

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

Uwagi : seg E oerodek

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  $a = 70 \text{ cm}$   
Otulina betonowa nom  $c_o = 2,5 \text{ cm}$   
Otulina betonowa nom  $c_u = 2,5 \text{ cm}$

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 1800 \text{ kN}$   
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-IIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 474,5 \text{ cm}$   
 $u_p = 304,8 \text{ cm}$   
 $f_{ctd} = 1,13 \text{ MPa}$   
 $\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} = 1,86$   
 $V_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 218,5 \text{ kN/m}$   
 $V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1036,9 \text{ kN}$

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 1970,1 \text{ kN} > 1890,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 1890,0 \text{ kN} > 932,8 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

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  $u_a = 1211,2 \text{ cm} < 1291,3 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
erf  $l_s = 117,3 \text{ cm} < 130,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \beta = 1,05$   
 $\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,714$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 2014,9 \text{ kN} > 1890,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

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 :	60	42	31	24	19	15	10

Wybrano typ:	wewnatrz :	HDB-16/255-3/600 (100/200/200/100)
	zewnatrz :	2 x HDB-16/255-2/400 (100/200/100)

Liczba elementów HDB na słup = 14

Ilość słupów = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 2287,6 \text{ kN} > 1890,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$

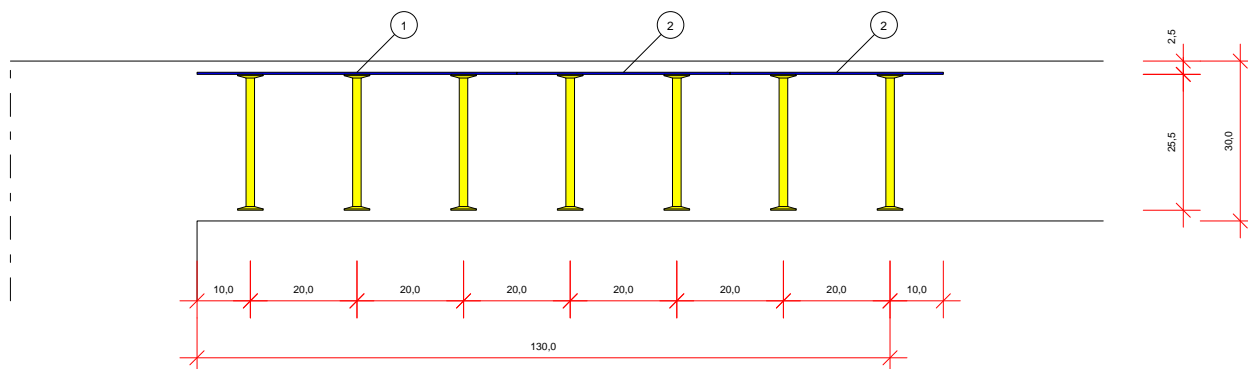
istniejąca długość listwy jest większa 4d. Ta reguła nie jest zawarta w polskiej Aprobacie.

wewn./zewn. odl. elem. = 35,2/ 86,8 cm

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

### Rysunki

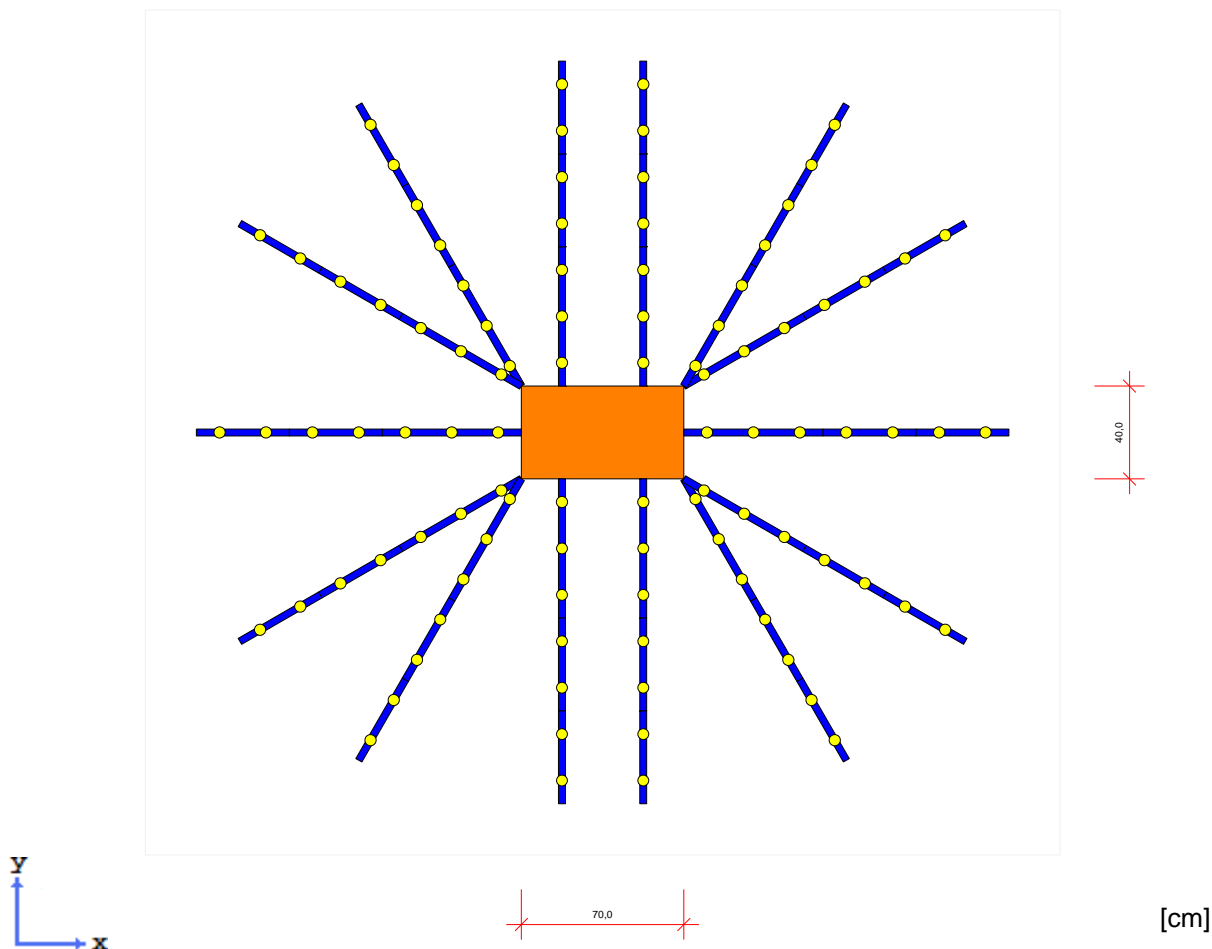
#### Przekrój M 1:14



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

② - HDB-16/255-2/400 (100/200/100)

#### Rzut M 1:32



[cm]

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

Uwagi : seg E  rodek

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla słupa prostok atnego wewnętrznego

Grubo c płyty  $h = 30$  cm

Wysoko c użyteczna  $d_m = 27$  cm

Szeroko c słupa  $b = 40$  cm

Grubo c słupa  $a = 70$  cm

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

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

Obci zenie oblicz.  $V_{Ed} = 1000$  kN

Zwiększenie obci zenia  $\beta = 1,05$

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

Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 474,5$  cm

$u_p = 304,8$  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

$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 1036,9$  kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 1970,1$  kN >  $1050,0$  kN =  $V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 1050,0$  kN >  $932,8$  kN =  $f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zew trznym  $u_a$

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

erf  $u_a = 644,1$  cm <  $663,0$  cm = vorh.  $u_a$

erf  $l_s = 27,0$  cm <  $30,0$  cm = vorh.  $l_s$

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

$\kappa_a = \max \{ 1/(1+0,10 \cdot l_s/d_m) ; 0,714 \} = 0,900$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 1304,0$  kN >  $1050,0$  kN =  $V_{Ed} \cdot \beta_{red}$

Ilo c niezbednych trzpieni na 1 s up przy uwzgl ednieniu wprowadzonego wsp. zwi kszaj cego obci zenie:

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: wewn trz : HDB-14/255-2/400 (100/200/100)

zew n trz : --

Liczba elementów HDB na s up = 10

Ilo c s up w = 1

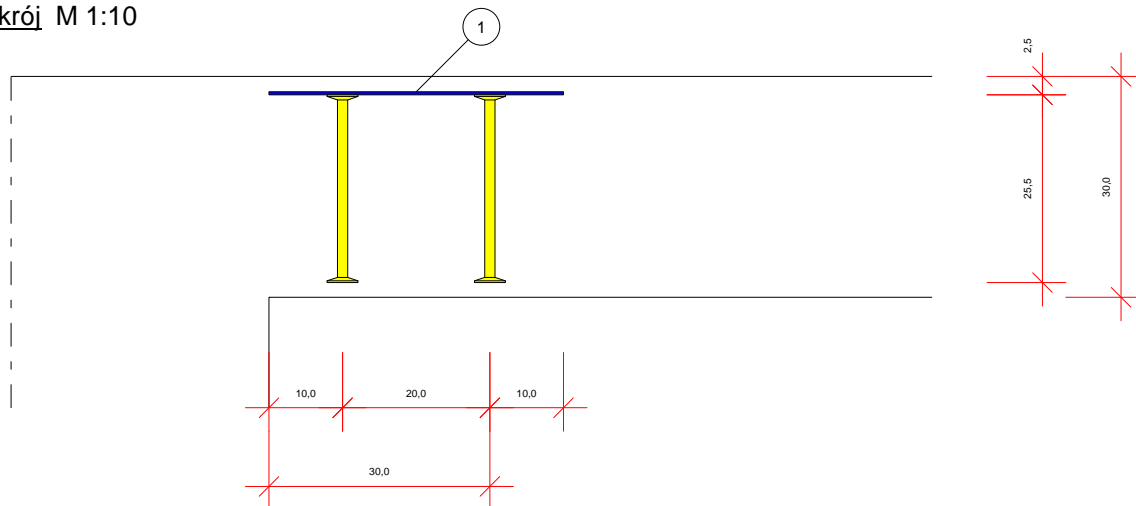
$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 1251,0$  kN >  $1050,0$  kN =  $V_{Ed} \cdot \beta$  ( $\eta = 1,07$ )

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

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

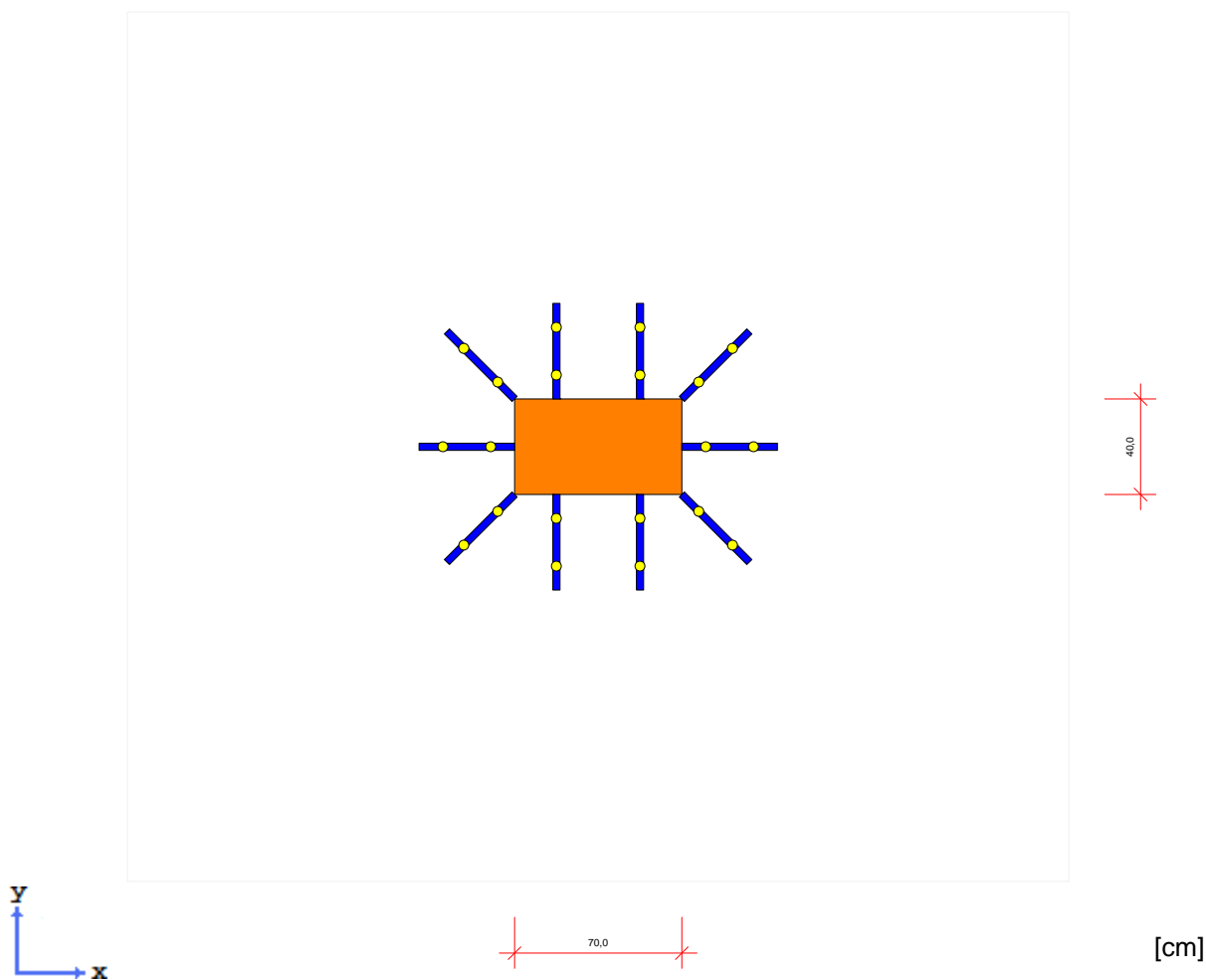
### Rysunki

#### Przekrój M 1:10



① - HDB-14/255-2/400 (100/200/100)

#### Rzut M 1:31



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

Uwagi : seg E ościana

Obliczenie zbrojenia na przebiecie dla końca sciany

Grubość płyty  $h = 30$  cm

Wysokość użyteczna  $d_m = 27$  cm

Grubość sciany  $a = 25$  cm

Długość oblicz.  $b = 45$  cm

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

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

Obciążenie oblicz.  $V_{Ed} = 400$  kN

Zwiększenie obciążenia  $\beta = 1,40$

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

Klasa betonu / Klasa stali = B37 / A-IIIN

Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} = 242,2$  cm

$u_p = 157,4$  cm

$f_{ctd} = 1,13$  MPa

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

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

$V_{Rd,ct,crit} = V_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} = 529,4$  kN

$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 1005,8$  kN  $> 560,0$  kN  $= V_{Ed} \cdot \beta$

$V_{Ed} \cdot \beta = 560,0$  kN  $> 481,7$  kN  $= f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$

w obwodzie zewnętrznym  $u_a$

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

erf  $u_a = 327,1$  cm  $< 336,5$  cm = vorh.  $u_a$

erf  $l_s = 27,0$  cm  $< 30,0$  cm = vorh.  $l_s$

$\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,40$  (AT-15-4214/2005)

$\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,900$

$V_{Rd,cta} = V_{Rd,ct,a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 661,8$  kN  $> 561,6$  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 : 18 13 9 7 6 5 3

Wybrano typ: wewnątrz : HDB-14/255-2/400 (100/200/100)

zewnątrz : --

Liczba elementów HDB na słup = 5

Ilość słupów = 1

$V_{Rd,sy} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{yd} / \eta = 625,5$  kN  $> 560,0$  kN  $= V_{Ed} \cdot \beta$  ( $\eta = 1,07$ )

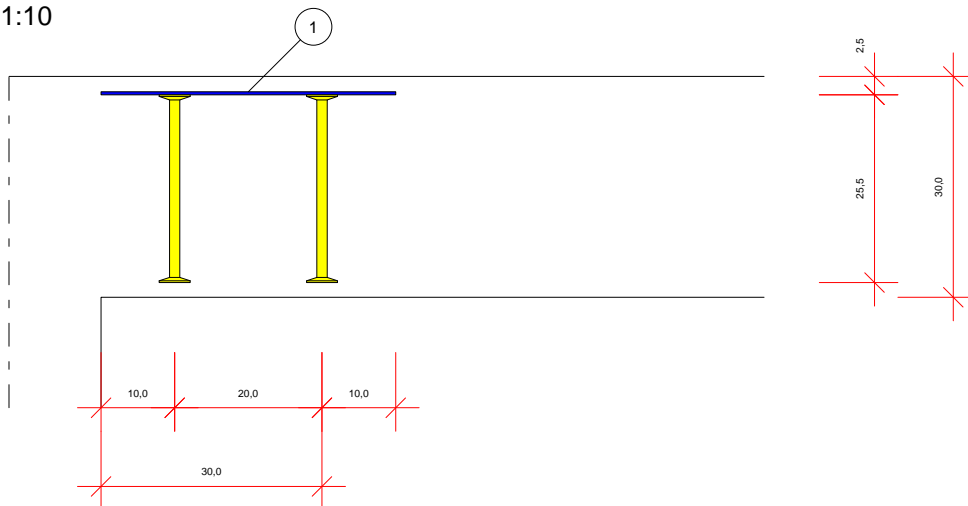
wewn./zewn. odl. elem. = 44,6/ 44,6 cm



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

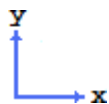
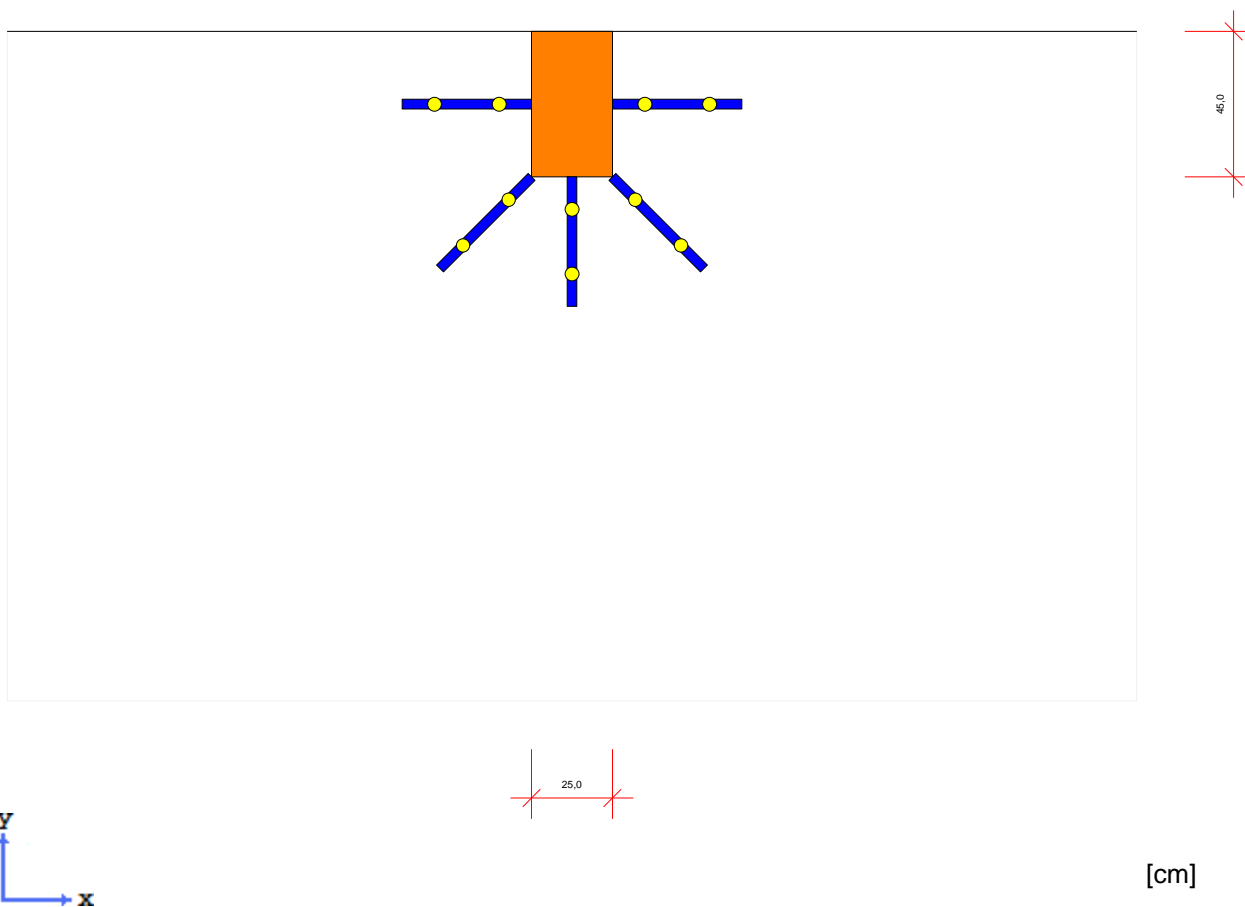
### Rysunki

#### Przekrój M 1:10



① - HDB-14/255-2/400 (100/200/100)

#### Rzut M 1:24



[cm]

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

Uwagi : seg E naroze

### Obliczenie zbrojenia na przebicie dla naroznika wewnętrznego

Grubosc plyty $h$ =	30 cm
Wysokosc uzyteczna $d_m$ =	27 cm
Grubosc sciany $a$ =	25 cm
Dlugosc oblicz. $b$ =	45 cm
Otulina betonowa nom $c_o$ =	2,5 cm
Otulina betonowa nom $c_u$ =	2,5 cm

Obciążenie oblicz. $V_{Ed}$ =	500 kN
Zwiększenie obciążenia $\beta$ =	1,40
Stopień zbrojenia $\rho$ =	1,33 % ( $a_{sx} = 35,91 \text{ cm}^2/\text{m}$ ; $a_{sy} = 35,91 \text{ cm}^2/\text{m}$ )
Klasa betonu / Klasa stali =	B37 / A-IIIIN

### Bez otworów

w obwodzie krytycznym  $u_{crit}$

$u_{crit} =$	153,6 cm
$u_p =$	111,2 cm
$f_{ctd} =$	1,13 MPa
$\kappa = \min \{ 1 + \sqrt{200/d[\text{mm}]} ; 2 \} =$	1,86
$v_{Rd,ct,crit} = [0,14\kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot d =$	240,3 kN/m
$V_{Rd,ct,crit} = v_{Rd,ct,crit} \cdot u_{crit} =$	369,2 kN

$$V_{Rd,max,DKA} = 0,266 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,crit} \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot d = 701,5 \text{ kN} > 700,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta$$

$$V_{Ed} \cdot \beta = 700,0 \text{ kN} > 340,3 \text{ kN} = f_{ctd} \cdot u_p \cdot d$$

w obwodzie zewnetrznym  $u_a$

$V_{R,ct,a} = [0,14 \kappa \cdot (100 \cdot \rho_{1,a} f_{ck})^{1/3}] \cdot d = 240,3 \text{ kN/m}$   
 $\text{erf } u_a = 301,7 \text{ cm} < 326,4 \text{ cm} = \text{vorh. } u_a$   
 $\text{erf } l_s = 94,3 \text{ cm} < 110,0 \text{ cm} = \text{vorh. } l_s$   
 $\beta_{red} = \max \{ 1,17 \cdot \beta / (1 + 0,15 \cdot l_s / d_m) ; 1,0 \} = 1,02 \text{ (AT-15-4214/2005)}$   
 $\kappa_a = \max \{ 1 / (1 + 0,10 \cdot l_s / d_m) ; 0,714 \} = 0,714$

$$V_{Rd.cta} = v_{Rd.ct.a} \cdot \kappa_a \cdot u_a = 560,1 \text{ kN} > 508,3 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta_{red}$$

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

Srednica trzypienia:	10 mm	12 mm	14 mm	16 mm	18 mm	20 mm	25 mm
Strefa c :	22	16	12	9	7	6	4

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

Liczba elementów HDB na slup = 4

Ilosc slupów = 1

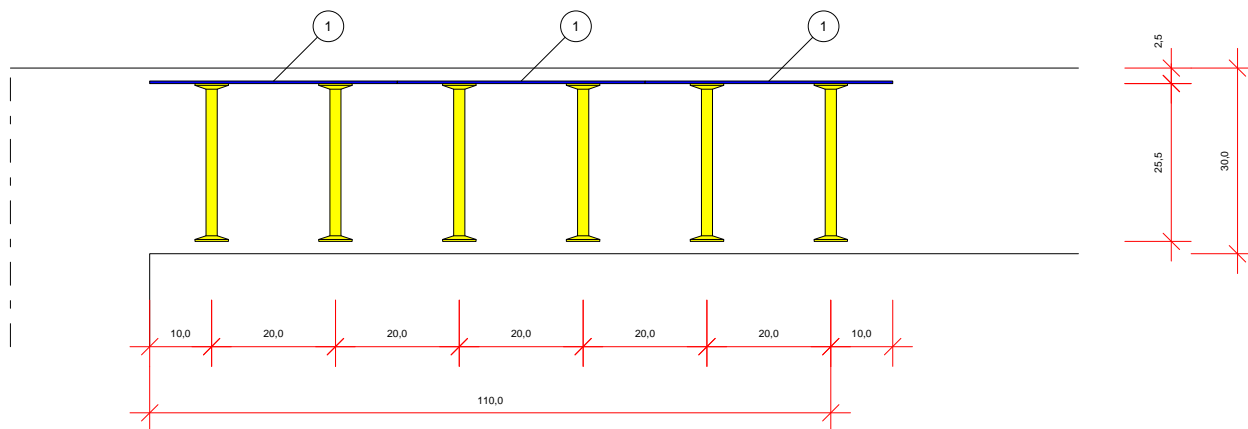
$$V_{Bd,sv} = m \cdot n \cdot A_A \cdot f_{vd} / \eta = 827,2 \text{ kN} > 700,0 \text{ kN} = V_{Ed} \cdot \beta \quad (\eta = 1,07)$$

wewn./zewn. odl. elem. = 37,7/ 78,9 cm

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

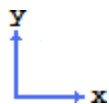
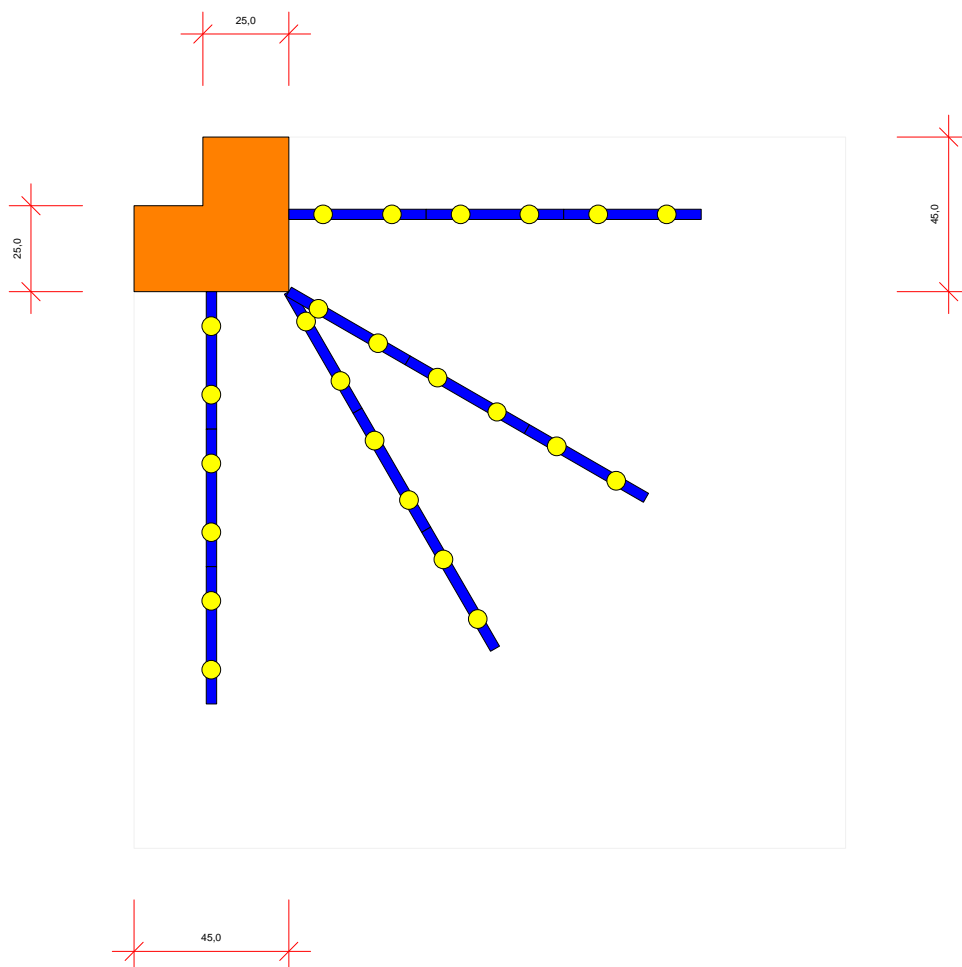
### Rysunki

#### Przekrój M 1:13



① - HDB-18/255-2/400 (100/200/100)

#### Rzut M 1:22



[cm]