

Powers Drop-in (DM Pro)



DM Pro



Fire Resistance
Classification
R120
Effectis R2014

מאפיינים

- טכנולוגיה: עוגן נקבה
- סוג פלדה העוגן נקבה: DIN 1.0419/נירוסטה A4
 $f_{uk} = 420 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$
- סוג פלדה הבורג: Steel 8.8
 $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$
- גליון: 5-8μ Zn / sherardized 30-40μ

= מיועד לבטון סדוק בלבד.

טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-30)

M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן
25	20	16	12	10	8	קוטר העוגן (mm)

39.7	29.1	19.6	14.1	9.1	6.9	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק
88.7	47.3	42.1	14.7	11.6	7.7	kN	N _{rk,steel}	גזירה	עומס תכן	
44.0	34.8	19.0	13.0	8.3	4.5		V _{rk}			
19.9	15.4	11.5	7.4	5.7	3.1	kN	N _{rd}	שליפה	עומס מומלץ	
24.6	19.5	10.6	7.3	4.6	2.5		V _{rd}			
14.2	11.0	8.2	5.3	4.1	2.2	kN	N _{rec}	שליפה	עומס שירות	
17.6	13.9	7.6	5.2	3.3	1.8		V _{rec}			

28.3	20.8	14.0	10.0	6.5	5.0	kN	N _{rk,cone}	שליפה	עומס כשל אופייני	בטון סדוק
88.7	62.7	42.1	14.7	14.6	7.7	kN	N _{rk,steel}	גזירה	עומס תכן	
41.6	31.3	19.0	13.0	8.3	13.0		V _{rk}			
5.7	3.1	2.4	1.9	0.9	0.8	kN	N _{rd}	שליפה	עומס מומלץ	
33.3	25.0	15.2	10.4	6.6	3.6		V _{rd}			
4.1	2.2	1.7	1.4	0.6	0.6	kN	N _{rec}	שליפה	עומס שירות	
23.8	17.9	10.9	7.4	4.7	2.6		V _{rec}			

80	65	50	40	30	25	mm	L	אורך העוגן	בטון סדוק
80	65	50	40	30	25	h _{eff}	עומק התקנת העוגן	בטון לא סדוק	
25	20	16	12	10	8	d ₀	קוטר קידוח בבטון		
160	160	130	120	120	80	h _{b,min}	עובי בטון מינימאלי	בטון סדוק	
22	18	14	11	9	7	d _f	קוטר להתקנה דרך האלמנט המוצמד		
240	195	150	120	90	75	c _{opt}	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון	בטון סדוק	
120	100	75	60	45	38	c _{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון		
240	195	150	120	90	75	s _{opt}	מרחק אופטימאלי בין העוגנים	בטון סדוק	
160	130	100	80	60	50	s _{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים		
75	60	35	15	8	4	Nm	T _{inst}	מומנט מומלץ להתקנה	

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 Powers Australia. 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 DM Pro 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/שירותים - 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



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

חוזק תכן נומינאלי 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	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	
18.1	14.0	10.4	6.7	5.2	2.8	בטון לא סדוק	
-	-	4.5	3.6	1.8	1.8	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



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

חוזק תכן נומינלי 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}

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

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

						kN	$N_{rd,c}^o$
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	
80	65	50	40	30	25	h_{eff}	
20.1	14.7	9.9	7.1	4.6	3.5	בטון לא סדוק	
-	-	7.1	5.1	3.3	2.5	בטון סדוק	

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

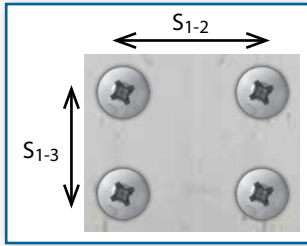
C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	סוג הבטון
1.55	1.48	1.41	1.34	1.22	1.10	1.00	f_B

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

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.

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

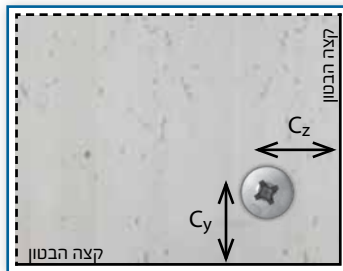


$$f_{RN} = 0,5 + 0,17 \cdot \frac{c}{h_{eff}}$$

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

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

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



$$N_{rd,s} = N_{rk,s} / \gamma_s N$$

1.3 כשל בחומר העוגן

						$N_{rd,s}$
סוג העוגן	M20	M16	M12	M10	M8	M6
kN	59.1	31.5	21.1	9.8	7.7	5.1

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

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

f_{AN} מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים

סוג העוגן	M20	M16	M12	M10	M8	M6
h_{eff} / s	80	65	50	40	30	25
50	0.60	0.63	0.67	0.71	0.78	0.83
60	0.63	0.65	0.70	0.75	0.83	0.90
75	0.66	0.69	0.75	0.81	0.92	1.00
90	0.69	0.73	0.80	0.88	1.00	
100	0.71	0.76	0.83	0.92		
120	0.75	0.81	0.90	1.00		
130	0.77	0.83	0.93			
150	0.81	0.88	1.00			
160	0.83	0.91				
180	0.88	0.96				
200	0.92	1.00				
220	0.96					
240	1.00					

f_{RN} מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון

סוג העוגן	M20	M16	M12	M10	M8	M6
h_{eff} / c	80	65	50	40	30	25
45	0.60	0.62	0.65	0.69	0.76	0.81
50	0.61	0.63	0.67	0.71	0.78	0.84
60	0.63	0.66	0.70	0.76	0.84	0.91
75	0.66	0.70	0.76	0.82	0.93	1.00
90	0.69	0.74	0.81	0.88	1.00	
100	0.71	0.76	0.84	0.93		
120	0.76	0.81	0.91	1.00		
130	0.78	0.84	0.94			
150	0.82	0.89	1.00			
160	0.84	0.92				
180	0.88	0.97				
195	0.91	1.00				
220	0.97					
240	1.00					



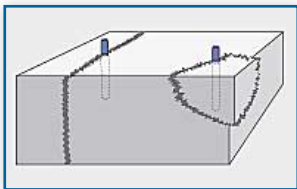
$$V_{rd,s} = V_{rk,s} / \gamma_{sN}$$

2.1 כשל בחומר העוגן

						$V_{rd,s}$
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן
24.6	19.5	10.6	7.3	4.6	2.5	kN

$$V_{rd,c} = V_{rd,c}^o \cdot f_B \cdot f_{y,v} \cdot f_{AR,v}$$

2.2 כשל לפי קצה הבטון



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

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

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

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

לבטון לא סדוק

						kN	$V_{rd,c}^o$
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	טבלת א' וטבלת ב'
25	20	16	12	10	8	d	
80	65	50	40	30	25	$\frac{h_{eff}}{c}$	
5.48	4.94	4.45	4.05	3.75	3.54	45	
6.22	5.63	5.10	4.66	4.33	4.10	50	
7.79	7.10	6.47	5.95	5.55	5.27	60	
10.30	9.46	8.68	8.05	7.54	7.20	75	
12.99	12.00	11.08	10.31	9.71	9.29	90	
14.87	13.78	12.76	11.92	11.25	10.78	100	
18.84	17.55	16.34	15.32	14.51	13.94	120	
23.06	21.57	20.15	18.97	18.02	17.35	140	
27.50	25.81	24.20	22.84	21.75	20.98	160	
32.17	30.27	28.46	26.92	25.69	24.81	180	
37.03	34.93	32.91	31.20	29.82	28.84	200	
50.02	47.40	44.86	42.70	40.95	39.70	250	
64.08	60.93	57.87	55.25	53.11	51.59	300	

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

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

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

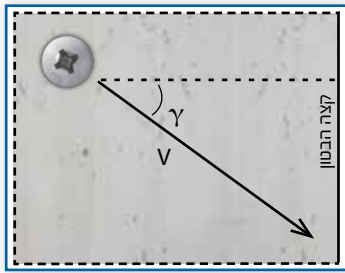
לבטון סדוק

						kN	$V_{rd,c}^o$
M20	M16	M12	M10	M8	M6	סוג העוגן	טבלת א' וטבלת ב'
25	20	16	12	10	8	d	
80	65	50	40	30	25	$\frac{h_{eff}}{c}$	
3.88	3.50	3.15	2.87	2.66	2.51	45	
4.41	3.99	3.61	3.30	3.06	2.90	50	
5.52	5.03	4.58	4.21	3.93	3.73	60	
7.30	6.70	6.15	5.70	5.34	5.10	75	
9.20	8.50	7.85	7.31	6.88	6.58	90	
10.53	9.76	9.04	8.44	7.97	7.64	100	
13.34	12.43	11.57	10.85	10.28	9.88	120	
16.33	15.28	14.28	13.43	12.76	12.29	140	
19.48	18.28	17.14	16.18	15.40	14.86	160	
22.79	21.44	20.16	19.07	18.19	17.57	180	
26.23	24.74	23.31	22.10	21.12	20.43	200	
35.43	33.57	31.78	30.25	29.00	28.12	250	
45.39	43.16	40.99	39.14	37.62	36.54	300	

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

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

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



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.

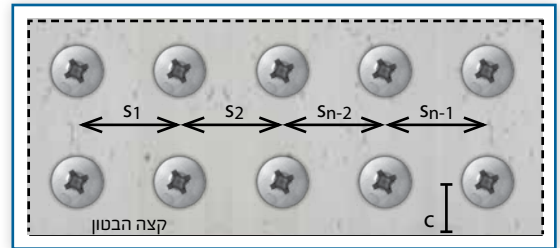
$f_{AR,V} = 1$ * לעוגן בודד

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

* לקבוצת עוגנים

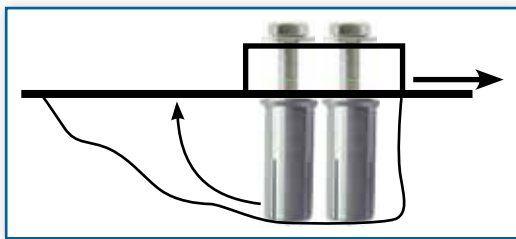
$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3nc}$$

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

h < 60 ס"מ	1	k
h ≥ 60 ס"מ	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 $V_{rd} >$

עומס תכן בשליפה המופעל על העוגן	N_{Sd}
עומס תכן בגזירה המופעל על העוגן	V_{Sd}

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

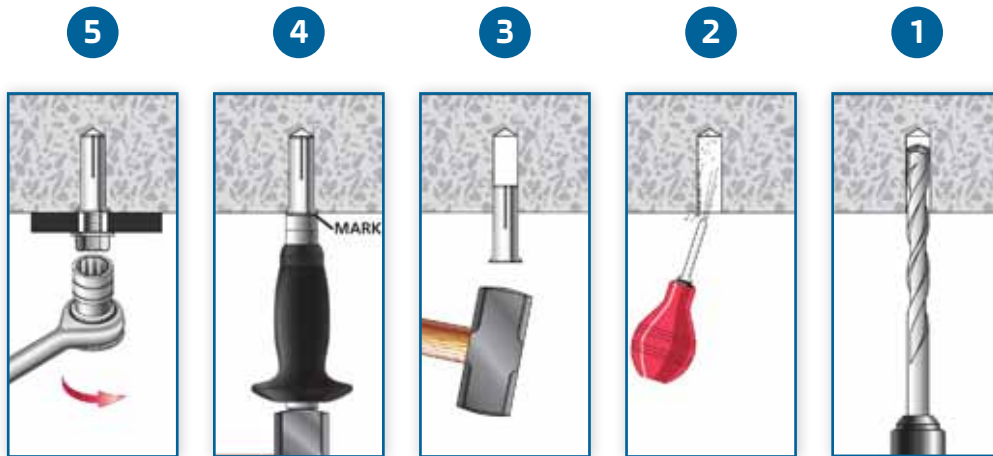
$N_{rd,s}$ =	$N_{Rd,steel}$
$V_{rd,s}$ =	$V_{Rd,steel}$

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

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

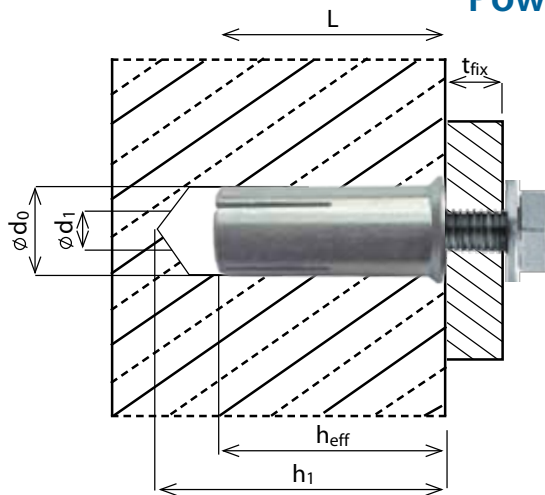
מדריך התקנה

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



מידות ומק"טים

Powers Drop-In (Dm Pro)



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
80	11	25	26	25	6	8	24600	DM PRO M6
120	13	30	32	30	8	10	24602	DM PRO M8
120	17	40	42	40	10	12	24604	DM PRO M10
130	22	50	53	50	12	16	24606	DM PRO M12
160	30	65	68	65	16	20	24608	DM PRO M16
160	32	80	85	80	20	25	24610	DM PRO M20

אפשר להזמין את העוגנים גם בגליון טרמודיפוזיוני 30-40 מיקרון.
נא לציין GG לאחר השם לגליון טרמודיפוזיוני (דוגמא: DM Pro M12 GG).

Powers Drop-In SS (DM Pro SS)



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
80	11	25	26	25	6	8	06224	DM PRO SS M8
120	13	30	32	30	8	10	06225	DM PRO SS M8
120	17	40	42	40	10	12	06226	DM PRO SS M10
130	22	50	53	50	12	16	06228	DM PRO SS M12
160	30	65	68	65	16	20	06230	DM PRO SS M16
160	32	80	85	80	20	25	06232	DM PRO SS M20

Setting Tool



מק"ט	תיאור פריט
06330	Setting Tool DM PRO M6
06332	Setting Tool DM PRO M8
06334	Setting Tool DM PRO M10
06336	Setting Tool DM PRO M12
06338	Setting Tool DM PRO M16
06340	Setting Tool DM PRO M20

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