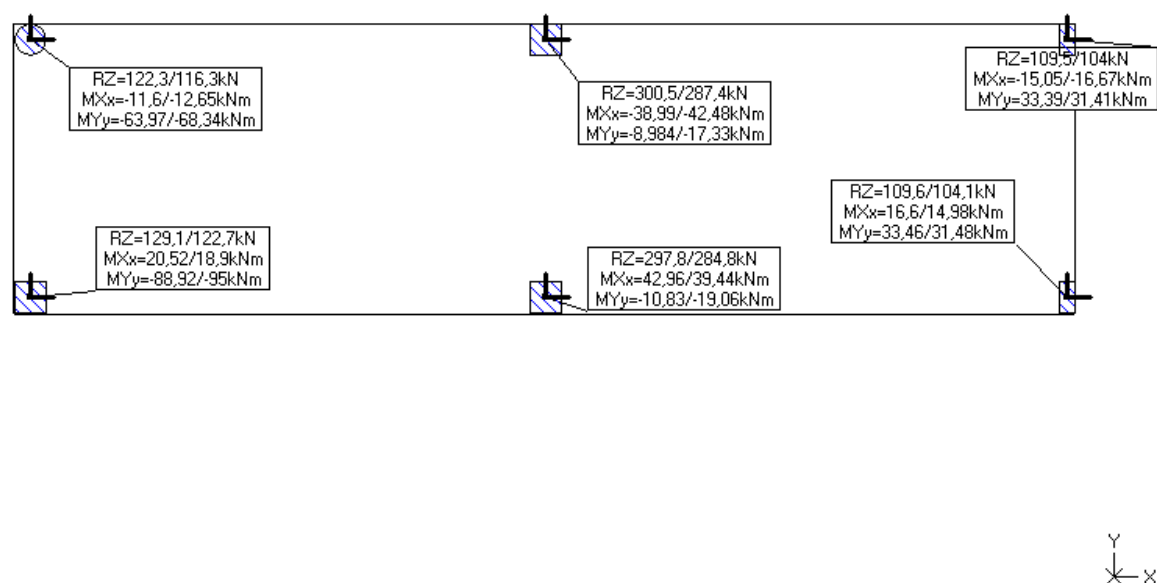
(2020-04-22) Zadanie: K+3_A

Babice_szkola_A - strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Reakcje: Z
 Suma: Z=1069/1019kN
 Suma odczytanych: Z=1069/1019kN; Xx=14,43/1,507kNm; Yy=105,8/-136,8kNm

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)



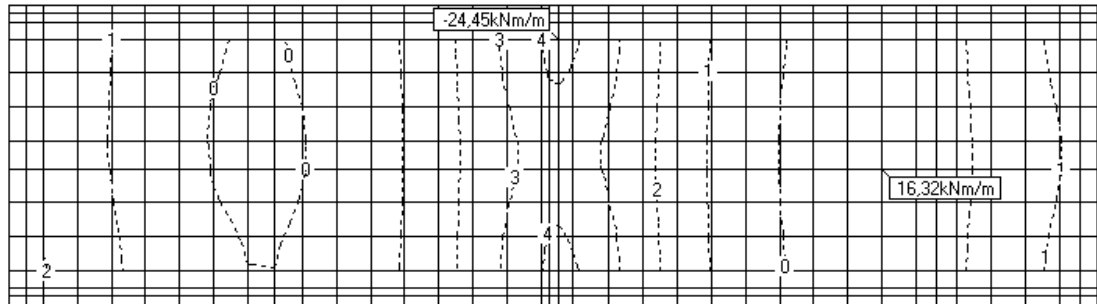
(2020-04-22) Zadanie: K+3_A

Babice_szkola_A - strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Momenty m_x [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



kNm/m

0 (12)

1 (4)

2 (-4)

3 (-12)

4 (-20)

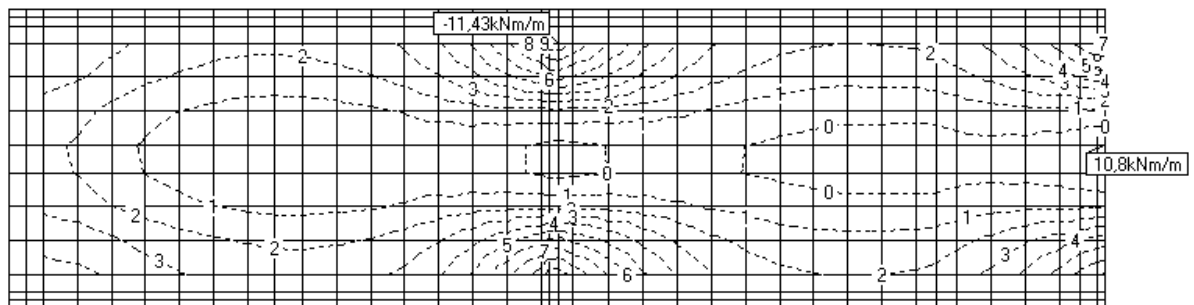
(2020-04-22) Zadanie: K+3_A

Babice_szkoła_A - strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Momenty m_y [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



kNm/m

0 (8)

1 (6)

2 (4)

3 (2)

4 (0,0)

5 (-2)

6 (-4)

7 (-6)

8 (-8)

9 (-10)

(2020-04-22) Zadanie: K+3_A

Babice_szkoła_A - strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)



Parametry materiałowe

Zbrojenie płyty obliczono wg: PN-B-03264:2002 (algorytm: 6.3)

Obwiednia: przez sumowanie

Sytuacja: Trwała i przejściowa

Klasa ekspozycji: XC3Odchyłka otulenia: 5 mm

Konstrukcja: Monolityczna Obiekt: Strop-wysychanie obustronne

Kruszywo kwarcytowe: 4 mm

Moment skręcający uwzględniono wektorowo

Alfa cc/ct: 1,00/1,00

Gatunek betonu : C30/37 Wytrzymałość f_{cd} : 19,73 MPa

Wsp.sprężystości E_{cm} : 32700 MPa Wytrzymałość f_{cd}^* : 16,44 MPa

Liczba Poisson'a : 0,2 Wytrzymałość f_{ctd} : 1,34 MPa

Odchyłka otulenia d_c : 5 mm Wytrzymałość f_{ctd}^* : 1,12 MPa

Zbrojenie DOLNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe f_{yd} : 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 107kg

Zbr.zadane/dodane: 321kg/52kg

Zbr.potrzebne: 342kg

Zbrojenie DOLNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe f_{yd} : 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 32 mm Niezbędnej: 2kg

Zbr.zadane/dodane: 312kg/1kg

Zbr.potrzebne: 314kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe f_{yd} : 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 46kg

Zbr.zadane/dodane: 212kg/7kg

Zbr.potrzebne: 237kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe f_{yd} : 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 1kg

Zbr.zadane/dodane: 217kg/1kg

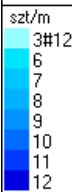
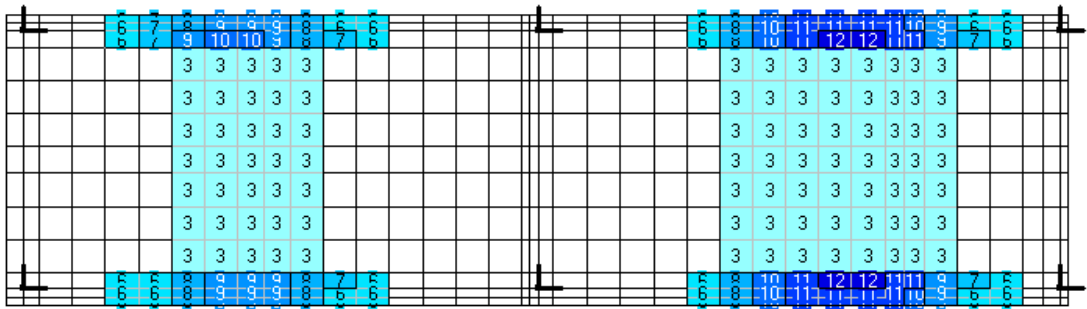
Zbr.potrzebne: 218kg

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=20) (B500SP)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)

—



-(2020-04-22) Zadanie: K+3_A

Babice_szkoła_A - strop nad K+3

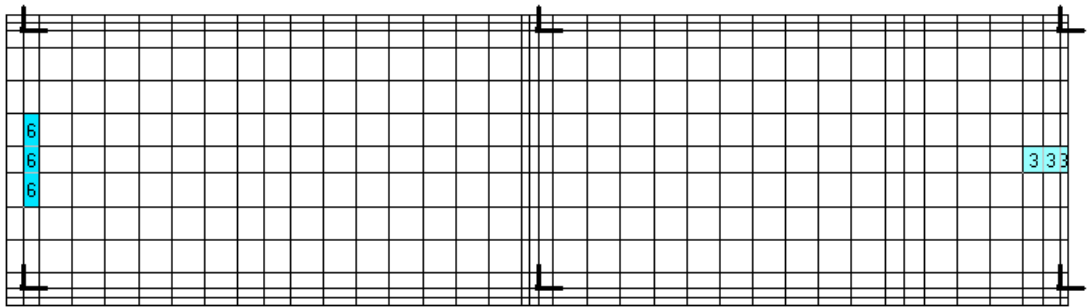
Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#12) (c=32) (B500SP)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)

|



-(2020-04-22) Zadanie: K+3_A

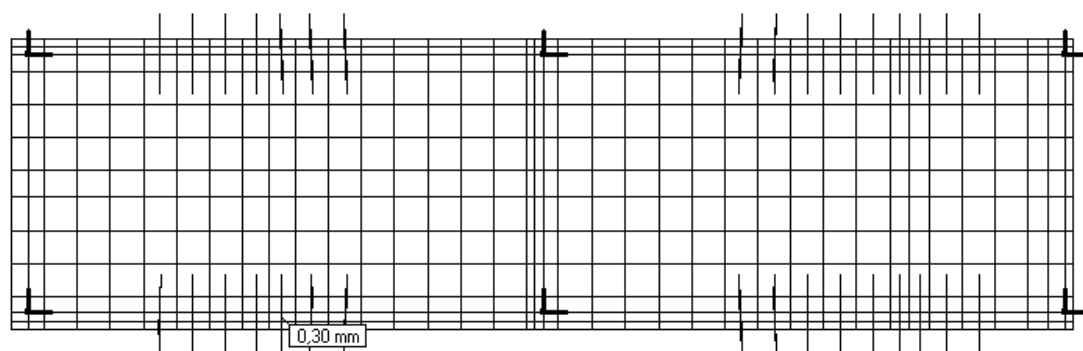
Babice_szkoła_A - strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na dole płyty (6/1.Do zarysowania)

PN-B-03264:2002

Wariant: 6/1 (Do zarysowania)

Dane: 1

Y
X

[2020-04-22] Zadanie: K+3_A

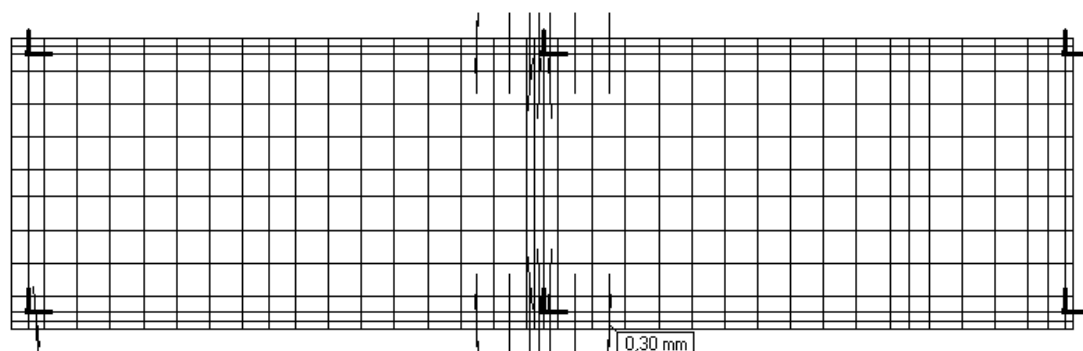
Babice_szkoła_A - strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty (6/1.Do zarysowania)

PN-B-03264:2002

Wariant: 6/1 (Do zarysowania)

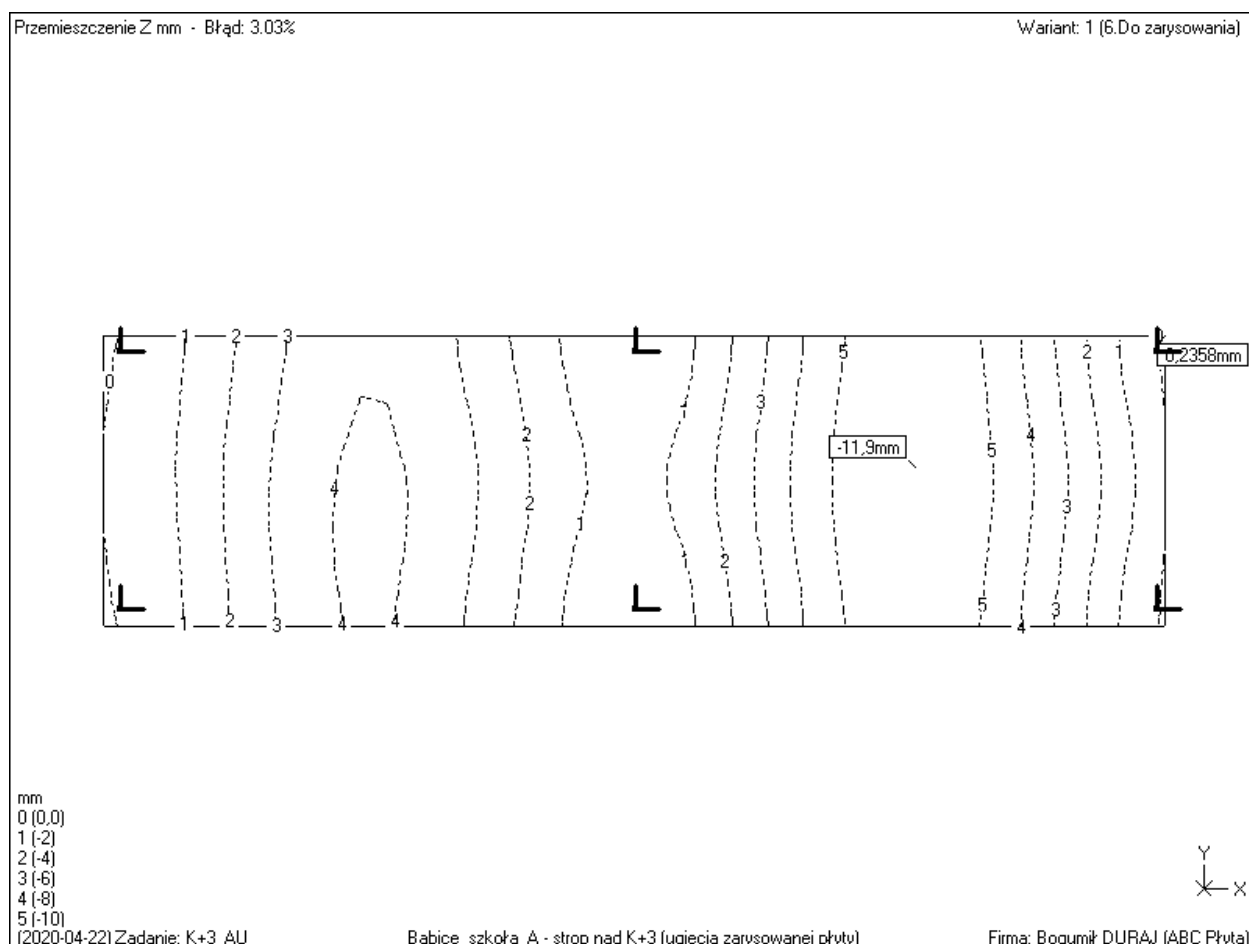
Dane: 1

Y
X

[2020-04-22] Zadanie: K+3_A

Babice_szkoła_A - strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)



2.2. Strop nad piętnem

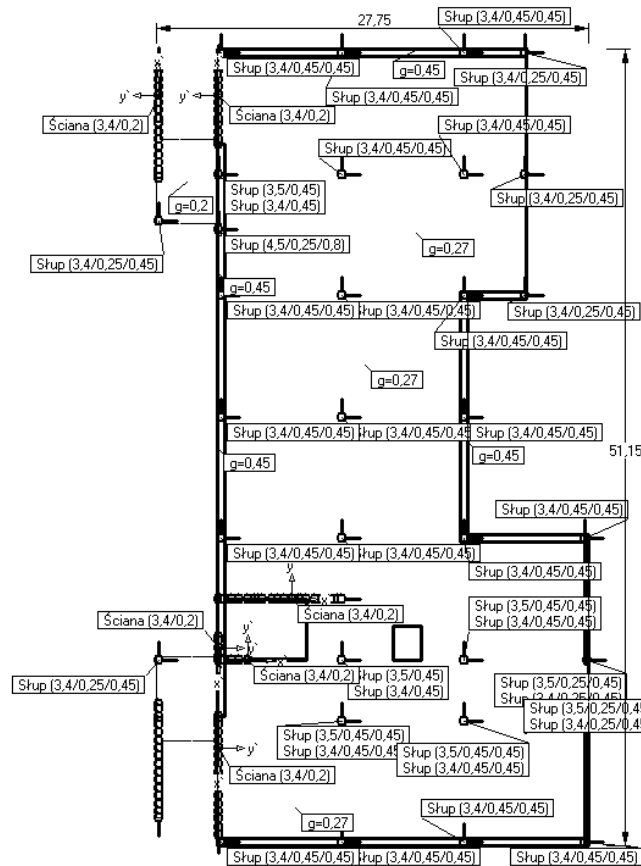
obciążenia płyty stropu:

- przyjęto obciążenia ciągłe wg poz. 0.4., 0.5. i 0.6.
- obciążenia od ścian przyjęto wg poz. 0.8.
- obciążenia od kondygnacji +3 przyjęto wg poz. 2.1.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC Płyta przyjmując do obliczeń płytę grubości 27 cm, beton kl. C30/37 i stal zbrojeniową B500SP. Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

- schemat geometryczny płyty, jej grubość i opis podpór
- wielkości reakcji podporowych w słupach i w ścianach
- wartości momentów maksymalnych w płycie stropu
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- przyjęte zbrojenie dolne płyt w obu kierunkach
- sprawdzenie zarysowania płyty
- sprawdzenie przebicia wybranych słupów
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym

Grubości



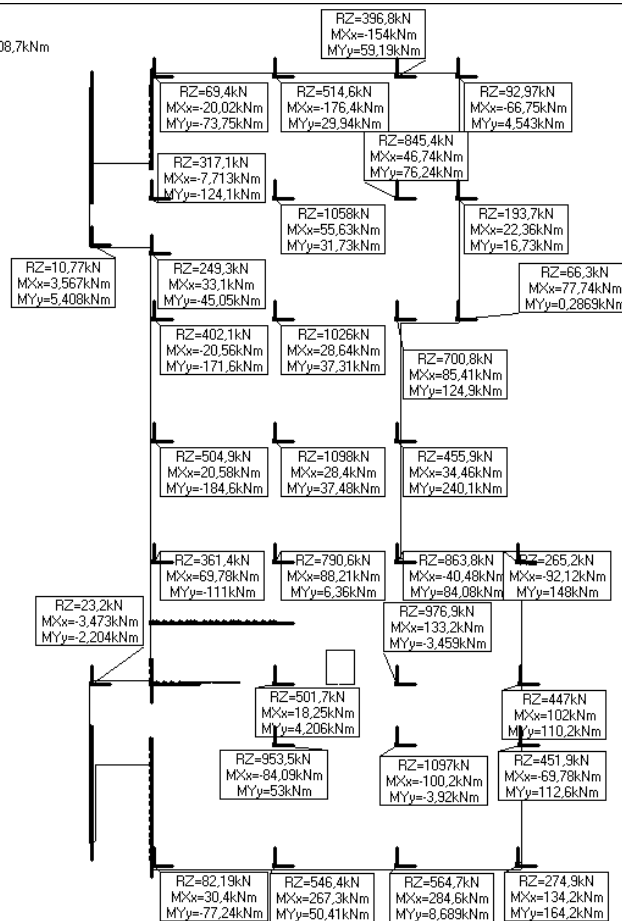
(2020-04-22) Zadanie: K+2_A

Babice, szkoła A - strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Reakcje: Z
 Suma: Z=18794kN
 Suma odczytanych: Z=16203kN; Xx=728,9kNm; Yy=608,7kNm

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy



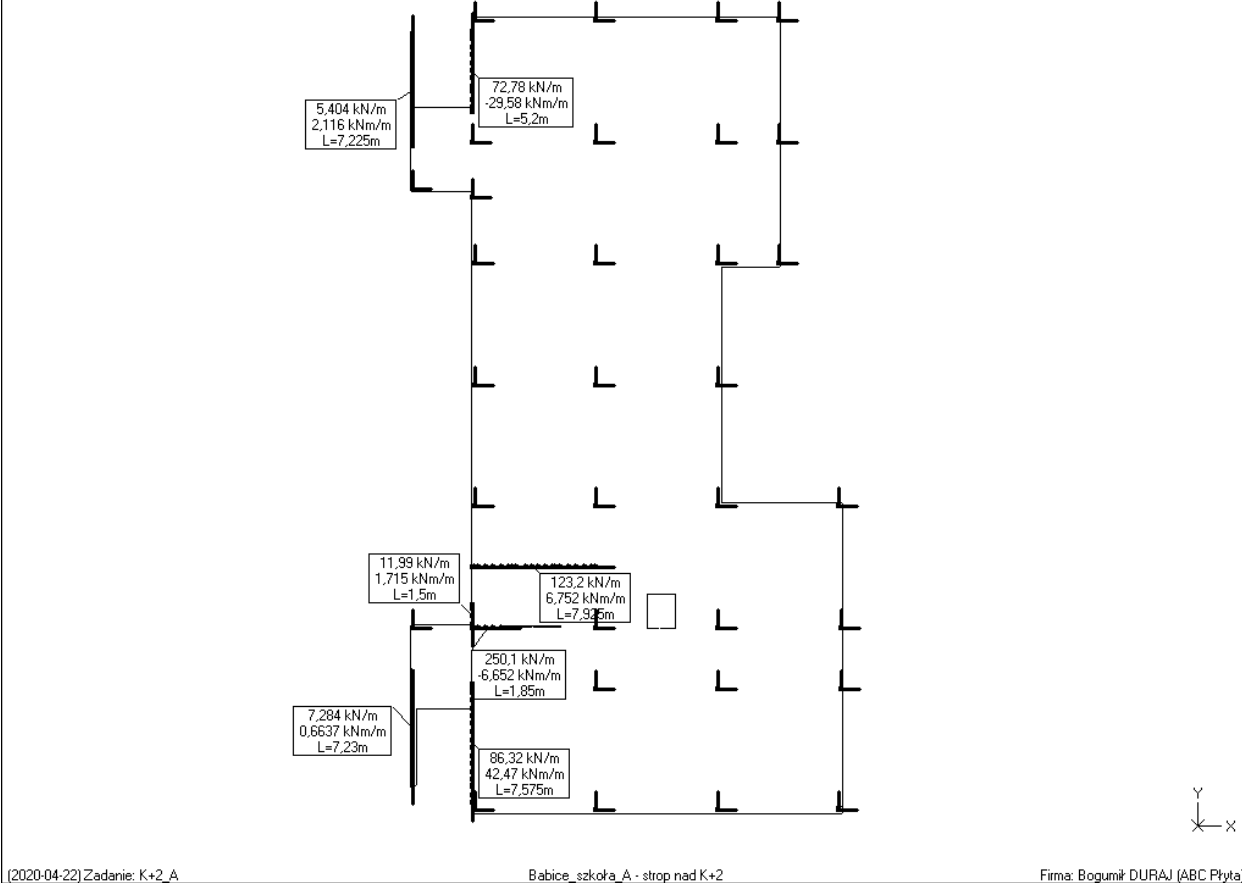
(2020-04-22) Zadanie: K+2_A

Babice, szkoła A - strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

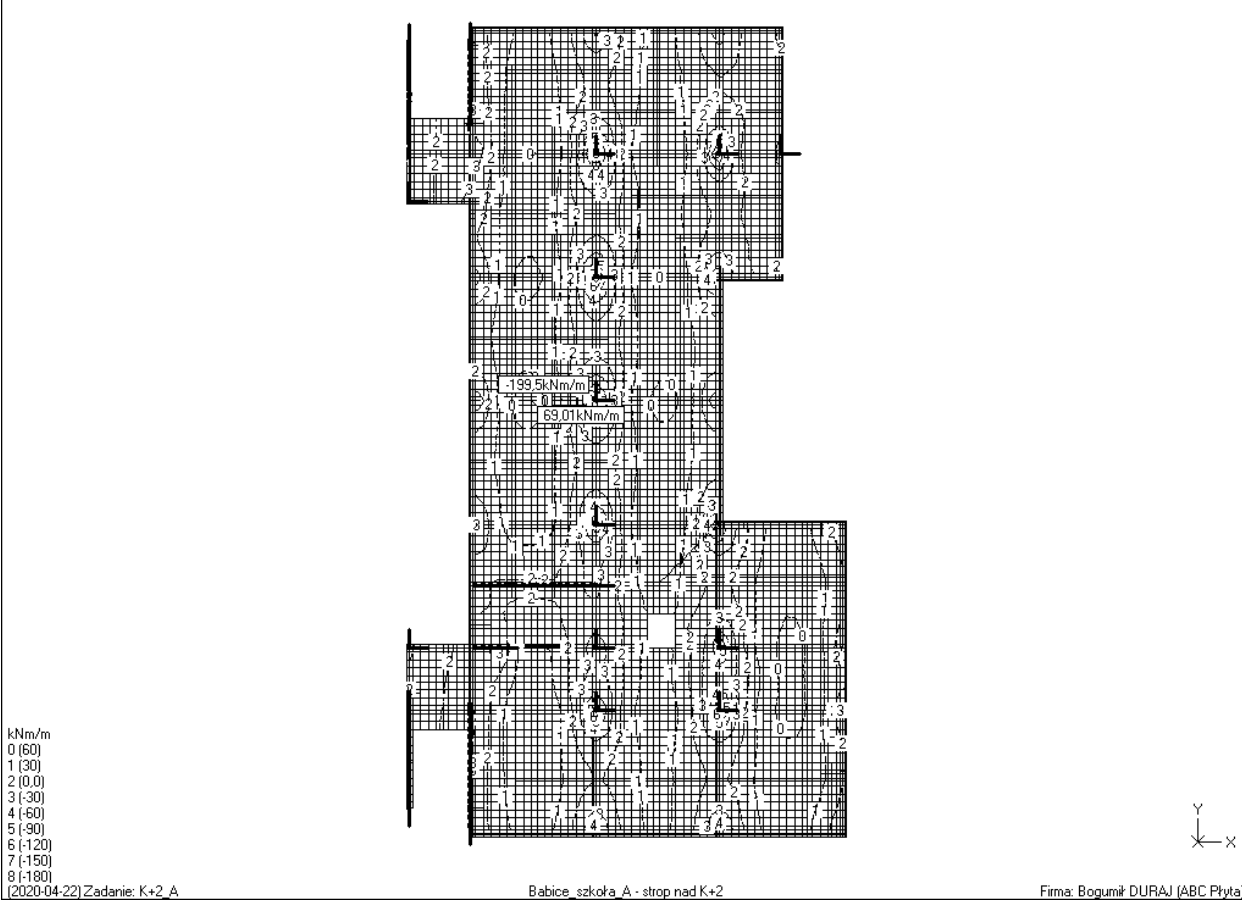
Reakcje: Z
Suma: Z=18784kN
Suma odczytanych: Z=2590kN; >x=232kNm

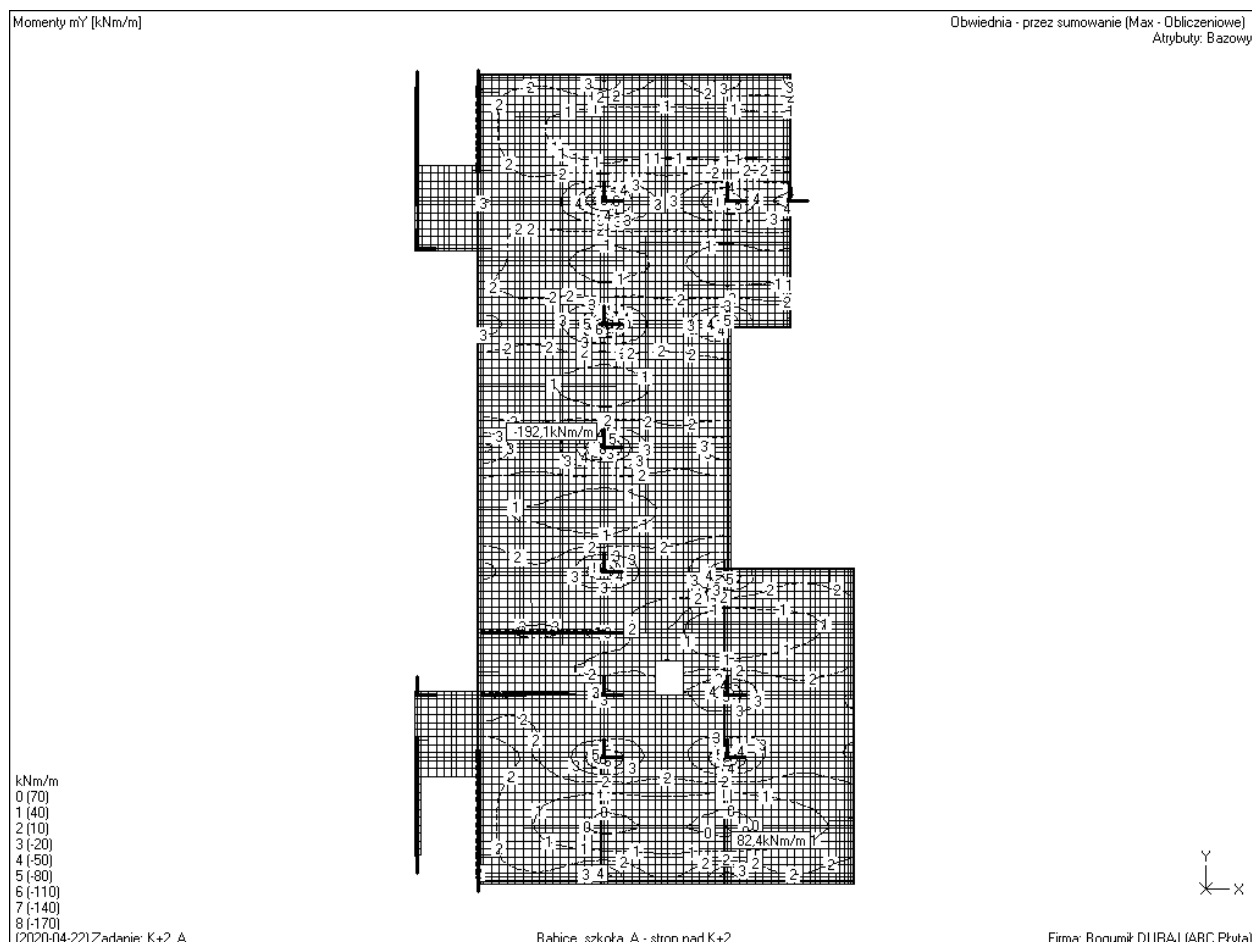
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy



Momenty m_x [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
Atrybuty: Bazowy





Parametry materiałowe

Zbrojenie płyty obliczono wg: PN-B-03264:2002 (algorytm: 6.3)

Obwiednia: przez sumowanie

Sytuacja: Trwała i przejściowa

Klasa ekspozycji: XC3 Odchyłka otulenia: 5 mm

Konstrukcja: Monolityczna

Obiekt: Strop-wysychanie obustronne

Kruszywo kwarcytowe: 4 mm

Moment skręcający uwzględniono wektorowo

Alfa cc/ct: 1,00/1,00

Gatunek betonu : C30/37 Wytrzymałość f_{cd} : 19,73 MPa

Wsp.sprężystości E_{cm} : 32700 MPa Wytrzymałość f_{cd}^* : 16,44 MPa

Liczba Poisson'a : 0,2 Wytrzymałość f_{ctd} : 1,34 MPa

Odchyłka otulenia d_c : 5 mm Wytrzymałość f_{ctd}^* : 1,12 MPa

Grubość Moment graniczny

0,45 m 48,98 kNm/m

0,27 m 17,63 kNm/m

0,2 m 9,675 kNm/m

0,8 m 154,8 kNm/m

Przy liczeniu zbrojenia minimalnego uwzględniano
nośności przekroju betonowego

Zbrojenie DOLNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 1835kg

Zbr.zadane/dodane: 5998kg/1688kg

Zbr.potrzebne: 6082kg

Zbrojenie DOLNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 42 mm Niezbędnej: 1652kg

Zbr.zadane/dodane: 5467kg/1086kg

Zbr.potrzebne: 5555kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 1002kg

Zbr.zadane/dodane: 3265kg/81kg

Zbr.potrzebne: 3690kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

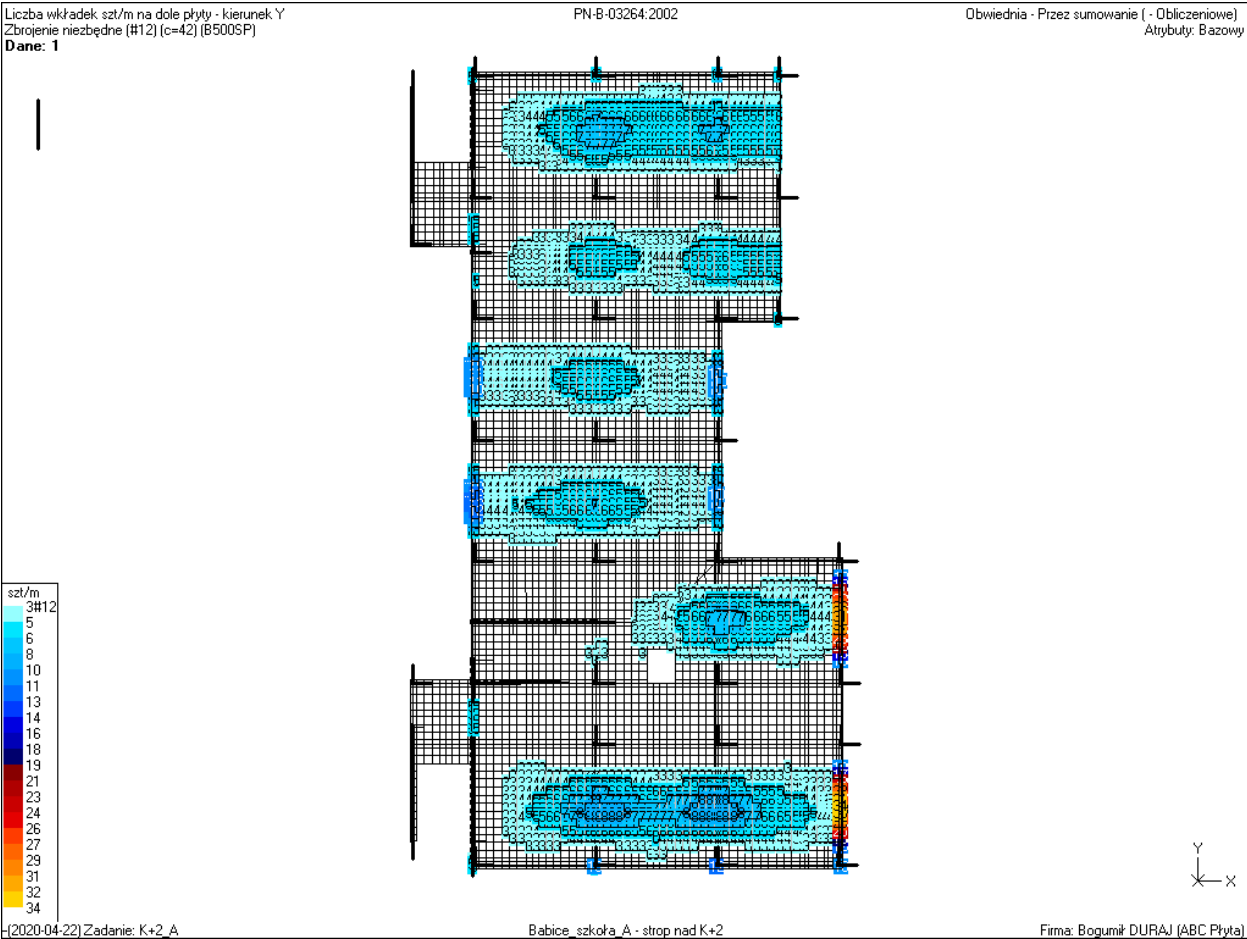
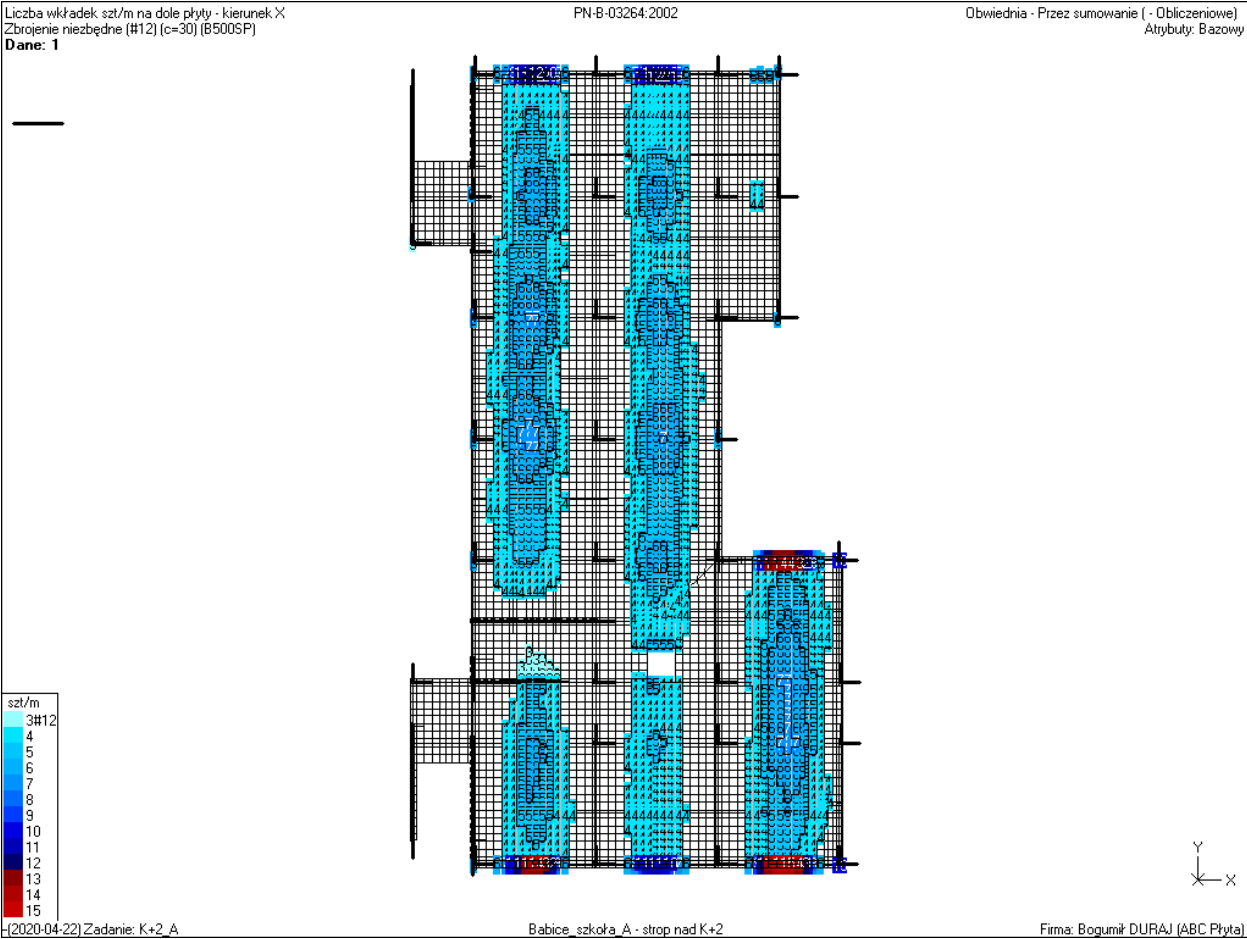
Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 912kg

Zbr.zadane/dodane: 3306kg/79kg

Zbr.potrzebne: 3656kg

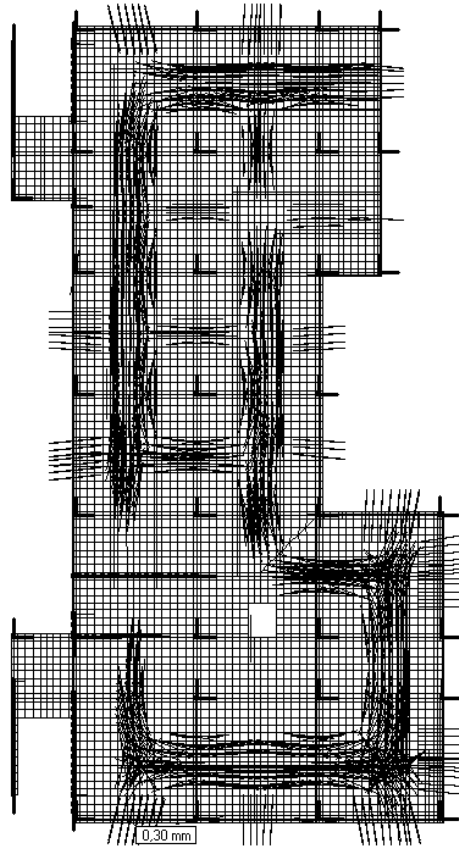
UWAGA - podane masy stali nie obejmują zakładów



Zarysowanie na dole płyty (15/1.Do zarysowania)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 15/1 (Do zarysowania)
Atrybuty: Bazowy



(2020-04-22) Zadanie: K+2_A

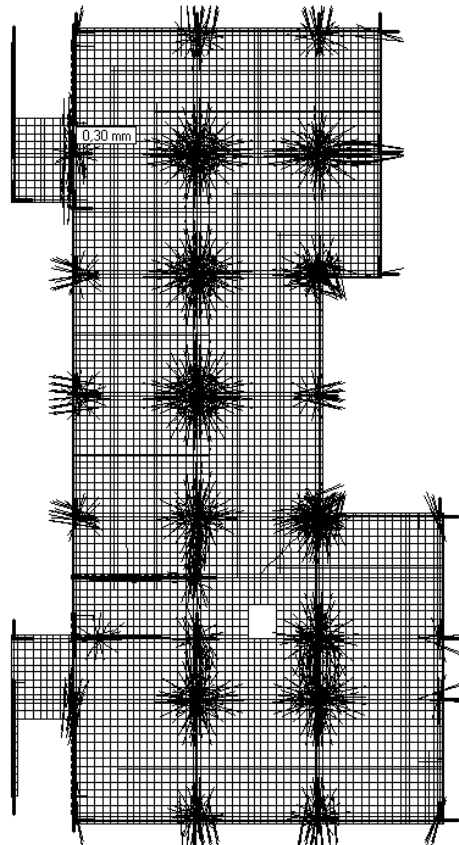
Babice_szkola_A - strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty (15/1.Do zarysowania)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 15/1 (Do zarysowania)
Atrybuty: Bazowy



(2020-04-22) Zadanie: K+2_A

Babice_szkola_A - strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Przebiecie słupa w osi C/13:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	1052	23,56	1,42
Min wg Rz	784,9	19,39	1,658
Max wg Mx	914,3	55,63	1,268
Min wg Mx	922,4	-12,68	1,81
Max wg My	916,2	21,46	31,73
Min wg My	920,6	21,49	-28,65

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34 \text{ MPa}$)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,27 m

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 2720 mm²/m

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 2883 mm²/m

Słup kwadratowy o wymiarze: 0,45 m

Współczynnik kształtu $K_2 = 1$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,240 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,120 m

Pole przekroju : 0,6624 m²

Moment bezwładności J_x : 0,05478 m⁴; J_y : 0,05478 m⁴

Mimośród x : 0,0 m; y : 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Naprężenia tnące

$\tau_{\text{Max}} = 1,65 \text{ MPa} < 1,4 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 1,88 \text{ MPa}$

Strzemiona

Materiał strzemion: B500SP

Wytrzymałość obliczeniowa $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Średnica strzemion: 8 mm

Całkowita liczba strzemion $N = 52$ (jednociętych)

Maksymalna gęstość strzemion $n = 19/\text{mb}$

Całkowite pole zbrojenia pionowego: 2604 mm²

Siła przenoszona przez strzemiona : 1094 kN

Przebiecie słupa w osi F/13:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	1092	-8,012	5,054
Min wg Rz	811,6	-3,707	5,003
Max wg Mx	955,9	28,4	5,092
Min wg Mx	947,4	-40,12	4,965
Max wg My	950,9	-5,601	37,48
Min wg My	952,4	-6,118	-27,42

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34$ MPa)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,27 m

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 2914 mm²/m

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 2970 mm²/m

Słup kwadratowy o wymiarze: 0,45 m

Współczynnik kształtu $K_2 = 1$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,240 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,120 m

Pole przekroju : 0,6624 m²

Moment bezwładności J_x : 0,05478 m⁴; J_y : 0,05478 m⁴

Mimośrodek x: 0,0 m; y: 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Napężenia tnące

$\tau_{\max} = 1,68$ MPa < $1,4 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 1,88$ MPa

Strzemiona

Materiał strzemion: B500SP

Wytrzymałość obliczeniowa $f_{yd} = 420$ MPa

Średnica strzemion: 8 mm

Całkowita liczba strzemion $N = 53$ (jednociętych)

Maksymalna gęstość strzemion $n = 20/\text{mb}$
 Całkowite pole zbrojenia pionowego: 2651 mm^2
 Siła przenoszona przez strzemiona : 1114 kN

Przebieg słuca w osi I/13:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	371,7	12,95	-20,7
Min wg Rz	212,5	10,74	-2,505
Max wg Mx	312,5	18,25	-0,469
Min wg Mx	271,6	5,438	-22,74
Max wg My	235,5	16,3	4,206
Min wg My	348,6	7,391	-27,41

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34 \text{ MPa}$)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty = $0,27 \text{ m}$

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: $1015 \text{ mm}^2/\text{m}$ (za mało)

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: $686,9 \text{ mm}^2/\text{m}$ (za mało)

Słup okrągły o średnicy: $0,45 \text{ m}$

Współczynnik kształtu $K_2 = 0,5$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: $0,240 \text{ m}$

Odległość konturu od krawędzi słupa : $0,120 \text{ m}$

Pole przekroju : $0,5196 \text{ m}^2$

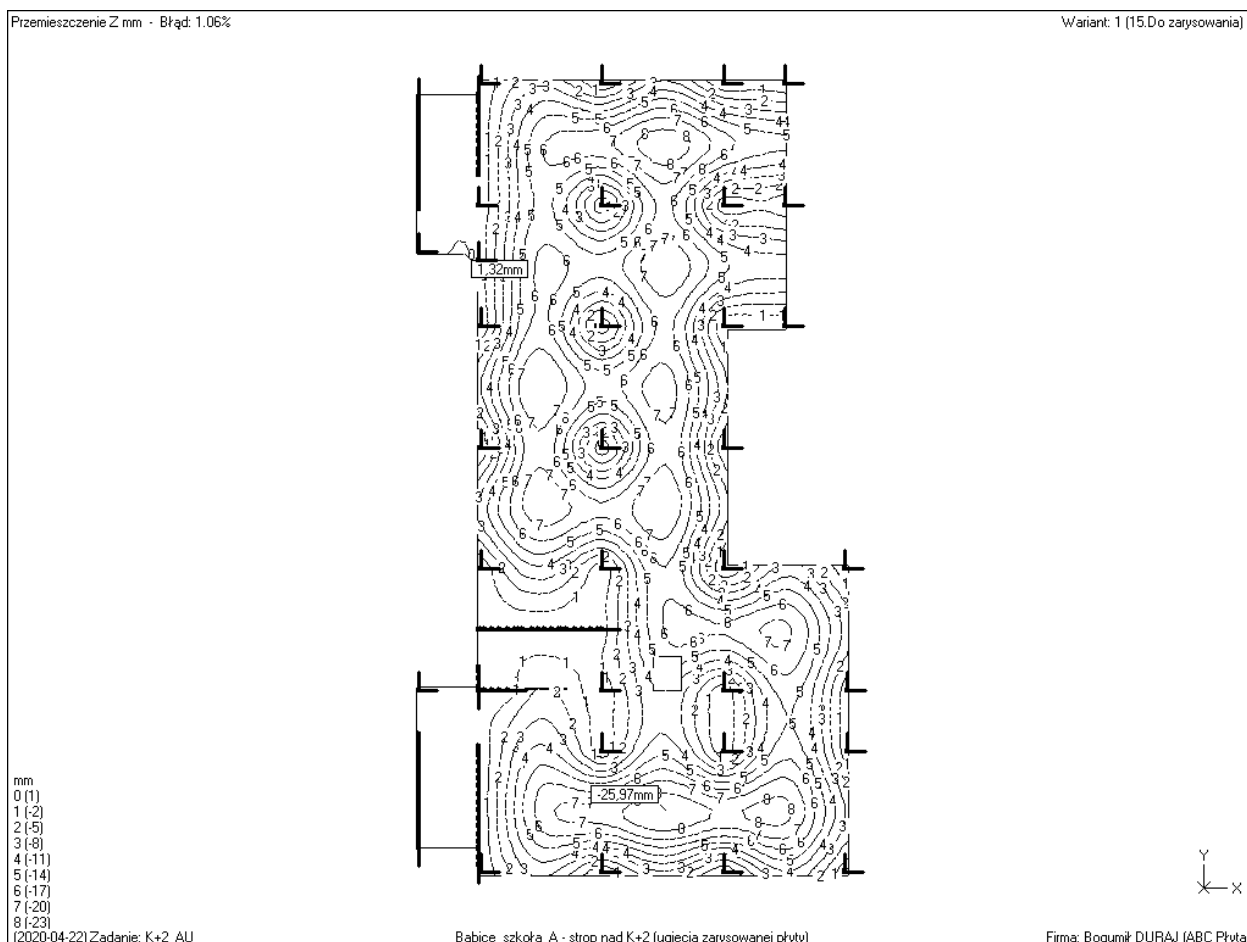
Moment bezwładności $J_x = 0,03256 \text{ m}^4$; $J_y = 0,03256 \text{ m}^4$

Mimośród $x = 0,0 \text{ m}$; $y = 0,0 \text{ m}$ (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: $0,0^\circ$ (w układzie słupa)

Napężenia tnące

$\tau_{\text{Max}} = 0,82 \text{ MPa} < K_2 \cdot f_{ctd} = 1,34 \text{ MPa}$



2.3. Strop nad parterem

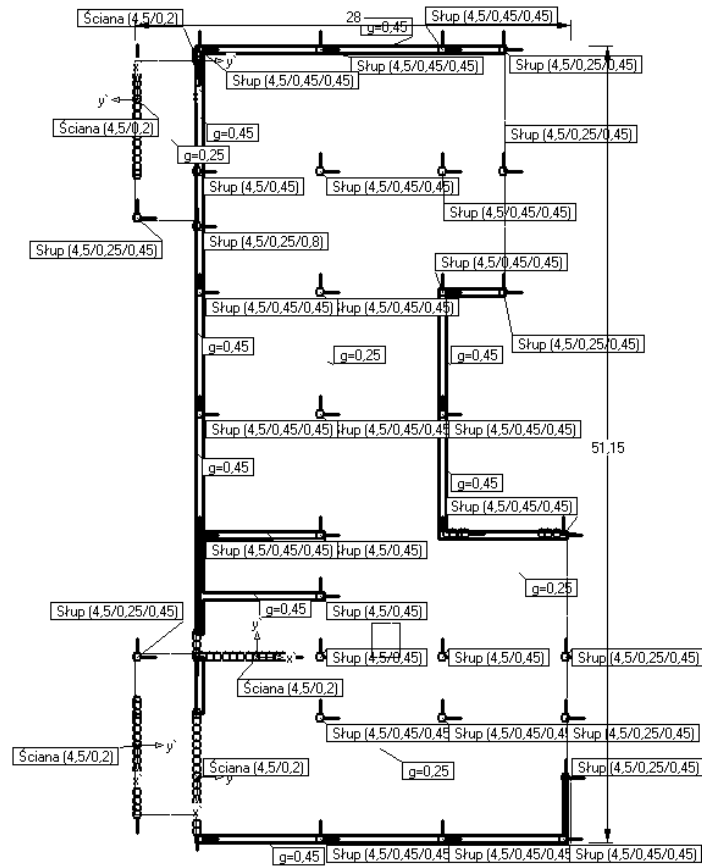
obciążenia płyty stropu:

- przyjęto obciążenia ciągłe wg poz. 0.7.
- obciążenia od ścian przyjęto wg poz. 0.8.
- obciążenia od kondygnacji +2 przyjęto wg poz. 2.2.
-

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC Płyta przyjmując do obliczeń płytę grubości 25 cm, beton kl. C30/37 i stal zbrojeniową B500SP. Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

- schemat geometryczny płyty, jej grubość i opis podpór
- wielkości reakcji podporowych w słupach i w ścianach
- wartości momentów maksymalnych w płycie stropu
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- przyjęte zbrojenie dolne płyt w obu kierunkach
- sprawdzenie zarysowania płyty
- sprawdzenie przebicia wybranych słupów
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym

Grubości



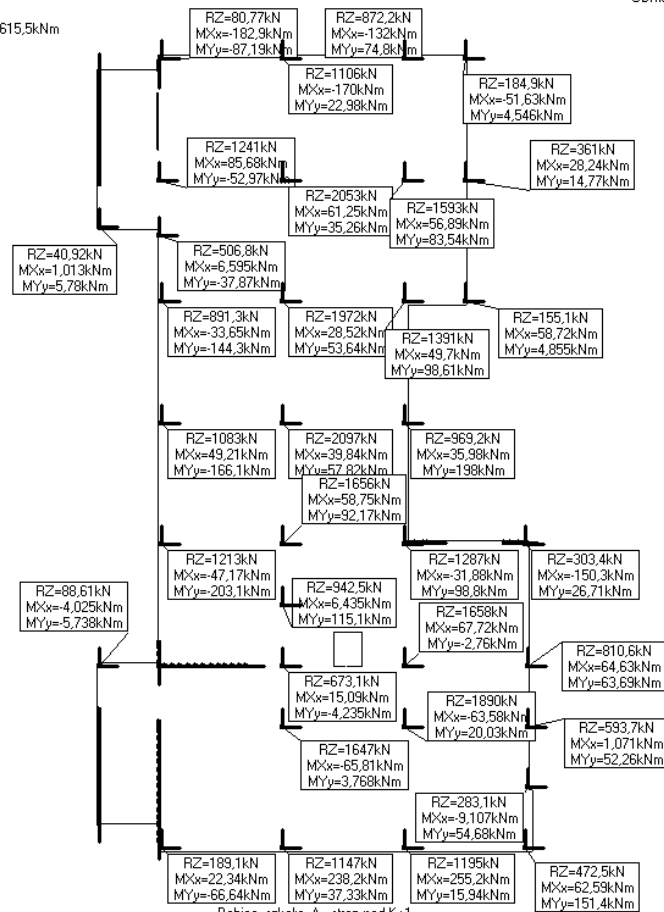
(2020-04-22) Zadanie: K+1_A

Babice, szkoła A - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Phytia)

Reakcje: Z
 Suma: $Z=38797\text{kN}$
 Suma odczytanych: $Z=32649\text{kN}$; $X_x=351,6\text{kNm}$; $Y_y=615,5\text{kNm}$

Obwódnicia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



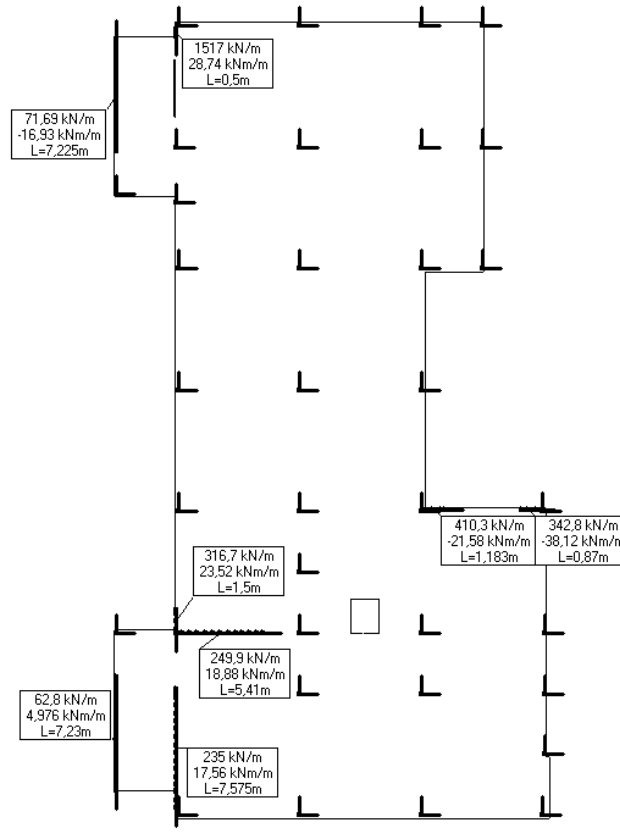
(2020-04-23) Zadanie: K+1_A

Babice, szkoła A - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Phytia)

Reakcje: Z
 Suma: Z=38797kN
 Suma odczytanych: Z=6148kN; $\sum x=139,8\text{kNm}$

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



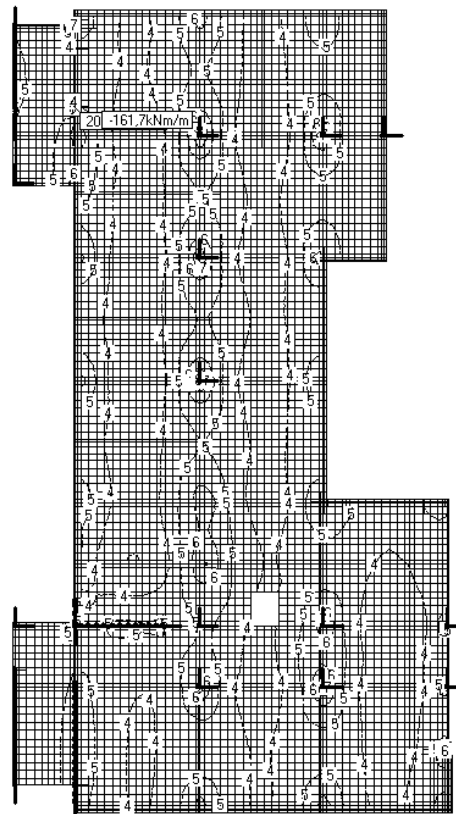
(2020-04-23) Zadanie: K+1_A

Babice, szkoła A - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Momenty mX [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

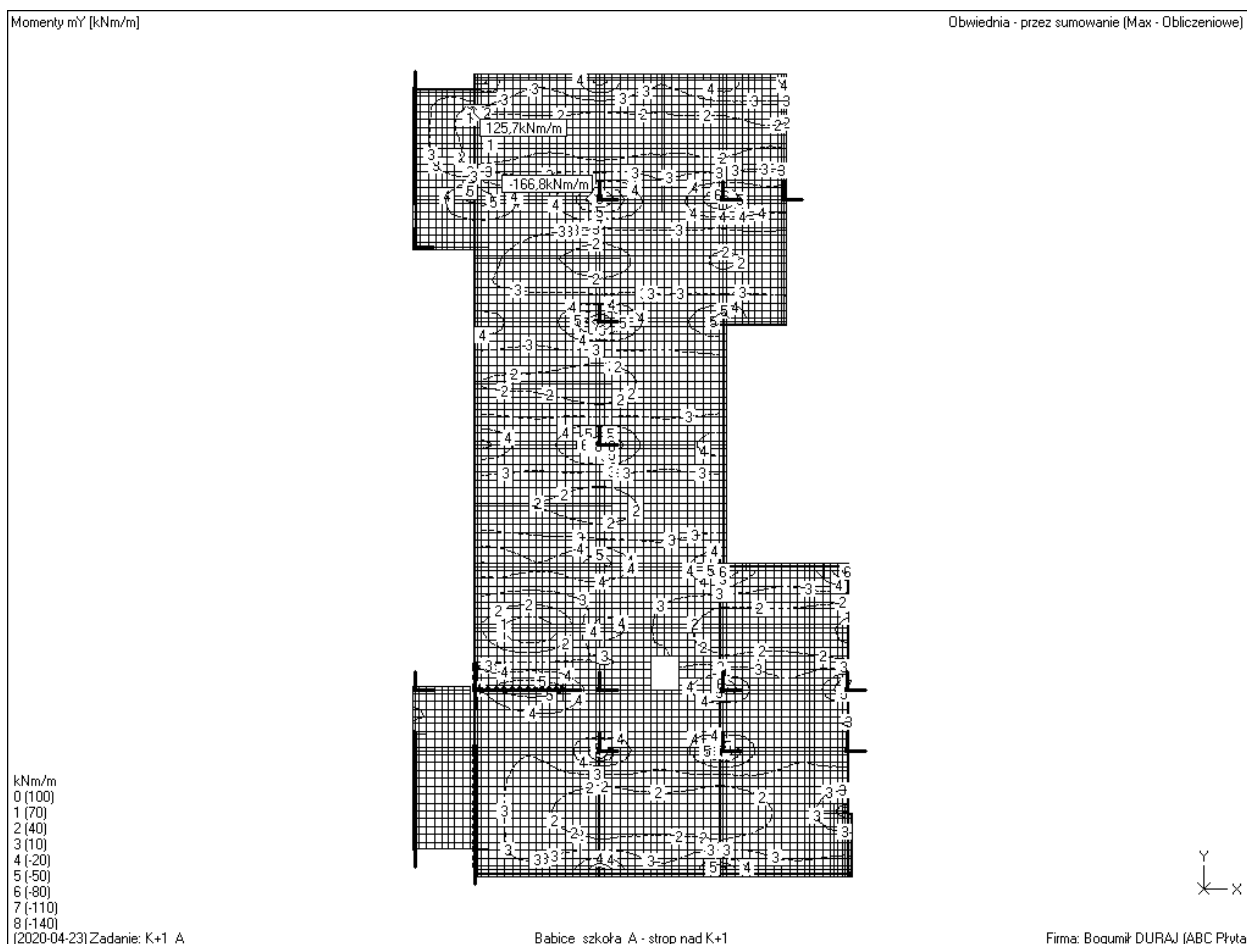


kNm/m
 0 (190)
 1 (150)
 2 (110)
 3 (70)
 4 (30)
 5 (-10)
 6 (-50)
 7 (-90)
 8 (-130)

(2020-04-23) Zadanie: K+1_A

Babice, szkoła A - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)



Parametry materiałowe

Zbrojenie płyty obliczono wg: PN-B-03264:2002 (algorytm: 6.3)

Obwiednia: przez sumowanie

Sytuacja: Trwała i przejściowa

Klasa ekspozycji: XC3 Odchyłka otulenia: 5 mm

Konstrukcja: Monolityczna Obiekt: Strop-wysychanie obustronne

Kruszywo kwarcytowe: 4 mm

Moment skręcający uwzględniono wektorowo

Alfa cc/ct: 1,00/1,00

Gatunek betonu : C30/37 Wytrzymałość f_{cd} : 19,73 MPa

Wsp.sprężystości E_{cm} : 32700 MPa Wytrzymałość f_{cd}^* : 16,44 MPa

Liczba Poisson'a : 0,2 Wytrzymałość f_{ctd} : 1,34 MPa

Odchyłka otulenia d_c : 5 mm Wytrzymałość f_{ctd}^* : 1,12 MPa

Grubość Moment graniczny

1 m 241,9 kNm/m

0,25 m 15,12 kNm/m

0,45 m 48,98 kNm/m

1,4 m 474,1 kNm/m

0,35 m 29,63 kNm/m

Przy liczeniu zbrojenia minimalnego uwzględniano
nośności przekroju betonowego

Zbrojenie DOLNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Różne średnice wkładek Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 1832kg

Zbr.zadane/dodane: 6573kg/1594kg

Zbr.potrzebne: 6721kg

Zbrojenie DOLNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Różne średnice wkładek Masa stali

Wielkość otuliny: 42 mm Niezbędnej: 1818kg

Zbr.zadane/dodane: 7001kg/1728kg

Zbr.potrzebne: 7112kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Różne średnice wkładek Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 1092kg

Zbr.zadane/dodane: 3519kg/164kg

Zbr.potrzebne: 3952kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Różne średnice wkładek Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 1156kg

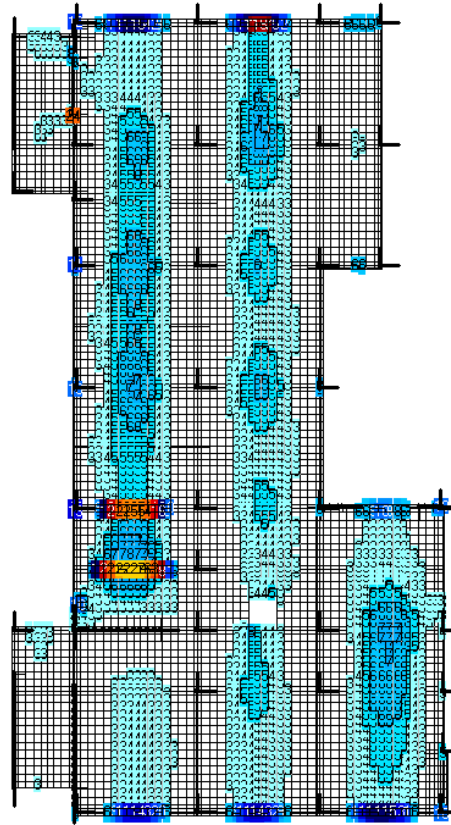
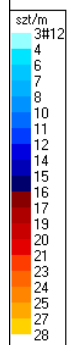
Zbr.zadane/dodane: 3660kg/263kg

Zbr.potrzebne: 4102kg

Liczba wkładek: szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (c=30) (B500SP)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)



(2020-04-23) Zadanie: K+1_A

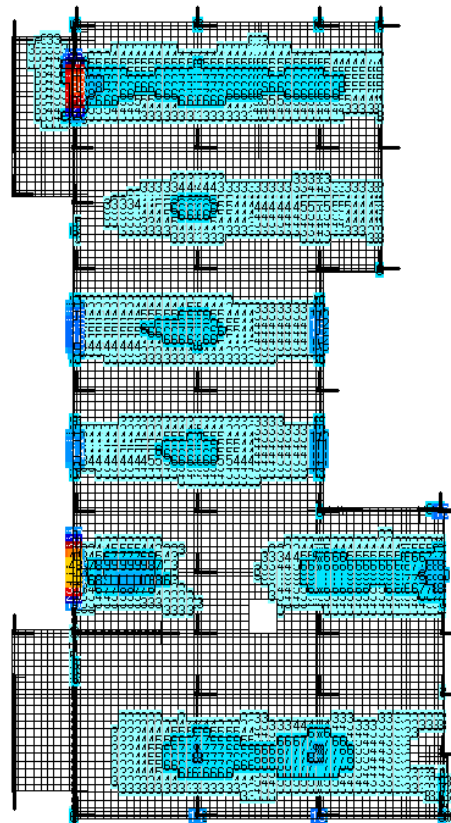
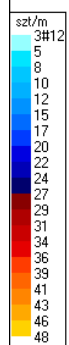
Babice, szkoła A - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Liczba wkładek: szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (c=42) (B500SP)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)



(2020-04-23) Zadanie: K+1_A

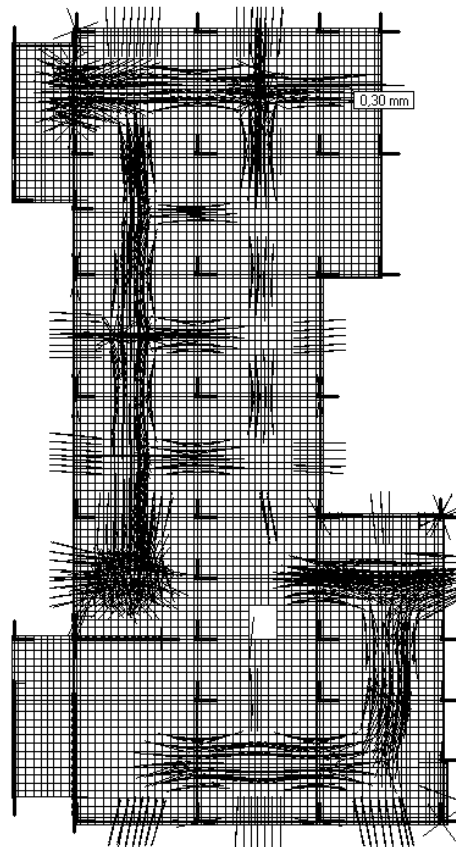
Babice, szkoła A - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na dole płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 10/1 (Do zarysowania)



(2020-04-23) Zadanie: K+1_A

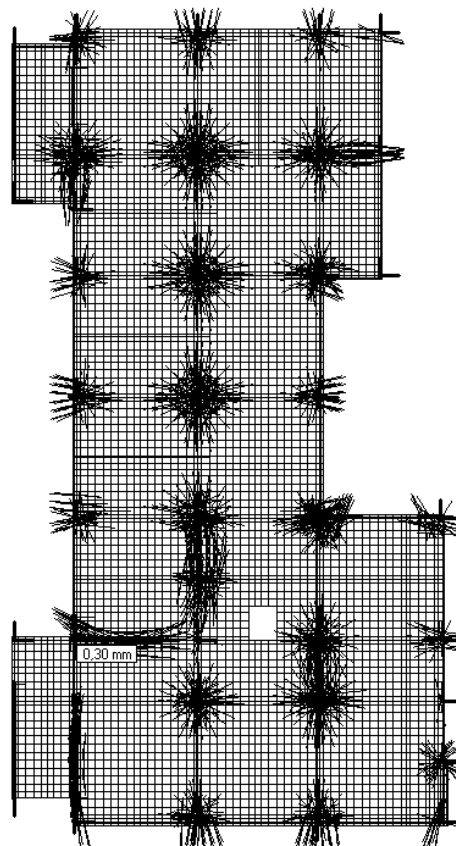
Babice, szkoła, A - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 10/1 (Do zarysowania)



(2020-04-23) Zadanie: K+1_A

Babice, szkoła, A - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Przebiecie słupa w osi C/13:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	965,3	25,49	-8,793
Min wg Rz	655,5	18,97	-5,959
Max wg Mx	807,1	72,64	-5,892
Min wg Mx	813,7	-28,18	-8,859
Max wg My	808	22,56	42,71
Min wg My	812,8	21,91	-57,46

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34$ MPa)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,25 m

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 2778 mm²/m

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 2960 mm²/m

Słup kwadratowy o wymiarze: 0,45 m

Współczynnik kształtu $K_2 = 1$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,220 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,110 m

Pole przekroju : 0,5896 m²

Moment bezwładności J_x : 0,04576 m⁴; J_y : 0,04576 m⁴

Mimośród x: 0,0 m; y: 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Naprężenia tnące

$\tau_{\max} = 1,74$ MPa < $1,4 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 1,88$ MPa

Strzemiona

Materiał strzemion: B500SP

Wytrzymałość obliczeniowa $f_{yd} = 420$ MPa

Średnica strzemion: 8 mm

Całkowita liczba strzemion $N = 49$ (jednociętych)

Maksymalna gęstość strzemion $n = 19/\text{mb}$
 Całkowite pole zbrojenia pionowego: 2439 mm^2
 Siła przenoszona przez strzemiona : 1024 kN

Przebieg służy w osi I/12:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	651,4	106,3	-53,98
Min wg Rz	431,7	73,36	-39,72
Max wg Mx	576,6	116,7	-51,39
Min wg Mx	506,4	63,05	-42,31
Max wg My	531,3	89	0,3186
Min wg My	551,7	90,71	-94,02

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34 \text{ MPa}$)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty = $0,25 \text{ m}$

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: $2015 \text{ mm}^2/\text{m}$

Średnice wkładek w kierunku Y: $11,04 \text{ mm}$

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: $1895 \text{ mm}^2/\text{m}$

Słup okrągły o średnicy: $0,45 \text{ m}$

Współczynnik kształtu $K_2 = 0,5$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: $0,220 \text{ m}$

Odległość konturu od krawędzi słupa : $0,110 \text{ m}$

Pole przekroju : $0,4618 \text{ m}^2$

Moment bezwładności $J_x = 0,02709 \text{ m}^4$; $J_y = 0,02709 \text{ m}^4$

Mimośród $x = 0,0 \text{ m}$; $y = 0,0 \text{ m}$ (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: $0,0^\circ$ (w układzie słupa)

Naprężenia tnące

$\tau_{\text{Max}} = 2,00 \text{ MPa} < 1,7 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 2,28 \text{ MPa}$

Potrzebne WKŁADY SZTYWNE

Siła przenoszona przez wkład: 923 kN

Przebiecie słupa w osi I/13:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	182	13,6	-51,22
Min wg Rz	61,58	14,11	-23,05
Max wg Mx	107,6	23,99	-37,05
Min wg Mx	136	3,721	-37,21
Max wg My	76,84	14,11	-15,36
Min wg My	166,8	13,61	-58,9

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34$ MPa)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,25 m

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 670,7 mm²/m (za mało)

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 785,4 mm²/m (za mało)

Słup okrągły o średnicy: 0,45 m

Współczynnik kształtu $K_2 = 0,5$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,220 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,110 m

Pole przekroju : 0,4625 m²

Moment bezwładności $J_x = 0,02715$ m⁴; $J_y = 0,02715$ m⁴

Mimośrodek x: 0,0 m; y: 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Naprężenia tnące

$\tau_{\max} = 0,66$ MPa < $K_2 \cdot f_{ctd} = 1,34$ MPa

2.4. Słupy i ściany kondygnacji +1

Wartości sił pionowych i momentów zginających przyjęto wg zestawienia reakcji w poz. 2.3

2.4.1 Słupy

A. Słup w osi „C”/”13” ” - 45×45 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 2053,0 \text{ kN}$, $M_x = 61,25 \text{ kNm}$, $M_y = 35,26 \text{ kNm}$

Przyjęto beton C30/37, stal B500SP, słup o przekroju $b \times h = 45 \times 45 \text{ cm}$, $d = 5,0 \text{ cm}$.

Na podstawie obliczeń przyjęto zbrojenie prętami 4#20 ($A_s = 12,56 \text{ cm}^2$).

B. Słup w osi „K”/”13” ” - 45×45 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 1403,0 \text{ kN}$, $M_x = 106,2 \text{ kNm}$, $M_y = 56,91 \text{ kNm}$

Przyjęto beton C30/37, stal B500SP, słup o przekroju $b \times h = 45 \times 45 \text{ cm}$, $d = 5,0 \text{ cm}$.

Na podstawie obliczeń przyjęto zbrojenie prętami 4 #20 ($A_s = 12,56 \text{ cm}^2$).

C. Słup w osiach „I ”/”8” – 25×45 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 810,6 \text{ kN}$, $M_x = 64,63 \text{ kNm}$, $M_y = 63,70 \text{ kNm}$

Przyjęto beton C30/37, stal B500SP, słup o przekroju $b \times h = 25 \times 45 \text{ cm}$, $d = 5,0 \text{ cm}$.

Na podstawie obliczeń przyjęto zbrojenie prętami 6 #25 ($A_s = 29,46 \text{ cm}^2$).

2.4.2. Ściany

A. Ściana gr. 20 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 316,7 \text{ kN/m}$, $M_x = 23,52 \text{ kNm/m}$

Zaprojektowano żelbetowe ściany nośne grubości 20 cm - wylewane z betonu klasy C20/25, zbrojone obustronnie prętami # 12 co 20 cm stali B500SP.

B. Ściana gr. 25 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 342,8 \text{ kN/m}$, $M_x = 53,29 \text{ kNm/m}$

Zaprojektowano żelbetowe ściany nośne garażu grubości 25 cm - wylewane z betonu klasy C20/25, zbrojone obustronnie prętami # 12 co 20 cm stali B500SP.

3. Budynek szkoły – część „B”

3.1. Strop poddasza nad kondygnacją +3

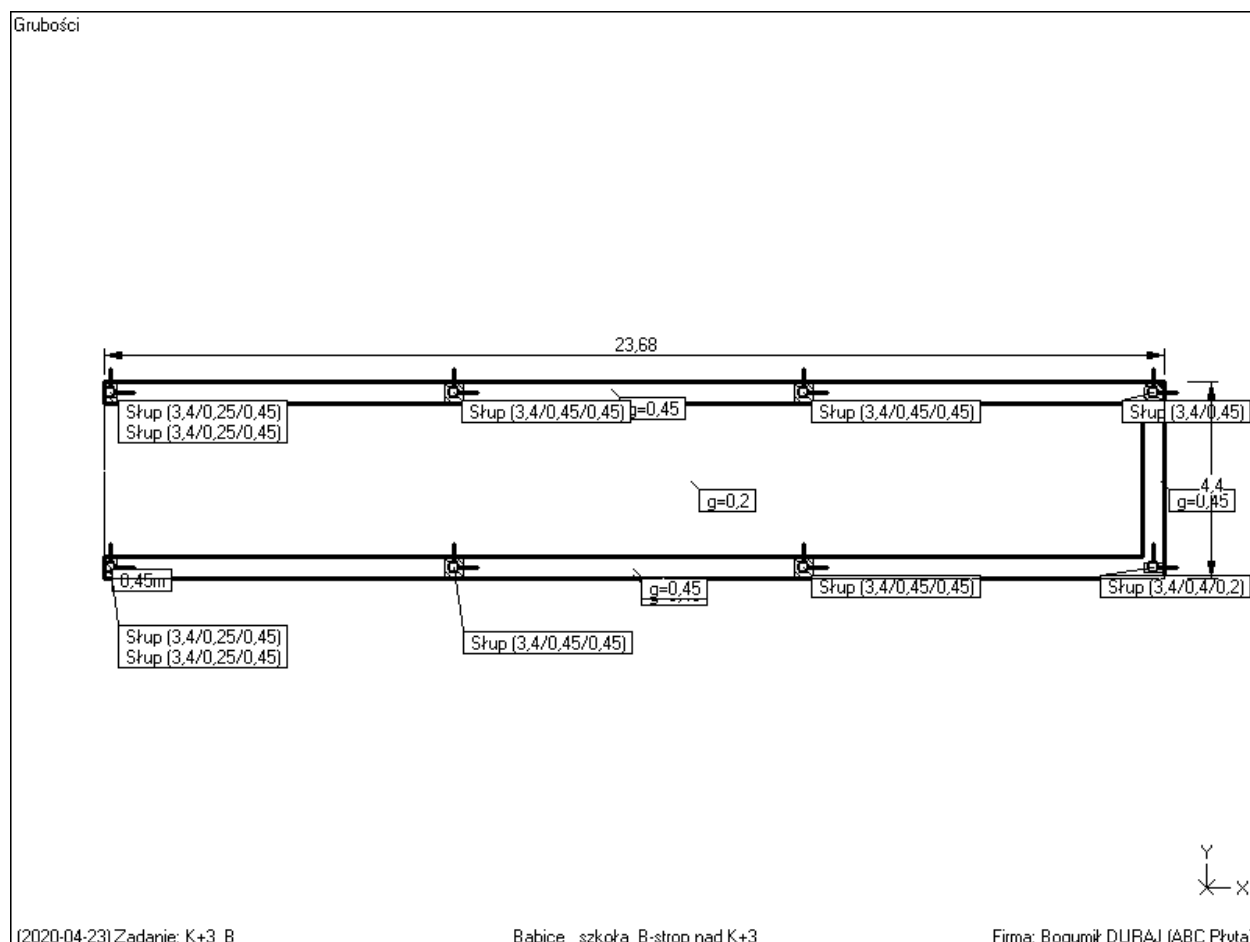
obciążenia płyty stropu:

- przyjęto obciążenia ciągłe wg poz. 0.3.
- obciążenia od dachu drewnianego przyjęto wg poz. 1

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC Płyta przyjmując do obliczeń płytę grubości 20 cm, beton kl. C30/37 i stal zbrojeniową B500SP.

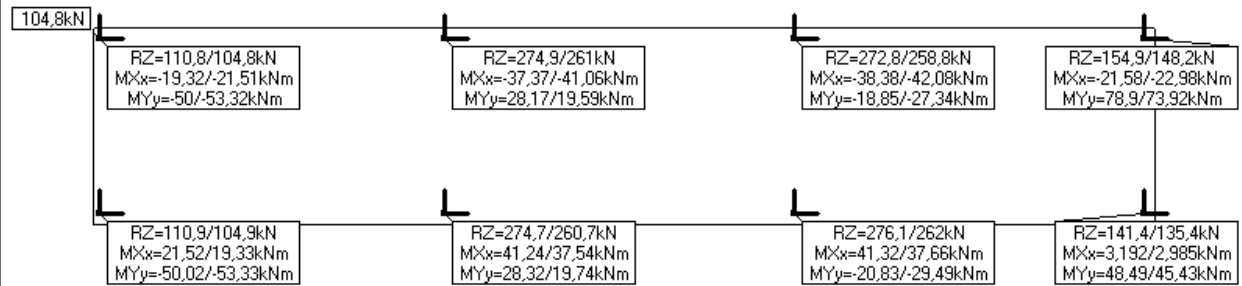
Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

- schemat geometryczny płyty, jej grubość i opis podpór
- wielkości reakcji podporowych w słupach i w ścianach
- wartości momentów maksymalnych w płycie stropu
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- przyjęte zbrojenie dolne płyt w obu kierunkach
- sprawdzenie zarysowania płyty
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym



Reakcje: Z
 Suma: Z=1616/1536kN
 Suma odczytanych: Z=1616/1536kN; $X_x=-9,385/-30,12$ kNm; $Y_y=44,19/-4,802$ kNm

Obwiednia - przez sumowanie (- Obliczeniowe)



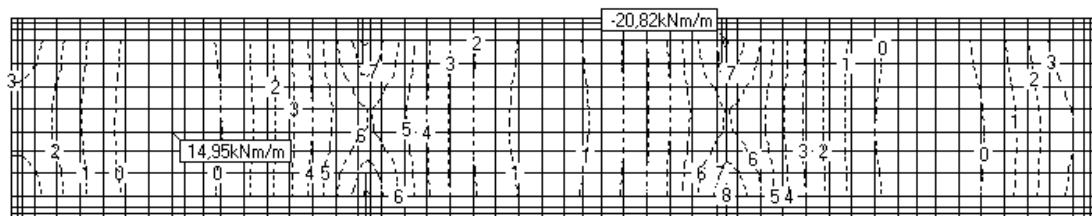
(2020-04-23) Zadanie: K+3_B

Babice _szkoła_B-strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Momenty mX [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

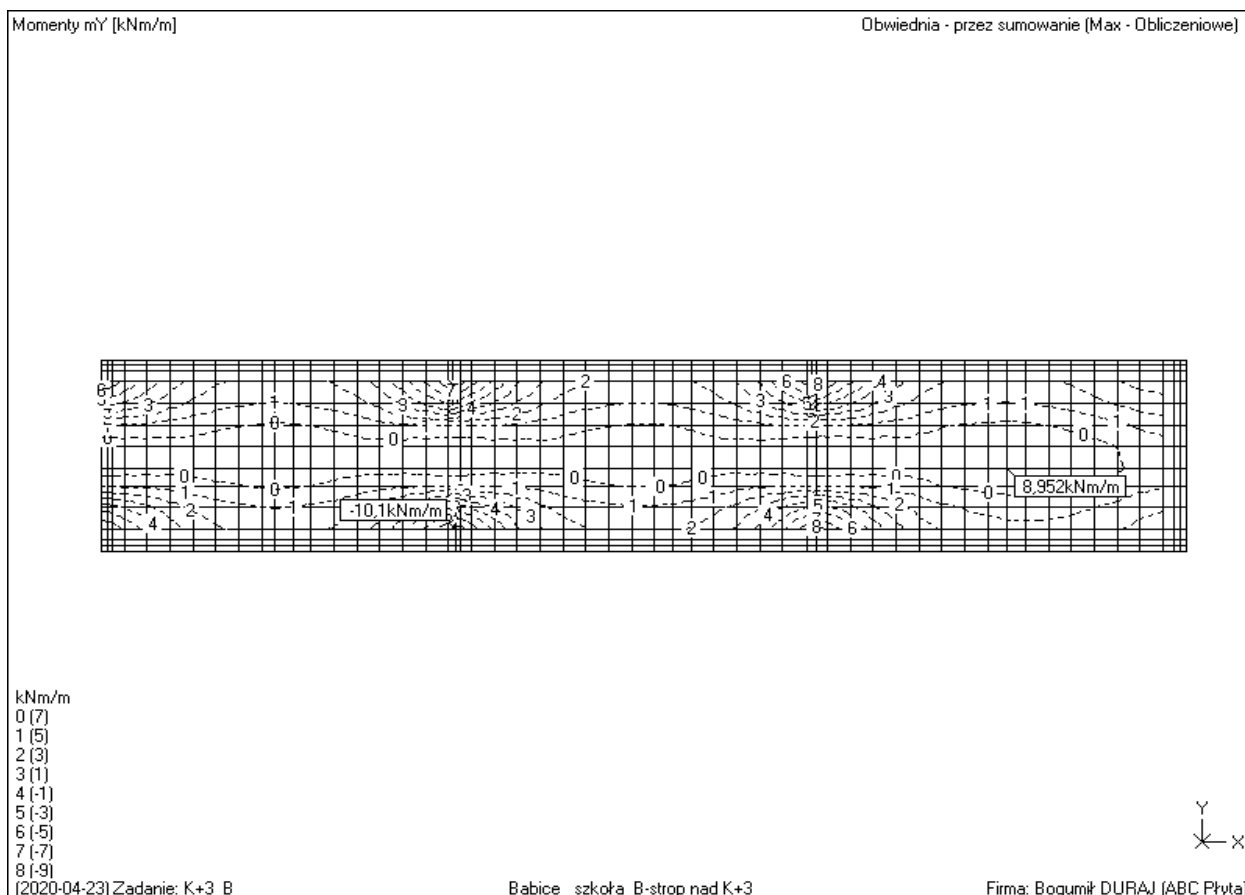


kNm/m
 0 (12)
 1 (8)
 2 (4)
 3 (0,0)
 4 (-4)
 5 (-8)
 6 (-12)
 7 (-16)
 8 (-20)

(2020-04-23) Zadanie: K+3_B

Babice _szkoła_B-strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)



Parametry materiałowe

Zbrojenie płyty obliczono wg: PN-B-03264:2002 (algorytm: 6.3)

Obwiednia: przez sumowanie

Sytuacja: Trwała i przejściowa

Klasa ekspozycji: XC3 Odchyłka otulenia: 5 mm

Konstrukcja: Monolityczna Obiekt: Strop-wysychanie obustronne

Kruszywo kwarcytowe: 4 mm

Moment skręcający uwzględniono wektorowo

Alfa cc/ct: 1,00/1,00

Gatunek betonu : C30/37 Wytrzymałość f_{cd} : 19,73 MPa

Wsp.sprężystości E_{cm}: 32700 MPa Wytrzymałość f_{cd}* : 16,44 MPa

Liczba Poisson'a : 0,2 Wytrzymałość f_{ctd} : 1,34 MPa

Odchyłka otulenia d_c: 5 mm Wytrzymałość f_{ctd}*: 1,12 MPa

Grubość Moment graniczny

0,45 m 48,98 kNm/m

0,2 m 9,675 kNm/m

Przy liczeniu zbrojenia minimalnego uwzględniano

nośności przekroju betonowego

 Zbrojenie DOLNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 128kg

Zbr.zadane/dodane: 287kg/23kg

Zbr.potrzebne: 366kg

Zbrojenie DOLNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 6kg

Zbr.zadane/dodane: 317kg/0kg

Zbr.potrzebne: 323kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 8 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 65kg

Zbr.zadane/dodane: 182kg/0kg

Zbr.potrzebne: 240kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 8 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 28 mm Niezbędnej: 2kg

Zbr.zadane/dodane: 205kg/0kg

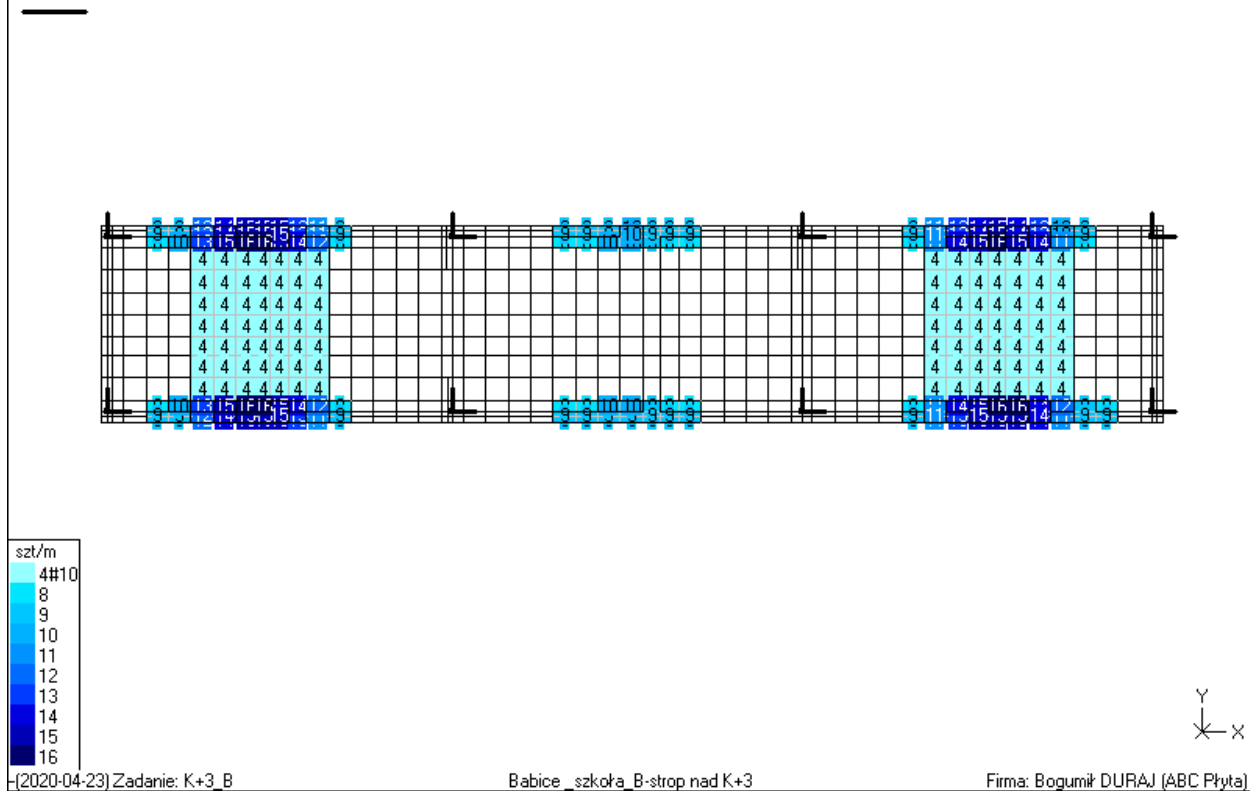
Zbr.potrzebne: 206kg

Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=20) (B500SP)

PN-B-03264:2002

Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)

Dane: 1

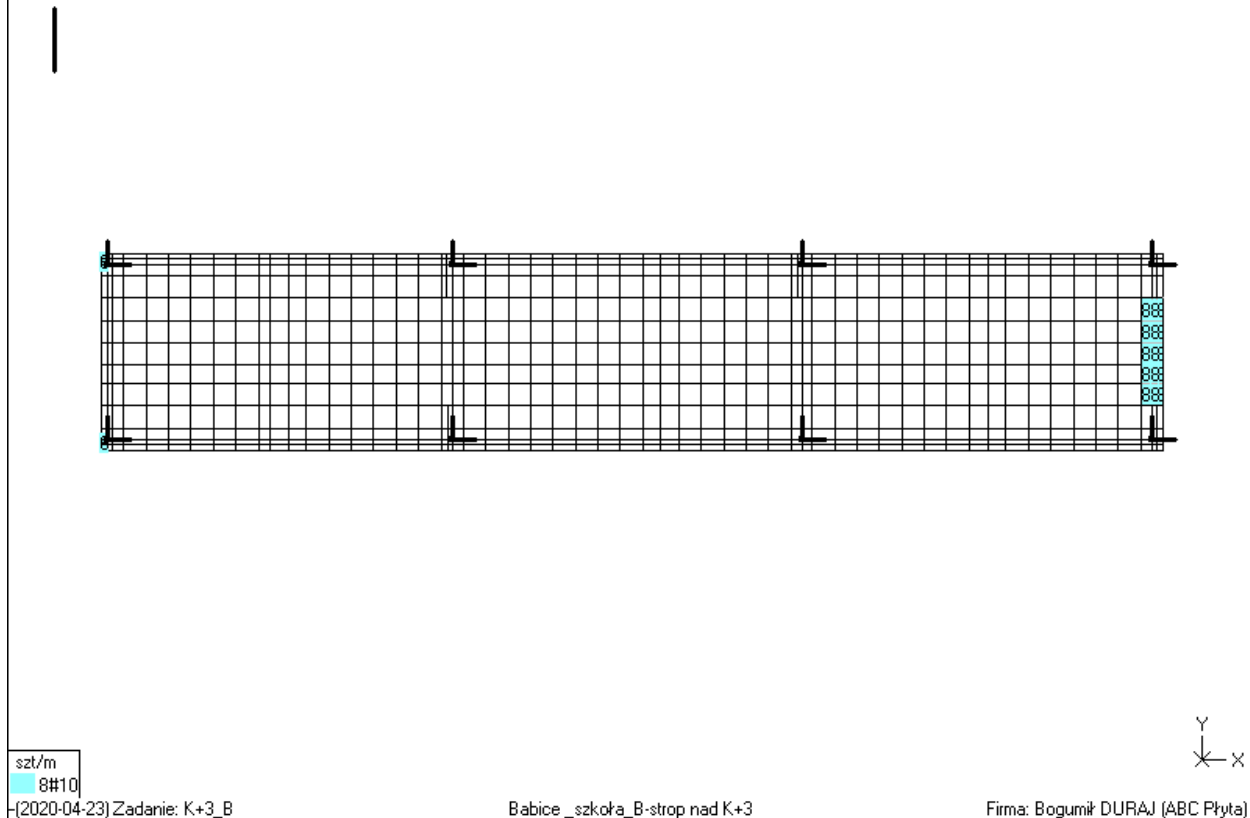


Liczba wkładek szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (#10) (c=30) (B500SP)

PN-B-03264:2002

Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)

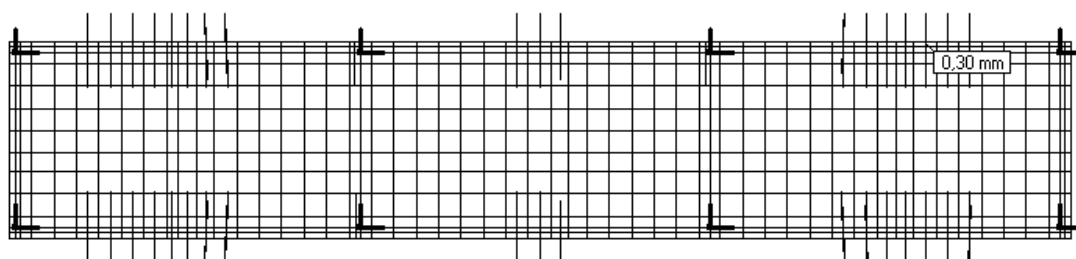
Dane: 1



Zarysowanie na dole płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 7/1 (Do zarysowania)



(2020-04-23) Zadanie: K+3_B

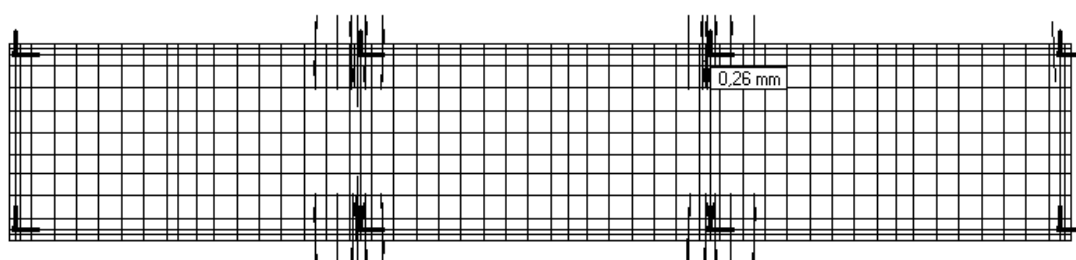
Babice _ szkoła _ B-strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty (7/1.Do zarysowania)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

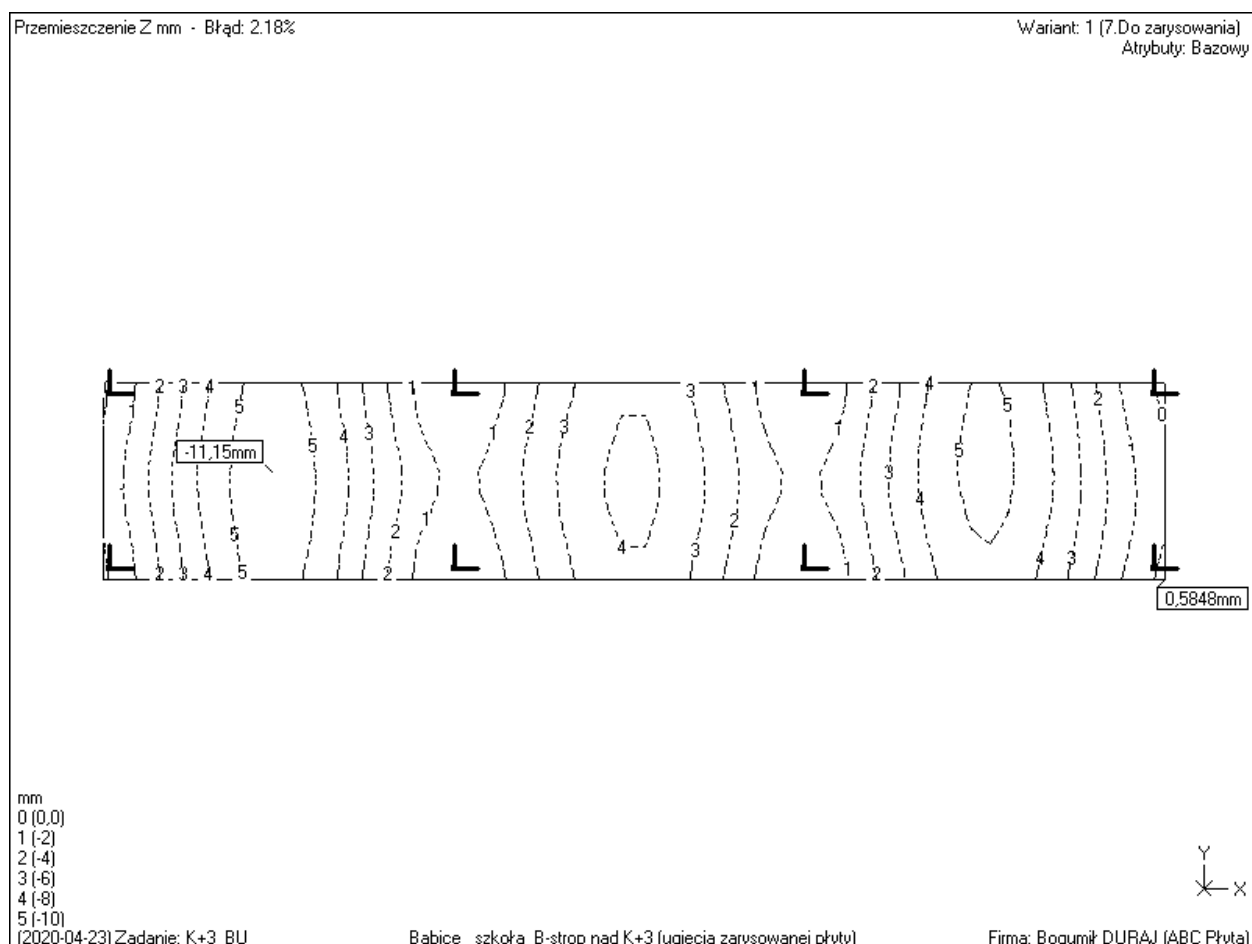
Wariant: 7/1 (Do zarysowania)



(2020-04-23) Zadanie: K+3_B

Babice _ szkoła _ B-strop nad K+3

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)



3.2. Strop nad piętrem

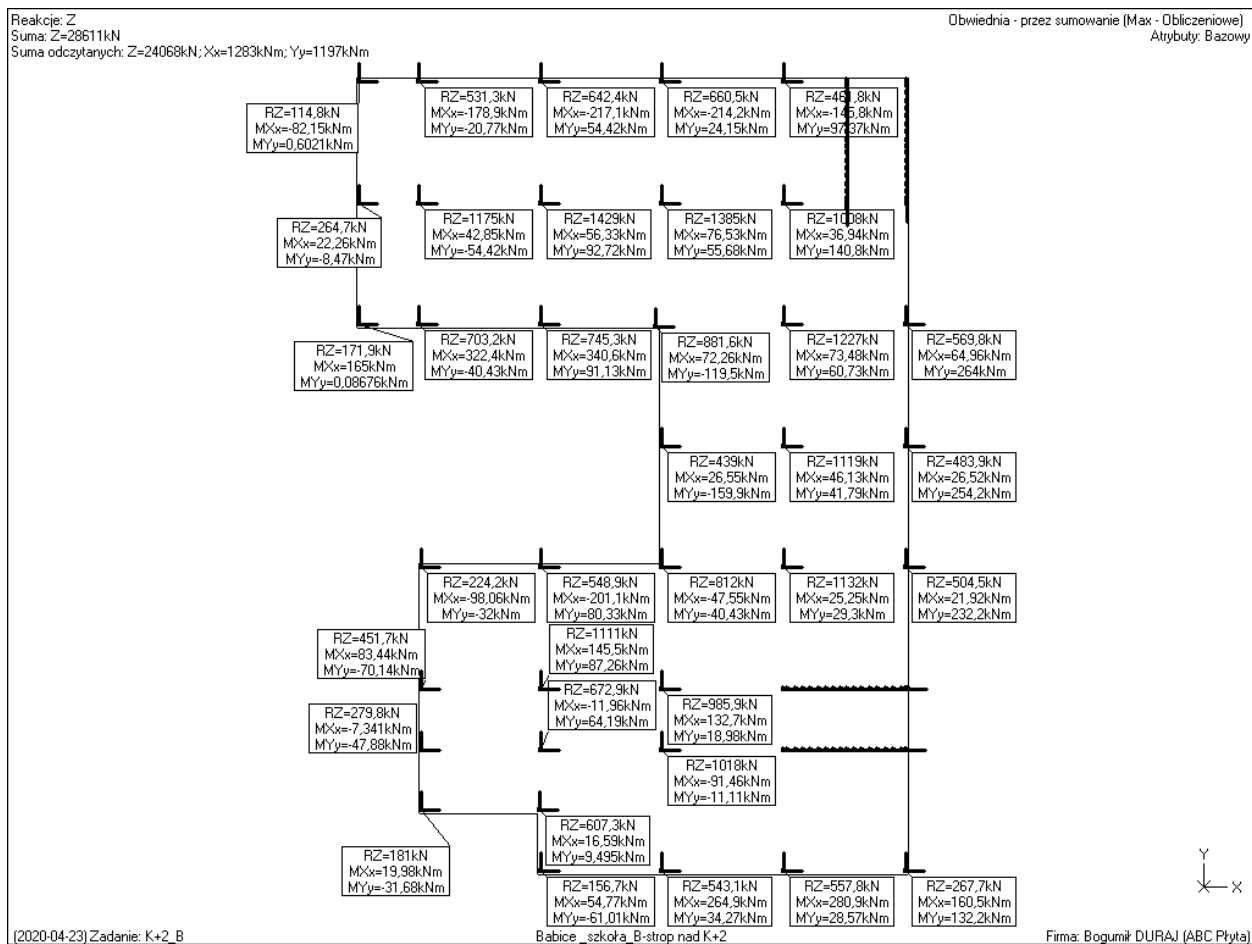
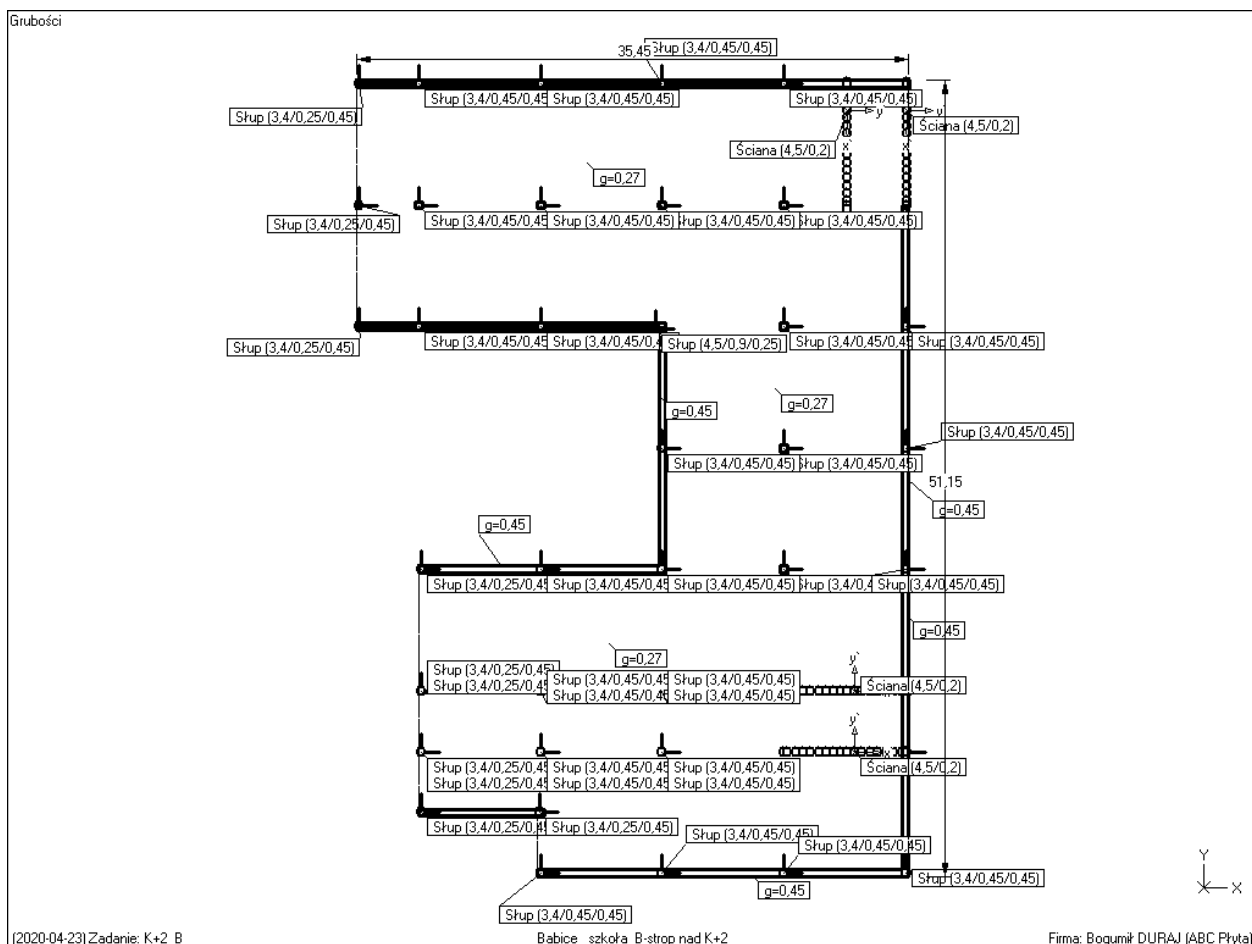
obciążenia płyty stropu:

- przyjęto obciążenia ciągłe wg poz. 0.4., 0.5. i 0.6.
- obciążenia od ścian przyjęto wg poz. 0.8.
- obciążenia od kondygnacji +3 przyjęto wg poz. 3.1

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC Płyta przyjmując do obliczeń płytę grubości 27 cm, beton kl. C30/37 i stal zbrojeniową B500SP.

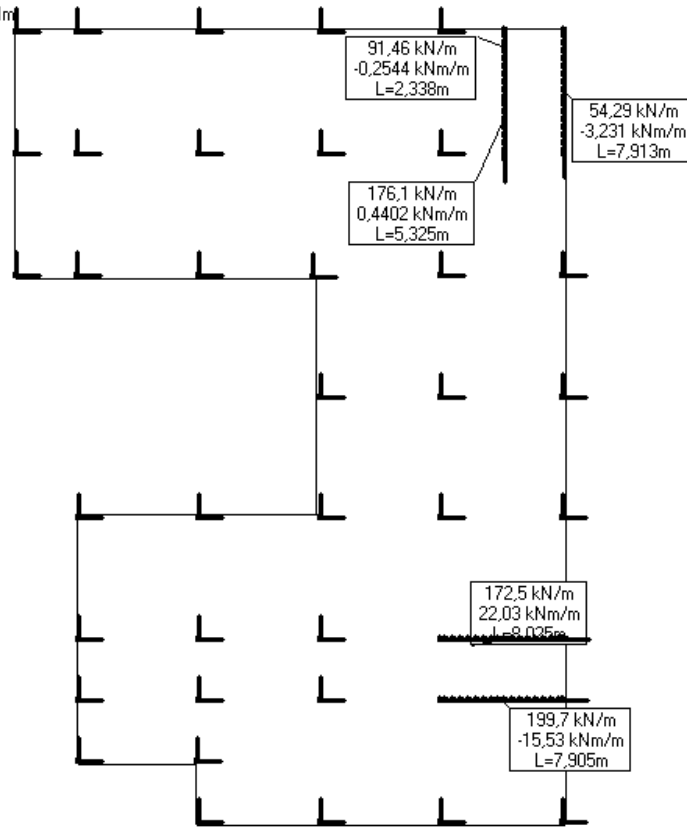
Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

- schemat geometryczny płyty, jej grubość i opis podpór
- wielkości reakcji podporowych w słupach i w ścianach
- wartości momentów maksymalnych w płycie stropu
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- przyjęte zbrojenie dolne płyt w obu kierunkach
- sprawdzenie zarysowania płyty
- sprawdzenie przebiegu wybranych słupów
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym



Reakcje: Z
 Suma: Z=28611kN
 Suma odczytanych: Z=4543kN; Xx=30,17kNm

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy



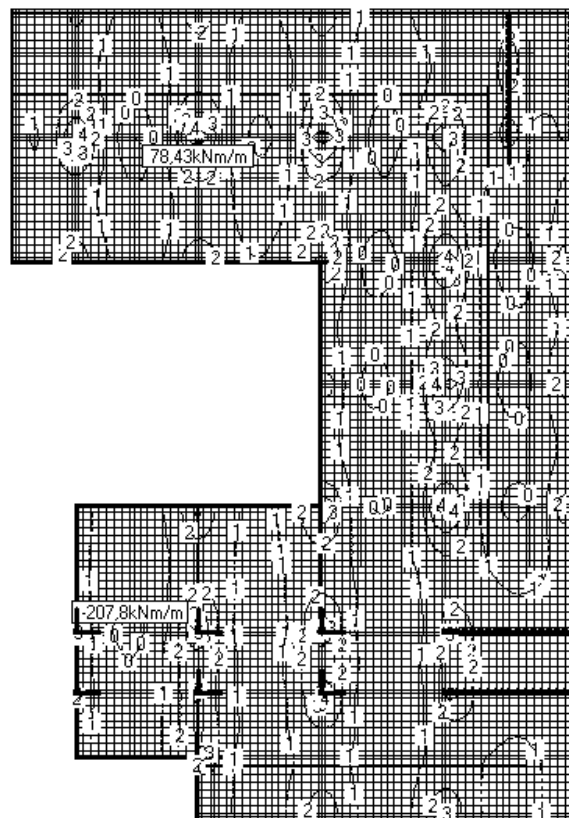
[2020-04-23] Zadanie: K+2_B

Babice _szkoła_B-strop nad K+2

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)

Momenty m_x [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)
 Atrybuty: Bazowy

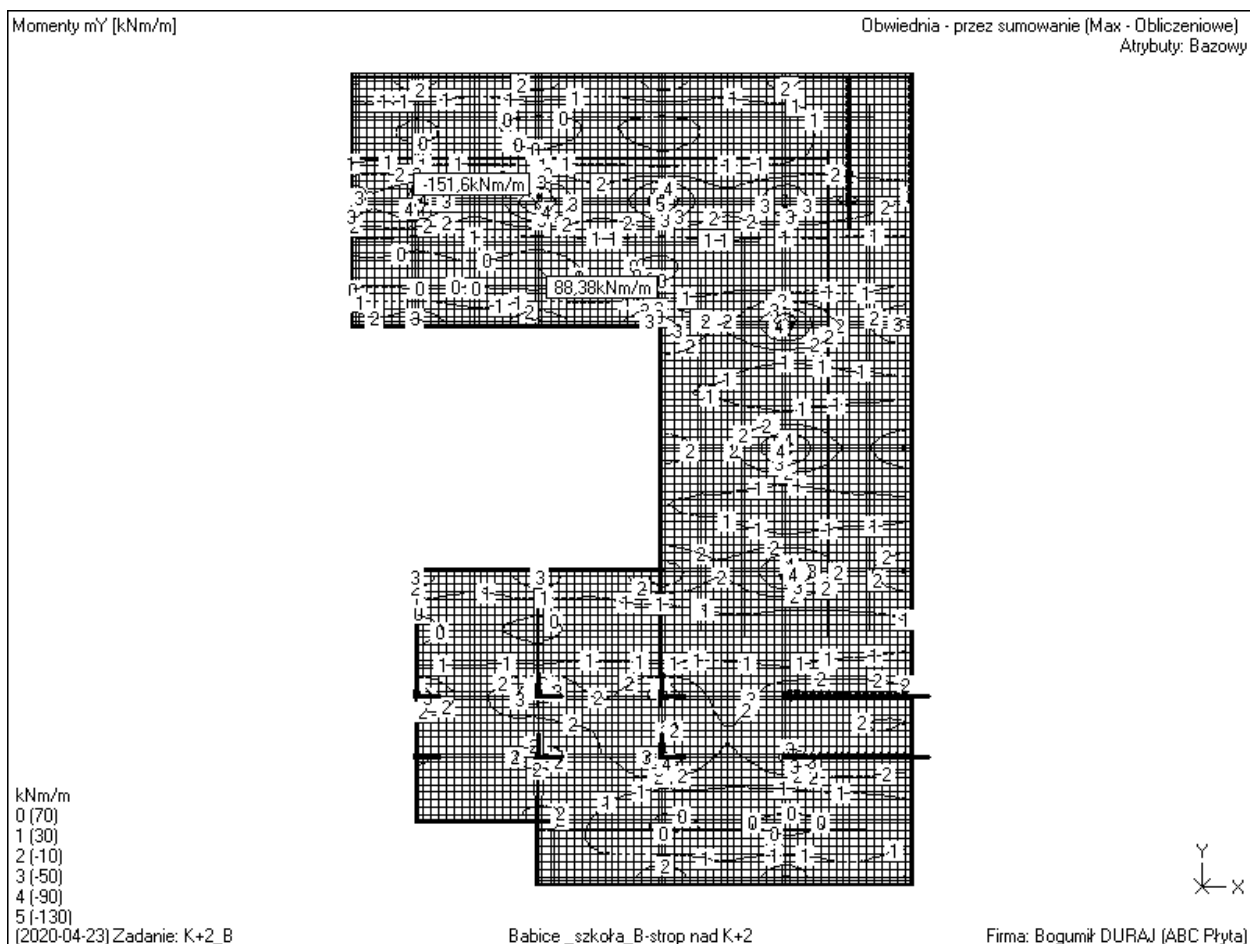


kNm/m
 0 (60)
 1 (20)
 2 (-20)
 3 (-60)
 4 (-100)
 5 (-140)

[2020-04-23] Zadanie: K+2_B

Babice _szkoła_B-strop nad K+2

Firma: Bogumił DURAJ (ABC Płyta)



Parametry materiałowe

Zbrojenie płyty obliczono wg: PN-B-03264:2002 (algorytm: 6.3)

Obwiednia: przez sumowanie

Sytuacja: Trwała i przejściowa

Klasa ekspozycji: XC3Odchyłka otulenia: 5 mm

Konstrukcja: Monolityczna Obiekt: Strop-wysychanie obustronne

Kruszywo kwarcytowe: 4 mm

Moment skręcający uwzględniono wektorowo

Alfa cc/ct: 1,00/1,00

Gatunek betonu : C30/37 Wytrzymałość f_{cd} : 19,73 MPa

Wsp.sprężystości E_{cm} : 32700 MPa Wytrzymałość f_{cd}^* : 16,44 MPa

Liczba Poisson'a : 0,2 Wytrzymałość f_{ctd} : 1,34 MPa

Odchyłka otulenia d_c : 5 mm Wytrzymałość f_{ctd}^* : 1,12 MPa

Grubość Moment graniczny

0,27 m 17,63 kNm/m

0,45 m 48,98 kNm/m

0,75 m 136,1 kNm/m

0,67 m 108,6 kNm/m

Przy liczeniu zbrojenia minimalnego uwzględniano
nośności przekroju betonowego

Zbrojenie DOLNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Różne średnice wkładek Masa stali

Wielkość otuliny: 42 mm Niezbędnej: 2547kg

Zbr.zadane/dodane: 8662kg/2247kg

Zbr.potrzebne: 8782kg

Zbrojenie DOLNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Różne średnice wkładek Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 2771kg

Zbr.zadane/dodane: 8598kg/2213kg

Zbr.potrzebne: 8690kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 1529kg

Zbr.zadane/dodane: 4476kg/170kg

Zbr.potrzebne: 5128kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku Y

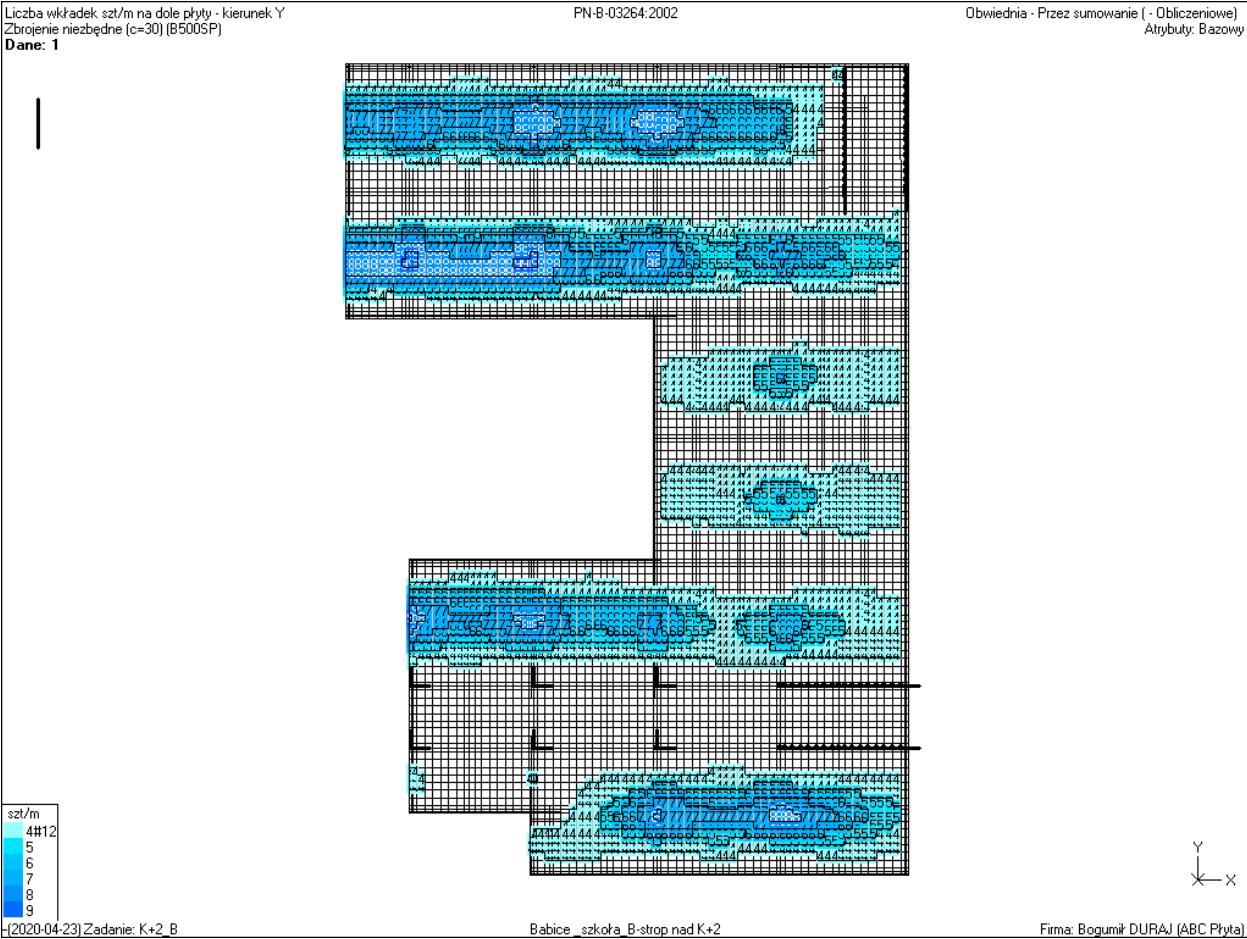
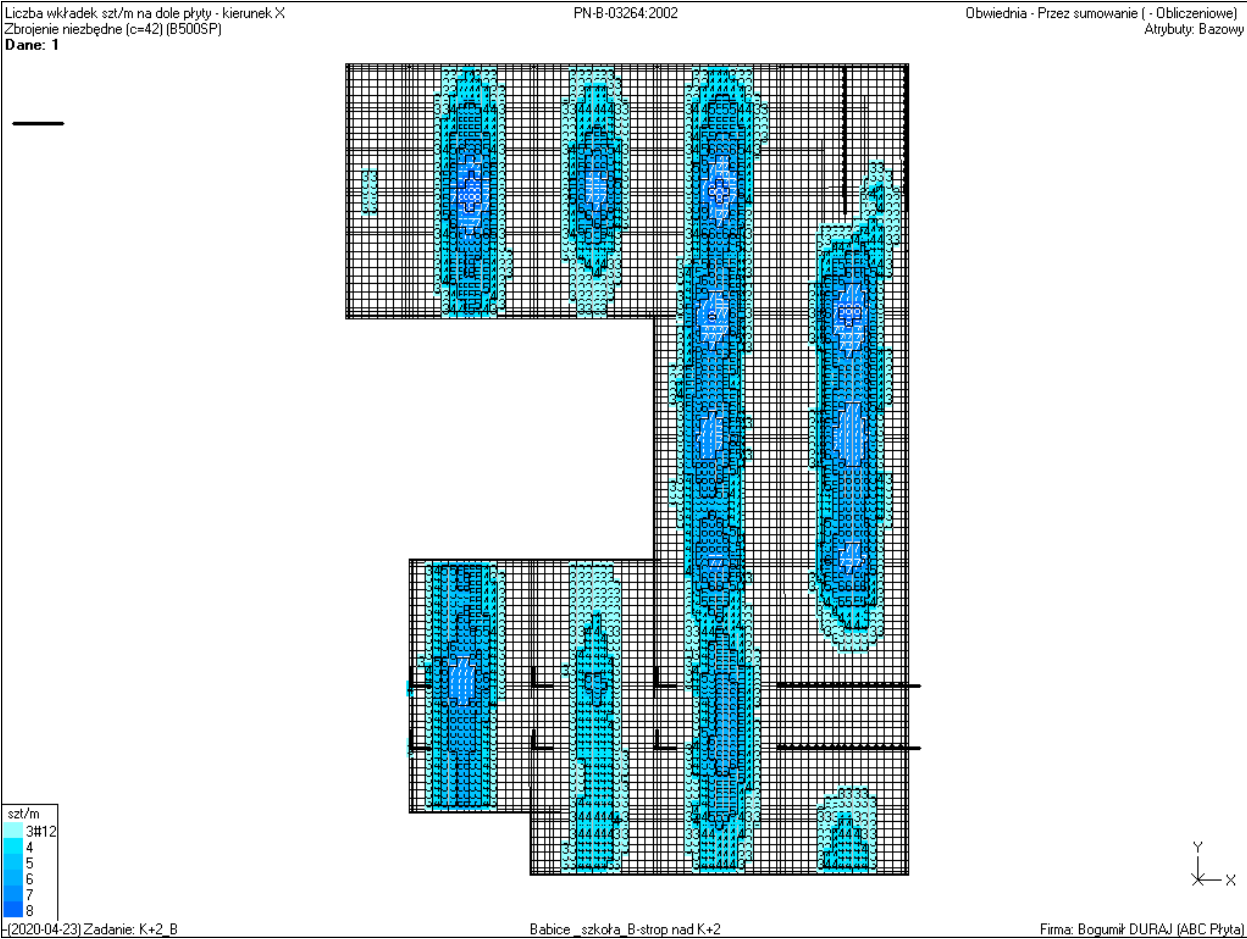
Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 1643kg

Zbr.zadane/dodane: 4280kg/142kg

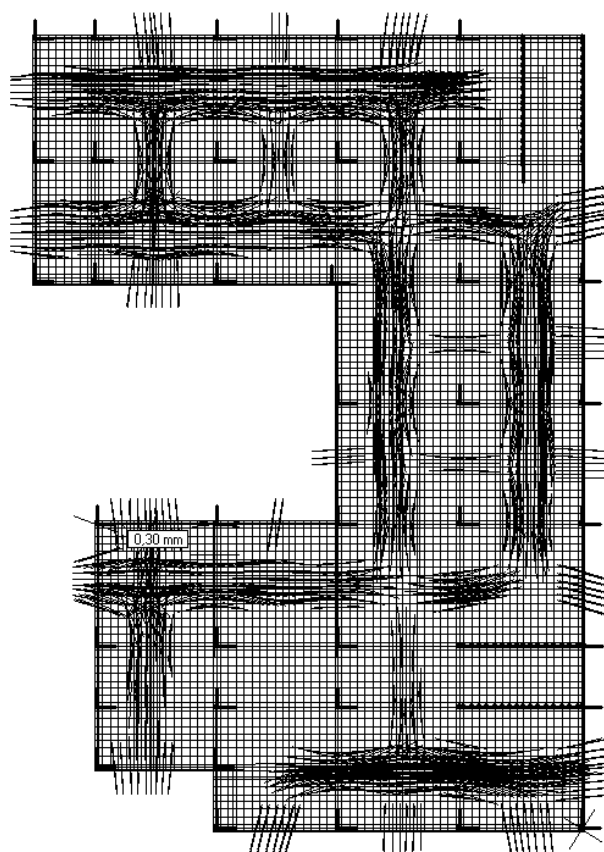
Zbr.potrzebne: 4972kg



Zarysowanie na dole płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 14/1 (Do zarysowania)
Atrybuty: Bazowy



(2020-04-23) Zadanie: K+2_B

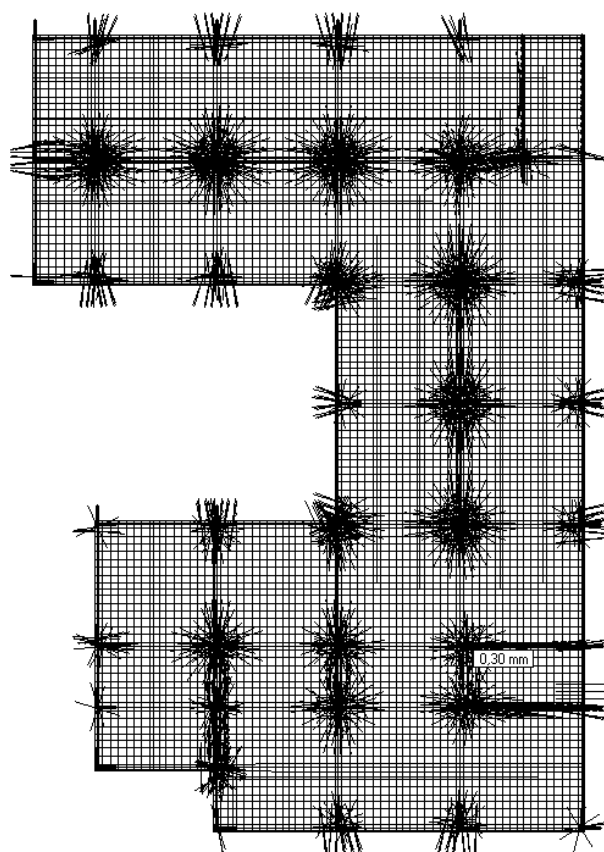
Babice _szkoła, B-strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty (14/1.Do zarysowania)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 14/1 (Do zarysowania)
Atrybuty: Bazowy



(2020-04-23) Zadanie: K+2_B

Babice _szkoła, B-strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Przebiecie słupa w osi E/4:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	1219	28,7	0,3802
Min wg Rz	867,3	5,98	-0,0964
Max wg Mx	1087	73,73	1,655
Min wg Mx	998,9	-39,05	-1,371
Max wg My	1046	17,65	60,58
Min wg My	1040	17,02	-60,3

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34$ MPa)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,27 m

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 2305 mm²/m (za mało)

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 2065 mm²/m (za mało)

Słup kwadratowy o wymiarze: 0,45 m

Współczynnik kształtu $K_2 = 1$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,240 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,120 m

Pole przekroju : 0,6624 m²

Moment bezwładności J_x : 0,05478 m⁴; J_y : 0,05478 m⁴

Mimośród x: 0,0 m; y: 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Napężenia tnące

$\tau_{\max} = 1,91$ MPa < $1,7 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 2,28$ MPa

Potrzebne WKŁADY SZTYWNE

Siła przenoszona przez wkład: 1267 kN

Przebiecie słupa w osi C/6:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	1422	-8,823	26,09
Min wg Rz	965,5	-9,909	19,89
Max wg Mx	1194	56,3	22,37
Min wg Mx	1193	-75,03	23,61
Max wg My	1185	-8,816	92,74
Min wg My	1203	-9,916	-46,76

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34 \text{ MPa}$)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty = 0,27 m

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 2525 mm²/m (za mało)

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 2686 mm²/m (za mało)

Słup kwadratowy o wymiarze: 0,45 m

Współczynnik kształtu $K_2 = 1$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,240 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,120 m

Pole przekroju : 0,6624 m²

Moment bezwładności $J_x = 0,05478 \text{ m}^4$; $J_y = 0,05478 \text{ m}^4$

Mimośród x: 0,0 m; y: 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Napężenia tnące

$\tau_{\text{Max}} = 2,23 \text{ MPa} < 1,7 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 2,28 \text{ MPa}$

Potrzebne WKŁADY SZTYWNE

Siła przenoszona przez wkład: 1480 kN

Przebiecie słupa w osi I/7:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
--------	---------	---------

Max wg Rz	340	77,54	-57,67
Min wg Rz	224,7	56,01	-37,04
Max wg Mx	301,3	83,36	-46,11
Min wg Mx	263,5	50,19	-48,6
Max wg My	224,7	56,01	-37,04
Min wg My	340	77,54	-57,67

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34$ MPa)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,27 m

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 1024 mm²/m (za małe)

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 1475 mm²/m

Słup prostokątny o wymiarach: 0,25x0,45 m

Współczynnik kształtu $K_2 = 1$

Współczynnik $\kappa_X = 0,332$; $\kappa_Y = 0,4721$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,240 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,120 m

Pole przekroju : 0,3485 m²

Moment bezwładności $J_x = 0,02952$ m⁴; $J_y = 0,00658$ m⁴

Mimośród x: 0,145 m; y: 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Napężenia tnące

$\tau_{\max} = 1,69$ MPa < $1,4 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 1,88$ MPa

Strzemiona

Materiał strzemion: B500SP

Wytrzymałość obliczeniowa $f_{yd} = 420$ MPa

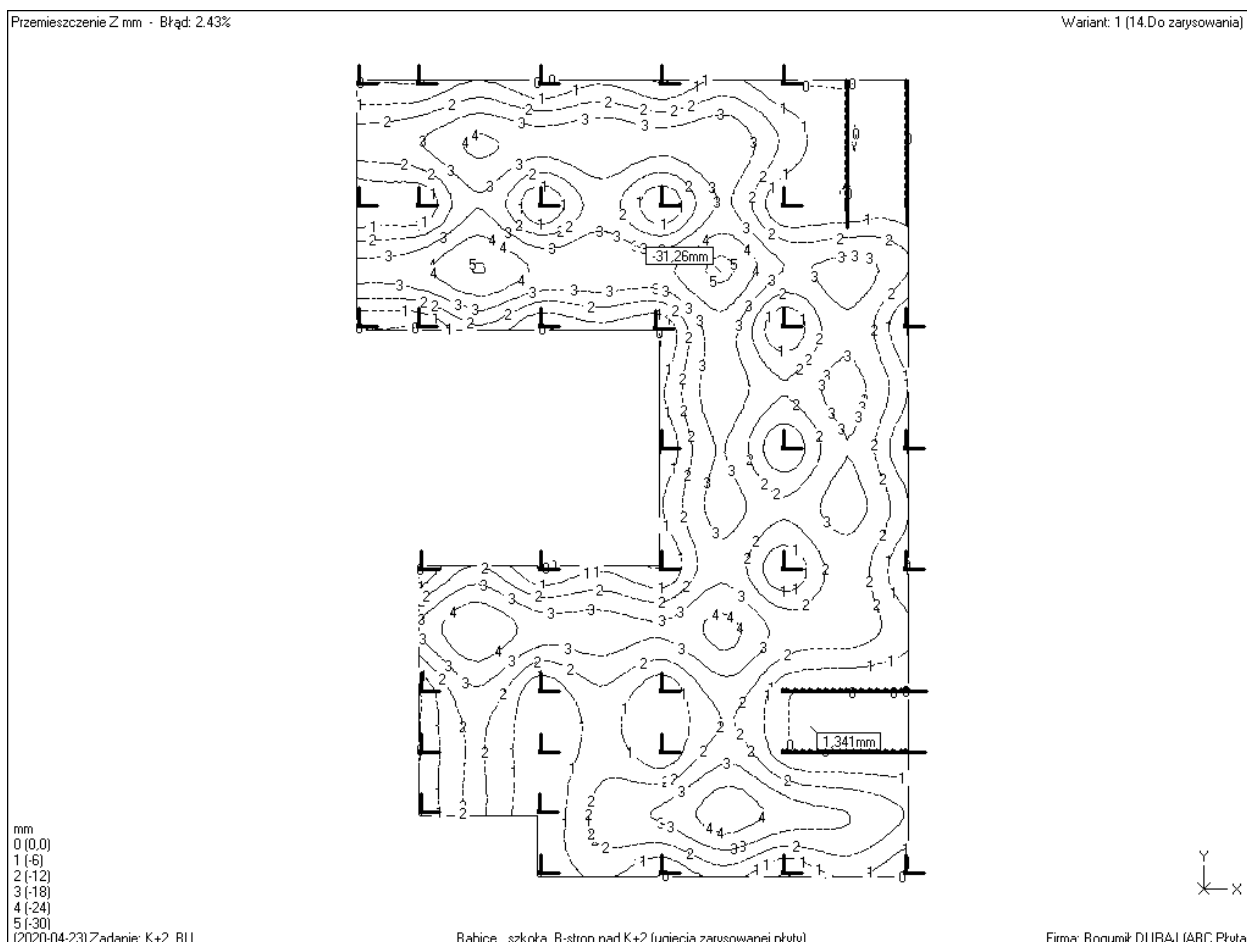
Średnica strzemion: 8 mm

Całkowita liczba strzemion $N = 28$ (jednociętych)

Maksymalna gęstość strzemion $n = 20$ /mb

Całkowite pole zbrojenia pionowego: 1406 mm²

Siła przenoszona przez strzemiona : 591 kN



3.3. Strop nad parterem

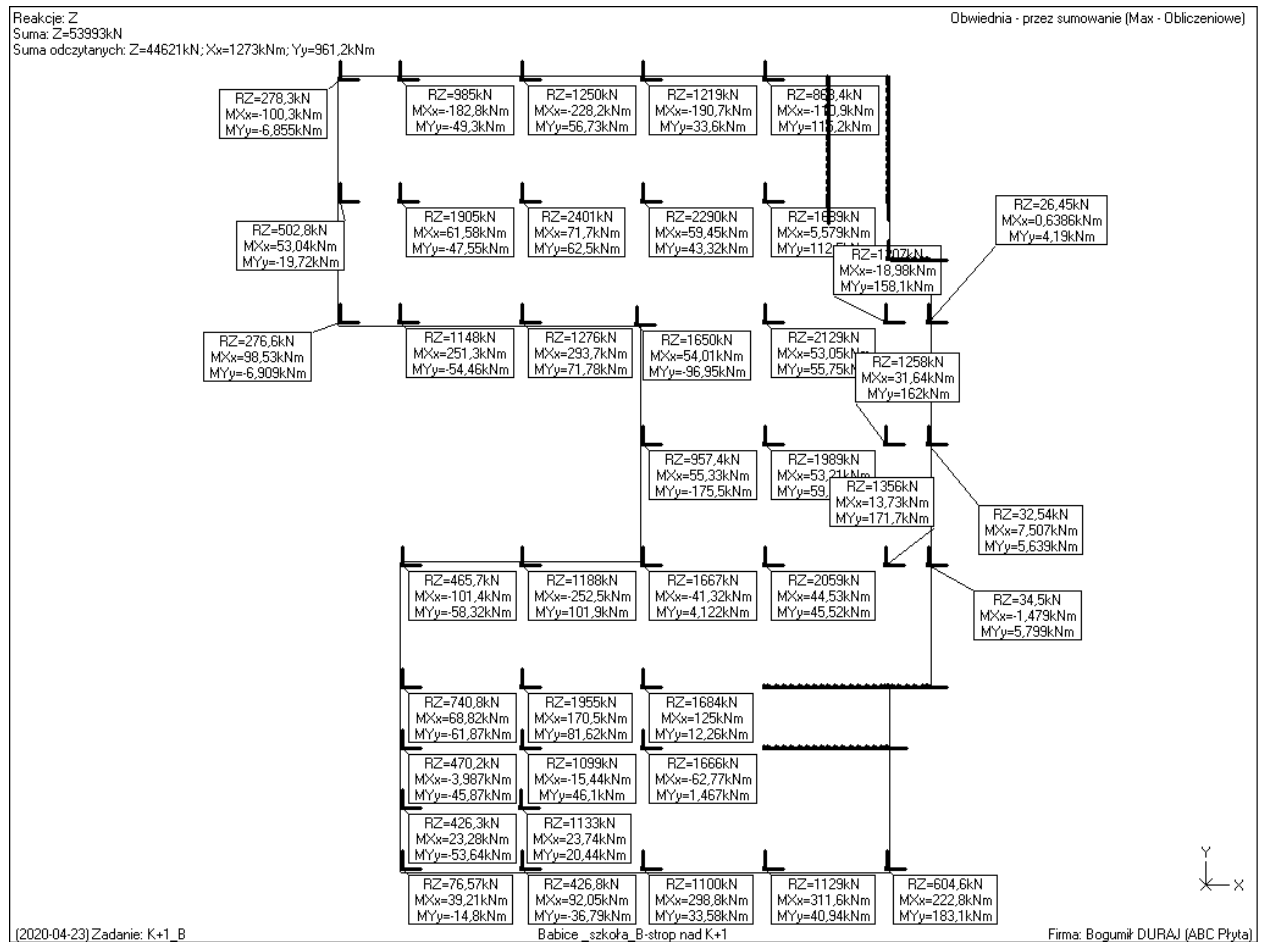
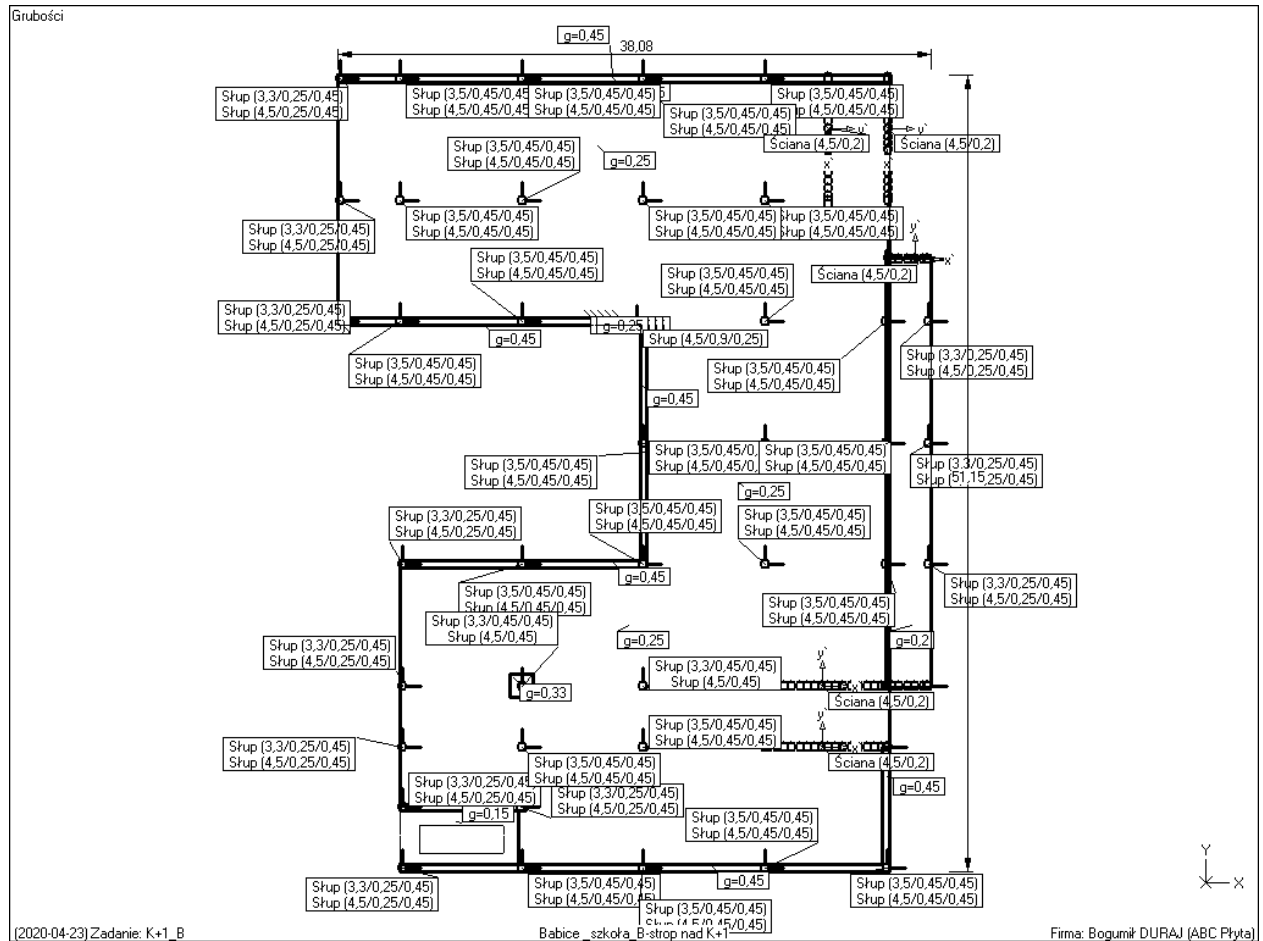
obciążenia płyty stropu:

- przyjęto obciążenia ciągłe wg poz. 0.7.
- obciążenia od ścian przyjęto wg poz. 0.8.
- obciążenia od kondygnacji +2 przyjęto wg poz. 3.2.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC Płyta przyjmując do obliczeń płytę grubości 25 cm, beton kl. C30/37 i stal zbrojeniową B500SP.

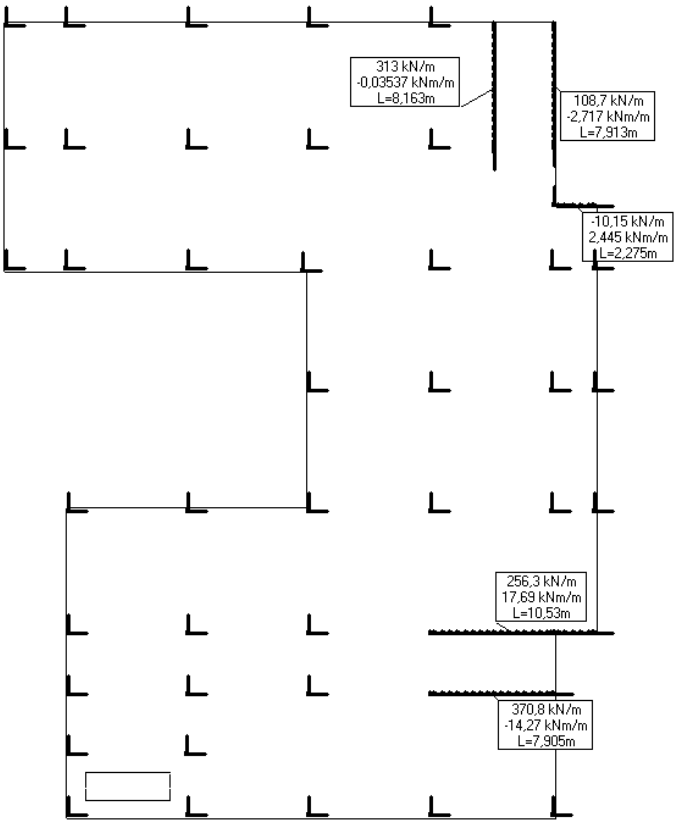
Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

- schemat geometryczny płyty, jej grubość i opis podpór
- wielkości reakcji podporowych w słupach i w ścianach
- wartości momentów maksymalnych w płycie stropu
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- przyjęte zbrojenie dolne płyt w obu kierunkach
- sprawdzenie zarysowania płyty
- sprawdzenie przebicia wybranych słupów
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym



Reakcje: Z
Suma: Z=53993kN
Suma odczytanych: Z=9022kN; >x=57,2kNm

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



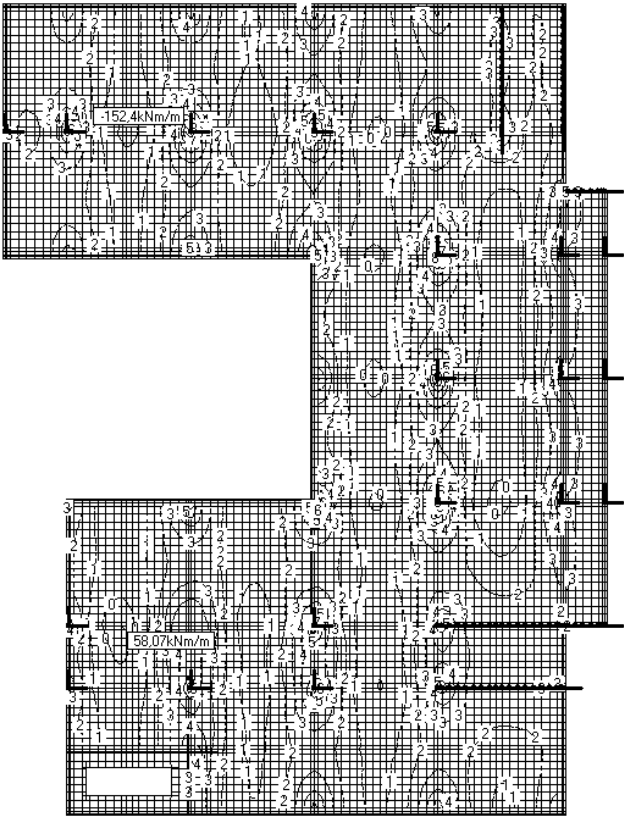
(2020-04-23) Zadanie: K+1_B

Babice _szkoła, B-strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Momenty mX [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

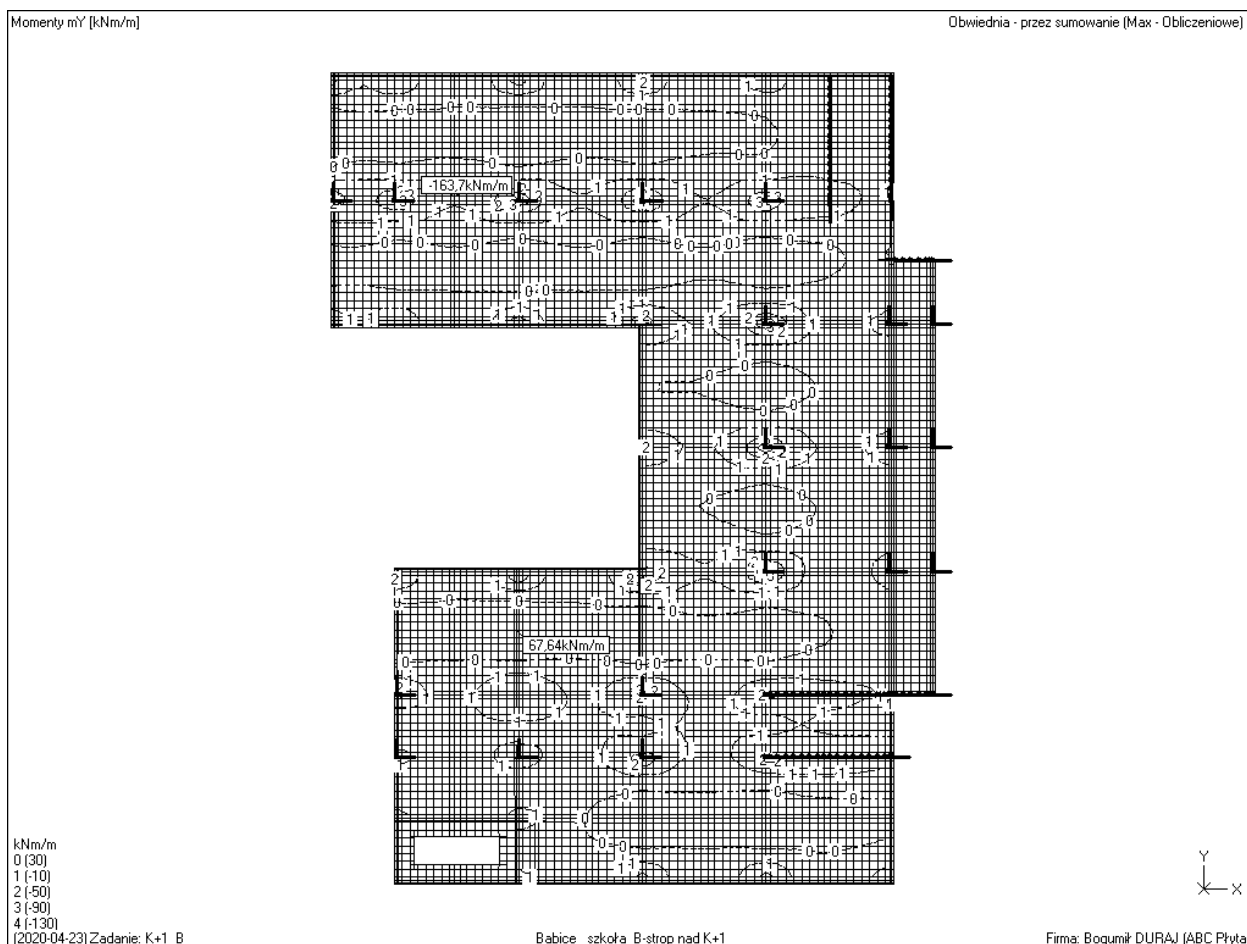


kNm/m
0 (50)
1 (30)
2 (10)
3 (-10)
4 (-30)
5 (-50)
6 (-70)
7 (-90)
8 (-110)
9 (-130)

(2020-04-23) Zadanie: K+1_B

Babice _szkoła, B-strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)



Parametry materiałowe

Zbrojenie płyty obliczono wg: PN-B-03264:2002 (algorytm: 6.3)

Obwiednia: przez sumowanie

Sytuacja: Trwała i przejściowa

Klasa ekspozycji: XC3 Odchyłka otulenia: 5 mm

Konstrukcja: Monolityczna

Obiekt: Strop-wysychanie obustronne

Kruszywo kwarcytowe: 4 mm

Moment skręcający uwzględniono wektorowo

Alfa cc/ct: 1,00/1,00

Gatunek betonu : C30/37 Wytrzymałość f_{cd} : 19,73 MPa

Wsp.sprężystości E_{cm} : 32700 MPa Wytrzymałość f_{cd}^* : 16,44 MPa

Liczba Poisson'a : 0,2 Wytrzymałość f_{ctd} : 1,34 MPa

Odchyłka otulenia d_c : 5 mm Wytrzymałość f_{ctd}^* : 1,12 MPa

Grubość Moment graniczny

0,25 m 15,12 kNm/m

0,45 m 48,98 kNm/m

0,33 m 26,34 kNm/m

0,2 m 9,675 kNm/m
 1,1 m 292,7 kNm/m
 0,15 m 5,442 kNm/m

Przy liczeniu zbrojenia minimalnego uwzględniano
 nośności przekroju betonowego

 Zbrojenie DOLNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 2058kg

Zbr.zadane/dodane: 7169kg/1336kg

Zbr.potrzebne: 7372kg

 Zbrojenie DOLNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 32 mm Niezbędnej: 2149kg

Zbr.zadane/dodane: 7878kg/1786kg

Zbr.potrzebne: 7977kg

 Zbrojenie GÓRNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 1380kg

Zbr.zadane/dodane: 4496kg/178kg

Zbr.potrzebne: 5136kg

 Zbrojenie GÓRNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 1376kg

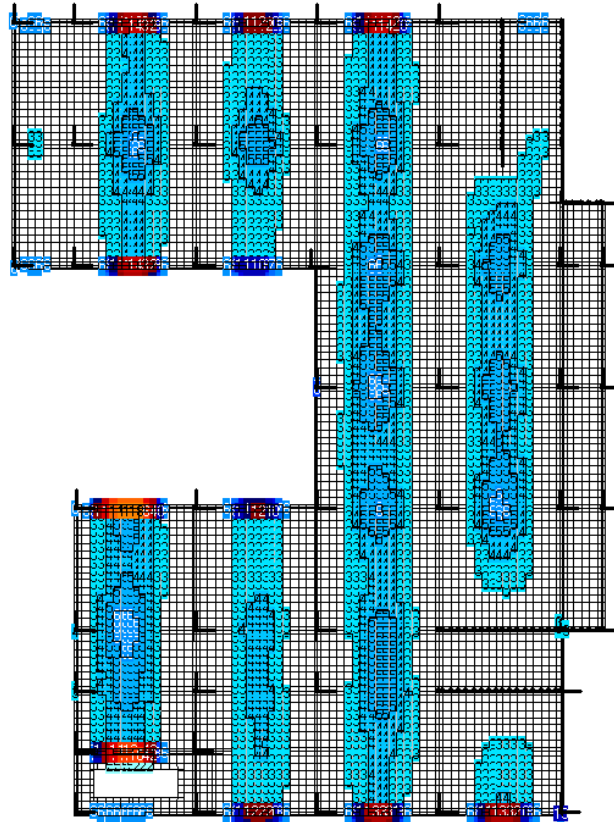
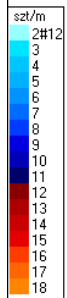
Zbr.zadane/dodane: 4641kg/225kg

Zbr.potrzebne: 5248kg

Liczba wkładek: szt/m na dole płyty - kierunek X
Zbrojenie niezbędne (B500SP)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)



(2020-04-23) Zadanie: K+1_B

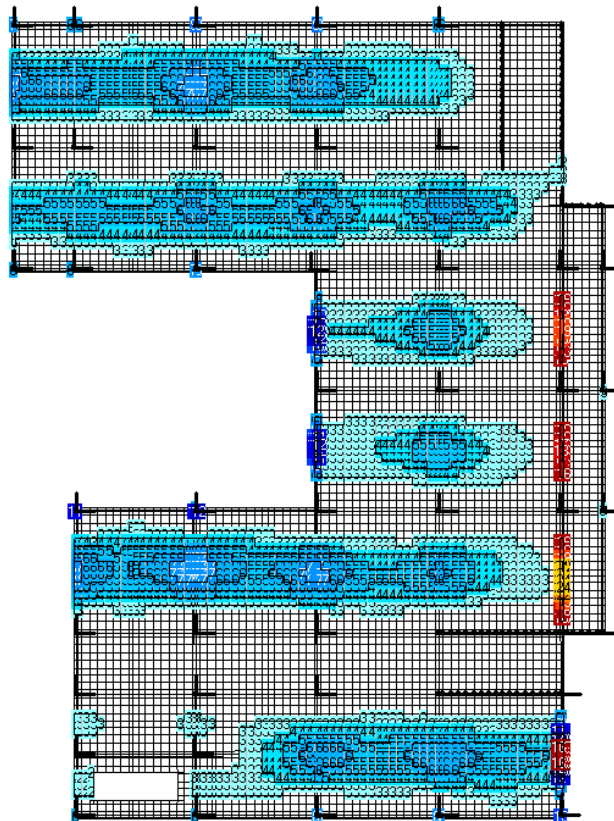
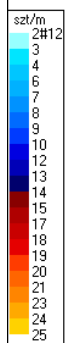
Babice_szkola_B-strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Liczba wkładek: szt/m na dole płyty - kierunek Y
Zbrojenie niezbędne (B500SP)
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Obwiednia - Przez sumowanie (- Obliczeniowe)



(2020-04-23) Zadanie: K+1_B

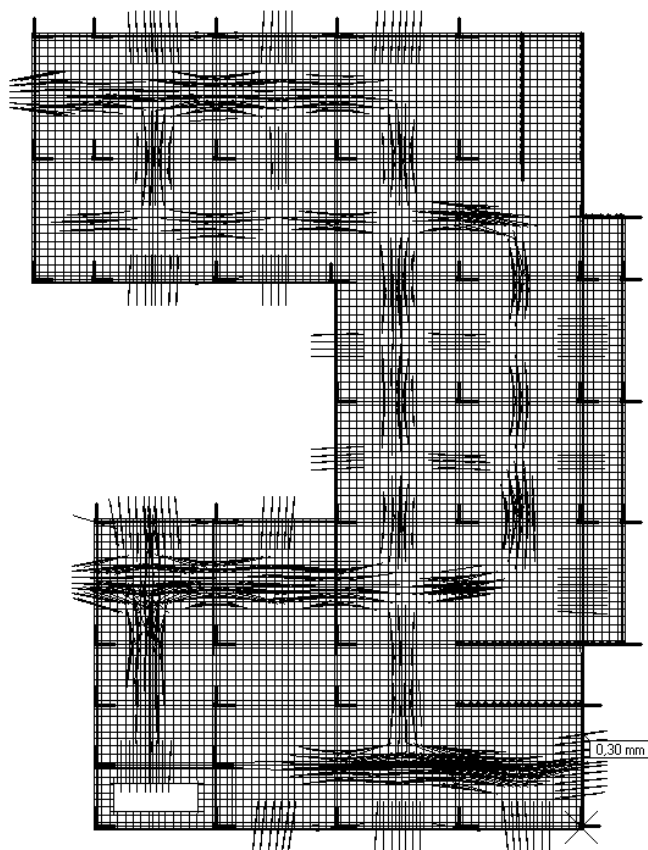
Babice_szkola_B-strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na dole płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 13/1 (Do zarysowania)



(2020-04-23) Zadanie: K+1_B

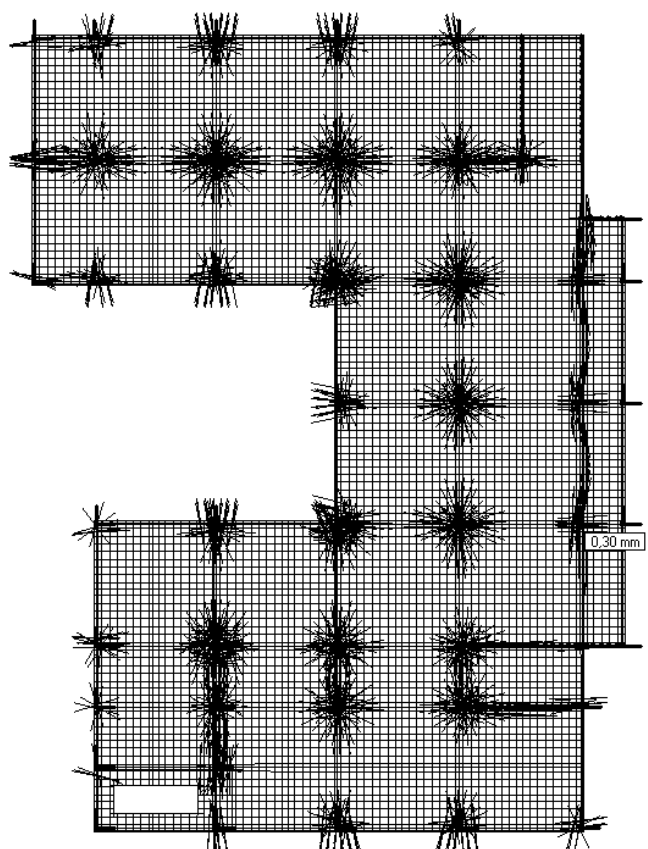
Babice_szkola_B-strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 13/1 (Do zarysowania)



(2020-04-23) Zadanie: K+1_B

Babice_szkola_B-strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Przebiecie słupa w osi I/6:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	836,5	164,2	37,24
Min wg Rz	560,5	117,5	41,01
Max wg Mx	795,4	170,5	58,64
Min wg Mx	601,6	111,2	19,61
Max wg My	659,5	148,2	81,62
Min wg My	737,5	133,5	-3,377

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34$ MPa)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= 0,33 m

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: 2228 mm²/m

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: 2063 mm²/m

Słup okrągły o średnicy: 0,45 m

Współczynnik kształtu $K_2 = 0,5$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: 0,300 m

Odległość konturu od krawędzi słupa : 0,150 m

Pole przekroju : 0,706 m²

Moment bezwładności J_x : 0,05323 m⁴; J_y : 0,05323 m⁴

Mimośród x: 0,0 m; y: 0,0 m (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: 0,0° (w układzie słupa)

Napężenia tnące

$\tau_{\max} = 1,66$ MPa < $1,4 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 1,88$ MPa

Strzemiona

Materiał strzemion: B500SP

Wytrzymałość obliczeniowa $f_{yd} = 420$ MPa

Średnica strzemion: 8 mm

Całkowita liczba strzemion $N = 56$ (jednociętych)

Maksymalna gęstość strzemion $n = 24/\text{mb}$
 Całkowite pole zbrojenia pionowego: 2788 mm^2
 Siła przenoszona przez strzemiona : 1171 kN

Przebiecie słupa w osi C/6:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	967	22,27	12,68
Min wg Rz	648,8	21,58	8,295
Max wg Mx	806,8	71,7	10,9
Min wg Mx	808,9	-27,85	10,08
Max wg My	803,5	21,44	62,5
Min wg My	812,2	22,41	-41,53

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34 \text{ MPa}$)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty = $0,25 \text{ m}$

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: $2660 \text{ mm}^2/\text{m}$

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: $2922 \text{ mm}^2/\text{m}$

Słup kwadratowy o wymiarze: $0,45 \text{ m}$

Współczynnik kształtu $K_2 = 1$

Współczynnik $\kappa_X = 0,4$; $\kappa_Y = 0,4$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: $0,220 \text{ m}$

Odległość konturu od krawędzi słupa : $0,110 \text{ m}$

Pole przekroju : $0,5896 \text{ m}^2$

Moment bezwładności $J_x = 0,04576 \text{ m}^4$; $J_y = 0,04576 \text{ m}^4$

Mimośrodek $x = 0,0 \text{ m}$; $y = 0,0 \text{ m}$ (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: $0,0^\circ$ (w układzie słupa)

Naprężenia tnące

$\tau_{\text{Max}} = 1,74 \text{ MPa} < 1,4 \cdot K_2 \cdot f_{ctd} = 1,88 \text{ MPa}$

Strzemiona

Materiał strzemion: B500SP

Wytrzymałość obliczeniowa $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$

Srednica strzemion: 6 mm

Całkowita liczba strzemion $N = 87$ (jednociętych)

Maksymalna gęstość strzemion $n = 33/\text{mb}$

Całkowite pole zbrojenia pionowego: 2446 mm^2

Siła przenoszona przez strzemiona : 1027 kN

Przebiecie słupa w osi C/10:

Obc.obliczeniowe zredukowane do SC konturu kontrolnego

Dla obwiedni (Sumowanie)

	Rz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Max wg Rz	235,2	28,36	1,394
Min wg Rz	141,4	28,37	0,4255
Max wg Mx	188,3	53,04	0,9074
Min wg Mx	188,3	3,69	0,9117
Max wg My	141,4	28,37	0,4255
Min wg My	235,2	28,36	1,394

Beton: C30/37 ($f_{ctd} = 1,34 \text{ MPa}$)

Sytuacja trwała i przejściowa

Grubość płyty= $0,25 \text{ m}$

Średnice wkładek w kierunku X: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku X: 20 mm

Średnie zbrojenie w kierunku X: $521,3 \text{ mm}^2/\text{m}$ (za małe)

Średnice wkładek w kierunku Y: 10 mm

Wielkość otulin w kierunku Y: 30 mm

Średnie zbrojenie w kierunku Y: $1514 \text{ mm}^2/\text{m}$

Słup prostokątny o wymiarach: $0,25 \times 0,45 \text{ m}$

Współczynnik kształtu $K_2 = 1$

Współczynnik $\kappa_X = 0,332$; $\kappa_Y = 0,4721$

Kontur kontrolny

Średnia wartość wysokości użytecznej: $0,220 \text{ m}$

Odległość konturu od krawędzi słupa : $0,110 \text{ m}$

Pole przekroju : $0,3082 \text{ m}^2$

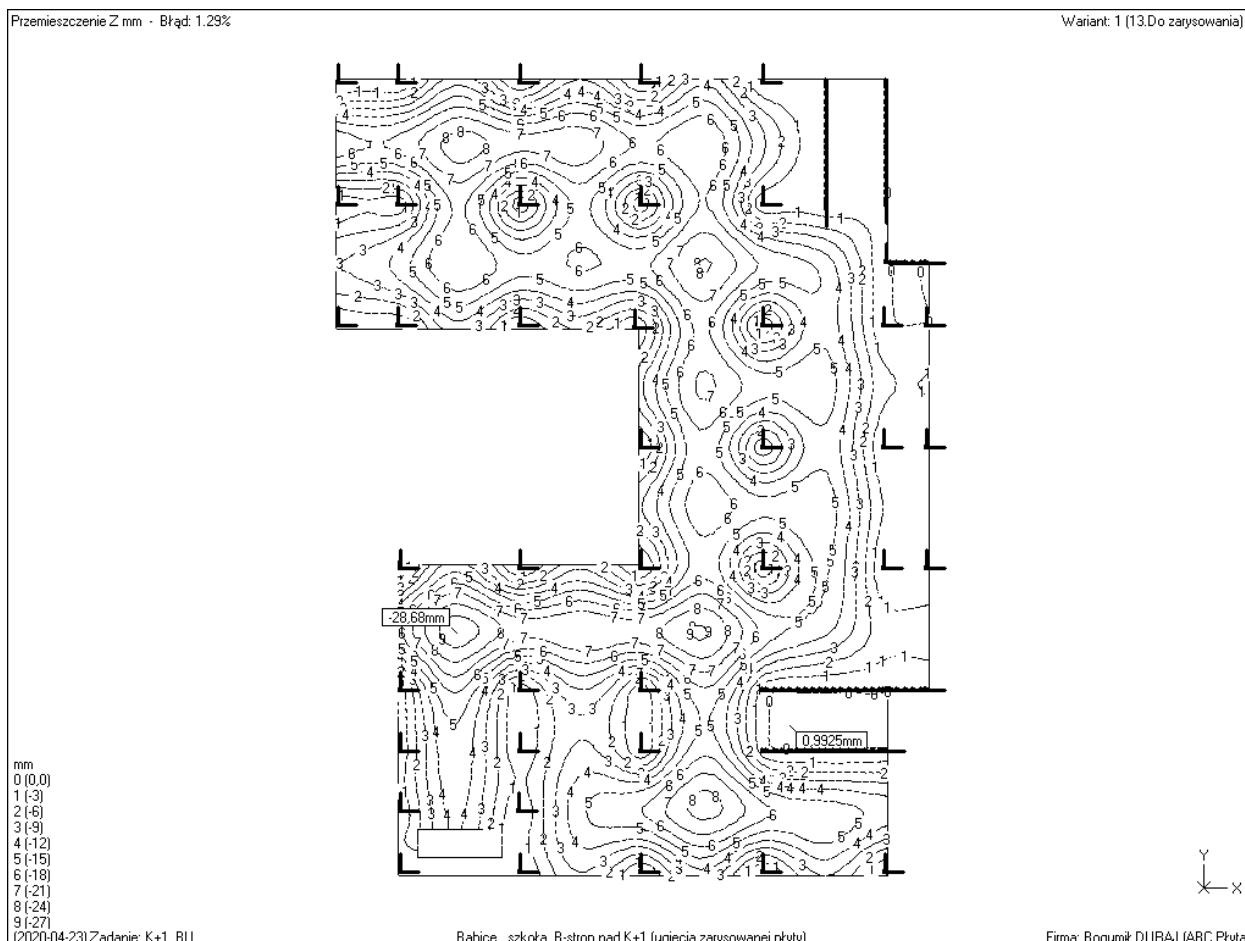
Moment bezwładności $J_x: 0,02443 \text{ m}^4$; $J_y: 0,005257 \text{ m}^4$

Mimośród $x: 0,1396 \text{ m}$; $y: 0,0 \text{ m}$ (w układzie słupa)

Kąt osi Głównych Centralnych: $0,0^\circ$ (w układzie słupa)

Naprężenia tnące

$\tau_{\max} = 0,97 \text{ MPa} < K_2 \cdot f_{ctd} = 1,34 \text{ MPa}$



3.4. Słupy i ściany kondygnacji +1

Wartości sił pionowych i momentów zginających przyjęto wg zestawienia reakcji w poz. 3.3

3.4.1 Słupy

A. Słup w osi „C”/”6” ” - 45×45 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 2434,0 \text{ kN}$, $M_x = 55,72 \text{ kNm}$, $M_y = 47,76 \text{ kNm}$

Przyjęto beton C30/37, stal B500SP, słup o przekroju $b \times h = 45 \times 45 \text{ cm}$, $d = 5,0 \text{ cm}$.

Na podstawie obliczeń przyjęto zbrojenie prętami 4#20 ($A_s = 12,56 \text{ cm}^2$).

B. Słup w osi „E”/”6” ” - 45×45 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 1264,0 \text{ kN}$, $M_x = 204,1 \text{ kNm}$, $M_y = 47,98 \text{ kNm}$

Przyjęto beton C30/37, stal B500SP, słup o przekroju $b \times h = 45 \times 45 \text{ cm}$, $d = 5,0 \text{ cm}$.

Na podstawie obliczeń przyjęto zbrojenie prętami 4 #20 ($A_s = 12,56 \text{ cm}^2$).

C. Słup w osiach „A”/”10” – 25×45 cm

obciążenia: $\rightarrow N_{\max} = 270 \text{ kN}$, $M_x = 75,87 \text{ kNm}$, $M_y = 2,00 \text{ kNm}$

Przyjęto beton C40/50, stal B500SP, słup o przekroju $b \times h = 25 \times 45 \text{ cm}$, $d = 5,0 \text{ cm}$.

Na podstawie obliczeń przyjęto zbrojenie prętami 8 #25 ($A_s = 39,28 \text{ cm}^2$).

3.4.2. Ściany

A. Ściana gr. 20 cm

obciążenia: $\rightarrow N_{\max} = 312,8 \text{ kN/m}$, $M_x = 26,97 \text{ kNm/m}$

Zaprojektowano żelbetowe ściany nośne grubości 20 cm - wylewane z betonu klasy C20/25, zbrojone obustronnie prętami # 12 co 20 cm stali B500SP.

4. Łączniki

4.1. Stropodachy nad łącznikami

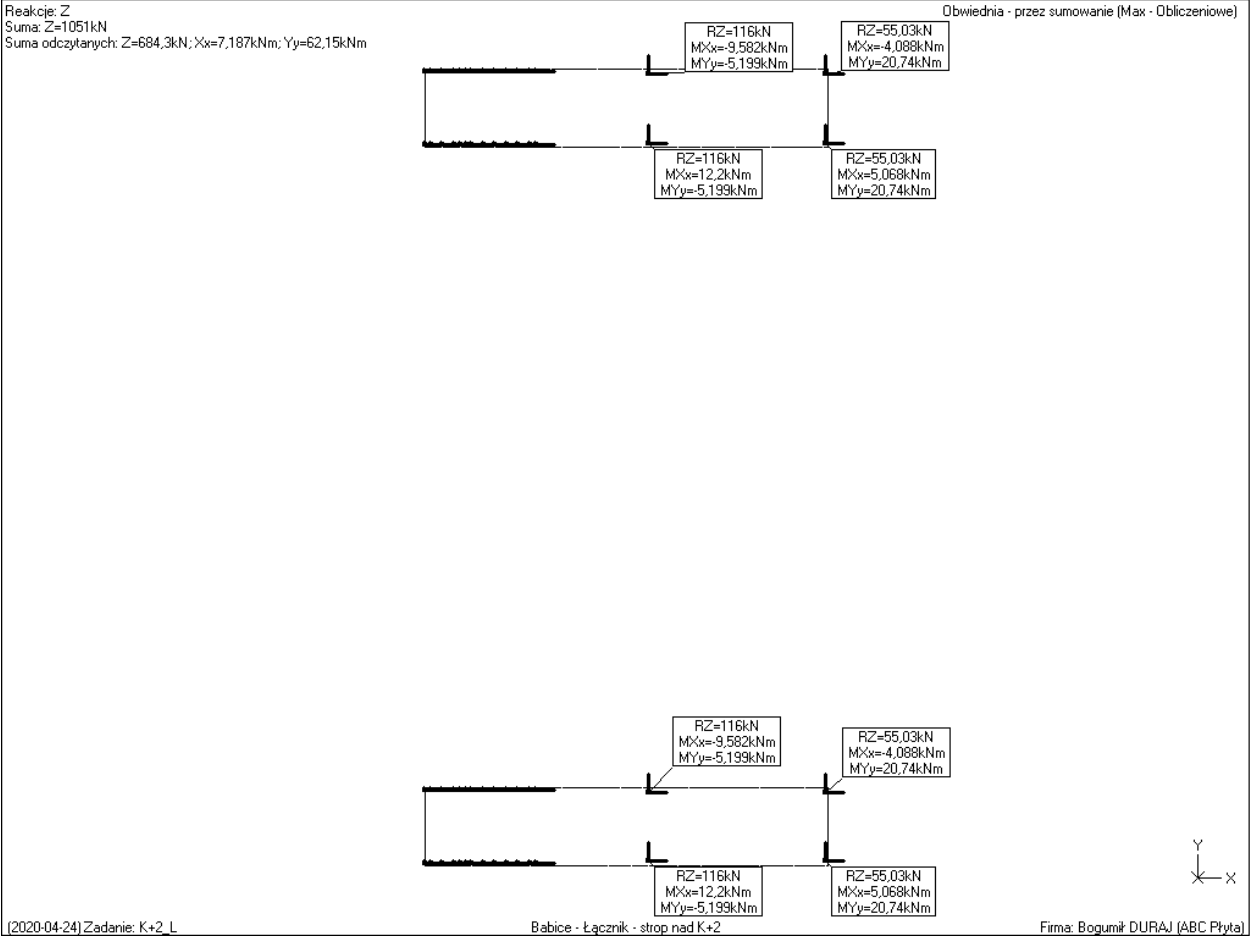
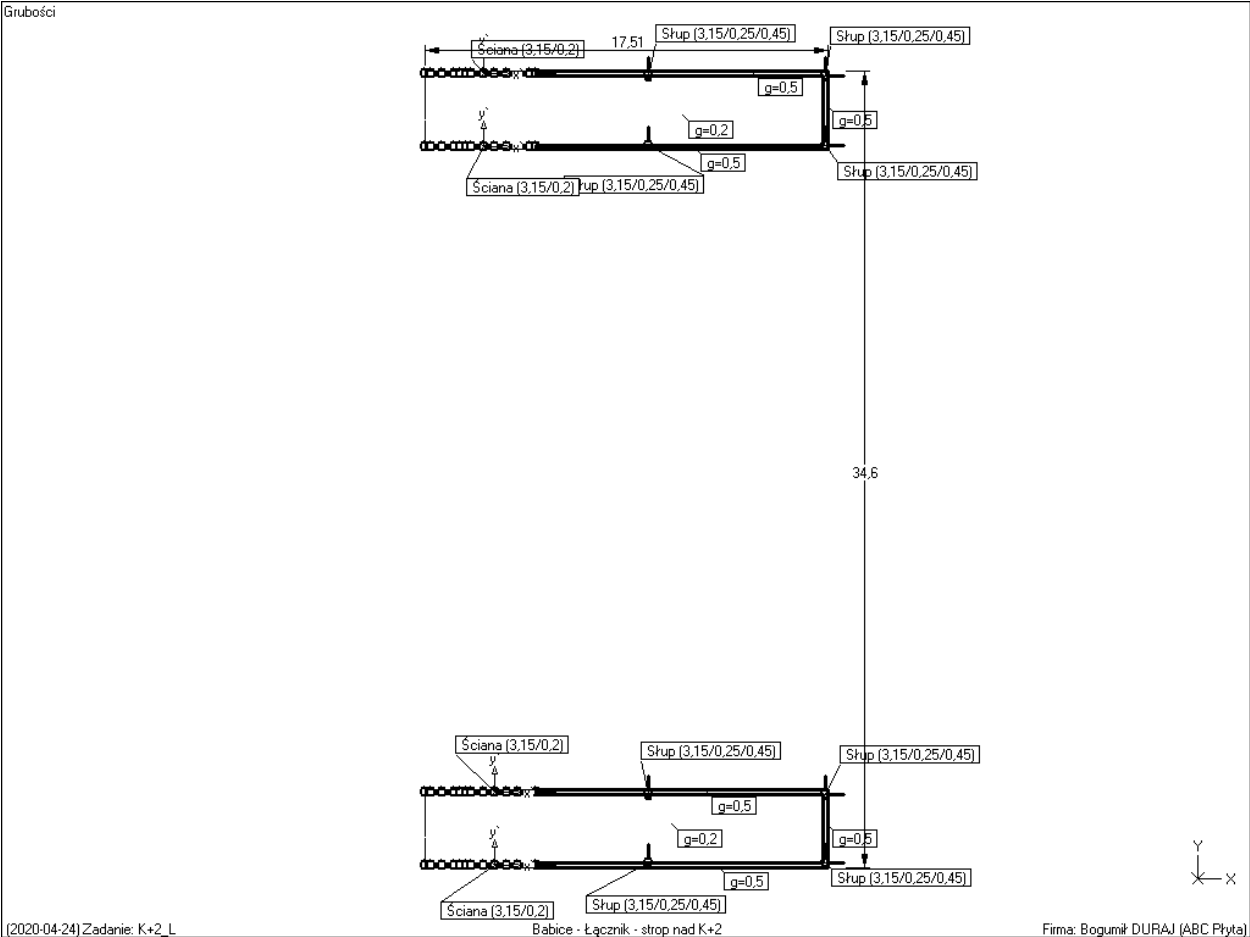
obciążenia płyty stropu:

- przyjęto obciążenia ciągłe wg poz. 0.3.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC Płyta przyjmując do obliczeń płytę grubości 20 cm, beton kl. C30/37 i stal zbrojeniową B500SP.

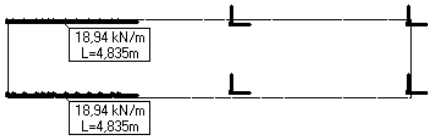
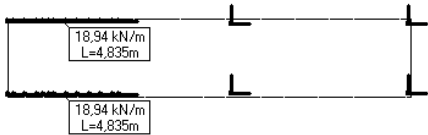
Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

- schemat geometryczny płyty, jej grubość i opis podpór
- wielkości reakcji podporowych w słupach i w ścianach
- wartości momentów maksymalnych w płycie stropu
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- przyjęte zbrojenie dolne płyt w obu kierunkach
- sprawdzenie zarysowania płyty
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym



Reakcje: Z
Suma: Z=1051kN
Suma odczytanych: Z=366,3kN

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



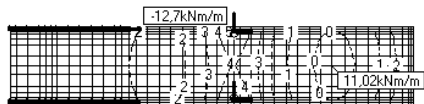
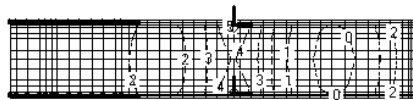
(2020-04-24) Zadanie: K+2_L

Babice - łącznik - strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Momenty mX [kNm/m]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



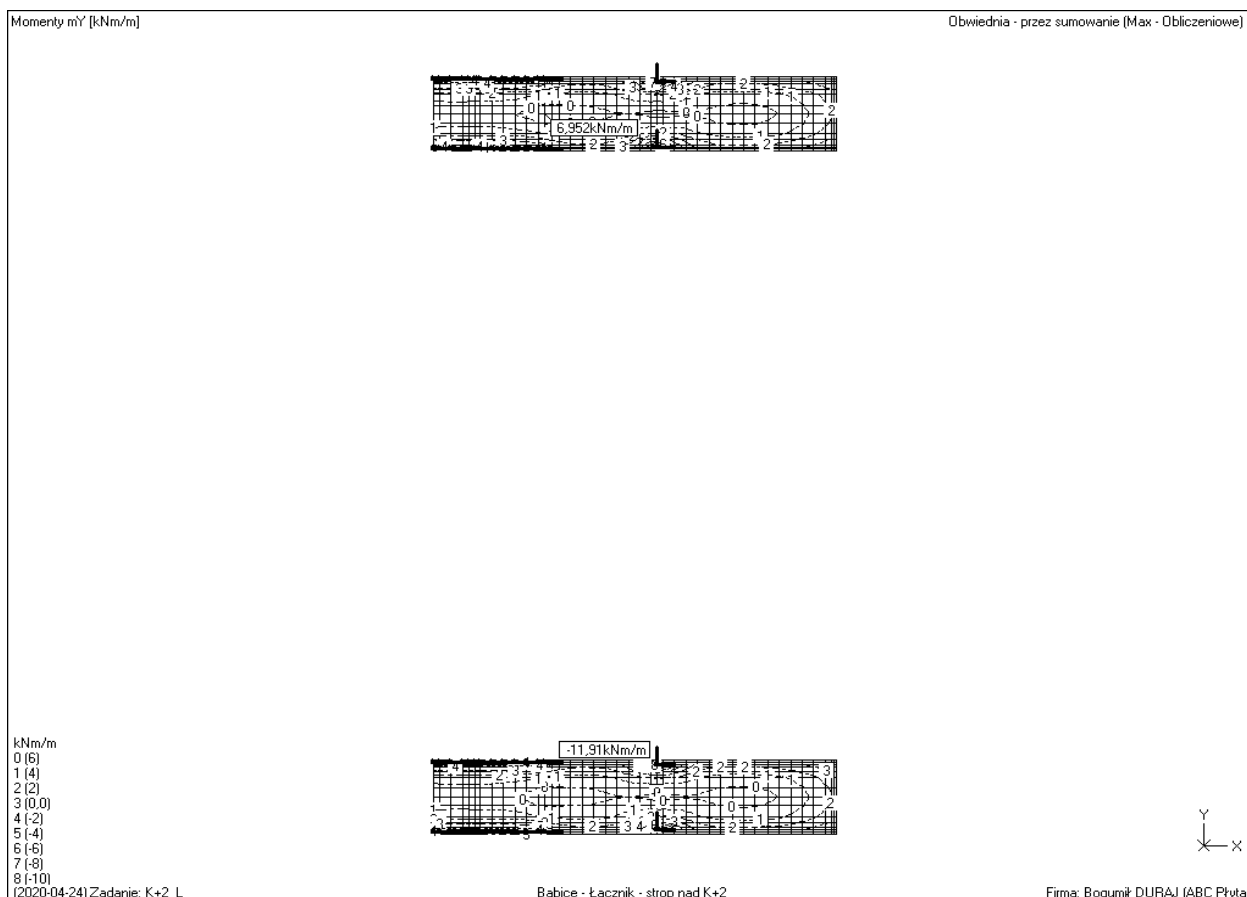
kNm/m
0 (10)
1 (6)
2 (2)
3 (-2)
4 (-6)
5 (-10)



(2020-04-24) Zadanie: K+2_L

Babice - łącznik - strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)



Parametry materiałowe

Obwiednia: przez sumowanie

Sytuacja: Trwała i przejściowa

Klasa ekspozycji: XC3 Odchyłka otulenia: 5 mm

Konstrukcja: Monolityczna Obiekt: Strop-wysychanie obustronne

Kruszywo kwarcytowe: 4 mm

Moment skręcający uwzględniono wektorowo

Alfa cc/ct: 1,00/1,00

Gatunek betonu : C30/37 Wytrzymałość f_{cd} : 19,73 MPa

Wsp.sprężystości E_{cm} : 32700 MPa Wytrzymałość f_{cd}^* : 16,44 MPa

Liczba Poisson'a : 0,2 Wytrzymałość f_{ctd} : 1,34 MPa

Odchyłka otulenia d_c : 5 mm Wytrzymałość f_{ctd}^* : 1,12 MPa

Grubość Moment graniczny

1 m 241,9 kNm/m

0,5 m 60,47 kNm/m

0,2 m 9,675 kNm/m

Przy liczeniu zbrojenia minimalnego uwzględniano

nośności przekroju betonowego

Zbrojenie DOLNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 42 mm Niezbędnej: 52kg

Zbr.zadane/dodane: 433kg/26kg

Zbr.potrzebne: 445kg

Zbrojenie DOLNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 0kg

Zbr.zadane/dodane: 423kg/0kg

Zbr.potrzebne: 423kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 20kg

Zbr.zadane/dodane: 290kg/1kg

Zbr.potrzebne: 306kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku Y

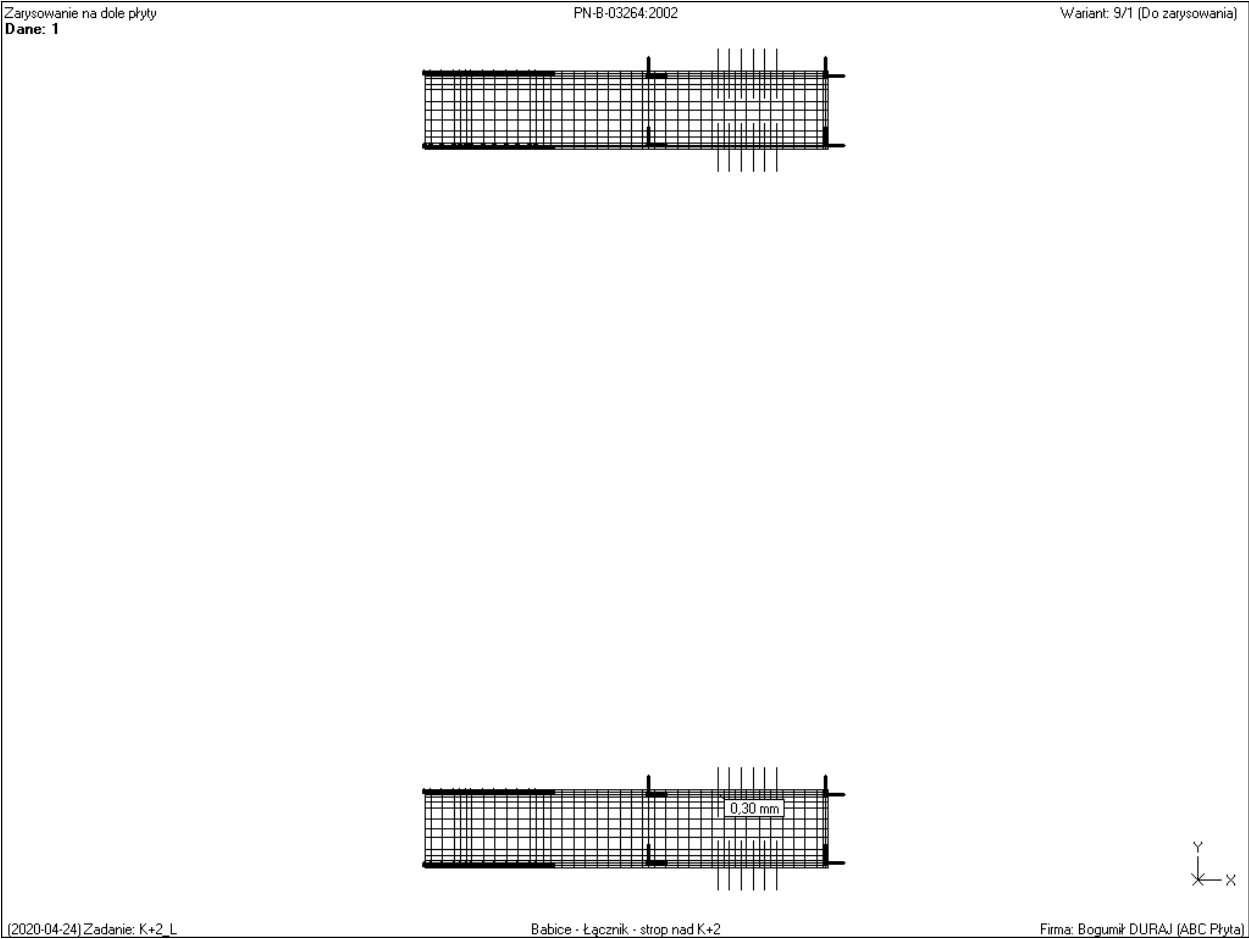
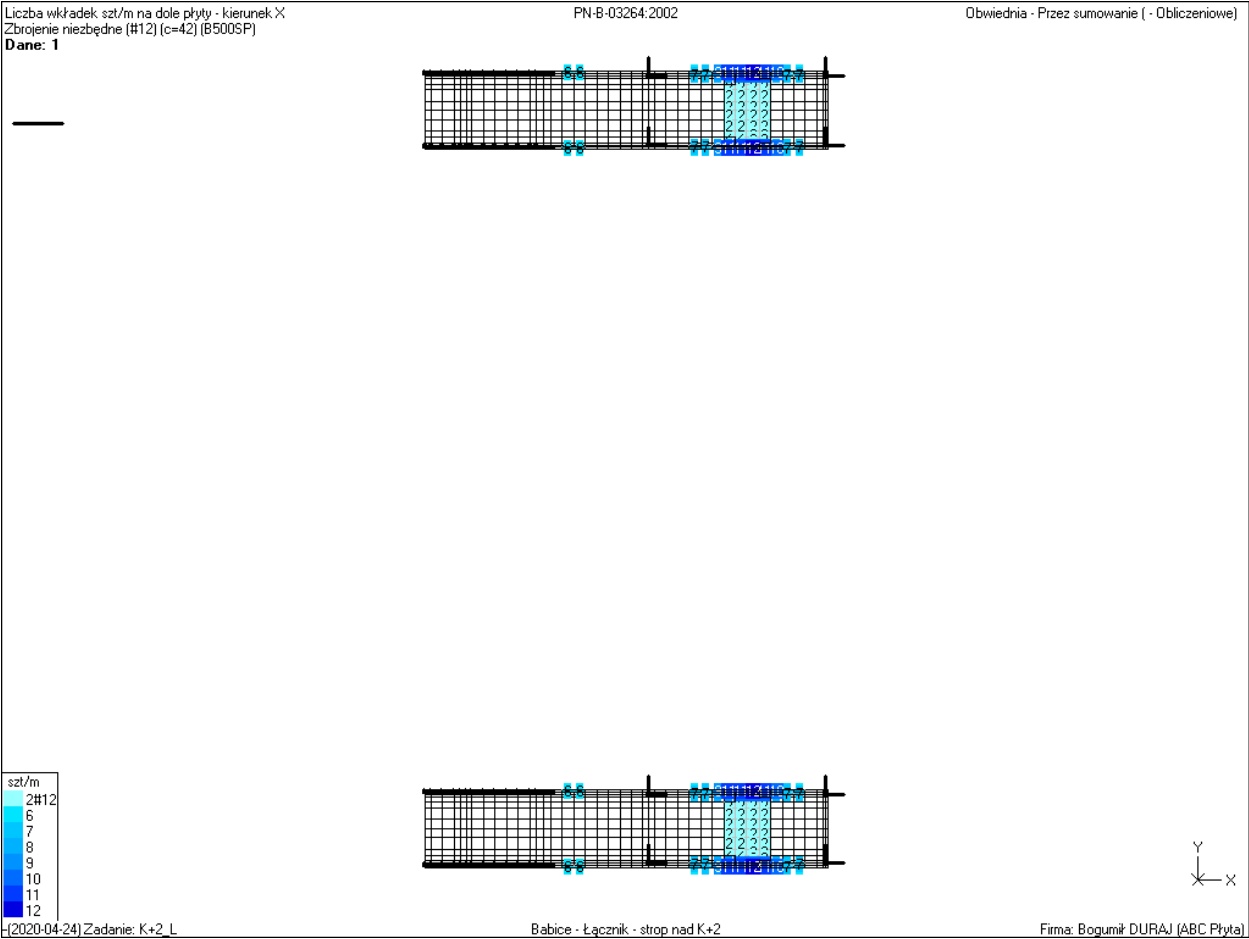
Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe fyd: 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 0kg

Zbr.zadane/dodane: 244kg/0kg

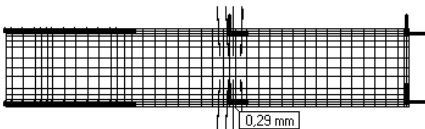
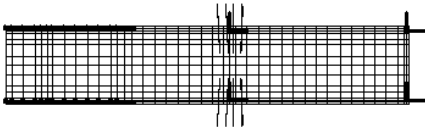
Zbr.potrzebne: 244kg



Zarysowanie na górze płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 9/1 (Do zarysowania)



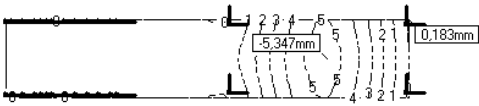
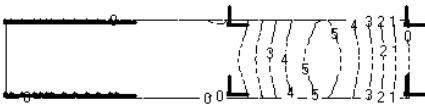
(2020-04-24) Zadanie: K+2_L

Babice - łącznik - strop nad K+2

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Przemieszczenie Z mm - Błąd: 2.47%

Wariant: 1 (9.Do zarysowania)
Atrybuty: Bazowy



mm
0 (0,0)
1 (-1)
2 (-2)
3 (-3)
4 (-4)
5 (-5)

(2020-04-24) Zadanie: K+2_LU

Babice - łącznik - strop nad K+2 (ugięcia zarysowanej płyty)

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

4.2. Stropy łączników nad K+1

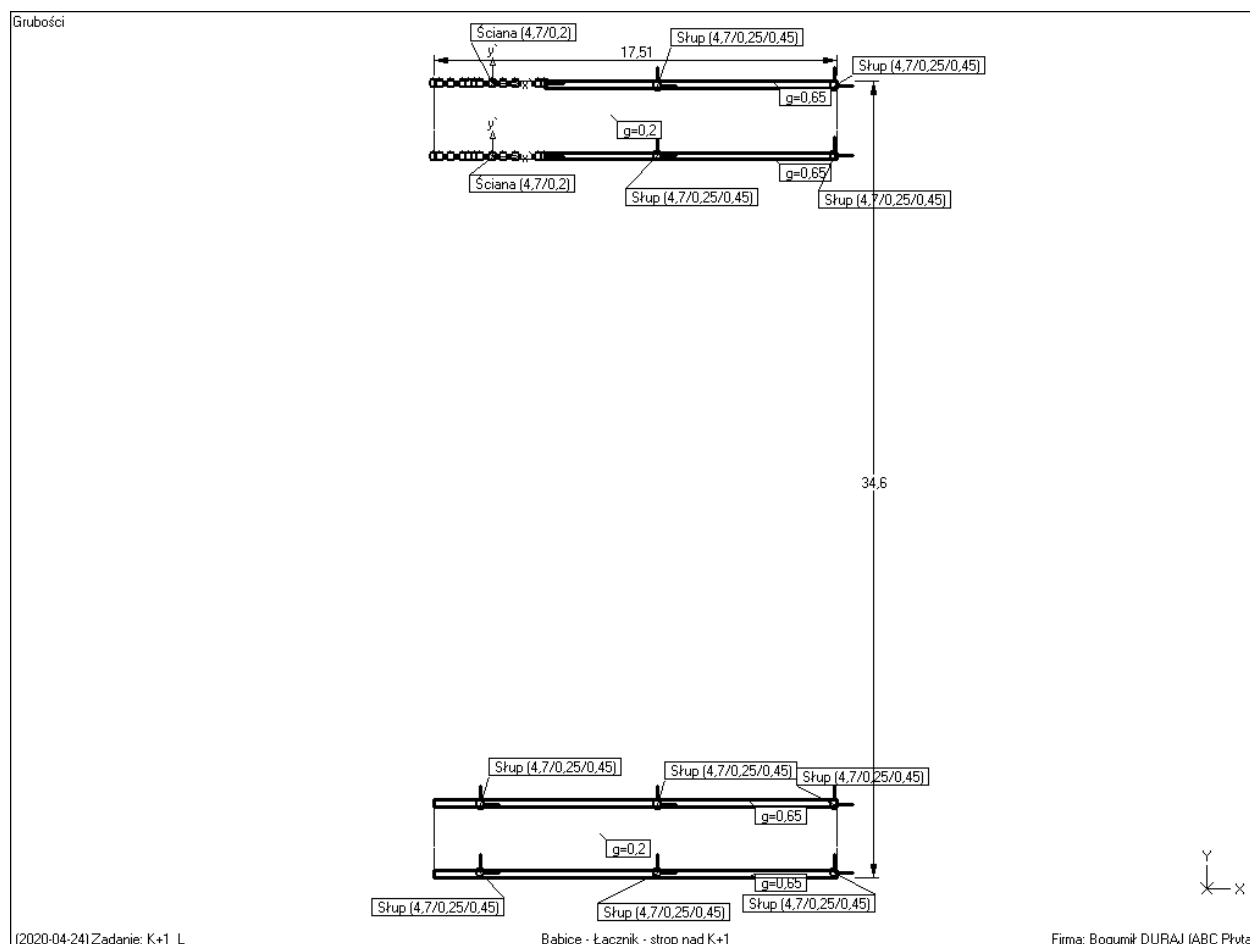
obciążenia płyty stropu:

- przyjęto obciążenia ciągłe wg poz. 0.7.
- obciążenia od ścian przyjęto wg poz. 0.8.
- obciążenia od kondygnacji +2 przyjęto wg poz. 4.1.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie przeprowadzono przy użyciu programu ABC Płyta przyjmując do obliczeń płytę grubości 20 cm, beton kl. C30/37 i stal zbrojeniową B500SP.

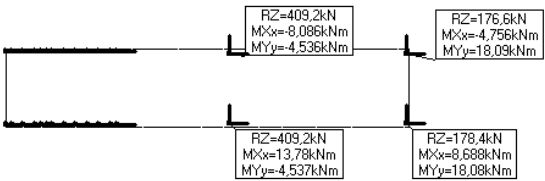
Na załączonych wydrukach wyników obliczeń przedstawiono kolejno:

- schemat geometryczny płyty, jej grubość i opis podpór
- wielkości reakcji podporowych w słupach i w ścianach
- wartości momentów maksymalnych w płycie stropu
- listę parametrów materiałowych przyjętych do obliczeń
- przyjęte zbrojenie dolne płyt w obu kierunkach
- sprawdzenie zarysowania płyty
- wielkości ugięć płyty stropu w stanie zarysowanym



Reakcje: Z
Suma: Z=3772kN
Suma odczytanych: Z=3081kN; $\sum x=26,34\text{kNm}$; $\sum y=51,4\text{kNm}$

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



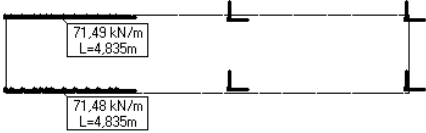
(2020-04-24) Zadanie: K+1_L

Babice - łącznik - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Reakcje: Z
Suma: Z=3772kN
Suma odczytanych: Z=691,3kN

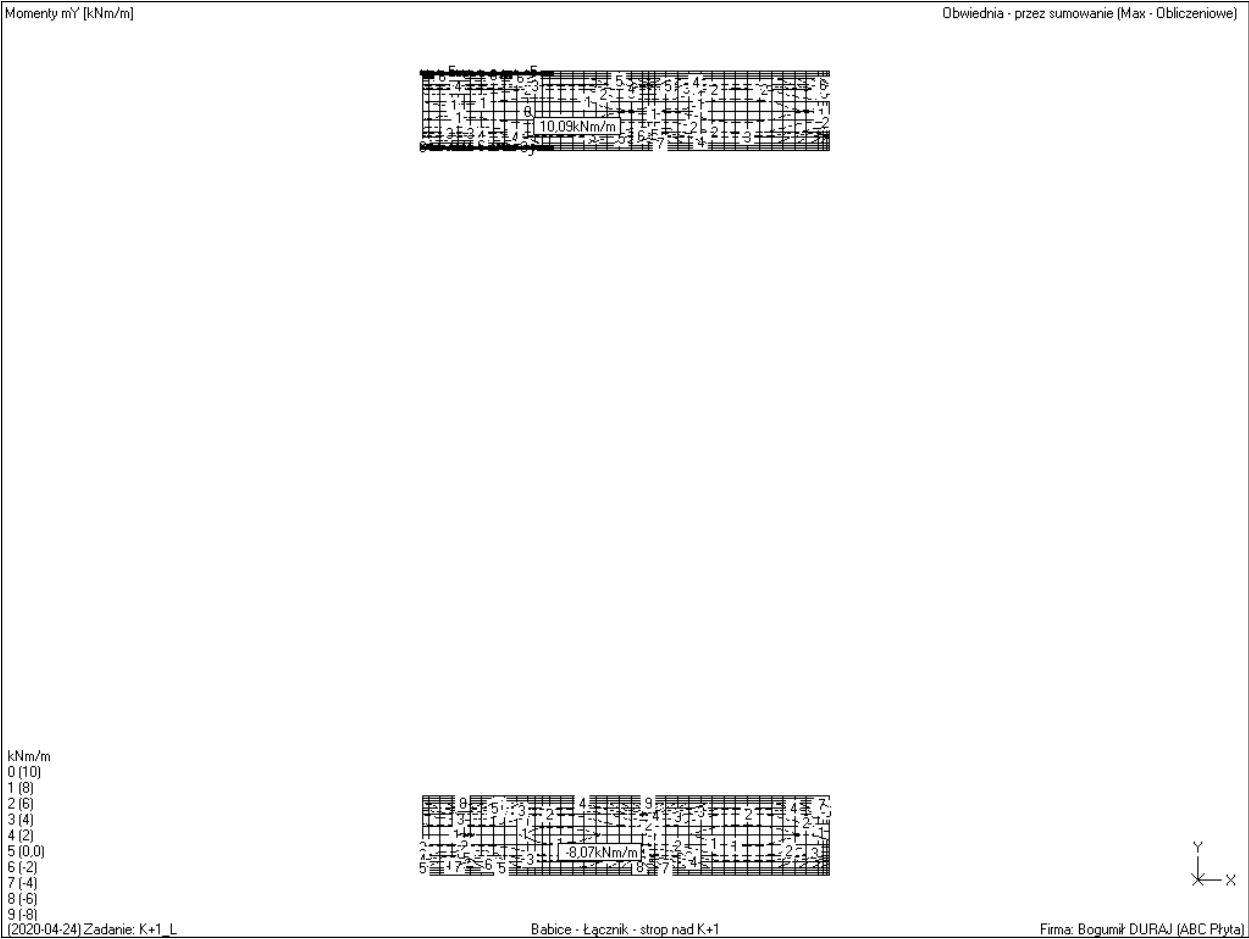
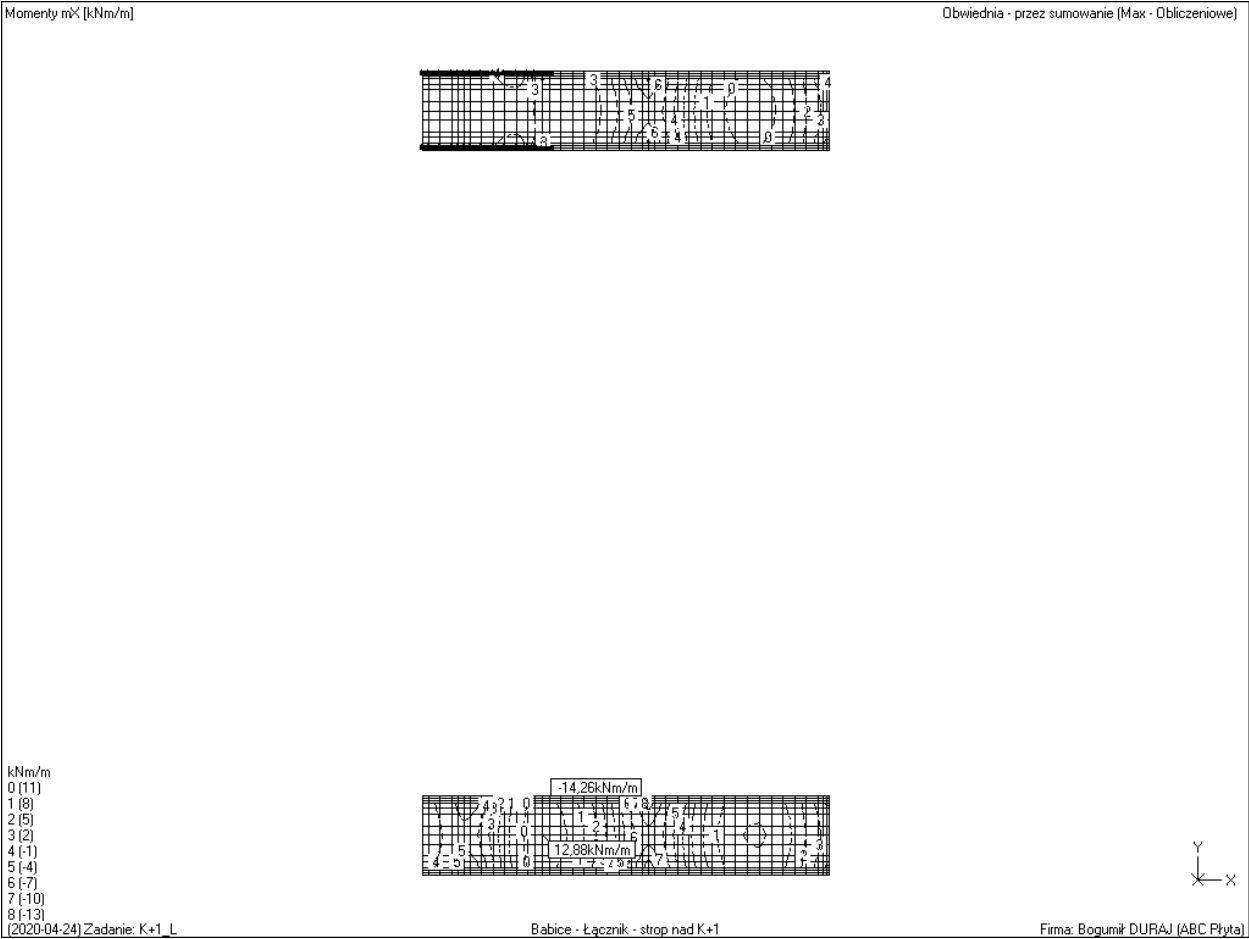
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



(2020-04-24) Zadanie: K+1_L

Babice - łącznik - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)



Parametry materiałowe

Zbrojenie płyty obliczono wg: PN-B-03264:2002 (algorytm: 6.3)

Obwiednia: przez sumowanie

Klasa ekspozycji: XC3 Odchyłka otulenia: 5 mm

Konstrukcja: Monolityczna Obiekt: Strop-wysychanie obustronne

Kruszywo kwarcytowe: 4 mm

Moment skręcający uwzględniono wektorowo Alfa cc/ct: 1,00/1,00

Gatunek betonu : C30/37 Wytrzymałość f_{cd} : 19,73 MPa

Wsp.sprężystości E_{cm} : 32700 MPa Wytrzymałość f_{cd}^* : 16,44 MPa

Liczba Poisson'a : 0,2 Wytrzymałość f_{ctd} : 1,34 MPa

Odchyłka otulenia d_c : 5 mm Wytrzymałość f_{ctd}^* : 1,12 MPa

Zbrojenie DOLNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe f_{yd} : 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 42 mm Niezbędnej: 160kg

Zbr.zadane/dodane: 433kg/40kg

Zbr.potrzebne: 514kg

Zbrojenie DOLNE dla kierunku Y

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe f_{yd} : 420 MPa

Średnica wkładki: 12 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 3kg

Zbr.zadane/dodane: 423kg/3kg

Zbr.potrzebne: 423kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku X

Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe f_{yd} : 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 30 mm Niezbędnej: 61kg

Zbr.zadane/dodane: 355kg/5kg

Zbr.potrzebne: 406kg

Zbrojenie GÓRNE dla kierunku Y

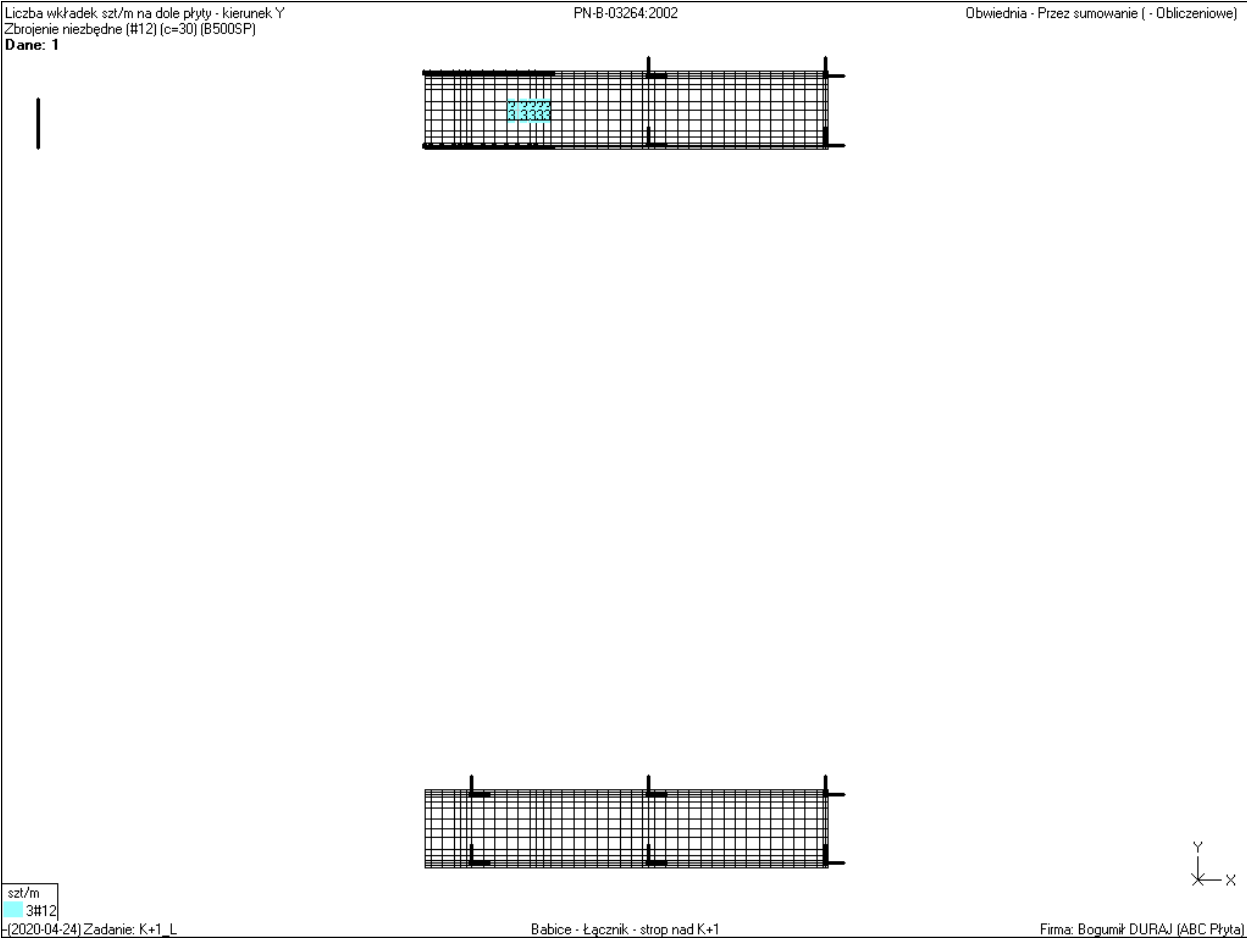
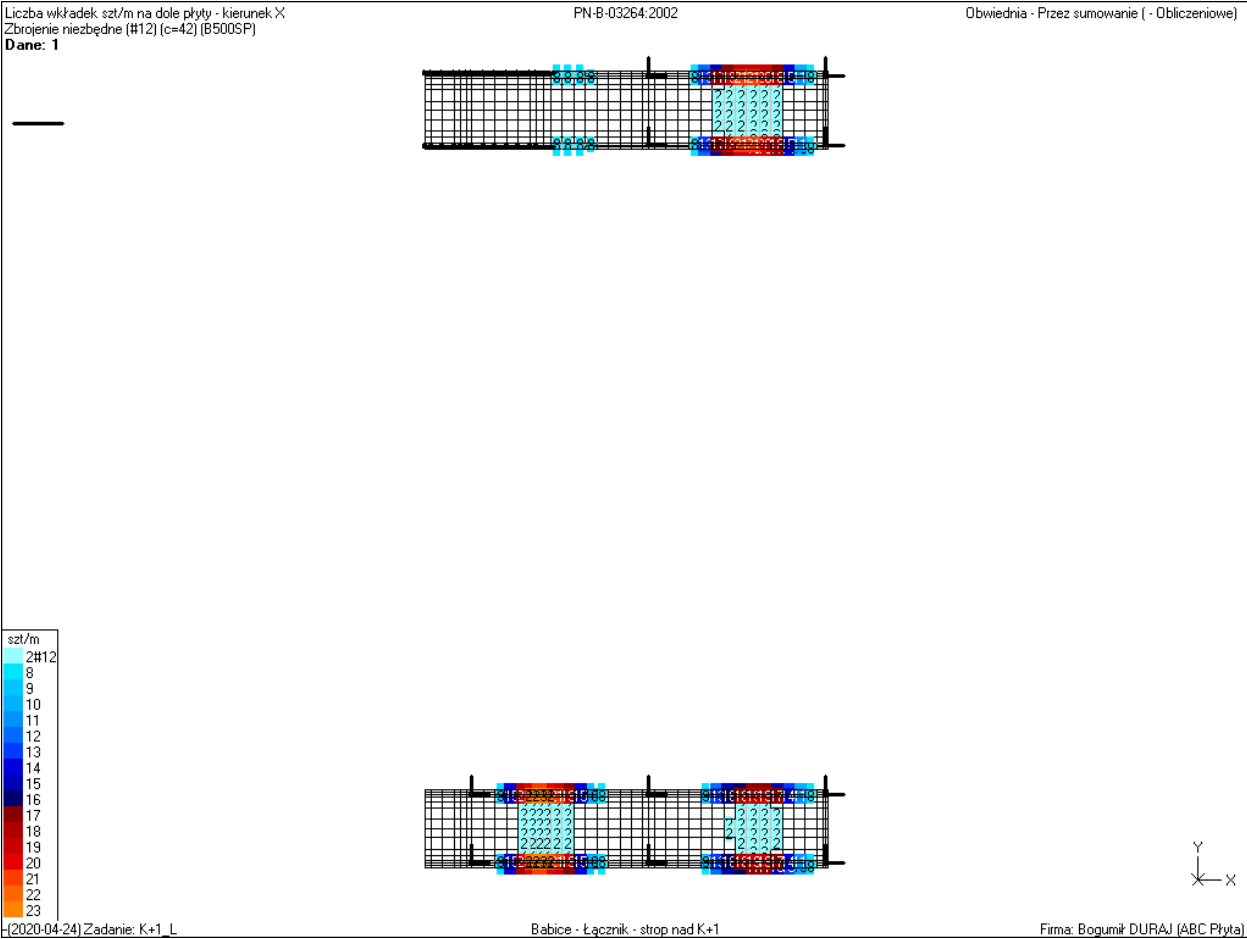
Klasa/Gatunek stali: A-IIIN/B500SP Napr.obliczeniowe f_{yd} : 420 MPa

Średnica wkładki: 10 mm Masa stali

Wielkość otuliny: 20 mm Niezbędnej: 1kg

Zbr.zadane/dodane: 294kg/0kg

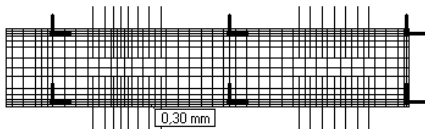
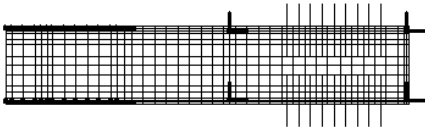
Zbr.potrzebne: 294kg



Zarysowanie na dole płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

Wariant: 8/1 (Do zarysowania)



(2020-04-24) Zadanie: K+1_L

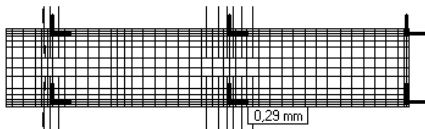
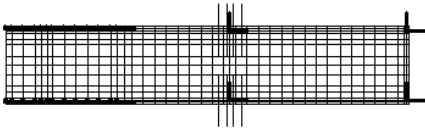
Babice - łącznik - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)

Zarysowanie na górze płyty
Dane: 1

PN-B-03264:2002

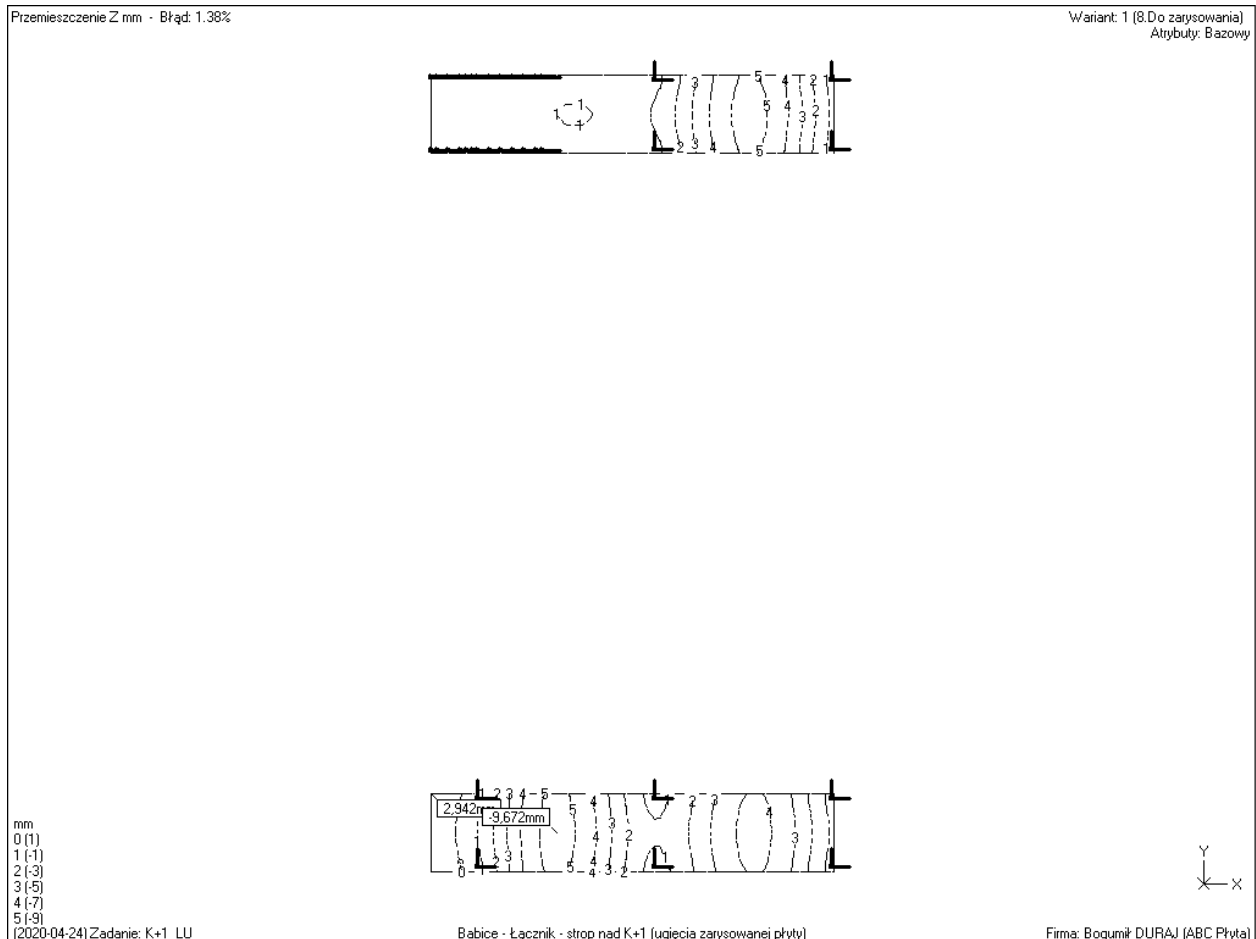
Wariant: 8/1 (Do zarysowania)



(2020-04-24) Zadanie: K+1_L

Babice - łącznik - strop nad K+1

Firma: Bogumiń DURAJ (ABC Płyta)



4.3. Słupy i ściany łączników

Wartości sił pionowych i momentów zginających przyjęto wg zestawienia reakcji w poz. 4.2

4.3.1 Słupy

A. Słup w osi „I”/”17” ” - 25×45 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 464,9 \text{ kN}$, $M_x = 7,70 \text{ kNm}$, $M_y = 3,62 \text{ kNm}$

Przyjęto beton C30/37, stal B500SP, słup o przekroju $b \times h = 25 \times 45 \text{ cm}$, $d = 5,0 \text{ cm}$.

Na podstawie obliczeń przyjęto zbrojenie prętami 4#16 ($A_s = 8,04 \text{ cm}^2$).

B. Słup w osi „I”/”16” ” - 25×45 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 171,5 \text{ kN}$, $M_x = 4,88 \text{ kNm}$, $M_y = 15,68 \text{ kNm}$

Przyjęto beton C20/25, stal B500SP, słup o przekroju $b \times h = 25 \times 45 \text{ cm}$, $d = 5,0 \text{ cm}$.

Na podstawie obliczeń przyjęto zbrojenie prętami 4 #16 ($A_s = 8,04 \text{ cm}^2$).

4.3.2. Ściany

Ściana gr. 20 cm

obciążenia: → $N_{\max} = 71,5 \text{ kN/m}$, $M_x = 5,8 \text{ kNm/m}$

Zaprojektowano żelbetowe ściany nośne grubości 20 cm - wylewane z betonu klasy C20/25, zbrojone obustronnie prętami # 12 co 20 cm stali B500SP.

5. Fundamenty

MATERIAŁ:

BETON: klasa C30/37, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

Obliczenia wg normy: betonowej: PN-EN 1992-1-1:2008

gruntowej: PN-81/B-03020

Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B

współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności

Wymiarowanie fundamentu na:

Nośność

Osiadanie - $S_{dop} = 5,00$ (cm)

- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy

- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

Przebiecie / ścinanie

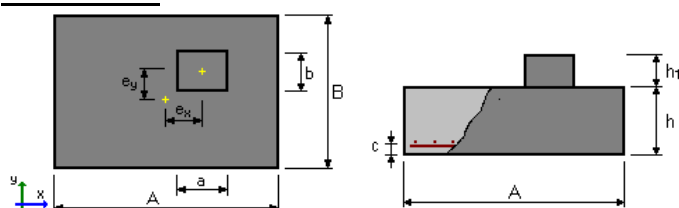
Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

5.1. Stopy fundamentowe o wymiarach 290×290 cm

Geometria



$A = 2,90$ (m) $a = 0,45$ (m)

$B = 2,90$ (m) $b = 0,45$ (m)

$h = 0,60$ (m) $h_1 = 3,00$ (m)

$e_x = 0,00$ (m) $e_y = 0,00$ (m),

objętość betonu fundamentu: $V = 5,654$ (m³)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)

poziom posadowienia: $D = 1,5$ (m)

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,5$ (m)

poziom wody gruntowej $D_w = 2,2$ (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
			[m]	konsolidacji	
1	Pył	0,0	0,15	C	---
2	Piasek pylasty	-1,9	0,70	---	mokre
3	Gлина piaszczysta	-2,3	0,15	B	---
4	Gлина piaszczysta	-2,7	0,35	B	---
5	Gлина pias. zw.	-3,5	0,15	B	---
6	Gлина pias. zw.	-4,0	0,00	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M
		[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m ³]	[kPa]	[kPa]
1	Pył	1,9	19,3	15,6	20,5	33040,1	55066,9
2	Piasek pylasty	0,4	0,0	31,4	20,0	88600,5	110750,7
3	Gлина piaszczysta	0,4	33,4	19,2	22,0	41773,8	55698,4
4	Gлина piaszczysta	0,8	26,3	15,5	21,0	26138,4	34851,2
5	Gлина pias. zw.	0,5	33,4	19,2	21,5	41773,8	55698,4
6	Gлина pias. zw.	---	40,0	22,0	21,5	65501,2	87335,0

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=2308,00\text{kN}$ $M_x=25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=16,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 315,82 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 2623,82\text{kN}$ $M_x = 25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 16,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 2,89 \text{ (m)}$ $B_ = 2,88 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,49 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,39 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,60 \quad i_D = 1,00$$

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 4126,61 \text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,27$

OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 $N=1923,33\text{kN}$ $M_x=20,83\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=13,33\text{kN}\cdot\text{m}$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $287,11 \text{ (kN)}$

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 263 \text{ (kPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 5,4 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 33 \text{ (kPa)}$
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 146 \text{ (kPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne: $s' = 1,12 \text{ (cm)}$
- wtórne: $s'' = 0,11 \text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE: $S = 1,22 \text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$

ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=2308,00\text{kN}$ $M_x=25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=16,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 2566,40\text{kN}$ $M_x = 25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 16,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 3,96 \text{ (m)}$ Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 1,32$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=2308,00\text{kN}$ $M_x=25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=16,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 2623,82\text{kN}$ $M_x = 25,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 16,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

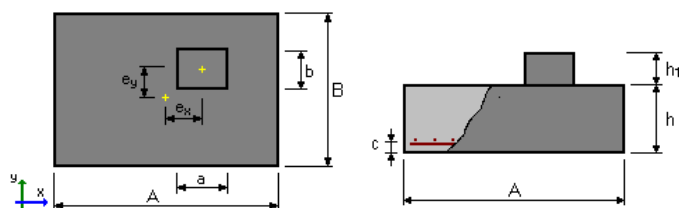
- minimalna: $A_x = 7,02$
- wyliczona: $A_x = 7,02$
- przyjęta: $A_x = 7,07 \# 12 \text{ co } 16 \text{ (cm)}$

wzdłuż boku B

- $A_y = 7,02$
- $A_y = 7,02$
- $A_y = 7,07 \# 12 \text{ co } 16 \text{ (cm)}$

5.2. Stopy fundamentowe o wymiarach 260×260 cm

Geometria



$$A = 2,60 \text{ (m)}$$

$$a = 0,45 \text{ (m)}$$

$$B = 2,60 \text{ (m)}$$

$$b = 0,45 \text{ (m)}$$

$$h = 0,50 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 3,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

objętość betonu fundamentu: $V = 3,988 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,5 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	Mx [kN]	My [kN*m]	Fx [kN*m]	Fy [kN]	Nd/Nc [kN]
1	L1	2005,00	20,00	24,00	0,00	0,00	1,00
2	L2	1688,00	19,20	15,00	0,00	0,00	1,00
3	L3	2135,00	19,10	20,00	0,00	0,00	1,00
4	L4	1809,00	14,00	12,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L3 (długotrwała) $N=2135,00\text{kN}$ $M_x=19,10\text{kN*m}$ $M_y=20,00\text{kN*m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 253,14 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 2388,14\text{kN}$ $M_x = 19,10\text{kN*m}$ $M_y = 20,00\text{kN*m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 2,58 \text{ (m)}$ $B_+ = 2,58 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 3306,06 \text{ (kN)}$

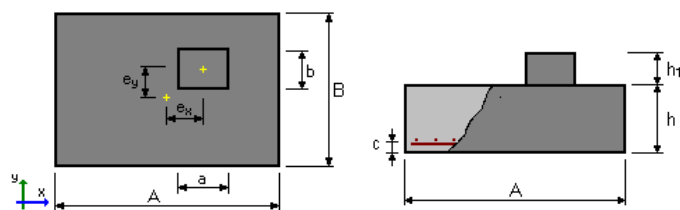
Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,12$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE I WYMIAROWANIE ZBROJENIA – pominięto

5.3. Stopy fundamentowe o wymiarach 240×240 cm

Geometria



$A = 2,40 \text{ (m)}$

$a = 0,45 \text{ (m)}$

$B = 2,40 \text{ (m)}$

$b = 0,45 \text{ (m)}$

$h = 0,50 \text{ (m)}$

$h_1 = 3,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$

$e_y = 0,00 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 3,487 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia:

$c = 0,05 \text{ (m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,5 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
		[kN]	[kN*m]	[kN*m]	[kN]	[kN]	
1	L1	1699,00	4,00	41,00	0,00	0,00	1,00
2	L2	1457,00	24,50	18,20	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=1699,00\text{kN}$ $M_x=4,00\text{kN*m}$ $M_y=41,00\text{kN*m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 217,39 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1916,39\text{kN}$ $M_x = 4,00\text{kN*m}$ $M_y = 41,00\text{kN*m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 2,36 \text{ (m)}$ $B_ = 2,40 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 2774,30 \text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,17$

OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 $N=1415,83\text{kN}$ $M_x=3,33\text{kN*m}$ $M_y=34,17\text{kN*m}$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $197,63 \text{ (kN)}$

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 280 \text{ (kPa)}$

Mięższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 4,9 \text{ (m)}$

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 30 \text{ (kPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 135 \text{ (kPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne: $s' = 1,04 \text{ (cm)}$

- wtórne: $s'' = 0,09 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE: $S = 1,13 \text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$

ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=1699,00\text{kN}$ $M_x=4,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=41,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1876,87\text{kN}$ $M_x = 4,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 41,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 3,56$ (m) Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 1,37$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=1699,00\text{kN}$ $M_x=4,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=41,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1916,39\text{kN}$ $M_x = 4,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 41,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

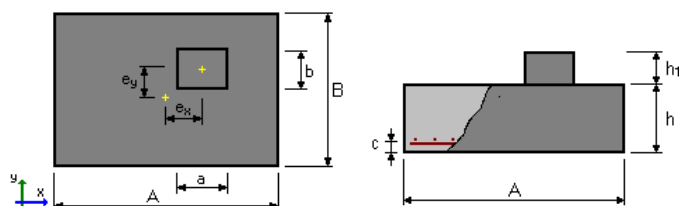
- minimalna: $A_x = 5,72$
- wyliczona: $A_x = 5,90$
- przyjęta: $A_x = 5,95 \# 12 \text{ co } 19 \text{ (cm)}$

wzdłuż boku B

- $A_y = 5,72$
- $A_y = 5,72$
- $A_y = 5,95 \# 12 \text{ co } 19 \text{ (cm)}$

5.4. Stopy fundamentowe o wymiarach 210×210 cm

Geometria



$$A = 2,10 \text{ (m)} \quad a = 0,45 \text{ (m)}$$

$$B = 2,10 \text{ (m)} \quad b = 0,45 \text{ (m)}$$

$$h = 0,40 \text{ (m)} \quad h_1 = 3,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)} \quad e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

objętość betonu fundamentu: $V = 2,372 \text{ (m}^3\text{)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
		[kN]	[kN·m]	[kN·m]	[kN]	[kN]	
1	L1 866,00	39,00	37,00	0,00	0,00	1,00	
2	L2 732,00	65,00	20,00	0,00	0,00	1,00	

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=866,00\text{kN}$ $M_x=39,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=37,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 152,74 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1018,74\text{kN}$ $M_x = 39,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 29,25\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 2,04 \text{ (m)}$ $B_ = 2,02 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1825,91 \text{ (kN)}$

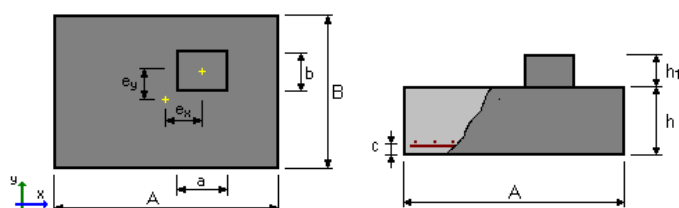
Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,45$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE I WYMIAROWANIE ZBROJENIA – pominięto

5.5. Stopy fundamentowe o wymiarach 180×180 cm

Geometria



$A = 1,80 \text{ (m)}$ $a = 0,45 \text{ (m)}$

$B = 1,80 \text{ (m)}$ $b = 0,45 \text{ (m)}$

$h = 0,40 \text{ (m)}$ $h_1 = 3,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$ $e_y = 0,00 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 1,904 \text{ (m}^3\text{)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,5 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
		[kN]	[kN·m]	[kN·m]	[kN]	[kN]	
1	L1	588,00	79,00	64,00	0,00	0,00	1,00
2	L2	506,00	58,00	42,00	0,00	0,00	1,00

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=588,00\text{kN}$ $M_x=79,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=64,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 115,32 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 703,32\text{kN}$ $M_x = 79,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 59,15\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,63 \text{ (m)}$ $B_ = 1,58 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1122,68 \text{ (kN)}$

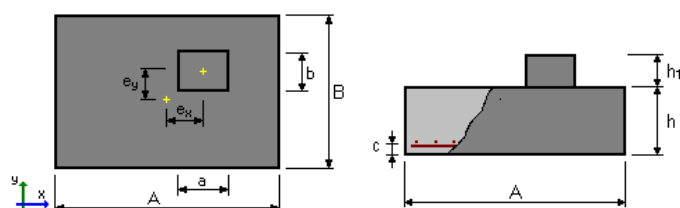
Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,29$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE I WYMIAROWANIE ZBROJENIA – pominięto

5.6. Stopy fundamentowe o wymiarach 160×160 cm

Geometria



$A = 1,60 \text{ (m)}$ $a = 0,25 \text{ (m)}$

$B = 1,60 \text{ (m)}$ $b = 0,82 \text{ (m)}$

$h = 0,30 \text{ (m)}$ $h_1 = 3,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$ $e_y = 0,00 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 1,383 \text{ (m}^3\text{)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,0 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
	[kN]	[kN·m]	[kN·m]	[kN]	[kN]		
1	L1 507,00	3,50	18,00	0,00	0,00	1,00	
2	L2 371,00	2,00	33,00	0,00	0,00	1,00	

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=507,00\text{kN}$ $M_x=3,50\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=18,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 92,27$ (kN)

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 599,27\text{kN}$ $M_x = 3,50\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 14,58\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,55$ (m) $B_{\perp} = 1,59$ (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1076,53$ (kN)

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,46$

OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 $N=422,50\text{kN}$ $M_x=2,92\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=15,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 83,88 (kN)

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 198$ (kPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,8$ (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 25$ (kPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 89$ (kPa)

Osiadanie:

- pierwotne: $s' = 0,53$ (cm)

- wtórne: $s'' = 0,07$ (cm)

- CAŁKOWITE: $S = 0,60$ (cm) < $S_{dop} = 5,00$ (cm)

ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=507,00\text{kN}$ $M_x=3,50\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=18,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 582,50\text{kN}$ $M_x = 3,50\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 15,20\text{kN}\cdot\text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 1,60$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=507,00\text{kN}$ $M_x=3,50\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=18,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 599,27\text{kN}$ $M_x = 3,50\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 14,58\text{kN}\cdot\text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 3,79$

- wyliczona: $A_x = 4,19$

- przyjęta: $A_x = 4,35 \# 12 \text{ co } 26$ (cm)

wzdłuż boku B

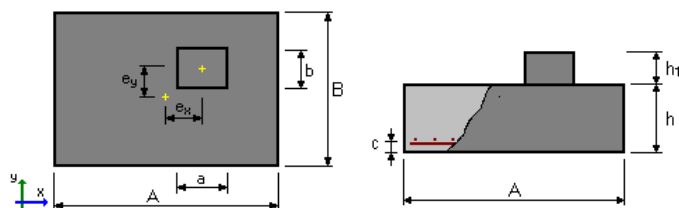
$A_y = 3,79$

$A_y = 3,79$

$A_y = 3,90 \# 12 \text{ co } 29$ (cm)

5.7. Stopy fundamentowe o wymiarach 140×140 cm

Geometria



$$A = 1,40 \text{ (m)}$$

$$a = 0,45 \text{ (m)}$$

$$B = 1,40 \text{ (m)}$$

$$b = 0,45 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 3,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

objętość betonu fundamentu: $V = 1,196 \text{ (m}^3\text{)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,1 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
	[kN]	[kN*m]	[kN*m]	[kN]	[kN]		
1	L1 425,00	35,20	6,50	0,00	0,00	1,00	
2	L2 366,00	27,00	28,00	0,00	0,00	1,00	

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=425,00\text{kN}$ $M_x=35,20\text{kN*m}$ $M_y=6,50\text{kN*m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 73,17 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 498,17\text{kN}$ $M_x = 35,20\text{kN*m}$ $M_y = 4,26\text{kN*m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,38 \text{ (m)}$ $B_ = 1,26 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 739,22 \text{ (kN)}$

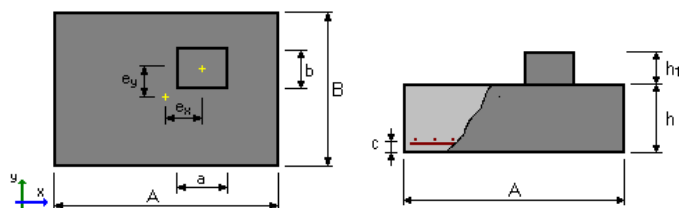
Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,20$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE I WYMIAROWANIE ZBROJENIA – pominięto

5.8. Stopy fundamentowe o wymiarach 120×120 cm

Geometria



$$A = 1,20 \text{ (m)} \quad a = 0,40 \text{ (m)}$$

$$B = 1,20 \text{ (m)} \quad b = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)} \quad h_1 = 3,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)} \quad e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,912 \text{ (m}^3\text{)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 1,6 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
	[kN]	[kN*m]	[kN*m]	[kN]	[kN]		
1	L1	190,00	12,00	34,00	0,00	0,00	1,00
2	L2	155,20	8,00	54,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L2 (długotrwała) $N=155,20\text{kN}$ $M_x=8,00\text{kN*m}$ $M_y=54,00\text{kN*m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 54,38 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 209,58\text{kN}$ $M_x = 8,00\text{kN*m}$ $M_y = 52,59\text{kN*m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 0,70 \text{ (m)}$ $B_ = 1,12 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,74 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 11,77 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 4,42 \quad i_D = 1,00$$

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 447,75 \text{ (kN)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,73$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L2 (długotrwała) $N=155,20\text{kN}$ $M_x=8,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=54,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 199,70\text{kN}$ $M_x = 8,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 52,85\text{kN}\cdot\text{m}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 3,38$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=190,00\text{kN}$ $M_x=12,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=34,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 244,38\text{kN}$ $M_x = 12,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 32,59\text{kN}\cdot\text{m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

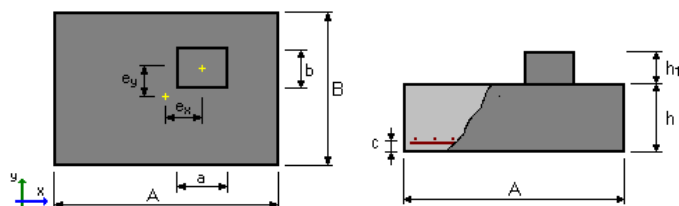
- minimalna: $A_x = 3,79$
- wyliczona: $A_x = 3,79$
- przyjęta: $A_x = 3,90 \# 12 \text{ co } 29 \text{ (cm)}$

wzdłuż boku B

- $A_y = 3,79$
- $A_y = 3,79$
- $A_y = 3,90 \# 12 \text{ co } 29 \text{ (cm)}$

5.9. Stopy fundamentowe o wymiarach 100×100 cm

Geometria



$$A = 1,00 \text{ (m)} \quad a = 0,25 \text{ (m)}$$

$$B = 1,00 \text{ (m)} \quad b = 0,45 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)} \quad h_1 = 3,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)} \quad e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,637 \text{ (m}^3\text{)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	Mx	My	Fx	Fy	Nd/Nc
		[kN]	[kN·m]	[kN·m]	[kN]	[kN]	
1	L1	20,00	1,00	1,50	0,00	0,00	1,00
2	L2	-16,30	3,00	1,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=20,00\text{kN}$ $M_x=1,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y=1,50\text{kN}\cdot\text{m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 37,84$ (kN)

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 57,84\text{kN}$ $M_x = 1,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,68\text{kN}\cdot\text{m}$

Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 0,98$ (m) $B_+ = 0,97$ (m)

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 412,42$ (kN)

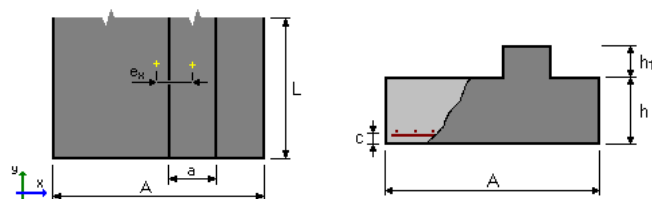
Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 5,78$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE I WYMIAROWANIE ZBROJENIA – pominięto

5.10. Ława fundamentowa o szerokości 230 cm

Geometria



$A = 2,30$ (m) $a = 0,20$ (m)

$L = 1,00$ (m)

$h = 0,30$ (m) $h_1 = 3,00$ (m)

$e_x = 0,00$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 1,290$ (m³/m)

poziom posadowienia: $D = 1,5$ (m)

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,5$ (m)

poziom wody gruntowej $D_w = 2,5$ (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
		[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	
1	L1	376,00	8,00	0,00	1,00
2	L2	313,00	14,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=376,00\text{kN/m}$ $M_y=8,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 90,88 \text{ (kN/m)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 466,88\text{kN/m}$ $M_y = 8,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 2,27 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 669,00 \text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,16$

OSIADANIE

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 $N=313,33\text{kN/m}$ $M_y=6,67\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $82,62 \text{ (kN/m)}$

Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 172 \text{ (kPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,7 \text{ (m)}$

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 19 \text{ (kPa)}$

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 86 \text{ (kPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne: $s' = 0,36 \text{ (cm)}$

- wtórne: $s'' = 0,05 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE: $S = 0,41 \text{ (cm)} < S_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$

ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=376,00\text{kN/m}$ $M_y=8,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 450,36\text{kN/m}$ $M_y = 8,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 1,18$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=376,00\text{kN/m}$ $M_y=8,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 466,88\text{kN/m}$ $M_y = 8,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

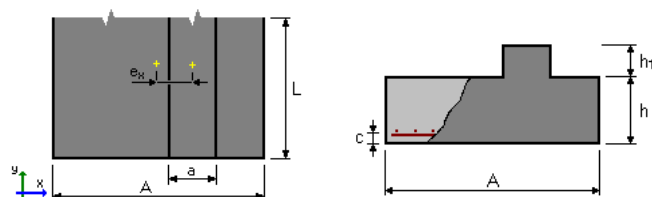
- minimalna: $A_x = 3,79$

- wyliczona: $A_x = 9,79$

- przyjęta: $A_x = 10,28 \# 12 \text{ co } 11 \text{ (cm)}$

5.11. Ława fundamentowa o szerokości 200 cm

Geometria



$$A = 2,00 \text{ (m)} \quad a = 0,20 \text{ (m)}$$

$$L = 1,00 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)} \quad h_1 = 3,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

objętość betonu fundamentu: $V = 1,200 \text{ (m}^3\text{)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,5 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
		$[\text{kN/m}]$	$[\text{kN}\cdot\text{m/m}]$	$[\text{kN/m}]$	
1	L1	313,40	1,00	0,00	1,00
2	L2	261,00	3,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=313,40\text{kN/m}$ $My=1,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 80,39 \text{ (kN/m)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 393,79\text{kN/m}$ $My = 1,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,99 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 583,97 \text{ (kN/m)}$

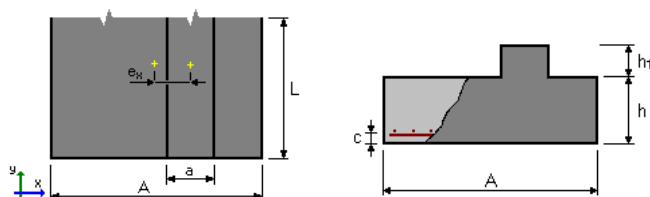
Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,20$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE I WYMIAROWANIE ZBROJENIA – pominięto

5.12. Ława fundamentowa o szerokości 180 cm

Geometria



$$A = 1,80 \text{ (m)}$$

$$a = 0,20 \text{ (m)}$$

$$L = 1,00 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 3,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

objętość betonu fundamentu: $V = 1,140 \text{ (m}^3\text{/m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,5 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,5 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
		$[\text{kN/m}]$	$[\text{kN}\cdot\text{m/m}]$	$[\text{kN/m}]$	
1	L1	256,00	10,00	0,00	1,00
2	L2	205,00	5,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=256,00\text{kN/m}$ $My=10,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 73,39 \text{ (kN/m)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 329,39\text{kN/m}$ $My = 10,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,74 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 509,04 \text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,25$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=256,00\text{kN/m}$ $My=10,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 316,05 \text{ kN/m}$ $M_y = 10,00 \text{ kN*m/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 1,77$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=256,00 \text{ kN/m}$ $M_y=10,00 \text{ kN*m/m}$

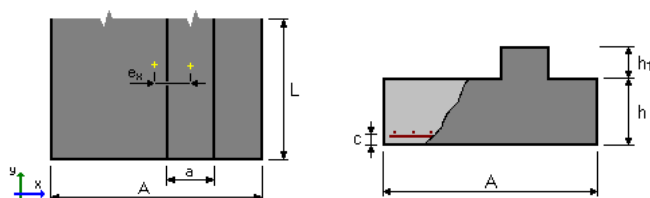
Obciążenie wymiarujące: $N_r = 329,39 \text{ kN/m}$ $M_y = 10,00 \text{ kN*m/m}$

Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

- minimalna: $A_x = 3,79$
- wyliczona: $A_x = 5,00$
- przyjęta: $A_x = 5,14 \# 12 \text{ co } 22 \text{ (cm)}$

5.13. Ława fundamentowa o szerokości 120 cm

Geometria



$A = 1,20 \text{ (m)}$ $a = 0,25 \text{ (m)}$

$L = 1,00 \text{ (m)}$

$h = 0,30 \text{ (m)}$ $h_1 = 3,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 1,110 \text{ (m}^3/\text{m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 1,6 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	M_y [kN*m/m]	F_x [kN/m]	N_d/N_c
1	L1	235,00	9,00	0,00	1,00
2	L2	195,00	4,00	0,00	1,00

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=235,00 \text{ kN/m}$ $M_y=9,00 \text{ kN*m/m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: stropu warstwy 3

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 73,47 \text{ (kN/m)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 308,47 \text{ kN/m}$ $M_y = 7,84 \text{ kN*m/m}$

Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,47 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 493,85 \text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,30$

OSIADANIE – pominięto

ŚCINANIE

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N = 235,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 9,00 \text{ kN*m/m}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 277,38 \text{ kN/m}$ $M_y = 8,05 \text{ kN*m/m}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 2,86$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N = 235,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 9,00 \text{ kN*m/m}$

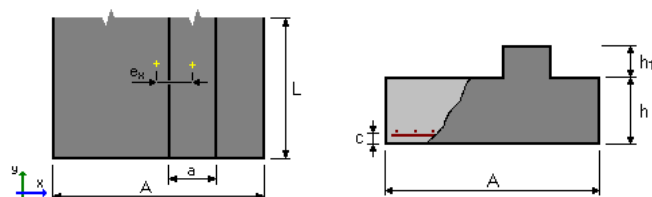
Obciążenie wymiarujące: $N_r = 286,80 \text{ kN/m}$ $M_y = 7,84 \text{ kN*m/m}$

Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

- minimalna: $A_x = 3,79$
- wyliczona: $A_x = 3,79$
- przyjęta: $A_x = 3,90 \# 12 \text{ co } 29 \text{ (cm)}$

5.14. Ława fundamentowa o szerokości 80 cm

Geometria



$A = 0,80 \text{ (m)}$ $a = 0,20 \text{ (m)}$

$L = 1,00 \text{ (m)}$

$h = 0,30 \text{ (m)}$ $h_1 = 3,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,840 \text{ (m}^3/\text{m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,0 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
		[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	
1	L1	72,00	8,50	0,00	1,00
2	L2	53,00	11,50	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=72,00\text{kN/m}$ $M_y=8,50\text{kN*m/m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 36,38 \text{ (kN/m)}$

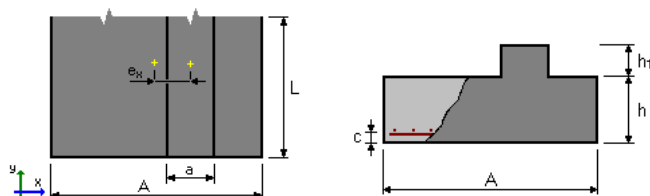
Obciążenie wymiarujące: $N_r = 108,38\text{kN/m}$ $M_y = 7,99\text{kN*m/m}$

Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,65 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 173,08 \text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,29$

5.15. Ława fundamentowa pod ściany osłonowe zewnętrzne o szerokości 45 cm**Geometria**

$$A = 0,45 \text{ (m)} \quad a = 0,20 \text{ (m)}$$

$$L = 1,00 \text{ (m)}$$

$$h = 0,30 \text{ (m)} \quad h_1 = 3,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = -0,12 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,735 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,5 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom wody gruntowej } D_w = 2,0 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
-----	-------	---	----	----	-------

		[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	
1	L1	40,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=40,00\text{kN/m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 24,51\text{ (kN/m)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 64,51\text{kN/m}$ $M_y = -4,32\text{kN*m/m}$

Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,32\text{ (m)}$

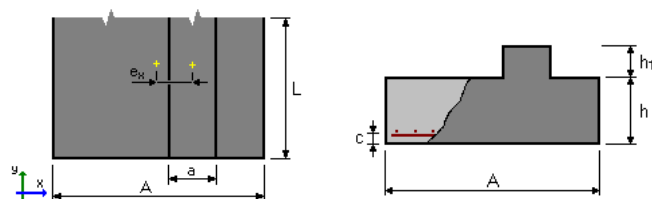
Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 83,10\text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,04$

5.16. Ława fundamentowa pod ściany nienośne wewnętrzne 35 cm

Geometria



$A = 0,35\text{ (m)}$ $a = 0,20\text{ (m)}$

$L = 1,00\text{ (m)}$

$h = 0,30\text{ (m)}$ $h_1 = 3,00\text{ (m)}$

$e_x = 0,00\text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,705\text{ (m}^3\text{/m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,5\text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,2\text{ (m)}$

poziom wody gruntowej $D_w = 2,0\text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu: - przyjęto jak w poz. 5.1

Obciążenia obliczeniowe

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
		[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	
1	L1	35,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała) $N=35,00\text{kN/m}$

Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 22,16 \text{ (kN/m)}$

Obciążenie wymiarujące: $N_r = 57,16\text{kN/m}$ $M_y = -0,07\text{kN}\cdot\text{m/m}$

Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,35 \text{ (m)}$

Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia: - przyjęto jak w poz. 5.1.

Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 91,48 \text{ (kN/m)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,30$

opracował:

Warszawa, 30 kwiecień 2020 r.