

## CFS+ RV200 Kotwa wklejana winylestrowa z prętami zbrojeniowymi jako zbrojenie konstrukcyjne

[Polish]: High performance vinylester resin approved for use with post-installed rebar connections - Cartridge Free System (CFS+)



### Aprobaty

- ETA-12/0319
- UKTA-22/6107



## Informacja o produkcji

### Cechy i korzyści

- Produkt certyfikowany do zakotwień prętów zbrojeniowych jako zbrojenie konstrukcyjne do betonu spękanego i niespękanego
- Możliwość stosowania w niskich temperaturach (do -20°C wersja zimowa) pozwala na stosowanie przez cały rok
- Możliwość stosowania w podłożach suchych, mokrych oraz otworach i podłożach zalanych wodą
- Kotwa nie powoduje naprężeń w podłożu umożliwiając kotwienie w niewielkich odstępach oraz blisko krawędzi
- Unikalny system bezkartridżowy -miękki ładunek foliowy dla zredukowania ilości odpadów

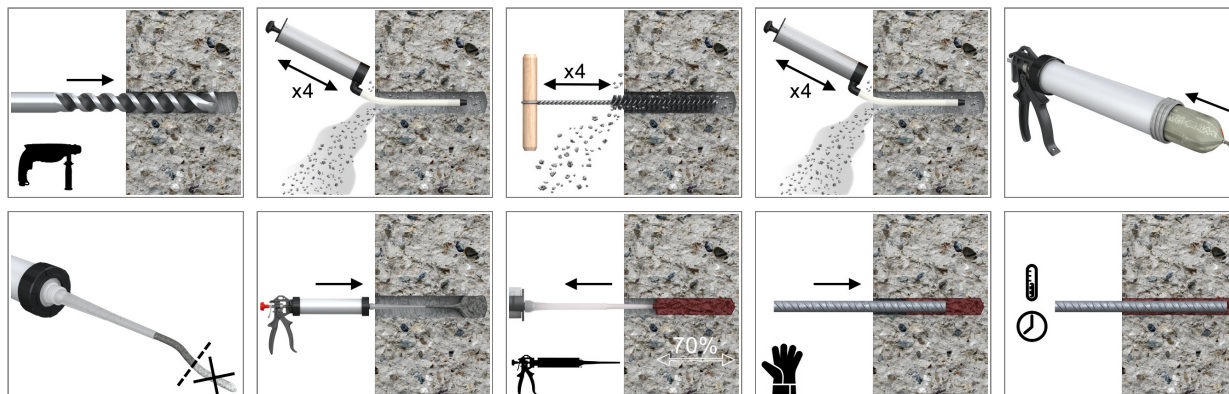
### Aplikacje

- Połączenia na zakład
- Połączenia w fundamencie słupa lub ściany

### Materiał podłoża

- Certyfikowane do:**
- Beton niezarysowany C20/25-C50/60

## Instrukcja montażu

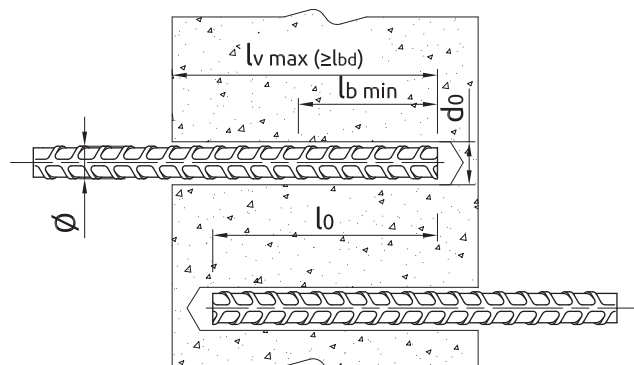


## Informacja o produkcji

1. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.
2. Usunąć zwierzyciny z otworu za pomocą czterokrotnego użycia ręcznej pompki oraz wyciora. Są to konieczne czynności przed instalacją.
3. Umieścić ładunek foliowy w wyciskaczu i przymocować dyszę mieszającą
4. Rozpoczynając dozowanie z nowego opakowania odrzucić część żywicy, aż do uzyskania jednakowego koloru mieszanki
5. Wypełnić żywicą 70% głębokości otworu, rozpoczynając od dna otworu
6. Natychmiast po zadozowaniu żywicy ruchem obrotowym umieścić pręt w otworze. Usunąć zbędną ilość żywicy, która wypłynęła z otworu i odczekać odpowiedni czas wiązania żywicy
7. Wywiercić otwór o odpowiedniej średnicy i głębokości.
8. Usunąć zwierzyciny z otworu za pomocą czterokrotnego użycia ręcznej pompki oraz wyciora. Są to konieczne czynności przed instalacją.
9. Umieścić ładunek foliowy w wyciskaczu i przymocować dyszę mieszającą
10. Rozpoczynając dozowanie z nowego opakowania odrzucić część żywicy, aż do uzyskania jednakowego koloru mieszanki
11. Wypełnić żywicą 70% głębokości otworu, rozpoczynając od dna otworu
12. Natychmiast po zadozowaniu żywicy ruchem obrotowym umieścić pręt w otworze. Usunąć zbędną ilość żywicy, która wypłynęła z otworu i odczekać odpowiedni czas wiązania żywicy
13. Dołączyć element mocowany i dokręcić nakrętkę do wymaganego momentu dokręcającego.

| Produkt           | Żywica | Opis/Typ żywicy                  | Objętość |
|-------------------|--------|----------------------------------|----------|
|                   |        |                                  | [ml]     |
| R-CFS+RV200-600-8 | RV200  | Żywica winyloestrowa bez styrenu | 600      |
| R-CFS+RV200-4     |        |                                  | 300      |

## Zalecenia montażowe



### PRĘTY ZBROJENIOWE

| Rozmiar   |               |      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20  | Ø25  | Ø28  | Ø30  | Ø32  |
|---|---------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| Średnica pręta zbrojeniowego                        | $d_s$         | [mm] | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 20   | 25   | 28   | 30   | 32   |
| Średnica otworu w podłożu                           | $d_0$         | [mm] | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 25   | 30   | 35   | 35   | 40   |
| Średnica wyciora                                    | -             | [mm] | 14  | 16  | 20  | 20  | 24  | 28   | 37   | 37   | 37   | 42   |
| Min. głębokość kotwienia                            | $l_{b, min.}$ | [mm] | 115 | 145 | 170 | 200 | 230 | 285  | 355  | 400  | 420  | 455  |
| Minimalna długość zakotwienia (potężenia na zakład) | $l_{0, min.}$ | [mm] | 200 | 215 | 255 | 300 | 340 | 430  | 540  | 600  | 640  | 690  |
| Max. głębokość kotwienia                            | $l_{v, max.}$ | [mm] | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

## Zalecenia montażowe

### Minimalny czas wiązania i montażu

RV200

| Temperatura żywicy | Temperatura podłoża | Czas wiązania | Czas montażu |
|--------------------|---------------------|---------------|--------------|
| [°C]               | [°C]                | [min]         | [min]        |
| 5                  | -20                 | -             | -            |
| 5                  | -15                 | -             | -            |
| 5                  | -10                 | -             | -            |
| 5                  | -5                  | 240           | 60           |
| 5                  | 0                   | 180           | 40           |
| 5                  | 5                   | 120           | 20           |
| 10                 | 10                  | 80            | 12           |
| 15                 | 15                  | 60            | 8            |
| 20                 | 20                  | 45            | 5            |
| 25                 | 30                  | 20            | 2            |
| 25                 | 40                  | 10            | 0.5          |

W przypadku mokrego podłoża czas utwardzania należy podwoić. W przypadku mokrego podłoża czas utwardzania należy podwoić.

RV200-W

| Temperatura żywicy | Temperatura podłoża | Czas wiązania | Czas montażu |
|--------------------|---------------------|---------------|--------------|
| [°C]               | [°C]                | [min]         | [min]        |
| 5                  | -20                 | 1440          | 100          |
| 5                  | -15                 | 960           | 60           |
| 5                  | -10                 | 480           | 30           |
| 5                  | -5                  | 240           | 16           |
| 5                  | 0                   | 120           | 12           |
| 5                  | 5                   | 60            | 8            |
| 10                 | 10                  | 45            | 5            |
| 15                 | 15                  | 30            | 3            |
| 20                 | 20                  | 10            | 2            |
| 25                 | 25                  | -             | -            |
| 25                 | 30                  | -             | -            |
| 25                 | 40                  | -             | -            |
| 25                 | 45                  | -             | -            |
| 25                 | 50                  | -             | -            |

W przypadku mokrego podłoża czas utwardzania należy podwoić.

## Właściwości mechaniczne

PRĘTY ZBROJENIOWE

| Rozmiar  |                 | Ø8                   | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø30 | Ø32 |
|--|-----------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>f<sub>yk</sub> = 410 (e.g. 34GS acc. to EC2)</b>      |                 |                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominalna granica plastyczności - rozciąganie            | f <sub>yk</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 410 | 410 | 410 | 410 | 410 | 410 | 410 | 410 | 410 |
| Przekrój czynny - rozciąganie                            | A <sub>s</sub>  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50  | 79  | 113 | 154 | 201 | 314 | 491 | 616 | 804 |
| <b>f<sub>yk</sub> = 420 (e.g. G-60 acc. to ASTM 615)</b> |                 |                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominalna granica plastyczności - rozciąganie            | f <sub>yk</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 |
| Przekrój czynny - rozciąganie                            | A <sub>s</sub>  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50  | 79  | 113 | 154 | 201 | 314 | 491 | 616 | 804 |
| <b>f<sub>yk</sub> = 460 (e.g. 460 B acc. to BS 4449)</b> |                 |                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominalna granica plastyczności - rozciąganie            | f <sub>yk</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 | 460 |
| Przekrój czynny - rozciąganie                            | A <sub>s</sub>  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50  | 79  | 113 | 154 | 201 | 314 | 491 | 616 | 804 |

## Właściwości mechaniczne

| Rozmiar  |                 |                      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø30 | Ø32 |
|--|-----------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>f<sub>yk</sub> = 500 (e.g. B 500 SP acc. to EC2; 500 B acc. to BS 4449; B 500 B acc. to SS 560)</b> |                 |                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominalna granica plastyczności - rozciąganie  | f <sub>yk</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Przekrój czynny - rozciąganie  | A <sub>s</sub>  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50  | 79  | 113 | 154 | 201 | 314 | 491 | 616 | 707 | 804 |
| <b>f<sub>yk</sub> = 600 (e.g. B 600 B acc. to SS 560)</b>  |                 |                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Nominalna granica plastyczności - rozciąganie  | f <sub>yk</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| Przekrój czynny - rozciąganie  | A <sub>s</sub>  | [mm <sup>2</sup> ]   | 50  | 79  | 113 | 154 | 201 | 314 | 491 | 616 | 707 | 804 |

## Dane uproszczone dla pojedynczego zakotwienia

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla l <sub>bd</sub> [mm] – BETON C20/25, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - f <sub>yk</sub> = 410 [N/mm <sup>2</sup> ] |                     |     |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                       |  |
|---|---------------------|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------------|--|
| Rozmiar d <sub>s</sub> [mm]   | c <sub>d</sub> /Ø   | 100 | 150  | 200  | 250  | 300  | 350   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie F <sub>Ed,yield</sub> [kN] | Zakotwienie l <sub>bd,yield</sub> [mm] |
| 8   | α <sub>s</sub> =0,7 | 8,3 | 12,4 | 16,5 | 17,9 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 17,9                                  | 217,0                                  |
| 8   | α <sub>s</sub> =1,0 | 5,8 | 8,7  | 11,6 | 14,5 | 17,3 | 17,9  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 17,9                                  | 310,0                                  |
| 10  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | 15,5 | 20,6 | 25,8 | 28,0 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 28,0                                  | 271,3                                  |
| 10  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | 10,8 | 14,5 | 18,1 | 21,7 | 25,3  | 28,0  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 28,0                                  | 387,5                                  |
| 12  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | 18,6 | 24,8 | 31,0 | 37,2 | 40,3  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 40,3                                  | 325,5                                  |
| 12  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | 13,0 | 17,3 | 21,7 | 26,0 | 30,3  | 34,7  | 39,0  | 40,3  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 40,3                                  | 465,0                                  |
| 14  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | -    | 28,9 | 36,1 | 43,4 | 50,6  | 54,9  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 54,9                                  | 379,8                                  |
| 14  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | -    | 20,2 | 25,3 | 30,3 | 35,4  | 40,5  | 45,5  | 50,6  | 54,9  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 54,9                                  | 542,5                                  |
| 16  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | -    | 33,0 | 41,3 | 49,5 | 57,8  | 66,1  | 71,7  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 71,7                                  | 434,0                                  |
| 16  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | -    | 23,1 | 28,9 | 34,7 | 40,5  | 46,2  | 52,0  | 57,8  | 63,6  | 69,4  | 71,7  | -     | -     | -     | -     | 71,7                                  | 620,0                                  |
| 20  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | -    | -    | 51,6 | 61,9 | 72,3  | 82,6  | 92,9  | 103,2 | 112,0 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 112,0                                 | 542,5                                  |
| 20  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | -    | -    | 36,1 | 43,4 | 50,6  | 57,8  | 65,0  | 72,3  | 79,5  | 86,7  | 93,9  | 101,2 | 112,0 | -     | -     | 112,0                                 | 775,0                                  |
| 25  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | -    | -    | -    | 77,4 | 90,3  | 103,2 | 116,1 | 129,0 | 141,9 | 154,8 | 167,7 | 175,0 | -     | -     | -     | 175,0                                 | 678,2                                  |
| 25  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | -    | -    | -    | 54,2 | 63,2  | 72,3  | 81,3  | 90,3  | 99,4  | 108,4 | 117,4 | 126,4 | 144,5 | 162,6 | 175,0 | 175,0                                 | 968,8                                  |
| 28  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | -    | -    | -    | -    | 101,2 | 115,6 | 130,1 | 144,5 | 159,0 | 173,4 | 187,9 | 202,3 | 219,5 | -     | -     | 219,5                                 | 759,5                                  |
| 28  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | -    | -    | -    | -    | 70,8  | 80,9  | 91,0  | 101,2 | 111,3 | 121,4 | 131,5 | 141,6 | 161,9 | 182,1 | 202,3 | 219,5                                 | 1 085,1                                |
| 30  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | -    | -    | -    | -    | 108,4 | 123,9 | 139,4 | 154,8 | 170,3 | 185,8 | 201,3 | 216,8 | 247,7 | 252,0 | -     | 252,0                                 | 813,8                                  |
| 30  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | -    | -    | -    | -    | 75,9  | 86,7  | 97,5  | 108,4 | 119,2 | 130,1 | 140,9 | 151,7 | 173,4 | 195,1 | 216,8 | 252,0                                 | 1 162,6                                |
| 32  | α <sub>s</sub> =0,7 | -   | -    | -    | -    | -    | -     | 132,1 | 148,6 | 165,2 | 181,7 | 198,2 | 214,7 | 231,2 | 264,3 | 286,7 | -     | 286,7                                 | 868,1                                  |
| 32  | α <sub>s</sub> =1,0 | -   | -    | -    | -    | -    | -     | 92,5  | 104,0 | 115,6 | 127,2 | 138,7 | 150,3 | 161,9 | 185,0 | 208,1 | 231,2 | 286,7                                 | 1 240,1                                |

## Dane uproszczone dla pojedynczego zakotwienia

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C50/60, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 410$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100  | 150  | 200  | 250  | 300   | 350   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_2=0,7$ | 15,4 | 17,9 | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 17,9                           | 116,1                           |
| 8   | $\alpha_2=1,0$ | 10,8 | 16,2 | 17,9 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 17,9                           | 165,8                           |
| 10  | $\alpha_2=0,7$ | 19,3 | 28,0 | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 28,0                           | 145,1                           |
| 10  | $\alpha_2=1,0$ | 13,5 | 20,3 | 27,0 | 28,0 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 28,0                           | 207,3                           |
| 12  | $\alpha_2=0,7$ | -    | 34,7 | 40,3 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 40,3                           | 174,1                           |
| 12  | $\alpha_2=1,0$ | -    | 24,3 | 32,4 | 40,3 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 40,3                           | 248,7                           |
| 14  | $\alpha_2=0,7$ | -    | 40,5 | 54,0 | 54,9 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 54,9                           | 203,1                           |
| 14  | $\alpha_2=1,0$ | -    | 28,4 | 37,8 | 47,3 | 54,9  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 54,9                           | 290,2                           |
| 16  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | 57,4 | 71,7 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 71,7                           | 249,6                           |
| 16  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | 40,2 | 50,3 | 60,3  | 70,4  | 71,7  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 71,7                           | 356,5                           |
| 20  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | 66,4 | 83,0 | 99,6  | 112,0 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 112,0                          | 337,3                           |
| 20  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | 46,5 | 58,1 | 69,7  | 81,4  | 93,0  | 104,6 | 112,0 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 112,0                          | 481,8                           |
| 25  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | 84,1 | 101,0 | 117,8 | 134,6 | 151,5 | 168,3 | 175,0 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 175,0                          | 519,9                           |
| 25  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | 58,9 | 70,7  | 82,5  | 94,2  | 106,0 | 117,8 | 129,6 | 141,4 | 153,2 | 164,9 | 175,0 | -     | -     | 175,0                          | 742,8                           |
| 28  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | 113,1 | 131,9 | 150,8 | 169,6 | 188,5 | 207,3 | 219,5 | -     | -     | -     | -     | -     | 219,5                          | 582,3                           |
| 28  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | 79,2  | 92,4  | 105,6 | 118,8 | 131,9 | 145,1 | 158,3 | 171,5 | 184,7 | 211,1 | 219,5 | -     | 219,5                          | 831,9                           |
| 30  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | 109,1 | 127,2 | 145,4 | 163,6 | 181,8 | 199,9 | 218,1 | 236,3 | 252,0 | -     | -     | -     | 252,0                          | 693,2                           |
| 30  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | 76,3  | 89,1  | 101,8 | 114,5 | 127,2 | 140,0 | 152,7 | 165,4 | 178,1 | 203,6 | 229,0 | 252,0 | 252,0                          | 990,3                           |
| 32  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -     | 135,7 | 155,1 | 174,5 | 193,9 | 213,3 | 232,7 | 252,0 | 271,4 | 286,7 | -     | -     | 286,7                          | 739,5                           |
| 32  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -     | 95,0  | 108,6 | 122,1 | 135,7 | 149,3 | 162,9 | 176,4 | 190,0 | 217,1 | 244,3 | 271,4 | 286,7                          | 1 056,4                         |

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C20/25, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 420$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |     |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|-----|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100 | 150  | 200  | 250  | 300  | 350   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_2=0,7$ | 8,3 | 12,4 | 16,5 | 18,4 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 18,4                           | 222,3                           |
| 8   | $\alpha_2=1,0$ | 5,8 | 8,7  | 11,6 | 14,5 | 17,3 | 18,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 18,4                           | 317,6                           |
| 10  | $\alpha_2=0,7$ | -   | 15,5 | 20,6 | 25,8 | 28,7 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 28,7                           | 277,9                           |
| 10  | $\alpha_2=1,0$ | -   | 10,8 | 14,5 | 18,1 | 21,7 | 25,3  | 28,7  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 28,7                           | 397,0                           |
| 12  | $\alpha_2=0,7$ | -   | 18,6 | 24,8 | 31,0 | 37,2 | 41,3  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 41,3                           | 333,5                           |
| 12  | $\alpha_2=1,0$ | -   | 13,0 | 17,3 | 21,7 | 26,0 | 30,3  | 34,7  | 39,0  | 41,3  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 41,3                           | 476,4                           |
| 14  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | 28,9 | 36,1 | 43,4 | 50,6  | 56,2  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 56,2                           | 389,0                           |
| 14  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | 20,2 | 25,3 | 30,3 | 35,4  | 40,5  | 45,5  | 50,6  | 55,6  | 56,2  | -     | -     | -     | -     | -     | 56,2                           | 555,8                           |
| 16  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | 33,0 | 41,3 | 49,5 | 57,8  | 66,1  | 73,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 73,4                           | 444,6                           |
| 16  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | 23,1 | 28,9 | 34,7 | 40,5  | 46,2  | 52,0  | 57,8  | 63,6  | 69,4  | 73,4  | -     | -     | -     | -     | 73,4                           | 635,2                           |
| 20  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | 51,6 | 61,9 | 72,3  | 82,6  | 92,9  | 103,2 | 113,5 | 114,8 | -     | -     | -     | -     | -     | 114,8                          | 555,8                           |
| 20  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | 36,1 | 43,4 | 50,6  | 57,8  | 65,0  | 72,3  | 79,5  | 86,7  | 93,9  | 101,2 | 114,8 | -     | -     | 114,8                          | 794,0                           |
| 25  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | 77,4 | 90,3  | 103,2 | 116,1 | 129,0 | 141,9 | 154,8 | 167,7 | 179,3 | -     | -     | -     | 179,3                          | 694,7                           |
| 25  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | 54,2 | 63,2  | 72,3  | 81,3  | 90,3  | 99,4  | 108,4 | 117,4 | 126,4 | 144,5 | 162,6 | 179,3 | 179,3                          | 992,4                           |
| 28  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | 101,2 | 115,6 | 130,1 | 144,5 | 159,0 | 173,4 | 187,9 | 202,3 | 224,9 | -     | -     | 224,9                          | 778,1                           |
| 28  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | 70,8  | 80,9  | 91,0  | 101,2 | 111,3 | 121,4 | 131,5 | 141,6 | 161,9 | 182,1 | 202,3 | 224,9                          | 1 111,5                         |
| 30  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -     | 123,9 | 139,4 | 154,8 | 170,3 | 185,8 | 201,3 | 216,8 | 247,7 | 258,2 | -     | 258,2                          | 833,6                           |
| 30  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -     | 86,7  | 97,5  | 108,4 | 119,2 | 130,1 | 140,9 | 151,7 | 173,4 | 195,1 | 216,8 | 258,2                          | 1 190,9                         |
| 32  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -     | 132,1 | 148,6 | 165,2 | 181,7 | 198,2 | 214,7 | 231,2 | 264,3 | 293,7 | -     | 293,7                          | 889,2                           |
| 32  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -     | 92,5  | 104,0 | 115,6 | 127,2 | 138,7 | 150,3 | 161,9 | 185,0 | 208,1 | 231,2 | 293,7                          | 1 270,3                         |

## Dane uproszczone dla pojedynczego zakotwienia

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C50/60, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 420$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100  | 150  | 200  | 250  | 300   | 350   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_2=0,7$ | 15,4 | 18,4 | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 18,4                           | 118,9                           |
| 8   | $\alpha_2=1,0$ | 10,8 | 16,2 | 18,4 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 18,4                           | 169,9                           |
| 10  | $\alpha_2=0,7$ | 19,3 | 28,7 | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 28,7                           | 148,6                           |
| 10  | $\alpha_2=1,0$ | 13,5 | 20,3 | 27,0 | 28,7 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 28,7                           | 212,3                           |
| 12  | $\alpha_2=0,7$ | -    | 34,7 | 41,3 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 41,3                           | 178,4                           |
| 12  | $\alpha_2=1,0$ | -    | 24,3 | 32,4 | 40,5 | 41,3  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 41,3                           | 254,8                           |
| 14  | $\alpha_2=0,7$ | -    | 40,5 | 54,0 | 56,2 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 56,2                           | 208,1                           |
| 14  | $\alpha_2=1,0$ | -    | 28,4 | 37,8 | 47,3 | 56,2  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 56,2                           | 297,3                           |
| 16  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | 57,4 | 71,8 | 73,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 73,4                           | 255,7                           |
| 16  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | 40,2 | 50,3 | 60,3  | 70,4  | 73,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 73,4                           | 365,2                           |
| 20  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | 66,4 | 83,0 | 99,6  | 114,8 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 114,8                          | 345,5                           |
| 20  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | 46,5 | 58,1 | 69,7  | 81,4  | 93,0  | 104,6 | 114,8 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 114,8                          | 493,5                           |
| 25  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | 84,1 | 101,0 | 117,8 | 134,6 | 151,5 | 168,3 | 179,3 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 179,3                          | 532,6                           |
| 25  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | 58,9 | 70,7  | 82,5  | 94,2  | 106,0 | 117,8 | 129,6 | 141,4 | 153,2 | 164,9 | 179,3 | -     | -     | 179,3                          | 760,9                           |
| 28  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | 113,1 | 131,9 | 150,8 | 169,6 | 188,5 | 207,3 | 224,9 | -     | -     | -     | -     | -     | 224,9                          | 596,5                           |
| 28  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | 79,2  | 92,4  | 105,6 | 118,8 | 131,9 | 145,1 | 158,3 | 171,5 | 184,7 | 211,1 | 224,9 | -     | 224,9                          | 852,2                           |
| 30  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -     | 127,2 | 145,4 | 163,6 | 181,8 | 199,9 | 218,1 | 236,3 | 254,5 | 258,2 | -     | -     | 258,2                          | 710,1                           |
| 30  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -     | 89,1  | 101,8 | 114,5 | 127,2 | 140,0 | 152,7 | 165,4 | 178,1 | 203,6 | 229,0 | 254,5 | 258,2                          | 1 014,5                         |
| 32  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -     | 135,7 | 155,1 | 174,5 | 193,9 | 213,3 | 232,7 | 252,0 | 271,4 | 293,7 | -     | -     | 293,7                          | 757,5                           |
| 32  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -     | 95,0  | 108,6 | 122,1 | 135,7 | 149,3 | 162,9 | 176,4 | 190,0 | 217,1 | 244,3 | 271,4 | 293,7                          | 1 082,1                         |

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C20/25, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 460$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |     |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100 | 150  | 200  | 250  | 300  | 350  | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_2=0,7$ | -   | 12,4 | 16,5 | 20,1 | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 20,1                           | 243,5                           |
| 8   | $\alpha_2=1,0$ | -   | 8,7  | 11,6 | 14,5 | 17,3 | 20,1 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 20,1                           | 347,8                           |
| 10  | $\alpha_2=0,7$ | -   | 15,5 | 20,6 | 25,8 | 31,0 | 31,4 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 31,4                           | 304,3                           |
| 10  | $\alpha_2=1,0$ | -   | 10,8 | 14,5 | 18,1 | 21,7 | 25,3 | 28,9  | 31,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 31,4                           | 434,8                           |
| 12  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | 24,8 | 31,0 | 37,2 | 43,4 | 45,2  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 45,2                           | 365,2                           |
| 12  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | 17,3 | 21,7 | 26,0 | 30,3 | 34,7  | 39,0  | 43,4  | 45,2  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 45,2                           | 521,7                           |
| 14  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | 28,9 | 36,1 | 43,4 | 50,6 | 57,8  | 61,6  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 61,6                           | 426,1                           |
| 14  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | 20,2 | 25,3 | 30,3 | 35,4 | 40,5  | 45,5  | 50,6  | 55,6  | 60,7  | 61,6  | -     | -     | -     | -     | 61,6                           | 608,7                           |
| 16  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | 41,3 | 49,5 | 57,8 | 66,1  | 74,3  | 80,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 80,4                           | 487,0                           |
| 16  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | 28,9 | 34,7 | 40,5 | 46,2  | 52,0  | 57,8  | 63,6  | 69,4  | 75,1  | 80,4  | -     | -     | -     | 80,4                           | 695,7                           |
| 20  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | 61,9 | 72,3 | 82,6  | 92,9  | 103,2 | 113,5 | 123,9 | 125,7 | -     | -     | -     | -     | 125,7                          | 608,7                           |
| 20  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | 43,4 | 50,6 | 57,8  | 65,0  | 72,3  | 79,5  | 86,7  | 93,9  | 101,2 | 115,6 | 125,7 | -     | 125,7                          | 869,6                           |
| 25  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | 90,3 | 103,2 | 116,1 | 129,0 | 141,9 | 154,8 | 167,7 | 180,6 | 196,4 | -     | -     | 196,4                          | 760,9                           |
| 25  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | 63,2 | 72,3  | 81,3  | 90,3  | 99,4  | 108,4 | 117,4 | 126,4 | 144,5 | 162,6 | 180,6 | 196,4                          | 1 087,0                         |
| 28  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 115,6 | 130,1 | 144,5 | 159,0 | 173,4 | 187,9 | 202,3 | 231,2 | 246,3 | -     | 246,3                          | 852,2                           |
| 28  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 80,9  | 91,0  | 101,2 | 111,3 | 121,4 | 131,5 | 141,6 | 161,9 | 182,1 | 202,3 | 246,3                          | 1 217,4                         |
| 30  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 123,9 | 139,4 | 154,8 | 170,3 | 185,8 | 201,3 | 216,8 | 247,7 | 278,7 | 282,8 | 282,8                          | 913,0                           |
| 30  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 86,7  | 97,5  | 108,4 | 119,2 | 130,1 | 140,9 | 151,7 | 173,4 | 195,1 | 216,8 | 282,8                          | 1 304,3                         |
| 32  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 148,6 | 165,2 | 181,7 | 198,2 | 214,7 | 231,2 | 264,3 | 297,3 | 321,7 | 321,7                          | 973,9                           |
| 32  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 104,0 | 115,6 | 127,2 | 138,7 | 150,3 | 161,9 | 185,0 | 208,1 | 231,2 | 321,7                          | 1 391,3                         |

## Dane uproszczone dla pojedynczego zakotwienia

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C50/60, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 460$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100  | 150  | 200  | 250  | 300   | 350   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_2=0,7$ | 15,4 | 20,1 | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 20,1                           | 130,2                           |
| 8   | $\alpha_2=1,0$ | 10,8 | 16,2 | 20,1 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 20,1                           | 186,0                           |
| 10  | $\alpha_2=0,7$ | 19,3 | 28,9 | 31,4 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 31,4                           | 162,8                           |
| 10  | $\alpha_2=1,0$ | 13,5 | 20,3 | 27,0 | 31,4 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 31,4                           | 232,6                           |
| 12  | $\alpha_2=0,7$ | -    | 34,7 | 45,2 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 45,2                           | 195,3                           |
| 12  | $\alpha_2=1,0$ | -    | 24,3 | 32,4 | 40,5 | 45,2  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 45,2                           | 279,1                           |
| 14  | $\alpha_2=0,7$ | -    | 40,5 | 54,0 | 61,6 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 61,6                           | 227,9                           |
| 14  | $\alpha_2=1,0$ | -    | 28,4 | 37,8 | 47,3 | 56,7  | 61,6  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 61,6                           | 325,6                           |
| 16  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | 57,4 | 71,8 | 80,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 80,4                           | 280,0                           |
| 16  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | 40,2 | 50,3 | 60,3  | 70,4  | 80,4  | 80,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 80,4                           | 400,0                           |
| 20  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | 66,4 | 83,0 | 99,6  | 116,2 | 125,7 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 125,7                          | 378,4                           |
| 20  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | 46,5 | 58,1 | 69,7  | 81,4  | 93,0  | 104,6 | 116,2 | 125,7 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 125,7                          | 540,5                           |
| 25  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | 84,1 | 101,0 | 117,8 | 134,6 | 151,5 | 168,3 | 185,1 | 196,4 | -     | -     | -     | -     | -     | 196,4                          | 583,3                           |
| 25  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | 58,9 | 70,7  | 82,5  | 94,2  | 106,0 | 117,8 | 129,6 | 141,4 | 153,2 | 164,9 | 188,5 | 196,4 | -     | 196,4                          | 833,3                           |
| 28  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | 113,1 | 131,9 | 150,8 | 169,6 | 188,5 | 207,3 | 226,2 | 245,0 | 246,3 | -     | -     | -     | 246,3                          | 653,3                           |
| 28  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | 79,2  | 92,4  | 105,6 | 118,8 | 131,9 | 145,1 | 158,3 | 171,5 | 184,7 | 211,1 | 237,5 | 246,3 | 246,3                          | 933,3                           |
| 30  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -     | 127,2 | 145,4 | 163,6 | 181,8 | 199,9 | 218,1 | 236,3 | 254,5 | 282,8 | -     | -     | 282,8                          | 777,8                           |
| 30  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -     | 89,1  | 101,8 | 114,5 | 127,2 | 140,0 | 152,7 | 165,4 | 178,1 | 203,6 | 229,0 | 254,5 | 282,8                          | 1 111,1                         |
| 32  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 155,1 | 174,5 | 193,9 | 213,3 | 232,7 | 252,0 | 271,4 | 310,2 | 321,7 | -     | 321,7                          | 829,6                           |
| 32  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 108,6 | 122,1 | 135,7 | 149,3 | 162,9 | 176,4 | 190,0 | 217,1 | 244,3 | 271,4 | 321,7                          | 1 185,2                         |

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C20/25, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 500$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |     |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100 | 150  | 200  | 250  | 300  | 350  | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_2=0,7$ | -   | 12,4 | 16,5 | 20,6 | 21,9 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 21,9                           | 264,7                           |
| 8   | $\alpha_2=1,0$ | -   | 8,7  | 11,6 | 14,5 | 17,3 | 20,2 | 21,9  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 21,9                           | 378,1                           |
| 10  | $\alpha_2=0,7$ | -   | 15,5 | 20,6 | 25,8 | 31,0 | 34,1 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 34,1                           | 330,8                           |
| 10  | $\alpha_2=1,0$ | -   | 10,8 | 14,5 | 18,1 | 21,7 | 25,3 | 28,9  | 32,5  | 34,1  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 34,1                           | 472,6                           |
| 12  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | 24,8 | 31,0 | 37,2 | 43,4 | 49,2  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 49,2                           | 397,0                           |
| 12  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | 17,3 | 21,7 | 26,0 | 30,3 | 34,7  | 39,0  | 43,4  | 47,7  | 49,2  | -     | -     | -     | -     | -     | 49,2                           | 567,1                           |
| 14  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | 28,9 | 36,1 | 43,4 | 50,6 | 57,8  | 65,0  | 66,9  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 66,9                           | 463,1                           |
| 14  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | 20,2 | 25,3 | 30,3 | 35,4 | 40,5  | 45,5  | 50,6  | 55,6  | 60,7  | 65,8  | 66,9  | -     | -     | -     | 66,9                           | 661,6                           |
| 16  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | 41,3 | 49,5 | 57,8 | 66,1  | 74,3  | 82,6  | 87,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 87,4                           | 529,3                           |
| 16  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | 28,9 | 34,7 | 40,5 | 46,2  | 52,0  | 57,8  | 63,6  | 69,4  | 75,1  | 80,9  | 87,4  | -     | -     | 87,4                           | 756,1                           |
| 20  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | 61,9 | 72,3 | 82,6  | 92,9  | 103,2 | 113,5 | 123,9 | 134,2 | 136,6 | -     | -     | -     | 136,6                          | 661,6                           |
| 20  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | 43,4 | 50,6 | 57,8  | 65,0  | 72,3  | 79,5  | 86,7  | 93,9  | 101,2 | 115,6 | 130,1 | 136,6 | 136,6                          | 945,2                           |
| 25  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 103,2 | 116,1 | 129,0 | 141,9 | 154,8 | 167,7 | 180,6 | 206,4 | 213,4 | -     | 213,4                          | 827,0                           |
| 25  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 72,3  | 81,3  | 90,3  | 99,4  | 108,4 | 117,4 | 126,4 | 144,5 | 162,6 | 180,6 | 213,4                          | 1 181,5                         |
| 28  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 115,6 | 130,1 | 144,5 | 159,0 | 173,4 | 187,9 | 202,3 | 231,2 | 260,1 | 267,7 | 267,7                          | 926,3                           |
| 28  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | 80,9  | 91,0  | 101,2 | 111,3 | 121,4 | 131,5 | 141,6 | 161,9 | 182,1 | 202,3 | 267,7                          | 1 323,3                         |
| 30  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 139,4 | 154,8 | 170,3 | 185,8 | 201,3 | 216,8 | 247,7 | 278,7 | 307,3 | 307,3                          | 992,4                           |
| 30  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 97,5  | 108,4 | 119,2 | 130,1 | 140,9 | 151,7 | 173,4 | 195,1 | 216,8 | 307,3                          | 1 417,8                         |
| 32  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 165,2 | 181,7 | 198,2 | 214,7 | 231,2 | 264,3 | 297,3 | 330,3 | 349,7                          | 1 058,6                         |
| 32  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 115,6 | 127,2 | 138,7 | 150,3 | 161,9 | 185,0 | 208,1 | 231,2 | 349,7                          | 1 512,3                         |

## Dane uproszczone dla pojedynczego zakotwienia

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C50/60, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 500$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100  | 150  | 200  | 250  | 300   | 350   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_2=0,7$ | 15,4 | 21,9 | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 21,9                           | 141,6                           |
| 8   | $\alpha_2=1,0$ | 10,8 | 16,2 | 21,6 | 21,9 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 21,9                           | 202,2                           |
| 10  | $\alpha_2=0,7$ | 19,3 | 28,9 | 34,1 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 34,1                           | 176,9                           |
| 10  | $\alpha_2=1,0$ | 13,5 | 20,3 | 27,0 | 33,8 | 34,1  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 34,1                           | 252,8                           |
| 12  | $\alpha_2=0,7$ | -    | 34,7 | 46,3 | 49,2 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 49,2                           | 212,3                           |
| 12  | $\alpha_2=1,0$ | -    | 24,3 | 32,4 | 40,5 | 48,6  | 49,2  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 49,2                           | 303,3                           |
| 14  | $\alpha_2=0,7$ | -    | 40,5 | 54,0 | 66,9 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 66,9                           | 247,7                           |
| 14  | $\alpha_2=1,0$ | -    | 28,4 | 37,8 | 47,3 | 56,7  | 66,2  | 66,9  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 66,9                           | 353,9                           |
| 16  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | 57,4 | 71,8 | 86,2  | 87,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 87,4                           | 304,3                           |
| 16  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | 40,2 | 50,3 | 60,3  | 70,4  | 80,4  | 87,4  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 87,4                           | 434,8                           |
| 20  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | 66,4 | 83,0 | 99,6  | 116,2 | 132,8 | 136,6 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 136,6                          | 411,3                           |
| 20  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | 46,5 | 58,1 | 69,7  | 81,4  | 93,0  | 104,6 | 116,2 | 127,9 | 136,6 | -     | -     | -     | -     | -     | 136,6                          | 587,5                           |
| 25  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | 101,0 | 117,8 | 134,6 | 151,5 | 168,3 | 185,1 | 202,0 | 213,4 | -     | -     | -     | -     | 213,4                          | 634,1                           |
| 25  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | 70,7  | 82,5  | 94,2  | 106,0 | 117,8 | 129,6 | 141,4 | 153,2 | 164,9 | 188,5 | 212,1 | 213,4 | 213,4                          | 905,8                           |
| 28  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -     | 131,9 | 150,8 | 169,6 | 188,5 | 207,3 | 226,2 | 245,0 | 263,9 | 267,7 | -     | -     | 267,7                          | 710,1                           |
| 28  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -     | 92,4  | 105,6 | 118,8 | 131,9 | 145,1 | 158,3 | 171,5 | 184,7 | 211,1 | 237,5 | 263,9 | 267,7                          | 1 014,5                         |
| 30  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 145,4 | 163,6 | 181,8 | 199,9 | 218,1 | 236,3 | 254,5 | 290,8 | 307,3 | -     | 307,3                          | 845,4                           |
| 30  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 101,8 | 114,5 | 127,2 | 140,0 | 152,7 | 165,4 | 178,1 | 203,6 | 229,0 | 254,5 | 307,3                          | 1 207,7                         |
| 32  | $\alpha_2=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | 155,1 | 174,5 | 193,9 | 213,3 | 232,7 | 252,0 | 271,4 | 310,2 | 349,0 | 349,7                          | 901,8                           |
| 32  | $\alpha_2=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | 108,6 | 122,1 | 135,7 | 149,3 | 162,9 | 176,4 | 190,0 | 217,1 | 244,3 | 271,4                          | 1 288,2                         |

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C20/25, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 600$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |     |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100 | 150  | 200  | 250  | 300  | 350  | 400  | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_2=0,7$ | -   | 12,4 | 16,5 | 20,6 | 24,8 | 26,2 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 26,2                           | 317,6                           |
| 8   | $\alpha_2=1,0$ | -   | 8,7  | 11,6 | 14,5 | 17,3 | 20,2 | 23,1 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 26,2                           | 453,7                           |
| 10  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | 20,6 | 25,8 | 31,0 | 36,1 | 41,0 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 41,0                           | 397,0                           |
| 10  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | 14,5 | 18,1 | 21,7 | 25,3 | 28,9 | 32,5  | 36,1  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 41,0                           | 567,1                           |
| 12  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | 31,0 | 37,2 | 43,4 | 49,5 | 55,7  | 59,0  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 59,0                           | 476,4                           |
| 12  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | 21,7 | 26,0 | 30,3 | 34,7 | 39,0  | 43,4  | 47,7  | 52,0  | -     | -     | -     | -     | -     | 59,0                           | 680,5                           |
| 14  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | 36,1 | 43,4 | 50,6 | 57,8 | 65,0  | 72,3  | 79,5  | 80,3  | -     | -     | -     | -     | -     | 80,3                           | 555,8                           |
| 14  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | 25,3 | 30,3 | 35,4 | 40,5 | 45,5  | 50,6  | 55,6  | 60,7  | 65,8  | 70,8  | -     | -     | -     | 80,3                           | 794,0                           |
| 16  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | 49,5 | 57,8 | 66,1 | 74,3  | 82,6  | 90,8  | 99,1  | 104,9 | -     | -     | -     | -     | 104,9                          | 635,2                           |
| 16  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | 34,7 | 40,5 | 46,2 | 52,0  | 57,8  | 63,6  | 69,4  | 75,1  | 80,9  | 92,5  | -     | -     | 104,9                          | 907,4                           |
| 20  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | 72,3 | 82,6 | 92,9  | 103,2 | 113,5 | 123,9 | 134,2 | 144,5 | 163,9 | -     | -     | 163,9                          | 794,0                           |
| 20  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | 50,6 | 57,8 | 65,0  | 72,3  | 79,5  | 86,7  | 93,9  | 101,2 | 115,6 | 130,1 | 144,5 | 163,9                          | 1 134,2                         |
| 25  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 116,1 | 129,0 | 141,9 | 154,8 | 167,7 | 180,6 | 206,4 | 232,3 | 256,1 | 256,1                          | 992,4                           |
| 25  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 81,3  | 90,3  | 99,4  | 108,4 | 117,4 | 126,4 | 144,5 | 162,6 | 180,6 | 256,1                          | 1 417,8                         |
| 28  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 144,5 | 159,0 | 173,4 | 187,9 | 202,3 | 231,2 | 260,1 | 289,0 | 321,3                          | 1 111,5                         |
| 28  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 101,2 | 111,3 | 121,4 | 131,5 | 141,6 | 161,9 | 182,1 | 202,3 | 321,3                          | 1 587,9                         |
| 30  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 170,3 | 185,8 | 201,3 | 216,8 | 247,7 | 278,7 | 309,7 | 368,8                          | 1 190,9                         |
| 30  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 119,2 | 130,1 | 140,9 | 151,7 | 173,4 | 195,1 | 216,8 | 368,8                          | 1 701,3                         |
| 32  | $\alpha_2=0,7$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | 181,7 | 198,2 | 214,7 | 231,2 | 264,3 | 297,3 | 330,3                          | 1 270,3                         |
| 32  | $\alpha_2=1,0$ | -   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | 127,2 | 138,7 | 150,3 | 161,9 | 185,0 | 208,1 | 231,2                          | 1 814,7                         |



## Dane uproszczone dla pojedynczego zakotwienia

| NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA [kN] dla $l_{bd}$ [mm] – BETON C50/60, NOMINALNA GRANICA PLASTYCZNOŚCI DLA ROZCIĄGANIA - $f_{yk} = 600$ [N/mm <sup>2</sup> ] |                |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |                                |                                 |
|---|----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|---------------------------------|
| Rozmiar $d_s$ [mm]  | $c_d/\phi$     | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  | 350   | 400   | 450   | 500   | 550   | 600   | 650   | 700   | 800   | 900   | 1000  | Obciążenie $F_{Ed,yield}$ [kN] | Zakotwienie $l_{bd,yield}$ [mm] |
| 8   | $\alpha_s=0,7$ | 15,4 | 23,2 | 26,2 | -    | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 26,2                           | 169,9                           |
| 8   | $\alpha_s=1,0$ | 10,8 | 16,2 | 21,6 | 26,2 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 26,2                           | 242,7                           |
| 10  | $\alpha_s=0,7$ | 19,3 | 28,9 | 38,6 | 41,0 | -    | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 41,0                           | 212,3                           |
| 10  | $\alpha_s=1,0$ | 13,5 | 20,3 | 27,0 | 33,8 | 40,5 | 41,0  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 41,0                           | 303,3                           |
| 12  | $\alpha_s=0,7$ | -    | 34,7 | 46,3 | 57,9 | 59,0 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 59,0                           | 254,8                           |
| 12  | $\alpha_s=1,0$ | -    | 24,3 | 32,4 | 40,5 | 48,6 | 56,7  | 59,0  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 59,0                           | 364,0                           |
| 14  | $\alpha_s=0,7$ | -    | 40,5 | 54,0 | 67,5 | 80,3 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 80,3                           | 297,3                           |
| 14  | $\alpha_s=1,0$ | -    | 28,4 | 37,8 | 47,3 | 56,7 | 66,2  | 75,6  | 80,3  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 80,3                           | 424,7                           |
| 16  | $\alpha_s=0,7$ | -    | -    | 57,4 | 71,8 | 86,2 | 100,5 | 104,9 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 104,9                          | 365,2                           |
| 16  | $\alpha_s=1,0$ | -    | -    | 40,2 | 50,3 | 60,3 | 70,4  | 80,4  | 90,5  | 100,5 | 104,9 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 104,9                          | 521,7                           |
| 20  | $\alpha_s=0,7$ | -    | -    | -    | 83,0 | 99,6 | 116,2 | 132,8 | 149,5 | 163,9 | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 163,9                          | 493,5                           |
| 20  | $\alpha_s=1,0$ | -    | -    | -    | 58,1 | 69,7 | 81,4  | 93,0  | 104,6 | 116,2 | 127,9 | 139,5 | 151,1 | 162,7 | 163,9 | -     | -     | 163,9                          | 705,1                           |
| 25  | $\alpha_s=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -    | 117,8 | 134,6 | 151,5 | 168,3 | 185,1 | 202,0 | 218,8 | 235,6 | 256,1 | -     | -     | 256,1                          | 760,9                           |
| 25  | $\alpha_s=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -    | 82,5  | 94,2  | 106,0 | 117,8 | 129,6 | 141,4 | 153,2 | 164,9 | 188,5 | 212,1 | 235,6 | 256,1                          | 1 087,0                         |
| 28  | $\alpha_s=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 150,8 | 169,6 | 188,5 | 207,3 | 226,2 | 245,0 | 263,9 | 301,6 | 321,3 | -     | 321,3                          | 852,2                           |
| 28  | $\alpha_s=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -    | -     | 105,6 | 118,8 | 131,9 | 145,1 | 158,3 | 171,5 | 184,7 | 211,1 | 237,5 | 263,9 | 321,3                          | 1 217,4                         |
| 30  | $\alpha_s=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 163,6 | 181,8 | 199,9 | 218,1 | 236,3 | 254,5 | 290,8 | 327,2 | 363,5 | 368,8                          | 1 014,5                         |
| 30  | $\alpha_s=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | 114,5 | 127,2 | 140,0 | 152,7 | 165,4 | 178,1 | 203,6 | 229,0 | 254,5 | 368,8                          | 1 449,3                         |
| 32  | $\alpha_s=0,7$ | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | 193,9 | 213,3 | 232,7 | 252,0 | 271,4 | 310,2 | 349,0 | 387,8 | 419,6                          | 1 082,1                         |
| 32  | $\alpha_s=1,0$ | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     | -     | 135,7 | 149,3 | 162,9 | 176,4 | 190,0 | 217,1 | 244,3 | 271,4 | 419,6                          | 1 545,9                         |

## Dane projektowe

Pręty zbrojeniowe

| Rozmiar   |          |                      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø25  | Ø28  | Ø30  | Ø32  |
|---|----------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| OBCIĄŻENIE WYRYWAJĄCE   |          |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C12/15 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 | 1.60 |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C16/20 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.00 |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C20/25 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 | 2.30 |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C25/30 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.30 | 2.30 |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C30/37 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 2.70 | 2.70 | 2.30 | 2.30 |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C35/45 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 3.40 | 3.40 | 3.40 | 3.40 | 3.40 | 3.40 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C40/50 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 3.70 | 3.70 | 3.70 | 3.70 | 3.70 | 3.40 | 3.00 | 2.70 | 2.70 | 2.70 |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C45/50 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 3.40 | 3.00 | 3.00 | 2.70 | 2.70 |
| Wartości obliczeniowe granicznego naprężenia przyczepności C50/60 | $f_{bd}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 4.30 | 4.30 | 4.30 | 4.30 | 4.00 | 3.70 | 3.00 | 3.00 | 2.70 | 2.70 |

## Dane logistyczne

| Produkt                         | Objętość [m <sup>3</sup> ] | Ilość [szt]            |                     |        | Waga [kg]              |                     |        | Kody ean      |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|--------|------------------------|---------------------|--------|---------------|
|                                 |                            | Opakowanie jednostkowe | Opakowanie zbiorcze | Paleta | Opakowanie jednostkowe | Opakowanie zbiorcze | Paleta |               |
| R-CFS+RV200-600-8 <sup>1)</sup> | 600                        | 1                      | 1                   | 36     | 10.0                   | 10.0                | 390.0  | 5906675119045 |
| R-CFS+RV200-4 <sup>1)</sup>     | 300                        | 1                      | 8                   | 96     | 2.4                    | 19.3                | 261.3  | 5906675205830 |

1) ETA-12/0319

2) UKTA-22/6107