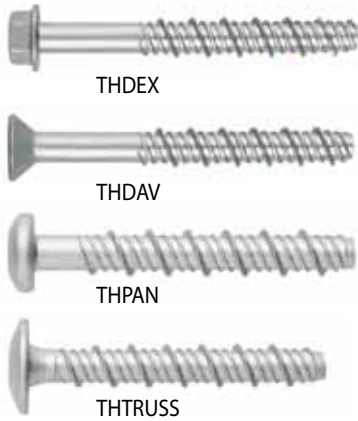


THDEX



- אפליקציות שונות**
- עיגון רגל תבניות
 - עיגון מעקות, כסאות, מדרגות
 - עיגון קירות מסך
 - עיגון זמני

- מאפיינים**
- טכנולוגיה: הברגה ישירה
 - גליון Silver Rust Resistant Coating הנותן
 - 1000 שעות בבדיקת "salt spray test"
 - גם לשימוש חוזר



= מיועד לבטון סדוק בלבד.

טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-30)

THDEX16	THDEX12	THDEX10	THDEX7	THDEX6	סוג העוגן			
44.0	20.7	16.7	15.0	10.9	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני
44.0	22.0	13.2	9.9	6.1		N _{rk,pull}		
115.9	51.2	32.7	18.7	12.8		N _{rk,steel}		
57.9	35.6	16.3	7.5	7.1		V _{rk}	גזירה	עומס תכן
29.3	11.5	7.3	5.5	3.4		N _{rd}	שליפה	
46.3	23.0	13.0	6.0	5.7		V _{rd}	גזירה	
21.0	8.2	5.2	3.9	2.4		N _{rec}	שליפה	
33.1	16.5	9.3	4.3	4.1		V _{rec}	גזירה	עומס שירות

31.5	14.8	11.9	10.7	-	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני
33.0	13.2	9.9	6.6	-		N _{rk,pull}		
115.9	51.2	32.7	18.7	-		N _{rk,steel}		
57.9	35.6	16.3	7.5	-		V _{rk}	גזירה	עומס תכן
21.0	7.3	5.5	3.7	-		N _{rd}	שליפה	
41.9	8.2	6.6	6.0	-		V _{rd}	גזירה	
15.0	5.2	3.9	2.6	-		N _{rec}	שליפה	
30.0	5.9	4.7	4.3	-		V _{rec}	גזירה	עומס שירות

80-160	65-140	55-130	35-150	30-60	mm	L	אורך העוגן
110	70	60	55	45		h _{nom}	עומק התקנה נומינלי
14	10	8	6	5		d ₀	קוטר קידוח בבטון
20	20	15	15	10		h _{b,min}	עובי בטון מינימאלי מעבר לקדח
18	14	12	9	7		d _f	קוטר להתקנה דרך האלמנט המוצמד
110	70	60	55	45		C _{opt}	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון
100	60	50	45	45		C _{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון
220	140	120	110	90		S _{opt}	מרחק אופטימאלי בין העוגנים
100	60	50	45	45		S _{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים

המרחקים המינימאליים כרוכים בהפחתת עומסים והמרחקים אופטימאליים הינם רלוונטים רק בשליפה. לחישוב תסבולת בגזירה, אין מרחק אופטימאלי, יש לחשב לפי יישום כל עוגן.

חישוב עוגן THDEX 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



$$N_{rd,p} = N_{rd,p}^0 \cdot f_B$$

"PULL-OUT" לפי 1.1

חוזק תכן נומינלי של העוגן בשליפה Pull-out לפי בטון ב-25	$N_{rd,p}^0$
מקדם השפעת סוג הבטון	f_B
עומק התקנת העוגן (mm)	h_{eff}

		kN		$N_{rd,p}^0$		סוג העוגן
THDEX 10		THDEX 7		THDEX 6		h_{eff}
45	35	42	20	34	20	בטון לא סדוק
6.7	5.2	5.0	2.4	3.1	1.8	בטון סדוק
5.0	3.9	3.3	1.6	-	-	בטון סדוק

THDEX 16			THDEX 12		סוג העוגן
86	66	51	52	42	h_{eff}
26.7	20.5	15.8	11.1	9.0	בטון לא סדוק
20.0	15.3	11.9	6.7	5.4	בטון סדוק

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

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



$$N_{rd,c} = N_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$

1.2 כשל לפי קונוס הבטון

מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון	f_{RN}
עומק התקנת העוגן (mm)	h_{eff}
חוזק לחיצת הבטון (N/mm^2)	f_{ck}

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

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

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

								kN	$N_{rd,c}^0$
100	90	80	70	60	50	40	30	25	h_{eff}
28.1	24.0	20.1	16.4	13.0	9.9	7.1	4.6	3.5	בטון לא סדוק
20.0	17.1	14.3	11.7	9.3	7.1	5.1	3.3	2.5	בטון סדוק

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

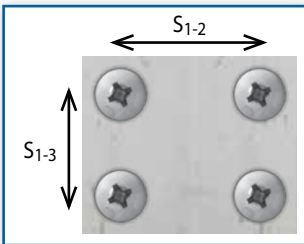
60-ב	50-ב	45-ב	40-ב	35-ב	30-ב	25-ב	סוג הבטון
1.55	1.41	1.34	1.26	1.18	1.10	1.00	f_B

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

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.

$$f_{AN} = f_{AN,s1-2} \cdot f_{AN,s1-3}$$

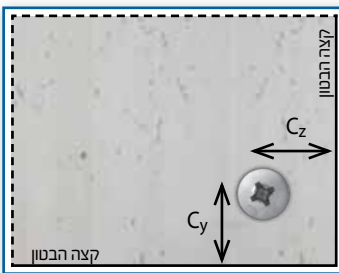


$$f_{RN} = 0.5 + \frac{c}{3 \cdot h_{eff}}$$

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

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

$$f_{RN} = f_{RN,y} \cdot f_{RN,z}$$



$$N_{rd,s} = A_s \cdot f_{uk} / 1,4$$

1.3 כשל בחומר העוגן

					$N_{rd,s}$
THDEX 16	THDEX 12	THDEX 10	THDEX 7	THDEX 6	סוג העוגן
77.3	34.1	21.8	12.5	8.5	kN

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

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

f_{AN} מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים								
90	80	70	60	50	40	30	25	$\frac{h_{eff}}{s}$
0.55	0.55	0.56	0.57	0.58	0.60	0.64	0.67	25
0.56	0.56	0.57	0.58	0.60	0.63	0.67	0.70	30
0.59	0.60	0.62	0.64	0.67	0.71	0.78	0.83	50
0.61	0.63	0.64	0.67	0.70	0.75	0.83	0.90	60
0.64	0.66	0.68	0.71	0.75	0.81	0.92	1.00	75
0.67	0.69	0.71	0.75	0.80	0.88	1.00		90
0.69	0.71	0.74	0.78	0.83	0.92			100
0.73	0.76	0.80	0.85	0.92	1.00			125
0.78	0.81	0.86	0.92	1.00				150
0.82	0.86	0.92	0.99					175
0.87	0.92	0.98	1.00					200
0.92	0.97	1.00						225
0.96	1.00							250
1.00								270

f_{RN} מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון								
90	80	70	60	50	40	30	25	$\frac{h_{eff}}{c}$
0.59	0.60	0.62	0.64	0.67	0.71	0.78	0.83	25
0.61	0.63	0.64	0.67	0.70	0.75	0.83	0.90	30
0.69	0.71	0.74	0.78	0.83	0.92	1.00	1.00	50
0.72	0.75	0.79	0.83	0.90	1.00			60
0.78	0.81	0.86	0.92	1.00				75
0.83	0.88	0.93	1.00					90
0.87	0.92	0.98						100
0.94	1.00	1.00						120
1.00								135

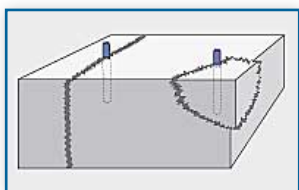


$V_{rd,s} = 0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk} / 1,5$ 2.1 כשל בחומר העוגן

					$V_{rd,s}$
THDEX 16	THDEX 12	THDEX 10	THDEX 7	THDEX 6	סוג העוגן
46.3	28.5	13.0	6.0	5.7	kN

$V_{rd,c} = V_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{y,V} \cdot f_{AR,V}$ 2.2 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.



$V_{rd,c}^0$	חוזק תכן נומינלי של העוגן בגזירה
f_B	מקדם השפעת סוג הבטון
$f_{y,V}$	מקדם השפעת הזווית בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון
$f_{AR,V}$	מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון ומרחק בין העוגנים
d	קוטר לב הבורג (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	$V_{rd,c}^0$	בטון לא סדוק
THDEX 16			THDEX 12			THDEX 10		THDEX 7		THDEX 6		סוג העוגן	
86	66	51	52	42	45	35	42	20	34	20	$\frac{h_{eff}}{c}$		
5.12	4.78	4.49	4.30	4.12	4.06	3.88	3.81	3.41	3.57	3.32	45		
5.84	5.46	5.14	4.94	4.73	4.67	4.47	4.39	3.94	4.13	3.85	50		
6.58	6.17	5.82	5.60	5.37	5.31	5.08	5.00	4.51	4.71	4.41	55		
7.34	6.90	6.52	6.28	6.04	5.96	5.72	5.63	5.09	5.32	4.98	60		
8.92	8.42	7.99	7.71	7.43	7.34	7.06	6.96	6.32	6.59	6.19	70		
10.59	10.02	9.54	9.22	8.90	8.80	8.48	8.36	7.63	7.94	7.48	80		
12.34	11.70	11.16	10.80	10.44	10.33	9.97	9.84	9.01	9.36	8.85	90		
14.16	13.46	12.86	12.46	12.06	11.94	11.53	11.39	10.46	10.86	10.28	100		
17.99	17.16	16.45	15.97	15.49	15.34	14.85	14.68	13.56	14.04	13.34	120		
22.07	21.11	20.28	19.72	19.16	19.00	18.42	18.22	16.90	17.47	16.63	140		
26.38	25.29	24.35	23.71	23.07	22.87	22.21	21.98	20.45	21.11	20.15	160		
30.91	29.69	28.62	27.90	27.18	26.96	26.21	25.96	24.21	24.97	23.87	180		
35.64	34.28	33.10	32.29	31.49	31.24	30.41	30.12	28.17	29.02	27.78	200		
48.28	46.58	45.10	44.08	43.06	42.76	41.70	41.34	38.84	39.93	38.35	250		

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

לבטון סדוק

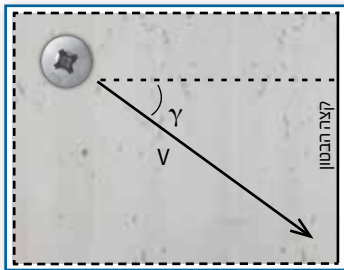
										KN	$V_{rd,c}^0$	סוג העוגן $\frac{h_{eff}}{c}$
THDEX 16			THDEX 12		THDEX 10		THDEX 7		THDEX 6		h _{eff}	
86	66	51	52	42	45	35	42	20	34	20		
3.63	3.38	3.18	3.05	2.92	2.88	2.75	2.70	2.41	2.53	2.35	45	
4.13	3.87	3.64	3.50	3.35	3.31	3.16	3.11	2.79	2.93	2.73	50	
4.66	4.37	4.12	3.96	3.81	3.76	3.60	3.54	3.19	3.34	3.12	55	
5.20	4.88	4.62	4.45	4.28	4.22	4.05	3.99	3.61	3.76	3.53	60	
6.32	5.96	5.66	5.46	5.26	5.20	5.00	4.93	4.48	4.67	4.39	70	
7.50	7.10	6.76	6.53	6.30	6.23	6.00	5.92	5.40	5.62	5.30	80	
8.74	8.29	7.91	7.65	7.40	7.32	7.06	6.97	6.38	6.63	6.27	90	
10.03	9.53	9.11	8.82	8.54	8.46	8.17	8.07	7.41	7.69	7.28	100	
12.74	12.15	11.65	11.31	10.97	10.87	10.52	10.40	9.61	9.95	9.45	120	
15.63	14.95	14.37	13.97	13.57	13.46	13.05	12.91	11.97	12.37	11.78	140	
18.69	17.91	17.24	16.79	16.34	16.20	15.73	15.57	14.49	14.96	14.27	160	
21.89	21.03	20.27	19.76	19.25	19.10	18.57	18.39	17.15	17.69	16.91	180	
25.24	24.28	23.44	22.88	22.30	22.13	21.54	21.34	19.95	20.55	19.68	200	
34.20	32.99	31.94	31.23	30.50	30.29	29.54	29.28	27.51	28.29	27.16	250	

בטון סדוק

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

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°
$f_{\gamma,V}$	1	1.05	1.13	1.24	1.40	1.64	1.97	2.32	2.5



γ 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.

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

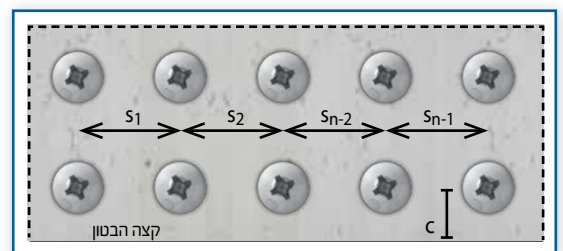
$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3nc}$$

* לקבוצת עוגנים

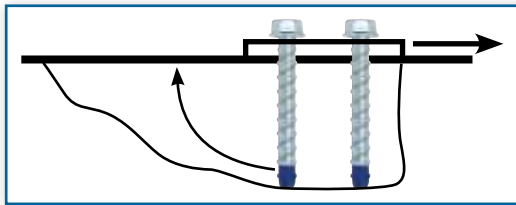
דרישות של תקן אירופאי ETA					
16	14	12	10	8	6
18	16	14	12	9	7

דרישות של תקן אירופאי ETA					
30	27	24	22	20	18
33	30	26	24	22	20

* לעוגן בודד



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

h < 60 ס"מ	1	k
h ≥ 60 ס"מ	2	
(ראה חישוב כשל בשליפה 1.2)		N _{rd,c}

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

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}

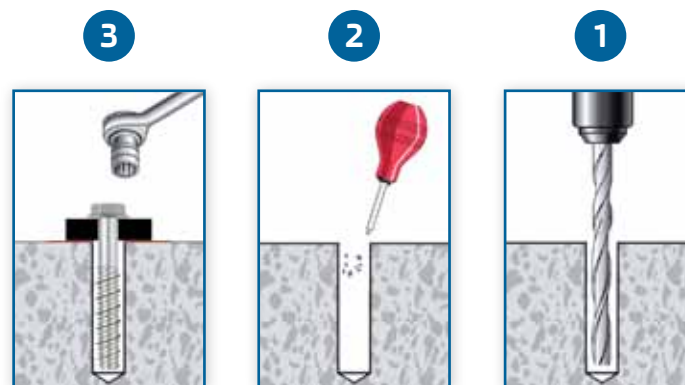
N _{rd,s} =	N _{Rd,steel}
V _{rd,s} =	V _{Rd,steel}

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

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

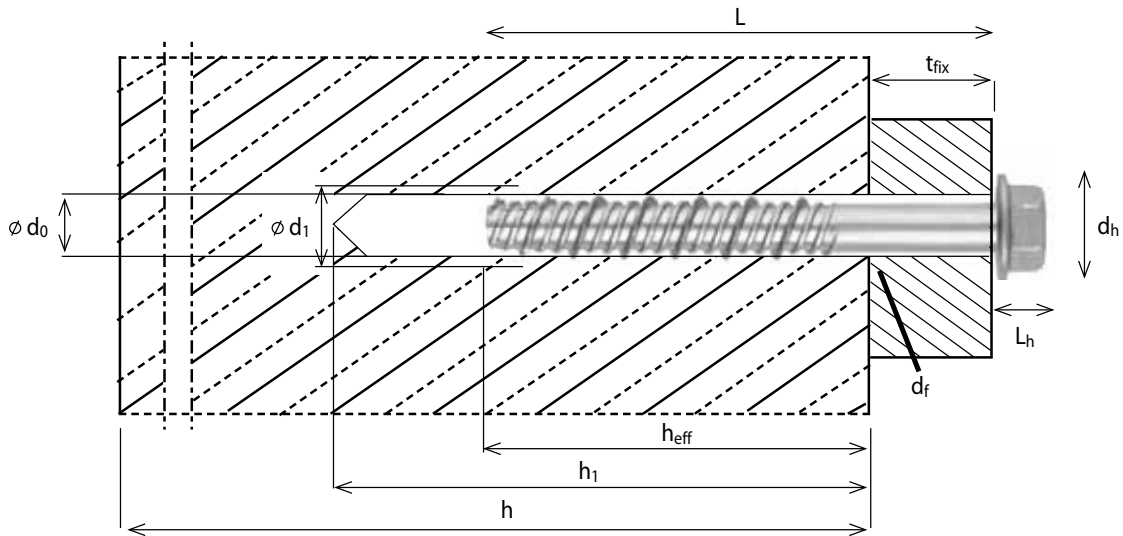
מדריך התקנה

- 1) לקדוח חור בקוטר המתאים לעוגן (ראה ראש העוגן לקוטר הנדרש) ובעומק אורך העוגן + 2 ס"מ.
- 2) לנקות את החור עם לחץ אוויר (מומלץ אך לא נדרש).
- 3) להבריג את העוגן באמצעות מפתח או מברגת אימפקט (יש לעצור לאחר הצמדת ראש הבורג לחומר המוצמד).



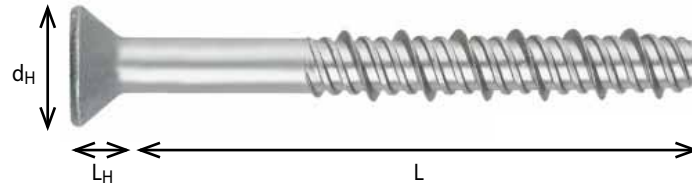
מידות ומק"טים

THDEX



מומנט התקנה מומלץ T_{inst} (Nm)	עובי חומר מוצמד מקס' t_{fix} (mm)	קוטר הסוגרת SW (mm)	אורך L (mm)	קוטר קידוח באלמנט מוצמד d_f (mm)	קוטר קידוח (לב הבורג) d_0 (mm)	קוטר הבורג d_1 (mm)	מק"ט	תיאור פריט
7	2	8	30	7	5	6	THDEX06030	THDEX 6X30
7	12	8	40	7	5	6	THDEX06040	THDEX 6X40
7	5	8	50	7	5	6	THDEX06050	THDEX 6X50
7	15	8	60	7	5	6	THDEX06060	THDEX 6X60
20	*2	10	35	9	6	7.5	THDEX07035	THDEX 7.5X35
20	*12	10	45	9	6	7.5	THDEX07045	THDEX 7.5X45
20	5	10	60	9	6	7.5	THDEX07060	THDEX 7.5X60
20	25	10	80	9	6	7.5	THDEX07080	THDEX 7.5X80
20	45	10	100	9	6	7.5	THDEX07100	THDEX 7.5X100
50	*5	13	55	12	8	10.5	THDEX10055	THDEX 10.5X55
50	5	13	65	12	8	10.5	THDEX10065	THDEX 10.5X65
50	15	13	75	12	8	10.5	THDEX10075	THDEX 10.5X75
50	30	13	90	12	8	10.5	THDEX10090	THDEX 10.5X90
50	50	13	110	12	8	10.5	THDEX10110	THDEX 10.5X110
50	70	13	130	12	8	10.5	THDEX10130	THDEX 10.5X130
80	*5	15	65	14	10	12.5	THDEX12065	THDEX 12.5X65
80	5	15	75	14	10	12.5	THDEX12075	THDEX 12.5X75
80	15	15	85	14	10	12.5	THDEX12085	THDEX 12.5X85
80	30	15	100	14	10	12.5	THDEX12100	THDEX 12.5X100
80	50	15	120	14	10	12.5	THDEX12120	THDEX 12.5X120
80	70	15	140	14	10	12.5	THDEX12140	THDEX 12.5X140
120	5	18	80	18	14	16.5	THDEX16080	THDEX 16.5X80
120	5	18	115	18	14	16.5	THDEX16115	THDEX 16.5X115
120	25	18	130	18	14	16.5	THDEX16130	THDEX 16.5X130
120	50	18	160	18	14	16.5	THDEX16160	THDEX 16.5X160

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



מומנט התקנה מומלץ	עובי חומר מוצמד מקס'	קוטר הסוגרת	קוטר ראש	גובה ראש	אורך	קוטר קידוח באלמנט מוצמד	קוטר קידוח (לב הבורג)	קוטר הבורג	מק"ט	תיאור פריט
T_{inst} (Nm)	t_{fix} (mm)	SW (mm)	d_h (mm)	L_h (mm)	L (mm)	d_f (mm)	d_0 (mm)	d_1 (mm)		
20	17	TX30	12.4	5	72	9	6	7.5	THDAV07072	THDAV 7.5X72
20	37	TX30	12.4	5	92	9	6	7.5	THDAV07092	THDAV 7.5X92
20	57	TX30	12.4	5	112	9	6	7.5	THDAV07112	THDAV 7.5X112
20	77	TX30	12.4	5	132	9	6	7.5	THDAV07132	THDAV 7.5X132
20	97	TX30	12.4	5	152	9	6	7.5	THDAV07152	THDAV 7.5X152

THTRUSS

THPAN



מומנט התקנה מומלץ	עובי חומר מוצמד מקס'	קוטר הסוגרת	אורך	קוטר קידוח באלמנט מוצמד	קוטר קידוח (לב הבורג)	קוטר הבורג	מק"ט	תיאור פריט
T_{inst} (Nm)	t_{fix} (mm)	SW (mm)	L (mm)	d_f (mm)	d_0 (mm)	d_1 (mm)		
20	17	TX40	50	9	6	7.5	THPAN07050	THPAN 7.5x50
20	17	TX30	50	9	6	7.5	THTRU07050	THTRUSS 7.5x50

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