

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg D denna

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego wewnętrznego

Grubość płyty $h = 70 \text{ cm}$

Wysokość użyteczna $d_m = 65 \text{ cm}$

Szerokość słupa $b = 40 \text{ cm}$

Grubość słupa $a = 80 \text{ cm}$

Otulina betonowa $c_o = 3,0 \text{ cm}$

Otulina betonowa $c_u = 3,0 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 5500 \text{ kN}$

Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,05$

Stopień zbrojenia $\rho = 1,00 \%$ ($a_{sx} = 65,00 \text{ cm}^2/\text{m}$; $a_{sy} = 65,00 \text{ cm}^2/\text{m}$)

Klasa betonu / Klasa stali = B25 / A-IIIIN

Odpór gruntu $\sigma_0 = 100,0 \text{ kN/m}^2$

Powierzchnia przebiecia $A_{crit} = 32073 \text{ cm}^2$

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 852,6 \text{ cm}$

$u_p = 444,2 \text{ cm}$

$f_{ctd} = 0,85 \text{ MPa}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,55$

$V_{Ed,Red} = V_{Ed} - A_{crit} \cdot \sigma_0 = 5179,27 \text{ kN}$

$V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0 \text{ kN/m}$

$V_{Rd,ct,crit} = v_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 3274,3 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 6221,1 \text{ kN} > 5438,2 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta$

$V_{Ed,Red} \cdot \beta = 5438,2 \text{ kN} > 2454,2 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$v_{Rd,ct,a} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0 \text{ kN/m}$

erf $u_a = 1715,2 \text{ cm} < 1908,2 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf $l_s = 137,3 \text{ cm} < 168,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta = 1,05$

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,795$

$V_{Rd,cta} = v_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 5823,0 \text{ kN} > 5438,2 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	231	161	118	91	72	58	37

Wybrano typ:

wewnatrz :	HDB-25/645-2/960
zewnatrz :	HDB-25/645-2/960

Liczba elementów HDB na słup = 20

Ilosc slupów = 1

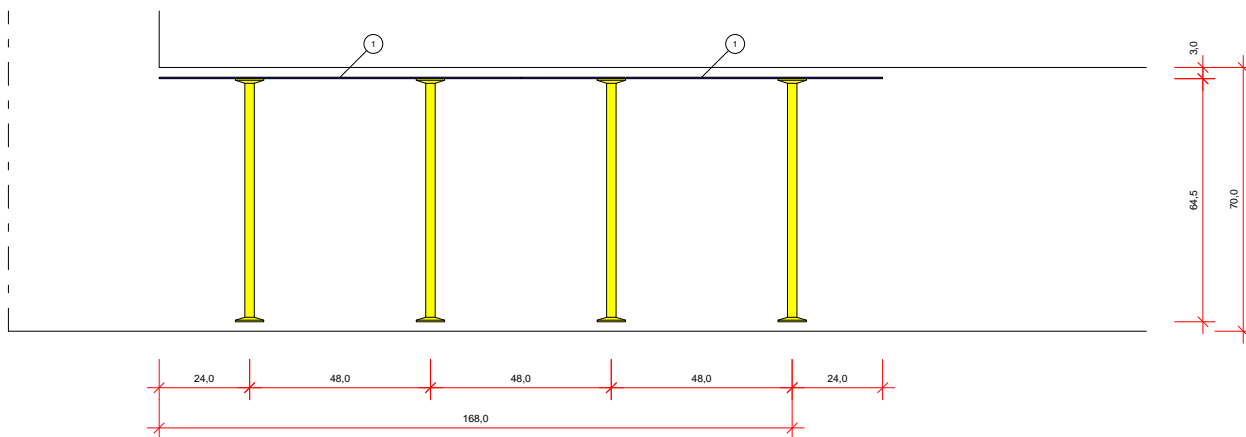
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 5887,5 \text{ kN} > 5438,2 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta \quad (\eta = 1,45)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 62,6/ 136,0 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

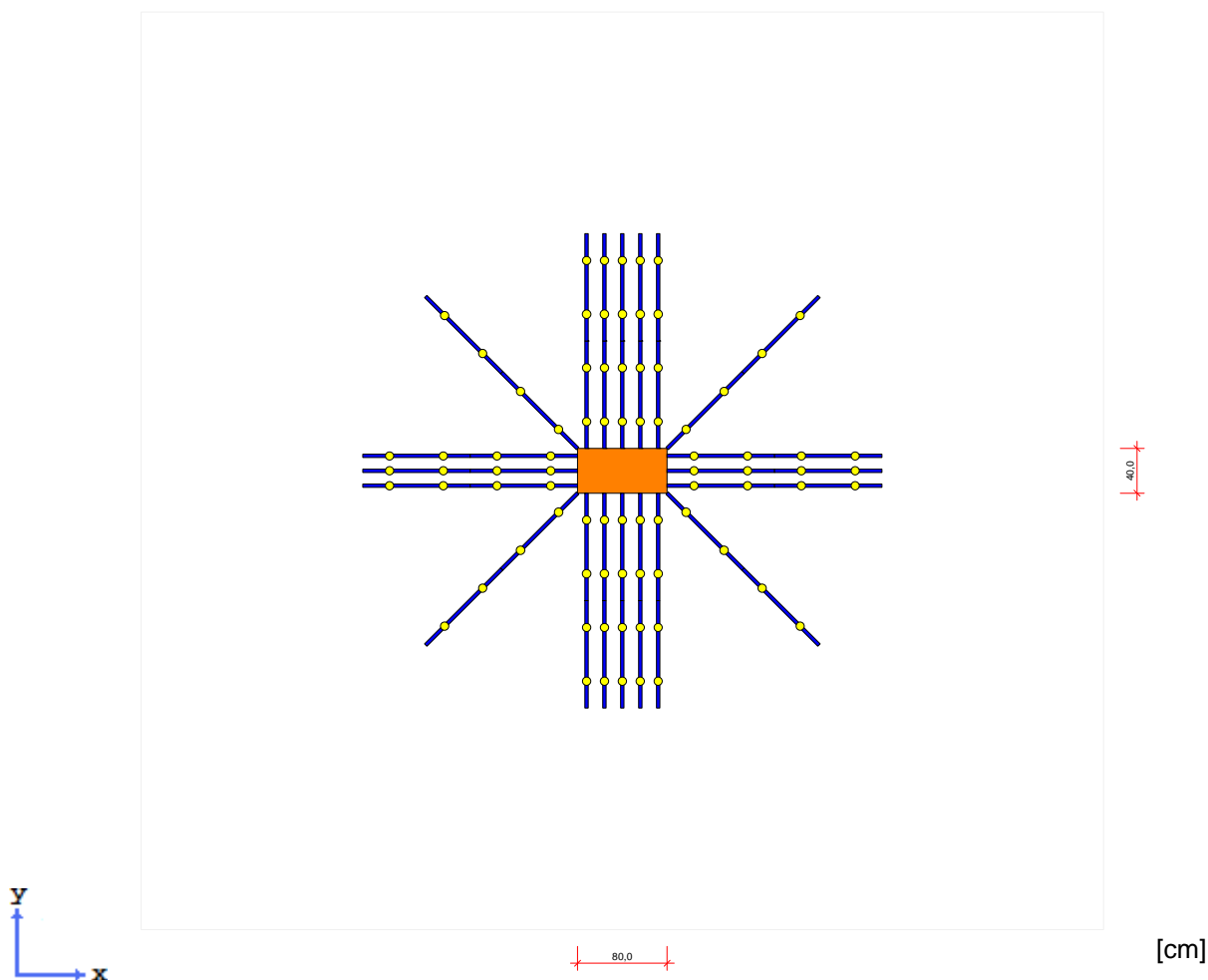
Rysunki

Przekrój M 1:20



① - HDB-25/645-2/960

Rzut M 1:67



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg D

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego skrajnego, krawędź równoległa do a

Grubość płyty $h = 70$ cm
Wysokość użyteczna $d_m = 65$ cm
Szerokość słupa $b = 40$ cm
Grubość słupa $a = 80$ cm
Odległość od krawędzi $e = 3$ cm
Otulina betonowa $\text{nom } c_o = 2,5$ cm
Otulina betonowa $\text{nom } c_u = 2,5$ cm

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 2800$ kN
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,40$
Stopień zbrojenia $\rho = 1,17\%$ ($a_{sx} = 76,05$ cm²/m; $a_{sy} = 76,05$ cm²/m)
Klasa betonu / Klasa stali = B25 / A-IIIIN
Odpór gruntu $\sigma_0 = 100,0$ kN/m²
Powierzchnia przebiecia $A_{crit} = 20867$ cm²

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 472,3$ cm
 $u_p = 268,1$ cm
 $f_{ctd} = 0,85$ MPa
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,55$
 $V_{Ed,Red} = V_{Ed} - A_{crit} \cdot \sigma_0 = 2591,33$ kN
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 404,7$ kN/m
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1911,2$ kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 3631,4$ kN > $3627,9$ kN = $V_{Ed,Red} \cdot \beta$

$V_{Ed,Red} \cdot \beta = 3627,9$ kN > $1481,3$ kN = $f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$V_{Rd,ct,a} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 404,7$ kN/m
erf $u_a = 957,1$ cm < $982,8$ cm = vorh. u_a
erf $l_s = 154,3$ cm < $162,5$ cm = vorh. l_s
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,19$ (AT-15-4214/2005)
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,800$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 3181,7$ kN > $3087,0$ kN = $V_{Ed,Red} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	155	107	79	61	48	39	25

Wybrano typ: wewnatrz : HDB-25/655-6/1699 (227/211/211/3x325/75)
 zewnatrz : --

Liczba elementów HDB na slup = 9

Ilosc slupów = 1

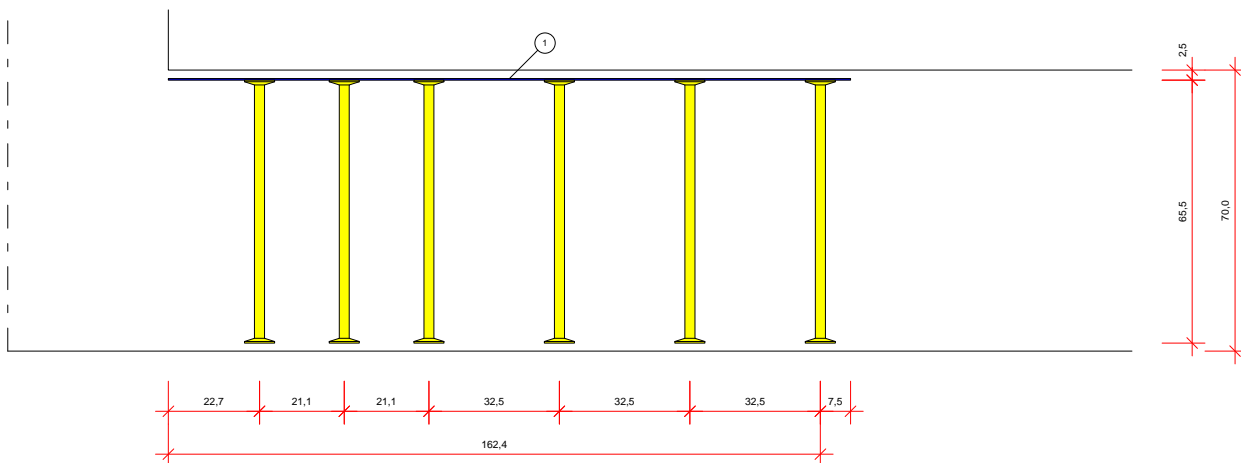
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 3974,1 \text{ kN} > 3627,9 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta \quad (\eta = 1,45)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 73,0/ 123,1 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

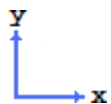
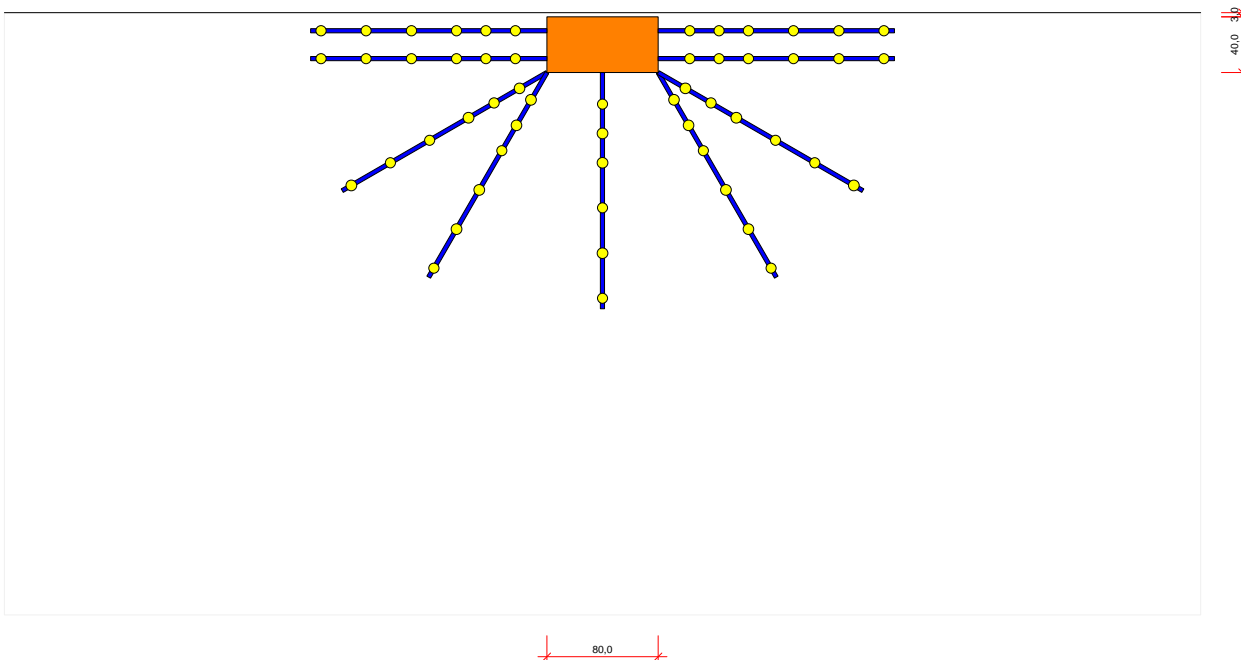
Rysunki

Przekrój M 1:19



① - HDB-25/655-6/1699 (227/211/211/3x325/75)

Rzut M 1:54



[cm]

Data:
2014-02-10

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg D

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla prostokątnego słupa narożnego

Grubość płyty $h = 70$ cm
Wysokość użyteczna $d_m = 65$ cm
Szerokość słupa $b = 40$ cm
Grubość słupa $a = 80$ cm
Odległość od krawędzi $e = 3$ cm
Odległość od krawędzi $c = 10$ cm
Otulina betonowa $\text{nom } c_o = 2,5$ cm
Otulina betonowa $\text{nom } c_u = 2,5$ cm

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 1400$ kN
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,50$
Stopień zbrojenia $\rho = 1,00$ % ($a_{sx} = 65,00$ cm²/m; $a_{sy} = 65,00$ cm²/m)
Klasa betonu / Klasa stali = B25 / A-IIIIN
Odpór gruntu $\sigma_0 = 100,0$ kN/m²
Powierzchnia przebiecia $A_{crit} = 15833$ cm²

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 286,2$ cm
 $u_p = 184,1$ cm
 $f_{ctd} = 0,85$ MPa
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,55$
 $V_{Ed,Red} = V_{Ed} - A_{crit} \cdot \sigma_0 = 1241,67$ kN
 $v_{Rd,ct,crit} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0$ kN/m
 $V_{Rd,ct,crit} = v_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1098,9$ kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 2087,9$ kN $> 1862,5$ kN $= V_{Ed,Red} \cdot \beta$

$V_{Ed,Red} \cdot \beta = 1862,5$ kN $> 1016,9$ kN $= f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$v_{Rd,ct,a} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0$ kN/m
erf $u_a = 487,3$ cm $< 490,4$ cm = vorh. u_a
erf $l_s = 128,0$ cm $< 130,0$ cm = vorh. l_s
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,20 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,25$ (AT-15-4214/2005)
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,833$

$V_{Rd,cta} = v_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1569,3$ kN $> 1556,5$ kN $= V_{Ed,Red} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	80	55	41	31	25	20	13

Wybrano typ: wewnatrz : HDB-25/655-5/1374 (227/211/211/2x325/75)
 zewnatrz : --

Liczba elementów HDB na slup = 5

Ilosc slupów = 1

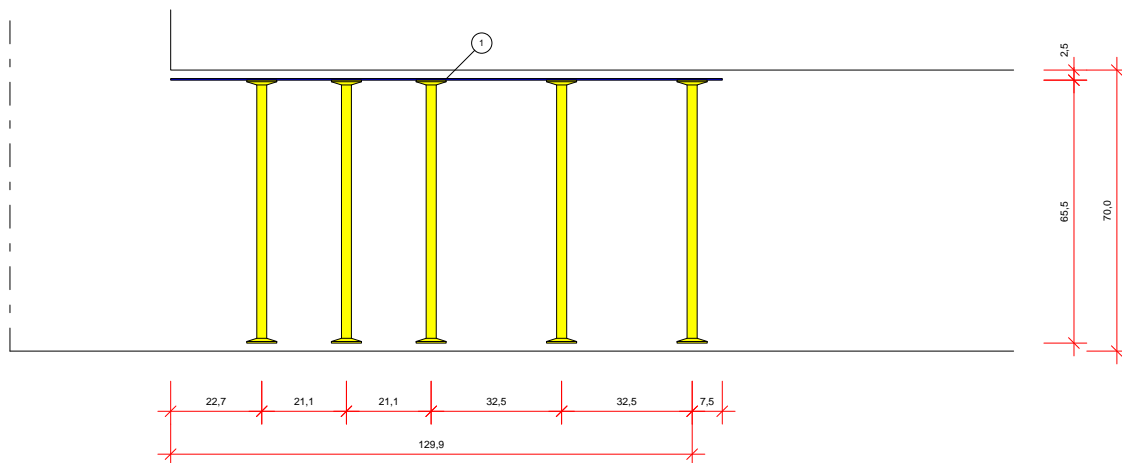
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 2207,8 \text{ kN} > 1862,5 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta \quad (\eta = 1,45)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 68,6/ 118,1 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

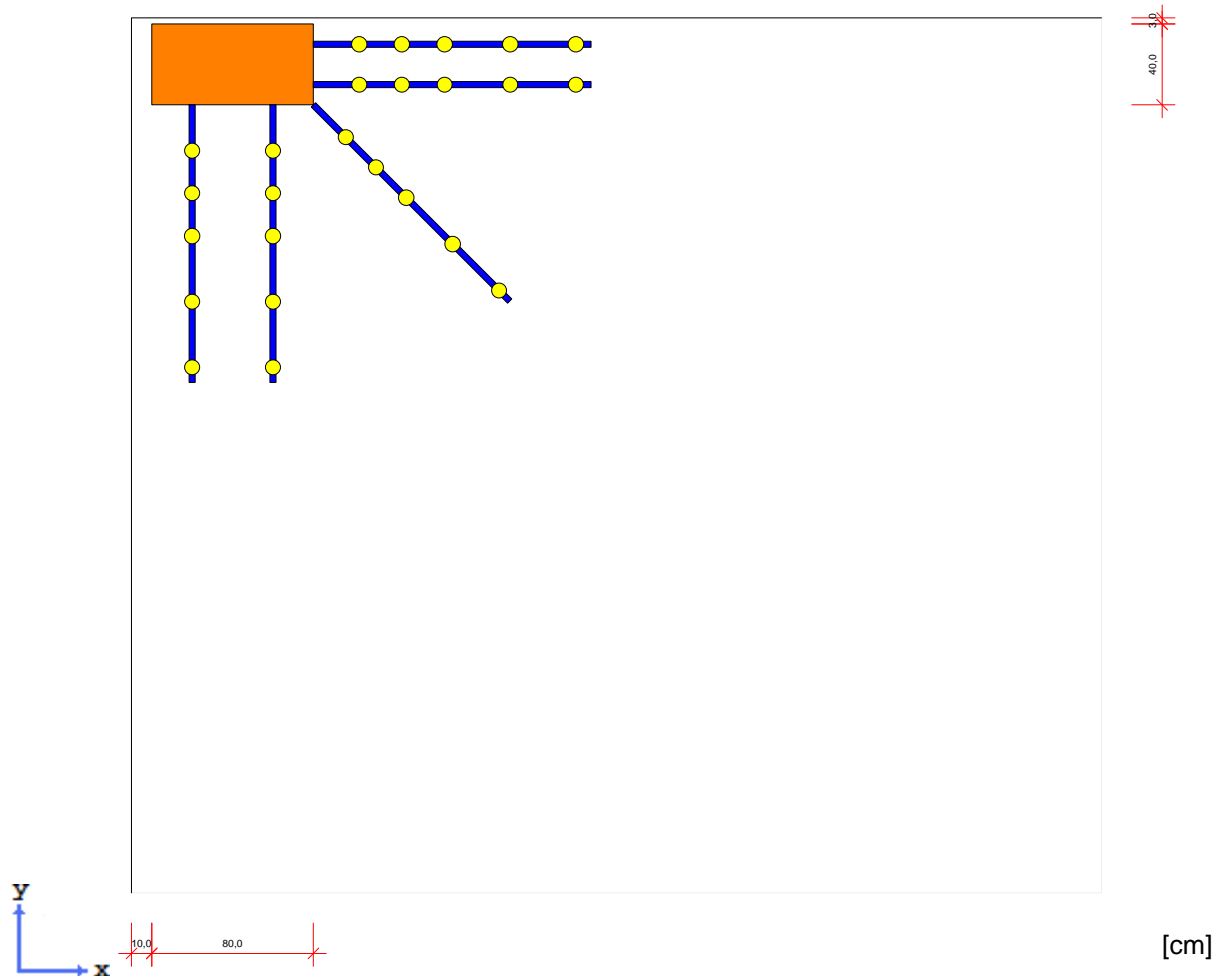
Rysunki

Przekrój M 1:19



① - HDB-25/655-5/1374 (227/211/211/2x325/75)

Rzut M 1:41



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg D

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego skrajnego, krawędź równoległa do b

Grubość płyty $h = 70$ cm
Wysokość użyteczna $d_m = 65$ cm
Szerokość słupa $b = 40$ cm
Grubość słupa $a = 80$ cm
Odległość od krawędzi $c = 10$ cm
Otulina betonowa nom $c_o = 2,5$ cm
Otulina betonowa nom $c_u = 2,5$ cm

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 2600$ kN
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,40$
Stopień zbrojenia $\rho = 1,00$ % ($a_{sx} = 65,00$ cm²/m; $a_{sy} = 65,00$ cm²/m)
Klasa betonu / Klasa stali = B25 / A-IIIIN
Odpór gruntu $\sigma_0 = 100,0$ kN/m²
Powierzchnia przebiecia $A_{crit} = 24537$ cm²

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 526,3$ cm
 $u_p = 322,1$ cm
 $f_{ctd} = 0,85$ MPa
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,55$
 $V_{Ed,Red} = V_{Ed} - A_{crit} \cdot \sigma_0 = 2354,63$ kN
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0$ kN/m
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 2021,2$ kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 3840,2$ kN > $3296,5$ kN = $V_{Ed,Red} \cdot \beta$

$V_{Ed,Red} \cdot \beta = 3296,5$ kN > $1779,6$ kN = $f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$V_{Rd,ct,a} = [0,14 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 384,0$ kN/m
erf $u_a = 928,0$ cm < $934,7$ cm = vorh. u_a
erf $l_s = 127,9$ cm < $130,0$ cm = vorh. l_s
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,26$ (AT-15-4214/2005)
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,833$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 2991,3$ kN > $2966,8$ kN = $V_{Ed,Red} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	140	98	72	55	44	35	23

Wybrano typ: wewnątrz : HDB-25/655-5/1374 (227/211/211/2x325/75)
 zewnątrz : --

Liczba elementów HDB na slup = 8

Ilosc slupów = 1

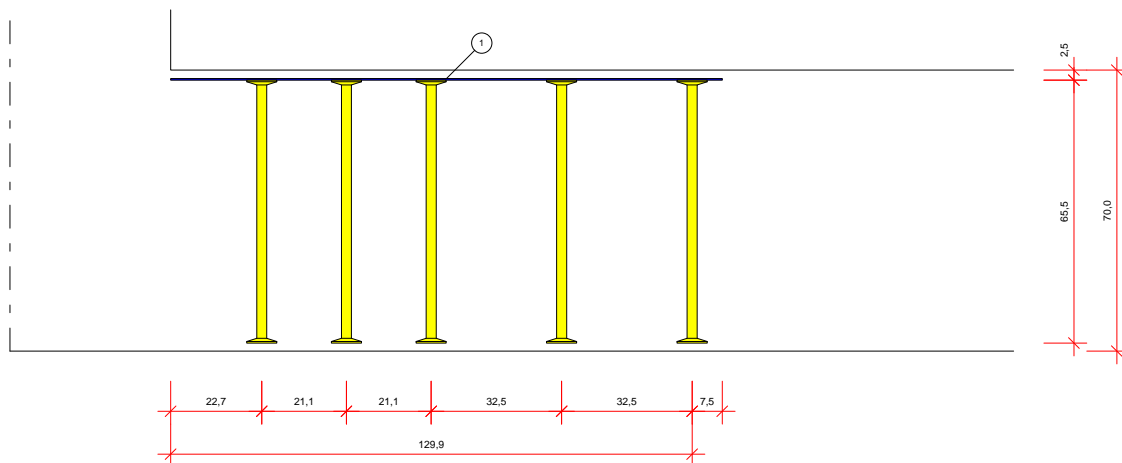
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 3532,5 \text{ kN} > 3296,5 \text{ kN} = V_{Ed,Red} \cdot \beta \quad (\eta = 1,45)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 68,6/ 118,1 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

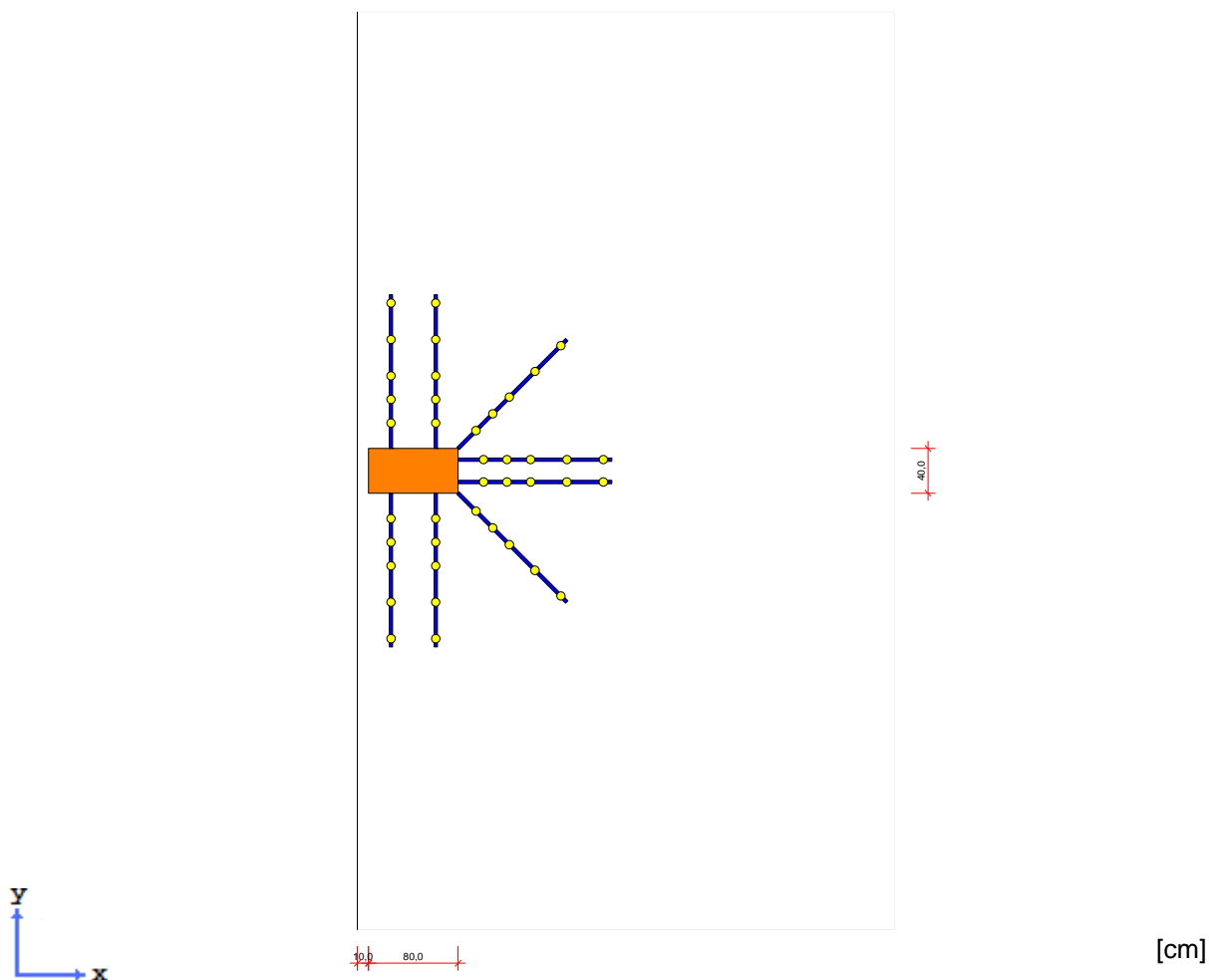
Rysunki

Przekrój M 1:19



① - HDB-25/655-5/1374 (227/211/211/2x325/75)

Rzut M 1:67



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg D

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego skrajnego, krawędź równoległa do a

Grubość płyty $h = 30$ cm
Wysokość użyteczna $d_m = 27$ cm
Szerokość słupa $b = 40$ cm
Grubość słupa $a = 80$ cm
Odległość od krawędzi $e = 3$ cm
Otulina betonowa nom $c_o = 2,5$ cm
Otulina betonowa nom $c_u = 2,5$ cm

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 800$ kN
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,40$
Stopień zbrojenia $\rho = 1,00$ % ($a_{sx} = 27,00$ cm²/m; $a_{sy} = 27,00$ cm²/m)
Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 293,2$ cm
 $u_p = 208,4$ cm
 $f_{ctd} = 1,13$ MPa
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5$ kN/m
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 640,8$ kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 1217,6$ kN $> 1120,0$ kN = $V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 1120,0$ kN $> 637,7$ kN = $f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5$ kN/m
erf $u_a = 539,1$ cm $< 576,0$ cm = vorh. u_a
erf $l_s = 78,2$ cm $< 90,0$ cm = vorh. l_s
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,09$ (AT-15-4214/2005)
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,750$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 944,1$ kN $> 873,6$ kN = $V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	36	25	18	14	11	9	6

Wybrano typ: wewnatrz : HDB-18/255-2/400 (100/200/100)
 zewnatrz : HDB-18/255-3/600 (100/200/200/100)

Liczba elementów HDB na slup = 6

Ilosc slupów = 1

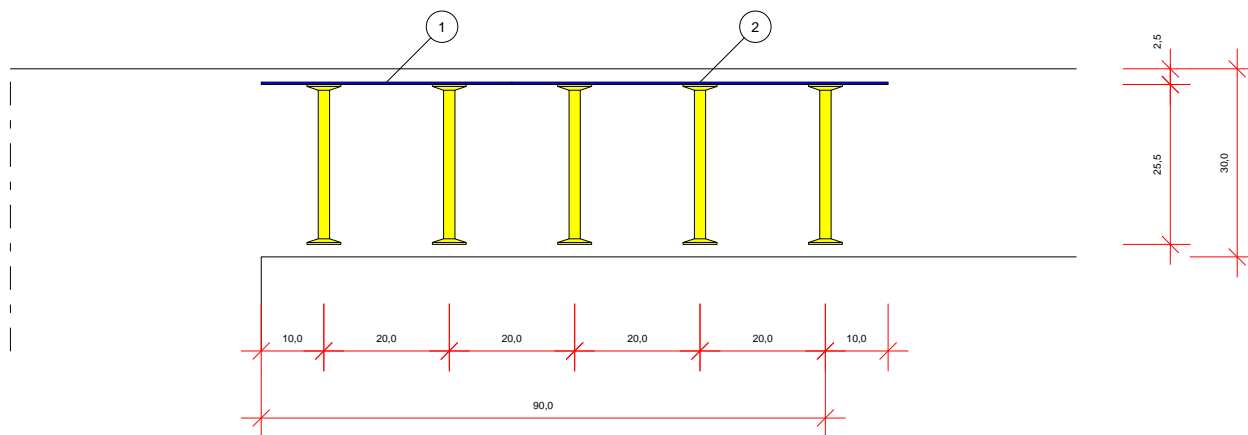
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1240,8 \text{ kN} > 1120,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 42,1/ 87,7 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

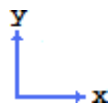
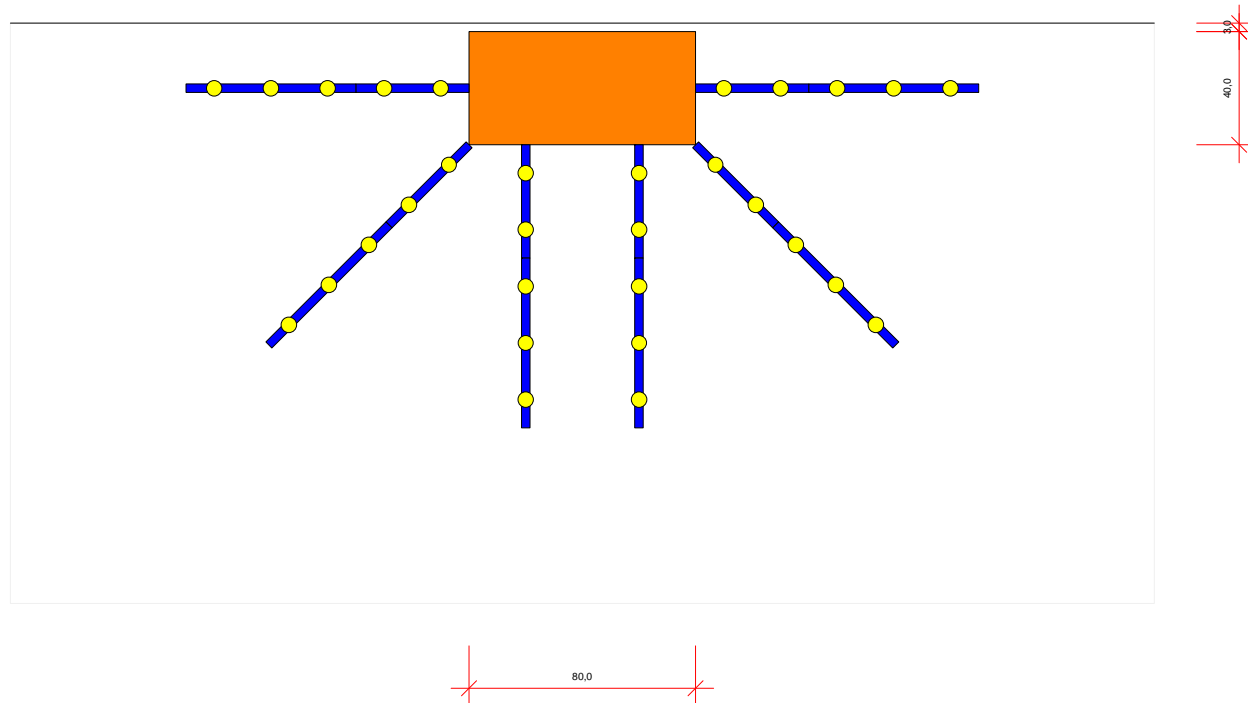
Rysunki

Przekrój M 1:12



- ① - HDB-18/255-2/400 (100/200/100)
- ② - HDB-18/255-3/600 (100/200/200/100)

Rzut M 1:27



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : seg D

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego wewnętrznego

Grubość płyty $h = 30 \text{ cm}$

Wysokość użyteczna $d_m = 27 \text{ cm}$

Szerokość słupa $b = 40 \text{ cm}$

Grubość słupa $a = 80 \text{ cm}$

Otulina betonowa $\text{nom } c_o = 2,5 \text{ cm}$

Otulina betonowa $\text{nom } c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 1400 \text{ kN}$

Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,05$

Stopień zbrojenia $\rho = 1,00 \%$ ($a_{sx} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$; $a_{sy} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$)

Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 494,5 \text{ cm}$

$u_p = 324,8 \text{ cm}$

$f_{ctd} = 1,13 \text{ MPa}$

$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$

$V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$

$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1080,6 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 2053,2 \text{ kN} > 1470,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 1470,0 \text{ kN} > 994,0 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$

erf $u_a = 789,7 \text{ cm} < 808,6 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$

erf $l_s = 47,0 \text{ cm} < 50,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$

$\beta_{red} = \beta = 1,05$

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,844$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1491,1 \text{ kN} > 1470,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia: 10 mm 12 mm 14 mm 16 mm 18 mm 20 mm 25 mm

Strefa c : 47 32 24 18 15 12 8

Wybrano typ: wewnatrz : HDB-16/255-3/600 (100/200/200/100)

zewnatrz : --

Liczba elementów HDB na słup = 10

Ilość słupów = 1

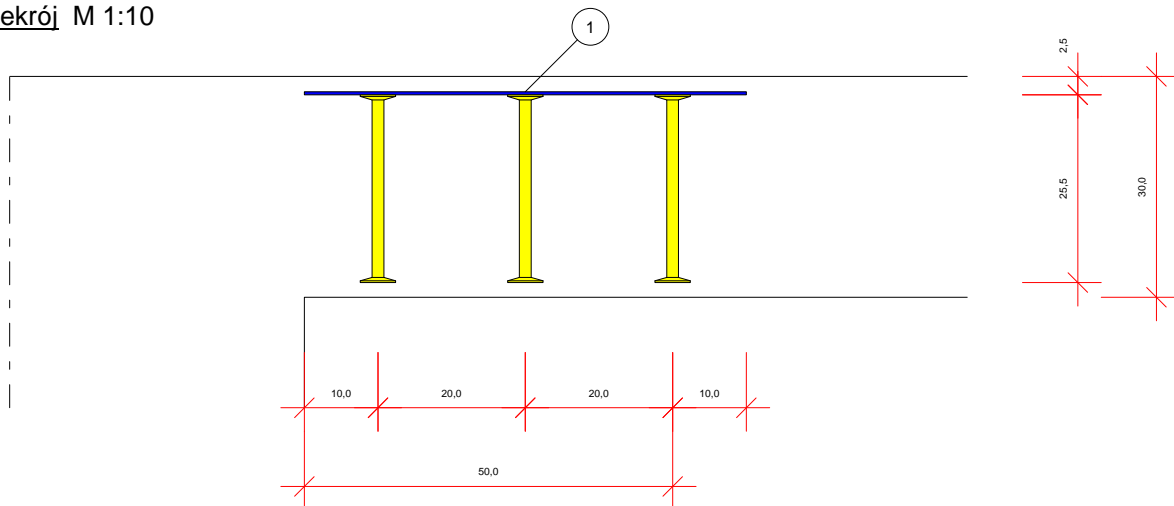
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1634,0 \text{ kN} > 1470,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$

wewn./zewn. odl. elem. = 42,1/ 57,3 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

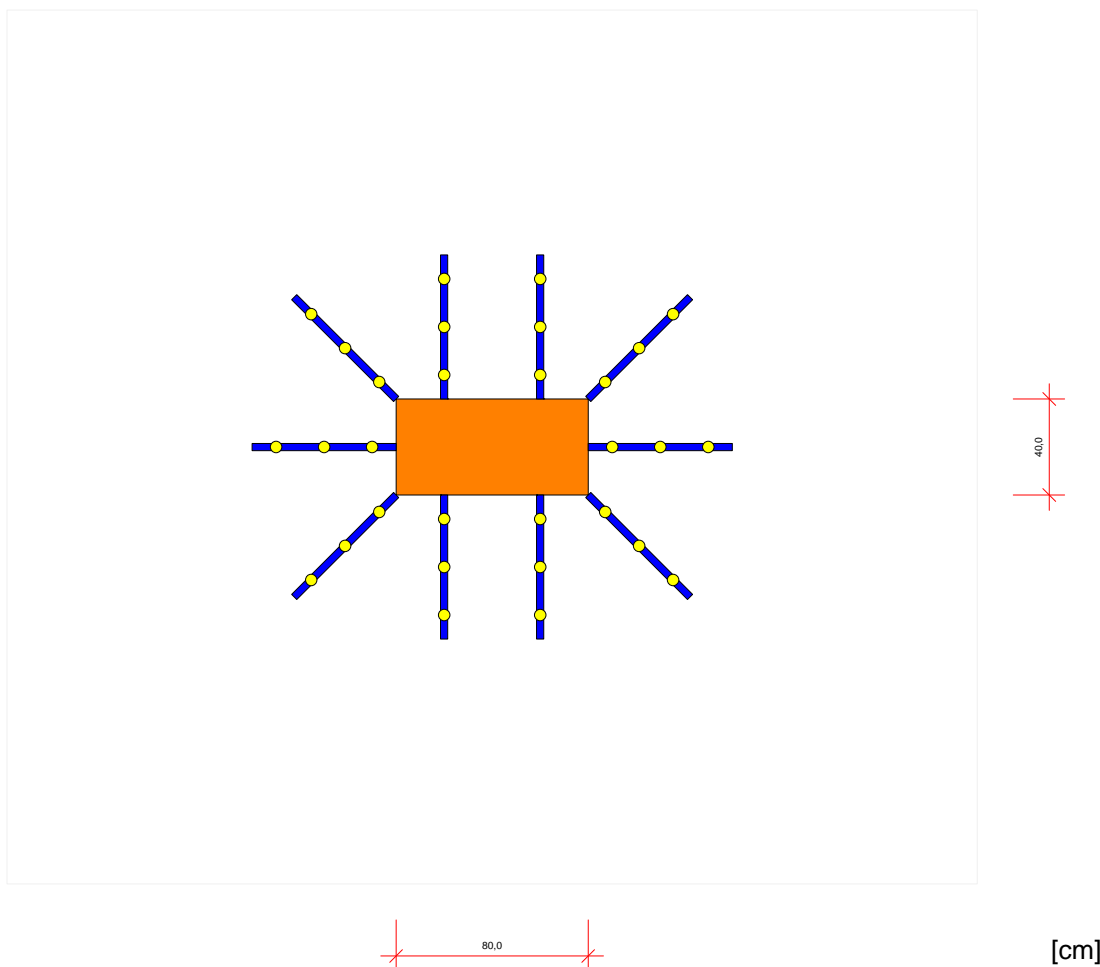
Rysunki

Przekrój M 1:10



① - HDB-16/255-3/600 (100/200/200/100)

Rzut M 1:31



[cm]

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : segD

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostokątnego skrajnego, krawędź równoległa do b

Grubość płyty $h = 30 \text{ cm}$
Wysokość użyteczna $d_m = 27 \text{ cm}$
Szerokość słupa $b = 40 \text{ cm}$
Grubość słupa $a = 80 \text{ cm}$
Odległość od krawędzi $c = 10 \text{ cm}$
Otulina betonowa nom $c_o = 2,5 \text{ cm}$
Otulina betonowa nom $c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 750 \text{ kN}$
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,40$
Stopień zbrojenia $\rho = 1,00 \%$ ($a_{sx} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$; $a_{sy} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$)
Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 347,2 \text{ cm}$
 $u_p = 262,4 \text{ cm}$
 $f_{ctd} = 1,13 \text{ MPa}$
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 758,9 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 1441,8 \text{ kN} > 1050,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 1050,0 \text{ kN} > 803,0 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$
erf $u_a = 518,6 \text{ cm} < 567,1 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$
erf $l_s = 54,5 \text{ cm} < 70,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s/d_m) ; 1,0 \} = 1,18 \text{ (AT-15-4214/2005)}$
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1 + 0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,794$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 984,3 \text{ kN} > 884,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	33	23	17	13	11	9	6

Wybrano typ: wewnatrz : HDB-16/255-2/400 (100/200/100)
 zewnatrz : HDB-16/255-2/400 (100/200/100)

Liczba elementów HDB na slup = 7

Ilość słupów = 1

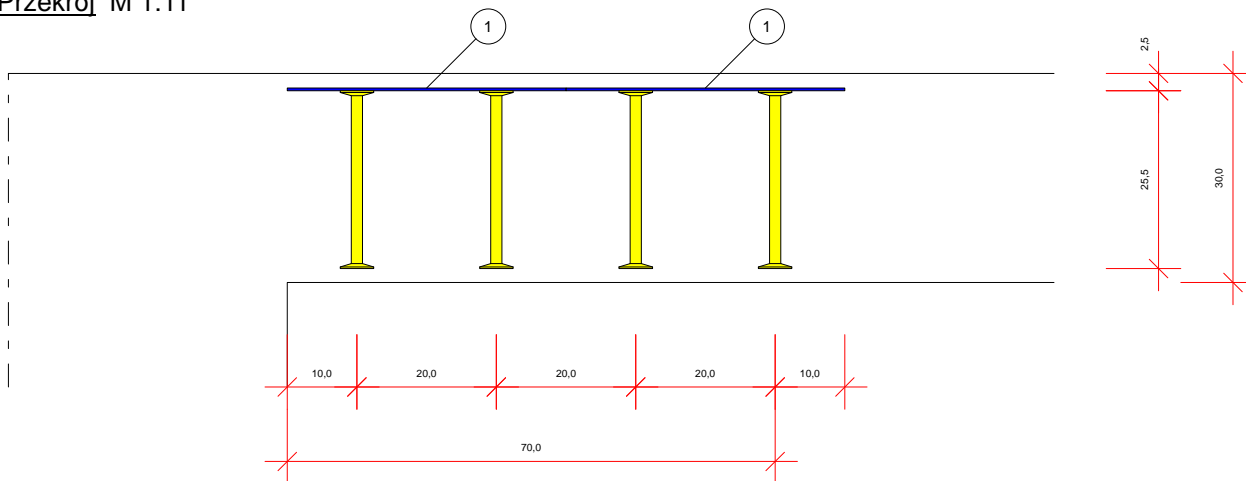
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1143,8 \text{ kN} > 1050,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 42,1/ 72,5 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

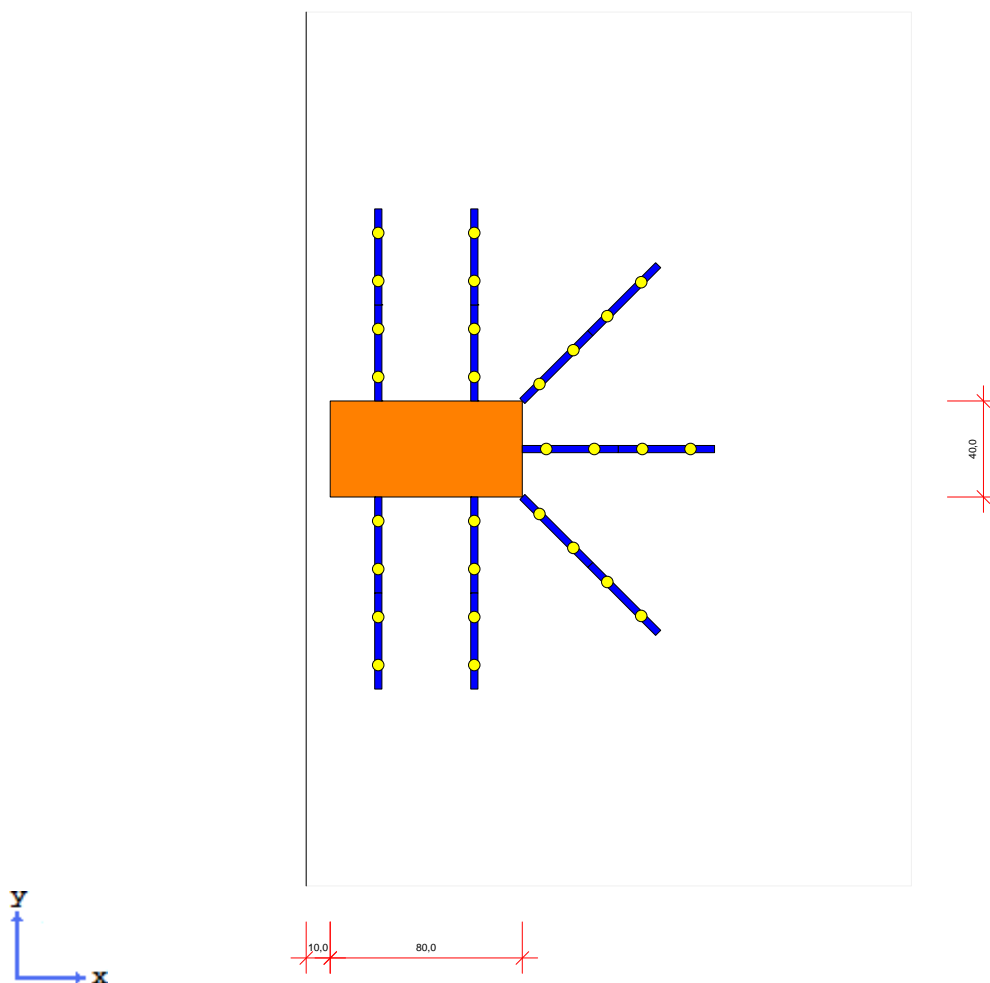
Rysunki

Przekrój M 1:11



① - HDB-16/255-2/400 (100/200/100)

Rzut M 1:31



[cm]

Zbrojenie na przebicie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Uwagi : segD

Obliczenie zbrojenia na przebicie dla prostokątnego słupa narożnego

Grubość płyty $h = 30 \text{ cm}$
Wysokość użyteczna $d_m = 27 \text{ cm}$
Szerokość słupa $b = 40 \text{ cm}$
Grubość słupa $a = 80 \text{ cm}$
Odległość od krawędzi $e = 3 \text{ cm}$
Odległość od krawędzi $c = 10 \text{ cm}$
Otulina betonowa nom $c_o = 2,5 \text{ cm}$
Otulina betonowa nom $c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz. $V_{Ed} = 500 \text{ kN}$
Zwiększenie obciążenia $\beta = 1,50$
Stopień zbrojenia $\rho = 1,00 \%$ ($a_{sx} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$; $a_{sy} = 27,00 \text{ cm}^2/\text{m}$)
Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym u_{crit}

$u_{crit} = 196,6 \text{ cm}$
 $u_p = 154,2 \text{ cm}$
 $f_{ctd} = 1,13 \text{ MPa}$
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 429,7 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 816,4 \text{ kN} > 750,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 750,0 \text{ kN} > 471,9 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym u_a

$V_{Rd,ct,a} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$
erf $u_a = 325,6 \text{ cm} < 338,0 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$
erf $l_s = 82,1 \text{ cm} < 90,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,20 \cdot l_s/d_m) ; 1,0 \} = 1,05 \text{ (AT-15-4214/2005)}$
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1 + 0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,750$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 554,0 \text{ kN} > 526,5 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilość niezbędnych trzpieni na 1 słup przy uwzględnieniu wprowadzonego wsp. zwiększającego obciążenie:

Srednica trzpienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	24	17	12	10	8	6	4

Wybrano typ: wewnatrz : HDB-18/255-2/400 (100/200/100)
 zewnatrz : HDB-18/255-3/600 (100/200/200/100)

Liczba elementów HDB na slup = 4

Ilosc slupów = 1

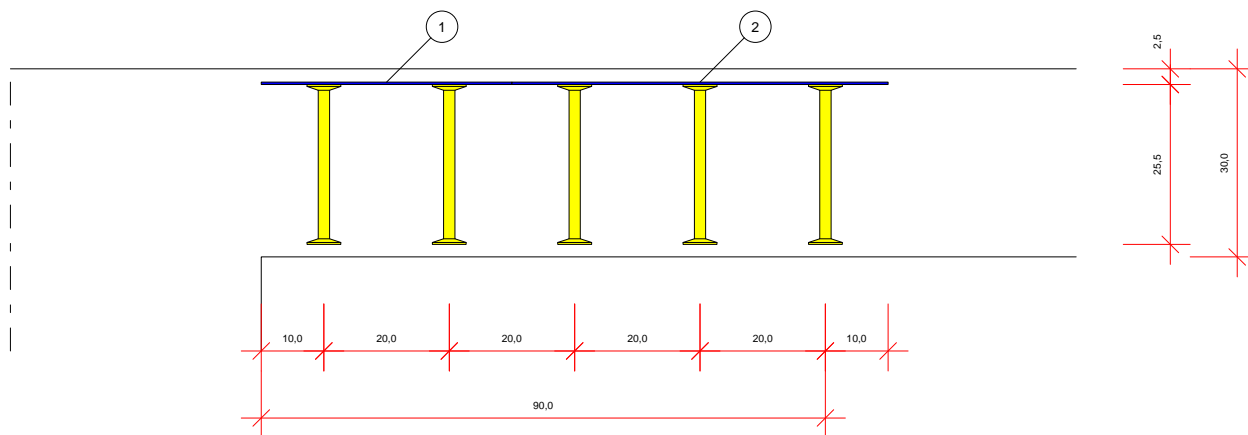
$$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 827,2 \text{ kN} > 750,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 42,1/ 87,7 cm

Zbrojenie na przebiecie HALFEN, typ HDB (AT-15-4214/2005)
HALFEN program obliczeniowy HDB, wersja 9.75

Rysunki

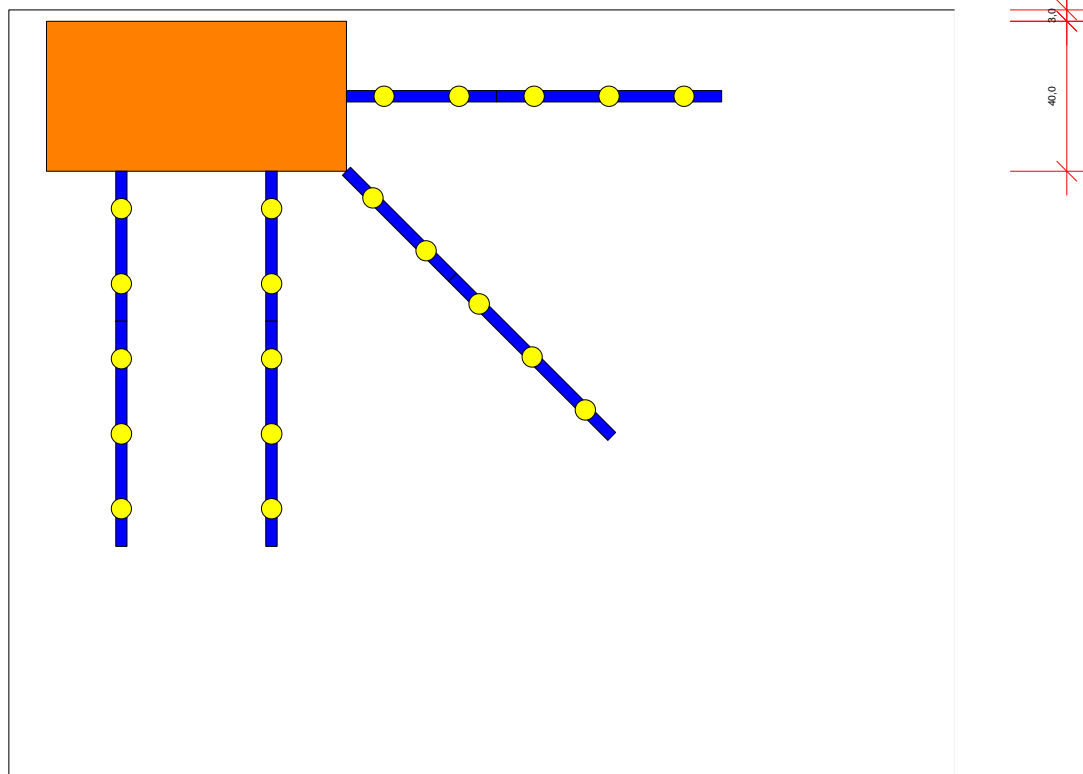
Przekrój M 1:12



① - HDB-18/255-2/400 (100/200/100)

② - HDB-18/255-3/600 (100/200/200/100)

Rzut M 1:20



[cm]