

MTP-A4



MTP-A4



מאפיינים

- טכנולוגיה: עוגן חץ
- סוג פלדה: נירוסטת A4
- $f_{uk} = 520 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 415 \text{ N/mm}^2$
- גליון: פסיביצה
- מאושר לרעידת אדמה C1-C2

= מיועד לבטון סדוק בלבד.

טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-30)

M16	M12	M10	M8	סוג העוגן
-----	-----	-----	----	-----------

בטון לא סדוק	עומס כשל אופייני	שליפה	kN	$N_{rk,cone}$	44.1	33.8	25.7	18.4	
				$N_{rk,pull}$	38.5	22.0	17.6	9.9	
				$N_{rk,steel}$	88.0	49.0	34.0	21.0	
		עומס תכן		גזירה	V_{rk}	51.0	27.4	18.8	11.9
					N_{rd}	25.7	14.7	11.7	6.6
					V_{rd}	39.2	21.1	14.5	9.2
		עומס מומלץ		שליפה	N_{rec}	18.3	10.5	8.4	4.7
					גזירה	V_{rec}	28.0	15.1	10.3

בטון סדוק	עומס כשל אופייני	שליפה	kN	$N_{rk,cone}$	31.5	24.1	18.3	13.1	
				$N_{rk,pull}$	27.5	13.2	9.9	5.5	
				$N_{rk,steel}$	88.0	49.0	34.0	21.0	
		עומס תכן		גזירה	V_{rk}	51.0	27.4	18.8	11.9
					N_{rd}	18.3	8.8	6.6	3.7
					V_{rd}	39.2	21.1	14.5	9.2
		עומס מומלץ		שליפה	N_{rec}	13.1	6.3	4.7	2.6
					גזירה	V_{rec}	28.0	15.1	10.3

נתונים כלליים	mm	L	130-220	110-200	90-185	68-165	
			h_{nom}	97	81	67	54
			h_{eff}	86	72	60	48
			d_0	16	12	10	8
			$h_{b,min}$	168	130	110	100
			d_f	18	14	12	9
			C_{opt}	130	110	90	72
			C_{min}	70	60	50	50
			S_{opt}	258	216	180	144
			S_{min}	70	60	55	50
			T_{inst}	120	60	40	20

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 09/0317.

טבלת עומסים לעוגן בודד לתכנון לרעידת אדמה לפי תקן אירופאי TR049

M16	M12	M10	M8	קוטר העוגן					
31.5	24.1	18.3	13.1	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	סיסמי C1	
27.5	13.2	9.9	4.5		N _{rk,pull}				
88.0	49.0	34.0	21.0		N _{rk,steel}				
36.6	15.8	12.3	8.0		V _{rk}	גזירה			עומס תכן
18.3	8.8	6.6	3.0		N _{rd}	שליפה			
28.2	12.2	9.5	6.2		V _{rd}	גזירה			עומס מומלץ עומס שירות
13.1	6.3	4.7	2.1		N _{rec}	שליפה			
20.1	8.7	6.8	4.4		V _{rec}	גזירה			
31.5	24.1	18.3	-	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	סיסמי C2	
24.1	9.7	2.6	-		N _{rk,pull}				
88.0	49.0	34.0	-		N _{rk,steel}				
36.6	15.8	12.3	-		V _{rk}	גזירה			עומס תכן
16.1	6.5	1.8	-		N _{rd}	שליפה			
28.2	12.2	9.5	-		V _{rd}	גזירה			עומס מומלץ עומס שירות
11.5	4.6	1.3	-		N _{rec}	שליפה			
20.1	8.7	6.8	-		V _{rec}	גזירה			
130-220	110-200	90-185	68-165	mm	L	אורך הבורג	נתונים כלליים		
97	81	67	54		h _{nom}	עומק קידוח			
86	72	60	48		h _{eff}	עומק התקנת העוגן			

חישוב עוגן MTP-A4 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
M16	M12	M10	M8	סוג העוגן	
23.3	13.3	10.7	6.0	בטון לא סדוק	
16.7	8.0	6.0	3.3	בטון סדוק	
16.7	8.0	6.0	2.7	סיסמי C1	
14.6	5.9	1.6	-	סיסמי C2	

הערה: סימן "-" מופיע כשהכשל לפי pull-out איננו רלוונטי.



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

סוג הבטון	ב-15	ב-25	ב-30	ב-35	ב-40	ב-45	ב-50	ב-60
f _B	0.77	1	1.1	1.22	1.34	1.41	1.48	1.55



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

חוזק תכן נומינלי העוגן בשליפה לפי קונס 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}

$$N_{rd,c}^0 = 7,2 \cdot (25)^{0,5} \cdot h_{eff}^{1,5} / 1500 \quad \text{לבטון סדוק/סייסמי}$$

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

				kN	$N_{rd,c}^0$
M16	M12	M10	M8	סוג העוגן	
97	81	67	54	h_{nom}	
86	72	60	48	h_{eff}	
26.9	20.6	15.6	11.2	בטון לא סדוק	
19.1	14.7	11.2	8.0	בטון סדוק/סייסמי	

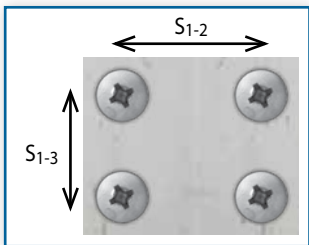
$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25} \right)^{0,5}$$

סוג הבטון	ב-15	ב-25	ב-30	ב-35	ב-40	ב-45	ב-50	ב-60
f_B	0.77	1	1.1	1.22	1.34	1.41	1.48	1.55

$$f_{AN} = 0,5 + \frac{s}{6 \cdot h_{eff}}$$

מקדם השפעת העוגנים מסביב לעוגן X עליו	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.
 $f_{AN} = f_{AN,s1-2} \cdot f_{AN,s1-3}$



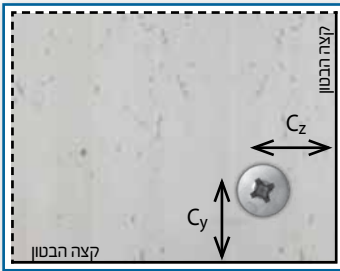
f_{AN} מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים				
M16	M12	M10	M8	סוג העוגן
86	72	60	48	h_{eff} / s
0.60	0.62	0.64	0.67	50
0.62	0.64	0.67	0.71	60
0.64	0.66	0.69	0.74	70
0.66	0.69	0.72	0.78	80
0.69	0.73	0.78	0.85	100
0.71	0.75	0.81	0.88	110
0.73	0.78	0.83	0.92	120
0.77	0.82	0.89	0.99	140
0.79	0.85	0.92	1.00	150
0.85	0.92	1.00		180
0.89	0.96			200
0.93	1.00			220
0.98				250
1.00				260

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

מרחק עד קצה הבטון (mm) c

יש להכפיל את המקדמים לחוד או ביחד לכל הכיוונים. לדוגמא, עוגן X בפינת הבטון.

$$f_{RN} = f_{RN,Y} \cdot f_{RN,Z}$$



f _{RN} מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון				
M16	M12	M10	M8	סוג העוגן
86	72	60	48	h _{eff} / c
0.69	0.73	0.78	0.84	50
0.73	0.78	0.83	0.91	60
0.77	0.82	0.89	0.98	70
0.81	0.87	0.94	1.00	80
0.85	0.91	1.00		90
0.88	0.96			100
0.92	1.00			110
0.96				120
1.00				130



$$N_{rd,s} = N_{rk,s} / 1,5$$

1.3 כשל בחומר העוגן

				kN	N _{rd,s}
M16	M12	M10	M8	סוג העוגן	סטטי
58.7	32.7	22.7	14.0	ס"סמי C1	
58.7	32.7	22.7	-	ס"סמי C2	

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

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

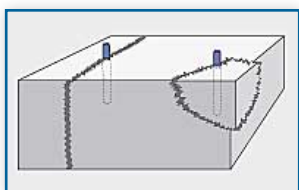


$V_{rd,s} = V_{rk,s} / 1,25$ כשל בחומר העוגן

				kN	$V_{rd,s}$
M16	M12	M10	M8	סוג העוגן	
39.2	21.1	14.5	9.2	סטטי	
28.2	12.2	9.5	6.2	סיסמי C1	
28.2	12.2	9.5	-	סיסמי C2	

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

אם העוגן רחוק מכל קצה, אין צורך בחישוב זה. יש לחשב את הכשל לפי כל הכיוונים במקום בו המרחק מהקצה הקצר. במידה ויש 2 או יותר מרחקים מאוד קצרים מהקצה, מומלץ ליצור קשר עם מהנדס ADIT.



חוזק תכן נומינאלי של העוגן בגזירה	$V_{rd,c}^o$
מקדם השפעת סוג הבטון	f_B
מקדם השפעת הזווית בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון	$f_{\gamma,V}$
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

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

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

				kN	$V_{rd,c}^o$	בטון לא סדוק
M16	M12	M10	M8	סוג העוגן		
86	72	60	48	h_{eff}/c		
5.80	5.26	4.90	4.53	50		
7.29	6.66	6.23	5.80	60		
8.88	8.14	7.65	7.15	70		
10.54	9.71	9.15	8.59	80		
12.28	11.35	10.73	10.09	90		
14.09	13.07	12.38	11.67	100		
17.91	16.70	15.88	15.02	120		
21.98	20.57	19.62	18.62	140		
26.28	24.68	23.58	22.44	160		
30.79	28.99	27.76	26.47	180		
35.51	33.51	32.14	30.70	200		
41.67	39.42	37.88	36.25	225		
48.11	45.61	43.89	42.08	250		
54.82	52.07	50.17	48.16	275		
61.78	58.78	56.70	54.49	300		

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

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

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

לבטון סדוק / סיימי

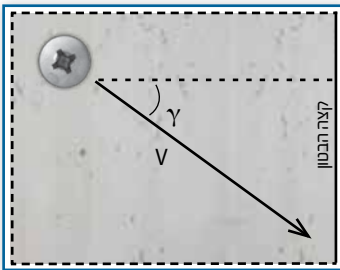
				kN	$V_{rd,c}^0$
M16	M12	M10	M8	סוג העוגן	h_{eff}/c
86	72	60	48		
4.11	3.72	3.47	3.21		50
5.17	4.71	4.41	4.11		60
6.29	5.77	5.42	5.07		70
7.46	6.88	6.48	6.08		80
8.70	8.04	7.60	7.15		90
9.98	9.26	8.77	8.27		100
12.69	11.83	11.25	10.64		120
15.57	14.57	13.90	13.19		140
18.61	17.48	16.71	15.90		160
21.81	20.54	19.67	18.75		180
25.15	23.74	22.77	21.75		200
29.52	27.93	26.83	25.68		225
34.08	32.31	31.09	29.80		250
38.83	36.88	35.54	34.11		275
43.76	41.63	40.16	38.60		300

בטון סדוק/סיימי

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

סוג הבטון	25-ב	30-ב	35-ב	40-ב	45-ב	50-ב	60-ב
f_B	1.00	1.10	1.18	1.26	1.34	1.41	1.55

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



זווית העומס בגזירה יחסית לקצה הבטון γ

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

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.

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

* לעוגן בודד

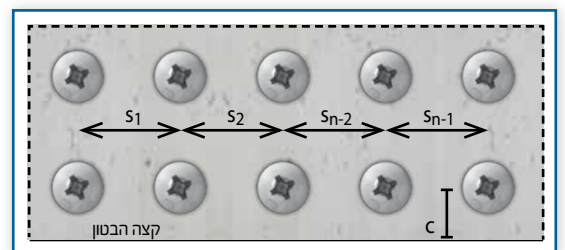
c	מרחק עד קצה הבטון לפי כיוון הבדיקה (mm)
s_x <th>מרחק בין העוגנים לפי קו מקביל עם קצה הבטון (mm)</th>	מרחק בין העוגנים לפי קו מקביל עם קצה הבטון (mm)
n <th>מספר עוגנים מהשורה הכי קרובה לקצה הבטון</th>	מספר עוגנים מהשורה הכי קרובה לקצה הבטון

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

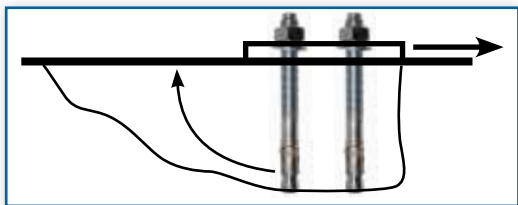
* לקבוצת עוגנים

דרשות של תקן אירופאי ETA	mm
קוטר העוגן	6, 8, 10, 12, 14, 16
חור בפלדה מוצמדת	7, 9, 12, 14, 16, 18

דרשות של תקן אירופאי ETA	mm
קוטר העוגן	18, 20, 22, 24, 27, 30
חור בפלדה מוצמדת	20, 22, 24, 26, 30, 33



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.



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

2.3 כשל לפי Pryout

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

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

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

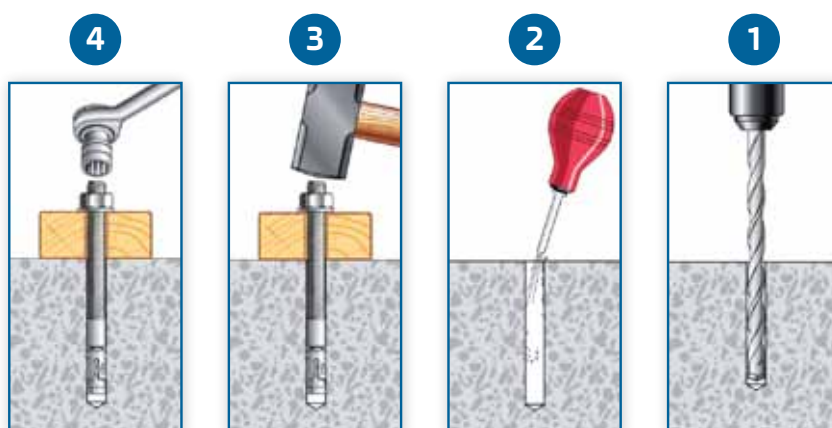
$N_{rd,s} =$	$N_{Rd,steel}$
$V_{rd,s} =$	$V_{Rd,steel}$

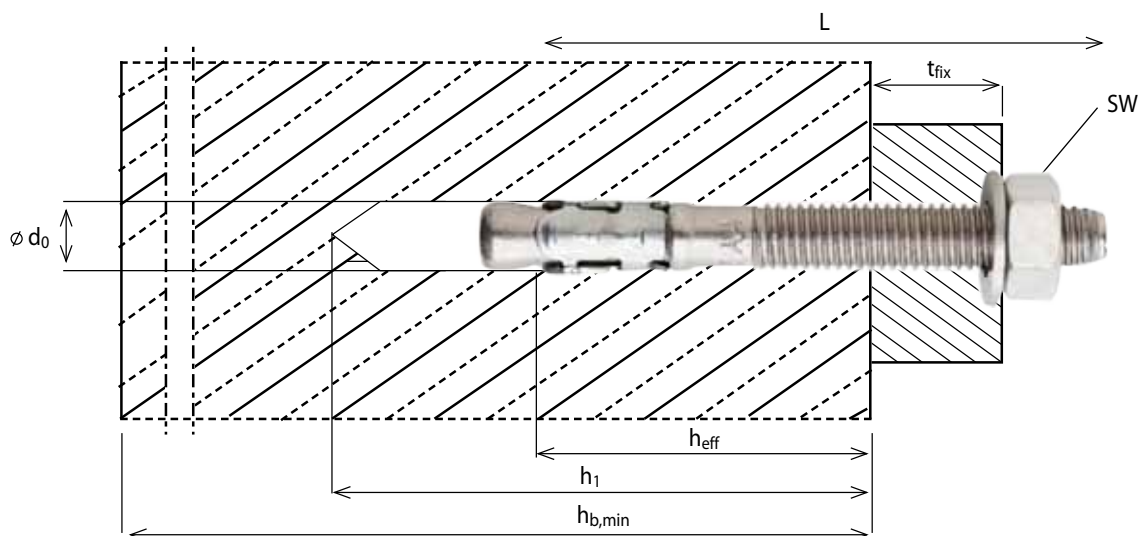
$$\left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd,concrete}}\right)^{1,5} + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd,concrete}}\right)^{1,5} \leq 1$$

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

מדריך התקנה

- (1) לקדוח חור.
- (2) לנקות את החור עם לחץ אוויר.
- (3) להכניס את העוגן MTP-A4.
- (4) לסגור את העוגן לפי המומנט הנדרש.





עובי בטון מינימלי $h_{b,min}$ (mm)	עובי חומר נוצמד מק"ס. t_{fix} (mm)	אות מסומנת בראש העוגן	קוטר הסוגרת SW (mm)	אורך L (mm)	קוטר העוגן d_0 (mm)	מק"ט	תיאור פריט
100	3	A	13	68	8	APA408068	MTP A4 8X68
100	10	B	13	75	8	APA408075	MTP A4 8X75
100	25	C	13	90	8	APA408090	MTP A4 8X90
100	50	D	13	115	8	APA408115	MTP A4 8X115
100	70	E	13	135	8	APA408135	MTP A4 8x135
100	100	G	13	165	8	APA408165	MTP A4 8x165
120	10	A	17	90	10	APA410090	MTP A4 10X90
120	25	B	17	105	10	APA410105	MTP A4 10X105
120	35	C	17	115	10	APA410115	MTP A4 10x115
120	55	D	17	135	10	APA410135	MTP A4 10x135
120	75	E	17	155	10	APA410155	MTP A4 10x155
120	105	F	17	185	10	APA410185	MTP A4 10x185
150	10	A	19	110	12	APA412110	MTP A4 12x110
150	20	B	19	120	12	APA412120	MTP A4 12x120
150	30	P	19	130	12	APA412130	MTP A4 12x130
150	45	C	19	145	12	APA412145	MTP A4 12x145
150	70	D	19	170	12	APA412170	MTP A4 12x170
150	100	E	19	200	12	APA412200	MTP A4 12x200
170	10	A	24	130	16	APA416130	MTP A4 16x130
170	30	B	24	150	16	APA416150	MTP A4 16x150
170	65	C	24	185	16	APA416185	MTP A4 16x185
170	100	D	24	220	16	APA416220	MTP A4 16x220

* עומק התקנה מוקטן הגורם להפחתת עומסים.

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