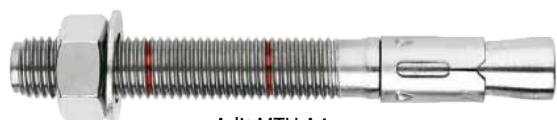


MTH A4



Adit MTH A4



מאפיינים

- טכנולוגיה: עוגן חץ
- סוג פלדה: נירוסטה A4 (SS316)
- $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
- גליון: פסיבציה

טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-30)

M20	M16	M12	M10	M8	M6	קוטר העוגן							
69.7	51.3	34.9	23.6	27.2	18.1	22.2	13.8	14.1	kN	$N_{rk,cone}$	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק
55.0	38.5	27.5	17.6	17.6	13.2	13.2	9.9	-		$N_{rk,pull}$			
140.7	85.9	49.6	49.6	34.3	34.3	19.1	19.1	10.1		$N_{rk,steel}$			
73.5	47.1	25.2	25.2	17.4	17.4	10.9	10.9	6.0		V_{rk}	גזירה	עומס תכן	
36.7	25.7	18.3	11.7	11.7	8.8	8.8	6.6	7.2		N_{rd}	שליפה		
58.8	37.7	20.2	20.2	13.9	13.9	8.7	8.7	4.8		V_{rd}	גזירה		
26.2	18.3	13.1	8.4	8.4	6.3	6.3	4.7	5.2		N_{rec}	שליפה	עומס מומלץ	
42.0	26.9	14.4	14.4	9.9	9.9	6.2	6.2	3.4		V_{rec}	גזירה	עומס שירות	

120-220	90-170	75-140		70-150		50-115		45-80	mm	L	אורך הבורג	
135	110	85	70	75	60	65	50	55		h_{nom}	עומק קידוח נמינאלי	
103	84	65	50	55	42	48	35	40		h_{eff}	עומק התקנה אפקטיבי	
20	16	12	10	10	8	8	6	6		d_0	קוטר קידוח בבטון	
206	168	130	110	110	100	100	100	100		$h_{b,min}$	עובי בטון מינימאלי	
22	18	14	12	12	9	9	7	7		d_f	קוטר להתקנה דרך האלמנט המוצמד	
155	126	98	75	83	63	72	53	60		c_{opt}	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון	
135	110	85	85	70	70	65	65	50		c_{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון	
309	252	195	150	165	126	144	105	120		s_{opt}	מרחק אופטימאלי בין העוגנים	
135	110	85	85	70	70	65	65	50		s_{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים	
240	120	60	35	35	20	20	7	7		Nm	T_{inst}	מומנט מומלץ להתקנה

נתונים טכניים לפי עוגן בודד בבטון ב-30, עם ברזל זיין לפחות כל 15 ס"מ, בלי השפעות מרחקים, מחושבים לפי תקן ETA ומבוססים על נתוני תקן ETA 11/0103. המרחקים המינימאליים כרוכים בהפחתת עומסים. המרחקים האופטימאליים הינם רלוונטים רק בשליפה. לחישוב תסבולת בגזירה, אין מרחק אופטימאלי, יש לחשב לפי יישום כל עוגן.

חישוב עוגן MTH 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.



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

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

									kN	$N_{rd,p}^0$
M20	M16	M12		M10		M8		M6	קוטר	
103	84	65	50	55	42	48	35	40	h_{eff}	
33.3	23.3	16.7	10.7	10.7	8.0	8.0	6.0	-	בטון לא סדוק	

הערה: רשום " " במקרים שבו כשל לפי קונוס הבטון מקדים כשל ב-pull-out.

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

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



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

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

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

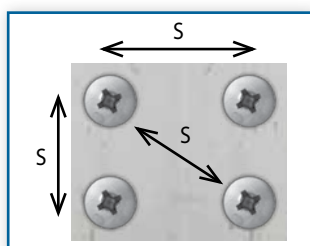
									kN	$N_{rd,c}^0$
M20	M16	M12		M10		M8		M6	קוטר	
103	84	65	50	55	42	48	35	40	h_{eff}	
35.2	25.9	17.6	11.9	13.7	9.2	11.2	7.0	8.5	בטון לא סדוק	

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

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

f_{AN}	מקדם השפעת העוגנים מסביב לעוגן X עליו
s_{1-2}	מרחק בין עוגן X_1 ועוגן X_2

יש להכפיל את המקדמים לחדוד או ביחד לכל הכיוונים.
לדוגמא, מצב של 4 עוגנים.
 $f_{AN} = f_{AN,s1-2} \cdot f_{AN,s1-3} \cdot f_{AN,s1-4}$



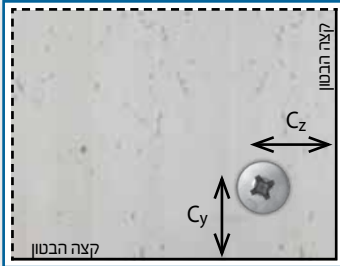
f_{AN} מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים									
M20	M16	M12		M10		M8		M6	סוג העוגן
103	84	65	50	55	42	48	35	40	h_{eff} / s
0.58	0.60	0.63	0.67	0.65	0.70	0.67	0.74	0.71	50
0.60	0.62	0.65	0.70	0.68	0.74	0.71	0.79	0.75	60
0.61	0.64	0.68	0.73	0.71	0.78	0.74	0.83	0.79	70
0.63	0.66	0.71	0.77	0.74	0.82	0.78	0.88	0.83	80
0.66	0.70	0.76	0.83	0.80	0.90	0.85	0.98	0.92	100
0.68	0.72	0.78	0.87	0.83	0.94	0.88	1.00	0.96	110
0.69	0.74	0.81	0.90	0.86	0.98	0.92		1.00	120
0.73	0.78	0.86	0.97	0.92	1.00	0.99			140
0.76	0.82	0.91	1.00	0.98		1.00			160
0.79	0.86	0.96		1.00					180
0.82	0.90	1.00							200
0.86	0.95								225
0.90	1.00								250
0.94									275
0.99									300
1.00									310

$$f_{RN} = 0,5 + 0,33 \cdot \frac{c}{h_{eff}}$$

c מרחק עד קצה הבטון (mm)

יש להכפיל את המקדמים לחד או ביחד לכל הכיוונים. לדוגמא, עוגן X_1 בפנית הבטון.

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



f _{RN} מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון									
M20	M16	M12		M10		M8		M6	סוג העוגן
103	84	65	50	55	42	48	35	40	h _{eff} / c
0.66	0.70	0.75	0.83	0.80	0.89	0.84	0.97	0.91	50
0.69	0.74	0.80	0.90	0.86	0.97	0.91	1.00	1.00	60
0.72	0.78	0.86	0.96	0.92	1.00	0.98			70
0.76	0.81	0.91	1.00	0.98		1.00			80
0.79	0.85	0.96		1.00					90
0.82	0.89	1.00							100
0.85	0.93								110
0.88	0.97								120
0.95	1.00								140
0.98									150
1.00									155



$$N_{rd,s} = N_{rk,s} / 1,4$$

1.3 כשל בחומר העוגן

						N _{rd,s}
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן
100.5	61.4	35.4	24.5	13.6	7.2	kN

$$N_{rd} = \min \{N_{rd,p}, N_{rd,c}, N_{rd,s}\}$$

סיכום כשל בשליפה:

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

2 - כשל בגזירה



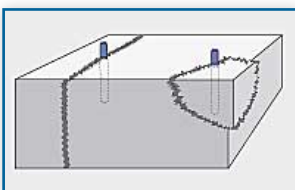
$$V_{rd,s} = V_{rk,s} / 1,25$$

2.1 כשל בחומר העוגן

						V _{rd,s}
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן
58.8	37.7	20.2	13.9	8.7	4.8	kN

$$V_{rd,c} = V_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta,v} \cdot f_{AR,v}$$

2.2 כשל לפי קצה הבטון



חוזק תכן נומינאלי של העוגן בגזירה	V _{rd,c} ⁰
מקדם השפעת סוג הבטון	f _B
מקדם השפעת הזזת בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון	f _{β,v}
מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון ומרחק בין העוגנים	f _{AR,v}
קוטר העוגן (mm)	d
עומק התקנה אפקטיבי (mm)	h _{eff}
עומק קידוח נומינאלי (mm)	h _{nom}
מרחק עד קצה הבטון (mm)	c

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

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

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

לבטון לא סדוק

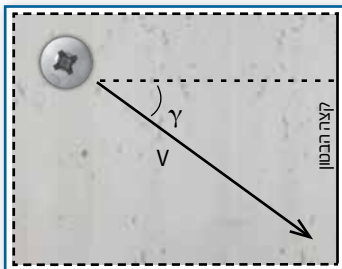
									kN	$V_{rd,c}^0$	בטון לא סדוק
M20	M16	M12		M10		M8		M6	סוג העוגן		
103	84	65	50	55	42	48	35	40	$\frac{h_{eff}}{c}$		
7.18	6.50	5.82	5.52	5.46	5.21	5.16	4.91	4.82	55		
7.99	7.25	6.52	6.19	6.13	5.85	5.80	5.53	5.43	60		
9.67	8.83	7.98	7.61	7.54	7.21	7.15	6.83	6.72	70		
11.43	10.49	9.53	9.11	9.03	8.66	8.59	8.22	8.09	80		
13.26	12.22	11.15	10.68	10.59	10.17	10.09	9.68	9.54	90		
15.17	14.02	12.84	12.32	12.22	11.76	11.67	11.21	11.06	100		
19.19	17.83	16.43	15.80	15.68	15.13	15.02	14.47	14.28	120		
23.46	21.89	20.26	19.53	19.39	18.74	18.62	17.97	17.75	140		
27.95	26.18	24.32	23.49	23.33	22.58	22.44	21.69	21.44	160		
32.67	30.68	28.60	27.65	27.47	26.63	26.47	25.62	25.34	180		
37.58	35.38	33.07	32.02	31.82	30.88	30.70	29.75	29.44	200		
44.00	41.53	38.93	37.74	37.51	36.45	36.25	35.17	34.82	225		
50.70	47.96	45.06	43.73	43.48	42.29	42.08	40.87	40.47	250		
57.66	54.65	51.46	49.99	49.72	48.40	48.16	46.82	46.38	275		
64.88	61.60	58.11	56.50	56.20	54.75	54.49	53.02	52.54	300		

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

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

γ	0°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
$f_{\gamma,V}$	1	1.05	1.13	1.24	1.40	1.64	1.97	2.32	2.50

זווית העומס בגזירה יחסית לקצה הבטון γ



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

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.

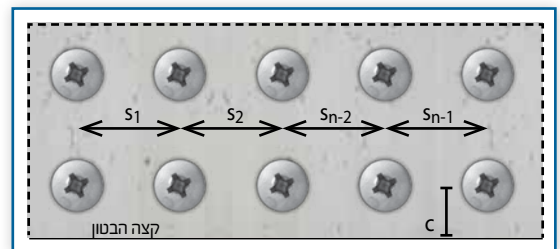
* לעוגן בודד $f_{AR,V} = 1$

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

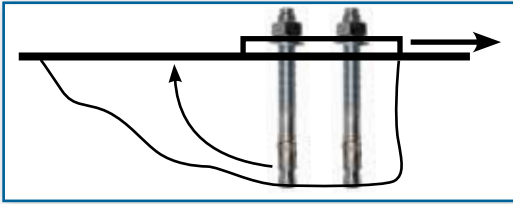
* לקבוצת עוגנים $f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3nc}$

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

דרישות 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 < 60	1	k
מ"מ > 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 ($V_{rd,c}, V_{rd,cp}$) =	$V_{rd,concrete}$

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

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

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

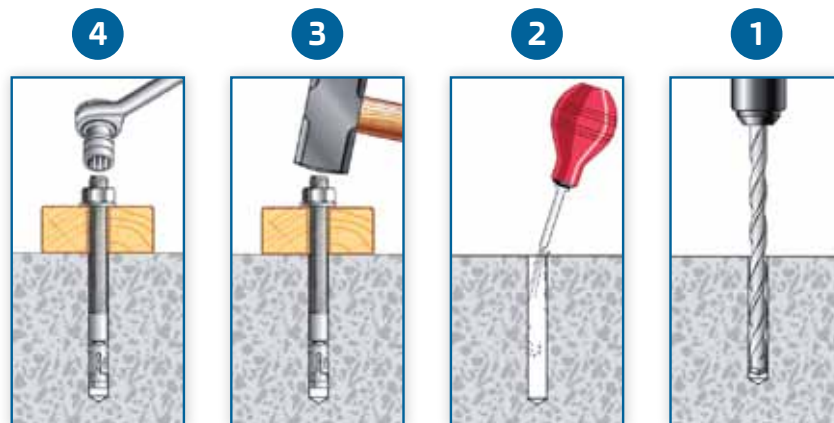
מדריך התקנה

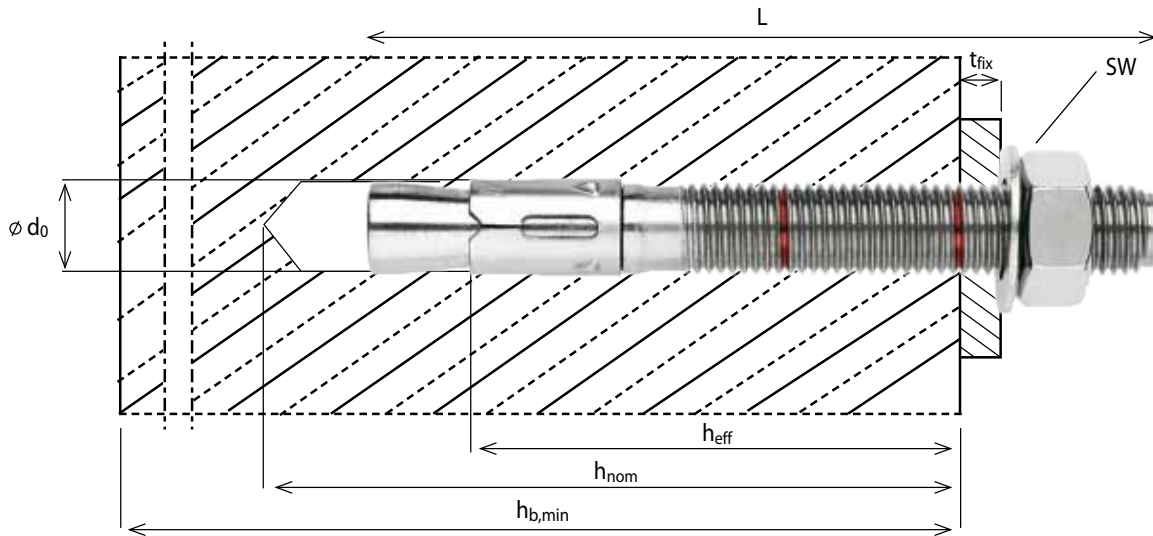
(1) לקדוח חור.

(2) לנקות את החור עם לחץ אוויר.

(3) להכניס את העוגן MTH A4.

(4) לסגור את העוגן לפי המומנט הנדרש.





עובי בטון מינימאלי $h_{b,min}$ (mm)	עובי חומר מוצמד מקס. t_{fix} (mm)	עומק קידוח h_{nom} (mm)	קוטר הסוגרת SW (mm)	אורך L (mm)	קוטר העוגן d_0 (mm)	מק"ט	תיאור פריט
100	0	45	10	45	6	79645	*MTH A4 6X45
100	5	55	10	60	6	79652	MTH A4 6X60
100	25	55	10	80	6	79669	MTH A4 6X80
100	0	50	13	50	8	79676	*MTH A4 8X50
100	10-25	50-65	13	75	8	87713	MTH A4 8X75
100	25-40	50-65	13	90	8	79683	MTH A4 8X90
100	50-65	50-65	13	115	8	79690	MTH A4 8X115
100	10	60-75	17	70	10	79706	MTH A4 10X70
100	15-30	60-75	17	90	10	87706	MTH A4 10X90
120	45-60	60-75	17	120	10	79713	MTH A4 10X120
120	75-90	60-75	17	150	10	79720	MTH A4 10X150
120	5	70	19	75	12	79737	*MTH A4 12X75
120	5-20	70-85	19	90	12	79744	MTH A4 12X90
120	25-40	70-85	19	110	12	87812	MTH A4 12X110
120	55-70	70-85	19	140	12	79751	MTH A4 12X140
120	0	90	24	90	16	79768	*MTH A4 16X90
120	35	110	24	145	16	79775	MTH A4 16X145
120	60	110	24	170	16	79782	MTH A4 16X170
160	0	120	30	120	20	79799	*MTH A4 20X120
160	35	135	30	170	20	79805	MTH A4 20X170
160	25	135	30	220	20	79812	MTH A4 20X220

נירוסטה A4

* הפחתת עומסים כתוצאה מהתקנה בעומק מופחת. יש לחשב את תסבולת הבורג לפי עומק התקנה זאת.

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