

# HEHO/HE-CL



HE-CL



HEHO

- מאפיינים**
- טכנולוגיה: עוגן נקבה
  - סוג פלדה: Grade 5.6 / נירוסטה A4
  - גליון: 5-8 μ Zn / sherardized 40-50 μ



= מיועד לבטון סדוק בלבד.

## טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-30) עם בורג 8.8

M20*2	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן
25	20	15	12	10	8	קוטר העוגן (mm)

39.6	29.0	19.6	14.0	9.1	6.9	kN	N <sub>rk,cone</sub>	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק	
/*	/*	/*	/*	/*	/*						N <sub>rk,pull</sub>
95.1	65.0	35.1	18.2	17.6	13.1						N <sub>rk,steel</sub>
47.5	32.5	17.5	9.1	8.8	6.5		V <sub>rk</sub>	גזירה	עומס תכן		
22.0	16.1	10.9	7.8	5.1	3.8						N <sub>rd</sub>
38.0	26.0	14.0	7.3	7.0	5.2		V <sub>rd</sub>	גזירה	עומס מומלץ		
15.7	11.5	7.8	5.6	3.6	2.7						N <sub>rec</sub>
27.1	18.6	10.0	5.2	5.0	3.7		V <sub>rec</sub>	גזירה	עומס שירות		

28.2	20.7	13.9	10.0	6.5	4.9	kN	N <sub>rk,cone</sub>	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון סדוק	
20.0	12.0	7.5	5.0	3.0	2.0						N <sub>rk,pull</sub>
95.1	65.0	35.1	18.2	17.6	13.1						N <sub>rk,steel</sub>
47.5	32.5	17.5	9.1	8.8	6.5		V <sub>rk</sub>	גזירה	עומס תכן		
9.5	5.7	3.6	2.4	1.7	1.1						N <sub>rd</sub>
38.0	26.0	14.0	7.3	7.0	5.2		V <sub>rd</sub>	גזירה	עומס מומלץ		
6.8	4.1	2.6	1.7	1.2	0.8						N <sub>rec</sub>
27.1	18.6	10.0	5.2	5.0	3.7		V <sub>rec</sub>	גזירה	עומס שירות		

86	70	54	43	33	27	mm	L	אורך העוגן	נתונים כלליים
80	65	50	40	30	25		h <sub>eff</sub>	עומק התקנה אפקטיבי	
25	20	16	12	10	8		d <sub>0</sub>	קוטר קידוח בבטון	
160	130	100	100	100	100		h <sub>b,min</sub>	עובי בטון מינימאלי	
22	18	14	11	9	7		d <sub>f</sub>	קוטר להתקנה דרך האלמנט המוצמד	
240	195	150	120	90	75		C <sub>opt</sub>	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון	
120	98	75	60	45	38		C <sub>min</sub>	מרחק מינימאלי מקצה הבטון	
240	195	150	120	90	75		S <sub>opt</sub>	מרחק אופטימאלי בין העוגנים	
160	130	100	80	60	50		S <sub>min</sub>	מרחק מינימאלי בין העוגנים	
100	60	38	17	11	4		Nm	T <sub>inst</sub>	

נתונים טכניים לפי עוגן בודד בבטון ב-30, עם ברזל זיון לפחות כל 15 ס"מ, בלי השפעות מרחקים, מחושבים לפי תקן ETA ומבוססים על נתוני תקן ETA 10/0144-5. \* לא מוגדר כי כשל אחר קורה לפני כשל זה. \*\* קוטר M20 איננו כלול בתקן האירופאי.

# חישוב עוגן HEHO לפי יישום

(צורת חישוב מופשטת לפי "ETAG Annex C")

## הערות

- לפי ה-ETAG, מחשבים את העוגנים לפי עומסי תכן design ולא לפי עומסים שימושיים/מומלצים/שירות
- מחשבים את העוגן לפי 3 סוגי כשל בשליפה "Pull-out", קונוס הבטון, קריעת חומר העוגן, לאחר מכן מחשבים 3 סוגי כשל בגזירה קצה הבטון, קריעת חומר העוגן ו-pry-out ובסוף בודקים את הכשל המשולב.

## 1 - כשל בשליפה



$$N_{rd,p} = N_{rd,p}^o \cdot f_B$$

**"PULL-OUT" לפי 1.1**

חוזק תכן נומינלי של העוגן בשליפה Pull-out לפי בטון ב-25	$N_{rd,p}^o$
מקדם השפעת סוג הבטון	$f_B$

						kN	$N_{rd,p}^o$
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	
-	-	-	-	-	-	בטון לא סדוק*	
9.5	5.7	3.6	2.4	1.7	1.1	בטון סדוק	

\* הכשל לפי קונוס הבטון קודם לכשל חיבור העוגן

$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25}\right)^{0,5}$$

סוג הבטון	ב-60	ב-50	ב-45	ב-40	ב-35	ב-30	ב-25
$f_B$	1.55	1.48	1.41	1.34	1.22	1.10	1.00



$$N_{rd,c} = N_{rd,c}^o \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$

**1.2 כשל לפי קונוס הבטון**

חוזק תכן נומינלי העוגן בשליפה לפי קונוס הבטון	$N_{rd,c}^o$
מקדם השפעת סוג הבטון	$f_B$
מקדם השפעת מרחק בין העוגנים	$f_{AN}$
מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון	$f_{RN}$

$$N_{rd,c}^o = 7,2 \cdot (25)^{0,5} \cdot h_{eff}^{1,5} / 1800 \quad \text{לבטון סדוק}$$

$$N_{rd,c}^o = 10,1 \cdot (25)^{0,5} \cdot h_{eff}^{1,5} / 1800 \quad \text{לבטון לא סדוק}$$

						kN	$N_{rd,c}^o$
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	
80	65	50	40	30	25	$h_{eff}$	
20.1	14.7	9.9	7.1	4.6	3.5	בטון לא סדוק	
14.3	10.5	7.1	5.1	3.3	2.5	בטון סדוק	

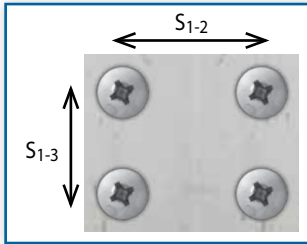
$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25}\right)^{0,5}$$

סוג הבטון	ב-60	ב-50	ב-45	ב-40	ב-35	ב-30	ב-25	ב-15
$f_B$	1.55	1.48	1.41	1.34	1.22	1.10	1.00	0.77

$$f_{AN} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{eff}}$$

מקדם השפעת מרחק בין העוגנים	$f_{AN}$
מרחק בין עוגן $X_1$ ועוגן $X_2$	$s_{1-2}$

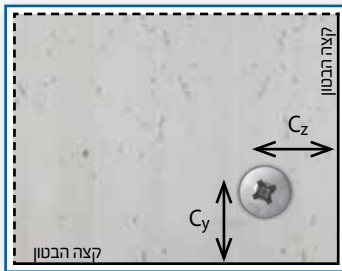
יש להכפיל את המקדמים לחוד או ביחד לפי כיוון אנכי או אופקי.  
 $f_{AN} = f_{AN,s1-2} \cdot f_{AN,s1-3}$



$$f_{RN} = 0.5 + \frac{c}{3 \cdot h_{eff}}$$

מרחק עד קצה הבטון (mm)	$c$
------------------------	-----

יש להכפיל את המקדמים לחוד או ביחד לכל הכיוונים. לדוגמא, עוגן בפינת הבטון.  
 $f_{RN} = f_{RN,y} \cdot f_{RN,z}$



$$N_{rd,s} = N_{rk,s} / \gamma_s N$$

1.3 כשל בחומר העוגן

						$N_{rd,s}$
מ20	מ16	מ12	מ10	מ8	מ6	סוג העוגן
63.4	43.3	23.4	12.1	11.7	8.7	kN

**סיכום כשל בשליפה:**  $N_{rd} = \min \{N_{rd,p}, N_{rd,c}, N_{rd,s}\}$

העומס תכן המופעל על העוגן בשליפה צריך להיות  $N_{rd} >$

$f_{AN}$  מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים

M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן
80	65	50	40	30	25	$h_{eff} / s$
0.60	0.63	0.67	0.71	0.78	0.83	50
0.63	0.65	0.70	0.75	0.83	0.90	60
0.66	0.69	0.75	0.81	0.92	1.00	75
0.69	0.73	0.80	0.88	1.00		90
0.71	0.76	0.83	0.92			100
0.75	0.81	0.90	1.00			120
0.77	0.83	0.93				130
0.81	0.88	1.00				150
0.83	0.91					160
0.88	0.96					180
0.92	1.01					200
0.96						220
1.00						240

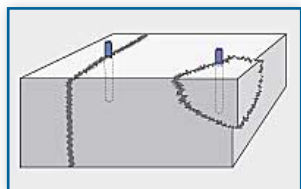
$f_{RN}$  מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון

M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן
80	65	50	40	30	25	$h_{eff} / c$
0.67	0.71	0.77	0.83	0.94	1.00	40
0.71	0.76	0.83	0.92	1.00		50
0.75	0.81	0.90	1.00			60
0.81	0.88	1.00				75
0.88	0.96					90
0.92	1.00					100
1.00						120



$V_{rd,s} = V_{rk,s} / \gamma_{sN}$  כשל בחומר העוגן

						$V_{rd,s}$
						סוג העוגן
						kN
M20	M16	M12	M10	M8	M6	
38.0	26.0	14.0	7.3	7.0	5.2	



$V_{rd,c} = V_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{y,V} \cdot f_{AR,V}$  כשל לפי קצה הבטון

$V_{rd,c}^0$	חוזק תכן נומינאלי של העוגן בגזירה
$f_B$	מקדם השפעת סוג הבטון
$f_{y,V}$	מקדם השפעת הזזית בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון
$f_{AR,V}$	מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון ומרחק בין העוגנים
$d$	קוטר העוגן (mm)
$h_{eff}$	עומק התקנת העוגן (mm)
$c$	מרחק עד קצה הבטון (mm)

$\alpha = 0,1 \cdot (h_{eff}/c)^{0,5}$   
 $\beta = 0,1 \cdot (d/c)^{0,2}$

$V_{rd,c}^0 = [ 2,4 \cdot d^\alpha \cdot h_{eff}^\beta \cdot 25^{0,5} \cdot c^{1,5} ] / 1500$  לבטון לא סדוק

						kN	$V_{rd,c}^0$
						סוג העוגן	
						d	h <sub>eff</sub> / c
M20	M16	M12	M10	M8	M6		
25	20	16	12	10	8		
80	65	50	40	30	25		45
5.48	4.94	4.45	4.05	3.75	3.54		50
6.22	5.63	5.10	4.66	4.33	4.10		60
7.79	7.10	6.47	5.95	5.55	5.27		75
10.30	9.46	8.68	8.05	7.54	7.20		90
12.99	12.00	11.08	10.31	9.71	9.29		100
14.87	13.78	12.76	11.92	11.25	10.78		120
18.84	17.55	16.34	15.32	14.51	13.94		140
23.06	21.57	20.15	18.97	18.02	17.35		160
27.50	25.81	24.20	22.84	21.75	20.98		180
32.17	30.27	28.46	26.92	25.69	24.81		200
37.03	34.93	32.91	31.20	29.82	28.84		250
50.02	47.40	44.86	42.70	40.95	39.70		300
64.08	60.93	57.87	55.25	53.11	51.59		

$\alpha = 0,1 \cdot (h_{eff}/c)^{0,5}$   
 $\beta = 0,1 \cdot (d/c)^{0,2}$

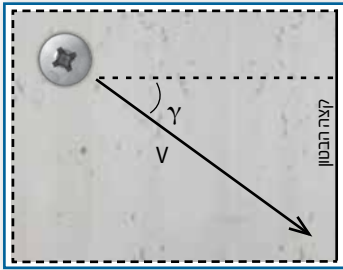
$V_{rd,c}^0 = [ 1,7 \cdot d^\alpha \cdot h_{eff}^\beta \cdot 25^{0,5} \cdot c^{1,5} ] / 1500$  לבטון סדוק

						kN	$V_{rd,c}^0$
						סוג העוגן	
						d	h <sub>eff</sub> / c
M20	M16	M12	M10	M8	M6		
25	20	16	12	10	8		
80	65	50	40	30	25		45
3.88	3.50	3.15	2.87	2.66	2.51		50
4.41	3.99	3.61	3.30	3.06	2.90		60
5.52	5.03	4.58	4.21	3.93	3.73		75
7.30	6.70	6.15	5.70	5.34	5.10		90
9.20	8.50	7.85	7.31	6.88	6.58		100
10.53	9.76	9.04	8.44	7.97	7.64		120
13.34	12.43	11.57	10.85	10.28	9.88		140
16.33	15.28	14.28	13.43	12.76	12.29		160
19.48	18.28	17.14	16.18	15.40	14.86		180
22.79	21.44	20.16	19.07	18.19	17.57		200
26.23	24.74	23.31	22.10	21.12	20.43		250
35.43	33.57	31.78	30.25	29.00	28.12		300
45.39	43.16	40.99	39.14	37.62	36.54		

$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25}\right)^{0,5}$$

60-ב	-ב	45-ב	40-ב	35-ב	30-ב	25-ב	סוג הבטון
1.55	1.41	1.34	1.26	1.18	1.10	1.00	$f_B$

90°	80°	70°	60°	50°	40°	30°	20°	0°	$\gamma$
2.5	2.32	1.97	1.64	1.40	1.24	1.13	1.05	1	$f_{\gamma,V}$



$\gamma$	זווית העומס בגזירה יחסית לקצה הבטון
----------	-------------------------------------

$$f_{\gamma,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \gamma)^2 + (0,25 \cdot \sin \gamma)^2}} \quad 0^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$$

במידה והזווית גדולה מ-90°, יש לחשב אך ורק את מרכיב הכוח המקביל לקצה הבטון. אין צורך להתחשב במרכיב הכוח שהינו בכיוון הפוך לקצה הבטון.

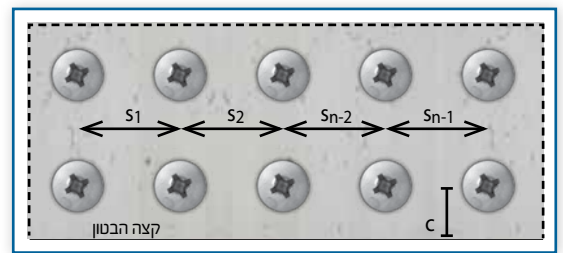
$$f_{AR,V} = 1 \quad \text{* לעוגן בודד}$$

מרחק עד קצה הבטון לפי כיוון הבדיקה (mm)	$c$
מרחק בין העוגנים לפי קו מקביל עם קצה הבטון (mm)	$s_x$
מספר עוגנים מהשורה הכי קרובה לקצה הבטון	$n$

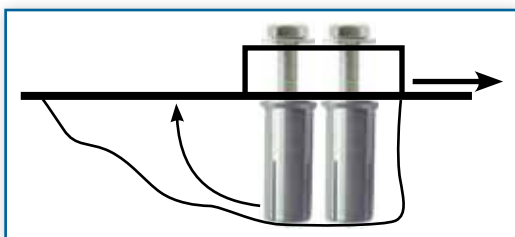
$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3nc} \quad \text{* לקבוצת עוגנים}$$

דרישות של תקן אירופאי ETA	mm
קוטר העוגן	6
חור בפלדה מוצמדת	7

דרישות של תקן אירופאי ETA	mm
קוטר העוגן	18
חור בפלדה מוצמדת	20



לפי תקן אירופאי ETA 2001, יש להתאים את החור בפלדה המוצמדת עם קוטר העוגן (ראה טבלה). במידה ולא תהיה התאמה בין העוגן לחור בפלדה או מילוי החור, אין אפשרות להבטיח מעבר כוחות בגזירה בין שורות העוגנים ונוכל להתחשב בגזירה רק בשורת העוגנים הקרובה ביותר לקצה הבטון.



$$V_{rd,cp} = k \cdot N_{rd,c} \quad \text{2.3 כשל לפי Pryout}$$

$h < 60$ ס"מ	1	k
$h > 60$ ס"מ	2	
(ראה חישוב כשל בשליפה 1.2)		$N_{rd,c}$

$$V_{rd} = \min \{V_{rd,c}, V_{rd,s}, V_{rd,cp}\} \quad \text{סיכום כשל בגזירה:}$$

העומס תכן המופעל על העוגן בשליפה צריך להיות  $V_{rd} >$

### 3 - כשל לפי העומס המשולב

עומס תכן בשליפה המופעל על העוגן	$N_{Sd}$
עומס תכן בגזירה המופעל על העוגן	$V_{Sd}$

מינימום $(N_{rd,c}, N_{rd,p})$ =	$N_{Rd,concrete}$
מינימום $(V_{rd,c}, V_{rd,cp})$ =	$V_{Rd,concrete}$

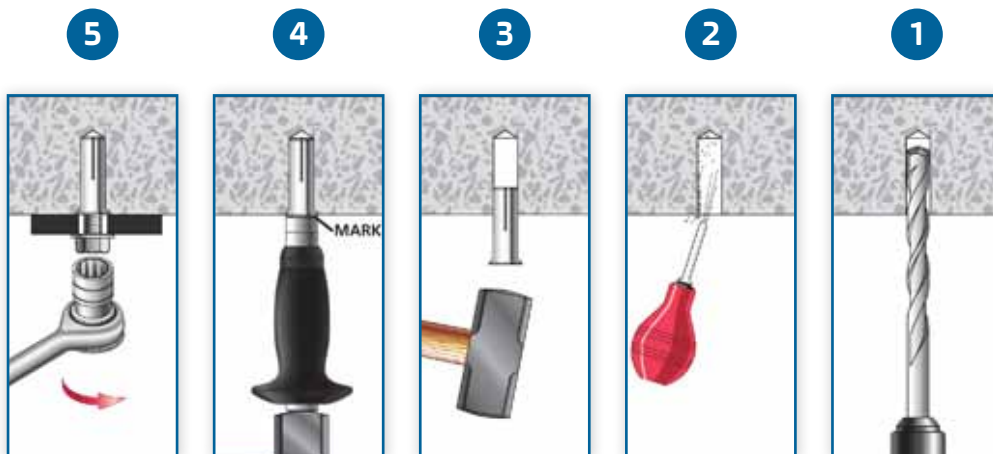
$N_{rd,s}$ =	$N_{Rd,steel}$
$V_{rd,s}$ =	$V_{Rd,steel}$

$$\left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd,concrete}}\right)^{1,5} + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd,concrete}}\right)^{1,5} \leq 1$$

$$\left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd,steel}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd,steel}}\right)^2 \leq 1$$

### מדריך התקנה

- 1 לקדוח חור.
- 2 לנקות את החור עם לחץ אוויר.
- 3 להכניס את העוגן HEHO.
- 4 לפתוח את העוגן על ידי כלי מתאים.
- 5 לסגור את העוגן לפי המומנט הנדרש.



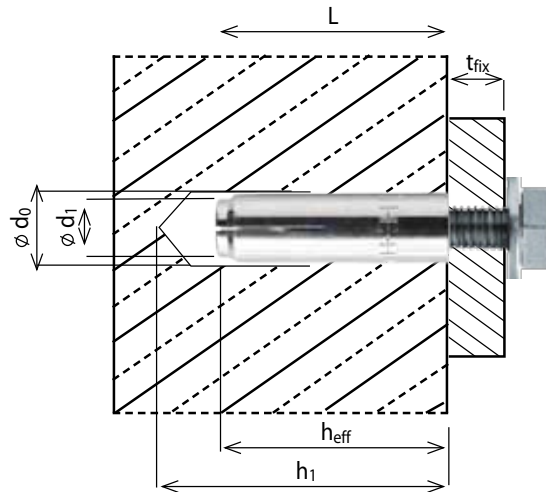
### אביזרים נלווים



מק"ט	תיאור פריט
EXHBM06	Setting Tool HE M6
EXHBM08	Setting Tool HE M8
EXHBM10	Setting Tool HE M10
EXHBM12	Setting Tool HE M12
EXHBM16	Setting Tool HE M16
EXHBM20	Setting Tool HE M20

## מידות ומק"טים

### HEHO



עובי בטון מינימאלי $h_{b,min}$ (mm)	אורך ההברגה $l_s$ (mm)	עומק התקנה $h_{eff}$ (mm)	עומק קידוח $h_1$ (mm)	אורך $L$ (mm)	קוטר הבורג זכר $d_1$ (mm)	קוטר העוגן נקבה $d_0$ (mm)	מק"ט	תיאור פריט
100	11	25	26	25	6	8	HEHOM06	HEHO M6x25
100	13	30	32	30	8	10	HEHOM08	HEHO M8x30
100	17	40	42	40	10	12	HEHOM10	HEHO M10x40
100	22	50	53	50	12	16	HEHOM12	HEHO M12x50
130	30	65	68	65	16	20	HEHOM16	HEHO M16x65
160	32	80	85	80	20	25	HEHOM20	HEHO M20x80



### HE-CL

עובי בטון מינימאלי $h_{b,min}$ (mm)	אורך ההברגה $l_s$ (mm)	עומק התקנה $h_{eff}$ (mm)	עומק קידוח $h_1$ (mm)	אורך $L$ (mm)	קוטר הבורג זכר $d_1$ (mm)	קוטר העוגן נקבה $d_0$ (mm)	מק"ט	תיאור פריט
0	11	25	26	25	6	8	HECLOM06	HE-CL M6x25
0	13	30	32	30	8	10	HECLOM08	HE-CL M8x30
0	17	40	42	40	10	12	HECLOM10	HE-CL M10x40
0	22	50	53	50	12	16	HECLOM12	HE-CL M12x50
0	30	65	68	65	16	20	HECLOM16	HE-CL M16x65
0	32	80	85	80	20	25	HECLOM12D	HE-CL M20x80



### HE-A4

עובי בטון מינימאלי $h_{b,min}$ (mm)	אורך ההברגה $l_s$ (mm)	עומק התקנה $h_{eff}$ (mm)	עומק קידוח $h_1$ (mm)	אורך $L$ (mm)	קוטר הבורג זכר $d_1$ (mm)	קוטר העוגן נקבה $d_0$ (mm)	מק"ט	תיאור פריט
0	11	25	26	25	6	8	HEA4M06	HE-A4 M6x25
0	13	30	32	30	8	10	HEA4M08	HE-A4 M8x30
0	17	40	42	40	10	12	HEA4M10	HE-A4 M10x40
0	22	50	53	50	12	16	HEA4M12	HE-A4 M12x50
0	30	65	68	65	16	20	HEA4M16	HE-A4 M16x65
0	32	80	85	80	20	25	HEA4M20	HE-A4 M20x80

בכל שאלה נוספת, נא לפנות למהנדס חברת אדיט בע"מ 054-7976110