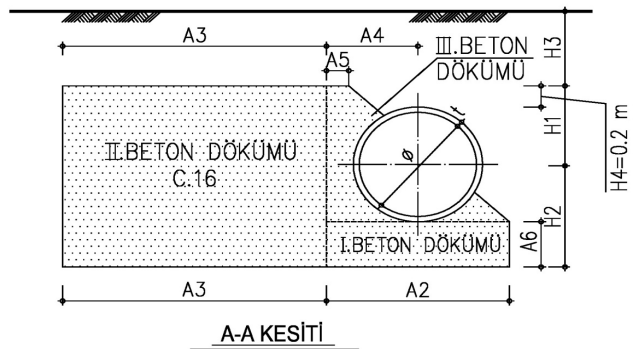
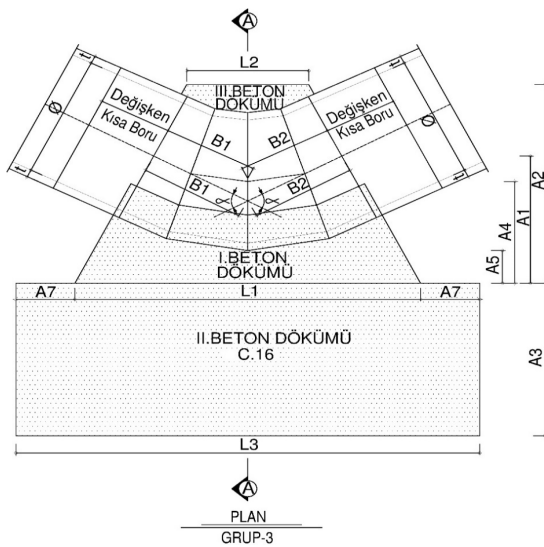


YAPAN	TARİH	AÇIKLAMA	REV.
 DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ İÇMESUYU DAİRESİ BAŞKANLIĞI			
İNCELENDİ		TASDİK OLUNUR	
DSİ 9.BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ / ELAZIĞ			
İNCELENDİ		TASVİP OLUNUR	
ELAZIĞ İÇMESUYU İSALE HATTI PROJE REVİZYONU			U
İSALE HATTI TESPİT KÜTLESİ HESAP RAPORU			
YÜKLENİCİ :  KARAPINAR PROJE MÜH. MÜŞ. İNŞ. ÇEV. DAN. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. 25 MART MAHALLESİ S.S.K. BLOKLARI - 51 / 6 - YENİMAHALLE / ANKARA TEL - FAX : 0312 - 397 11 44 www.karapinar.com.tr			
YAPAN	Mehmet Selçuk KARAPINAR (İNŞ. MÜH.) 81374		
ÇİZEN			
KONTROL	KURŞAD KARAPINAR (İNŞ. YÜK. MÜH.) İNŞ. : 81038 - ÇEV. : 07244 (ÇEV. MÜH.)		
TARİH	2015	ÖLÇEK :	RESİM NO :
ARŞİV NO		-	ELZ İSU DTK RP U 01 REV. 1

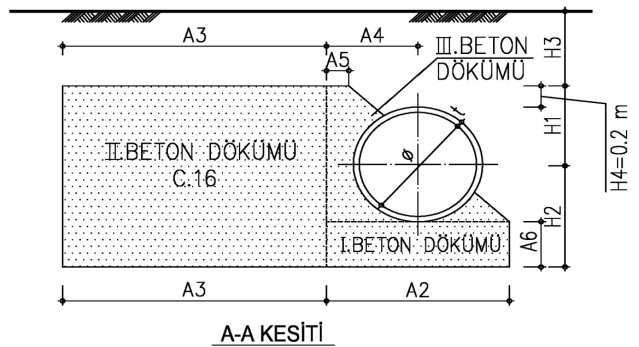
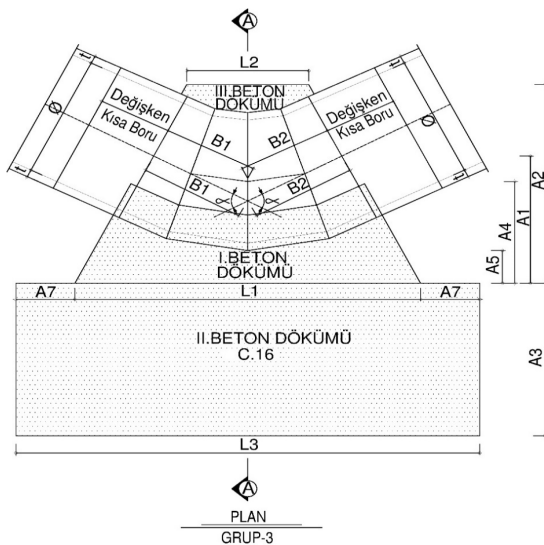
NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α _g Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	Maksimum Basınç	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI													METRAJ	
										L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)	
1	S133A	YATAY	11+120.00	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	49.660	903.91	228.39	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
2	S134	YATAY	11+135.00	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	48.120	901.76	230.54	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
3	S135	YATAY	11+185.00	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	63.200	901.42	230.88	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
4	S140	YATAY	11+582.00	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	49.120	857.70	274.60	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
5	S160	YATAY	15+012.39	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	50.060	854.79	277.51	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
6	S197	YATAY	23+188.00	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	45.240	851.70	280.60	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
7	S198	YATAY	23+238.00	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	45.780	857.13	275.17	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
8	S198A	YATAY	23+253.00	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	49.650	858.77	273.53	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
9	S237A	YATAY	27+327.20	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	46.050	879.44	252.86	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
10	S239	YATAY	27+503.65	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	54.850	882.61	249.69	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
11	S310A	YATAY	31+898.42	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	46.920	860.94	271.36	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
12	S320	YATAY	32+805.08	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	50.000	867.52	264.78	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
13	S323	YATAY	32+972.10	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	49.440	866.22	266.08	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
14	S341	YATAY	34+193.70	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	51.940	878.21	254.09	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
15	S342	YATAY	34+226.78	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	49.340	883.20	249.10	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
16	S398	YATAY	40+180.06	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	54.350	922.90	209.40	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
17	S403	YATAY	40+666.52	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	54.590	904.42	227.88	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
18	S410	YATAY	41+340.53	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	53.060	871.31	260.99	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
19	S411	YATAY	41+373.79	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	52.100	870.74	261.56	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
20	S413	YATAY	41+429.05	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	48.380	871.92	260.38	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
21	S414	YATAY	41+460.05	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	53.240	872.58	259.72	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
22	S418	YATAY	41+504.66	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	55.020	875.35	256.95	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
23	S451	YATAY	44+753.21	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	54.900	860.43	271.87	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
24	S452	YATAY	44+801.21	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	49.230	862.23	270.07	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
25	S463	YATAY	45+959.72	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	46.020	856.56	275.74	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
26	S464	YATAY	45+983.88	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	45.130	856.32	275.98	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
27	S466	YATAY	46+047.45	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	46.270	855.70	276.60	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
28	S483	YATAY	47+451.75	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	56.640	867.85	264.45	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
29	S484	YATAY	47+470.16	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	50.490	866.12	266.18	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
30	S508	YATAY	49+143.97	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	60.640	853.50	278.80	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
31	S510	YATAY	49+190.12	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	50.170	853.85	278.45	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
32	S569	YATAY	54+017.31	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	57.670	852.66	279.64	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
33	S572	YATAY	54+249.54	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	56.550	855.34	276.96	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
34	S587	YATAY	54+927.56	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	51.080	856.61	275.69	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
35	S618	YATAY	56+619.24	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	54.220	856.31	275.99	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
36	S619	YATAY	56+693.12	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	55.230	863.18	269.12	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
37	S652	YATAY	60+742.20	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	50.140	872.20	260.10	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
38	S653	YATAY	60+784.20	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	48.580	870.85	261.45	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
39	S671	YATAY	62+700.20	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	50.280	856.50	275.80	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
40	S672	YATAY	62+725.20	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	52.130	856.36	275.94	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
41	S674	YATAY	62+787.20	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	52.880	856.16	276.14	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
42	S677	YATAY	63+010.20	HAMZABEY BARAJI - ARITMA TESİSİ ARASI	1524	ÇB	58.880	855.31	276.99	2.11	0.20	5.												

NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPI (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α ₃ Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	Maksimum Basınç	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ		
										L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)	
1	S1	YATAY	0+237.00	TM1 - ANA_DEPO ARASI İSALE HATTI	1668	ÇB	106.130	1013.68	280.32	2.11	0.20	5.00	1.29	1.97	0.50	0.98	0.20	1.20	1.45	1.18	1.98	15.09	47.54	
																						TOPLAM	15.09	47.54

YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_ AKÇAĞIRAZ ARASI İŞALE HATTI)		
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S84	
KM :	67	
ZEMİN KOTU :	959.87	m
BORU EKSEN KOTU :	958.33	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.54	m
DEPO SU KOTU :	1015	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	47	°
	0.82	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	56.67	m
	555.74	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{diş}) :	378	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{iç}) :	368.6	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.111667	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.05	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	11.95	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.62	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{diş} * cos(Δ/2)=	32.03	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.68	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	23.39	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{iç} ² / 4) * sin(Δ/2) =	47.29	kN
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	47.29	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
A _b = T / σ _d =	0.24	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p ' *1,5 =	0.77	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.47	m
A2	0.78	m
A3	0.50	m
A4	0.39	m
A5	0.60	m
A6	0.20	m
A7	0.26	m
L1	0.68	m
L2	0.20	m
L3	1.20	m
H1	0.39	m
H2	0.39	m
H3	1.15	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A'=(L3 * (H1+H2)) :	0.94	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A'*K _p *γ _{zemin} *(H3+(H1+H2)/2)/2 :	43.43	kN



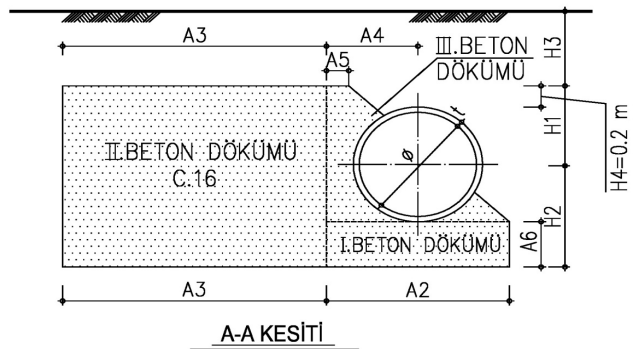
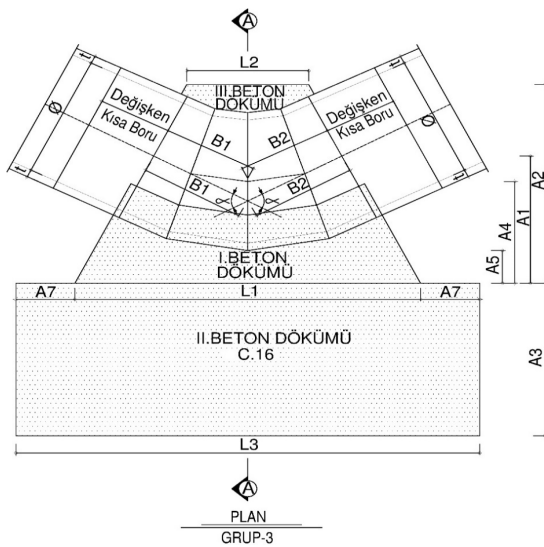
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_ AKÇAĞIRAZ ARASI İŞALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S96	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	519	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	947.92 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	946.75 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.17 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ):	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}):	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}):	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°):	52.2 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}):	2.94 kg/cm ²
	0.911 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p):	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	68.25 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	669.3 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$):	378 mm	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU ET KALINLIĞI (e):	4.7 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$):	368.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	62.84 kN
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_B):	0.111667 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}):	1.05 kN/m	$A_b = T / \sigma_d =$	0.32 m ²
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}):	9.15 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.24 m ²
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°):	0 °	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
	0 rad	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
YÜKLER		A1	0.47 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A2	0.78 m
$F_s = (G_B + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.06 kN/m	A3	0.50 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A4	0.39 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	23.83 kN/m	A5	0.60 m
		A6	0.40 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.74 m	A7	0.38 m
		L1	0.74 m
		L2	0.20 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L3	1.50 m
$F = (F_s + F_p) * L$	19.03 kN	H1	0.39 m
		H2	0.59 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H3	0.78 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	62.84 kN	SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.47 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A'' = K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) / 2 :$	56.01 kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 19.03 < T : 62.84		



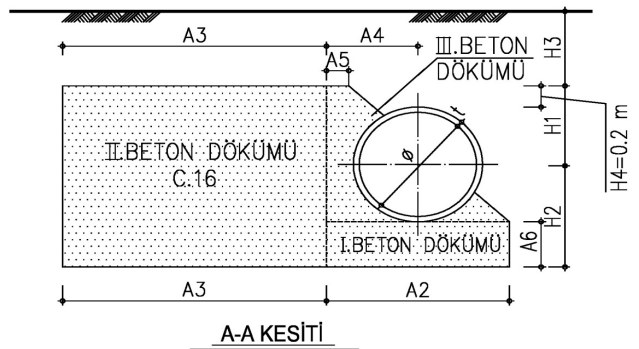
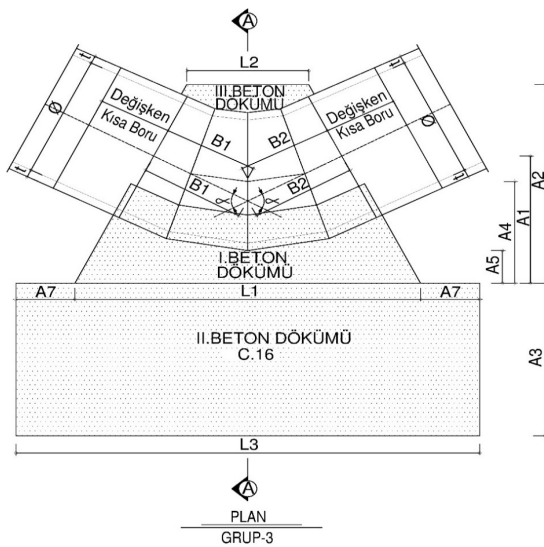
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM, AKÇAĞIRAZ ARASI İŞALE HATTI)		
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S101	
KM :	616	
ZEMİN KOTU :	947.06	m
BORU EKSEN KOTU :	945.88	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18	m
DEPO SU KOTU :	1015	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	39	°
	0.681	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	69.12	m
	677.84	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{diş}) :	378	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{iç}) :	368.6	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.111667	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.05	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	9.23	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.08	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{diş} * cos(Δ/2)=	25.23	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.68	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	18.43	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{iç} ² / 4) * sin(Δ/2) =	48.29	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		
	F : 18.43 < T : 48.29	

ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	48.29	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
A _b = T / σ _d =	0.25	m ²
σ _d = σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p ' *1,5 =	0.98	m ²
σ _d = σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.47	m
A2	0.78	m
A3	0.50	m
A4	0.39	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.41	m
L1	0.68	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.39	m
H2	0.49	m
H3	0.79	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A'=(L3 * (H1+H2)) :	1.32	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A'*K _p *γ _{zemin} *(H3+(H1+H2)/2)/2 :	48.71	kN

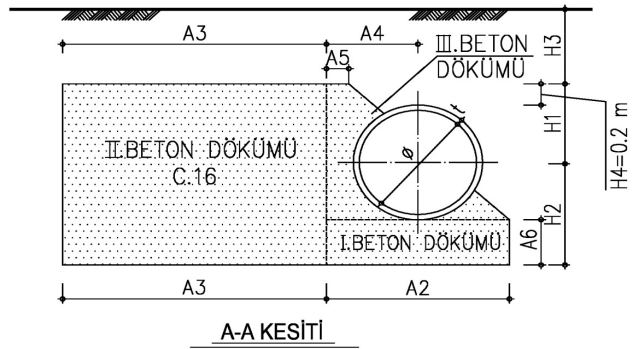
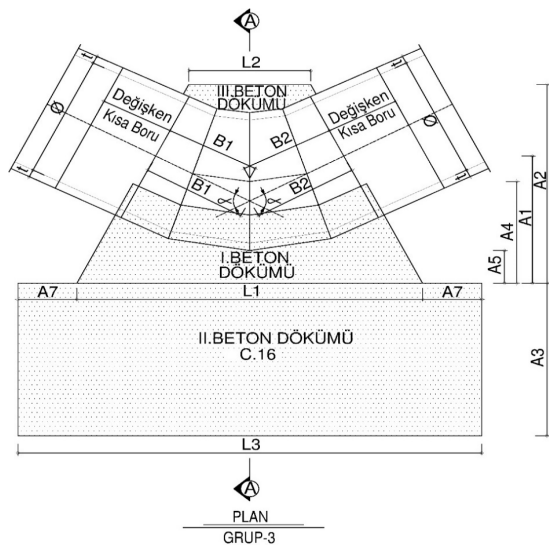


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAĞIRAZ ARASI İŞALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ			
SOME/KAZIK NO :	S117		
KM :	1237		
ZEMİN KOTU :	930.89	m	
BORU EKSEN KOTU :	929.71	m	
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18	m	
DEPO SU KOTU :	1015	m	
BORU MALZEMESİ :	DD		
SAPMA AÇISI (Δ°) :	18.37	$^{\circ}$	
	0.321	rad	
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	85.29	m	
	836.41	kN/m ²	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{diş}$) :	378	mm	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7	mm	
BORU İÇ ÇAPI ($D_{iç}$) :	368.6	mm	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221	mm ²	
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	0.111667	kN/m	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05	kN/m	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.23	kN/m	
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0	$^{\circ}$	
	0	rad	
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_B + G_{su} + G_{toprak}) * \mu_{boru} =$	2.08	kN/m	
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{toprak} * h * K_p * D_{diş} * \cos(\Delta/2) =$	26.42	kN/m	
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60	m	
TOPLAM DİRENÇ KUUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	16.96	kN	
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{iç}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	28.49	kN	
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{çelik}$:	76.97	kN/m ³	
SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³	
BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³	
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	$^{\circ}$	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2		
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²	
	294	kN/m ²	
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00		
$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$			
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :		28.49	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$		0.15	m ²
$\sigma_d * \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$		0.6	m ²
$\sigma_d * \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.47	m	
A2	0.78	m	
A3	0.50	m	
A4	0.39	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.20	m	
L1	0.60	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.39	m	
H2	0.39	m	
H3	0.79	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2))$:		0.78	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A'' = K_p * \gamma_{zemin} * (H3+(H1+H2)/2)/2$:		27.61	kN

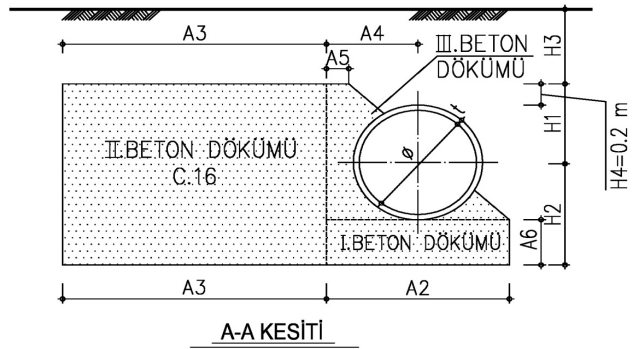
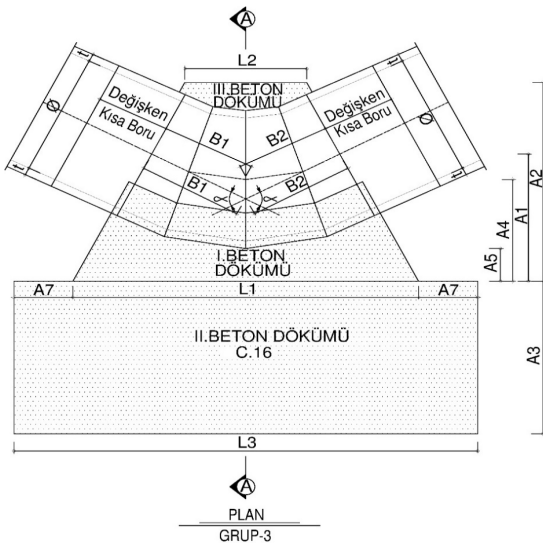


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)

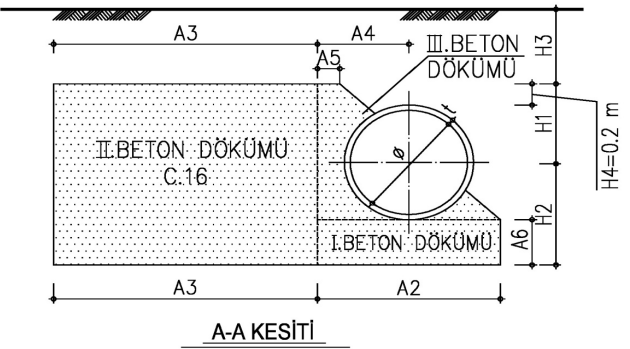
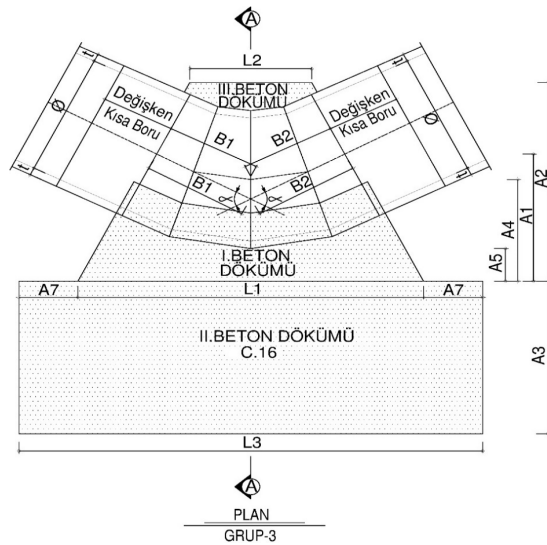
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S118	
KM :	1297	
ZEMİN KOTU :	929.26	m
BORU EKSEN KOTU :	928.08	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18	m
DEPO SU KOTU :	1015	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	10.74	°
	0.187	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	86.92	m
	852.39	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dış}) :	378	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{iç}) :	368.6	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.111667	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.05	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	9.23	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.08	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dış} * cos(Δ/2)=	26.65	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.56	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	16.09	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{iç} ² / 4) * sin(Δ/2) =	17.02	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 16.09 < T : 17.02



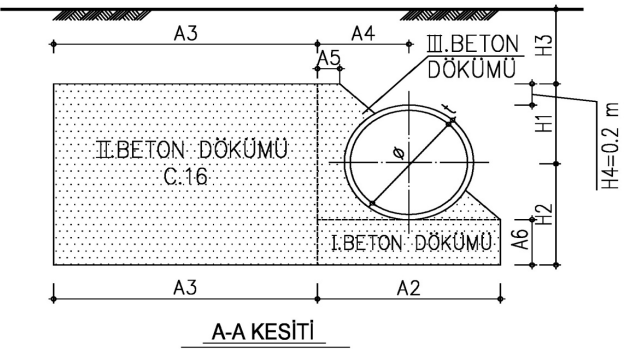
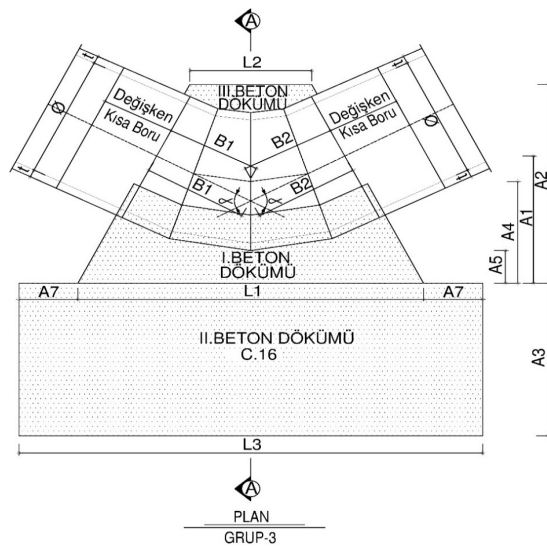
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S130	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1660	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	920.39 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	919.22 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.17 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	10.93 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.191 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	95.78 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	939.28 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	378 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	19.09 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	368.6 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.1 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.111667 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.15 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.43 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.47 m
	0 rad	A2	0.78 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.39 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.06 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	26.41 kN/m	A7	0.22 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.56 m	L1	0.56 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	15.94 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.39 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	19.09 kN	H2	0.29 m
		H3	0.78 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 15.94 < T : 19.09	SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.68 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	22.85 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.8 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.08 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	26.93 kN
		26.93 > 19.09	
		KALIP	3.48 m ²
		BETON, V_{beton}	0.54 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	28.07 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	17.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 28.07 ; 17	



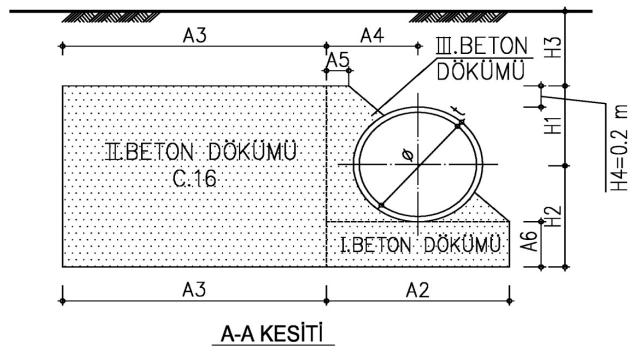
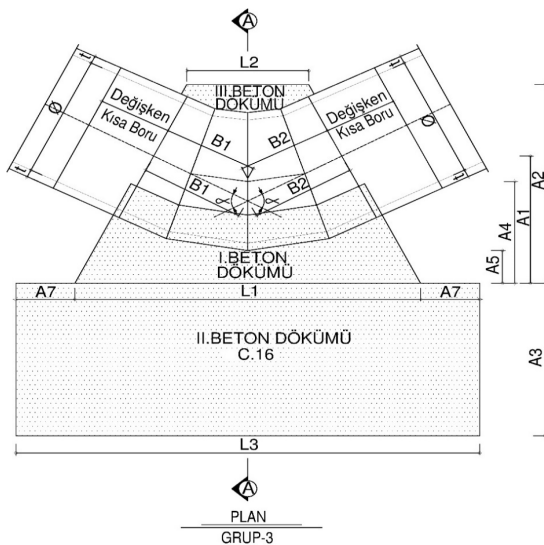
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S132	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1712	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	919.48 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	918.3 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.3 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.25 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	96.7 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	948.3 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	378 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	368.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	0.111667 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.23 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_B + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	26.55 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.56 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	16.03 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	25.19 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 16.03 < T : 25.19		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S134	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1850	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	916.3 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	915.12 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	16.75 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.292 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	99.88 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	979.49 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	378 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	368.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	0.111667 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.23 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_B + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	26.48 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	16.99 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	30.45 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 16.99 < T : 30.45		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_ AKÇAĞIRAZ ARASI İŞALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S135	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1867	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	916.2 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	915.02 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ):	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}):	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}):	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°):	6.23 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}):	2.94 kg/cm ²
	0.109 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p):	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	99.98 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	980.47 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$):	378 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e):	4.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$):	368.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE):	112221 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_B):	0.111667 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}):	1.05 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}):	9.23 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°):	0 °		
	0 rad		
YÜKLER		TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
$F_s = (G_B + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08 kN/m	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	11.37 kN
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	26.72 kN/m	$A_b = T / \sigma_d =$	0.06 m ²
		$\sigma_d = \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
DİRSEK UZUNLUĞU (L):	0.56 m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
		$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.25 m ²
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		$\sigma_d = \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
$F = (F_s + F_p) * L$	16.13 kN	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		A1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	11.37 kN	A2	0.78 m
		A3	0.50 m
		A4	0.39 m
		A5	0.60 m
		A6	0.10 m
		A7	0.22 m
		L1	0.56 m
		L2	0.20 m
		L3	1.00 m
		H1	0.39 m
		H2	0.29 m
		H3	0.79 m
		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.68 m ²
TESPİT KÜTLESİ GEREKMİYOR	F : 16.13 > T : 11.37	SAĞLANAN PASİF İTKİ $A'' = K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) / 2 :$	23.05 kN



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

SOME/KAZIK NO :	S136
KM :	1879
ZEMİN KOTU :	915.96 m
BORU EKSEN KOTU :	914.78 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m
DEPO SU KOTU :	1015 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	17.53 °
	0.306 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	100.22 m
	982.82 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	378 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	368.6 mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.111667 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	1.05 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	9.23 kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0 °
	0 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.08 kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	26.45 kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	
F = (F _s + F _p) * L	16.98 kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	31.96 kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 16.98 < T : 31.96

ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97 kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20 kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25 kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30 °
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94 kg/cm ²
	294 kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00
K _p = (tan ² (45+φ/2))	

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	31.96	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.16	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p ' * 1,5 =	0.65	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

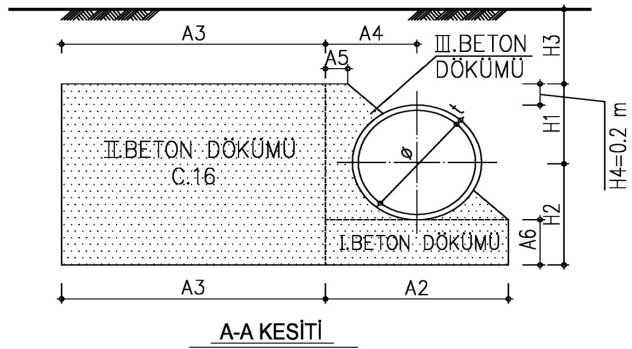
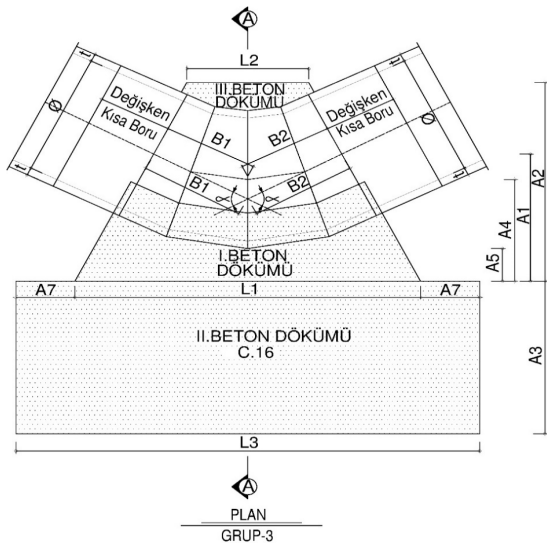
A1	0.47	m
A2	0.78	m
A3	0.50	m
A4	0.39	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.45	m
L1	0.60	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.39	m
H2	0.49	m
H3	0.79	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

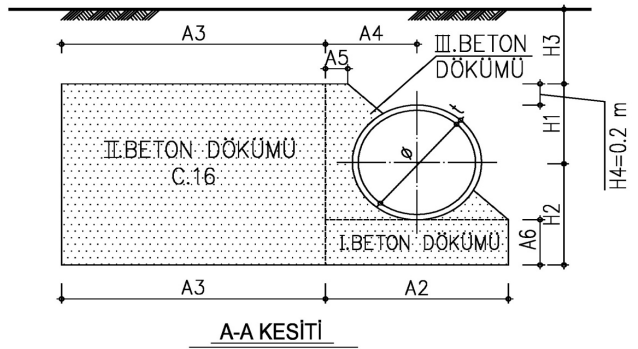
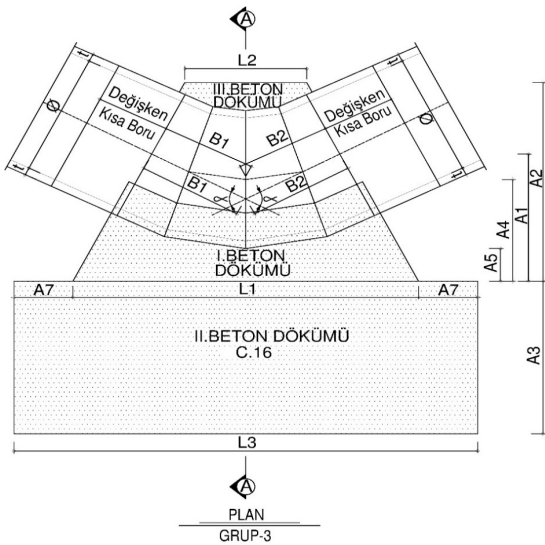
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	1.32	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	48.71	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	1.06	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	7	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	55.71	kN
55.71 > 31.96		
KALIP	5.56	m ²
BETON, V _{beton}	0.93	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

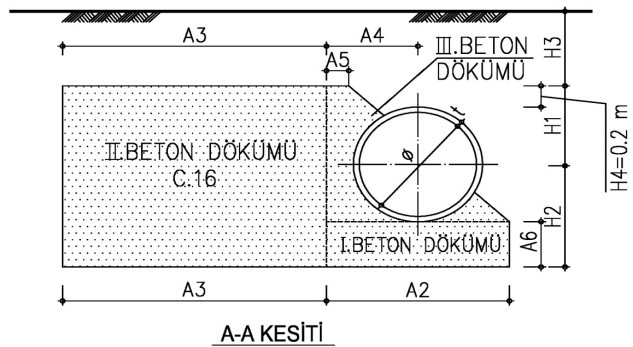
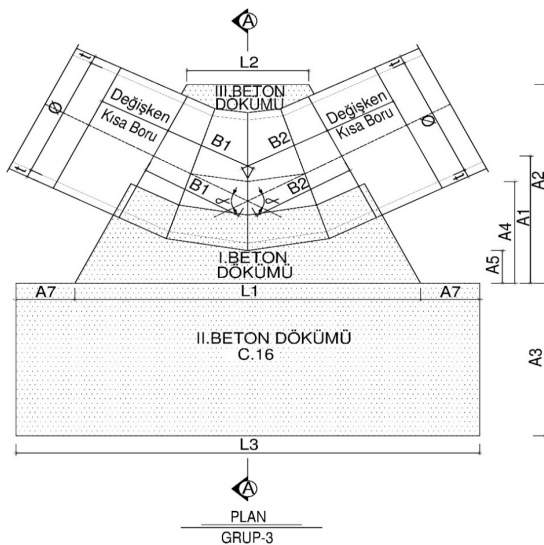
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	24.21	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	22.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 24.21 ; 22		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S139	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1939	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	914.52 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	913.34 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	11.2 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.195 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	101.66 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	996.94 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	378 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	20.76 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	368.6 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.11 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.111667 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.23 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.46 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.47 m
	0 rad	A2	0.78 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.39 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	26.64 kN/m	A7	0.22 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.56 m	L1	0.56 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	16.08 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.39 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	20.76 kN	H2	0.29 m
		H3	0.79 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 16.08 < T : 20.76	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.68 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	23.05 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.8 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.08 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	27.13 kN
		27.13 > 20.76	
		KALIP	3.48 m ²
		BETON, V_{beton}	0.54 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	30.53 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	17.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 30.53 ; 17	



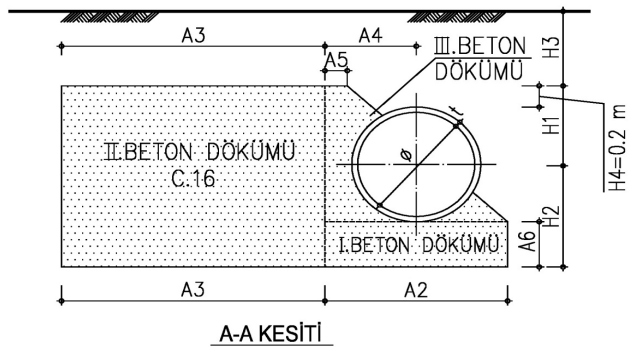
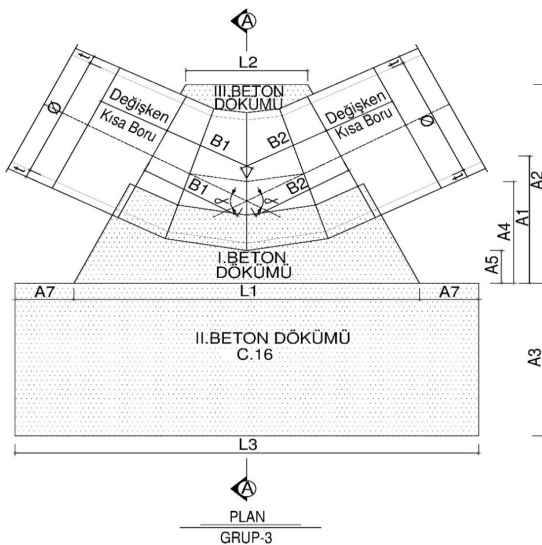
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_ AKÇAĞIRAZ ARASI İŞALE HATTI)						
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ				
SOME/KAZIK NO :	S140		ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³	
KM :	1990		SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN KOTU :	913.5	m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³	
BORU EKSEN KOTU :	912.32	m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³	
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18	m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ):	30	°	
DEPO SU KOTU :	1015	m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}):	0.2		
BORU MALZEMESİ :	DD		BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}):	0.3		
SAPMA AÇISI (Δ°):	15.63	°	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}):	2.94	kg/cm ²	
	0.273	rad		294	kN/m ²	
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p):	3.00		
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	102.68	m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$			
	1006.95	kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$):	378	mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7	mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :		29.22	kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$):	368.6	mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221	mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$		0.15	m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_B):	0.111667	kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}):	1.05	kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}):	9.23	kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$		0.65	m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0		$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0		TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°):	0	°	A1	0.47	m	
	0	rad	A2	0.78	m	
YÜKLER			A3	0.50	m	
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			A4	0.39	m	
$F_s = (G_B + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08	kN/m	A5	0.60	m	
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			A6	0.10	m	
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	26.51	kN/m	A7	0.32	m	
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :		0.56	L1	0.56	m	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			L2	0.20	m	
$F = (F_s + F_p) * L$	16.01	kN	L3	1.20	m	
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			H1	0.39	m	
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	29.22	kN	H2	0.29	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			H3	0.79	m	
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 16.01 < T : 29.22	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$			
					0.82	m ²
			SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) / 2 :$			
					27.8	kN



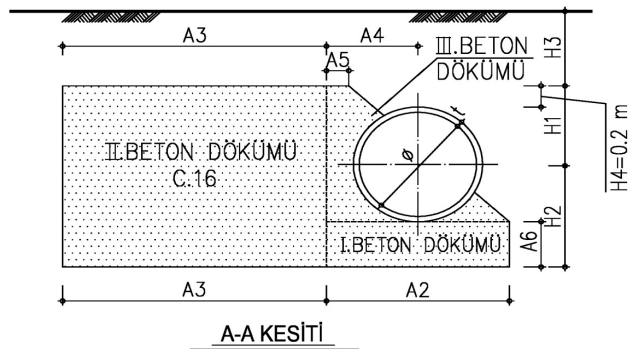
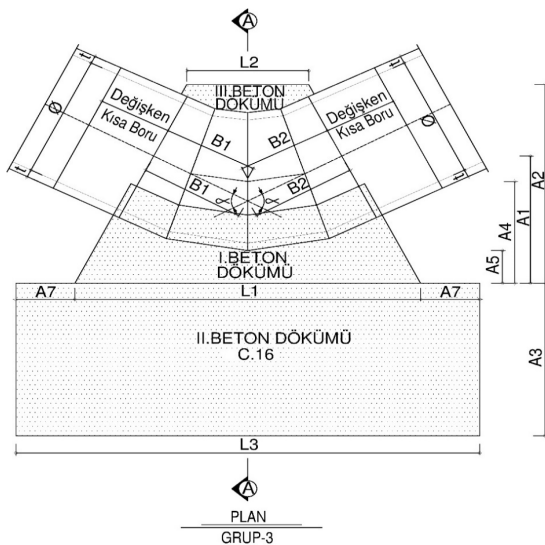
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_ AKÇAĞIRAZ ARASI İŞALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ			
SOME/KAZIK NO :	S142		
KM :	2045		
ZEMİN KOTU :	912.18	m	
BORU EKSEN KOTU :	911.01	m	
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.17	m	
DEPO SU KOTU :	1015	m	
BORU MALZEMESİ :	DD		
SAPMA AÇISI (Δ°) :	44.13	°	
	0.77	rad	
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	103.99	m	
	1019.79	kN/m ²	
BORU DIŞ ÇAPI (D _{diş}) :	378	mm	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7	mm	
BORU İÇ ÇAPI (D _{iç}) :	368.6	mm	
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221	mm ²	
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.111667	kN/m	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.05	kN/m	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	9.15	kN/m	
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0		
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°	
	0	rad	
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.06	kN/m	
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{diş} * cos(Δ/2)=	24.59	kN/m	
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.68	m	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
F = (F _s + F _p) * L	17.99	kN	
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
T = 2 * P * (π * D _{iç} ² / 4) * sin(Δ/2) =	81.76	kN	
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ			
	F : 17.99 < T : 81.76		

ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³	
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³	
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³	
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2		
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²	
	294	kN/m ²	
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00		
K _p = (tan ² (45+φ/2))			

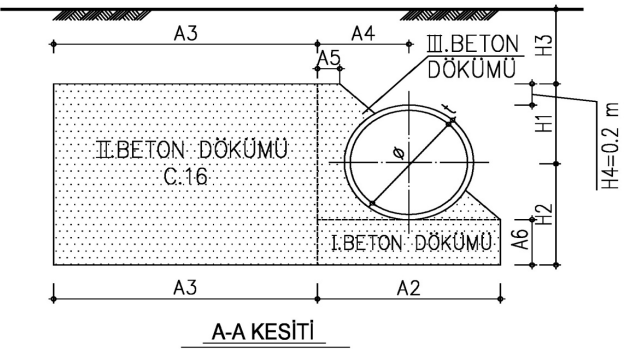
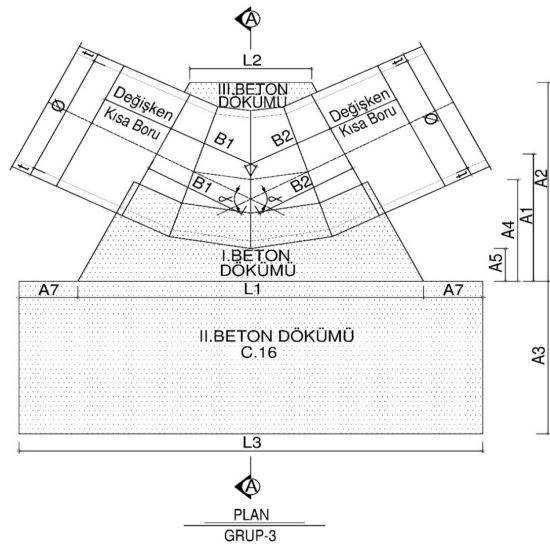
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	81.76	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
A _b = T / σ _d =	0.42	m ²	
σ _d = σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
A _b = T' / F _p ' *1,5 =	1.55	m ²	
σ _d = σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.47	m	
A2	0.78	m	
A3	0.50	m	
A4	0.39	m	
A5	0.60	m	
A6	0.50	m	
A7	0.51	m	
L1	0.68	m	
L2	0.20	m	
L3	1.70	m	
H1	0.39	m	
H2	0.69	m	
H3	0.78	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A'=(L3 * (H1+H2)) :	1.84	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ A'*K _p *γ _{zemin} *(H3+(H1+H2)/2)/2 :	72.86	kN	



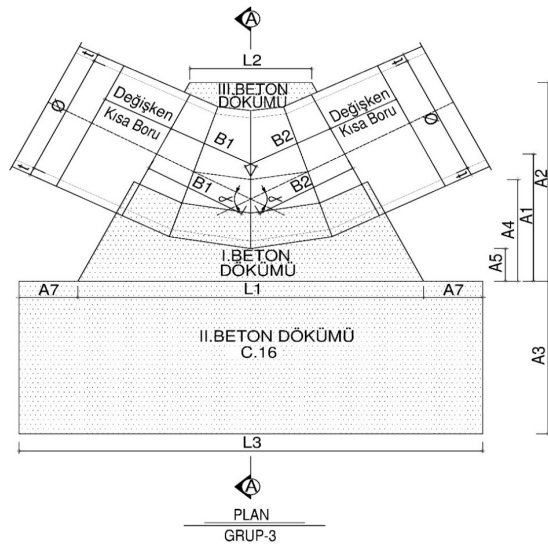
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAĞIRAZ ARASI İŞALE HATTI)					
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ			
SOME/KAZIK NO :	S145		ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
KM :	2149		SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN KOTU :	910.88	m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	909.7	m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18	m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ):	30	°
DEPO SU KOTU :	1015	m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}):	0.2	
BORU MALZEMESİ :	DD		BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}):	0.3	
SAPMA AÇISI (Δ°):	20.29	°	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}):	2.94	kg/cm ²
	0.354	rad		294	kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p):	3.00	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	105.3	m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		
	1032.64	kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$):	378	mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7	mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :		38.82 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$):	368.6	mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221	mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$		0.2 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_B):	0.111667	kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}):	1.05	kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}):	9.23	kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$		0.79 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0		$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0		TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°):	0	°	A1	0.47	m
	0	rad	A2	0.78	m
YÜKLER			A3	0.50	m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			A4	0.39	m
$F_s = (G_B + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08	kN/m	A5	0.60	m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			A6	0.30	m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	26.34	kN/m	A7	0.45	m
			L1	0.60	m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60	m	L2	0.20	m
			L3	1.50	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			H1	0.39	m
$F = (F_s + F_p) * L$	16.91	kN	H2	0.49	m
			H3	0.79	m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	38.82	kN	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$		1.32 m ²
			SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) / 2 :$		48.71 kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 16.91 < T : 38.82			



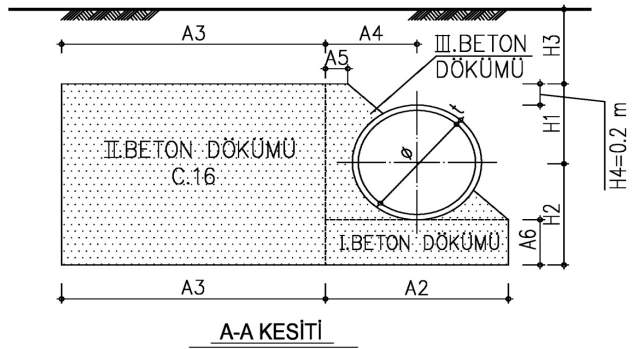
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S148	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	2260	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	910.5 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	909.32 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	23.64 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.413 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	105.68 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1036.37 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	378 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	368.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.111667 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.23 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	26.19 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	16.82 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	45.31 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 16.82 < T : 45.31		



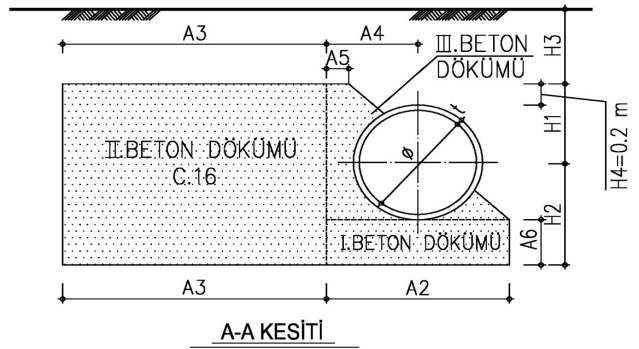
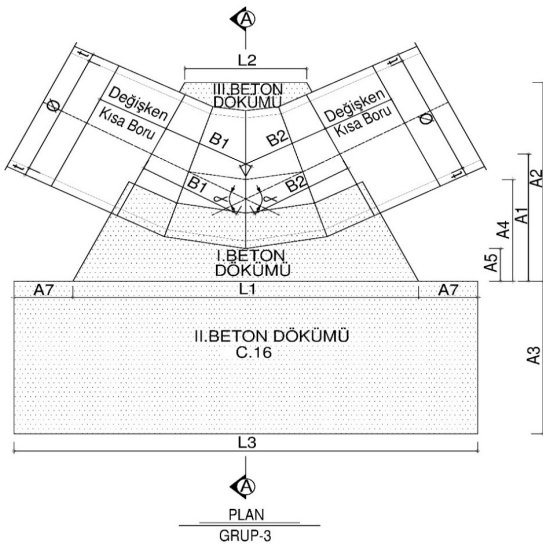
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S151	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	2423	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	909.56 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	908.38 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	11.58 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.202 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	106.62 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1045.59 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	378 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	368.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	0.111667 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.23 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_B + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	26.63 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.56 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	16.08 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	22.51 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 16.08 < T : 22.51		



TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	22.51	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.11	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.5	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.47	m	
A2	0.78	m	
A3	0.50	m	
A4	0.39	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.22	m	
L1	0.56	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.39	m	
H2	0.29	m	
H3	0.79	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.68	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	23.05	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.8	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.08	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	27.13	kN	
27.13 > 22.51			
KALIP	3.48	m ²	
BETON, V_{beton}	0.54	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	33.1	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	17.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 33.1 ; 17			



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S179	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	3565	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	939.74 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	938.56 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	58.46 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.02 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	76.44 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	749.62 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	378 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	78.12 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	368.6 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.4 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.111667 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.23 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.47 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °	A1	0.47 m
	0 rad	A2	0.78 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.39 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.08 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.50 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	23.36 kN/m	A7	0.43 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.74 m	L1	0.74 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	18.7 kN	L3	1.60 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.39 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	78.12 kN	H2	0.69 m
		H3	0.79 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 18.7 < T : 78.12	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.73 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	69.03 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.16 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	9.4 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	78.43 kN
		78.43 > 78.12	
		KALIP	6.64 m ²
		BETON, V_{beton}	1.26 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	45.16 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	27.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 45.16 ; 27	



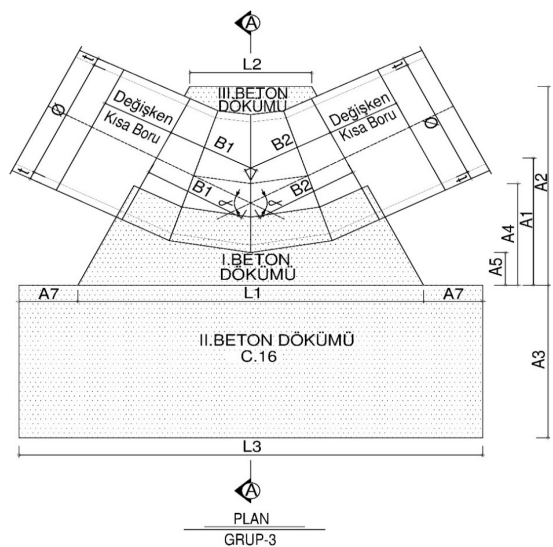
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S180	
KM :	3591	
ZEMİN KOTU :	941.63	m
BORU EKSEN KOTU :	940.46	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.17	m
DEPO SU KOTU :	1015	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	24.29	°
	0.424	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	74.54	m
	730.99	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{dış}$) :	378	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7	mm
BORU İÇ ÇAPI ($D_{iç}$) :	368.6	mm
BORU KEŞİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	0.111667	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.05	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	9.15	kN/m
GELEN BORU EĞİMLİ, m_1 :	0	
GİDEN BORU EĞİMLİ, m_2 :	0	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0	°
	0	rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		
$F_s = (G_b + G_{su} + G_{toprak}) * \mu_{boru} =$	2.06	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		
$F_p = \gamma_{toprak} * h * K_p * D_{diş} * \cos(\Delta/2) =$	25.94	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
$F = (F_s + F_p) * L$	16.66	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
$T = 2 * P * (\pi * D_{iç}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	32.82	kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 16.66 < T : 32.82
------------------------	-----------------------



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00	
$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	32.82	kN
---------------------------------	-------	----

Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b

$$A_b = T / \sigma_d =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A

$$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

A1	0.47	m
A2	0.78	m
A3	0.50	m
A4	0.39	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.45	m
L1	0.60	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.39	m
H2	0.49	m
H3	0.78	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.32	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A * K_p * \gamma_{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :$	48.31	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2) / 2 * A2 :$	1.06	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $= (H1+H2) * \gamma_{beton} * A_z * \mu_{beton}$ F_s'	7	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	55.31	kN

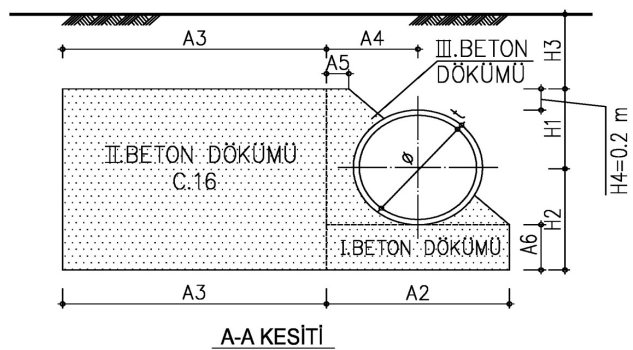
$$55.31 > 32.82$$

KALIP	5.56	m ²
BETON, V _{beton}	0.93	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	24.86	kN/m^2
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2)*\gamma_{\text{beton}}+H3*\gamma_{\text{zemin}}$:	22.00	kN/m^2

ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 24.86 ; 22



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

SOME/KAZIK NO :	S188
KM :	4029
ZEMİN KOTU :	974.75 m
BORU EKSEN KOTU :	973.51 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.24 m
DEPO SU KOTU :	1015 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	34.11 °
	0.595 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	41.49 m
	406.88 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	378 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	368.6 mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.111667 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	1.05 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	9.68 kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0 °
	0 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.17 kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	26.89 kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.66 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	
F = (F _s + F _p) * L	19.03 kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	25.47 kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 19.03 < T : 25.47

ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97 kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20 kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25 kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30 °
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94 kg/cm ²
	294 kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00
K _p = (tan ² (45+φ/2))	

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	25.47 kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b	
A _b = T / σ _d =	0.13 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
A _b = T' / F _p ' * 1,5 =	0.54 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

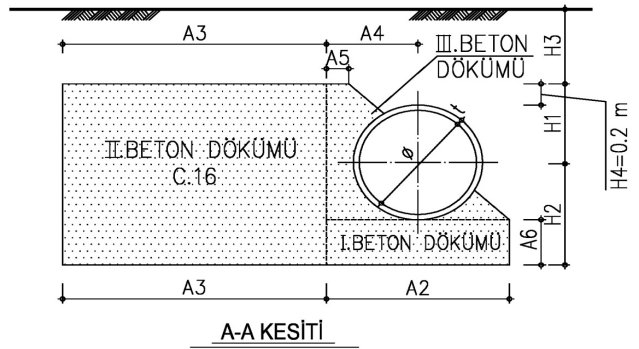
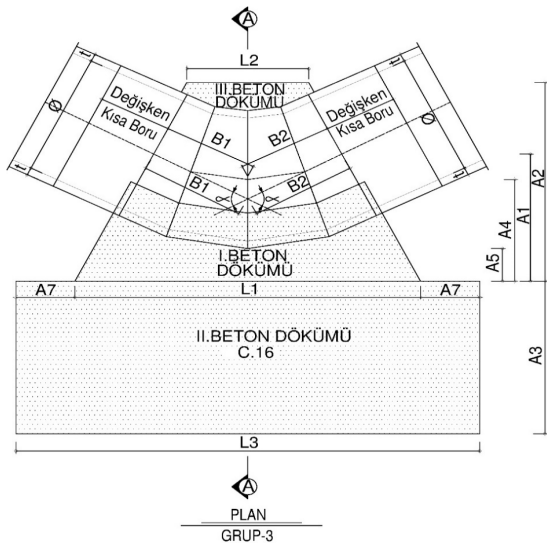
A1	0.47 m
A2	0.78 m
A3	0.50 m
A4	0.39 m
A5	0.60 m
A6	0.10 m
A7	0.17 m
L1	0.66 m
L2	0.20 m
L3	1.00 m
H1	0.39 m
H2	0.29 m
H3	0.85 m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.68 m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	24.28 kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.83 m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	4.23 kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	28.51 kN
28.51 > 25.47	
KALIP	3.41 m ²
BETON, V _{beton}	0.57 m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	37.46 kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	17.00 kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 37.46 ; 17	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

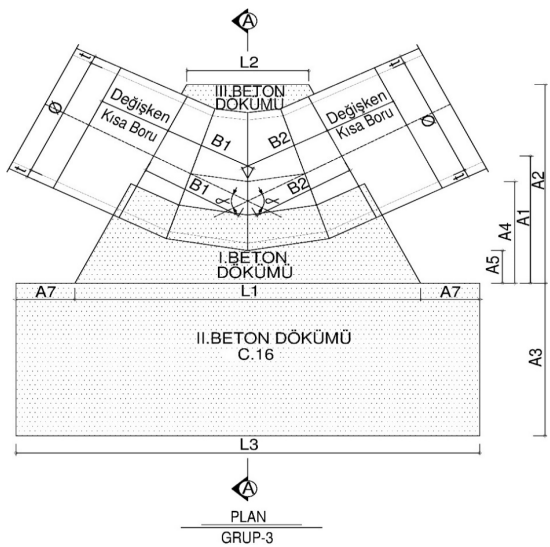
SOME/KAZIK NO :	S195
KM :	4163
ZEMİN KOTU :	983.99 m
BORU EKSEN KOTU :	982.81 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.18 m
DEPO SU KOTU :	1015 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	33.9 °
	0.592 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	32.19 m
	315.68 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	378 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.7 mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	368.6 mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	112221 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.111667 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	1.05 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	9.23 kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0 °
	0 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.08 kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	25.6 kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.66 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	
F = (F _s + F _p) * L	18.13 kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	19.64 kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 18.13 < T : 19.64



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97 kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20 kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25 kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30 °
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94 kg/cm ²
	294 kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00
K _p = (tan ² (45+φ/2))	

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	19.64 kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b	
A _b = T / σ _d =	0.1 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
A _b = T' / F _p ' * 1,5 =	0.43 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

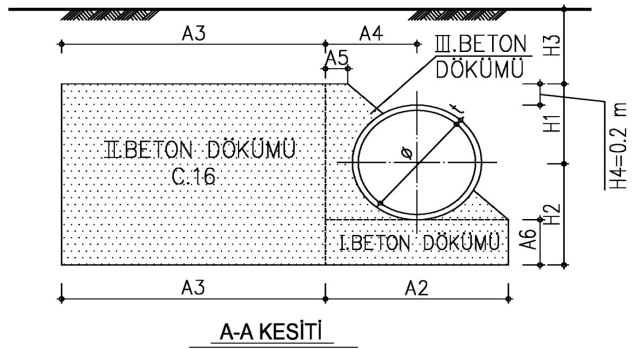
A1	0.47 m
A2	0.78 m
A3	0.50 m
A4	0.39 m
A5	0.60 m
A6	0.10 m
A7	0.17 m
L1	0.66 m
L2	0.20 m
L3	1.00 m
H1	0.39 m
H2	0.29 m
H3	0.79 m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.68 m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	23.05 kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.83 m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s ' = (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}	4.23 kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	27.28 kN
27.28 > 19.64	
KALIP	3.41 m ²
BETON, V _{beton}	0.57 m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	28.88 kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	17.00 kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 28.88 ; 17	



NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α3Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI														METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)		
1	S84	YATAY	0+067.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	47.000	958.33	0.68	0.20	1.20	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.20	0.26	0.39	0.39	0.73	4.27		
2	S96	YATAY	0+519.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	52.200	946.75	0.74	0.20	1.50	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.40	0.38	0.39	0.59	1.09	5.88		
3	S101	YATAY	0+616.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	39.200	945.88	0.68	0.20	1.50	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.30	0.41	0.39	0.49	0.96	5.49		
4	S117	YATAY	1+237.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	18.370	929.71	0.60	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.20	0.20	0.39	0.39	0.63	3.82		
5	S118	YATAY	1+297.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	10.740	928.08	0.56	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.22	0.39	0.29	0.54	3.48		
6	S130	YATAY	1+660.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	10.930	919.22	0.56	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.22	0.39	0.29	0.54	3.48		
7	S132	YATAY	1+712.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	14.300	918.30	0.56	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.22	0.39	0.29	0.54	3.48		
8	S134	YATAY	1+850.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	16.750	915.12	0.60	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.20	0.20	0.39	0.39	0.63	3.82		
9	S135	YATAY	1+867.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	6.230	915.02	0.56	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.22	0.39	0.29	0.54	3.48		
10	S136	YATAY	1+879.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	17.530	914.78	0.60	0.20	1.50	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.30	0.45	0.39	0.49	0.93	5.56		
11	S139	YATAY	1+939.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	11.200	913.34	0.56	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.22	0.39	0.29	0.54	3.48		
12	S140	YATAY	1+990.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	15.630	912.32	0.56	0.20	1.20	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.32	0.39	0.29	0.61	3.95		
13	S142	YATAY	2+045.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	44.130	911.01	0.68	0.20	1.70	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.50	0.51	0.39	0.69	1.29	7.03		
14	S145	YATAY	2+149.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	20.290	909.70	0.60	0.20	1.50	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.30	0.45	0.39	0.49	0.93	5.56		
15	S148	YATAY	2+260.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	23.640	909.32	0.60	0.20	1.50	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.30	0.45	0.39	0.49	0.93	5.56		
16	S151	YATAY	2+423.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	11.580	908.38	0.56	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.22	0.39	0.29	0.54	3.48		
17	S179	YATAY	3+565.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	58.460	938.56	0.74	0.20	1.60	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.50	0.43	0.39	0.69	1.26	6.64		
18	S180	YATAY	3+591.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	24.290	940.46	0.60	0.20	1.50	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.30	0.45	0.39	0.49	0.93	5.56		
19	S188	YATAY	4+029.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	34.110	973.51	0.66	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.17	0.39	0.29	0.57	3.41		
20	S195	YATAY	4+163.00	BR6 - DM_AKÇAKIRAZ ARASI İSALE HATTI	378	SDDDB	33.900	982.81	0.66	0.20	1.00	0.47	0.78	0.50	0.39	0.60	0.10	0.17	0.39	0.29	0.57	3.41		
TOPLAM																		15.3	90.84					

YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKIL MEVCUT DEPO ARASI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

SOME/KAZIK NO :	S235	
KM :	16+047.00	
ZEMİN KOTU :	1108.96	m
BORU EKSEN KOTU :	1107.56	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.4	m
DEPO SU KOTU :	1186	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	12.92	°
	0.225	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	25	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	78.44	m
	769.23	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{dış}$) :	738	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8	mm
BORU İÇ ÇAPI ($D_{iç}$) :	724.4	mm
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	1.232	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	21.83	kN/m
GELEN BORU EĞİMLİ, m_1 :	0.011	
GİDEN BORU EĞİMLİ, m_2 :	0.011	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_B°) :	0	°
	0	rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		
$F_s = (G_B + G_{su} + G_{toprak}) * \mu_{boru} =$	5.42	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		
$F_p = \gamma_{toprak} * h * K_p * D_{diş} * \cos(\Delta/2) =$	61.6	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
$F = (F_s + F_p) * L$	39.88	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
$T = 2 * P * (\pi * D_{iç}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	71.34	kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 39.88 < T : 71.34
------------------------	-----------------------

ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ):	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}):	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}):	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}):	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p):	3.00	
$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	71.34	kN
---------------------------------	-------	----

Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b

$$A_b = T / \sigma_d =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A

$$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

A1	0.72	m
A2	1.14	m
A3	0.50	m
A4	0.57	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.45	m
L1	0.60	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.57	m
H2	0.67	m
H3	0.83	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L_3 * (H_1 + H_2)) :$	1.86	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A * K_p * \gamma_{zemin} * (H_3 + (H_1 + H_2)/2) / 2 :$	80.91	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L_3 * A_3 + (L_1 + L_2) / 2 * A_2 :$	1.2	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H_1 + H_2) * \gamma_{beton} * A_z * \mu_{beton}$	11.16	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	92.07	kN

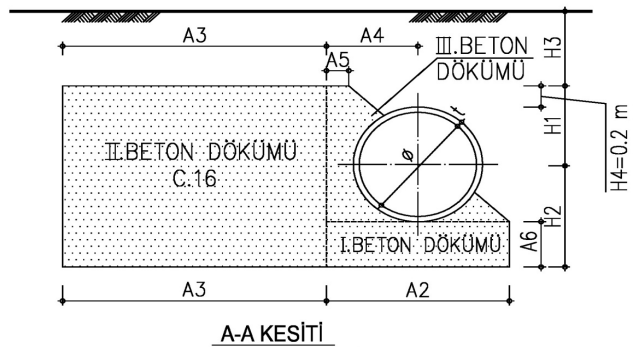
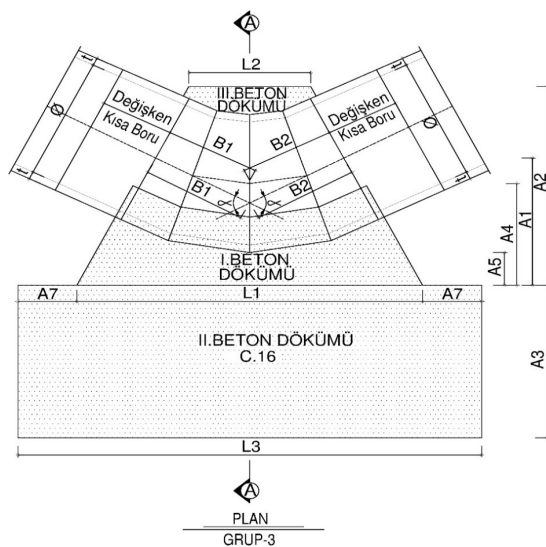
$$92.07 > 71.34$$

KALIP	8.48	m ²
BETON, V _{beton}	1.49	m ³

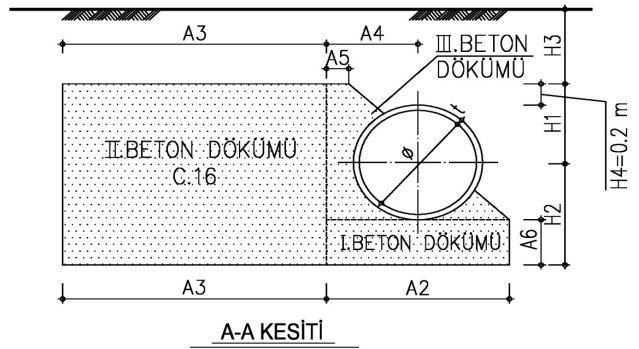
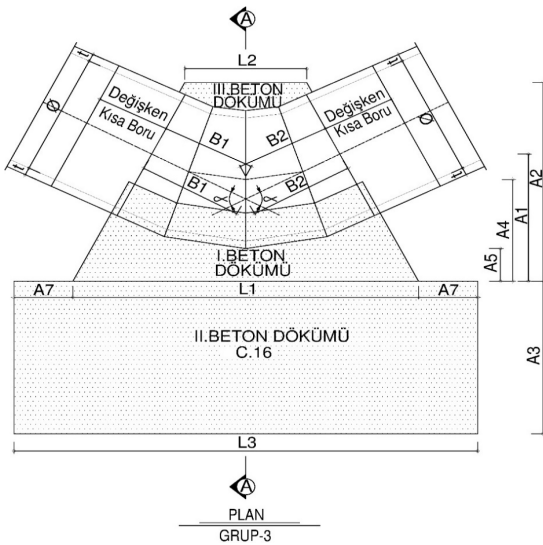
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	38.35	kN/m^2
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2)*\gamma_{\text{beton}}+H3*\gamma_{\text{zemin}}$:	31.00	kN/m^2

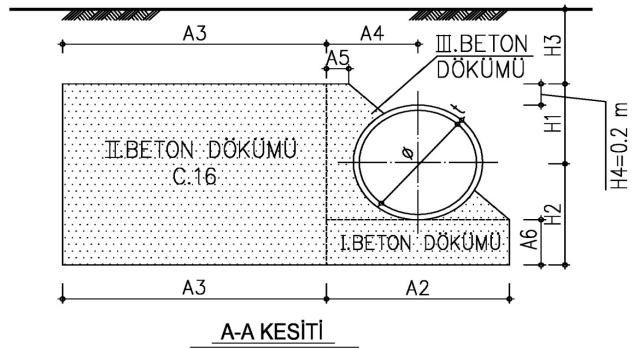
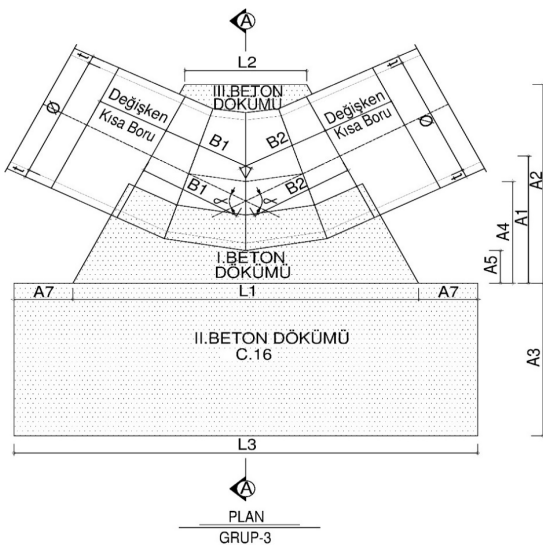
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 38.35 ; 31



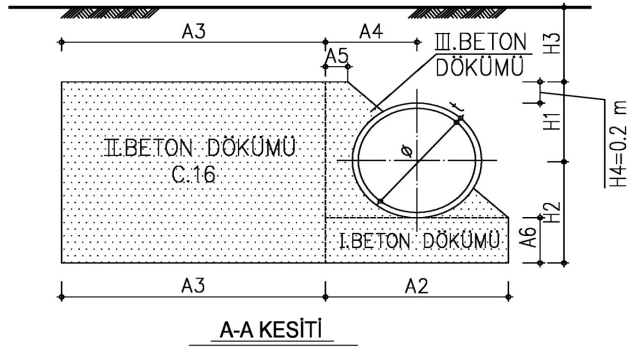
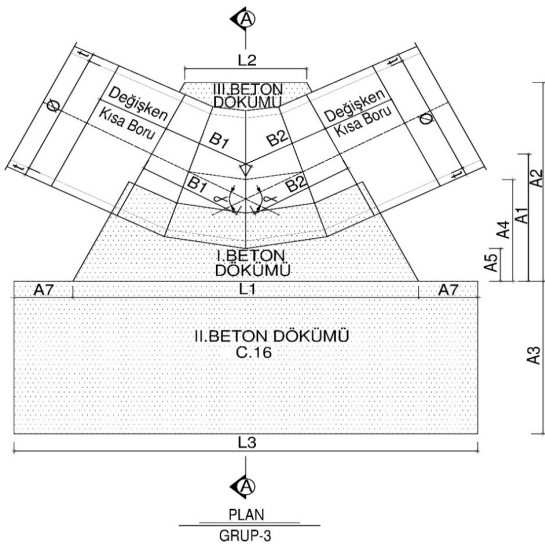
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S236	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	16+301.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1108.42 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1107.05 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.37 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	13.41 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.234 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	78.95 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	774.24 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	738 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	74.51 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	724.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.38 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.232 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	21.39 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.31 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.03	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.028	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	-0.11 °	A1	0.72 m
	-0.002 rad	A2	1.14 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.57 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.33 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	60.25 kN/m	A7	0.45 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m	L1	0.60 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	39.02 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.57 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	74.51 kN	H2	0.67 m
		H3	0.80 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 39.02 < T : 74.51	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.86 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	79.24 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.2 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	11.16 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	90.4 kN
		90.4 > 74.51	
		KALIP	8.48 m ²
		BETON, V_{beton}	1.49 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	40.06 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	31.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 40.06 ; 31	



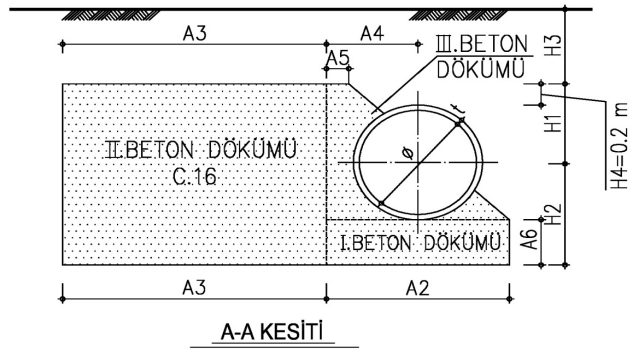
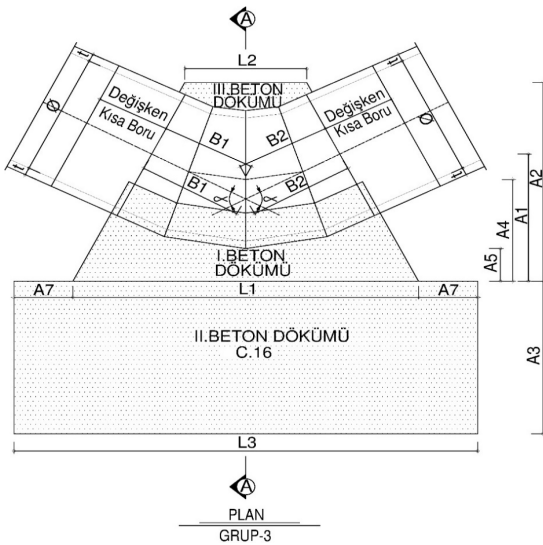
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S237	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	16+330.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1109.24 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1107.87 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.37 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	13.1 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.229 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	78.13 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	766.19 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	738 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	72.04 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	724.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.37 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.232 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	21.39 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.27 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.028	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.038	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.57 °	A1	0.72 m
	0.01 rad	A2	1.14 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.57 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.33 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	60.27 kN/m	A7	0.45 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m	L1	0.60 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	39.03 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.57 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	72.04 kN	H2	0.67 m
		H3	0.80 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 39.03 < T : 72.04	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.86 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	79.24 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.2 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	11.16 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	90.4 kN
		90.4 > 72.04	
		KALIP	8.48 m ²
		BETON, V_{beton}	1.49 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	38.73 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	31.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 38.73 ; 31	



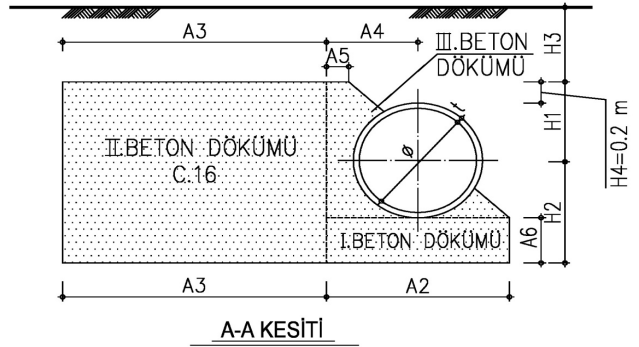
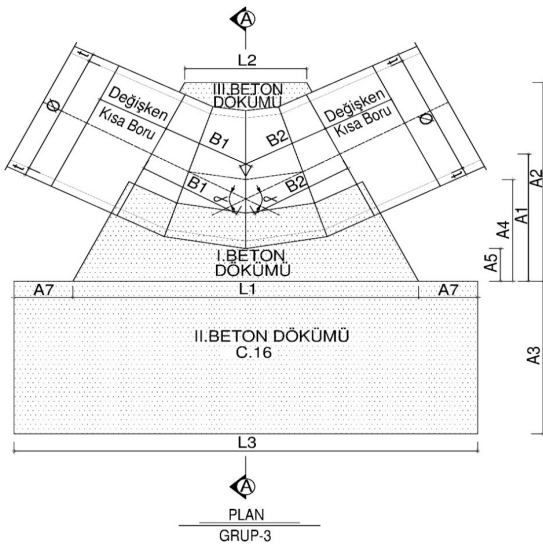
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S239	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	16+856.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1133.97 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1131.55 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.42 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	36.43 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.636 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	54.45 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	533.97 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	738 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	137.58 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	724.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.7 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.232 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	36.89 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.39 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.011	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.011	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.72 m
	0 rad	A2	1.14 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.57 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	8.43 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	101.79 kN/m	A7	0.37 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.77 m	L1	0.77 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	84.87 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.57 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	137.58 kN	H2	0.67 m
		H3	1.85 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 84.87 < T : 137.58	SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.86 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	137.83 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.3 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	12.09 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	149.92 kN
		149.92 > 137.58	
		KALIP	8.26 m ²
		BETON, V_{beton}	1.62 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	73.97 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	31.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 73.97 ; 31	



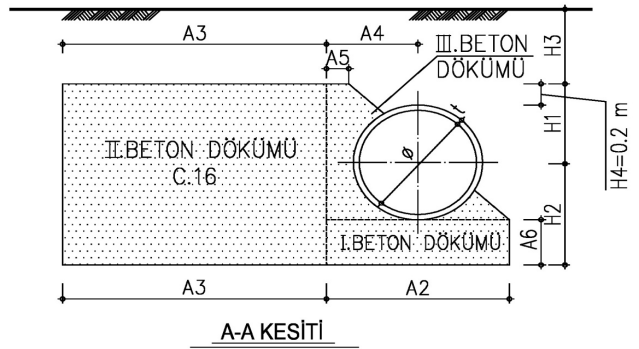
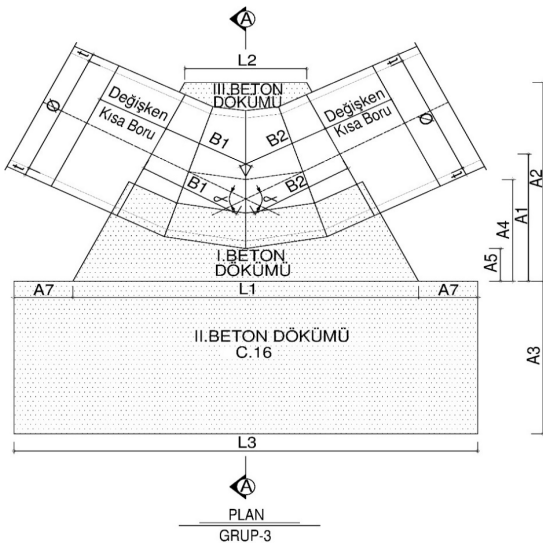
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S243	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	17+530.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1127.89 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1125.34 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.55 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	39.15 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.683 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	60.66 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	594.87 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	738 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	164.28 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	724.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.84 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.232 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	38.81 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.55 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.049	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.049	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.72 m
	0 rad	A2	1.14 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.57 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	8.82 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.40 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	106.39 kN/m	A7	0.34 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.83 m	L1	0.83 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	95.62 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.57 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	164.28 kN	H2	0.77 m
		H3	1.98 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 95.62 < T : 164.28	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	2.01 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	159.8 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.34 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	13.47 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	173.27 kN
		173.27 > 164.28	
		KALIP	8.73 m ²
		BETON, V_{beton}	1.79 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	81.73 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	33.50 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 81.73 ; 33.5	



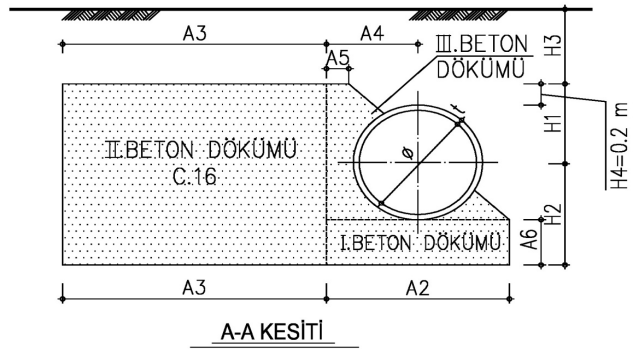
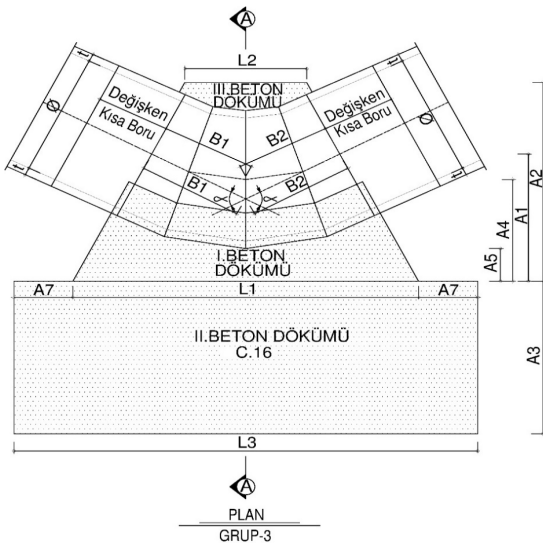
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S244	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	17+656.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1129.47 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1127.95 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.52 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	17.22 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.301 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	58.05 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	569.28 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	738 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	70.25 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	724.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.36 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.232 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	23.6 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.12 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.72 m
	0 rad	A2	1.14 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.57 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.77 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	66.54 kN/m	A7	0.41 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.68 m	L1	0.68 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	48.81 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.57 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	70.25 kN	H2	0.67 m
		H3	0.95 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 48.81 < T : 70.25	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.86 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	87.61 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.25 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	11.63 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	99.24 kN
		99.24 > 70.25	
		KALIP	8.38 m ²
		BETON, V_{beton}	1.55 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	37.77 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	31.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 37.77 ; 31	



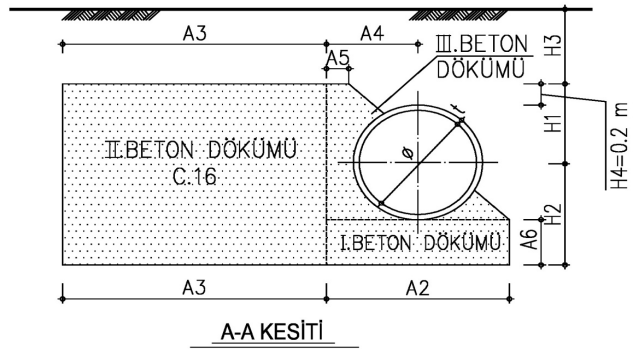
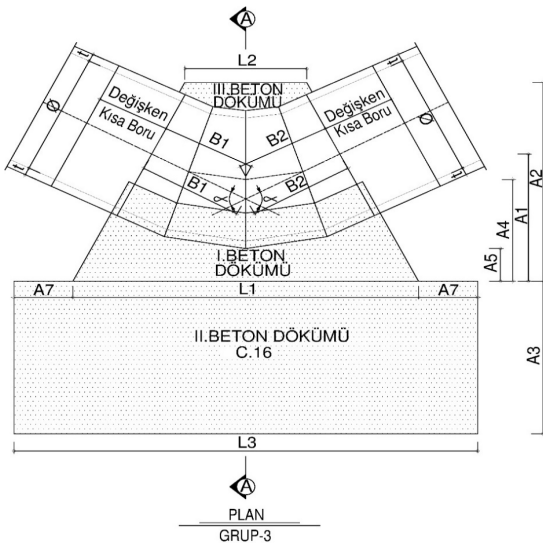
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S249	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	18+291.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1134.5 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1132.12 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.38 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	32.73 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.571 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	53.88 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	528.38 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	738 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	122.71 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	724.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.63 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.232 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	36.3 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.26 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.008	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.008	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.72 m
	0 rad	A2	1.14 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.57 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	8.31 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	101.12 kN/m	A7	0.37 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.77 m	L1	0.77 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	84.26 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.57 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	122.71 kN	H2	0.67 m
		H3	1.81 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 84.26 < T : 122.71	SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.86 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :$	135.59 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.3 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	12.09 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	147.68 kN
		147.68 > 122.71	
		KALIP	8.26 m ²
		BETON, V_{beton}	1.62 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	65.97 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	31.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 65.97 ; 31	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S254	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	18+824.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1123.49 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1121.48 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h) :	2.01 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	13.73 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.24 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	64.52 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	632.73 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	738 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	62.34 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	724.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.32 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.232 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	30.84 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.76 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.042	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.042	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.72 m
	0 rad	A2	1.14 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.57 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	7.22 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	88.36 kN/m	A7	0.45 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m	L1	0.60 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	56.87 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.57 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	62.34 kN	H2	0.67 m
		H3	1.44 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 56.87 < T : 62.34	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.86 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	114.95 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.2 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	11.16 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	126.11 kN
		126.11 > 62.34	
		KALIP	8.48 m ²
		BETON, V_{beton}	1.49 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	33.52 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	31.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 33.52 ; 31	

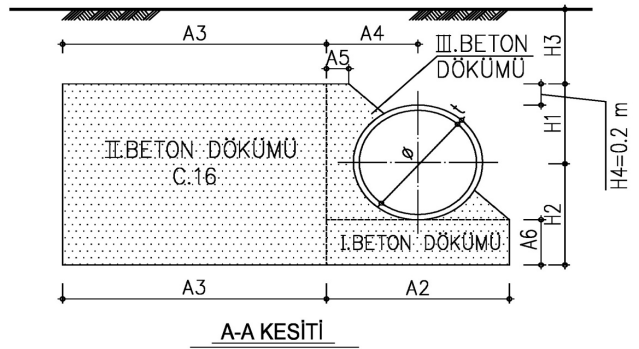
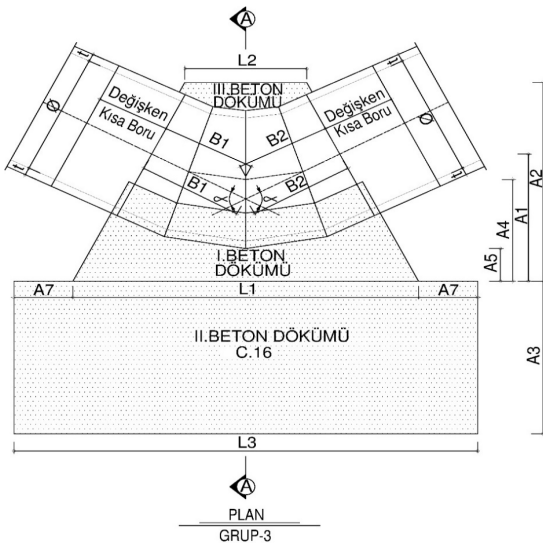


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S256	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	19+204.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1133.27 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1131.57 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.7 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	90.08 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.572 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	54.43 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	533.78 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	738 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	311.33 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	724.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	427762 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	1.59 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.232 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	4.04 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	26.26 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	4.1 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.005	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.005	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.72 m
	0 rad	A2	1.14 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.57 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	6.31 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.60 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	53.2 kN/m	A7	1.14 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	1.22 m	L1	1.03 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	72.6 kN	L3	3.30 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.57 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	311.33 kN	H2	0.97 m
		H3	1.13 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 72.6 < T : 311.33	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	5.08 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	289.56 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	2.35 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	27.14 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	316.7 kN
		316.7 > 311.33	
		KALIP	16.84 m ²
		BETON, V_{beton}	3.62 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	61.29 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	38.50 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 61.29 ; 38.5	

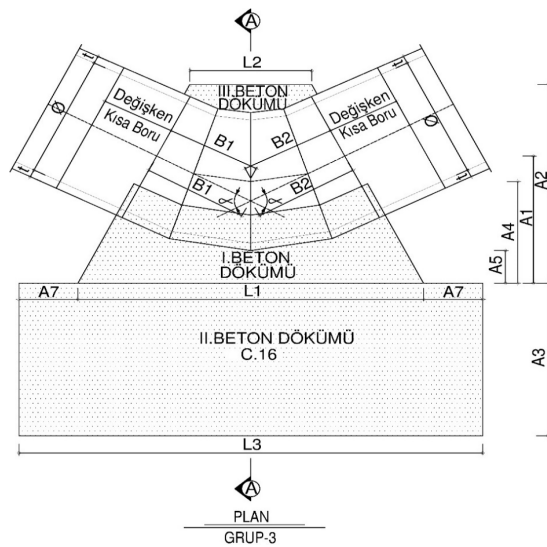


NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPI (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α ₃ Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)
1	S235	YATAY	16+047.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	12.920	1107.56	0.60	0.20	1.50	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.30	0.45	0.57	0.67	1.49	8.48
2	S236	YATAY	16+301.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	13.410	1107.05	0.60	0.20	1.50	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.30	0.45	0.57	0.67	1.49	8.48
3	S237	YATAY	16+330.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	13.100	1107.87	0.60	0.20	1.50	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.30	0.45	0.57	0.67	1.49	8.48
4	S239	YATAY	16+856.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	36.430	1131.55	0.77	0.20	1.50	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.30	0.37	0.57	0.67	1.62	8.26
5	S243	YATAY	17+530.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	39.150	1125.34	0.83	0.20	1.50	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.40	0.34	0.57	0.77	1.79	8.73
6	S244	YATAY	17+656.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	17.220	1127.95	0.68	0.20	1.50	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.30	0.41	0.57	0.67	1.55	8.38
7	S249	YATAY	18+291.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	32.730	1132.12	0.77	0.20	1.50	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.30	0.37	0.57	0.67	1.62	8.26
8	S254	YATAY	18+824.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	13.730	1121.48	0.60	0.20	1.50	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.30	0.45	0.57	0.67	1.49	8.48
9	S256	YATAY	19+204.00	ANA DEPO - BASKİL MEVCUT DEPO ARASI	738	SDDb	90.080	1131.57	1.03	0.20	3.30	0.72	1.14	0.50	0.57	0.60	0.60	1.14	0.57	0.97	3.62	16.84
																			TOPLAM	16.16	84.39	

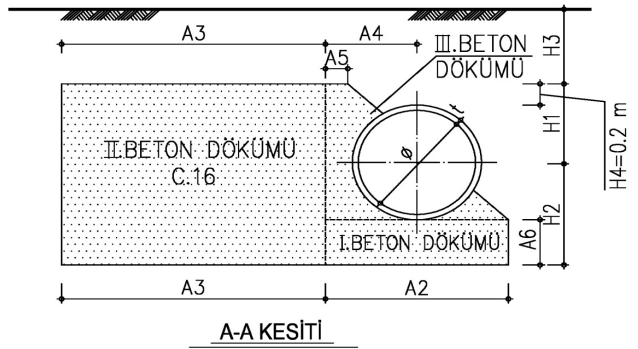
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR1 - BR9 , BR9 - P3 ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S51	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+078.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1088.59 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1087.29 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.3 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	21.1 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.368 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	98.71 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	968.01 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	75.51 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.39 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.694 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	14.44 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.4 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.033	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.033	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.44 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	40.8 kN/m	A7	0.49 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.63 m	L1	0.63 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	27.87 kN	L3	1.60 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	75.51 kN	H2	0.57 m
		H3	0.83 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 27.87 < T : 75.51	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.66 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :$	67.23 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.19 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	9.28 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	76.51 kN
		76.51 > 75.51	
		KALIP	7.01 m ²
		BETON, V_{beton}	1.23 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	45.49 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	26.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 45.49 ; 26	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR1 - BR9 , BR9 - P3 ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S52	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+142.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1087.33 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1085.18 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.15 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	20.27 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.354 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	100.82 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	988.71 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.694 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	23.48 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.033		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.033		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.25 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	67.56 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.63 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	45.87 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	74.12 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 45.87 < T : 74.12		

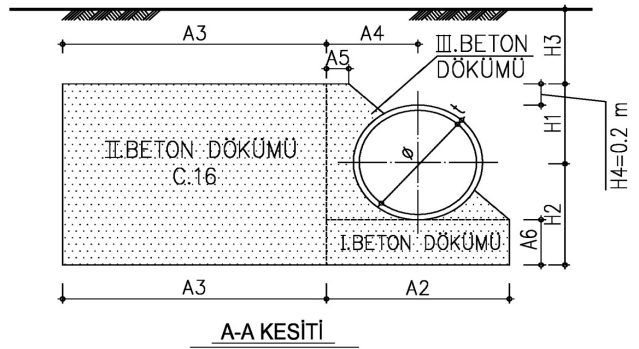
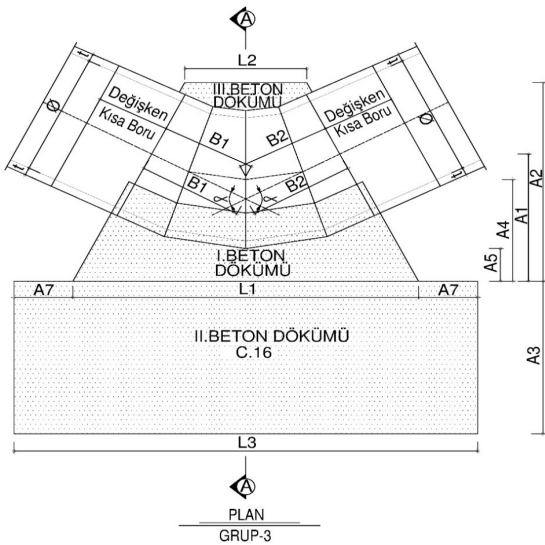


TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	74.12	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.38	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.84	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.58	m	
A2	0.93	m	
A3	0.50	m	
A4	0.47	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.44	m	
L1	0.63	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.47	m	
H2	0.57	m	
H3	1.68	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.56	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :$	102.96	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.14	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	8.89	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	111.85	kN	
111.85 > 74.12			
KALIP	6.7	m ²	
BETON, V_{beton}	1.18	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	47.51	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	26.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 47.51 ; 26			



NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPI (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α3Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ	
									L1 (m)	L2 (m)	L3 (m)	A1 (m)	A2 (m)	A3 (m)	A4 (m)	A5 (m)	A6 (m)	A7 (m)	H1 (m)	H2 (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)
1	S51	YATAY	0+078.00	BR1 - BR9 , BR9 - P3 ARASI İSALE HATTI	532	DD	21.100	1087.29	0.63	0.20	1.60	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.49	0.47	0.57	1.23	7.01
2	S52	YATAY	0+142.00	BR1 - BR9 , BR9 - P3 ARASI İSALE HATTI	532	DD	20.270	1085.18	0.63	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.44	0.47	0.57	1.18	6.7
2	S53	YATAY	0+172.00	BR1 - BR9 , BR9 - P3 ARASI İSALE HATTI	532	DD	52.890	1084.19	0.82	0.20	2.20	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.60	0.69	0.47	0.87	2.11	10.53
																		TOPLAM		4.52	24.24	

YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S19	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1611	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1200.67 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1198.55 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.12 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1317 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	50.62 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.883 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	118.45 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1161.6 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	98 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	6.6 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	92 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	7543 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.03 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.131667 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.07 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	4.18 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.08 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.021	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.021	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °	A1	0.27 m
	0 rad	A2	0.50 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	0.88 kN/m	A4	0.25 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$		A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	11.27 kN/m	A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$		A7	0.16 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.29 m	L1	0.29 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	3.46 kN	L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$		L3	0.60 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	6.6 kN	H1	0.25 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$		H2	0.15 m
		H3	1.87 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
$F : 3.46 < T : 6.6$		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.24 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :$	14.9 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.42 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	1.26 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	16.16 kN
		16.16 > 6.6	
		KALIP	1.53 m ²
		BETON, V_{beton}	0.17 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	27.5 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	10.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 27.5 ; 10	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

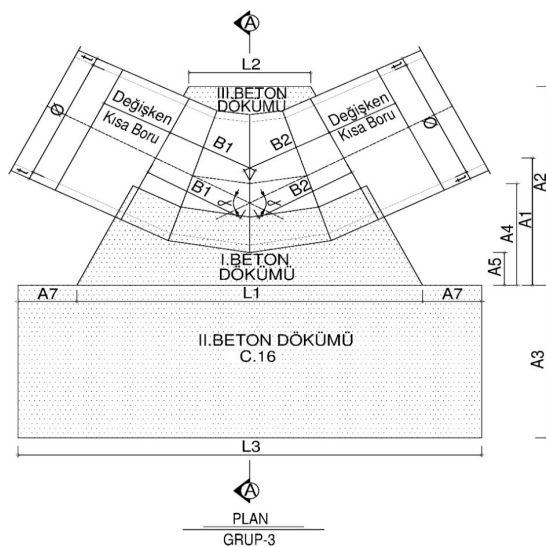
SOME/KAZIK NO :	S21
KM :	1803
ZEMİN KOTU :	1191.43 m
BORU EKSEN KOTU :	1189.3 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.13 m
DEPO SU KOTU :	1317 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	57.45 °
	1.003 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	127.7 m
	1252.31 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{dış}$) :	98 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm
BORU İÇ ÇAPI ($D_{iç}$) :	92 mm
BORU KEŞİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	7543 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	0.131667 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.07 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	4.2 kN/m
GELEN BORU EĞİMLİ, m_1 :	0.021
GİDEN BORU EĞİMLİ, m_2 :	0.021
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_B°) :	0 °
	0 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		
$F_s = (G_B + G_{su} + G_{toprak}) * \mu_{boru} =$	0.88	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		
$F_p = \gamma_{toprak} * h * K_p * D_{diş} * \cos(\Delta/2) =$	10.98	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.29	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
$F = (F_s + F_p) * L$	3.38	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
$T = 2 * P * (\pi * D_{iç}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	8	kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 3.38 < T : 8



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ):	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}):	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}):	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}):	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p):	3.00	
$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	8	kN
---------------------------------	---	----

Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b

$$A_b = T / \sigma_d =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A

$$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

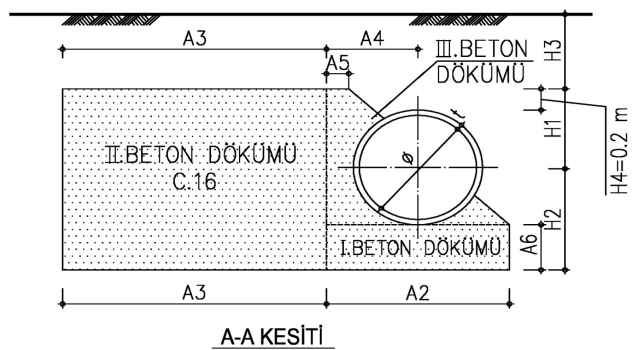
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.10	m
A7	0.21	m
L1	0.29	m
L2	0.20	m
L3	0.70	m
H1	0.25	m
H2	0.15	m
H3	1.88	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

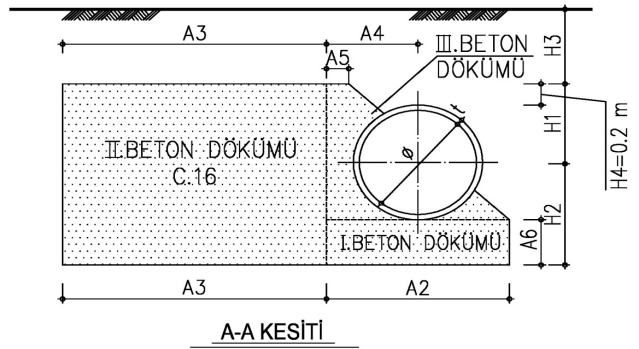
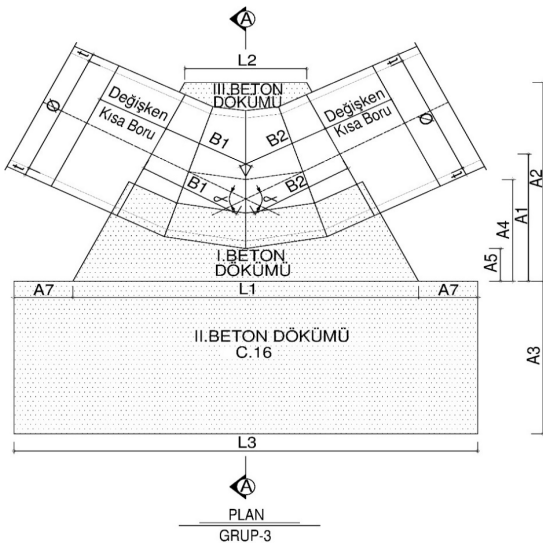
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L_3 * (H_1 + H_2)) :$	0.28	m^2
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{zemin} * (H_3 + (H_1 + H_2)/2) :$	17.47	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L_3 * A_3 + (L_1 + L_2)/2 * A_2 :$	0.47	m^2
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H_1 + H_2) * \gamma_{beton} * A_z * \mu_{beton}$	1.41	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	18.88	kN
18.88 > 8		
KALIP	1.71	m^2
BETON, V_{beton}	0.19	m^3

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	28.57	kN/m^2
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) \cdot \gamma_{\text{beton}} + H3 \cdot \gamma_{\text{zemin}}$:	10.00	kN/m^2
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m^2 > 28.57 ; 10		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S23	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1955	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1186.35 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1183.28 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	3.07 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1317 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	39.6 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.691 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	133.72 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1311.35 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	98 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	5.91 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	92 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	7543 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.03 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.131667 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.07 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	6.04 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.05 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.021	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.021	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °	A1	0.27 m
	0 rad	A2	0.50 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.25 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.25 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	16.98 kN/m	A7	0.17 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.26 m	L1	0.26 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	4.65 kN	L3	0.60 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.25 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	5.91 kN	H2	0.15 m
		H3	2.82 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 4.65 < T : 5.91	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.24 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :$	21.74 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.41 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	1.23 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	22.97 kN
		22.97 > 5.91	
		KALIP	1.54 m ²
		BETON, V_{beton}	0.17 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	24.63 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	10.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 24.63 ; 10	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

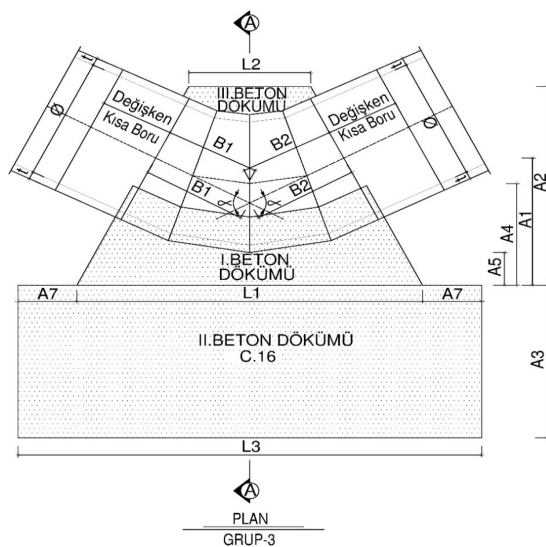
SOME/KAZIK NO :	S25	
KM :	2013	
ZEMİN KOTU :	1184.35	m
BORU EKSEN KOTU :	1182.08	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.27	m
DEPO SU KOTU :	1317	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	43.43	$^{\circ}$
	0.758	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	134.92	m
	1323.11	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{dış}$) :	98	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI ($D_{iç}$) :	92	mm
BORU KEŞİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	7543	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	0.131667	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.07	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	4.47	kN/m
GELEN BORU EĞİMLİ, m_1 :	0.021	
GİDEN BORU EĞİMLİ, m_2 :	0.021	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_B°) :	0	$^{\circ}$
	0	rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		
$F_s = (G_B + G_{su} + G_{toprak}) * \mu_{boru} =$	0.93	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		
$F_p = \gamma_{toprak} * h * K_p * D_{diş} * \cos(\Delta/2) =$	12.4	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.26	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
$F = (F_s + F_p) * L$	3.4	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
$T = 2 * P * (\pi * D_{iç}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	6.51	kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 3.4 < T : 6.51



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ):	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}):	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}):	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}):	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p):	3.00	
$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	6.51	kN
---------------------------------	------	----

Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b

$$A_b = T / \sigma_d =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A

$$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.10	m
A7	0.17	m
L1	0.26	m
L2	0.20	m
L3	0.60	m
H1	0.25	m
H2	0.15	m
H3	2.02	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L_3 * (H_1 + H_2)) :$	0.24	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A * K_p * \gamma_{zemin} * (H_3 + (H_1 + H_2)/2) / 2 :$	15.98	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L_3 * A_3 + (L_1 + L_2) / 2 * A_2 :$	0.41	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ	1.23	kN
$= (H_1 + H_2) * \gamma_{beton} * A_s * \mu_{beton}$		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	17.21	kN

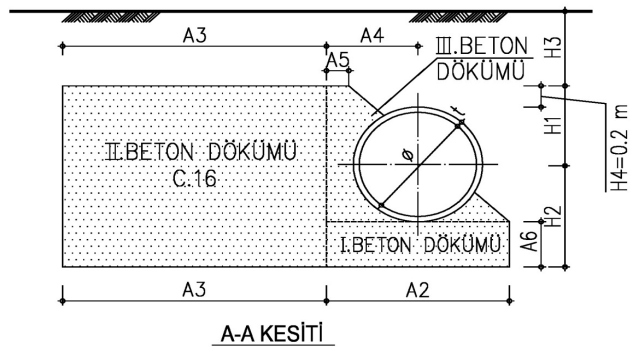
$$17.21 > 6.51$$

KALIP	1.54	m ²
BETON, V _{beton}	0.17	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	27.13	kN/m^2
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2)*\gamma_{\text{beton}}+H3*\gamma_{\text{zemin}}$:	10.00	kN/m^2

ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 27.13 ; 10



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

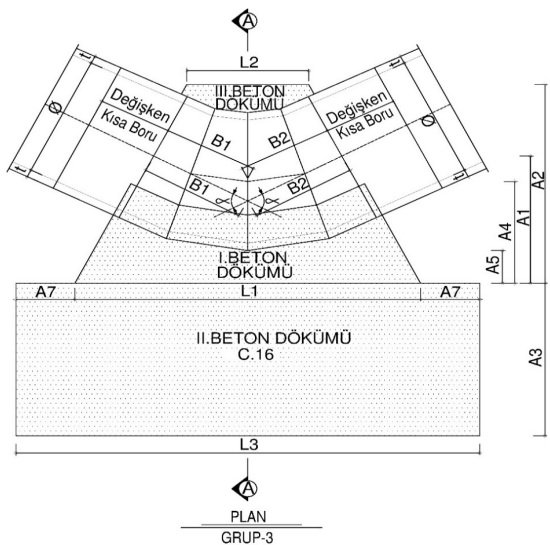
SOME/KAZIK NO :	S26	
KM :	2063	
ZEMİN KOTU :	1182.1	m
BORU EKSEN KOTU :	1181.03	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.07	m
DEPO SU KOTU :	1317	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	15.44	°
	0.269	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	135.97	m
	1333.41	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{dış}$) :	98	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI ($D_{iç}$) :	92	mm
BORU KESİT ALANI (A_3) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	7543	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G_B) :	0.131667	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.07	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	2.12	kN/m
GELEN BORU EĞİMLİ, m_1 :	0.021	
GİDEN BORU EĞİMLİ, m_2 :	0.021	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0	°
	0	rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		
$F_s = (G_B + G_{SU} + G_{toprak}) * \mu_{boru} =$	0.46	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		
$F_p = \gamma_{toprak} * h * K_p * D_{diş} * \cos(\Delta/2) =$	6.23	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :		
	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
$F = (F_s + F_p) * L$	1.54	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
$T = 2 * P * (\pi * D_{iç}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	2.38	kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 1.54 < T : 2.38



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00	
$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	2.38	kN
---------------------------------	------	----

Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b

$$A_b = T / \sigma_d =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A

$$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$$

$$\sigma_d : \sigma_{em} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$$

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.10	m
A7	0.19	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	0.60	m
H1	0.25	m
H2	0.15	m
H3	0.82	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L_3 * (H_1+H_2)) :$	0.24	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A * K_p * \gamma_{zemin} * (H_3 + (H_1+H_2)/2) :$	7.34	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L_3 * A_3 + (L_1+L_2)/2 * A_2 :$	0.41	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = \frac{(H_1+H_2) * \gamma_{beton} * A_p * \mu_{beton}}{2}$	1.23	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	8.57	kN

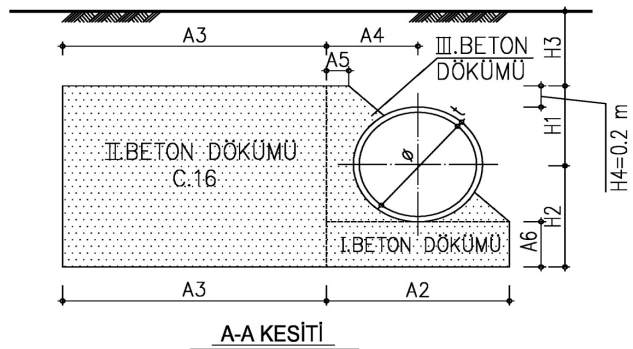
$$8.57 > 2.38$$

KALIP	1.55	m ²
BETON, V _{beton}	0.16	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

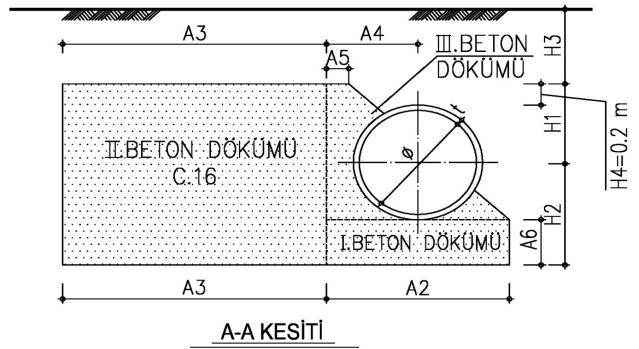
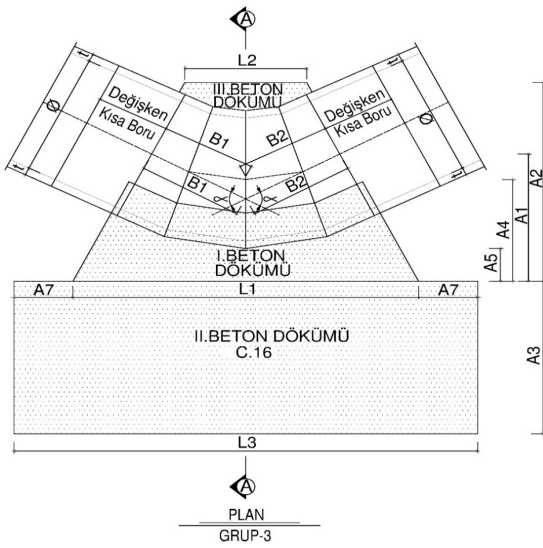
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	9.92	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H_1+H_2) \cdot \gamma_{\text{beton}} + H_3 \cdot \gamma_{\text{zemin}}$:	10.00	kN/m ²

ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 9.92 ; 10



NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α ₃ Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m ³)	Kalıp (m ²)
1	S19	YATAY	1+611.00	TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI	98	SDDDB	50.620	1198.55	0.29	0.20	0.60	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.10	0.16	0.25	0.15	0.17	1.53
2	S21	YATAY	1+803.00	TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI	98	SDDDB	57.450	1189.30	0.29	0.20	0.70	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.10	0.21	0.25	0.15	0.19	1.71
3	S23	YATAY	1+955.00	TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI	98	SDDDB	39.600	1183.28	0.26	0.20	0.60	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.10	0.17	0.25	0.15	0.17	1.54
4	S25	YATAY	2+013.00	TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI	98	SDDDB	43.430	1182.08	0.26	0.20	0.60	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.10	0.17	0.25	0.15	0.17	1.54
5	S26	YATAY	2+063.00	TOKİ - ŞAHİNKAYA ARASI İSALE HATTI	98	SDDDB	15.440	1181.03	0.23	0.20	0.60	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.10	0.19	0.25	0.15	0.16	1.55
TOPLAM																			0.86	7.87		

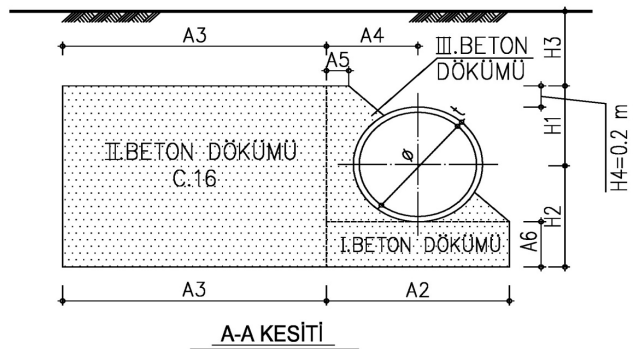
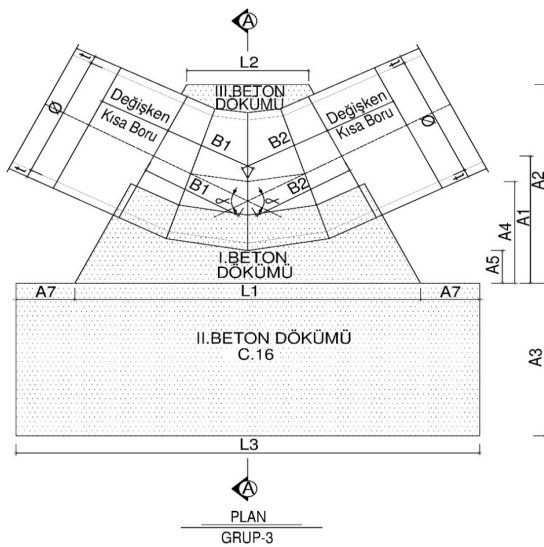
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM4 - KİRECOCAĞI DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S161	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+034.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1149.05 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1146.62 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h) :	2.43 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1296.07 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	49.33 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.861 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	149.45 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1465.6 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	260.58 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	1.33 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	26.46 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	2.43 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.055	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.055	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.77 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.70 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	70.49 kN/m	A7	0.64 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.57 m	L1	0.92 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	43.09 kN	L3	2.20 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	260.58 kN	H2	0.97 m
		H3	1.96 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 43.09 < T : 260.58	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	3.17 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	254.87 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.62 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	17.5 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	272.37 kN
		272.37 > 260.58	
		KALIP	11 m ²
		BETON, V_{beton}	2.33 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	82.2 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	36.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 82.2 ; 36	



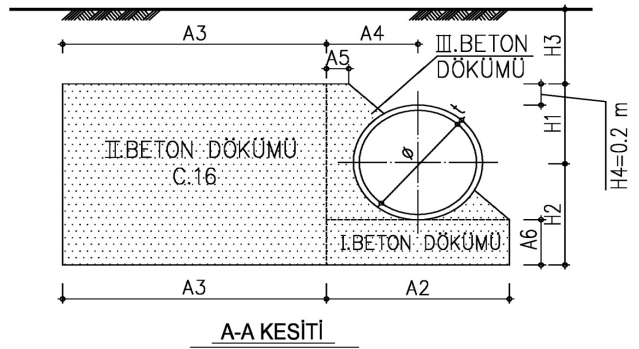
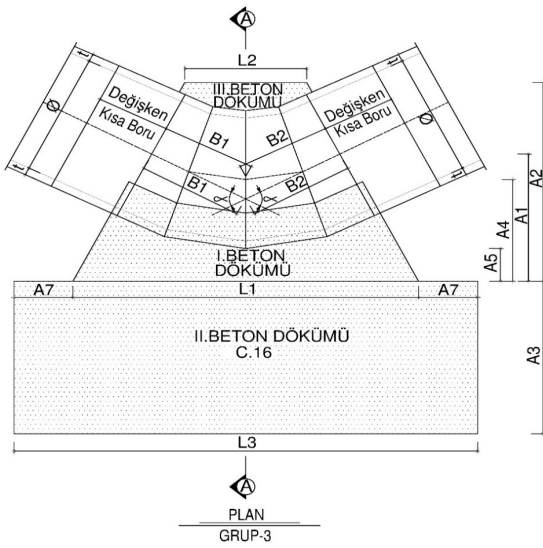
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM4 - KİRECOACAGI DEPOSU ARASI İSALAE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ			
SOME/KAZIK NO :	S165		
KM :	0+251.00		
ZEMİN KOTU :	1161.53	m	
BORU EKSEN KOTU :	1159.94	m	
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.59	m	
MAK. SU KOTU :	1296.07	m	
BORU MALZEMESİ :	DD		
SAPMA AÇISI (Δ°) :	16.53	°	
	0.289	rad	
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	136.13	m	
	1334.98	kN/m ²	
BORU DIŞ ÇAPI (D _{diş}) :	532	mm	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6	mm	
BORU İÇ ÇAPI (D _{iç}) :	520.8	mm	
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287	mm ²	
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.295	kN/m	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	2.09	kN/m	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	17.52	kN/m	
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.008		
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.008		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°	
	0	rad	
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	3.98	kN/m	
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{diş} * cos(Δ/2)=	50.22	kN/m	
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.54	m	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
F = (F _s + F _p) * L	29.27	kN	
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
T = 2 * P * (π * D _{iç} ² / 4) * sin(Δ/2) =	81.76	kN	
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 29.27 < T : 81.76	

ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³	
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³	
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³	
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2		
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²	
	294	kN/m ²	
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00		
K _p = (tan ² (45+φ/2))			

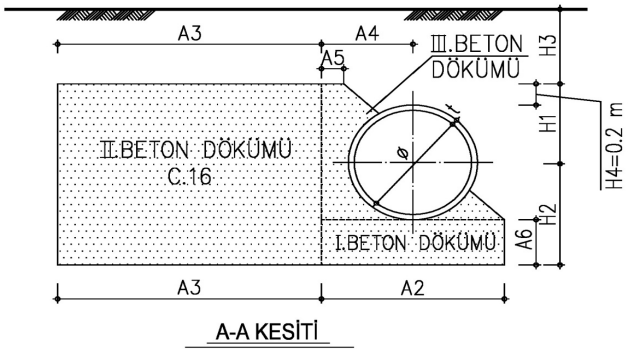
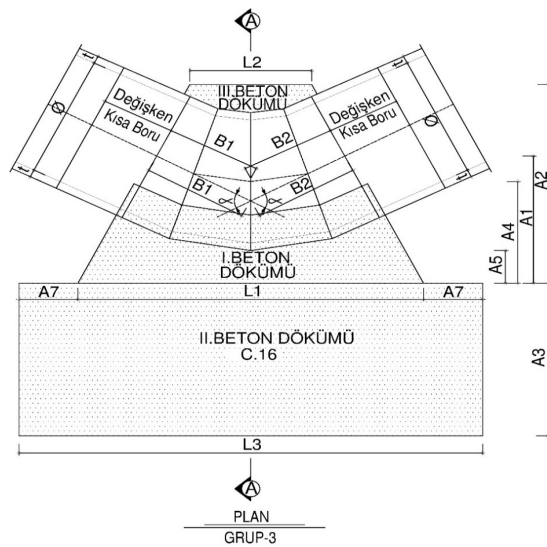
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :		81.76	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
A _b = T / σ _d =		0.42	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
A _b = T' / F _p ' *1,5 =		1.25	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.58	m	
A2	0.93	m	
A3	0.50	m	
A4	0.47	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.48	m	
L1	0.54	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.47	m	
H2	0.57	m	
H3	1.12	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A'=(L3 * (H1+H2)) :		1.56	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A'*K _p *γ _{zemin} *(H3+(H1+H2)/2)/2 :		76.75	kN



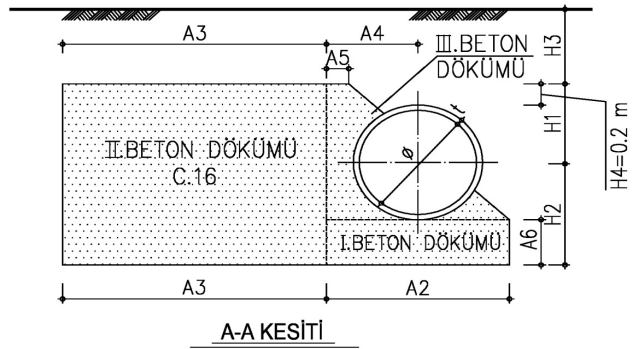
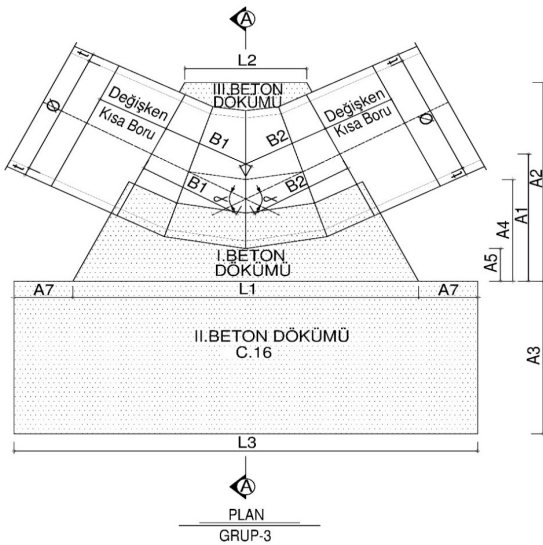
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM4 - KİRECOCAĞI DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S169	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+430.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1173.16 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1171.17 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.99 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1296.07 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	38.29 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.668 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	124.9 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1224.85 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	171.15 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.87 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	21.78 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.95 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.109	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.109	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.83 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.60 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	60.01 kN/m	A7	0.58 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.57 m	L1	0.65 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	36.96 kN	L3	1.80 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	171.15 kN	H2	0.87 m
		H3	1.52 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 36.96 < T : 171.15	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	2.41 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	158.34 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.3 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	13.07 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	171.41 kN
		171.41 > 171.15	
		KALIP	9.28 m ²
		BETON, V_{beton}	1.74 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	71.02 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	33.50 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 71.02 ; 33.5	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM4 - KİRECOCAĞI DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S174	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+847.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1209.75 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1206.22 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h) :	3.53 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1296.07 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	80.03 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.397 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	89.85 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	881.13 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	241.38 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	1.23 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	38.17 kN/m	$A_b = T' / F_p' \cdot 1,5 =$	1.62 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.116	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.116	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) \cdot \mu_{\text{boru}} =$	8.11 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.60 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} \cdot h \cdot K_p \cdot D_{\text{dis}} \cdot \cos(\Delta/2) =$	86.29 kN/m	A7	0.34 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.64 m	L1	0.92 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) \cdot L$	59.94 kN	L3	1.60 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 \cdot P \cdot (\pi \cdot D_{\text{ic}}^2 / 4) \cdot \sin(\Delta/2) =$	241.38 kN	H2	0.87 m
		H3	3.06 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 59.94 < T : 241.38	SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	

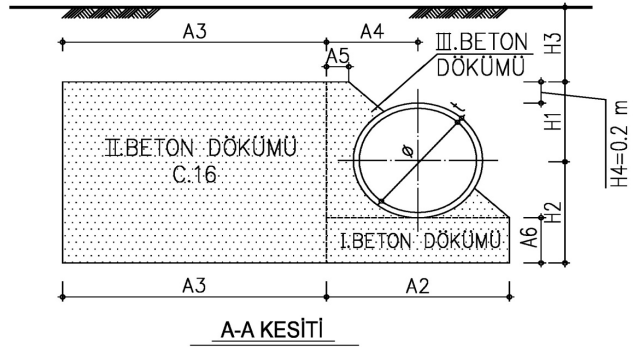
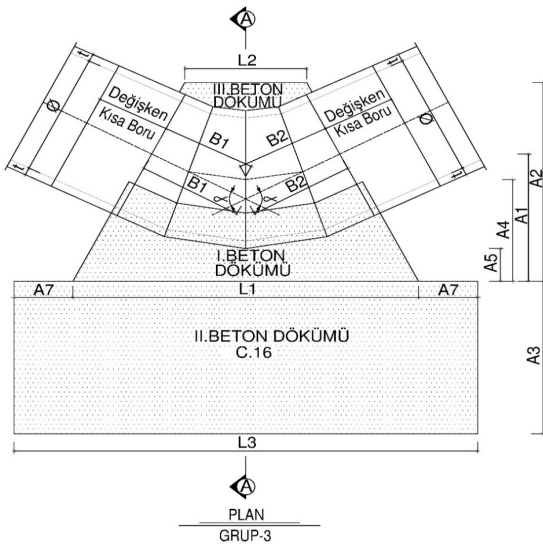


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM4 - KİRECOCAĞI DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S177	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+943.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1217.31 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1215.92 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.39 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1296.07 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	33.51 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.585 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	80.15 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	786 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	96.54 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.49 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	15.4 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.57 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.016	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.016	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.56 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.50 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	42.48 kN/m	A7	0.52 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.57 m	L1	0.57 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	26.24 kN	L3	1.60 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	96.54 kN	H2	0.77 m
		H3	0.92 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 26.24 < T : 96.54	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.98 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	91.48 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.16 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	10.79 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	102.27 kN
		102.27 > 96.54	
		KALIP	8.12 m ²
		BETON, V_{beton}	1.44 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	48.76 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	31.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 48.76 ; 31	

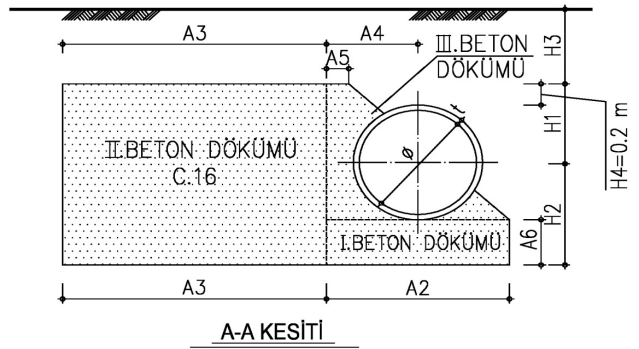
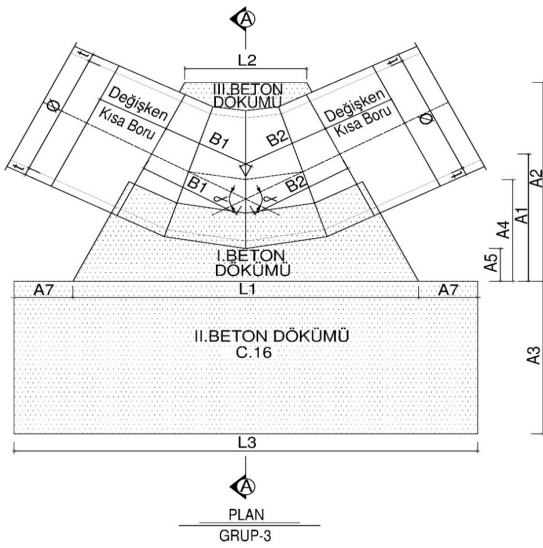


NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPI (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α ₃ Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)
1	S161	YATAY	0+034.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	49.330	1146.62	0.92	0.20	2.20	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.70	0.64	0.47	0.97	2.33	11
2	S164	YATAY	0+237.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	95.300	1159.83	0.96	0.20	3.00	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	1.50	1.02	0.47	1.77	4.57	20.18
3	S165	YATAY	0+251.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	16.530	1159.94	0.54	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.48	0.47	0.57	1.14	6.79
4	S166	YATAY	0+285.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	11.410	1160.21	0.53	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.49	0.47	0.57	1.13	6.8
5	S168	YATAY	0+415.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	12.620	1169.54	0.53	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.49	0.47	0.57	1.13	6.8
6	S169	YATAY	0+430.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	38.290	1171.17	0.65	0.20	1.80	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.60	0.58	0.47	0.87	1.74	9.28
7	S174	YATAY	0+847.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	80.030	1206.22	0.92	0.20	1.60	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.60	0.34	0.47	0.87	1.77	8.18
8	S175	YATAY	0+917.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	85.440	1214.31	0.88	0.20	3.10	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.60	1.11	0.47	0.87	2.75	13.75
9	S177	YATAY	0+943.00	TM4 - KİRECOCAGI DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	33.510	1215.92	0.57	0.20	1.60	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.50	0.52	0.47	0.77	1.44	8.12
																			TOPLAM		18	90.9

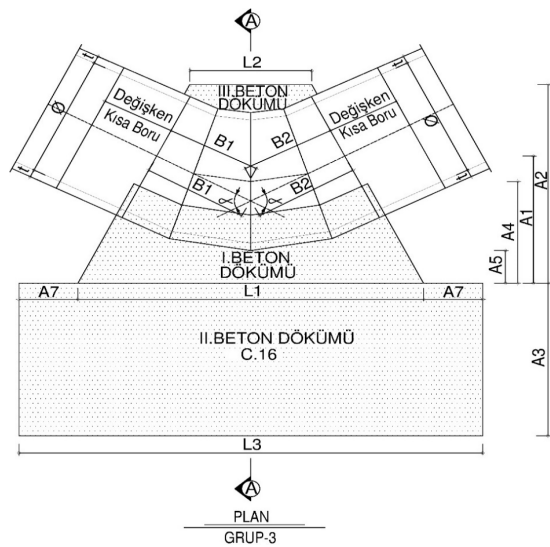
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S5	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+422.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1151.54 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1150.27 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.27 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1218.9 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	23.69 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.413 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	68.63 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	673.03 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	58.86 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.3 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	14.12 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.11 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.045	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.047	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.11 °	A1	0.58 m
	0.002 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.3 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	39.68 kN/m	A7	0.43 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.54 m	L1	0.54 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	23.21 kN	L3	1.40 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	58.86 kN	H2	0.57 m
		H3	0.80 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 23.21 < T : 58.86	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.46 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	57.82 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.04 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	8.11 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	65.93 kN
		65.93 > 58.86	
		KALIP	6.49 m ²
		BETON, V_{beton}	1.09 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	40.32 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	26.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 40.32 ; 26	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S15	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+266.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1139.42 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1137.5 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.92 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1218.9 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	15.81 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.276 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	81.4 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	798.26 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	46.77 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.24 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	21.04 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.63 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.03	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.03	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.69 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	60.7 kN/m	A7	0.24 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.53 m	L1	0.53 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	34.66 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	46.77 kN	H2	0.37 m
		H3	1.45 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 34.66 < T : 46.77	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.84 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	47.12 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.84 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	5.29 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	52.41 kN
		52.41 > 46.77	
		KALIP	4.44 m ²
		BETON, V_{beton}	0.71 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	55.68 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	21.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 55.68 ; 21	

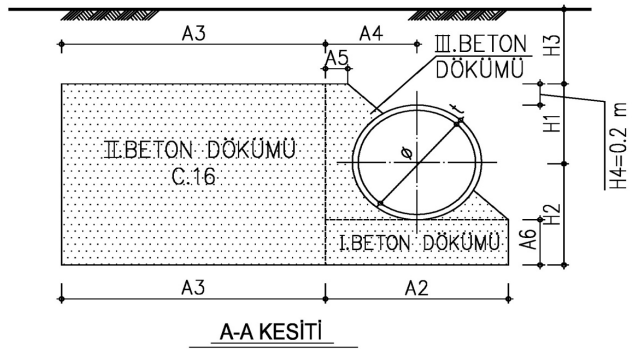


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S16	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+322.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1141.43 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1139.21 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.22 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1218.9 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	55.73 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.973 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	79.69 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	781.49 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	24.23 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.03		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.03		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.32 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	62.64 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	40.44 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	155.62 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 40.44 < T : 155.62		

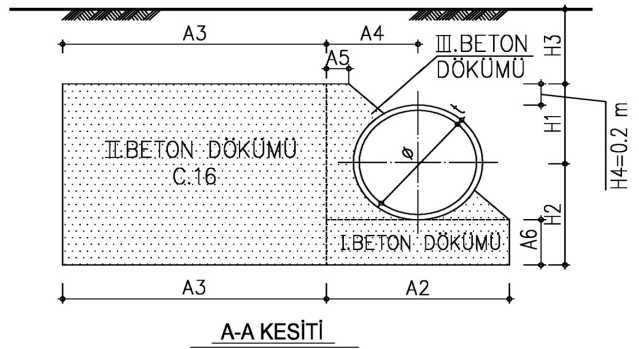
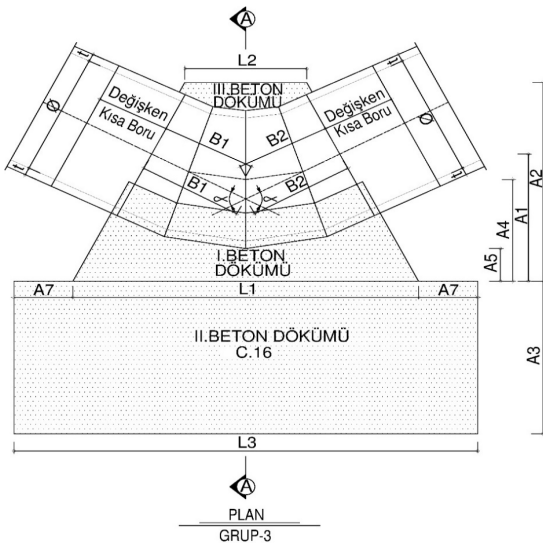


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S16	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+322.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1141.43 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1139.21 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.22 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1218.9 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	55.73 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.973 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	79.69 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	781.49 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	24.23 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.03		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.03		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.32 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	62.64 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	40.44 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	155.62 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 40.44 < T : 155.62		

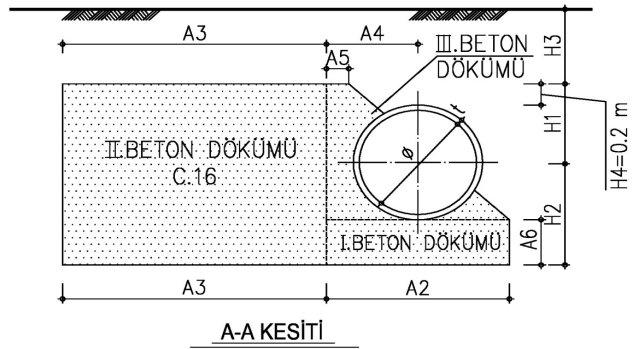
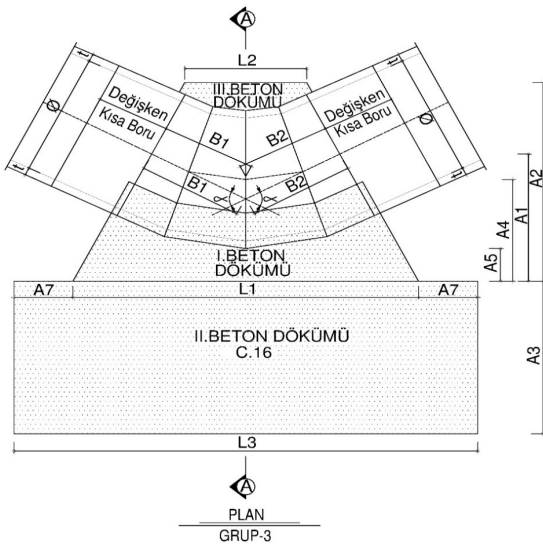
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	155.62	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.79	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.61	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.58	m	
A2	0.93	m	
A3	0.50	m	
A4	0.47	m	
A5	0.60	m	
A6	0.60	m	
A7	0.45	m	
L1	0.60	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.47	m	
H2	0.87	m	
H3	1.75	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	2.01	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	145.93	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.12	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	11.26	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	157.19	kN	
157.19 > 155.62			
KALIP	8.25	m ²	
BETON, V_{beton}	1.5	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	77.42	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	33.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 77.42 ; 33.5			



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S17	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+342.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1142.01 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1139.82 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.19 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1218.9 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	35.01 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.611 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	79.08 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	775.51 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	99.38 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.51 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	23.91 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.11 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.03	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.03	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.26 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	66.67 kN/m	A7	0.47 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.57 m	L1	0.57 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	41 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	99.38 kN	H2	0.57 m
		H3	1.72 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 41 < T : 99.38	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.56 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	104.83 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.11 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	8.66 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	113.49 kN
		113.49 > 99.38	
		KALIP	6.76 m ²
		BETON, V_{beton}	1.15 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	63.71 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	26.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 63.71 ; 26	

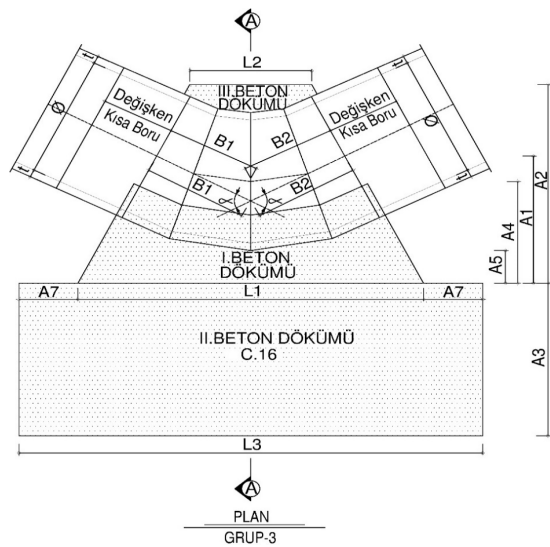


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S25	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+807.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1178.63 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1175.51 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	3.12 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1218.9 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	93.92 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.639 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	43.39 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	425.51 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	132.5 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.68 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.295 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	33.8 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.04 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.096	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.096	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	7.24 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	67.98 kN/m	A7	0.43 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.62 m	L1	0.65 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	46.64 kN	L3	1.50 m
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	132.5 kN	H2	0.57 m
		H3	2.65 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 46.64 < T : 132.5	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.56 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :$	148.36 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.15 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	8.97 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	157.33 kN
		157.33 > 132.5	
		KALIP	6.68 m ²
		BETON, V_{beton}	1.19 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	84.94 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	26.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 84.94 ; 26	

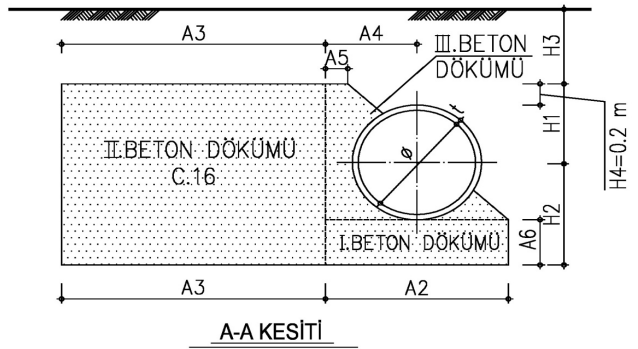


NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α ₃ Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)
1	S5	YATAY	0+422.00	TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	23.690	1150.27	0.54	0.20	1.40	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.43	0.47	0.57	1.09	6.49
2	S14	YATAY	1+130.00	TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	14.640	1134.14	0.53	0.20	1.00	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.20	0.24	0.47	0.47	0.79	4.85
3	S15	YATAY	1+266.00	TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	15.810	1137.50	0.53	0.20	1.00	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.10	0.24	0.47	0.37	0.71	4.44
4	S16	YATAY	1+322.00	TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	55.730	1139.21	0.60	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.60	0.45	0.47	0.87	1.5	8.25
5	S17	YATAY	1+342.00	TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	35.010	1139.82	0.57	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.47	0.47	0.57	1.15	6.76
6	S25	YATAY	1+807.00	TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	93.920	1175.51	0.65	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.43	0.47	0.57	1.19	6.68
7	S28	YATAY	1+885.00	TM6 - YENİ HİLALKENT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	84.860	1182.22	0.62	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.44	0.47	0.57	1.18	6.71
																			TOPLAM		7.61	44.18

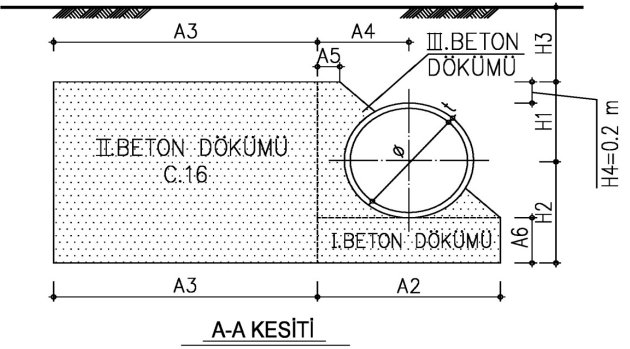
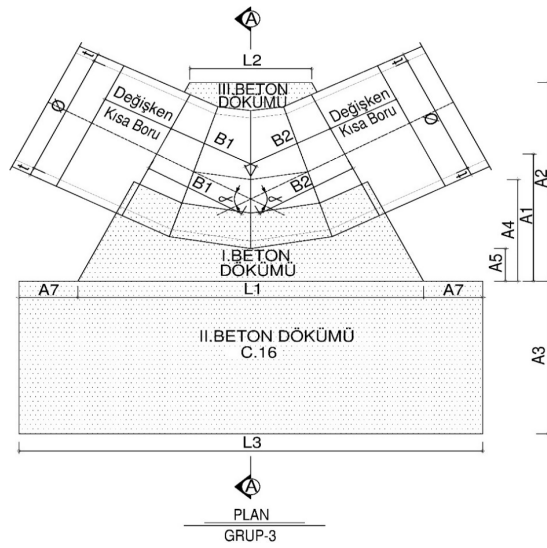
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR5 - ABDULLAHPAŞA_DY1 ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S197	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+196.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1138.54 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1137.12 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.42 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	27.87 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.486 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	48.88 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	479.35 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	635 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	621.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	316692 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.040471 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.98 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	18.9 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.117		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.106		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	-0.62 °		
	-0.011 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.58 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	52.51 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.84 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	47.67 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	70.06 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 47.67 < T : 70.06		



TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	70.06	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.36	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.19	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.65	m	
A2	1.04	m	
A3	0.50	m	
A4	0.52	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.33	m	
L1	0.84	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.52	m	
H2	0.62	m	
H3	0.90	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.71	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :$	75.41	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2) / 2 * A2 :$	1.29	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	11.03	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	86.44	kN	
86.44 > 70.06			
KALIP	7.32	m ²	
BETON, V_{beton}	1.47	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	40.97	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	28.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 40.97 ; 28.5			

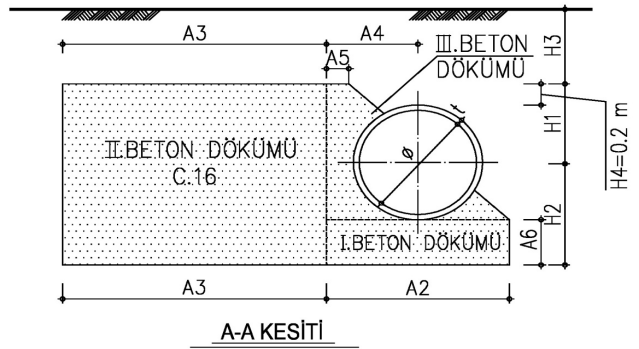
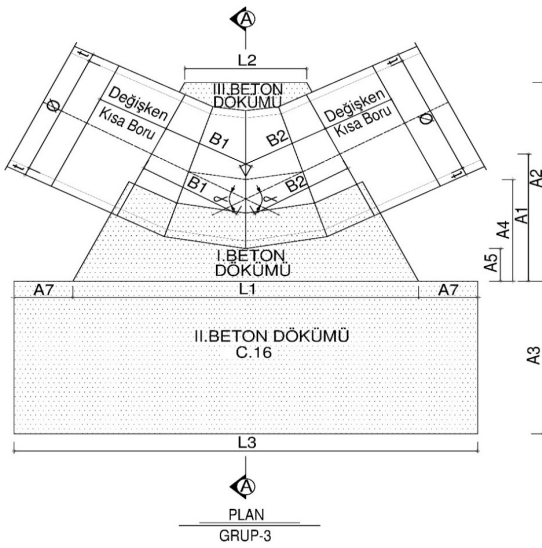


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR5 - ABDULLAHPAŞA_DY1 ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S199	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1142.48	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1145.3 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1143.05 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.25 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	35.01 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.611 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	25 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	42.95 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	421.2 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	635 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	621.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	316692 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.040471 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.98 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	29.44 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.106		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.106		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	6.69 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	81.76 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.84 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	73.86 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	76.89 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 73.86 < T : 76.89		



NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α3Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI														METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)		
1	S197	YATAY	0+196.00	BRS - ABDULLAHPAŞA, DY1 ARASI İSALE HATTI	635	SDDB	27.87	1137.12	0.84	0.20	1.50	0.65	1.04	0.50	0.52	0.60	0.30	0.33	0.52	0.62	1.47	7.32		
2	S199	YATAY	1142.48	BRS - ABDULLAHPAŞA, DY1 ARASI İSALE HATTI	635	SDDB	35.01	1143.05	0.84	0.20	1.20	0.65	1.04	0.50	0.52	0.60	0.20	0.18	0.52	0.52	1.18	5.89		
3	S200	YATAY	0+271.00	BRS - ABDULLAHPAŞA, DY1 ARASI İSALE HATTI	635	SDDB	76.960	1145.06	1.00	0.20	2.30	0.65	1.04	0.50	0.52	0.60	0.60	0.65	0.52	0.92	2.55	11.72		
														TOPLAM						5.2	24.93			

YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR8 - DY_YURTBAŞI ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S268	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	350	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	965.52 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	962.6 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.92 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1015 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	89.77 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.567 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	52.4 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	513.87 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	274 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	40.3 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	266 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	58965 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.21 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.265 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.54 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	16.16 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.35 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.051	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.051	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °	A1	0.39 m
	0 rad	A2	0.67 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.34 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.39 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.20 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	34.01 kN/m	A7	0.22 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.57 m	L1	0.57 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	21.32 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.34 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	40.3 kN	H2	0.34 m
		H3	2.58 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
F : 21.32 < T : 40.3		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.68 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	59.57 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.76 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.88 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	63.45 kN
		63.45 > 40.3	
		KALIP	3.26 m ²
		BETON, V_{beton}	0.52 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	59.26 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	17.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 59.26 ; 17	



NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α ₃ Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)
1	S268	YATAY	0+350.00	BR8 - DY_YURTBAŞI ARASI İSALE HATTI	274	SDDB	89.770	962.60	0.57	0.20	1.00	0.39	0.67	0.50	0.34	0.60	0.20	0.22	0.34	0.34	0.52	3.26
TOPLAM																					0.52	3.26

YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

SOME/KAZIK NO :	S1	
KM :	0+005.00	
ZEMİN KOTU :	1219.02	m
BORU EKSEN KOTU :	1217.77	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.25	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	89.42	°
	1.561	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	50	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	407.71	m
	3998.27	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.98	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.246	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.246	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.66	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	6.29	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.32	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.22	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	55.42	kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 2.22 < T : 55.42

ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	55.42	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
A _b = T / σ _d =	0.28	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p ' * 1,5 =	0.96	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

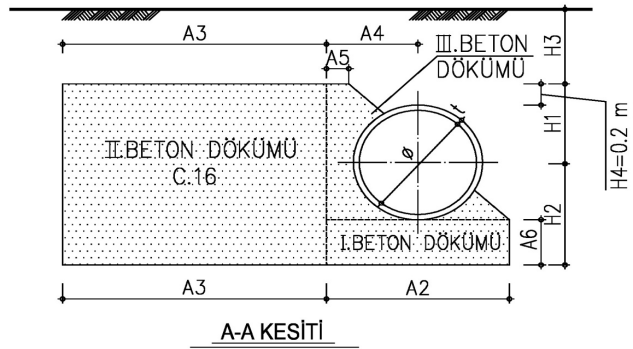
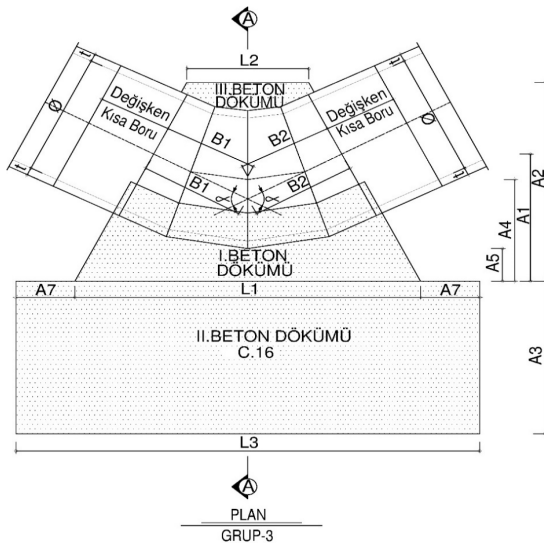
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.60	m
A7	0.59	m
L1	0.32	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.65	m
H3	1.00	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	1.35	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	58.73	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.88	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	5.94	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	64.67	kN
64.67 > 55.42		
KALIP	5.18	m ²
BETON, V _{beton}	0.79	m ³

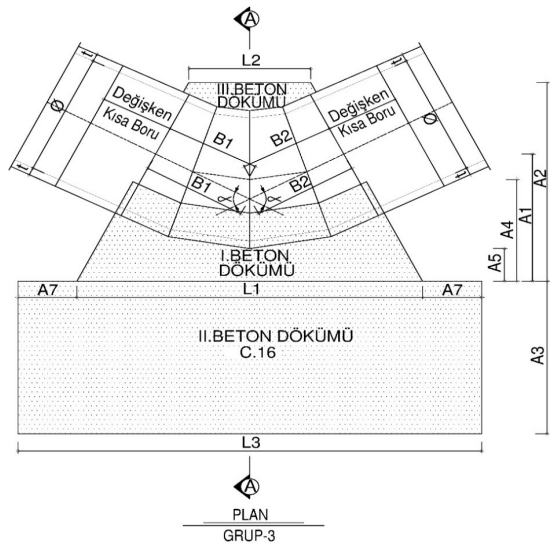
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	41.05	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	22.50	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 41.05 ; 22.5		

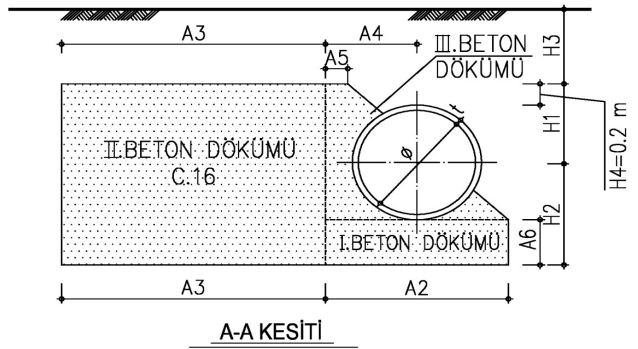


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S3	
KM :	0+179.00	
ZEMİN KOTU :	1257.12	m
BORU EKSEN KOTU :	1253.95	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	3.17	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.15	°
	0.247	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	50	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	371.53	m
	3643.46	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	7.51	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.288	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.288	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	1.56	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	22.27	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	5.48	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	8.84	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 5.48 < T : 8.84	



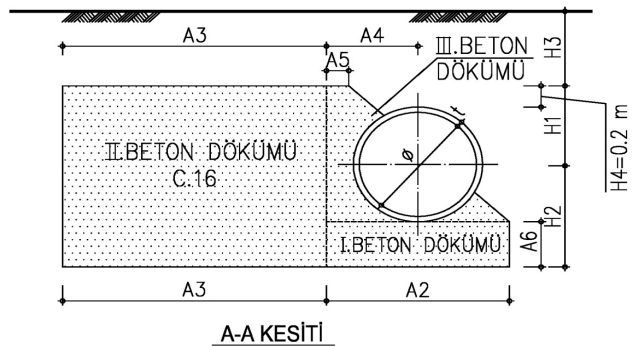
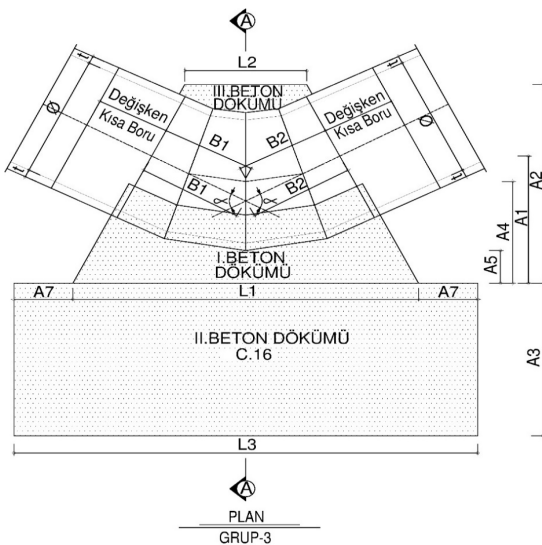
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	8.84	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.05	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.07	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	2.92	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	86.94	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	90.81	kN
90.81 > 8.84		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	9.82	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 9.82 ; 15		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ			
SOME/KAZIK NO :	S4		
KM :	0+197.00		
ZEMİN KOTU :	1261.31	m	
BORU EKSEN KOTU :	1259.13	m	
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.18	m	
DEPO SU KOTU :	1625.48	m	
BORU MALZEMESİ :	DD		
SAPMA AÇISI (Δ°) :	18.2	°	
	0.318	rad	
BORU BASINÇ SINIFI :	50	atm	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	366.35	m	
	3592.67	kN/m ²	
BORU DIŞ ÇAPI (D _{diş}) :	118	mm	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm	
BORU İÇ ÇAPI (D _{iç}) :	112	mm	
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²	
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	0.1	kN/m	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	5.17	kN/m	
GELEN BORU EĞİMLİ, m ₁ :	0.288		
GİDEN BORU EĞİMLİ, m ₂ :	0.288		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°	
	0	rad	
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	1.1	kN/m	
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{diş} * cos(Δ/2) =	15.24	kN/m	
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24	m	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
F = (F _s + F _p) * L	3.92	kN	
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
T = 2 * P * (π * D _{iç} ² / 4) * sin(Δ/2) =	11.2	kN	
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ			
F : 3.92 < T : 11.2			

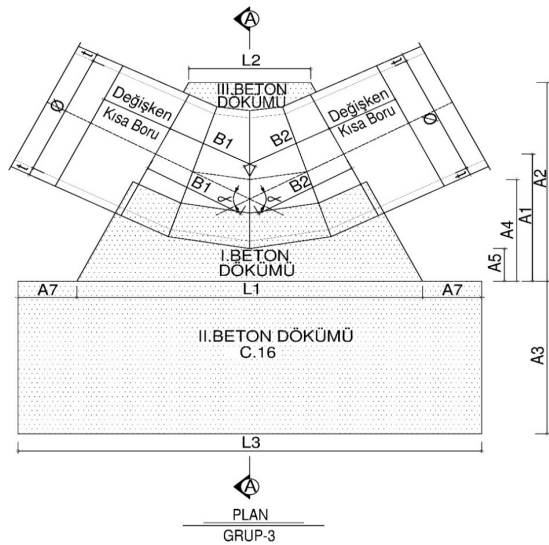
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³	
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³	
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³	
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2		
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²	
	294	kN/m ²	
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00		
K _p = (tan ² (45+φ/2))			

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :		11.2	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
A _b = T / σ _d =		0.06	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
A _b = T' / F _p ¹ *1,5 =		0.13	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.27	m	
A2	0.50	m	
A3	0.50	m	
A4	0.25	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.63	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.25	m	
H2	0.35	m	
H3	1.93	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A'=(L3 * (H1+H2)) :		0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A''K _p *γ _{zemin} *(H3+(H1+H2)/2)/2 :		60.21	kN



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S5	
KM :	0+235.00	
ZEMİN KOTU :	1275.11	m
BORU EKSEN KOTU :	1270.07	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	5.04	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	22.94	°
	0.4	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	50	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	355.41	m
	3485.38	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	11.92	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.288	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.288	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.45	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	34.97	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	8.98	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	13.66	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 8.98 < T : 13.66	

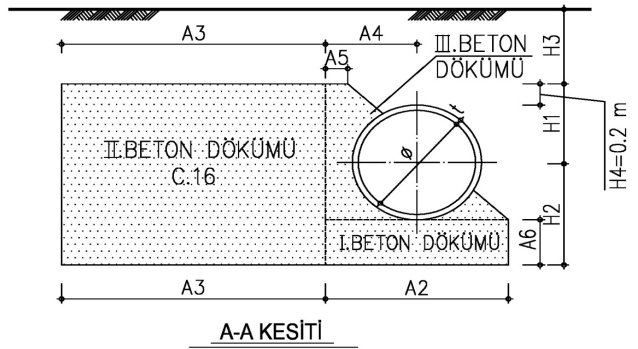


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	13.66	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.07	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.07	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.63	m
L1	0.24	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	4.79	m

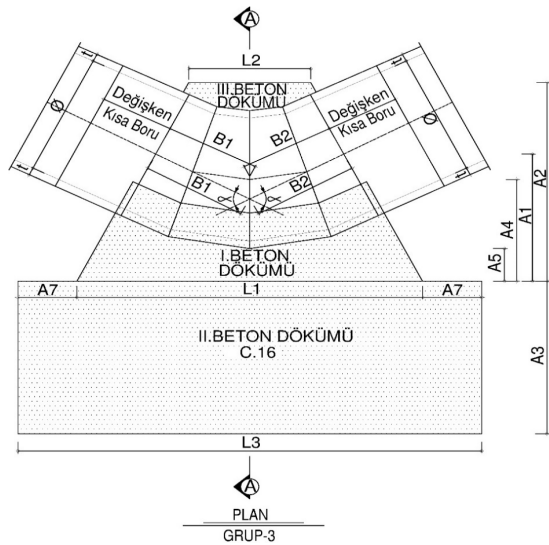
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	137.43	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	141.3	kN
141.3 > 13.66		
KALIP	4	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	15.18	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 15.18 ; 15		

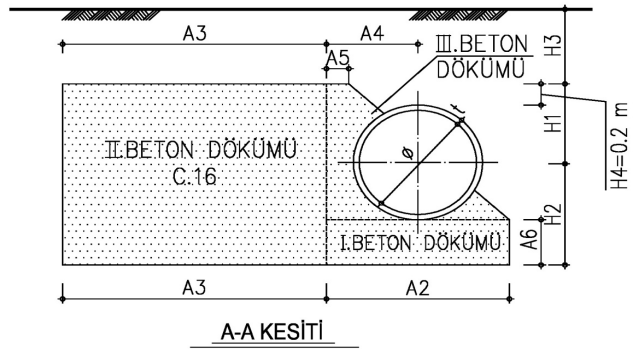


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S7	
KM :	0+283.00	
ZEMİN KOTU :	1289.55	m
BORU EKSEN KOTU :	1283.9	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	5.65	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	40.72	°
	0.711	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	50	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	341.58	m
	3349.76	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	13.36	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.288	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.288	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.73	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	37.5	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	10.66	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	22.96	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 10.66 < T : 22.96	

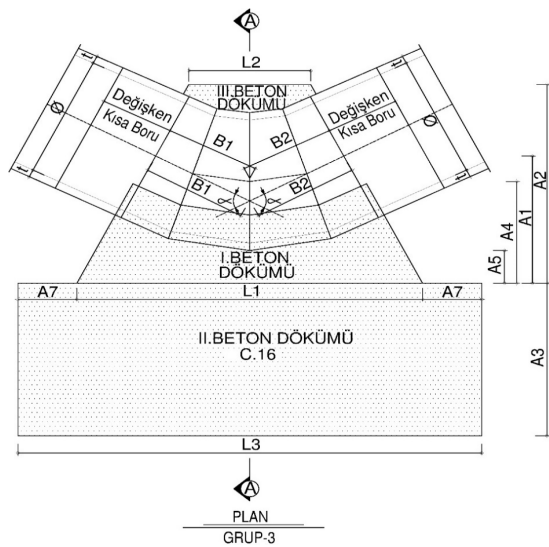


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	22.96	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.12	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.1	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.62	m
L1	0.27	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	5.40	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	153.9	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.87	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.92	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	157.82	kN
157.82 > 22.96		
KALIP	3.99	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	25.51	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 25.51 ; 15		

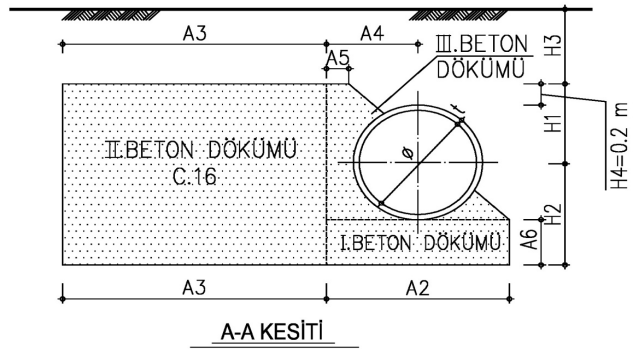


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S9	
KM :	0+437.00	
ZEMİN KOTU :	1304.66	m
BORU EKSEN KOTU :	1302.85	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.81	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	25.42	°
	0.444	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	50	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	322.63	m
	3163.92	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	4.3	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.109	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.109	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.92	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	12.5	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	3.22	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	13.72	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 3.22 < T : 13.72	

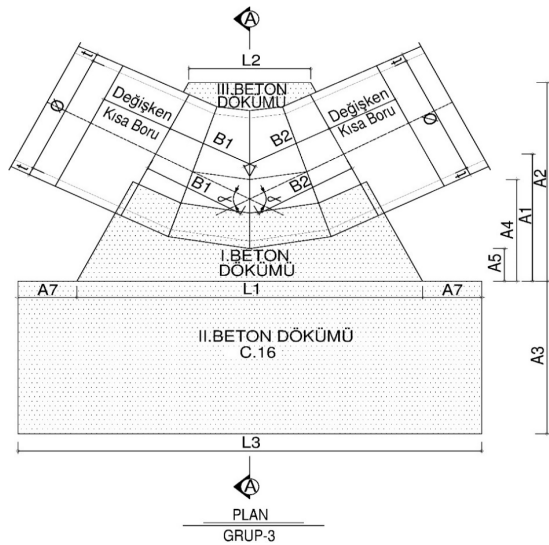


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	13.72	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.07	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.18	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.63	m
L1	0.24	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.56	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) :	50.22	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	54.09	kN
54.09 > 13.72		
KALIP	4	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	15.24	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 15.24 ; 15		

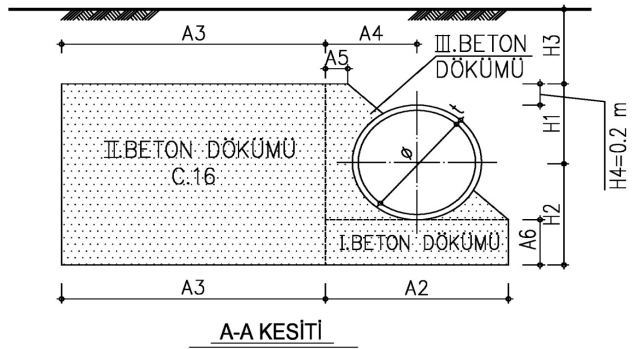


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S10	
KM :	0+451.00	
ZEMİN KOTU :	1306.04	m
BORU EKSEN KOTU :	1304.38	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.66	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	40.16	°
	0.701	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	321.1	m
	3148.92	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.95	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.109	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.109	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.85	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	11.04	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	3.15	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	21.3	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 3.15 < T : 21.3	



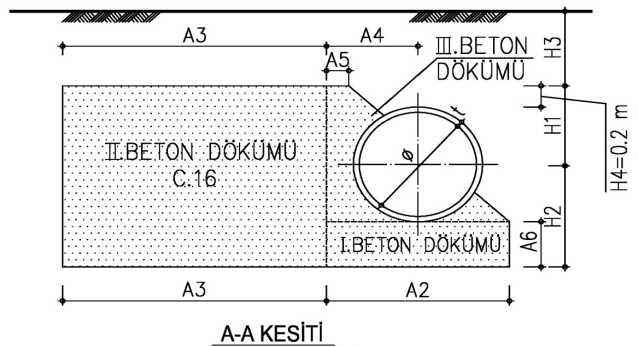
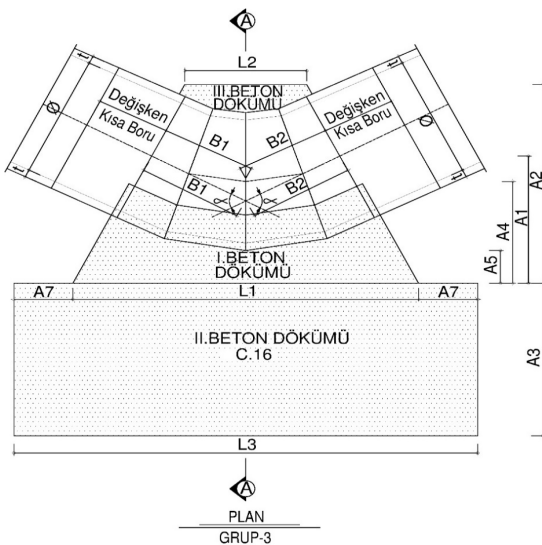
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	21.3	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.11	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.31	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.62	m
L1	0.27	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.41	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	46.17	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.87	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.92	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	50.09	kN
50.09 > 21.3		
KALIP	3.99	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	23.67	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 23.67 ; 15		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ			
SOME/KAZIK NO :	S11		
KM :	0+466.00		
ZEMİN KOTU :	1307.56	m	
BORU EKSEN KOTU :	1306.02	m	
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.54	m	
DEPO SU KOTU :	1625.48	m	
BORU MALZEMESİ :	DD		
SAPMA AÇISI (Δ°) :	56.22	°	
	0.981	rad	
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	319.46	m	
	3132.83	kN/m ²	
BORU DIŞ ÇAPI (D _{diş}) :	118	mm	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm	
BORU İÇ ÇAPI (D _{iç}) :	112	mm	
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²	
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	0.1	kN/m	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.66	kN/m	
GELEN BORU EĞİMLİ, m ₁ :	0.109		
GİDEN BORU EĞİMLİ, m ₂ :	0.109		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°	
	0	rad	
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.79	kN/m	
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{diş} * cos(Δ/2) =	9.62	kN/m	
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.30	m	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
F = (F _s + F _p) * L	3.07	kN	
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
T = 2 * P * (π * D _{iç} ² / 4) * sin(Δ/2) =	29.08	kN	
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ			
F : 3.07 < T : 29.08			

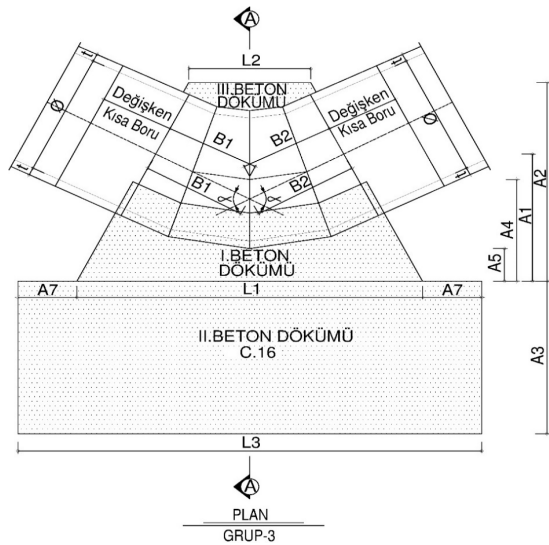
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³	
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³	
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³	
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2		
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²	
	294	kN/m ²	
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00		
K _p = (tan ² (45+φ/2))			

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :		29.08	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
A _b = T / σ _d =		0.15	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
A _b = T' / F _p ¹ *1,5 =		0.46	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.27	m	
A2	0.50	m	
A3	0.50	m	
A4	0.25	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.60	m	
L1	0.30	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.25	m	
H2	0.35	m	
H3	1.29	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A'=(L3 * (H1+H2)) :		0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A''K _p ¹ *γ _{zemin} ¹ *(H3+(H1+H2)/2)/2 :		42.93	kN

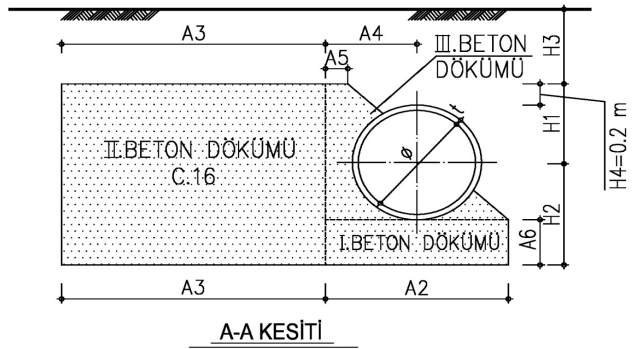


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S15	
KM :	0+569.00	
ZEMİN KOTU :	1315.8	m
BORU EKSEN KOTU :	1314.75	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.05	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	9.75	°
	0.17	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	310.73	m
	3047.22	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.51	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.104	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.121	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0.96	°
	0.017	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.56	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	7.41	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	1.83	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	5.1	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 1.83 < T : 5.1	

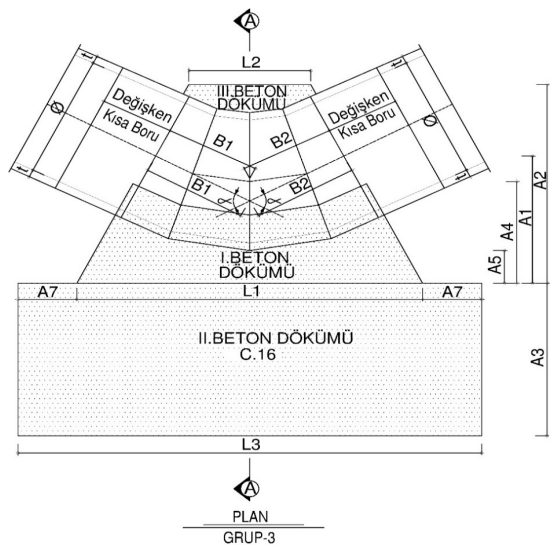


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	5.1	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.03	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.12	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.80	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) :	29.7	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	33.57	kN
33.57 > 5.1		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	5.67	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 5.67 ; 15		

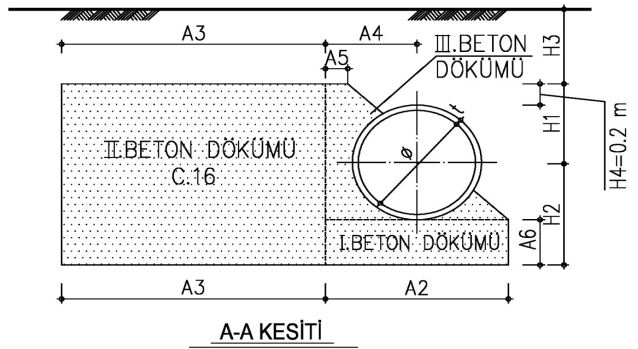


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S16	
KM :	0+631.00	
ZEMİN KOTU :	1323.6	m
BORU EKSEN KOTU :	1322.23	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.37	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	17.04	°
	0.297	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	303.25	m
	2973.87	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.26	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.121	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.121	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.71	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	9.59	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.47	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	8.68	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.47 < T : 8.68	

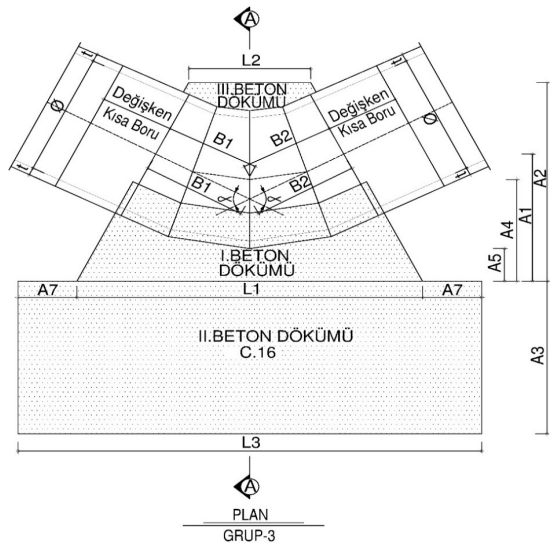


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	8.68	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.04	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.15	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.63	m
L1	0.24	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.12	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	38.34	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	42.21	kN
42.21 > 8.68		
KALIP	4	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	9.64	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 9.64 ; 15		

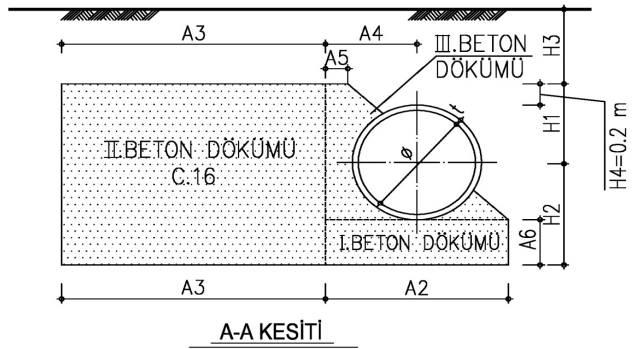


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S17	
KM :	0+665.00	
ZEMİN KOTU :	1327.38	m
BORU EKSEN KOTU :	1326.33	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.05	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	19.91	°
	0.347	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	299.15	m
	2933.66	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.51	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.121	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.121	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.56	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	7.32	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	1.89	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	9.99	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 1.89 < T : 9.99	

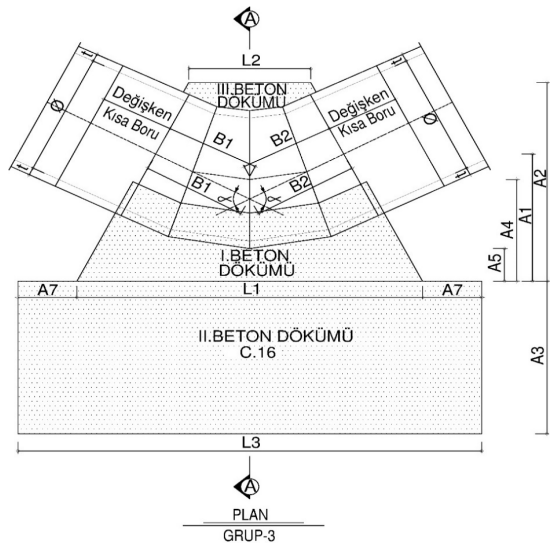


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	9.99	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.05	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.23	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.63	m
L1	0.24	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.80	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	29.7	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	33.57	kN
33.57 > 9.99		
KALIP	4	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	11.1	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 11.1 ; 15		

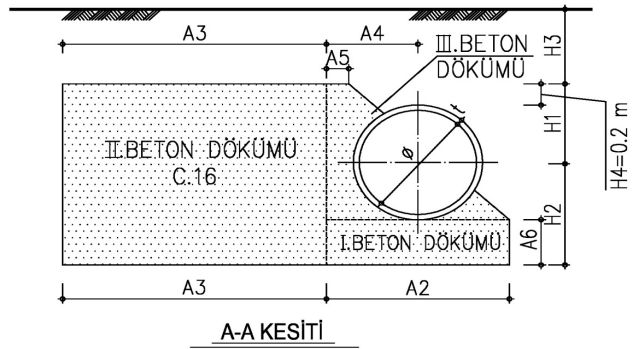


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S18	
KM :	0+739.00	
ZEMİN KOTU :	1336.69	m
BORU EKSEN KOTU :	1335.27	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.42	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	7.76	°
	0.135	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	290.21	m
	2845.99	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.38	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.121	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.121	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.74	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	10.03	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.48	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	3.79	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.48 < T : 3.79	

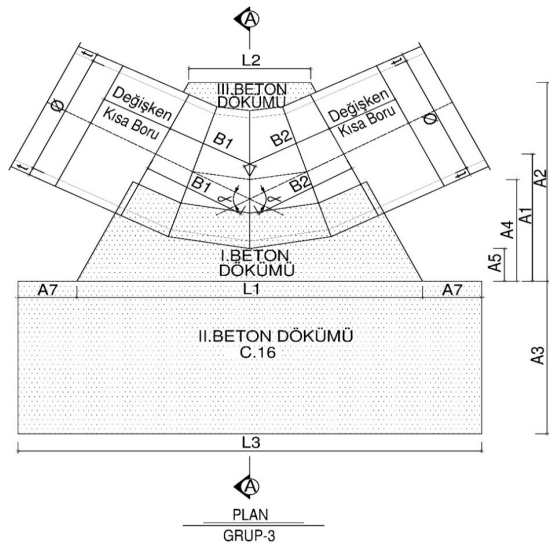


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	3.79	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.02	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.06	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.17	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	39.69	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	43.56	kN
43.56 > 3.79		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	4.21	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 4.21 ; 15		

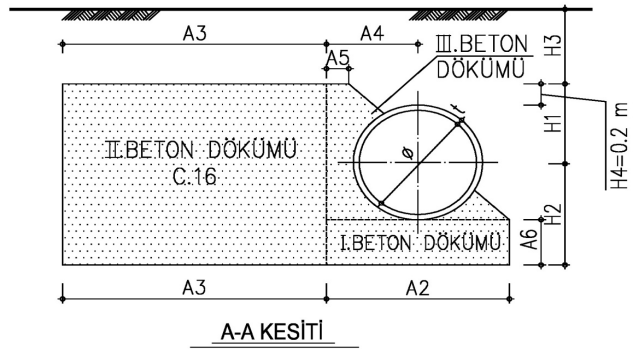


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S19	
KM :	0+767.00	
ZEMİN KOTU :	1340.03	m
BORU EKSEN KOTU :	1338.65	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.38	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.83	°
	0.259	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	286.83	m
	2812.84	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.29	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.121	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.121	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.72	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	9.69	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.39	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	7.15	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.39 < T : 7.15	



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	7.15	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.04	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.13	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.13	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	38.61	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	42.48	kN
42.48 > 7.15		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	7.94	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 7.94 ; 15		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

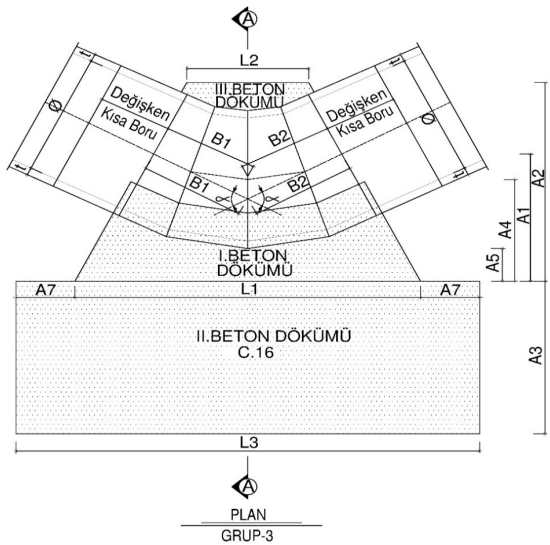
SOME/KAZIK NO :	S21
KM :	0+812.00
ZEMİN KOTU :	1344.43 m
BORU EKSEN KOTU :	1343.38 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.05 m
DEPO SU KOTU :	1625.48 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	6.06 °
	0.106 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	282.1 m
	2766.46 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112 mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.51 kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.088
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.091
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0.17 °
	0.003 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.56 kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	7.42 kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	
F = (F _s + F _p) * L	1.84 kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	2.88 kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 1.84 < T : 2.88



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97 kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20 kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25 kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30 °
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94 kg/cm ²
	294 kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00
K _p = (tan ² (45+φ/2))	

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	2.88 kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
A _b = T / σ _d =	0.01 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.07 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

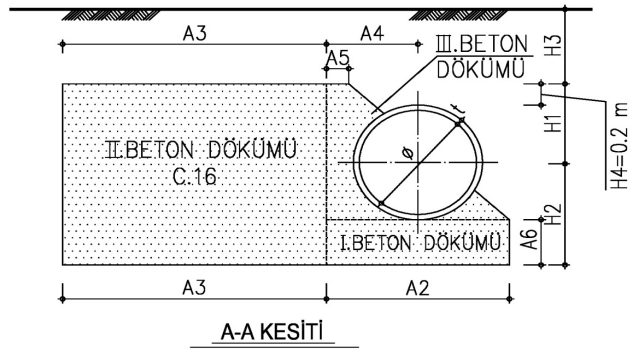
A1	0.27 m
A2	0.50 m
A3	0.50 m
A4	0.25 m
A5	0.60 m
A6	0.30 m
A7	0.64 m
L1	0.23 m
L2	0.20 m
L3	1.50 m
H1	0.25 m
H2	0.35 m
H3	0.80 m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9 m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	29.7 kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86 m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s ' = (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}	3.87 kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	33.57 kN
33.57 > 2.88	
KALIP	4.01 m ²
BETON, V _{beton}	0.51 m ³

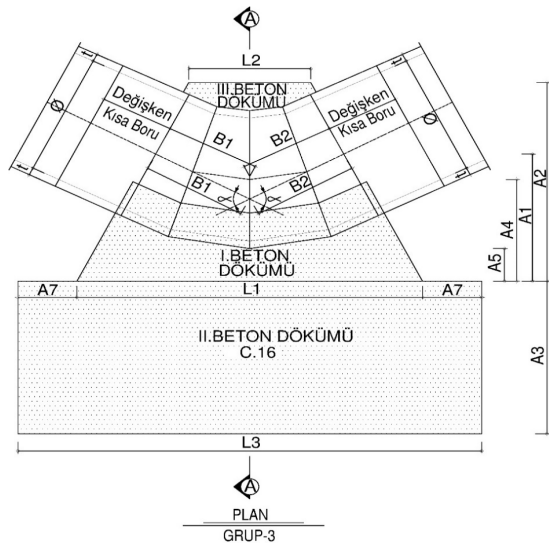
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	3.2 kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00 kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 3.2 ; 15	

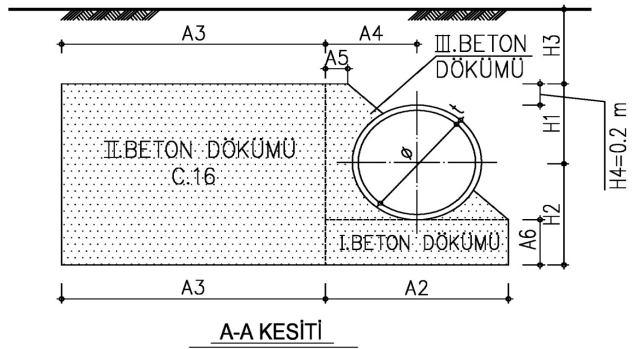


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S22	
KM :	0+884.00	
ZEMİN KOTU :	1351.1	m
BORU EKSEN KOTU :	1349.89	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.21	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	9.78	°
	0.171	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	275.59	m
	2702.61	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.89	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.09	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.09	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.64	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	8.54	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.11	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	4.54	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.11 < T : 4.54	

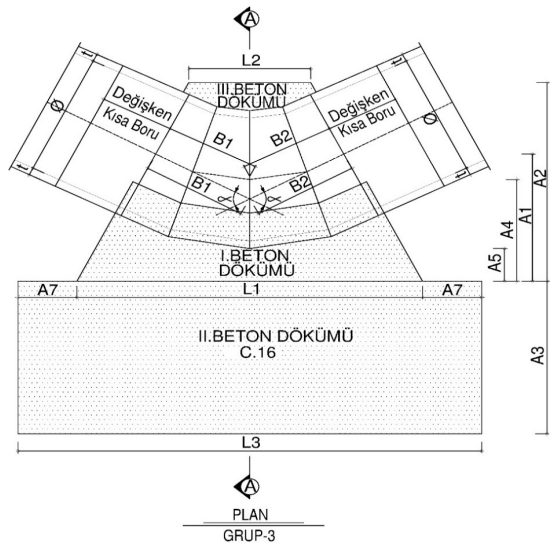


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	4.54	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.02	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.09	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.96	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	34.02	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	37.89	kN
37.89 > 4.54		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	5.04	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 5.04 ; 15		

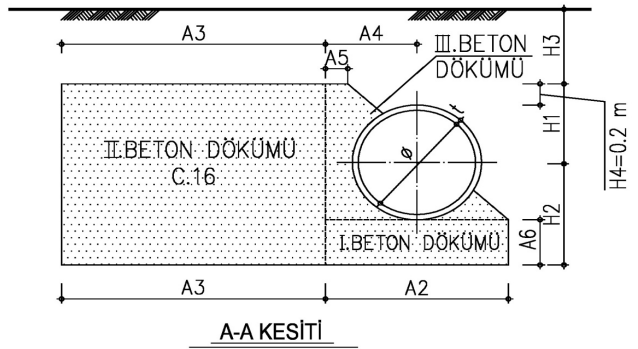


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S23	
KM :	0+901.00	
ZEMİN KOTU :	1352.59	m
BORU EKSEN KOTU :	1351.42	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.17	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	13.3	°
	0.232	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	274.06	m
	2687.61	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.79	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.09	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.09	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.62	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	8.23	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.04	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	6.13	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.04 < T : 6.13	

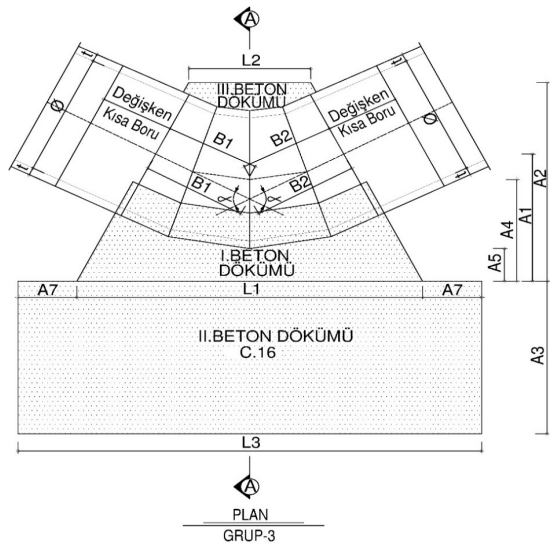


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	6.13	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.03	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.13	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.92	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	32.94	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	36.81	kN
36.81 > 6.13		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	6.81	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 6.81 ; 15		

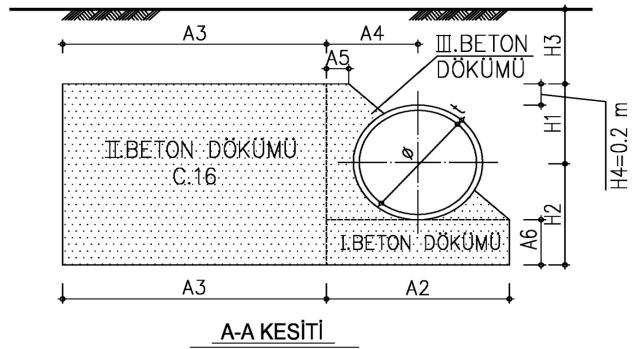


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

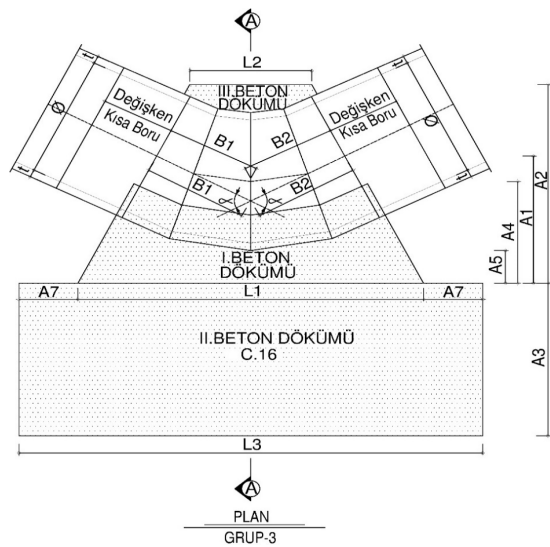
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S24	
KM :	0+927.00	
ZEMİN KOTU :	1354.8	m
BORU EKSEN KOTU :	1353.76	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.04	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	13.06	°
	0.228	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	271.72	m
	2664.66	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.48	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.09	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.09	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.56	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	7.32	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	1.81	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	5.97	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 1.81 < T : 5.97	



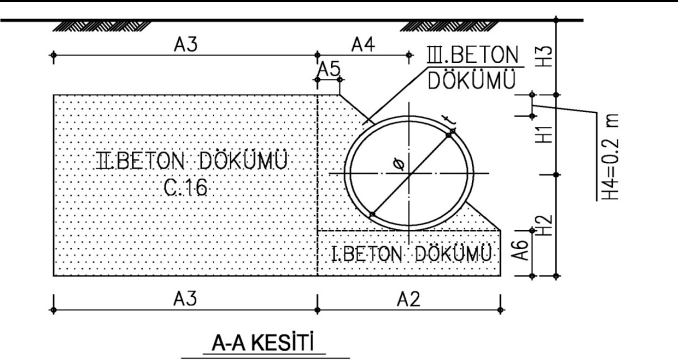
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	5.97	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.03	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.14	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.79	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	29.43	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	33.3	kN
33.3 > 5.97		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	6.63	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 6.63 ; 15		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S25	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+033.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1365.59 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1364.29 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.3 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1625.48 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.98 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.261 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	261.19 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	2561.4 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	118 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	112 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.212 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.1 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	3.1 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.121		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.121		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER		TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.68 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	9.13 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	2.26 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	6.58 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 2.26 < T : 6.58	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S25	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+033.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1365.59 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1364.29 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.3 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1625.48 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.98 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.261 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	261.19 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	2561.4 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	118 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	112 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.212 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.1 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	3.1 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.121		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.121		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER		TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.68 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	9.13 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	2.26 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	6.58 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 2.26 < T : 6.58	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

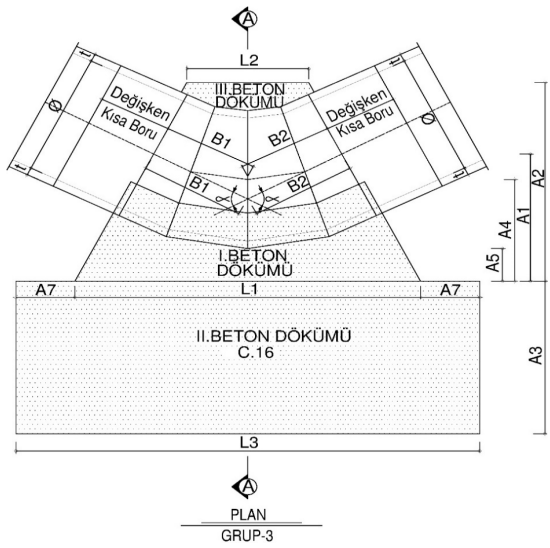
SOME/KAZIK NO :	S26
KM :	1+045.00
ZEMİN KOTU :	1367.01 m
BORU EKSEN KOTU :	1365.73 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.28 m
DEPO SU KOTU :	1625.48 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	25.14 °
	0.439 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	259.75 m
	2547.28 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112 mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.05 kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.121
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.121
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0 °
	0 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.67 kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	8.84 kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	
F = (F _s + F _p) * L	2.28 kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	10.92 kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 2.28 < T : 10.92



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30 °	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	10.92	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
A _b = T / σ _d =	0.06	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.21	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

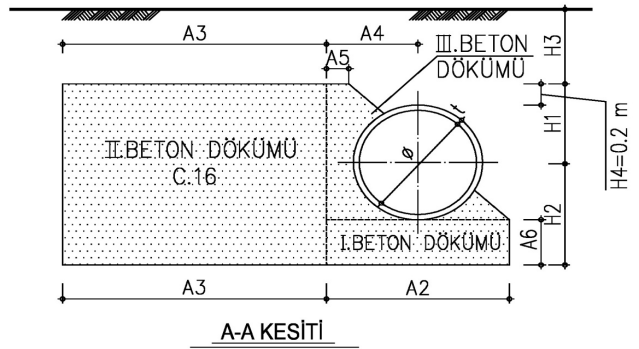
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.63	m
L1	0.24	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.03	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	35.91	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	39.78	kN
39.78 > 10.92		
KALIP	4	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

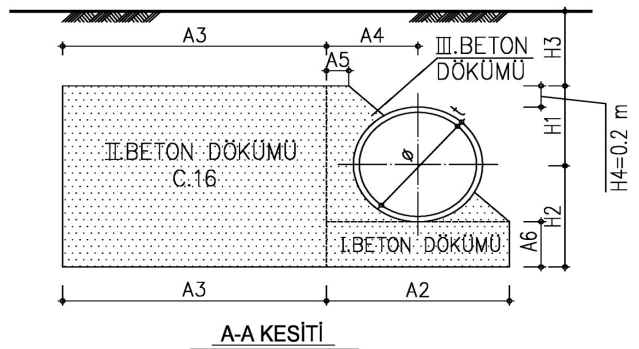
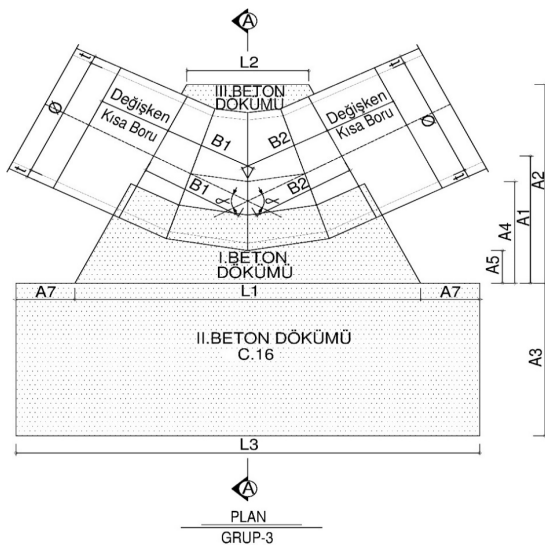
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	12.13	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 12.13 ; 15		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ			
SOME/KAZIK NO :	S28		
KM :	1+114.00		
ZEMİN KOTU :	1373.32	m	
BORU EKSEN KOTU :	1372.1	m	
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.22	m	
DEPO SU KOTU :	1625.48	m	
BORU MALZEMESİ :	DD		
SAPMA AÇISI (Δ°) :	17.37	°	
	0.303	rad	
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	253.38	m	
	2484.81	kN/m ²	
BORU DIŞ ÇAPI (D _{diş}) :	118	mm	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm	
BORU İÇ ÇAPI (D _{iç}) :	112	mm	
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²	
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	0.1	kN/m	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.91	kN/m	
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.081		
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.081		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°	
	0	rad	
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.64	kN/m	
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{diş} * cos(Δ/2)=	8.54	kN/m	
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24	m	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
F = (F _s + F _p) * L	2.2	kN	
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
T = 2 * P * (π * D _{iç} ² / 4) * sin(Δ/2) =	7.39	kN	
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ			
		F : 2.2 < T : 7.39	

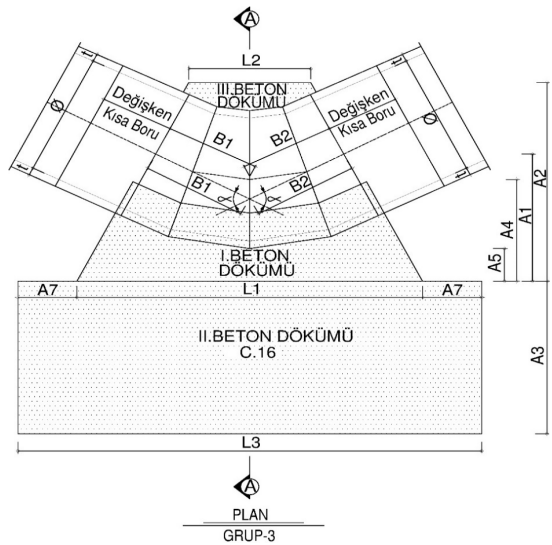
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :			76.97 kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :			9.81 kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :			20 kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :			25 kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :			30 °
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :			0.2
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :			0.3
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :			2.94 kg/cm ²
			294 kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :			3.00
K _p = (tan ² (45+φ/2))			

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :		7.39	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
A _b = T / σ _d =		0.04	m ²
σ _d = σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
A _b = T' / F _p ' *1,5 =		0.15	m ²
σ _d = σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.27	m	
A2	0.50	m	
A3	0.50	m	
A4	0.25	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.63	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.25	m	
H2	0.35	m	
H3	0.97	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A'=(L3 * (H1+H2)) :		0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A'*K _p *γ _{zemin} *(H3+(H1+H2)/2)/2 :		34.29	kN

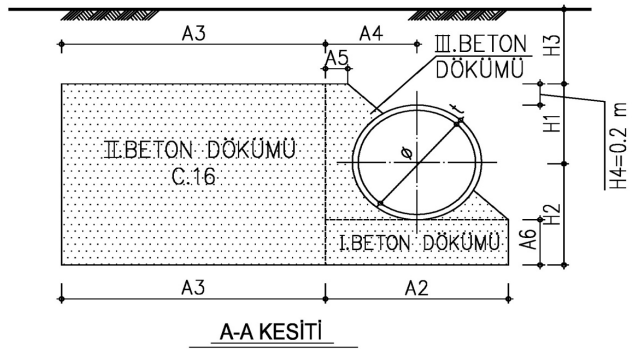


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S29	
KM :	1+129.00	
ZEMİN KOTU :	1374.62	m
BORU EKSEN KOTU :	1373.32	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.3	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	11.49	°
	0.201	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	252.16	m
	2472.84	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.1	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.081	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.081	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.68	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	9.16	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.26	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	4.88	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.26 < T : 4.88	

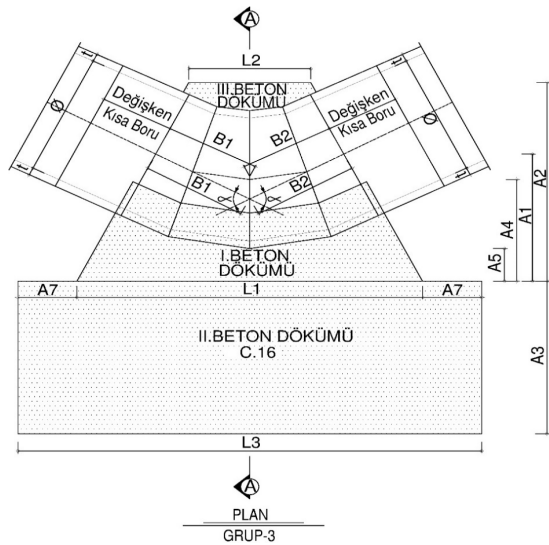


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	4.88	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.02	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.09	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.05	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) :	36.45	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	40.32	kN
40.32 > 4.88		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	5.42	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 5.42 ; 15		

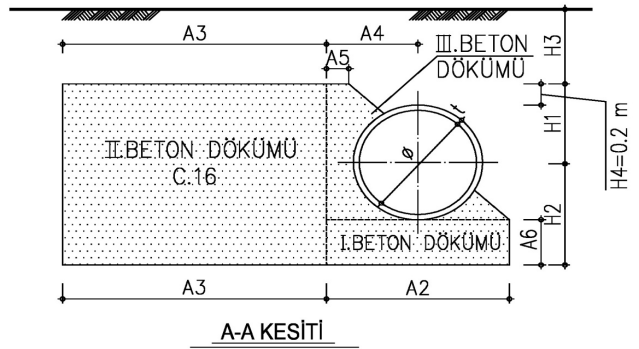


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S30	
KM :	1+152.00	
ZEMİN KOTU :	1376.61	m
BORU EKSEN KOTU :	1375.19	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.42	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	28.94	°
	0.505	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	250.29	m
	2454.51	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.38	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.081	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.081	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.74	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	9.73	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.83	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	12.08	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.83 < T : 12.08	

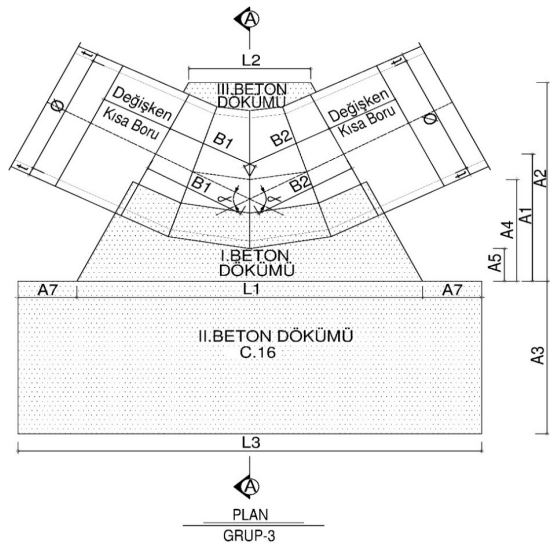


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	12.08	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.06	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.21	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.62	m
L1	0.27	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.17	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) :	39.69	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.87	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.92	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	43.61	kN
43.61 > 12.08		
KALIP	3.99	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	13.42	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 13.42 ; 15		

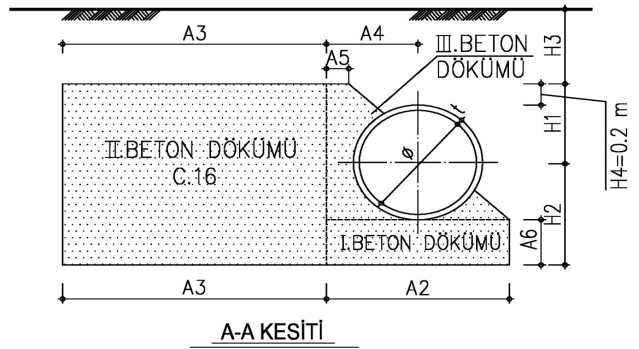


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

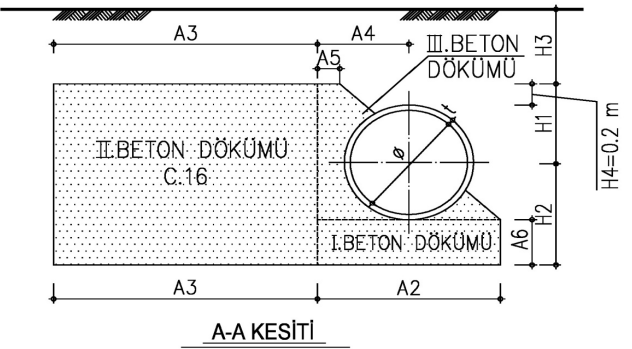
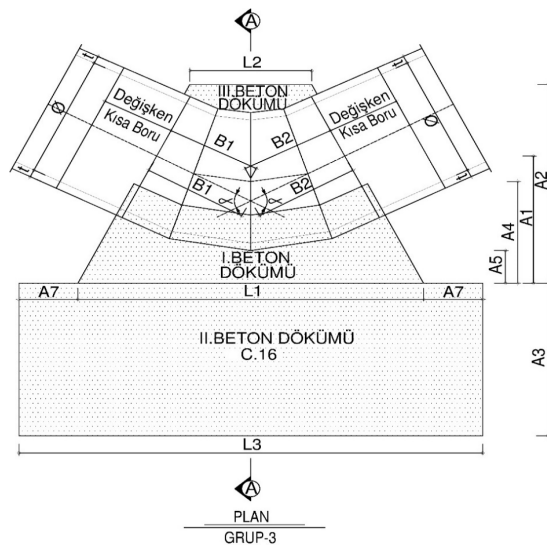
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S32	
KM :	1+242.00	
ZEMİN KOTU :	1381.82	m
BORU EKSEN KOTU :	1379.76	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.06	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	9.89	°
	0.173	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	245.72	m
	2409.69	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	4.89	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.067	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.067	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	1.04	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	14.53	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	3.58	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	4.09	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 3.58 < T : 4.09	



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	4.09	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.02	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.05	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.81	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	56.97	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	60.84	kN
60.84 > 4.09		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	4.54	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 4.54 ; 15		

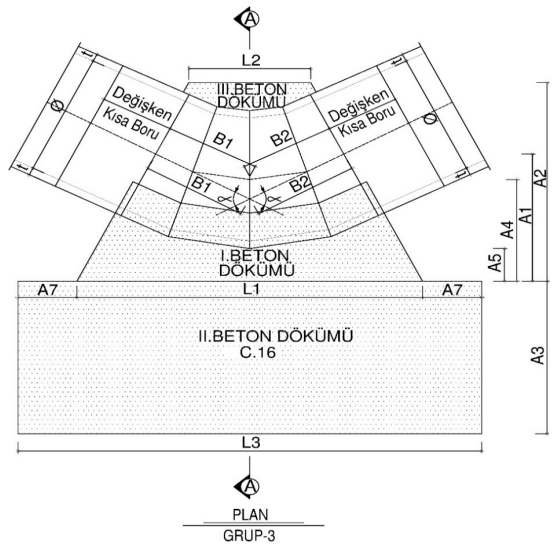


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S33	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+346.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1387.92 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1386.74 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h) :	1.18 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1625.48 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	17.29 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.302 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	238.74 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	2341.24 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	118 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	112 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.212 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.1 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	2.81 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.067		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.067		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.62 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	8.26 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	2.13 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	6.93 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.13 < T : 6.93		

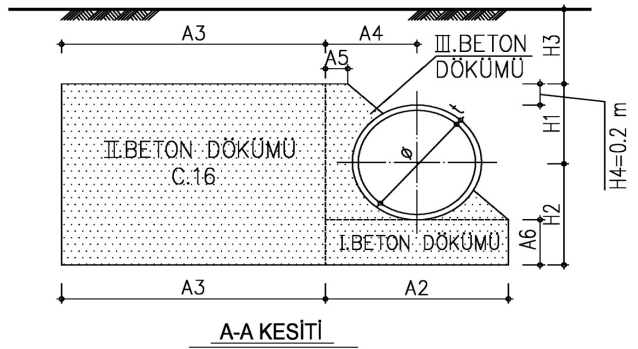


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

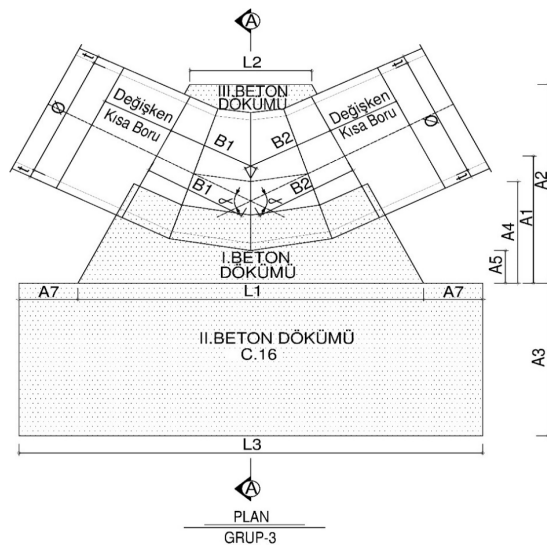
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S34	
KM :	1+368.00	
ZEMİN KOTU :	1389.26	m
BORU EKSEN KOTU :	1388.21	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.05	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.52	°
	0.253	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	237.27	m
	2326.82	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.51	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.067	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.077	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0.57	°
	0.01	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.56	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	7.37	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	1.82	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	5.79	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 1.82 < T : 5.79	



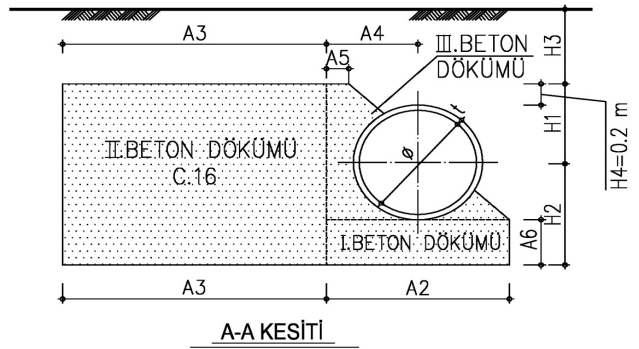
ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	5.79	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.03	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.13	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.80	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	29.7	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	33.57	kN
33.57 > 5.79		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	6.43	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 6.43 ; 15		



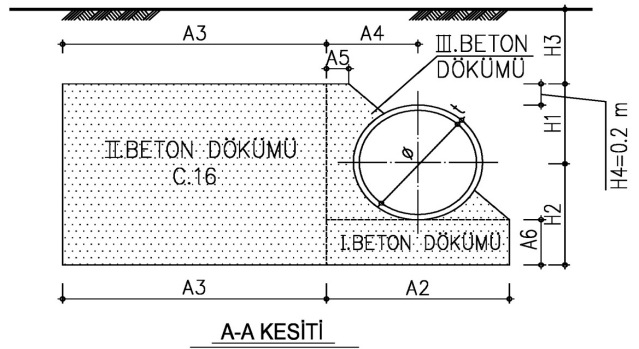
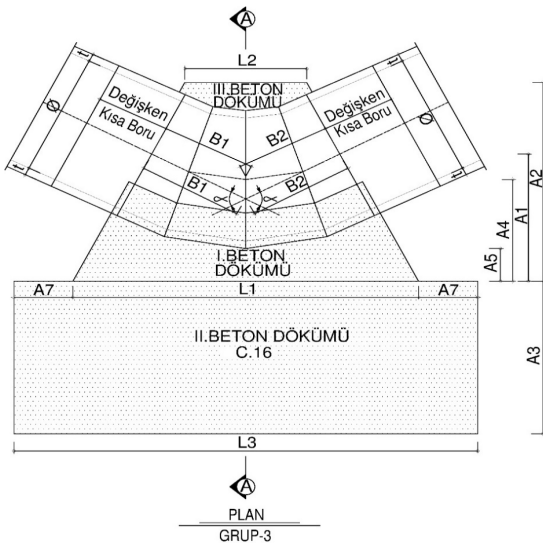
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S35	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+388.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1390.82 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1389.77 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.05 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1625.48 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	19.81 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.346 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	235.71 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	2311.53 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	118 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	112 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.212 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.1 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	2.51 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.077		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.093		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.91 °		
	0.016 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.56 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	7.32 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	1.89 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	7.83 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 1.89 < T : 7.83		



TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	7.83	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.04	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.18	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.27	m	
A2	0.50	m	
A3	0.50	m	
A4	0.25	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.63	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.25	m	
H2	0.35	m	
H3	0.80	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.9	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	29.7	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.86	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.87	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	33.57	kN	
$33.57 > 7.83$			
KALIP	4	m ²	
BETON, V_{beton}	0.52	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	8.7	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 8.7 ; 15			



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S36	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+416.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1393.46 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1392.37 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h) :	1.09 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1625.48 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	20.98 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.366 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	233.11 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	2286.03 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	118 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	8.2 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	112 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.04 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.212 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.1 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	2.6 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.18 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.093	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.093	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.27 m
	0 rad	A2	0.50 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.25 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.58 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	7.59 kN/m	A7	0.63 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m	L1	0.24 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	1.96 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.25 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	8.2 kN	H2	0.35 m
		H3	0.84 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 1.96 < T : 8.2	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.9 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) :$	30.78 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.86 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.87 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	34.65 kN
		34.65 > 8.2	
		KALIP	4 m ²
		BETON, V_{beton}	0.52 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	9.11 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 9.11 ; 15	



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

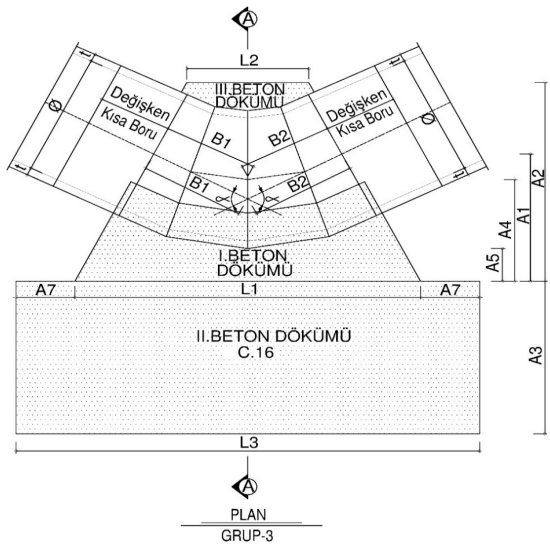
SOME/KAZIK NO :	S37
KM :	1+439.00
ZEMİN KOTU :	1395.63 m
BORU EKSEN KOTU :	1394.51 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.12 m
DEPO SU KOTU :	1625.48 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.27 °
	0.249 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	230.97 m
	2265.04 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112 mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.67 kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.093
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.093
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0 °
	0 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.6 kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	7.87 kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	
F = (F _s + F _p) * L	1.95 kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	5.54 kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 1.95 < T : 5.54



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97 kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20 kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25 kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30 °
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94 kg/cm ²
	294 kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00
K _p = (tan ² (45+φ/2))	

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	5.54 kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
A _b = T / σ _d =	0.03 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.12 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

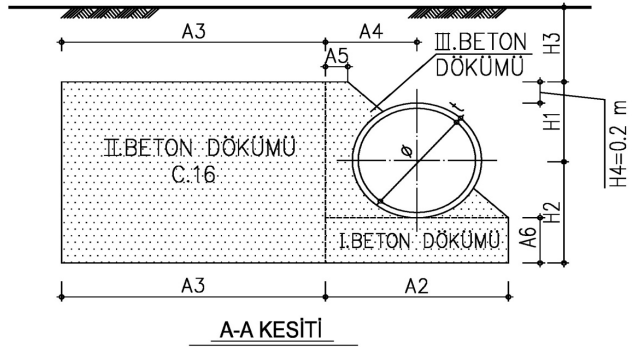
A1	0.27 m
A2	0.50 m
A3	0.50 m
A4	0.25 m
A5	0.60 m
A6	0.30 m
A7	0.64 m
L1	0.23 m
L2	0.20 m
L3	1.50 m
H1	0.25 m
H2	0.35 m
H3	0.87 m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9 m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	31.59 kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86 m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87 kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	35.46 kN
35.46 > 5.54	
KALIP	4.01 m ²
BETON, V _{beton}	0.51 m ³

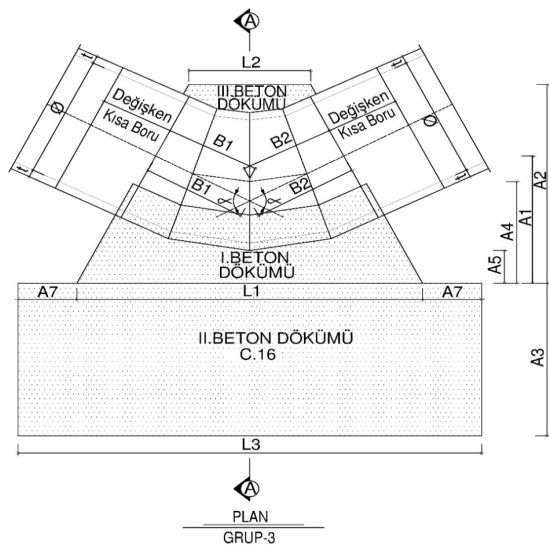
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	6.16 kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00 kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 6.16 ; 15	

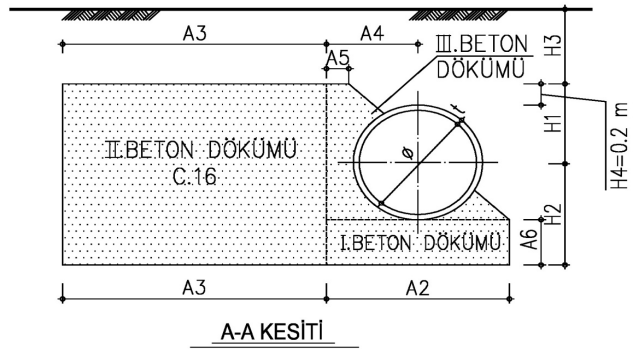


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S38	
KM :	1+523.00	
ZEMİN KOTU :	1403.37	m
BORU EKSEN KOTU :	1402.32	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.05	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	9.45	°
	0.165	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	223.16	m
	2188.45	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.51	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.093	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.099	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0.34	°
	0.006	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.56	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	7.41	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	1.83	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	3.55	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 1.83 < T : 3.55	

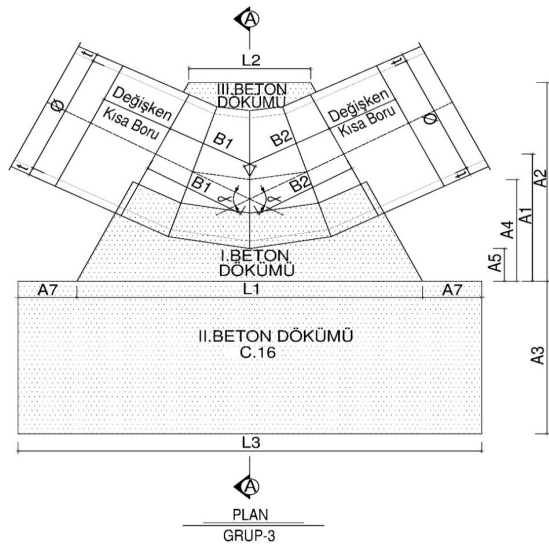


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	3.55	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.02	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.08	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.80	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	29.7	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	33.57	kN
33.57 > 3.55		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	3.94	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 3.94 ; 15		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S44	
KM :	1+659.00	
ZEMİN KOTU :	1415.79	m
BORU EKSEN KOTU :	1414.59	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.2	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	11.53	°
	0.201	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	210.89	m
	2068.12	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.86	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.132	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.132	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.63	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	8.45	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.09	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	4.09	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.09 < T : 4.09	

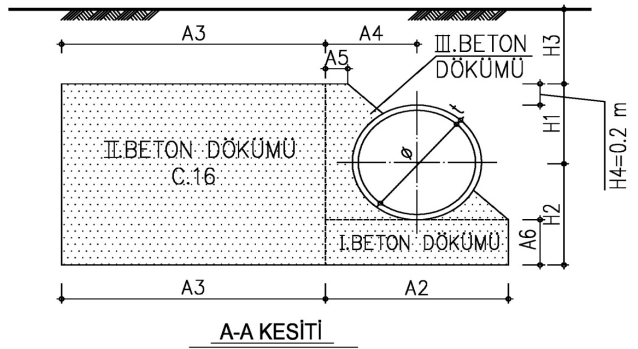


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	4.09	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.02	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.08	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.95	m

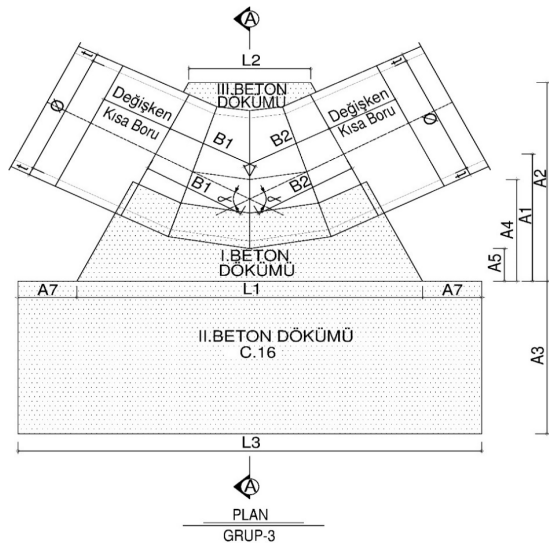
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	33.75	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	37.62	kN
37.62 > 4.09		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	4.54	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 4.54 ; 15		

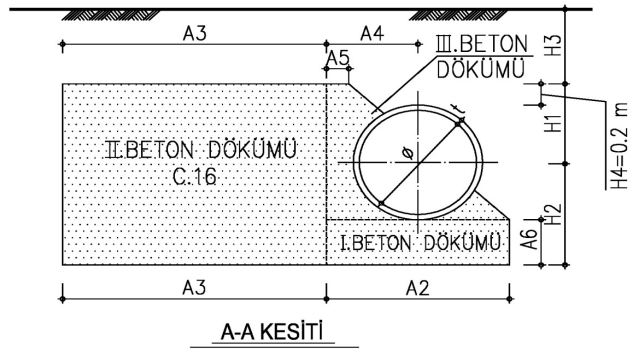


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S45	
KM :	1+679.00	
ZEMİN KOTU :	1418.91	m
BORU EKSEN KOTU :	1417.23	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.68	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.44	°
	0.252	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	208.25	m
	2042.23	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	3.99	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.132	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.132	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.86	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	11.8	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.91	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	5.06	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2.91 < T : 5.06	



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	5.06	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.03	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.07	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	1.43	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	46.71	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	50.58	kN
50.58 > 5.06		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	5.62	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 5.62 ; 15		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

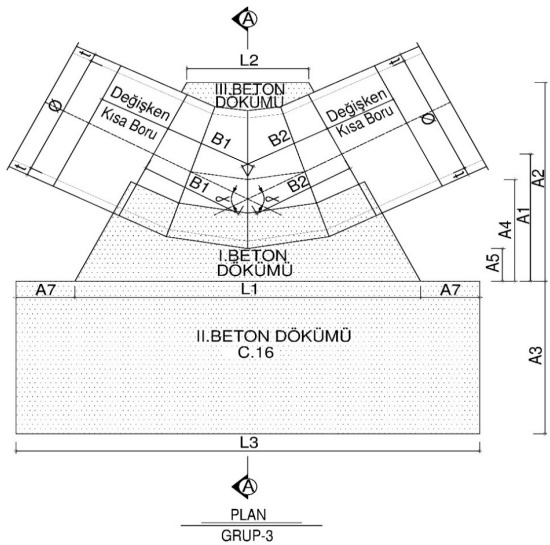
SOME/KAZIK NO :	S49
KM :	1+744.00
ZEMİN KOTU :	1426.97 m
BORU EKSEN KOTU :	1425.8 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.17 m
DEPO SU KOTU :	1625.48 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	8.29 °
	0.145 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	199.68 m
	1958.19 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112 mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.79 kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.132
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.122
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	-0.56 °
	-0.01 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.62 kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	8.26 kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	
F = (F _s + F _p) * L	2.04 kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	2.79 kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 2.04 < T : 2.79



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30 °	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	2.79	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
A _b = T / σ _d =	0.01	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.06	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

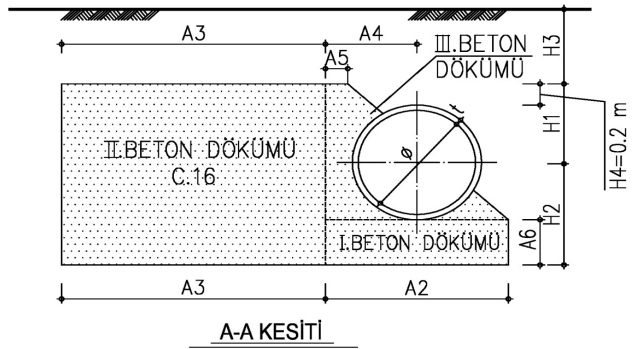
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.92	m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

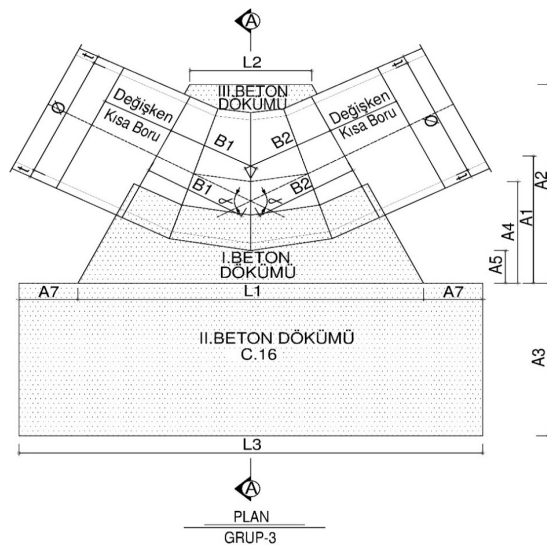
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	32.94	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	36.81	kN
36.81 > 2.79		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	3.1	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 3.1 ; 15		

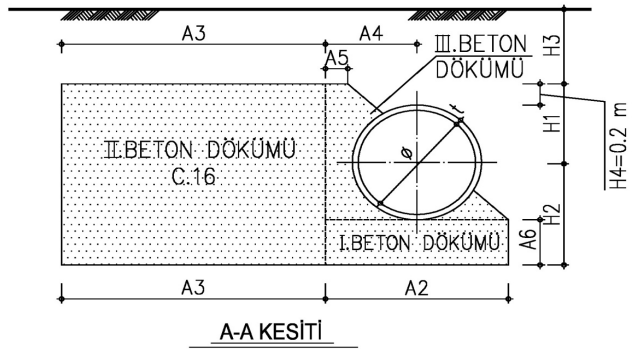


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S50	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+754.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1428.07 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1427.02 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.05 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1625.48 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	8.36 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.146 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	198.46 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1946.23 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	118 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	112 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.212 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.1 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	2.51 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.122		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.129		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.39 °		
	0.007 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.56 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	7.41 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	1.83 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	2.8 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 1.83 < T : 2.8		



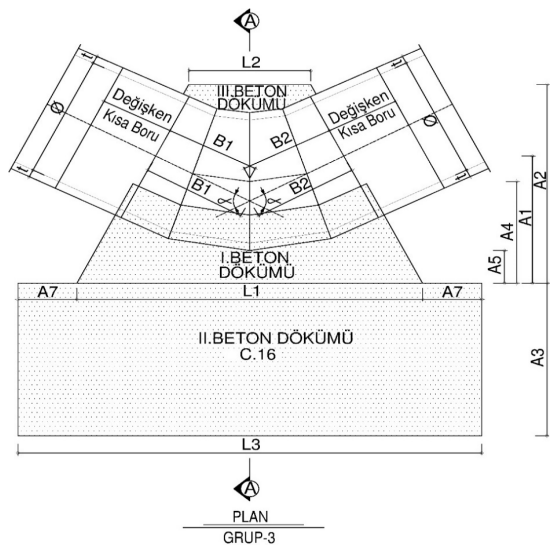
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S50	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+754.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1428.07 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1427.02 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.05 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1625.48 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	8.36 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.146 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	198.46 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1946.23 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	118 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	112 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.212 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.1 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	2.51 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.122		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.129		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.39 °		
	0.007 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.56 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	7.41 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	1.83 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	2.8 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 1.83 < T : 2.8		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	2.8	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.01	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.06	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.27	m	
A2	0.50	m	
A3	0.50	m	
A4	0.25	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.64	m	
L1	0.23	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.25	m	
H2	0.35	m	
H3	0.80	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.9	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	29.7	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.86	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.87	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	33.57	kN	
$33.57 > 2.8$			
KALIP	4.01	m ²	
BETON, V_{beton}	0.51	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	3.11	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 3.11 ; 15			

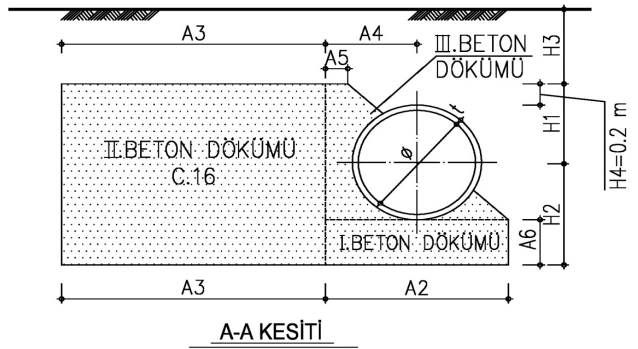


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S54	
KM :	1+882.00	
ZEMİN KOTU :	1448.48	m
BORU EKSEN KOTU :	1446.13	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.35	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	18.85	°
	0.329	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	179.35	m
	1758.82	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	5.58	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.141	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.141	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	1.18	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	16.41	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	4.22	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	5.68	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.22 < T : 5.68	

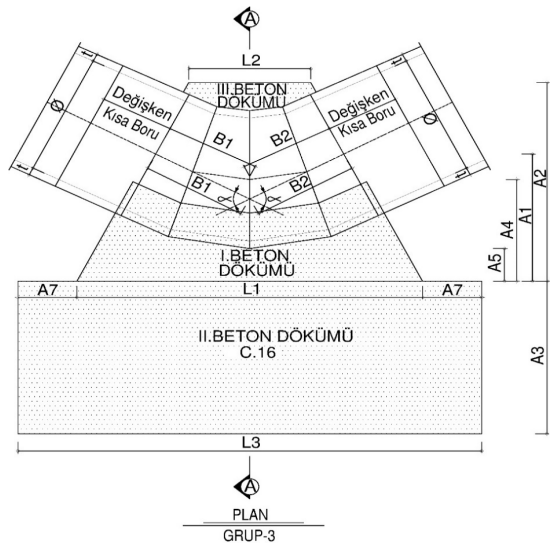


ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	5.68	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.03	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.06	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.63	m
L1	0.24	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	2.10	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	64.8	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	68.67	kN
68.67 > 5.68		
KALIP	4	m ²
BETON, V _{beton}	0.52	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	6.31	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 6.31 ; 15		

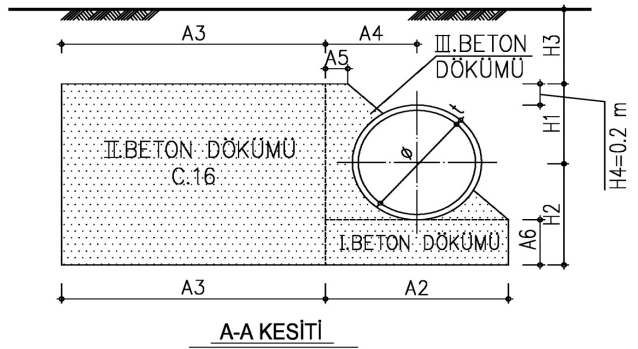


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S60	
KM :	2+055.00	
ZEMİN KOTU :	1459.83	m
BORU EKSEN KOTU :	1458.58	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.25	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	10.87	°
	0.19	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	166.9	m
	1636.73	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.98	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.034	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.034	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.66	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	8.81	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2.18	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	3.05	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		
F : 2.18 < T : 3.05		



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³	
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³	
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³	
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2		
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²	
	294	kN/m ²	
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00		
K _p = (tan ² (45+φ/2))			
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	3.05	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b			
A _b = T / σ _d =	0.02	m ²	
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.06	m ²	
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.27	m	
A2	0.50	m	
A3	0.50	m	
A4	0.25	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.64	m	
L1	0.23	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.25	m	
H2	0.35	m	
H3	1.00	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	35.1	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN	
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}			
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	38.97	kN	
38.97 > 3.05			
KALIP	4.01	m ²	
BETON, V _{beton}	0.51	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	3.39	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 3.39 ; 15			



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ

SOME/KAZIK NO :	S66
KM :	2+264.00
ZEMİN KOTU :	1472 m
BORU EKSEN KOTU :	1469.68 m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.32 m
DEPO SU KOTU :	1625.48 m
BORU MALZEMESİ :	DD
SAPMA AÇISI (Δ°) :	23.01 °
	0.402 rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	155.8 m
	1527.88 kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118 mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112 mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212 kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1 kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	5.51 kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.063
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.063
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0 °
	0 rad

YÜKLER

SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)	
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	1.16 kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)	
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	16.09 kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ	
F = (F _s + F _p) * L	4.14 kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):	
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	6 kN

TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ

F : 4.14 < T : 6

ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ

ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97 kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20 kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25 kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30 °
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94 kg/cm ²
	294 kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00
K _p = (tan ² (45+φ/2))	

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI

DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	6 kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b	
A _b = T / σ _d =	0.03 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.06 m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5	

TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI

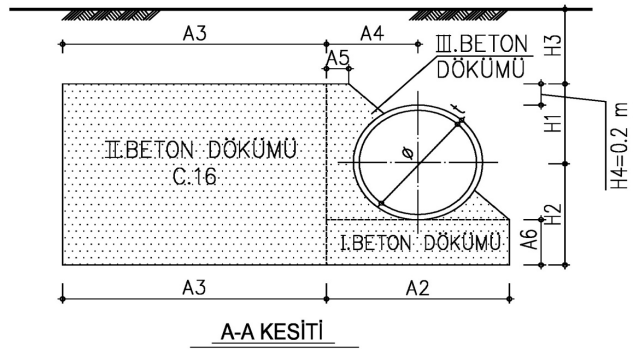
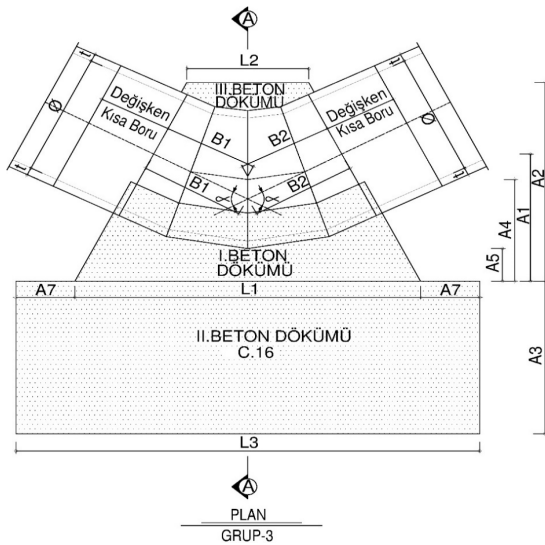
A1	0.27 m
A2	0.50 m
A3	0.50 m
A4	0.25 m
A5	0.60 m
A6	0.30 m
A7	0.63 m
L1	0.24 m
L2	0.20 m
L3	1.50 m
H1	0.25 m
H2	0.35 m
H3	2.07 m

SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ

SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9 m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	63.99 kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86 m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87 kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	67.86 kN
67.86 > 6	
KALIP	4 m ²
BETON, V _{beton}	0.52 m ³

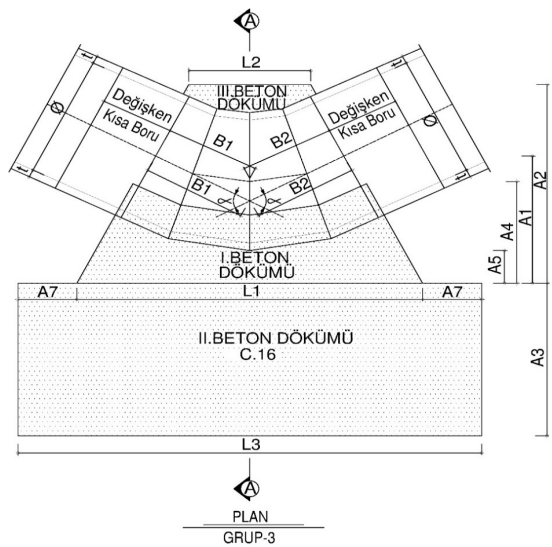
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ

YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	6.67 kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00 kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 6.67 ; 15	

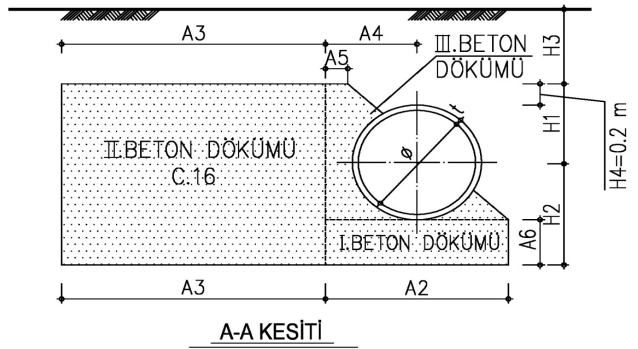


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

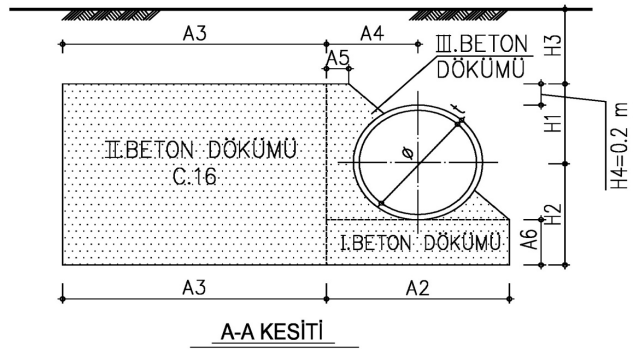
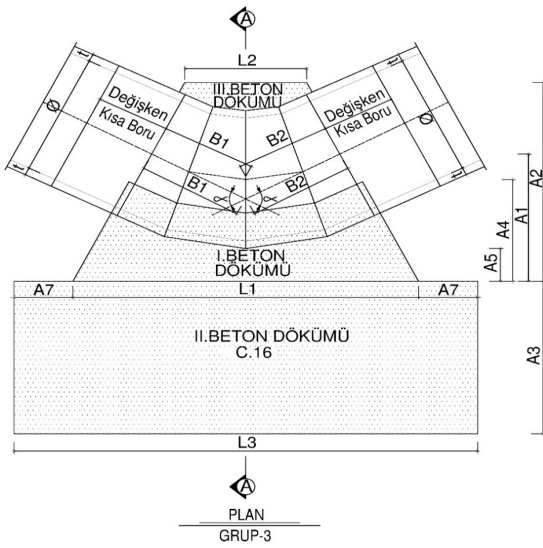
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S76	
KM :	2+751.00	
ZEMİN KOTU :	1480.74	m
BORU EKSEN KOTU :	1479.59	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.15	m
DEPO SU KOTU :	1625.48	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	12.33	°
	0.215	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	40	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	145.89	m
	1430.69	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	118	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	112	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.212	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{SU}) :	0.1	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	2.74	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	0.009	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	0.024	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0.86	°
	0.015	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{SU} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	0.61	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	8.09	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	2	kN
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	3.03	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 2 < T : 3.03	



ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
ÇELİK ÖZKÜTLESİ γ _{çelik} :	76.97	kN/m ³
SU ÖZKÜTLESİ γ _{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ _{zemin} :	20	kN/m ³
BETON ÖZKÜTLESİ γ _{beton} :	25	kN/m ³
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (φ) :	30	°
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{boru}) :	0.2	
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ _{beton}) :	0.3	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ _{em}) :	2.94	kg/cm ²
	294	kN/m ²
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K _p) :	3.00	
K _p = (tan ² (45+φ/2))		
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	3.03	kN
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A _b		
A _b = T / σ _d =	0.02	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
A _b = T' / F _p * 1,5 =	0.06	m ²
σ _d : σ _{em} / FS => FS : Güvenlik Katsayısı = 1,5		
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
A1	0.27	m
A2	0.50	m
A3	0.50	m
A4	0.25	m
A5	0.60	m
A6	0.30	m
A7	0.64	m
L1	0.23	m
L2	0.20	m
L3	1.50	m
H1	0.25	m
H2	0.35	m
H3	0.90	m
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
SAĞLANAN YÜZEY ALANI A' = (L3 * (H1+H2)) :	0.9	m ²
SAĞLANAN PASİF İTKİ A' * K _p * γ _{zemin} * (H3+(H1+H2)/2) / 2 :	32.4	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, Az=L3*A3+(L1+L2)/2*A2 :	0.86	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ F _s '	3.87	kN
= (H1+H2) * γ _{beton} * A _z * μ _{beton}		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ F _p ' + F _s '	36.27	kN
36.27 > 3.03		
KALIP	4.01	m ²
BETON, V _{beton}	0.51	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME T/A' :	3.37	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME (H1+H2) * γ _{beton} + H3 * γ _{zemin} :	15.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 3.37 ; 15		

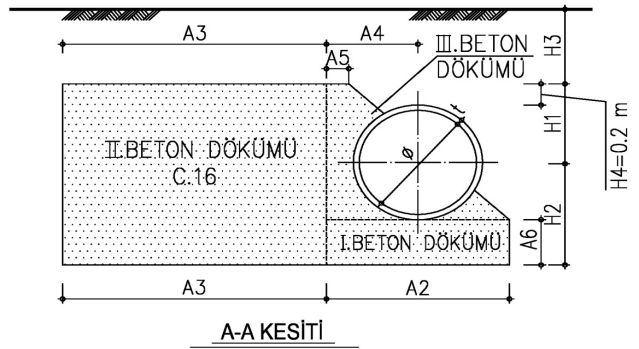
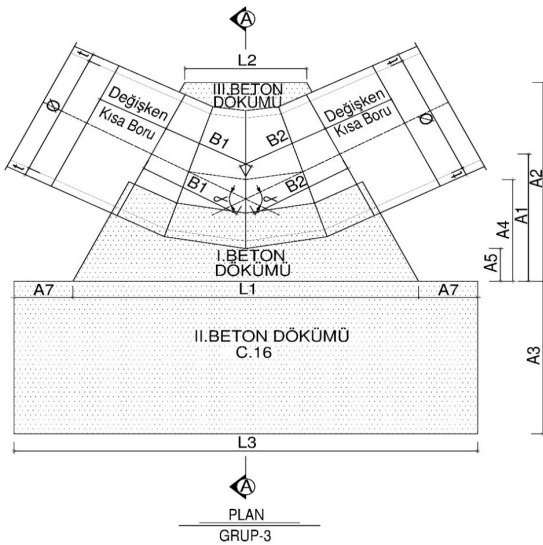


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S79	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	2+812.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1482.41 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1481.06 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h) :	1.35 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1625.48 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	10.91 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.19 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	144.42 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1416.28 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	118 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	2.65 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	112 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	10936 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.01 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.212 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.1 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	3.22 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.05 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.024	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.024	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.27 m
	0 rad	A2	0.50 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.25 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.71 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	9.51 kN/m	A7	0.64 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.23 m	L1	0.23 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	2.35 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.25 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	2.65 kN	H2	0.35 m
		H3	1.10 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 2.35 < T : 2.65	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.9 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	37.8 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.86 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.87 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	41.67 kN
		41.67 > 2.65	
		KALIP	4.01 m ²
		BETON, V_{beton}	0.51 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	2.94 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 2.94 ; 15	

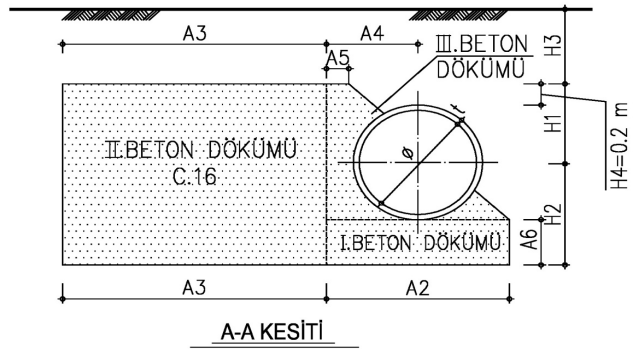
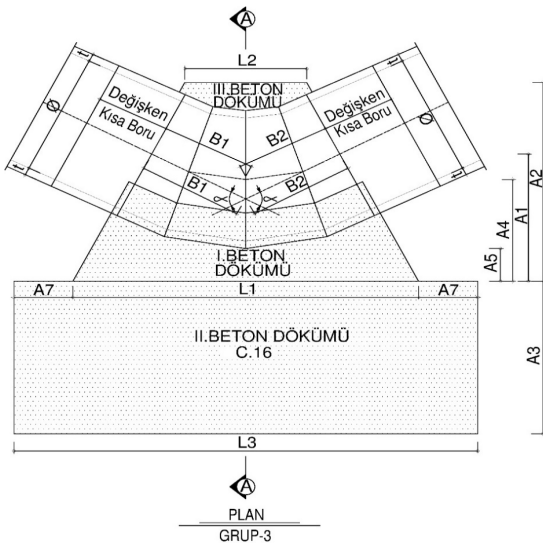


NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α,Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI														METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m ³)	Kalıp (m ²)		
1	S1	YATAY	0+005.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	89.420	1217.77	0.32	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.60	0.59	0.25	0.65	0.79	5.18		
2	S3	YATAY	0+179.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	14.150	1253.95	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
3	S4	YATAY	0+197.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	18.200	1259.13	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
4	S5	YATAY	0+235.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	22.940	1270.07	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
5	S7	YATAY	0+283.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	40.720	1283.90	0.27	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.62	0.25	0.35	0.52	3.99		
6	S9	YATAY	0+437.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	25.420	1302.85	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
7	S10	YATAY	0+451.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	40.160	1304.38	0.27	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.62	0.25	0.35	0.52	3.99		
8	S11	YATAY	0+466.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	56.220	1306.02	0.30	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.60	0.25	0.35	0.52	3.97		
9	S15	YATAY	0+569.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	9.750	1314.75	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
10	S16	YATAY	0+631.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	17.040	1322.23	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
11	S17	YATAY	0+665.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	19.910	1326.33	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
12	S18	YATAY	0+739.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	7.760	1335.27	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
13	S19	YATAY	0+767.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	14.830	1338.65	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
14	S21	YATAY	0+812.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	6.060	1343.38	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
15	S22	YATAY	0+884.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	9.780	1349.89	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
16	S23	YATAY	0+901.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	13.300	1351.42	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
17	S24	YATAY	0+927.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	13.060	1353.76	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
18	S25	YATAY	1+033.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	14.980	1364.29	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
19	S26	YATAY	1+045.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	25.140	1365.73	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
20	S28	YATAY	1+114.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	17.370	1372.10	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
21	S29	YATAY	1+129.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	11.490	1373.32	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
22	S30	YATAY	1+152.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	28.940	1375.19	0.27	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.62	0.25	0.35	0.52	3.99		
23	S32	YATAY	1+242.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	9.890	1379.76	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
24	S33	YATAY	1+346.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	17.290	1386.74	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
25	S34	YATAY	1+368.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	14.520	1388.21	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
26	S35	YATAY	1+388.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	19.810	1389.77	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
27	S36	YATAY	1+416.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	20.980	1392.37	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
28	S37	YATAY	1+439.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	14.270	1394.51	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
29	S38	YATAY	1+523.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	9.450	1402.32	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
30	S41	YATAY	1+619.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	25.950	1410.37	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
31	S44	YATAY	1+659.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	11.530	1414.59	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
32	S45	YATAY	1+679.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	14.440	1417.23	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
33	S49	YATAY	1+744.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	8.290	1425.80	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
34	S50	YATAY	1+754.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	8.360	1427.02	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
35	S54	YATAY	1+882.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	18.850	1446.13	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
36	S60	YATAY	2+055.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	10.870	1458.58	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
37	S66	YATAY	2+264.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	23.010	1469.68	0.24	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.63	0.25	0.35	0.52	4.00		
38	S76	YATAY	2+751.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	12.330	1479.59	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
39	S79	YATAY	2+812.00	MTM - HARPUT MEVCUT DEPOSU ARASI İSALE HATTI	118	SDDb	10.910	1481.06	0.23	0.20	1.50	0.27	0.50	0.50	0.25	0.60	0.30	0.64	0.25	0.35	0.51	4.01		
TOPLAM																			20.34	157.33				

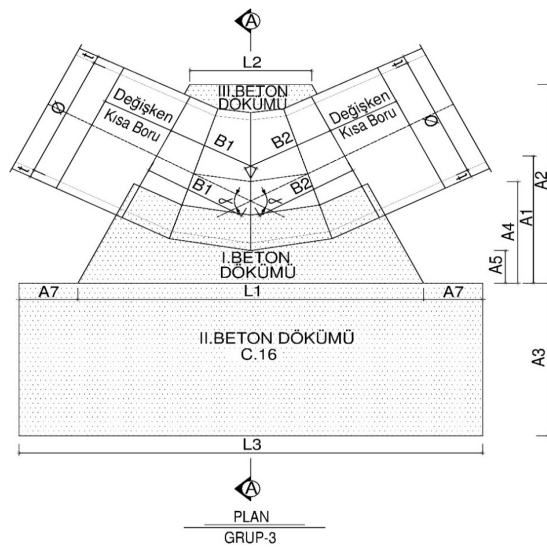
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S59A	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+844.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	996 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	994.59 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.41 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	59.55 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.039 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	30.41 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	298.22 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	63.1 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.32 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.205 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	15.61 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.12 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.005	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.005	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.78 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.20 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	39.07 kN/m	A7	0.34 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.82 m	L1	0.82 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	34.92 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	63.1 kN	H2	0.47 m
		H3	0.94 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 34.92 < T : 63.1	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.41 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	59.64 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.22 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	8.6 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	68.24 kN
		68.24 > 63.1	
		KALIP	6.03 m ²
		BETON, V_{beton}	1.15 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	44.75 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.50 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 44.75 ; 23.5	



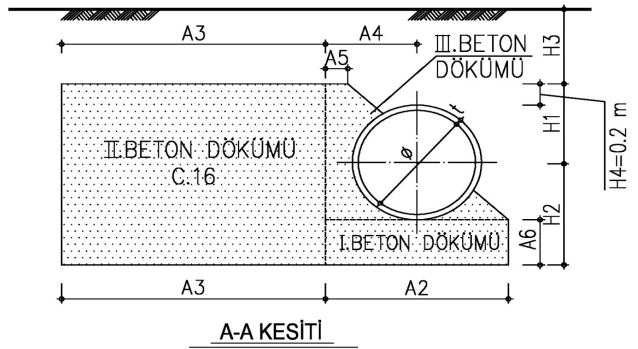
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S64	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	1+297.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	996.8 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	995.2 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.6 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	38.84 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.678 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	29.8 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	292.24 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	41.4 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.21 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.205 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	17.63 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.67 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.005	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.005	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.58 m
	0 rad	A2	0.93 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.47 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.19 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	48.17 kN/m	A7	0.13 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.74 m	L1	0.74 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	38.75 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.47 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	41.4 kN	H2	0.37 m
		H3	1.13 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 38.75 < T : 41.4	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.84 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	39.06 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.94 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	5.92 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	44.98 kN
		44.98 > 41.4	
		KALIP	4.27 m ²
		BETON, V_{beton}	0.79 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	49.29 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	21.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 49.29 ; 21	



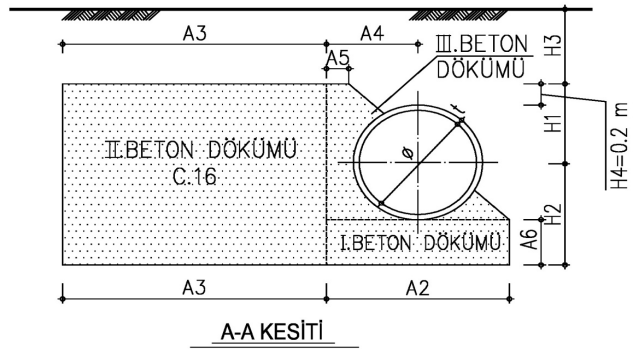
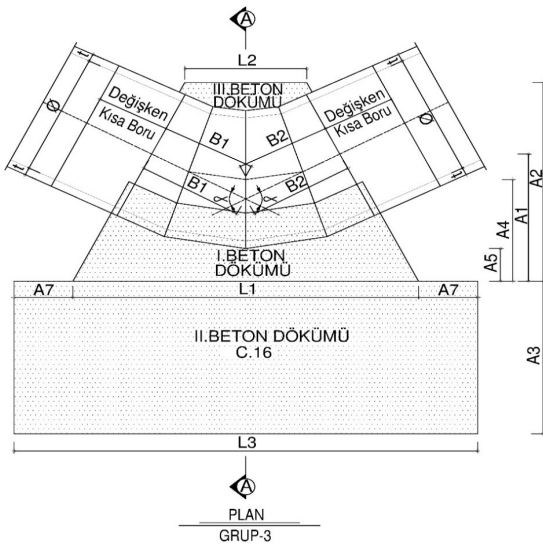
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S77	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	2+995.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	971.97 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	970.66 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.31 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	14.96 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.261 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	54.34 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	532.89 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	532 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	5.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	520.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	222287 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.205 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.09 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	14.55 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.023		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.023		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.57 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	41.46 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.58 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	25.89 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	29.56 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 25.89 < T : 29.56		



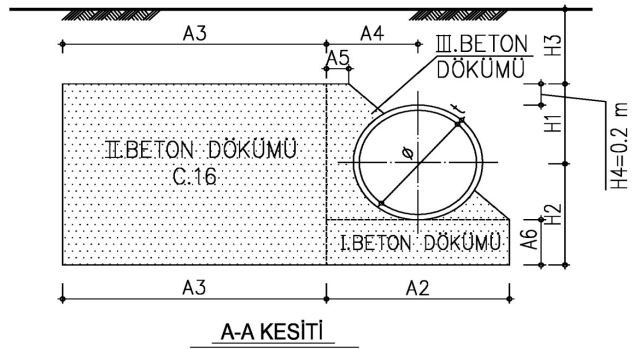
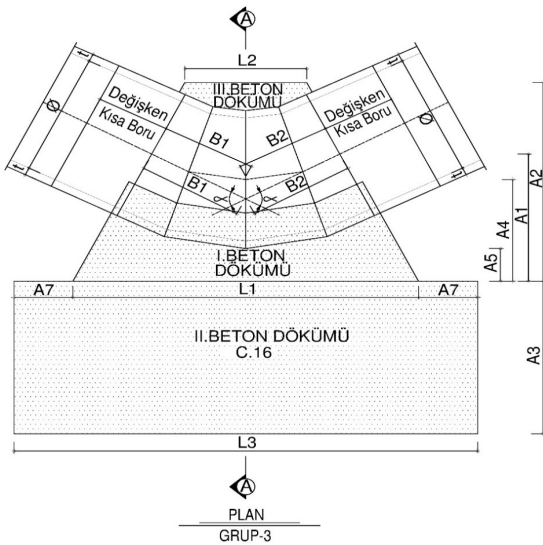
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	29.56	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.15	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.54	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.58	m	
A2	0.93	m	
A3	0.50	m	
A4	0.47	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.46	m	
L1	0.58	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.47	m	
H2	0.57	m	
H3	0.84	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.56	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	63.65	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.11	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	8.66	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	72.31	kN	
$72.31 > 29.56$			
KALIP	6.76	m ²	
BETON, V_{beton}	1.15	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	18.95	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	26.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 18.95 ; 26			



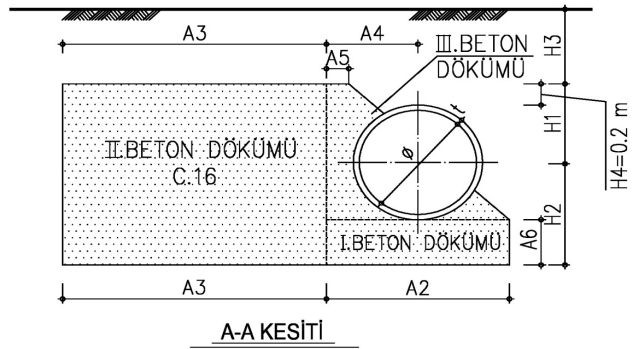
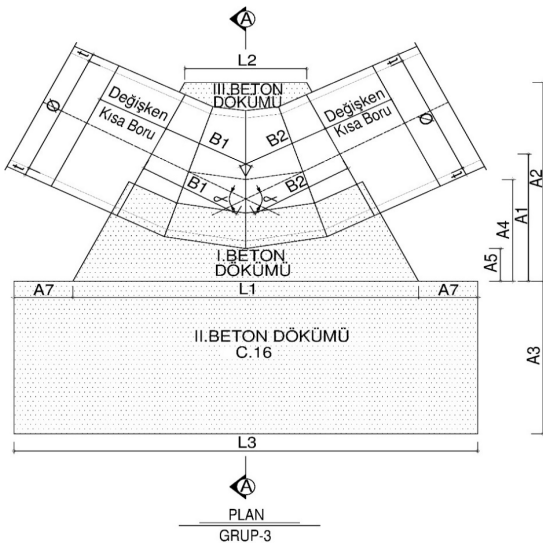
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S201	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	3+817.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	967.48 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	966.2 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.28 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	12.57 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.219 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	58.8 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	576.63 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	429 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	17.44 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	419.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.09 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	11.38 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.35 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.009	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.014	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.29 °	A1	0.50 m
	0.005 rad	A2	0.83 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.41 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.72 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	32.75 kN/m	A7	0.12 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.47 m	L1	0.47 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	16.49 kN	L3	0.70 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.41 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	17.44 kN	H2	0.31 m
		H3	0.87 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 16.49 < T : 17.44	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.5 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	18.45 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.63 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.4 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	21.85 kN
		21.85 > 17.44	
		KALIP	3.06 m ²
		BETON, V_{beton}	0.45 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	34.88 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 34.88 ; 18	



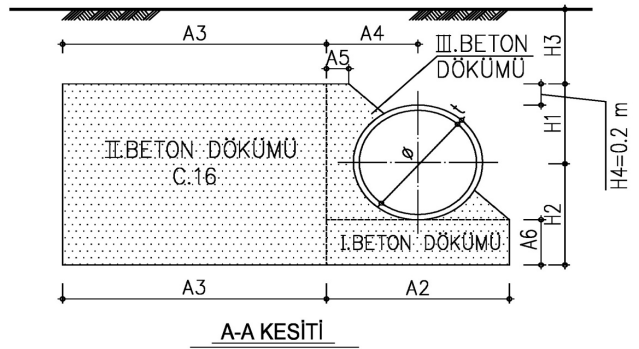
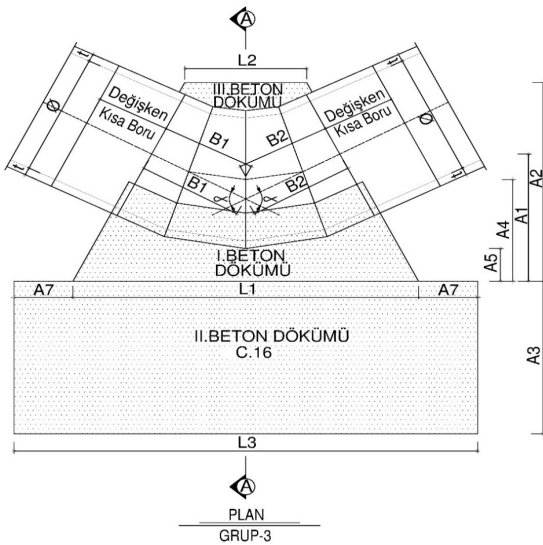
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S202	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	3+873.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	968.42 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	966.99 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.43 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	23.51 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.41 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	58.01 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	568.88 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	429 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	32.02 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	419.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.16 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	12.66 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.58 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.014	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.014	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.50 m
	0 rad	A2	0.83 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.41 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.98 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	36.04 kN/m	A7	0.25 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.51 m	L1	0.51 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	19.9 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.41 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	32.02 kN	H2	0.31 m
		H3	1.02 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 19.9 < T : 32.02	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.72 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	29.81 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.79 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.27 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	34.08 kN
		34.08 > 32.02	
		KALIP	3.76 m ²
		BETON, V_{beton}	0.57 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	44.47 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 44.47 ; 18	



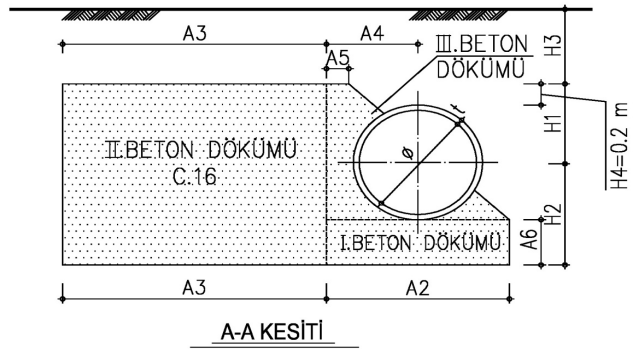
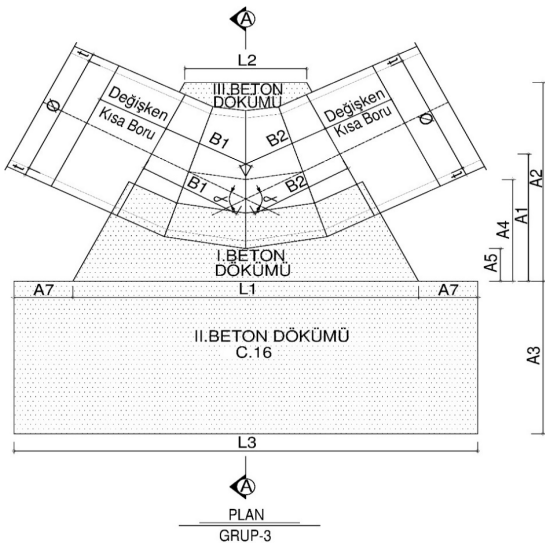
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S203	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	3+945.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	970.04 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	968.47 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.57 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	25.18 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.439 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	56.53 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	554.37 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	429 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	33.39 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	419.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.17 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	13.87 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.55 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.026	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.026	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.50 m
	0 rad	A2	0.83 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.41 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.22 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	39.44 kN/m	A7	0.25 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.51 m	L1	0.51 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	21.76 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.41 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	33.39 kN	H2	0.31 m
		H3	1.16 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 21.76 < T : 33.39	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.72 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	32.83 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.79 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.27 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	37.1 kN
		37.1 > 33.39	
		KALIP	3.76 m ²
		BETON, V_{beton}	0.57 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	46.38 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 46.38 ; 18	



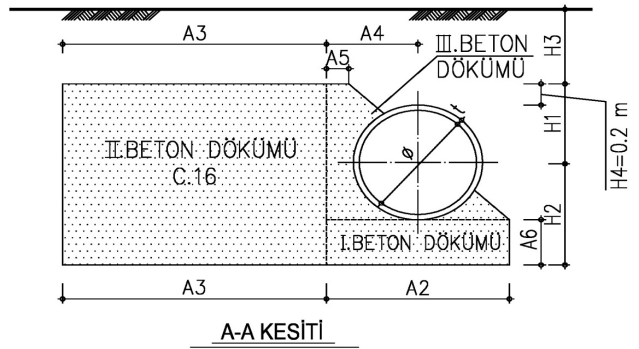
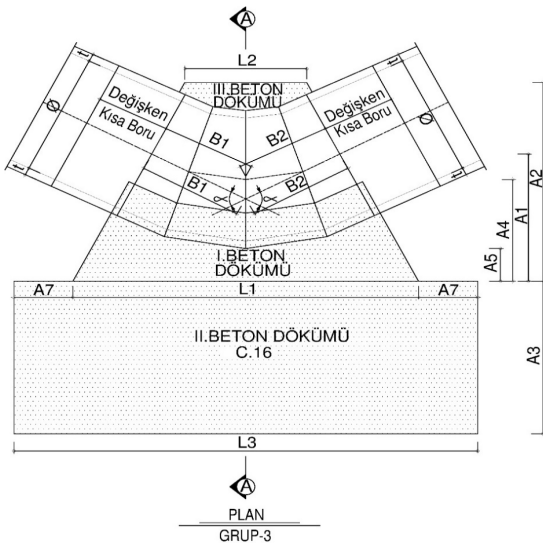
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S210	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	4+717.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	969.88 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	968.52 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.36 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	18.32 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.32 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	56.48 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	553.88 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	429 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	24.36 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	419.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.12 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	12.06 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.46 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.50 m
	0 rad	A2	0.83 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.41 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.86 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	34.56 kN/m	A7	0.25 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.51 m	L1	0.51 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	19.08 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.41 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	24.36 kN	H2	0.31 m
		H3	0.95 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 19.08 < T : 24.36	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.72 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	28.3 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.79 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.27 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	32.57 kN
		32.57 > 24.36	
		KALIP	3.76 m ²
		BETON, V_{beton}	0.57 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	33.83 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 33.83 ; 18	



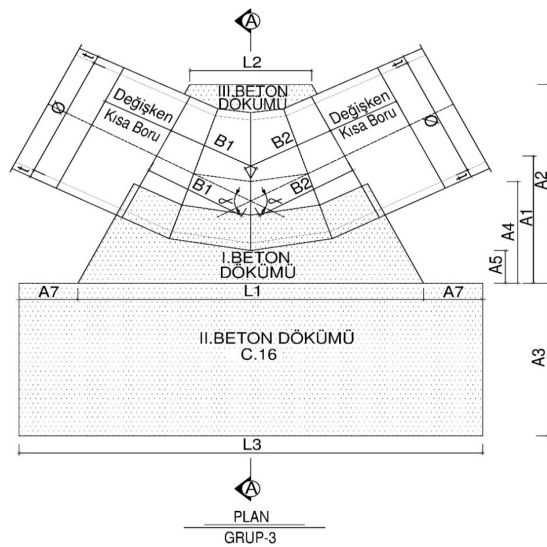
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S212	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	4+802.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	969.93 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	968.35 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.58 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	25.88 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.452 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	56.65 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	555.55 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	429 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	34.37 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	419.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.18 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	13.95 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.56 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.50 m
	0 rad	A2	0.83 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.41 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.23 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	39.64 kN/m	A7	0.25 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.51 m	L1	0.51 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	21.86 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.41 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	34.37 kN	H2	0.31 m
		H3	1.17 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 21.86 < T : 34.37	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.72 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	33.05 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.79 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.27 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	37.32 kN
		37.32 > 34.37	
		KALIP	3.76 m ²
		BETON, V_{beton}	0.57 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	47.74 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 47.74 ; 18	



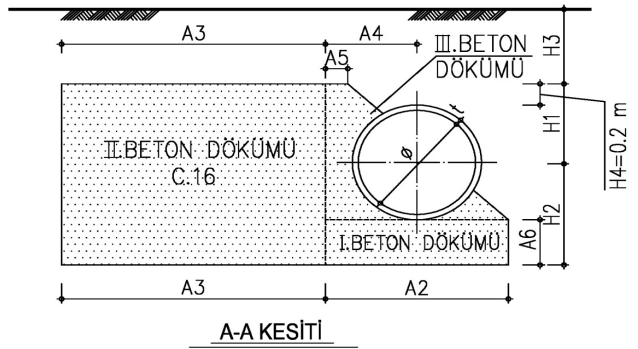
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S216	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	5+021.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	969.8 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	967.91 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.89 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	30.72 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.536 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	57.09 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	559.86 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	429 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	40.97 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	419.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.21 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	16.61 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.56 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.50 m
	0 rad	A2	0.83 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.41 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.77 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	46.91 kN/m	A7	0.21 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.58 m	L1	0.58 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	29.14 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.41 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	40.97 kN	H2	0.31 m
		H3	1.48 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 29.14 < T : 40.97	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.72 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	39.74 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.82 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.43 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	44.17 kN
		44.17 > 40.97	
		KALIP	3.72 m ²
		BETON, V_{beton}	0.59 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	56.9 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 56.9 ; 18	



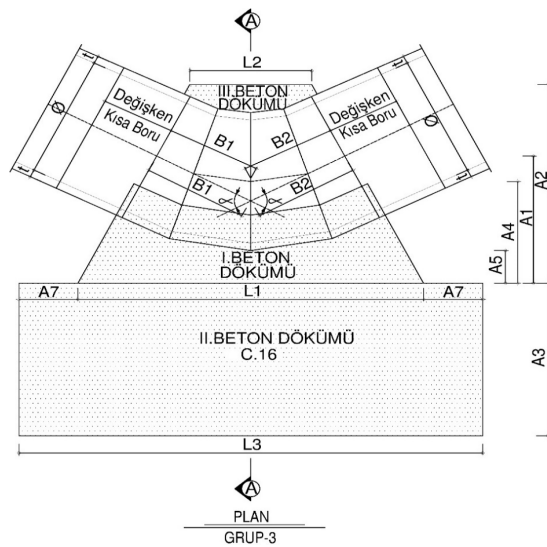
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S223	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	5+366.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	969.37 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	967.21 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h) :	2.16 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	28.53 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.498 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	57.79 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	566.73 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	429 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	419.4 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	18.93 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.23 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	53.88 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.58 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	33.41 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	38.58 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 33.41 < T : 38.58		



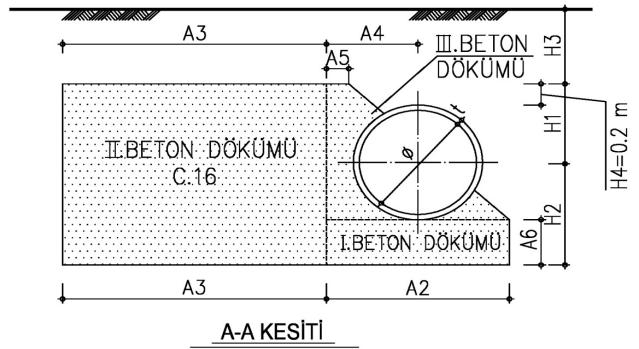
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	38.58	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.2	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.46	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.50	m	
A2	0.83	m	
A3	0.50	m	
A4	0.41	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.21	m	
L1	0.58	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.41	m	
H2	0.31	m	
H3	1.75	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.72	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	45.58	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.82	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.43	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	50.01	kN	
50.01 > 38.58			
KALIP	3.72	m ²	
BETON, V_{beton}	0.59	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	53.58	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 53.58 ; 18			



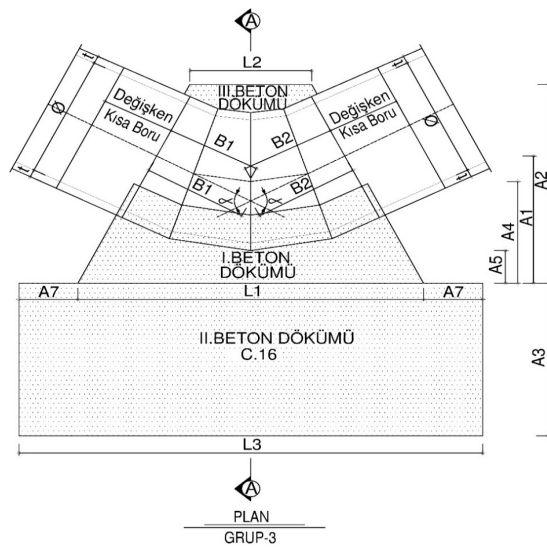
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S230	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	5+868.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	968.84 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	966.82 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.02 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	28.66 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.5 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	58.18 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	570.55 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	429 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	419.4 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	17.73 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.99 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	50.38 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.58 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	31.26 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	39.02 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 31.26 < T : 39.02		



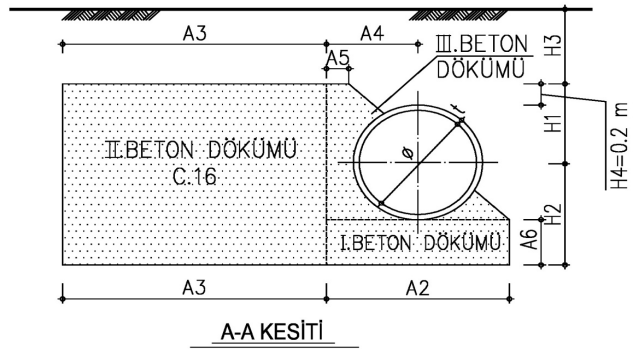
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	39.02	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.2	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.5	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.50	m	
A2	0.83	m	
A3	0.50	m	
A4	0.41	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.21	m	
L1	0.58	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.41	m	
H2	0.31	m	
H3	1.61	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.72	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	42.55	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.82	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.43	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	46.98	kN	
46.98 > 39.02			
KALIP	3.72	m ²	
BETON, V_{beton}	0.59	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	54.19	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 54.19 ; 18			



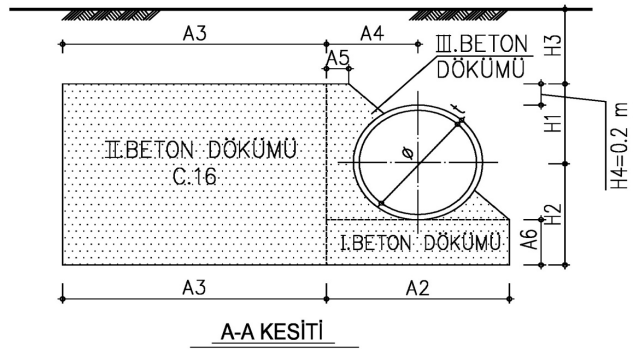
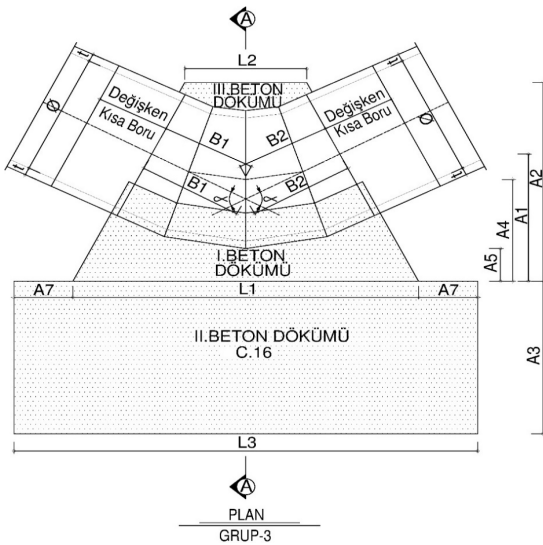
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S231	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	5+897.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	968.98 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	966.88 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.1 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	27.61 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.482 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	58.12 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	569.96 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	429 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	419.4 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	18.41 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.13 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	52.49 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.58 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	32.56 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	37.58 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 32.56 < T : 37.58		



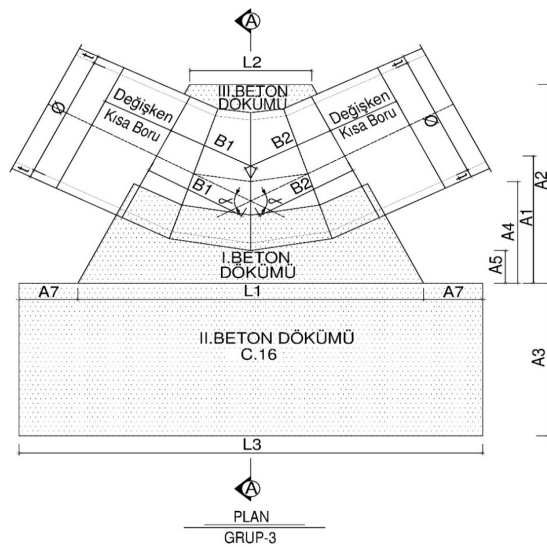
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	37.58	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	$A_b = T / \sigma_d =$	0.19	m ²
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.46	m ²
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.50	m	
A2	0.83	m	
A3	0.50	m	
A4	0.41	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.21	m	
L1	0.58	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.41	m	
H2	0.31	m	
H3	1.69	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.72	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	44.28	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.82	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.43	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	48.71	kN	
$48.71 > 37.58$			
KALIP	3.72	m ²	
BETON, V_{beton}	0.59	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	52.19	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 52.19 ; 18			



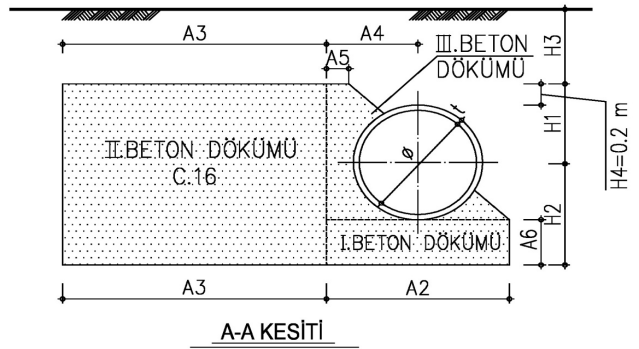
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S234	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	6+094.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	964.49 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	962.96 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.53 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	47.5 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.829 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	62.04 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	608.4 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	429 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm	DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	67.7 kN
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	419.4 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.35 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	13.52 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.07 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.019	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.02	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.06 °	A1	0.50 m
	0.001 rad	A2	0.83 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.41 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.15 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	36.05 kN/m	A7	0.45 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60 m	L1	0.60 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	23.32 kN	L3	1.50 m
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.41 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	67.7 kN	H2	0.51 m
		H3	1.12 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 23.32 < T : 67.7	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.38 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	65.41 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.08 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	7.45 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	72.86 kN
		72.86 > 67.7	
		KALIP	5.87 m ²
		BETON, V_{beton}	0.99 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	49.06 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 49.06 ; 23	



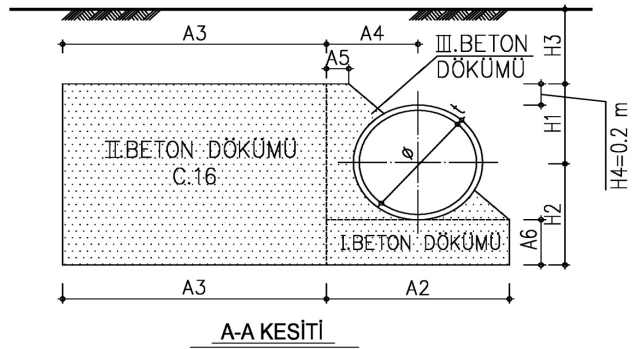
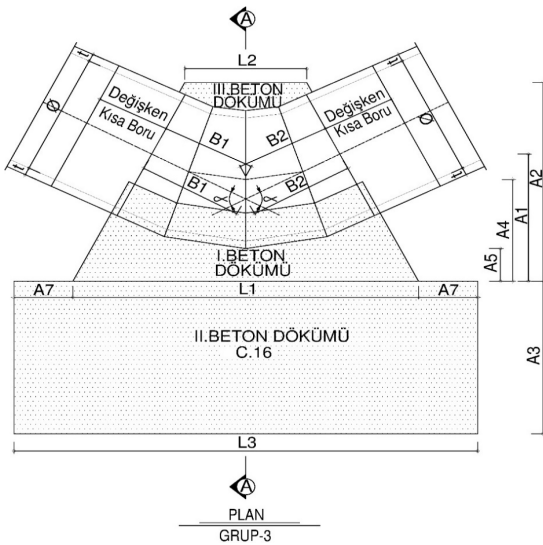
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S235	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	6+194.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	966.35 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	963.99 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.36 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	57.66 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.006 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	61.01 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	598.3 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	429 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	419.4 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.865 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	20.64 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.57 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	53.22 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.66 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	38.14 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	79.71 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 38.14 < T : 79.71		



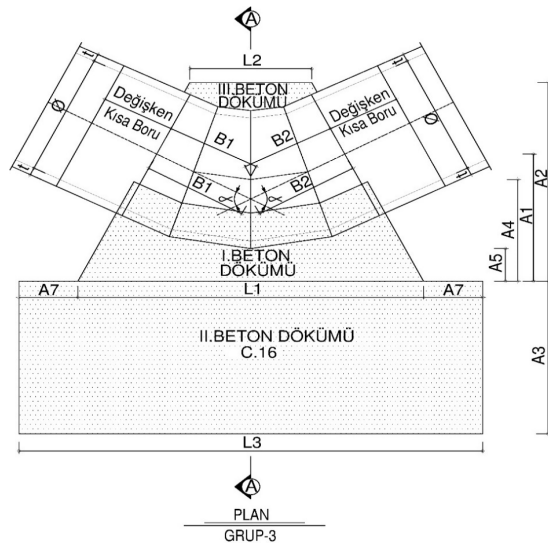
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	79.71	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.41	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.84	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.50	m	
A2	0.83	m	
A3	0.50	m	
A4	0.41	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.32	m	
L1	0.66	m	
L2	0.20	m	
L3	1.30	m	
H1	0.41	m	
H2	0.41	m	
H3	1.95	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.07	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	75.76	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.01	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	6.21	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	81.97	kN	
81.97 > 79.71			
KALIP	4.82	m ²	
BETON, V_{beton}	0.83	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	74.5	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	20.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 74.5 ; 20.5			



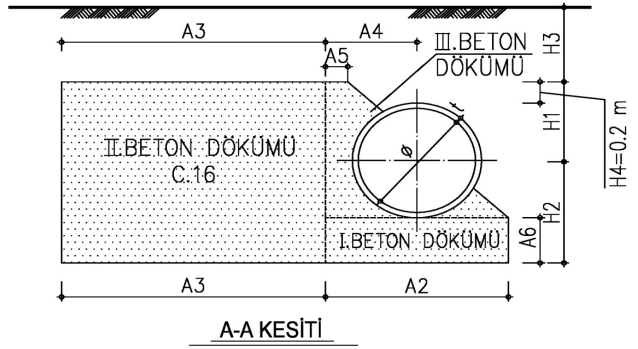
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S242	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	6546	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	963.56 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	962.32 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.24 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	38.62 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.674 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	62.68 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	614.68 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	326 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	32.04 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	316.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	83469 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.16 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.62 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.77 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	8.31 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.65 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.046	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.048	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.11 °	A1	0.43 m
	0.002 rad	A2	0.73 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.36 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.94 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.20 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	22.89 kN/m	A7	0.38 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.45 m	L1	0.45 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	11.17 kN	L3	1.20 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.36 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	32.04 kN	H2	0.36 m
		H3	0.88 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 11.17 < T : 32.04	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.86 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	31.99 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.84 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.54 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	36.53 kN
		36.53 > 32.04	
		KALIP	4.09 m ²
		BETON, V_{beton}	0.6 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	37.26 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 37.26 ; 18	



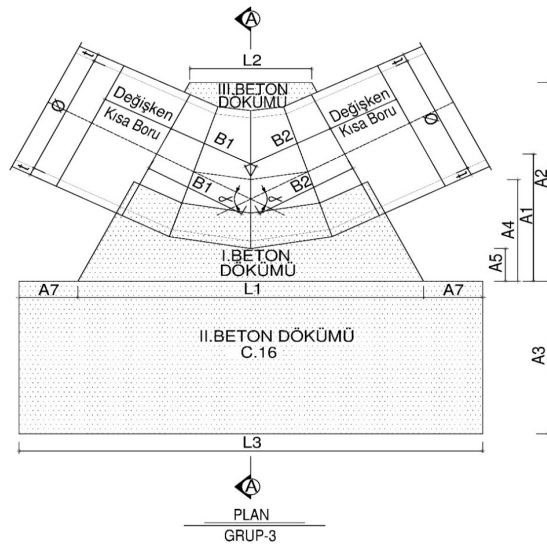
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S243	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	6634	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	961.98 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	959.95 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.03 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	24.98 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.436 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	65.05 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	637.92 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	326 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	316.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	83469 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.62 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.77 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	13.46 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.003		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.003		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.97 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	38.77 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.39 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	16.07 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	21.75 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 16.07 < T : 21.75		



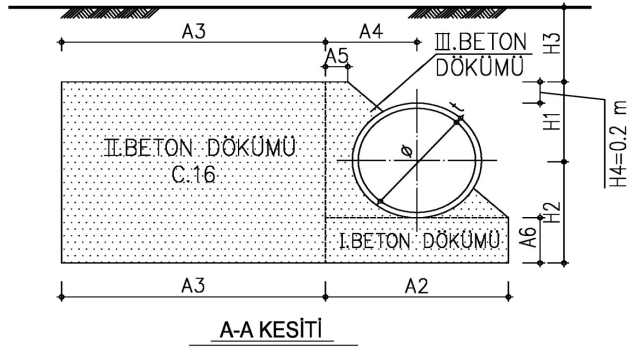
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	21.75	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	0.11	m ²	
$A_b = T / \sigma_d =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	0.27	m ²	
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.43	m	
A2	0.73	m	
A3	0.50	m	
A4	0.36	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.31	m	
L1	0.39	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.36	m	
H2	0.26	m	
H3	1.67	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.62	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	36.83	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.71	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.3	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	40.13	kN	
$40.13 > 21.75$			
KALIP	3.28	m ²	
BETON, V_{beton}	0.44	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	35.08	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 35.08 ; 15.5			



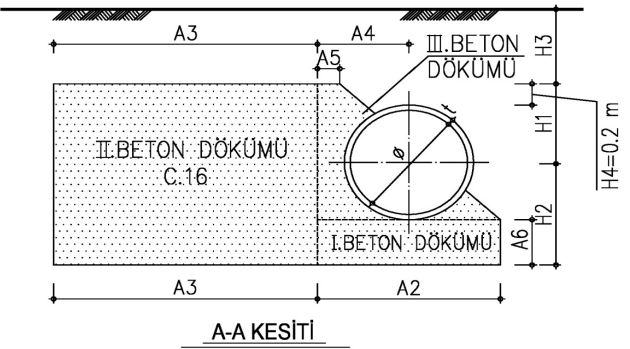
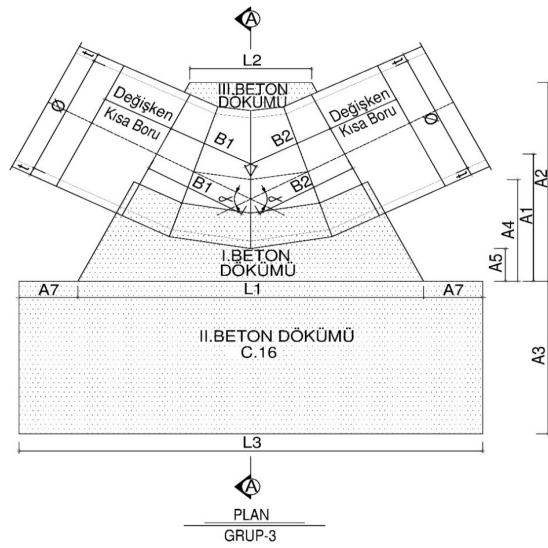
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S244	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	6711	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	964.91 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	963.27 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.64 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	31.96 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.558 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	61.73 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	605.36 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	326 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	316.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	83469 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.62 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.77 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	10.92 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.46 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	30.84 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.44 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	14.65 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	26.27 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 14.65 < T : 26.27		



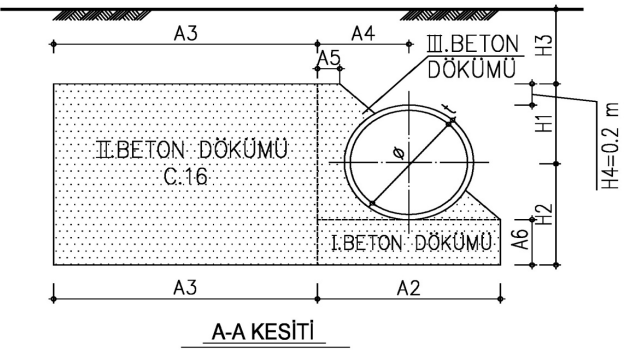
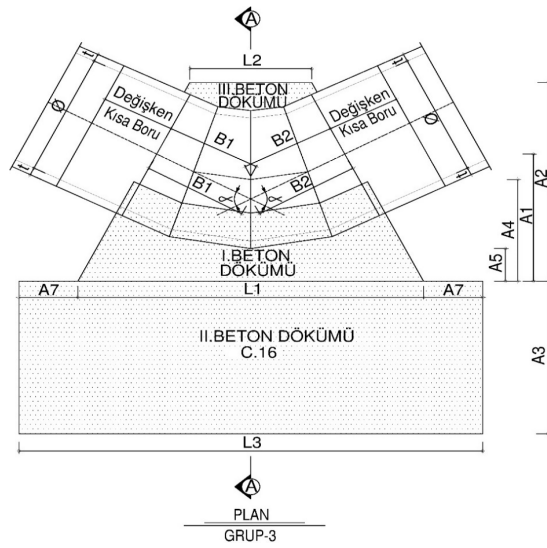
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	26.27	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.13	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.41	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.43	m	
A2	0.73	m	
A3	0.50	m	
A4	0.36	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.28	m	
L1	0.44	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.36	m	
H2	0.26	m	
H3	1.28	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.62	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	29.57	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.73	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.39	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	32.96	kN	
$32.96 > 26.27$			
KALIP	3.25	m ²	
BETON, V_{beton}	0.45	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	42.37	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 42.37 ; 15.5			



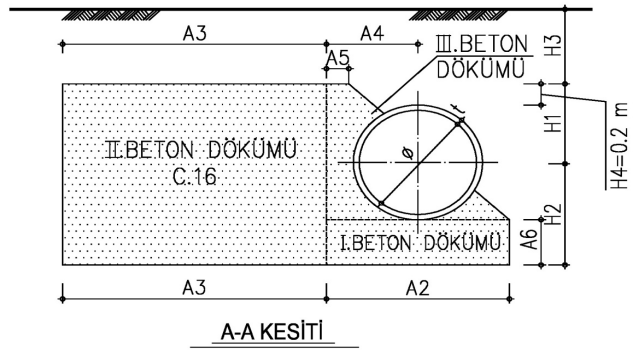
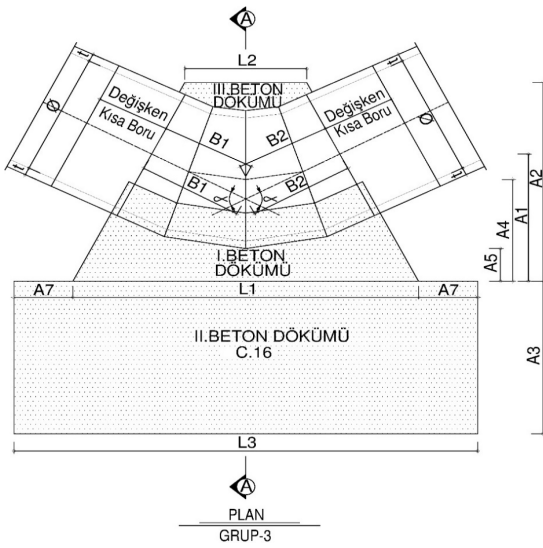
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S250	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	7203	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	967.98 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	966.24 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.74 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	25.65 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.448 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	58.76 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	576.24 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	326 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	316.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	83469 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.62 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.77 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	11.57 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.037		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.035		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	-0.11 °		
	-0.002 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.59 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	33.18 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.39 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	13.77 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	20.16 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 13.77 < T : 20.16		



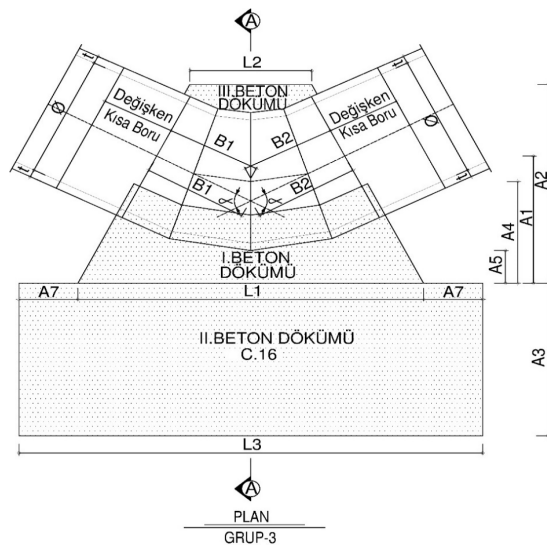
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S252	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	7387	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	966.36 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	962.27 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	4.09 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	59.86 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.045 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	62.73 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	615.17 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	326 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	316.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	83469 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.62 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.77 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	26.89 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.064		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.069		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.29 °		
	0.005 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.66 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	69.33 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.51 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	37.87 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	48.39 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 37.87 < T : 48.39		



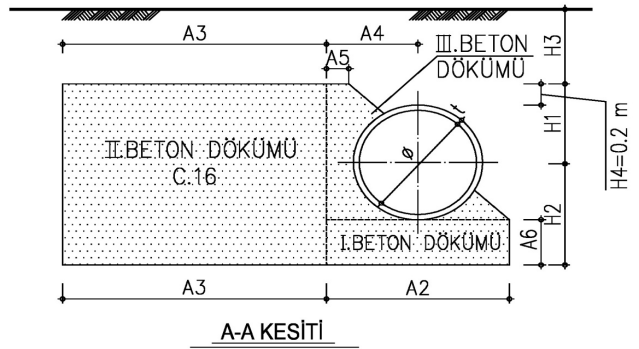
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S260	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	8045	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	967.86 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	966.11 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.75 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	27.1 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.473 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	58.89 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	577.51 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	326 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.6 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	21.33 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	316.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	83469 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.11 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.62 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.77 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	11.64 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.31 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.004	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.004	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.43 m
	0 rad	A2	0.73 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.36 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.61 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	33.28 kN/m	A7	0.31 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.39 m	L1	0.39 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	13.82 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.36 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	21.33 kN	H2	0.26 m
		H3	1.39 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 13.82 < T : 21.33	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.62 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	31.62 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.71 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.3 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	34.92 kN
		34.92 > 21.33	
		KALIP	3.28 m ²
		BETON, V_{beton}	0.44 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	34.4 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 34.4 ; 15.5	



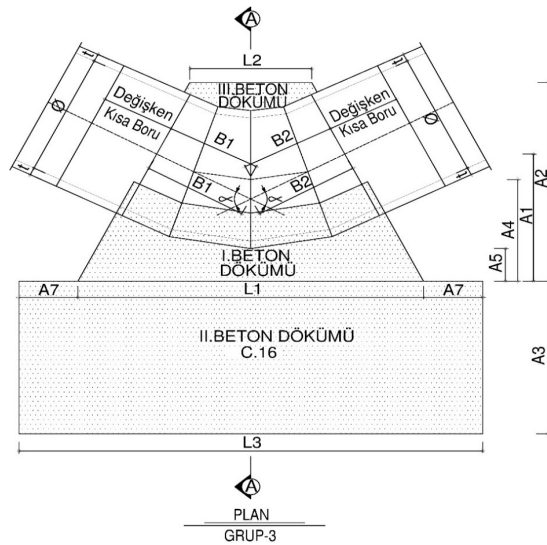
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S262	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	8098	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	965.46 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	963.38 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.08 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	68.22 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.191 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	61.62 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	604.29 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	326 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.6 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	316.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	83469 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.62 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.77 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	13.79 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.002		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.04 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	33.68 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.54 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	19.65 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	53.42 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 19.65 < T : 53.42		



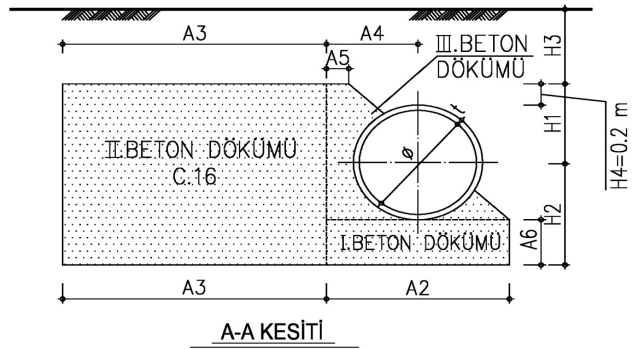
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	53.42	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	0.27	m ²	
$A_b = T / \sigma_d =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	0.64	m ²	
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.43	m	
A2	0.73	m	
A3	0.50	m	
A4	0.36	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.33	m	
L1	0.54	m	
L2	0.20	m	
L3	1.20	m	
H1	0.36	m	
H2	0.36	m	
H3	1.72	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.86	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	53.66	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.87	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.7	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	58.36	kN	
58.36 > 53.42			
KALIP	4.03	m ²	
BETON, V_{beton}	0.63	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	62.12	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 62.12 ; 18			



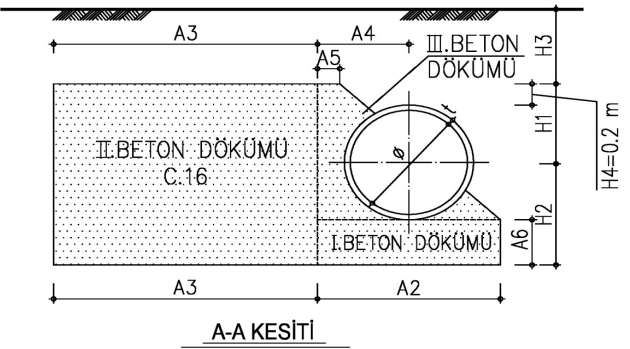
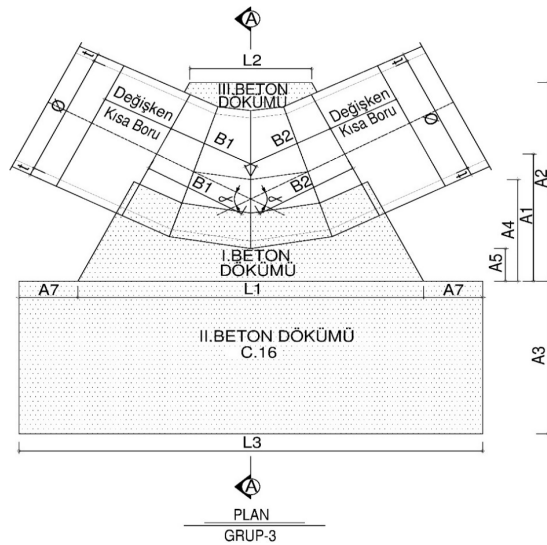
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S270	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	8272	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	954.09 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	952.98 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.11 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	16.33 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.285 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	72.02 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	706.27 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.03 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.002		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.017		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0.86 °		
	0.015 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.15 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	14.64 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	3.79 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	7.34 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 3.79 < T : 7.34		



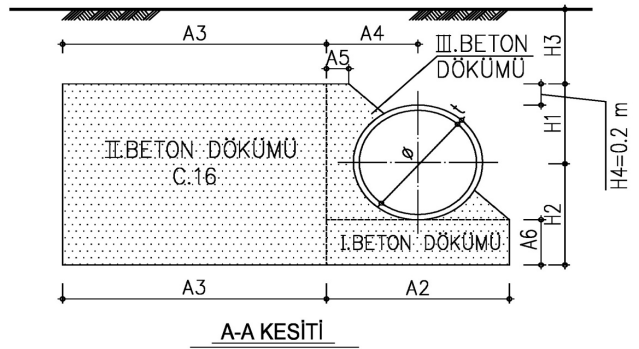
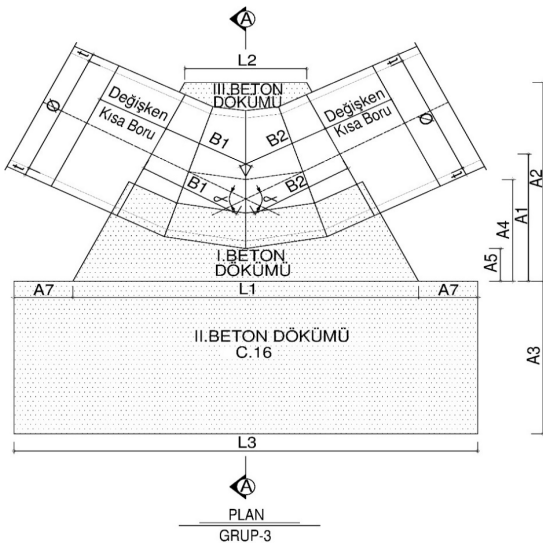
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	7.34	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.04	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.17	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.38	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.31	m	
H2	0.21	m	
H3	0.80	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.52	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	16.54	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.64	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	2.5	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	19.04	kN	
19.04 > 7.34			
KALIP	2.83	m ²	
BETON, V_{beton}	0.33	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	14.12	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m² > 14.12 ; 13			



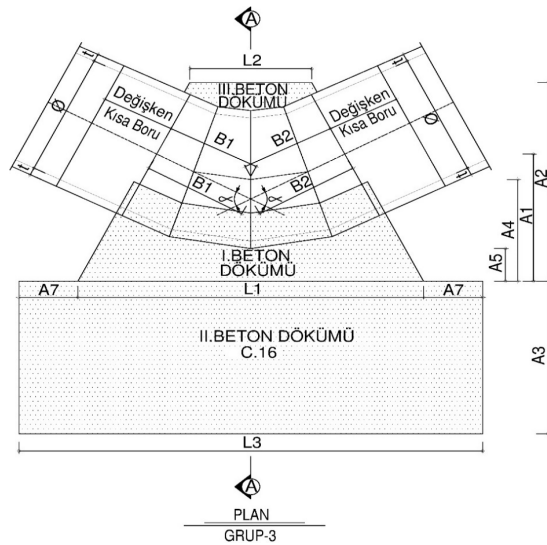
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S279	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	9009	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	918.87 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	917.18 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.69 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	11.92 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.208 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	107.82 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1057.35 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	7.61 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.67 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	22.39 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	5.77 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	8.03 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 5.77 < T : 8.03		



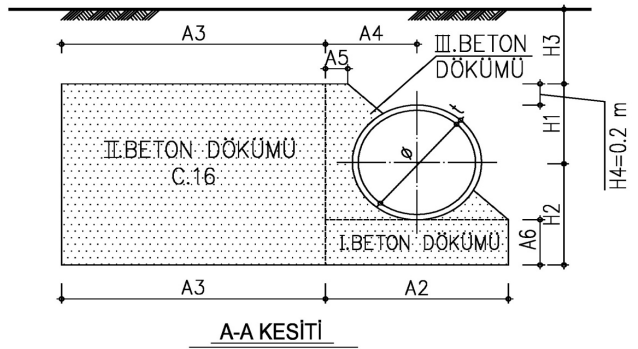
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S281	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	9097	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	914.85 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	913.47 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.38 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	11.23 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.196 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	111.53 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1093.74 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	7.83 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.04 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	6.23 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.15 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.35 m
	0 rad	A2	0.62 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.31 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.39 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	18.29 kN/m	A7	0.38 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m	L1	0.24 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	4.72 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.31 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	7.83 kN	H2	0.21 m
		H3	1.07 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
F : 4.72 < T : 7.83		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.52 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	20.75 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.64 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	2.5 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	23.25 kN
		23.25 > 7.83	
		KALIP	2.83 m ²
		BETON, V_{beton}	0.33 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	15.06 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 15.06 ; 13	



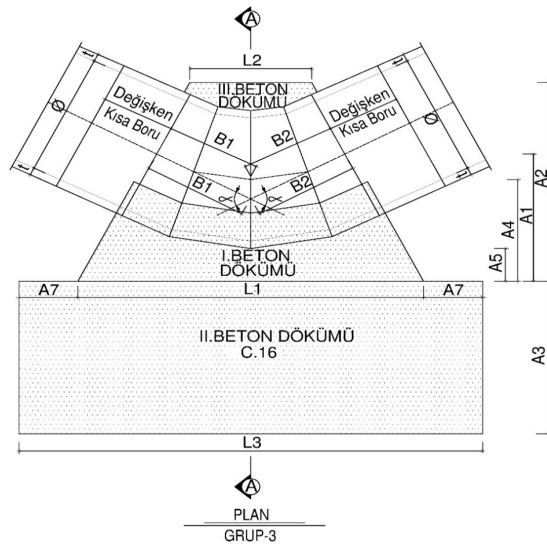
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S282	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	9135	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	913.29 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	912.01 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.28 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	10.4 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.182 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	112.99 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1108.05 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.79 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.3 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	16.98 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.39 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	7.35 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.39 < T : 7.35		



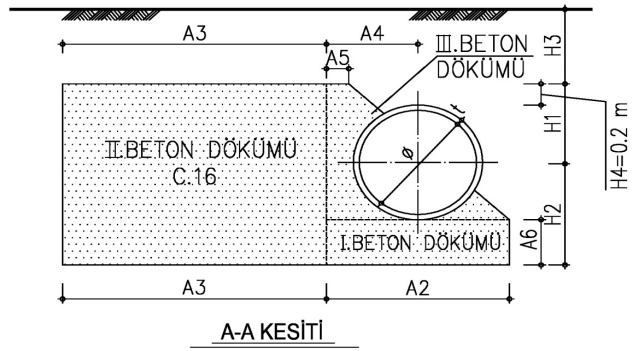
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	7.35	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.04	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.15	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.38	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.31	m	
H2	0.21	m	
H3	0.97	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.52	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	19.19	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.64	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	2.5	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	21.69	kN	
21.69 > 7.35			
KALIP	2.83	m ²	
BETON, V_{beton}	0.33	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	14.13	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 14.13 ; 13			



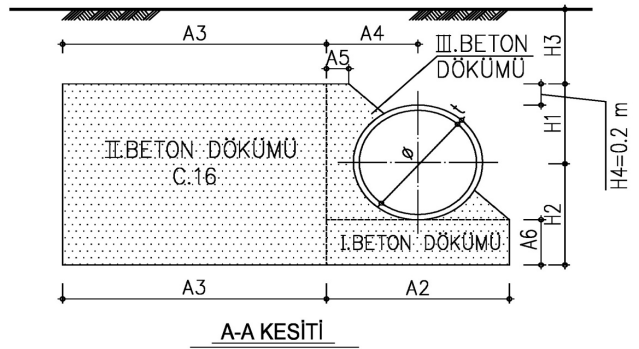
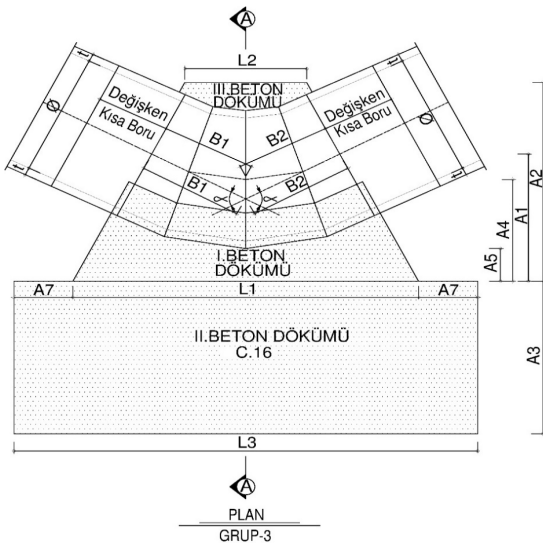
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S284	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	9196	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	910.9 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	909.7 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.2 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	52.32 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.913 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	115.3 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1130.71 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.43 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.23 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	14.35 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.35 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	5.45 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	36.47 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 5.45 < T : 36.47		



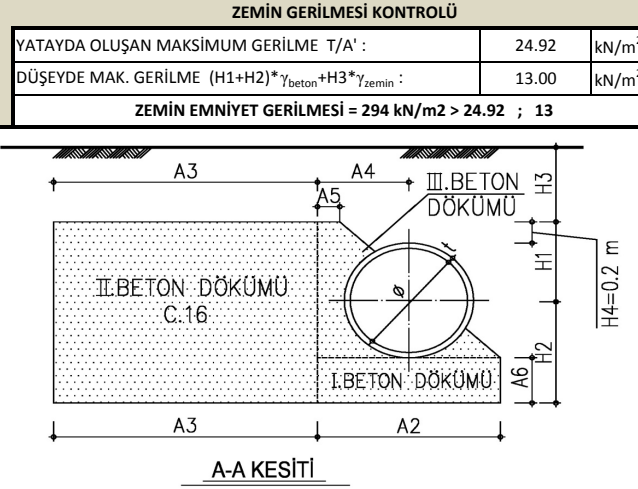
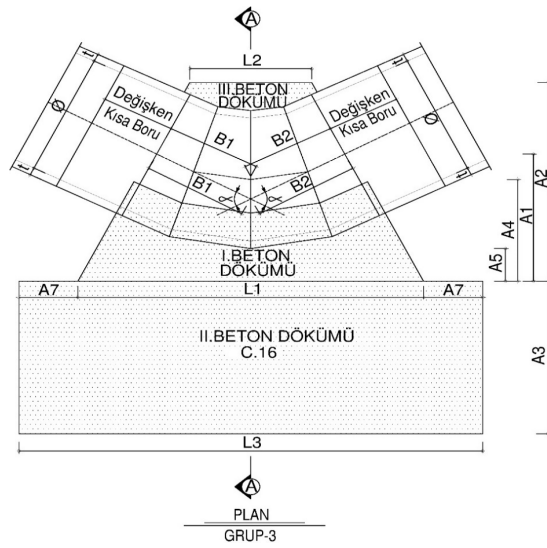
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	36.47	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	$A_b = T / \sigma_d =$	0.19	m ²
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.76	m ²
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.58	m	
L1	0.35	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.31	m	
H2	0.31	m	
H3	0.89	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.93	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	33.48	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.92	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.28	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	37.76	kN	
$37.76 > 36.47$			
KALIP	4.23	m ²	
BETON, V_{beton}	0.57	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	39.22	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 39.22 ; 15.5			



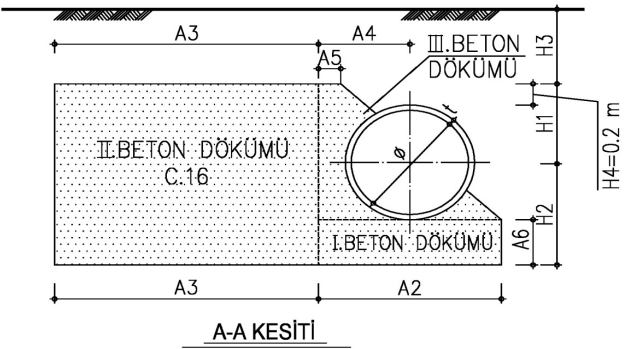
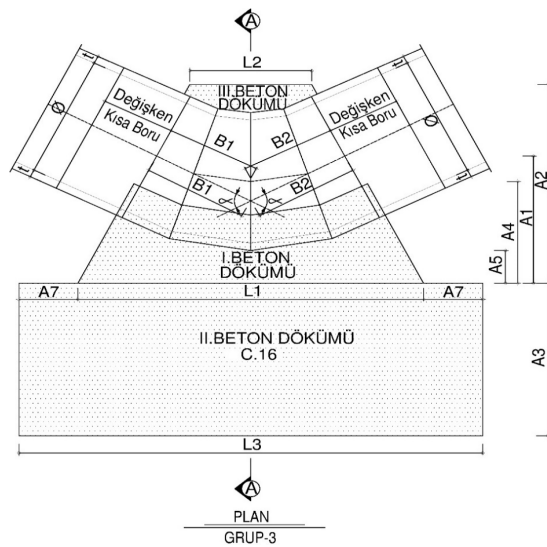
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	5286	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	9727	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	901.9 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	899.91 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.99 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	37.61 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.656 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	125.09 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1226.71 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	28.93 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.15 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	8.94 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.37 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.35 m
	0 rad	A2	0.62 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.31 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.93 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.10 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	25.09 kN/m	A7	0.35 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.31 m	L1	0.31 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	8.24 kN	L3	1.00 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.31 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	28.93 kN	H2	0.21 m
		H3	1.68 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 8.24 < T : 28.93	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.52 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	30.26 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.66 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	2.57 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	32.83 kN
		32.83 > 28.93	
		KALIP	2.79 m ²
		BETON, V_{beton}	0.34 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	55.63 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 55.63 ; 13	



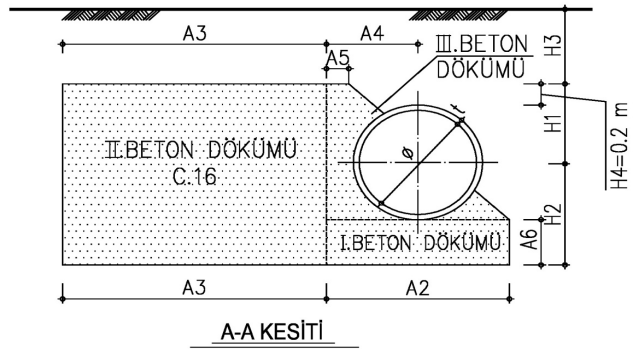
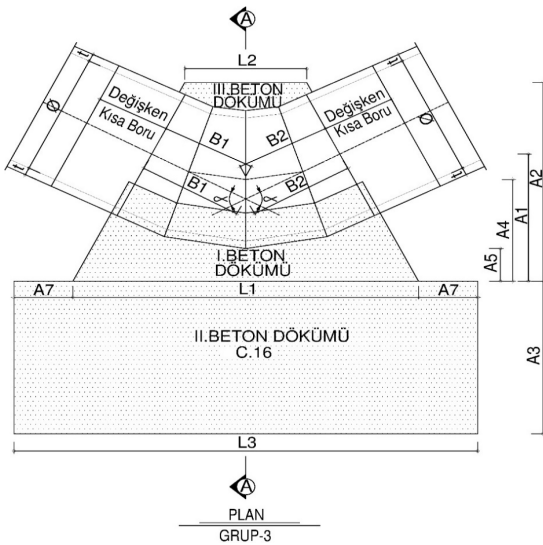
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S288	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	9789	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	900.83 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	897.99 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.84 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	16.35 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.285 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	127.01 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1245.54 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	12.72 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.69 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	37.45 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	9.63 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	12.96 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 9.63 < T : 12.96		



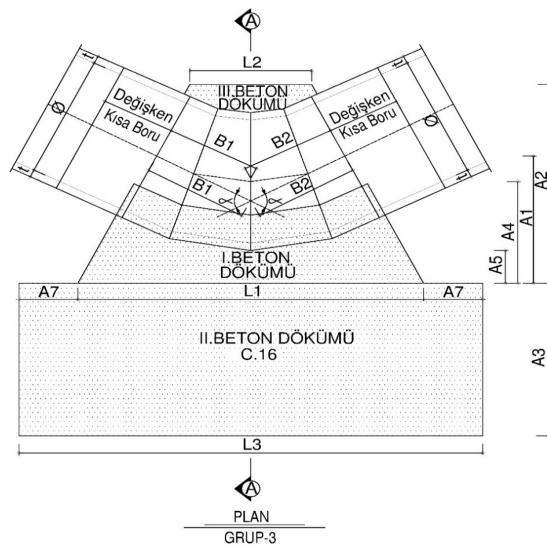
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S289	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	10368	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	886.86 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	885.37 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.49 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	8.02 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.14 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	139.63 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1369.3 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	6.72 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER		TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.49 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	19.8 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	5.11 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	7 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 5.11 < T : 7	



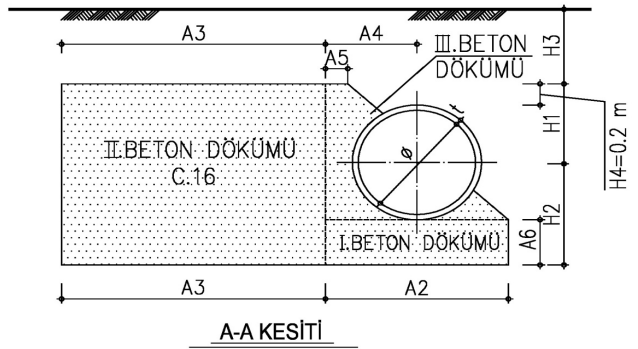
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S295	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	10926	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	871.62 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	869.39 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.23 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	83.23 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.453 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	155.61 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1526.01 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	74.14 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.38 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	10.01 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.81 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.35 m
	0 rad	A2	0.62 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.31 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.15 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	22.2 kN/m	A7	0.49 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.42 m	L1	0.53 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	10.11 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.31 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	74.14 kN	H2	0.41 m
		H3	1.92 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 10.11 < T : 74.14	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.08 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	73.87 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.98 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	5.29 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	79.16 kN
		79.16 > 74.14	
		KALIP	4.54 m ²
		BETON, V_{beton}	0.7 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	68.65 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 68.65 ; 18	



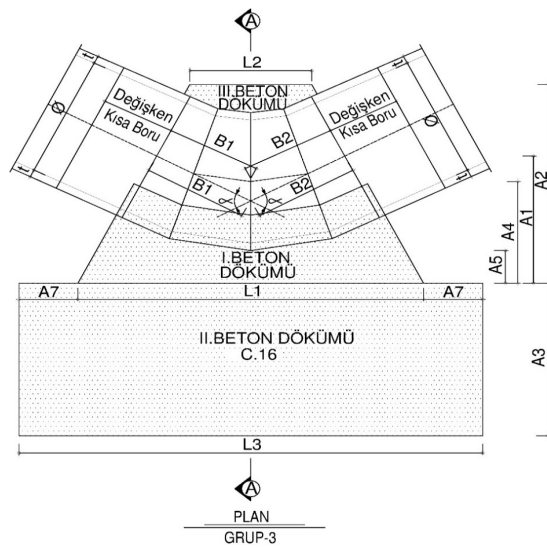
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S299	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	12090	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	854.62 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	852.7 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.92 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	10.61 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.185 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	172.3 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1689.69 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	8.63 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.87 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	25.47 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	6.56 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	11.43 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 6.56 < T : 11.43		



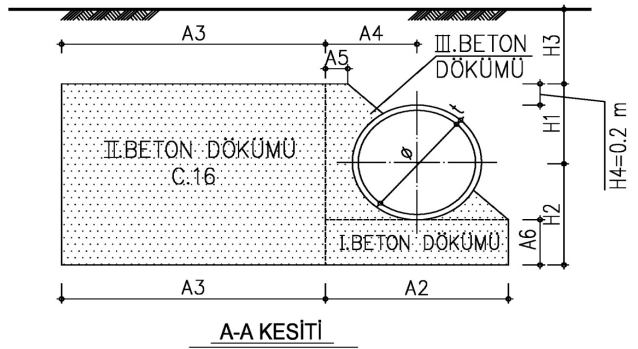
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	11.43	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	0.06	m ²	
$A_b = T / \sigma_d =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	0.15	m ²	
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.18	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	0.60	m	
H1	0.31	m	
H2	0.21	m	
H3	1.61	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.31	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	17.39	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.44	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	1.72	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	19.11	kN	
19.11 > 11.43			
KALIP	2.01	m ²	
BETON, V_{beton}	0.23	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	36.87	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 36.87 ; 13			



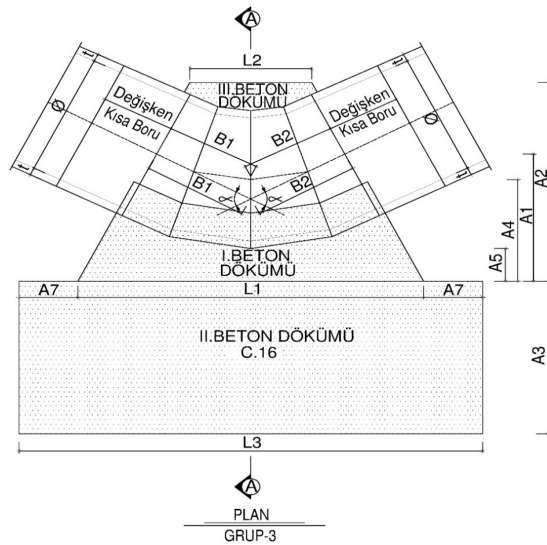
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S300	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	12621	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	852.46 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	850.95 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.51 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	5.38 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.094 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	174.05 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1706.85 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	6.81 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.51 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	20.09 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	5.18 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	5.86 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 5.18 < T : 5.86		



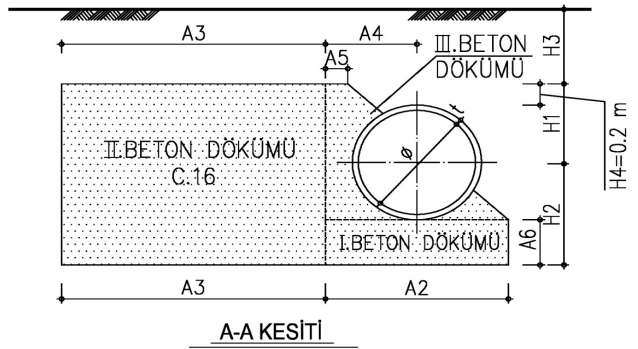
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	5.86	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.03	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.1	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.18	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	0.60	m	
H1	0.31	m	
H2	0.21	m	
H3	1.20	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.31	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	13.58	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.44	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	1.72	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	15.3	kN	
15.3 > 5.86			
KALIP	2.01	m ²	
BETON, V_{beton}	0.23	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	18.9	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 18.9 ; 13			



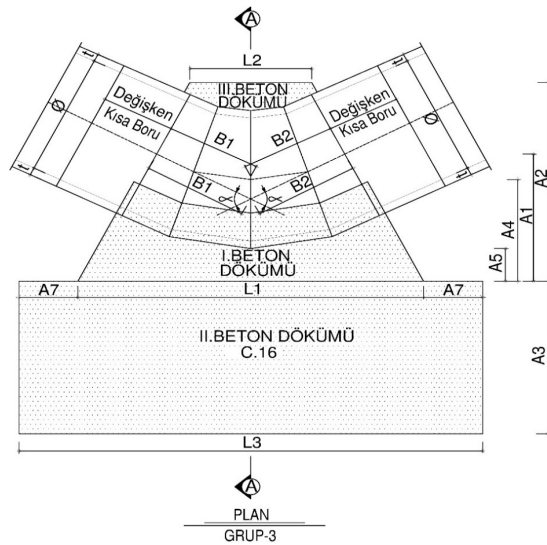
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S301	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	12819	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	852.77 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	850.29 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.48 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	9.57 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.167 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	174.71 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1713.32 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	11.12 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.37 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	32.92 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	8.47 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	10.45 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 8.47 < T : 10.45		



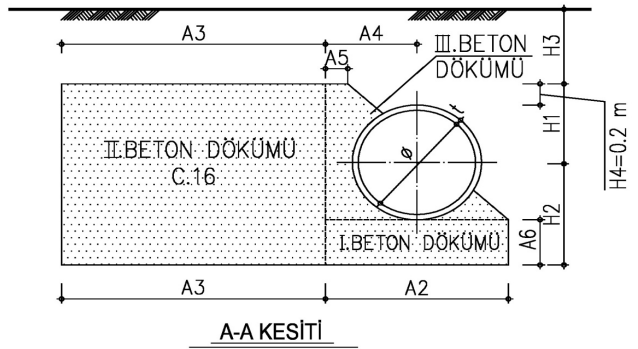
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	10.45	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.05	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.11	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.18	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	0.60	m	
H1	0.31	m	
H2	0.21	m	
H3	2.17	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.31	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	22.6	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.44	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	1.72	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	24.32	kN	
24.32 > 10.45			
KALIP	2.01	m ²	
BETON, V_{beton}	0.23	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	33.71	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 33.71 ; 13			



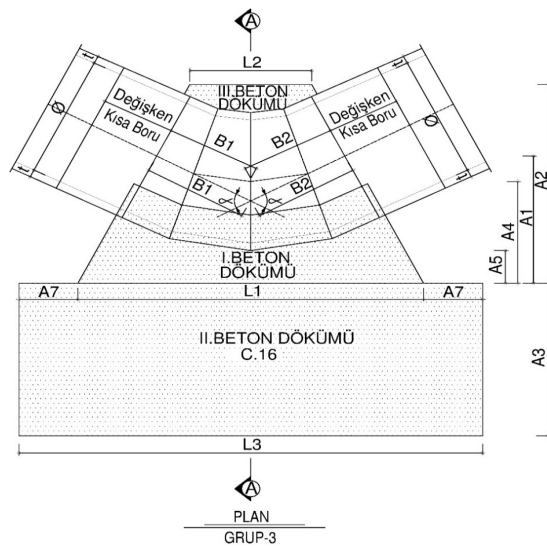
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S304	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	13295	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	852.36 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	851.25 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.11 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	11.04 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.193 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	173.75 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1703.91 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.03 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.15 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	14.72 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	3.81 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	11.99 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 3.81 < T : 11.99		



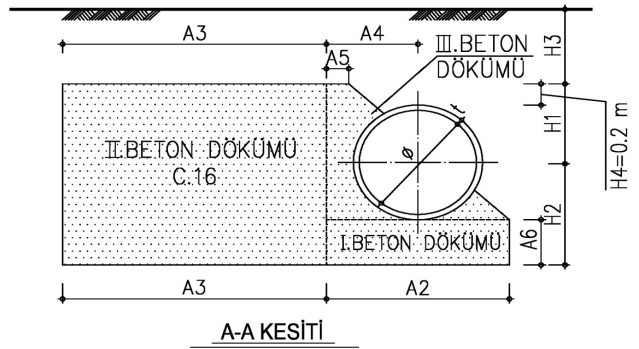
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	11.99	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	0.06	m ²	
$A_b = T / \sigma_d =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	0.28	m ²	
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.23	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	0.70	m	
H1	0.31	m	
H2	0.21	m	
H3	0.80	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.36	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	11.45	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.49	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	1.91	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	13.36	kN	
13.36 > 11.99			
KALIP	2.22	m ²	
BETON, V_{beton}	0.25	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	33.31	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 33.31 ; 13			



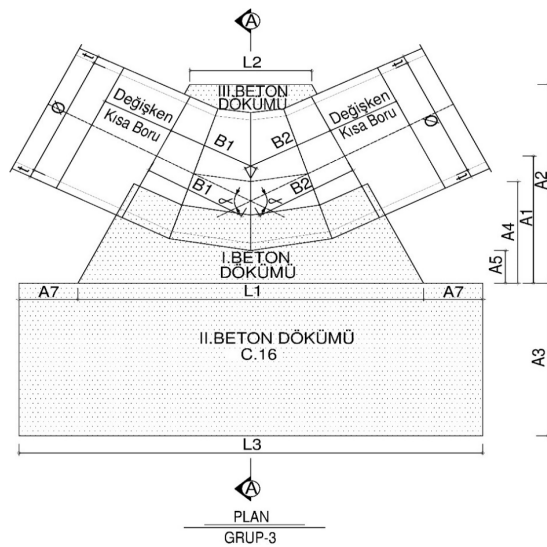
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S305	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	13327	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	852.15 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	851.03 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.12 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	22.34 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.39 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	173.97 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1706.06 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.08 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.16 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	14.64 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.19 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	24.18 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.19 < T : 24.18		



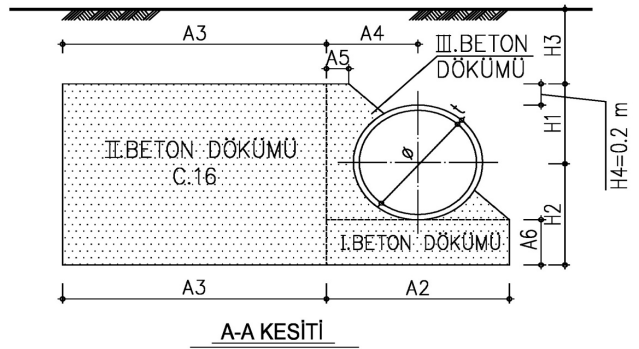
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	24.18	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.12	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.54	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.47	m	
L1	0.27	m	
L2	0.20	m	
L3	1.20	m	
H1	0.31	m	
H2	0.31	m	
H3	0.81	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.74	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	24.86	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.74	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.44	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	28.3	kN	
$28.3 > 24.18$			
KALIP	3.61	m ²	
BETON, V_{beton}	0.46	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	32.68	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 32.68 ; 15.5			



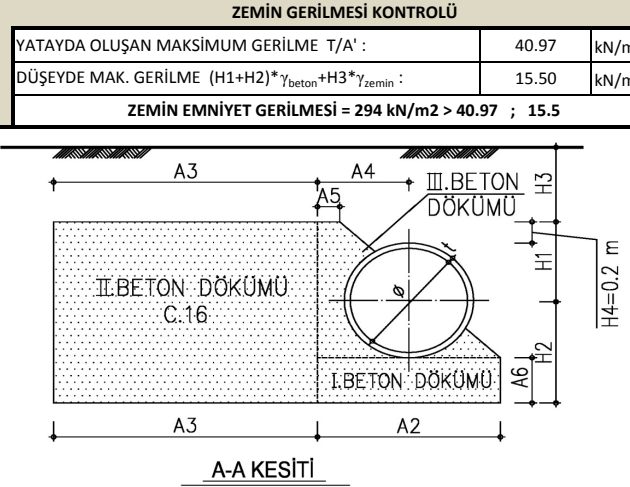
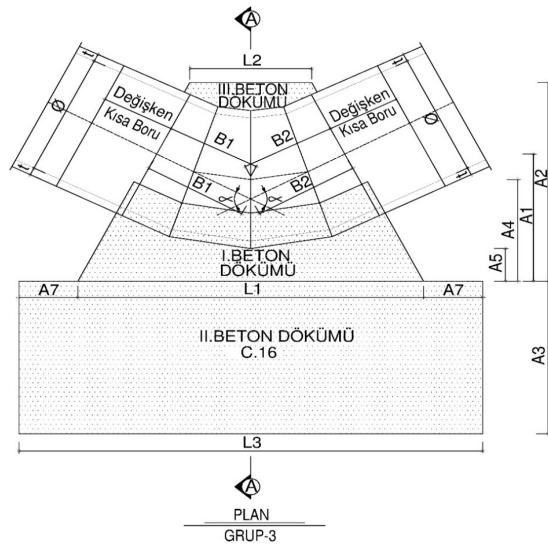
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S306	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	13901	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	848.95 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	847.11 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.84 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	17.41 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.304 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	177.89 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1744.5 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	8.28 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.8 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	24.23 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	6.9 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	19.31 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 6.9 < T : 19.31		



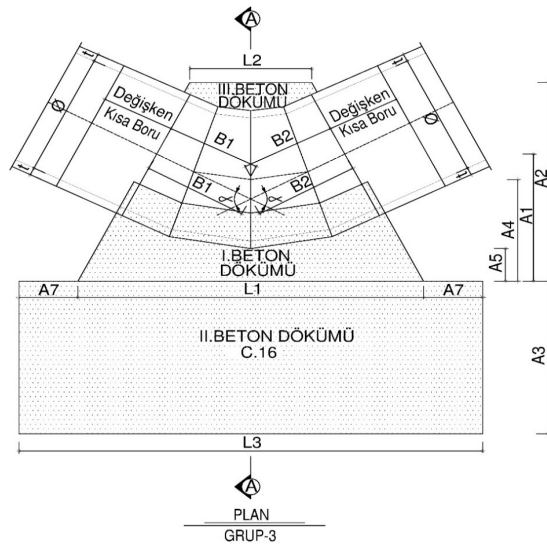
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	19.31	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.1	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.26	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.27	m	
L1	0.27	m	
L2	0.20	m	
L3	0.80	m	
H1	0.31	m	
H2	0.31	m	
H3	1.53	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.5	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	27.6	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.54	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	2.51	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	30.11	kN	
$30.11 > 19.31$			
KALIP	2.71	m ²	
BETON, V_{beton}	0.34	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	38.62	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 38.62 ; 15.5			



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S307	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	14221	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	849.35 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	847.75 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.6 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	23.05 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.402 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	177.25 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1738.23 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	7.21 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.59 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	20.88 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	5.95 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	25.4 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 5.95 < T : 25.4		

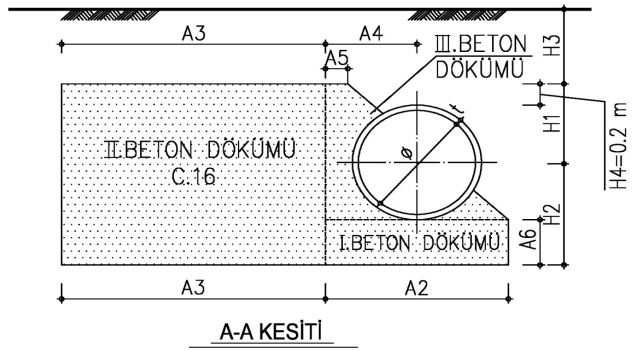


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S310	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	14541	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	850.28 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	845.43 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	4.85 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	84.5 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.475 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	179.57 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1760.98 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	21.64 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.47 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	47.82 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.42 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	21.96 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	86.61 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 21.96 < T : 86.61		

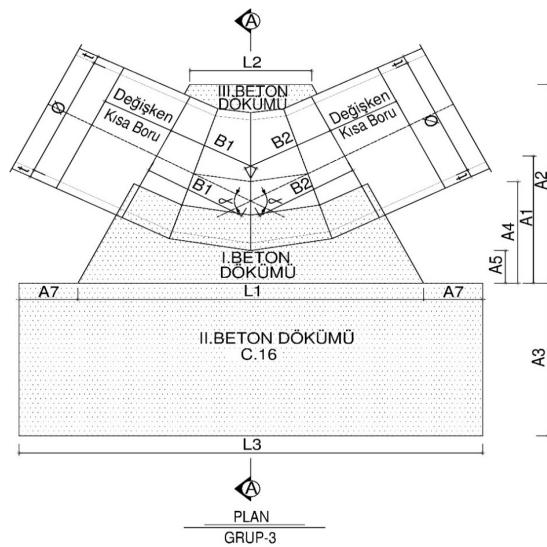


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S310	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	14541	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	850.28 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	845.43 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	4.85 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	84.5 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.475 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	179.57 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1760.98 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	21.64 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	4.47 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	47.82 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.42 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	21.96 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	86.61 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 21.96 < T : 86.61		

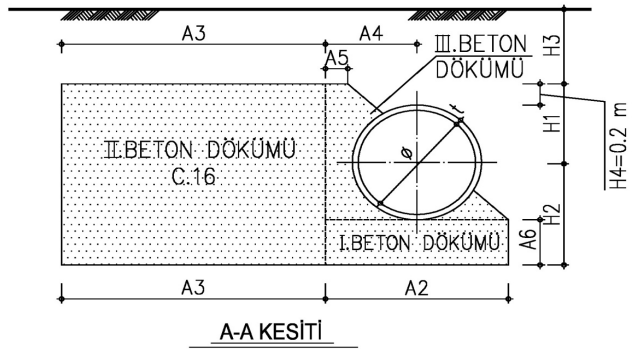
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	86.61	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.44	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.45	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.15	m	
L1	0.71	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.31	m	
H2	0.31	m	
H3	4.54	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.62	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	90.21	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.78	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.63	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	93.84	kN	
$93.84 > 86.61$			
KALIP	2.89	m ²	
BETON, V_{beton}	0.48	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	139.69	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 139.69 ; 15.5			



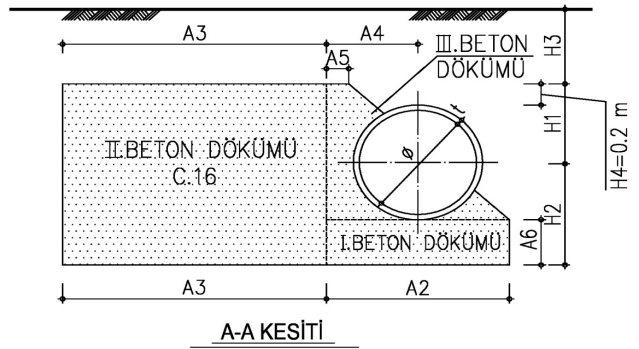
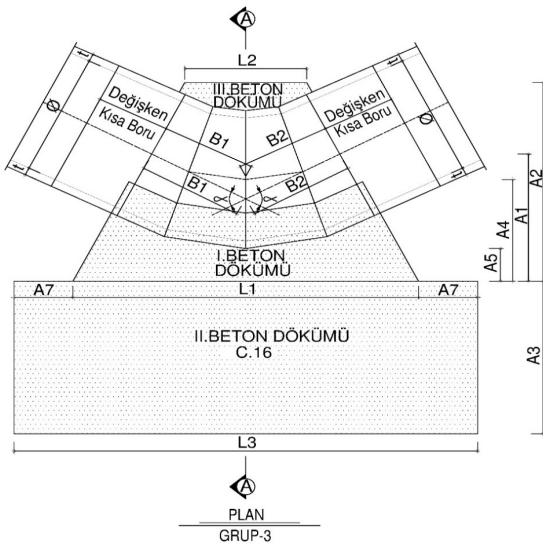
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S311	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	14683	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	851.7 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	849.9 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.8 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	49.92 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.871 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	175.1 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1717.14 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	8.1 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.76 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	21.74 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.31 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	7.29 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	53.01 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 7.29 < T : 53.01		



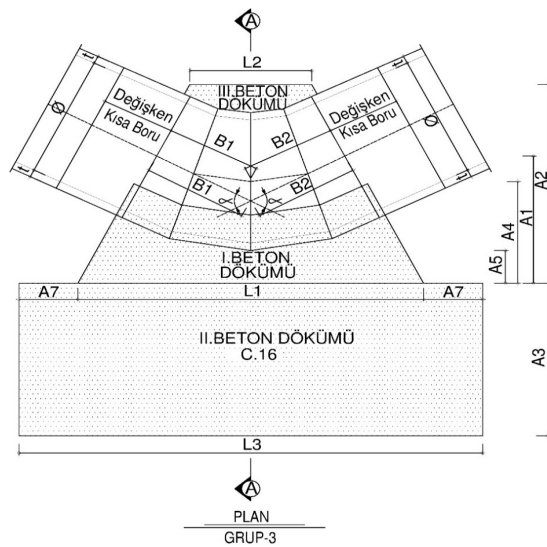
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	53.01	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	0.27	m ²	
$A_b = T / \sigma_d =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	0.72	m ²	
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.56	m	
L1	0.38	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.31	m	
H2	0.41	m	
H3	1.49	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.08	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	59.94	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.93	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	5.02	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	64.96	kN	
64.96 > 53.01			
KALIP	4.65	m ²	
BETON, V_{beton}	0.67	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	49.08	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 49.08 ; 18			



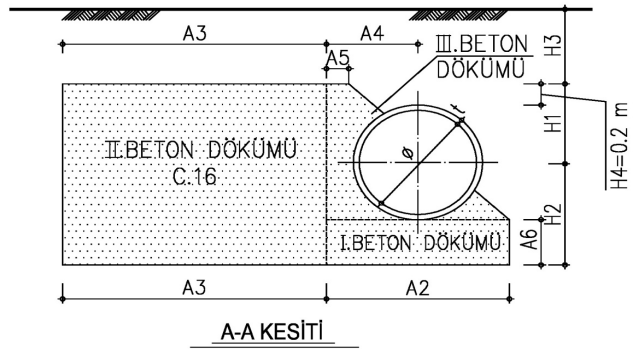
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S312	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	14738	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	851.3 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	850.01 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.29 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	41.56 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.725 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	174.99 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1716.07 kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ	
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI	
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	44.54 kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.23 m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.83 kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.83 m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5	
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °	A1	0.35 m
	0 rad	A2	0.62 m
YÜKLER		A3	0.50 m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)		A4	0.31 m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.31 kN/m	A5	0.60 m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)		A6	0.30 m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	16.07 kN/m	A7	0.59 m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.31 m	L1	0.32 m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		L2	0.20 m
$F = (F_s + F_p) * L$	5.39 kN	L3	1.50 m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		H1	0.31 m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	44.54 kN	H2	0.41 m
		H3	0.98 m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ	
	F : 5.39 < T : 44.54	SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.08 m ²
		SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	43.42 kN
		TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.91 m ²
		SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.91 kN
		TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	48.33 kN
		48.33 > 44.54	
		KALIP	4.69 m ²
		BETON, V_{beton}	0.66 m ³
		ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ	
		YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	41.24 kN/m ²
		DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00 kN/m ²
		ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 41.24 ; 18	



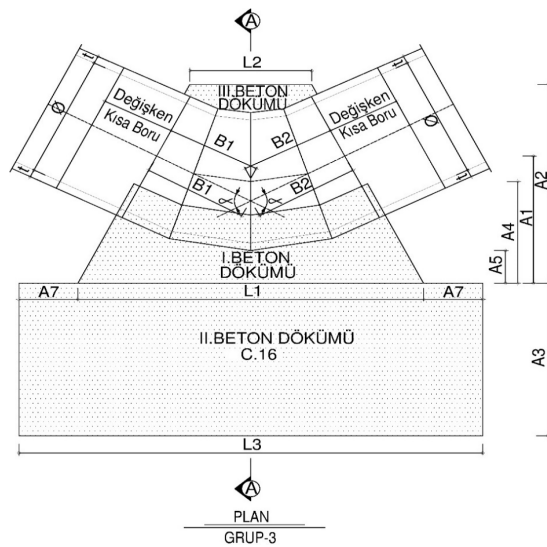
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S314	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	14875	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	851.39 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	850.28 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.11 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	28.3 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.494 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	174.72 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1713.42 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.03 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.15 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	14.34 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.31 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.72 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	30.64 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.72 < T : 30.64		



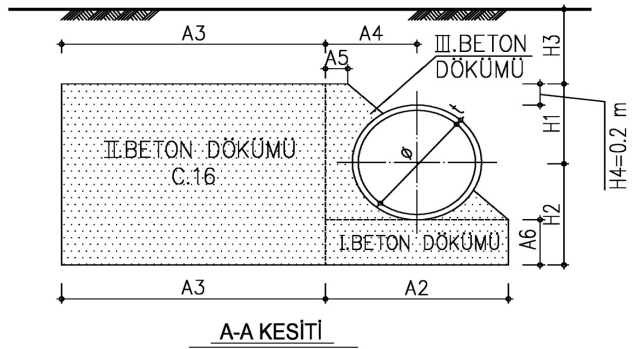
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	30.64	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	0.16	m ²	
$A_b = T / \sigma_d =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	0.66	m ²	
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS : \text{Güvenlik Katsayısı} = 1,5$			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.30	m	
A7	0.60	m	
L1	0.31	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.31	m	
H2	0.41	m	
H3	0.80	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.08	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	37.58	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.91	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.91	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	42.49	kN	
$42.49 > 30.64$			
KALIP	4.7	m ²	
BETON, V_{beton}	0.65	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	28.37	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	18.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 28.37 ; 18			



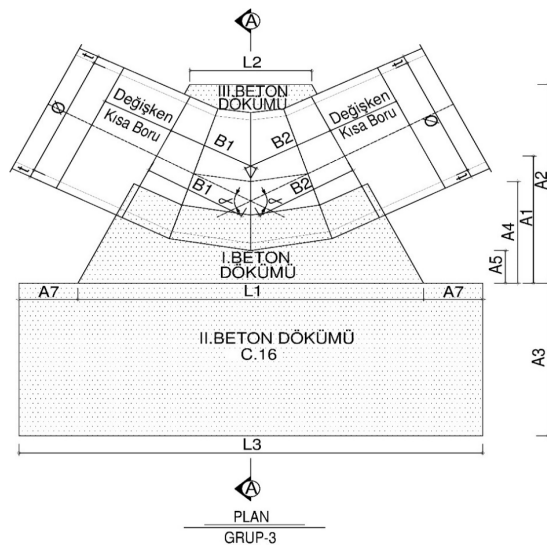
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S315	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	14946	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	851.27 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	850.16 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.11 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	39.95 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.697 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	174.84 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1714.59 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.03 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.15 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	13.9 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.31 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.67 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	42.85 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.67 < T : 42.85		



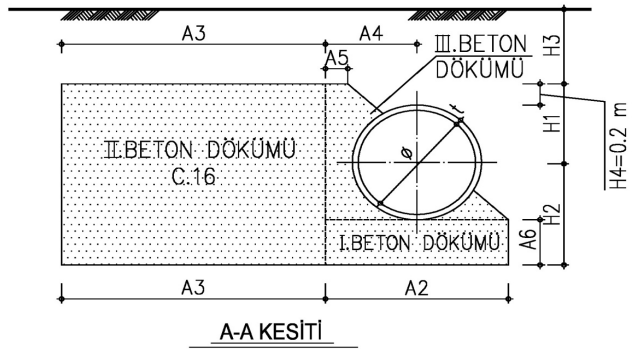
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	42.85	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.22	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.89	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.40	m	
A7	0.60	m	
L1	0.31	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.31	m	
H2	0.51	m	
H3	0.80	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.23	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	44.65	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.91	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	5.6	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	50.25	kN	
50.25 > 42.85			
KALIP	5.14	m ²	
BETON, V_{beton}	0.74	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	34.84	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	20.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 34.84 ; 20.5			



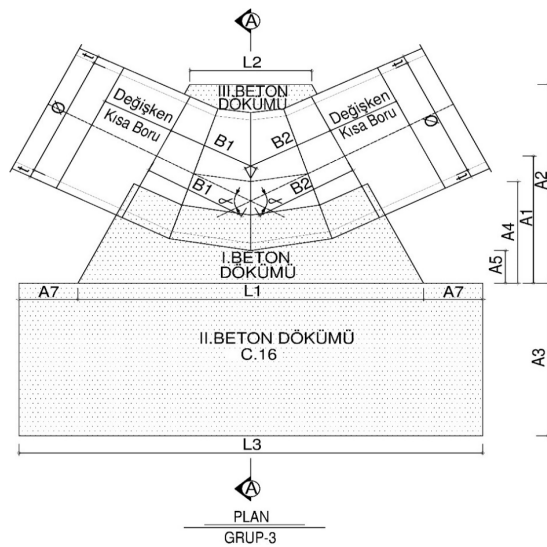
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S325	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	15409	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	852.88 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	851.67 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.21 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	22.22 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.388 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	173.33 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1699.79 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.48 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.24 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	15.81 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.52 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	23.96 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.52 < T : 23.96		



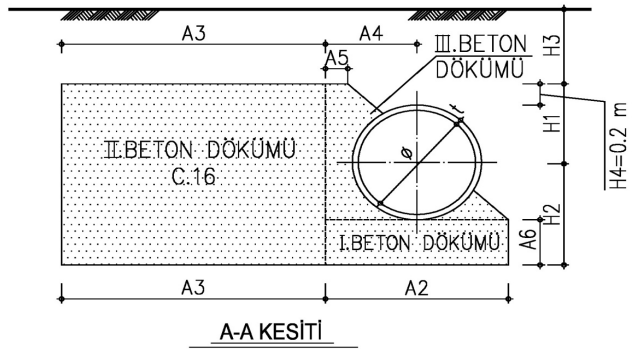
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³	
SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³	
BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³	
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	°	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2		
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²	
	294	kN/m ²	
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00		
$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$			
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	23.96	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.12	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.5	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.47	m	
L1	0.27	m	
L2	0.20	m	
L3	1.20	m	
H1	0.31	m	
H2	0.31	m	
H3	0.90	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.74	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	26.86	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.74	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	3.44	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	30.3	kN	
$30.3 > 23.96$			
KALIP	3.61	m ²	
BETON, V_{beton}	0.46	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	32.38	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 32.38 ; 15.5			



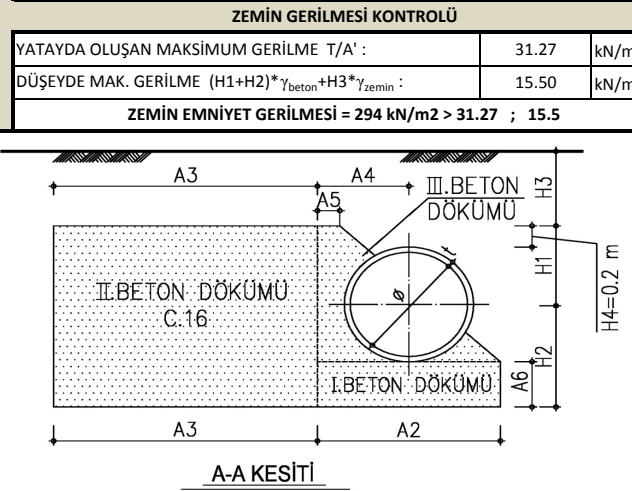
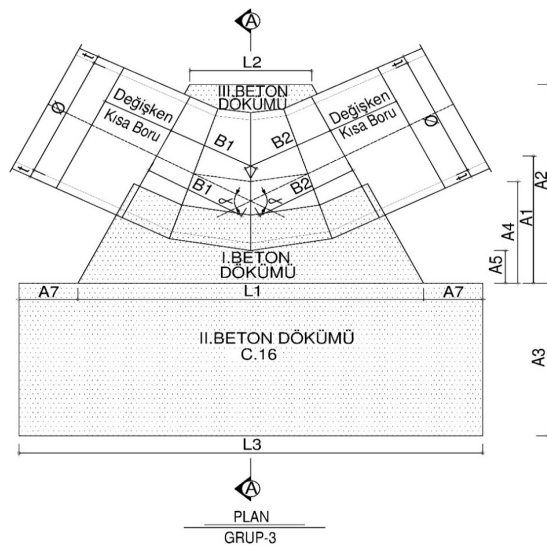
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S328	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	15642	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	855.31 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	854.2 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.11 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	31.77 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.554 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	170.8 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1674.98 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.03 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.15 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	14.22 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.31 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.69 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	33.54 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.69 < T : 33.54		



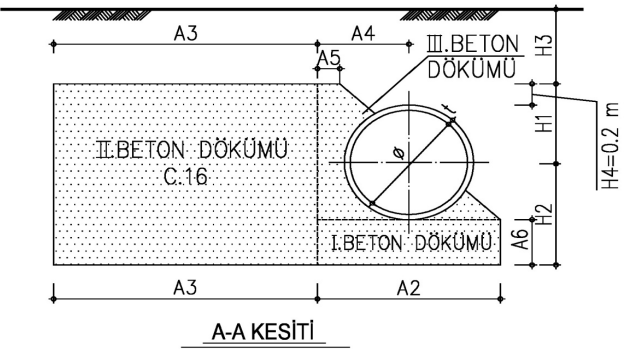
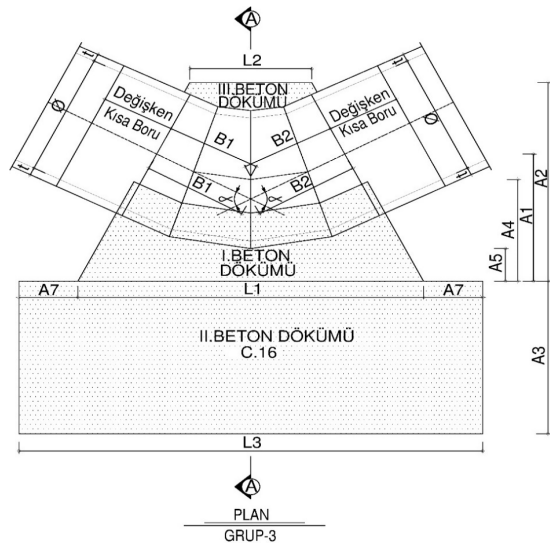
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	33.54	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.17	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.76	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.60	m	
L1	0.31	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.31	m	
H2	0.31	m	
H3	0.80	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.93	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	30.97	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.91	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.23	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	35.2	kN	
35.2 > 33.54			
KALIP	4.26	m ²	
BETON, V_{beton}	0.56	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	36.06	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 36.06 ; 15.5			



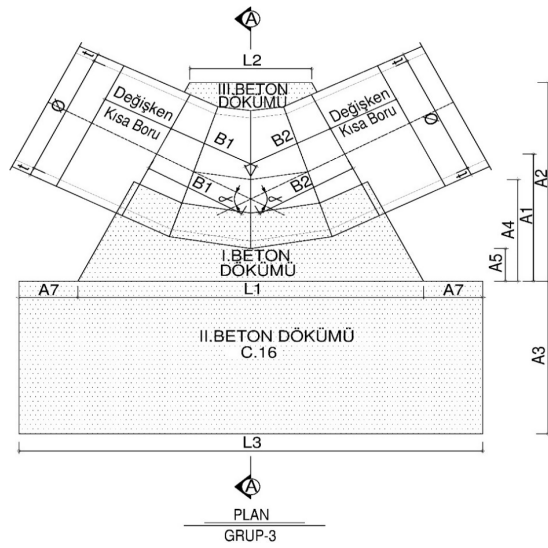
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S330	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	16096	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	861.1 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	859.99 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.11 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	24.71 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.431 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	165.01 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1618.2 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.03 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.15 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	14.44 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.13 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	25.33 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.13 < T : 25.33		



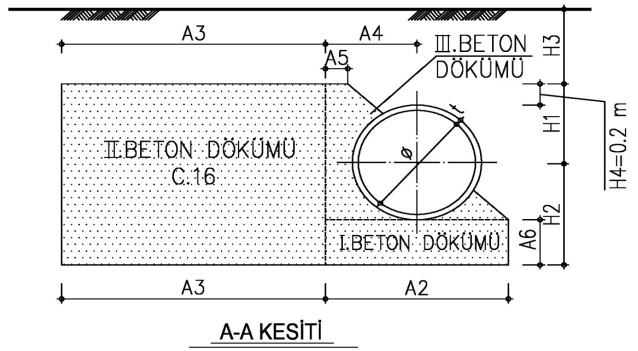
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S331	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	16121	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	861.58 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	860.04 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.54 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	67.72 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.182 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	164.96 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1617.7 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	6.94 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.53 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	17.03 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.38 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	6.96 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	65.93 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 6.96 < T : 65.93		



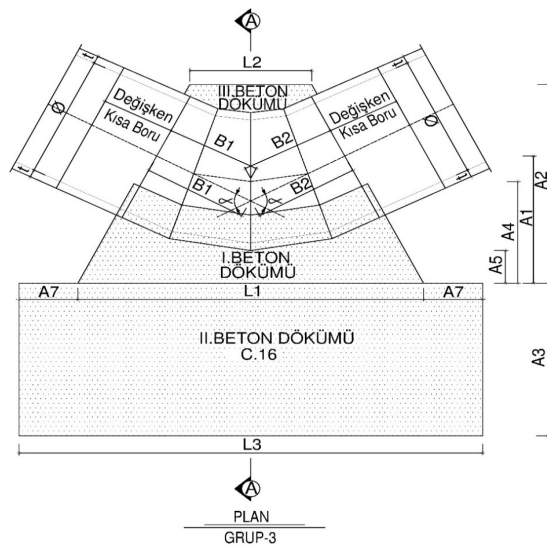
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S332	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	16145	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	861.54 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	860.43 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.11 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	40.16 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.701 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	164.57 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1613.88 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	5.03 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.15 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	13.89 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.31 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.66 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	40.53 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.66 < T : 40.53		



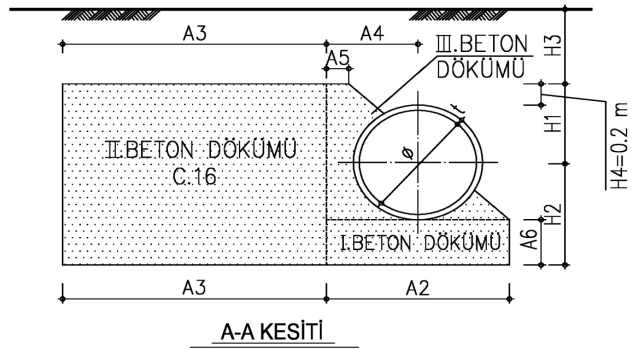
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	40.53	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.21	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.84	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.40	m	
A7	0.60	m	
L1	0.31	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.31	m	
H2	0.51	m	
H3	0.80	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.23	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	44.65	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.91	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	5.6	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	50.25	kN	
50.25 > 40.53			
KALIP	5.14	m ²	
BETON, V_{beton}	0.74	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	32.95	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	20.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 32.95 ; 20.5			



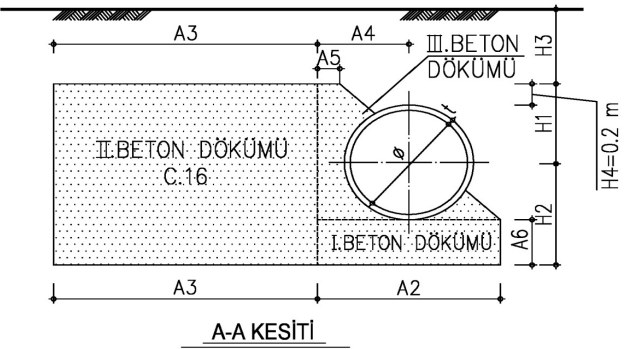
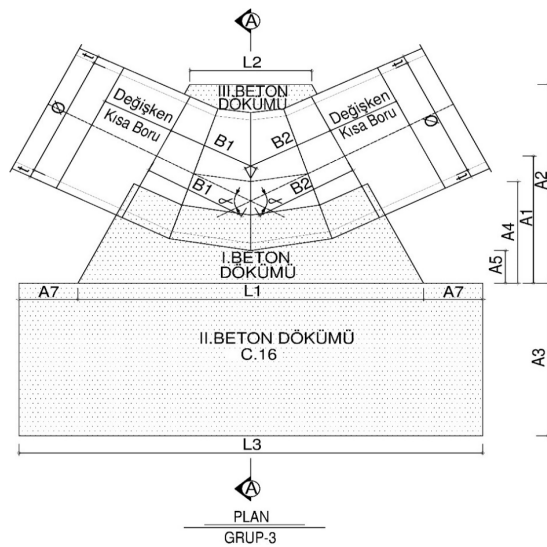
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S344	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	18681	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	897.14 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	895.77 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.37 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	8.13 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.142 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	129.23 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1267.31 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	6.19 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.38 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	18.2 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.24 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	4.7 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	6.57 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 4.7 < T : 6.57		



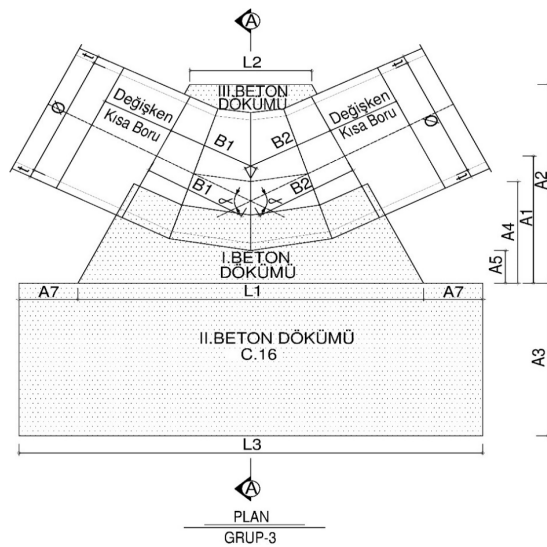
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	6.57	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	0.03	m ²	
$A_b = T / \sigma_d =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	0.12	m ²	
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.38	m	
L1	0.24	m	
L2	0.20	m	
L3	1.00	m	
H1	0.31	m	
H2	0.21	m	
H3	1.06	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.52	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	20.59	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.64	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	2.5	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	23.09	kN	
23.09 > 6.57			
KALIP	2.83	m ²	
BETON, V_{beton}	0.33	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	12.63	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 12.63 ; 13			



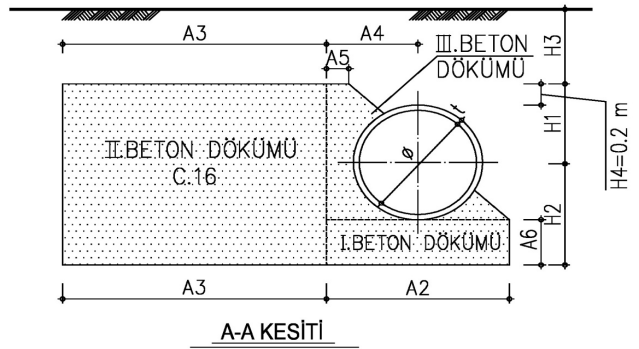
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S345	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	18722	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	897.75 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	896.19 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.56 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	20.28 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.354 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	128.81 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1263.19 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	7.03 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.55 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	20.45 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	5.83 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	16.27 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 5.83 < T : 16.27		



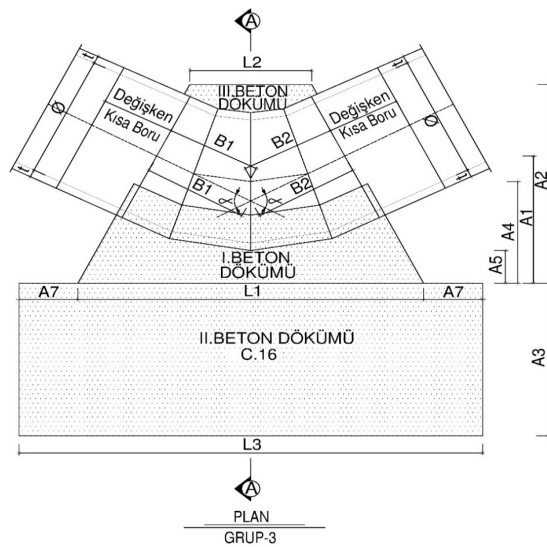
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S346	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	18742	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	896.96 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	896.28 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	0.68 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	64.85 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.132 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	128.72 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1262.31 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	3.12 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	0.77 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	7.65 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.38 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	3.16 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	49.51 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 3.16 < T : 49.51		



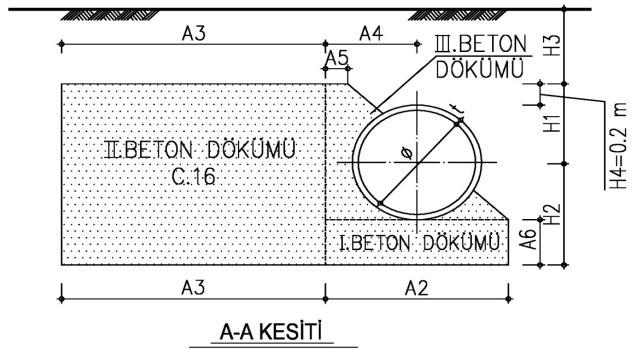
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	49.51	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b	0.25	m ²	
$A_b = T / \sigma_d =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A	1.41	m ²	
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$			
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.60	m	
A7	0.61	m	
L1	0.38	m	
L2	0.20	m	
L3	1.60	m	
H1	0.31	m	
H2	0.71	m	
H3	0.37	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.63	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	43.03	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.98	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	7.5	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	50.53	kN	
50.53 > 49.51			
KALIP	6.27	m ²	
BETON, V_{beton}	1	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	30.37	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	25.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 30.37 ; 25.5			



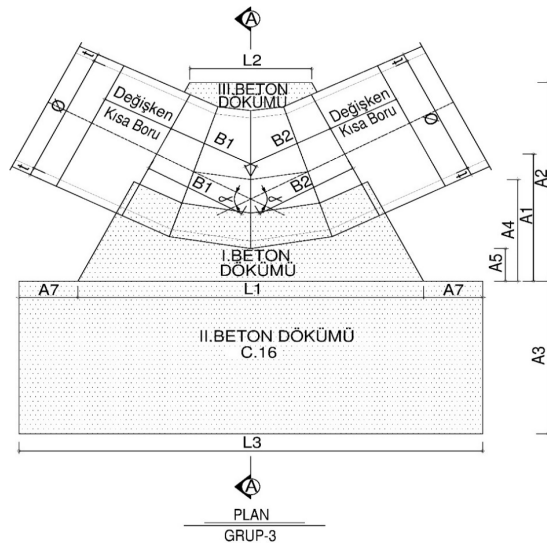
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S352	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	19017	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	919.2 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	916.61 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.59 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	23.31 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.407 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	108.39 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1062.94 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	11.61 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.47 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	33.79 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.27 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	9.61 kN		
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	15.71 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 9.61 < T : 15.71		



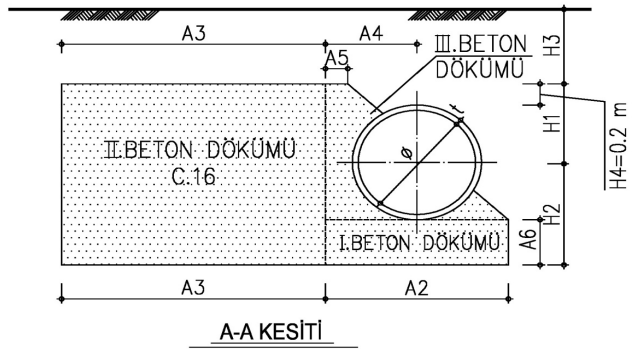
TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	15.71	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.08	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.15	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.10	m	
A7	0.22	m	
L1	0.27	m	
L2	0.20	m	
L3	0.70	m	
H1	0.31	m	
H2	0.21	m	
H3	2.28	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.36	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	27.43	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.49	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	1.91	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	29.34	kN	
29.34 > 15.71			
KALIP	2.2	m ²	
BETON, V_{beton}	0.26	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	43.64	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	13.00	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 43.64 ; 13			



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (İAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S353	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	19040	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	919.54 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	917.62 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.92 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
MAK. SU KOTU :	1025 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	83.71 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	1.461 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	40 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	107.38 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	1053.04 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	222 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	3.1 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	215.8 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	38708 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.36 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	0.36 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	8.63 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.044		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.044		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	1.87 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	19.05 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.42 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	8.79 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	51.4 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 8.79 < T : 51.4		



TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³	
SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³	
ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³	
BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³	
ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	°	
BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2		
BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²	
	294	kN/m ²	
TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00		
$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	51.4	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.26	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.67	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.35	m	
A2	0.62	m	
A3	0.50	m	
A4	0.31	m	
A5	0.60	m	
A6	0.20	m	
A7	0.49	m	
L1	0.42	m	
L2	0.20	m	
L3	1.40	m	
H1	0.31	m	
H2	0.31	m	
H3	1.61	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	0.87	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	50.11	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.89	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.14	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	54.25	kN	
$54.25 > 51.4$			
KALIP	3.96	m ²	
BETON, V_{beton}	0.55	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	59.08	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	15.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 59.08 ; 15.5			



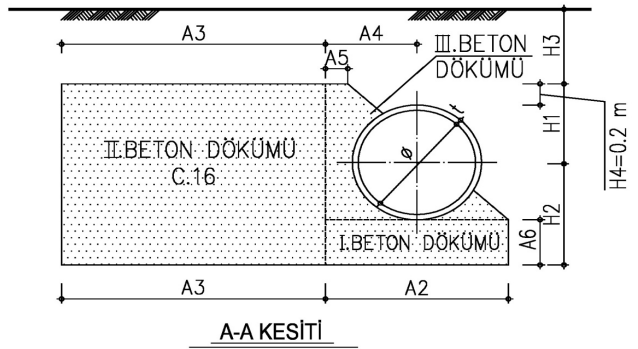
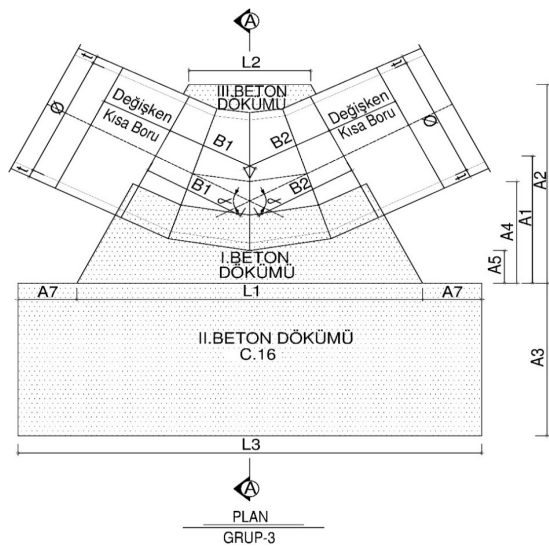
NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α3Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI													METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)	
1	S59A	YATAY	0+844.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	59.550	994.59	0.82	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.20	0.34	0.47	0.47	1.15	6.03	
2	S64	YATAY	1+297.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	38.840	995.20	0.74	0.20	1.00	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.10	0.13	0.47	0.37	0.79	4.27	
3	S77	YATAY	2+995.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	532	SDDB	14.960	970.66	0.58	0.20	1.50	0.58	0.93	0.50	0.47	0.60	0.30	0.46	0.47	0.57	1.15	6.76	
4	S200	YATAY	3+767.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	60.240	965.74	0.66	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.42	0.41	0.31	0.80	4.88	
5	S201	YATAY	3+817.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	12.570	966.20	0.47	0.20	0.70	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.12	0.41	0.31	0.45	3.06	
6	S202	YATAY	3+873.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	23.510	966.99	0.51	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.25	0.41	0.31	0.57	3.76	
7	S203	YATAY	3+945.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	25.180	968.47	0.51	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.25	0.41	0.31	0.57	3.76	
8	S210	YATAY	4+717.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	18.320	968.52	0.51	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.25	0.41	0.31	0.57	3.76	
9	S211	YATAY	4+744.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	26.510	968.47	0.51	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.25	0.41	0.31	0.57	3.76	
10	S212	YATAY	4+802.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	25.880	968.35	0.51	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.25	0.41	0.31	0.57	3.76	
11	S216	YATAY	5+021.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	30.720	967.91	0.58	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.21	0.41	0.31	0.59	3.72	
12	S221	YATAY	5+289.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	44.890	967.06	0.60	0.20	1.20	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.30	0.41	0.31	0.67	4.19	
13	S223	YATAY	5+366.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	28.530	967.21	0.58	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.21	0.41	0.31	0.59	3.72	
14	S230	YATAY	5+868.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	28.660	966.82	0.58	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.21	0.41	0.31	0.59	3.72	
15	S231	YATAY	5+897.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	27.610	966.88	0.58	0.20	1.00	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.21	0.41	0.31	0.59	3.72	
16	S234	YATAY	6+094.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	47.500	962.96	0.60	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.45	0.41	0.51	0.99	5.87	
17	S235	YATAY	6+194.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	57.660	963.99	0.66	0.20	1.30	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.20	0.32	0.41	0.41	0.83	4.82	
18	S237	YATAY	6+358.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDB	23.540	963.29	0.51	0.20	1.20	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.10	0.35	0.41	0.31	0.64	4.25	
19	S242	YATAY	6+546.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	326	SDDB	38.620	962.32	0.45	0.20	1.20	0.43	0.73	0.50	0.36	0.60	0.20	0.38	0.36	0.36	0.60	4.09	
20	S243	YATAY	6+634.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	326	SDDB	24.980	959.95	0.39	0.20	1.00	0.43	0.73	0.50	0.36	0.60	0.10	0.31	0.36	0.26	0.44	3.28	
21	S244	YATAY	6+711.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	326	SDDB	31.960	963.27	0.44	0.20	1.00	0.43	0.73	0.50	0.36	0.60	0.10	0.28	0.36	0.26	0.45	3.25	
22	S250	YATAY	7+203.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	326	SDDB	25.650	966.24	0.39	0.20	1.00	0.43	0.73	0.50	0.36	0.60	0.10	0.31	0.36	0.26	0.44	3.28	
23	S252	YATAY	7+387.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	326	SDDB	59.860	962.27	0.51	0.20	1.00	0.43	0.73	0.50	0.36	0.60	0.10	0.25	0.36	0.26	0.47	3.21	
24	S257	YATAY	7+615.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	326	SDDB	16.470	965.81	0.36	0.20	1.00	0.43	0.73	0.50	0.36	0.60	0.10	0.32	0.36	0.26	0.44	3.30	
25	S260	YATAY	8+045.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	326	SDDB	27.100	966.11	0.39	0.20	1.00	0.43	0.73	0.50	0.36	0.60	0.10	0.31	0.36	0.26	0.44	3.28	
26	S262	YATAY	8+098.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	326	SDDB	68.220	963.38	0.54	0.20	1.20	0.43	0.73	0.50	0.36	0.60	0.20	0.33	0.36	0.36	0.63	4.03	
27	S270	YATAY	8+272.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	16.330	952.98	0.24	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.38	0.31	0.21	0.33	2.83	
28	S279	YATAY	9+009.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	11.920	917.18	0.24	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.38	0.31	0.21	0.33	2.83	
29	S281	YATAY	9+097.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	11.230	913.47	0.24	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.38	0.31	0.21	0.33	2.83	
30	S282	YATAY	9+135.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	10.400	912.01	0.24	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.38	0.31	0.21	0.33	2.83	
31	S283	YATAY	9+165.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	6.840	910.85	0.24	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.38	0.31	0.21	0.33	2.83	
32	S284	YATAY	9+196.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	52.320	909.70	0.35	0.20	1.50	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.20	0.58	0.31	0.31	0.57	4.23	
33	S286	YATAY	9+727.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	37.610	899.91	0.31	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.35	0.31	0.21	0.34	2.79	
34	S288	YATAY	9+789.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	16.350	897.99	0.24	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.38	0.31	0.21	0.33	2.83	
35	S289	YATAY	10+368.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	8.020	885.37	0.24	0.20	0.50	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.13	0.31	0.21	0.20	1.81	
36	S290	YATAY	10+632.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	9.900	876.81	0.24	0.20	0.50	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.13	0.31	0.21	0.20	1.81	
37	S294	YATAY	10+833.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	87.630	871.05	0.42	0.20	1.70	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.60	0.64	0.31	0.71	1.06	6.53	
38	S295	YATAY	10+926.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	83.230	869.39	0.53	0.20	1.50	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.30	0.49	0.31	0.41	0.70	4.54	
39	S296	YATAY	11+189.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	5.680	864.64	0.24	0.20	0.60	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.18	0.31	0.21	0.23	2.01	
40	S299	YATAY	12+090.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	10.610	852.70	0.24	0.20	0.60	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.18	0.31	0.21	0.23	2.01	
41	S300	YATAY	12+621.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	5.380	850.95	0.24	0.20	0.60	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.18	0.31	0.21	0.23	2.01	
42	S301	YATAY	12+819.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	9.570	850.29	0.24	0.20	0.60	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.18	0.31	0.21	0.23	2.01	
43	S304	YATAY	13+295.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	11.040	851.25	0.24	0.20	0.70	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.23	0.31	0.21	0.25	2.22	
44	S305	YATAY	13+327.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	22.340	851.03	0.27	0.20	1.20	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.20	0.47	0.31	0.31	0.46	3.61	
45	S306	YATAY	13+901.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	17.410	847.11	0.27	0.20	0.80	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.20	0.27	0.31	0.31	0.34	2.71	
46	S307	YATAY	14+221.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	23.050	847.75	0.27	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.20	0.37	0.31	0.31	0.40	3.16	
47	S308	YATAY	14+405.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	19.970	844.81	0.27	0.20	0.70	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.10	0.22	0.31	0.21	0.26	2.20	
48	S310	YATAY	14+541.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	84.500	845.43	0.71	0.20	1.00	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.20	0.15	0.31	0.31	0.48	2.89	
49	S311	YATAY	14+683.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	49.920	849.90	0.38	0.20	1.50	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.30	0.56	0.31	0.41	0.67	4.65	
50	S312	YATAY	14+738.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	41.560	850.01	0.32	0.20	1.50	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.30	0.59	0.31	0.41	0.66	4.69	
51	S314	YATAY	14+875.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	28.300	850.28	0.31	0.20	1.50	0.35	0.62	0.50	0.31	0.60	0.30	0.60	0.31	0.41	0.65	4.70	
52	S315	YATAY	14+946.00	IAT - MOLLAKENDİ DEPOSU ARASI İSALE HATTI	222	SDDB	39.950	850.16	0.31	0.20	1.50	0.35	0.62	0.									

YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TMS - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S204	
KM :	237	
ZEMİN KOTU :	1189.82	m
BORU EKSEN KOTU :	1186.74	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	3.08	m
DEPO SU KOTU :	1298.05	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	25.51	°
	0.445	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	111.31	m
	1091.58	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	429	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	419.4	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.978333	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.35	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	26.82	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	-	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	-	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	5.83	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	77.32	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.51	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	42.41	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	66.59	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 42.41 < T : 66.59

SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) :$	69.49	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	0.69	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	4.76	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	74.25	kN
74.25 > 66.59		
KALIP	3.96	m ²
BETON, V_{beton}	0.64	m ³

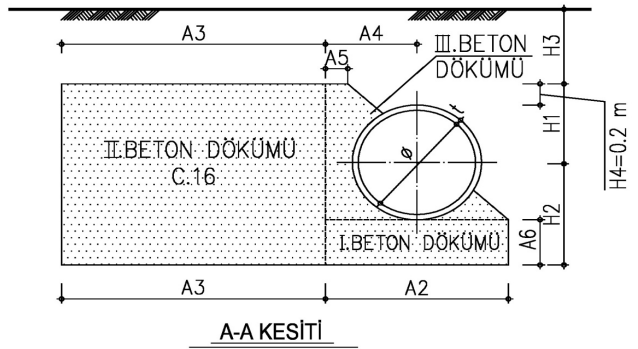
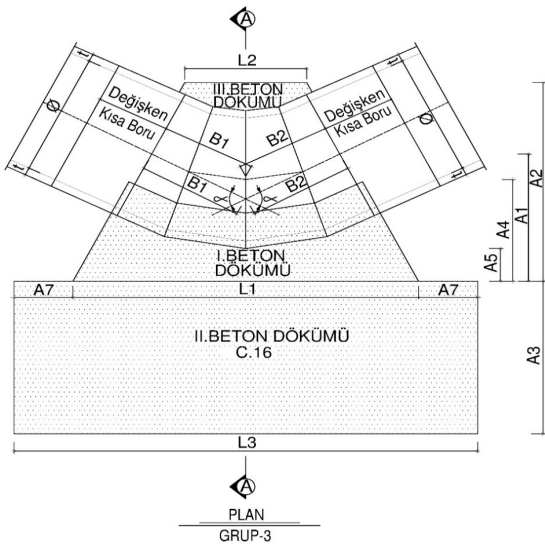
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	89.99	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 89.99 ; 23		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TMS - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	K271	
KM :	283	
ZEMİN KOTU :	1202.85	m
BORU EKSEN KOTU :	1201.46	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.39	m
DEPO SU KOTU :	1298.05	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	8.35	°
	0.146	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	96.59	m
	947.22	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	429	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	419.4	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.978333	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.35	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	12.32	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	-	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	-	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.93	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	35.68	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.47	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	17.95	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	19.05	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 17.95 < T : 19.05	

SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) :$	59.62	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.03	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	7.11	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	66.73	kN
66.73 > 19.05		
KALIP	5.99	m ²
BETON, V_{beton}	0.94	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	13.8	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 13.8 ; 23		

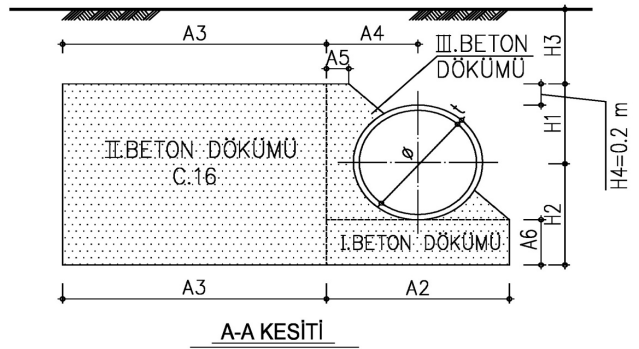
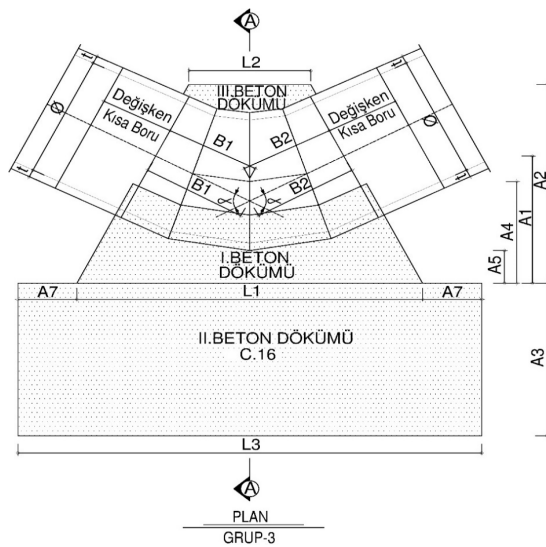


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TMS - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ			ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S205		ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
KM :	335		SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1218.17	m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1215.17	m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	3	m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	°
DEPO SU KOTU :	1298.05	m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2	
BORU MALZEMESİ :	DD		BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	31.28	°	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²
	0.546	rad		294	kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	82.88	m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		
	812.78	kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	429	mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	60.54	kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	419.4	mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.31	m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.978333	kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35	kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	26.13	kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.5	m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	-		$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	-		TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0	°			
	0	rad	A1	0.50	m
YÜKLER			A2	0.83	m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			A3	0.50	m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.69	kN/m	A4	0.41	m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			A5	0.60	m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	74.36	kN/m	A6	0.30	m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.58	m	A7	0.46	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			L1	0.58	m
$F = (F_s + F_p) * L$	46.03	kN	L2	0.20	m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			L3	1.50	m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	60.54	kN	H1	0.41	m
			H2	0.51	m
			H3	2.59	m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ			SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
	F : 46.03 < T : 60.54		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.38	m ²

SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) :$	126.27	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.07	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	7.38	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	133.65	kN
133.65 > 60.54		
KALIP	5.89	m ²
BETON, V_{beton}	0.99	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	43.87	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 43.87 ; 23		

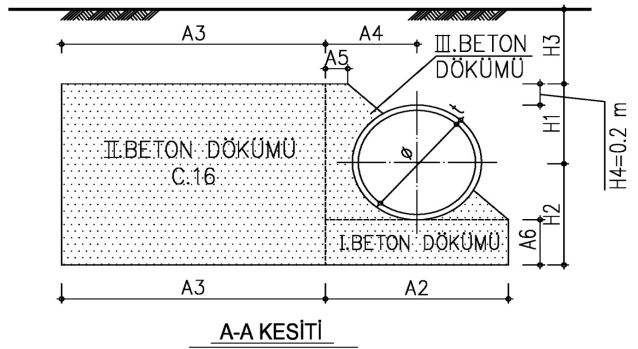
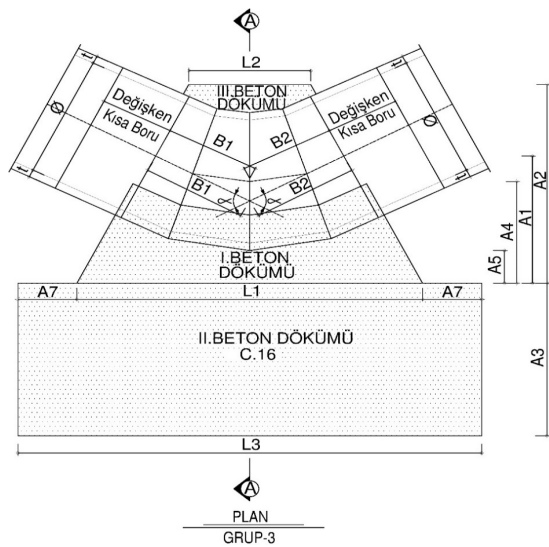


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TMS - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S206	
KM :	374	
ZEMİN KOTU :	1224.83	m
BORU EKSEN KOTU :	1222.69	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	2.14	m
DEPO SU KOTU :	1298.05	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	26.12	°
	0.456	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	75.36	m
	739.03	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	429	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	419.4	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.978333	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.35	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	18.76	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	-	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	-	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ ₀ °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	4.22	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	53.66	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.51	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	29.52	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	46.14	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 29.52 < T : 46.14

SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) :$	90.67	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.04	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	7.18	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	97.85	kN
97.85 > 46.14		
KALIP	5.95	m ²
BETON, V_{beton}	0.96	m ³

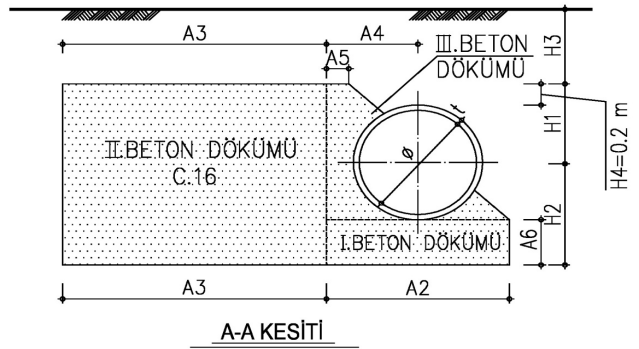
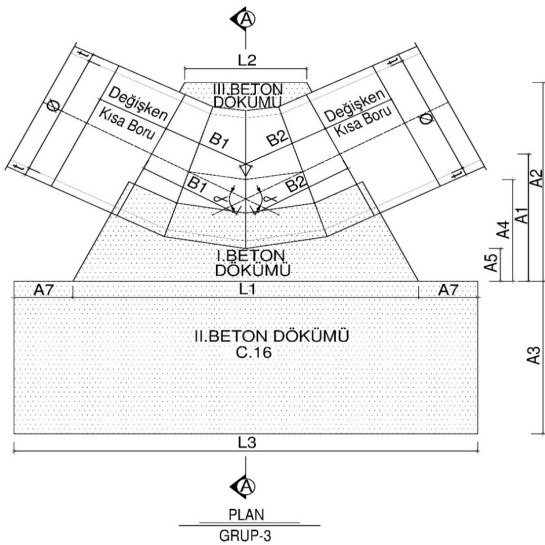
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	33.43	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 33.43 ; 23		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TM5 - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

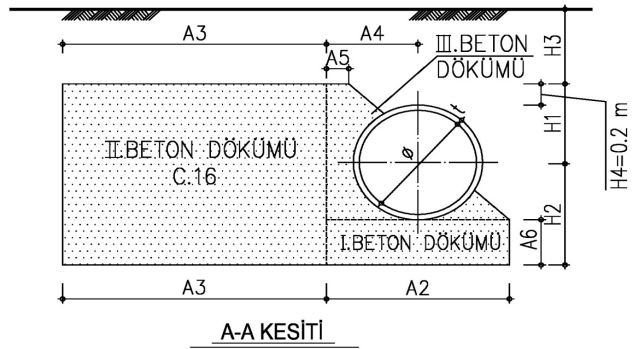
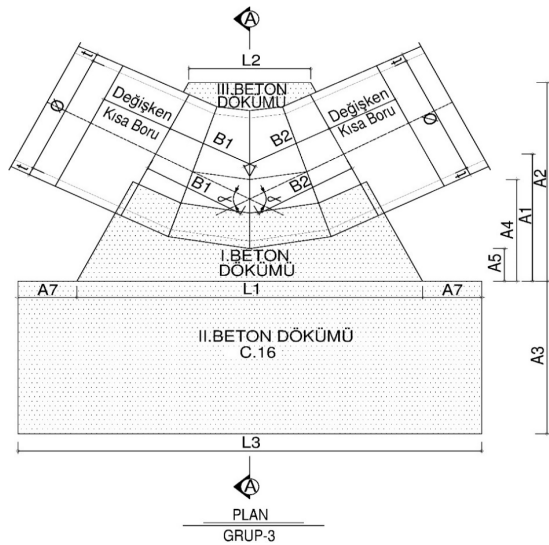
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S212	
KM :	575	
ZEMİN KOTU :	1226.9	m
BORU EKSEN KOTU :	1225.44	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.46	m
DEPO SU KOTU :	1298.05	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	11.71	°
	0.204	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	72.61	m
	712.06	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	429	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	419.4	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.978333	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.35	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	12.92	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	-	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	-	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	3.05	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2)=	37.39	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.47	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	18.8	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	20.07	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 18.8 < T : 20.07	

SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) :$	62.51	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.03	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	7.11	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	69.62	kN
69.62 > 20.07		
KALIP	5.99	m ²
BETON, V_{beton}	0.94	m ³
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	14.54	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 14.54 ; 23		



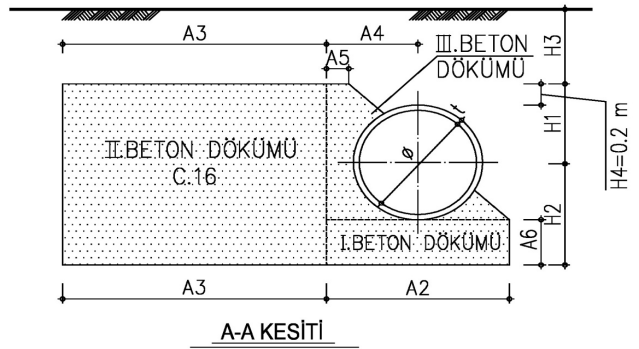
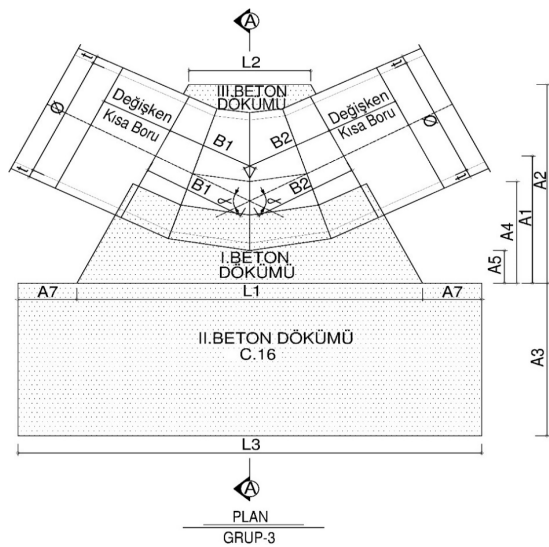
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TMS - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S213	
KM :	595	
ZEMİN KOTU :	1225.26	m
BORU EKSEN KOTU :	1224.04	m
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.22	m
DEPO SU KOTU :	1298.05	m
BORU MALZEMESİ :	DD	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	19.35	°
	0.338	rad
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	74.01	m
	725.79	kN/m ²
BORU DIŞ ÇAPI (D _{dis}) :	429	mm
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm
BORU İÇ ÇAPI (D _{ic}) :	419.4	mm
BORU KESİT ALANI (A ₁) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²
BORU AĞIRLIĞI (G _B) :	0.978333	kN/m
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G _{su}) :	1.35	kN/m
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G _{toprak}) :	10.86	kN/m
GELEN BORU EĞİMİ, m ₁ :	-	
GİDEN BORU EĞİMİ, m ₂ :	-	
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ _D °) :	0	°
	0	rad
YÜKLER		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F _s)		
F _s = (G _B + G _{su} + G _{toprak}) * μ _{boru} =	2.64	kN/m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F _p)		
F _p = γ _{toprak} * h * K _p * D _{dis} * cos(Δ/2) =	30.96	kN/m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.51	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ		
F = (F _s + F _p) * L	17.14	kN
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):		
T = 2 * P * (π * D _{ic} ² / 4) * sin(Δ/2) =	33.7	kN
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ		F : 17.14 < T : 33.7



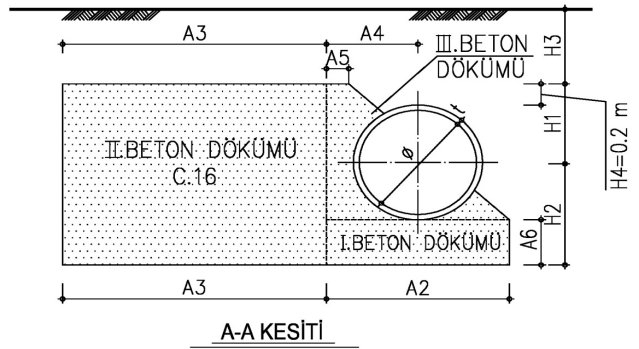
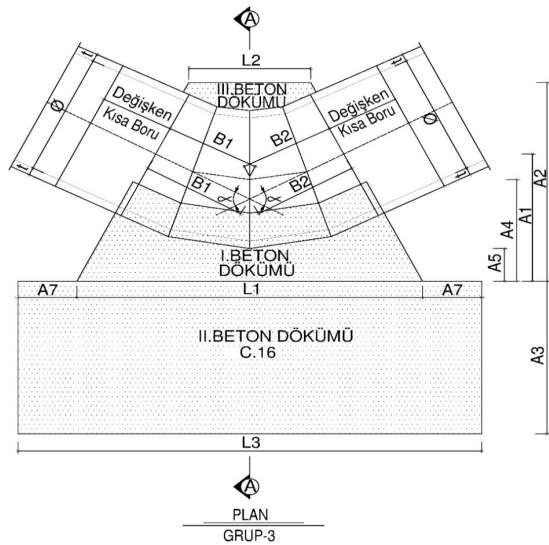
YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TMS - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ			ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S215		ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
KM :	643		SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1227.67	m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1226.32	m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.35	m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	°
DEPO SU KOTU :	1298.05	m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2	
BORU MALZEMESİ :	DD		BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	42.74	°	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²
	0.746	rad		294	kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	71.73	m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		
	703.43	kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	429	mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	70.82	kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	419.4	mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.36	m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.978333	kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35	kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	11.98	kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.22	m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	-		$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	-		TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0	°	A1	0.50	m
	0	rad	A2	0.83	m
YÜKLER			A3	0.50	m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			A4	0.41	m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	2.86	kN/m	A5	0.60	m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			A6	0.40	m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	32.36	kN/m	A7	0.45	m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.60	m	L1	0.60	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			L2	0.20	m
$F = (F_s + F_p) * L$	20.96	kN	L3	1.50	m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			H1	0.41	m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	70.82	kN	H2	0.61	m
			H3	0.94	m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ			SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
			SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.53	m ²
			SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	66.55	kN
			TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.08	m ²
			SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	8.26	kN
			TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	74.81	kN
			74.81 > 70.82		
			KALIP	6.35	m ²
			BETON, V_{beton}	1.1	m ³
			ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
			YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	46.29	kN/m ²
			DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	25.50	kN/m ²
			ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 46.29 ; 25.5		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TMS - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ			ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S218		ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
KM :	691		SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1236.84	m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1235.3	m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.54	m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	°
DEPO SU KOTU :	1298.05	m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2	
BORU MALZEMESİ :	DD		BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	15.38	°	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²
	0.268	rad		294	kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	62.75	m		$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	615.37	kN/m ²			
BORU DIŞ ÇAPI ($D_{\text{dış}}$) :	429	mm	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
BORU İÇ ÇAPI ($D_{\text{iç}}$) :	419.4	mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	22.75	kN
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²			
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.978333	kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35	kN/m	$A_b = T / \sigma_d =$	0.12	m ²
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	13.61	kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	-		Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	-		$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.36	m ²
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_D°) :	0	°	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
	0	rad			
YÜKLER			TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			A1	0.50	m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.19	kN/m	A2	0.83	m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			A3	0.50	m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dış}} * \cos(\Delta/2) =$	39.28	kN/m	A4	0.41	m
			A5	0.60	m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.47	m	A6	0.30	m
			A7	0.52	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			L1	0.47	m
$F = (F_s + F_p) * L$	19.75	kN	L2	0.20	m
			L3	1.50	m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			H1	0.41	m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{iç}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	22.75	kN	H2	0.51	m
			H3	1.13	m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ			SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
	F : 19.75 < T : 22.75		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.38	m ²
			SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	65.83	kN
			TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.03	m ²
			SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	7.11	kN
			TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s' :$	72.94	kN
			72.94 > 22.75		
			KALIP	5.99	m ²
			BETON, V_{beton}	0.94	m ³
			ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
			YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	16.49	kN/m ²
			DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.00	kN/m ²
			ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 16.49 ; 23		

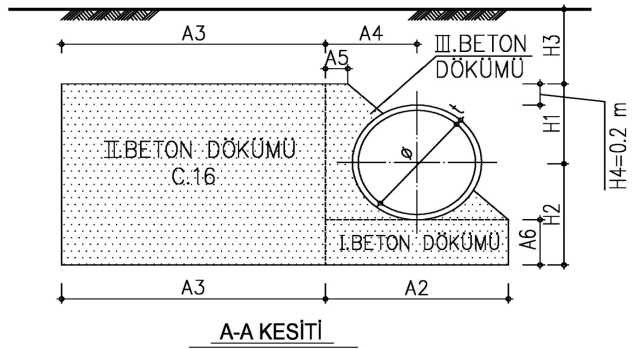
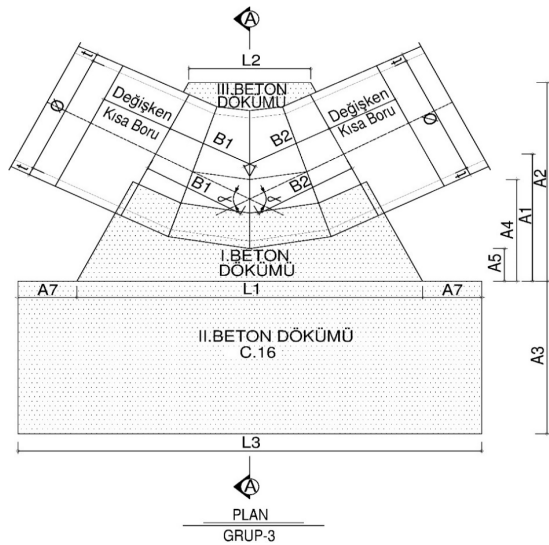


YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (TMS - ABDULLAHPAŞAZ DEPOSU ARASI İSALE HATTI)

DİRSEK ÖZELLİKLERİ			ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ		
SOME/KAZIK NO :	S226		ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97	kN/m ³
KM :	845		SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81	kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1262.01	m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20	kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1260.07	m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25	kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.94	m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30	°
DEPO SU KOTU :	1298.05	m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2	
BORU MALZEMESİ :	DD		BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3	
SAPMA AÇISI (Δ°) :	68.26	°	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94	kg/cm ²
	1.191	rad		294	kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30	atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00	
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	37.98	m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$		
	372.46	kN/m ²	TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	429	mm	TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	4.8	mm	DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	57.74	kN
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	419.4	mm	Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	144545	mm ²	$A_b = T / \sigma_d =$	0.29	m ²
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	0.978333	kN/m	$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	1.35	kN/m	Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	17.04	kN/m	$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	0.73	m ²
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	-		$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	-		TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0	°	A1	0.50	m
	0	rad	A2	0.83	m
YÜKLER			A3	0.50	m
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			A4	0.41	m
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	3.87	kN/m	A5	0.60	m
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			A6	0.30	m
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	41.34	kN/m	A7	0.40	m
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.71	m	L1	0.71	m
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			L2	0.20	m
$F = (F_s + F_p) * L$	31.87	kN	L3	1.50	m
DENGELENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			H1	0.41	m
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	57.74	kN	H2	0.51	m
			H3	1.53	m
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ			SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ		
	F : 31.87 < T : 57.74		SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	1.38	m ²

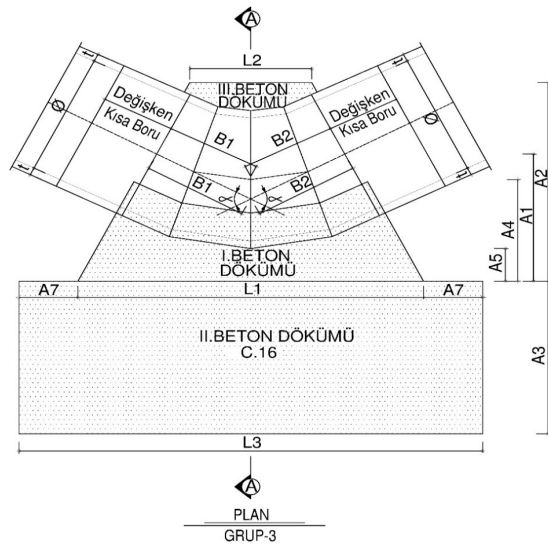
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3 + (H1+H2)/2) :$	82.39	kN
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.13	m ²
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	7.8	kN
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	90.19	kN
90.19 > 57.74		
KALIP	5.77	m ²
BETON, V_{beton}	1.04	m ³

ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ		
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	41.84	kN/m ²
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	23.00	kN/m ²
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 41.84 ; 23		



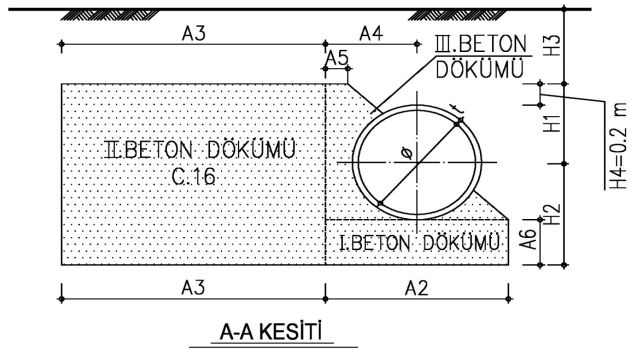
NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPİ (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇISI (α,Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ	
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)
1	S204	YATAY	0+237.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	25.510	1186.74	0.51	0.20	0.80	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.15	0.41	0.51	0.64	3.96
2	K271	YATAY	0+283.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	8.350	1201.46	0.47	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.52	0.41	0.51	0.94	5.99
3	S205	YATAY	0+335.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	31.280	1215.17	0.58	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.46	0.41	0.51	0.99	5.89
4	S206	YATAY	0+374.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	26.120	1222.69	0.51	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.50	0.41	0.51	0.96	5.95
5	S212	YATAY	0+575.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	11.710	1225.44	0.47	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.52	0.41	0.51	0.94	5.99
6	S213	YATAY	0+595.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	19.350	1224.04	0.51	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.50	0.41	0.51	0.96	5.95
7	S215	YATAY	0+643.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	42.740	1226.32	0.60	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.40	0.45	0.41	0.61	1.10	6.35
8	S218	YATAY	0+691.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	15.380	1235.30	0.47	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.52	0.41	0.51	0.94	5.99
9	S228	YATAY	0+877.00	TM5 - ABDULLAHPAŞA2 DEPOSU ARASI İSALE HATTI	429	SDDb	10.410	1261.89	0.71	0.20	1.50	0.50	0.83	0.50	0.41	0.60	0.30	0.40	0.41	0.51	1.04	5.77
TOPLAM																			8.51	51.84		

YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR4 - YEŞİLKENT_DY1 ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S152	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+302.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1143.29 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1141.39 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.9 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	50.22 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.877 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	44.61 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	437.47 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	635 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	621.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	316692 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.056 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.98 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	25 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.042		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.042		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.81 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	65.54 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.89 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	63.14 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	112.67 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 63.14 < T : 112.67		



YATAY DİRSEK TESPİT KÜTLESİ HESABI (BR4 - YEŞİLKENT_DY1 ARASI İSALE HATTI)			
DİRSEK ÖZELLİKLERİ		ZEMİN VE MALZEME ÖZELLİKLERİ	
SOME/KAZIK NO :	S152	ÇELİK ÖZKÜTLESİ $\gamma_{\text{çelik}}$:	76.97 kN/m ³
KM :	0+302.00	SU ÖZKÜTLESİ γ_{su} :	9.81 kN/m ³
ZEMİN KOTU :	1143.29 m	ZEMİN ÖZKÜTLESİ γ_{zemin} :	20 kN/m ³
BORU EKSEN KOTU :	1141.39 m	BETON ÖZKÜTLESİ γ_{beton} :	25 kN/m ³
BORU EKSEN DERİNLİĞİ (h):	1.9 m	ZEMİN İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (ϕ) :	30 °
DEPO SU KOTU :	1186 m	BORU İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{boru}) :	0.2
BORU MALZEMESİ :	DD	BETON İLE ZEMİN ARASINDAKİ SÜRTÜNME KATSAYISI (μ_{beton}) :	0.3
SAPMA AÇISI (Δ°) :	50.22 °	ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ (σ_{em}) :	2.94 kg/cm ²
	0.877 rad		294 kN/m ²
BORU BASINÇ SINIFI :	30 atm	TOPRAK PASİF BASINÇ KATSAYISI (K_p) :	3.00
BORU İÇİNDEKİ BASINÇ (P) :	44.61 m	$K_p = (\tan^2(45+\phi/2))$	
	437.47 kN/m ²		
BORU DIŞ ÇAPI (D_{dis}) :	635 mm		
BORU ET KALINLIĞI (e) :	6.7 mm		
BORU İÇ ÇAPI (D_{ic}) :	621.6 mm		
BORU KESİT ALANI (A_1) (DIŞ ÇAPA GÖRE) :	316692 mm ²		
BORU AĞIRLIĞI (G_b) :	1.056 kN/m		
BORU İÇİNDEKİ SU AĞIRLIĞI (G_{su}) :	2.98 kN/m		
BORU ÜSTÜNDEKİ TOPRAK AĞIRLIĞI (G_{toprak}) :	25 kN/m		
GELEN BORU EĞİMİ, m_1 :	0.042		
GİDEN BORU EĞİMİ, m_2 :	0.042		
DÜŞEY SAPMA AÇISI (Δ_0°) :	0 °		
	0 rad		
YÜKLER			
SÜRTÜNME KUVVETİ (F_s)			
$F_s = (G_b + G_{\text{su}} + G_{\text{toprak}}) * \mu_{\text{boru}} =$	5.81 kN/m		
ZEMİNİN PASİF İTKİSİ (F_p)			
$F_p = \gamma_{\text{toprak}} * h * K_p * D_{\text{dis}} * \cos(\Delta/2) =$	65.54 kN/m		
DİRSEK UZUNLUĞU (L) :	0.89 m		
TOPLAM DİRENÇ KUVVETİ			
$F = (F_s + F_p) * L$	63.14 kN		
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T):			
$T = 2 * P * (\pi * D_{\text{ic}}^2 / 4) * \sin(\Delta/2) =$	112.67 kN		
TESPİT KÜTLESİ GEREKLİ	F : 63.14 < T : 112.67		

TESPİT KÜTLESİ ÖZELLİKLERİ			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLANDIRMA HESAPLARI			
DENGLENMEMİŞ BASINÇ YÜKÜ (T) :	112.67	kN	
Dengelenmemiş basınç yükünü karşılamak için gerekli min. yüzey alanı : A_b			
$A_b = T / \sigma_d =$	0.57	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
Dengelenmemiş basınç yükünü pasif itki ile karşılamak için gerekli yüzey alanı : A			
$A_b = T' / F_p' * 1,5 =$	1.37	m ²	
$\sigma_d : \sigma_{\text{em}} / FS \Rightarrow FS$: Güvenlik Katsayısı = 1,5			
TESPİT KÜTLESİ BOYUTLARI			
A1	0.65	m	
A2	1.00	m	
A3	0.50	m	
A4	0.52	m	
A5	0.60	m	
A6	0.50	m	
A7	0.31	m	
L1	0.89	m	
L2	0.20	m	
L3	1.50	m	
H1	0.52	m	
H2	0.82	m	
H3	1.38	m	
SAĞLANAN YÜKLERİN KONTROLÜ			
SAĞLANAN YÜZEY ALANI $A' = (L3 * (H1+H2)) :$	2.01	m ²	
SAĞLANAN PASİF İTKİ $A' * K_p * \gamma_{\text{zemin}} * (H3+(H1+H2)/2) :$	123.62	kN	
TESPİT KÜTLESİ SÜRTÜNME ALANI, $A_z = L3 * A3 + (L1+L2)/2 * A2 :$	1.29	m ²	
SAĞLANAN SÜRTÜNME KUVVETİ $F_s' = (H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} * A_z * \mu_{\text{beton}}$	12.96	kN	
TOPLAM DİRENÇ KUVVETLERİ $F_p' + F_s'$	136.58	kN	
$136.58 > 112.67$			
KALIP	8.12	m ²	
BETON, V_{beton}	1.73	m ³	
ZEMİN GERİLMESİ KONTROLÜ			
YATAYDA OLUŞAN MAKSİMUM GERİLME $T/A' :$	56.05	kN/m ²	
DÜŞEYDE MAK. GERİLME $(H1+H2) * \gamma_{\text{beton}} + H3 * \gamma_{\text{zemin}} :$	33.50	kN/m ²	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ = 294 kN/m ² > 56.05 ; 33.5			



NO	DİRSEK ADI	DİRSEK TİPİ	BAŞLANGICA MESAFE (m)	BULUNDUĞU HAT	BORU ÇAPI (Ø) (mm)	BORU CİNSİ, SINIFI VE TİPİ	SAPMA AÇIŞI (α ₃ Gr)	BORU EKSEN KOTU (m)	TESPİT KÜTLESİ EBATLARI												METRAJ		
									L ₁ (m)	L ₂ (m)	L ₃ (m)	A ₁ (m)	A ₂ (m)	A ₃ (m)	A ₄ (m)	A ₅ (m)	A ₆ (m)	A ₇ (m)	H ₁ (m)	H ₂ (m)	Beton (m3)	Kalıp (m2)	
1	S152	YATAY	0+302.00	BR4 - YEŞİLKENT_DY1 ARASI İSALE HATTI	635	DD	50.220	1141.39	0.89	0.20	1.50	0.65	1.00	0.50	0.52	0.60	0.50	0.31	0.52	0.82	1.73	8.12	
																					TOPLAM	1.73	8.12