

# PS-PSZ



- מאפיינים**
- טכנולוגיה : עוגן בהברגה ישירה
  - סוג פלדה: A4/נירוסטה/Steel C-1022
  - $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 350 \text{ N/mm}^2$
  - גלון : Zn 5-8 / טרמודיפוזיוני 40-50μ



## טבלת עומסים לעוגן בודד

אבן כורכרית (יצוקה)		בטון ב-30		חומר בסיס
3.5 ס"מ	2 ס"מ	6.5 ס"מ	4 ס"מ	עומק התקנה

-	-	29.1	14.1	kN	$N_{ru,cone}$	שליפה	עומס כשל אולטימטיבי
					<b>7.3</b>		
13.1	13.1	<b>13.1</b>	13.1		$N_{ru,steel}$		
<b>7.3</b>	<b>2.4</b>	<b>8.0</b>	<b>8.0</b>		$V_{ru}$	גזירה	
2.6	0.8	5.3	2.8		$N_{rd}$	שליפה	עומס תכן
2.6	0.8	3.7	3.7		$V_{rd}$	גזירה	
<b>1.8</b>	<b>0.6</b>	<b>3.8</b>	<b>2.7</b>		$N_{rec}$	שליפה	עומס מומלץ עומס שירות
<b>1.8</b>	<b>0.6</b>	<b>2.7</b>	<b>2.7</b>		$V_{rec}$	גזירה	

40	20	65	40	mm	$h_{eff}$	עומק התקנת העוגן	נתונים כלליים
					6.0	6.0	
		65	40		$c_{opt}$	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון	
		40	30		$c_{min}$	מרחק מינימאלי מקצה הבטון	
		130	80		$s_{opt}$	מרחק אופטימאלי בין העוגנים	
		40	30		$s_{min}$	מרחק מינימאלי בין העוגנים	

\* העומסים התקבלו בבדיקות מכון התקנים על ידי קידוח חור בקוטר 6 מ"מ. העומסים מבוססים על בדיקות שליפה בודדות שנערכו באתרים שונים. הם לצורך הכוונה בלבד ואין לראות בהם בסיס לתכנון.

# חישוב עוגן PS-PSZ 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 נומינאלי של העוגן בשליפה Pull-out לפי בטון ב-25	$N_{rd,p}^o$
מקדם השפעת סוג הבטון	$f_B$

		$N_{rd,p}^o$
65	40	$h_{eff}$
4.8	2.5	kN

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

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	$f_B$



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

**1.2 כשל לפי קונוס הבטון**

חוזק תכן נומינאלי 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	$f_{RN}$

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

לבטון לא סדוק

		$N_{rd,c}^o$
65	40	$h_{eff}$
14.7	7.1	kN

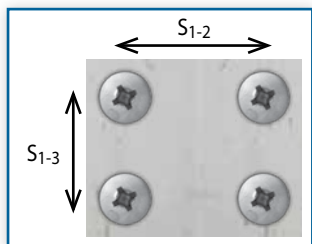
$$f_B = \left(\frac{f_{ck}}{25}\right)^{0,5}$$

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 1 לעוגן 2	$s_{1-2}$

יש להכפיל את המקדמים לחוד או ביחד לפי כיוון אנכי או אופקי.  
 $f_{AN} = f_{AN,s1-2} \cdot f_{AN,s1-3}$

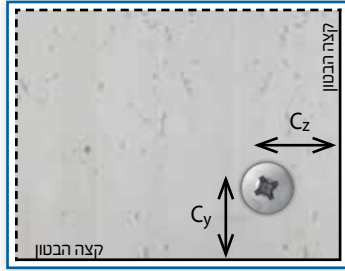


$f_{AN}$ מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים		
65	40	$h_{eff} \backslash s$
0.60	0.67	40
0.63	0.71	50
0.69	0.81	75
0.76	0.92	100
0.81	1.00	120
0.86		140
0.91		160
0.96		180
1.00		200

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

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

יש להכפיל את המקדמים לחוד או ביחד לכל הכיוונים. לדוגמא, עוגן בפינת הבטון.  
 $f_{RN} = f_{RN,y} \cdot f_{RN,z}$



f <sub>RN</sub> מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון		
65	40	h <sub>eff</sub> / c
0.7	0.83	40
0.76	0.92	50
0.81	1.00	60
0.86		70
0.91		80
0.96		90
1.00		100



**1.3 כשל בחומר העוגן**  
 $N_{rd,s} = N_{rk,s} / 1,5$

	N <sub>rd,s</sub>
8.7	kN

**סיכום כשל בשליפה:**  
 $N_{rd} = \min \{N_{rd,p}, N_{rd,c}, N_{rd,s}\}$   
 העומס תכן המופעל על העוגן בשליפה צריך להיות  $N_{rd} >$

## 2 - כשל בגזירה

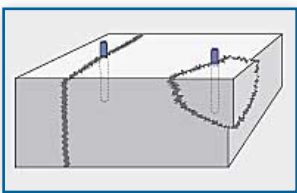


**2.1 כשל בחומר העוגן**  
 $V_{rd,s} = V_{rk,s} / 1,25$

	V <sub>rd,s</sub>
3.7	kN

**2.2 כשל לפי קצה הבטון**  
 $V_{rd,c} = V_{rd,c}^o \cdot f_B \cdot f_{y,v} \cdot f_{AR,v}$

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 <sub>rd,c</sub> <sup>o</sup>	חוזק תכן נמינלי של העוגן בגזירה
f <sub>B</sub>	מקדם השפעת סוג הבטון
f <sub>y,v</sub>	מקדם השפעת הזזת בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון
f <sub>AR,v</sub>	מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון ומרחק בין העוגנים
d	קוטר העוגן (mm)
h <sub>eff</sub>	עומק התקנת העוגן (mm)
c	מרחק עד קצה הבטון (mm)

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

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

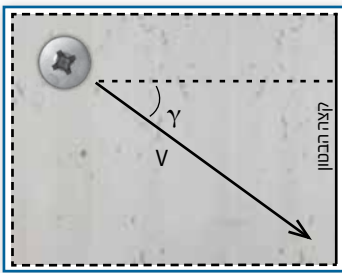
kN		V <sub>rd,c</sub> <sup>o</sup>	לבטון לא סדוק
5.5		d	
65	40	h <sub>eff</sub> / c	
8.52	8.01	80	
10.02	9.45	90	
11.60	10.95	100	
16.70	15.86	130	

kN		V <sub>rd,c</sub> <sup>o</sup>	לבטון לא סדוק
5.5		d	
65	40	h <sub>eff</sub> / c	
3.33	3.08	40	
4.49	4.18	50	
5.75	5.37	60	
7.10	6.65	70	

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

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



זווית העומס בגזירה יחסית לקצה הבטון	$\gamma$
-------------------------------------	----------

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

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.

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

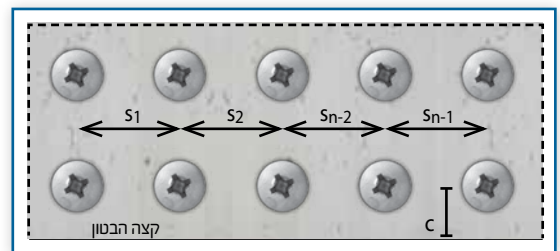
\* לעוגן בודד

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

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

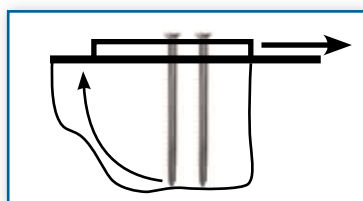
\* לקבוצת עוגנים

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



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

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)		$N_{rd,c}$

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

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

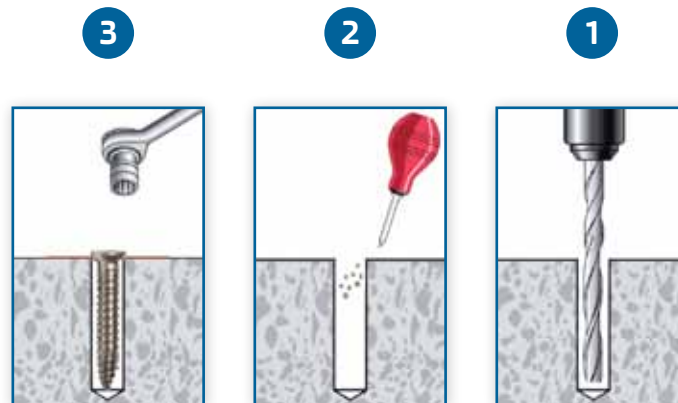
$N_{rd,s}$ =	$N_{Rd,steel}$
$V_{rd,s}$ =	$V_{Rd,steel}$

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

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

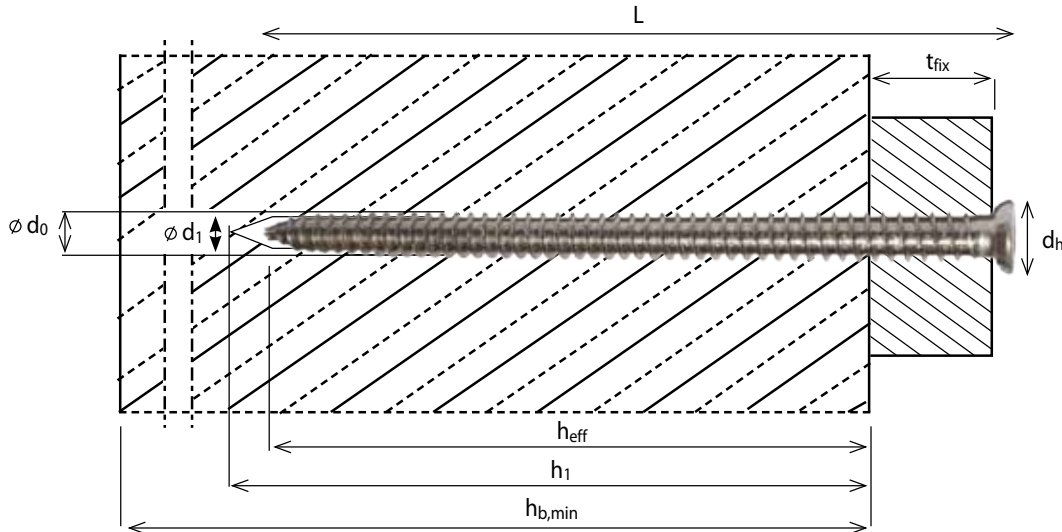
### מדריך התקנה

- (1) לקדוח חור.
- (2) לנקות את החור עם לחץ אוויר.
- (3) להבריג את העוגן באמצעות מברגה.



## מידות ומק"טים

PS



PS

עובי בטון מינימאלי	עובי חומר מוצמד מקס.	עומק התקנה	עומק קידוח	קוטר הסוגרת	אורך	קוטר ראש הבורג	קוטר לב הבורג	קוטר העוגן	מק"ט	תיאור פריט
$h_{b,min}$ (mm)	$t_{fix}$ (mm)	$h_{eff}$ (mm)	$h_1$ (mm)	SW (mm)	L (mm)	$d_h$ (mm)	$d_1$ (mm)	$d_0$ (mm)		
100	10	40	50	TX30	60	11	5.5	7.5	77060	PS 7.5x60
100	30	40-60	50-75	TX30	72	11	5.5	7.5	77072	PS 7.5x72
100	50	40-60	50-75	TX30	92	11	5.5	7.5	77092	PS 7.5x92
100	70	40-60	50-75	TX30	112	11	5.5	7.5	77112	PS 7.5x112
100	90	40-60	50-75	TX30	132	11	5.5	7.5	77132	PS 7.5x132
100	110	40-60	50-75	TX30	152	11	5.5	7.5	77152	PS 7.5x152
100	140	40-60	50-75	TX30	182	11	5.5	7.5	77182	PS 7.5x182
100	170	40-60	50-75	TX30	212	11	5.5	7.5	77212	PS 7.5x212

אפשר להזמין את העוגנים בגליון טרמודיפוזיוני 30-40 מיקרון. נא לציין GG לאחר השם (דוגמא: PS 7.5x112 GG)

## PS SS (נירוסטה 316)

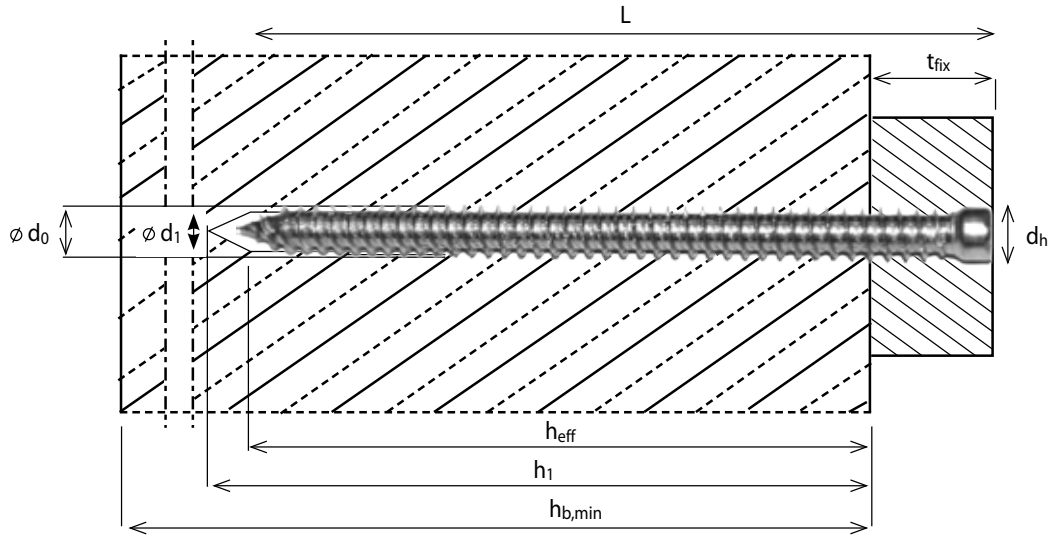
עובי בטון מינימאלי	עובי חומר מוצמד מקס.	עומק התקנה	עומק קידוח	קוטר הסוגרת	אורך	קוטר ראש הבורג	קוטר לב הבורג	קוטר העוגן	מק"ט	תיאור פריט
$h_{b,min}$ (mm)	$t_{fix}$ (mm)	$h_{eff}$ (mm)	$h_1$ (mm)	SW (mm)	L (mm)	$d_h$ (mm)	$d_1$ (mm)	$d_0$ (mm)		
100	40-60	40-60	50-75	TX30	100	11	5.5	7.5	87100	PS SS 7.5x100
100	70-90	40-60	50-75	TX30	132	11	6	7.5	87132	PS SS 7.5x132*

\* בהזמנה מיוחדת

## SET PS לחיבור הרשת בחיפוי אבן רטוב



פריטים כלולים ב-SET	מק"ט	תיאור פריט
PS 7.5x72	89001	SET PS
דסקית 8x40x2		
PS 7.5x72 בגליון טרמודיפוזיוני 40 מיקרון	89009	SET PS טרמודיפוזיוני
דסקית 8x40x2 בגליון טרמודיפוזיוני 40 מיקרון		



עובי בטון מינימאלי	עובי חומר מוצמד מקס. $t_{fix}$ (mm)	עומק התקנה $h_{eff}$ (mm)	עומק קידוח $h_1$ (mm)	קוטר הסוגרת SW (mm)	אורך L (mm)	קוטר ראש הבורג $d_h$ (mm)	קוטר לב הבורג $d_1$ (mm)	קוטר העוגן $d_0$ (mm)	מק"ט	תיאור פריט
100	10-30	40-60	50-75	TX25	72	7.5	5.5	7.5	75072	PSZ 7.5x72
100	30-50	40-60	50-75	TX25	92	7.5	5.5	7.5	75092	PSZ 7.5x92
100	40-60	40-60	50-75	TX25	102	7.5	5.5	7.5	75102	PSZ 7.5x102
100	50-70	40-60	50-75	TX25	112	7.5	5.5	7.5	75112	PSZ 7.5x112
100	70-90	40-60	50-75	TX25	132	7.5	5.5	7.5	75132	PSZ 7.5x132
100	90-110	40-60	50-75	TX25	152	7.5	5.5	7.5	75152	PSZ 7.5x152
100	120-140	40-60	50-75	TX25	182	7.5	5.5	7.5	75182	PSZ 7.5x182

אפשר להזמין את העוגנים בגליון טרמודיפוזיוני 30-40 מיקרון. נא לציין GG לאחר השם (דוגמא : PS 7.5x112 GG)

### PSZ SS (נירוסטה 316)

עובי בטון מינימאלי	עובי חומר מוצמד מקס. $t_{fix}$ (mm)	עומק התקנה $h_{eff}$ (mm)	עומק קידוח $h_1$ (mm)	קוטר הסוגרת SW (mm)	אורך L (mm)	קוטר ראש הבורג $d_h$ (mm)	קוטר לב הבורג $d_1$ (mm)	קוטר העוגן $d_0$ (mm)	מק"ט	תיאור פריט
100	40-60	40-60	50-75	TX25	100	7.5	5.5	7.5	85100	PSZ SS 7.5x100

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