

# Beta



Beta

## מאפיינים

- טכנולוגיה: עוגן נקבה
- סוג פלדה העוגן נקבה: Carbon Steel C1008 4.6
- $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$
- סוג פלדה הבורג: Steel 8.8
- $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$
- גליון: 5-8 μ Zn

## טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-25)

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

29.1	19.6	14.1	9.1	6.9	kN	N <sub>rk,cone</sub>	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק		
<b>16.8</b>	<b>10.2</b>	6.6	<b>4.8</b>	<b>3.0</b>						N <sub>rk,pull</sub>	
19.3	10.9	<b>6.3</b>	5.0	4.9						N <sub>rk,steel</sub>	
<b>13.8</b>	<b>7.8</b>	<b>4.5</b>	<b>3.6</b>	<b>3.5</b>	kN	V <sub>rk</sub>	גזירה	עומס תכן			
7.8	4.8	3.1	2.2	1.4						N <sub>rd</sub>	שליפה
6.4	3.6	2.1	1.7	1.6						V <sub>rd</sub>	גזירה
<b>5.6</b>	<b>3.4</b>	<b>2.2</b>	<b>1.6</b>	<b>1.0</b>	kN	N <sub>rec</sub>	שליפה	עומס מומלץ			
<b>4.6</b>	<b>2.6</b>	<b>1.5</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>				V <sub>rec</sub>		גזירה	עומס שירות

65	50	40	30	25	mm	L	אורך הבורג	נתונים כלליים
68	53	42	32	26		h <sub>nom</sub>	עומק קידוח נומינלי	
65	50	40	30	25		h <sub>eff</sub>	עומק התקנת העוגן	
20	15	12	10	8		d <sub>o</sub>	קוטר קידוח בבטון	
160	130	120	120	80		h <sub>b,min</sub>	עובי בטון מינימאלי	
18	14	11	9	7		d <sub>f</sub>	קוטר להתקנה דרך האלמנט המוצמד	
120	100	80	60	50		c <sub>opt</sub>	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון	
98	75	60	45	38		c <sub>min</sub>	מרחק מינימאלי מקצה הבטון	
240	200	160	120	100		s <sub>opt</sub>	מרחק אופטימאלי בין העוגנים	
130	100	80	60	50		s <sub>min</sub>	מרחק מינימאלי בין העוגנים	
60	35	15	8	4	Nm	T <sub>inst</sub>	מומנט מומלץ להתקנה	

נתונים טכניים לפי עוגן בודד בבטון ב-30, בלי השפעות מרחקים, מחושבים לפי תקן ENV 1992-4:2018 ומבוססים על נתוני יצרן G&B Ltd. המרחקים המינימאליים כרוכים בהפחתת עומסים. המרחקים האופטימאליים הינם רלוונטיים רק בשליפה. לחישוב תסבולת בגזירה, אין מרחק אופטימאלי, יש לחשב לפי יישום כל עוגן.

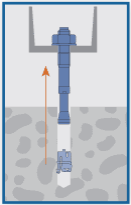
# חישוב עוגן Beta לפי יישום

(צורת חישוב מופשטת לפי 2018 : ENV 1992-4)

## הערות

- לפי תקן ENV, 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



$$N_{rd,p} = N_{rd,p}^0 \cdot f_B \quad \text{"PULL-OUT" לפי 1.1}$$

חוזק תכן נומינאלי של העוגן בשליפה Pull-out לפי בטון ב-25	$N_{rd,p}^0$
מקדם השפעת סוג הבטון	$f_B$

					kN	$N_{rd,p}^0$
M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	
7.8	4.8	3.1	2.2	1.4	בטון לא סדוק	

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

סוג הבטון	C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25
$f_B$	1.55	1.48	1.41	1.34	1.22	1.10	1.00



$$N_{rd,c} = N_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN} \quad \text{1.2 כשל לפי קונוס הבטון}$$

חוזק תכן נומינאלי של העוגן בשליפה לפי קונוס הבטון	$N_{rd,c}^0$
מקדם השפעת סוג הבטון	$f_B$
מקדם השפעת מרחק בין העוגנים	$f_{AN}$
מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון	$f_{RN}$

$$N_{rd,c}^0 = 10,1 \cdot (25)^{0,5} \cdot h_{eff}^{1,5} / 1500 \quad \text{לבטון לא סדוק}$$

					kN	$N_{rd,c}^0$
M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	
65	50	40	30	25	$h_{eff}$	
17.6	11.9	8.5	5.5	4.2	בטון לא סדוק	

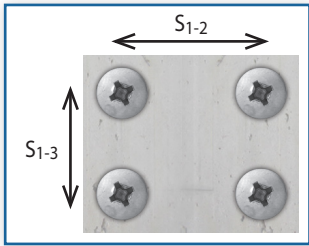
$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25}\right)^{0,5}$$

סוג הבטון	C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25
$f_B$	1.55	1.48	1.41	1.34	1.22	1.10	1.00

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

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

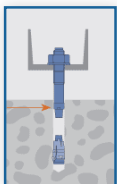
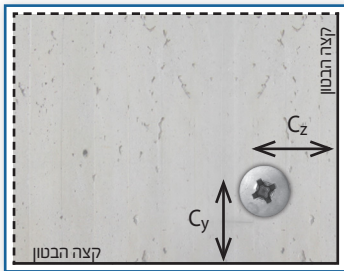
יש להכפיל את המקדמים לחוד או ביחד לפי כיוון אנכי או אופקי.  
 $f_{AN} = f_{AN,s1-2} \cdot f_{AN,s1-3}$



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

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

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



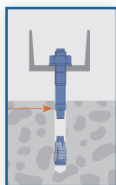
מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים $f_{AN}$					
סוג העוגן	M16	M12	M10	M8	M6
$h_{eff} \backslash s$	65	50	40	30	25
25	0.56	0.58	0.60	0.64	0.67
30	0.58	0.60	0.63	0.67	0.70
40	0.60	0.63	0.67	0.72	0.77
50	0.63	0.67	0.71	0.78	0.83
60	0.65	0.70	0.75	0.83	0.90
80	0.71	0.77	0.83	0.94	1.00
100	0.76	0.83	0.92	1.00	
125	0.82	0.92	1.00		
150	0.88	1.00			
170	0.94				
200	1.00				

מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון $f_{RN}$					
סוג העוגן	M16	M12	M10	M8	M6
$h_{eff} \backslash c$	65	50	40	30	25
25	0.63	0.67	0.71	0.78	0.83
30	0.65	0.70	0.75	0.83	0.90
40	0.71	0.77	0.83	0.94	1.00
50	0.76	0.83	0.92	1.00	
60	0.81	0.90	1.00		
75	0.88	1.00			
100	1.00				

$$N_{rd,s} = N_{rk,s} / 1,5 \quad \text{1.3 כשל בחומר העוגן}$$

					kN	$N_{rd,s}$
M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	פלדה 5.6
12.9	7.3	4.2	3.4	3.3		

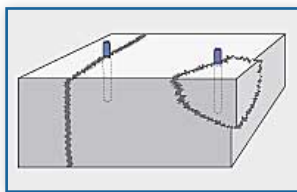
**סיכום כשל בשליפה:**  $N_{rd} = \min \{N_{rd,p}, N_{rd,c}, N_{rd,s}\}$   
 העומס תכן המופעל על העוגן בשליפה צריך להיות  $N_{rd} >$



2.1 כשל בחומר העוגן  $V_{rd,s} = V_{rk,s} / 1,25$

					kN	$V_{rd,s}$
M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	
6.4	3.6	2.1	1.7	1.6	פלדה 5.6	

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



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

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

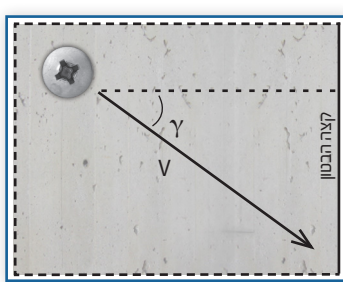
לבטון לא סדוק  $V_{rd,c}^0 = [ 2,4 \cdot d^\alpha \cdot h_{eff}^\beta \cdot 25^{0,5} \cdot c^{1,5} ] / 1500$

					kN	$V_{rd,c}^0$
M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	
20	15	12	10	8	d	בטון לא סדוק
65	50	40	30	25	$h_{eff}/c$	
4.94	4.40	4.05	3.75	3.54	45	
5.63	5.04	4.66	4.33	4.10	50	
7.10	6.40	5.95	5.55	5.27	60	
9.46	8.61	8.05	7.54	7.20	75	
12.00	10.99	10.31	9.71	9.29	90	
13.78	12.66	11.92	11.25	10.78	100	
17.55	16.21	15.32	14.51	13.94	120	
21.57	20.01	18.97	18.02	17.35	140	
25.81	24.03	22.84	21.75	20.98	160	
30.27	28.27	26.92	25.69	24.81	180	
34.93	32.71	31.20	29.82	28.84	200	
47.40	44.60	42.70	40.95	39.70	250	
60.93	57.56	49.41	53.11	51.59	300	

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

C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	סוג הבטון
1.55	1.48	1.41	1.34	1.22	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	$f_{y,v}$



$\gamma$  זווית העומס בגזירה יחסית לקצה הבטון

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

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.

$$f_{AR,V} = 1$$

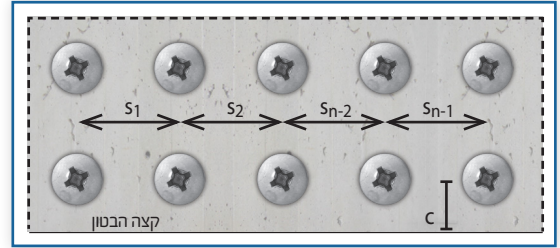
\* לעוגן בודד

מרחק עד קצה הבטון לפי כיוון הבדיקה (mm)	c
מרחק בין העוגנים לפי קו מקביל עם קצה הבטון (mm)	s <sub>x</sub>
מספר עוגנים מהשורה הכי קרובה לקצה הבטון	n

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

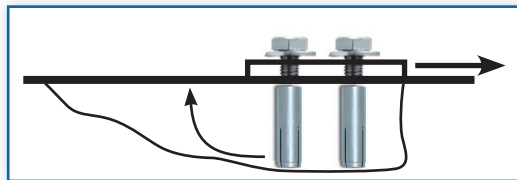
\* לקבוצת עוגנים

					mm	דרישות של תקן אירופאי ENV
16	14	12	10	8	6	קוטר העוגן
18	16	14	12	9	7	חור בפלדה מוצמדת



					mm	דרישות של תקן אירופאי ENV
30	27	24	22	20	18	קוטר העוגן
33	30	26	24	22	20	חור בפלדה מוצמדת

לפי תקן אירופאי 2018: 4-1992 ENV, 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 ונכלל להתחשב בגזירה רק בשורת העוגנים הקרובה ביותר לקצה הבטון.



$$V_{rd,cp} = k \cdot N_{rd,c}$$

2.3 כשל לפי Pryout

h < 60 ס"מ	1	k
h > 60 ס"מ	2	
(ראה חישוב כשל בשליפה 1.2)		N <sub>rd,c</sub>

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

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

### 3 - כשל לפי העומס המשולב

עומס תכן בשליפה המופעל על העוגן	N <sub>Sd</sub>
עומס תכן בגזירה המופעל על העוגן	V <sub>Sd</sub>

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

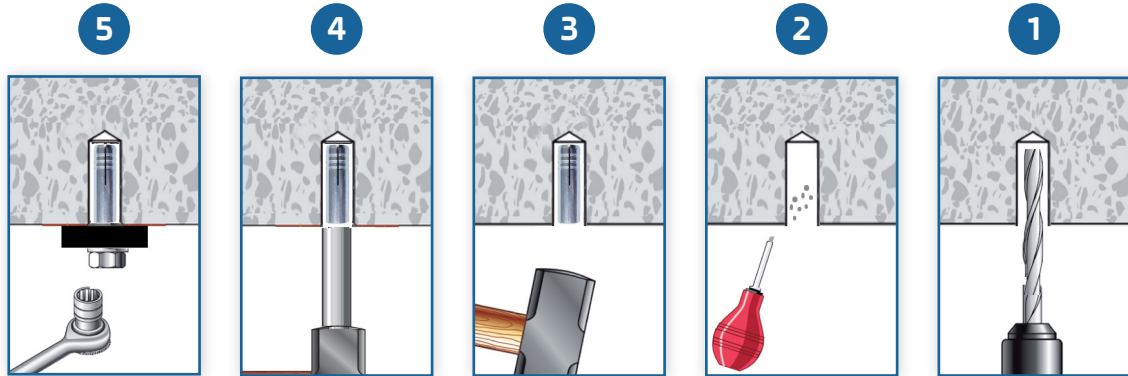
(N <sub>rd,c</sub> , N <sub>rd,p</sub> ) =	N <sub>Rd,concrete</sub>
(V <sub>rd,c</sub> , V <sub>rd,cp</sub> ) =	V <sub>Rd,concrete</sub>

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

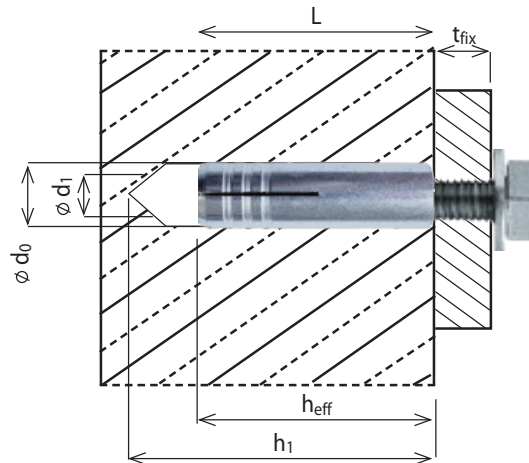
N <sub>rd,s</sub> =	N <sub>Rd,steel</sub>
V <sub>rd,s</sub> =	V <sub>Rd,steel</sub>

## מדריך התקנה

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



## מידות ומק"טים



Beta

עובי בטון מינימלי $h_{b,min}$ (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	TTB06	Beta M6
100	13	30	32	30	8	10	TTB08	Beta M8
100	15	40	42	40	10	12	TTB010	Beta M10
100	19	50	53	50	12	15	TTB012	Beta M12
130	25	65	68	60	16	20	TTB016	Beta M16

## Setting Tool Beta/Drop In



מק"ט	תיאור פריט
06315	Setting Tool Beta M6
06307	Setting Tool Beta M8
06309	Setting Tool Beta M10
06310	Setting Tool Beta M12
06311	Setting Tool Beta M16

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