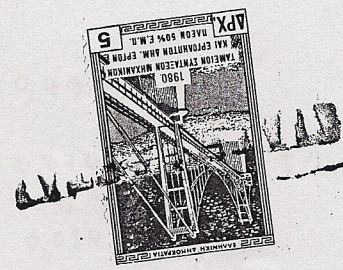


ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΟΜΒΩΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΩΣ Β' ΟΡΟΦΟΥ
ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΙΟΝΙΚΗΣ-ΛΑΓΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΗΣ

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Ι.Β. beton	=	2400	kg/m ³
τοιχοι γλυτικοι	=	360	kg/m ²
» οροφιοι	=	250	kg/m ²
επιναλ. δαπέδων	=	80	kg/m ²
κινησ. »	=	200	kg/m ²
χιόνι	=	50	kg/m ²
άνεμος	=	100	kg/m ²
ΕΒΓΓΓος	=	0,04	
προβλ. ορόφων	=	φ	



ΥΛΙΚΑ

B 225

St III

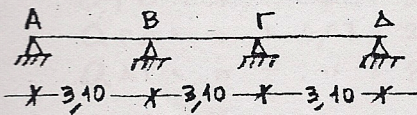
Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

[Handwritten signature]

ΕΜΜΕΛΙΟΥΝΑ Π. ΜΑΚΡΗΣ
 ΠΡΟΪΚΤΟΣ ΜΕΛΟΠΟΙΟΣ Ε.Μ.Μ.
 ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡ. Υ.Π. 1111
 * * * * *
 * * * * *
 * * * * *
 ΑΘΙΝΑ: * * * * *
 ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ 62

1. ΠΛΑΚΕΣ

1.1 Π₁-Π₂-Π₃ (d=12 cm)



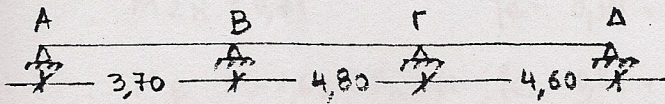
Φορτία: Ίδιον βάρος 0,29 t/m²
 έπικάλυψη 0,15 t/m²
 κιντό-χιόνι 0,05 t/m²

 0,49 t/m²

M_{AB} = 0,377 t/m/m K_n = 17,1 f_e = 1,50 cm²/m φ 8/18
 M_{BΓ} = 0,118 » 30,6 0,53 » φ 8/18
 M_B = 0,470 » 15,3 2,10 » χωρίς πρόβλεψη

A = 0,607 t/m
 B = 1,670 t/m

1.2 Π₄-Π₅-Π₆ (d=12 cm)



	202	228	156	163
	0,5	0,5	0,49	0,51
-0,84	0,94	-0,94	1,29	
	-0,08	-0,17	-0,18	
-0,01	-0,01			
-0,85	0,85	-1,11	1,11	

Φορτία = 0,49 t/m²

Q_{AB} = 0,906 - 0,274 = 0,632 t/m
 Q_{BA} = » + » = 1,180
 Q_{BΓ} = 1,176 - 0,054 = 1,122
 Q_{ΓB} = » + » = 1,230
 Q_{ΓΔ} = 1,127 + 0,241 = 1,368
 Q_{ΔΓ} = » - » = 0,886

M_{AB} = 0,47 t/m/m
 M_B = 0,85
 M_{BΓ} = 0,47 »
 M_Γ = 1,11 K_n = 9,90
 M_{ΓΔ} = 0,80 »

f_e = 2,10 cm²/m φ 8/18
 3,80 » πρόβλεψη φ 8/30
 2,10 » φ 8/18
 4,96 » πρόβλεψη φ 8/18
 3,58 » φ 8/13

2. ΔΟΚΟΙ

2.1 Δ₁-Δ₂-Δ₃-Δ₄-Δ₅-Δ₆ (25/110) άνεστραφτερό

$$q_1 = q_2 = q_3 = (0,66 \text{ l.b.} + 0,886 \text{ π}_6) = 1,54 \text{ t/m}$$

$$q_4 = q_5 = q_6 = (0,66 \text{ l.b.} + 0,245 \text{ π}_{1-3}) = 0,90 \text{ t/m}$$

A	B	Γ	Δ	E	Z	IT
Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
	0,43	0,57	0,5	0,5	0,57	0,43
	-1,97	1,31	-1,31	1,31	-1,31	0,77
	0,28	0,37	0,19	0,13	0,27	0,27
			-0,16	-0,16		
	-1,69	1,68	-1,28	1,28	-1,04	1,04
					-0,65	0,66
					-0,98	0,99

$$\begin{aligned}
 Q_{AB} &= 2,46 - 0,53 = 1,93 \text{ t} \\
 Q_{BA} &= \text{''} + \text{''} = 2,99 \\
 Q_{BG} &= \text{''} + 0,12 = 2,58 \\
 Q_{GB} &= \text{''} - \text{''} = 2,34 \\
 Q_{GD} &= \text{''} + 0,07 = 2,53 \\
 Q_{DG} &= \text{''} - \text{''} = 2,39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{DE} &= 1,44 + 0,12 = 1,56 \text{ t} \\
 Q_{ED} &= \text{''} - \text{''} = 1,32 \\
 Q_{EZ} &= \text{''} - 0,10 = 1,34 \\
 Q_{ZE} &= \text{''} + \text{''} = 1,54 \\
 Q_{ZH} &= \text{''} + 0,31 = 1,75 \\
 Q_{HZ} &= \text{''} - \text{''} = 1,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{AB} &= 1,21 \quad K_n = 98 \quad f_e = 0,58 \text{ cm}^2 \quad 4\phi 10 \\
 M_{BG} &= 0,47 \quad f_e = 0,22 \text{ ''} \quad 4\phi 10 \\
 M_{GA} &= 0,80 \quad f_e = 0,38 \text{ ''} \quad 4\phi 10 \\
 M_{DE} &= 0,31 \quad f_e = 0,15 \text{ ''} \quad 4\phi 10 \\
 M_{EZ} &= 0,33 \quad f_e = 0,16 \text{ ''} \quad 4\phi 10 \\
 M_{ZH} &= 0,71 \quad f_e = 0,34 \text{ ''} \quad 4\phi 10 \\
 M_B &= -1,69 \quad K_n = 41 \quad f_e = 0,81 \text{ ''} \quad \text{πρόσδρα } \phi \\
 M_G &= -1,28 \quad f_e = 0,61 \text{ ''} \quad \text{-->--} \\
 M_D &= -1,04 \quad f_e = 0,50 \text{ ''} \quad \text{-->--} \\
 M_E &= -0,66 \quad f_e = 0,32 \text{ ''} \quad \text{-->--} \\
 M_Z &= -0,99 \quad f_e = 0,47 \text{ ''} \quad \text{-->--}
 \end{aligned}$$

$$\sigma_{\max} = 2,99 / \frac{7}{8} \cdot 0,20 \cdot 1,08 = 15,82 < 70$$

2.2. $\Delta_8 - \Delta_9$ (25/110) $\dot{\alpha}\nu\lambda\omicron\sigma\varphi\alpha\tau\tau\acute{\epsilon}\rho\omicron$

$$q_8 = q_9 = (0,66 + 1,23 + 1,37) = 3,26 \text{ t/m}$$

A	B	Γ
Δ	Δ	Δ
\times	6,20	\times 3,20
	0,34	0,66
	-15,66	4,17
	3,90	7,58
	-11,76	11,75

$$\begin{aligned}
 Q_{AB} &= 10,10 - 1,90 = 8,20 \text{ t} \\
 Q_{BA} &= \text{''} + \text{''} = 12,00 \\
 Q_{BG} &= 5,20 + 3,70 = 8,90 \\
 Q_{GB} &= \text{''} - \text{''} = 1,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{AB} &= 10,31 \quad K_n = 16,8 \quad f_e = 4,96 \text{ cm}^2 \quad 5\phi 12 \\
 M_{BG} &= 2,34 \quad 35,3 \quad 1,12 \text{ ''} \quad 4\phi 10 \\
 M_B &= -11,76 \quad 15,7 \quad 5,66 \text{ ''} \quad \text{πρόσδ } 2\phi 12
 \end{aligned}$$

$$\sigma_{\max} = 12 / \frac{7}{8} \cdot 0,25 \cdot 1,08 = 50 \text{ t/m}^2 < 70$$

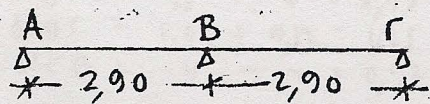
2.3 $\Delta_{10} - \Delta_{11}$ (25/110) $\dot{\alpha}\nu\lambda\omicron\sigma\varphi\alpha\tau\tau\acute{\epsilon}\rho\omicron$

$$q_{10} = q_{11} = (0,66 + 1,18 + 1,12) = 2,96 < 3,26 = q_8$$

ηολογίζεται $\dot{\alpha}\nu\lambda\omicron\sigma\varphi\alpha\tau\tau\acute{\epsilon}\rho\omicron$ ως $\Delta_8 - \Delta_9$ και $\dot{\alpha}\nu\lambda\omicron\sigma\varphi\alpha\tau\tau\acute{\epsilon}\rho\omicron$ $\dot{\alpha}\nu\lambda\omicron\sigma\varphi\alpha\tau\tau\acute{\epsilon}\rho\omicron$ το $\Delta_{10} - \Delta_{11}$

2.4. $\Delta_{12} - \Delta_{13}$ (20/110) λ ενεργατικό

$$q_{12} = q_{13} = (0,52 + 0,63) = 1,15 \text{ t/m}$$



$$M_{AB} = 0,68 \text{ tm} \quad f_e = 0,32 \cdot 4\phi 10$$

$$M_B = -1,20 \text{ tm} \quad f_h = 44 \quad f_e = 0,57 \text{ πρόσδεση } \phi$$

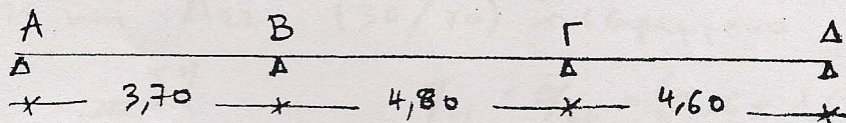
$$Q_{AB} = Q_{\Gamma B} = 1,25 \text{ t}$$

$$Q_{BA} = Q_{B\Gamma} = 2,08 \text{ t}$$

$$\tau = 11 < 70$$

2.5. $\Delta_{14} - \Delta_{15} - \Delta_{16}$ (25/110) λ ενεργ.

$$q = (0,66 + 0,25) = 0,91 \text{ t/m}$$



	0,5	0,5		0,56	0,49
	-1,55	1,74		-1,74	2,40
		-0,18	←	-0,37	-0,29
	-1,55	1,55		-2,11	2,11

$$Q_{AB} = 1,68 - 0,42 = 1,26 \text{ t}$$

$$Q_{BA} = \text{''} + \text{''} = 2,10$$

$$Q_{B\Gamma} = 2,18 - 0,11 = 2,07$$

$$Q_{\Gamma B} = \text{''} + \text{''} = 2,29$$

$$Q_{\Gamma\Delta} = 2,09 + 0,46 = 2,55$$

$$Q_{\Delta\Gamma} = \text{''} - \text{''} = 1,63$$

$$M_{AB} = 0,87 \text{ tm} \quad f_e = 0,42 \text{ cm}^2$$

$$M_B = -1,55 \quad f_e = 0,74$$

$$M_{B\Gamma} = 0,87 \quad f_e = 0,42$$

$$M_{\Gamma} = -1,55 \quad f_e = 0,75$$

$$M_{\Gamma\Delta} = 1,45 \quad f_e = 0,69$$

4φ10

πρόσδεση φ

4φ10

πρόσδεση φ

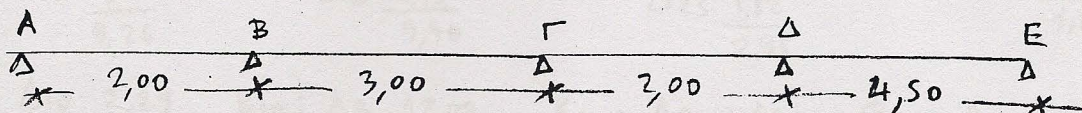
4φ10

$$\tau = 10,8 < 70$$

2.6. $\Delta_{17} - \Delta_{18} - \Delta_{19} - \Delta_{20}$ (20/110) λ ενεργατικό

$$q_{17} = q_{18} = (0,48 + 0,25) = 0,73 \text{ t/m}$$

$$q_{19} = q_{20} = (0,48 + 0,25 + 0,61) = 1,34 \text{ t/m}$$



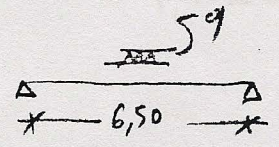
	0,53	0,47		0,40	0,60		0,75	0,25
	-0,36	0,54		-0,54	0,45		-0,45	3,39
	-0,09	-0,08		-0,04	-1,10		-2,20	-0,73
				0,49	0,74			
	-0,45	0,46		-0,09	0,09		-2,65	2,66

$$\begin{aligned}
 Q_{AB} &= 0,73 - 0,22 = 0,51 \text{ t} \\
 Q_{BA} &= \text{"} + \text{"} = 0,95 \\
 Q_{BF} &= 1,09 + 0,12 = 1,21 \\
 Q_{TB} &= \text{"} - \text{"} = 0,97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{TD} &= 1,34 - 1,28 = 0,06 \\
 Q_{DF} &= \text{"} + \text{"} = 2,62 \\
 Q_{DE} &= 3,01 + 0,59 = 3,60 \\
 Q_{ED} &= \text{"} - \text{"} = 2,42
 \end{aligned}$$

$M_{AB} = 0,20$	$f_e = 0,1 \text{ m}^2$	4φ10
$M_B = -0,45$	$f_e = 0,21 \text{ m}^2$	πρόσθια φ
$M_{BF} = 0,55$	$f_e = 0,26$	4φ10
$M_F = -0,09$	$f_e = 0,04$	πρόσθια φ
$M_{FD} = 0,12$	$f_e = 0,10$	4φ10
$M_D = -2,66$	$f_e = 1,28$	πρόσθια φ
$M_{DE} = 2,18$	$f_e = 1,04$	4φ10

2.7. Δ₂₁ και Δ₂₂ (30/70) ανεξαρτημένο

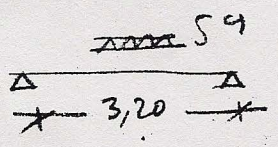


$$q_{21} = q_{22} = (0,36 + 1,67) = 2,03 \text{ t/m}$$

$$\max M = 10,7 \text{ tm} \quad \kappa_h = 9,5 \quad f_e = 8,3 \text{ m}^2 \quad 4\phi 18$$

$$\max Q = 6,60 \text{ t} \quad z = 37 < 70$$

2.8 Δ₂₃ (20/110) ανεξαρτημένο



$$q_{23} = (0,53 + 0,61) = 1,14 \text{ t/m}$$

$$\max M = 1,46 \text{ tm} \quad f_e = 0,7 \quad 4\phi 10$$

$$\max Q = 1,82 \text{ t} \quad z = 9,6 < 70$$

3. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

$ \begin{aligned} \varphi_1: & \Delta_1 \ 1,93 \\ & \Delta_{16} \ 1,63 \\ & \hline & \ 3,56 \\ & \Delta_{21} \ 6,60 \\ \varphi_5: & \Delta_4 \ 1,32 \\ & \Delta_5 \ 1,34 \\ & \hline & \ 2,66 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \varphi_2: & \Delta_1 \ 2,99 \\ & \Delta_2 \ 2,58 \\ & \hline & \ 5,57 \\ & \Delta_{22} \ 6,60 \\ \varphi_6: & \Delta_5 \ 1,54 \\ & \Delta_6 \ 1,75 \\ & \hline & \ 3,29 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \varphi_3: & \Delta_2 \ 2,34 \\ & \Delta_3 \ 2,53 \\ & \hline & \ 4,87 \\ & \Delta_6 \ 1,13 \\ & \Delta_{23} \ 1,82 \\ & \hline & \ 2,95 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \varphi_4: & \Delta_{20} \ 2,42 \\ & \Delta_3 \ 2,39 \\ & \Delta_4 \ 1,56 \\ & \hline & \ 6,37 \\ & \Delta_{23} \ 1,82 \\ & \hline & \ 1,82 \end{aligned} $
$ \begin{aligned} \varphi_9: & \Delta_{15} \ 2,29 \\ & \Delta_{16} \ 2,55 \\ & \Delta_8 \ 8,20 \\ & \hline & \ 13,04 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \kappa_{10}: & \Delta_8 \ 12,00 \\ & \Delta_9 \ 8,90 \\ & \hline & \ 20,90 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \kappa_{11}: & \Delta_9 \ 1,50 \\ & \Delta_{19} \ 2,62 \\ & \Delta_{20} \ 3,60 \\ & \hline & \ 7,72 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \varphi_{12}: & \Delta_{18} \ 0,97 \\ & \Delta_{19} \ 0,06 \\ & \Delta_{24} \ 0,40 \\ & \hline & \ 1,43 \end{aligned} $
$ \begin{aligned} \varphi_{13}: & \Delta_{24} \ 0,40 \\ & \hline & \ 0,40 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \varphi_{14}: & \Delta_{14} \ 2,10 \\ & \Delta_{15} \ 2,07 \\ & \Delta_{10} \ 8,20 \\ & \hline & \ 12,37 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \kappa_{15}: & \Delta_{10} \ 12,00 \\ & \Delta_{11} \ 8,90 \\ & \hline & \ 20,90 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} \varphi_{16}: & \Delta_{11} \ 1,50 \\ & \Delta_{17} \ 0,95 \\ & \Delta_{18} \ 1,21 \\ & \hline & \ 3,66 \end{aligned} $

$$\begin{array}{l} \varphi_{17} = \Delta_{17} \frac{0,51}{0,51} \\ \varphi_{18} = \Delta_{14} \frac{1,26}{1,25} \\ \varphi_{19} = \Delta_{12} \frac{2,08}{2,08} \\ \varphi_{20} = \Delta_{13} \frac{1,25}{1,25} \end{array}$$

4. ΑΝΤΙΣΤΗΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

- α) Βάσει των 19 / 26.2.59 (ΦΕΚ 36Α) Β.Δ., άρθρο 12.2 δευ-
 τερευθών αναλυτικώς) έλεγχος δίδει δε, ικανών φέρουσα
 στοιχεία (6) αντιστάσεις (πυλόνια) των 6,5 t κατά δύο διώρο-
 (6t)
- β) Εμπροσθέν παρατηρείται ότι υφίσταται μέγιστο κλίμα (βαρυ-
 τέρων κατασκευών) στο ίδιο δώμα (β' όρόφου).

5. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΥΛΩΝ

$$P_1 = \max(\varphi_i) = 13 \text{ t} \quad \text{για σήλο } 20/20 \text{ t } \varphi 14$$

πλευρικών (t 4 φ 20)

$$\text{άντιξη } (17,4 + 8,7) = 26,1 \text{ t} > 13$$

$$P_2 = \max(K_i) = 20,9 \text{ t} \quad \text{για σήλο } \varphi 45 \text{ t } 6 \varphi 20$$

$$\text{άντιξη } (103,3 + 26,3) = 129 \text{ t} > 20,9$$