

İÇİNDEKİLER

A-SANAT YAPILARI UYGULAMA PROJELERİ YAPIM İŞİ TEKNİK ŞARTNAMESİ	5
1 GENEL.....	5
2 ÖN RAPORA TABİ SANAT YAPILARI UYGULAMA PROJELERİ.....	5
2.1 Genel.....	5
2.2 Regülatör Yapıları	6
2.2.1 Genel	6
2.2.2 Regülatör Ön Raporlarının Hazırlanmasında Genel Olarak Yapılacak Çalışmalar.....	6
2.2.2.1 Jeoteknik Etütler	6
2.2.3 Hidrolik Bilgilerin Toplanması.....	6
2.2.4 Harita ve Plankote Çalışmaları	7
2.2.5 Derivasyon Kanalı ve Batardo Seddeleri	7
2.2.6 Hidrolik Hesaplar.....	7
2.2.6.1 Dolu Gövdeli Regülatörler.....	7
2.2.6.2 Kapaklı Regülatörler	8
2.2.6.3 Dolu Gövde Üzeri Kapaklı Regülatörler	8
2.2.6.4 Tirol Tipi Regülatörler.....	8
2.2.6.5 Lastik Savaklar.....	8
2.2.7 Memba ve Mansap İstinat Duvarları.....	8
2.2.8 Ön Rapor Aşamasında Hazırlanacak Projeler.....	8
2.3 Regülatör Uygulama Projelerinin Hazırlanmasında Genel Olarak Yapılacak Çalışmalar.....	9
3 TÜNELLER.....	10
3.1 Genel.....	10
3.2 Tünel Ön Raporlarının Hazırlanmasında Yapılacak Çalışmalar	10
3.2.1 Jeoteknik Etütler	10
3.2.2 Harita ve Plankote Çalışmaları	11
3.2.3 Yaklaşım Tüneli Etütleri.....	11
3.2.4 Hidrolik Hesaplar.....	11
3.2.5 Ön Rapor Aşamasında Proje Kriterleri	11
3.2.6 Tünel Açma Metotları.....	11
3.2.6.1 Başlıca Tünel Açma Metotları	11
3.2.7 Ön Rapor Aşamasında Hazırlanacak Projeler.....	12
3.3 Tünel Uygulama Projelerinin Hazırlanması Aşamasında Genel Olarak Yapılacak Çalışmalar	12

B- ÖN RAPORA TABİ OLMAYAN SANAT YAPILARI UYGULAMA PROJELERİ 13

1	GENEL	13
2	İLETİM YAPILARI	14
2.1	Genel	14
2.1	Sifonlar	14
2.1.1	Güzergah Seçimi	14
2.1.2	Hidrolik Hesaplar	15
2.1.3	Statik Hesaplar	15
2.1.4	Betonarme Sifonlar	16
2.1.5	İçi Çelik Dışı Betonarme Sifonlar	16
2.1.6	Çelik Sifonlar	17
2.1.7	CTP (Cam Takviyeli Boru) Sifonlar	17
2.1.8	PE-100 (Poli Etilen Esaslı Boru) Sifonlar	18
2.1.9	Yüksek Eğimli Sifonların Stabilitesi	18
2.1.10	Sifon Üstünde Teşkil Edilen Dolguların Stabilitesi.....	18
2.1.11	Sifonlarda Tahliye ve Temizleme (Muayene) Bacaları	18
2.1.12	Sifon Uygulama Projesi Çizimleri	18
2.2	Galeriler	19
2.2.1	Kazı Projelerinin Hazırlanması	19
2.2.2	Statik ve Betonarme Hesap Esasları	20
2.2.3	Galeri Uygulama Projesi Çizimleri.....	21
2.3	Akedükler	21
2.4	Tüneller	21
3	SU ALMA YAPILARI (PRİZLER)	22
3.1	Regülatör Tipi Prizler	22
3.2	Sabit Debiye Ayarlı Prizler (SADAP)	22
3.3	Sabit Yüklü Orifisli Prizler (SYOP)	23
3.4	Çiftçi Arkı Prizleri (ÇAP)	23
4	KONTROL YAPILARI	23
5	KANAL KORUMA YAPILARI	24
5.1	Genel	24
5.2	Tahliye Yapıları	25
5.2.1	Genel.....	25
5.2.2	Memba Kontrollü Klasik Kanal Sistemlerinde Projelendirme	25

5.2.3	Regülasyonlu Kanal Sistemlerinde Projelendirme	25
5.3	Sel Geçitleri.....	28
5.3.1	Genel.....	28
5.3.2	Alt Sel Geçitleri (ASG).....	28
5.3.3	Üst Sel Geçitleri (ÜSG)	30
5.4	Yamaç Suyu Alma Tesisleri(YSAT).....	31
6	DÜŞÜ VE ŞÜT YAPILARI	31
7	ENERJİ KIRICI TESİSLER.....	33
8	AYRIM YAPILARI.....	33
9	YOL GEÇİŞ YAPILARI.....	34
10	KAVŞUT YAPILARI.....	36
11	GEÇİŞ (RAKORTMAN) YAPILARI	37
12	BORULU SULAMA ŞEBEKELERİNDE SANAT YAPILARI.....	37
13	KANALETLİ SULAMA ŞEBEKELERİNDE SANAT YAPILARI	40
14	PREFABRİK SANAT YAPILARI	41
15	İSTİNAT DUVARLARI.....	42
16	YATAY SONDAJ UYGULAMALARI.....	45
17	SOSYAL TESİSLER.....	46
17.1	Tesisin Yerinde Plankote Çalışmaları Ve Jeoteknik Etütler	46
17.2	Mimari Uygulama Projeleri.....	46
17.3	Statik ve Betonarme Hesaplar	47
17.3.1	Statik ve Betonarme Hesaplara Esas Bina ve Deprem Bilgileri	47
17.3.2	Statik ve Betonarme Hesapların Bilgisayar Ortamında Yapılması.....	47
17.3.3	Statik Hesaplarda İşlem Sırası	48
17.4	Yapı Elemanlarının Boyutlandırılması.....	48
17.5	Kalıp ve Donatı Çizimleri.....	48
17.5.1	Kalıp Planlarının Çizim Kriterleri	49
17.5.2	Donatı Planlarının ve Açılımlarının Çizim Kriterleri	49

18 KIIYI KORUMA YAPILARI 50

C. ÖN RAPORA TABİ OLAN VE OLMAYAN SANAT YAPILARINDA TEMEL
TİPLERİ VE TEMEL KAZILARI UYGULAMA PROJELERİ..... 51

1 TEMEL TİPLERİ 51

2 TEMEL KAZILARINDA ZEMİN İYİLEŞTİRME YÖNTEMLERİ 51

3 TEMEL KAZILARINDA İKSA TEDBİRLERİ 51

4 TEMEL KAZILARINDA SIRDIRMAZLIK TEDBİRLERİ 52

A-SANAT YAPILARI UYGULAMA PROJELERİ YAPIM İŞİ TEKNİK ŞARTNAMESİ

1 GENEL

Bu şartname, sanat yapıları uygulama projelerinin hazırlanmasında İdare'in genel olarak uyması gerekli görülen temel prensipleri içerir.

Şartnamede yer alacak sanat yapıları genel olarak, açık ve kapalı sulama ve drenaj kanalları üzerinde iletim görevini yapan, sulamanın ölçülü ve kontrollü yapılmasını sağlayan, kanallar üzerinden ve altından geçişleri temin eden, düşük kotlardan alınan suyun yüksek kotlara terfisini gerçekleştiren, yüksek kotlardaki suyu alçak kotlara uygun hidrolik şartlarda indiren, kanallarda suyu depolayan ve kontrol eden, kanalları her türlü kontrollü ve kontrolsüz suların koruyan yapılardır.

Sanat yapısı uygulama projeleri, projelendirmeyi esas genel kriterler ve yapısal özellikler açısından iki ana grupta toplanacaktır.

A) Ön Rapor Tabi Sanat Yapıları Uygulama Projeleri:
Regülatör yapıları, pompa istasyonları ve tüneller

B) Ön Rapor Tabi Olamayan Sanat Yapıları Uygulama Projeleri
İletim yapıları, su alma yapıları, debi ölçüm tesisleri, kontrol yapıları, kanal koruma yapıları, düşü yapıları, enerji kırıcı tesisler, ayırım yapıları, yol geçiş yapıları, kavşuk yapıları, geçiş yapıları, borulu sistem sanat yapıları, kanaletli şebeke sanat yapıları, prefabrik yapılar, istinat duvarları, duvarlı kanallar, yatay sondaj uygulamaları, sosyal tesisler ve kıyı koruma yapıları.

2 ÖN RAPORA TABİ SANAT YAPILARI UYGULAMA PROJELERİ

2.1 Genel

İdare, regülatör yapıları, pompa binaları ve tüneller için ön rapor hazırlayacaktır. İdare ile birlikte regülatörler için aks yeri, pompa istasyonları için yerleşim yeri, tüneller için ise, güzergah seçimini yapacak ve yapı tipine karar verecektir. Daha sonra bir ön rapor tanzim edecektir. Ön rapor aşamasında hazırlayacağı regülatör ve pompa istasyonu projelerini, her türlü hidrolik ve hidrolik hesaplara dayalı olarak, tünel projelerini ise, hidrolik hesaplara göre yapacaktır. İdare bu çalışmaları yaparken Planlama Raporunu, Kati Projesini (var ise), ÇED Raporunu, Mühendislik Jeolojisi Raporunu ve Model Deneyi Raporunu (var ise) dikkate alacaktır. Mühendis yapı yerinde alacağı plankoteyi İdare'ye onaylattıktan sonra yapıyı, "Memleket Koordinat Sisteminde" plankote üzerine yerleştirilecektir. Gerekli görülmesi halinde alternatif çözüm önerilerini, teknik yapabilirlik, fonksiyon, emniyet ve ekonomik şartlar altında inceleyecektir. Ayrıca, ön rapor aşamasında, yapı ve yapı yeri ile ilgili olarak yapmış olduğu tasarımları, elde ettiği bilgileri, projelendirme kriterlerini, alternatif çalışmaları, işin öncesini (var ise) değerlendirdiğini ve uygun çözümü seçtiğini gösteren detaylı bir gerekçe raporunu, hazırlayacağı ön rapor projesi ile birlikte İdareye verecektir. Ön rapor projelerinin İdare tarafından onaylanmasından sonra uygulama projelerini hazırlayacaktır. Ancak, uygulama projelerinin hazırlanması aşamasında, Mühendis bu yapıların ön rapor projelerinde, İdare tarafından yapılan önerileri ve düzeltmeleri göz önünde bulundurarak "Sanat Yapıları Uygulama

Projeleri Yapım İŖi Genel Teknik Ŗartnamesi’’nde belirtilen proje kriterlerine göre stabilite, statik ve betonarme hesaplarını ve bu hesaplara dayalı çizimleri yapacaktır.

“n Raporu Tabi Sanat Yapıları Uygulama Projeleri’’ kapsamına giren sanat yapılarında “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik’’ gereğince Mühendis, bütün deprem bölgelerinde betonarme elemanların depreme dayanıklı olarak boyutlandırılmasında ve donatı hesaplarında “TS 500’’de verilen “TaŖıma Gücü Yöntemi’’ ni kullanacaktır.

2.2 Regülatör Yapıları

2.2.1 Genel

İdare, regülatör yapısının uygulama projelerini hazırlamadan önce bir n rapor tanzim edecektir.n rapor alıŖmalarına baŖlayabilmesi için gerekli ön etütleri yapacak ve İdare ile birlikte mahallinde regülatör aks yerini ve su alma yapısı yerini seçecektir.Regülatör yapısı tipinin belirlenmesinde ise, akarsuyun doğal eğimini evre tarım arazilerinin ve mevcut tesislerin durumunu, sürüklenen malzemenin cinsini ve büyüklüğünü, aks yerinde temel zeminin taŖıma gücünü, yatak geniŖliđini, su kalitesini, çevrede doğal dengenin korunmasını, iklim özelliklerini, deprem derecesini, iŖletme Ŗartlarını, evre ile uyumunu ve maliyetini göz önünde bulunduracaktır.

DSİ uygulamalarında yaygın olarak kullanılan baŖlıca regülatör tipleri;

- a)Dolu Gövdeli Regülatörler
- b)Kapaklı Regülatörler
- c)Dolu Gövde zeri Kapaklı Regülatörler
- d)Tirol Tipi Regülatörler
- e)Lastik Savaklı Regülatörler

2.2.2 Regülatör n Raporlarının Hazırlanmasında Genel Olarak Yapılacak alıŖmalar

2.2.2.1 Jeoteknik Etütler

Mühendis, İdarenin uygun grŖn alarak yapının yapılacağı alanda yeteri kadar sondaj kuyusu yeri belirleyecek ve sondaj alıŖmalarından sonra bir Mühendislik Jeolojisi Raporu hazırlayacaktır.Rapor içeriğinde zeminin taŖıma gücünü, permeabilite katsayısını, Lane katsayısını, içsel sürtünme açısını, kohezyon değerini, doğal birim hacim ağırlığını ve İdarenin isteyeceği diğer zemin parametrelerini belirleyecektir.Zemin etütlerini bütün detaylarıyla birlikte hazırladıktan sonra tanzim edilecek rapor için ilgili Bölge Müdürlüğü’nün uygun grŖn alacak ve İdarenin onayına sunacaktır. Jeoteknik Raporun onayından sonra zemin Ŗartlarını değerlendirerek temel tipine ve gerekiyorsa temel zemininde alınacak önlemlere (temel zeminin iyileŖtirme yöntemlerine, kazı Ŗevi stabilitesi için iksa tedbirlerine vb), yapacağı alternatif alıŖmalarına ait maliyet mukayesesi hesapları sonucunda karar verecektir.

2.2.3 Hidrolik Bilgilerin Toplanması

İdare yapının yapılacağı akarsuyun Q2.33, Q5, Q25, Q50, ve Q100 yıllık frekanslı taŖkın debilerini, varsa ölçüm istasyonu verilerinden yoksa ilgili Bölge Müdürlüğü’nden ve Proje ve İnaŖaat Dairesi BaŖkanlıđı kanalıyla ilgili dairesinden temin edecektir.Bu debiler için doğal akarsu yatağından (akarsuyun ıslahı söz konusu ise, ıslah edilmiŖ akarsu yatağından), biri regülatör aksı membaından, biri regülatör aksından , diğerleri ise, mansaptan olmak üzere 100-150 m ara ile akarsuyun en az 9 adet doğal en kesidini alacaktır. Ayrıca aks kesidi mansabında (su hattı hesabı yapılacak kesimde) akarsu yatağı üzerinde yer alan mevcut sanat

yapılarının (köprü, menfez vb.) röleve çalışmalarına kullanarak KD hesaplarını yapacaktır. Akarsu yatağı pürüzlülük katsayısını DSİ kriterlerine ve ilgili literatüre göre hesaplayacaktır. Gerekiyor ise, sürüntü ve konsantr malzeme miktarını ve cinsini belirleyecektir. Regülatörün membaında oluşacak rezervuar suları altında kalacak araziler ile çevre tarım arazilerin konumlarını da “Hacim – Satış Grafiği”ni çizerek gösterecektir.

2.2.4 Harita ve Plankote Çalışmaları

İdare, yapının yapılacağı yerde yapı çevresini de kapsayacak şekilde 1/500 ölçekli plankote alımını yapacaktır. İdare'nin gerekli görmesi halinde ise, regülatör aksının 500 m membaını ve 500 m mansabını içine alacak şekilde daha küçük ölçekli (1/1000 vb.) plankote alımını da gerçekleştirecektir. İdare plankote çalışmalarını tamamladıktan sonra yapıyı plankote üzerine yerleştirerek, genel yerleşim planını oluşturacak ve üzerinde yaklaşım yollarını, derivasyon kanalı ile memba ve mansap batardo seddelerini gösterecektir.

2.2.5 Derivasyon Kanalı ve Batardo Seddeleri

Derivasyon kanalı ile memba ve mansap batardoları yapının kuruda inşasını sağlamak için gerekli olan geçici yapılar olacağından, İdare, derivasyon kanalının debisini, yapının büyüklüğünü ve inşaat süresini göz önünde bulundurarak uygun taşkın debisini seçecektir. Memba ve mansap batardo seddelerine rağmen, regülatör kazı çukuruna gelebilecek ve bu suyun pompa ile tahliyesini mümkün olup olmayacağını araştıracaktır. Sonucun ekonomik bulunmaması durumunda, alınması gerekli görülen ilave önlemleri (temel kazı çukuru çevresinde ve tabanında alınacak sızdırmazlık tedbirleri) alternatifli olarak maliyet mukayesesi hesapları ile birlikte bir rapor halinde İdare'ye sunacaktır.

2.2.6 Hidrolik Hesaplar

İdare, aşağıda adları verilen çeşitli tipteki regülatörlerden uygun regülatör tipini, dere yatağının fiziki durumunu, aks yerinin jeolojik yapısını, çevre tarım arazilerinin ve yerleşim alanlarının konumlarını, proje sahasının deprem derecesini, yatakta taşkın sırasında sürüklenen her türlü rüsubatın kimyasal ve fiziksel özelliklerini, Planlama Raporunu, ÇED Raporunu ve ilgili diğer proje kriterlerini göz önünde bulundurarak seçecek ve boyutları belirlemek üzere gerekli hidrolik hesapları yapacaktır. Gövde (kret) hesaplarında Q2.33, Q5, Q10, Q25, Q50, ve Q100, e kadar frekanslı taşkın debilerini kullanacaktır. Prizleri ise, plan profilleri onaylanmış kanalların başlangıç kapasitelerine göre boyutlandıracaktır.

2.2.6.1 Dolu Gövdeli Regülatörler

İdare, dolu gövde uzunluğunu ve yüksekliğinin, çakıl geçidi sayısını, göz adedini, kapak tipini ve boyutlarını, enerji kırıcı havuz tipini (Tip-I. Tip-II. Tip-III tipinde, yatay veya eğimli konumda) ve boyutlarını, su alma yapısı (priz) sayısını, göz adedini, kapak tipini ve boyutlarını, su alma yapısına ait çökeltim havuzu boyutlarını, balık geçidi boyutlarını, çakıl geçidini ve su alma yapısı kapaklarına ait işletme platformları ile memba ve mansap duvarları üst kotlarını yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda belirleyecektir.

Ayrıca akarsu yatağının fiziki durumunu ve regülatörün işletme şartlarını düşünerek Q100 yıllık frekanslı taşkın debisinin tamamının dolu gövde üzerinden mansaba savaklanması için gerekli hidrolik hesapları yapacaktır. Bazı özel hallerde (seçilen aks yerinde yatak genişliğinin dar olması, seçilen regülatör tipinin “Dolu Gövde Üzeri Kapaklı Regülatör” olması, akarsuyun 100 yıllık frekanslı taşkın debisinin $Q_{100} > 500 \text{ m}^3/\text{s}$ olması vb.) Q100 yıllık frekanslı taşkın debisinin bir kısmının çakıl geçitlerinden deşarjını, geriye kalan kısmının ise dolu gövde üzerinden mansaba savaklanmasını hesapla gösterecektir.

2.2.6.2 Kapaklı Regülatörler

İdare, kapak tipini (düz veya radyal) sayısını ve orta aralıklarını, çakıl geçidi sayısını ve orta ayak aralıklarını, çakıl geçidi sayısını, göz adedini, kapak tipini ve boyutlarını, enerji kırıcı havuz tipini (Tip-I, Tip-II, Tip-III tipinde yatay veya eğimli konumda) ve boyutlarını, su alma yapısı (priz) sayısını, göz adedini kapak tipini ve boyutlarını, su alma yapısına ait çökeltim havuzu boyutlarını, regülatör çakıl geçidi ve su alma yapısı kapaklarına ait işletme platformları ile memba ve mansap duvarları üst kotlarını yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda belirleyecektir.

2.2.6.3 Dolu Gövde Üzeri Kapaklı Regülatörler

İdare, dolu gövde uzunluğunu, yüksekliğini ve üzerinde yer alacak kapakların tipini ve sayısını, orta ayak aralıklarını, çakıl geçidi sayısını, göz adedini, kapak tipini ve boyutlarını, enerji kırıcı havuz tipini (Tip-I, Tip-II, Tip-III tipinde yatay veya eğimli konumda) ve boyutlarını, su alma yapısı (priz) sayısını, göz adedini, kapak tipini ve boyutlarını, su alma yapısına ait çökeltim havuzu boyutlarını, balık geçidi boyutlarını, regülatör, çakıl geçidi ve su alma yapısı kapaklarına ait işletme platformları ile memba ve mansap duvarları üst kotlarını yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda belirleyecektir.

2.2.6.4 Tirol Tipi Regülatörler

İdare, kret uzunluğunu, ızgara tipini ve boyutlarını, enerji kırıcı havuz, çakıl geçidi ve yıkama kanalı boyutlarını, priz yapısı, çökeltim havuzu ve dip tahliyesi ile emniyet yan savağı boyutlarını, memba ve mansap duvarları üst kotlarını yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda belirleyecektir.

2.2.6.5 Lastik Savaklar

İdare, lastik savak kret açıklığını, yüksekliğini ve orta ayak sayısını, ankraj sistemini (tek veya çift ankrajlı) çakıl geçidi sayısını, göz adedini, enerji kırıcı havuz boyutlarını, priz yapısı ile çökeltim havuzu boyutlarını, balık geçidi boyutlarını, kontrol odasının, orta ayakların memba ve mansap duvarlarının üst kotlarını yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda belirleyecektir.

2.2.7 Memba ve Mansap İstinat Duvarları

İdare, hidrolik, statik ve dinamik yükler altında yapacağı stabilite (kayma, devrilme, yüzme vb) tahkiklerine dayalı olarak hazırlayacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda ekonomik duvar tipini (beton ağırlık duvarı, betonarme konsol duvar vb) seçecektir.

2.2.8 Ön Rapor Aşamasında Hazırlayacak Projeler

İdare, yapmış olduğu plankote çalışmalarına, hidrolojik ve hidrolik hesaplara dayalı olarak aşağıda verilen çizimleri, ön rapor kapsamında onaya sunacaktır.

- 1 Regülatörün Türkiye Haritasındaki yeri (1/3 000 000)
- 1 Regülatör yeri plankotesi (1/500, 1/200)
- 2 Regülatör yeri genel vaziyet planı (1/1000,1/500)
- 3 Genel vaziyet planında regülatör aks yeri, regülatör göl sahası ve akarsu doğal en kesit yerleri (1/1000,1/500)
- 4 Akarsu doğal en kesitleri (1/100)
- 5 Su hattı çizgileri KD eğrileri mansap anahtar eğrisi (logaritmik kağıtlara çizilecek)
- 6 Regülatör yerleşim planı (1/500,1/200)

- 7 Regülatör boy ve en kesitleri (1/100,1/50)
- 8 Priz yapısı boy ve en kesitleri (1/50)
- 9 Derivasyon kanalı ve batardo seddeleri plan ve profili (1/500,1/200,1/100)
- 10 Batardo seddeleri en kesitleri (1/20)
- 11 Regülatör yaklaşım yolları plan ve profili (1/500,1/100)

2.2 Regülatör Uygulama Projelerinin Hazırlanmasında Genel Olarak Yapılacak Çalışmalar

Mühendis, ön raporun onaylanmasından sonra, İdarenin yapmış olduğu düzeltmeleri ve önerileri dikkate alarak uygulama projelerini hazırlayacaktır. Uygulama projelerinin hazırlanması sırasında, ön raporda belirlenen hususları esas alarak stabilite, statik ve betonarme hesaplarını yapacaktır. Bu hesap sonuçlarına dayalı aşağıdaki uygulama projelerini İdarenin onayına sunacaktır.

- 1 Regülatör genel yerleşim planı (1/500,1/200)
- 2 Dolu gövde (var ise), çakıl geçidi, düşü havuzu, servis köprüsü, işletme platformu, memba blanketi ve mansap anroşmanı genel vaziyet planı (bu planda derzler gösterilecektir.) (1/100,1/50)
- 3 Su alma yapısı (priz), çökeltim havuzu ve yıkama kanalı genel vaziyet planı (1/100,1/50)
- 4 Balık geçidi planı (var ise) (1/100,1/50)
- 5 Dolu gövde (var ise) ve düşü havuzun en kesiti (1/100,1/50)
- 6 Çakıl geçidi boy kesidi (1/100,1/50)
- 7 Su alma yapısı (priz) ve çökeltim havuzu boy kesidi (1/100,1/50)
- 8 Su alma yapısı (priz) girişi, çökeltim havuzu ve rakortman yapısı en kesitleri (1/100,1/50)
- 9 Çakıl geçidi en kesitleri (1/100,1/50)
- 10 Su alma yapısı (priz) ve çakıl geçidi kenar ve orta ayak detayları (1/50,1/20)
- 11 Gido duvarı en kesidi (1/50)
- 12 Çakıl geçidi kapak ve kalas yuvaları detayları (1/20)
- 13 Çakıl geçidi dalgıç perde betonarme detayları (1/20)
- 14 Su alma yapısı (priz) kapak ve kalas yuvaları detayları (1/20)
- 15 Su alma yapısı planı, kesidi ve betonarme detayları (1/20)
- 16 Servis köprüsü planı, kesidi ve betonarme detayları (1/20)
- 17 Köprü orta ayakları planı, kesidi ve betonarme detayları (1/20)
- 18 Köprü mesnetleri, genişleme ve inşaat derzleri detayları (1/20)
- 19 Köprü korkuluk ve garguy detayları (1/20)
- 20 Su alma yapısı (priz) işletme platformu planı, kesidi ve betonarme detayları (1/20)
- 21 Su alma yapısı (priz) yıkama kanalı en kesidi (1/20)
- 22 Filtre detayı (var ise) (1/20)
- 23 Sızdırmazlık contası detayı (1/1,1/2)
- 24 Balık geçidi en ve boy kesitleri (1/20)
- 25 Memba ve mansap yaklaşım duvarları, düşü havuzu duvarları ile priz çökeltim havuzu duvarları en kesitleri (1/20)
- 26 Sağ ve sol sahil memba ve mansap yaklaşım seddeleri plan ve profili (1/500,1/100)
- 27 Yaklaşım seddeleri en kesitleri (1/20)
- 28 Kıyı tahkimatları detayları (var ise) (1/20)
- 29 Çakıl geçidi, su alma yapısı ve yıkama kanalı kapakları ile kapak kaldırma tertibatı metal aksamları ve ilgili elektromekanik teçhizat detayları (1/20,1/10,1/5)

30 Temel kazı planı ve kesitleri (1/500,1/200,1/100)

31 İdarece gerekli görülen diğer imalatlara ait nokta detayları (1/20,1/10,1/5,1/2,1/1)

Ayrıca betonarme elemanlarda donatının keside yerleşimini ve açılımını gösterecek ve donatı metraj tablolarını düzenleyecektir.Mühendis, yukarıda belirtildiği şekilde hazırlayacağı regülatör uygulama projelerini, teknik rapor, hesaplar (hidrolik,stabilite, statik ve betonarme) ve “İşletme ve Bakım Talimatı” ile birlikte İdare’nin onayına sunacaktır.

İdare, regülatör uygulama projelerinin hazırlanmasında “Regülatör Uygulama Projeleri Özel Teknik Şartnamesi”ne (var ise) ve şartnamede belirtilen proje kriterlerine uymakla yükümlüdür.

Uygulama projelerinin onayından sonra İdare, işin metrajını çıkartarak, ihaleye esas dökümanlarını ve inşaata esas “Özel Teknik Şartname”sini hazırlayacaktır.

3 TÜNELLER

3.1 Genel

Mühendis, tünel uygulama projelerini hazırlamadan önce, bir ön rapor tanzim edecektir.Tünel güzergahını İdare ile birlikte seçecektir.Güzerghahın belirlenmesinden sonra ön rapor için aşağıda belirtilen çalışmalar yapılacaktır.

3.2 Tünel Ön Raporlarının Hazırlanmasında Yapılacak Çalışmalar

3.2.1 Jeoteknik Etütler

Mühendis, Planlama Raporu’nu inceleyerek mevcut jeolojik bilgilerin, tünelin projelendirilmesinde yeterli olup olmayacağına İdare ile birlikte karar verecektir. Mevcut jeolojik etütlerin yeterli bulunmaması halinde belirlenen tünel güzergahı boyunca yeterli sayıda tünel tabanının altına inecek şekilde ilave sondaj çalışması yapacaktır.Tünel güzergahında yapılacak bütün bu jeolojik etütler sonucunda elde edilecek teknik bilgilere dayalı “Uygulama Aşaması Mühendislik Jeolojisi Raporu”nu hazırlayacaktır.Mühendis tarafından hazırlanacak bu rapor, aşağıda belirtilen konuları kapsayacaktır.

- Tünel inşaatı sırasında karşılaşılabilecek muhtemel zemin sınıfları ile bu zemin sınıflarını tünel güzergahındaki yaklaşık uzunlukları
- Karşılaşılabilecek zemin sınıflarını geçerken alınacak destekleme tedbirleri (kaya bulonu, hasır çelik, şatkrit, çelik iksa, süren, segment, ön kaplama vb)
- Karşılaşılabilecek zemin sınıflarını geçerken, yapılacak kazı çalışmalarında bir metre küp tünel kazısı için kullanılacak yaklaşık patlayıcı madde miktarı (dinamit, kapsül, fitil vb) ile patlama belirlenmesi. Ayrıca tünelin geçeceği güzergahın özelliğinden veya jeolojik şartlarından dolayı patlama yapılmadan tünel kazısı yapılması gerekiyor ise, bu kazı miktarının ve uzunluğunun belirlenmesi
- Tünele ait ödeme hattı mesafesinin belirlenmesi
- Tünel inşaatı sırasında karşılaşılabilecek yeraltısuyunun seviyesi, tünelin YAS altında veya YAS üstünde açılacağı, YAS altında açılacak ise karşılaşılabilecek takribi rezerv miktarı
- Tünelin inşaatı sırasında karşılaşılabilecek fay hatları ve bu hatları geçerken alınacak önlemler

3.2.2 Harita ve Plankote Çalışmaları

Mühendis tünel güzergahının 1/1000 ölçekli şeritvari haritasını çıkaracaktır. Bu harita üzerinde, tünel güzergahını, sondaj yerlerini, tünel giriş-çıkış ağzlarını, trafo, fan, manevra ve karşılama cepleri ile tünel ulaşım yollarını, varsa yaklaşım tünellerini çizerek gösterecektir.

3.2.3 Yaklaşım Tüneli Etütleri

Mühendis, tünel uzunluğunu, topoğrafik şartları ve işin ekonomisini (tünel uzunluk zammı miktarını) dikkate alarak, tünele bir veya birden fazla yaklaşım tüneli açılıp açılmayacağı konusunda gerekli inceleme ve araştırmaları yapacaktır. Ekonomik ve teknik olarak bir veya birden fazla yaklaşım tüneli açma imkanının bulunması durumunda, idare ile birlikte yaklaşım tüneli açılıp açılmayacağına karar verecektir.

3.2.4 Hidrolik Hesaplar

Mühendis, Mühendislik Jeolojisi Raporunu yerinde yapacağı arazi çalışmalarını, tünelin debisini, tünelin uzunluğunu, eğimini, su alma şeklini, çalışma şartlarını ve benzeri hususları dikkate alarak, yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda tünelin çapını ve tipini belirleyecektir.

3.2.5 Ön Rapor Aşamasında Proje Kriterleri

Mühendis, "Uygulama Aşaması Mühendislik Jeolojisi Raporu"nu, arazi etütlerini ve konu ile ilgili teknik yayınları inceleyerek aşağıda belirtilen proje kriterlerini belirleyecektir.

- Tünel iksa sistemine ve beton kaplamasına ait yük kabullerinin yapılması
- Tünelin havalandırma sistemi için gerekli yöntemin ve donanımın belirlenmesi
- Tünelin YAS altında açılması durumunda veya tünel güzergahında hapis (rezerv) suların bulunması halinde, tünel içinden bu suların tahliye edilebilmesi için uygulanacak drenaj sisteminin ortaya konulması
- Tünelde karşılaşma yerleri, manevra, fan ve trafo cepleri mesafelerinin, tünelin özelliğine, uzunluğuna, çapına, yaklaşım tünelinin olup olmadığına, tünel çalışmalarında kullanılacak makinelerin (tünel açma makinesi, beton pompası, mikser, yükleyici, kamyon, şatkrit makinesi, vb.) büyüklüğüne ve manevra yapma kabiliyetine ve hızına havalandırma sisteminin gücüne, optimum düzeyde hava sirkülasyonunun sağlanmasına bağlı olarak belirlenmeli
- Tünel inşaatı sırasında karşılaşılabilecek fay hatlarını geçerken düşünülen tedbirlere ait alternatif çalışmalar ve bu çalışmalara ait maliyet hesaplarının yapılması

3.2.6 Tünel Açma Metotları

Mühendis, tünelin uzunluğu, jeolojik yapısı, yaklaşım imkanları gibi hususları değerlendirerek ekonomik tünel açma yöntemini, gerekli teknik ve ekonomik mukayese hesaplarını yaparak İdare'nin onayına sunacaktır. Tünel açma yöntemine İdare ile birlikte karar verecektir. Tünel açma yöntemini, aşağıda belirtilen metotlar arasından seçebileceği gibi, konu ile ilgili olarak yapacağı araştırmalar sonucunda ortaya koyacağı yeni bir teknolojik gelişmeyi de İdare'nin onayına sunabilecektir.

3.2.6.1 Başlıca Tünel Açma Metotları

- Klasik tünel açma yöntemi (del-patlat)
- Tünel kazma makinesi (Roadheader)
- Tam kesit tünel açma makinesi (TBM)
- Boru çakma yöntemi (Pipe-Jacking)

- e) Yeni Avusturya metodu (NATM)

3.2.7 Ön Rapor Aşamasında Hazırlanacak Projeler

Mühendis, tünel için yapmış olduğu plankote çalışmalarına, hidrolik hesaplara ve Mühendislik Jeolojisi Raporuna dayalı aşağıda verilen çizimleri ön rapor kapsamında hazırlayacak ve idarenin onayına sunacaktır.

- a) Tünel genel vaziyet planı (1/1000)
- b) Tünel boy kesidi (1/1000)
- c) Tünel tip en kesidi (1/25)
- d) Tünel jeolojik haritası (1/1000)
- e) Sondaj logları kesitleri (1/50)
- f) Tünel giriş ve çıkış ağızlarının kazı planları (1/200,1/100)
- g) Tünel giriş ve çıkış ağızlarının en kesitleri (1/100)
- h) Tünel giriş ve çıkış ağızları şev ve palyelerinde alınabilecek stabilite tedbirlerinin plan ve kesitleri (var ise) (1/100,1/50)
- i) Tünel ve çıkış portal yapılarının plan ve kesitleri (1/50)
- j) Tünel ulaşım yolu planı, profil ve kesitleri (yatay 1/2000, düşey 1/100)
- k) Yaklaşım tüneli boy kesiti (var ise) (1/1000)
- l) Yaklaşım tüneli en kesiti (var ise) (1/25)

3.3 Tünel Uygulama Projelerinin Hazırlanması Aşamasında Genel Olarak Yapılacak Çalışmalar

Mühendis, ön raporun onaylanmasından sonra İdare'nin yapmış olduğu düzeltmeleri ve önerileri dikkate alarak uygulama projelerini hazırlayacaktır. Uygulama projelerinin hazırlanması sırasında ön raporda belirlenen hususları esas alarak statik ve betonarme hesapları yapacaktır. Statik ve betonarme hesap sonuçlarına dayalı aşağıdaki uygulama projelerini hazırlayacak ve İdare'nin onayına sunacaktır.

- 1 Karşılaştırılması muhtemel zemin sınıfları için tünel kazısı en kesitleri (1/20)
- 2 Karşılaştırılması muhtemel zemin sınıfları için çelik İksa projeleri (1/20)
- 3 Karşılaştırılması muhtemel zemin sınıfları için tünel beton en kesitleri (1/20)
- 4 Karşılaştırılması muhtemel zemin sınıfları için alınacak emniyet tedbirlerini (şatkrit, tel kafes, kaya bulonu vb) gösteren en kesit detayları (1/20,1/10,1/5)
- 5 İksa birleşim detayları (1/20,1/10,1/5)
- 6 İksa ayaklarının tünel tabanına bağlantı detayları (1/20,1/10,1/5)
- 7 Karşılaştırılması muhtemel zemin sınıfları için betonarme kalıp projeleri, donatı açılımları ve donatı metraj tabloları (1/50,1/20)
- 8 Tünelde conta deneyi (var ise) (1/2,1/1)
- 9 Tünelde kullanılacak ceplerin (karşılaşma, manevra, trafo, drenaj, vb) tünel boy kesidinde gösterilmesi (1/5000,1/1000)
- 10 Karşılaşma cepleri plan, kesit ve detayları (1/20,1/10)
- 11 Manevra cepleri plan, kesit ve detayları (1/20,1/10)
- 12 Trafo cepleri plan, kesit ve detayları (1/20,1/10)
- 13 Drenaj cebi plan, kesit ve detayları (1/20,1/10)
- 14 Havalandırma borusu plan, kesit ve detayları (1/20,1/10)
- 15 Giriş portal yapısı betonarme çizimleri, donatı açılımı ve donatı metraj tablosu (1/50,1/20)
- 16 Çıkış portal yapısı betonarme çizimleri, donatı açılımı ve donatı metraj tablosu (1/50,1/20)

- 17 Tünel giriş yapısı rakortmanı plan ve kesitleri (1/50,1/20)
- 18 Tünel çıkış yapısı rakortmanı plan ve kesitleri (1/50,1/20)
- 19 Giriş yapısı ızgara detayları (var ise) (1/50,1/20)
- 20 Giriş yapısı ızgara projeleri (var ise) (1/50,1/20)
- 21 Giriş yapısında kapak ve ızgara yuvalarının detayları (var ise) (1/20,1/10,1/5)
- 22 Tünel girişinde şaft yapısının plan, kesit ve detayları (var ise) (1,50/1/20)
- 23 Tünel girişinde şaft yapısının betonarme çizimleri, donatı açılımı ve donatı metraj tablosu (var ise) (1/50,1/20)
- 24 Tünel içindeki suyun tahliyesi için drenaj projesi (var ise) (1/100,1/50)
- 25 Kontak enjeksiyonu projesi (var ise (1/5000,1/1000)
- 26 Kontak enjeksiyonu detayları (var ise) (1/50,1/20,1/10)
- 27 Konsolidasyon enjeksiyonu projesi (var ise) (1/5000,1/1000)
- 28 Konsolidasyon enjeksiyonu detayları (var ise) (1/50,1/20,1/10)
- 29 İdarece gerekli görülen diğer imalatlara ait nokta detayı çizimleri (1/20,1/10,1/5,1/2,1/1)

Ayrıca tünelin son beton kaplama çalışmalarının tamamlanmasından sonra jeolojik şartlar (tünelde kazı çalışmaları sırasında hazırlanacak olan “Tünel Haritalaması” çalışmaları) göz önünde bulundurularak İdare’nin uygun görüşü doğrultusunda kontak ve İdare’nin gerekli görmesi halinde ise konsolidasyon enjeksiyonu uygulamalarına ait hesap ve çizimleri de yapacaktır.İdare hazırlayacağı tünel uygulama projelerini, teknik rapor, hesaplar (hidrolik, stabilite, statik ve betonarme) ve “İşletme ve Bakım Talimatı” ile birlikte İdare’nin onayına sunacaktır.

İdare, tünel uygulama projelerinin hazırlamasında “Tünel Uygulama Projeleri Özel Teknik Şartnamesi”ne (var ise) ve şartnamede belirtilen proje kriterlerine uymakla yükümlüdür.

Uygulama projelerinin onayından sonra İdare, işin metrajını çıkartarak ihaleye esas dökümanlarını ve inşaatı esas “Özel Teknik Şartname”sini hazırlayacaktır.

B- ÖN RAPORA TABİ OLMAYAN SANAT YAPILARI UYGULAMA PROJELERİ

1 GENEL

Mühendis, bu yapılar için ön rapor hazırlamayacaktır. İdare’nin uygun görüşünü alarak uygulama projelerini, gerekli her türlü hidrolojik, stabilite, statik ve betonarme hesaplara dayalı olarak ve Planlama Raporunu, Kati Projesini (var ise) ÇED Raporunu,Mühendislik Jeolojisi Raporunu ve Model Deneyi Raporunu (var ise) göz önünde bulundurarak yapacaktır.Yapının araziye aplikasyonunda ise, topoğrafik haritaya, “Memleket Koordinat Sistemi”ne ve plankotesine uygunluğunu sağlayacaktır.Gerekli görülmesi halinde Mühendis, alternatif çözüm önerilerini teknik yapılabilirlik,fonksiyonellik, emniyet ve ekonomik parametreleri dikkate alarak yapacağı maliyet mukayesesi hesapları ile birlikte İdare’nin onayına sunacaktır. Ayrıca, uygulama projelerinin hazırlanması aşamasında, yapı ve yapı yeri ile ilgili olarak yapmış olduğu tasarımları, elde ettiği bilgileri,projelendirme kriterlerini, alternatif çalışmaları, işin öncesini (var ise) değerlendirdiğini ve uygun çözümü seçtiğini gösteren detaylı bir gerekçe raporunu, proje ile birlikte İdare’ye verecektir.

“Ön Rapor Tabi Olmayan Sanat Yapıları Uygulama Projeleri” kapsamına giren sanat yapılarında “Sifonlar, Galeriler vb” toprağa gömülü olan yapılar hariç olmak üzere “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” gereğince Mühendis, bütün deprem bölgelerinde betonarme elemanlarının depreme dayanıklı olarak boyutlandırılmasında ve donatı hesaplarında, “TS 500”de verilen “Taşıma Gücü Yöntemi”ni kullanacaktır.

İdare, “Ön Rapor Tabi Olmayan Sanat Yapıları Uygulama Projeleri”nin hazırlanmasında “Özel Teknik Şartnamesi”ne (var ise) ve şartnamede belirtilen proje kriterlerine uymakla yükümlüdür.

Uygulama projelerinin onayından sonra İdare, işin metrajını çıkartarak ihaleye esas dökümanlarını ve inşaatı esas “Özel Teknik Şartname” sini hazırlayacaktır.

2 İLETİM YAPILARI

2.1 Genel

İdare, sulama kanalı güzergahının geniş kuru dere veya akarsu yatakları, derin vadiler, rüsüp getiren yan dereler, sel yatakları, boyunlar, tepeler ve dağlar gibi arazi şartları ile yerleşim alanları nedeni ile kesintiye uğraması, kanal olarak dolaşması halinde ise, sonucun gayri ekonomik çıkması durumunda sulama kanalının devamlılığını sifon, galeri, akedük ve tünel gibi iletim yapıları ile dolguda kanal alternatiflerini göz önünde tutarak yapacağı maliyet mukayesesi hesaplarını değerlendirdikten sonra, uygun alternatif çözüme İdare ile birlikte karar verecektir. Belirlenen iletim yapısını hidrolik, stabilite, statik ve betonarme hesap kriterlerine göre projelendirecek ve İdare’nin onayına sunacaktır.

2.1 Sifonlar

2.1.1 Güzergah Seçimi

İdare, geniş akarsu yataklarını geçerek suyun karşı sahile iletilmesini sağlayan sifon yapıları güzergahlarının belirlenmesinde, sifon yerinin 1/500 ölçekli şeritvari plankotesini çıkartacaktır. Sifon profilinde çıkışlı-inişli hatlardan (hava-vanası gerektirecek tepe noktalarından) ve yatay kurptan kaçınarak, karşı sahile en kısa yoldan ulaşacak şekilde güzergah seçimini yapacaktır. Ayrıca güzergah boyunca, zeminin jeolojik yapısını, yamaç eğimlerini ve stabilitesini, sifonun tahliye şartlarını, yerleşim yeri veya sit alanlarından geçip geçmediğini, YAS seviyesini, yamaçlarda sifon üstünde oluşturulacak minimum 1,00 m kalınlığındaki dolgu toprağının stabilitesini talvegde akarsuyun aşındırıcı tesirine karşı alınacak önlemleri, yatay kurptan kaçınılacak tedbirleri fazla kazıya girmemek için alternatif güzergahları inceleyecektir. Sifon yapısının cinsini, sifonun debisi, eğimi, uzunluğu, yük kaybı, güzergahın jeolojik yapısı (kayalık, turbalık, bataklık-balçık, heyelan, dolgu vb.) sifonun geçtiği akarsuyun durumu (yatakta sürekli suyun olup olmadığı gibi) güzergah boyunca sülfat etkisinin bulunup bulunmadığı ve iç hidrostatik basınç ile dış statik yük tesirleri gibi hususları da göz önünde tutarak çeşitli alternatif boru cinsleri için yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda belirleyecektir. Alternatif sifon yapısı cinslerini, betonarme, çelik, PE-100, CTP, içi epoksi boyalı dışı PE kaplı çelik, içi çelik dışı betonarme kaplama vb. olarak seçecektir.

2.1.2 Hidrolik Hesaplar

Sifonlarda gerekli hidrolik kesidi, debi, hız, hidrolik meyil ve yük kaybı faktörlerini göz önünde bulundurarak belirleyecektir. İlk yaklaşım için sifon içindeki su hızını, kanaldaki su hızının minimum 1,5 katı olacak şekilde ve maksimum hızın ise 3 m/s'yi aşmaması kaydıyla seçecektir. Seçilen hız dikkate alınarak sifon tip kesidine ait (daire, kare, dikdörtgen vb.) iç ölçüleri belirleyecektir. Sifon yapısının göz adedini (bir veya birden fazla olmak üzere,) sifonun iç kesit alanına cinsine, teknik ve ekonomik olarak yapılabiliğine göre piyasada üretilebilen veya inşa edilebilen en büyük boru çapını da dikkate alarak seçecektir.

Sifonlarda yük kayıplarını, daha önce seçilen sifon uzunluğunu ve cinsini, tip kesidini ve göz adedini, debisini ve pürüzlülük katsayısını göz önünde bulundurarak hesaplayacaktır. Sifon boyunca toplam yük kaybını, giriş ve çıkış rakortman kayıplarını, giriş ızgarası kaybını, dirsek kayıplarını ve sifon borusunda sürtünme kaybını ayrı ayrı hesaplayarak bulacaktır. Hesaplanan bu yük kaybının, onaylı plan-profilinde belirlenen yük kaybını veya projenin özelliği nedeniyle ön görülen sınır şartlarını (işletme esnekliği kriterlerini, çökelen rüsüp nedeniyle sifon membada izin verilecek kabarma miktarını) aşmıyor ise, seçilen hidrolik kesidi kabul edecek, aksi takdirde, adı geçen kriterlere bağlı kalarak kesit hesaplarını yeniden yapacaktır.

Sifon girişlerinde yarı debi için serbest akım tahkikini yapacaktır. Yapacağı bu tahkik sonucunda, sifon giriş ağzı önünde yeterli su derinliğinin bulunduğunu, minimum batıklık şartının sağlandığını ve sifon içine hava girişinin önlendiğini gösterecektir.

Regülasyonlu kanallarda, sifon giriş ve çıkış yapılarının üst kotlarını, Q_0 statik su seviyesine göre yeterli hava payı vererek belirleyecektir. Regülasyonlu kanallar üzerinde bulunan sifonların hidrolik kesitlerinin tayininde membada kabarma oluşturmayacak şekilde kesit seçimini yapacaktır.

2.1.3 Statik Hesaplar

Sifonlarda maksimum kesit tesirlerini, test hali, işletme hali ve işletme dışı hal için ayrı ayrı hesaplayacaktır. Statikçe gerekli kesidi, borunun zati ağırlığını üzerindeki toprak dolgu yükünü, içindeki su ağırlığını, iç hidrostatik basıncını, sürşarj veya trafik yükünü (var ise) ve sifon borusunun oturacağı zeminin elastisite modülüne ve yataklanma açısına bağlı olarak zeminde oluşacak gerilme dağılımını da göz önünde bulundurarak yapacağı statik hesaplar sonucunda belirleyecektir. Sifon malzemesi (toprak, kum-çakıl, kırma taş vb.) ile doldurulacağını dolgu malzemesinin kuru ıslak ve su içinde (doygun halde) olabileceğini ve dolgu yüksekliğinin fazla olması halinde kemerlenme tesirini dikkate alacağını, iç hidrostatik basınç olarak boru eksen kotu ile piezometre kotu arasındaki farkı alacağını, derin vadilerde geçen sifonlarda talveg civarında en yüksek yamaçlarda ise düşük hidrostatik basınçların meydana geleceğini ve bu nedenle de güzergah boyunca bütün sifon borusunun en yüksek iç hidrostatik basınca göre hesaplanmasının ekonomik olmayacağını, sifon hattını hidrostatik basınç kısımlarına ayırarak her bir kısım için belirlenecek iç hidrostatik basınca ve dış statik ve dinamik yüklere göre hesap yapacağını göz önünde bulunduracaktır. Test hali için sifonların kesit tesirlerinin belirlenmesinde, maksimum hidrostatik basıncın, 1,25 katını alarak gerekli statik hesapları yapacaktır. Ayrıca sifon statik hesaplarında daha önce belirlenen sifon cinsini, tipini, göz adedini, boru malzemesinin ve özel parçalarının teknik özelliklerini, üretici firma kriterlerini vb. diğer teknik hususları da dikkate alacaktır.

Boru eksenindeki iç hidrostatik basıncın 4 atmosferin altında olması halinde fonksiyonel ve ekonomik boru cinsini, işletme şartlarını, standart boru çap ve et

kalınlıklarını, zeminin jeolojik yapısını vb, diğer teknik unsurları da göz önünde bulundurarak betonarme, çelik, CTP, PE-100 vb. alternatif imalatlar ve boru cinsleri arasında yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda belirleyecektir.

Boru eksenindeki iç hidrostatik basıncın 4 atmosfere eşit veya daha büyük olması halinde ise, içi çelik dışı betonarme, çelik, CTP ve PE-100 vb, boru cinslerini (işletme şartlarını, standart boru çap ve et kalınlıklarını, zeminin jeolojik yapısını vb, diğer teknik unsurları da göz önünde bulundurarak) yapılabirlik, emniyet ve ekonomi yönünden maliyet mukayeselerini yapacak ve uygun sifon cinsini belirleyecektir.İçi çelik dışı betonarme sifonlarda ano boylarını, beton döküm kapasitesini ve standart demir boylarını dikkate alarak seçecektir.

2.1.4 Betonarme Sifonlar

Betonarme sifonlarda, C20 beton sınıfı (minimum 300 doz) ve S42a (nervürlü donatı çeliği) çelik sınıfı dayanımlarını dikkate alarak, statik-betonarme hesaplarını yapacaktır. Ano birleşim yerlerindeki enine derzlerde sızdırmazlığı sağlamak amacıyla A tipi PVC conta veya muadilini kullanacaktır.Sifon kesidinde boyuna derz (soğuk derz) uygulamasına yönelik her türlü projelendirmeden kesinlikle kaçınacaktır.Sifon güzergahı boyunca değişen iç hidrostatik basınç nedeniyle farklı et kalınlıklarındaki kesitleri, yapacağı statik hesap sonucunda belirleyecektir.İki veya daha fazla gözlü betonarme sifonlar, ikili veya üçlü gruplar halinde batarya olarak projelendirilecek ve statik hesapları, sifon çevresindeki zemin karakteristiklerinin tam olarak tanımlanması koşulu ile sonlu elemanlar metodu SAP90, SAP2000 vb. paket programlarını kullanarak yapacaktır. Tek gözlü betonarme sifonların statik hesaplarında ise SAP90, SAP200 vb. paket programlarını veya “Beggs Deformeter Stres Analysis of Single-Barrel Conduits” tablolarını da kullanabilecektir.Betonarme sifonlarda iç hidrostatik basıncın 10,00 m’den az ($H < 10,00m$) ve iç çapın ise 1,00m’den küçük ($D < 1,00m$) olması halinde İdare’nin de uygun görüşünü alarak, beton et kalınlığını $t=0.20m$ alabilecek ve kesite çift donatı yerleştirilecektir. Ancak, iç hidrostatik basıncın 10,00 m ye eşit veya daha büyük ($H < 10,00 m$) ve iç çapın ise 1,00 m’ye eşit veya daha büyük ($D > 1,00 m$) olması halinde minimum beton et kalınlığı $t=0,25 m$ olacak ve kesite çift donatı koyacaktır. Donatılar arası mesafenin ve pas payının korunabilmesi maksadıyla “firkete” ve “sehpa” demirlerini kesite yerleştirecektir.Sifonda maksimum kesit tesirlerini veren yükleme hallerini (test halini, içi boş test halini ve işletme halini) inceleyecektir. Maksimum kesit tesirlerini belirledikten sonra seçilen et kalınlığına ait kayma, basınç ve çekme gerilmelerini bularak bu değerlerin emniyet gerilmelerini aşmadığını gösterecektir.Betonarme sifon yapısının içi su ile dolu halde iken, sifon yapısından zemine intikal eden gerilme değerinin, zemin emniyet gerilmesini aşmadığını hesapla görecektir. Aksi halde, sifonun oturacağı zeminde, uygun ve ekonomik olan zemin iyileştirme yöntemini seçerek, zeminin taşıma gücünü arttıracaktır.

2.1.5 İçi Çelik Dışı Betonarme Sifonlar

İçi çelik dışı betonarme sifonlarda dış statik ve dinamik yükleri betonarme kaplamaya iç hidrostatik basınçları ise, çelik kaplamaya taşıyacak şekilde gerekli statik hesapları yaparak betonarme ve çelik et kalınlıklarını ayrı ayrı belirleyecektir.Betonarme ve çelik et kalınlıklarını belirlerken hesaplanan kesit gerilmelerinin emniyet gerilmelerini aşmadığını gösterecektir.

2.1.6 Çelik Sifonlar

İdare, çelik sifonlarda iç hidrostatik basınçtan ileri gelen teğetsel çekme gerilmesine (çember gerilmesine) dayalı olarak çelik borunun minimum et kalınlığını, kaynak faktörü, korozyon payı ile taşıma ve montaj şartlarını de göz önünde bulundurarak hesaplayacaktır.

Çelik sifonların statik hesaplarını, test hali, işletme hali ve işletme dışı hal için aşağıda belirtilen hesap esaslarını dikkate alarak ayrı ayrı yapacaktır.

Çelik sifonlarda işletme hali için et kalınlığı hesabında müsaade edilen teğetsel çekme emniyet gerilmesinin (çember emniyet gerilmesinin), çeliğin karakteristik akma dayanımının (f_{yk}) %50'sine eşit veya daha küçük olduğunu gösterecektir. Test halinde ise müsaade edilen teğetsel çekme emniyet gerilmesinin çeliğin karakteristik akma dayanımının (f_{yk}) %75'ine eşit veya daha küçük olduğunu gösterecektir. Ayrıca çelik borunun dış yükler altında yapacağı yanal yer değiştirmenin boru dış çapına oranının (A_x/D) %5'e eşit veya daha küçük olduğunu da gösterecektir. Ayrıca çelik borunun dış yükler altında yapacağı yanal yer değiştirmenin boru çapına oranı da (A_y/D) hesaplayacaktır. Çelik sifon statik hesaplarını, genel olarak, dıştan toprak ve sürşarj yükleri ile içten hidrostatik basınç altında ilgili literatürde yer alan formülleri ve tabloları kullanarak yapacak ve sonucun eğilme emniyet basıncından küçük olduğunu gösterecektir. Sifon güzergahı boyunca değişen iç hidrostatik basınç değerlerini dikkate alarak belirleyeceği zonlar için yapacağı statik hesaplar sonucunda emniyetli ve ekonomik boru et kalınlıklarını belirleyecek ce böylece gayri ekonomik çözümlerden kaçınacaktır. Büyük çaplı çelik sifonlarda et kalınlığı azaltıcı diğer tedbirleri de (halka rijitliğini arttırıcı çelik yakalar, dış yükleri taşıyacak betonarme kaplama vb. tedbirleri) alacaktır.

Sifon dolu halde iken, sifondan zemine intikal eden gerilme değerini bulacak ve sonucun zemin emniyet gerilmesini aşmadığını gösterecektir. Aksi halde sifon tabanında zeminin taşıma gücü artırıcı önlemleri alacaktır. Sifon boş halde iken dere talveğinde ve alttan kaldırmanın söz konusu olduğu kesimlerde yüzme tahkikini yapacaktır. Çelik sifonlarda korozyonu önlemek ve dolayısıyla malzemenin ekonomik ömrünü artırmak maksadıyla İdarece de gerekli görülmesi halinde katodik koruma önlemlerini alacaktır.

2.1.7 CTP (Cam Takviyeli Boru) Sifonlar

İdare, CTP sifonlarda, dış statik ve dinamik yükler ile iç hidrostatik yükler altında yapacağı statik hesaplara dayalı sehim yüzdesini, seçilen halka rijitlikleri için (PS 2500 N/m², PS 5000 N/m² vb.) yapacak ve bulunan sehim yüzdesinin altında kalıp kalmadığını gösterecektir. Borudaki sehim yüzdesinin, boru ek yerlerinde kullanılacak manşonlara ait sehim yüzdesi ile uyumlu olup olmadığına dikkat edecektir. Seçilen halka rijitliğinde, iç basınç ve çap kriterlerini de göz önünde bulundurarak uygun donanımlı CTP boruyu seçecektir. Seçilen sifon borusunun sifon giriş ve çıkış beton yapılarına, dirsek ve tahliye bacası yapılarına bağlantıları için gerekli detay projeleri hazırlayacaktır. Rijit yapılara giriş ve çıkışta esnekliği sağlamak maksadıyla, CTP kısa boru uygulamalarına ait detay çizimleri yapacaktır. Değişen iç basınçlar nedeniyle, güzergah boyunca farklı basınç dayanımlı ve farklı halka rijitliklerine haiz boruları seçerek sifon maliyetini azaltacaktır. Boru hendek kazısında kazı şevlerini, boru etrafındaki dolgu malzemesi cinsini (kum, çakıl, kırma taş vb.) üretici firma kataloglarından veya AWWA M45'den temin edecektir. Sifonun alt su basınçlarına maruz kalan kesimlerinde borunun içi boş halde iken, yüzme tahkikini yapacaktır.

2.1.8 PE-100 (Poli Etilen Esaslı Boru) Sifonlar

İdare, PE-100 sifonları, özellikle depreme ve heyelana maruz bölgelerde (yatay ve düşey deplasmanlara karşı esnek oldukları için) yapının maliyetini de göz önünde bulundurmak koşulu ile tercih edecektir.

2.1.9 Yüksek Eğimli Sifonların Stabilitesi

İdare, yüksek eğimli yamaçlardan geçen CTP,PE, çelik veya yerinde dökme sifonun stabilitesini tahkik edecektir. Sifonu kaydıran kuvvetleri ve kaymaya karşı koyan kuvvetleri, yapacağı stabilite ve statik hesaplar sonucunda bulacaktır.Sifonu kaydırmaya çalışan kuvvetlerin daha büyük çıkması halinde sifonun duraylılığını sağlamak için gerekli ankraj tedbirlerini alacaktır.Ankraj tedbirleri olarak, betonarme ve çelik sifonlar için betonarme veya çelik yakalar, CTP sifonlar için ise, boru üzerinde CTP ribler projelendirecektir.Yaka ve riblerin boyutlarını ve sayısını yapacağı stabilite ve statik hesaplar sonucunda belirleyecektir.Ayrıca gerekli görülmesi halinde boruların sağlam zemine ankrajları için stabilite hesaplarını ve detay çizimlerini verecektir.

2.1.10 Sifon Üstünde Teşkil Edilen Dolguların Stabilitesi

İdare, yüksek eğimli yamaçlardan geçirilen sifonların üzerindeki dolguların stabilitesinin sağlanabilmesi için gerekli hesapları yapacak ve önlemleri alacaktır.Dolgu toprağına ait kayma parametrelerini (c.Q) dikkate alarak dolguların duraylılığını hesapla gösterecektir.Dolgunun stabil çıkmaması halinde, toprak tutucu duvarları projelendirecek ve hesap sonucu sayılarını belirleyecektir.Toprak tutucu duvarların yüksekliklerini, boru üzerinde minimum 1.00 m dolgu toprağı kalacak şekilde seçecektir.

2.1.11 Sifonlarda Tahliye ve Temizleme (Muayene) Bacaları

İdare, arıza durumunda sifonun tamiri yapmak, kış mevsiminde boru içindeki suyun donması sonucunda sifonda yapacağı tahribatı önlemek maksadıyla sifon güzergahının en düşük noktasında tahliye vanası ve bacasını projelendirecektir.

Tahliye bacaları içinde yer alan tahliye vanalarını, uygun şartlarda işletebilmek ve korozyona karşı koruyabilmek maksadıyla bu yapıları dış ortamdan su geçişlerini önleyecek sızdırmazlık tedbirlerini alacaktır.Topoğrafik şartların uygun olması durumunda sifondaki suyun cazibe ile boşaltılmasını sağlayacak şekilde mansap şartlarını araştırarak, aksi taktirde tahliyenin pompaj ile gerçekleştireceğı alternatifini de düşünerek projelendirmeyecek, ancak tahliyenin giriş ve çıkış ağızlarından seyyar pompalarla yapılabileceğini, hazırlayacağı projede belirtecektir.Bazı hallerde ekonomik açıdan tahliye ve temizleme (muayene) bacalarını birleştirerek projelendirecektir.Uzun sifonlarda tahliye bacalarının yanı sıra temizleme veya muayene amaçlı bacaları da sifon boyunca uygun aralıklarda yerleştirecektir.

2.1.12 Sifon Uygulama Projesi Çizimleri

İdare, sifona ait gerekli hidrolik, stabilite, statik ve betonarme hesapları yaptıktan sonra aşağıda belirtilen sifon uygulama projelerini hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır.

- a) Sifon genel vaziyet planı (1/500,1/100)
- b) Sifon boy kesidi (1/200,1/100)
- c) Sifon giriş-çıkış rakortman yapılarının plan ve kesitleri (1/50,1/25)
- d) Sifon tip en kesidi (betonarme, çelik, CTP, PE-100 vb. boru cinslerini göz önünde bulundurarak) (1/25)
- e) Temizleme ve tahliye bacası plan ve kesitleri (1/50,1/25)

- f) Donatının sifon kesidine ve dirseklerine yerleşimi donatı açılımları ve donatı metraj tabloları (1/25)
- g) Boru birleşim yerlerinde sızdırmazlık contası detayı (betonarme, içi çelik dışı betonarme kaplama vb.) (1/5,1/1)
- h) İzgara detayı (1/25)
- i) Giriş-çıkış yapılarının klas yuvası detayları (1/10,1/1)
- j) Toprak tutucu duvar detayları (var ise) (1/25)
- k) Sifonun cazibeli tahliye projesi (1/100)
- l) Sifon kazı kesitleri (1/25)
- m) Sifon dirsek detayları (1/25)
- n) Sifon tecrit detayı (sifon cinsi çelik ise) (1/25)
- o) Sifon borularının zemine ankraj detayları (var ise)(1/25)
- p) Sifon borularında kaymaya karşı yaka detayları (betonarme ve çelik yakalar ile CTP ribler vb.)(1/25,1/10,1/5,1/1)
- q) Sifon borularının beton imalatlara giriş ve çıkışlarında sızdırmazlık detayları (boru cinsleri dikkate alınarak) (1/25,1/10)
- r) Boru birleşim yerlerinde kaynak yerleri (Çelik, PE-100)(1/10,1/5,1/1)
- s) Boru birleşim yerlerinde manşon detayı (CTP,PE-100vb) (1/10,1/5)
- t) Sifon giriş-çıkış rakortman yapılarının plan ve kesitleri (1/25)
- u) İdare’ce gerekli görülen imalatlara ait nokta detayı çizimleri (1/10,1/5,1/1)

2.2 Galeriler

2.2.1 Kazı Projelerinin Hazırlanması

İdare, onaylı kanal plan-profilinde giriş ve çıkış kilometreleri, debisi, tip kesidi ve yük kaybı belli olan ve daha önce yapılan jeolojik ve topoğrafik etütler ile maliyet mukayesesi hesapları sonucunda, açık kanal ve tünel alternatiflerine göre daha ekonomik bulunan galeri yapısını, yerinde alacağı plankotesine uygun olarak ve yapacağı hidrolik, statik ve betonarme hesaplara göre projelendirecektir.

Galeri güzergahına ait jeolojik raporda yer alan zemin özelliklerini (zeminin taşıma gücünü, YAS seviyesini, heyelan durumunu, kohezyon ve kayma açısı değerlerini) inceleyerek kazı için uygun palye yüksekliğini ve genişliğini, kazı şevi eğilimini ve kalıp payını İdare’ce belirlenen kriterlere uygun olarak seçecektir.Kanalın işletme ve bakım yolu tarafında olmak üzere bir adet palyeyi, galeri betonunun dökümü için kullanılacak mikser veya beton pompası araç genişliklerini dikkate alarak boyutlandıracaktır.

Galeri güzergahının yerleşim yerinden geçmesi halinde, bazı zorunlu nedenlerle istimlak şeridinin dar olması durumunda ve jeolojik raporda belirtilen gerekçeler nedeniyle galeri güzergahındaki zeminin şev duraylılığının zayıf olması şevin yatırılması durumunda ise, kazı maliyetinin gayri ekonomik çıkması olasılığını da göz önünde tutarak kazı çalışmalarının emniyetli ve ekonomik yapılabilmesi için “Ön Rapora Tabi Olan ve Olmayan Sanat Yapılarında Temel Tipleri ve Temel Kazıları Uygulama Projeleri” bölümünde yer alan kazı tedbirleri arasından seçeceği uygun çözüme yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda İdare ile birlikte karar verecektir.

Jeolojik raporda, galeri kazısı sırasında kazı tabanından veya yan şevlerinden su çıkacağı belirtilmiş ise İdare, gerekli drenaj tedbirlerini alacak ve drenajın mansap şartını sağlayacaktır.Ayrıca temel zemininin taşıma gücü yönünden zayıf olması durumunda, “Ön Rapora Tabi Olan ve Olmayan Sanat Yapılarında Temel Tipleri ve Temel Kazıları”

bölümünde yer alan zemin iyileştirme yöntemleri arasından seçeceği uygun çözüme, yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda İdare ile birlikte karar verecektir.

2.2.2 Statik ve Betonarme Hesap Esasları

İdare, galeri güzergahının yerleşim yerlerinden veya ekili-dikili arazilerden geçmesi durumunda, üzerinin tamamen doldurularak kazı öncesi zemin kotlarının sağlanıp sağlanmayacağını, bazı zorunlu hallerde (istimlak şeritinin dar tutulması vb.) kanal işletme-bakım yolunun galeri üzerine alınıp alınmayacağını statik ve betonarme hesaplara başlamadan önce araştıracaktır. Araştırma sonucunda güzergah boyunca belirleyeceği minimum ve maksimum dolgu yüksekliklerini dikkate alarak ekonomi sağlamak maksadıyla güzergah boyunca farklı et kalınlıklarında galeri kesitlerini projelendirecektir. Dolgunun yüksek olduğu ($H > 6,00$ m) kesimlerde kemerlenme etkisini dikkate alacaktır. Galeri üzerinden boyuna ve enine doğrultuda yol geçmesi halinde, statik yüklerin yanı sıra dinamik yükleri de hesaplara dahil edecektir.

Galerinin tipini, çapını, üzerindeki dolgu yüksekliğini ve dolgu zemini karakteristiklerini dikkate alarak galeri statik ve betonarme hesaplarını, “Sonlu Elemanlar Metodu” “Beggs Deformeter Stres Analysis of Single-Barrel Conduits” tablolarını vb. hesap metotlarını veya SAP90, SAP2000 bilgisayar paket programlarını kullanarak yapacaktır. Statik hesap sonucunda belirleyeceği kesit tesirlerini göz önünde bulundurarak, kesidin kritik noktalarında kayma gerilmesini tahkik edecek ve statikçe gerekli et kalınlığını hesapla gösterecektir. En az 14 noktada olmak üzere iç ve dış yüzeylerde çekme ve basınç dayanımlarını bulacaktır. Küçük çaplı galerilerde işletme dışı ve işletme hallerini esas alarak yapacağı statik hesaplarda en gayri müsait yükleme hali için donatı gerektirmeyecek beton et kalınlığı belirleyecektir. Bu durumda kesitte belirlenecek maksimum beton çekme gerilmesinin, beton çekme emniyet gerilmesinin altında kaldığını gösterecektir. Ayrıca küçük çaplı ve at nalı kesitli donatısız galerilere alternatif bir çözüm olarak, kutu menfez kesitli kutu menfez kesitli betonarme galerileri, yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda ekonomik çıkması halinde ve İdare'nin uygun görüşünü alarak seçebilecektir. Büyük çaplı galerilerde ise, en gayri müsait yükleme hali için statik ve dinamik yükler altında, statikçe gerekli beton et kalınlığını hesaplayacaktır. Seçilen et kalınlığına ait betonarme hesapları yaparak, kesite yerleştirilecek donatı miktarını bulacaktır. Galeri kesitinde 1 ve 14 nolu kesitlerin iç yüzeyleri ile 7 ve 21 nolu kesitlerin dış yüzeyleri çekme bölgeleri olup bu kesimlerde gerekli donatının yerleşimine gerekli özeni gösterecektir. Ayrıca 1 ve 14 nolu kesitlerin iç yüzeylerinin, 7 ve 21 nolu kesitlerin dış yüzeylerine nazaran daha kritik çekme bölgeleri olduğunu göz önünde bulunduracaktır. Bu nedenle beton veya betonarme olarak projelendirecek galeri en kesitlerinde 1 ve 14 nolu noktaların iç yüzeylerinde (çekme sonucu oluşabilecek muhtemel boyuna çatlakları önleyecek) gerekli emniyet tedbirlerini alacaktır. Çekme bölgelerinde donatı bindirmesinden kaçınarak bindirmeyi basınç bölgelerinde yapacaktır. Donatı bindirme boyunu, TS-500 kriterlerine göre seçecektir.

Galeri beton kesidinin donatısız olarak teşkil edilmesi durumunda, beton sınıfını C16, donatılı olması halinde ise beton sınıfını C20 ve beton çelik sınıfını S420a (nervürlü donatı çeliği) seçecektir. Donatısız galeri kesitlerinin ano temelleri altına (güzergah zeminde taşıma gücü problemi yok ise) grobeton koymayacak, donatılı galeri kesitlerinin ano temelleri altına ise grobeton koyacaktır. Galeri boy kesidini ve planını çizerek üzerinde uygun ano boylarını gösterecektir. Her bir ano birleşim yerinde B tipi PVC conta uygulamasını gösterecek ve conta tip kesidini çizecektir.

2.2.3 Galeri Uygulama Projesi Çizimleri

İdare, galeriye ait gerekli hidrolik, stabilite, statik ve betonarme hesapları yaptıktan sonra, aşağıda belirtilen galeri uygulama projelerini hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır.

- a) Galeri genel vaziyet planı (1/500,1/100)
- Galeri boy kesidi (1/500,1/100)
- b) Galeri giriş-çıkış rakortman yapılarının plan ve kesitleri (1/50)
- c) Galeri tip en kesidi (1/25)
- d) Temizleme ve kontrol bacası plan ve kesitleri (var ise) (1/25)
- e) Donatının galeri kesidine yerleşimi, donatı açılımları ve donatı metraj tabloları (1/25)
- f) Sızdırmazlık contası detayı (1/5,1/1)
- g) Izgara detayı (var ise) (1/25)
- h) Galeri kazı planı ve kesitleri (1/100,1/50)
- i) İdare'ce gerekli görülen imalatlara ait nokta detayı çizimleri (1/10,1/5,1/1)

2.2 Akedükler

İdare, onaylı kanal plan-profilinde kilometresi ve debisi belli olan akedük yapısını, yerinde alacağı plankotesine uygun olarak ve yapacağı hidrolik stabilite, statik ve betonarme hesaplara göre boyutlandırarak, yerinde dökme veya prefabrik kirişli olarak projelendirilecektir. Akedük yapılarını sifon yapılarına alternatif olarak düşünecek ve derin vadiler ile dere yataklarının minimum yük kaybı ile geçilmesini göz önünde tutarak yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda ekonomik alternatifi seçecektir.

Aşağıda belirtilen akedük yapısı uygulama projelerini hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır.

- a) Akedük genel vaziyet planı (1/100)
- b) Akedük boy kesidi (1/100)
- c) Akedük giriş-çıkış rakortman yapılarının plan ve kesitleri (1/50)
- d) Akedük tip en kesidi (1/10)
- e) Donatı yerleşimi, donatı açılımı ve donatı metraj tabloları (1/50,1/25)
- f) Yerinde dökme kiriş ve mesnet bandı ile prefabrik kiriş ve mesnet bandı (var ise) kalıp plan ve kesitleri (1/25,1/10)
- g) Akedük kenar ve orta ayaklarının betonarme kalıp plan ve kesitleri (1/25)
- h) Akedük kenar ve orta ayaklarına ait betonarme temel kalıp plan ve kesitleri (1/25)
- i) Sızdırmazlık contası detayı (1/5,1/1)
- j) Akedük kazı planı ve kesitleri (1/100,1/50)
- k) İdare'ce gerekli görülen imalatlara ait nokta detayı çizimleri (1/10,1/5,1/1)

2.3 Tüneller

İdare, tünel uygulama projelerini, “Ön Rapor Tabi Sanat Yapıları Uygulama Projeleri” bölümünde verilen kriterlere uyarak hazırlayacaktır.

3 SU ALMA YAPILARI (PRİZLER)

İdare, onaylı kanal plan-profilinde, kilometresi ve debisi belli olan priz yapılarını yerinde alacağı plankotesine uygun olarak ve yapacağı hidrolik ve statik hesaplara göre boyutlandırarak ayrı ayrı projelendirecektir. Priz yapısının tipinin seçiminde, ana kanal ile şebekenin tipini, işletme sistemini ve priz kapasitesini göz önünde bulunduracaktır.

Ancak, İdare, onaylı kanal plan-profilinde çeşitli kilometrelerde yer alan su alma yapılarının (prizlerin) eksenleri doğrultusundaki arazi enine eğimlerinin fazla değişmediği durumlarda ve özellikle priz çıkış kotlarının birbirine çok yakın değerlerde olduğu hallerde, priz yapılarını, İdare'nin uygun görüşünü de aldıktan sonra, tip olarak projelendirebilecektir.

İdare, tip projenin hazırlanması sırasında projenin uygulanabilir olmasına gereken hassasiyeti gösterecektir. Tip proje ve bu kapsama giren yapılara ait karakteristik tablonun aynı pafta üzerinde olmasına özen gösterecektir. Karakteristik tablosu hazırlanmadan sadece tip proje çizimini veya tip projesi hazırlanmadan sadece tip yapılara ait karakteristik tablosunu onaya sunmayacaktır. Tip proje çalışmalarında gruplandırma yapabilecektir. Örneğin, çıkış yapıları farklı olan prizlerin karakteristik tablolarını aynı tip proje altında düzenlemeyecektir. Bu durumda, tip proje çalışmasını farklı gruplar altında toplayarak her bir grup için projesini ve karakteristik tablosunu hazırlayacaktır. Ayrıca uygulama kolaylığının sağlanması ve olabilecek hataların önlenmesi açısından özellik arz eden yerlerde nokta detayı çizimlerini de tip proje ile birlikte verecektir. Özellik arz etmeyen çiftçi arki prizlerini, tip proje olarak hazırlayacak ve İdare'nin onayına sunacaktır.

Tip proje kapsamına girmeyen su alma yapılarını ise, plankotelerine veya priz eksenleri doğrultusunda doğal zeminden alacağı en kesit değerlerine uygun olarak ayrı ayrı projelendirecektir.

3.1 Regülatör Tipi Prizler

İdare, sabit su seviyeli kanallardan (kararlı akım şartlarında işletilecek kanallardan) çekilecek debinin $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ 'den daha büyük olması durumunda regülatör tipi prizi seçecek ve gerekli hidrolik ve statik hesapları yapacaktır. Priz göz adedini ve boyutlarını belirledikten sonra priz uygulama projelerini ve işletme kapaklarına ait metal aksam imalat projelerini hazırlayacaktır. Ayrıca regülatör tipi prizler sadece su regülasyonu (su düzenlemesi veya su kontrolü) yapan su alma yapıları olduklarından İdare, hidrolik şartları göz önünde bulundurarak seçeceği uygun bir debi ölçüm tesisini, yapı yakın mansabında projelendirecek ve İdare'nin onayına sunacaktır.

3.2 Sabit Debiye Ayarlı Prizler (SADAP)

İdare, sabit su seviyeli kanallardan (kararlı akım şartlarında işletilecek kanallardan) veya özellikle değişken su seviyeli kanallardan (kararsız akım şartlarında işletilecek kanallardan) ölçülü ve kontrollü su alabilmek için Sabit Debiye Ayarlı Prizleri çekilecek debi ve kanaldaki su seviyesi değişim aralığına bağlı olarak seçecektir. SADAP yapılarında debi sınırlaması olmadığından, çekilecek her türlü ihtiyaç debisine göre SADAP yapısını projelendirecektir. Suyun kontrolü ve ölçümü aynı anda yapı içinde gerçekleşeceğinden, ayrıca bir debi ölçüm tesisini prize dahil etmeyecektir.

Regülasyonlu kanallarda Q_{max} (dinamik su seviyesi) ve Q_0 (statik su seviyesi) su seviyeleri arasında oluşabilecek seviye farklarını dikkate alarak SADAP yapılarını OMAK kapaksız ve OMAK kapaklı olarak projelendirilecektir. OMAK kapağı gerektiren hallerde SADAP prizleri OMAK kapakları ile birlikte hidrolik stabilite ve statik-betonarme hesaplarına dayalı olarak projelendirilecektir. Ayrıca SADAP ve OMAK yapılarının metal aksamlarına ait imalat projelerini de hazırlayacaktır. SADAP ve OMAK yapılarına ait betonarme uygulama projelerini ve metal aksam imalat projelerini statik ve betonarme hesapları ile birlikte İdare'nin onayına sunacaktır.

3.3 Sabit Yüklü Orifisli Prizler (SYOP)

İdare, sabit su seviyeli kanallardan (kararlı akım şartlarında işletilecek kanallardan) çekilecek debinin, $Q < 1 \text{ m}^3/\text{s}$ olması halinde Sabit Yüklü Orifisli Priz tipini seçecek ve gerekli hidrolik ve statik hesaplara dayalı, priz uygulama projelerini ve orifis ile büz kapaklarına ait metal aksam imalat projelerini hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır.

3.4 Çiftçi Arkı Prizleri (ÇAP)

İdare, tersiyer kanallarından çekilecek $Q = 30 - 40 \text{ l/s}$ ihtiyaç debileri için, Çiftçi Arkı Prizleri uygulama projelerini hazırlayacaktır.

4 KONTROL YAPILARI

İdare, açık kanallarda suyu kontrol etmek, sabit su seviyesi oluşturmak ve prizler için uygun su alma kotlarını sağlamak maksadıyla, kontrol yapılarını projelendirecektir. Açık kanalın proje kriterlerini ve işletme şartlarını dikkate alarak fonksiyonel kontrol yapısını savaklar (kalın kenarlı savaklar, ince kenarlı savaklar, uzun kretli savaklar, labirent savaklar vb.) ve çek yapıları (kabarma tesisleri) arasından seçecektir. Uygun çek yapısı tipini, düz kapaklı, radyal kapaklı, hidromekanik-şamandıralı ve bival kontrollü çekler arasından belirleyecektir.

Düz kapaklı çeklerde, çek mansabındaki kanal debisinin $1/4$ 'üne karşılık gelen debiye ve memba kanalındaki beton hava payının maksimum $2/3$ 'ünü kullanacak şekilde belirlenecek savak yüküne göre "Karşıdan Savaklı Çek Yapısını" projelendirecektir. Bu şartlarda yan savaklardan debinin mansap kanalına deşarj edilememesi halinde çek yapısını gereğinden fazla genişleterek, çek önünde akıma katılmayan ölü alanların oluşumuna imkan vermeyecektir. Ayrıca, yan savaklarda kademe teşkiline ve bu kademelerde kalas kullanımını gerektirecek her türlü projelendirilmeden kaçınacaktır. Bu durumda, hidrolik hesap sonucunda seçilen çek genişliği sabit kalmak kaydıyla çek yan savaklarını kanal akımına paralel doğrultuda yerleştirerek, hidrolik ve ekonomik şartları sağlayacak "Yandan Savaklı Çek Yapısını" projelendirecektir.

İdare, büyük kapasiteli kanallarda, yüksek su yüklerine maruz çek yapılarını ekonomik gerekçeler ve fonksiyonel işletme şartları nedeniyle radyal kapaklı olarak projelendirecektir.

İdare, regülasyonlu kanallarda onaylı plan-profilinde kilometresi, tipi ve sayısı belli olan çek yapılarını hidrolik stabilite ve statik-betonarme hesaplara göre projelendirecektir.

Memba kontrollü kanal sistemlerinde, membada sabit su seviyesi sağlayan memba kontrollü çek yapılarını ve bu yapılara ait otomatik hidro-mekanik şamandıralı radyal kapakları(Memba Kontrollü Kapakları, MEK) veya elektronik bilgisayar sistemiyle uzaktan algılama esasına göre işletilecek, motorlu düz veya radyal kapakları her türlü hareketli ve gömülü sabit metal aksamları ile birlikte projelendirilecektir.

Mansap kontrollü kanal sistemlerinde mansapta sabit su seviyesi sağlayan mansap kontrollü çek yapılarını ve bu yapılara ait otomatik hidro-mekanik şamandıralı radyal kapakları (Memba Kontrollü Kapakları, MEK ve Orifisli Mansap Kontrollü Kapakları OMAK) veya elektronik bilgisayar sistemiyle uzaktan algılama esasına göre işletilecek, elektrik motorlu düz veya radyal kapakları her türlü hareketli ve gömülü sabit metal aksamları ile birlikte projelendirilecektir.

Memba-mansap kontrollü kanal sistemlerinde, membada ve mansapta sabit su seviyesi sağlayan memba-mansap kontrollü çek yapılarını ve bu yapılara ait otomatik hidro-mekanik şamandıralı radyal kapakları (Memba-Mansap Kontrollü Kapakları MEMAK veya Orifisli Memba-Mansap Kontrollü Kapakları, OMEMAK) her türlü hareketli ve gömülü sabit metal aksamları ile birlikte projelendirilecektir.

Bival kontrollü kanal sistemlerinde, çek yapılarını, elektrik kumandalı düz kapaklı veya radyal kapaklı olarak ve sinyalizasyon sistemi ile birlikte projelendirilecektir.

İdare, kontrol yapıları ile ilgili yapacağı hidrolik stabilite, statik ve betonarme hesaplara dayalı uygulama projelerini ve İdare’ce gerekli görülen nokta detayı çizimlerini hazırlayarak İdare’nin onayına sunacaktır.

5 KANAL KORUMA YAPILARI

5.1 Genel

İdare, kanalları, kanal içinden ve dışından gelebilecek her türlü kontrolsüz suların verebileceği zararlardan korumak maksadıyla, kanalın özelliğini ve arazi şartlarını da göz önünde bulundurarak fonksiyonel, emniyetli ve ekonomik koruma yapısını seçerek projelendirecektir.

İdare, hatalı işletme sonucunda, kanala proje debisinin bir debi verilmesi halinde kanal içindeki normal su seviyelerinde ani yükselmelerin oluşması kanal üzerinde yer alan otomatik veya manuel kumandalı kontrol yapılarının beklenmedik bir anda arızaya girmesi durumunda yükselen su seviyelerinin kanal hava paylarını tehdit etmesi, sulama sezonu dışında kar ve yağmur suları nedeniyle kanal içine giren rüsup ve sürüntü malzemelerinin işletme sırasında özellikle sifonların içine sürüklenmesi, ana kanallardan ayrılan büyük kapasiteli yedek prizlerin su almaması halinde bu yedek prizden sonra küçülen ana kanal kesitlerinde fazla suların taşkın tehlikesi oluşturması, regülatör prizinden su alan ana kanal güzergahlarının akarsuyun taşkın yatağına yakın veya düşük kotlardan götürülmesi durumunda taşkın sularının koruma seddelerini yıkarak kanala dolması, yamaç suyu alma tesisleri vasıtasıyla yamaçlardan gelen suların dolu haldeki kanal içine girmesi durumunda kanal kesitlerinde meydana getirecekleri ani su yükselmelerinin kanal emniyetini tehdit etmesi, kanalları kesen yan derelerin sularının kanalları tahrip etmesi vb. durumlarda kanallara zarar veren etmenleri ortadan kaldıracak uygun kanal koruma yapısını, yapacağı hidrolojik, hidrolik ve topoğrafik çalışmalar sonucunda, tahliye yapıları (yan savaklar,

emniyet sifonları, boşaltım yapıları vb.) sel geçitler (üst sel geçitleri, alt sel geçitleri vb.) ve yamaç suyu alma tesisleri arasından seçecektir.

5.2 Tahliye Yapıları

5.2.1 Genel

İdare, memba veya mansap kontrollü kanallardaki suyu tamamen veya kısmen boşaltan, dinamik (Q_{max}) ve statik (Q_0) su seviyelerinden itibaren, hava paylarını ihlal eden ani su yükselmelerinde kanalları korumak maksadıyla tahliye yapılarını projelendirecektir. Memba ve mansap kontrollü kanallar üzerinde ve otomatik veya manuel kumandalı çekler arasında, fonksiyonel tahliye yapısını, kanalın özelliğini ve işletme sistemini de dikkate alarak seçecektir.

5.2.2 Memba Kontrollü Klasik Kanal Sistemlerinde Projelendirme

İdare, memba kontrollü klasik kanal sistemlerinde, kanal üzerinden otomatik tahliye imkanı sağlayan yan savaklar (YS) ile emniyet sifonlarını (ES) ve manuel kumandalı kapaklı dip tahliye yapılarını dizayn edecektir. Otomatik tahliye yapısı tipini ve sayısını tahliye edilecek debinin büyüklüğünü dikkate alarak, yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda boyutlandıracağı yapıların, maliyet mukayeselerini de dikkate alarak belirleyecektir.

Kanaldan bir pompa istasyonu vasıtasıyla su alınması ve pompa istasyonundan sonra kanal kesidinin küçülmesi durumunda, emme havuzunda mutlaka otomatik bir tahliye yapısını projelendirecektir.

Yan savakları, emniyet sifonlarını ve kapaklı dip tahliye yapılarını mansap şartları ile birlikte değerlendirerek projelendirecektir. Tahliye yapısının deşarj debisini, mansaplanacağı tahliye kanalından veya yan dereden geçip geçmeyeceğini tahkik edecektir.

Akarsu yataklarına yakın giden kanal güzergahlarında, taşkın suların kanala verebileceği tahribatı önlemek maksadıyla otomatik tahliye yapısını, yataktan uzaklaşan ve taşkın sularına maruz kalmayacak kanal kesiminde uygun bir noktaya yerleştirecektir.

Kapaklı dip tahliye yapısını, sifon yapılarının yakın membama yerleştirecek ve suyunu en yakın bir yan dere yatağına veya sifonun geçtiği dere yatağına mansaplayacaktır. Sifondan önce kanal debisinin tamamının dip tahliye yapısından atılmasını sağlayacaktır. Bunun için sifon giriş ağzına bir kapak sistemini veya tahliyeden sonra kanal üzerine bir çek yapısını koyacaktır.

5.2.3 Regülasyonlu Kanal Sistemlerinde Projelendirme

İdare, regülasyonlu kanallar üzerinde yer alan hidro-mekanik şamandıralı çek kapaklarının, işletme sırasında kapalı veya açık pozisyonda takılı kalmaları halinde ortaya çıkabilecek taşma problemleri sonucunda, kanal banketleri üzerinden aşan suların kanalda yapacakları, lokal tahribatları önlemek maksadıyla, emniyet ve boşaltım yapılarını, çekler arasındaki kanal kesimlerine yerleştirecektir.

Regülasyonlu kanallarda yan savakları, statik su seviyesinin (Q_0) üzerinde ve karşıdan alışlı savaklar olarak projelendirecektir. Yan savakların deşarj kapasitelerinin, emniyet sifonlarına nazaran daha düşük olduğunu ve deşarj kapasitesinin artırılması halinde ise, maliyetinin de yükseleceğini göz önünde bulunduracaktır.

İdare, memba kontrollü bir çek kapağının açık pozisyonda takılı kalması halinde sistem gereği taşıma riski oluşmayacağından, bu durum için kanala herhangi bir emniyet yapısını yerleştirmeyecektir. Ancak memba kontrollü bir çek kapağının kapalı pozisyonda takılı kalması halinde ise, kanala bir emniyet yapısı yerleştirerek kanaldan taşmayı önleyecektir.

Mansap kontrollü bir çek kapağının açık pozisyonda takılı kalması hali mansap kanalında taşma riski oluşturacağından kanala bir emniyet yapısı yerleştirerek taşmayı önleyecektir. Ancak mansap kontrollü bir çek kapağının kapalı pozisyonda takılı kalması halinde ise, sistem gereği taşma riski oluşmayacağından, bu durum için kanala herhangi bir emniyet yapısı yerleştirmeyecektir.

Kanal üzerinde yer alacak emniyet ve boşaltım yapıları tipini ve sayısını, kanalın hidrolik kriterlerine ve işletme şartlarına bağlı olarak, kurulacak bir senaryo dahilinde ve işin ekonomisini de göz önünde bulundurarak, yapacağı hesaplar sonucunda belirleyecektir.

Memba ve mansap regülasyonlu kanallarda taşkın halinde otomatik deşarj imkanı sağlayan emniyet sifonları (ES) ile manuel işletmeli kapaklı boşaltım yapılarını (BOY) ayrı ayrı projelendireceği gibi, birlikte bir grup-yapı olarak da projelendirebilecektir. Emniyet sifonu ile boşaltım yapısını (EBOY) birlikte projelendirerek yapı maliyetinde ekonomi sağlayacaktır.

İdare, memba regülasyonlu kontrol sisteminde emniyet sifonu yapısını memba regülasyonu sağlayan çek yapısının membaında yakın bir yerinde projelendirecektir. Emniyet sifonunun metal eşik kotunu Q_{max} dinamik su seviyesi üzerine dalgalanma payını da dikkate alarak uygun bir kota yerleştirecektir. Ayrıca emniyet sifonlarında yer seçimini, en yakın sel yatağına deşarj imkanı verecek şekilde yapacaktır. Emniyet sifonları genellikle işletme kolaylığı ve ekonomi sağlamak amacıyla, boşaltım yapıları ile birlikte düşünüldüğünden, her iki yapının aynı anda işletileceğini göz önünde tutarak toplam deşarj debisinin mansaplanacak sel yatağından geçip geçmediğini tahkik edecektir. Ancak sel yatağı havzasından gelerek ASG veya ÜSG yapısından geçen taşkın debisi (Q_{25}) emniyet ve boşaltım yapısı (EBOY) toplam debisinden daha büyük ise, o takdirde EBOY deşarj debisi için mansap yatağı kapasitesinin tahkikini yapmayacaktır. EBOY toplam debisinin, taşkın yatağının 25 yıllık debisinden daha büyük olması halinde, mansap yatağı kesidini EBOY yapısının kapasitesine göre belirleyecektir. Mansap yatağının projelendirmesinde, ASG veya ÜSG yapısından geçen 25 yıllık taşkın debisi ile EBOY yapısı deşarj debisi toplamının aynı anda mansap yatağından geçmeyeceğini dikkate alacaktır.

İdare, mansap regülasyonlu kanal sisteminde, emniyet sifonu yapısını, mansap regülasyonu sağlayan çek yapısının mansabına yalıtılmış bir yerde projelendirecektir. Bu noktada emniyet sifonunu boşaltım yapısı ile tasarlayacak ve böylece oluşturacağı grup-yapının (EBOY) tahliyesini en yakın sel yatağına mansaplayacaktır. Grup-yapının toplam debisini dikkate alarak, sel yatağının kapasitesini tahkik edecektir. Emniyet sifonu yapısını yukarıda bahsedilen kanal kesimine Q_0 statik su seviyesi (düşük akım seviyesi) üzerinde olmak kaydıyla hidrolik şartlar açısından gerekli görülen uygun bir kota yerleştirecektir. EBOY yapısını çek kapağının yakın mansabına yerleştirerek, kanalın bu kesidinde su yüksekliğinin çek aralığının diğer bütün kesitlere göre daha az olacağından yapı maliyetinde ekonomi sağlayacaktır.

İdare, ana kanal güzergahlarının geçtiği arazinin topoğrafik özelliklerini, yamaç ve ova tarafında yer alacak arazilerin konumları ile sel yataklarının yerlerini göz önünde bulundurarak ES ve BOY yapılarını genellikle ova tarafında (işletme-bakım yolu tarafında) projelendirecektir. Ancak bazı zorunlu hallerde (arazi enine eğimin yüksek olduğu kanal kesimlerinde, işletme-bakım yolunun EBOY yapısı üzerinden geçirilemediği durumlarda, yol kotunun düşük olduğu duvarlı kanal uygulamalarında, işletme-bakım yolu ekseninin EBOY yapılarını yamaç tarafında da projelendirebilecektir. Yapının tahliyesini ya kanal altından bir menfezle sel yatağına mansaplayacak yada yakın ASG memba girişine (en kesidinin yeterli olması kaydıyla) bağlayacaktır.

Ayrıca hidrolik ve topoğrafik şartların uygun olması halinde, bir EBOY yapısını bir AGS yapısı ile birlikte projelendirebilecektir. Bu durumda dip tahliyeden (BOY) ve emniyet sifonundan (ES) atılacak toplam debinin, ASG yapısından geçip geçmediğini tahkik edecektir. Ayrıca ASG'nin tipini, en kesidine ve dip tahliye ile birlikte toplam yapı genişliğini seçecektir.

Emniyet sifonlarını, genellikle ait oldukları kanalın debisinden daha az bir debi için boyutlandıracaktır.

Kanal banketinden taşıma oluşmadan önceki süreyi (hava payını doldurmak için gerekli olan süreyi), kanal kesimine giren debi ile emniyet sifonundan atılan debi arasındaki fark debiyi dikkate alarak hesaplayacaktır.

Hava payını doldurmak için geçen süreyi (müdahale süresini), minimum 1 saat olacak şekilde alacak ve gerekli emniyet yapılarının kapasitesini ve sayısını seçecektir. Emniyet sifonlarının tipini ve sayısını, kanalın karakteristiklerini, müdahale süresini, taşkın halinde tasarlanan otomatik deşarj debisini, koruma yapısının ekonomisinde vb .hususları göz önünde bulundurarak belirleyecektir.

İdare, genel olarak küçük kapasiteli regülasyonlu kanallara, açık konumda takılı kalan kapaktan çek mansabına geçen maksimum debinin tamamını emniyet sifonları vasıtasıyla otomatik olarak tahliyesini, işletme kolaylığı ve kanal emniyeti açısından sağlayacaktır.

Büyük kapasiteli regülasyonlu kanallarda açık konumda takılı kalan kapaktan çek mansabına geçen maksimum debinin, bir miktarının emniyet sifonlarından bir miktarının çek yapısı bünyesinde projelendirecek yan savaklardan (YS), kalan miktarının ise BOY yapısından tahliyesini sağlayacak şekilde, fonksiyonellik, emniyet ve ekonomi parametrelerini de göz önünde bulundurarak oluşturacağı bir senaryo çerçevesinde optimum çözümü belirleyecektir.

Çekler arasındaki kanal kesimlerde açık pozisyonda takılı kalabilecek kapakların oluşturacağı taşkın sularının otomatik tahliyesini yapacak emniyet sifonu sayısının senaryo gereği fazla çıkması durumunda yan savak (YS) yapısını projeye dahil edecektir. Bu savağı çek yapısının bünyesinde tasarlayacak ve çek ızgarası önünde sağ ve sol sahilde olmak kaydıyla iki adet olarak projelendirecektir. Söz konusu savaklar, düşük akım seviyesinin üzerindeki suların deşarjını sağlayacaklarından savakların kret kotlarını, Qo statik su seviyesinin bir miktar üzerinde (örneğin küçük kapasiteli kanallarda 5 cm, büyük kapasiteli kanallarda ise 10 cm) seçebilecektir.

Bu nedenle yan savakların hidrolik hesaplarını, karşıdan alışı savak formüllerini kullanarak yapabilecek ve çek yakın membaındaki kanal kesimindeki beton hava payını dikkate alarak belirlenen savak boyları için deşarj kapasitelerini bulacaktır.Çek yapısının sağ ve sol sahilindeki yan savaklardan taşkın halinde savaklanacak taşkın sularını, bir by-pass borusu ile mansap kanalına atacak şekilde gerekli hidrolik hesapları ve bu hesaplara dayalı çizimleri yapacaktır. Boru çapının belirlenmesinde, membada maksimum savak yükü üst kotu ile mansapta Qo statik su kotunu göz önünde bulunduracaktır.

“Müdahale süresi”, işletmeden sorumlu personelin mobilizasyonu için gerekli minimum zaman olup, İdare, bu zaman zarfında arıza mahalline ulaştırarak fark debiden (ES, YS vb. kanal koruma yapılarının otomatik deşarjından sonra geriye kalan debiden) kaynaklanan taşma riskini ortadan kaldırmak amacıyla boşaltım yapısını (BOY) projelendirecektir.Ayrıca BOY yapısını sulama sezonu dışında kanal içindeki suyun boşaltılması veya işletme sırasında iki çek arasındaki kanal kesiminde oluşabilecek arıza durumunda bu kesimdeki suyun tahliyesi ile kanalın bakım-onarım faaliyetlerinin yürütülebilmesi maksadıyla da projelendirecektir. İki çek arasındaki kanal kesiminde regüle edilen suyu 6 ile 10 saat arasında boşaltacak şekilde gerekli hidrolik kesidi hesaplayacaktır. Böylece çekler arasında taşkın riskini önlemek veya kanal içindeki suyu tamamen boşaltmak gibi iki farklı amaç için işletilecek olan BOY yapısını, bu iki senaryodan elde edilecek en büyük deşarj kapasitesine göre projelendirecektir.

BOY yapılarını genellikle kutu menfez olarak projelendirecektir.Ancak tahliye edilecek taşkın debisinin miktarı az ise, o takdirde yapıyı, menfez yerine gömlek betonlu büz olarak da projelendirebilecektir.BOY yapılarını kanaldaki taşkın su seviyesi kotunu, deşarj debisini boşaltım kanalının karakteristiklerini vb. hususları göz önünde bulundurarak, kanal tabanı seviyesinde projelendirecektir.

5.3 Sel Geçitleri

5.3.1 Genel

İdare, kanalları kesen yan derelerin sularının kanala ve işletme-bakım yoluna zarar vermesini önlemek maksadıyla, havzalardan gelen bu kontrolsüz sel sularını, kanalın altından (alt sel geçidi, ASG) veya üstünden (üst sel geçidi ÜSG) geçirerek tabi yatağa verecektir.Sel geçitlerini, onaylı havza planında yer alan taşkın debilerine ve kanal-profilinde belirlenen kilometrelerde alınacak 1/500 ölçekli plankotelerine uygun olarak projelendirecektir.Sel geçitlerini boyutlandırırken ait olduğu yan derenin rüsup durumunu da göz önünde bulundurarak emniyetli ve ekonomik kesidi, yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda belirleyecektir.

İdare, çok sayıda yan dereyi kısa aralıklarla kesen kanallarda, her bir kesim noktasında sifon yapmak, hem ekonomik hem de yük kaybı açısından uygun olmayacağından bu gibi hallerde daha fonksiyonel geçiş olan sel geçitlerini tercih edecektir.Ancak kanal kapasitesinin küçük yan dere taşkın kapasitesinin ise büyük olması durumunda kanalı sifona alarak emniyetli ve ekonomik geçişi sağlayacaktır.Gerekliyse maliyet mukayesesi hesapları yaparak, uygun alternatifini seçecektir.

5.3.2 Alt Sel Geçitleri (ASG)

İdare, sel sularını, bir büz veya kutu menfez vasıtasıyla kanal altından geçirerek doğal yatağına mansaplayacak şekilde alt sel geçidini projelendirecektir.Onaylı plan-profilinde gösterilen kilometrede alacağı 1/500 ölçekli plankote üzerinde ve havza hesapları neticesinde

belirlenen Q_{10} ve Q_{25} yıllık frekanslı taşkın debilerine göre ASG yapısının yerleşimini ve gerekli hidrolik hesaplarını yapacaktır. Q_{10} yıllık frekanslı taşkın debisinin yanı sıra yan dereden gelebilecek rüsup miktarını da dikkate alarak (var ise) yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda yapıyı boyutlandıracaktır. Ayrıca serbest akım şartlarında Q_{10} yıllık frekanslı taşkın debisine göre belirlenen kesitten Q_{25} yıllık frekanslı taşkın debisinin, baş duvarı üst kotu seviyesinde basınçlı olarak geçip geçmediğini de tahkik edecektir. Minimum hidrolik kesit olarak, gömlek betonlu Q 80 cm daire kesitli hazır büzü seçecektir. Daha büyük taşkın debileri için, yerinde dökme Q 100 cm daire kesitli veya kutu menfez (kare veya dikdörtgen kesitli) olarak veya İdare'ce uygun görüldüğü takdirde prefabrik olarak ASG yapısını projelendirecektir. Ayrıca debinin yanı sıra arazinin toprak yapısını, bitki örtüsünü, yan derelerin rüsup durumunu ve işletme şartlarını da dikkate alarak, proje sahasında uygulanacak ASG yapısının minimum en kesidini İdare'nin görüşünü de alarak belirleyecektir.

İdare, ASG yapılarının eğimini, sel yatağının doğal eğiminde veya mümkün olduğu kadar yatak eğimine yakın bir eğimde seçecektir. ASG yapısının girişi ile çıkışı arasında tek eğim kullanabileceği gibi bazı hallerde iki farklı eğimde kullanabilecektir. ASG yapısı boyunca seçtiği taban eğiminin (S_1), hesaplayacağı kritik eğimden (S_c) daha büyük olduğunu ($S_1 > S_c$) gösterecektir. İki eğimli olarak düzenlenen ASG yapılarının mansap kesimlerinde, sürüntü malzemesi birikimini önlemek amacıyla, $S_2 = 0.005$ 'den daha küçük eğimleri kullanmayacaktır. İdare, ASG yapılarında ano boylarını, zorunlu olmadıkça 12,00 m 'den daha uzun teşkil etmeyecek ve ano birleşim yerlerinde taban eğimi $S > 0.05$ olması durumunda yastık $S > 0.05$ durumunda ise, kaymaya karşı parafuy tanzim edecektir. Büyük dolgular altında ve yamaç arazilerde uygulanacak çok dik eğimli alt sel geçitlerinde, kanaldan veya sel geçidinden sızan suların dogularda borulanma sonucu oluşturacağı tahribatları önlemek amacıyla sima boyunu uzatacak "yaka yapılarını" ASG etrafında ve belli aralıklar için projelendirecektir.

İdare, alt sel geçitlerinin memba ve mansap şartlarında gerekli düzenlemeleri yaparak, ait oldukları yan derelerden gelebilecek sel sularının kanala verebileceği zararları önleyecektir. ASG girişinde, rakortman duvarlarını toprak yönlendirme seddeleri ile yeterli mesafeye kadar uzatarak sel sularının ASG'ye çevrilmesini sağlayacaktır. ASG çıkışında ise, çıkan suyun hızını dikkate alarak, oyulmaya karşı gerekli tedbirleri (taş dolgu vb.) alacaktır. Ayrıca ASG'nin çıkışını kanala ait işletme-bakım yolunun şev eteği dışında teşkil ederek, sel sularının yol dolgusuna ve dolayısıyla kanala verebileceği hasarları önleyecektir.

İdare, alt sel geçidi projelerinde, yapı altında 10 cm kalınlığında 150 doz grobeton uygulamasını gösterecektir. Diğer taraftan özellikle büyük kapasiteli ve yarmadan-geçen kanallarda, menfezin her iki yanında yer alan kazı şevi boşluklarının menfez üstüne kadar (150 doz grobeton, tuvenan, stabilize vb. malzemelerden uygun ve ekonomik olanı ile) doldurulmasını, kanalın oturma sonucu tahribatını önlemek için hazırlayacağı projede gösterecektir.

İdare, alt sel geçitlerinde gerekli hidrolik kesit belirlendikten sonra, yapıya etkiyen statik ve dinamik yükleri dikkate alarak, yapacağı statik-betonarme hesapları sonucunda statikçe gerekli beton et kalınlıkların ve donatı miktarını hesaplayacaktır. Betonarme hesaplarda, hiperstatik sistemin çözümünden elde edilecek momenti, normal ve kesme kuvvetlerini dikkate alacaktır. Böylece mesnet demirlerini, kesidin dört tarafından ankastrelik şartını sağlayacak şekilde ve yeterli aderans boyunda kesite yerleştirecektir. ASG yapılarında beton sınıfını C16 ve çelik sınıfını ise S420 a niteliğinde seçecektir. Beton kesite ait basınç,

kayma ve çelik çekme dayanımlarını “TS500” standardının son baskısında belirtilen esaslara uygun olarak belirleyecektir.

Alt sel geçitleri mevkiinde kanalların dolguda geçmeleri nedeniyle, bu bölgelerde oturma sonucu kanallarda oluşabilecek tahribatları önleyici gerekli emniyet tedbirleri olacaktır. Özellikle büyük kapasiteli kanallardan sızmayı önlemek amacıyla derz yerlerinde mastik asfalt uygulaması, kanal altına kil veya jeomembran serilmesi, drenaj sistemi yapılması vb. tedbirler için gerekli detay çizimleri hazırlayacaktır.

5.3.3 Üst Sel Geçitleri (ÜSG)

İdare sel sularını,kanal üzerinden genellikle dikdörtgen kesitli ve kirişli bir tabliye vasıtasıyla doğal sel yatağına iletecek şekilde üst sel geçidini projelendirecektir.Bu geçidi; yol geçişli, membada kaskat düşülü, mansapta kasis veya kutu mentez geçişli olarak tasarlayabilecektir.Onaylı plan-profilinde gösterilen kilometrede alacağı 1/500 ölçekli plankote üzerinde ÜSG yapısının yerleşimini gösterecektir.Sel yatağına ait onaylı havza debilerinden Q10 yıllık frekanslı taşkın debisine göre gerekli hidrolik hesapları yaparak, ÜSG yapısının boyutlandırılacaktır.Boyutlandırma sırasında sel yatağından gelebilecek rüsubun, ÜSG yapısında oluşturacağı kesit daralmasını da dikkate alarak, Q10 yıllık frekanslı debinin kesitten taşmadan hava payı içinde kalacak şekilde mansaba geçmesini sağlayacaktır.Ayrıca, Q10 yıllık frekanslı taşkın debisine göre belirlenen ÜSG kesitinden, Q25 yıllık frekanslı taşkın debisinin hava payı ile birlikte taşmadan geçip geçmediğini tahkik edecektir.

İdare, ÜSG mevkiinde topoğrafik şartların uygun olması halinde yapı içinde rüsup birikimini önleyecek gerekli tedbirleri alacaktır.Örneğin, sel yatağından gelen akımın rejimini korumak ve rüsubun mensebe atılmasını sağlamak amacıyla ÜSG tabanına (sıfır eğimden kaçınarak) kritik eğimden daha büyük bir eğim verebilecektir.Ancak, bazı zorunlu haller nedeniyle (sel yatağı ile kanalın kesiştiği noktada yatak ve kanalın konumları, doğal zemin şartları vb.) ÜSG tabanına uygun eğimim verilemediği durumlarda, sel yatağına rüsup hareketini önleyecek yukarı havza çalışmaları ile ilgili projelendirmeyi İdare'nin uygun görüşünü de alarak yapabilecektir.

İdare, statik ve betonarme hesaplara esas olarak alacağı yüklerin yanında kesidin %20 sinin rüsupla dolduğunu kabul ederek, hesaplara rüsup yükünü de dahil edecektir.ÜSG yapısını, kanal üst genişliğini dikkate alarak tek açıklıklı olarak hesaplayacağı gibi, büyük kanallarda bir veya birden fazla orta ayak teşkil ederek de projelendirebilecektir.Ayrıca, ÜSG tabliyesi alt kotu ile kanal su kotu arasında en az 30 cm'lik bir hava payının bırakılmasını sağlayacaktır.

İdare ÜSG yapısının yakın çevresinde bir köprünün veya yol geçişinin bulunmaması durumunda; yaya, sürü ve tarlaya ulaşım amacıyla yol geçişli üst sel geçidini, statik ve dinamik yükler altında, ihtiyaç duyulan genişlikler için İdarenin de uygun görüşünü-alarak projelendirebilecektir.Yol geçişli ÜSG yapılarında ÜSG'nin giriş ve çıkışında araç geçişi için gerekli düzenlemeleri yapacaktır.ÜSG çıkışı ile işletme-bakım yolunun kesiştiği noktada sel suyunun geçebileceği derinlikte oluşturacağı kasisin giriş ve çıkış eğimini maksimum %10 olarak alacak ve kasiste oluşacak su seviyesini dikkate alarak ta kasisi uygun kalınlıkta betonla kaplayacaktır.Yol geçişli ÜSG yapısına, işletme-bakım yolundan veya tarladan direkt geçiş için oluşturacağı rampanın eğimini ise maksimum %10 olacak şekilde tasarlayacaktır.Yol geçişli ÜSG yapılarını, öncelikli olarak hidrolik şartları yerine getirecek şekilde boyutlandırdıktan sonra diğer projelendirme (yaya,trafik vb.) kriterlerine göre gerekli tahkikleri yapacaktır.

ÜSG yapısının membaındaki sel yatağı kesiminde eğimin dik olması durumunda sel yatağından gelen sel sularının küçük eşiklerden oluşan kaskatlardan geçirilerek enerjisi kırıldıktan sonra, ÜSG yapısına verilecek şekilde gerekli projelendirme çalışmalarını yapacaktır.

İdare, ÜSG yapısının mansabında sel yatağı eğiminin yüksek olması veya bu noktada işletme-bakım yolunun kasise alınmasının mümkün olmadığı durumlarda (çıkışta doğal zemin kotunun düşük olması halinde), sel sularının geçişini işletme-bakım yolu altından kutu menfezle sağlayacaktır. Mansabta kutu menfez geçişli ÜSG yapısının projelendirilmesinde, öncelikle menfeze girişte dik düşülü kuyu teşkilinden kaçınacaktır. Menfez girişinde rüsup birikimini önlemek amacıyla ÜSG'den gelebilecek rüsublu suyun hızlanarak kutu menfeze geçişini temin edecek ve kanalın işletme-bakım yolunun emniyetini sağlayacak şekilde ÜSG yapısını projelendirecektir.

Yol geçişli ÜSG yapılarında beton sınıfın C20 ve çelik sınıfın S420a niteliğinde seçecektir. Diğer ÜSG yapılarında ise beton sınıfını C16 ve çelik sınıfını S220a (düz düzeyli donatı çeliği) veya S420a (nervürlü donatı çeliği) olarak alacaktır.

5.4 Yamaç Suyu Alma Tesisleri (YSAT)

İdare kanalın yamaç tarafında yer alan derelerin sürüntü malzemesi taşıyıp taşımadıklarını araştıracaktır. Rüsup taşmaları halinde bu derelerin sularını kanal içine vermeyecektir. Aksi takdirde kanal içinde önemli işletme problemlerini gündeme getireceğini göz önünde bulunduracaktır. Bu nedenle rüsup taşımayan ve kanal kapasitesine göre çok küçük olan yan derelerden gelebilecek sular (maksimum 500 l/s), kanal içine alabilecektir. Bu amaçla, yapı yerinin 1/500 ölçekli plankotesini çıkartarak, yamaç suyu alma tesisini projelendirecektir.

6 DÜŞÜ VE ŞÜT YAPILARI

İdare, yüksek kotlardaki suyu daha düşük kotlara enerjisini kırarak indirebilmek için “Düşü veya Şüt” yapılarını projelendirecektir. Su seviyeleri farkı $h > 0.50$ m olan düşüleri, herhangi bir yapı yapmaksızın kanal kesidini koruyacak ve sadece tabanda 1:1 eğimli basit bir geçiş yapısı teşkil ederek projelendirecektir. Su seviyeleri farklı $h > 2.50$ m olan düşüleri, dik düşü olarak gerekli hidrolik hesapları yaparak projelendirecektir. Hidrolik hesaplar sonucunda, dik düşü genişliğini (B), havuz derinliği (G) ve havuz boyunu (L) belirleyecektir. Havuz boyunun hesaplanmasında aşağıda verilen “a” ve “b” çözümlerinden büyük çıkan (L) değerini, havuz boyu olarak seçecektir.

- $L_{BR} = G - F - H_2 + 0,50$
- $L_{CSU} = 3,8 y_c + F + 0,126$

Burada;

G = Havuz derinliği, m

F = Memba ve mansap kanalları arasındaki enerji seviyeleri farkı, m

H₂ = Mansap kanalındaki su yüksekliği, m

Y_c = Düşü başlangıcındaki kritik, derinlik, m

L_{BR} = “Bureau of Reclamation” tarafından geliştirilen havuz boyu, m

L_{CSU} = “Colorado State University” tarafından geliştirilen havuz boyu, m

Su seviyeleri farkı $2.50 < h \leq 4.50$ m olan düşüleri veya seri düşüleri “Kaskat” “Dişli Eğik Düzlemlili Düşü” veya “ Borulu Düşü” olarak $h > 4.50$ m olan şütleri ise “Borulu Şüt” veya “Eğik Düzlemlili Şüt, EDŞ” olarak projelendirecektir.Düşü ve Şüt yapılarının sonlarına, Froude sayısına bağlı olarak enerji kırıcı havuzu hesaplayarak yerleştirecektir.

Onaylı plan-profilinde borulu düşü olarak belirlenen yapıyı, gömlek betonlu büz olarak projelendirecektir.Yatayda maksimum 50 m düşeyde ise su kotları arasındaki fark maksimum 4.50 m olacak şekilde savaklı baca yapısını yerleştirecek ve boru içindeki suyun enerjisini atmosfere açarak kıracaktır.Borulu düşülerde, boru çıkış rakortmanı toprak ise boru içinde dolu haldeki hız. $V_{max} \leq 1.00$ m/s, çıkış rakortmanı beton ise $V_{max} \leq 1.50$ m/s ve çıkış yapısı “Çarpma Tipli Enerji Kırıcı” ise $V_{max} \leq 3.60$ m/s olacaktır. Uygun boru çapını ; $Q_{max} \leq 1.40$ m³/s debiyi ve yukarıda belirlenen hız kriterlerini esas alarak, yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda seçecektir.Borulu düşü profilini üzerinde minimum 1,00 m toprak dolgu teşkil edecek şekilde çizecektir.Boru içindeki enerjiyi kırmak maksadıyla borunun eğimli kısmını takiben boru çıkışından veya savaklı baca yapılarından önce, yataya yakın eğimde bir boru bölgesini teşkil edecektir. Bu bölgenin minimum eğimini $S_{min} = 0,005$ m/m olarak seçecek ve uzunluğunu, çıkış rakortmanı toprak veya beton olan düşülerde minimum 5D çıkış yapısı “Çarpma Tipli Enerji Kırıcı” olan düşülerde ise minimum 3D olarak alacaktır.(D=boru çapı).

İdare, şüt güzergahlarında, daha büyük debiler ve hızlar için “Borulu Şüt” veya “Eğik Düzlemlili Şüt (EDŞ)” yapılarını projelendirecektir.

Borulu şütlerde boru çapını, dolu haldeki maksimum hız $V_{max}=3,60$ şekilde m/sn olacak şekilde belirleyecektir.Boru eğimini ise boru içinde hidrolik sıçramayı önlemek maksadıyla daima kritik eğimden daha büyük seçecektir.Borulu şüt güzergahında oluşturacağı boru hatlarındaki kritik altı eğimlerde, dik eğimden daha yatık bir eğime geçmeyecektir.Ancak, topoğrafik şartlar nedeniyle boru hatlarında dik eğimden daha yatık bir eğime geçilmesi zorunlu ise , bu takdirde kısa bir geçiş bölgesini dikdörtgen kesitle açık şüt kanalı olarak düzenleyecektir.Çıkış yapılarını “Çarpma Tipli Enerji Kırıcı” veya “ Tip-I, Tip-II, ve Tip-III Enerji Kırıcı Havuz” olarak projelendirecektir.

EDŞ yapılarında, şüt kanalının taban eğimini kritik eğimden daha büyük seçecektir.Süt kanalındaki farklı eğimleri düşey karp formülüne göre birleşecektir.Şüt kanalı boyunca duvar yüksekliğini, şüt kanalı başlangıcındaki kritik derinlik, şüt kanalı boyunca oluşan maksimum su yüksekliği ve hız yükü ile hava payı parametrelerini göz önünde bulundurarak belirleyecektir.Enerji kırıcı havuzda enerjinin tam olarak kırılabilmesi için şüt kanalını %50 eğime alarak enerji kırıcı havuza bağlayacaktır.EDŞ yapılarında enerji kırıcıya girişte, Froude sayısının 15’i aşması halinde, 10 m’yi aşan kot farklarında tek bir eğik düzlemlili şüt yerine, yaklaşık 10 m ile sınırlanmış kademeli ve bir seri EDŞ kullanmayı tercih edecektir.60 m’den uzun ve 20⁰ den daha yatık EDŞ kanallarında, silindirik dalgaların oluşup oluşmayacağını hidrolik açıdan tahkik edecektir.Ayrıca EDŞ güzergahının jeolojik yapısını ve zemin içindeki suyun etkisini de dikkate alarak kanal tabanında yüzme tahkikini yapacaktır.Şüt kanalının taban radyesinde ve yan duvarlarında oluşturulacak anolara ait derz yerlerinden kanal içindeki suyun sızmasını önleyecek uygun PVC conta tipini seçecektir.Diğer taraftan güzergahın eğimi doğrultusunda hareket eden suyun, zemin taneciklerini sürüklemesi sonucunda oluşabilecek borulanmaya karşı da gerekli emniyet tedbirlerini (filtre vb.) proje aşamasında alacaktır.

Her bir düşü veya şüt yapısını, memba ve mansap kanallarının su seviyeleri arasındaki toplam fark, debi, hız gibi proje karakteristiklerinin yanı sıra yapılabirlik, fonksiyonellik ve maliyet parametrelerini de dikkate alarak yapacağı ekonomik mukayese hesaplarına göre düşü veya seri düşüler ile şüt veya seri şütler olarak projelendirebilecektir.

İdare, düşü ve şüt yapıları için yapacağı hidrolik hesaplarda idare'nin yayınlarından veya İdare'nin kabul ettiği yerli ve yabancı kaynaklı literatürden faydalanabilecektir.

7 ENERJİ KIRICI TESİSLER

İdare, enerji kırıcı tesisleri, regülatörlerde, eğik düzlemlili şütlerde, gölet ve baraj dip savak çıkışlarında, fazla enerjinin hidrolik kriterlere uygun olarak kırılması ve suyun sakinleştirilerek kanala alınması maksadıyla projelendirecektir.

Regülatörlerde, Tip-I, Tip-II, ve Tip-III vb, düşü havuzlarını yatay veya eğimli konumda projelendirebilecektir. Ayrıca akarsu yatağındaki zeminin sağlam olması halinde yekpare veya dişli sıçratma eteğini kullanabilecektir.

Eğik düzlemlili şüt sonlarında. Froude sayısına (F) ve yaklaşım hızına (V) bağlı olarak yine Tip_I, Tip_II, Tip_III vb. enerji kırıcı havuzlardan birini seçerek suyun kanala sakin olarak alınmasını sağlayacaktır. $1,0 < F < 2,5$ ise Basit Havuz ". $2,5 < F < 4,5$ ise "Tip-I Havuz". $F > 4,5$ ve yaklaşım hızı $V \leq 15$ m/s ise "Tip-II Havuz". $F > 4,5$ ve yaklaşım hızı $V > 15$ m/s ise "Tip-III Havuz " seçecek ve bu havuz tipleri için bu havuz boylarını belirleyecektir. Eğimli düşülerde "Dişli Eğik Düzlemlili Enerji Kırıcıları" da dizayn edebilecektir.

Basınçlı boru çıkışından veya borulu şüt sonundan alınan suyun sakinleştirilerek kanala verilmesinde veya akar su yatağına bırakılmasında. "Çarpma Tipi Enerji Kırıcıları" projelendirilecektir.

Enerji kırıcı tesisler için yapacağı hidrolik hesaplarda, İdarenin yayınlarından veya İdarenin kabul ettiği yerli ve yabancı kaynaklı literatürden faydalanılabilecektir.

8 AYRIM YAPILARI

İdare, ayırım yapısı yerinde 1/500 ölçekli plonkote çalışmasını tamamladıktan sonra üzerine yapıyı yerleştireceksiniz. Sulama kanallarının ayırım noktalarında ,ayrılan kolun taşıyacağı debinin ölçülmesi veya bu kolun işletme dışı bırakılması halinde ,gerekli olan beton imalatları ve mekanik teçhizatı yapacağı hidrolik ,stabilite,statik ve betonarme hesaplara dayalı olarak projelendirilecektir. Zemin etütleri sonucuna göre , yapı temelinde gerekli tedbirleri alacaktır. Ayırım yapısını ,devam eden kol ve ayrılan kol üzerinde olmak kaydıyla kapaklı birer yapı (regülatör tipi priz vb) olarak projelendirilecektir. Gerekli görülmesi halinde yapının membaında bir tahliye tesisini de projelendirilecektir.

Yapının ayrılan kolu üzerinde mutlaka bir debi ölçüm tesisini teşkil ederek, alınacak debinin ölçülmesini sağlayacaktır.

İdare, regülasyonlu mansap kontrollü kanallar üzerindeki ayırım yapılarını ise ,bu kanallarla uyumlu otomatik mansap kontrollü sistemleri , ayrılan kol üzerindeki projelendirilecektir. Tamamen seviye kontrollü olarak çalışacak ayırım yapısı üzerindeki hidromekanik veya elektromekanik kapak sistemlerinin, mansap kanallarındaki su taleplerine otomatik olarak cevap verebileceklerini de dikkate alarak, gerekli hidrolik, stabilite ,statik ve

betonarme hesaplara dayalı beton imalatlarını, gömülü ve hareketli metal aksamlarını projelendirecektir.

Kanalet ayırım yapıları, Kanaletli Şebeke Sanat Yapıları''bölümünde verilmiştir.

9 YOL GEÇİŞ YAPILARI

Yol geçiş yapıları,sulama kanallarının ulaşım yolları (köy yolları il yolları kara ve demir yolları vb) ile kesiştiği noktalarda , kanalın üzerine köprü yapılması veya kanalın manfez içine alınması sonucunda , kanalın ve yolun devamlılığını sağlayan yapılardır .İdare , onaylı plan-profilinde belirlenen geçiş noktasındaki köprü veya manfez yapısı yerinde ; yolun ve kanalın konumunu ,köprü veya manfezin açıklığını göz önünde bulundurarak ,1/500 ölçekli plankote alımını gerçekleştirecektir.

İdare büyük kapasiteli kaplamalı ana kanallar ile kaplamasız ana tahliye kanallarının ve büyük taşkınlarla maruz geniş dere yataklarının geçişlerinde yol eksenini ile kanal veya akarsu eksenini arasındaki verevilik açısından göz önünde tutarak , kanalın ya da akarsuyun su yüzü genişliklerini bozmayacak şekilde , gerekli hidrolik şartları sağlayacak uygun köprü tipini ve statik sistemini belirleyecektir. Köprü ayaklarına aittemellerin boyutlandırılmasına esas olmak üzere , jeolojik etütleri (gözlem kuyusu sondaj kuyusu vb)yapacaktır.Köprü ayaklarının temellerini mutlaka doğal zeminden itibaren minimum 0,50 m kadar aşağıya indirecektir . Bunun sağlanması için araziden en kesit alarak köprü ayaklarının sağlam zemine oturduğunu gösterecektir. Projelendirme aşamasında ; yolun standardını , şerit sayısını ve genişliğini ,trafik yoğunluğunu , askeri amaçlı kullanıp kullanılmayacağını ,asfalt veya stabilize oluşunu , üzerinden geçeceği kanalın veya akar suyun büyüklüğünü vb özellikleri dikkate alarak fonksiyonel ve ekonomik köprü tipine (yerinde dökme plak veya kirişli köprüler , prekast plak köprüler , prekast kambur köprüler , ön germesiz veya ön germeli prefabrik kirişli köprüler , kompozit köprüler , çelik köprüler vb)yapacağı alternatif çalışmalara ait maliyet mukayesesi hesapları sonucunda karar verecektir.

Düşük standartlı yollarda ve küçük kapasiteli yedek veya tersiyer kanalları üzerinde mesnet eksenleri arasındaki açıklığı 3,00 m den 4,60 m ye kadar olan yol geçişlerini prekast kambur köprü olarak projelendirebilecektir. Ayrıca ihtiyaç duyulan yerlerde kanallar üzerinden evcil olmayan geçişleri , sürü ve yaya geçişleri için çelik veya betonarme plak köprüleri projelendirilecektir.

İdare , köprü yeri topoğrafik şartlarının ve temel zemini jeolojik özelliklerinin yaklaşık aynı , köprü tipinin , köprü orta ayak sayısının ve yük sınıfının ise aynı olduğu durumlarda . İdarenin uygun görüşünü alarak kanal akarsu vb , geçişlerdeki köprüleri tip olarak projelendirebilecektir.

Köprü tip projesine ait kalıp planı , boy ve en kesit çizimleri ile bu tip kapsamına giren köprülerin karakteristik tablosunu aynı pafta üzerinde gösterecektir. Bu özelliklerin dışındaki hallerde ise projelendirmeyi, yerinde alacağı plankotelerine veya köprü eksenleri doğrultusunda arazinin doğal en kesit değerlerine uygun olarak ayrı ayrı yapacaktır.

İdare, yol geçiş yapısının manfez olarak projelendirilmesi halinde kanalın özelliğini ve hava payını da dikkate alarak hidrolik ve ekonomik şartlar gereği kaplamalı kanallarda maksimum 5 cm, kaplamasız kanallarda maksimum 25 cm kabarma oluşturacak şekilde uygun manfez kesidini hesaplayacaktır . Regülasyonlu kanallarda ise , yol geçiş manfezlerini

, kabarma oluşturmayaacak şekilde boyutlandırılacaktır .Aksi halde hidro-mekanik kapakların tam acılamayacağını , bu nedenle de proje debisinin mansaba geçirilemeyeceğini ve çekler arasındaki dinamik su hacimlerinin bir kısmının sürekli ihlal edileceğini ve dolayısıyla işletme için hedeflenen kullanıma hazır depo sularının kısıtlanmış olacağını göz önünde bulunduracaktır.Hidrolik hesap sonucunda seçeceği menfez kesidi , bir veya birden fazla gözlü olabilecektir. Statik ve betonarme hesaplarda ise ;menfez üzerindeki toprak dolgu yükünü ve trafik yükünü dikkate alarak menfezi basit mesnetli veya dört kenarından ankastre mesnetli olarak çözecektir. Trafik yükünü, yolun standardına , trafik yoğunluğuna ve araç cinsine göre $H_{20}S_{16}$ veya $H_{30}S_{24}$ yük sınırları arasından seçecektir.Menfez üzerindeki toprak dolgu yüksekliğinin 3,00 m veya daha yüksek olduğu durumlarda, trafik yükü tesirlerini yapacağı statik ve betonarme hesaplarda almayacaktır.Kutu menfezi genel olarak yerinde dökme kriterlerine göre projelendirecektir.Ancak, gerekli görülmesi halinde, maliyet mukayesesi hesapları ile birlikte İdare'nin uygun görünüşünü de alarak, kutu menfezi, prefabrik olarak projelendirebilecektir.

İdare, sulama kanalları üzerinde projelendirilecek yerinde dökme veya prefabrik köprülerde, köprüye girişte ve çıkışta yol dolgularının kanala savrulmasını önleyecek kanat duvarlarını (ricat duvarlarını) mutlaka projelendirecektir. Ayrıca kanallar üzerinde projelendirilecek yol geçişi menfez yapılarında da menfez üzerindeki dolgunun kanala savrulmasını önleyecek ve dolgu şevlerine topuk teşkil edecek giriş ve çıkış baş duvarlarını yeterli yükseklikte seçecektir.

Yol geçiş yapılarının betonarme hesaplarında, yerinde dökme köprü, menfez gömlek betonlu büzlü geçiş vb. yapılar için C20, prekast ve prefabrik yapılar için ise C25, C30 vb. niteliğinde betonarme betonunu kullanacaktır. Köprülerin donatısız kenar ayaklarında, ana kanallar ile bu kanallara ait işletme bakım yollarının sel yataklarını kestiği noktalar üzerinde projelendirecek betonarme ASG menfez yapılarında ve donatısız gömlek betonlu büzlü ASG yapılarında C16 beton sınıfını seçecektir. Beton çeliği sınıfını yerinde dökme veya prefabrik yapılar için S220a (düz yüzeyli donatı çeliği) veya S420a (nervürlü donatı çeliği) olarak alacaktır.

Tipi ve statik sistemi belli olan köprüyü, T.C Karayolları Genel Müdürlüğü'nce yayımlanmış "Yol Köprüleri İçin Teknik Şartname"de belirtilen yük kriterlerini esas alarak yapacağı stabilite, statik ve betonarme hesaplar sonucunda projelendirecektir.Köprülerin statik ve betonarme hesaplarında, yolun özelliğine bağlı olarak $H_{20}S_{16}$ veya $H_{30}S_{24}$ yük sınıfları arasından uygun olan kamyon yükünü seçecektir.Kamyon yüklerini dinamik etki katsayısını ve dağıtma faktörünü de dikkate alarak yükleri kiriş açıklığı boyunca gezdirmek kaydıyla momentin ve kesme kuvvetinin maksimum olduğu halleri belirleyecektir.Taşıyıcı kesite yerleştirilecek donatı miktarını ise, belirlenen kesit tesirlerini dikkate alarak hesaplayacaktır.Üst yapıdan köprü ayakları vasıtasıyla temele intikal eden yüklerin temel zemininde oluşturacağı gerilmenin, jeolojik etütler sonucunda bulunan zemin emniyet gerilmesinden daha büyük çıkması halinde ve bu durumda seçilen temel boyutlarının büyütülmesinden de ekonomik açıdan uygun olmadığı durumlarda, köprü ayaklarını, kazıklı temel sistemlerine göre de projelendirebilecektir.

Büyük kapasiteli kanallar ile yolların kesiştiği noktalarda, eksenler arasındaki verevilik açısının büyük olması durumunda, geçişin, köprü yapısı yerine menfez yapısı olarak projelendirilmesi yapılabilirlik, emniyet ve ekonomik gerekçeler nedeniyle göz önünde bulunduracaktır.

İdare, taşına maruz kalan kontrolsüz debili akarsu yatakları üzerinde geçişi sağlayacak kutu menfez yapılarının projelendirilmesi sırasında, akarsuyun özelliklerini, taşınan malzeme miktarını ve cinsini araştırarak ve taşınan rüsübun (var ise) tabanda birikmesi sonucunda oluşacak kesit daralmasını, yapacağı hidrolik çıkması, statikçe gerekli beton kesitlerinin ve mesnet açıklıklarının büyümesi nedeniyle maliyetin artması gibi olumsuzluklarla karşılaşılması durumunda, menfez yapısı yerine köprü alternatifini de ele alarak incelemek ve ekonomik bulunması halinde projelendirmeyi buna göre yapacaktır.

Yol geçiş yapıları, statik yüklerin yanı sıra dinamik yüklere de maruz kalacaklarından taşıma gücü yönünden zayıf temel zeminlerinde inşa edilmeleri halinde, basit radye temel tipi yerine, İdare'nin de onayını almak koşulu ile kazıklı temel sistemlerini kullanarak yapı güvenliğini arttıracaktır. Ancak alınan bu ilave önlemin maliyeti arttırıcı bir tedbir olduğunu ve dolayısıyla yapı ekonomisini olumsuz yönde etkilediğini göz önünde tutarak başka alternatif çözüm önerilerini de maliyetleri ile birlikte hazırlayarak İdare'ye sunacaktır.

Küçük kapasiteli kanallar ile yolların kesişmesi halinde büzlü yol geçişlerini projelendirecektir. Büzlü yol geçişlerini mutlaka gömlek betonlu ve üzerindeki yük durumuna göre donatılı veya donatısız olarak dizayn edecektir. SYOP ve ÇAP prizlerinin işletme-bakım yollarını kesmeleri durumunda, geçişi gömlek betonlu büz olarak projelendirecektir.

İdare, prefabrik olarak imal edilmiş (ön germeli veya ön germesiz) I ve T kirişli köprülerde, köprü açıklıklarını göz önünde bulundurarak, prefabrik kirişleri projelendirmeyi yapabilecektir. Köprü ayakları üzerinde kirişlerin aralıklı olarak projelendirilmesi halinde, köprüde gerekli sayıda enleme kirişini yerleştirecektir. Enleme kirişinin sayısını ve yerini, köprü açıklığını dikkate alarak belirleyecektir.

Prefabrik kirişli köprülerde, deprem derecesine göre kirişler arasına deprem takozlarını mutlaka yerleştirecektir. Prefabrik kirişler ile tabliyenin birlikte çalışmasını sağlayacak donatının yerleşimi için gerekli önlemleri alacaktır. Köprü açıklığına yerleştirilecek boylama kirişlerinde sehim hesabı yapacaktır. Bulunan sehim değerinin, izin verilen maksimum sehim değerini aşmadığını hesapla görecektir. Köprü açıklıklarını, kanalların maksimum su yüzü genişliklerini dikkate alarak seçecektir. Ayrıca köprü kenar ayaklarının ve mesnet bantlarının yerleştirilmesinde kanalın beton hava payını göz önünde bulunduracaktır. Kiriş alt kotu ile kanalın maksimum su kotu arasındaki mesafeyi minimum 30 cm olarak alacaktır. Köprü genişliğini, ait olduğu yolun şerit sayısına ve şerit genişliğine göre belirleyecektir. Ayrıca elastomer mesnet detaylarını da hazırlayacağı projede gösterecektir.

10 KAVŞUT YAPILARI

İdare, onaylı plan-projesinde bulunan kaplamalı ve kaplamasız bütün klasik kanalların ve kanalet hatlarının sonlarını, mansap şartı kriterlerine uygun olarak bir drenaj kanalına veya mevcut bir dere yatağına bağlayacak şekilde projelendirecektir.

İdare, kavşut yapılarını, bağlantı yapılacak kanal üzerinde uygun hidrolik şartlarda ve konumda dizayn edecektir. Bağlantı yapılacak kanalın debisini de göz önünde bulundurarak, mansaplanacak debinin bağlantı kanalına veya dere yatağına zarar vermemesi için, birleşim noktasında akımı yönlendirmek üzere uygun hidrolik şartları sağlayacak ve gerekli düzenlemeleri yapacaktır. Söz konusu bağlantının amacına uygun olarak yapılabilmesi için

bağlantı yapılacak kanal ile mansaplanacak kanalın veya derenin birleşeceği kesimde yeterli kot ve tesviye eğimini içeren bir plankote olarak ve projelendirme çalışmalarını yapacaktır.

Kavşut yapısının, bağlandığı memba kanalından gelen suların, özellikle kaplamasız mansap kanalının yan şevlerinde ve tabanında yapabileceği tahribatları önlemek maksadı ile memba kanalında akımın rejimini de dikkate alarak gerekli emniyet tedbirlerini (taş kaplama, beton kaplama vb.) alacaktır.

İdare, kavşut yapısı mebaında, bir yol geçişi var ise, o takdirde geçiş yapısını (gömlek betonlu büz, kutu menfez vb.) memba kanalının debisine ve akım rejimine (nehir veya selrejimine) bağlı olarak, yapacağı hidrolik hesaplar sonucunda boyutlandıracaktır. Ayrıca geçiş yapısının dolgu ve trafik yükleri altında statik ve betonarme hesaplarını ve bu hesaplara dayalı çizimlerini yapacaktır.

11 GEÇİŞ (RAKORTMAN) YAPILARI

İdare, kanal tip kesitinin değiştiği (trapezden dikdörtgen kesite, trapezden dairesel kesite vb.) durumda geçişi sağlayan veya galeri, sifon, tünel vb. sanat yapılarına ait giriş ve çıkışların kanal ile birleşimlerinde yük kaybını mümkün olduğu kadar azaltarak, fazla türbülansa mani olmak maksadı ile farklı geometrik şekillerdeki iki kesiti birbirine bağlayan rakortman yapılarını projelendirecektir. Ayrıca, sel geçitlerinin giriş ve çıkışlarının, doğal sel yatağına uygun hidrolik şartlarda bağlantılarını sağlayacaktır.

İdare, rakortman uzunluğunu hesaplarken, yaklaşım açısını $15^{\circ} < \alpha < 25^{\circ}$ arasında olacak şekilde yapı kriterlerini ve uygun hidrolik şartları göz önünde bulundurarak seçecektir. Ayrıca, özellik arz eden yapıların (örneğin, pompa binalarının yaklaşım havuzları vb.) rakortmanlarına ait boyutlarının ve yaklaşım açılarının proje şartlarına göre belirlenebilmesi için gerekli model deneyi çalışmalarını İdare'nin uygun görüşünü de alarak yapacak veya yaptıracaktır. Genellikle beton kaplamalı olarak projelendirilen rakortman yapılarını, bazı hallerde maruz kaldıkları yanal ve alt su basınçları ile zayıf zemin şartlarını dikkate alarak gerekiyor ise betonarme olarak ta projelendirecektir.

Beton kaplamalı kanallar üzerinde, genel olarak 'kırık düzlemlili-brocken back' tipi geçiş yapılarını projelendirecektir. Kırık düzlemlili geçişlerde trapez kesit ile dikdörtgen kesit arasında hızlanan akımda yük kaybı kat sayısını $K=0.30$, yavaşlayan akımda ise $K=0.50$ olarak alacaktır. Trapez kesit ile dairesel veya atnalı kesitler arasında hızlanan akımda yük kaybı kat sayısı $K=0.50$, yavaşlayan akımda ise $K=0.70$ olarak alacaktır.

12 BORULU SULAMA ŞEBEKELERİNDE SANAT YAPILARI

İdare, klasik ana kanaldan, doğrudan borulu şebekeye su alma yapılarını (priz yapılarını), şebekenin kapalı ve mansap kontrollü olması nedeniyle, ölçü kutusuz olarak projelendirecektir. Şebekede debi ölçümü sulama vanaları (hidrantlar) vasıtasıyla yapılacağından, talepteki değişikliklere cevap verebilecek priz yapısını, maksimum proje debisine göre boyutlandıracaktır. Borulu şebeke üzerinde yer alan şebeke vanaları (hat kapama vanası, ayırım vanası, ara tahliye vanası hat sonu tahliye vanası vb.), sulama vanaları (hidrantlar), hava vanaları (vantuzlar) vb. elemanlar hassas özelliklere sahip olduklarından, şebekeyi yüzen kaba cisimlerin etkisinden korumak maksadıyla, su alma yapısı giriş ağzına uygun aralıklı ve işletilmesi kolay bir ızgara tertibatı yerleştirecektir. Çıkış kuyusunda yer

alan boru giriş ağzına ise, ızgaradan geçen malzemenin kapalı şebekeye geçişini engelleyecek bir süzgeç (krepin) aksamını monte edecektir. Süzgeç üzerindeki toplam boşluk alanını, boru kesit alanının %20'sinden daha fazla olacak şekilde hesaplayacak ve süzgeçi montaj elemanlarıyla birlikte projelendirecektir.

Su alma yapılarının çıkış kuyularındaki süzgeçlerdeki gerekli batıklığı sağlayarak boruya hava girişini önleyecektir. Uygun batıklık değerini (B), süzgeçin üst kotundan itibaren boru çapına bağlı olarak $D < 800$ mm ise $B \geq 1.5 D$ ve $D \geq 800$ mm ise $B 1.0 \geq D$ şartlarını sağlayarak belirleyecektir. Ayrıca boru girişindeki havalandırma borusu çapını (q), $D \leq 600$ mm ise $q = 500$ mm ve $D \geq 600$ mm ise $q = D/12$ şartlarını sağlayacak şekilde seçecektir. Ancak $q = D/12$ olması durumunda, belirlenen hava tahliye borusunun çapını ve prize ait çıkış kuyusunun duvar kalınlığını da dikkate alarak bir veya birden fazla tahliye borusunu kesite yerleştirecektir.

Priz giriş yapısı ile çıkış kuyusu üzerini, dış çevreden gelebilecek her türlü yabancı maddeye (rüzgar erozyonu ile sürüklenen cisimlere veya trafik nedeniyle savrulan stabilize malzemeye) karşı saç kapak ile kapatacaktır. Özellikle regülasyonlu ana kanallarda, su seviyesinin Q_0 statik su seviyesinin üzerine çıkması durumunu veya boru hattında su taleplerinin azalması veya kesilmesi halini göz önünde tutarak, priz çıkış kuyusundan taşmayı önlemek amacıyla çıkış kuyusu üst kotunu, giriş yapısı üst ile aynı olacaktır.

Borulu şebekeye, açık kanallardan priz yapıları ile direkt olarak su alınabileceği gibi açık kanal ve göllerden pompa istasyonu vasıtasıyla da su alınabilecektir. Pompa istasyonu ile alınan suyu; cebri borular ile seviye kontrollü basma havuzlarına (toprak seddeli beton ağırlık veya betonarme konsol duvarlı basma havuzlarına veya ayaklı depolara) basarak yağmurlama veya damlama sulama işlemleri için gerekli piyezometre basınçlarını sağlayacaktır. Ayrıca depo çıkış borusu üzerinde ve öngörülen basınç mesafesinde olmak kaydıyla şebekeye temiz su verecek bir filtre istasyonunu İdare'nin uygun görüşünü de alarak projelendirecektir.

İdare, pompa istasyonu basma havuzu, ayaklı depo ve filtre istasyonu yerini İdare ile birlikte seçtikten sonra yapı yerlerinin 1/500 ölçekli plankotelerini alacaktır. Yapı yerlerinde gerekli jeoloji etütlerini yaparak temel zeminde alacağı önlemleri belirledikten sonra fonksiyonel ve ekonomik temel tipini seçecektir. Havuz ve depolar için stabilize, statik ve betonarme hesapları "TS 500" ve "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" kriterlerine göre yapacaktır. Söz konusu yapıları ait kalıp ve betonarme çizimlerini bütün detaylarıyla birlikte hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır. Toprak seddeli basma havuzlarında sızmaya karşı alınacak gerekli emniyet tedbirlerini (tabanda ve yan şevlerde kil dolgu, jeomembran vb.) bir drenaj sistemi ile birlikte projelendirecektir. Beton ağırlık veya betonarme konsol duvarlı basma havuzlarında ise, duvar ve radye anolarının derz yerlerinde temel zeminin jeolojik yapısını da göz önünde tutarak radyede mastik asfalt ve PVC conta duvarda ise PVC conta kullanarak sızdırmazlığı sağlayacaktır.

İdare, baraj ve gölet dip savaklarından borulu şebekelere su alınması durumunda; baraj ve göletin minimum maksimum ve normal işletme su seviyelerini dikkate alarak dip savak vana odasından bir branşman ile doğrudan borulu sisteme su alma yapısını projelendirecektir. Sistemde gereğinden fazla hidrostatik basınç oluşması halinde ise, fazla basıncı kırarak bir basınç kırıcı vana teçhizatını ve vana odasını projelendirecektir.

Baraj ve göletin minimum, maksimum ve normal işletme su seviyelerini dikkate alarak hidrostatik basıncın yetersiz olduğu durumlarda sistem için gerekli ilave basıncı bir

pompa istasyonu vasıtasıyla sağlayacaktır.Bu durumda rezervuar su seviyesi minimumda iken terfi yüksekliğinin azalacağını da göz önünde bulunduracaktır.

Mühendis, basınç kırıcı vana odasının yerini İdare ile birlikte seçtikten sonra plankotesini alacaktır.Plankote çalışmalarının tamamlanmasından sonra temel zemininde gerekli jeolojik etütleri yaparak uygun temel tipini seçecektir.Vana odasının statik ve betonarme hesaplarını ‘TS 500’ ve ‘Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik’ kriterlerine göre yapacaktır.Yapacağı hesaplara dayalı kalıp ve betonarme çizimlerini ise bütün detaylarıyla birlikte hazırlayarak İdare’nin onayına sunacaktır.

İdare,orta ve yüksek basınçlı borulu şebeke sanat yapılarında ihtiyaçtan fazla hidrostatik basınçları, proje basıncına düşürmek için maslaklı veya vanalı enerji kırıcıları projelendirecektir.Projenin özelliğini ve ekonomisini de düşünerek enerji kırıcı tesisin tipini (maslaklı veya vanalı), yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda seçecektir.Seçeceği maslak yapısı veya vana odası yerinde plankote alımını ve gerekli zemin etütlerini yapacaktır.Stabilite,statik ve betonarme hesapları ile bu hesaplara dayalı kalıp ve betonarme çizimlerini hazırlayarak İdare’nin onayına sunacaktır.

Ayrım noktalarında inşa edilecek şebeke vanası odalarının projelendirilmesinde; kullanılacak vananın büyüklüğünü, montaj-demontaj elemanlarının boyutlarını, kuyuya iniş ve çıkışta kullanılacak gemici merdivenin boyutlarını ve kuyu içinden geçen borunun çapını göz önünde bulunduracaktır.Ayrım yapısının büyük bir bölümü zemin içinde olacağından taban radyesi ve yan duvar kalınlıklarını, yapacağı statik-betonarme hesap sonuçlarına göre belirleyecek ve ayrıca sızdırmazlık tedbirlerini de alacaktır.

Ayrım noktasında vana yok ise; ayrımı ‘T’ parçası kullanarak sağlayacak olup, bu durumda ayrım kuyusunu projelendirmeyecektir.

İdare, doğal zemin üzerinde inşa edilecek kuyuların boyutlarını, içinde yer alacak montaj-demontaj parçaları ile sulama vanası ve hava vanası gibi elemanların ölçülerini göz önünde tutarak belirleyecektir.Ayrıca kuyu içinde yer alacak teçhizatın periyodik bakım-onarım faaliyetlerinin yapılabilmesi için gerekli minimum şartları da kuyu içinde oluşturacaktır.Kuyu içinde yer alacak her türlü sulama cihazına ehliyetsiz şahısların müdahalesini önlemek maksadıyla kuyu üzerini sac kapaklarla kapatacaktır.Diğer taraftan kuyularda muhtemelen birikebilecek sızıntı sularının tahliyesi için tabanda Q50 mm iç çapında tahliye borusunu ve üst kotlarda ise Q50 mm iç çapında havalandırma borusunu yerleştirecektir.Kuyu yapılarına sulama borularının giriş ve çıkışlarında boru cinsleri (PVC,AÇP,CTP,PE, çelik vb.) için, öngörülen bağlantı detaylarına ve kriterlerine mutlaka uyacaktır. Kuyulara giriş ve çıkışlarda sızdırmazlık tedbirlerini (sızdırmazlık levhaları vb.) alacaktır.Sulama vanası ve hava vanası yapılarını ayrı ayrı projelendireceği gibi, bu yapıları, birbirine çok yakın olmaları halinde, aynı kuyu içinde de projelendirebilecektir.Bu uygulamanın ekonomik olacağını ve işletme açısından herhangi bir sakınca teşkil etmeyeceğini göz önünde bulunduracaktır.Tahliye imkanı bulunmayan şebeke vana su kuyularına, hava vanası elemanlarını yerleştirmeyecektir.Bu durumda şebeke vanası ve hava vanası elemanlarına ait kuyuları ayrı ayrı projelendirecektir.

İdare, kuyuların projelendirmesinde, proje sahasındaki don derinliklerini göz önünde bulundurarak donma-çözünme sonucunda zeminde meydana gelebilecek oturmanın yapıya vereceği tahribatları önleyici tedbirleri alacaktır.Bazı hallerde teme radyesi kalınlığını arttırarak, bazı hallerde ise yapı çevresinde kazıdan çıkan malzeme ile sedde oluşturarak temel alt kotunu don seviyesini altına yerleştirecektir.

Doğal zemin üzerinde projelendireceği sulama vanası ve hava vanası kuyularını, yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda, yerinde dökme imalata göre daha ekonomik çıkması ve İdare'ce de gerekli görülmesi halinde, prefabrik olarak dizayn edebilecektir. Ancak zemine gömülü olan kuyuları ise, prefabrik uygulamanın dışında tutacaktır.

Borulu şebekede ara tahliye ve hat sonu tahliye yapılarını, içinde yer alacak şebeke vanalarını, montaj-demontaj parçalarının ve diğer metal aksamın büyüklüklerini göz önünde bulundurarak projelendirecektir.

13 KANALETLİ SULAMA ŞEBEKELERİNDE SANAT YAPILARI

İdare, onaylı plan-profilinde kanaletli şebeke olarak tasdik edilmiş ve üzerinde sanat yapıları belirlenmiş olan sulama şebekesinde sanat yapılarını, İdare'ce yayımlanmış olan tip ve abaklardan, kitap ve seminer notlarından ve ilgili literatürden faydalanarak projelendirecektir.

Kanalet ayırım yapılarını, kanalet sifonlarını, şüt kuyularını, dirsek yapılarını, kanalet yol geçişlerini ve kanalet son yapılarını, kanaletlerin tiplerini, sapma açılarını, düşü yüksekliklerini ve işletme şartlarını dikkate alarak projelendirecektir.

İdare, kanalet ayırım yapılarının projelendirilmesinde, ayrılan kanaletlerin tipi, bir nolu kanalete göre kotlarını dikkate alarak, ölçü kutulu, ölçü kutusuz, savaklı, savaksız ve çekli savaklı olarak projelendirecektir. Yapılan hidrolik hesap sonucunda ayrılan kanalette Froude sayısı 2.50'den büyük çıkar ise ayırım çift kuyulu olarak veya ayrılan kanaletin üzeri belli mesafe için baskı plağı ile kapatılacak şekilde projelendirmeyi yapacaktır. Gerekiyor ise baskı plağı uygulaması yerine, kanalete girişte dalgıç perde teşkil ederek kanalet başlangıcında ve dalgıç perde altında kritik altı akım şartlarını oluşturacak gerekli orifis ebadını, hidrolik hesap sonucunda belirleyecektir. Böylece kanalet başlangıcında hidrolik sıçramayı gerçekleştirerek enerjinin sönümlendiğini gösterecek ve sıçrama sonrası oluşacak d2 su yüksekliğinin kanalet ıslak kesiti içinde kalıp kalmadığını tahkik edecektir.

Kanalet hatlarındaki şüt ve dirsek yapılarını, giriş ve çıkış kanaletleri tiplerinin Tip-70, Tip-600 arasında ve sapma açılarının ise uygun olması durumunda, dairesel kuyulu olarak projelendirecektir. Kuyu çapını, giriş ve çıkış kanaletlerinin tipi ile sapma açısına bağlı olarak, q 100, q 120 ve q 150 cm seçecektir. Giriş ve çıkış kanatleri tiplerinin Tip-600'den daha büyük olması halinde ise, kuyuyu, köşeli kuyu olarak projelendirecektir. Kuyuların cidar kalınlığının belirlenmesinde, kuyunun tipini (dairesele ve köşeli), sapma açısını ve düşü yüksekliğini dikkate alacaktır. Ayrıca, sapma açısı 44 grad ve daha büyük olan Tip-450 kanaletlerde, kuyuları, köşeli olarak projelendirecektir.

İdare, kanalet sifonlarının projelendirilmesinde, gerekli hidrolik hesaplar sonucunda belirleyeceği toplam yük kaybını, plan-profil paftasında verilen yük kaybı ile uyumlu olup olmadığını kontrol edecektir. Hesaplayacağı yük kaybının, mevcut yük kaybından daha az olduğunu gösterecektir. Aksi taktirde giriş kanaletinde hava payını da dikkate alarak, kabarmayı minimum da tutacak şekilde bir boyutlandırmayı sifon yapısında yapacaktır. Kanalet sifonlarının giriş ve çıkış kuyularını, Tip-70 ile Tip-600 arasında dairesel olarak, Tip-600'den büyük kanaletlerde ise köşeli olarak projelendirilecektir. Kuyu çaplarını ve cidar kalınlıklarını kanaletin tipine ve kuyu yüksekliğine bağlı olarak belirleyecektir. Kanalet sifonlarında, sifon borusu üzerindeki dolgu yüksekliği minimum 50

cm olarak ve sifon borusu gömlek betonlu olarak projelendirecektir.Kanalet sifonlarında giriş ve çıkış kuyularına ait yüksekliklerin fazla olması durumunda, gerekli statik- betonarme hesapları yaparak, kuyuları, donatılı olarak da teşkil edilebilecektir.

İdare, plan-profilinde, yaya ve araç geçişleri için gerekli görülen geçiş yapılarını, kanaletin tipini, geçişin amacını (yaya, araç vb) ve kanaletin doğal zeminden yüksekliğini de dikkate alarak, yapacağı statik hesaplara dayalı olarak projelendirecektir.

İdare, kanalet son yapısını, onaylı plan-profil projesine uygun olarak projelendirecektir.Kanaletten gelen suların bağlantı kanalına (bağlantı kanalı kaplamasız bir kanal ise) zarar vermemesi için gerekli emniyet tedbirlerini projede gösterecektir.

14 PREFABRİK SANAT YAPILARI

İdare,sulama projesi sahasında onaylı plan-profilinde göre belirlenmiş sanat yapılarını genel olarak değerlendikten sonra yerinde dökme imalatlara göre daha ekonomik olabilecek sanat yapılarını, İdare'nin uygun görünüşünü de alarak prefabrik olarak projelendirebilecektir.

Prefabrik yapıları projelendirmeden önce bu yapıların yerinde dökme yapılara nazaran daha kaliteli ve uzun ömürlü olmasını, montaj ve demontaj kolaylığı sağlanmasını, su içinde imatların gerçekleştirilmesini, kış mevsiminin uzun ve sert geçtiği bölgelerde kısa sürede çok miktarda sanat yapısını montajının tamamlanarak kanalların hizmete sunulmasını, elemanların narin ve yüksek mukavemetli üretilmesini, üretimin seri yapılmasını, kalıpta ekonomi sağlanmasını kalıp ve iş iskelesine ihtiyaç duyulmamasını, kazı miktarının azlığını ve ekonomik olmasını göz önünde bulunduracaktır. Projelendireceği prefabrik yapılara ait çizimleri tamamladıktan sonra, maliyetini hesaplayacaktır.Benzer şekilde yerinde dökme imalat içinde gerekli çalışmaları yapacak ve her iki yapıya ait maliyetleri karşılaştıracaktır.Yapılacak karşılaştırma sonucunda, prefabrik yapı maliyetinin daha ekonomik çıkması durumunda, İdare'nin de iznini alarak projelendirme çalışmalarına başlayabilecektir.

İdare, prefabrik olarak projelendirilmesi uygun görülen sanat yapılarında, gerekli hidrolik, stabilite, statik ve betonarme hesaplarını yapacaktır. Yapacağı bu hesaplar sonucunda prefabrik sanat yapılarını boyutlandıracaktır. Hesaplamalara esas olacak yük kabullerine, proje sahasına tamamını dikkate alarak İdare ile birlikte karar verecektir. Projelendirme sırasında işin ekonomisini ve yapılabiliğini göz önünde bulundurarak yapılarda gruplandırma yoluna gidebilecektir.Ayrıca projede tasarlanan yük kabullerinin zorunlu haller nedeniyle artması (dolgu veya dinamik yüklerin artması vb.) durumunda, bu kesimlerde projelendirilecek prefabrik yapılar için, daha önce seçilen beton kesitleri sabit kalmak kaydıyla, yeniden yapacağı statik-betonarme hesaplar sonucunda gerekli donatı miktarını belirleyecektir.Ancak artan dinamik veya statik yüklere göre yeniden kesit tahkiklerini yaparak, daha önce seçilen statikçe gerekli kesitin yeterli olup olmadığını hesapla gösterecektir.

İdare, onaylı plan-profilinde yer alan köprü, menfez, sulama vanası (hidrant), hava vanası (vantuz), ÇAP vb. prefabrik yapılarda, öncelikle statik ve dinamik yük kabullerini yaptıktan sonra statik hesaplara dayalı tip projeleri, çeşitli boyutlar için ayrı ayrı

hazırlayacaktır.Örneğin, prefabrik menfez yapıları için tip ano boylarını belirleyecektir.Projelendirmeyi, yapı yerinde alacağı plankoteye esas olarak yapacak ve boy kesit çiziminde ano boylarını gösterecektir.Ayrıca giriş ve çıkış yapılarına ait prefabrik imatların projelerini de hazırlayacaktır.

Prefabrik yapılarda, statikçe gerekli kesidi, statik hesaplar sonucunda bulacağı kesit tesirlerini dikkate alarak “TS 500” kriterlerine göre belirleyecektir.Kesite yerleştireceği donatıyı ise, yapacağı betonarme hesapları sonucunda seçecektir.Ancak prefabrike elemanın üretim sahasında stoklanmasını, taşınmasını ve montajını dikkate alarak her durumda kesitte oluşabilecek çekme bölgelerine, gerekli donatıyı hesaplayarak yerleştirecektir.

İdare, prefabrik köprü ve menfezlerde trafik yükünü, yolun standardına, trafik yoğunluğuna ve araç cinsine göre $H_{20}S_{16}$ veya $H_{30}S_{24}$ yük sınıfları arasından seçecektir.Betonarme betonunu C25, C30 vb. niteliğinde seçecektir.Beton çeliği sınıfını ise S420a (nervürlü donatı çeliği) olarak alacaktır.

15 İSTİNAT DUVARLARI

İdare, doğal zemini veya her cins toprak, kum, çakıl vb. dolgu malzemesini tutmaya yarayan, üst ucu serbestçe hareket edip alt ucu etrafında dönmek suretiyle eğilebilen veya olduğu gibi yatay hareket edebilen istinat duvarlarını, gerekli stabilite, statik ve betonarme hesaplarını yaparak projelendirecektir.İstinat duvarı tipini; taş duvar, gabion (fildöver) duvar, beton ağırlık duvarı,betonarme konsol duvar, payandalı betonarme duvar vb. tipler arasından proje şartlarına uygun olan duvar tipini gerekli maliyet mukayesesi hesaplarını yaparak belirleyecektir.Maliyet mukayese hesaplarında, duvarın yüksekliğini, yapılacağı yerdeki zeminin jeolojik yapısını, istimlak problemi olup olmadığını ve inşaatın yapılacağı sahada duvarda kullanılması düşünülen malzemenin(kum,çakıl,taş vb.) bulunup bulunmadığı hususlarını etüt edecektir.Özellikle arazi kaybının önemli olduğu taşkın yataklarının düzenlenmesinde toprak seddelerinin büyük yer işgal edeceğini ve dolayısıyla yüksek istimlak bedellerinin gündeme gelebileceğini düşünerek bu kesimlerde istinat duvarı uygulamalarını tercih edebilecektir.

İdare, istinat duvarlarını; onaylı plan-profilinde yer alan duvarlı kanallarda, şekillerde, regülatör membaında ve mansabında, pompa istasyonlarının emme basma havuzları çevresinde ve her türlü sanat yapılarında duvar gerektiren yerlerde projelendirecektir.

Taş duvarları; yapı yüksekliğinin fazla olmayacağı, duvar yapımına uygun taş malzemesinin temininde herhangi bir problemle karşılaşılmayacağı durumlarda projelendirecektir.

Gabion(fildöver) duvarları; kıyı koruma yapılarında, heyelana maruz bölgelerde, akarsu yataklarının düzenlenmesinde, drenaj problemi olan şeylerde vb. yerlerde İdare'nin uygun görüşünü de alarak projelendirecektir.Projelendirmede, gabion(kafes tel örgülü sandık) boyutlarını ilgili üretici firmadan temin edeceğini, kafes tel örgülü sandıklardan teşkil edilecek gabion duvarların esnek olmaları nedeniyle temel zeminlerinde oluşabilecek farklı oturmalarından etkilenmeyeceğini, kafes tel örgülü sandıkları kullanarak, yapacağı duvarın gövdesi kaya ile dolu olduğu için herhangi bir drenaj sitemine gerek duymayacağını, stabilite hesaplarında kaya dolgu içinde %30 ile %35 boşluk olduğunu kabul ederek, kaya dolgu ağırlığını belirleyeceğini göz önünde bulunduracaktır.Stabilite hesaplarını, diğer istinat duvarlarında kullanılan hesap yöntemine göre yapacaktır.

Beton ağırlık duvarlarını; proje sahasında özel durumlarla karşılaşmadıkça ve duvar yüksekliğinin genellikle 5.00 m'yi aşmadığı hallerde projelendirecektir. Duvar yüksekliğinin 5.00 m'yi geçtiği durumlarda ise, İdare'nin de uygun görüşünü alarak, duvarı, betonarme konsol duvar olarak projelendirebilecektir.

Payandalı betonarme istinat duvarlarını; uygulanacağı yerdeki zeminin topografik şartlarını ve yapısını dikkate alarak, payandalı betonarme istinat duvarını veya ters payandalı betonarme istinat duvarını yapacağı stabilite, statik ve betonarme hesaplarına dayalı olarak projelendirecektir. Ayrıca payandalı betonarme istinat duvarlarının seçiminde; malzemedan tasarruf sağlanmasını (payandalar nedeniyle) ve ön veya arka ambatman üzerindeki zemin ve/veya su yükünün stabiliteye olumlu katkısını göz önünde bulunduracaktır.

İdare, istinat duvarı stabilite hesaplarını, duvarın tutacağı zeminin karakteristiklerini ve seçilen duvar tipini dikkate alarak "Coulomb" veya "Rankine" hesap metodlarından uygun olan metodu kullanarak yapacaktır.

Stabilite hesaplarında;"Normal Hal" için yapının kendi ağırlığı, yanal toprak itkisi, sürşarj (var ise), yanal su itkileri, alttan kaldırma (alt su basıncı) kuvvetlerini dikkate alacaktır."Deprem Hali" için ise, normal halde oluşan yüklerin yanında depremin dinamik etkisini de göz önünde bulunduracaktır. Deprem hesabını "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" kriterlerine göre yapacaktır.

Stabilite hesaplarında; ağırlık duvarları (taş duvarlar, gabion duvarlar, beton ağırlık duvarlar vb.) için kayma ve devrilme tahkiklerini temel üst seviyesinde ve temel alt seviyesinde olmak üzere, normal hal ve normal hal ile deprem halinin birlikte etkimesi durumuna göre yapacaktır. Betonarme duvarlar (betonarme konsol duvarlar, payandalı betonarme duvarlar vb.) için ise, sadece temel alt seviyesinde stabilite tahkiklerini normal hal ile deprem halinin birlikte etkimesi durumuna göre ayrı ayrı yapacaktır. Betonarme duvarlarda, stabilite hesapları sonucunda, belirlenen esas alarak, kritik yerlerde yapacağı statik hesaplar sonucunda kesit tesirlerini belirleyecek ve bu kesitlere ait betonarme hesaplarını yaparak gerekli donatı miktarını bulacaktır. Bulacağı donatıyı kesite yerleştirecek ve donatı açılımını verecektir. Ayrıca duvara ait donatı metraj tablosunu da düzenleyecektir.

İdare, istinat duvarlarında stabilite tahkiklerini, normal ve deprem halleri için aşağıda belirtildiği gibi sağlayacaktır.

a) Normal yükleme halinde üst yapının stabilite tahkikleri:

Kayma emniyeti $\geq 1,50$
Devrilme emniyeti $\geq 1,50$

b) Normal yükleme halinde üst yapı ile alt yapının birlikte stabilite tahkikleri:

Kayma emniyeti ≥ 1.50
Devrilme emniyeti ≥ 1.50

c) Normal ve deprem yüklemesi halinde üst yapının stabilite tahkikleri:

Kayma emniyeti $\geq 1,10$
Devrilme emniyeti $\geq 1,30$

- d) Normal ve deprem yüklemesi halinde üst yapı ile alt yapının birlikte stabilite tahkikleri:

Kayma emniyeti $\geq 1,10$
Devrilme emniyeti $\geq 1,30$

İdare, istinat duvarlarında, tutacağı zeminde YAS seviyesinin yüksek olması durumunda (özellikle zemin içindeki suyun heyelana sebep olması halinde) duvara gelebilecek ilave su basınçlarını önleyerek, emniyetli ve ekonomik duvar boyutlarını sağlayacak gerekli tedbirleri (duvar boyunca uygun yüksekliklerde ve aralıklarda barbakan bırakılması, duvar arkasında ve temel seviyesinde uygun drenaj sisteminin oluşturulması vb. önlemleri) alacaktır.

İdare, istinat duvarlarında, temel alt kotunu, proje alanının yer aldığı don bölgesindeki maksimum don derinliği mesafesini göz önünde tutarak belirleyecektir. İdare, yapacağı stabilite, statik ve betonarme hesapları sonucunda, üst yapıdan temele intikal eden yükleri göz önünde bulundurarak, bu yüklerin yapı temelinde meydana getirdiği gerilmeleri hesaplayacaktır. Bulunan bu gerilmelerin, temel zeminine ait emniyet gerilmesinden daha küçük olduğunu hesapla gösterecektir. Ayrıca, istinat duvarı güzergahı için hazırlanan “Jeolojik Rapor” da belirtilen gerekçeler (temel şartlarının zayıf olması vb.) nedeniyle tedbir alınması gerekiyor ise, “Ön Raporu Tabi Olan ve Olmayan Sanat Yapılarında Temel Tipleri ve Temel Kazıları Uygulama Projeleri” bölümünde yer alan “Temel Kazılarında Zemin İyileştirme Yöntemleri” ni dikkate alacaktır. İyileştirme yöntemleri arasında yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda fonksiyonel ve ekonomik çözüme İdare ile birlikte karar verecektir.

İdare, onaylı paln, profilinde duvarlı kanal olarak görülen ve giriş-çıkış kilometreleri belirlenmiş, tip kesidi verilmiş ve güzergah boyunca temel zemininin jeoloji yapısına bağlı olarak drenaj sistemi (gerekli ise) hazırlanmış olan kanal kesimini projelendirecektir. Duvarlı kanalın debisini, yüksekliğini ve genişliğini göz önünde bulundurarak, monolitik veya müstakil duvarlı kanallar ile betonarme duvarlı kanal tiplerinden yapılabilirlik, emniyet ve ekonomi parametrelerini inceleyerek uygun olan tipi seçecek ve projelendirecektir.

Monolitik duvarlı kanalı, kanal taban genişliğinin 2,50 m’ye eşit veya daha küçük olduğu duvarlı kanal kesimlerinde projelendirecektir. Monolitik duvarlı kanalda gerekli statik hesapları yaparak emniyetli ve ekonomik beton radye kalınlığını belirleyecektir.

Müstakil duvarlı kanalı ise kanal taban genişliğinin 2,50 m’den daha büyük olduğu duvarlı kanal kesimlerinde projelendirecektir. Müstakil duvarlı kanalı, genel olarak beton ağırlık duvarı tipinde seçecektir. Müstakil duvarlı kanala ait gerekli stabilite hesaplarını, “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” ve ilgili diğer standartlarda belirtilen kriterlere aynen uyarak yapacaktır. Stabilite hesaplarını özellikle yamaç arazilerden geçen duvarlı kanallarda, kanal içinde su yok iken dıştan toprak ve sürşarj yüklerini alarak yapacaktır. Bazı hallerde işletme-bakım yolu tarafında yol kotunun düşük olduğu durumlarda veya duvarlı kanalın ova araziden geçmesi halinde kanal içinde su maksimum seviyede iken dıştan toprak ve sürşarj yüklerini, projede belirlenen minimum toprak dolgu kotları ile alt su basınçları (var ise) dikkate alarak stabilite hesaplarını yapacaktır. Duvar stabilite

hesaplarında, normal yükler altında üst yapının stabilitesini ve üst yapı ile alt yapının birlikte stabilitesini sağlayacaktır. Benzer yolla, normal yükler ve deprem yükleri altında, üst yapının stabilitesi ve üst yapı ile alt yapının birlikte stabilite emniyetini gösterecektir.

İdare, statik ve dinamik yükler altında yapacağı duvar stabilite hesaplarına göre belirlenen boyutların uygun olup olmadıklarını, kayma ve devrilme emniyeti tahkiklerini yaparak aşağıda verilen emniyet katsayılarını doğrulayacaktır.

a) Normal yükleme halinde üst yapının stabilite tahkikleri:

Kayma emniyeti $\geq 1,50$
Devrilme emniyeti $\geq 1,50$

b) Normal yükleme halinde üst yapı ile alt yapının birlikte stabilite tahkikleri:

Kayma emniyeti ≥ 1.50
Devrilme emniyeti ≥ 1.50

c) Normal ve deprem yüklemesi halinde üst yapının stabilite tahkikleri:

Kayma emniyeti $\geq 1,10$
Devrilme emniyeti $\geq 1,30$

d) Normal ve deprem yüklemesi halinde üst yapı ile alt yapının birlikte stabilite tahkikleri:

Kayma emniyeti $\geq 1,10$
Devrilme emniyeti $\geq 1,30$

İdare, büyük kapasiteli duvarlı kanallarda, ekonomik duvar tipini stabilite hesaplarına göre boyutlandırılan ağırlık duvarları ile stabilite ve statik betonarme hesaplarına göre maliyet mukayesesi hesapları sonucunda belirleyecektir.

Her iki duvar tipinde de temel alt kotunu, proje alanının yer aldığı don bölgesindeki maksimum don derinliği mesafesini göz önünde tutarak belirleyecektir. Ayrıca yapıdan temel zeminine intikal eden gerilmenin, zemin emniyet gerilmesinden daha küçük olduğunu hesapla gösterecektir. Duvarlı kanalda, duvar ve radye ano boylarını belirleyecektir. Kanal güzergahının jeolojik yapısını da dikkate alarak, kanaldan suyun sızmasını önleyecek gerekli sızdırmazlık tedbirlerini alacaktır. Bu amaçla derz yerlerinde mastik asfalt veya PVC conta uygulamasına ait çizimleri verecektir.

16 YATAY SONDAJ UYGULAMALARI

Yatay sondaj uygulamaları, genel olarak sulama kanallarının Türkiye Cumhuriyeti Karayollarının (TCK), Devlet Demiryollarını (DDY), Petrol ve Doğalgaz boru hatlarını kestiği noktalarda yapılmaktadır. Yatay sondajla geçiş yapılabilmesi için, TCK yolu standardının yüksek ve trafik yoğunluğunun fazla olması aç-kapa yönteminin uzun zaman alması, bu uygulamanın trafik akışını ve hızını olumsuz yönde etkilemesi ve ağır trafiğe maruz yollarda varyant geçişlerinin yol emniyetini riske sokması vb. haller ile DDY geçişlerinde demiryolunun ve boru hatları geçişlerinde petrol ve doğalgaz borularının askıya

alınmadığı durumlarda veya alınsa bile maliyetin yüksek çıkması halinde, İdare, yatay sondaj uygulaması projelerini ekonomik mukayese hesapları ile birlikte hazırlayacaktır. Ancak yatay sondaj projelerinin hazırlanması aşamasında, söz konusu geçişin başka bir kamu kuruluşunu da (TCK,DDY,BOTAŞ vb.) ilgilendirmesi nedeniyle ilgili kurumun ilgili birimi ile yapacağı görüşmeler sonucunda, geçişin şeklini, yük kabullerini, projelendirme için ihtiyaç duyulan teknik bilgileri belirleyecektir.Bilahare bu bilgiler ışığında hazırlayacağı uygulama projelerini, ilgili kurumun uygun görünüşünü aldıktan sonra İdare'nin onayına sunacaktır.

İdare, yatay sondaj metodu kullanılarak teşkil edilen geçişlerin genellikle diğer alternatif geçişlere göre daha pahalı olması nedeniyle zorunlu haller dışındaki geçişler için kullanılmamasını özen gösterecektir.Gerekli görülmesi halinde şebeke bazında, güzergah değişikliğine giderek birbirine yakın olan kanalların veya boru hatlarının geçişlerini, ortak bir geçişle sağlayarak, çıkışta bu hatlara ait devamlılığı da temin etmek kaydıyla, geçiş sayısını minimuma indirecek proje çalışmalarını yapacaktır.

Yatay sondaj uygulamasında biri kılavuz boru (muhafaza borusu) diğeri ise ana boru olmak üzere iki farklı amaçlı boruyu projelendirecektir.Kılavuz boruyu dış yüklere göre ana boruyu ise iç hidrostatik basınca göre dizayn edecektir.Bu uygulama ile geçiş emniyetini ve işletme kolaylığını amaçlayacaktır.Petrol ve doğalgaz boru hatlarını kesen sulama şebekelerine ait boruların, özellikle kılavuz borularının, elektriği iletmeyen yalıtkan özelliklere sahip olmalarına gereken hassasiyeti gösterecektir.Bu olmadığı takdirde, petrol ve doğalgaz boru hatları ile sulama borularının kesiştiği noktalarda boru hatları arasında ön görülen minimum mesafeye uyacak ve elektriksel ortamı yok edecek gerekli emniyet tedbirlerini alacaktır.(boru hatları arasına yalıtkan malzeme konulması, kurban anot teçhizatının yerleştirilmesi vb.)

Ancak, bu çözüm önerilerinden fonksiyonel ve ekonomik çözümü, yapacağı maliyet mukayesesi hesapları sonucunda belirleyecek ve buna göre projelendirmeyi yapacaktır.

17 SOSYAL TESİSLER

17.1 Tesisi Yerinde Plankote Çalışmaları Ve Jeoteknik Etütler

Sosyal tesisler kapsamında, lojman binalarının, bölge binalarının, lokal ve yemekhane binalarının, tamir-bakım ünitelerinin, işletme ve depo binalarının vb. projelendirilmesinde İdare, sosyal tesislerin inşa edileceği alanın uygun ölçekte plankotesini alacaktır.Plankote üzerinde binaların genel yerleşimini İdare ile birlikte yapacaktır.Böylece hazırlayacağı genel yerleşim planı üzerinde jeolojil ve jeoteknik etütlerin yapılabilmesi için, gerekli sondaj yerlerini ve sayısını gösterecektir.Zemin etütlerinin tamamlanmasını takiben, elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi sonucunda zeminin taşıma gücü, YAS seviyesi, sondaj çalışmaları sırasında geçilen zemin cinsleri vb. parametreleri belirleyerek, hazırlayacağı jeoteknik raporu İdare'nin onayına sunacaktır.

17.2 Mimari Uygulama Projeleri

İdare, mimari uygulama projelerinin hazırlanması aşamasında, mimari planlar ile en ve boy kesitlerini (özellik arz eden yerlerden geçen en az üç kesiti) ön arka ve yan cephe görünüşleri ile çatı üst görünüşünü, çatı planını ve kesitlerini 1/50 ölçeğinde çizecektir.Ayrıca İdare'nin gerekli göreceği bölümlere ve imalatlara ait sistem ve/veya nokta detayı projelerini 1/1,1/2,1/5,1/10 ve 1/20 ölçeklerini kullanarak hazırlayacaktır.Mimari

projede kullanılacak malzemelere ait “Mahal Listesi”ni ise, bir tablo halinde düzenleyerek İdare'nin onayına sunacaktır.

17.3 Statik ve Betonarme Hesaplar

Mimari projelerin onaylamasından sonra, stabilite ve statik-betonarme hesaplı dayalı betonarme projelerini hazırlayacaktır. Stabilite ve statik-betonarme hesaplara esas olacak zati, hareketli ve dinamik yükleri, TS 498 standardının son baskısında belirtildiği gibi alacaktır. Betonarme hesaplarını “TS 500” standardının son baskısında yer alan esaslara göre yapacaktır. Afet bölgelerinde projelendirilecek sosyal tesisler için “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Yönetmelik” ve ilgili diğer standartlara aynen uyacaktır.

İdare yapacağı stabilite ve statik-betonarme hesapların başında, hesap yöntemini, kullanacağı standart ve yönetmelikleri ve ilgili kaynakları belirtecektir. Hesaplamalar sırasında yükleri doğrudan taşıyan elemanların hesaplanmasından başlayıp, bunların mesnetlerini teşkil eden diğer elemanlara geçerek, statik tesirlerin temele ve oradan da zemine intikalini düzgün bir sıra takip ederek anlaşılır şekilde yazılımını gerçekleştirecektir. Yükün bir elemandan diğerine nasıl ve nereden geçtiğini açıkça gösterecektir. Hesaplar ile çizimler arasındaki bağıntıyı açık olarak kuracak, elemanların numaralarını hesaplarda başlık olarak verecek ve bu numaraları çizimlerde de her bir elemanın üzerine yazacaktır.

Statik hesaplar ve bu hesaplara dayalı betonarme projeler üzerinde, projeyi yapanın adını, soyadını, adresini ve oda sicil numarasını yazacaktır.

17.3.1 Statik ve Betonarme Hesaplara Esas Bina ve Deprem Bilgileri

İdare, statik ve betonarme hesapların basında, bina, zemin ve deprem bilgilerine, kullanılacak standartlar ile kaynaklara ve aşağıda belirtilen ilgili hususlara yer verecektir;

- a) Yapının cinsi ve seçilen statik sistem
- b) Katların döşeme sistemleri
- c) Kullanılan malzemenin kalitesi (beton, çelik vb.) duvar cinsi
- d) Döşeme ve tavan kaplamaları cinsine göre metrekareye gelen yükler, dolgu malzemesi cinsi ve ağırlığı, bölme duvarlarının metrekare ağırlıkları, yapının çeşitli bölümlerinde kabul edilen hareketli yükler, bodrum kat perdelerine ve istinat duvarlarına (var ise) gelen zemin itkileri
- e) Seçilen temel sistemi ve kabul edilen zemin emniyet gerilmesi
- f) Kat sayısı (bodrum kat hariç), bodrum katsayısı ve kat yükseklikleri
- g) Bina kullanım türü, bina önem katsayısı vb. bina bilgileri
- h) Deprem bölgesi, etkin yer ivme katsayısı ve yerel zemin sınıfı (TA, TB spektrum karakteristik periyotlarını belirlemek için)
- i) Statik hesaba esas alınan yönetmelik ve standartlar ile kullanılan kaynaklar

17.3.2 Statik ve Betonarme Hesapların Bilgisayar Ortamında Yapılması

İdare, statik ve betonarme hesapların yapılmasında bilgisayar paket programlarını kullanacak ise, aşağıdaki hususlara riayet edecektir;

- a) Hesapta kullanılan bilgisayar yazılımının adını, müellifini ve versiyonunu hesap raporunda açık ve net olarak belirtecektir.
- b) Tüm giriş bilgilerini kolay anlaşılır biçimde verecektir.

17.3.3 Statik Hesaplarda İşlem Sırası

İdare, statik hesapların yapılmasında aşağıdaki sıraya uyacaktır.

- a) Düşey yüklerin analizi
- b) Döşeme hesapları
- c) Yatay yüklerin belirlenmesi (deprem,rüzgar vb.)
- d) Kiriş hesapları
- e) Kolon ve perdelerin hesapları
- f) Merdivenler
- g) Temeller
- h) İstinat duvarları

17.4 Yapı Elemanlarının Boyutlandırılması

İdare, yapı elemanlarının boyutlandırmasında aşağıda belirtilen hususları göz önünde bulunduracaktır;

- a) Döşemeleri,katlardaki kütlelere etkiyen deprem yüklerini, düşey taşıyıcı sistem elemanlarına güvenle dağıtılmasını sağlayacak rijitlikte ve dayanımında seçecektir.
- b) Yük ve açıklıkların farklı olan kirişleri ayrı ayrı hesaplayacaktır.Kiriş yüklerini açık ve net olarak belirtecektir.Donatı hesaplarında, açıklıkları ve yükleri gösteren bir tablo hazırlayacaktır.Bu tabloda, moment dağıtım katsayılarını, momentleri, gerilmeleri, donatı alanını vb. bilgileri verecektir.Ayrıca demir çapını, sayısını, ağırlığını vb. gösteren bir donatı şemasını da çizecektir.
- c) Kolonların yerini ve boyutlarını, yatay yükler altında binada burulma yaratmayacak şekilde belirleyecektir.Yatay yük hesaplarını “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik” esaslarına göre yapacaktır.Deprem itkisini her iki yönde de dikkate alacaktır.
- d) Her çeşit temel tipinde, yüklerin bileşkesi ile temel tabanı alanının ağırlık merkezini, mümkün olduğu kadar çakıştıracaktır.

17.5 Kalıp ve Donatı Çizimleri

İdare, yapacağı hesaplara ve çizimlere ait elemanlara, aşağıdaki gibi harf ve numara verecektir.

Döşemeler	=D
Kirişler	=K
Kolonlar	=S
Lentolar	=L
Hatıllar	=H
Temeller	=T
Bağ Kirişler	=BK
Düşük Döşemeler	=DD
Ters Kirişler	=TK
Radye Döşemeler	=RD

Mütemadi Temeller =MT olarak adlandıracaktır.Bu harflerin yanına yazılacak üç basamaklı sayının birinci rakamı o elemanın hangi katta olduğunu, diğer iki rakam ise, elemanın numarasını belirleyecektir.

Betonarme çizimlerinin, binaya bakış doğrultusunu ve ölçülerini, mimari proje ile uyum sağlayacak şekilde seçecektir. Ayrıca aksların harf ve numaralandırma bilgilerinin, mimari proje ile uyumlu olmasına dikkat edecek ve bütün çizim paftalarına binada uygulanacak beton ve donatı çeliği sınıfını mutlaka yazacaktır.

17.5.1 Kalıp Planlarının Çizim Kriterleri

İdare, kalıp planlarının çiziminde aşağıda belirtilen kriterlere uyacaktır.

- a) Her farklı kat için kotunu da belirterek kalıp ve donatı planlarını ayrı ayrı çizecektir.(1/50)
- b) Kalıp planını, bütün ölçüleri (iç ve dış ölçülendirme, aks ölçüleri vb.) içerecek şekilde hazırlayacak ve her doğrultuda olmak üzere en az bir kesit kalıp dışına çizecek ve üzerine döşeme kotlarını mutlaka yazacaktır.
- c) Kalıp planı üzerinde tüm elemanların poz numaralarını gösterecektir.
- d) Kalıp planı üzerinde gösterilmesi durumunda karışıklığa sebebiyet verebilecek elemanları veya bu elemanlara ait detayları, plan dışında ayrıca çizecektir.
- e) Merdivenleri ayrı bir paftada her farklı kat ve konum için ayrı ayrı çizecektir.(1/33,1/25,1/20)
- f) Tesisat boşluklarını ve baca deliklerini kalıp planında belirtecektir.
- g) Tüm kalıp planı paftalarında tasarımda göz önüne alınan etkin yer ivme katsayısını, bina önem katsayısını, yerel zemin sınıfını ve taşıyıcı sistem kat sayısını mutlaka yazacaktır.
- h) İnşaat yapımı sırasında uyulması gereken hususları pafta üzerine yazacaktır.

17.5.2 Donatı Planlarının ve Açılımlarının Çizim Kriterleri

İdare, donatı çizimlerinde aşağıda belirtilen hususları dikkate alacaktır.

- a) Donatı planında, döşeme donatılarının çapını, ağırlığını ve toplam boyunu yazacaktır.Boşluklara ait kenar donatılarına çizecektir.
- b) Kirişlerin boyuna ve enine kesitlerine çizdikten sonra her bir demir ayrı ayrı çıkarılarak üzerine kıvrımlar arasındaki boyları, toplam boyu, çapını ve adedini yazacaktır.Kiriş detay çizimlerinde, her bir kiriş için ayrı ayrı olmak üzere kiriş mesnetlerindeki sarılma bölgelerinin uzunluklarını, bu bölgelere ve açılımlarını açık olarak gösterecektir.(1/20)
- c) Her bir değişik kat için eksenler üzerine kolon kesitlerini veren kolon aplikasyon planlarını çizecektir.(1/20)
- d) Kolon yerleşim planlarında, düşey donatıların en kesit içindeki konumlarını, çaplarını ve sayılarını ayrıntılı olarak gösterecektir. Ayrıca her bir kolon-kiriş düğüm noktasında, alttaki kolondan yukarıya uzatılan donatıları ve kolona bağlanan tüm kirişlerin boyuna donatılarını planda gösteren yatay kesitleri alacak ve böylece kolon ve kiriş donatılarının, birleşim bölgesinde betonun uygun olarak yerleştirilmesine engel olmayacak şekilde düzenlendiğini açık olarak gösterecektir.
- e) Boyuna ve enine donatıları tümü ile aynı olan her bir kolon tipi için, boyuna kesitleri olarak donatıların düşey açılımlarını çizecektir.Kolonlarda boyuna kesit, donatı ek bölgelerini, bindirme boylarını ve kolon üst ucundaki kolon-kiriş birleşim bölgesini de içerecektir.Buna göre kolon-kiriş birleşim bölgelerine ait detay çizimi yerine, her bir birleşim bölgesinin ayrı ayrı detay çizimini verecektir.
- f) Her bir kolon tipi için ayrı ayrı olmak üzere, sarılma bölgelerinin (kolon ve kiriş sarılma bölgelerinin) uzunluklarını, kolon orta bölgesi ile üstteki kolon-kiriş birleşim

- bölgesine konulan enine donatıların çapını, sayısını, aralıklarını ve en kesitteki açılımlarını çizim üzerinde açık olarak gösterecektir.
- g) Perde yerleşim planlarında, düşey donatıların perde gövdesindeki ve perde uç bölgelerindeki konumlarını, çaplarını, aralıklarını ve sayılarını gösterecektir. Ayrıca her bir perde tipi için boyuna kesitler alınarak donatıların düşey açılımlarını yapacaktır. Enine donatıların düşey açılımlarını yapacaktır. Enine donatıların da çapını sayısını ve aralıklarını çizim üzerinde açık olarak gösterecek ve donatı açılımlarını çizecektir.
- h) Temel donatılarında, demirlerin eleman içindeki konumlarını, parça ve toplam boylarını, çaplarını ve sayılarını açık olarak gösterecek ve donatı açılımlarını çizecektir.

18 KIYI KORUMA YAPILARI

İdare, proje alanının hali hazır durumunu gösterecek kıyı şeridinde ve deniz tabanına ait harita çalışmalarını (plankote ve batimetrik ölçümleri) gerçekleştirecektir. Ayrıca yapılacak kıyı koruma yapısına yakın dere var ise dereye ait hidrolojik ve hidrolik bilgileri temin ederek, derenin denize çıkış ağzının şeklini gösterecek, eğimini belirleyecek ve en kesitlerini çizecektir.

Rüzgar yönü ve dalga hareketleri ile ilgili meteorolojik bilgileri toplayarak hakim rüzgar yönünü, yapıyı etkileyen ikincil yönleri, hızlarını, periyotlarını ve feç uzunluklarını (rüzgar yönünde kıyı ile yapı arasındaki en büyük mesafeyi) dikkate alarak, gerekli teorik hesapları yapacaktır. Hesap sonuçlarını, gözlem ve ölçüm sonucu elde edilen bilgilerle karşılaştırarak uygulama projelerine esas teşkil edecek proje kriterlerini belirleyecektir. (hakim rüzgar yönünü, ikincil rüzgar yönlerini, maksimum dalga yüksekliğini, dalga boyunu, dalga periyodunu vb.)

Derenin, denize çıkış ağzına getirdiği sürüntü malzemesi ile o bölgede deniz tabanında bulunan hareketli malzemenin cinsini ve özelliklerini (dane büyüklüğünü, özgül ağırlığını, dane dağılımını vb.) tespit edecektir.

Toplanan bilgiler doğrultusunda prototipe uygun olarak hazırlanacak modelin, laboratuvar şartlarında test edilerek bu testlere ait bütün safhaları, alternatif çalışmaları ve elde edilen sonuçları kapsayacak bir sonuç raporu hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır. Raporun DSİ Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol (TAKK) Dairesi Başkanlığı tarafından onaylanmasını takiben, alternatif model çalışmaları arasından probleme cevap verebilecek en uygun çözüm önerisini dikkate alacak ve uygulama projelerini buna göre hazırlayacaktır.

Yukarıda bahsedilen arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları neticesinde belirlenen proje kriterleri göz önünde bulundurularak, kıyı koruma yapısının konumunu, kret kotunu, uzunluğunu ve genişliğini tespit edecektir. Ayrıca koruma yapısına ait tabaka kalınlıklarını, taş ağırlıklarını ve şev eğimlerini, projelendirmeye esas olan dalga yüksekliklerini ve dalga dinamik etkilerini dikkate alarak, yapacağı stabilite hesapları sonucunda belirleyecektir.

İdare, inşaatı kullanılacak taş kalitesini ve özelliklerini (deniz suyuna karşı dayanıklılığını, özgül ağırlığını, belirlenen taş ocağından elde edilebilecek maksimum taş büyüklüğünü vb.) araştırarak ve bu bilgileri proje üzerinde gösterecektir.

İdare, yapacağı hesaplara ve model deneyleri sonuçlarına dayalı aşağıdaki çizimleri hazırlayarak İdare'nin onayına sunacaktır.

- a) Genel vaziyet planı (1/500,1/100)
- b) Boy kesit (1/300,1/100)
- c) En kesitler (1/50,1/25,1/10)
- d) Detaylar (1/50,1/25,1/10)

C. ÖN RAPORA TABİ OLAN VE OLMAYAN SANAT YAPILARINDA TEMEL TİPLERİ VE TEMEL KAZILARI UYGULAMA PROJELERİ

1 TEMEL TİPLERİ

- 1.1 Tekil temeller
- 1.2 Mütemudi temeller
- 1.3 Radye temeller
- 1.4 Kazıklı temeller

- 1.4.1 Ahşap kazıklar
- 1.4.2 Beton kazıklar
- 1.4.3 Betonarme çakma kazıklar (Franki kazıklar)
- 1.4.4 Betonarme yerinde dökme kazıklar (fore kazıklar)
- 1.4.5 Vibreks kazıklar
- 1.4.6 Çelik kazıklar

2 TEMEL KAZILARINDA ZEMİN İYİLEŞTİRME YÖNTEMLERİ

- 2.1 Kum-çakıl serilmesi
- 2.2 Klasik alüvyon enjeksiyonu
- 2.3 Yüksek basınçlı çimento şerbeti enjeksiyonu yapılması (jet-grout)
- 2.4 Zeminin dondurma yöntemi (ground freezing)
- 2.5 Zeminde YAS seviyesinin düşürülmesi ve oturmanın hızlandırılması
- 2.5.1 Drenaj
- 2.5.2 Pompalı nokta kuyular(well-point)
- 2.5.3 Fital direnler(wick-drain)

3 TEMEL KAZILARINDA İKSA TEDBİRLERİ

- 3.1 Kazılarda şev stabilitesi
- 3.1.1 Kazı şevlerinde canlı iksa tedbirleri
- 3.1.2 Püskürtme betonu (shotcrete)
- 3.1.3 Pere kaplama
- 3.1.4 Anroşman (taş tahkimat)
- 3.1.5 Gabion (fildöfer)
- 3.1.6 Reno kaplama (reno maitress)
- 3.2 Dik kazıları stabilitesi
- 3.2.1 Ankrajlı panel duvarlar

- 3.2.2 Aralıklı, teġet veya keřiŝen fore kazıklı iksa duvarları
- 3.2.2.1 Ankrajsız uygulama
- 3.2.2.2 Ankrajlı uygulama
- 3.2.3 Ankrajlı mini kazıklar
- 3.2.4 Plaplanŝ iksa

4 TEMEL KAZILARINDA SIRDIRMAZLIK TEDBİRLERİ

- 4.1 Keřiŝen fore kazık perde
- 4.2 Diyafram duvar
- 4.3 İnce duvar (thin-wall)
- 4.4 Yüksek basınçlı çimento şerbeti enjeksiyonu (jet-grout)
- 4.5 Çamur hendeĝi (slurry-trench)
- 4.6 Palplanŝ perde