



İL BANK
İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ

**İÇMESUYU MEKANİK PROJELERİNİN
HAZIRLANMASINA AİT
TEKNİK ŞARTNAME**

2013

İller Bankası A.Ş. Yönetim Kurulu'nun 25.04.2013 tarih ve 13/341 sayılı kararı doğrultusunda uygun görülmüştür.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1	PROJE YAPIM ESASLARI 1
2	PROJELERİN HAZIRLANMASI..... 1
3	İÇMESUYU TEMİNİ, İLETİMİ VE DAĞITIMI PROJELERİ 3
3.1	GİRİŞ..... 3
3.2	Terfi Merkezi Mekanik Projeleri 3
3.3	Vanalar ve Demontaj Parçaları 8
3.3.1	Genel 8
3.3.2	Kelebek Vanalar 9
3.3.3	Sürgülü Vanalar..... 9
3.3.4	Küresel Vanalar 10
3.3.5	Flatörlü Vanalar 10
3.3.6	Darbe Kontrol Vanaları 10
3.3.7	Pompa Kontrol Vanaları 10
3.3.8	Debi Kontrol Vanaları 11
3.3.9	Basınç Kontrol Vanaları 12
3.3.10	Çekvalf 12
3.3.11	Demontaj Parçaları..... 12
3.4	Sanat Yapıları (Debimetre, Sayaç, Basınç Kırıcı Vana, Maslak, Vantuz, Tahliye, Branşman Vana Odaları) Mekanik Projeleri 12
3.5	Depo Manevra Odaları Mekanik Projeleri..... 13
4	İÇME SUYU ARITMA TESİSİ PROJELERİNİN HAZIRLANMASI..... 14
4.1	Mekanik Hesap Raporu..... 14
4.2	Saha Borulama Projesi 15
4.3	Tesisat Galerisi Mekanik Projesi 16
4.4	P-I (Borulama-Enstrüman) Diyagramı 16
4.5	Giriş ve Havalandırma Yapısı Mekanik Projesi..... 17
4.6	Hızlı-Yavaş Karıştırma Yapısı Mekanik Projesi 17
4.7	Çökeltim Havuzu, Durultucu Mekanik Projesi..... 18
4.8	Yavaş veya Hızlı Kum Filtreleri Mekanik Projesi 19
4.9	Klor Temas Tankı Mekanik Projesi..... 19
4.10	Temiz su deposu Mekanik Projesi..... 19
4.11	Filtre Geri Yıkama Suyu Tutma Tankı Mekanik Projesi 20
4.12	Çamur Yoğunlaştırma Tankı Mekanik Projesi 20
4.13	Çamur Kurutma Yatakları Mekanik Projesi..... 20
4.14	Vana ve Debimetre Odası Mekanik Projesi 20
4.15	Kimya Binası Mekanik Projesi..... 20
4.16	Klorlama Binası Mekanik Projesi..... 21
4.17	Numune Alma Sistemi Mekanik Projesi..... 22
4.18	Hızlı, Yavaş ve Çözelti Karıştırıcıları Projeleri 22
4.19	Sıyırıcı ve Döner Köprü Projeleri..... 23
4.20	Sürgülü Kapak Projeleri 23
4.21	Laboratuvar Yerleşim Projesi 23
4.22	Isıtma Tesisatı Projeleri..... 24
4.23	Sihhi Tesisat Projeleri 24
4.24	Yangın Söndürme Sistemi Projeleri..... 24

4.25	Hidrofor.....	25
4.26	Isı Yalıtım Raporu	25
5	TESİSAT PROJELERİNİN HAZIRLANMASINA AİT ESASLAR.....	25
5.1	Sihhi Tesisat Projeleri	25
5.2	Isı Yalıtım Projeleri.....	25
5.3	Klima ve Havalandırma Tesisatı Projesi.....	27

İÇMESUYU ŞEBEKE VE İÇMESUYU ARITMA TESİSİ MEKANİK PROJE HAZIRLANMASI TEKNİK ŞARTNAMESİ

1 PROJE YAPIM ESASLARI

İçmesuyu şebeke ve içmesuyu arıtma tesislerinin mekanik ekipman projeleri yapım işi bu şartname hükümlerine göre yapılır.

Mekanik ekipman projesi yapım işi nitelikleri idari şartnamede belirtilen ve İdare'ce kabul edilmiş olan Makina Mühendisi (leri) tarafından yapılır ve imzalanarak tastik edilir. Bunların dışındaki kişilerin imzaları kabul edilmez.

Alt yüklenici ile çalışılacak olması halinde, proje yapımında çalışacak alt yüklenici bürosu ve makina mühendisi yüklenici tarafından İdare'nin onayına sunulur. Sözleşmenin imzalanmasından sonra proje yapımında çalışacak mühendisler için ait olan ve özel şartnamenin ilgili maddesinde istenen belgeler İdare'ye teslim edilir.

İdare yeterli görmediği veya tatminkar bulmadığı bütün proje ve dokümanları reddetmeye yetkili olup, yüklenici bunları İdare'nin istediği kapsam, içerik ve standartta hazırlamakla yükümlüdür.

İdare, proje veya herhangi bir ekipman için hesap, çizim ve detay isteyebilir.

Proje antendinde projeyi yapan mühendis(ler)in adı – soyadı, ünvanı, diploma veya oda sicil no bilgileri yer alır, projeyi yapan mühendis(ler) ve proje müdürü paftayı birlikte imzalar.

2 PROJELERİN HAZIRLANMASI

- a) Tüm mekanik tesisat ve ekipman projeleri ayrı bir klasörde toplanacak, klasör üzerine ve sırtına".....Tesis Mekanik Projeleri" ismi yazılacaktır. Proje raporu spiralli cilt halinde verilecek ve sayfalar numaralandırılacaktır. Klasör içinde yer alan paftalar "MEK-01" den başlayacak şekilde proses akışına göre sıra ile numaralandırılacaktır. Mekanik hesap raporu numarasız olarak en başta yer alacaktır. Klasör kapağının iç kısmına içindekiler listesi yapıştırılacaktır.
- b) Projeler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İller Bankası, Devlet Su İşleri ve muadili kamu kurum ve kuruluşları ile yabancı kaynaklı şartnameler ve proje kapsamındaki konular ile ilgili yönetmelikler, TMMOB Makina Mühendisleri Odası ve konu ile ilgili diğer meslek odaları yayınları, Türk Standartları ve uluslararası standartlar dikkate alınarak hazırlanacaktır.
- c) Bütün çizimler sıra ile numaralandırılacaktır.
- d) Bütün ekipmanlar için özelliklerini belirten bilgi föyleri verilecektir.
- e) Tesis projelendirmesinde enine ve boyuna olmak üzere en az iki kesit alınacak ayrıca gerekli görülen yerlerden kesit alınarak detay çizilecek ve projelerde görünemeyen ve anlaşılmayan bir kısım kalmayacaktır.
- f) Pompa, blower v.b ekipmanlar bir kaide üzerine monte edilmiş şekilde gerçek boyutlarına uygun ölçekli olarak çizilecektir. Tesiste titreşim yaratan tüm ekipmanlar titreşim sönümlenmesine uygun projelendirilecektir.
- g) Mekanik ekipmanların ve büyük çaplı boruların montaj, bakım ve onarımı için tesis içinde gerekli olabilecek yerlerde elektrikli ya da el kumandalı pergel vinç, monoray vinç

veya köprü vinç kullanılacaktır. Vinçlerin kaldırma kapasiteleri kaldırılacak en ağır malzeme dikkate alınarak belirlenecektir. İdare'ce aksi istenmedikçe kaldırma yüksekliğinin 6 metreden fazla olması veya vinç kapasitesi 2 ton ve üzeri olması durumunda vinç elektrik kumandalı olacaktır. Elektrik kumandalı vinçler çift kaldırma hızlı olacak, kaldırma ve yürüme hızları bilgi föyünde belirtilecektir. Monoray profilin kapı dışına çıkması durumunda en az 1 metre uzatılacaktır. Gerekli durumlarda atölyede tekerli üç ayaklı seyyar garaj vinci bulundurulacaktır.

- h)** Her ünite için bina içindeki boru donanımı ve ekipman yerleşimini gösteren ölçekli olarak çizilmiş mekanik projesi verilecektir.
- i)** Ünitelere ait mekanik yerleşim paftaları, mimari paftalar üzerine tüm ekipmanların ve boru sisteminin detaylandırılarak yerleştirilmesiyle oluşturulacaktır.
- j)** Mekanikle ilgisi olmayan detaylar paftalarda yer almayacaktır. Tüm ünitelerin borulama projelerinde mekanik ölçülendirme yapılacak, yapılara boru çap, cins ve taban kotu verilecek, gereken yerlerde eksen kotları belirtilecektir.
- k)** Ünitelere ait plan ve kesitler 1/50, 1/20, 1/10 ve 1/5 ölçeğinde çizilecektir. Ø65 ve daha küçük çaplardaki borular tek çizgi ile gösterilebilecektir. Bu durumda notasyonlu çizgi kullanılacaktır. Notasyonlu tek çizgi ile gösterilen bir boru, kesişim detaylarında ölçekli olarak çizilecektir.
- l)** Ekipmanlar ve borular, gerçek boyutlarına uygun olarak ölçekli çizilecek ve ünite paftaları hazırlanırken vana, çekvalf, demontaj parçası, debimetre v.b ekipmanlar standart notasyonlarıyla çizilecektir.
- m)** Bağlantı flanşları ile en yakın duvar ya da dirsek, "T" v.b parçalar arasında en az 20 cm boşluk kalmasına dikkat edilecek, boru çapı büyüdükçe bu boşluk arttırılacaktır. Manevra odalarında zemin kotu ile boru taban kotu arasında en az 30 cm. boşluk olacak, boru çapı büyüdükçe bu boşluk arttırılacaktır.
- n)** Boruların montajında boru yüklerinin ilgili ekipmana transfer edilmemesi sağlanacak ve bütün gerekli mesnetler, destekler, semerler, askılar ve boru hattında yer alan tüm teçizat ünite borulama projelerinde gösterilecektir.
- o)** Tesisteki tüm vana, debimetre v.b ekipmanlar bir yapı içine alınacaktır. Bu yapıların drenajı, tabii havalandırması sağlanacak ve içine insanın rahat girip çıkacağı ve rahat hareket edeceği şekilde dizayn edilecektir.
- p)** Tüm havuzlara taşkın ve tahliye hattı yapılacak ve bir boru ile toplanarak kotu uygun olan en yakın rögara bağlantı yapılacaktır.
- q)** Sulu hacimle kuru hacmi ayıran duvar geçişlerinde boru üzerinde sızdırmazlık flanşı kullanılacaktır.
- r)** Gerekli görülen haller dışında DN100 ve üstü vanalar çift flanşlı kelebek tip olacak ve demontaj parçası ile birlikte kullanılacaktır. DN80 ve altı tüm vanalar küresel tip olacaktır. Gerekli görülen yerlerde vanalara by pass hattı oluşturulacaktır.
- s)** İşletme şartlarına bağlı olarak vanalar pnömatik veya elektrik motor kumandalı aktuatörlü olacaktır.
- t)** Numune alma pompaları ve muslukların yerleştirileceği yerler ilgili projesinde gösterilecektir.

- u) Projelerde motorların koruma sınıfları belirtilecektir.
- v) Plan ve kesitlerde ekipmanların karakteristikleri ana hatları ile belirtilecek, detayları bilgi föylerinde yer alacaktır.
- w) Blower basma hattındaki boru çapı, borular ve hava kanallarında kabul edilen hızlar dikkate alınarak tespit edilecektir.
- x) Havuzlarda suya yön vermek için kullanılan orifis, savak, levha gibi parçalar ilgili projesinde ölçekli olarak ve montaj detayları ile gösterilecektir.
- y) Tüm borular İdare'nin belirleyeceği renk kotlarına göre içinden geçen akışkanın cinsini belirtecek şekilde boyanacak veya renkli bantla sarılacaktır.
- z) Isıtılması gereken yapılar için ısı yalıtım raporu hazırlanarak mimari projelerle eş zamanlı olarak verilecektir. Isı yalıtım raporu yürürlükteki ilgili standartlara göre hazırlanacak, duvar, döşeme, tavan malzeme ve kalınlıkları belirlenecektir.

3 İÇMESUYU TEMİNİ, İLETİMİ VE DAĞITIMI PROJELERİ

3.1 GİRİŞ

Teknik şartnameler, hesap raporları ve ön raporlar dikkate alınarak içmesuyu terfi tesisleri ve ilgili ekipmanların yer aldığı mekanik projeler hazırlanacaktır.

3.2 TERFİ MERKEZİ MEKANİK PROJELERİ

Pompa istasyonu uygulama projeleri hazırlanırken İdare ile birlikte pompa istasyonu mekanik teçhizatı (pompa ve yedek malzemeleri, kelebek vanalar (motor ve el kumandalı, el kumandalı), hidrolik tertibatlı çek kelebek vanalar, vana bağlama ve sökme parçaları, gezer köprülü vinç, varsa darbe önleme sistemi (hava kazanı veya darbe vanaları), mekanik teçhizata ait montaj malzemeleri tipleri ve yerleri, cebri boru güzergahı seçilir.

Terfi merkezi binası, içine monte edilecek pompaların boyutlarına uygun rahatlıkla montaj ve demontajı yapılabilmesi ve kumanda ponoları içine yerleştirilebilecek büyüklük ve ölçüde projelendirilir. Montaj ve demontajın rahatlıkla yapılabilmesi için monoray veya gezer köprülü vinç projelendirilecektir.

Yatay milli pompalar hidrolik şartlar uygun ise yemlemeli olacak şekilde projelendirilir.

Terfi merkezlerinde su dinamik seviyenin 6 m ye kadar olması halinde yatay milli pompalar, 6 m – 40 m dinamik seviyeleri arasındaki kuyularda düşey milli pompalar, 40 m den daha derin olan dinamik seviyelerde ise dalgıç tipi pompalar kullanılır ve buna uygun projelendirilir.

Santrifüj tip pompalar ve TSE' nin yürürlükteki (TS EN ISO 9905, TS EN ISO 9908, TS EN ISO 5199, TS EN 733, TS EN 22858, TS 514, TS 11146) standartlarına uygun projelendirilir.

Dönen parçaların dinamik balansı ISO 1940/1 G 6.3 veya muadiline göre uluslararası standartların öngördüğü biçimde yapılır.

Pompaların gürültü seviyesi ISO 1996' ya uygun olmalıdır.

Yüklenici, temin edeceği motopompun boyutlarını (şase dahil) ve montaj detayını gösteren kesit resmini fabrika kabul talebinden önce vermelidir.

Malzeme: İstenen malzeme özellikleri asgari kalitede olup daha üstün kalitedeki malzemeler ayrıca bedel ödenmemek şartıyla kabul edilebilir.

Yataklar: Maksimum aksenal ve radyal yük şartları altında uluslararası standartlara uygun rulmanlı ve çalışma ömrü en az 40.000 saate sahip olmalıdır.

Pompalar, 2 kat antipas 2 kat mavi renk uluslararası gıda tüzüğüne uygun antistatik toz boya ile minimum 150 mikron kalınlığında boyanmalı veya sıvı epoksi boya ile 250 mikron kalınlığında boyandıktan sonra fırında kurutulmalıdır. Boyalar RAL 5012'ye uygun olmalıdır.

Boyama öncesi, malzeme yüzeyi mekanik yöntemle temizlenir, asit ve azot banyosundan geçirildikten sonra boyama işlemi uygulanır.

Pompalar işletme noktası ile işletme noktasının % 10 altında ve % 10 üstünde titreşimsiz ve kavitasyonsuz çalışmalıdır.

Pompaların üzerinde görünür bir yere dönüş yönünü gösterir işaret bulunmalıdır.

Pompa ve ait olduğu kumanda panosuna aşağıdaki bilgileri içeren madeni etiket plakası tesbit edilir.

Marka	:	Debi (lt/sn)	:
Tipi/Model	:	Hm (mSS)	:
Kademe sayısı	:	Motor gücü (kW)	:
İmal Yılı	:	Devir sayısı (d/d)	:
Seri No	:	Pompa verimi (%)	:

- Düşey Milli ve Dalgıç Motopomplar:

Düşey milli motopomplar TS 514'e, dalgıç pompalar ise TS 11146'ya uygun olmalıdır.

Düşey milli motopomplarda ters dönüşünü engelleyecek kilitleme mekanizması bulunmalıdır.

Dalgıç pompalarda fan (4"e kadar) noril malzemeden imal edilir.

Yağ ile yağlamalı kolonlarda otomatik yağlamanın temini için selenoid vana ilave edilir.

Kolon boruları ve manşonlar TS 514'e veya TS EN 10217'ye uygun imal edilmiş olmalıdır. Dişler standartlara uygun olarak açılmalıdır.

Kolon borularının vidalı kısımlarından merkezlenerek döndürülmesi halinde, boru dış yüzeyinde boru eksenine boyunca gezdirilen komparatörde sapma miktarı 2 mm'den az olmamalıdır.

Kolon takımı ve çıkış başlığı kayıpları dikkate alınır.

Yağ ile yağlamalı kolonlarda yağ muhafaza borusunun vida dışı açılmış iki kısmından merkezlenerek döndürülmesi halinde, boru dış yüzeyinde boru eksenine boyunca gezdirilen komparatörde sapma miktarı 1 mm' den az olmamalıdır.

Su ile yağlamalı kolon borusu boyu 1524 ± 2 mm, yağ ile yağlamalı pompa ve dalgıç pompa kolon borusu boyu 3048 ± 2 mm olmalıdır.

Kolon milleri her iki uçtan yataklanır.

Toplam kolon boyu 10 m' den fazla olan su ile yağlamalı pompalarda ön yağlamayı temin için gerekli tedbirler alınır.

Kolon milleri, iki ucundan 250 mm içerden yataklanarak döndürüldüğünde, millerin üst yüzeyinde mil eksenini boyunca gezdirilen komparatörde okunacak sapma 0,125 mm'den az olmalıdır.

Düşey milli ve dalgıç pompalarda kullanılacak kolon borusu asgari et kalınlıkları aşağıda verilmiştir.

Anma Çapı: 4" e kadar 5,5 mm

4" - 5" arası 6,0 mm

6" - 8" arası 7,0 mm

10" - 12" arası 8,0 mm

· Vakum Pompaları:

Özel bir açıklama yapılmadığı takdirde, vakum pompaları emme hattındaki suyu pompa eksen kotunun 2 m üzerine yükseltebilecek kapasitede ve emme hattındaki havanın tamamını 5 dakikada boşaltabilecek kapasitede olmalıdır.

Vakum hattı boru tertibatında galvanizli çelik boru kullanılır.

Bir vakum pompası ile birden fazla motopompa emiş yaptırılması halinde hat vanaları uygun çapta ve küresel tipte olmalıdır.

Zorunlu olmadıkça 1450 devirden daha yüksek devirli pompalar kullanılmamalıdır.

Derinkuyulardaki dinamik su seviyesi;

15 m ye kadar olan kuyularda $H_m = 150$ m

16 – 30 m arasında olan kuyularda en çok $H_m = 125$ m

31- 50 m arasında olan kuyularda en çok $H_m = 100$ m olarak düşey milli pompalar seçilir.

$Q = 250$ lt/sn den büyük debili ve basma yüksekliği $H_m = 60$ m den büyük olan terfi merkezlerinde pompa kademeli ve çift emişli tipte seçilmelidir.

Pompa grupları yıllara bağlı olarak değişen şebeke ihtiyacına (toplam debi) cevap verecek şekilde projelendirilir, gruptaki pompa sayısı mutlaka eşit çalışma süreleri sağlanması amacıyla birer adet yedekli olmalıdır.

Elektrik motoru seçiminde ;

5 kW' a kadar motorlar direk şalterle yol verilen sincap kafesli asenkron motor,

5 – 160 kW arası yıldız üçgen şalterle yol verilen sincap kafesli asenkron motor,

160 kW'dan büyük güçtekilerde ise reosta ile yol verilen bilezikli asenkron motor seçilerek projelendirilir.

Anma gücü 400 kW'a kadar olan motorların gerilimleri 380 V,

400 kW'dan daha büyük güçteki motorların gerilimleri ise 6,3 kV olmalıdır.

Pompalar ihtiyaç durumuna göre, seviye ayarlı, saat ayarlı, miktar ayarlı olmak üzere otomatik devreye girip çıkacak şekilde ayarlanır ve projelendirilir.

Pompa üzerinde emme ve basma hatlarında manometre, ihtiyaç duyulması halinde basma hattı üzerinde vanturimetre ile, motorlar ise ampermetre, voltmetre, sayaç gibi ekipmanla donatılır.

Cebri boru güzergahı ve cinsi, topoğrafik şartlara ve hidrolik kriterlere göre seçildikten sonra, uygun bir ölçekte cebri boru plan ve profili çizilir ve üzerinde bağlantı detayları, yatay ve düşey dirsekler, tespit kitleleri, tahliye ve hava vanası (vantuz) yapıları, gerekiyor ise su darbesi önleme sistemi gösterilir. Ayrıca, boru cinsi göz önünde tutularak kazı en kesidi, yastık ve yataklanma, boru etrafı dolgusu, boru tecriti gibi detay çizimlerde verilir.

Batardo seddesi, pompa istasyonunun kuru şartlarda inşasını sağlamak amacıyla yapılacak olan geçici bir yapı olup, inşaat süresi göz önünde bulundurularak uygun taşkın debisi seçilerek projelendirilir. Batardo seddesine rağmen pompa istasyonu kazı çukuruna gelebilecek tahmini su miktarı hesapla belirlenir ve bu suyun tahliyesinin mümkün olup olmayacağı araştırılır. Sonucun ekonomik bulunmaması durumunda, alınacak ilave önlemler (temel kazı çukuru çevresinde ve tabanında alınacak sızdırmazlık tedbirleri) alternatifli olarak maliyet mukayesesi hesapları ile birlikte İdare'ye sunulur.

Çeşitli tiplerdeki pompa istasyonları (akarsular, tabii ve suni göller ile sulama ve drenaj kanalları üzerinde projelendirilecek pompa istasyonlarının debi, emme ve basma yükseklikleri vb.) özellikleri dikkate alınarak pompa ve motor tipi İdare ile birlikte seçilir. Bu aşamada gerekirse, alternatif projeler üretilerek, hazırlanacak maliyet mukayesesi hesaplarında motor – pompa, enerji ve işletme giderlerinin yanı sıra inşaat maliyetleri de dikkate alınır. Pompa tipi ve sayısının seçiminden sonra "Teknolojik Plan ve Kesit" göz önüne alınarak mimari projeye esas olacak aks aralıkları ve sayısı belirlenir. Pompa ve motorların özelliklerine göre seçilen elektrik panosu ve diğer elektro-mekanik ekipmanın yerleştirilmesi servis alanı, depo, ofis, wc, duş, vb. hacimleri dikkate alarak ön rapora esas mimari projenin plan kesit ve görünüşleri çizilir.

İdare ile birlikte pompa istasyonu yerinin kesin olarak belirlenmesinden sonra, hazırlanan jeoteknik rapor ve plankote çalışmaları ile ön boyutlandırmada gerekli hidrolik, stabilite ve statik hesaplara dayalı aşağıda verilen çizimler ön rapor aşamasında hazırlanır ve İdare'nin onayına sunulur.

Mimari projede kullanılacak malzemelere ait "Mahal Listesi", bir tablo halinde düzenlenerek İdare'nin onayına sunulur.

Pompa istasyonu uygulama projeleri, teknik rapor hesapları ve "İşletme ve Bakım Talimatı" ile birlikte İdare'nin onayına sunulur.

Pompa binası uygulama projelerinin hazırlanmasında "Mekanik ve Elektrik Teçhizat Temin ve Montaj Özel Teknik Şartnamesi" ile "Pompa Binası Uygulama Projeleri Özel Teknik Şartnamesi" ve bu şartnamede belirtilen proje kriterlerine uyulur.

Temel planı; pompa-motor gurubuyla şase ağırlığını da belirterek, pompa ünitesinin temelini inşası için gerekli şekil ve ölçüleri ihtiva etmelidir. Temel planlarında pompa ünitelerine ait ankraj bulonlarının montaj detayları da ölçülendirilmiş olarak verilir.

Pano montaj şemaları, pano ölçülerini ve elektrik ölçü aleti ve diğer teçhizatın panolara yerleşim durumu yeterli açıklıkla gösterilir. Elektrik üç hat şemaları; bütün kumanda, sinyal,

ölçü, koruma vb. devreleri yeterli açıklıkla belirtilir. Elektrik üç hat şemalarında, kablo ve bara kesitleri belirtilir, ayrıca klemens planları ve kablo listeleri de işlenmiş olarak verilir.

Terfi Merkezi ile ilgili İdareye teslim edilecek hesaplar ;

Hidrolojik rapor ve hidrolik hesaplar

Pompa hesapları

Hava kazanı Hesapları

Projede bulunan ve belli bir hesaba dayanan işlere ait hesaplar.

Metraj Cetvelleri

Keşiflerdir.

Muayene ve Kabul Şartları ile Pompa Seçiminde Dikkate Alınacak Kriterler

Seçimde etki eden faktörler;

1. Gerekli debi miktarı
2. Çalışma basıncı
3. Pompa toplam verimi
4. NPSH değeri
5. Pompa optimum çalışma noktası
6. Pompa maliyeti
7. Bakım ve onarım kolaylığı
8. Dönüş hızı
9. Pompa verimi
10. Boyutlar
11. Pompanın sessiz ve titreşimsiz çalışması
12. Dönüş yönü
13. Montaj kolaylığı
14. Yedek parça temini

dir.

Pompa veriminin maksimum olduğu nokta **optimum nokta** yada **en iyi verim noktası** olarak tanımlanır. Bir pompada garanti edilen çalışma noktası **nominal nokta** olarak adlandırılır.

Enerji ekonomisi ve teknik nedenlerle, pompa nominal debisi mümkün olduğu kadar pompanın optimum debisine yakın seçilir. Nominal noktadaki verim değeri 0,8*ηopt dan büyük olmalıdır.

Santrifüj pompaların sürekli çalışabileceği debi aralığı tasarım debisinin % 70' inden büyük, % 120' sinden küçük debiler olmalıdır.

Çalışma basıncı Hm doğru hesaplanmalıdır. Bunun için sistem karakteristiğinin, lokal ve boru kayıplarının tam hesaplanması gerekmektedir.

Pompa sistemi tasarımında, sistemde kullanacak boru çapı ve pompa gücü arasındaki ters orantıdan ekonomik açıdan en uygun nokta tespit edilir ve boru çapları belirlenir. Terfi hattında akışkan hızının 4 m/s'yi geçmemesi ve 0,8 m/s' den düşük olmaması sağlanmalıdır.

Sistem projelendirilirken, basma borusunda hız ortalama 2,5 m/s emme borusunda da 1,5 m/s olacakmış gibi tasarlanır. Eğer sistem boru çapı küçük seçilirse, boru ve bağlantı parçalarının maliyeti düşük çıkmasına rağmen sistemin ihtiyaç duyduğu pompanın gücü yükselir. Aşağıdaki tablo kullanılarak debiler belirlenir;

Pompaj Sırasında Akışkanın Borudaki Hızı, v (m/s)		
Su Arıtma Tesisi Geri Yıkama Ünitesi	Sulama ve Drenaj	Şebeke Suyu
Maks. 0,022	0,6 ~ 2,5	1,0 ~ 1,2

Boru çaplarının küçük seçilmesi durumunda pompa emişindeki NPSH değeri azalacağından düşük hızlı pompa seçilmesi gerekir. Genelde düşük hızlı pompaların maliyeti, yüksek hızlı pompalara göre fazladır. Özellikle pompa çalışma süresi yılda 2000 saatin üzerinde ise, enerji tüketimi, ömür boyu maliyet analizinin temel unsuru olur. Enerji tüketimi sistem çıkışındaki verilerden hesaplanır. Sistem debisi zamana göre değişken ise sistemin zamana göre enerji tüketiminin belirlenmesi gerekmektedir. Enerji tüketim eğrisinin altında kalan alan sistemin, ön görülen süre için enerji tüketimini verecektir.

3.3 VANALAR VE DEMONTAJ PARÇALARI

3.3.1 Genel

Her türlü vana ve demontaj parçasını kapsar.

Her ürün ilgili olduğu TSE standartlarına uygun, TSE ve ISO 9001 belgeli firmalarca üretilmiş olmalıdır.

Çapı 200 mm ve daha büyük vana (buşakleli vanalar hariç) ve çekvalfler demontaj parçası ile birlikte kullanılır.

Karakteristik cetvellerinde aksi belirtilmedikçe; çapı 80 mm' ye kadar (80 mm dahil); 25 bardan küçük basınç grubundaki vanalar küresel tipte, 25 bar ve üzeri basınç grubundaki vanalar sürgülü tipte, çapı 80 mm'den daha büyük vanalar, basınç sınıfı ne olursa olsun kelebek tipte olmalıdır.

Her türlü vana, çekvalf ve demontaj parçasının üzerinde, firma adı, anma basıncı ve akış yönü dökümde kabartmalı belirtilir, üretim tarihi ve seri numarası uygun boyutta madeni etikete yazılır.

Vana ve demontaj parçaları gıda tüzüğüne uygun boya ile boyanır.

Vanalar işletme basıncının 1,5 katı gövde basınç testine ve işletme basıncının 1,1 katı klape sızdırmazlık testine tabi tutulur.

Elle kumanda edilen vanalar işletme basıncı altında bir kişi tarafından rahatlıkla açılıp kapanabilmelidir. Vana el çarkında tork değerleri standarttaki değerlere uygun olmalıdır.

Aktuatörlü (motorlu) vanalarda tork oranı, motor devir sayısı ve vananın açılıp kapanma süreleri birbiriyle uyumlu olmalıdır.

Her cins vana, çekvalf ve demontaj parçası çift tarafı flanşlı tip ve flanşlar TS ISO 7005' e uygun olmalıdır.

Kontrol vanaları; pislik tutucu, hat vanası, çekvalf, kumanda panosu vs. tüm aksesuarı ile birlikte komple takım olarak projelerde belirtilir. Yüklenici bu hususu dikkate alarak gerekli aksesuarları ayrı ayrı açıklayacak ve montaj resmini fabrika kabul talebi ekinde verir.

3.3.2 Kelebek Vanalar

Kelebek vanalar TS EN 593 ve DIN 3354 normuna uygun, yüzyüze uzaklık DIN 3202-F4 standardında, flanş boyutları TS ISO 7005 ve DIN 2501 normunda ve disk çift taraflı eksantrik ve dişli kutulu olarak imal edilir.

Aktuatörlü (motor kumandalı) vanalar ayırıcı bir kumanda kolu vasıtasıyla motorla ve gerektiğinde elle kumanda edilebilmelidir. Motor çalışırken volan dönmemelidir. Aktuatörde açma ve kapama yönlerinde ayrı ayrı limit ve tork siviçleri bulunur ve bu siviçler ayarlanabilir özellikte olmalıdır. Limit ve tork siviçler aktuatör kutusu içinde olmalı, vana miline sonradan akuple edilen ve dışarıda kalmış siviç sistemleri kabul edilmez. Siviçler varsa otomasyon sistemine aç – kapa sinyali verilir.

Oransal aktuatörlü vanalar 4 – 20 mA sinyalle (geri besleme) açılıp kapanacak donanıma sahip olmalıdır. Aktuatör ve rakorlarının koruma sınıfı en az IP 67 olmalıdır. Aktuatörler – 20 + 60 °C çevre sıcaklığına dayanıklı seçilir.

Aktuatörlerin içinde bulunacak 2 adet limit siviç ile vananın tam açma ve tam kapama pozisyonlarında motorun durdurulması sağlanır. Aktuatör üzerindeki siviç sistemi, gerektiğinde ilave limit siviç kullanımına da uygun olmalıdır. Açık – kapalı konumlarda $\pm 10^\circ$ ayar payı bulunmalıdır.

Motor gücü ve dişli kutusu tahrik oranları vananın işletmede maruz kalacağı kuvvetlerden en az % 30 daha büyük güce yetebilecek kapasitede olmalıdır.

Tahrik kutusu içindeki yağa su karışması ve tahrik kutusundaki yağın dışarı taşmaması veya dışardan bu yağa yabancı madde karışmaması keçe, salmastra ve conta sistemleri ile sağlanır.

Tahrik kutusu içinde yeterli miktarda yağ bulunmalıdır.

3.3.3 Sürgülü Vanalar

Sürgülü vanalar, yassı gövdeli volanlı, oval gövdeli volanlı ve buşakleli tipleri kapsar.

Sürgülü vanalar elastomerli ve TS EN 1171 veya TS EN 1984 standartlarına uygun olmalıdır.

Volan üzerinde açma ve kapama yönü kabartmalı olarak gösterilir.

Sürgü ile vana gövdesinin birbirine temas eden yüzeyleri sızdırmazlığı sağlayacak biçimde işlenir.

Buşakleli vana sayısı 20'ye kadar olanlar için 3 adet, sonraki her 20 vana için 1 adet işletme anahtarı verilir, işletme anahtarının standardı TS EN 14339, TS EN 14384, TS EN 1074-6 (Hidrانتlar) standardına uygun olmalıdır.

Vanaların font kısımları içten ve dıştan uygun bir koruyucu madde ile kaplanmış olmalıdır.

Buşakleli vanalar projesindeki dolgu yüksekliğine göre tij, uzatma borusu ve yol başlıkları ile birlikte, volanlı vanalar da volanları ve gerekli conta, civata ve somunları ile birlikte projelerde belirtilir.

3.3.4 Küresel Vanalar

Küresel vanalar mevcut TS EN 1983' e veya ilgili DIN normlarına uygun tam geçişli çift taraftan flanşlı olmalıdır.

3.3.5 Flatörlü Vanalar

Flatörlü vanalar monte edileceği hattın maslak ve depoya giriş noktasındaki statik basıncın 1,5 katına dayanabilmelidir.

Flatörlü vanalar, depo içindeki su seviyesine göre basınç dalgalarından etkilenmeyerek açma veya kapama görevini yapabilmelidir.

Harici bir enerjiye ihtiyaç duymadan, yine depo seviyesine göre oransal olarak açılarak veya kapanarak depoya giren ve çıkan debinin ayarını yapabilmelidir.

Çift hazneli diyafram aktuatörü olmalıdır.

Kumanda pilotu 1/2" ölçüsünde şamandıra bağlantılı olmalıdır.

Hidrolik kumanda sinyal sistemi üzerinde küresel vana, filtre, iğne valf ve flatör bulunur.

Vana kapandığı zaman kontak almanın gerekli olduğu yerlerde vana ana miline indikatör mili takımı ve limit siviç ilave edilebilmelidir.

3.3.6 Darbe Kontrol Vanaları

Ayarlanan basınç sınırları içinde suyun kendi basıncı ile açılarak veya kapanarak terfi hattı içindeki basıncın istenen değerler arasında kalmasını sağlar.

Kapanmada tam sızdırmazlık sağlanmalıdır.

Çift hazneli diyafram aktuatörü bulunmalıdır. 40 bar ve daha yüksek işletme basınçlarında pistonlu tip olmalıdır.

Basınç sabitleme ve basınç düşürücü pilotları ile basınç ayarları yapılabilir.

Hidrolik kumanda sinyal sistemi üzerinde küresel vana, filtre, iğne valf bulunur.

3.3.7 Pompa Kontrol Vanaları

Pompa kontrol vanası pompayı otomatik olarak devreye alır ve otomatik olarak durdurabilir.

Bu otomatik devreye almada enerji yönünden ve hidrolik yönden darbelerin oluşmaması sağlanmalıdır.

Pompa devreye alınmak istendiğinde veya devreden çıkarılmak istendiğinde sadece start butonu elle veya uzaktan kumanda ile çalıştırılabilir.

Çalıştırma için start butonu sinyal alınca elektrik motoru açmaya başlar direkt yol verme ve soft start veya frekans konvertörü ile yol vermede motor tam devrini aldığı zaman, yıldız üçgen yol vermelerde yıldız devresinden üçgen devresine geçildiği zaman elektrik şebekesine ani yüklemeye yapmadan vana suyun hidrolik kuvveti ile istenen basınç değerine kadar yavaş yavaş açılır.

Vana, motopompu durdurmak için sinyal alınca suyun enerjisi ile yavaş yavaş hidrolik darbe yapmayacak şekilde kapanır, vananın kapanması tamamlanınca limit siviç aracılığı ile enerji kesilerek motopompun durması sağlanır.

Ani olarak enerji kesilmesinde ise çekvalf gibi çalışır.

Çift hazneli diyafram aktuatörü bulunur. 40 bar ve daha yüksek işletme basınçlarında pistonlu tip olmalıdır.

Basınç sabitleme pilotu ile basınç ayarları yapılır.

Hidrolik kumanda sinyal sistemi üzerinde küresel vana, filtre, üç yollu selenoid valf, iğne valf ve limit siviç bulunur.

Sinyal hattında 24 volt DC (doğru akım) vardır. Motopomp kumanda panosu ile irtibatlandırılır.

3.3.8 Debi Kontrol Vanaları

Debi kontrol vanalarının girişinde bir adet debi ölçüm orifisi ve kontrol devresi üzerinde debi ayar pilot mekanizması bulunur.

Debi ayar pilot mekanizması; vana girişindeki debi ölçüm orifisinden diferansiyel olarak basınç farkını algılar.

Vana, giriş ve çıkıştaki basınç dalgalanmalarından etkilenmemeli ve debiyi sabit tutmalıdır.

Debi ayar kontrol vanası, giriş debisinin değişiminde girişindeki orifisten aldığı sinyalle kendini otomatik olarak ayarlamalıdır. Giriş debisi kontrol mekanizmasının ayar değerinden az olduğu durumlarda gelen su direkt olarak vanadan geçeceği için bazı durumlarda istenen debiyi yeniden tespit ederek sabitlemek debi ayar pilot mekanizması ile yapılabilir.

Suyun enerjisinden başka bir enerjiye ihtiyaç duymadan çalışabilir olmalıdır.

Gerektiğinde başka kontrol elemanları ilavesi ile basınç düşürücü, basınç sabitleyici, relief vanasına dönüştürülebilmelidir.

Çift hazneli diyafram aktuatörü bulunur.

Orifis plakası ve diferansiyel debi ayar pilotu ile debi ayarları yapılabilir.

Hidrolik kumanda sinyal sistemi üzerinde küresel vana, filtre, mini iğne valf, debi ayar pilotu, debi orifis plakası bulunur.

Hidrolik bağlantı, vana çapına bağlı olarak, Ø 8 – 10 – 12 mm bakır borularla yapılır.

3.3.9 Basınç Kontrol Vanaları

Basınç sabitleme vanası; terfi hattında darbe veya herhangi bir nedenle meydana gelen basıncın önceden belirlenmiş bir değeri aşmamasını sağlamalıdır.

Suyun hidrolik enerjisi ile çalışarak, ayrıca başka bir enerjiye ihtiyaç duymamalıdır.

Açma kapama hız ayarları iğne valf ile yapılabilir olmalıdır. Bazı sistemlerde uyarı vanası olarak da kullanılabilirler. Tam kapanma yaparak sızdırmazlık sağlamalıdır.

Değişken debilerde vananın rahatlıkla çalışabilmesi için ek parça takılabilir.

İlave kontrol elemanları ile basınç düşürücü, selenoid kumandalı, seviye kontrol, darbe önleme, pompa kontrol ve hızlı relief vanası gibi farklı fonksiyonlara dönüştürülebilir.

Çift hazneli diyafram aktuatörü bulunur. 40 bar ve daha yüksek işletme basınçlarında pistonlu tip olmalıdır.

Basınç sabitleme (relief) pilotu ile basınç ayarları yapılır.

Hidrolik kumanda sinyal sistemi üzerinde küresel vana, filtre ve iğne valf bulunur.

Kontrol haznesindeki (aktuatördeki) diyaframın hareketini sızdırmazlık klapesine ileten mil gövdeye yataklı olmalıdır.

Hidrolik bağlantı, vana çapına bağlı olarak, Ø 8 – 10 – 12 mm bakır borularla yapılır.

3.3.10 Çekvalf

200 mm çapa kadar (200 mm dahil) çalpara tipi çekvalfler kullanılır ayrıca karşı ağırlıklı by-passlı ve klape hareket mekanizması çift mafsallı olmalıdır.

200 mm'den daha büyük çaplarda kelebek tipi çekvalfler kullanılır. Klape hareket mekanizması çift taraftan yataklanmalıdır.

Çekvalfler, TS EN 1074 - 3 'e uygun olmalıdır.

3.3.11 Demontaj Parçaları

Flanş boyutları TS ISO 7005 ve DIN 2501 normuna uygun olmalıdır.

Kurs hareket miktarı 50 mm' den aşağı olmamalıdır.

Parçaların iç içe geçtiği her iki yüzey hassas olarak işlenir.

Kullanılacak conta, yüzey sürtünme ve hidrolik basınç kuvvetlerini taşıyabilmelidir.

3.4 SANAT YAPILARI (DEBİMETRE, SAYAÇ, BASINÇ KIRICI VANA, MASLAK, VANTUZ, TAHLİYE, BRANŞMAN VANA ODALARI) MEKANİK PROJELERİ

Orta ve yüksek basınçlı borulu şebeke sanat yapılarında ihtiyaçtan fazla hidrostatik basınçları, proje basıncına düşürmek için vanalı enerji kırıcılar projelendirilir.

Vana odalarının projelendirilmesinde; kullanılacak vananın büyüklüğü, montaj-demontaj elemanlarının boyutları, sanat yapısına giriş ve çıkışta kullanılacak gemici merdivenin boyutları ve yapı içinden geçen borunun çapı göz önünde bulundurulur.

Sanat Yapısında yer alacak elektromekanik teçhizatın montaj ve demontajı ile periyodik bakım-onarım faaliyetlerinin yapılabilmesi için gerekli minimum şartlar ve kolaylıklar oluşturulur.

İçerde muhtemelen birikebilecek sızıntı sularının tahliyesi için tabanda Ø80 mm iç çapında PVC tahliye borusu ve üst kotlarda ise Ø 150 mm iç çapında düktil havalandırma borusu yerleştirilir.

Sanat Yapılarına giriş ve çıkışlarda sızdırmazlık tedbirleri (sızdırmazlık levhaları vb.) alınır. Sulama vanası ve hava vanası yapıları ayrı ayrı projelendireceği gibi, bu yapılar, birbirine çok yakın olmaları halinde, aynı oda içinde de projelendirebilir.

Debimetrelerin olduğu odaların boyutları hassas ölçümlerin sağlanabilmesi için imalatçı firmaların önerdiği düz hat mesafeleri göz önüne alınarak projelendirilir.

Yapılan hesaplara ve elektromekanik teçhizat imalatçı tavsiyelerine ve elektromekanik teçhizatın gerçek boyutları dikkate alınarak ilgili genel ve plan/kesit çizimleri hazırlanır ve İdare'nin onayına sunulur.

Aksi belirtilmedikçe diğer özellikler bu şartnamenin 4.14 maddesine uygun olacaktır.

3.5 DEPO MANEVRA ODALARI MEKANİK PROJELERİ

İçmesuyu tesislerinde günlük su salınımlarını dengelemek maksadı ile su hazneleri projelendirilir. Depo hacimleri hesabı "**İçmesuyu Tesisler Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına ait Teknik Şartname**"sine göre yapılır.

Depolar bakım temizlik ve tamir işlerinin su kesintisine sebep olmamak maksadı ile 2 gözlü olarak inşa edilir ve her türlü alternatife imkan verecek şekilde manevra odası teçhiz edilir.

Depolarda su yükseklikleri tip projelerdeki gibi olmalıdır.

Depo gözlerine giren ve çıkan boruların etrafında sızma olmaması için gerekli önlem ve işçilik itina ile yapılır. Çelik borularda sızıntıyı önlemek için su tutucu halkalar yapılarak beton içinde bırakılır.

Deponun tabanında ve tavanında suyun akışını sağlamak maksadı ile asgari % 0,5 – 1 arasında eğim verilir.

Depo gözlerine girip temizlik yapabilmek için giriş kapak ve delikleri bırakılır ve merdiven ile teçhiz edilir. Bu kapaklar manevra odasında bırakılarak gerekli koruma sağlanır.

Depolar ekonomik kazı miktarı elde edebilmek için deponun uzun boyu tesviye münhünilerine paralel olacak şekilde projelendirilerek yerleşim bu esasa göre yapılır.

Bakteri üremesini önlemek maksadıyla depo haznelere doğrudan ışık girmemesi için gerekli önlem alınır.

Depolarda her 20 m³ hacim için bir havalandırma bacası bırakılır. Bu havalandırma bacalarından direk ışık ve yabancı madde ve haşerat girmemesi için ters dirsekler ve sinekliklerle teçhiz edilir.

Depolarda suyun sürekli sirkülasyon yapmasını sağlamak maksadı ile giriş borusu krepinin bulunduğu yerin ters köşesinden girmesi sağlanır.

Dolusavak veya dolu savak borusu isale hattında gelen suyun tamamının su kotunun yükselmesine meydan vermeyecek çapta seçimi yapılır.

Depo maksimum su seviyesi ile tavan arasında 60 cm hava boşluğu olacak şekilde projelendirilir.

Depoda ölü hacim oluşmaması için krepin çukuru çapa bağlı olarak yeterli derinlikte tasarlanır ve krepin çukur tabanından 20- 30 cm yükseklikte projelendirilir. Krepin çukurunun taban kotu seviyesinde dip tahliye projelendirilir.

Krepin minimum 316 kalite paslanmaz çelikten mamul ve bir ucu flanşlı olmalıdır. İller Bankası İçme Suyu Tesisleri Motopomp, Vana ve Diğer Armatürler Teknik Şartnamesi Bölüm 4.8 Şekil 1'de gösterildiği gibi boyutlandırılır. Anma çapı 1000 mm. den büyük olanlar için mekanik paftalar hazırlanır, plan ve kesitlerde detaylar işlenir ve İdare'nin onayına sunulur.

Depo manevra odaları boru techizatı giren ve çıkan debiler göz önünde bulundurularak çap seçimi yapılır. Dip savak boru çapı, depoyu 1-2 saatte boşaltabilecek kapasitede olmalıdır.

Depo gözlerine inişe imkan vermek için beton merdiven ve duvara monteli AISI 316 paslanmaz çelikten tırabzan bulunmalıdır. Manevra odasında vanalara kolayca ulaşılabilmek için manevra yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan merdiven ve platformlar düşünülerek projelendirilir.

Manevra odasına her depo gözündeki su seviyesini takip edebilmek için ultrasonik seviye sensörleri ve transmitterleri yada aynı görevi gören benzer donanımlar kullanılır.

Depo etrafında drenaj sistemi düşünülerek projelendirilir

Mekanik plan ve kesitler bu şartnamenin Bölüm "2. PROJELERİN HAZIRLANMASI" kısmında belirtildiği gibi hazırlanır.

4 İÇME SUYU ARITMA TESİSİ PROJELERİNİN HAZIRLANMASI

4.1 MEKANİK HESAP RAPORU

- a) Bu rapor, tesis içinde kullanılacak mekanik ekipmanların güç ve mukavemet hesapları ile diğer karakteristikleri içeren bir rapor olmalıdır.
- b) Tüm pompa ve blowerların proses hesap raporu ile uyumlu olarak manometrik basma yükseklikleri ve motor güçleri hesapla bulunur. Pompa ve blowerlar yedekli monte edilmiş şekilde düşünülür.
- c) Ortalama hız, pompaların basma hatlarında $v = 1,5 \sim 2,5$ m/s, emme hatlarında $v = 0,8 \sim 1,5$ m/s olacak şekilde boru çapları belirlenir.
- d) Tesisteki sürgülü kapakların tipleri ve hareket şekilleri tarif edilir, kapak sac kalınlığı, destek profilleri, vidalı mil (çap ve otoblokaj), perno çapı ile kapak ağırlığı hesapları verilir. Buna göre kaldırma mekanizması tipi seçilir. El kumandalı kapaklarda lastik contalı, motor kumandalı kapaklarda metal-metale sızdırmazlık yüzeyleri tercih edilir.
- e) Hesap raporunda hesabı yapılan mekanik ekipmanların motor gücü ve asıl / yedek sayıları verilir. Tesisteki hızlı, yavaş, nötralizasyon karıştırıcıları ile çözelti hazırlama

paket üniteleri haricindeki karıştırıcılara ait hesaplar (devir sayısı, kanat alanı, motor gücü hesapları) proses raporunda belirtilen hız gradyanları dikkate alınarak yapılır.

- f) Hızlı karıştırıcılarda devir sayısı sabit olmalı, yavaş karıştırıcılarda ise devir; maksimum ve minimum hız gradyanları arasında ayarlanabilmelidir.
- g) Projesi verilen ekipmanların dışındaki ekipmanlara (pompa, vinç, blower, v.b) ait ekipman karakteristiklerini içeren bilgi föyleri verilir.
- h) Tesiste havalandırma yapılan mahallerde havalandırma hesabı yapılır. Kimya binasında saatte 6 ~ 10, Klorlama binasında saatte minimum 15~20 defa hava değişimi sağlayacak şekilde hesaplar yapılır.
- i) Kimya binasında kullanılacak seyreltme pompalarının seyreltme oranları proses şartnamesine uygun olmalıdır. Buna göre dozlama hattındaki su hızı yaklaşık 1,5~2,5 m/s alınır. Kireç sirkülasyon pompaları içinde bu hız kriterine uyulmalıdır.
- j) Mekanik ekipman ve enstrüman bilgi föyleri; tesiste kullanılan tüm ekipmanların; boyut, malzeme cinsi, koruyucu kaplama, motor gücü, devir sayısı, kapasite vb. özelliklerini gösteren bilgi föyleri verilir. Aksi belirtilmedikçe projeler, bu şartnamenin Bölüm "2. PROJELERİN HAZIRLANMASI" kısmında belirtildiği gibi hazırlanır ve bahsi geçen ölçekler kullanılır.

Arıtma sisteminin tanıtılması, Arıtma sisteminin projelendirme kriterleri ve hesapları proje raporunda ayrıntılı olarak verilir.

Seçilen arıtma sistemi, tesisin kademeli olarak inşa edileceği durumlarda proses yapıları kademelendirme dikkate alınarak boyutlandırılır, proses birimleri arasındaki bağlantı hatları projelendirilerek ve tevsii üniteleri de göz önüne alınarak yük kayıpları hesaplanarak, hidrolik profil çıkartılır. Tesiste kullanılacak mekanik ekipmanların seçimi yapılır.

Çizim ve raporların kapak kısmında A4 ebatlarında antet sunulur, antet sayfasında;

Onay makamı, yüklenici isim unvanı, projenin ve paftanın adı, projenin ölçeği, projeyi yapanın adı, unvanı, Oda sicil numarası, imzası, projenin tanzim tarihi, plan no v.b. gibi bilgilere yer verilir.

4.2 SAHA BORULAMA PROJESİ

- a) 1/200 ölçeğinde çizilir.
- b) Saha borulama paftası tesisin kuşbakışı görünüşü esas alınarak çizilir, ünitelerin ve manevra odalarının içi gösterilmez, adam ve malzeme giriş kapakları ile varsa dış merdivenler gösterilir. Giriş kapıları "ok" işareti ile belirtilir.
- c) Boru genel yerleşim planı ve kesitleri; tevsii dahil tüm saha borulaması ölçekli planda gösterilir, akışkan ismi boru cinsi ve boru taban kotları belirtilerek hat kodlaması yapılır, gerekli görülen yerlerde detay çizimler verilir, yol altında kalan, üst üste geçen ve proses yapılarına giriş, çıkış yapılan kısımlardan borulama kesitleri alınır.
- d) Üniteler arası tüm boru donanımı ve buna bağlanacak vana, kapak, çekvalf, klape, demontaj, dirsek, "T" parçası v.b. teçhizatın çapları, işletme basınçları, cinsleri ve diğer özellikleri bu projede gösterilir.

- e) Saha borulama planında borular ölçekli çizilerek, Ø100 ve daha küçük çaplardaki borular (servis suyu, yangın tesisatı, kimyasal madde dozlama boruları vb.) tek çizgi ile gösterilir. Bu durumda notasyonlu çizgi kullanılır. Notasyonlu tek çizgi ile gösterilen bir boru, kesişim detaylarında ölçekli olarak çizilir.
- f) Tahliye rögarları bu proje üzerinde gösterilir.
- g) Servis suyu, bahçe sulama ve yangın tesisatı çizilir.
- h) Taşkın, tahliye ve by-pass hatları çizilir.

4.3 TESİSAT GALERİSİ MEKANİK PROJESİ

- a) Hızlı kum filtreli içme suyu arıtma tesislerinde yer alan çok sayıda küçük çaplı (Ø 100 ve altında) borular ve elektrik kabloları bir tesisat galerisi içersine alınarak üniteler arası bağlantılar bu galeri içinde gerçekleştirilir.
- b) Tesisat galerisi planı genel yerleşim planı üzerinde verilir, galeri içindeki borular çizilmeden ayırım yerlerinde ölçü çizgisiyle kodlandırılır. Ölçü çizgisiyle kodlamada akışkan cinsi, boru çapı ve cinsi, boru taban kotu belirtilir.
- c) Tesisat galerisinin her ayırımından ve adam giriş kapakları (manhol) ile havalandırma bölümlerinden galeri en kesitleri verilir. En kesitlerde tesisat galerisi ve galeri içinden geçen borular ölçekli çizilir, boru kodlaması yapılır. Borular, uygun aralıkta konsol, mesnet, tava vb. üzerine yerleştirilir, konsollar arası yükseklik 30 cm.den az olmamalıdır. Galeri en kesitlerinde elektrik-enstrümantasyon kablolarının hangi raf(tava)larda yer aldığı gösterilir, elektrik ve enstrümantasyon kabloları aynı rafta yer almamalıdır..
- d) Tesisat galerisindeki borular ve taşıyıcı raflar, tesis büyüklüğüne ve boru sayısına bağlı olarak tek taraflı veya iki taraflı yerleştirilir, tesisat galerisi iç genişliği borulama sistemi tek taraflı ise en az 140 cm. çift taraflı ise en az 200 cm. olmalıdır. Tesisat galerisi iç yüksekliği, ana hatlarda içinden insan yürüyecek şekilde en az 200 cm. olarak inşa edilir.
- e) Tesisat galerilerinin uygun yerlerine havalandırma panjurlarına sahip adam giriş kapakları (manhol) ve gemici merdivenleri konulur.
- f) Tesisat galerisinin düşük kotlarından sızıntı suyu tahliyesi sağlanmalıdır.
- g) Uygun şekilde elektrik aydınlatması olmalıdır.

4.4 P-I (BORULAMA-ENSTRÜMAN) DİYAGRAMI

- a) P-I (Borulama-Enstrüman) diyagramları; arıtma sistemi proses akış diyagramına ait akış şeması üzerinde, su akışı, çamur akışı, çözeltili hazırlama sistemi, kimyasal madde akışı, arıtılmış su akışı ve çamur süzüntü suyu ayrı ayrı uluslararası notasyonlarla gösterilir. Akışları gerçekleştirilen tüm ekipmanlar, enstrümanlar işlevleri ile birlikte, pano veya sahada bulunacakları belirtilerek şema üzerinde verilir. Enstrüman genel yerleşim planı, döngü şemaları 1/2 veya 1/5 ölçekli diyagram ile birlikte verilir.
- b) Tesiste yer alan tüm vanalar, sürgülü kapaklar, boru donanımı, enstrüman, pompa, blower (hava üfleyici), klorlama ekipmanları, kimya binası ekipmanları, v.b. mekanik ekipmanlar bu diyagramda gösterilir ve karakteristikleri belirtilir.

- c) Vanalar cinslerine uygun notasyonlarla çizilir, vana ve kapakların kumanda şekilleri belirtilir.
- d) Suyun akış yönü ok işaretiyle belirtilir.

4.5 GİRİŞ VE HAVALANDIRMA YAPISI MEKANİK PROJESİ

- a) Arıtma tesisine gelen ham suyun tesise girmeden önce kontrolü, ölçülmesi, dağıtılması ve tesisin gerektiğinde devre dışı bırakılabilmesi için suyun kesilebileceği bir manevra odası inşa edilir.
- b) Klor dozlama hattı, varsa diğer kimyasal madde dozlama hatları gösterilir.
- c) Hamsu giriş borusu üzerinde önce bir vana, sonra debimetre, daha sonra da kelebek tipte akış ayar vanası ve by-pass vanaları yer alır. Hassas ölçüm yapılabilmesi için debimetreden önce ve sonra yer alan vana, dirsek, T v.b. parçalarla debimetre arasındaki minimum düz hat uzunluğu suyun akış yönü dikkate alındığında, debimetrenin tipine göre debimetreden önce 10xD debimetreden sonra 5xD olmalıdır.
- d) Arıtmada kullanılacak bütün kimyasal maddeler tesisin projede belirtilen noktalarında ham suya dozaj pompaları vasıtası ile ilave edilir. Dozaj pompaları debileri ayarlanabilir vasıfta olacak, hamsuyun özelliklerinin değişmesi halinde; maksimum debi ve maksimum kirlilik ile minimum debi ve minimum kirlilik aralığı arasında hizmet verecek bir şekilde operatörler vasıtası ile kimyasal madde miktarlarını da değiştirebilecek nitelikte olmalıdır.

Tesisin kurulma zamanındaki hamsu karakterine göre dozaj pompaları seçilir ve 1'nci kademedeki olanların montajları yapılır. Hamsu vasfında zaman içinde muhtemel değişiklikler göz önünde bulundurularak ileride ihtiyaç duyulabilecek dozaj pompalarına da tesiste yer bırakılır. İhtiyaç duyulduğunda bu pompalar herhangi bir yapı yapılmasına gerek kalmadan yerlerine montajı yapılacak şekilde dizayn edilir.

- e) Rezervuarın çeşitli derinliklerinden alınan ham suyun daha randımanlı bir şekilde arıtma edilebilmesi ve sudaki kokuların giderilmesi, mangan ve demirin oksitlenerek çökmesini sağlayacak kaskad tipi / fıskiyeli havalandırma ünitesi tasarlanır.

Havalandırma yapısı iki bölmeli olarak projelendirilir. Her bölme özel çalışabilecek şekilde birbirinden ayrılır. Bir bölmede bakım ve temizlik yapılırken diğer bölme havalandırma işlemini devam ettirebilecek kapasitede olmalıdır.

İdarenin görüşü doğrultusunda gerekirse havalandırma esnasında suyun çözünmüş oksijen konsantrasyonunun dengelenmesi için ön ozonlama ünitesi ve ozon jeneratörler ile temas tankının dibindeki difüzörler projelerde gösterilir.

4.6 HIZLI-YAVAŞ KARIŞTIRMA YAPISI MEKANİK PROJESİ

- a) Karıştırma yapılarına ait plan ve kesitler verilir.
- b) Karıştırıcı kanatları ve mili ölçekli olarak, ancak detaysız çizilir.
- c) Yürüme platformu ve korkuluklar ünite plan ve kesitlerinde gösterilir.
- d) Varsa savak, orifis v.b. gibi parçalar projede gösterilir, malzeme özellikleri detay projesinde veya bilgi föylerinde verilir.
- e) Kimyasal madde dozlama hatları gösterilir.

- f) Eğer hızlı karıştırma yapısı ve çökeltim havuzu bir bütün halinde ise aynı pafta üzerinde çizilir.
- g) Karıştırma yapılarına ait giriş, çıkış, by-pass ve tahliye vana odaları için mekanik plan ve kesitler verilir.
- h) Karıştırıcılar en az enerji tüketen ekipmanla ve en etkin şekilde karışmayı sağlayacak şekilde projelendirilir.
- i) Karıştırıcı yataklarından hiçbir şekilde suya yağ kaçmasına sebebiyet verilmemeli, bunu sağlamak amacıyla gerekli önlemler alınmalıdır.
- j) Motor gücü hesabında karıştırıcı süresi, kimyasal maddelerin çözünürlüğü ve sıvı sıcaklığı dikkate alınır.
- k) Karıştırıcılarda suyun kısa devre yapmasını engelleyen önlemler alınır.
- l) Yavaş karıştırıcılar suda türbülans oluşturmadan yumaklaşma işlemini en etkin ve en az enerji harcamak suretiyle işletme ve bakım kolaylığı sağlayarak seçilir.

4.7 ÇÖKELTİM HAVUZU, DURULTUCU MEKANİK PROJESİ

- a) Savak, sac perde, durultucu plakaları, çamur konileri v.b. çizilerek malzemeleri belirtilir.
- b) Sıyırıcı varsa plan ve kesitlerde ölçekli, ancak detaysız çizilir.
- c) Yürüme platformu ve korkuluklar ünite plan ve kesitlerinde gösterilir.
- d) Çökeltim plaka veya petekleri kullanılmışsa plaka montaj kesit ve detayları çizilir.
- e) Çökeltim havuzu, durultucu yapılarına ait giriş, çıkış, by-pass ve çamur tahliye vana odaları için mekanik plan ve kesitler verilir.
- f) Durultucu girişlerinde suyun havuzlara eşit dağıtımını temin edecek kapak, penstok veya vana monte edilir.
- g) Tabanda biriken çamuru bir sonraki üniteye iletmek için işletilmesi kolay olan bir sistem oluşturulur. Tesiste otomasyon olacak ise vanalar elektrik yada pnömatik aktuatörlerle kumanda edilebilecek şekilde tasarlanır bunun için gerekli yardımcı teçhizat tesis edilir. Pnömatik kontrollü vanalar için kurulacak merkezi hava sistemi bir yapı içine alınır.
- h) Çamur sıyırma ve atma teçhizatı yeterli güç ve emniyette, her türlü şartlarda ve yük altında çalışabilecek kabiliyet ve güçte olmalıdır.
- i) Durultucular havuzun üç farklı derinliğinden numune alınabilmesi için gerekli aparatlarla donatılır.
- j) Durultucularda gerekli temizliğin yapılabilmesine imkan sağlamak için dip tahliye vanası yerine çamur çıkış hatlarının tahliye bağlantısı sağlanır.
- k) Durultucu çıkışlarında borularda çamur tıkanmaması için gerekli önlemler alınır ve tıkanma durumunda temizlenebilmesine imkan sağlayacak şekilde tasarımları yapılır.

4.8 YAVAŞ VEYA HIZLI KUM FİLTRELERİ MEKANİK PROJESİ

- a) Manevra odasında pompa, vana, blowerların taşınması için bir monoray sistemi veya yerleşim durumuna göre kreyn sistemi bulunur. Vana ve benzeri ekipmanların bina içine ve dışına taşınması için gerekli kolaylıklar düşünülür.
- b) Numune alma ve kimyasal madde dozaj hatları gösterilir.
- c) Hızlı kum filtreleri kumanda konsolları mahalinde ısıtma sistemi tasarlanır. Boru galerisinde gerektiğinde ısıtma ve / veya cebri havalandırma sistemi düşünülür.
- d) Hızlı kum filtreleri tipine bağlı olarak alt kısmına giriş için adam giriş kapakları (manhol) bulunur.
- e) Hızlı kum filtreleri nozul sisteminde her m² ye düşen nozul sayısı ile nozul bağlantılarını gösteren detaylar verilir, lateral sisteminde delik sayısı bu detaylarda gösterilir.
- f) Hızlı kum filtrelerinde kullanılacak vanalar ve sürgülü kapaklar otomasyona uygun ve ilgili şartnamelerde belirtilen özellikleri taşırlar. Vanalar elektrik, pnömatik veya hidrolik kumandalı olmalı, zorunluluk hallerinde yerinde elle müdahale edilebilmelidir. Kullanılacak vanaların pnömatik olması durumunda ve arıza yapmaları halinde otomatik olarak giriş ve çıkış suyu vanaları kapalı konuma gelmeli ve arıza, merkezi kumanda odasına alarmlı ikaz ile bildirilmelidir.
- g) İdare tarafından aksi istenmedikçe blowerdan gelen tüm hava boruları paslanmaz çelik olmalıdır.

4.9 KLOR TEMAS TANKI MEKANİK PROJESİ

- a) Klor temas tankı girişinde klor temas tankı gözlerinden herhangi birini devre dışına almak için vana ve sürgülü kapaklardan faydalanılır ve bunlar bir manevra odası içine alınır.
- b) Klor, kireç, sülfürik asit v.b dozlama hatları gösterilir.

4.10 TEMİZ SU DEPOSU MEKANİK PROJESİ

- a) Hamsu giriş borusu üzerinde önce bir vana, sonra debimetre, daha sonra da kelebek tipte akış ayar vanası yer alır. Hassas ölçüm yapılabilmesi için debimetreden önce ve sonra yer alan vana, "T" parçası, dirsek, v.b. parçalarla debimetre arasındaki minimum düz hat uzunluğu suyun akış yönü dikkate alındığında, debimetrenin tipine göre debimetreden önce 10xD debimetreden sonra 5xD olmalıdır. Akış ayar vanası oransal kontrollü elektrik motorlu aktuatör ile kumanda edilir gerekirse hem lokal panodan hem de SCADA sisteminden açılıp kapanabilir.
- b) Manevra odasındaki ekipman yerleşimi yeterince gösterilemediği takdirde sadece manevra odası 1/20 ölçeğinde plan ve kesitlerde ayrıca çizilir.
- c) Temiz su çıkış borusuna krepin konulur.
- d) Manevra odası, pompaların ve hidroforun yerleşiminden sonra işletmecinin rahatça bakım onarım yapabileceği şekilde düzenlenir.
- e) Manevra odası çiziminde her pompa bağlantısı görülebilecek şekilde kesitler alınır.

4.11 FİLTRE GERİ YIKAMA SUYU TUTMA TANKI MEKANİK PROJESİ

- a) Filtre geri yıkama suyunu geri kazanmak amacıyla tankta bekletilip çamuru çökeltilen temiz suyu iletmek amacıyla kurulacak pompa sistemi ve gerekli tüm mekanik ekipmanları gösteren mekanik plan ve kesitler hazırlanır.

4.12 ÇAMUR YOĞUNLAŞTIRMA TANKI MEKANİK PROJESİ

- a) Çamur yoğunlaştırıcı giriş, çıkış boru ve vanaları ile ekipman taşıyıcı platformu, mekanik plan ve kesitlerde gösterilir.
- b) Yoğunlaştırıcı tankı karıştırıcı ve sıyırıcı ekipmanın (varsa) havuzdaki montaj şekli toplu resim ile verilir özellikleri bilgi föyünde belirtilir.

4.13 ÇAMUR KURUTMA YATAKLARI MEKANİK PROJESİ

- a) Giriş ve drenaj boruları mekanik plan ve kesitlerde gösterilir.
- b) Tahliyenin nereye verileceği gösterilir.
- c) Taban drenaj detayı verilir.

4.14 VANA VE DEBİMETRE ODASI MEKANİK PROJESİ

- a) İçine yerleştirilecek ekipman gerçek boyutlarına göre çizilir.
- b) Vana odalarında iki adet düktül demir yada dışı epoksi boya kaplı çelik borudan yapılmış doğal havalandırma bacası donanımı bulunur. Boru çapları 150 mm. olmalıdır. Havalandırma bacaları uçları yabancı madde ve haşerat girmemesi için ters dirsekler ve tel sinekliklerle techiz edilir.
- c) Vana ve debimetre odalarında net yükseklik 200 cm. olmalıdır. Bu sağlanamadığı takdirde vana odası üzeri menteşeli, baklava dilimli sac kapaklarla tamamen açılabilir şekilde kapatılır.
- d) Vana odası drenajının seyyar dalgıç pompa ile sağlanması halinde bu pompaya ait özellikler bilgi föyünde verilir.
- e) 80 kg'ın üstünde ağırlığa sahip ekipmanların vinç yardımıyla rahatça indirilip çıkarılması için üzerlerinde uygun büyüklükte malzeme kapağı (kapakları) bulunmalı ve bu kapakların net açıklığı 700 mm x 700 mm ya da çapı 700 mm az olmamalıdır.
- f) Gemici merdivenleri en az 150 kg'lık yükü taşımaya ve genişliği en az 500 mm. olmalı, 3 m. ve üzeri yükseklikteki gemici merdivenlerinde çember korkuluklar bulunmalıdır.

4.15 KİMYA BİNASI MEKANİK PROJESİ

- a) Her dozlama sistemi, ayrı plan ve kesitlerde verilir. Alum, kireç, polielektrolit kimyasal madde yükleme, karıştırıcı ekipmanları ile sülfirik asit dolum ve dozlama, kireç ve alüminyum sülfat dozlama pompaları gösterilir.
- b) Saatte 6 ~ 10 defa hava değişimini sağlayan cebri havalandırma sistemi tasarlanır, mahalin büyük olması durumunda çok sayıda aspiratör yerine merkezi havalandırma sistemi seçilir ve hesaplar buna göre yapılır. Ayrı paftaya havalandırma menfez ve kanalların izometrisi çizilir.

- c) Sülfürik asit bölümü diğer kimyasal madde çözelti hazırlama mahallerinden bağımsız olarak düşünülür.
- d) Kenarlara ve çözelti tankları ile asit dozlama pompaları arasına üstü ızgaralı tahliye kanalı yapılır ve asit dozlama pompaları ile yürüme yolu arasında koruyucu şeffaf pleksiglas seperatör levhalar konulur.
- e) Betonarme veya çelik çözelti tankları içi ve tabanı en az 5 mm kalınlığında CTP ile kaplanır. 1 m³ ün altında küçük tanklar tamamen CTP den imal edilebilir.
- f) Kimyasal maddelerin kamyonlardan depolama alanına taşınması için vinç ve benzeri ekipmanların kullanılması halinde özellikleri bilgi föyünde verilir.
- g) Kimyasal madde depolama bölümünde alum, kireç, polielektrolit v.b maddeler europalet üzerinde istiflenir.
- h) Hem bina dışında sülfürik asit dolum mahaline, hem de bina içinde sülfürik asit tesisatı yakınına acil duş ve göz yıkama bataryası konulur. Bina dışındaki tesisat için donmaya karşı gerekli tedbirler alınır.
- i) Bina dışına sülfürik asit nötralizasyon havuzu yapılarak karıştırıcı ekipman ile teçhiz edilir. Asit kaçaqları, burada nötralize edildikten sonra tank taşkın seviyesinden drenaja verilir.
- j) Alüminyum sülfat, kireç ve polielektrolit dozlama pompaları basma hattına tıkanmaları önlemek amacıyla birer asıl, birer yedek olmak üzere seyreltme suyu pompaları hattı bağlanır ve bu pompalar depo manevra odasına yerleştirilir. Özellikleri aynı olması durumunda seyreltme suyu pompası ortak yedek pompa olarak düşünülebilir.
- k) Kimyasal madde dozlama pompaları birer asıl, birer yedek olmalı ve dozlama pompaları, çözelti tankları çıkışıdaki ortak kollektörden emiş yapacak şekilde dizayn edilmelidir.
- l) Sülfürik asit dozlama pompaları tank tabanı ile aynı yükseklikte bir beton kaide üzerine monte edilir.
- m) Sülfürik asit tankı yatay silindirik olmalı, ön ve arka kısımlardan yarım çember şeklindeki betonarme mesnetlere oturmalıdır.

4.16 KLORLAMA BİNASI MEKANİK PROJESİ

- a) Klor tankları / tüpleri ile klornatörler ayrı bölümlerde bulunur, her iki bölüme ait plan ve kesitler verilir. Plan ve kesitlerde klorlama cihazları, sıvı ve gaz klor hatları, klor gazı kaçak dedektörü ve klor tankları gibi klor sisteminde kullanılır, tüm ekipmanlar gösterilir.
- b) Bina yüksekliği, monoray, kancalı tartı aleti, klor tankları kaldırma kirişi v.b ekipmanların gerçek boyutlarına göre yerlerine konulmuş şekilde tankların birbiri üstünden taşınabileceği şekilde seçilir ve tüm bu ekipmanlar gerçek boyutları ile projede yer alır.
- c) Sistemde tank kullanılıyorsa, bir adet boş kaide düşünülür klor cihaz kapasitesi 20 kg/h üstünde ise evaporatör kullanılır.
- d) Klor tank mahalinde sprinkler sistem kullanılır. Sprinkler sistemi borulama projesi hazırlanarak kolon şeması çizilir. Drenaj sistemi de nötralizasyon havuzuna bağlanır.

- e) Klor tank mahalinde, tank değiştirme cihazı vana bağlantıları yakınında acil duş ve göz yıkama bataryası konulur.
- f) Saatte 15 ~ 20 defa hava değişimini sağlayan cebri havalandırma sistemi düşünülerek mahalin büyük olması durumunda çok sayıda aspiratör yerine merkezi havalandırma sistemi seçilir ve hesaplar buna göre yapılır. Ayrı paftaya havalandırma menfez ve kanalların izometrisi çizilir.
- g) Klor binasındaki havalandırma ekipmanları klora dayanıklı olacak şekilde seçilir. Havalandırma fanları klordan izole edilmiş ayrı bir yapı içine alınabilir. Havalandırma sistemi yerden 30 ~ 50 cm. yükseklikten emiş yapacak ve fanlar yerden en az 1,5 m. yükseklikte bir kaide üzerine veya asma kata yerleştirilir.
- h) Binanın büyüklüğüne bağlı olarak duvarlara veya kapılara havalandırma amaçlı hareketli panjur konulur. Havalandırma sistemi otomasyona bağlı çalışıyorsa panjur otomatik açılabilmelidir. Bu durumda iki adet panjur düşünülür. Kapatma işlemi manuel olabilir.
- i) Bina önüne tankın rahat atılabileceği boyutta ve kare kesitli tank daldırma çukuru yapılır. Bu çukur kamyonun binaya yaklaşımını engellemeyecek şekilde olmalı, bu çukura servis suyu hattı ve kireç çözelti hattı çekilir, çukurun taşkın ve dip tahliye bağlantısı sağlanır.

4.17 NUMUNE ALMA SİSTEMİ MEKANİK PROJESİ

- a) Saha borulama planı üzerinde numune alma borusu, numune alma muslukları ve pompaları v.b konulacakları ünitelerin plan ve kesitlerinde gösterilir. Proses raporunda yerleri belirtilen numune alma pompaları ilgili plan ve kesitlerde bulunmalıdır.
- b) Numune alma pompalarının yük kaybı ve motor gücü hesapları hesap raporunda verilir ve karakteristikleri bilgi föyünde belirtilir.
- c) Hamsu, durulmuş su, filtrelenmiş su ve temizsu hatları laboratuvara kadar götürülür ve ayrıca gerekli görülen yerlere mahalli numune alma musluklar konulur. İlgili plan ve kesitlerde bunlar gösterilir.

4.18 HIZLI, YAVAŞ VE ÇÖZELTİ KARIŞTIRICILARI PROJELERİ

- a) Karıştırıcılarda mil mukavemet hesabı (milde eğilme ve burulma momenti) yapılır ve pedal boyutları hesaplanarak buna göre kanat mukavemet ve motor gücü değerleri bulunur.
- b) Karıştırıcı üzerinde yer alan tüm teçhizatın görüldüğü bir montaj çizimi verilir ve bağlantı detayları uygun ölçekte gösterilir.
- c) Proje üzerinde tüm parçalar numaralandırılır ve bu parçaların malzeme, cins, adet ve isminin yer aldığı parça listesi hazırlanır.
- d) Tüm karıştırıcıların mil, kanat ve bağlantı elemanları ile taşıyıcı metal aksamı paslanmaz çelik olmalıdır.
- e) 2 metre ve daha uzun karıştırıcı millerinde ara yatak olmalı, su içindeki yataklar ise su yağlamalı tip olmalıdır.
- f) Motor ve redüktör kısmı dışında kalan platform üzerindeki hareketli tüm aksam iç emniyeti düşünülerek uygun bir muhafaza içine alınır.

- g) Motor ve redüktör koruma sınıfı en az IP 55 seçilir. Motor ve redüktör aşırı yüklemelere karşı mekanik tork sviç yardımıyla korunur.

4.19 SİYIRICI VE DÖNER KÖPRÜ PROJELERİ

- a) Sıyırıcı ve döner köprü ekipmanının havuz üzerinde monteli şekilde toplu resmi üst, yan ve karşı görüşlerle çizilir, parça listesi hazırlanarak malzeme cinsleri, dönme hızı, motor gücü v.b bilgiler verilir.
- b) Döner sıyırıcı köprü çevresel tahrikli, merkezde aksenal taşıyıcı yatak ile fırça kollektör tip elektrik bağlantılı olmalıdır. Köprü yürüme tekerleri teflon, polyemid v.b imal edilir, tekerler pik döküm ise kauçuk, poliüretan v.b malzeme ile kaplanır. Teker önünde biriken kirlilikleri uzaklaştırmak için fırça donanımı bulunmalıdır.
- c) Köprü malzemesi ve bağlantı elemanları paslanmaz çelik ya da sıcak daldırma galvaniz olmalıdır.
- d) Sıyırıcı kolları mafsallı olmalıdır. Çamur sıyırma paletleri sert kauçuk malzemeden mamül ve sıyırıcı koluna lama yardımıyla sıkıştırılarak sabitlenir.
- e) Motor ve redüktör koruma sınıfı en az IP 55 seçilir. Motor ve redüktör aşırı yüklemelere karşı mekanik tork sviç yardımıyla korunur.

4.20 SÜRGÜLÜ KAPAK PROJELERİ

- a) Sürgülü kapak yerine monteli şekilde toplu resmi üst, yan ve karşı görüşler ve kesitlerle verilir, parça listesi hazırlanarak malzeme cinsleri, kapak kaldırma tertibatı v.b detayları uygun ölçekte gösterilir.
- b) Tüm kapaklarda sızdırmazlık özel contalarla veya metal – metal teması ile sağlanır. Sızdırmazlık yüzeylerinde metal – metale temaslı kapak seçildiğinde sabit kısımda paslanmaz çelik, hareketli kısımda bronz malzeme kullanılır. Özel contalı sızdırmazlık sisteminde sabit kısımlar paslanmaz çelik olmalıdır.
- c) Sürgülü kapaklar komple paslanmaz çelikten imal edilir.
- d) Elektrik motor tahrikli sürgülü kapaklarda, motor ve redüktör koruma sınıfı en az IP 55 seçilir. Motor ve redüktör aşırı yüklemelere karşı mekanik tork sviç yardımıyla korunur.
- e) Sürgülü kapaklar mekanik hesap raporu öngördüğünde ya da SCADA'dan kontrol edilmek istendiği takdirde elektrik, pnömatik veya hidrolik aktuatör kumandalı olmalı, zorunluluk hallerinde yerinde elle müdahale edilebilmelidir.

4.21 LABORATUVAR YERLEŞİM PROJESİ

- a) Laboratuvarda numune alma evyesi dışında en az iki adet paslanmaz çelik derin evye bulunur ve batarya bağlantıları duvar çıkışı seçilir.
- b) Sıcak su, elektrikli termosifonla temin edilir, çeker ocak tesisatı ile birlikte sıhhi tesisat projesinde belirtilir. Bu termosifon laboratuvar dışında başka yerlere hizmet vermemelidir.
- c) Çeker ocak aspiratör çıkışı doğrudan dışarı verilerek bacaya bağlanmalıdır.
- d) Laboratuvar zeminine genel amaçlı asite dayanıklı süzgeç konulur.

- e) Laboratuvar ve kimyasal sarf malzeme depolama bölümü cebri havalandırma ile havalandırılır.

4.22 ISITMA TESİSATI PROJELERİ

- a) Makina Mühendisleri Odası "Kalorifer Tesisatı Proje Hazırlama Teknik Esasları"na göre projelendirilir.
- b) Isıtılacak her ünite için ayrı bir ısıtma tesisatı plan ve kolon şeması çizilir.
- c) Kalorifer kazan dairesi yerleşim plan ve kesitleri verilir.
- d) Yakıt deposu ile kazan dairesi yangına 120 dakika dayanıklı bölme duvar ile ayrılır.
- e) Kazan sirkülasyon pompaları değişken devirli olmalıdır.
- f) Tesiste ısıtılması gereken üniteler için ısıtma, ısı merkezi / kazan dairesi (kalorifer sistemi) ile veya klima sistemi ile çözülür, bu çözüm yöre şartları ve İdare'nin görüşü alınarak seçilir. Münferit yerlerde elektrikli / yağlı radyatörler kullanılır.

4.23 SİHHİ TESİSAT PROJELERİ

- a) Makina Mühendisleri Odası "Sihhi Tesisat Proje Hazırlama Teknik Esasları" na göre projelendirilir.
- b) Hidrofor hesabı yapılmalıdır. Hidrofor seti sıra pompalı ve membran tanklı seçilir.
- c) Atıksu tahliyeleri en yakın rögara bağlanır.
- d) Sihhi tesisatta yer alan elemanların özellikleri plan ve kolon şemalarında belirtilir.
- e) Tesis içersindeki rögarlar ve bağlantı borularının rögar giriş kotları belirtilerek saha borulama planında gösterilir.
- f) Atıksu drenajının cazibe ile sağlanamadığı yerlerde atıksu dalgıç pompaları kullanılır, pompa tipi ve özellikleri bilgi föyünde verilir ve pompanın konulacağı rögara ait mekanik plan ve kesitler verilir.

4.24 YANGIN SÖNDÜRME SİSTEMİ PROJELERİ

- a) Yangın söndürme tesisatı projeleri "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik" ve "Makina Mühendisleri Odası Yangın Söndürme Tesisatı Proje Hazırlama Esasları" dikkate alınarak hazırlanır.
- b) Yangın söndürme tesisatı hesapları, kat planı ve kolon şemaları verilmelidir.
- c) Yangından korunma ve söndürme projelerinde tasarım standardı, bina tehlike sınıfı, yangın söndürme ve sistem türü, sistem su talebi, varsa sprinkler özellikleri, olası yangın sınıfı ve gazlı yangın söndürme tüpü tipi ve sayıları ile yerleri belirtilir.
- d) Yangın sistemine su sağlayan pompalar temiz su deposu manevra odasında tesis edilir. Sulu yangın söndürme sistemi seçilmesi halinde depoda gerekli rezerv hacmi bırakılır.
- e) Yerüstü yangın hidrantları yürürlükteki TS EN 14384'e uygun olmalıdır.

4.25 HİDROFOR

- a) Hidrofor özellikleri (kapasite, basınç, denge tankı hacmi, v.b) servis suyu ihtiyacını karşılayacak şekilde seçilir.
- b) Hidrofor sistemi temiz su deposu manevra odasına yerleştirilir, kuruda çalışmasını önleyici tedbirler alınır.

4.26 ISI YALITIM RAPORU

- a) TS 825 standardına göre hazırlanmış ısı yalıtım raporu A4 boyutunda düzenlenerek verilir.
- b) Isı yalıtım raporundaki malzemeler ve nokta detayları, mimari projeler ile bütünlük sağlar.

5 TESİSAT PROJELERİNİN HAZIRLANMASINA AİT ESASLAR

5.1 SİHHİ TESİSAT PROJELERİ

Projeler, terfi merkezleri ve depo manevra odaları ile ilgili olarak ve bu şartnamenin Bölüm "4.23 Sıhhi Tesisat Projeleri" ne uygun hazırlanır.

Raporun ilk sayfasında, yapılan mekanik tesisatın içeriği ile açıklayıcı bilgiler yer alır.

Sıhhi tesisat cihazlarının yerleştirilmesi ile ilgili detaylar gösterilir.

Yağmur suyu hesabı yapılır ve gerekli bağlantı detayları gösterilir.

Pis su hatlarında kullanılan rögar, pis su çukuru, fosseptik vb. elemanların detayları belirtilir. Pis su pompası seçimi yapılır.

Varsa hidrofor ve su deposu hesabı yapılır, gerekli detaylar verilir.

Sıcak su, boyler ile sağlanıyorsa boyler hesabı yapılarak gerekli detaylar verilir.

5.2 ISI YALITIM PROJELERİ

Proje raporu, terfi merkezleri ve depo manevra odaları ile ilgili olarak ve bu şartnamenin Bölüm "4.26 Isı Yalıtım Raporu"na uygun hazırlanır.

Projesi hazırlanacak binaya ait vaziyet planı A4 boyutunda hazırlanıp, projeye dahil edilir. Hazırlanan planda binanın kat yüksekliği, yönü, konumu (bitişik nizam, rüzgar alma durumu vb.) belirtilir.

Mimari uygulama projesi ve sistem detayları, ısı yalıtım projesindeki malzemeler ve nokta detayları ile bütünlük sağlanmalı, ısı yalıtımında sürekliliği sağlayacak şekilde, çatı-duvar, duvar-pencere, duvar-taban ve taban-döşeme-duvar bileşim detaylarını ihtiva etmelidir.

Binanın farklı kullanıcılarına ait bağımsız bölümleri arasındaki duvar, taban ve tavan gibi yapı elemanlarında, ısı geçirgenlik katsayısı 0,80 W/m²K'den daha düşük olacak şekilde yalıtım uygulanır yada yapı bileşenlerinin ısı geçirgenlik katsayılarının, TS 825 standardında belirtilen yapı bileşenleri değerlerine eşit veya daha küçük olması gerekir.

Yapıya ait ısı ihtiyacı kimlik belgesi düzenlenmelidir. Belgede binanın bulunduğu il, kullanım amacı, yakıt tipi, enerji verimliliği durumu belirtilmelidir. Yaklaşık yıllık yakıt sarfiyatı hesabı yapılmalıdır.

Binanın havalandırma tipi, iç sıcaklık değerleri, brüt hacmi, kullanım alanı vb. mimari değerleri belirtilmelidir.

Aylara göre ısıtma enerjisi ihtiyacı tablosu hazırlanmalıdır.

Yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı kW/m² cinsinden hesaplanmış ve sınır değerlerden düşük (eşit değil) olduğu görülmelidir ve binanın Yıllık Isıtma Enerjisi ihtiyacının TS 825 standardında belirtilen sınır değerden küçük olması gerekir

Bina özgül ısı kaybı hesabı yapılmalı ve elde edilen ısı iletkenlik değerlerinin standartta verilen değerlere eşit veya küçük olduğu görülmelidir.

Binada bulunan saydam yüzeylerin (pencere) her yöne göre alan (m²) değerleri belirtilmiş olmalıdır.

Bina havalandırma tipi seçilmeli ve mekanik havalandırma sistemi kurulacaksa hesaplamalar yapılmalıdır.

Doğal havalandırma binalarda hava değişim debisi nh:0,8 olarak alınmalıdır.

Bitişik nizam binalarda, bitişik mahale bakan duvarlar dış duvar olarak değerlendirilir ve dış ortam şartlarına göre hesap yapılır.

Dış yüzeylerde yer alan bütün betonarme elemanlar (kolon, kiriş, hatıl ve perde duvar ve benzeri) uygun şekilde yalıtılır.

Kullanılan ısı yalıtım malzemeleri kullanılabilir özellik ve kalınlığa sahip olmalıdır.

Binanın ısı kaybeden yüzeylerinde oluşacak yoğuşma ve buharlaşma hesabı yapılmalıdır.

Yoğuşmanın ilk olarak görüldüğü ay başlangıç ayı olarak değerlendirilir. Başlangıç ayını takip eden sonraki ay ve öncesinde bulunan ay için yoğuşma buharlaşma hesapları yapılarak grafikleri çizilir.

Yoğuşan su kütesinin dıştan yalıtımlı yapı elemanlarında 1kg/m²'yi aşmamalı, içten yalıtımlı betonarme yapı bileşenlerinde 0,5 kg/m²'yi aşmamalıdır.

Binaları dış havadan, topraktan veya düşük iç hava sıcaklığına sahip ortamlardan ayıran yapı bileşenlerinin yüzeyleri, TS 825 standardında belirtilen asgari ısı yalıtım şartlarına uygun şekilde yalıtılır

Toplam pencere alanının, ısı kaybeden dış duvar alanının %12'sine, eşit veya daha küçük olması hallerinde konstrüksiyonların ve ayrıntıların mimari projede gösterilmesi şartıyla, "ısı yalıtım projesi" yapılması gerekmez. Bu durumda bir "ısı yalıtım raporu" düzenlenmesi yeterlidir.

Bina dış yüzeyini oluşturan, duvar, döşeme, balkon, konsol, taban, tavan, çatı ve pencere/duvar birleşimleri ısı köprüsü oluşmayacak şekilde yalıtılır. Mevcut binalarda ısı köprülerinin önlenememesi durumunda, ısıyı nakleden kaplama yüzeylerinde oluşan ısı köprüleri sebebiyle gerçekleşen ısı kaybı hesabı TS EN ISO 10211-1, TS EN ISO 10211-2, TS EN ISO 14683 veya TS EN ISO 6946 standardına göre yapılır ve yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacının hesaplanmasında dikkate alınır.

5.3 KLİMA VE HAVALANDIRMA TESİSATI PROJESİ

Proje raporunda projenin adı, tarih, revizyon, numarası, hazırlayanın adı, sayfa numarası verilmelidir. Aksi belirtilmedikçe ilgili projeler, bu şartnamenin Bölüm "2. PROJELERİN HAZIRLANMASI, 2.1 Genel" kısmında belirtildiği gibi hazırlanacak ve bahsi geçen ölçekler kullanılır.

Raporun bir kapak sayfası olmalıdır, geniş hacimli raporlarda içindekiler kısmı ve ara bölme sayfaları ile bölümler birbirinden ayrılmalıdır.

Klima Tesisatı Makina Mühendisleri Odası'nın MMO/2001/296 ve Havalandırma Tesisatı MMO/2001/297 yayınlarına göre projelendirilir.

Kaynak olarak Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü "Havalandırma ve Klima Tesisatı" ve Dipl. - Ing. O. H. BRANDI'nin "Hava Kanalları Hesabı ve Konstrüksiyonu" kitapları esas alınır.

Yapının bulunduğu şehir ve ilçe belirtilir.

Yapı cephelerinin serbest veya bitişik nizam olma durumu belirtilir.

Yapının bulunduğu yerin enlem, boylam, denizden yükseklik, coğrafi yön belirtilmelidir.

Yapının bulunduğu yerin dış hava sıcaklık, nem, yağ termometre değerleri belirtilir.

Mahallerin yaz-kış tasarım sıcaklığı, nem değerleri belirtilmelidir.

Tasarımı yapılan klima ve havalandırma sisteminin temel amacı irdelenerek, seçilen sistem anlatılır.

Tüm mahallerin ısı kazanç-kayıp hesabı yapılır ve mahal listesi tablosuna işlenir. Isı kazanç ve kayıp hesabı yapılan mahallere göre, seçilen cihazların, kapasite ve özellikleri belirtilir.

Mahallerin soğutma yükü toplamına göre soğutma grubu kapasitesi ve özellikleri belirlenir.

Belirlenen kritik devreye göre, boru hesap çizelgesi kullanılarak boru çapı hesabı yapılır.

Boru kayıp hesabına göre "chiller" yada soğutucunun sirkülasyon pompası seçimi yapılır.

Denge tankı hesabı yapılmalıdır.

Klima tesisat sisteminin mekanik tesisat otomasyon senaryosu ve sistem şemaları hazırlanır.

Mahallerin yaz-kış tasarım sıcaklığı, nem değerleri belirtilmelidir.

Isı kazanç ve kayıp hesabı yapılan mahallere göre, seçilen cihazların, kapasite ve özellikleri belirtilir.

Klima santrali seçimine esas olan psikometrik diyagram, yaz/kış çalışma şartlarına göre hazırlanır veya bu amaca uygun bilgisayar programı çıktıları alınır.

Hava kanallarının kritik devre kayıp hesapları yapılır. Bu hesaplamalarda toplam hava debileri de belirlenir.

Hava kanalı kayıp hesabına göre klima santralinde kullanılacak fanların debi ve basınçları seçilerek yazılır. Merkezi sistemlerde her fan için ayrı tablo hazırlanır.

Menfez ve kanallar ayrı ayrı izometrik çizimde gösterilir.

Klima santralinde kullanılacak taze hava oranları, kullanılacak filtrelerin tipi ve özellikleri, ısı geri kazanım cihazı kullanılacak ise seçim özellikleri, fanların debi ve basınçları, soğutucu-ısıtıcı batarya kapasitesi, vulum damperler, kanallardaki elektrikli çubuk ısıtıcı rezistanlar, kullanılacak su sıcaklıkları, susturucu tipi ve özellikleri, nemlendirici tipi ve özellikleri belirtilmelidir. Vulum damperler ve kanal tipi çubuk ısıtıcıların yerleri kanalların yer aldığı paftalarda gösterilir.

Gerekirse, havalandırma tesisat sisteminin mekanik tesisat otomasyon senaryosu ve sistem şemaları hazırlanır.