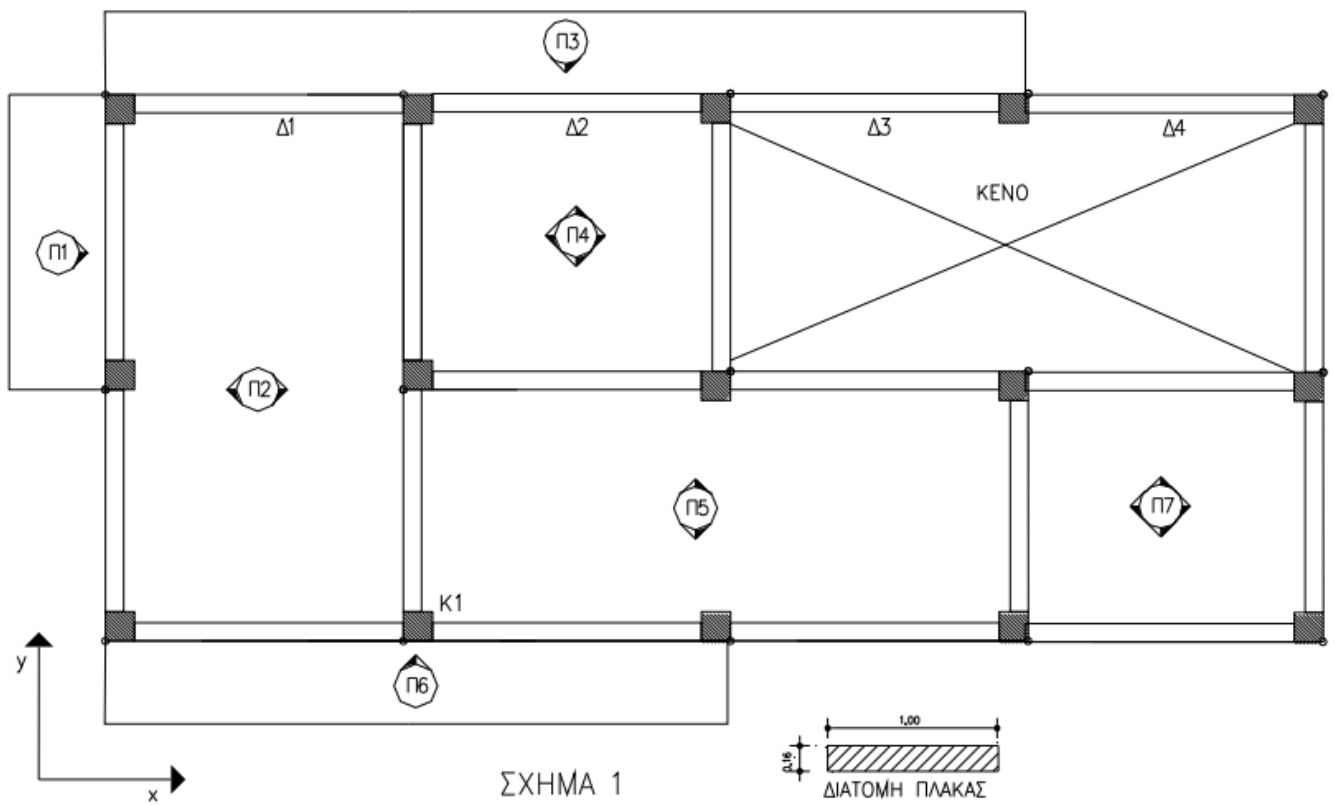
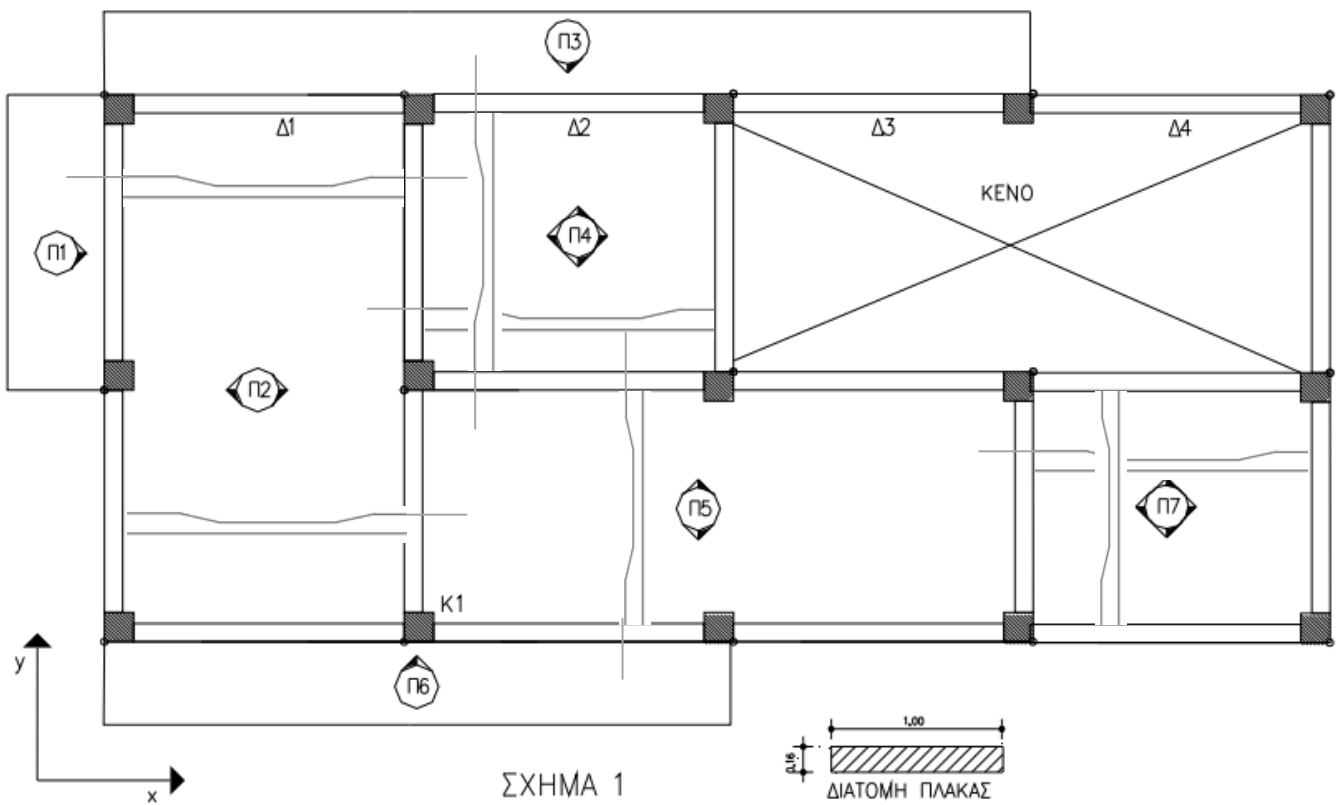
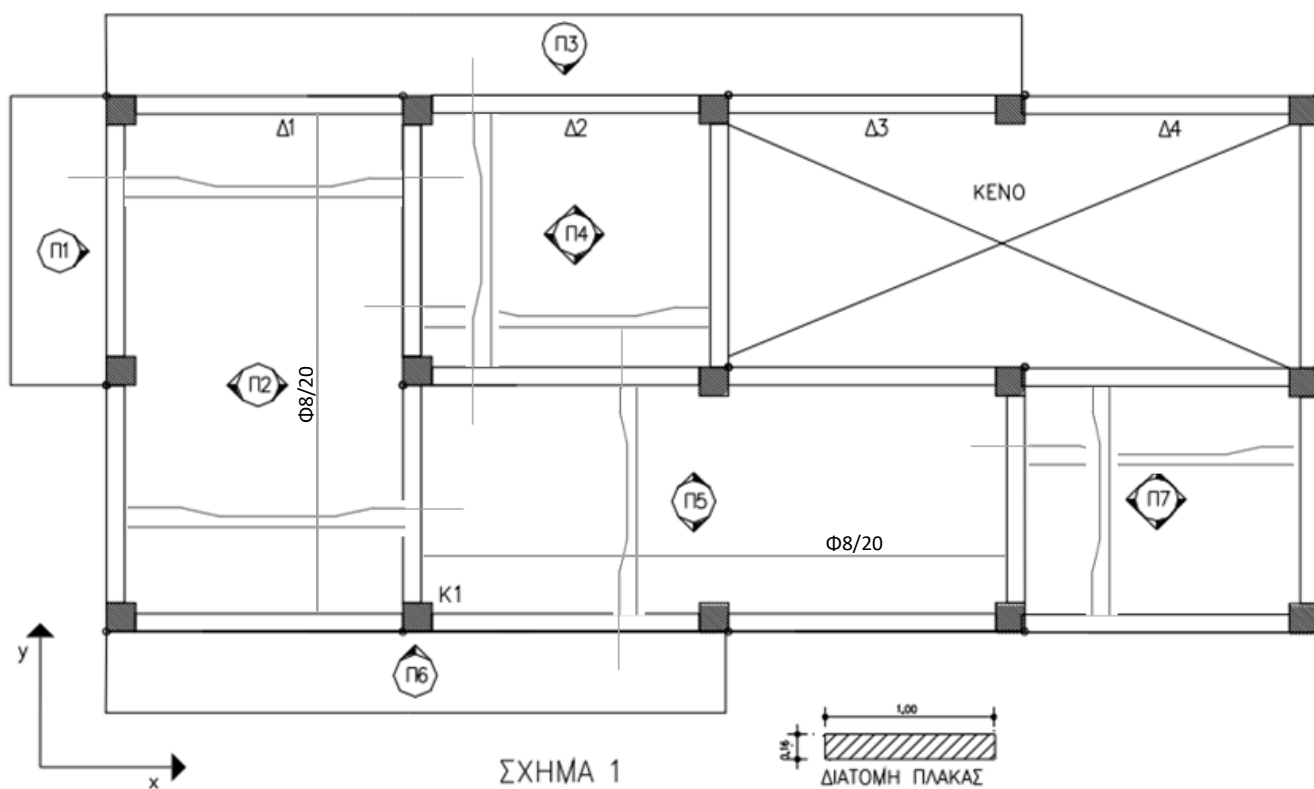




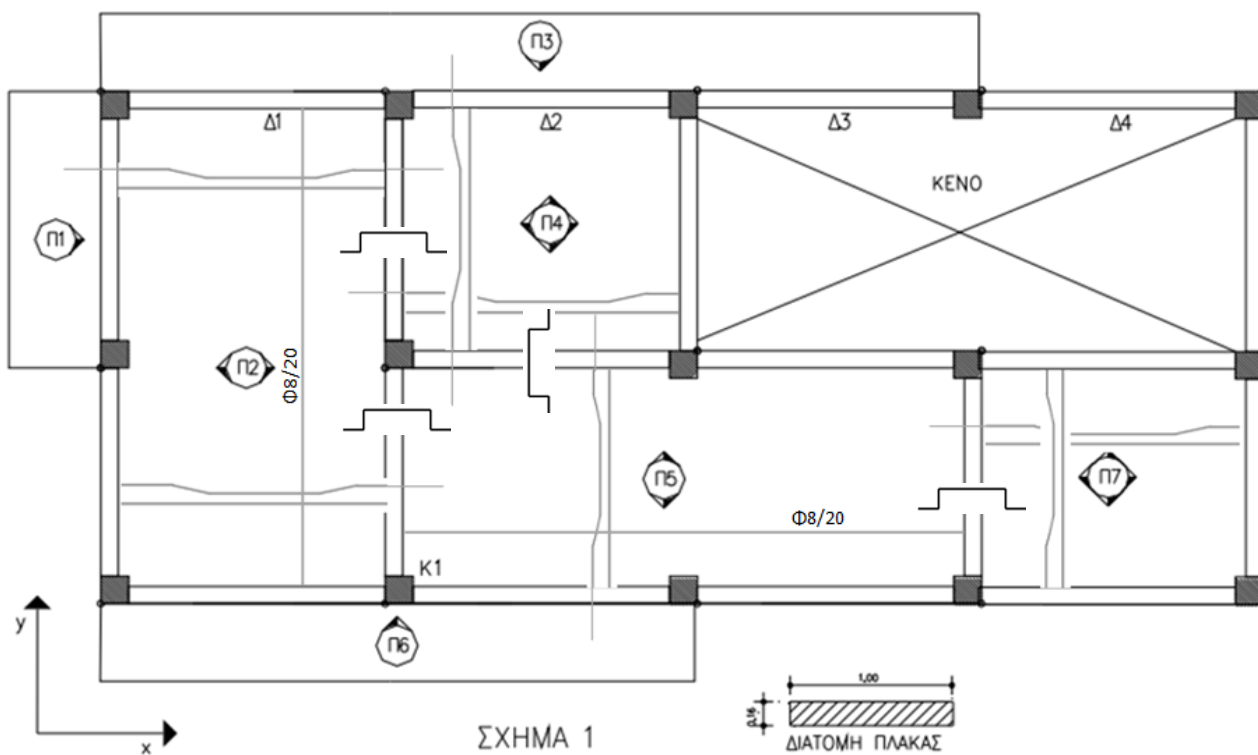
Ανοίγματα Κύριος Οπλισμός



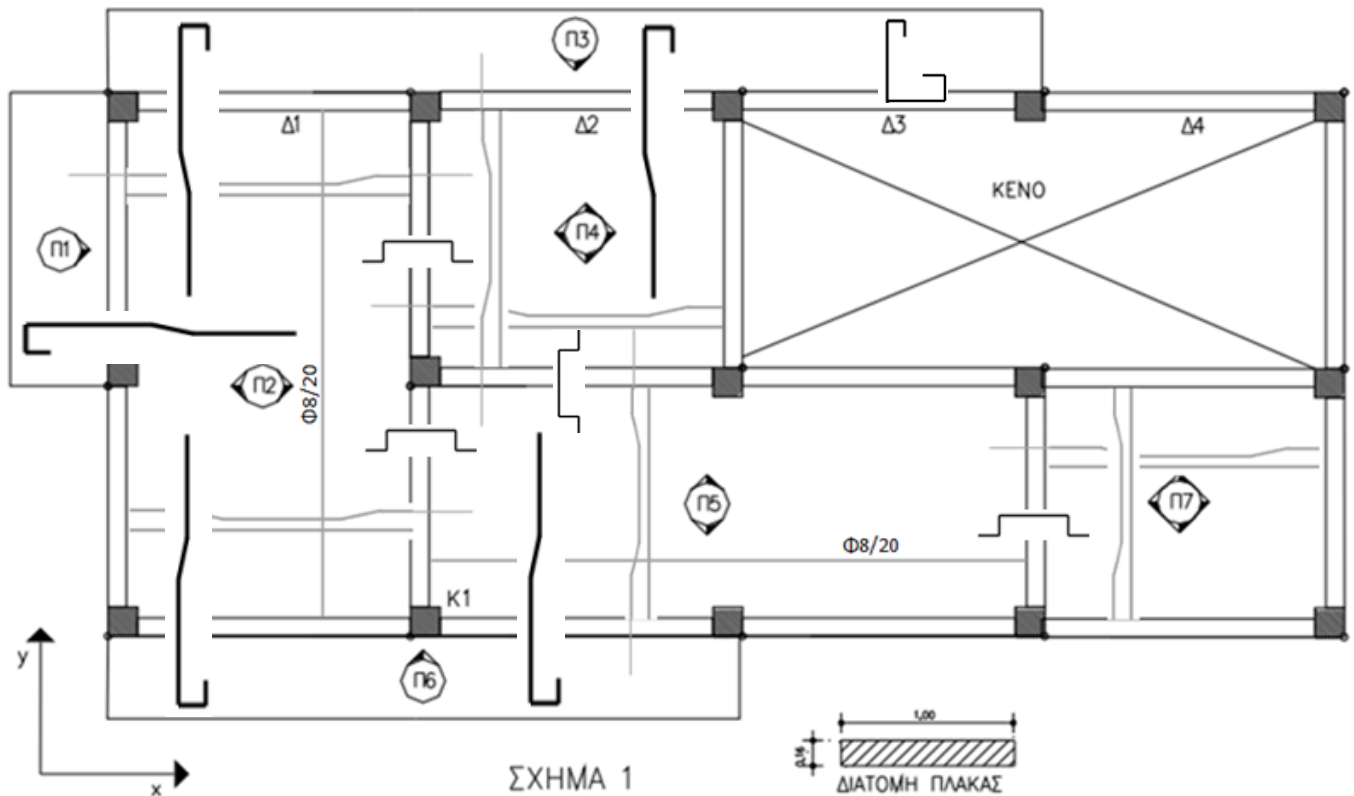
Ανοίγματα Κύριος Οπλισμός + Δευτερεύον Οπλισμός



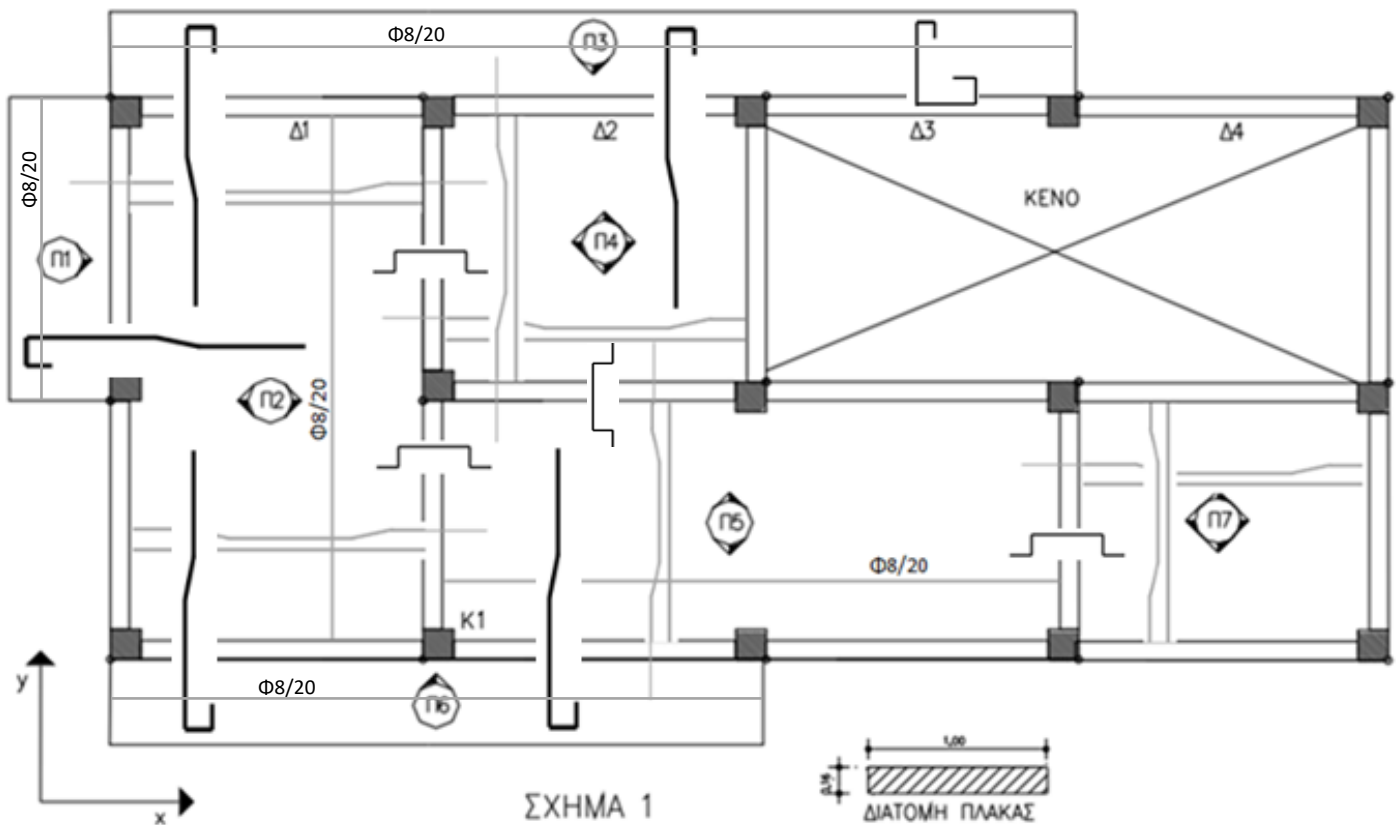
Στηρίξεις Πλακών



Στηρίξεις Πλακών + Στηρίξεις Πλακών-Μπαλκονιού



Στηρίξεις Πλακών + Στηρίξεις Πλακών-Μπαλκονιού + Δευτερεύον Οπλισμός



- α. Έλεγχος σε κάμψη (όπου χρειάζεται) κατά τη διεύθυνση χ στα ανοίγματα των πλακών για $M_{sd}=20+(i+j+k)$ kNm και στις στηρίξεις των πλακών όπου $M_{sd}=[26+(i+j+k)]$ kNm.

Πλακά

(bXh)=(1.0mX0.16m), d=0.13m και d1=0.03m

C20 & S500

Ανοίγματα κατά τη διεύθυνση χ

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{bd^2f_{cd}} = \frac{20 + (i + j + k) \text{ kNm}}{1 \cdot 0.13^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} \text{ (τρία δεκαδικά)}$$

Πίνακα CEB → ρ (τρία δεκαδικά)

(Χρειάζεται γραμμική παρεμβολή μεταξύ των τιμών μ_{sd})

Πίνακας 7.2

πίνακας CEB για ορθογωνικές διατομές με απλό οπλισμό

μ_{sd}	ρ	ξ	ζ	σ_{sd1} (MPa)			ϵ_{c2} (‰)	ϵ_{s1} (‰)
				S220	S400	S500		
0	0	0	1				0	
0.01	0.01	0.036	0.987				-0.752	
0.02	0.02	0.053	0.981				-1.12	
0.03	0.031	0.066	0.976				-1.43	
0.04	0.041	0.079	0.97				-1.72	
0.05	0.052	0.091	0.966				-2	
0.06	0.062	0.103	0.96				-2.31	
0.07	0.073	0.116	0.954				-2.62	
0.08	0.084	0.128	0.948				-2.94	
0.09	0.095	0.141	0.942				-3.28	
0.096	0.102	0.149	0.938					
0.10	0.107	0.155	0.935					19
0.11	0.118	0.172	0.928					16.8
0.12	0.130	0.189	0.921	191	347.8	435		15.0
0.13	0.142	0.207	0.914					13.4
0.14	0.154	0.224	0.907					12.1
0.15	0.167	0.242	0.899					10.9
0.16	0.179	0.261	0.892					9.92
0.17	0.192	0.28	0.884					9.02
0.18	0.205	0.299	0.876				-3.5	8.22
0.19	0.219	0.318	0.868					7.50
0.20	0.233	0.338	0.859					6.85
0.21	0.247	0.359	0.851					6.26
0.22	0.261	0.38	0.842					5.72
0.23	0.276	0.401	0.833					5.22
0.24	0.291	0.423	0.824					4.77
0.25	0.307	0.446	0.814					4.35
0.26	0.323	0.47	0.805					3.95
0.27	0.34	0.494	0.795					3.59
0.28	0.357	0.519	0.784					3.24
0.29	0.375	0.545	0.773					2.92
0.30	0.394	0.572	0.762					2.62
0.31	0.413	0.601	0.75					2.33
0.315	0.424	0.617	0.743				(S500)	$\epsilon_{ys} = 2.14$
0.32	0.434	0.63	0.738			410		2.05
0.33	0.455	0.662	0.725			356		1.79
0.332	0.460	0.668	0.722			347.8	(S400)	$\epsilon_{ys} = 1.74$
0.34	0.478	0.695	0.711		308	308		1.54
0.35	0.503	0.731	0.696		258	258		1.29
0.36	0.529	0.769	0.68		210	210		1.05
0.364	0.54	0.785	0.673		191	191	(S220)	$\epsilon_{ys} = 0.956$
0.37	0.558	0.812	0.662	162.2	162.2	162.2		0.811
0.38	0.591	0.86	0.642	114.2	114.2	114.2		0.571
0.39	0.63	0.915	0.619	64.8	64.8	64.8		0.324
0.40	0.677	0.984	0.591	11.0	11.0	11.0		0.055
0.402	0.688	1.000	0.584	0	0	0		0

(Πίνακα CEB, Σελ.6 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

$$A_{s1} = \rho b d \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \rho \cdot 100 \cdot 13 \cdot \frac{20}{500} = \frac{1.5}{1.15} = \text{cm}^2$$

Από το **πίνακα οπλισμού πλακών** → Φ8/00.0 ή Φ10/00.0 ή Φ12/00.0
(κοντά στην τιμή A_{s1} που υπολόγισα αλλά λίγο μεγαλύτερη λόγω ασφάλειας)

1 - ΠΛΑΚΕΣ
Εμβαδόν (σε cm²) διατομών ραβδών σε 1m ηρώτους ηρώνας

Απόσταση ραβδών (cm)	Διάμετροι ραβδών (mm)											
	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
8.0	2.5	3.5	6.3	9.8	14.1	19.2	25.1	31.8	39.3	47.5	56.5	66.5
8.5	2.3	3.3	5.9	9.2	13.3	18.1	23.7	29.9	37.0	44.7	53.2	62.5
9.0	2.2	3.1	5.6	8.7	12.6	17.1	22.3	28.3	34.9	42.2	50.3	59.0
9.5	2.1	3.0	5.3	8.3	11.9	16.2	21.2	26.8	33.1	40.0	47.6	55.9
10.0	2.0	2.8	5.0	7.9	11.3	15.4	20.1	25.5	31.4	38.0	45.2	53.1
10.5	1.9	2.7	4.8	7.5	10.8	14.7	19.2	24.2	29.9	36.2	43.1	50.6
11.0	1.8	2.6	4.6	7.1	10.3	14.0	18.3	23.1	28.6	34.6	41.1	48.6
11.5	1.7	2.5	4.4	6.8	9.8	13.4	17.5	22.1	27.3	33.1	39.3	46.2
12.0	1.6	2.4	4.2	6.5	9.4	12.6	16.8	21.2	26.2	31.7	37.7	44.2
12.5	1.6	2.3	4.0	6.3	9.1	12.3	16.1	20.4	25.1	30.4	36.2	42.5
13.0	1.5	2.2	3.9	6.0	8.7	11.8	15.5	19.6	24.2	29.2	34.8	40.8
13.5	1.5	2.1	3.7	5.8	8.4	11.4	14.9	18.9	23.3	28.1	33.5	39.4
14.0	1.4	2.0	3.6	5.6	8.1	11.0	14.4	18.2	22.4	27.2	32.3	38.0
14.5	1.4	2.0	3.5	5.4	7.8	10.6	13.9	17.6	21.7	26.2	31.2	36.6
15.0	1.3	1.9	3.4	5.2	7.5	10.3	13.4	17.0	20.9	25.3	30.2	35.4
16.0	1.2	1.7	3.1	4.9	7.1	9.6	12.5	15.9	19.6	23.8	28.2	33.2
18.0	1.1	1.5	2.8	4.4	6.3	8.6	11.2	14.1	17.4	21.1	25.1	29.5
20.0	1.0	1.4	2.5	4.0	5.6	7.7	10.1	12.7	15.7	19.0	22.6	26.6

(Πίνακα οπλισμού πλακών, Σελ.4 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

Ο κύριος οπλισμός αποτελείται από δυο σίδερα επομένως το $A_{s1} = \text{cm}^2$ (Φ8/00.0) μοιράζεται σε $A_{s1}/2 \text{cm}^2$ (Φ8/(00.0x2)) και $A_{s1}/2 \text{cm}^2$ (Φ8/(00.0x2)).

_____ Φ8/(00.0x2)= $A_{s1}/2 \text{cm}^2$ (πάνω)
_____ Φ8/(00.0x2)= $A_{s1}/2 \text{cm}^2$ (πάνω)

Άνοιγμα διάσταση x

- Πλάκες:

Π2 κύριο οπλισμό Φ8/00.0 (πάνω)

Π4 κύριο οπλισμό Φ8/00.0 (πάνω)

Π5 δευτερεύον οπλισμός Φ8/20 (κάτω)

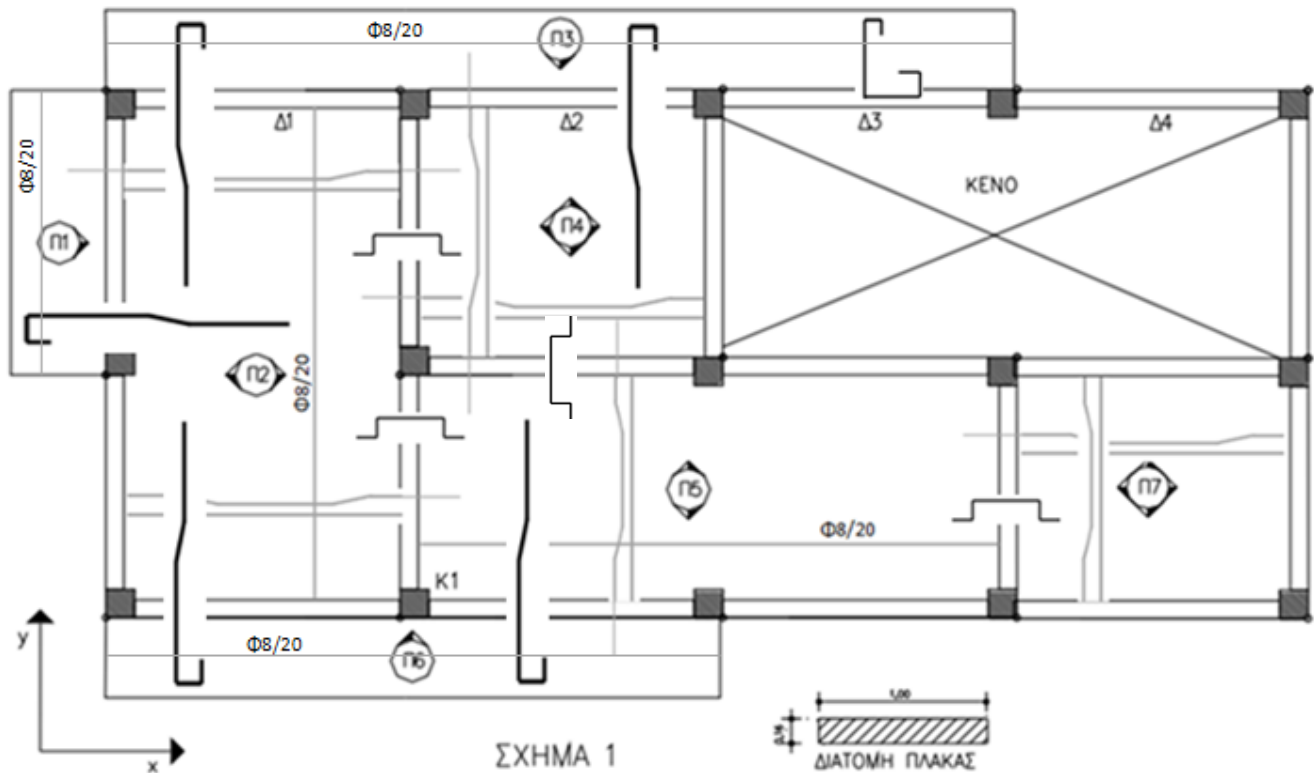
Π7 κύριο οπλισμό Φ8/00.0 (πάνω)

(κύριο οπλισμό Φ8/00.0 η τιμή που βρέθηκε από το **πίνακα οπλισμού πλακών**)

- Μπαλκόνια:

Π3 δευτερεύον οπλισμός Φ8/20 (πάνω)

Π6 δευτερεύον οπλισμός Φ8/20 (πάνω)



Στηρίξεις κατά τη διεύθυνση x

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{26 + (i + j + k) \text{ kNm}}{1 \cdot 0.13^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} \text{ (τρία δεκαδικά)}$$

Πίνακα CEB → ρ (τρία δεκαδικά)

(Χρειάζεται γραμμική παρεμβολή μεταξύ των τιμών μ_{sd})

Πίνακας 7.2
πίνακας CEB για ορθογώνιες διατομές με απλά σπλισμό

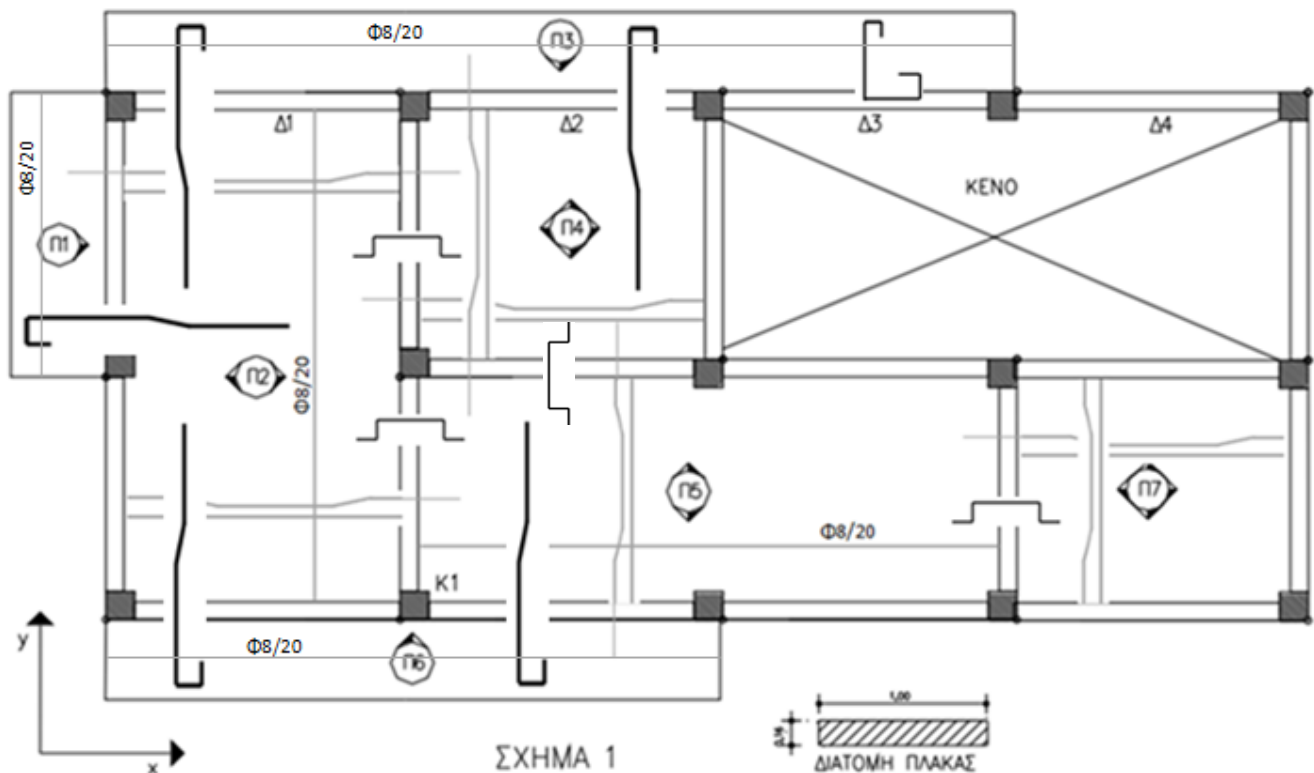
μ_{sd}	ρ	ξ	ζ	σ_{sd1} (MPa)			ϵ_{c2} (‰)	ϵ_{s1} (‰)
				S220	S400	S500		
0	0	0	1				0	
0.01	0.01	0.036	0.987				-0.752	
0.02	0.02	0.053	0.981				-1.12	
0.03	0.031	0.066	0.975				-1.43	
0.04	0.041	0.079	0.967				-1.72	
0.05	0.052	0.091	0.956				-2	20
0.06	0.062	0.103	0.95				-2.31	
0.07	0.073	0.116	0.954				-2.62	
0.08	0.084	0.128	0.948				-2.94	
0.09	0.095	0.141	0.942				-3.28	
0.096	0.102	0.149	0.938					19
0.10	0.107	0.155	0.935					16.8
0.11	0.116	0.172	0.928					15.0
0.12	0.130	0.189	0.921					13.4
0.13	0.142	0.207	0.914					12.1
0.14	0.154	0.224	0.907					10.9
0.15	0.167	0.242	0.899					9.92
0.16	0.179	0.261	0.892					9.02
0.17	0.192	0.28	0.884					8.22
0.18	0.205	0.299	0.876					7.50
0.19	0.219	0.318	0.868					6.85
0.20	0.233	0.338	0.859					6.26
0.21	0.247	0.359	0.851					5.72
0.22	0.261	0.38	0.842					5.22
0.23	0.276	0.401	0.833					4.77
0.24	0.291	0.423	0.824					4.35
0.25	0.307	0.446	0.814					3.95
0.26	0.323	0.47	0.805					3.59
0.27	0.34	0.494	0.795					3.24
0.28	0.357	0.519	0.784					2.92
0.29	0.375	0.545	0.773					2.62
0.30	0.394	0.572	0.762					2.33
0.31	0.413	0.601	0.75					2.05
0.315	0.424	0.617	0.743					1.79
0.32	0.434	0.63	0.738					1.54
0.33	0.455	0.662	0.729					1.29
0.332	0.460	0.666	0.725					1.05
0.34	0.478	0.695	0.711					0.811
0.35	0.503	0.721	0.696					0.571
0.36	0.529	0.769	0.68					0.354
0.364	0.54	0.785	0.673					0.255
0.37	0.568	0.812	0.662	162.2	162.2	162.2		0
0.38	0.581	0.85	0.642	114.2	114.2	114.2		
0.39	0.65	0.915	0.619	64.8	64.8	64.8		
0.40	0.677	0.984	0.591	11.0	11.0	11.0		
0.402	0.688	1.000	0.584	0	0	0		

(Πίνακα CEB, Σελ.6 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

$$A_{s1} = \rho b d \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \rho \cdot 100 \cdot 13 \cdot \frac{\frac{20}{1.5}}{\frac{500}{1.15}} = \text{cm}^2$$

(υπολογισμός όλου του οπλισμού, **As1**)

!!Ανάλογα το σημείο πρέπει να αφαιρεθούν τα σιδερά από το κ.ο των ανοιγμάτων των πλακών



Στηρίξεις διάσταση x

- Πλάκες:

Π2-Π4 **As1** - **As1/2** - **As1/2** (πάνω)

Π2-Π5 **As1** - **As1/2** (πάνω)

Π5-Π7 **As1** - **As1/2** (πάνω)

- Μπαλκόνια:

Π1-Π2 **As1** - **As1/2** (κάτω)

Τώρα οι τιμές που υπολογίστηκαν πρέπει να βρεθούν τα Φ8/00.0 ή Φ10/00.0 ή Φ12/00.0 από Πίνακα οπλισμού πλακών

ΠΛΑΚΕΣ

Εμβαδόν (σε cm²) διατομών ραβδών σε 1m ηγιάτους ηγιάσας

Απόσταση ραβδών (cm)	Διαμέτροι ραβδών (mm)											
	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
8.0	2.5	3.5	6.3	9.8	14.1	19.2	25.1	31.8	39.3	47.5	56.5	66.5
8.5	2.3	3.3	5.9	9.2	13.3	18.1	23.7	29.9	37.0	44.7	53.2	62.5
9.0	2.2	3.1	5.6	8.7	12.6	17.1	22.3	28.3	34.9	42.2	50.3	59.0
9.5	2.1	3.0	5.3	8.3	11.9	16.2	21.2	26.8	33.1	40.0	47.6	55.9
10.0	2.0	2.8	5.0	7.9	11.3	15.4	20.1	25.5	31.4	38.0	45.2	53.1
10.5	1.9	2.7	4.8	7.5	10.8	14.7	19.2	24.2	29.9	36.2	43.1	50.6
11.0	1.8	2.6	4.6	7.1	10.3	14.0	18.3	23.1	28.6	34.6	41.1	48.6
11.5	1.7	2.5	4.4	6.8	9.8	13.4	17.5	22.1	27.3	33.1	39.3	46.2
12.0	1.6	2.4	4.2	6.5	9.4	12.8	16.8	21.2	26.2	31.7	37.7	44.2
12.5	1.5	2.3	4.0	6.3	9.1	12.3	16.1	20.4	25.1	30.4	36.2	42.5
13.0	1.5	2.2	3.9	6.0	8.7	11.8	15.5	19.6	24.2	29.2	34.8	40.8
13.5	1.5	2.1	3.7	5.8	8.4	11.4	14.9	18.9	23.3	28.1	33.5	39.4
14.0	1.4	2.0	3.6	5.6	8.1	11.0	14.4	18.2	22.4	27.2	32.3	38.0
14.5	1.4	2.0	3.5	5.4	7.8	10.8	13.9	17.6	21.7	26.2	31.2	36.6
15.0	1.3	1.9	3.4	5.2	7.5	10.3	13.4	17.0	20.9	25.3	30.2	35.4
16.0	1.2	1.7	3.1	4.9	7.1	9.6	12.5	15.9	19.6	23.8	28.2	33.2
18.0	1.1	1.5	2.8	4.4	6.3	8.6	11.2	14.1	17.4	21.1	25.1	29.5
20.0	1.0	1.4	2.5	4.0	5.6	7.7	10.1	12.7	15.7	19.0	22.6	26.6

(Πίνακα σπλισμού πλακών, Σελ.4 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

Ανοίγματα κατά τη διεύθυνση y

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{20 + (i + j) \text{ kNm}}{1 \cdot 0.13^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} = 0.000 \text{ (τρία δεκαδικά)}$$

Πίνακα CEB → ρ=0.000 (τρία δεκαδικά)

(Χρειάζεται γραμμική παρεμβολή μεταξύ των τιμών μ_{sd})

Πίνακας 7.2

πίνακας CEB για ορθογωνικές διατομές με απλό σπλισμό

μ _{sd}	ρ	ξ	ζ	σ _{sd1} (MPa)			ε _{c2} (%)	ε _{s1} (%)
				S220	S400	S500		
0	0	0	1				0	
0.01	0.01	0.036	0.987				-0.752	
0.02	0.02	0.053	0.981				-1.12	
0.03	0.031	0.066	0.976				-1.43	
0.04	0.041	0.079	0.97				-1.72	
0.05	0.052	0.091	0.966				-2	
0.06	0.062	0.103	0.96				-2.31	
0.07	0.073	0.116	0.954				-2.62	
0.08	0.084	0.128	0.948				-2.94	
0.09	0.095	0.141	0.942				-3.28	
0.096	0.102	0.149	0.938					
0.10	0.107	0.155	0.935					19
0.11	0.118	0.172	0.928					16.8
0.12	0.130	0.189	0.921					15.0
0.13	0.142	0.207	0.914					13.4
0.14	0.154	0.224	0.907					12.1
0.15	0.167	0.242	0.899					10.9
0.16	0.179	0.261	0.892					9.92
0.17	0.192	0.28	0.884					9.02
0.18	0.205	0.299	0.876					8.22
0.19	0.219	0.318	0.868					7.50
0.20	0.233	0.338	0.859					6.85
0.21	0.247	0.359	0.851					6.26
0.22	0.261	0.38	0.842					5.72
0.23	0.276	0.401	0.833					5.22
0.24	0.291	0.423	0.824					4.77
0.25	0.307	0.446	0.814					4.35
0.26	0.323	0.47	0.805					3.95
0.27	0.34	0.494	0.795					3.59
0.28	0.357	0.519	0.784					3.24
0.29	0.375	0.545	0.773					2.92
0.30	0.394	0.572	0.762					2.62
0.31	0.413	0.601	0.75					2.33
0.315	0.424	0.617	0.743				(S500)	ε _{st} =2.14
0.32	0.434	0.63	0.738			410		2.05
0.33	0.455	0.662	0.725			356		1.79
0.332	0.460	0.668	0.722			347.8	(S400)	ε _{st} =1.74
0.34	0.478	0.695	0.711		308	308		1.54
0.35	0.503	0.731	0.696		258	258		1.29
0.36	0.529	0.769	0.68		210	210		1.05
0.364	0.54	0.785	0.673		191	191	(S220)	ε _{st} =0.956
0.37	0.558	0.812	0.662	162.2	162.2	162.2		0.811
0.38	0.591	0.86	0.642	114.2	114.2	114.2		0.571
0.39	0.63	0.915	0.619	64.8	64.8	64.8		0.324
0.40	0.677	0.984	0.591	11.0	11.0	11.0		0.055
0.402	0.688	1.000	0.584	0	0	0		0

(Πίνακα CEB, Σελ.6 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

$$A_{s1} = \rho b d \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \rho \cdot 100 \cdot 13 \cdot \frac{20 \cdot \frac{1.5}{1.15}}{500} = 00.00 \text{ cm}^2$$

Από το **πίνακα οπλισμού πλακών** → Φ8/00.0 ή Φ10/00.0 ή Φ12/00.0
(κοντά στην τιμή A_{s1} που υπολόγισα αλλά λίγο μεγαλύτερη λόγω ασφάλειας)

1. ΠΛΑΚΕΣ

Εμβαδόν (σε cm^2) διατομών ραβδών σε 1m ηρώτους ηρώτους

Απόσταση ραβδών (cm)	Διάμετροι ραβδών (mm)											
	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
8.0	2.5	3.5	6.3	9.8	14.1	19.2	25.1	31.8	39.3	47.5	56.5	66.5
8.5	2.3	3.3	5.9	9.2	13.3	18.1	23.7	29.9	37.0	44.7	53.2	62.5
9.0	2.2	3.1	5.6	8.7	12.6	17.1	22.3	28.3	34.9	42.2	50.3	59.0
9.5	2.1	3.0	5.3	8.3	11.9	16.2	21.2	26.8	33.1	40.0	47.6	55.9
10.0	2.0	2.8	5.0	7.9	11.3	15.4	20.1	25.5	31.4	38.0	45.2	53.1
10.5	1.9	2.7	4.8	7.5	10.8	14.7	19.2	24.2	29.9	36.2	43.1	50.6
11.0	1.8	2.6	4.6	7.1	10.3	14.0	18.3	23.1	28.6	34.6	41.1	48.6
11.5	1.7	2.5	4.4	6.8	9.8	13.4	17.5	22.1	27.3	33.1	39.3	46.2
12.0	1.6	2.4	4.2	6.5	9.4	12.6	16.8	21.2	26.2	31.7	37.7	44.2
12.5	1.6	2.3	4.0	6.3	9.1	12.3	16.1	20.4	25.1	30.4	36.2	42.5
13.0	1.5	2.2	3.9	6.0	8.7	11.8	15.5	19.6	24.2	29.2	34.8	40.8
13.5	1.5	2.1	3.7	5.8	8.4	11.4	14.9	18.9	23.3	28.1	33.5	39.4
14.0	1.4	2.0	3.6	5.6	8.1	11.0	14.4	18.2	22.4	27.2	32.3	38.0
14.5	1.4	2.0	3.5	5.4	7.8	10.6	13.9	17.6	21.7	26.2	31.2	36.6
15.0	1.3	1.9	3.4	5.2	7.5	10.3	13.4	17.0	20.9	25.3	30.2	35.4
16.0	1.2	1.7	3.1	4.9	7.1	9.6	12.5	15.9	19.6	23.8	28.2	33.2
18.0	1.1	1.5	2.8	4.4	6.3	8.6	11.2	14.1	17.4	21.1	25.1	29.5
20.0	1.0	1.4	2.5	4.0	5.8	7.7	10.1	12.7	15.7	19.0	22.6	26.6

(Πίνακα οπλισμού πλακών, Σελ.4 από pdf: [πινακες που χρησιμ..pdf](#))

Ο κύριος οπλισμός αποτελείται από δυο σίδερα επομένως το $A_{s1} = \text{cm}^2$ (Φ8/00.0) μοιράζεται σε $A_{s1}/2 \text{ cm}^2$ (Φ8/(00.0x2)) και $A_{s1}/2 \text{ cm}^2$ (Φ8/(00.0x2)).

Φ8/(00.0x2) = $A_{s1}/2 \text{ cm}^2$ (πάνω)
Φ8/(00.0x2) = $A_{s1}/2 \text{ cm}^2$ (πάνω)

Άνοιγμα διάσταση γ

- Πλάκες:

Π2 δ.ο Φ8/20 (κάτω)

Π4 κύριο οπλισμό Φ8/00.0 (πάνω)

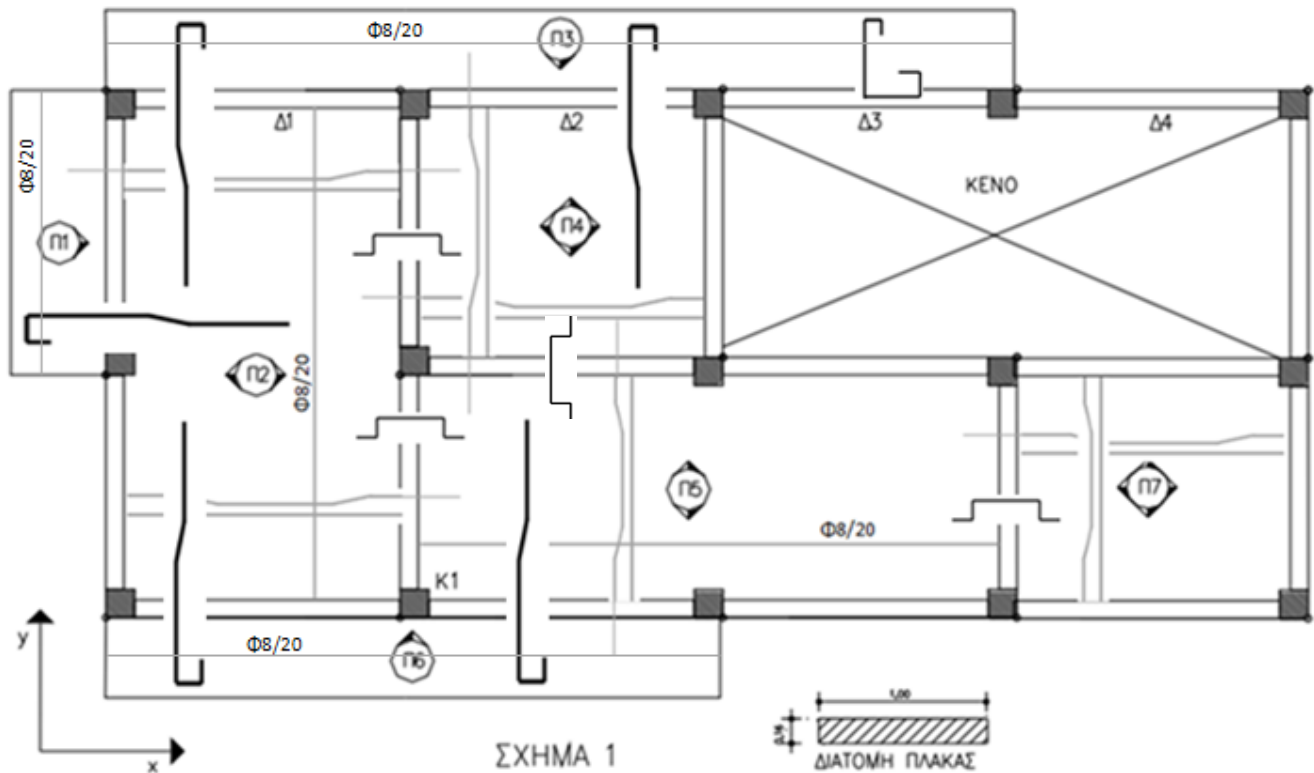
Π5 κύριο οπλισμό Φ8/00.0 (πάνω)

Π7 κύριο οπλισμό Φ8/00.0 (πάνω)

(κύριο οπλισμό Φ8/00.0 η τιμή που βρέθηκε από το **πίνακα οπλισμού πλακών**)

- Μπαλκόνια:

Π1 δευτερεύον οπλισμός Φ8/20 (πάνω)



Στηρίξεις κατά τη διεύθυνση y

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{26 + (i + j) \text{ kNm}}{1 \cdot 0.13^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} = 0.000 \text{ (τρία δεκαδικά)}$$

Πίνακα CEB → $\rho=0.000$ (τρία δεκαδικά)

(Χρειάζεται γραμμική παρεμβολή μεταξύ των τιμών μ_{sd})

Πίνακας 7.2
πίνακας CEB για ορθογώνιες διατομές με απλό σπλισμό

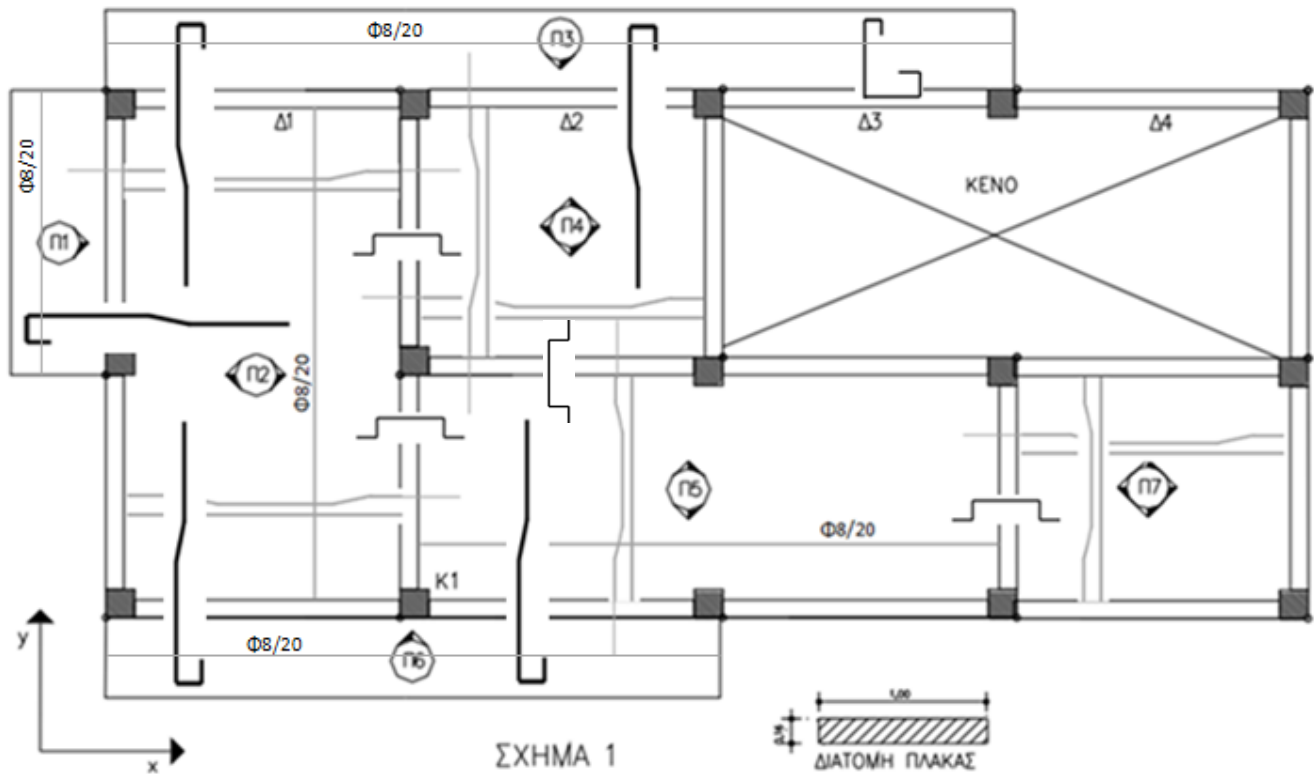
μ_{sd}	ρ	ξ	ζ	σ_{sd1} (MPa)			ϵ_{c2} (‰)	ϵ_{s1} (‰)
				S220	S400	S500		
0	0	0	1				0	
0.01	0.01	0.036	0.987				-0.752	
0.02	0.02	0.053	0.981				-1.12	
0.03	0.031	0.066	0.975				-1.43	
0.04	0.041	0.079	0.967				-1.72	
0.05	0.052	0.091	0.956				-2	20
0.06	0.062	0.103	0.95				-2.31	
0.07	0.073	0.116	0.954				-2.62	
0.08	0.084	0.128	0.948				-2.94	
0.09	0.095	0.141	0.942				-3.28	
0.096	0.102	0.149	0.938					19
0.10	0.107	0.155	0.935					16.8
0.11	0.116	0.172	0.928					15.0
0.12	0.130	0.189	0.921					13.4
0.13	0.142	0.207	0.914					12.1
0.14	0.154	0.224	0.907					10.9
0.15	0.167	0.242	0.899					9.92
0.16	0.179	0.261	0.892					9.02
0.17	0.192	0.28	0.884					8.22
0.18	0.205	0.299	0.876					7.50
0.19	0.219	0.318	0.868					6.85
0.20	0.233	0.338	0.859					6.26
0.21	0.247	0.359	0.851					5.72
0.22	0.261	0.38	0.842					5.22
0.23	0.276	0.401	0.833					4.77
0.24	0.291	0.423	0.824					4.35
0.25	0.307	0.446	0.814					3.95
0.26	0.323	0.47	0.805					3.59
0.27	0.34	0.494	0.795					3.24
0.28	0.357	0.519	0.784					2.92
0.29	0.375	0.545	0.773					2.62
0.30	0.394	0.572	0.762					2.33
0.31	0.413	0.601	0.75					2.05
0.315	0.424	0.617	0.743					1.79
0.32	0.434	0.63	0.738					1.54
0.33	0.455	0.662	0.729					1.29
0.34	0.460	0.668	0.722					1.05
0.35	0.478	0.695	0.711					0.811
0.36	0.503	0.721	0.698					0.571
0.37	0.529	0.769	0.68					0.354
0.38	0.54	0.785	0.673					0.255
0.39	0.558	0.812	0.662	162.2	162.2	162.2		0
0.40	0.581	0.85	0.642	114.2	114.2	114.2		
0.41	0.65	0.915	0.619	64.8	64.8	64.8		
0.42	0.877	0.984	0.591	11.0	11.0	11.0		
0.402	0.688	1.000	0.584	0	0	0		

(Πίνακα CEB, Σελ.6 από pdf: πίνακες που χρησιμ..pdf)

$$A_{s1} = \rho b d \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \rho \cdot 100 \cdot 13 \cdot \frac{\frac{20}{1.5}}{\frac{500}{1.15}} = 00.00 \text{ cm}^2$$

(υπολογισμός όλου του σπλισμού, **As1**)

!!Ανάλογα το σημείο πρέπει να αφαιρεθούν τα σιδερά από το κ.ο των ανοιγμάτων των πλακών



Στηρίξεις διάσταση y

- Πλάκες:

Π4-Π5 **As1** - **As1/2** - **As1/2** (πάνω)

- Μπαλκόνια:

Π3-Π2 **As1** (κάτω)

Π3-Π4 **As1** - **As1/2** (κάτω)

Π3-κενο **As1** (κάτω)

Π6-Π2 **As1** (κάτω)

Π6-Π5 **As1** - **As1/2** (κάτω)

Τώρα οι τιμές που υπολογίστηκαν πρέπει να βρεθούν τα Φ8/00.0 ή Φ10/00.0 ή Φ12/00.0 από Πίνακα οπλισμού πλακών

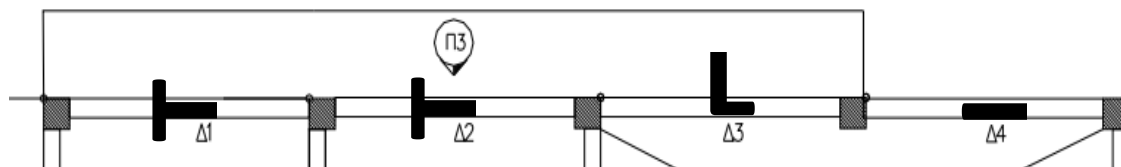
1 - ΠΛΑΚΕΣ

Εμβαδόν (σε cm²) διατομών ραβδών σε 1m ηγίτους ηγιάσας

Απόσταση ραβδών (cm)	Διάμετροι ραβδών (mm)											
	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
8.0	2.5	3.5	6.3	9.8	14.1	19.2	25.1	31.8	39.3	47.5	56.5	66.5
8.5	2.3	3.3	5.9	9.2	13.3	18.1	23.7	29.9	37.0	44.7	53.2	62.5
9.0	2.2	3.1	5.6	8.7	12.6	17.1	22.3	28.3	34.9	42.2	50.3	59.0
9.5	2.1	3.0	5.3	8.3	11.9	16.2	21.2	26.8	33.1	40.0	47.6	55.9
10.0	2.0	2.8	5.0	7.9	11.3	15.4	20.1	25.5	31.4	38.0	45.2	53.1
10.5	1.9	2.7	4.8	7.5	10.8	14.7	19.2	24.2	29.9	36.2	43.1	50.6
11.0	1.8	2.6	4.6	7.1	10.3	14.0	18.3	23.1	28.6	34.6	41.1	48.6
11.5	1.7	2.5	4.4	6.8	9.8	13.4	17.5	22.1	27.3	33.1	39.3	46.2
12.0	1.6	2.4	4.2	6.5	9.4	12.8	16.8	21.2	26.2	31.7	37.7	44.2
12.5	1.6	2.3	4.0	6.3	9.1	12.3	16.1	20.4	25.1	30.4	36.2	42.5
13.0	1.5	2.2	3.9	6.0	8.7	11.8	15.5	19.6	24.2	29.2	34.8	40.8
13.5	1.5	2.1	3.7	5.8	8.4	11.4	14.9	18.9	23.3	28.1	33.5	39.4
14.0	1.4	2.0	3.6	5.6	8.1	11.0	14.4	18.2	22.4	27.2	32.3	38.0
14.5	1.4	2.0	3.5	5.4	7.8	10.8	13.9	17.6	21.7	26.2	31.2	36.6
15.0	1.3	1.9	3.4	5.2	7.5	10.3	13.4	17.0	20.9	25.3	30.2	35.4
16.0	1.2	1.7	3.1	4.9	7.1	9.6	12.5	15.9	19.6	23.8	28.2	33.2
18.0	1.1	1.5	2.8	4.4	6.3	8.6	11.2	14.1	17.4	21.1	25.1	29.5
20.0	1.0	1.4	2.5	4.0	5.6	7.7	10.1	12.7	15.7	19.0	22.6	26.6

(Πίνακα οπλισμού πλακών, Σελ.4 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

β. Έλεγχος σε κάμψη στα ανοίγματα των δοκών Δ1, Δ2, Δ3, Δ4 όπου $M_{sd}=130+2*(i+j+k)$ kNm και στις ενδιάμεσες στηρίξεις των δοκών Δ1-Δ2, Δ2-Δ3, & Δ3-Δ4, όπου $M_{sd}=[150+2*(i+j+k)]$ kNm.

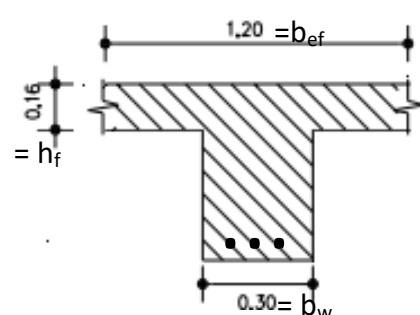


δοκοί Δ1-Δ2-Δ3-Δ4 ($b_w \times h$)=(0.30mX0.60m), $d=0.55$ m και η απόσταση $d_1=0.05$ m.

C20, S500

Ανοίγματα

Δ1, Δ2



$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b d^2 f_{cd}} = \frac{130+2*(i+j+k) \text{ kNm}}{1.20 \cdot 0.55^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} = 0.000 < \mu_{lim}$$

$$h_f/d = 0.16/0.55 = 0.29 \approx 0.30$$

$$b_{ef}/b_w = 1.2/0.3 = 4$$

$$\text{Πίνακα πλακοδοκων } 1000\omega = 00.0 \rightarrow \omega = 0.000$$

ν_{ed}	$h_f/d=0.20$					$h_f/d=0.30$					$h_f/d=0.40$				
	1000 ω for $b/b_w =$					1000 ω for $b/b_w =$					1000 ω for $b/b_w =$				
	10	5	3	2	1	10	5	3	2	1	10	5	3	2	1
0.02	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
0.04	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
0.06	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
0.08	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
0.10	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
0.12	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
0.14	154	154	154	154	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
0.16	180	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179
0.18		210	207	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206
0.20			241	236	233	232	233	233	233	233	233	233	233	233	233
0.22				270	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261
0.24				309	291	291	291	292	291	291	291	291	291	291	291
0.26					323			328	323	323	323	322	322	323	323
0.28					357				357	357	357	357	357	357	357
0.30					394				394	394	394	394	394	394	394
0.32					434				434	434	434	434	434	434	434
S220 μ_{lim}	0.171	0.188	0.212	0.241	0.330	0.220	0.239	0.254	0.273	0.330	0.279	0.285	0.293	0.302	0.308
S400 $1000\mu_{lim}$	190	277	265	312	455	275	295	322	355	455	354	367	381	400	415
S500 μ_{lim}	0.169	0.186	0.207	0.234	0.316	0.227	0.236	0.250	0.266	0.316	0.273	0.278	0.284	0.292	0.301
1000 μ_{lim}	195	221	255	297	424	272	289	311	340	424	343	352	364	379	415

(Πίνακα πλακοδοκων, Σελ.7 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

$$A_{s1} = \omega b d \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \omega \cdot 120 \cdot 55 \cdot \frac{1.5}{500} = 00.00 \text{ cm}^2$$

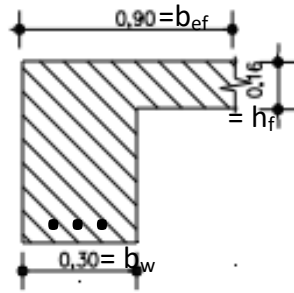
Τώρα οι τιμές που υπολογίστηκαν πρέπει να βρεθούν τα Φ14/00.0 ή Φ16/00.0 ή Φ18/00.0 από Πίνακα πλακοδοκων.

$$A_{s1} = 0\Phi14=00.00 \text{ cm}^2 \text{ (κάτω)}$$

Διάμετρος (mm)	Βάρος ανά γρ. μέτρο (kg)	Διατομή (cm ²)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0.154	0.20	0.39	0.59	0.78	0.98	1.18	1.37	1.57	1.76
6	0.222	0.28	0.57	0.85	1.13	1.42	1.70	1.98	2.26	2.55
8	0.395	0.50	1.01	1.51	2.01	2.52	3.02	3.52	4.02	4.53
10	0.617	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07
12	0.888	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.91	9.04	10.17
14	1.21	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.86
16	1.58	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09
18	2.00	2.54	5.08	7.62	10.16	12.70	15.24	17.78	20.32	22.86
20	2.47	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.98	25.12	28.26
22	2.98	3.80	7.60	11.40	15.20	19.00	22.80	26.60	30.40	34.20
24	3.55	4.52	9.04	13.56	18.08	22.60	27.12	31.64	36.16	40.68
26	4.17	5.31	10.62	15.93	21.24	26.55	31.86	37.17	42.48	47.79

(Πίνακα πλακοδοκων, Σελ.5 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

Δ3



$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{130 + 2 \cdot (i+j+k) \text{ kNm}}{0.9 \cdot 0.55^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} = 0.000 < \mu_{lim}$$

$$h_f/d = 0.16/0.55 = 0.29 \approx 0.30$$

$$b_{ef}/b_w = 0.90/0.30 = 3$$

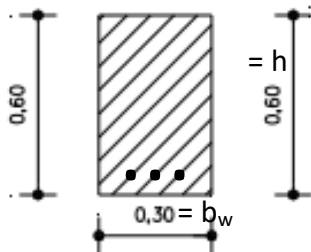
Πίνακα πλακοδοκων $1000\omega = 00.0 \rightarrow \omega = 0.000$

$$A_{s1} = \omega bd \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \omega \cdot 90 \cdot 55 \cdot \frac{\frac{20}{1.5}}{\frac{500}{1.15}} = 00.00 \text{ cm}^2$$

Τώρα οι τιμές που υπολογίστηκαν πρέπει να βρεθούν τα Φ14/00.0 ή Φ16/00.0 ή Φ18/00.0 από **Πίνακα πλακοδοκων**.

$$A_{s1} = 0\Phi 14 = 00.00 \text{ cm}^2 \text{ (κάτω)}$$

Δ4



$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{M_{sd} = 130 + 2 \cdot (i+j+k) \text{ kNm}}{0.30 \cdot 0.55^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} = 0.000$$

Πίνακα CEB $\rightarrow \rho = 0.000$

$$A_{s1} = \rho bd \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \rho \cdot 30 \cdot 55 \cdot \frac{\frac{20}{1.5}}{\frac{500}{1.15}} = \text{cm}^2$$

Τώρα οι τιμές που υπολογίστηκαν πρέπει να βρεθούν τα Φ14/00.0 ή Φ16/00.0 ή Φ18/00.0 από **Πίνακα πλακοδοκων**.

$$A_{s1} = 0\Phi 14 = 10.78 \text{ cm}^2 \text{ (κάτω)}$$

Διάσταση (mm)	Βάρος ανά τ. μέτρο (kg)	Διάσταση (mm)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0.154	0.20	0.30	0.59	0.78	0.98	1.18	1.37	1.57	1.76
6	0.092	0.18	0.57	0.85	1.15	1.42	1.70	1.98	2.25	2.55
8	0.585	0.50	1.01	1.01	2.01	2.52	3.00	3.52	4.00	4.53
10	0.617	0.79	1.57	2.35	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07
12	0.898	1.15	2.05	3.39	4.52	5.65	6.78	7.91	9.04	10.17
14	1.21	1.54	3.05	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.86
16	1.58	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09
18	2.00	2.54	5.08	7.62	10.16	12.70	15.24	17.78	20.32	22.86
20	2.47	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.98	25.12	28.26
22	2.96	3.80	7.60	11.40	15.20	18.80	22.40	26.00	29.60	33.20
24	3.55	4.52	9.04	13.56	18.08	22.60	27.12	31.64	36.16	40.68
26	4.17	5.31	10.62	15.93	21.24	26.55	31.86	37.17	42.88	47.79

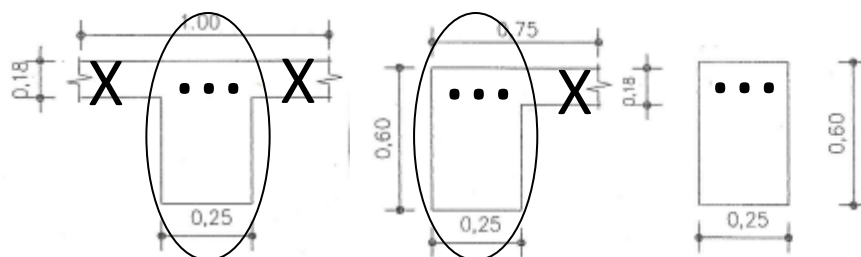
(Πίνακα πλακοδοκων, Σελ.5 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

Πίνακας 7.2 Πίνακας CEB για δρομολογίες, δομικές με απλό σπλογι									
μ_{sd}	ρ	ξ	ζ	σ_{sdt} (MPa)			ϵ_{s2} (‰)	ϵ_{s1} (‰)	
				S220	S400	S500			
0	0	0	1				0		
0.01	0.01	0.036	0.087				-0.752		
0.02	0.02	0.053	0.091				-1.12		
0.03	0.03	0.066	0.076				-1.43		
0.04	0.04	0.079	0.097				-1.72		
0.05	0.052	0.091	0.066				-2		20
0.06	0.062	0.103	0.06				-2.31		
0.07	0.073	0.116	0.054				-2.62		
0.08	0.084	0.128	0.048				-2.94		
0.09	0.095	0.141	0.042				-3.28		
0.095	0.102	0.149	0.038						
0.10	0.107	0.155	0.035						
0.11	0.118	0.172	0.028						
0.12	0.130	0.189	0.021						
0.13	0.142	0.207	0.014						
0.14	0.154	0.224	0.007						
0.15	0.167	0.242	0.009						
0.16	0.179	0.261	0.002						
0.17	0.192	0.28	0.004						
0.18	0.205	0.299	0.006						
0.19	0.219	0.318	0.008						
0.20	0.233	0.338	0.009						
0.21	0.247	0.359	0.001						
0.22	0.261	0.38	0.002						
0.23	0.276	0.401	0.003						
0.24	0.291	0.423	0.004						
0.25	0.307	0.446	0.004						
0.26	0.323	0.47	0.005						
0.27	0.34	0.494	0.005						
0.28	0.357	0.519	0.004						
0.29	0.375	0.545	0.002						
0.30	0.394	0.572	0.002						
0.31	0.413	0.601	0.001						
0.315	0.424	0.617	0.001						
0.32	0.434	0.633	0.001						
0.33	0.455	0.662	0.001						
0.34	0.466	0.688	0.001						
0.345	0.479	0.695	0.001						
0.35	0.503	0.731	0.001						
0.36	0.529	0.765	0.001						
0.364	0.54	0.785	0.001						
0.37	0.558	0.812	0.001						
0.38	0.571	0.835	0.001						
0.39	0.61	0.915	0.001						
0.40	0.677	0.984	0.001						
0.402	0.688	1.000	0.001						

(Σελ.6 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

Στηρίξεις

Όλες Δ1-Δ2, Δ2-Δ3, Δ3-Δ4



$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{bd^2 f_{cd}} = \frac{[150 + 2 * (i + j + k)] \text{ kNm}}{0.30 \cdot 0.55^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} = 0.000$$

Πίνακα CEB → $\rho=0.000$

$$A_{s1} = \rho b d \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \rho \cdot 30 \cdot 55 \cdot \frac{20}{500} = 00.00 \text{ cm}^2$$

Πίνακας 7.2
Πίνακας CEB για ορθογώνιες διατομές με απλό σπλοκώ

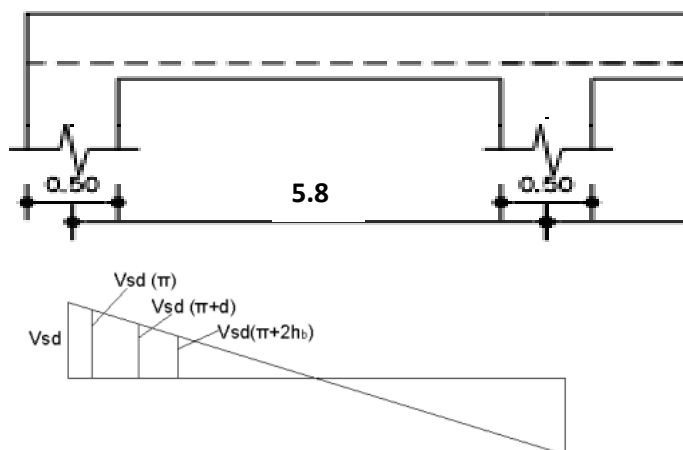
μ_{sd}	ρ	ξ	ζ	σ_{sd1} (MPa)	ϵ_{c2} (‰)	ϵ_{s1} (‰)
				S220	S400	S500
0	0	0	1			
0.01	0.01	0.036	0.997			0
0.02	0.02	0.063	0.981			-0.750
0.03	0.031	0.096	0.976			-1.15
0.04	0.041	0.129	0.970			-1.43
0.05	0.052	0.161	0.966			-1.72
0.06	0.062	0.193	0.961			-2
0.07	0.073	0.226	0.956			-2.31
0.08	0.084	0.259	0.951			-2.62
0.09	0.095	0.292	0.946			-2.94
0.10	0.107	0.325	0.941			-3.28
0.11	0.118	0.358	0.936			
0.12	0.130	0.391	0.931			
0.13	0.142	0.424	0.926			
0.14	0.154	0.457	0.921			
0.15	0.167	0.490	0.916			
0.16	0.179	0.523	0.911			
0.17	0.192	0.556	0.906			
0.18	0.205	0.589	0.901			
0.19	0.217	0.622	0.896			
0.20	0.230	0.655	0.891			
0.21	0.243	0.688	0.886			
0.22	0.256	0.721	0.881			
0.23	0.270	0.754	0.876			
0.24	0.283	0.787	0.871			
0.25	0.297	0.820	0.866			
0.26	0.310	0.853	0.861			
0.27	0.324	0.886	0.856			
0.28	0.337	0.919	0.851			
0.29	0.351	0.952	0.846			
0.30	0.364	0.985	0.841			
0.31	0.378	1.018	0.836			
0.32	0.392	1.051	0.831			
0.33	0.405	1.084	0.826			
0.34	0.419	1.117	0.821			
0.35	0.433	1.150	0.816			
0.36	0.446	1.183	0.811			
0.37	0.460	1.216	0.806			
0.38	0.474	1.249	0.801			
0.39	0.487	1.282	0.796			
0.40	0.501	1.315	0.791			
0.41	0.515	1.348	0.786			
0.42	0.528	1.381	0.781			
0.43	0.542	1.414	0.776			
0.44	0.556	1.447	0.771			
0.45	0.569	1.480	0.766			
0.46	0.583	1.513	0.761			
0.47	0.597	1.546	0.756			
0.48	0.610	1.579	0.751			
0.49	0.624	1.612	0.746			
0.50	0.638	1.645	0.741			
0.51	0.651	1.678	0.736			
0.52	0.665	1.711	0.731			
0.53	0.679	1.744	0.726			
0.54	0.692	1.777	0.721			
0.55	0.706	1.810	0.716			
0.56	0.720	1.843	0.711			
0.57	0.733	1.876	0.706			
0.58	0.747	1.909	0.701			
0.59	0.761	1.942	0.696			
0.60	0.774	1.975	0.691			
0.61	0.788	2.008	0.686			
0.62	0.802	2.041	0.681			
0.63	0.815	2.074	0.676			
0.64	0.829	2.107	0.671			
0.65	0.843	2.140	0.666			
0.66	0.856	2.173	0.661			
0.67	0.870	2.206	0.656			
0.68	0.884	2.239	0.651			
0.69	0.897	2.272	0.646			
0.70	0.911	2.305	0.641			
0.71	0.925	2.338	0.636			
0.72	0.938	2.371	0.631			
0.73	0.952	2.404	0.626			
0.74	0.966	2.437	0.621			
0.75	0.979	2.470	0.616			
0.76	0.993	2.503	0.611			
0.77	1.007	2.536	0.606			
0.78	1.020	2.569	0.601			
0.79	1.034	2.602	0.596			
0.80	1.048	2.635	0.591			
0.81	1.061	2.668	0.586			
0.82	1.075	2.701	0.581			
0.83	1.089	2.734	0.576			
0.84	1.102	2.767	0.571			
0.85	1.116	2.800	0.566			
0.86	1.130	2.833	0.561			
0.87	1.143	2.866	0.556			
0.88	1.157	2.899	0.551			
0.89	1.171	2.932	0.546			
0.90	1.184	2.965	0.541			
0.91	1.198	2.998	0.536			
0.92	1.212	3.031	0.531			
0.93	1.225	3.064	0.526			
0.94	1.239	3.097	0.521			
0.95	1.253	3.130	0.516			
0.96	1.266	3.163	0.511			
0.97	1.280	3.196	0.506			
0.98	1.294	3.229	0.501			
0.99	1.307	3.262	0.496			
1.00	1.321	3.295	0.491			
1.01	1.335	3.328	0.486			
1.02	1.348	3.361	0.481			
1.03	1.362	3.394	0.476			
1.04	1.376	3.427	0.471			
1.05	1.389	3.460	0.466			
1.06	1.403	3.493	0.461			
1.07	1.417	3.526	0.456			
1.08	1.430	3.559	0.451			
1.09	1.444	3.592	0.446			
1.10	1.458	3.625	0.441			
1.11	1.471	3.658	0.436			
1.12	1.485	3.691	0.431			
1.13	1.499	3.724	0.426			
1.14	1.512	3.757	0.421			
1.15	1.526	3.790	0.416			
1.16	1.540	3.823	0.411			
1.17	1.553	3.856	0.406			
1.18	1.567	3.889	0.401			
1.19	1.581	3.922	0.396			
1.20	1.594	3.955	0.391			
1.21	1.608	3.988	0.386			
1.22	1.622	4.021	0.381			
1.23	1.635	4.054	0.376			
1.24	1.649	4.087	0.371			
1.25	1.663	4.120	0.366			
1.26	1.676	4.153	0.361			
1.27	1.690	4.186	0.356			
1.28	1.704	4.219	0.351			
1.29	1.717	4.252	0.346			
1.30	1.731	4.285	0.341			
1.31	1.745	4.318	0.336			
1.32	1.758	4.351	0.331			
1.33	1.772	4.384	0.326			
1.34	1.786	4.417	0.321			
1.35	1.799	4.450	0.316			
1.36	1.813	4.483	0.311			
1.37	1.827	4.516	0.306			
1.38	1.840	4.549	0.301			
1.39	1.854	4.582	0.296			
1.40	1.868	4.615	0.291			
1.41	1.881	4.648	0.286			
1.42	1.895	4.681	0.281			
1.43	1.909	4.714	0.276			
1.44	1.922	4.747	0.271			
1.45	1.936	4.780	0.266			
1.46	1.950	4.813	0.261			
1.47	1.963	4.846	0.256			
1.48	1.977	4.879	0.251			
1.49	1.991	4.912	0.246			
1.50	2.004	4.945	0.241			
1.51	2.018	4.978	0.236			
1.52	2.032	5.011	0.231			
1.53	2.045	5.044	0.226			
1.54	2.059	5.077	0.221			
1.55	2.073	5.110	0.216			
1.56	2.086	5.143	0.211			
1.57	2.100	5.176	0.206			
1.58	2.114	5.209	0.201			
1.59	2.127	5.242	0.196			
1.60	2.141	5.275	0.191			
1.61	2.155	5.308	0.186			
1.62	2.168	5.341	0.181			
1.63	2.182	5.374	0.176			
1.64	2.196	5.407	0.171			
1.65	2.209	5.440	0.166			
1.66	2.223	5.473	0.161			
1.67	2.237	5.506	0.156			
1.68	2.250	5.539	0.151			
1.69	2.264	5.572	0.146			
1.70	2.278	5.605	0.141			
1.71	2.291	5.638	0.136			
1.72	2.305	5.671	0.131			
1.73	2.319	5.704	0.126			
1.74	2.332	5.737	0.121			
1.75	2.346	5.770	0.116			
1.76	2.360	5.803	0.111			
1.77	2.373	5.836	0.106			
1.78	2.387	5.869	0.101			
1.79	2.401	5.902	0.096			
1.80	2.414	5.935	0.091			
1.81	2.428	5.968	0.086			
1.82	2.442	6.001	0.081			
1.83	2.455	6.034	0.076			
1.84	2.469	6.067	0.071			
1.85	2.483	6.100	0.066			
1.86	2.496	6.133	0.061			
1.87	2.510	6.166	0.056			
1.88	2.524	6.199	0.051			
1.89	2.537	6.232	0.046			
1.90	2.551	6.265	0.041			
1.91	2.565	6.298	0.036			
1.92	2.578	6.331	0.031			
1.93	2.592	6.364	0.026			
1.94	2.606	6.397	0.021			
1.95	2.619	6.430	0.016			
1.96	2.633	6.463	0.011			
1.97	2.647	6.496	0.006			
1.98	2.660	6.529	0.001			
1.99	2.674	6.562	0.000			
2.00	2.688	6.595	0.000			

(Σελ.6 από pdf: πίνακες που χρησιμ...pdf)

Τώρα οι τιμές που υπολογίστηκαν πρέπει να βρεθούν τα Φ14/00.0 ή Φ16/00.0 ή Φ18

γ. Έλεγχος σε διάτμηση στις στηρίξεις των δοκών με την εξής τέμνουσα σχεδιασμού (στη στήριξη, στο μέσον του κάθε υποστυλώματος) $V_{sd}=220+2*(i+j+k)]$ kN. Πάρτε ως αντιπροσωπευτική τη δοκό Δ1 και βάλτε τα ίδια σίδερα και στις Δ2, Δ3 & Δ4.

$V_{sd}=260$ kN, $L=6.2$ m, **Δ1**: $d=0.55$ m, $d_1=0.05$ m, $b_w \times h = 0.25$ m x 0.60 m, $h_f=0.18$ m



$$V_{sd} = 220 + 2*(i+j+k)] \text{ kN}$$

$$\pi = 0.5/2 = 0.25, d = 0.55 \text{ m}$$

$$5.8/2 = 2.9$$

$$V_{sd}^{(\pi)} = \frac{(2.9 - 0.25)}{2.9} \cdot V_{sd} = \text{kN}$$

$$V_{sd}^{(\pi+d)} = \frac{(2.9 - 0.25 - 0.55)}{2.9} \cdot V_{sd} = \text{kN}$$

$$l_{cr} = (h - d_1 - d_2) \times 2 = (0.55 - 0.05 - 0.05) \times 2 = 0.9$$

$$V_{sd}^{(\pi+l_{cr})} = \frac{(2.9 - 0.25 - 0.9)}{2.9} \cdot V_{sd} = \text{kN}$$

Στο άνοιγμα η δοκός οπλίζεται σαν πλακοδοκός

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b_{ef} d^2 f_{cd}} = \frac{V_{sd}^{(\pi+l_{cr})} \text{ kNm}}{1.2 \cdot 0.55^2 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3} = 0.000$$

$$h_f/d = 0.16/0.55 = 0.30$$

$$b_{ef}/b_w = 1.2/0.30 = 4$$

Πίνακα πλακοδοκων 1000ω=00.00 → ω=0.000

h _e /d	h _e /d=0.20					h _e /d=0.30					h _e /d=0.40				
	1000 ω for b/b _w					1000 ω for b/b _w					1000 ω for b/b _w				
	10	5	3	2	1	10	5	3	2	1	10	5	3	2	1
0.02	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
0.04	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
0.06	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
0.08	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
0.10	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
0.12	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
0.14	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
0.16	180	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179
0.18		210	207	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206	206
0.20			241	236	233	232	233	233	233	233	233	233	233	233	233
0.22				270	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261
0.24					291	291	291	291	291	291	291	291	291	291	291
0.26					323	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323
0.28					357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357
0.30					394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394
0.32					434	434	434	434	434	434	434	434	434	434	434
5220 U _{lim}	0.171	0.188	0.212	0.241	0.330	0.220	0.239	0.254	0.273	0.330	0.279	0.285	0.293	0.302	0.303
5400 U _{lim}	190	277	265	312	455	275	295	322	355	455	354	367	381	400	411
5500 U _{lim}	0.169	0.186	0.207	0.234	0.316	0.227	0.236	0.250	0.266	0.316	0.273	0.278	0.284	0.292	0.311
1000 U _{lim}	195	221	255	297	424	272	289	311	340	424	343	352	364	379	411

(Σελ.7 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

$$A_{s1} = \omega b d \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = \omega \cdot 120 \cdot 55 \cdot \frac{20}{1.15} = 0.00 \text{ cm}^2$$

Τώρα οι τιμές που υπολογίστηκαν πρέπει να βρεθούν τα Φ20/00.0 ή Φ22/00.0 από Πίνακα πλακοδοκων.

$$A_{s1} = 0\Phi20 = 0.00 \text{ cm}^2 \text{ (κάτω)}$$

Διάμετρος (mm)	Βάρος ανά τρ. μέτρο (kg)	Διάτμηση (cm ²)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	0.154	0.20	0.39	0.59	0.78	0.98	1.18	1.37	1.57	1.76
6	0.222	0.28	0.57	0.85	1.13	1.42	1.70	1.98	2.26	2.55
8	0.395	0.50	1.01	1.51	2.01	2.52	3.02	3.52	4.02	4.53
10	0.617	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07
12	0.898	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.78	7.91	9.04	10.17
14	1.21	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.86
16	1.58	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.09
18	2.00	2.54	5.08	7.62	10.16	12.70	15.24	17.78	20.32	22.86
20	2.47	3.14	6.28	9.42	12.56	15.70	18.84	21.98	25.12	28.26
22	2.98	3.80	7.60	11.40	15.20	19.00	22.80	26.60	30.40	34.20
24	3.55	4.52	9.04	13.56	18.08	22.60	27.12	31.64	36.16	40.68
26	4.17	5.31	10.62	15.93	21.24	26.55	31.86	37.17	42.48	47.79

(Πίνακα πλακοδοκων, Σελ.5 από pdf: πινακες που χρησιμ..pdf)

1ος έλεγχος διάτμησης: $V_{Rd1} \geq V_{sd}(\pi+d)$

$$V_{Rd1} = \tau_{Rd} \cdot k \cdot (1.2 + 40 \cdot \rho_l) \cdot d \cdot b_w$$

$$C20 \rightarrow \tau_{Rd} = 0.26 \text{ MPa} = 260 \text{ kN/m}^2$$

C	τ _{Rd} (MPa)
C12	0.18
C16	0.22
C20	0.26
C25	0.30

$$k=1.6-d=1.6-0.55=1.05 > 1$$

$$\rho_l = \frac{A_{s1}}{b_w d} = \frac{0.00}{30 \cdot 55} = 0.000 < 0.02$$

$$V_{Rd1} = 260 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.05 \cdot (1.2 + 40 \cdot 0.000) \cdot 0.55 \cdot 0.30 = 00.00 \text{ kN} < 193 \text{ kN}$$

Συνεπώς χρειάζεται οπλισμός διάτμησης

2ος έλεγχος διάτμησης: $V_{Rd2} \geq V_{sd}^{(\pi)}$

$$V_{Rd2} = 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot 0.9 \cdot d (1 + \cot \alpha)$$

$$v = 0.7 - \frac{f_{ck}}{200} = 0.7 - \frac{20}{200} = 0.6 > 0.5$$

$$V_{Rd2} = 0.5 \cdot 0.6 \cdot \frac{20}{1.5} \cdot 10^3 \cdot 0.35 \cdot 0.9 \cdot 0.55 = \text{kN} > V_{sd}^{(\pi)}$$

Συνεπώς δεν χρειάζεται αλλαγή διατομής

3ος έλεγχος εύρεση οπλισμού διάτμησης

α) Στη κρίσιμη περιοχή

$$V_{Rd3} = V_{wd} + V_{cd} \geq V_{sd}^{(\pi+d)} \quad (1)$$

$$V_{cd}^{(\pi+d)} = 0.3 \cdot V_{Rd1} = 0.3 \cdot 00.00 \text{ kN} = 16.67 \text{ kN}$$

$$\text{Άρα (1)} \Rightarrow V_{wd} = V_{sd}^{(\pi+d)} - 0.3 \cdot V_{Rd1} = \text{kN} \quad (2)$$

$$\alpha = 90^\circ \rightarrow \cot \alpha = 0.5, \sin \alpha = 1$$

Συνεπώς:

$$V_{wd} = \frac{0.9 \cdot d}{S} \cdot A_{sw} \cdot f_{ywd} \cdot (1 + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha \Rightarrow$$

$$V_{wd} = \frac{0.9 \cdot 0.55}{S} \cdot A_{sw} \cdot \frac{500}{1.15} \cdot 10^3 \Rightarrow$$

$$V_{wd} = 215.22 \cdot 10^3 \frac{A_{sw}}{S} \left(\frac{\text{m}^2}{\text{m}} \cdot \text{kN} \right) \Rightarrow$$

$$V_{wd} = 21.52 \cdot 10^3 \frac{A_{sw}}{S} \left(\frac{\text{cm}^2}{\text{cm}} \cdot \text{kN} \right) \quad (3)$$

Επιλεγώ δίτμητους συνδετήρες διατομής Φ10:

$$A_{sw} = 2 \cdot 4 \cdot \frac{0.10^2 \cdot 3.14}{4} = 1.57 \text{ cm}^2 \quad (4)$$

$$(2),(3),(4) \rightarrow V_{wd} = \frac{21.52 \cdot 1.57}{s} \Rightarrow S = 00.0 \text{ cm}$$

ι) Έλεγχος μεγ. αποστάσεις συνδετήρων εντός κρίσιμης περιοχής

$$S_{\max}^{\text{cr}} = \min\{h_b/3, 10\min\phi_l, 20\phi_w, 200\text{mm}\} = \min\{450/3, 10 \cdot 20, 20 \cdot 10, 200\text{mm}\}$$

$$= 150\text{mm} = 15\text{cm}$$

$$S = S_{\max}^{\text{cr}} = 15\text{cm}$$

Δηλαδή Φ10/15 συνδετήρες στις κρίσιμες περιοχές

β) Εκτός κρίσιμης περιοχής

$$V_{Rd3} = V_{wd} + V_{cd} \geq V_{sd}^{(\pi+lcr)} \quad (5)$$

$$V_{cd} = V_{Rd1} = 00.00\text{kN}$$

$$V_{wd} = 164\text{kN} - 00.00\text{kN} = 00.00\text{kN} \quad (6)$$

Επιλέγω ομοίως όπως πριν δίτημτους Φ10

$$\text{Άρα } (3), (5), (6) \rightarrow 00.00\text{kN} = 21.52 \cdot \frac{1.57}{s} \Rightarrow S = 0.00\text{m} = 00.0\text{cm}$$

ι) Έλεγχος μέγιστης απόστασης συνδετήρων εκτός κρίσιμων περιοχών

$$V_{sd}^{(\pi+lcr)} < 0.67 \cdot V_{Rd2}$$

$$S_{\max} = \min\{0.6 \cdot d, 300\text{m}\} = \min\{0.6 \cdot 550, 300\text{m}\} = 330\text{mm} = 33\text{cm} \rightarrow \Phi 10/00.0$$