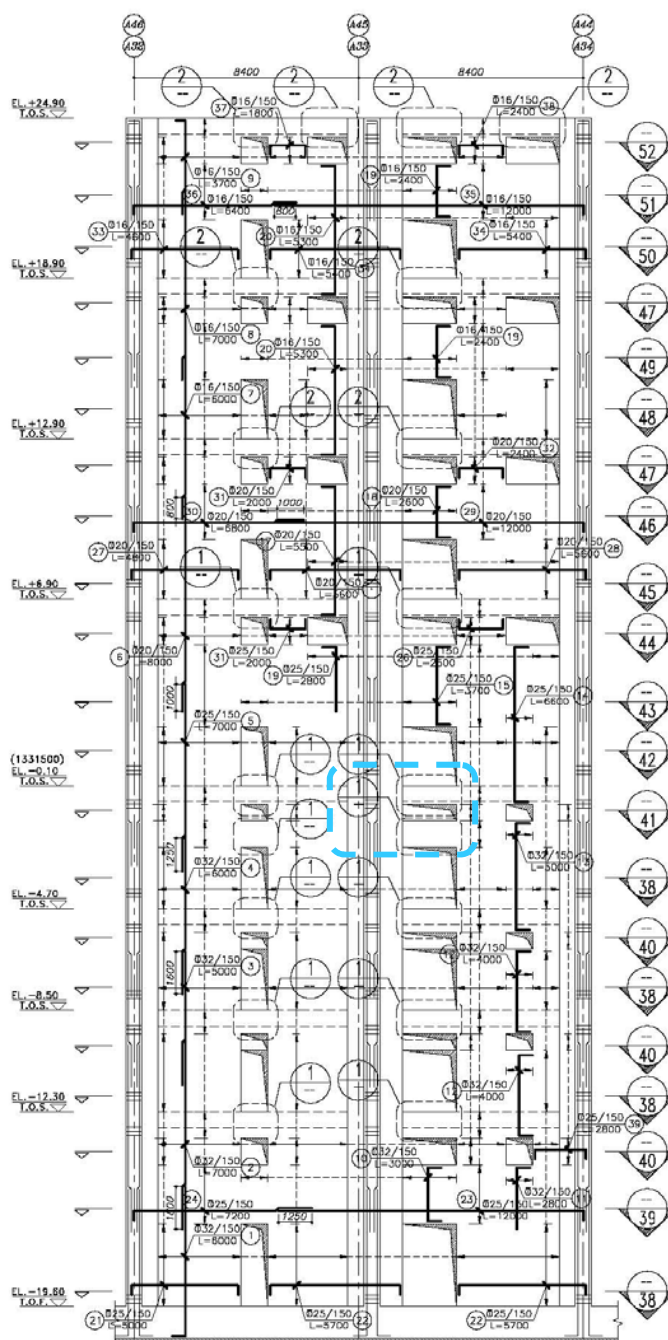


Project:	بخش: سازه	Design by:	طراح: م. ثابت	NTT
Section:	کنترل کننده: مهندس بیات	Date:	تاریخ:	
Controlled by:	صفحه: ۲۶۴	Subject:	موضوع: دفترچه محاسبات PART B	
Page:				

SH.W-12 - ۳-۲-۱۱ طراحی تیرهای همبند دیوار برشی

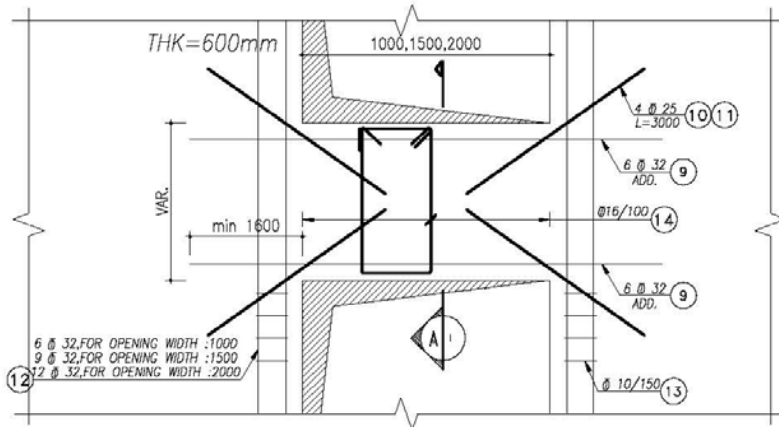
در دیوارهایی که در طبقات بازشو دارند، در بین بازشوها تیر همبند طراحی می‌شود. بر همین اساس به مقاطع آن اسپندردل اختصاص داده می‌شود و در طراحی آرماتور مورد نیاز هر یک از تیرهای همبند ارائه می‌شود. در ادامه نتایج طراحی تعدادی از تیرهای همبند ارائه می‌شود.



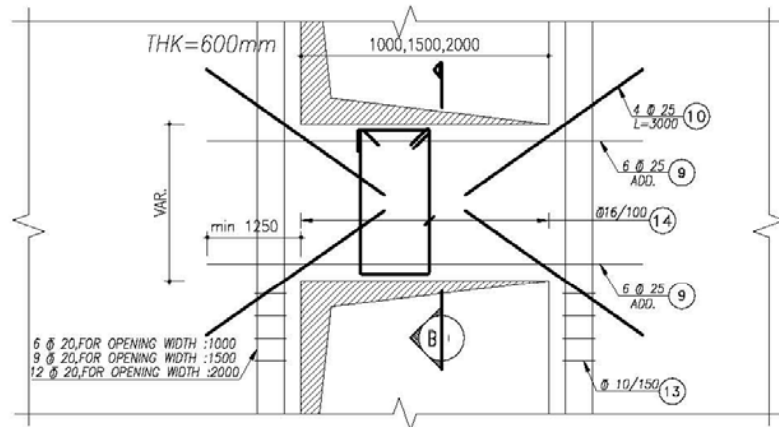
WALL REINFORCEMENT SH.W-12
SC:1/100

شکل ۱۱-۱۴: تیرهای همبند دیوار برشی SH.W-12

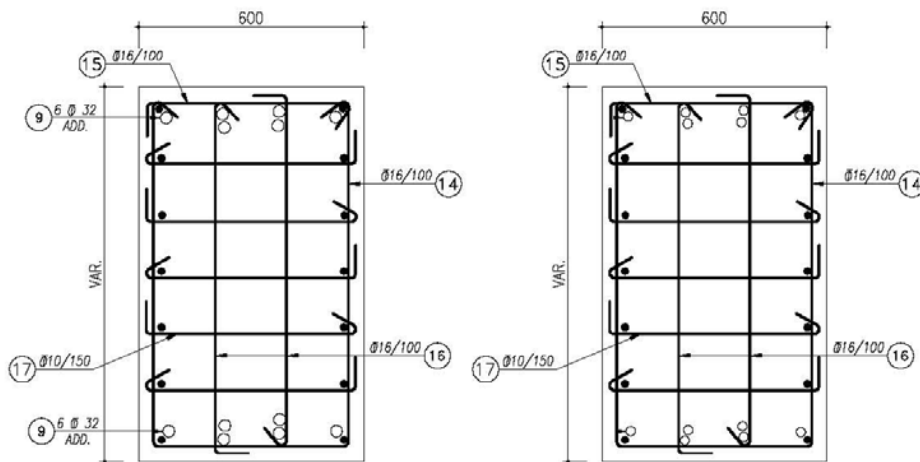
Project:	بخش: سازه	Design by:	پروژه: مجتمع فرهنگی، تفریحی، ورزشی و تجاری هزار و یک شهر
Section:	کنترل کننده: مهندس بیات	Date:	طراح: م. ثابت
Controlled by:	صفحه: ۲۶۵	Subject:	تاریخ:
Page:			موضوع: دفترچه محاسبات PART B



DETAIL 1
N.T.S



DETAIL 2
N.T.S



SECTION A
1:10

SECTION B
1:10

شکل ۱۱-۱۵: جزئیات تیرهای همبند دیوار برشی SH-W-12

Project:	بخش: سازه	پرورژه: مجتمع فرهنگی، تفریحی، ورزشی و تجاری هزار و یک شهر	NTT
Section:	کنترل کننده: مهندس بیات	طراح: م. ثابت	
Controlled by:	صفحه: ۲۶۶	Date:	
Page:		Subject: PART B موضوع: دفترچه محاسبات	

تیر همبند ۱ در طبقه پارکینگ ۱:-

Spandrel Design							
ACI 318-05/IBC 2003 Story ID: L0 Spandrel ID: S2 X Loc: 93.45 Y Loc: 109.2 Units: Ton-m							
Flexural Design (RLLF = 1.000)							
Station Location	Top Steel mm²	Top Steel Ratio	Top Steel Combo	Mu			
Left	8621.759	0.0128	UDCON04	-289.884			
Right	8337.225	0.0124	UDCON11	-281.293			
Station Location	Bot Steel mm²	Bot Steel Ratio	Bot Steel Combo	Mu			
Left	8377.307	0.0124	UDCON11	282.508			
Right	8559.666	0.0127	UDCON04	288.015			
Shear Design							
Station Location	Avert mm²/m	Ahoriz mm²/m	Shear Combo	Vu	Capacity Phi Vc	Capacity Phi Vs	Capacity Phi Vn
Left	9626.022	900.000	UDCON12	266.550	28.026	238.524	266.550
Right	9819.224	900.000	UDCON12	271.314	28.002	243.312	271.314
Station Location	Adiag mm²	Design Combo	Shear Vu	Shear VuLimit	L/H Ratio	Seismic Design	Diag Reinf Mandatory
Left	13841.475	UDCON11	266.876	121.725	1.867	Yes	Yes
Right	14162.045	UDCON04	273.057	121.725	1.867	Yes	Yes

مقاومت برشی در تیرهای همبند باید کلا به وسیله آرماتورهای قطری که به صورت ضربدری و متقارن در سراسر طول تیر ادامه داشته و در دیوارهای طرفین تیر در طولی به اندازه یک و نیم برابر طول گیرایی میلگردها مهار می شوند، تامین گردد. سطح مقطع آرماتور قطری در هر یک از شاخه های ضربدری از رابطه زیر محاسبه می شود:


$$A_d = \frac{V_u}{2\phi_s f_y \sin \alpha}$$

در این رابطه α زاویه بین میلگرد قطری و محوری طولی تیر است.

به عنوان نمونه به محاسبه مقدار آرماتور قطری در طبقه همکف می نمایم.

$$V_u = 271 \text{ ton}$$

$$A_d = \frac{271 \times 1000}{2 \times 0.85 \times 4000 \times \sin 25} = 94.3 \text{ cm}^2$$

Project:	پروژه: مجتمع فرهنگی، تفریحی، ورزشی و تجاری هزار و یک شهر	
Section:	بخش: سازه	
Controlled by:	کنترل کننده: مهندس بیات	
Page:	صفحه: ۲۶۷	
Design by:	طراح: م. ثابت	
Date:	تاریخ:	
Subject:	موضوع: دفترچه محاسبات PART B	

هر گروه از میلگرد قطری باید متشکل از حداقل چهار میلگرد قرار داده شده در دو یا چند لایه باشند. طول قرارگیری آرماتورهای قطری در دیوار نباید از ۱/۲۵ برابر طول مهاری برای f'_c در کشش کمتر باشد.

طبق آیین‌نامه ACI آرماتورهای قطری به دو شکل محصور می‌شوند:

الف) محصورشدگی هر یک از قطری‌ها

ب) محصورشدگی کامل مقطع تیر بتنی

در این مورد به علت در نظر گرفتن محدودیت‌های اجرایی از روش دوم استفاده شده است.

۱۱-۲-۴- ضوابط ویژه برای طرح لرزه‌ای

در دیوارهای سازه‌ای محدودیت‌های هندسی زیر باید مورد توجه قرار گیرد.

الف) ضخامت دیوار نباید کمتر از ۱۵۰ میلیمتر اختیار شود.

ب) در دیوارهایی که در آنها اجزای مرزی در نظر گرفته شده است، عرض عضو مرزی نباید کمتر از ۳۰۰ میلیمتر در نظر گرفته شود.

در طراحی دیوارها با مقاطع U و T عرض موثر بال اندازه‌گیری شده از بر جان در هر سمت نباید بیشتر از مقادیر زیر در نظر گرفته شود.

الف) نصف فاصله بین جان دیوار تا جان دیوار مجاور

ب) ۲۵٪ درصد ارتفاع کل دیوار

در دیوارهای سازه‌ای نسبت آرماتور در هیچ یک از دو امتداد قائم و افقی نباید کمتر از ۰/۲۵ درصد باشد، مگر آنکه نیروی برشی نهایی موجود در مقطع دیوار از $0.5A_{cv}V_c$ کمتر باشد.

فاصله محور تا محور میلگردها از یکدیگر در هر دو امتداد قائم و افقی نباید بیشتر از ۴۵۰ میلیمتر اختیار شود. در اجزای مرزی فاصله میلگردهای قائم نباید بیشتر از ۲۰۰ میلیمتر در نظر گرفته شود.

در دیوارهای سازه‌ای نسبت آرماتور در هیچ یک از امتداد افقی و قائم نباید کمتر از ۰/۲۵ درصد باشد، مگر آنکه نیروی برشی نهایی موجود مقطع دیوار از $0.265A_{cv}\sqrt{f'_c}$ کمتر باشد.

Project:	بخش: سازه	پروژه: مجتمع فرهنگی، تفریحی، ورزشی و تجاری هزار و یک شهر	NTT
Section:	کنترل کننده: مهندس بیات	طراح: م. ثابت	
Controlled by:	صفحه: ۲۶۸	Date:	
Page:		Subject: PART B دفترچه محاسبات	

۱۱-۲-۵- محاسبه طول المان مرزی

در کناره‌ها و اطراف بازشوها در دیوارهای سازه‌ای و دیافراگم‌ها که در آنها تنش فشاری بتن در دورترین تار فشاری مقطع تحت اثر بارهای نهایی به انضمام اثر زلزله از $0.2f'_c$ بیشتر باشد، باید اجزای لبه در نظر گرفته شود. اجزای مرزی باید در سراسر طول خود آرماتورگذاری ویژه شوند.

در ادامه محاسبه طول المان مرزی برای دیوار برشی SHW9a به روش کنترل کرنش ارائه شده است.

دیوار برشی SW9a با ۳۲ آرماتور به قطر ۳۲ در المان مرزی

$$T = A_s F_y = 36 \times \pi \times \frac{3.2^2}{4} \times 4000 \times 10^{-3} = 1158 \text{ ton}$$

$$N_u = 3520 \text{ ton}$$

$$c_{limit} = \frac{I_w}{700(\delta_u / h_w)} = \frac{900}{700 \times 0.007} = 184 \text{ cm}$$

$$a = \frac{T + N_u}{0.85 f'_c b} = \frac{(1158 + 3520) \times 10^3}{0.85 \times 350 \times 60} = 262 \text{ cm}$$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{262}{0.85} = 308 > c_{limit}$$

به المان مرزی نیاز داریم.

General Reinforcing Pier Section - Check (ACI 318-05/IBC 2003)

Story ID: C2 Pier ID: A46-6 X Loc: 151.2 Y Loc: 163.3 Units: Ton-m

Flexural Check for P-M2-M3 (RLLF = 1.000)

Station	D/C	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u
Top	0.648	UDCON11	-1876.344	-43.207	-1025.266
Bottom	0.754	UDCON11	-2088.181	-145.955	-1471.936

Shear Design

Station	Rebar	Shear Combo	Pu	Mu	Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1	3389.548	UDCON03	-1573.484	798.166	654.562	163.480	654.562
Bot Leg 1	3407.128	UDCON11	-2088.181	1412.731	595.345	101.717	595.345

Boundary Element Check

Edge	Edge Length	Governing Combo	Pu	Mu	Stress Comp	Stress Limit	C Depth	C Limit
Left Top	1.027	UDCON04	3176.199	-1027.0624	902.918	713.801	1.767	1.762
Right Top	1.026	UDCON04	3176.199	845.3844	869.741	713.801	1.766	1.762
Left Bot	1.189	UDCON04	3519.645	-1462.1538	1059.725	713.801	1.929	1.762
Right Bot	1.189	UDCON04	3519.645	1422.5130	1052.486	713.801	1.929	1.762

Project:	بخش: سازه	پرورژه: مجتمع فرهنگی، تفریحی، ورزشی و تجاری هزار و یک شهر	NTT
Section:	کنترل کننده: مهندس بیات	طراح: م. ثابت	
Controlled by:	صفحه: ۲۶۹	Date:	
Page:		Subject: PART B	

بعد عنصر مرزی در هر سمت دیوار که نیاز به خاموت ویژه دارد:

$$\frac{c}{2} = \frac{308}{2} = 154 \text{ cm}$$

المان مرزی در نقشه سازه‌ای:

