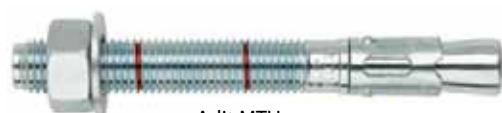


# MTH



Adit MTH



- מאפיינים**
- טכנולוגיה: עוגן חץ
  - סוג פלדה: carbon steel
  - $f_{uk} = 520 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 415 \text{ N/mm}^2$
  - גליון: 5-8μ Zn

## טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-30)

M20	M16	M14	M12	M10	M8	M6	קוטר העוגן							
58.1	42.8	36.1	29.1	19.6	22.7	15.1	18.5	11.5	14.1	kN	N <sub>rk,cone</sub>	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק
<b>55.0</b>	<b>38.5</b>	<b>33.0</b>	<b>27.5</b>	<b>17.6</b>	<b>17.6</b>	<b>13.2</b>	<b>13.2</b>	<b>9.9</b>	-					
104.4	65.0	51.7	35.4	35.4	25.6	25.6	16.4	16.4	<b>7.7</b>		N <sub>rk,steel</sub>	שליפה	עומס מומלץ	
<b>56.3</b>	<b>38.4</b>	<b>28.1</b>	<b>20.6</b>	<b>20.6</b>	<b>14.7</b>	<b>14.7</b>	<b>9.3</b>	<b>9.3</b>	<b>5.1</b>					
36.7	25.7	22.0	18.3	11.7	11.7	8.8	8.8	6.6	5.5		N <sub>rd</sub>	שליפה	עומס שירות	
45.0	30.7	22.5	16.5	16.5	11.8	11.8	7.4	7.4	4.1					
<b>26.2</b>	<b>18.3</b>	<b>15.7</b>	<b>13.1</b>	<b>8.4</b>	<b>8.4</b>	<b>6.3</b>	<b>6.3</b>	<b>4.7</b>	<b>3.9</b>		N <sub>rec</sub>	שליפה	עומס שירות	
<b>32.2</b>	<b>21.9</b>	<b>16.1</b>	<b>11.8</b>	<b>11.8</b>	<b>8.4</b>	<b>8.4</b>	<b>5.3</b>	<b>5.3</b>	<b>2.9</b>					

170-270	125-280	120-250	90-250		70-230		60-155		60-180	mm	L	אורך הבורג	
135	110	100	85	70	75	60	65	50	55		h <sub>nom</sub>	עומק קידוח נומינלי	
103	84	75	65	50	55	42	48	35	40		h <sub>eff</sub>	עומק התקנה אפקטיבי	
20	16	14	12		10		8		6		d <sub>0</sub>	קוטר קידוח בבטון	
206	168	150	130		110		100		100		h <sub>b,min</sub>	עובי בטון מינימלי	
22	18	16	14		12		9		7		d <sub>f</sub>	קוטר להתקנה דרך האלמנט המוצמד	
155	126	113	98	75	83	63	72	53	60		c <sub>opt</sub>	מרחק אופטימלי מקצה הבטון	
135	110	100	85	85	70	70	65	65	50		c <sub>min</sub>	מרחק מינימלי מקצה הבטון	
309	252	225	195	150	165	126	144	105	120		s <sub>opt</sub>	מרחק אופטימלי בין העוגנים	
135	110	100	85	85	70	70	65	65	50		s <sub>min</sub>	מרחק מינימלי בין העוגנים	
240	120	90	60		35		20		7		Nm	T <sub>inst</sub>	מומנט מומלץ להתקנה

נתונים טכניים לפי עוגן בודד בבטון ב-30, עם ברזל זיון לפחות כל 15 ס"מ, כלי השפעות מרחקים, מחושבים לפי תקן ETA ומבוססים על נתוני תקן ETA 11/0103. המרחקים המינימליים כרוכים בהפחתת עומסים. המרחקים האופטימליים הינם רלוונטיים רק בשליפה. ליחשוב תסבולת בגזירה, אין מרחק אופטימלי, יש לחשב לפי יישום כל עוגן.

## חישוב עוגן MTH 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.



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

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	M14	M12		M10		M8		M6	קוטר	
103	84	75	65	50	55	42	48	35	40	$h_{eff}$	
33.3	23.3	20.0	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	$f_B$
60-ב	1.55
50-ב	1.41
40-ב	1.34
35-ב	1.22
30-ב	1.1
25-ב	1
15-ב	0.77



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

חוזק תכן נומינלי של 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	$f_{RN}$

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

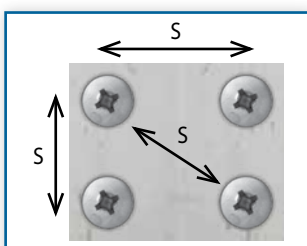
										kN	$N_{rd,c}^o$
M20	M16	M14	M12		M10		M8		M6	קוטר	
103	84	75	65	50	55	42	48	35	40	$h_{eff}$	
35.2	25.9	21.9	17.6	11.9	13.7	9.2	11.2	7.0	8.5	בטון לא סדוק	

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

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

מקדם השפעת העוגנים מסביב לעוגן X עליו	$f_{AN}$
מרחק בין עוגן X <sub>1</sub> ועוגן X <sub>2</sub>	s <sub>1-2</sub>

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



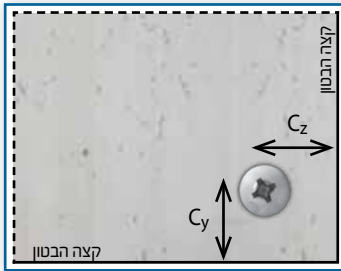
$f_{AN}$ מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים										
M20	M16	M14	M12		M10		M8		M6	סוג העוגן
103	84	75	65	50	55	42	48	35	40	$h_{eff}$ / s
0.58	0.60	0.61	0.63	0.67	0.65	0.70	0.67	0.74	0.71	50
0.60	0.62	0.63	0.65	0.70	0.68	0.74	0.71	0.79	0.75	60
0.61	0.64	0.66	0.68	0.73	0.71	0.78	0.74	0.83	0.79	70
0.63	0.66	0.68	0.71	0.77	0.74	0.82	0.78	0.88	0.83	80
0.66	0.70	0.72	0.76	0.83	0.80	0.90	0.85	0.98	0.92	100
0.68	0.72	0.74	0.78	0.87	0.83	0.94	0.88	1.00	0.96	110
0.69	0.74	0.77	0.81	0.90	0.86	0.98	0.92		1.00	120
0.73	0.78	0.81	0.86	0.97	0.92	1.00	0.99			140
0.76	0.82	0.86	0.91	1.00	0.98		1.00			160
0.79	0.86	0.90	0.96		1.00					180
0.82	0.90	0.94	1.00							200
0.86	0.95	1.00								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 לחוד או ביחד לכל הכיוונים. לדוגמא, עוגן X בפינת הבטון.

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



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

1.3 כשל בחומר העוגן

							N <sub>rd,s</sub>
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	kN
100.5	61.4	35.4	24.5	13.6	7.2		

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

סיכום כשל בשליפה:

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

## 2 - כשל בגזירה



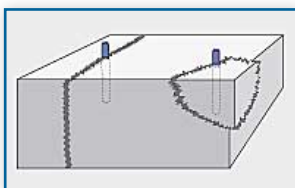
$$V_{rd,s} = V_{rk,s} / 1,25$$

2.1 כשל בחומר העוגן

							V <sub>rd,s</sub>
M20	M16	M14	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן
74.6	46.4	36.9	25.3	18.3	11.7	5.5	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 <sub>rd,c</sub> <sup>0</sup>
מקדם השפעת סוג הבטון	f <sub>B</sub>
מקדם השפעת הזזת בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון	f <sub>β,V</sub>
מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון ומרחק בין העוגנים	f <sub>AR,V</sub>
קוטר העוגן (mm)	d
עומק התקנה אפקטיבי (mm)	h <sub>eff</sub>
עומק קידוח נומינאלי (mm)	h <sub>nom</sub>
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	$V_{rd,c}^0$
M20	M16	M14	M12		M10		M8		M6	סוג העוגן	
103	84	75	65	50	55	42	48	35	40	$\frac{h_{eff}}{c}$	
7.18	6.50	6.17	5.82	5.52	5.46	5.21	5.16	4.91	4.82	55	
7.99	7.25	6.90	6.52	6.19	6.13	5.85	5.80	5.53	5.43	60	
9.67	8.83	8.42	7.98	7.61	7.54	7.21	7.15	6.83	6.72	70	
11.43	10.49	10.02	9.53	9.11	9.03	8.66	8.59	8.22	8.09	80	
13.26	12.22	11.70	11.15	10.68	10.59	10.17	10.09	9.68	9.54	90	
15.17	14.02	13.46	12.84	12.32	12.22	11.76	11.67	11.21	11.06	100	
19.19	17.83	17.16	16.43	15.80	15.68	15.13	15.02	14.47	14.28	120	
23.46	21.89	21.11	20.26	19.53	19.39	18.74	18.62	17.97	17.75	140	
27.95	26.18	25.29	24.32	23.49	23.33	22.58	22.44	21.69	21.44	160	
32.67	30.68	29.68	28.60	27.65	27.47	26.63	26.47	25.62	25.34	180	
37.58	35.38	34.28	33.07	32.02	31.82	30.88	30.70	29.75	29.44	200	
44.00	41.53	40.28	38.93	37.74	37.51	36.45	36.25	35.17	34.82	225	
50.70	47.96	46.57	45.06	43.73	43.48	42.29	42.08	40.87	40.47	250	
57.66	54.65	53.13	51.46	49.99	49.72	48.40	48.16	46.82	46.38	275	
64.88	61.60	59.93	58.11	56.50	56.20	54.75	54.49	53.02	52.54	300	

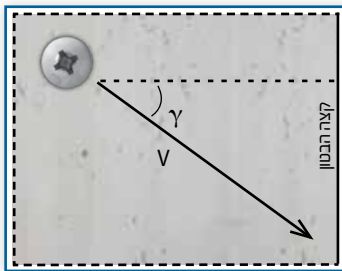
בטון לא סדוק

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

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

$\gamma$	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

$\gamma$  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.

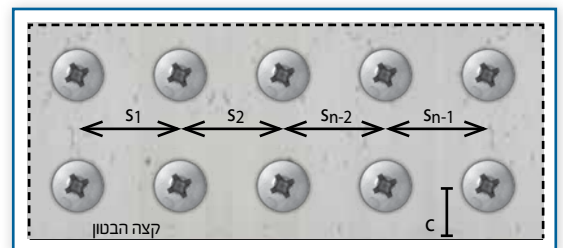
$$f_{AR,V} = 1 \quad \text{* לעוגן בודד}$$

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

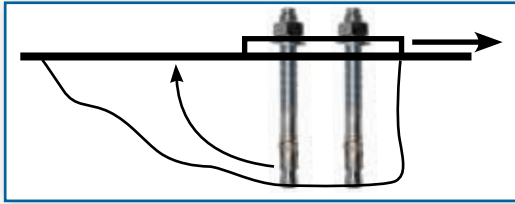
$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3nc} \quad \text{* לקבוצת עוגנים}$$

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

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

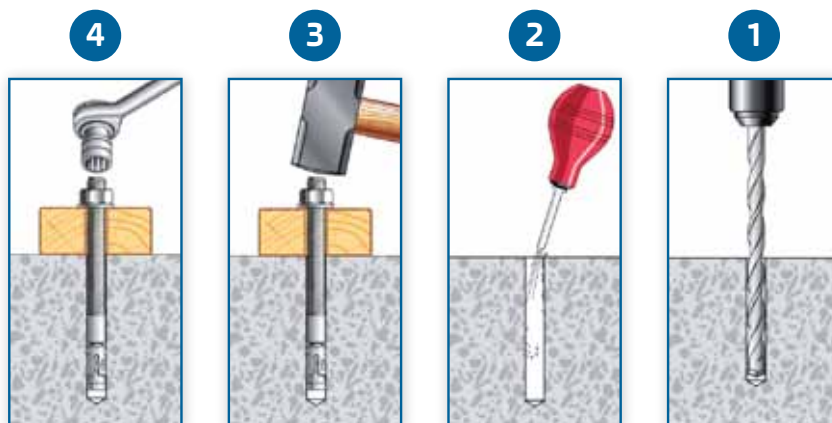
$N_{rd,s}$	$N_{Rd,steel}$
$V_{rd,s}$	$V_{Rd,steel}$

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

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

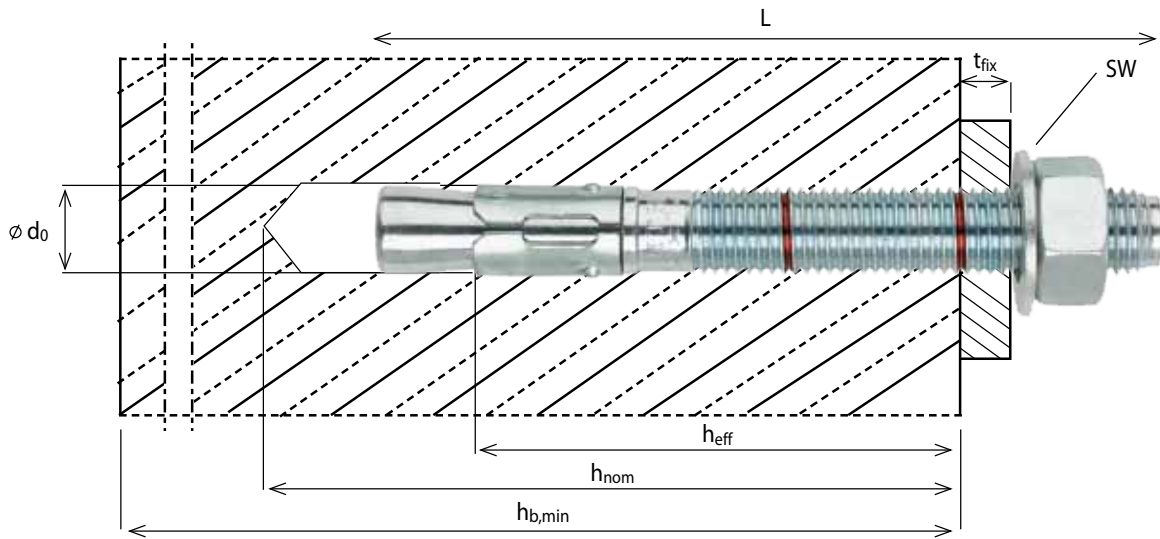
## מדריך התקנה

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



## מידות ומק"טים

MTH



MTH

עובי בטון מינימלי $h_{b,min}$ (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	5	55	10	60	6	74909	MTH 6X60
100	15	55	10	70	6	74916	MTH 6X70
100	25	55	10	80	6	74923	MTH 6X80
100	35	55	10	90	6	74930	MTH 6X90
100	45	55	10	100	6	74947	MTH 6X100
100	55	55	10	110	6	74954	MTH 6X110
100	65	55	10	120	6	74961	MTH 6X120
100	75	55	10	130	6	74978	MTH 6X130
100	85	55	10	140	6	74985	MTH 6X140
100	95	55	10	150	6	74992	MTH 6X150
100	105	55	10	160	6	75005	MTH 6X160
100	115	55	10	170	6	75012	MTH 6X170
100	125	55	10	180	6	75029	MTH 6X180
100	10	50	13	60	8	84912	MTH 8X60
100	10-25	50-65	13	75	8	75036	MTH 8X75
100	25-40	50-65	13	90	8	75043	MTH 8X90
100	50-65	50-65	13	115	8	75050	MTH 8X115
100	65-80	50-65	13	130	8	75067	MTH 8X130
100	90-105	50-65	13	155	8	75074	MTH 8X155
110	10	60	17	70	10	84714	MTH 10X70
110	15-30	60-75	17	90	10	75081	MTH 10X90
110	45-60	60-75	17	120	10	75098	MTH 10X120
110	75-90	60-75	17	150	10	75104	MTH 10X150
110	95-110	60-75	17	170	10	75111	MTH 10X170

פולדה מגולונית (ט 5-8 Zn)

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
110	135-150	60-75	17	210	10	84929	MTH 10X210
110	155-170	60-75	17	230	10	84936	MTH 10X230
130	5-20	70-85	19	90	12	84943	MTH 12X90
130	25-40	70-85	19	110	12	75128	MTH 12X110
130	55-70	70-85	19	140	12	75135	MTH 12X140
130	75-90	70-85	19	160	12	75142	MTH 12X160
130	95-110	70-85	19	180	12	75159	MTH 12X180
130	135-150	70-85	19	220	12	84950	MTH 12X220
130	165-180	70-85	19	250	12	84967	MTH 12X250
150	20	100	22	120	14	75166	MTH 14X120
150	45	100	22	145	14	75173	MTH 14X145
150	70	100	22	170	14	75180	MTH 14X170
150	120	100	22	220	14	84974	MTH 14X220
150	150	100	22	250	14	84981	MTH 14X250
168	15	110	24	125	16	75197	MTH 16X125
168	35	110	24	145	16	75203	MTH 16X145
168	60	110	24	170	16	75210	MTH 16X170
168	110	110	24	220	16	84998	MTH 16X220
168	140	110	24	250	16	85001	MTH 16X250
168	170	110	24	280	16	85018	MTH 16X280
206	35	135	30	170	20	75227	MTH 20X170
206	85	135	30	220	20	85025	MTH 20X220
206	135	135	30	270	20	85032	MTH 20X270

פלדה ממולחנת (טן 5-8 Zn)

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