

Τοίχωμα 237x25cm ΚΠΜ

Υλικά			
Σκυρόδεμα	C30/37		
Χάλυβας	B500C		
Γεωμετρικά δεδομένα			
Διαστάσεις ορθογωνικού τοιχώματος			
Μήκος τοιχώματος	l(mm)	2370	
Καθαρό ύψος ορόφου	hs(mm)	2500	
Πλάτος κορμού τοιχώματος	bwo(mm)	250	$\geq \max(150\text{mm};hs/20)$
Συνολικό ύψος τοιχώματος	hw(mm)	6000	
Αριθμός ορόφων	n	2	
Κρίσιμη περιοχή τοιχώματος καθ'ύψος	hcr(mm)	3000	$\geq \max(lw;hw/6)$ και $\leq \min(2*lw;hs)$ όταν $n \leq 6$ αλλιώς αν $n \geq 7$ $\leq \min(2*lw;2hs)$
Κρίσιμο μήκος ακραίου στοιχείου	lc(mm)	400	$\geq \max(0,15*lw;1,5*bwo)$ Όταν $lc \leq \max(2*bwo;0.2*lw)$ τότε $bc \geq \max(200\text{mm};hs/15)$ αλλιώς αν $lc > \max(2*bwo;0.2*lw)$ τότε $bc \geq \max(200\text{mm};hs/10)$
Κρίσιμο πλάτος ακραίου στοιχείου	bc(mm)	250	
Ελάχιστοι και μέγιστοι οπλισμοί			
Κατακόρυφος οπλισμός κορμού			
Ελάχιστη διάμετρος ράβδων	dvmin(mm)	-	
Μέγιστη διάμετρος ράβδων	dvmax(mm)	-	
Διάμετρος που θα χρησιμοποιηθεί	dv(mm)	10	
Ελάχιστο εμβαδό	Av,min(mm2)	200	0.20%
Μέγιστο εμβαδό	Av,max(mm2)	4000	4%
Μέγιστη απόσταση ράβδων	Sv,max(mm)	400	$\min(3*bwo;400\text{mm})$
Μήκος κορμού τοιχώματος	lwo(mm)	1570	
Απόσταση που θα χρησιμοποιηθεί	S(mm)	350	

Αριθμός ράβδων ανα παρειά	n	4	
Οριζόντιος οπλισμός κορμού			
Ελάχιστη διάμετρος ράβδων	dhmin(mm)	-	
Μέγιστη διάμετρος ράβδων	dhmax(mm)	-	
Διάμετρος που θα χρησιμοποιηθεί	dh(mm)	10	
Ελάχιστο εμβαδό	Ah,min(mm <sup>2</sup> )	100	$\max(0.1\%; 0.25 \cdot \rho_v)$
Μέγιστο εμβαδό	Ah,max(mm <sup>2</sup> )	4000	4%
Μέγιστη απόσταση ράβδων	Sh,max(mm)	400	400mm
Ράβδοι ανα παρειά ανα μέτρο	n	2	
Απόσταση που προκύπτει	S(mm)	500	
Διαμήκεις οπλισμοί ακραίων στοιχείων			
Ελάχιστο εμβαδό	AL,min(mm <sup>2</sup> )	500	0.50%
Μέγιστο εμβαδό	AL,max(mm <sup>2</sup> )	4000	4%
Διάμετρος τοποθετούμενων ράβδων	Φ(mm)	12	
Αριθμός ράβδων	n	10	
Έλεγχος σε διάτμηση εντός κρίσιμης περιοχής			
Μήκος τοιχώματος	h(m)	2.37	
Πλάτος τοιχώματος	b(m)	0.25	
Εμβαδό εφελκυσμένου οπλισμού	Asl(mm <sup>2</sup> )	0	
Απόσταση κ.β. οπλισμού από την ακραία ίνα	d2(m)	0.05	
Αξονικό φορτίο(+θλίψη)	Ned(kN)	43.12	
Τέμνουσα	Ved(kN)	648.855	$\epsilon \cdot Ved (\epsilon=1,5)$
Συντελεστής	k1	0.15	
Γωνία ρωγμών(συνίσταται 45°)	θ(°)	45	$22 < \theta < 45$
Μέση θλιπτική τάση σκυροδέματος	σcp(Mpa)	0.072776371	$\min(Ned/A_c; 0,2 \cdot f_{cd})$
Συντελεστής	αcw	1.003638819	$1 + \sigma_{cp}/f_{cd} \quad 0 < \sigma_{cp} < 0.25 \cdot f_{cd}$
Γωνία ρωγμών σε ακτίνια	θ(rad)	0.785398163	$\theta(^{\circ}) \cdot \pi / 180$
Στατικό ύψος διατομής	d(m)	2.32	
	z(m)	2.088	$0.9 \cdot d$
Δείκτης μείωσης αντοχής λόγω ρηγματώσης	v	0.528	$0.6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$
Δείκτης μείωσης αντοχής λόγω ρηγματώσης	v1	0.6	$v1 = 0.6 \quad f_{ck} < 60 \text{Mpa}$
Τέμνουσα παρειάς(εκτός κρίσιμης περιοχής)	Vrdmax(kN)	3143.39678	$\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v1 \cdot f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$

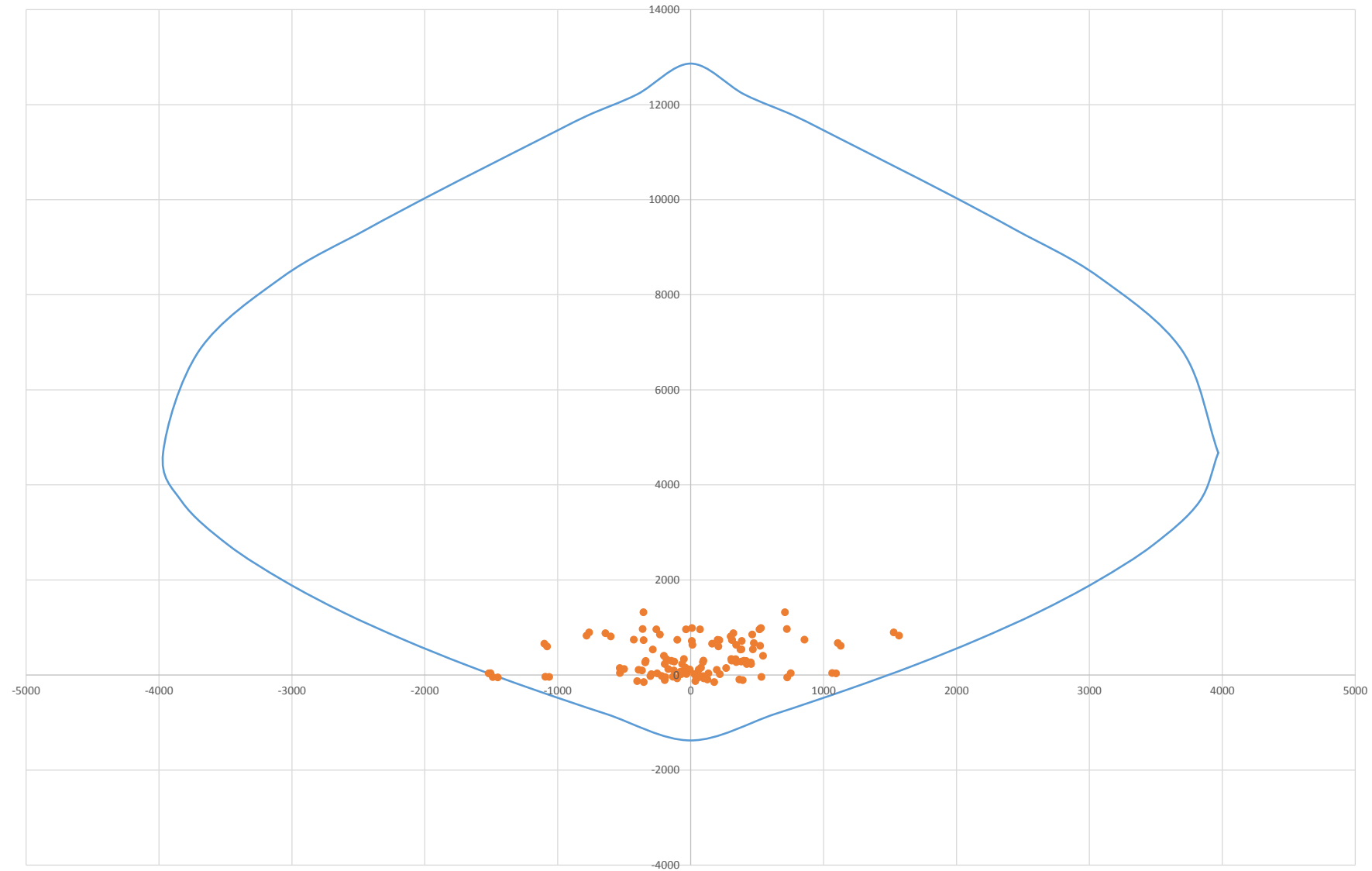
Τέμνουσα παρειάς(εντός κρίσιμης περιοχής)	Vrdmax,crit(kN)	1257.358712	$0.4 \cdot Vrdmax$
Τέμνουσα αντοχής λόγω λοξής θλίψης κορμού	Vcw(kN)	3062.4	$0.5 \cdot bw \cdot d \cdot v \cdot fcd$
Έλεγχοι	Ved>Vrdmax	OK	
	Ved>Vrdmax,crit	OK	
	Ved>Vcw	OK	
Ποσοστό εφελκυόμενου οπλισμού(%)	$\rho_l$	0	
Συντελεστής	k	1.29361011	$1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$
Συντελεστής	Crdc	0.12	$0.18/\gamma_c$
Συντελεστής	vmin(Mpa)	0.282054981	$0.035 \cdot k^{3/2} \cdot fck^{1/2}$
Τέμνουσα αντοχής σε απόσταση d από παρειά	Vrdc(kN)	6.331544304	$(Crdc \cdot k(100 \cdot \rho_l \cdot fck)^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$
Ελάχιστη τιμή Vrdc	Vrdcmin(kN)	169.9234331	$(vmin + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot bw \cdot d$
Έλεγχος απαίτησης οπλισμού διάτμησης	max(Vrdc;Vrdcmin>Ved)	ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ	
Απαιτούμενη τεμνουσα σε d απο παρεια	Ved(kN)	650	
	Asw/S(mm)	0.715996169	$Vrds/(z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta)$
	Asw/S,max(mm)	3.462553924	$(1/2) \cdot acw \cdot v_1 \cdot fcd \cdot bw / f_{ywd}$
Τοποθετούμενο εμβαδό συνδετήρων ανα διατομή	Asw(mm <sup>2</sup> )	226	$2 \cdot \pi \cdot d^2/4 \quad (\Phi 10 \text{ δίτμητος})$
Απόσταση συνδετήρων	Sreq(mm)	315.6441472	Asw/S/Asw
Τοποθετούμενοι οπλισμοί διάτμησης(εντός κρίσιμων περιοχών)		$\Phi 10/210$	
Έλεγχος σε διάτμηση εκτός κρίσιμης περιοχής			
Μήκος τοιχώματος	h(m)	1.2	
Πλάτος τοιχώματος	b(m)	0.25	
Εμβαδό εφελκυόμενου οπλισμού	Asl(mm <sup>2</sup> )	0	
Απόσταση κ.β. οπλισμού από την ακραία ίνα	d2(m)	0.05	
Αξονικό φορτίο(+θλίψη)	Ned(kN)	70.69	
Τέμνουσα	Ved(kN)	265.02	$\epsilon \cdot Ved(\epsilon=1,5)$
Συντελεστής	k1	0.15	
Γωνία ρωγμών(συνίσταται 45°)	$\theta(^{\circ})$	45	$22 < \theta < 45$
Μέση θλιπτική τάση σκυροδέματος	$\sigma_{cp}(Mpa)$	0.235633333	$\min(Ned/Ac; 0.2 \cdot fcd)$
Συντελεστής	$\alpha_{cw}$	1.011781667	$1 + \sigma_{cp}/fcd \quad 0 < \sigma_{cp} < 0.25 \cdot fcd$
Γωνία ρωγμών σε ακτίνια	$\theta(rad)$	0.785398163	$\theta(^{\circ}) \cdot \pi/180$
Στατικό ύψος διατομής	d(m)	1.15	
	z(m)	1.035	$0.9 \cdot d$
Δείκτης μείωσης αντοχής λόγω ρηγμάτωσης	v	0.528	$0.6 \cdot (1 - fck/250)$
Δείκτης μείωσης αντοχής λόγω ρηγμάτωσης	v1	0.6	$v1=0.6 \quad fck < 60Mpa$

Τέμνουσα παρειάς(εκτός κρίσιμης περιοχής)	Vrdmax(kN)	1570.791038	$acw*bw*z*v1*fcd/(cot\theta+tan\theta)$
Τέμνουσα παρειάς(εντός κρίσιμης περιοχής)	Vrdmax,crit(kN)	628.316415	$0.4*Vrdmax$
Τέμνουσα αντοχής λόγω λοξής θλίψης κορμού	Vcw(kN)	1518	$0,5*bw*d*v*fcd$
Έλεγχοι	Ved>Vrdmax	0	
	Ved>Vrdmax,crit	OK	
	Ved>Vcw	OK	
Ποσοστό εφελκόμενου οπλισμού(%)	$\rho_l$	0	
Συντελεστής	k	1.417028828	$1+(200/d)^{(1/2)}\leq 2$
Συντελεστής	Crdc	0.12	$0.18/\gamma_c$
Συντελεστής	vmin(Mpa)	0.323367747	$0.035*k^{(3/2)}*fck^{(1/2)}$
Τέμνουσα αντοχής σε απόσταση d από παρειά	Vrdc(kN)	10.1616875	$(Crdc*k(100*\rho_l*fck)^{(1/3)}+k1*\sigma_{cp})*bw*d$
Ελάχιστη τιμή Vrdc	Vrdcmin(kN)	103.1299146	$(vmin + k1*\sigma_{cp})*bw*d$
Έλεγχος απαίτησης οπλισμού διάτμησης	max(Vrdc;Vrdcmin>Ved)		ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΔΙΑΤΜΗΣΗΣ
Απαιτούμενη τεμνουσα σε d απο παρεια	Ved(kN)	270	
Τοποθετούμενο εμβαδό συνδετήρων ανα διατομή	Asw/S(mm)	0.6	$Vrds/(z*f_{ywd}*cot\theta)$
	Asw/S,max(mm)	3.49064675	$(1/2)*acw*v1*fcd*bw/f_{ywd}$
	Asw(mm <sup>2</sup> )	157	$2*\pi*d^2/4 \text{ (}\Phi 10 \text{ δίτμητος)}$
	Sreq(mm)	261.6666667	$Asw/S/Asw$
	Τοποθετούμενοι οπλισμοί διάτμησης(εντός κρίσιμων περιοχών)	$\Phi 10/260$	
Έλεγχος σε περίσφιγξη			
Έυρεση $\mu\phi$			
Συνολικό ύψος κτιρίου	Ct	0.075	
	Hκτ(m)	6	
Ιδιοπερίοδος κατασκευής	T1(s)	0.287524397	$Ct*H\kappa\tau^{(3/4)}$
Τιμή από φάσμα απόκρισης	Tc(s)	0.5	
Συντελεστής	au/a1	1.3	
Δείκτης πλαστιμότητας	q0	3.9	$3*au/a1$
Διορθομένος δείκτης πλαστιμότητας για τοίχωμα	q0*	3.005655523	$q0*(Med/Mrd)$
Μέγιστη ροπή τοιχώματος	Med(kN)	1567.2	
Ροπή αντοχής τοιχώματος	Mrd(kN)	2033.526448	
Παστιμότητα καμπυλοτήτων	$\mu\phi$	9.714584047	$1+2*(q0-1)*Tc/T1$
Διάμετρος συνδετήρων	$\Phi$ (mm)	10	
Εμβαδό σκέλους συνδετήρα	Aw(mm <sup>2</sup> )	78.53981634	$\pi*\Phi^2/4$

Μήκος συνδετήρων κατά x	lwx(mm)	1872	
Μήκος συνδετήρων κατά y	lwy(mm)	1272	
Όγκος συνδετήρων κατά x	Vwx(m3)	0.000147027	lwx*Aw
Όγκος συνδετήρων κατά y	Vwy(m3)	9.99026E-05	lwy*Aw
Απόσταση συνδετήρων	s(mm)	90	
Διάσταση πυρήνα περισφιγμένου σκυροδέματος κατά x	b0(mm)	320	
Διάσταση πυρήνα περισφιγμένου σκυροδέματος κατά y	h0(mm)	570	
Εμβαδό πυρήνα σκυροδέματος	A0(m2)	0.1824	b0*h0
Όγκος πυρήνα σκυροδέματος	Vc(m3)	0.016416	A0*s
Μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό εγκάρσιου οπλισμού	ωwd	0.326999617	(Vwx+Vwy)/Vc*(fyd/fcd)
Μέτρο ελαστικότητας χάλυβα	Es(Gpa)	200	
Ανηγμένη παραμόρφωση χάλυβα	esy,d	0.002173913	fyd/Es
Μέγιστο ασκούμενο αξονικό φορτίο	Ned(kN)	735.93	
Ανηγμένο αξονικό φορτίο	vd	0.15331875	Ned/(Ac*fcd)
Εμβαδό κατακόρυφου οπλισμού κορμού	Astot(mm2)	904	
Ποσοστό κατακόρυφου οπλισμού κορμού	ρv	0.003766667	Astot/Ac
Μηχανικό ογκομετρικό ποσοστό κατακόρυφου οπλισμού κορμού	ων	0.081884058	ρv*fyd/fcd
Ελάχιστη τιμή αωwd	min αωwd	0.151268814	30*μφ*(vd+ων)esy,d*(bc/bo)-0.035
ελάχιστη τιμή ωwd	min ωwd	0.08	
Απόσταση επαρκώς συγκρατημένων ράβδων κατά x	bix(mm)	180	
Αριθμός επαρκώς συγκρατημένων ράβδων-1 κατά x	nx	6	
Απόσταση επαρκώς συγκρατημένων ράβδων κατά y	biy(mm)	150	
Αριθμός επαρκώς συγκρατημένων ράβδων-1 κατά y	ny	4	
Συντελεστές αποδοτικότητας περισφιγξης	an	0.740131579	1-nx*(bix <sup>2</sup> /(6*A0))+1-ny*(biy <sup>2</sup> /(6*A0))
	as	0.791529605	(1-s/(2*b0))*(1-s/(2*h0))
Τελικός συντελεστής αποδοτικότητας περισφιγξης	a	0.585836057	an*as
	αωwd	0.191568166	a*ωwd
Έλεγχοι	αωwd>min αωwd	OK	
	ωwd>0.08	OK	
Ελάχιστη διάμετρος διαμήκων ράβδων	dbLmin(mm)	12	
Μέγιστη διάμετρος διαμήκων ράβδων	dbLmax(mm)	12	
Μέγιστη απόσταση συνδετήρων(εντός κρίσιμης περιοχής)	Smax(mm)	96	min(bo/2;175;8*dbwmin)
Μέγιστη διάμετρος συνδετήρων	dbwmin(mm)	6	min(6;(1/4)*dbwmax)
Οπλισμός περισφιγξης στις ακραίες περιοχές		Φ8/80	



Διάγραμμα αλληλεπίδρασης τοιχώματος 120x25



Mrd(kNm)	Nrd(kN)
3969.209	4673.86
3826.807	3642.978
3481.207	2740.462
3058.558	1977.523
2616.37	1321.042
2160.173	744.086
1688.029	209.775
1185.816	-300.806
634.379	-821.067
0	-1376.925
-634.379	-821.067
-1185.816	-300.806
-1688.029	209.775
-2160.173	744.086
-2616.37	1321.042
-3058.558	1977.523
-3481.207	2740.462
-3826.807	3642.978
-3969.209	4673.861
-3696.223	6832.233
-3069.965	8376.21
-2453.244	9353.376
-1954.18	10098.59
-1530.134	10706.58
-1147.761	11249.68
-780.628	11764.39
-402.066	12217.81
0	12864.24
402.066	12217.81
780.628	11764.39
1147.761	11249.68
1530.134	10706.58
1954.18	10098.59
2453.244	9353.376
3069.965	8376.21
3696.223	6832.233
3969.209	4673.861

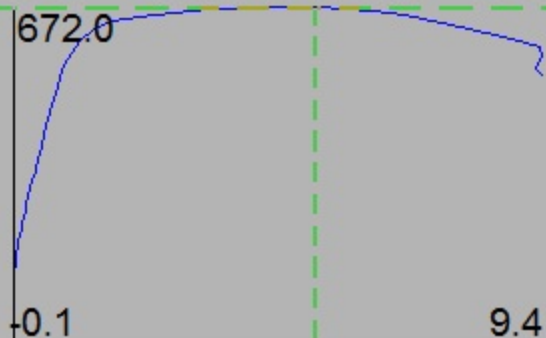


## Nine Graphs

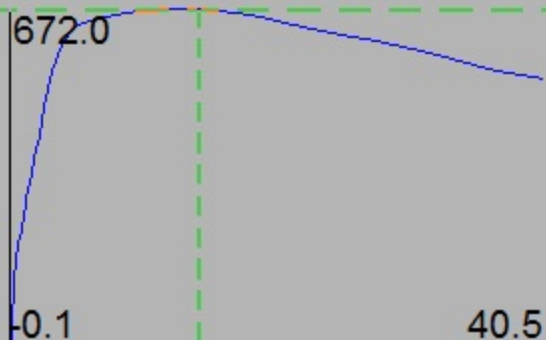
No Shear

Auto Range

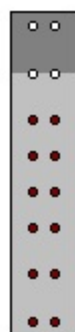
### Control : M-ex



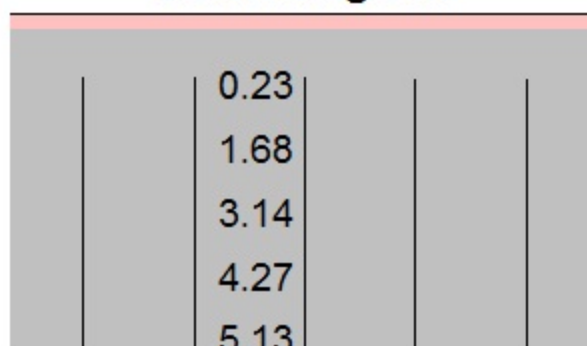
### Control : M-Phi



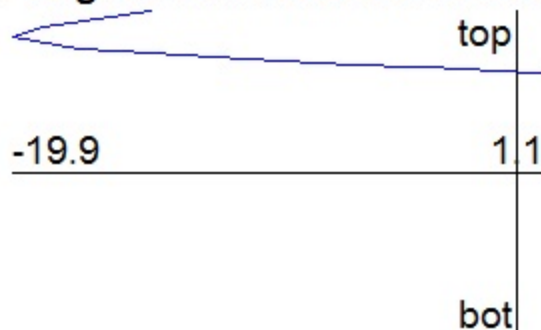
## Cross Section



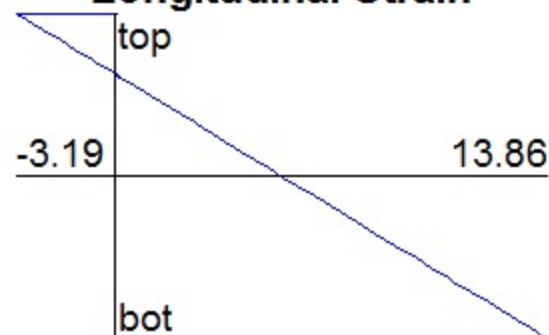
## Crack Diagram



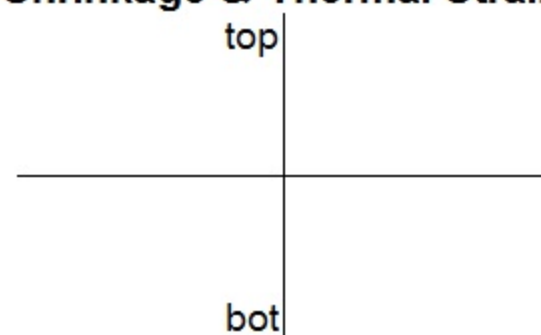
## Longitudinal Concrete Stress



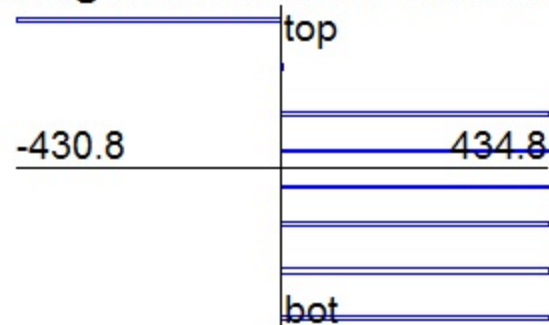
## Longitudinal Strain



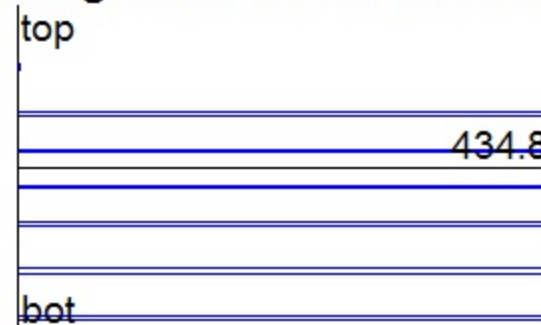
## Shrinkage & Thermal Strain



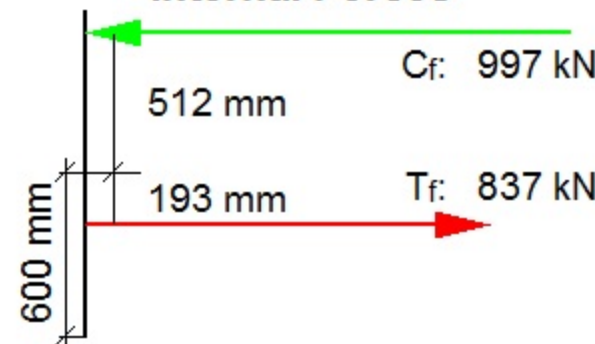
## Long. Reinforcement Stress



## Long. Reinf Stress at Crack



## Internal Forces



## N+M

