

AC500Pro + ATR

Brandname of CHEMFIX Pure Epoxy 1-1



(מוט הברגה) ATR



אפליקציות שונות

- בטון
- בלוקים
- אבנים
- איטונג

מאפיינים

- דבק אפוקסי
- compressive strength: 88.56
- flexural strength: 52.79
- density: 1,42kg/dm³
- E-Modulus: 7267
- VOC Content: A+ Rating -

= מיועד לבטון סדוק בלבד.

טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-25)

M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	קוטר מוט					
633.7	531.1	404.0	289.1	187.8	187.8	142.8	83.7	74.9	50.5	kN	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק	עם מוטות הברגה פלדה 8.8		
527.8	447.8	355.7	256.0	170.6	164.2	130.7	71.3	55.1	34.0					N _{rk,cone}	שליפה
653.6	555.2	448.8	367.0	282.5	196.1	125.6	67.4	46.4	29.2					N _{rk,adh}	
326.8	277.6	224.4	183.5	141.2	98.0	62.8	33.7	23.2	14.6					N _{rk,steel}	
293.2	248.8	197.6	142.2	94.8	91.2	72.6	39.6	30.6	18.9					V _{rk}	גזירה
261.4	222.1	179.5	146.8	113.0	78.4	50.2	27.0	18.6	11.7					N _{rd}	
209.4	177.7	141.1	101.6	67.7	65.1	51.9	28.3	21.9	13.5		V _{rd}	גזירה			
186.7	158.6	128.2	104.9	80.7	56.0	35.9	19.3	13.3	8.4		N _{rec}			שליפה	
451.7	378.6	288.0	206.1	133.9	133.9	101.8	59.6	53.4	36.0		V _{rec}	גזירה			
263.9	223.9	177.8	128.0	85.3	82.1	65.3	35.6	27.5	17.0		N _{rk,cone}			עומס כשל אופייני	בטון סדוק
653.6	555.2	448.8	367.0	282.5	196.1	125.6	67.4	46.4	29.2		N _{rk,adh}				
326.8	277.6	224.4	183.5	141.2	98.0	62.8	33.7	23.2	14.6		N _{rk,steel}				
146.6	124.4	98.8	71.1	47.4	45.6	36.3	19.8	15.3	9.5	V _{rk}	גזירה				
261.4	222.1	179.5	146.8	113.0	78.4	50.2	27.0	18.6	11.7	N _{rd}		שליפה			
104.7	88.9	70.6	50.8	33.9	32.6	25.9	14.1	10.9	6.8	V _{rd}	גזירה				
186.7	158.6	128.2	104.9	80.7	56.0	35.9	19.3	13.3	8.4	N _{rec}		שליפה			
540	480	400	320	240	240	200	140	130	100	V _{rec}	גזירה				
161.2	167.3	127.6	92.7	49.0	41.5	13.4	7.1	5.6	3.5	h _{nom}		עומק התקנה נומינאלי			
2.4	2.3	3.1	4.2	8.0	9.4	29	54	69	110	mI	כמות דבק לחור כולל 25% פחת				
										כמות מוערכת של חורים עם שפופרת 400 מ"ל					

633.7	531.1	404.0	289.1	187.8	142.8	83.7	58.3	43.1	29.6	kN	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק	עם מוטות הברגה פלדה 5.8		
527.8	447.8	355.7	256.0	170.6	136.8	91.4	56.0	38.3	23.7					N _{rk,cone}	שליפה
425.0	347.0	280.0	230.0	183.6	126.7	81.6	43.8	30.2	19.0					N _{rk,adh}	
212.5	173.5	142.5	115.0	88.0	61.0	39.0	21.0	15.0	9.0					N _{rk,steel}	
283.3	231.3	186.7	142.2	94.8	76.0	50.8	29.2	20.1	12.7					V _{rk}	גזירה
170.0	138.8	114.0	92.0	70.4	48.8	31.2	16.8	12.0	7.2					N _{rd}	
202.4	165.2	133.3	101.6	67.7	54.3	36.3	20.9	14.4	9.0		V _{rd}	גזירה			
121.4	99.1	81.4	65.7	50.3	34.9	22.3	12.0	8.6	5.1		N _{rec}			שליפה	
540	480	400	320	240	200	140	110	90	70		V _{rec}	גזירה			
425.0	347.0	280.0	230.0	183.6	126.7	81.6	43.8	30.2	19.0		h _{nom}			עומק התקנה נומינאלי	
2.4	2.3	3.1	4.2	8.0	11.3	41	69	100	120		mI	כמות דבק לחור כולל 25% פחת			
											כמות מוערכת של חורים עם שפופרת 400 מ"ל				

40	38	35	32	28	24	18	14	12	10	mm	d ₀	קוטר קידוח	כללים ותנאים
50	50	40	40	40	40	30	30	20	20		עובי בטון מינימאלי מעבר לעומק קידוח		
360	330	300	270	200	150	80	40	20	10	Nm	T _{max}	מומנט התקנה מקסימאלי	

טבלת מרחקים בין העוגנים ומרחקים מקצה הבטון לפי עומק התקנה נבחר

200	170	150	140	130	110	100	90	80	70	mm	h_{eff}	עומק התקנת העוגן
400	340	300	280	260	220	200	180	160	140		S_{opt}	מרחק אופטימאלי בין העוגנים
100	85	75	70	65	55	50	45	40	35		S_{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים
200	170	150	140	130	110	100	90	80	70		C_{opt}	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון
100	85	75	70	65	55	50	45	40	35		C_{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון

540	500	480	450	400	350	300	280	240	220	mm	h_{eff}	עומק התקנת העוגן
1080	1000	960	900	800	700	600	560	480	440		S_{opt}	מרחק אופטימאלי בין העוגנים
270	250	240	225	200	175	150	140	120	110		S_{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים
540	500	480	450	400	350	300	280	240	220		C_{opt}	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון
270	250	240	225	200	175	150	140	120	110		C_{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון

המרחקים המינימאליים כרוכים בהפחתת עומסים. המרחקים האופטימאליים הינם רלוונטיים רק בשליפה. לחישוב תסכולת בגזירה, אין מרחק אופטימאלי, יש לחשב לפי יישום כל עוגן.

חישוב העוגן לפי יישום

(צורת חישוב מופשטת לפי תקן "ETAG Bonded Anchor")

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



$$N_{rd,p} = N_{rd,p}^o \cdot f_b \cdot f_t \cdot f_{AN} \cdot f_{RN} \quad \text{"COMBINED PULL-OUT"}$$

$N_{rd,p}^o$	חוזק תכן נומינאלי של העוגן בשליפה Pull-out
f_b	מקדם השפעת סוג הבטון
f_t	מקדם השפעת עומק התקנה
f_{AN}	מקדם השפעת מרחק בין העוגנים
f_{RN}	מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון

M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	סוג העוגן		$N_{rd,p}^o$		
540	480	400	320	240	200	140	110	90	70	mm	h_{nom}	טמפרטורה	סוג בטון	
293.2	248.8	197.6	142.2	94.8	76.0	50.8	31.1	21.3	13.2	kN	בטון לא סדוק - יבש ורטוב	$24^\circ / 40^\circ$	בטון לא סדוק	
161.3	141.8	118.6	92.4	61.6	54.0	40.1	27.1	20.0	13.2					בטון לא סדוק - תת ימי
190.6	161.7	128.4	92.4	61.6	49.4	33.0	20.2	13.8	8.6			$43^\circ / 60^\circ$		בטון לא סדוק - יבש ורטוב
134.9	119.4	98.8	73.9	51.2	43.3	30.0	19.0	13.4	8.6					
134.9	116.9	94.8	71.1	48.3	39.5	26.9	16.8	11.9	7.5			$60^\circ / 72^\circ$		בטון לא סדוק - יבש ורטוב
123.1	109.5	88.9	66.8	46.5	38.0	25.9	16.2	11.5	7.5					
146.6	124.4	98.8	71.1	47.4	38.0	25.4	15.6	-	-	kN	בטון סדוק	$24^\circ / 40^\circ$		
80.6	70.9	59.3	46.2	30.8	27.0	20.1	13.5						$43^\circ / 60^\circ$	בטון סדוק - יבש ורטוב
95.3	80.9	64.2	46.2	30.8	24.7	16.5	10.1					$60^\circ / 72^\circ$		
67.4	59.7	49.4	37.0	25.6	21.7	15.0	9.5						$60^\circ / 72^\circ$	בטון סדוק - יבש ורטוב
67.4	58.5	47.4	35.6	24.2	19.8	13.5	8.4					$60^\circ / 72^\circ$		
67.4	58.5	47.4	35.6	24.2	19.8	13.5	8.4							

$$20d \geq h_{eff} \geq 4d \text{ עם}$$

$$h_{nom} \text{ (עומק התקנה נומינלי, mm)}$$

$$f_t = \frac{h_{eff}}{h_{nom}}$$

C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	C15/20	סוג הבטון
1.1	1.09	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	f_b



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

מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון	f_{RN}
עומק התקנת העוגן (mm)	h_{eff}

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

$$N_{rd,c}^{\circ} = 7,2 \cdot 25^{0,5} \cdot (h_{eff})^{1,5} / 1500 \quad \text{לבטון סדוק}$$

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

											$N_{rd,c}^{\circ}$
200	170	150	140	130	110	100	90	80	70	mm	h_{eff}
95.2	74.6	61.8	55.8	49.9	38.8	33.7	28.7	24.1	19.7	kN	בטון לא סדוק
67.9	53.2	44.1	39.8	35.6	27.7	24.0	20.5	17.2	14.1		בטון סדוק

											h_{eff}
540	500	480	450	400	350	300	280	240	220	mm	h_{eff}
422.5	376.4	354.0	321.4	269.3	220.4	174.9	157.7	125.2	109.9	kN	בטון לא סדוק
301.2	268.3	252.4	229.1	192.0	157.1	124.7	112.4	89.2	78.3		בטון סדוק

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

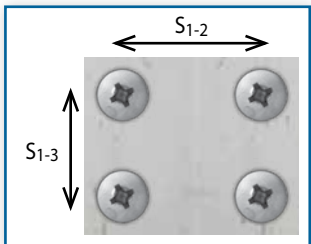
C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	סוג הבטון
1.55	1.48	1.41	1.34	1.22	1.10	1.00	f_B

f_{AN} מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים												
540	480	400	320	240	200	140	130	110	100	90	70	h_{eff}
0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.58	0.61	0.62	0.64	0.65	0.67	0.71	60
0.53	0.54	0.54	0.55	0.57	0.59	0.63	0.63	0.66	0.68	0.69	0.75	70
0.54	0.54	0.55	0.56	0.58	0.60	0.64	0.65	0.68	0.70	0.72	0.79	80
0.54	0.55	0.56	0.57	0.59	0.61	0.66	0.67	0.70	0.73	0.75	0.82	90
0.55	0.55	0.56	0.58	0.60	0.63	0.68	0.69	0.73	0.75	0.78	0.86	100
0.56	0.56	0.58	0.59	0.63	0.65	0.71	0.73	0.77	0.80	0.83	0.93	120
0.56	0.57	0.59	0.61	0.65	0.68	0.75	0.77	0.82	0.85	0.89	1.00	140
0.58	0.59	0.61	0.64	0.69	0.73	0.82	0.85	0.91	0.95	1.00		180
0.59	0.60	0.63	0.66	0.71	0.75	0.86	0.88	0.95	1.00			200
0.62	0.63	0.66	0.70	0.76	0.81	0.95	0.98	1.00				250
0.64	0.66	0.69	0.73	0.81	0.88	1.00	1.00					300
0.69	0.71	0.75	0.81	0.92	1.00							400
0.73	0.76	0.81	0.89	1.00								500
0.78	0.81	0.88	0.97									600
0.82	0.86	0.94	1.00									700
0.87	0.92	1.00										800
0.94	1.00											960
1.00												1100

$$f_{AN} = 0,5 + \frac{s}{4 \cdot h_{eff}}$$

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

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

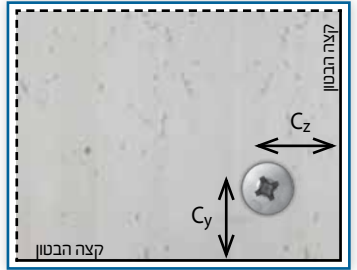


f _{RN} מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון												h _{eff} c
540	480	400	320	240	170	140	130	110	100	90	70	
0.72	0.72	0.73	0.73	0.74	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.84	50
0.73	0.73	0.74	0.74	0.76	0.78	0.80	0.81	0.83	0.84	0.86	0.90	70
0.73	0.73	0.74	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.85	0.86	0.88	0.93	80
0.73	0.74	0.75	0.76	0.78	0.81	0.83	0.84	0.86	0.88	0.90	0.96	90
0.74	0.74	0.75	0.76	0.78	0.82	0.84	0.85	0.88	0.90	0.92	0.99	100
0.75	0.75	0.76	0.78	0.80	0.85	0.88	0.89	0.93	0.95	0.98	1.00	125
0.76	0.76	0.78	0.79	0.83	0.88	0.91	0.93	0.97	1.00	1.00		150
0.76	0.77	0.79	0.81	0.85	0.91	0.95	0.97	1.00				175
0.77	0.78	0.80	0.83	0.87	0.94	0.99	1.00					200
0.79	0.80	0.83	0.86	0.91	0.99	1.00						250
0.81	0.83	0.85	0.89	0.95	1.00							300
0.85	0.87	0.90	0.95	1.00								400
0.89	0.91	0.95	1.00									500
0.92	0.95	1.00										600
0.96	1.00											710
1.00												800

$$f_{RN} = 0.7 + 0.2 \cdot \frac{c}{h_{eff}}$$

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

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



$$N_{rd,s} = N_{rk,s} / \gamma_{sn} \quad \text{1.3 כשל בחומר העוגן}$$

M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	A _s
849.6	721.8	583.5	477.3	367.2	254.7	163.2	87.6	60.3	38.1	mm ²

										kN	N _{rd,s}
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	סוג העוגן	
209.6	178.0	143.9	117.7	90.6	62.8	40.3	21.6	14.9	9.4	פלדה ST37	
283.2	240.6	194.5	159.1	122.4	84.9	54.4	29.2	20.1	12.7	פלדה 5.8	
435.7	370.1	299.2	244.7	188.3	130.7	83.7	44.9	30.9	19.5	פלדה 8.8	
606.9	515.5	416.4	341.0	262.1	182.1	116.4	62.6	43.1	27.2	פלדה 10.9	
305.9	259.8	210.1	171.8	132.1	104.8	67.2	36.0	24.8	15.6	נירוסטה 316 (A4)	

* פלדה 5.8 הינה סטנדרטית באירופה. בארץ, הסטנדרט של מוטות הינו פלדה ST37

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



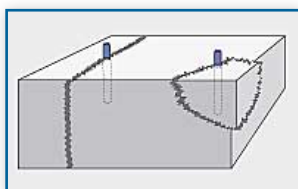
$V_{rd,s} = V_{rk,s} / \gamma_{sv}$ 2.1 כשל בחומר העוגן

										kN	$V_{rd,s}$
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	סוג העוגן	
125.8	102.7	84.4	68.1	52.1	36.1	23.1	12.4	8.9	5.3	ST37 פלדה	
170.0	138.8	114.0	92.0	70.4	48.8	31.2	16.8	12.0	7.2	פלדה 5.8	
261.4	222.1	179.5	146.8	113.0	78.4	50.2	27.0	18.6	11.7	פלדה 8.8	
283.2	288.7	215.9	191.0	146.8	101.9	65.3	35.1	24.1	15.2	פלדה 10.9	
204.0	166.6	136.8	110.4	90.5	62.8	40.3	21.6	14.9	9.4	נירוסטה 316 (A4)	

* פלדה 5.8 הינה סטנדרטית באירופה. בארץ, הסטנדרט של מוטות הינו פלדה ST37

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

במידה ויש 2 או יותר מרחקים מאוד קצרים מהקצה, מומלץ ליצור קשר עם מהנדס ADIT.



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

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

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

															kN	$V_{rd,c}^o$	סוג העוגן $\frac{h_{eff}}{c}$
M36	M33	M30	M27	M24	M20	M16	M12	M10	M8	70	100	130	140	140			
540	480	400	320	240	240	200	200	140	140	110	130	90	100	70			
16.6	14.7	12.7	10.8	9.1	8.6	8.0	7.5	6.7	6.2	5.8	5.8	5.3	5.2	4.9			
19.2	17.3	15.1	13.0	11.1	10.5	9.8	9.3	8.3	7.8	7.3	7.3	6.8	6.6	6.2			
22.0	19.9	17.5	15.3	13.1	12.5	11.7	11.1	10.0	9.4	8.9	8.9	8.3	8.1	7.6			
24.8	22.6	20.0	17.6	15.3	14.6	13.7	13.0	11.8	11.2	10.6	10.6	9.8	9.7	9.1			
27.7	25.4	22.6	20.0	17.5	16.7	15.8	15.0	13.7	13.0	12.3	12.3	11.5	11.3	10.7			
30.7	28.2	25.3	22.5	19.8	18.9	17.9	17.1	15.6	14.8	14.1	14.1	13.2	13.0	12.3			
38.5	35.6	32.2	29.0	25.8	24.8	23.6	22.6	20.8	19.8	18.9	19.0	17.8	17.6	16.7			
46.5	43.3	39.5	35.8	32.1	31.0	29.6	28.4	26.3	25.2	24.1	24.2	22.8	22.5	21.5			
55.0	51.4	47.2	43.0	38.8	37.5	36.0	34.6	32.2	30.9	29.7	29.7	28.2	27.8	26.6			
63.7	59.8	55.2	50.5	45.9	44.4	42.7	41.1	38.4	36.9	35.6	35.6	33.8	33.4	32.0			
82.1	77.5	72.0	66.4	60.8	59.0	56.9	55.0	51.8	49.9	48.2	48.2	46.0	45.5	43.7			
101.5	96.2	89.8	83.4	76.9	74.8	72.3	70.0	66.1	63.9	61.9	61.9	59.2	58.6	56.5			
121.9	115.9	108.7	101.4	93.9	91.5	88.6	86.0	81.5	78.8	76.5	76.6	73.4	72.7	70.2			
143.2	136.6	128.5	120.3	111.9	109.1	105.8	102.8	97.8	94.7	92.0	92.1	88.5	87.7	84.8			
165.3	158.0	149.1	140.1	130.7	127.5	123.9	120.6	114.9	111.4	108.4	108.5	104.4	103.5	100.2			
188.2	180.3	170.6	160.6	150.3	146.8	142.8	139.1	132.8	129.0	125.6	125.7	121.2	120.1	116.4			



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

לבטון סדוק

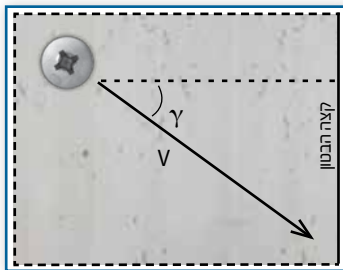
														kN	$V_{rd,c}^0$
M36	M33	M30	M27	M24	M20		M16		M12		M10		M8		סוג העוגן
540	480	400	320	240	240	200	200	140	140	110	130	90	100	70	$\frac{h_{eff}}{c}$
11.7	10.4	9.0	7.7	6.5	6.1	5.7	5.3	4.7	4.4	4.1	4.1	3.8	3.7	3.4	50
13.6	12.2	10.7	9.2	7.8	7.4	7.0	6.6	5.9	5.5	5.2	5.2	4.8	4.7	4.4	60
15.6	14.1	12.4	10.8	9.3	8.9	8.3	7.9	7.1	6.7	6.3	6.3	5.8	5.7	5.4	70
17.6	16.0	14.2	12.5	10.8	10.3	9.7	9.2	8.4	7.9	7.5	7.5	7.0	6.8	6.4	80
19.7	18.0	16.0	14.2	12.4	11.8	11.2	10.6	9.7	9.2	8.7	8.7	8.1	8.0	7.6	90
21.8	20.0	17.9	15.9	14.0	13.4	12.7	12.1	11.1	10.5	10.0	10.0	9.4	9.2	8.7	100
27.2	25.2	22.8	20.5	18.2	17.5	16.7	16.0	14.7	14.0	13.4	13.4	12.6	12.4	11.8	125
33.0	30.7	28.0	25.4	22.8	21.9	21.0	20.1	18.7	17.8	17.1	17.1	16.2	15.9	15.2	150
38.9	36.4	33.4	30.5	27.5	26.6	25.5	24.5	22.8	21.9	21.0	21.1	19.9	19.7	18.8	175
45.1	42.4	39.1	35.8	32.5	31.4	30.2	29.1	27.2	26.1	25.2	25.2	23.9	23.6	22.7	200
58.1	54.9	51.0	47.1	43.1	41.8	40.3	39.0	36.7	35.3	34.1	34.2	32.6	32.2	31.0	250
71.9	68.2	63.6	59.1	54.5	52.9	51.2	49.6	46.8	45.2	43.8	43.8	42.0	41.5	40.0	300
86.3	82.1	77.0	71.8	66.5	64.8	62.7	60.9	57.7	55.8	54.2	54.2	52.0	51.5	49.7	350
101.4	96.7	91.0	85.2	79.2	77.3	75.0	72.9	69.2	67.1	65.2	65.2	62.7	62.1	60.1	400
117.1	111.9	105.6	99.2	92.6	90.3	87.8	85.4	81.4	78.9	76.8	76.8	74.0	73.3	71.0	450
133.3	127.7	120.8	113.8	106.4	104.0	101.1	98.5	94.0	91.3	89.0	89.0	85.8	85.0	82.5	500

טון 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

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

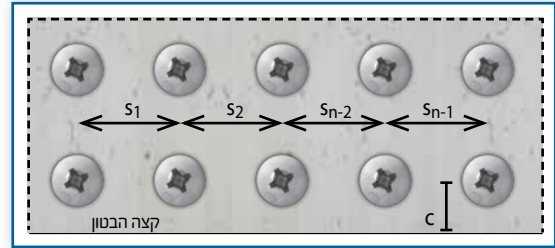
מרחק עד קצה הבטון לפי כיוון הבדיקה (mm)	c
מרחק בין העוגנים לפי קו מקביל עם קצה הבטון (mm)	s _x
מספר עוגנים מהשורה הכי קרובה לקצה הבטון	n

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

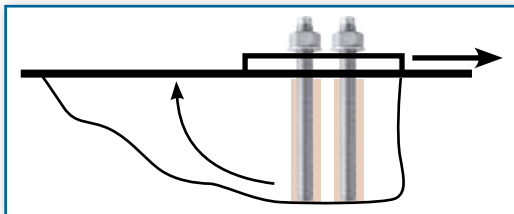
* לקבוצת עוגנים

					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 סילוי החור, אין אפשרות להבטיח מעבר כוחות בגזירה בין שורות העוגנים ונוכל להתחשב בגזירה רק בשורת העוגנים הקרובה ביותר לקצה הבטון.



$$V_{rd,cp} = 2 \cdot N_{rd,c}$$

2.3 כשל לפי Pryout

(ראה חישוב כשל בשליפה 1.2)

N_{rd,c}

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

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}

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

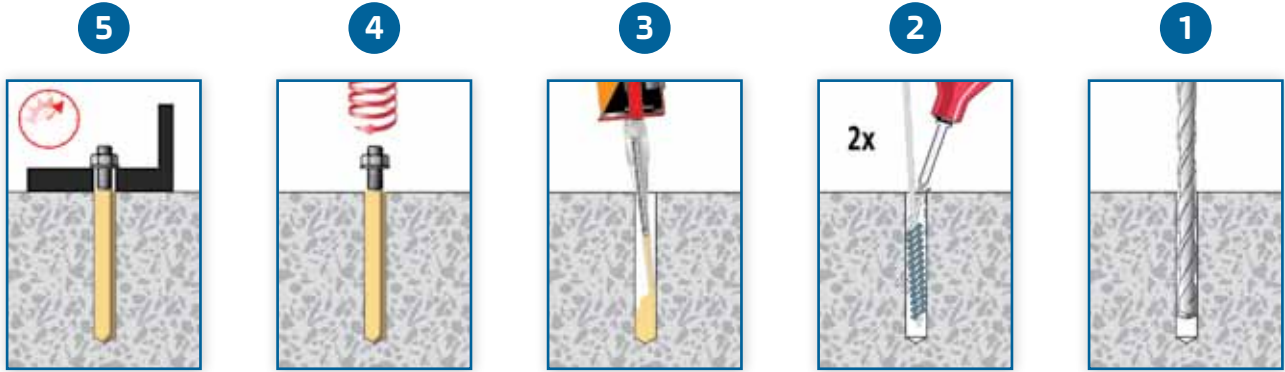
מינימום (N _{rd,c} , N _{rd,p}) =	N _{Rd,concrete}
מינימום (V _{rd,c} , V _{rd,cp}) =	V _{Rd,concrete}

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

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

מדריך התקנה

- 1 לקדוח חור.
- 2 לנקות את החור עם לחץ אוויר ומברשת.
- 3 להזריק את החומר מסוף החור.
- 4 להכניס את המוט בסיבוב.
- 5 להמתין 8-12 שעות עד להתייבשות סופית.



מידות ומק"טים



מק"ט	תיאור פריט
08490	AC500Pro 400ml
08462	אקדח הזרקה ידני CG400
02462	אקדח הזרקה פנימאטי PG400
03462	אקדח הזרקה חשמלי EG400

ATR

yield strength f_{yk} (N/mm^2)	tensile strength f_{uk} (N/mm^2)	קוטר הסוגרת SW (mm)	סוג פלדה	אורך המוט L (mm)	קוטר המוט d (mm)	מק"ט	תיאור פריט
400	500	10	5.8	70	6	05080670	ATR 5.8 M6x70
		13		110	8	05080811	ATR 5.8 M8x110
		17		140	10	05081014	ATR 5.8 M10x140
		17		190	10	05081019	ATR 5.8 M10x190
		19		165	12	05081216	ATR 5.8 M12x165
		19		220	12	05081222	ATR 5.8 M12x220
		24		160	16	05081616	ATR 5.8 M16x160
		24		190	16	05081619	ATR 5.8 M16x190
		24		230	16	05081623	ATR 5.8 M16x230
		30		260	20	05082026	ATR 5.8 M20x260
		30		290	20	05082029	ATR 5.8 M20x290
		36		300	24	05082430	ATR 5.8 M24x300
		450		700	13	SS316 (A4)	110
17	130		10		03161013		ATR SS316 M10x130
19	160		12		03161216		ATR SS316 M12x160
24	190		16		03161619		ATR SS316 M16x190
30	260		20		03162026		ATR SS316 M20x260
36	300		20		03162430		ATR SS316 M24x300

yield strength f_{yk} (N/mm ²)	tensile strength f_{uk} (N/mm ²)	קוטר הסוגרת SW (mm)	סוג פלדה	אורך L (mm)	קוטר d (mm)	מק"ט	תיאור פריט				
370	500	10	ST37	1000	6	03761000	ATR 37 M6x1000				
		13			8	03781000	ATR 37 M8x1000				
		17			10	03710100	ATR 37 M10x1000				
		19			12	03712100	ATR 37 M12x1000				
		22			14	03714100	ATR 37 M14x1000				
		24			16	03716100	ATR 37 M16x1000				
		27			18	03718100	ATR 37 M18x1000				
		30			20	03720100	ATR 37 M20x1000				
		32			22	03722100	ATR 37 M22x1000				
		36			24	03724100	ATR 37 M24x1000				
		41			27	03727100	ATR 37 M27x1000				
		46			30	03730100	ATR 37 M30x1000				
		640			800	10	8.8	1000	6	08861000	ATR 8.8 M6x1000
						13			8	08881000	ATR 8.8 M8x1000
17	10		08810100	ATR 8.8 M10x1000							
19	12		08812100	ATR 8.8 M12x1000							
22	14		08814100	ATR 8.8 M14x1000							
24	16		08816100	ATR 8.8 M16x1000							
27	18		08818100	ATR 8.8 M18x1000							
30	20		08820100	ATR 8.8 M20x1000							
32	22		08822100	ATR 8.8 M22x1000							
36	24		08824100	ATR 8.8 M24x1000							
41	27		08827100	ATR 8.8 M27x1000							
46	30		08830100	ATR 8.8 M30x1000							
450	700		10	SS316 (A4)		1000			6	31661000	ATR SS316 M6x1000
			13						8	31681000	ATR SS316 M8x1000
		17	10		31610100		ATR SS316 M10x1000				
		19	12		31612100		ATR SS316 M12x1000				
		19	14		31614100		ATR SS316 M14x1000				
		24	16		31616100		ATR SS316 M16x1000				
		19	18		31618100		ATR SS316 M18x1000				
		30	20		31620100		ATR SS316 M20x1000				
		19	22		31622100		ATR SS316 M22x1000				
		36	24		31624100		ATR SS316 M24x1000				
		41	27		31627100		ATR SS316 M27x1000				
		46	30		31630100		ATR SS316 M30x1000				

ניתן לקבל את המוטות בגיליון טרמודיפוזיוני 30 מיקרון בהזמנה מראש. נא לציין GG לאחר שם המוצר (לדוגמא ATR 5.8 M16x230 GG).



yield strength f_{yk} (N/mm ²)	tensile strength f_{uk} (N/mm ²)	קוטר המוט הפנימי (mm)	סוג פלדה	אורך המוט (mm)	קוטר המוט (mm)	מק"ט	תיאור פריט
400	500	8	5.8	80	12	08520	ITS M8x80
		10		90	16	08522	ITS M10x90
		12		110	20	08524	ITS M12x110

ניתן לקבל את המוטות בגיליון טרמודיפוזיוני 30 מיקרון בהזמנה מראש. נא לציין GG לאחר שם המוצר (לדוגמא ATR 5.8 M16x230 GG).



AC500Pro + rebar

Brandname of CHEMFIX Pure Epoxy 1-1



קוץ / ברזל זיון



- אפליקציות שונות**
- בטון
 - בלוקים
 - אבנים
 - איטונג

- מאפיינים**
- דבק אפוקסי
 - compressive strength: 88.56
 - flexural strength: 52.79
 - density: 1,42kg/dm³
 - E-Modulus: 7267
 - VOC Content: A+ Rating -

= מיועד לבטון סדוק בלבד.

טבלת עומסים לעוגן בודד (בטון ב-25)

Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	קוטר ברזל
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----------

564.6	404.0	404.0	289.1	236.6	211.7	187.8	164.8	142.8	111.9	83.7	58.3	50.5	kN	N _{rk,cone}	עומס כשל אופייני	בטון לא סדוק		
440.0	339.4	301.6	211.1	176.0	151.3	128.5	113.8	85.5	65.2	47.5	34.6	25.2					N _{rk,adh}	שליפה
693.8	563.2	442.0	338.7	270.0	208.3	173.0	139.5	111.0	84.4	62.0	43.0	28.0					N _{rk,steel}	
346.9	281.6	221.0	168.8	135.0	104.5	86.6	70.0	55.5	42.5	31.1	21.5	14.0		V _{rk}	גזירה			
209.5	161.6	143.6	100.5	83.8	72.1	61.2	54.2	47.5	36.2	26.4	19.2	14.0		N _{rd}	שליפה		עומס תכן	
231.3	187.7	147.3	112.5	90.0	69.7	57.7	46.7	37.0	28.3	20.7	14.3	9.3		V _{rd}	גזירה			
149.6	115.4	102.6	71.8	59.9	51.5	43.7	38.7	33.9	25.9	18.9	13.7	10.0		N _{rec}	שליפה		עומס מומלץ	
165.2	134.1	105.2	80.4	64.3	49.8	41.2	33.4	26.4	20.2	14.8	10.2	6.7		V _{rec}	גזירה		עומס שירות	

402.5	288.0	288.0	206.1	168.7	150.9	133.9	117.5	101.8	79.8	59.6	kN	-	-	N _{rk,cone}	עומס כשל אופייני	בטון סדוק		
180.4	139.1	123.6	88.6	75.7	66.6	56.5	52.3	40.2	33.2	26.1							N _{rk,adh}	שליפה
693.8	563.2	442.0	338.7	270.0	208.3	173.0	139.5	111.0	84.4	62.0							N _{rk,steel}	
346.9	281.6	221.0	168.8	135.0	104.5	86.6	70.0	55.5	42.5	31.1				V _{rk}	גזירה			
85.9	66.3	58.9	42.2	36.0	31.7	26.9	24.9	22.3	18.5	14.5				N _{rd}	שליפה		עומס תכן	
231.3	187.7	147.3	112.5	90.0	69.7	57.7	46.7	37.0	28.3	20.7				V _{rd}	גזירה			
61.4	47.3	42.1	30.2	25.7	22.6	19.2	17.8	15.9	13.2	10.4				N _{rec}	שליפה		עומס מומלץ	
165.2	134.1	105.2	80.4	64.3	49.8	41.2	33.4	26.4	20.2	14.8				V _{rec}	גזירה		עומס שירות	

500	400	400	320	280	260	240	220	200	170	140	110	100	mm	h _{nom}	עומק התקנה נמינלי	תנאים כלליים
50	44	40	35	30	27	25	22	20	18	15	12	10		d _o	קוטר קידוח	
80	80	80	80	60	60	50	50	40	40	30	30	30	ml	עובי בטון מינימאלי מעבר לעומק קידוח		
442	251	226	139	76	63	53	35	28	21	11	5	4		(כולל פחת של 25%)		
0.9	1.6	1.7	2.8	5.2	6.2	7.4	11.3	13.8	18	35	80	100	כמות חורים לאמפולה 400 מ"ל			

טבלת מרחקים בין העוגנים ומרחקים מקצה הבטון לפי עומק התקנה נבחר

200	170	150	140	130	110	100	80	mm	h_{eff}	עומק התקנת העוגן
400	340	300	280	260	220	200	160		S_{opt}	מרחק אופטימאלי בין העוגנים
100	85	75	70	65	55	50	40		S_{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים
300	255	225	210	195	165	150	120		C_{opt}	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון
100	85	75	70	65	55	50	40		C_{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון

500	450	400	320	280	260	240	220	mm	h_{eff}	עומק התקנת העוגן
1000	900	800	640	560	520	480	440		S_{opt}	מרחק אופטימאלי בין העוגנים
250	225	200	160	140	130	120	110		S_{min}	מרחק מינימאלי בין העוגנים
750	675	600	480	420	390	360	330		C_{opt}	מרחק אופטימאלי מקצה הבטון
250	225	200	160	140	130	120	110		C_{min}	מרחק מינימאלי מקצה הבטון

המרחקים המינימאליים כרוכים בהפחתת עומסים. המרחקים האופטימאליים הינם רלוונטיים רק בשליפה. לחישוב תסכולת בגזירה, אין מרחק אופטימאלי, יש לחשב לפי יישום כל עוגן.

חישוב העוגן לפי יישום

(צורת חישוב מופשטת לפי תקן "ETAG Bonded Anchor")

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

$$N_{rd,p} = N_{rd,p}^o \cdot f_B \cdot f_T \cdot f_{AN} \cdot f_{RN} \quad \text{"COMBINED PULL-OUT"}$$



$N_{rd,p}^o$	חוזק תכן נומינאלי של העוגן בשליפה Pull-out
f_B	מקדם השפעת סוג הבטון
f_T	מקדם השפעת עומק התקנה
f_{AN}	מקדם השפעת מרחק בין העוגנים
f_{RN}	מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון

												סוג העוגן		$N_{rd,p}^o$										
40	36	32	28	25	22	20	18	16	14	12	10	8	mm	h_{nom}	טמפרטורה	סוג בטון								
500	400	400	320	280	260	240	220	200	170	140	110	100	kN	בטון לא סדוק - יבש ורטוב	$24^\circ / 40^\circ$	בטון לא סדוק								
209.5	161.6	143.6	100.5	83.8	72.1	61.2	54.2	47.5	36.2	26.4	19.2	14.0					בטון לא סדוק - יבש ורטוב	$43^\circ / 60^\circ$						
132.0	101.8	90.5	65.3	59.5	54.8	49.0	44.4	40.4	31.5	23.8	18.0	14.0							בטון לא סדוק - יבש ורטוב	$60^\circ / 72^\circ$				
123.6	95.3	84.7	60.3	50.3	43.2	37.3	33.6	29.5	22.8	16.6	12.5	9.4									בטון לא סדוק - יבש ורטוב	$24^\circ / 40^\circ$		
98.5	76.0	67.5	55.3	46.9	41.1	35.5	32.0	28.0	21.7	16.1	12.3	9.1											בטון לא סדוק - יבש ורטוב	$43^\circ / 60^\circ$
111.0	85.6	76.1	54.3	46.1	40.4	34.3	30.3	26.6	20.6	15.0	11.1	8.4												
85.9	66.3	58.9	43.2	37.7	33.1	28.8	26.5	23.8	18.8	14.0	10.8	8.1	בטון סדוק - יבש ורטוב	$24^\circ / 40^\circ$										
85.9	66.3	58.9	42.2	36.0	31.7	26.9	24.9	22.3	18.5	14.5	בטון סדוק - יבש ורטוב	$43^\circ / 60^\circ$												
73.3	56.6	50.3	36.2	31.8	28.1	24.5	22.2	20.0	17.7	14.5					בטון סדוק - יבש ורטוב	$60^\circ / 72^\circ$								
48.2	37.2	33.0	23.1	20.1	18.0	15.9	14.6	13.3	10.5	7.9							בטון סדוק - יבש ורטוב	$24^\circ / 40^\circ$						
46.1	35.6	31.6	22.1	19.3	17.3	15.3	14.1	12.8	10.3	7.9									בטון סדוק - יבש ורטוב	$43^\circ / 60^\circ$				
46.1	35.6	31.6	23.1	20.1	18.0	15.3	14.1	12.4	10.1	7.9											בטון סדוק - יבש ורטוב	$60^\circ / 72^\circ$		
46.1	35.6	31.6	23.1	19.3	17.3	14.7	13.5	12.4	10.1	7.9			בטון סדוק - יבש ורטוב	$24^\circ / 40^\circ$										

$$20d \geq h_{eff} \geq 4d$$

עומק התקנת העוגן (mm)	h_{eff}
עומק התקנה נומינלי (mm)	h_{nom}

$$f_T = \frac{h_{eff}}{h_{nom}}$$

C50/60	C45/55	C40/50	C35/45	C30/37	C25/30	C20/25	C15/20	סוג הבטון
1.1	1.09	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00	0.98	f_B



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

מקדם השפעת מרחק בין העוגנים	f_{AN}
מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון	f_{RN}

$N_{rd,c}^0$	חוזק תכן נומינאלי העוגן בשליפה לפי קונס הבטון
f_B	מקדם השפעת סוג הבטון

$$N_{rd,c}^0 = 7,2 \cdot 25^{0,5} \cdot (h_{eff})^{1,5} / 1500 \quad \text{לבטון סדוק}$$

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

								kN	$N_{rd,c}^0$
								mm	h_{eff}
220	200	170	140	120	110	100	80	בטון לא סדוק	
109.9	95.2	74.6	55.8	44.3	38.8	33.7	24.1	בטון סדוק	
78.3	67.9	53.2	39.8	31.5	27.7	24.0	17.2		

								mm	h_{eff}
500	450	400	400	320	280	260	240	בטון לא סדוק	
376.4	321.4	269.3	269.3	192.7	157.7	141.1	125.2	בטון סדוק	
268.3	229.1	192.0	192.0	137.4	112.4	100.6	89.2		

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

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

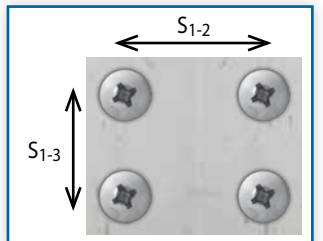
חוזק לחיצת הבטון	f_{ck}
------------------	----------

f_{AN} מקדם השפעת מרחק בין 2 עוגנים													h_{eff}	s
500	400	320	280	260	240	220	200	170	140	120	110	100	60	
0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.57	0.58	0.59	0.61	0.63	0.64	0.65	70	
0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.58	0.59	0.60	0.63	0.65	0.66	0.68	80	
0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.58	0.59	0.60	0.62	0.64	0.67	0.68	0.70	90	
0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.59	0.60	0.61	0.63	0.66	0.69	0.70	0.73	100	
0.55	0.56	0.58	0.59	0.60	0.60	0.61	0.63	0.65	0.68	0.71	0.73	0.75	125	
0.56	0.58	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.66	0.68	0.72	0.76	0.78	0.81	150	
0.58	0.59	0.62	0.63	0.64	0.66	0.67	0.69	0.72	0.77	0.81	0.84	0.88	200	
0.60	0.63	0.66	0.68	0.69	0.71	0.73	0.75	0.79	0.86	0.92	0.95	1.00	220	
0.61	0.64	0.67	0.70	0.71	0.73	0.75	0.78	0.82	0.89	0.96	1.00		250	
0.63	0.66	0.70	0.72	0.74	0.76	0.78	0.81	0.87	0.95	1.00			300	
0.65	0.69	0.73	0.77	0.79	0.81	0.84	0.88	0.94	1.00				350	
0.68	0.72	0.77	0.81	0.84	0.86	0.90	0.94	1.00					400	
0.70	0.75	0.81	0.86	0.88	0.92	0.95	1.00						500	
0.75	0.81	0.89	0.95	0.98	1.00	1.00							600	
0.80	0.88	0.97	1.00	1.00									700	
0.85	0.94	1.00											800	
0.90	1.00												1000	
1.00														

$$f_{AN} = 0,5 + \frac{s}{4 \cdot h_{eff}}$$

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

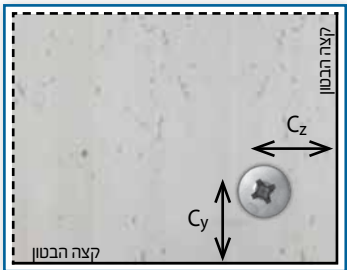


f _{RN} מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון												
540	480	400	320	240	170	140	130	110	100	90	70	h _{eff} / c
0.72	0.72	0.73	0.73	0.74	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.84	50
0.73	0.73	0.74	0.74	0.76	0.78	0.80	0.81	0.83	0.84	0.86	0.90	70
0.73	0.73	0.74	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.85	0.86	0.88	0.93	80
0.73	0.74	0.75	0.76	0.78	0.81	0.83	0.84	0.86	0.88	0.90	0.96	90
0.74	0.74	0.75	0.76	0.78	0.82	0.84	0.85	0.88	0.90	0.92	0.99	100
0.75	0.75	0.76	0.78	0.80	0.85	0.88	0.89	0.93	0.95	0.98	1.00	125
0.76	0.76	0.78	0.79	0.83	0.88	0.91	0.93	0.97	1.00	1.00		150
0.76	0.77	0.79	0.81	0.85	0.91	0.95	0.97	1.00				175
0.77	0.78	0.80	0.83	0.87	0.94	0.99	1.00					200
0.79	0.80	0.83	0.86	0.91	0.99	1.00						250
0.81	0.83	0.85	0.89	0.95	1.00							300
0.85	0.87	0.90	0.95	1.00								400
0.89	0.91	0.95	1.00									500
0.92	0.95	1.00										600
0.96	1.00											710
1.00												800

$$f_{RN} = 0.7 + 0.2 \cdot \frac{c}{h_{eff}}$$

מרחק עד קצה הבטון (mm) c

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



$N_{rd,s} = N_{rk,s} / \gamma_{sn}$ 1.3 כשל בחומר העוגן

Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	mm	קוטר ברזל
1257	1018	804.2	615.8	490.9	394.5	314.2	257.65	201.1	153.9	113.1	78.5	50.3	mm ²	A _s



								kN	N _{rd,s}
Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	mm	קוטר ברזל	
123.6	100.0	79.3	60.7	44.3	30.7	20.0	ברזל זיון ST500		

						kN	N _{rd,s}
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	mm	קוטר ברזל
546.3	443.5	315.7	225.8	192.9	149.3	ברזל זיון ST500	

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



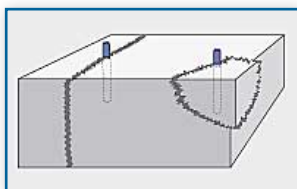
2.1 כשל בחומר העוגן
 $V_{rd,s} = V_{rk,s} / \gamma_{sv}$

							kN	$V_{rd,s}$
							mm	קוטר ברזל
Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	ברזל זיון ST500	
57.7	46.7	37.0	28.3	20.7	14.3	9.3		

						kN	$V_{rd,s}$
						mm	קוטר ברזל
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	ברזל זיון ST500	
231.3	187.7	147.3	112.5	90.0	69.7		

2.2 כשל לפי קצה הבטון
 $V_{rd,c} = V_{rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{y,v} \cdot f_{AR,v}$

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 הזזת בין כיוון הכוח המופעל וכיוון קצה הבטון
$f_{AR,v}$	מקדם השפעת מרחק מקצה הבטון ומרחק בין העוגנים
d	קוטר ברזל (mm)
h_{eff}	עומק התקנת העוגן (mm)
c	מרחק עד קצה הבטון (mm)

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

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

												kN	$V_{rd,c}^0$	קוטר ברזל
												h _{eff}	c	
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	60	בטון לא סדוק
500	400	400	320	280	260	240	220	200	170	140	110	100	70	
19.13	16.11	15.43	13.17	11.96	11.15	10.51	9.88	9.26	8.51	7.78	7.05	6.62	80	
21.89	18.65	17.91	15.44	14.11	13.21	12.50	11.80	11.11	10.26	9.42	8.60	8.10	90	
24.73	21.26	20.46	17.79	16.34	15.36	14.57	13.79	13.03	12.08	11.15	10.23	9.66	100	
27.64	23.94	23.09	20.22	18.64	17.57	16.71	15.87	15.03	13.99	12.96	11.93	11.30	110	
30.62	26.70	25.78	22.71	21.01	19.86	18.93	18.01	17.10	15.96	14.83	13.70	13.00	125	
33.67	29.52	28.54	25.27	23.45	22.21	21.21	20.22	19.23	18.00	16.78	15.54	14.78	140	
38.35	33.86	32.80	29.22	27.23	25.86	24.76	23.66	22.56	21.19	19.81	18.43	17.56	150	
43.16	38.34	37.19	33.32	31.14	29.65	28.44	27.23	26.02	24.51	22.99	21.45	20.49	175	
46.44	41.40	40.18	36.11	33.82	32.25	30.96	29.68	28.40	26.79	25.18	23.53	22.50	200	
54.87	49.27	47.91	43.35	40.77	38.97	37.52	36.06	34.59	32.75	30.88	28.98	27.79	250	
63.61	57.46	55.96	50.90	48.03	46.03	44.40	42.76	41.11	39.03	36.91	34.75	33.39	300	
81.97	74.72	72.92	66.90	63.44	61.01	59.03	57.04	55.02	52.46	49.85	47.16	45.46	350	
101.39	93.06	90.97	83.97	79.93	77.08	74.75	72.40	70.00	66.97	63.86	60.63	58.59	400	
121.78	112.38	109.99	102.03	97.41	94.14	91.45	88.74	85.97	82.46	78.84	75.08	72.68	500	
143.08	132.61	129.93	121.00	115.80	112.10	109.07	105.99	102.85	98.85	94.72	90.41	87.66	600	
188.20	175.58	172.32	161.46	155.09	150.54	146.80	142.99	139.09	134.11	128.96	123.54	120.06	750	
236.37	221.63	217.77	204.98	197.43	192.02	187.57	183.02	178.36	172.39	166.18	159.64	155.43		
313.81	295.87	291.12	275.43	266.10	259.39	253.85	248.18	242.36	234.88	227.07	218.81	213.46		

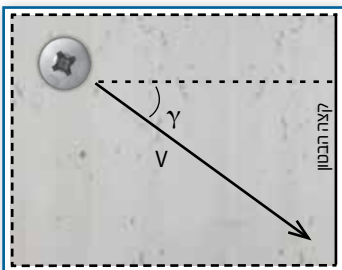
													kN	$V_{rd,c}^0$
Ø40	Ø36	Ø32	Ø28	Ø25	Ø22	Ø20	Ø18	Ø16	Ø14	Ø12	Ø10	Ø8	קוטר ברזל	
500	400	400	320	280	260	240	220	200	170	140	110	100	$\frac{h_{eff}}{c}$	
13.55	11.41	10.93	9.33	8.47	7.90	7.44	7.00	6.56	6.03	5.51	5.00	4.69	60	
15.50	13.21	12.68	10.94	9.99	9.36	8.85	8.36	7.87	7.27	6.67	6.09	5.73	70	
17.52	15.06	14.49	12.60	11.57	10.88	10.32	9.77	9.23	8.56	7.90	7.24	6.84	80	
19.58	16.96	16.35	14.32	13.20	12.45	11.84	11.24	10.64	9.91	9.18	8.45	8.00	90	
21.69	18.91	18.26	16.08	14.88	14.07	13.41	12.76	12.11	11.31	10.51	9.71	9.21	100	
23.85	20.91	20.22	17.90	16.61	15.73	15.03	14.32	13.62	12.75	11.88	11.01	10.47	110	
27.16	23.99	23.23	20.70	19.29	18.32	17.54	16.76	15.98	15.01	14.04	13.05	12.44	125	
30.57	27.16	26.34	23.60	22.06	21.00	20.14	19.29	18.43	17.36	16.28	15.19	14.51	140	
32.90	29.32	28.46	25.58	23.96	22.84	21.93	21.03	20.12	18.98	17.83	16.67	15.94	150	
38.87	34.90	33.94	30.71	28.88	27.61	26.58	25.54	24.50	23.20	21.88	20.53	19.68	175	
45.06	40.70	39.64	36.06	34.02	32.60	31.45	30.29	29.12	27.64	26.15	24.61	23.65	200	
58.06	52.93	51.66	47.39	44.94	43.22	41.82	40.40	38.97	37.16	35.31	33.40	32.20	250	
71.81	65.92	64.43	59.48	56.62	54.60	52.95	51.28	49.59	47.44	45.23	42.95	41.50	300	
86.26	79.60	77.91	72.27	69.00	66.68	64.78	62.86	60.90	58.41	55.85	53.18	51.48	350	
101.35	93.93	92.03	85.71	82.02	79.41	77.26	75.07	72.85	70.02	67.10	64.04	62.09	400	
133.31	124.37	122.06	114.37	109.85	106.63	103.98	101.28	98.52	95.00	91.34	87.51	85.04	500	
167.43	156.99	154.25	145.20	139.85	136.02	132.86	129.64	126.34	122.11	117.71	113.08	110.09	600	
222.28	209.58	206.21	195.09	188.49	183.73	179.81	175.79	171.67	166.37	160.84	154.99	151.20	750	

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

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	$f_{\gamma,V}$



γ זווית העומס בגזירה יחסית לקצה הבטון

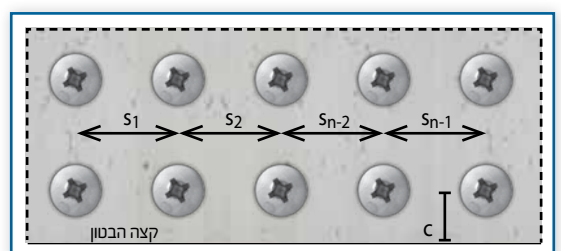
$$f_{\gamma,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \gamma)^2 + (0,25 \cdot \sin \gamma)^2}} \quad 0^\circ \leq \gamma \leq 90^\circ$$

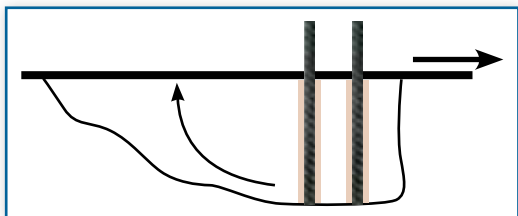
במידה והזווית גדולה מ-90°, יש לחשב אך ורק את מרכיב הכוח המקביל לקצה הבטון. אין צורך להתחשב במרכיב הכוח שהינו בכיוון הפוך לקצה הבטון.

$f_{AR,V} = 1$ * 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 משהורה הכי קרובה לקצה הבטון	n

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





$$V_{rd,cp} = 2 \cdot N_{rd,c}$$

2.3 כשל לפי Pryout

(ראה חישוב כשל בשליפה 1.2)

$N_{rd,c}$

סיכום כשל בגזירה: $V_{rd} = \min \{V_{rd,p}, V_{rd,c}, V_{rd,s}\}$

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

3 - כשל לפי העומס המשולב

מחשבים שילוב של עומסי שליפה/גזירה מאותו "סוג", כלומר פלדה-פלדה או בטון-בטון!

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

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

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

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

מדריך התקנה

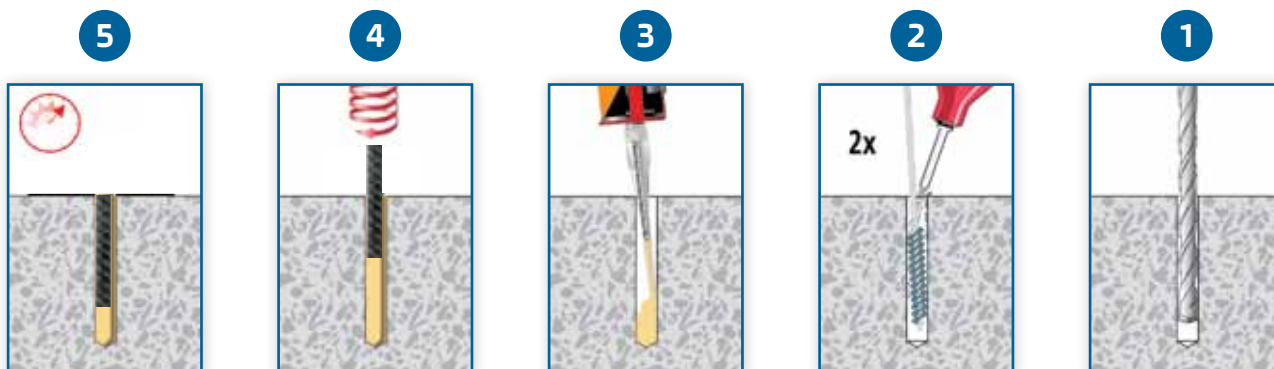
(1) לקדוח חור.

(2) לנקות את החור עם לחץ אוויר ומברשת.

(3) להזריק את החומר מסוף החור.

(4) להכניס את הברזל זיון בסיבוב.

(5) להמתין 8-12 שעות עד להתייבשות סופית.



מק"טים



מק"ט	תיאור פריט
08490	AC500Pro 400ml
08462	אקדח הזרקה ידני CG400
02462	אקדח הזרקה פנימאטי PG400
03462	אקדח הזרקה חשמלי EG400

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