

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

BETONARME SU BİRİKTİRME
HAZNELERİNİN TASARIMI

Oğuzhan ATEŞ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ziyafeddin BABAYEV

Yozgat 2019

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

BETONARME SU BİRİKTİRME
HAZNELERİNİN TASARIMI

Oğuzhan ATEŞ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ziyafeddin BABAYEV

Yozgat 2019



YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ

TEZ ONAY FORMU

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Enstitümüzün İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı 70110712001 numaralı öğrencisi Oğuzhan ATEŞ' in hazırladığı "Betonarme Su Biriktirme Haznelerinin Tasarımı" başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 10/04/2019 Çarşamba günü saat 13:00'da yapılmış, tezin onayına oy birliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan Yavuz BAYRAKTAR

Jüri Üyesi (Danışman) : Doç. Dr. Ziyafeddin BABAYEV

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi, Murat AY

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ..29../04../19. tarih ve ..20. sayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

..29../04../2019



Prof. Dr. Mustafa SAÇMACI
Müdür

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	
GİRİŞ.....	
Genel Bilgiler	1
Genel Tanımlar	3
1. SU KAYNAKLARI VE SU İHTİYACI.....	
1.1. Su İhtiyacının Tespit Edilmesi	5
1.2. Su Kaynağının Seçimi.....	8
2. İÇME SUYU TESİSLERİ ELEMANLARI.....	
2.1. Drenaj ve Suyun Kaptajı (Suların Derlenmesi).....	10
2.2. İletim Hatları (İsale).....	11
2.3. Terfi İstasyonları ve Motopomplar.....	20
2.3.1. Terfi Merkezi ve Motopomplarda Dikkat Edilmesi Gerekenler.....	21
2.3.2. Dalgıç Pompa Hesapları.....	23
2.3.3. Dalgıç Pompaların Çalışma Prensipleri ve Özellikleri.....	29
2.3.4. Dalgıç Pompaların Çalıştırılma Şekli	29

2.3.5. Dalgıç Pompaların Kullanım Alanları.....	30
2.3.6. Dalgıç Pompaların Kullanımında İçin Dikkat Edilmesi Gerekenler:.....	30
2.4. Su Depoları.....	35
2.4.1. Depoların Tarihçesi.....	35
2.4.2. Haznelerin Sınıflandırılması.....	36
2.4.3. Haznenin (Deponun) Yapılacağı Yerin Seçimi.....	37
2.4.4. Hazne Yapılacak Yerde Aranılan Özellikler.....	37
2.4.5. Haznenin Seçimi.....	38
2.4.6. Haznenin Hacmi.....	38
2.4.7. Haznelerin Yapımında Kullanılan Malzemeler.....	39
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	
3.1. orum İl Özel İdaresinde Halihazırda Kullanılan Proje	42
3.2. Hazır Pompa Terfi İstasyonları.....	52
3.2.1. Hazır Pompa Terfi İstasyonlarının Avantajları.....	52
3.2.2. Hazır Pompa Terfi İstasyonlarının Dezavantajları.....	53
3.2.3. Hazır Pompa Terfi İstasyonları Tipleri.....	55
3.2.4. Polietilen Hazır Tip Pompa İstasyonları.....	56
3.2.5. Vana Odası Ayrı Olan Hazır Terfi İstasyonları.....	61
3.2.6. Atık Su Pompaları	63
4. YENİ TASARIMI YAPILAN BETONARME.....	
SU BİRİKTİRME HAZNESİ.....	
SONUÇ	
Elektriksel Sonuçlar.....	70
Su Sıcaklığı ve Hava Durumunun Değerlendirilmesi.....	71

Betonarme ve Mimari Açıdan Sonuçlar..... 71

Öneriler 73

EKLER.....

Ek 1: Halihazırda Kullanılan Biriktirme Projesi Yaklaşık Maliyet Detayları.... 74

Ek 2: Yeni Tasarımı Yapılan Biriktirme Projesi Çizim ve Diğer Detayları..... 82

KAYNAKLAR

ÖZGEÇMİŞ



BETONARME SU BİRİKTİRME HAZNELERİNİN TASARIMI

Oğuzhan ATEŞ

Yozgat Bozok Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

2019; Sayfa: 98

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ziyafeddin BABAYEV

ÖZET

Bu çalışmada, Çorum İl Özel İdaresince halihazırda uygulanmakta olan biriktirme su hazneleri incelenerek, bu hazneler geliştirilecektir. Geliştirilecek olan bu hazneler sayesinde, dikey olarak yaklaşık 5 m çalışacak olan dalgıç pompa ile 20 ton kapasiteli yeni su deposundan maksimum verimle su alınması amaçlanmaktadır. Su ve zemin etkileri altında bulunan yapının betonarme perde elemanlarla boyutlandırması yapılacaktır. Yatay çalışarak kısa zamanda servis ömrünü tamamlayan pompaların ülkemiz ekonomisine verdiği zararın önüne geçilecektir. Ayrıca 5 metre derinliğe indirilmeyen dalgıç pompaların verimliliği artırılacaktır. Tez çalışması iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki uygulanmakta olan projenin incelenmesini içermektedir. İkinci aşamada ise yeni tasarlanan depo değerlendirilmiştir. Sonuçlar, mevcut uygulama ile karşılaştırılacaktır. Literatürde bu konulardaki boşluk doldurulmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Pompa terfi istasyonları, su depoları, betonarme perde

ABSTRACT

In this study, these reservoirs will be developed by the Çorum Provincial Administration. Thanks to these reservoirs to be developed, it is aimed to get water from the new water tank with a capacity of 20 tons with the submersible pump which will run about 5 m vertical. The structure of the building under water and ground effects will be dimensioned by reinforced concrete curtain elements. The damage caused by pumps, which will complete the service life in a short time by working horizontally, will be prevented. In addition, the efficiency of submersible pumps not reduced to 5 meters depth will be increased. The thesis study was carried out in two stages. The first one involves the examination of the Project being implemented. In the second stage, the newly designed warehouse was evaluated. The results will be compared with the current application. The gap in these issues will be tried to be filled in the literature.

Keywords: Pump pumping stations, watertanks, reinforced concrete wall

TEŞEKKÜR

Bu tezi yöneten ve çalıŐmalarım sırasında değerli bilgi ve yardımlarını esirgemeyen

Sayın Doç. Dr. Ziyafeddin BABAYEV'e teşekkür ederim.

ÇalıŐmalarım süresince manevi desteği için eŐim Hanife ATEŞ' e de teşekkür ederim.



TABLULAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1: Su Tüketim Tablosu.....	7
Tablo 3.1: Yaklaşık Maliyet Cetveli-1.....	49
Tablo 3.2: Pompa İmalat Tablosu.....	59
Tablo 3.3: Terfi Merkezi İmalat Tablosu.....	61
Tablo 4.1: Yaklaşık Maliyet Cetveli-2	67

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Drenaj Sistemi Genel Görünümü.....	10
Şekil 2.2: Döşenmesi Yapılmış Borular.....	13
Şekil 2.3: Kangal Halde Borular.....	14
Şekil 2.4: Vantuz ve Tahliye.....	14
Şekil 2.5: Çift Küreli Vantuz.....	15
Şekil 2.6: Sarı Vantuz.....	15
Şekil 2.7: Maslak.....	15
Şekil 2.8: Meyilli Arazide Boru Döşenmesi.....	16
Şekil 2.9: Tespit Kitleleri.....	16
Şekil 2.10: Dere Geçidi (Beton brit).....	16
Şekil 2.11: Cazibeli İletim Hattı Örnek Profili (İnşa Planı).....	17
Şekil 2.12: Cazibeli İletim Hattı Şematik Profili (Hidrolik Profil).....	18
Şekil 2.13: Terfilı İletim Hattı Şematik Profili (Hidrolik Profil).....	19
Şekil 2.14: Terfi Binası İç Görünümü.....	20
Şekil 2.15: Dalgıç Pompa Güç Tayin Formu.....	25
Şekil 2.16: Dalgıç Pompa Verim Eğrisi.....	27
Şekil 2.17: Dalgıç Pompalar Maksimum Verim Noktası.....	27
Şekil 2.18: Dalgıç Pompa Kesiti, Grafikleri ve Parça Listesi.....	28
Şekil 2.19: Çeşitli Ebatlarda Dalgıç Pompalar.....	30
Şekil 2.20: Dalgıç Elektromotopomp Biriktirme Haznesi Montaj Şeması.....	31
Şekil 2.21: Dalgıç Elektromotopomp Bağlantı Şeması.....	32

Şekil 2.22: Dalgıç Elektromotopomp Yatay Bağlantı Şeması.....	33
Şekil 2.23: 2 adet Dalgıç Elektromotopomp Yatay Bağlantı Şeması.....	33
Şekil 2.24: Elektromotopomp Kumanda Panosu.....	34
Şekil 2.25: Sondaj Kuyusu.....	34
Şekil 2.26: Yarı Gömme ve Ayaklı Su Deposu.....	40
Şekil 2.27: 5 mm Kalınlıkta HDPE Levhalarla Su Yalıtımı.....	40
Şekil 2.28: Betonarme İçme Suyu Deposu Manevra Odası	41
Şekil 3.1 : Temel Donatı Planı.....	42
Şekil 3.2 : Temel Kesiti.....	42
Şekil 3.3 : Tabliye Planı.....	43
Şekil 3.4: Temel Filiz Detayı.....	43
Şekil 3.5: Terfi Odası Tabliye Planı.....	44
Şekil 3.6: Terfi Binası Kesiti.....	44
Şekil 3.7: Yan Görünüş.....	45
Şekil 3.8: Ön Görünüş.....	45
Şekil 3.9: Perde Demirleri Planı.....	46
Şekil 3.10: Perde Yan ve Boyuna Demirleri.....	46
Şekil 3.11: Depo Kazı Alanı.....	47
Şekil 3.12: Depo Kazı Alanı Kesiti.....	47
Şekil 3.13: Hatıl Demirleri Yan ve Arka Cephe.....	48
Şekil 3.14: Hatıl Etriyesi Yan ve Arka Cephe.....	48
Şekil 3.15: Hatıl Demirleri Ön Cephe Enine.....	48
Şekil 3.16: Hatıl Demirleri Ön Cephe Boyuna.....	49
Şekil 3.17a: Dalgıç Tipte	56

Şekil 3.17b: Servis Kabinli Montajlı.....	56
Şekil 3.17c: Dikey Kuru Montajlı.....	56
Şekil 3.18: Çift Tanklı Yatay Kuru Montajlı.....	56
Şekil 3.19: Polietilen Hazır Tip Pompa İstasyonu.....	58
Şekil 3.20: Pompa Terfi Merkezi İç Görünüşü.....	59
Şekil 3.21: Emniyet Izgaralı Kapak Görünüşü.....	60
Şekil 3.22: Hazır Pompa Terfi Merkezleri Teknik Çizimleri.....	60
Şekil 3.23a: Ctp Tip Hazır Terfi İstasyonu.....	61
Şekil 3.23b: Hdpe Tip Hazır Terfi İstasyonu.....	61
Şekil 3.24: Vana Odası Ayrı Tip Hazır Terfi İstasyonları.....	62
Şekil 4.1: Proje Hesapları İçin Kullanılan Parametreler.....	64
Şekil 4.2: Yeni Biriktirme Haznesi Kesiti.....	65
Şekil 4.3: Yeni Biriktirme Haznesi Bodrum Kat Temel Aplikasyon Planı.....	66

KISALTMALAR VE SİMGELER

Ç.Ş.B : Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

İ.B : İller Bankası A.Ş.

K.G.M: Karayolları Genel Müdürlüğü

lt : Litre

sn : Saniye

m : Metre

H_m : Manometrik Yükseklik

Q_{ihtiyaç} : İhtiyaç debisi

YH : Yangın Hacmi

GİRİŞ

Genel Bilgiler

Su; insanların ve diğer canlıların hayatlarını sürdürebilmeleri için en temel ihtiyaçlarından biridir. Bu nedenle insanlık tarihi boyunca hayatın merkezinde yer almıştır. Geçmişte yerleşim yerleri suların kenarlarında oluşturulmuştur. Su kaynakları için savaş planları hazırlanarak toplumlar birbirleriyle savaşmışlardır. Bu durum günümüzde de güncelliğini korumaktadır. Bu sebeple insanlar geçmişten beri kullanacakları suyu depolama ihtiyacı duymuşlardır. Özellikle yerleşik hayata geçen toplumların suya olan bağımlılığı artmıştır. Bu bağımlılıkla birlikte su ihtiyacı miktar olarak artmıştır. Artan su ihtiyacı suyun daha güvenli depolanmasını gerektirmiştir. Toplumların gelişmişliği ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri temiz ve yeterli suyun bulunmasıyla doğrudan ilişkilidir. Toplumlar geliştikçe ihtiyaç duyulan suyun temini büyük önem kazanmıştır. Günümüzde toplumların nüfusu günden güne artarken, ihtiyaçları karşılamak için kullanılan kaynaklar azalmaktadır. Kaynakların bir kısmı artan ihtiyaçları karşılamak üzere tüketilmektedir. Bir kısmı da gerekli tedbirler alınmadığı için kirlenmekte ve kullanılamaz hale gelmektedir. Bu durum tatlı su kaynağı rezervlerinin kritik seviyeye düşmesine sebep olmuştur. Konutlarda, tarım alanlarında ve sanayi tesislerinde kullanılan su miktarı gün geçtikçe artmaktadır.

Geçmişte suyu depolamak için kayalar oyulmuş, derelerin önüne setler çekilmiş ve ahşaptan oluklar yapılmıştır. Fakat zamanla teknolojinin gelişmesine bağlı olarak, çelik ve betonarmeden su depoları yapılmaya başlanmıştır. Günümüzde bu depolara ek olarak ön gerilmeli betonarme depolarda inşa edilmektedir.

Genel olarak günümüzde sıvı tutucu haznelere (depolar); içme ve kullanma sularının, kullanılmış suların, kara, deniz ve hava araçlarının kullandığı akaryakıtların ve sanayi de kullanılan suların depolanmasında kullanılmaktadır. Nüfus artışıyla paralel olarak ihtiyaç duyulan sıvı tutucu haznelere (depoların) boyut ve sayıları da artmaktadır.

Hazne kapasitesi belirleme aşaması, su kaynaklarını geliştirmede önemli bir problemi oluşturmakta olup ihtiyaç debisine ve suyun kullanım amacına bağlıdır. Suların depolandığı hazneler büyük ve küçük olmak üzere ikiye ayrılır. Büyük hazneler baraj, gölet vb.dir. Küçük hazneler ise içme suyu depoları, biriktirme hazneleri (depoları) vb.dir.

Ülkemizde birçok küçük yerleşim yerinde temiz kullanılabilir su ihtiyacının karşılanabilmesi için alt yapı çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle az nüfuslu bölgeler için yapılacak az tonajlı biriktirme hazneleri önem kazanmaktadır. Çorum'un köylerinde hane sayısına bağlı olarak genellikle 30, 50 ve 100 ton su kapasiteli içme suyu hazneleri Çorum İl Özel İdaresi tarafından yaptırılmaktadır. Bu haznelerde önemli olan hidrolik, yapısal ve geçirimsizlik özellikleridir.

Hidrolik açıdan bir içme suyu deposunda amaç, kaynaktan cazibe ya da terfi ile iletilen suyun debisi ile şebekeye verilen debi arasında dengeleme yapmaktır. Bu dengeleme sayesinde su alma, tasfiye ve pompa tesisleri ile iletim hattının ortalama debiye göre boyutlandırılması sağlanmış olmaktadır. Ayrıca depo yerinin kotu, köyün en son evinin 15-20 m üzerinde olmalıdır. Depo hacmi ise ilgili köy nüfusu, günlük su tüketimi ve yangın durumuna göre belirlenir. Yapısal açıdan depolar, insanların kullanımı için gerekli olan su miktarı ile sanayi tesisleri ve enerji üretimi için gerekli olan sıvıların biriktirilmesinde kullanılan yapılar olarak tanımlanabilir.

Gömme ya da ayaklı olmakla beraber; dikdörtgen, kare ya da silindirik olabilir. Ülkemizde iller bankası veya başka kuruluşlar tarafından üretilen çok sayıda ve tipte içme suyu depo projesi bulunmaktadır.

Geçirimsizlik içme suyu depolarında çok önemlidir. Normal betonarme yapılarda kabul edilebilen çatlaklar bu yapılarda kabul edilemez. Geçirimsizliğin sağlanması amacıyla Çorum İl Özel İdaresince 5 mm kalınlıkta hdpe levhalarla su yalıtımı uygulaması yaptırılmaktadır. Ayrıca sürme esaslı malzemelerle de yalıtım yapılmaktadır.

Bu özelliklerin dışında depolar gerekli bütün mekanik ve elektriksel donanım ile donatılır.

Ayrıca biriktirme depoları (hazneleri) dediğimiz (bu tezin de konusu olan) motor odaları altında bulunan depolarda mevcuttur. Bu depolarda amaç, suyun esas içme suyu deposuna pompa gücü ile iletilmesidir.

Bu tez çalışmasının esas amacı az nüfuslu bölgeler için yapılacak içme suyu haznelerinin hacmini artırarak hazne içine yerleştirilen dalgıç pompanın daha derinden su alabilmesini sağlayacak betonarme yapının tasarımını hazırlamaktır.

Genel Tanımlar

Köy: Nüfusu 2000'den aşağı olan yerlere köy denir.

Ünite: 150 m yarıçaplı bir daire içinde nüfusu 30 kişi olan ve 5 hanenin birarada bulunduğu yada sadece 50 kişi veya daha yukarı nüfusu ve bu nüfusun ikamet ettiği sabit konutları bulunan sahaya denir.

İçmesuyu: Uygun jeolojik formasyondan çıkan sularla, teknik metodlarla tasviye edilmiş göl, dere, nehir sularında, görülebilir maddelerin miktarı; asit ortalama oksijen hesabıyla litrede 0.0025 gramı, klorür miktarı klor hesabı ile litrede 0.200 gramı geçmiyorsa, nitrit, amonyak bulunmuyorsa, bulanıklık, renk, koku, tat, tortu açısından limit değerleri aşmıyorsa, bu tür suları içme suyu olarak tanımlayabiliriz.

İçme Suyu Deposu (İçme Suyu Hazneleri): Sıhhi içme suyunun; suyun özelliklerini bozmayacak şekilde depolanmaları için inşa edilen yapılardır.

Kaynak: Temin ediliş şekline ve biçimine bakılmadan uygun kalitede ve yeterli miktarda suya denir.

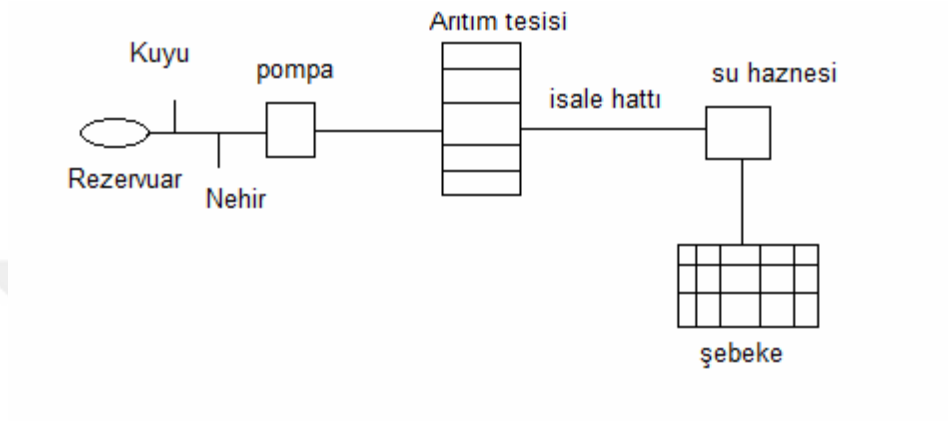
Kaptaj: Suların kaynaktan doğal veya mekanik yolla yeryüzüne çıkması esnasında yer altı ve yer üstü suları ile karışmamasını, kirlenmemesini, debi ve sıcaklıkları ile kimyasal bileşimlerinin değişmemesini sağlamak amacıyla (toplama havuzu, kuyu galeri, sondaj kuyusu ve benzeri tesisler...) yapılan tesislerdir.

İletim (İsale) Hattı: Kaynak noktasından alınan suların ihtiyaç bölgesine iletilmesini sağlayan tesislerdir.

Aritma tesisi: Gerekli olması halinde kaynaktan alınan ham suları temizlemeye yarayan tesislerdir.

Hazne: Suyun tüketicilere ulaşmasını sağlayan ve sarfiyat salınımlarını dengeleyen tesislerdir.

Şebeke: İhtiyaç bölgesine iletilmiş olan suları tüketicilere dağıtan tesislerdir.



İçme Suyu Tesisleri Elemanları Genel Görünümü

1. SU KAYNAKLARI VE SU İHTİYACI

1.1. Su İhtiyacının Tespit Edilmesi

Su tesisleri planlanırken en önemli konu bölgede yaşayan nüfusun doğru tespit edilmesidir. Yapılacak olan su temin tesisleri planlanırken, yapılacak bölgenin o günkü ve 25-30 sene sonraki ihtiyaçları gözönünde bulundurularak planlanmalıdır. Su temini tesisi inşa edilirken; suyun miktarının, ihtiyacı emniyetli ve sürekli bir şekilde karşılayacak kadar çok, kaliteli, tat ve koku yönünden de uygun olmasına dikkat edilmelidir.

İçme suyu tesisleri planlanırken esas alınacak su miktarının tayin edilmesinde aşağıdaki etmenler göz önünde bulundurulur:

- Yerleşim yerinin nüfusu
- İklim
- Diğer su kaynaklarının varlığı ve bu kaynaklardan su temin edilme olanakları
- Suların içilebilir nitelikte olması
- Yaşam kalitesi
- Eğitimin seviyesi
- Kanalizasyon tesislerinin varlığı
- Dağıtma sistemindeki basınç
- Sarfiyatların ölçülmesi
- Hayvancılık faaliyetleri
- Endüstriyel tesisler (Organize sanayiler vb.)

Yerleşim yerlerinin gelecekteki nüfusuna bağlı olarak insan başına 100 lt/kişi/gün dikkate alınarak toplam ihtiyaç debisi belirlenir. Membada çok su varsa ve ihtilafli değilse 150 lt/kişi/gün miktarına kadar su alınabilir. Hayvan su ihtiyacı için ise büyükbaş hayvan 50 lt/gün, küçükbaş hayvan 15 lt/gün olarak hesap edilir. Hayvancılıkta gelişme imkanı varsa ayrıca dikkate alınır. Hayvan içme suyu göletleri gibi tesisler varsa, hesaplarda hayvan içme suyu debisi dikkate alınmaz.

Ayrıca terfili tesislerde hayvan içme suyu ihtiyacı ekonomik olmayacağından hesaplarda hayvan içme suyu debisi dikkate alınmaz.

İller bankasınca hesaplarda insan başına 80lt/kişi/gün dikkate alınarak toplam ihtiyaç debisi belirlenir. Avrupa ülkelerinde de su sarfiyatı ülkemizdeki gibi hesaplanmakta olup, A.B.D’de 250 lt/kişi/gün alınarak hesaplanmaktadır.

Çorum İl Özel İdaresince köylerin içme suyu ihtiyacı hesabı lt/sn cinsinden aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$Q_{\text{ihtiyaç}} : \text{Nüfus} \times 150 \text{ litre} / 86400 \quad (1.1)$$
$$: 250 \times 150 \text{ litre} / 86400 = 0,434 \text{lt/sn}$$

İller Bankası A.Ş. tarafından ise yapılan hesaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1.1: Su Tüketim Tablosu (İ.B)

Tüketim Tipi	Proje Yılı Başı Tüketim (l/kişi/gün)	Proje Hedef Yılı Kişi Başı Tüketim (l/kişi/gün)
Evsel (q_{evsel})	80	97
Ticaret, İnşaat, Hizmet, Endüstri (%5-10)	5%	5%
Net Tüketim (q_{net})	84	102
Kayıplar ($q_{kaçak}$) (%10-20* $q_{brüt}$)	10,00%	10,00%
Toplam Brüt Su Tüketimi ($q_{brüt}$)	94	113
Evsel (q_{evsel})	80	97
Ticaret, İnşaat, Hizmet, Endüstri (%5-10)	10%	10%
Net Tüketim (q_{net})	89	108
Kayıplar ($q_{kaçak}$) (%10-20* $q_{brüt}$)	10,00%	10,00%
Toplam Brüt Su Tüketimi ($q_{brüt}$)	99	120
Evsel (q_{evsel})	80	97
Ticaret, İnşaat, Hizmet, Endüstri (%5-10)	5%	5%
Net Tüketim (q_{net})	84	102
Kayıplar ($q_{kaçak}$) (%10-20* $q_{brüt}$)	20,00%	20,00%
Toplam Brüt Su Tüketimi ($q_{brüt}$)	105	128
Evsel (q_{evsel})	80	97
Ticaret, İnşaat, Hizmet, Endüstri (%5-10)	10%	10%
Net Tüketim (q_{net})	89	108
Kayıplar ($q_{kaçak}$) (%10-20* $q_{brüt}$)	20,00%	20,00%
Toplam Brüt Su Tüketimi ($q_{brüt}$)	111	135
%1-%0.1 arasında değişen doğrusal artış ile hesaplanmıştır.		80,00
5	1	84,08
10	0,85	87,72
15	0,7	90,83
20	0,55	93,35
25	0,4	95,24
30	0,25	96,43
35	0,1	96,92
Evsel (q_{evsel})	100	121
Ticaret, İnşaat, Hizmet, Endüstri (%5-10)	5%	5%
Net Tüketim (q_{net})	105	128
Kayıplar ($q_{kaçak}$) (%10-20* $q_{brüt}$)	10,00%	10,00%
Toplam Brüt Su Tüketimi ($q_{brüt}$)	117	142
Evsel (q_{evsel})	100	121
Ticaret, İnşaat, Hizmet, Endüstri (%5-10)	10%	10%
Net Tüketim (q_{net})	111	135
Kayıplar ($q_{kaçak}$) (%10-20* $q_{brüt}$)	10,00%	10,00%
Toplam Brüt Su Tüketimi ($q_{brüt}$)	123	150
Evsel (q_{evsel})	100	121
Ticaret, İnşaat, Hizmet, Endüstri (%5-10)	5%	5%
Net Tüketim (q_{net})	105	128
Kayıplar ($q_{kaçak}$) (%10-20* $q_{brüt}$)	20,00%	20,00%
Toplam Brüt Su Tüketimi ($q_{brüt}$)	132	159
Evsel (q_{evsel})	100	121
Ticaret, İnşaat, Hizmet, Endüstri (%5-10)	10%	10%
Net Tüketim (q_{net})	111	135
Kayıplar ($q_{kaçak}$) (%10-20* $q_{brüt}$)	20,00%	20,00%
Toplam Brüt Su Tüketimi ($q_{brüt}$)	139	168
%1-%0.1 arasında değişen doğrusal artış ile hesaplanmıştır.		100,00
5	1	105,10
10	0,85	109,64
15	0,7	113,54
20	0,55	116,69
25	0,4	119,05
30	0,25	120,54
35	0,1	121,14
Evsel (q_{evsel})	120	145

1.2. Su Kaynağının Seçimi

Su temininde en önemli kaynak yağmur sularıdır. Yağmur suları ile yer üstü ve yer altında tatlı sular oluşur. İnsanların ihtiyaçlarını karşılayacakları temiz kullanılabilir suya olan ihtiyaçları her geçen gün artmaktadır. Bu sebeple günümüzde artan bu ihtiyacın karşılanabilmesi için deniz sularının arıtılarak kullanılabilirliğinde tartışılmaktadır.

Yerleşim yerlerinin su ihtiyacını temin edebilecekleri kaynaklar 3'e ayrılır. Bunlar;

1. Yüzeysel Sular

- Nehirler
- Baraj gölleri
- Küçük göller
- Büyük göller

2. Yer altı Suları

- Membalar
- Sığ ve basit kuyular
- Derin borulu kuyular
- Yatay drenli kuyular
- Sızdırma boruları ve galerileri

3. Yağmur Suları

- Sarnıçlar

Su temin tesisi inşa edilecek bölgede yaşayanların ihtiyacı olan su miktarı belirlendikten sonra bu ihtiyacı karşılayabilecek en uygun kaynak seçilmelidir. Deponun yapılacağı bölgedeki insanların temiz su ihtiyacını karşılayabilmek için bölgede bulunan tek bir su kaynağı yeterli değilse birkaç kaynaktan da temin edilebilir. Farklı kaynaklardan alınan sular şebekeye dağıtılmadan önce karıştırılır.

Kaynak seçilirken; kaynaktan sürekli olarak suyun alınabilecek olmasına, kaynak suyunun zamanla değişimine ve kalitesine, gereksinim duyulan suyun kaynaktan alınırken oluşan maliyetine dikkat edilir.

Su temini tesislerinin maliyetleri bölgede kaynak olarak kullanılacak her kaynak için yaklaşık olarak hesaplanır ve en uygun kaynak seçilir.

Maliyet hesabında; su kaynağının cinsi, yakınlığı, su miktarının bolluğu, suyun özelliği, gerekli olan malzemeler, insan gücünün maliyeti ve varlığı, tesisin hacmi, coğrafyanın karakteristik özellikleri ve yöre halkının özellikleri önemli faktörlerdir.

Kaynağın ve bölgenin özelliklerine göre aşağıdaki tercih sırası yapılabilir;

1. Fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özellikleri bakımından arıtma gerekmeden kullanılabilir ve cazibe ile iletilebilecek suyu temin eden kaynaklar ilk başta değerlendirilir.
2. Arıtma gerektirmeyecek fakat pompa ile iletilebilen sular ikinci olarak düşünülebilir.
3. Basit arıtma gerektiren fakat cazibe ile iletilebilen sular üçüncü sırada tercih edilir.
4. Hem arıtma hem de pompa tesisleri gerektirecek sular en son değerlendirmeye alınır.

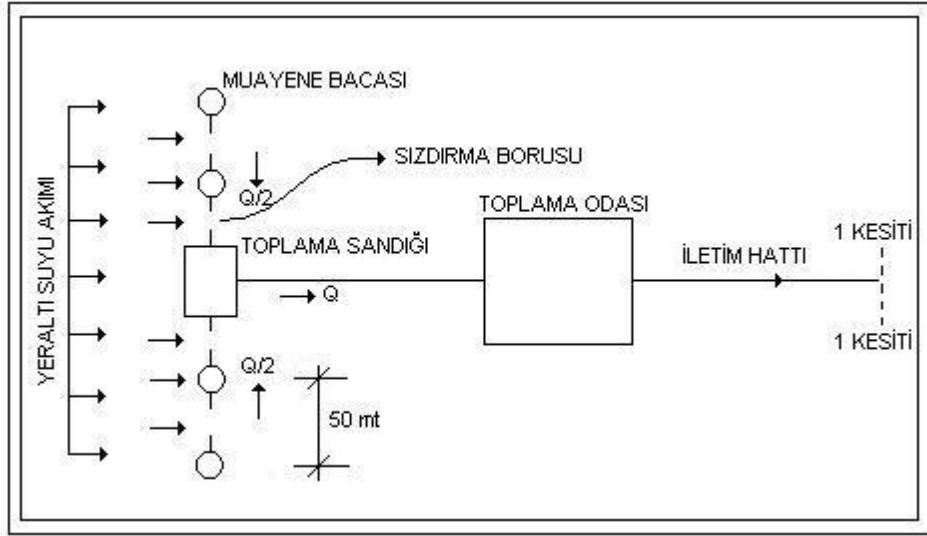
Çorum İl Özel İdaresinde köylerin su ihtiyacı ve kaynakları tespit edildikten sonra "İçme Suyu Kaynak Tahsis Teklif Belgesi" düzenlenerek, 3202 sayılı Kanun'a göre Makam Onayı alınır. Bu belgede kaynağın adı, koordinatları, sarfiyatı ve tahsis edilecek su miktarı gibi bilgiler yer alır.

2. İÇME SUYU TESİSLERİ ELEMANLARI

2.1. Drenaj ve suyun kaptajı (Suların Derlenmesi)

Yer altında bulunan suların köylerin ya da diğer yerleşim yerlerinin ihtiyacının karşılanması amacıyla yapılan çalışmalara drenaj denir. Drenajı su toplama sistemi olarak da ifade edebiliriz. Drenaj için seçilecek alan yer altı suyu bakımından zengin olmalıdır. Yer altı suyunun var olduğunu gösteren bazı işaretler şunlardır;

1. Zemin üzerindeki ıslaklıklar ve sızıntılar
2. Civardan daha koyu bitki örtüsü ile kaplı yerler
3. Suyu seven ağaç ve bitkilerin bulunduğu yerler
4. Zeminde demiroksit kalıntısının bulunduğu yerler
5. Tespit edilen alüvyon tabakaları ve çatlaklaşmış kaya tabakaları



Şekil 2.1: Drenaj Sistemi Genel Görünümü

Drenaj sisteminin yer altı suyunu toplayacak şekilde düzenlenmesi ve drenajların imkan varsa geçirimsiz zemine oturtulması, aksi halde beton bir zemine oturtulması gerekir. Drenajlar en düşük yer altı su seviyesinden 1-1,5 m derinde yapılır ve etrafları çakıl boyutundan büyük, blokaj taşı veya daha büyük taşlarla doldurulur.

Kaptaj ise drenajdan elde edilen suyun uygun bir şekilde isale hattına verilmesine veya uygun şekilde kullanılmasını sağlayan tesislerdir.

Diğer bir ifadeyle toplama odaları ya da su alma yapıları da denilebilir. Kaptajları, membadan su alma, yer altından su alma ve yer üstü sularından (göl, nehir, dere) su alma tesisleri diye 3'e ayırmak da mümkündür.

2.2. İletim Hatları (İsale)

Suyun temin edileceği kaynak seçildikten sonra kaynaktan su ihtiyacının olduğu bölgeye iletilebilmesi için farklı iletim yolları kullanılabilir. Suyun iletim hattının belirlenmesinde bölgenin topoğrafik yapısı dikkate alınarak yapım, bakım ve onarım için ulaşımının kolay olmasına ve isale hattının kaptajı ile depo veya dağıtma şebekesi arasındaki mesafenin mümkün olduğu kadar kısa olmasına özen gösterilmelidir.

Aynı zamanda bölgede heyelan, bataklık veya sarp kayalık olmamasına da dikkat edilmelidir.

İletim hattının yapılacağı yerde doğal eğim olması tercih edilir, ancak doğal eğim yoksa alana suni eğim verilerek suyun iletimi kolaylaştırılabilir.



Suyun akım şekline göre iletim hatları iki gruba ayrılır:

1. Serbest yüzeyli iletim hatları : Basınçlı olmayan isale hatlarında su, atmosfer basıncında akar ve piyezometre çizgisi su yüzeyine paralel olur. Basıncsız iletim hatları ikiye ayrılır:

a. Açık Kanallar:

- Açık kanallar iletilecek debinin çok büyük olması halinde kaptajla arıtma tesisi arasında yapılır.
- Kanal cidarlarını kaplamak için genellikle beton veya betonarme kullanılır.
- Eğimleri %1 ile %5 arasında değişir.
- Kanallardaki suyun hızı çökelmeye meydan vermeyecek şekilde büyük erozyona neden olmayacak kadar küçük olmalıdır. Uygulamada en çok kullanılan değerler 0,60 ile 2,0 m/sn arasındadır (Karpuzcu, 2005).

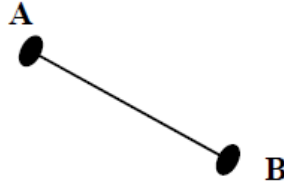
b. Galeriler:

- Debi küçük ise galeriler daire kesitli olur. 
- Debi büyük ise galeriler at nalı veya dikdörtgen kesitlidir. 
- Genellikle tuğla, beton veya betonarmeden yapılırlar.
- Projelendirme aşamasında su hızı 0,60 – 1,20 m/sn arasında seçilir. 3/4 'ünün de dolu olduğu kabul edilerek hesaplar yapılır.
- 6 m'den daha derinde galeri inşa edilmesi gerekir ise, tünel inşa etmek daha ekonomik olur (Karpuzcu, 2005).

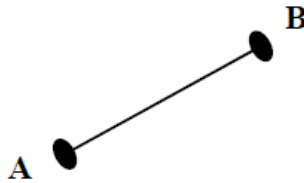
1. Basınçlı iletim hatları: Su mühendisliğinde en büyük gelişme suları basınçlı iletebilen hatların geliştirilmiş olmasıdır. Bu sayede isale hatlarının boyları kısalmıştır. Ayrıca kirlenme tehdidi de büyük ölçüde azaltılmıştır. Boruların taşınması ve döşenmesi daha kolaydır. Serbest yüzeyli iletim hatlarında zaman zaman rastlanan tat, koku ve renk bozulmalarına bu borularda rastlanılmaz.

Basınçlı iletim hatları ise üçe ayrılır:

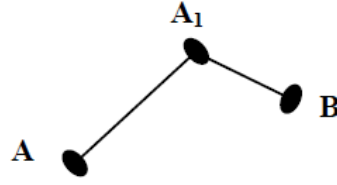
a. Cazibeli (Serbest Yüzeyli): A'nın kotu B'den yüksek ise su; A'dan B'ye yerçekimi ile götürülür.



b. Terfili (Basınçlı): A'nın kotu B'den alçak ise terfili iletim yapılır (pompa ile).



c. Kısmen cazibeli, kısmen terfili: A'nın kotu B'den düşük olmasına karşın, A ile B arasındaki topoğrafik durum suyun doğrudan A'dan B'ye bir terfi hattı ile iletilmesine elverişli değilse, önce A₁ noktasına iletilir ve A₁'den B'ye yerçekimi ile götürülür. Bu da hem terfili hem de cazibeli bir sistemdir.



Basınçlı isale hatlarında su hızının alt ve üst limitleri suyun berraklığına ve boru cinsine göre değişir. Berrak olan sularda minimum hızın 0,5 – 0,60 m/sn olması yeterli gelir. İyi malzemeden yapılmış borularda hız 5 m/sn'ye kadar çıkabilir. Su hızının üst limitinin belirlenmesinde göz önüne alınacak diğer bir faktör de su darbeleridir. İletim hatlarında tavsiye edilen hız değerleri 0,80-1,80 m/sn arasında değişir. İletim hatlarının çapları ihtiyaca göre değişir. Kırsal yerleşmeler için 80 hatta 60 mm'lik borular ihtiyaca cevap verecek kapasitede ise de 100 mm'den daha küçük çaplı boruların kullanılmaması tavsiye edilir (Karpuzcu, 2005).

İsale hatlarının yapımında kullanılan ekipmanlar;

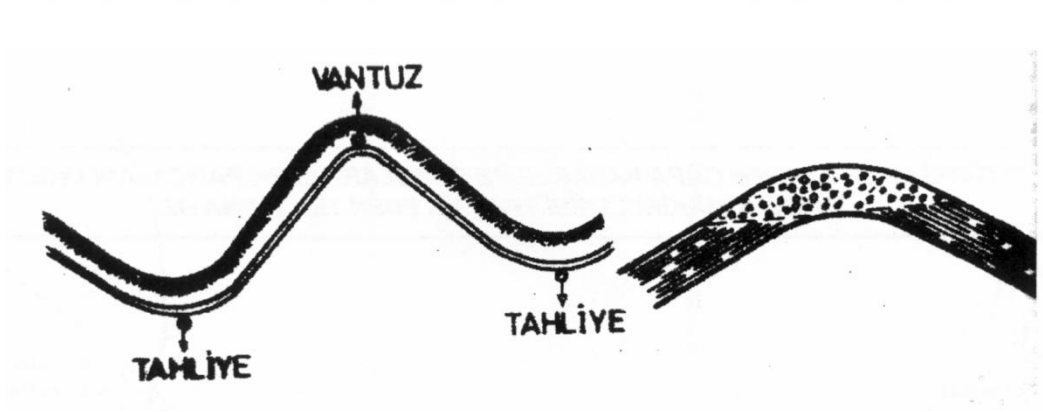
1. Borular
2. Tahliye odaları
3. Vantuzlar
4. Hava bacası
5. Maslaklar
6. Tespit kitleleri
7. Dere geçitleri



Şekil 2.2: Döşenmesi Yapılmış Borular



Şekil 2.3: Kangal Halde Borular



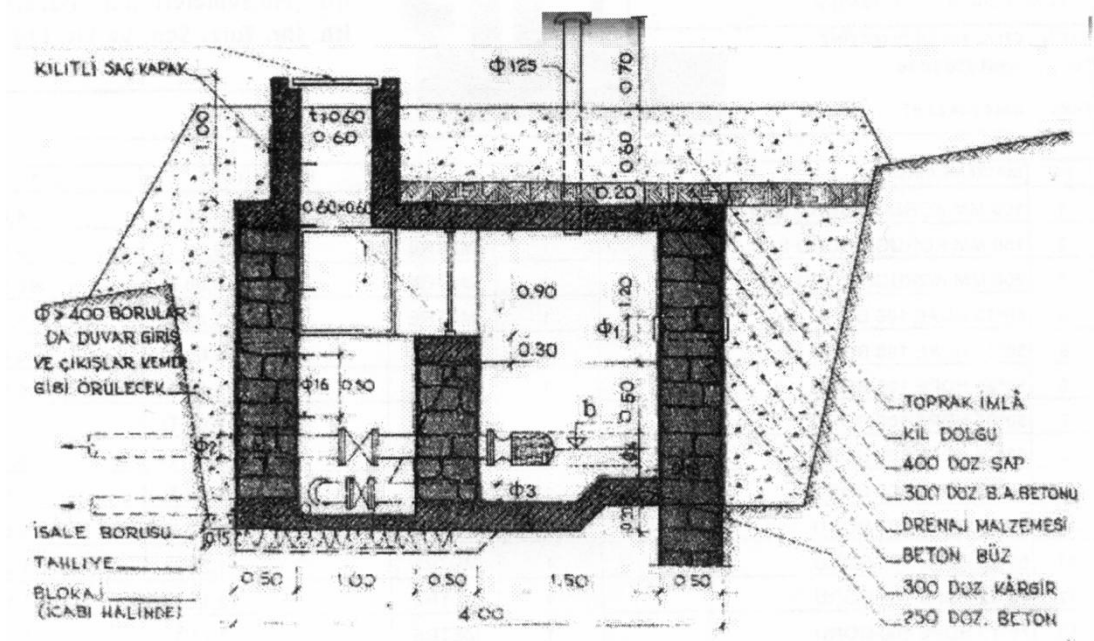
Şekil 2.4: Vantuz ve Tahliye



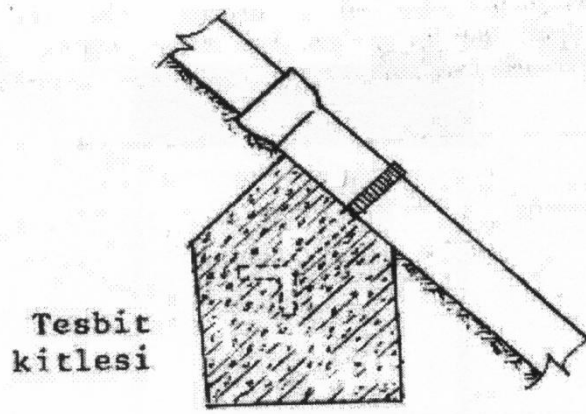
Şekil 2.5: Çift Küreli Vantuz



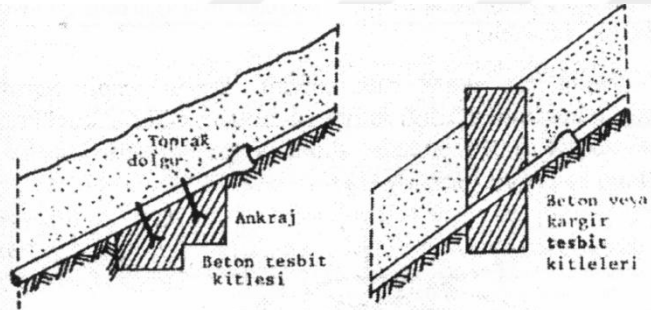
Şekil 2.6: Sarı Vantuz (Küçük Çaplı Borular İçin)



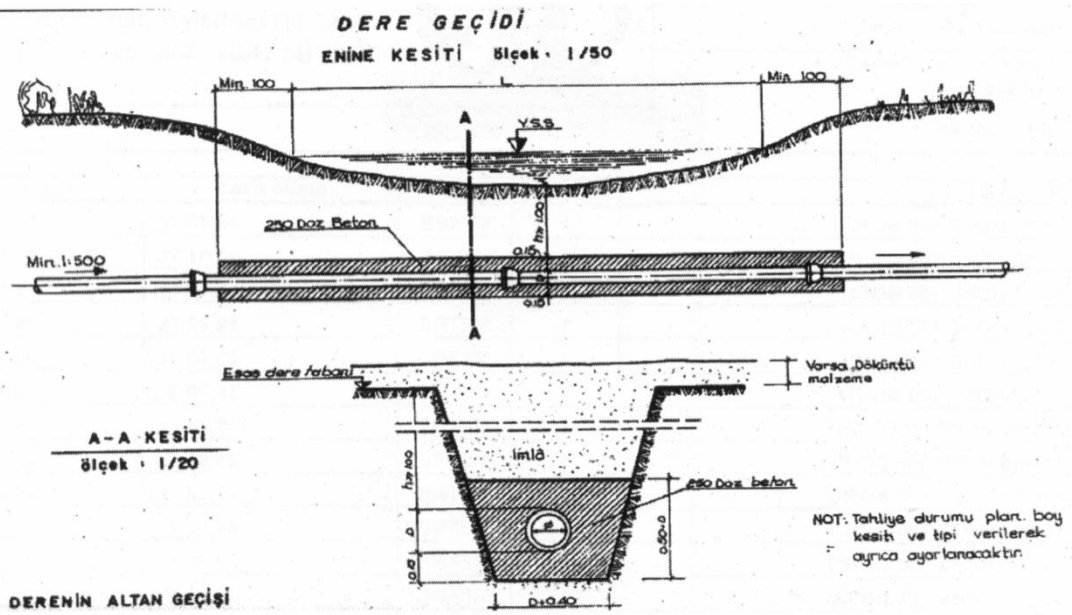
Şekil 2.7: Maslak (Basınç Düşürücü)



Şekil 2.8: Meyilli Arazide Boru Döşenmesi

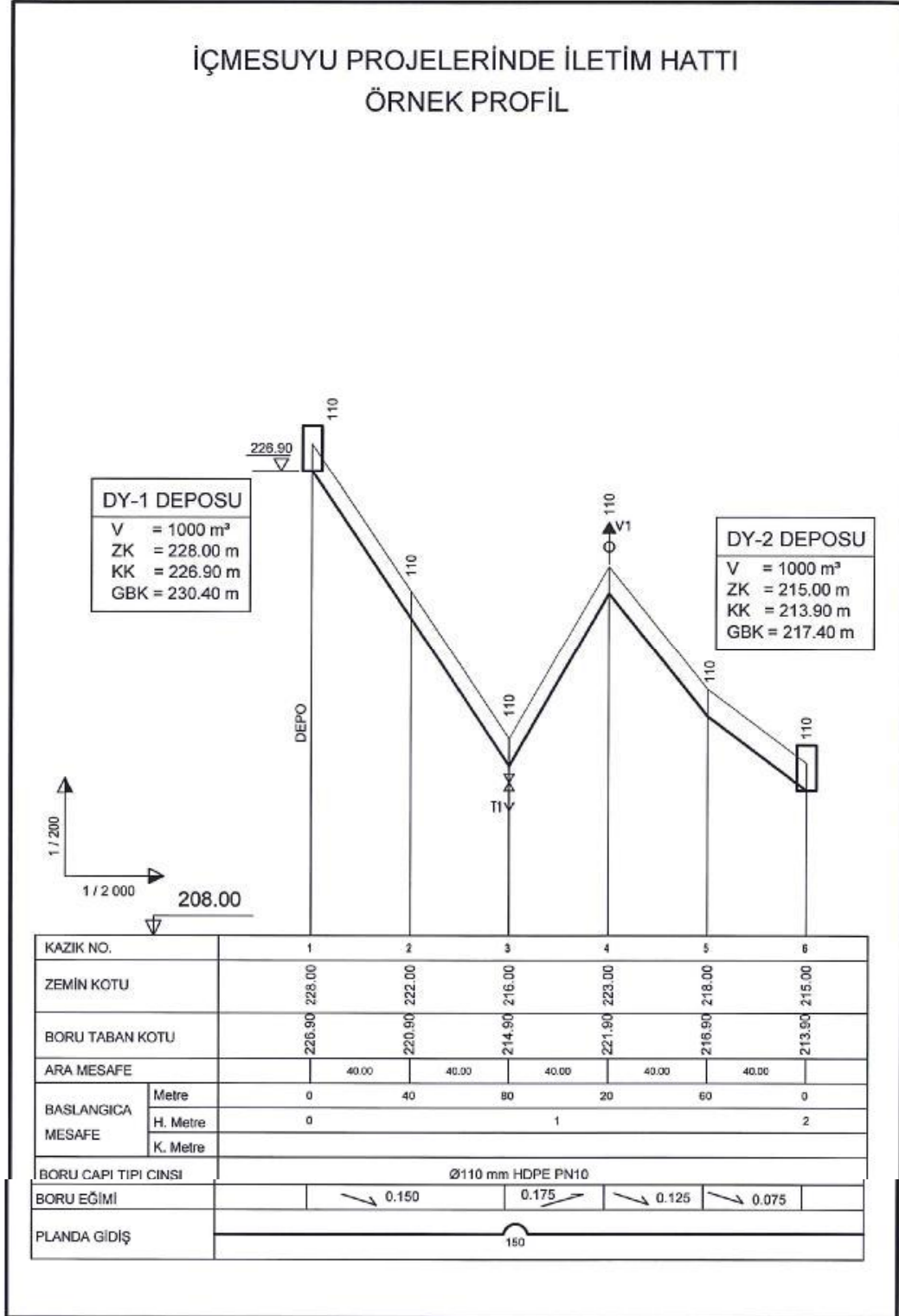


Şekil 2.9: Tespit Kitleleri



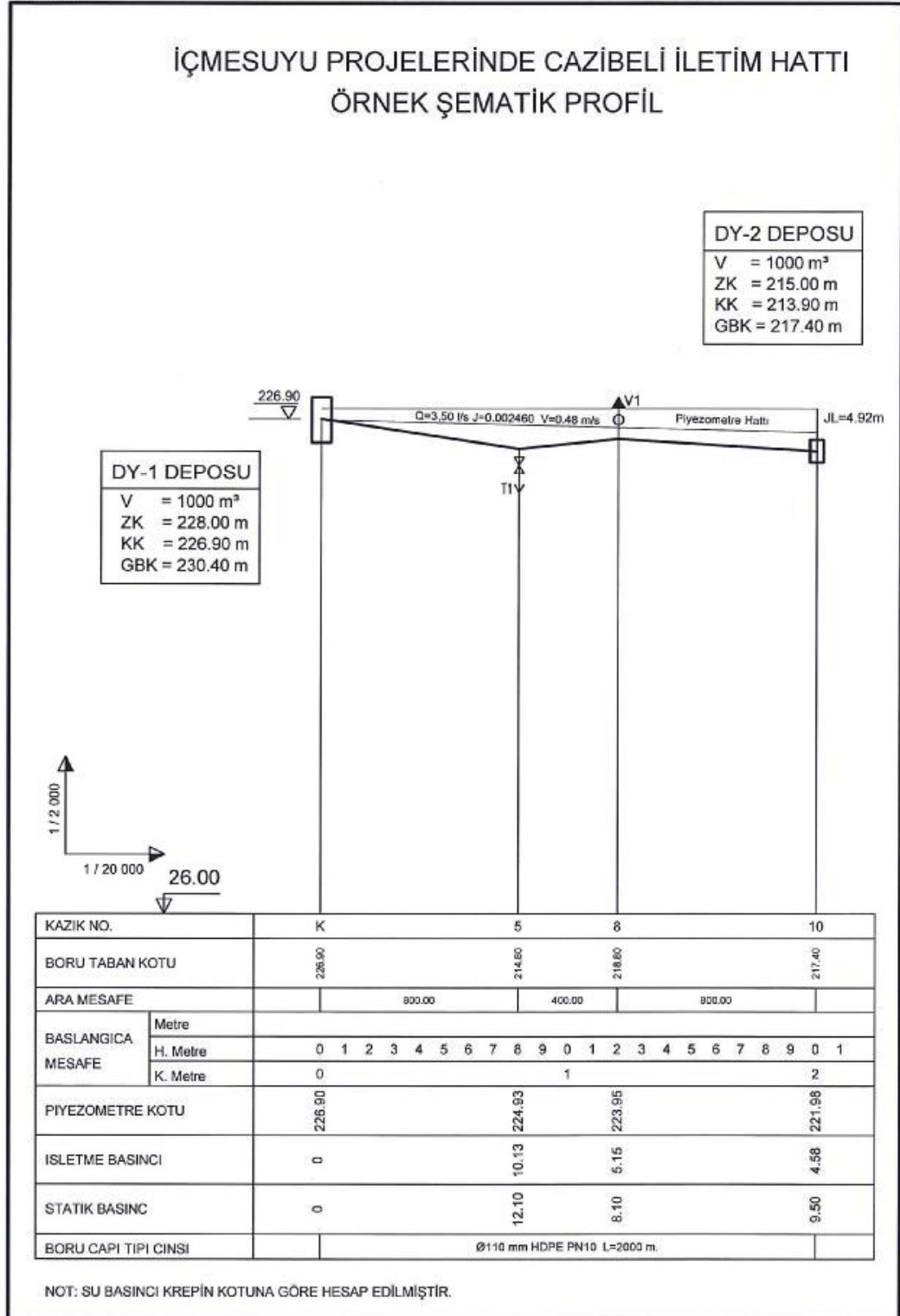
Şekil 2.10: Dere Geçidi (Beton brit)

İÇMESUYU PROJELERİNDE İLETİM HATTI ÖRNEK PROFİLİ

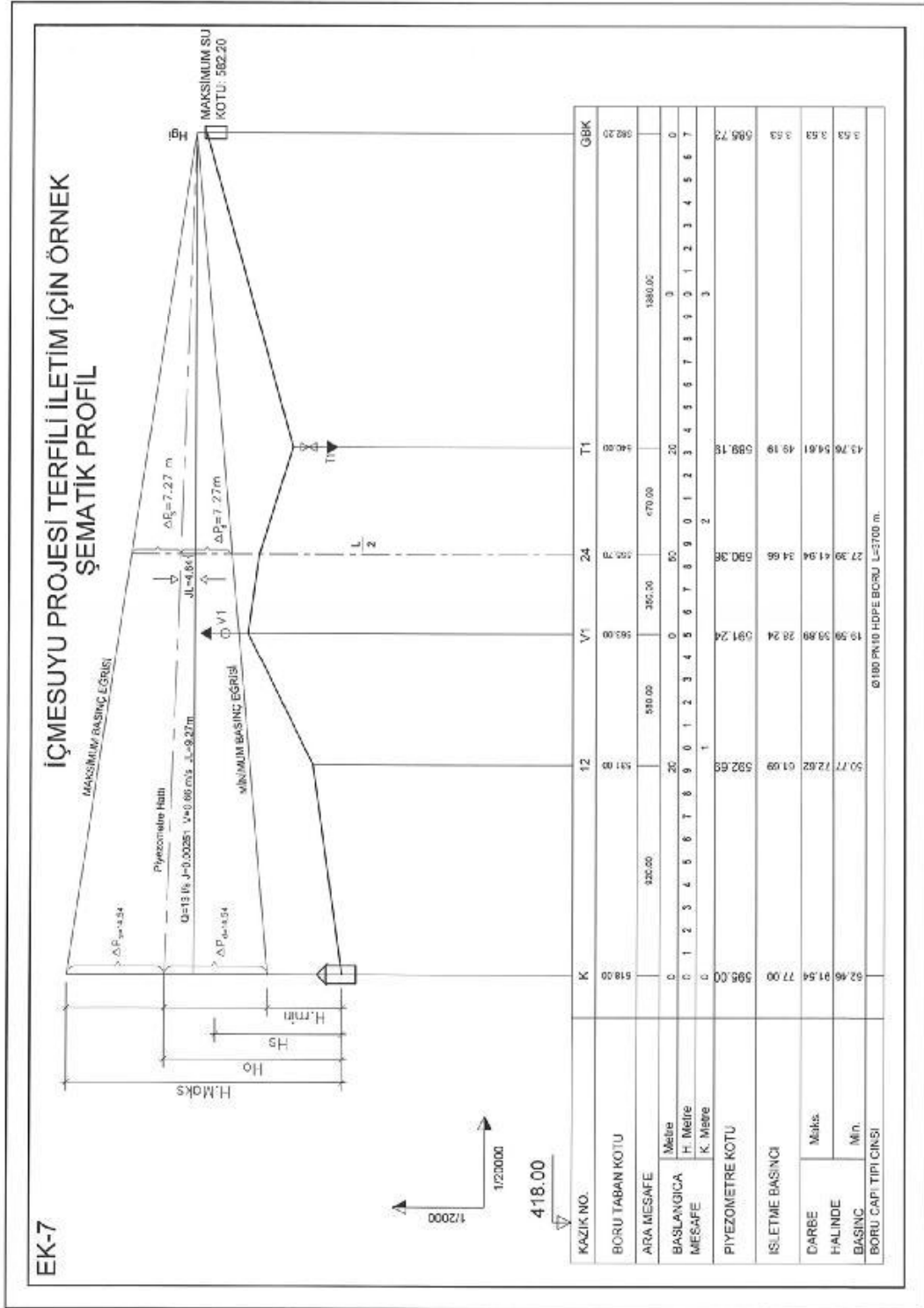


Şekil 2.11: Cazibeli İletim Hattı Örnek Profili(İnşa Planı)(İller Bankası)

İÇMESUYU PROJELERİNDE CAZİBELİ İLETİM HATTI ÖRNEK ŞEMATİK PROFİL



Şekil 2.12: Cazibeli İletim Hattı Şematik Profili(Hidrolik Profil)(İller Bankası)



Şekil 2.13: Terfilî İletim Hattı Şematik Profili(Hidrolik Profil)(İller Bankası)

2.3. Terfi İstasyonları ve Motopomplar

Terfili tesislerde motopompu ve bunu çalıştıran personeli, elektrik panosunu ve diğer yardımcı cihazları içine alan binalara terfi istasyonları denir. Bu binaları 2 katlı diye düşünecek olursak, alt katında su haznesi ve motopomp bulunurken, üst katında ise elektrik ve mekanik aksam bulunur. Terfi binalarının, kullanılan motopompun gücüne ve çeşidine bağlı olarak boyutlandırılması gerekir. Ancak Çorum İl Özel İdaresince halihazırda kullanılmakta olan tip biriktirme binası, tüm kullanılan pompalara göre olduğu için standart olarak boyutlandırılmıştır. Bu tasarım da ihtiyaca cevap verememekte ve yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, yeni bir biriktirme binası boyutlandırmasına gerek duyulmuştur.



Şekil 2.14: Terfi Binası İç Görünümü

Düşük kottaki bir suyun daha üst kotlara çıkarılması için kullanılan makinalara ise motopomp denir. Motopomplar yakıt cinslerine göre isimlendirilirler. Dizel motorlar, elektromotorlar v.b. Karakteristik yapıları ise millerine göredir.

Yatay milli, düşey milli, dalgıç pompa, jetli pompa ve pistonlu pompalar diye ayrılırlar.

Günümüzde en çok kullanılan ise dalgıç pompalardır.

Terfi merkezi için yer seçimi yapılırken;

- ✓ Tesisin bulunduğu yere ulaşımın kolay olmasına,
- ✓ Heyelan bölgesinin dışında olmasına,
- ✓ Taşıma gücünün fazla olan zeminin seçilmesine,
- ✓ Yer altı suyu seviyesinin fazla yüksek olmasına dikkat edilmelidir.

2.3.1. Terfi Merkezi ve Motopomplarda Dikkat Edilmesi Gerekenler

- ✓ Terfi merkezlerinin ölçüleri, pompalar ve kumanda panolarının rahatlıkla montaj ve demontaj yapılabilmesine uygun olmalıdır.
- ✓ Hidrolik şartlar uygun olduğunda yatay milli pompalar yemlemeli olacak şekilde projelendirilmelidir.
- ✓ Terfi merkezlerinde yatay milli elektromopmlar su dinamik seviyesinin 6'm ye kadar olması halinde, düşey milli elektromotopamlar 6 – 40 m dinamik seviyeleri arasındaki kuyularda, dalgıç tipi elektromotopmlar ise 40 m den daha derin olan dinamik seviyelerde kullanılacak şekilde projelendirilme yapılmalıdır.
- ✓ Zorda kalmadıkça en fazla 1450 devirli elektromotopomp kullanılmalıdır. Kolon borusunun uzunluğu 50'm den daha uzun ise, 100 m terfi yüksekliğinde ikinci bir terfi merkezi projelendirilmesi yapılmalıdır.
- ✓ Pompaların basabileceği yükseklik en fazla 250 m seçilmelidir. Bu terfi yüksekliğinde ise en çok 100 lt/sn debi basılmalıdır. $Q= 200$ lt/sn'lik debide basma yüksekliği en çok $H_m= 150$ m seçilmelidir.
- ✓ Kuyulardaki dinamik su seviyesi;
 - 15 m ye kadar olan kuyularda $H_m= 150$ m
 - 16 – 30 m arasında olan kuyularda en fazla $H_m= 125$ m
 - 31- 50 m arasında olan kuyularda en fazla $H_m= 100$ m olacak şekilde düşey milli elektromotopomp seçilmelidir.
- ✓ $Q = 250$ lt/sn den büyük debili ve basma yüksekliği $H_m= 60$ m den büyük olan kuyularda pompa kademeli ve çift emişli olacak şekilde seçilmelidir.

- ✓ Basma debilerine göre;
- $Q = 100$ lt ye kadar olan tesislerde 1 asil, 1 yedek olmak üzere 2 gruplu,
- $Q = 101 - 300$ lt/sn ye kadar olan tesislerde 2 asil, 1 yedek olmak üzere 3 gruplu,
- $Q = 301 - 600$ lt/sn ye kadar olan tesislerde 3 asil, 1 yedek olmak üzere 4 gruplu,
- $Q \geq 600$ lt/sn olan tesislerde 4-5-6 gruplu olarak seçilmeli ve yedek düşünülmemelidir.
- ✓ Küçük güçlü motorlarda AG ile beslenecek, 250 kW dan büyük güçlerde ise OG ile beslenecek şekilde projelendirilme yapılmalıdır.
- ✓ Elektrik olmayan yerlerde ise dizel motorlar ile pompalar çalıştırılmalıdır.
- ✓ Elektrik motoru seçiminde ise;
- 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 projelendirilme yapılmalıdır.
- ✓ Anma gücü 400 kW'a kadar olan motorların gerilimleri 380 V,
- ✓ 400 kW' dan daha büyük güçteki motorların gerilimleri ise 6,3 kV olmalıdır.
- ✓ Motopomplar ihtiyaç durumuna göre, seviye ayarlı, saat ayarlı, miktar ayarlı olmak üzere otomatik devreye girip çıkacak şekilde ayarlanabilir projelendirilmelidir.
- ✓ Pompa üzerinde emme ve basma hatlarında manometre, ihtiyaç duyulması halinde basma hattı üzerinde vanturimetre ile , motorlar ise ampermetre, voltmetre, sayaç gibi ekipmanla donatılmalıdır.
- ✓ Büyük çaplı veya sifon gibi çalışan emme borularına hava alması için vakum pompaları konulması gerekir.

2.3.2. Dalgıç Pompa Hesapları

İçme suyu tesislerinde terfi ile iletilecek sularda kullanılacak dalgıç pompaların hesapları aşağıdaki şekillerde yapılmaktadır.

Çorum İli Sungurlu İlçesi Gökçam Köyünde kullanılacak dalgıç pompanın karakteristik değerleri (debisi, gücü ve H_m) aşağıda hesaplanmıştır.

Proje Verileri

Kuyu veya memba tipi: Sondaj

Kuyu verimi: 2 lt/sn

Statik seviye: 8 m

Dinamik seviye: 16 m

Kuyu zemin kotu(K.Z.K): $928-8=920$ m

Depo giriş kotu(D.G.K): $992+3=995$ m

Depo giriş basıncı (H_g)=10 m

Hattın uzunluğu (L)=1500 m

İstenilenler

Boru çapı (D)=?

Toplam yük kaybı (LxJ)=?

Manometrik yükseklik (H_m)=?

Baştaki maksimum darbe (H_{maks})=?

Baştaki minimum darbe (H_{min})=?

Boru çapı tayini(Bresse formülüne göre yapılır.)

Terfi debisi $Q_{terfi}= 2 \text{ lt/sn} = 0,002 \text{ m}^3/\text{sn}$

$D=1,4\sqrt{0,002} =0,0626 \text{ m} = 62,6 \text{ mm}$ olduğundan, seçilen: İç çapı 66 mm dış çapı 75 mm PE boru.

Manometrik yükseklik hesabı (H_m)

(D.G.K)-(K.Z.K)= $995-920=75$ m

$J=0,006200 \text{ m/m}$ (Boru firmaları kataloglarından enterpolasyon ile bulunur.)

$V=0,58 \text{ m/sn}$ (Boru firmaları kataloglarından enterpolasyon ile bulunur.)

Toplam yük kaybı= $J \times L=0,006200 \times 1500=9,30 \text{ m}$

$$H_m = \text{Kot farkı} + H_g + \text{Dinamik seviye} + \text{Yük kaybı} = 75 + 10 + 16 + 9,30 = 110,30 \text{ m.}$$

SÜPRASYON-DEPRASYON HESABI

$$a(\text{Selerite}) = \frac{9,9}{[48,3 + kx(\phi_i/e)]^{1/2}}$$

Burada;

a : Selerite (dalga yayılma hızı), (m/sn).

k : Boru cinsine bağlı bir katsayı.

ϕ_i : Borunun iç çapı, (mm). (66 mm) boru firmaları kataloglarından

e : Boru et kalınlığı, (mm). (4,5 mm) boru firmaları kataloglarından

“k” katsayısı aşağıdaki listede sunulmuştur.

k

HDPE 377.00

PVC 33.30

AÇB 4.40

ÇB 0.50

CTP 3.54

FONT 1.00

DÜKTİL 0.50

BETON 5.00

$$a = 0,427 \text{ mm/sn çıkar.} = 427 \text{ m/sn}$$

$$a/g = 427/9,81 = 43,53 \text{ sn}$$

Başlangıçtaki darbe miktarı $H_{sd} = (a/g) \times V = 43,53 \times 0,58 = 25,25 \text{ m}$ (Parmakyan formülü)

Başlangıçta piyozometre kotu $(H_p) = D.G.K + H_g + (L \times J) = 995 + 10 + 9,30 = 1014,30 \text{ m}$

Başlangıçta işletme basıncı $(H_{i\text{şl}}) = H_p - K.Z.K = 1014,30 - 920 = 94,30 \text{ m}$

Başlangıçta statik basınç $(H_s) = D.G.K - K.Z.K = 995 - 920 = 75 \text{ m}$

Başlangıçta maksimum darbe $(H_{\text{maks}}) = H_{i\text{şl}} + H_{sd} = 94,30 + 25,25 = 119,55 \text{ m} > 100 \text{ m}$ olduğundan süprasyon vardır. Tedbir almaya gerek vardır.

Başlangıçta minimum darbe $(H_{\text{min}}) = H_{i\text{şl}} - H_{sd} = 94,30 - 25,25 = 69,05 \text{ m} > 0$ olduğundan deprasyon yoktur. Tedbir almaya gerek yoktur.

NOT: 10 atü borularda $(H_{\text{maks}}) > 100$ olduğunda, tedbir alınır. 16 atü boru kullanılır.

16 atü borularda (H_{maks})>160 olduğunda ise 20 atü boru kullanılır.

Uçta piyozometre kotu (H_p)= D.G.K+ H_g =995+10=1005 m

Uçta işletme basıncı ($H_{i\tilde{s}l}$)= 10,00 m

Uçta statik basınç (H_s)= 0,00 m

Motor gücü hesapları da aşağıdaki formda verilmiştir.

PROJE KARAKTERİSTİKLERİ VE MOTOPOMP GÜÇ TAYİN FORMU				
İLİ	İLÇESİ	ÜNİTESİ	PROGRAMDAKI YERİ	
ÇORUM	SUNGURLU	GÖKÇAM	2018 PERFORMANS	
KUYU VEYA MEMBA NİTELİKLERİ				
Kuyu veya Memba Tipi	SONDAJ			
Kuyu derinliği	20,00 mt			
Kuyu veya Memba verimi	2,00 Lt/sn			
St. Sv. (mt.)	8,00 mt			
Dn. Sv. (mt.)	16,00 mt			
Dinamik Seviyedeki Techizi	İnç			
BORU ÇAPINI TAYİNİ (30 YILLIK İHTİYACA GÖRE)				
30 yıl sonraki su ihtiyacı	Q = 0,200 Lt/sn			
Motopompu Çalışma süresi ve şekli	2 x 8 = 16 saat			
Q Terfi (30 yıl)	Q = 2,000 Lt/sn			
Boru Çapı Tayini	D = 1,4 $\sqrt{0,002}$ = 63 mm			
Seçilen boru cinsi ve çapı	Q 50 63 PE 10 ATÜ			
TERFİ DEBİSİ HESABI				
	12.5 YIL	20 YIL	30 YIL	
Köyün Su İhtiyacı	Lt/sn	Lt/sn	0,200 Lt/sn	
Q = Terfi = $\frac{Q \times 24}{\text{Çalışma Süresi}} = \frac{0,200 \times 24}{16} = 0,300$ Lt/sn			0,300	
MANOMETRİK YÜKSEKLİK HESABI				
Depo Giriş Kotu ile Terfi Binası Zemin Kot Farkı			75,00	
T.H.B. Yük Kaybı (L x J)			9,30	
Dinamik Seviye			16,00	
Hg = Depo Giriş Basıncı			10,00	
J Değerleri	0,0062		110,30	
V Değerleri	0,580		111,00	
		TOPLAM HM		
MOTOR GÜCÜ HESABI				
N teorik = $\frac{Q \times Hm}{75 \times n} = \frac{1,000 \times 111}{75 \times 0,55} = 2,69$ Ps		KATSAYILAR		
N motor = $\frac{N \text{ teorik}(1+(1-c)b}{(1-c) \times (1-a)} = \frac{2,69 \times [1 + 0,30]}{1} = 3,50$ Ps		a	Yükseklik 111,00 mt	
= 4,00 Ps		b	Sıcaklık C	
		c	Nem %	
HESAPLARA GÖRE BULUNAN MOTOPOMP				
CİNSİ	Q	HM	GÜCÜ	DEVİRİ
	Lt/sn	mss	PS	d/d
Dalgıç	0,300	110,30	3,50	2900
SEÇİLEN MOTOPOMP				
CİNSİ	Q	HM	GÜCÜ	DEVİRİ
Dalgıç	1,000	111,00	3,00	2900
3,0 PS MOTOPOMP İÇİN 3,0 PS TERFİ BİNASI TİP PROJESİ UYGULANACAK				
DÜZENLEYEN				
Oğuzhan ATEŞ İnşaat Mühendisi				

Şekil 2.15: Dalgıç Pompa Güç Tayin Formu

Çorum İli Sungurlu İlçesi Arifegazili Köyünde kullanılacak dalgıç pompanın karakteristik değerleri (debisi, gücü ve H_m) aşağıda hesaplanmıştır.

Proje Verileri:

Dinamik seviye : 27.00 m

Terfi hattı boyu : 2158.00 m

30 sene sonraki su ihtiyacı : 5.34 lt/sn

Motopomp çalışma şekli ve süresi : 16.00 saat

$Q_{\text{Terfi (30)}}$: 8.00 lt/sn

BORU ÇAPI TAYİNİ

Hesaplanan boru çapı : $1.40 \times (8.00)^{0.5} = 125.24 \text{ mm}$

Boru	J 30	V 30
PE/124/20.0 Atü	0.00343109	0.661
PE/131/16.0 Atü	0.00266702	0.596
PE/141/10.0 Atü	0.00185078	0.513

MANOMETRİK YÜKSEKLİK HESABI

Depo girişi ile terfi binası zemini kot farkı : 139.194 m

Terfi hattı boru yük kaybı : 5.881 m

Dinamik seviye : 27.00 m

H_g (Depo giriş basıncı) : 20.00 m

H_m : 192.08 m

H_m : 192.00 m

MOTOR GÜCÜ HESABI

$$N_{\text{teorik}} = \frac{Q_{\text{terfi}} \times H_m}{\eta \times 75}$$

$$Q_{\text{terfi}} \times H_m = 8.00 \times 192.00$$

$$\eta \times 75 = 0.67 \times 75$$

$$N_{\text{teorik}} = 30.58 \text{ PS} \quad \text{bulunur.}$$

$$N_{\text{motor}} = N_{\text{teorik}} \times (1+(1-c)xb) / (1-c)x(1-a)$$

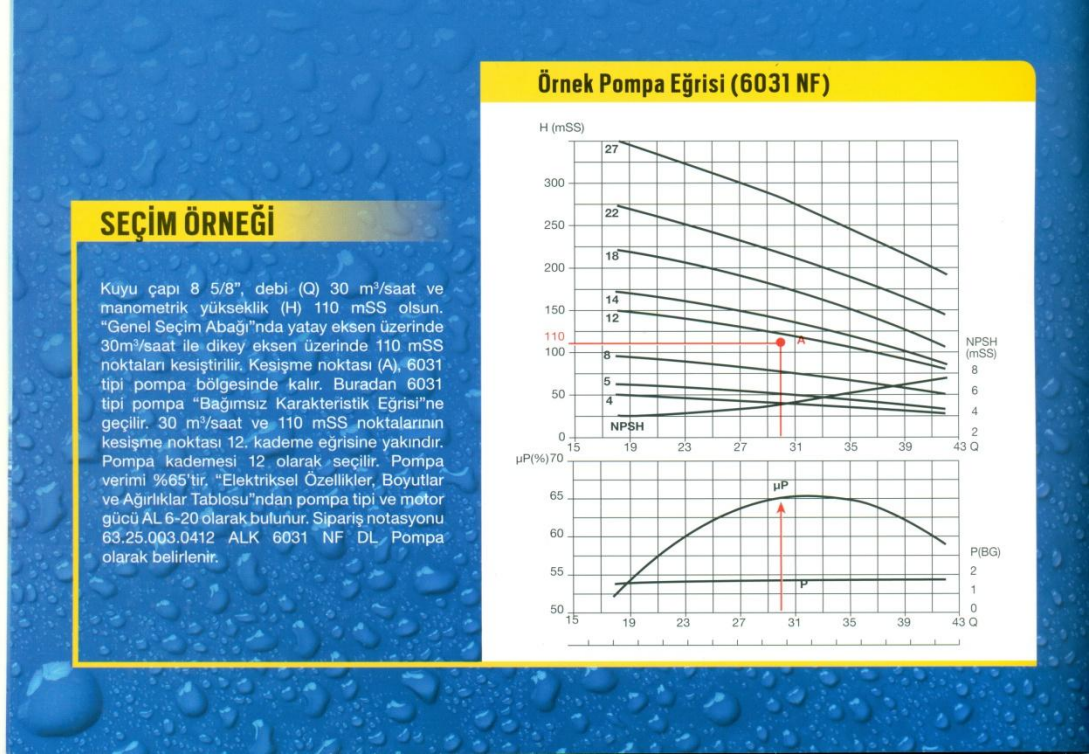
$$30.58 \times (1+(1-0.00) \times 0.10) / (1-0.00) \times (1-0.00)$$

$$N_{\text{motor}} = 33.64 \text{ PS}$$

$$\text{Hesaplanan Motor Gücü} = 33.64 \text{ PS (DALGIÇ)}$$

$$\text{Seçilen Motor Gücü} = 40 \text{ PS}$$

$$= 30.00 \text{ KW}$$

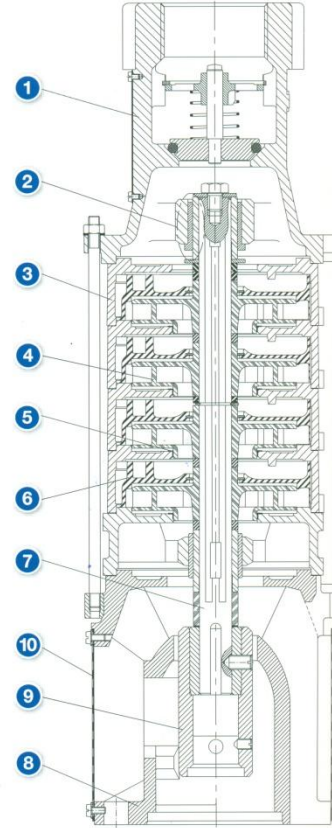
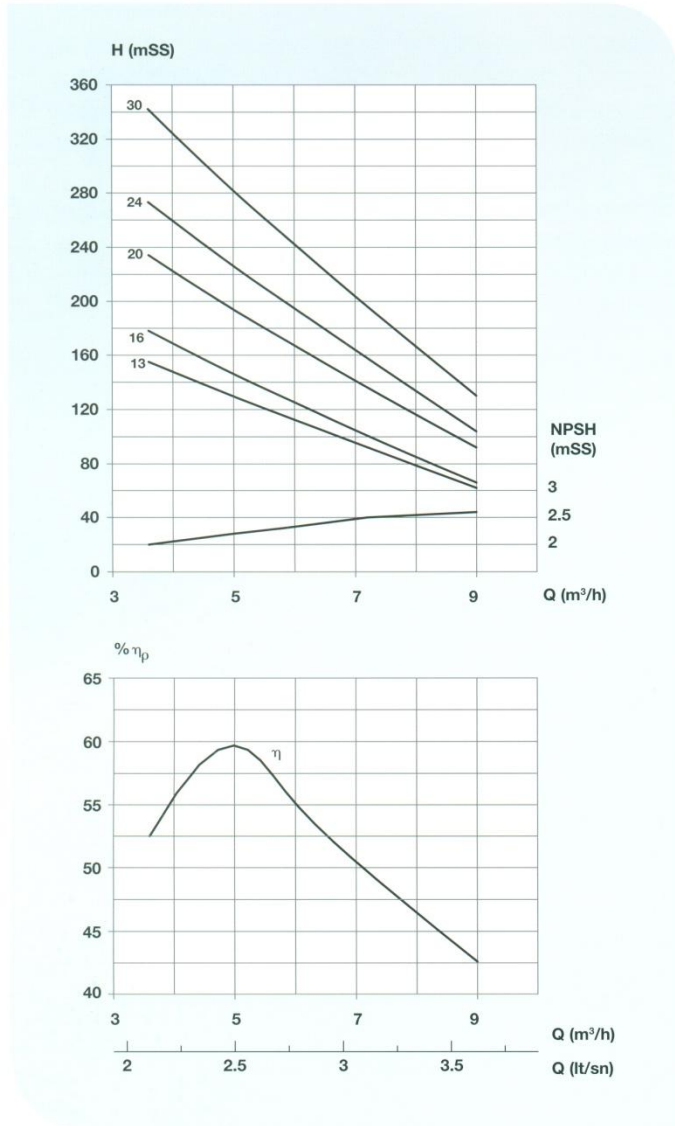


Şekil 2.16: Dalgıç Pompa Verim Eğrisi

POMPA TİPİ	MOTOR TİPİ	DEBİ						
			(m ³ /h)	3.6	5.0	5.8	7.2	9.0
ALK 6006/13	ALK6-4.4kW Y	H(mss)	→	155	129	116	92	62
ALK 6006/16	ALK-5.5kW Y			178	145	130	100	66
ALK 6006/20	ALK6-7.5kW Y			234	193	173	135	92
ALK 6006/24	ALK6-9kW Y			273	225	202	157	104
ALK 6006/30	ALK6-11kW Y			342	280	251	195	130



Şekil 2.17: Dalgıç Pompalar Maksimum Verim Noktası



NO. / PARÇA ADI	MALZEME
1 Ventil Gövdesi	GG20
2 Yatak Grubu	Bronz+X20Cr13(Cr kaplı), X46Cr13
3 Gövde	GG20
4 Fan	%30 Cam takviyeli PPO
5 Aşınma Bileziği	X5CrNi1810
6 Difüzör	%30 Cam takviyeli PPO
7 Mil	X46Cr13
8 Emme Kutusu	GG20
9 Kavrama	X20Cr13/X46Cr13
10 Emme Süzgeci	MS 58

Şekil 2.18: Dalgıç Pompa Kesiti, Grafikleri ve Parça Listesi

2.3.3. Dalgıç Pompaların Çalışma Prensipleri ve Özellikleri

Günümüzde gittikçe çoğalan sanayi atıkları ve geri dönüşümü zor olan maddeler doğayı olumsuz etkilemektedir. Yer altı sularının kullanımı bu olaylar karşısında daha cazip bir durum almıştır. Dalgıç pompalar elektrik enerjisi ile açığa çıkarılan mekanik güç sayesinde zor koşullarda dahi etkilenmeden sıvı iletimine imkan veren sistemin genel bir adıdır. Kısacası, elektrik enerjisi ile sıvı transferidir.

Dalgıç pompaların en büyük özelliği 100-200 metre gibi derinliklerden rahatlıkla emiş yapabilmesidir. Pompaların gövdelerinin üretim kalitesi çalışma yapılacak olan ortamın olumsuz koşullarından etkilenmemelidir. Yüksek performans ve enerjinin az tüketilebilmesi için uygun tasarım yapılmalıdır. Sistem tasarımı yapılırken tamir ve bakım gibi durumlar dikkate alınmalı ve bu maliyetin sifıra yakın olacağı ürünler tercih edilmelidir. Servis ağı yaygın olan, yedek parça konusunda kesin ve hızlı çözümleri olan markalar tercih edilmelidir. Dalgıç pompanın emiş yapacağı maksimum dış çapı, pompanın çalışacağı minimum kuyu çapından küçük olmalıdır. Kuyunun debisi maksimum pompa debisinden fazla olmalıdır. Çalışma noktası pompanın maksimum verim bölgesinde kalacak şekilde pompa tipi seçilmelidir. Pompanın kapalı vana konumuna yakın çalıştırılması motor yatağının aşırı yüklenmesine ve yatak ömrünün (motor ömrünün) kışalmasına neden olur.

2.3.4. Dalgıç Pompaların Çalıştırılma Şekli

Pompaların su çıkışı için uygun bir hortum seçilmelidir. Pompa elektrik bağlantısı konunun uzmanı teknik personeller tarafından yapılmalıdır. Elektrik bağlantısı sırasında toprak hattı mutlaka bağlanmalıdır. Pompalar kesinlikle susuz çalıştırılmamalıdır. Enerji borusundan sarkıtılmamalı, askı halatı kullanılmalıdır. Pompa çalışırken; motor muhafazası ve pompa gövdesi arasında bir ara boşluk bulunmalıdır. Tabanda birikmiş olan su emilir. Üstte bulunan çıkış portuna kadar tüm pompa boyunca basınçla uzunlamasına ilerleyerek çıkış portuna ulaşır. Pompa çalışır vaziyetteyken suya ve pompaya dokunulmamalıdır. Pompaları temiz su temininde kullanmak gerekir.

2.3.5. Dalgıç Pompaların Kullanım Alanları

Dalgıç pompalar, keson kuyulardan su aktarma, su sondajları işlemi dışında başka ekipmanlarla " yangın hidroforu, bahçe sulama hidroforu , kullanma suyu hidroforu " olarak da kullanılmaktadır. Diğer başka ekipmanlarla dalgıç pompaların çalışmış olduğu sondaj kuyusu bir depo olarak kullanılıp pompa hidrofora çevrilebilir ve bu şekilde tekrar bir su deposu yapmaya gerek kalmaz.

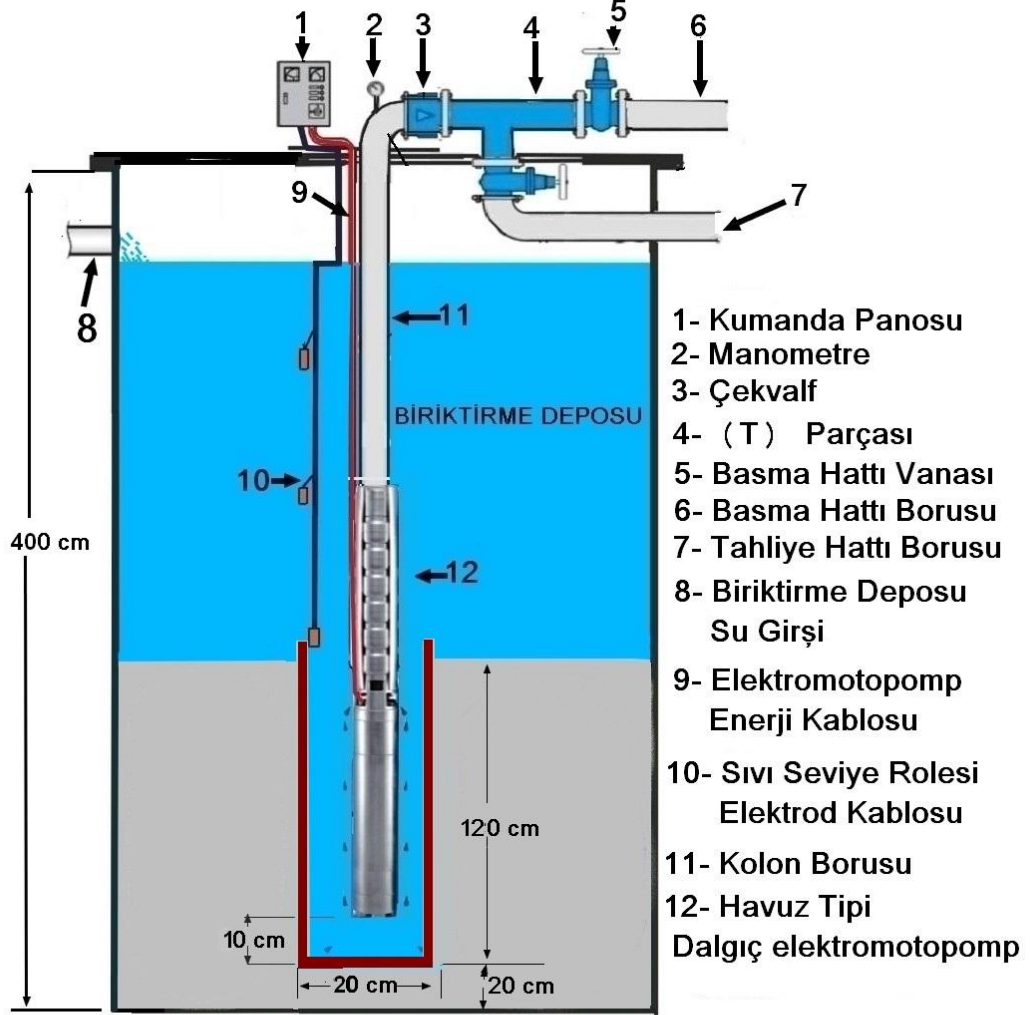
2.3.6. Dalgıç Pompaların Kullanımında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- ✓ Kuyu suyunda bulunan kum miktarı bir labaratuarda belirlenmelidir. Kuyu suyunda maksimum 50 gr/m^3 kum olmalıdır.
- ✓ Borular ve boru kelepçeleri tüm pompa elemanlarını, düşey borudaki suyu ve kendi ağırlığını taşıyacak mukavemette olmalıdır.
- ✓ Pompa çapı kuyu çapından en az 2" (inç) küçük olmalıdır.
- ✓ Kuyu filtre süzgeci ile pompa emme süzgeci arasındaki mesafe maksimum olmalıdır.
- ✓ Kuyu tabanı ile motorun alt ucuarasında en az 50 cm olmalıdır. Pompanın kuyuya indirilme boyu buna göre belirlenmelidir.
- ✓ Pompaların montaj derinliği, hava emmemeleri için çalışabilecekleri minimum derinlik değerlerine uygun olmalıdır.



Şekil 2.19: Çeşitli Ebatlarda Dalgıç Pompalar

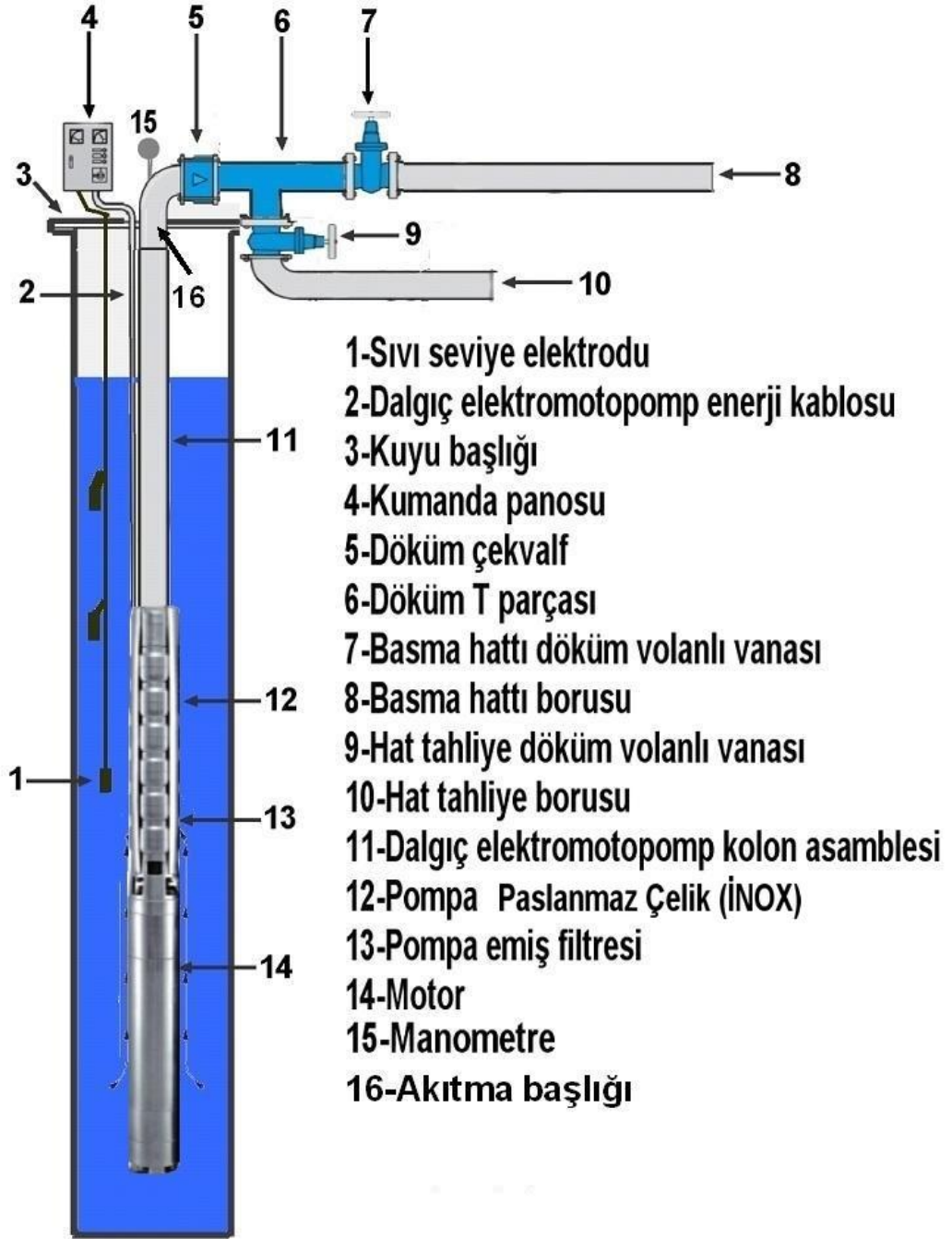
DALGIÇ ELEKTROMOTOPOMP
BİRİKTİRME DEPOSU MONTAJ ŞEMASI



* Yukarıda belirtilen ölçüler dalgıç elektromotopomp elektrik motoru boyu 80 cm olanlar için olup, 80 cm üzeri için yeniden ölçülendirme yapılmalıdır.

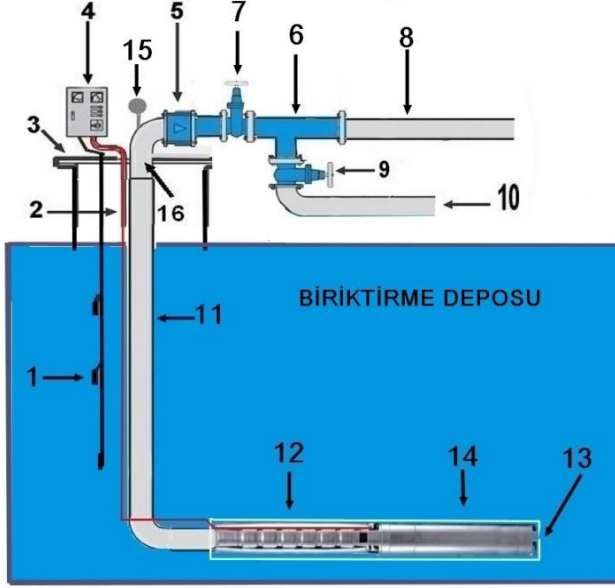
Şekil 2.20: Dalgıç Elektromotopomp Biriktirme Haznesi Montaj Şeması

DALGIÇ ELEKTROMOTOPOMP BAĞLANTI ŞEMASI



Şekil 2.21: Dalgıç Elektromotopomp Bağlantı Şeması

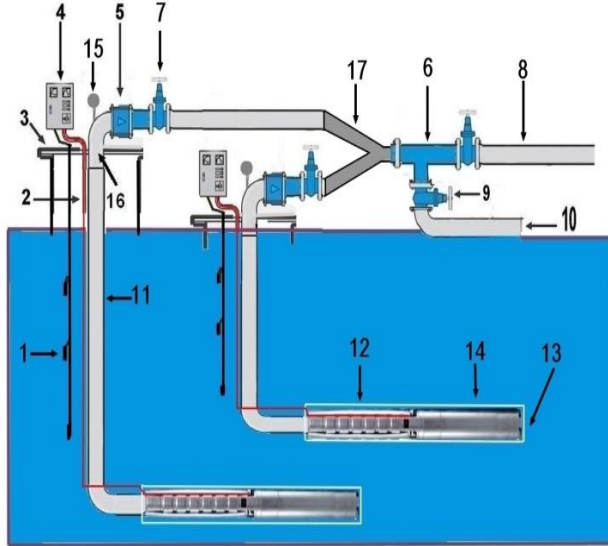
HAVUZ TİPİ DALGIÇ ELEKTROMOTOPOMP BAĞLANTI ŞEMASI



- 1-Sıvı seviye elektrodu
- 2-Dalgıç elektromotopomp enerji kablosu
- 3-Kuyu başlığı
- 4-Kumanda panosu
- 5-Döküm çekvalf
- 6-Döküm T parçası
- 7-Basma hattı döküm volanlı vanası
- 8-Basma hattı borusu
- 9-Hat tahliye döküm volanlı vanası
- 10-Hat tahliye borusu
- 11-Dalgıç elektromotopomp kolon asamblesi
- 12-Pompa Paslanmaz Çelik (İNOX)
- 13-Pompa emiş filtresi
- 14-Motor
- 15-Manometre
- 16-Akıtma başlığı

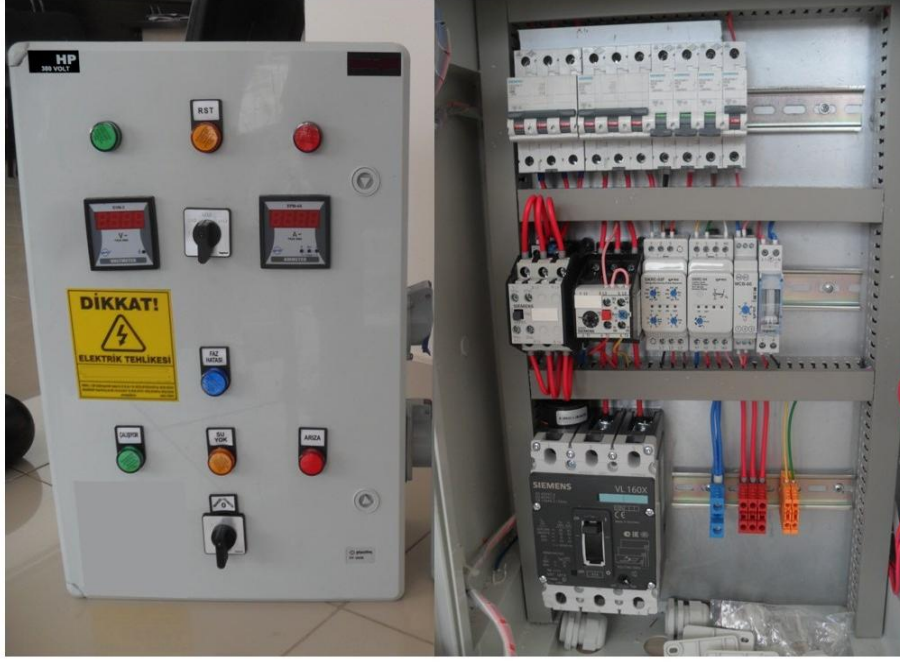
Şekil 2.22: Dalgıç Elektromotopomp Yatay Bağlantı Şeması

2 ADET HAVUZ TİPİ DALGIÇ ELEKTROMOTOPOMP BAĞLANTI ŞEMASI



- 1-Sıvı seviye elektrodu
- 2-Dalgıç elektromotopomp enerji kablosu
- 3-Kuyu başlığı
- 4-Kumanda panosu
- 5-Döküm çekvalf
- 6-Döküm T parçası
- 7-Basma hattı döküm volanlı vanası
- 8-Basma hattı borusu
- 9-Hat tahliye döküm volanlı vanası
- 10-Hat tahliye borusu
- 11-Dalgıç elektromotopomp kolon asamblesi
- 12-Pompa Paslanmaz Çelik (İNOX)
- 13-Pompa emiş filtresi
- 14-Motor
- 15-Manometre
- 16-Akıtma başlığı
- 17- (Y) Parçası

Şekil 2.23: 2 adet Dalgıç Elektromotopomp Yatay Bağlantı Şeması



Şekil 2.24: Elektromotopomp Kumanda Panosu



Şekil 2.25: Sondaj Kuyusu

2.4. Su Depoları

2.4.1. Depoların tarihçesi

Anadolu toprakları üzerinde bulunan uygarlıkların kalıntılarının tarihi, binlerce yıl geriye, M.Ö. 8000'li yıllara uzanmaktadır. En eski su yapıları kalıntıları M.Ö. 2000'li yıllarda Hititler dönemine aittir. Anadolu tarihinin hemen her döneminden bir bölümü günümüzde de hizmet vermeye devam eden su yapıları kalıntıları bulunmaktadır. Hatta Çorum İli Alaca İlçesi Alacahöyük köyü sınırları içerisinde bulunan sit alanında tarihin ilk barajının olduğu bilinmektedir. (Kaynak: **Anadolu'da Suyun İzi**, Hülagu Kozanoğlu, Anadolu'da Su Medeniyeti Dizisi: 4 Yayın No: 7 Aski Genel Müdürlüğü Yayınları Ankara, 2013)

1950'lere kadar yapılan arkeoloji ve tarih araştırmalarında, eski su yapılarının bir bölümü belirlenmiştir. 1970'lerden sonra inşaat mühendislerinin konuyla ağırlıklı olarak ilgilenmesiyle, su iletim sistemlerinin bütün öğeleriyle ortaya konması yoğunluk kazanmış; arkeolojik kaynaklarda hiç söz edilmeyen su iletim sistemleri bile belirlenebilmiştir.

Son 5000 yıldan kalan ve bazıları hâlâ işlevini sürdüren borular, kanallar, tüneller, ters sifonlar, su kemerleri, hazneler, sarnıçlar, barajlar gibi su yapılarının kalıntıları, insanların hidrolik medeniyetinin elemanlarını oluşturmaktadır. Orta Anadolu'da M.Ö. 2000 yılından Hitit döneminden kalan barajlar; Doğu Anadolu'da M.Ö. 1000 yılın ilk yarısından Urartu döneminden kalan baraj, kanal ve diğer su yapıları; Batı ve Güney Anadolu'da M.Ö. 1050 ile M.S. 1050 yılı Helenistik, Roma ve erken Bizans dönemlerinden kalan barajlar, tüneller, uzun mesafeden su getirme sistemleri ve su kemerleri, sarnıçlar; Türkiye'nin her yerinde M.S. 2000 yılından Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinden kalan barajlar, uzun mesafeden su getirme sistemleri ve su kemerleri, Türkiye'yi su yapıları açısından dünyanın en önde gelen açık hava müzelerinden biri yapmaktadır.

Suyun tüm mevsimlerde değerlendirilebilmesi ve her zaman kullanıma hazır olabilmesi için; yeryüzüne inen kar ve yağmur suları sarnıç ve su depolarında biriktirilmiştir. Mevcut akarsular bentlerde toplanmış, toplanan sular uygun eğimlerle kanallar ya da tüneller içinde, kemerler üzerinden şehirlere ulaştırılmıştır. Şehirlere gelen sular maksemelerden, maslaklardan, terazilerden geçirilerek çeşitli yerlere dağıtılmış, şehirlerde havuzlar, şadırvanlar, çeşmeler yapılmış, yer altı sularından faydalanmak için kuyular açılarak Anadolu'da birçoğu somut nitelik taşıyan tesislerle kullanılmıştır.

2.4.2. Haznelerin Sınıflandırılması

1. Kullanım şekline göre

- Su depoları
- Gaz ve akaryakıt depoları
- Atık su depoları (Foseptikler)

2. Kullanılan malzemenin cinsine göre

- Betonarme depolar
- Öngerilmeli ya da kısmen öngerilmeli beton depolar
- Kargir ve beton depolar
- Çelik depolar

3. Zemindeki konumuna göre

- Gömme depolar

Yerleşim yeri civarında yeterli yükseklikte tepelerin bulunması halinde suyun özelliklerini bozmayacak şekilde depolamak için inşa edilen yapılardır.

Deponun üzerine 0.50 – 1.00 m arasında toprak örtülür. Depolar betonarme veya kargir olarak inşa edilir.

- Yarı gömülü depoları
- Ayaklı depolar

Yerleşim yeri civarında şebekedeki gerekli basıncı sağlayacak yüksek tepelerin bulunmaması halinde uygulanır.

4. Kesitlerine göre

- Kesiti dikdörtgen şeklinde olan depolar
- Kesiti kare şeklinde olan depolar
- Kesiti daire şeklinde olan depolar
- Kesiti çokgen şeklinde olan depolar
- Kesiti herhangi bir şekilde olan depolar

5. Göz ve kat adedine göre

- Tek gözlü depolar
- Birden fazla gözlü depolar
- Çok katlı tek gözlü depolar
- Çok katlı ve birden fazla gözü olan depolar

6. İnşa şekline göre

- Yekpare (Monolitik) depolar
- Prefabrik depolar

2.4.3. Haznenin (Deponun) Yapılacağı Yerin Seçimi

Deponun yapılacağı yerin belirlenmesi için şebekedeki en yüksek ve en alçak noktaların kotlarının bilinmesi gerekir. Hazneler en yüksekte bulunan musluktan en az 15 metrelik bir basınç yüksekliği meydana getirecek seviyede yapılmalıdır. Özellikle hidrolik bakımdan haznenin, meskun bölgenin en sık iskanlı yerinde yapılması yük kayıplarının minimum olması nedeniyle önemlidir. Bu şekilde merkezi hazne suları en kısa yoldan dağıtılmış olur. Ayrıca çamaşır makinesi, bulaşık makinesi gibi cihazların çalışması içinde belli bir basınca ihtiyaç vardır. Hazne inşa edilecek zeminin durumu jeoloji mühendisi tarafından incelenerek zemin emniyet gerilmesi bulunmalıdır. Depo projesi bulunan zemin emniyet gerilmesine göre yapılmalıdır.

2.4.4. Hazne Yapılacak Yerde Aranacak Özellikler

- Yeterince yüksek olmalı,
- Şebekede basınç dağılımının mümkün mertebede üniform kılacak şekilde bir yer seçilmeli,

- Kirlenme etkilerine karşı korunaklı olmalıdır.
- Ulaşımının kolay olması gerekir.
- Zemin emniyet bakımından istenilen özellikleri taşımalı,
- Şebeke borularının boyları ve çapları büyütülmemelidir.

2.4.5. Haznenin Seçimi

Yapılacak haznenin çeşidi ve hacmi ihtiyaç duyulan depo edilecek sıvı miktarına, besleme imkanlarının ve ihtiyacın değişimine göre giriş-çıkış diyagramına ve benzeri hususlara bağlı olarak tespit edilir.

2.4.6. Haznenin Hacmi

İçme suyu haznelerinin hacimleri 20-30 sene sonraki ihtiyaçlar gözönünde bulundurularak belirlenir. Bu hazneler yapılırken bölgenin topoğrafik yapısına, bölgedeki su ihtiyacına, hidrolojik ve jeolojik durumuna dikkat edilir. Haznenin hacmi belirlenirken büyük olmasına, haznenin yapımında kullanılacak malzemelerin (pompaların) yıpranma sürelerine ve suyun haznede çok uzun süre kalmamasına dikkat edilmelidir. Suyun kaynaktan hazneye iletimi de bu aşamada önemlidir. Cazibe ile iletileceği durumlarda haznenin hacmi günlük maksimum su kullanımının 1/4'ü kadar, terfi ile iletilecekse maksimum debinin 1/3'ü kadar alınmalıdır.

Ayaklı depoların yüksekliği de besleyeceği bölgede ihtiyaç noktalarında oraya kadarki kayıplardan sonra istenen su basıncına göre belirlenecektir.

Burada su belirlemenin de önceden yapıldığı kabul edilecektir. Depo hacmi belirtildikten sonra deponun malzemesine karar verilmesi ve şeklinin ve boyutlarının belirtilmesi gerekir.

$$V=(Q_{\text{ihtiyaç}(30)} \times 86400 / 4 \times 1000) + (YH) \quad (2.1.)$$

(Cazibeli tesislerde depo hacmi hesabı formülü)

$$V=(Q_{\text{ihtiyaç}(30)} \times 86400 / 3 \times 1000) + (YH) \quad (2.2.)$$

(Terfilî tesislerde depo hacmi hesabı formülü)

- $Q_{ihtiyaç(30)}$ = Gelecekteki su ihtiyacı (lt/sn.)
86400 = Bir günlük (24 saat) saniye sayısı
1/4 = Suyun depolama zamanı
Y.H = Yangın Hacmi
1000 = Sabit sayı (lt/sn birimini m³'e çevirmek için)

Yangın hacmi nüfusu 1000 ve yukarısında olan köyler için 36 m³, 1000'den küçük olan köyler için 18 m³ olarak hesap edilir.

2.4.7. Haznelerin Yapımında Kullanılan Malzemeler

Deponun yapımında yerine göre betonarme, öngerilmeli beton, prefabrike beton, kargir, çelik ve ahşap kullanılır. Son zamanlarda krom ve hdpe depoların da kullanılmakta olduğu bilinmektedir.

Ahşap pek nadir olarak ve sızdırmazlığın ve su kaçağının olmadığı, ahşabın kolay ve ucuz temin edilebildiği, daha ziyade geçici depolarda kullanılır.

Betonarme, öngerilmeli beton, prefabrike beton, kargir ve çelik arasında seçim ise bir taraftan tekniğin, diğer taraftan depo edilecek sıvının özellikleri ve gerekleri, ayrıca maliyet düşünceler ile tespit edilir. Örneğin ayaklı bir depo için kargir tercih edilmez. Başka bir durumda depo edilecek sıvı ve onun kullanımı bakımından çelik uygun olmayabilir. Yahut deponun dikdörtgen şeklinde ve büyük olması zorunluluğu çeliği bertaraf edebilir.

Her halükarda maliyet karşılaştırması gerekir ve bu karşılaştırma yapılırken yalnız ilk maliyeti değil, yapının zamana bağlı bakım giderleri ve ömrü de göz önüne alınmalıdır.



Şekil 2.26: Yarı gömme ve ayaklı su deposu(Kaynak: Çevre Sağlığı,Su Depolarının ve Su Kuyularının Islahı 850CK0014M.E.B, Ankara, 2012)



Şekil 2.27: 5 mm Kalınlıkta HDPE Levhalarla Su Yalıtımı

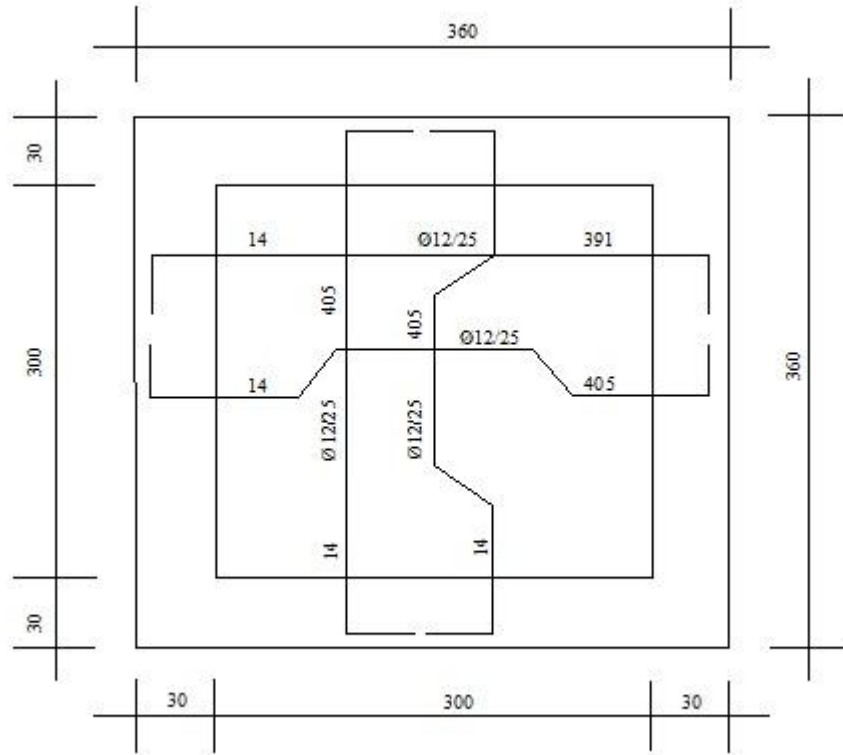


Şekil 2.28: Betonarme İçme Suyu Deposu Manevra Odası (Vana Odası)
(İl Özel İdaresi/ÇORUM)

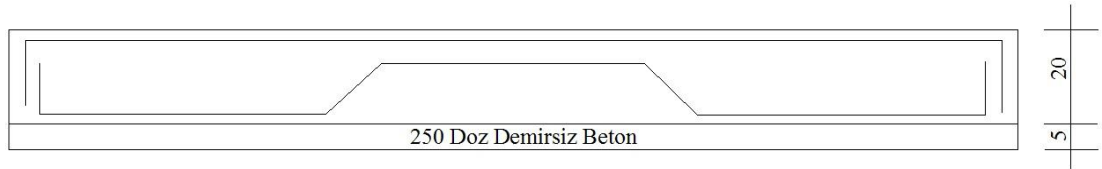
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

3.1. Çorum İl Özel İdaresinde Halihazırda Kullanılan Proje

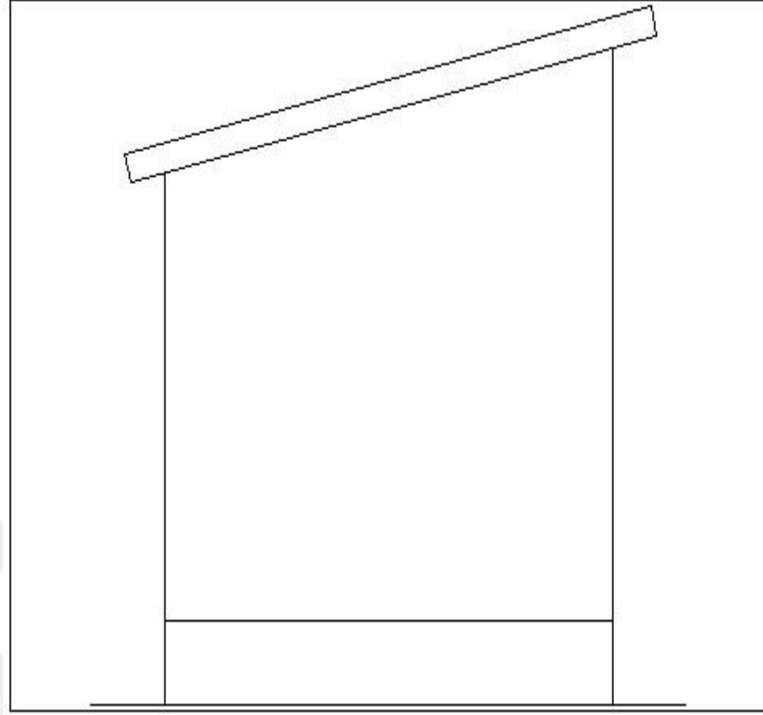
Çorum İl Özel İdaresince köylerde kullanılan pompa terfi merkezlerinin planları, kesiti, görünüşleri ve donatı detayları aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



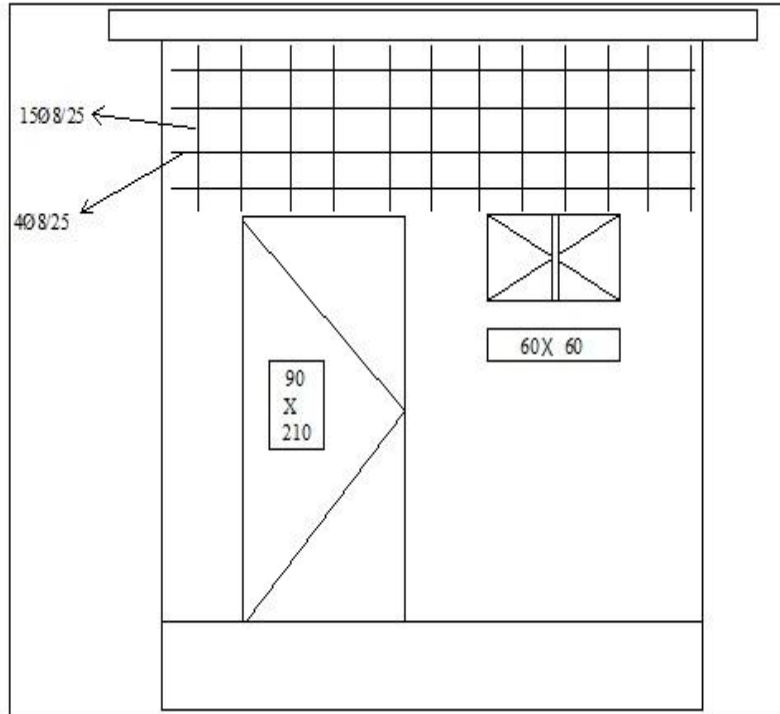
Şekil 3.1: Temel Donatı Planı



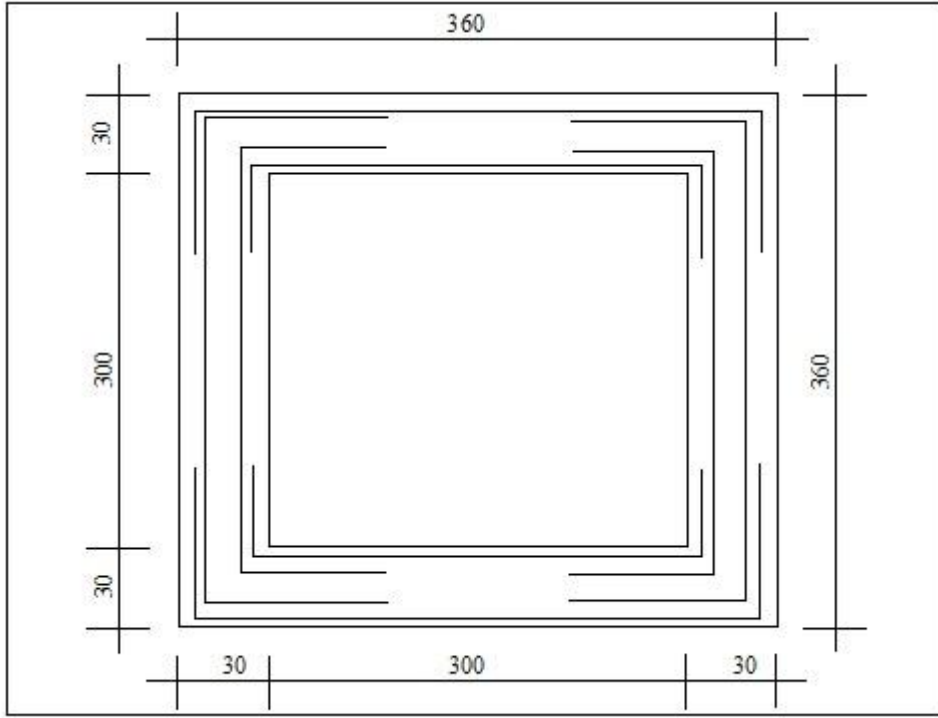
Şekil 3.2: Temel Kesiti



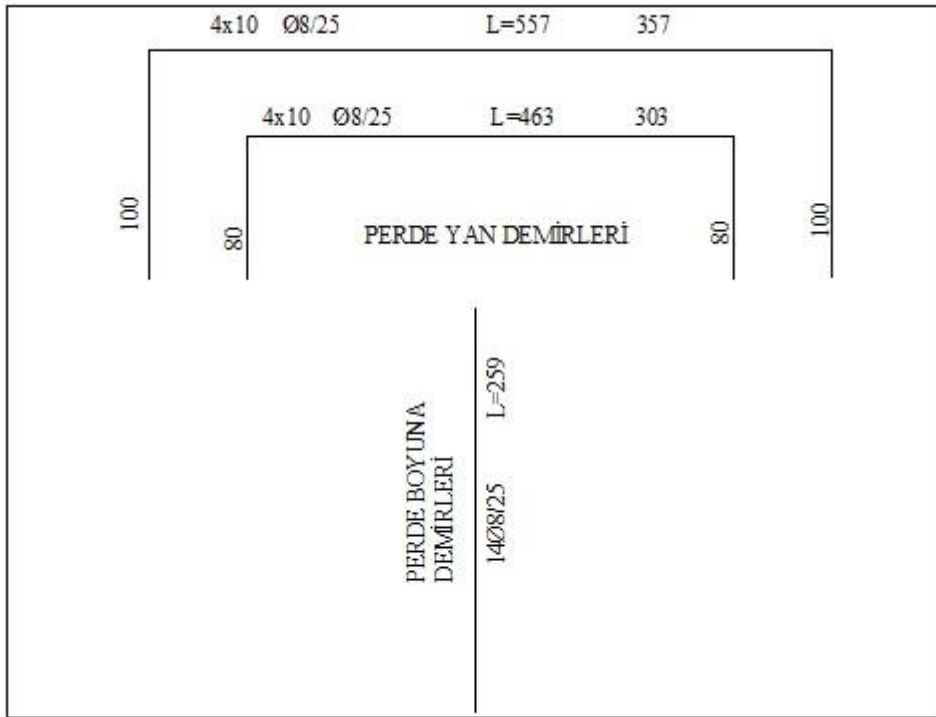
Şekil 3.7: Yan Görünüş



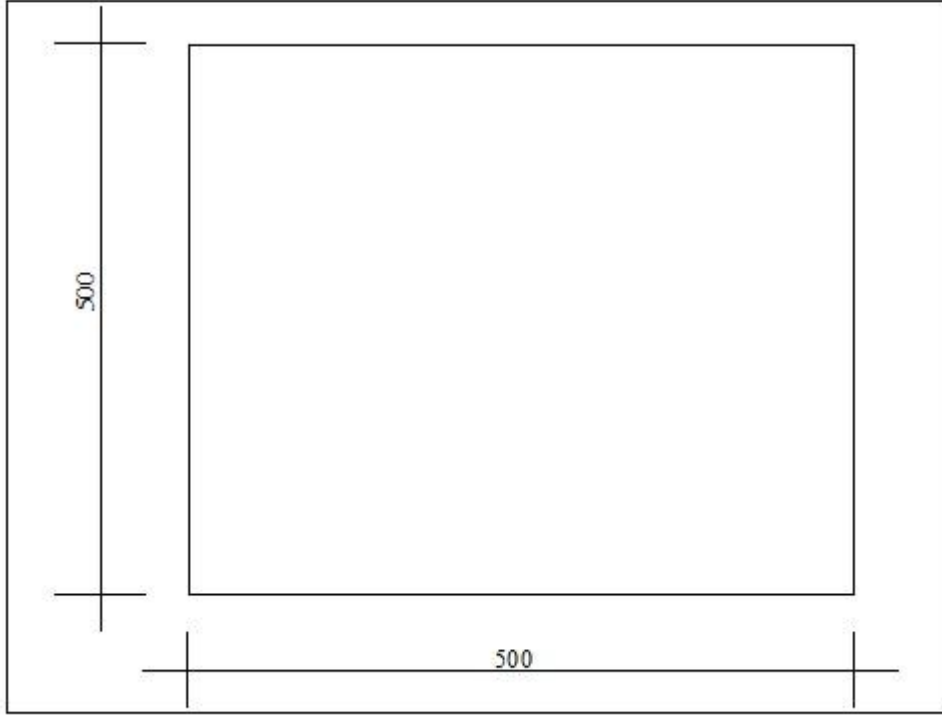
Şekil 3.8: Ön Görünüş



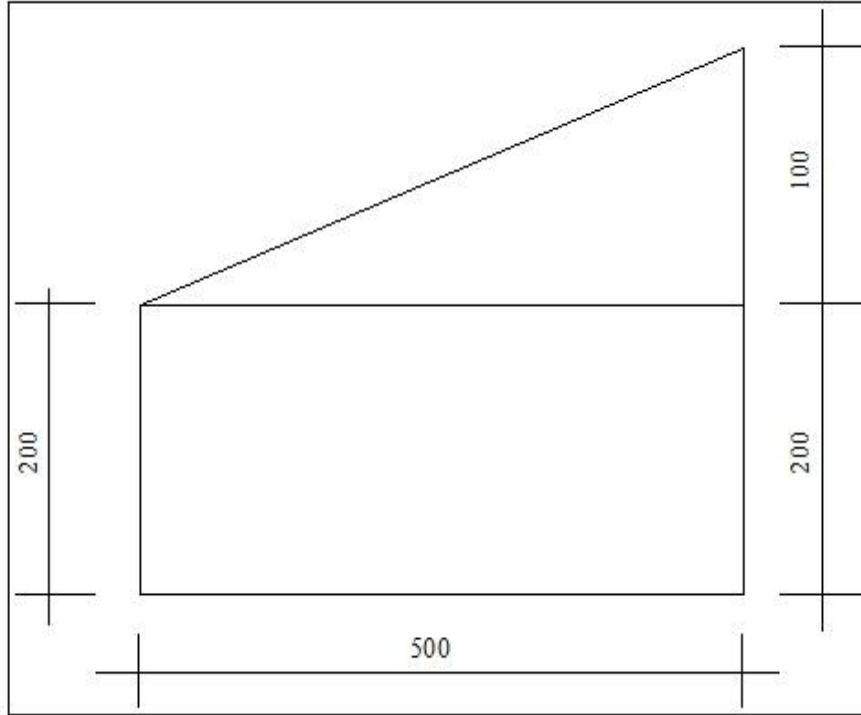
Şekil 3.9: Perde Demirleri Planı



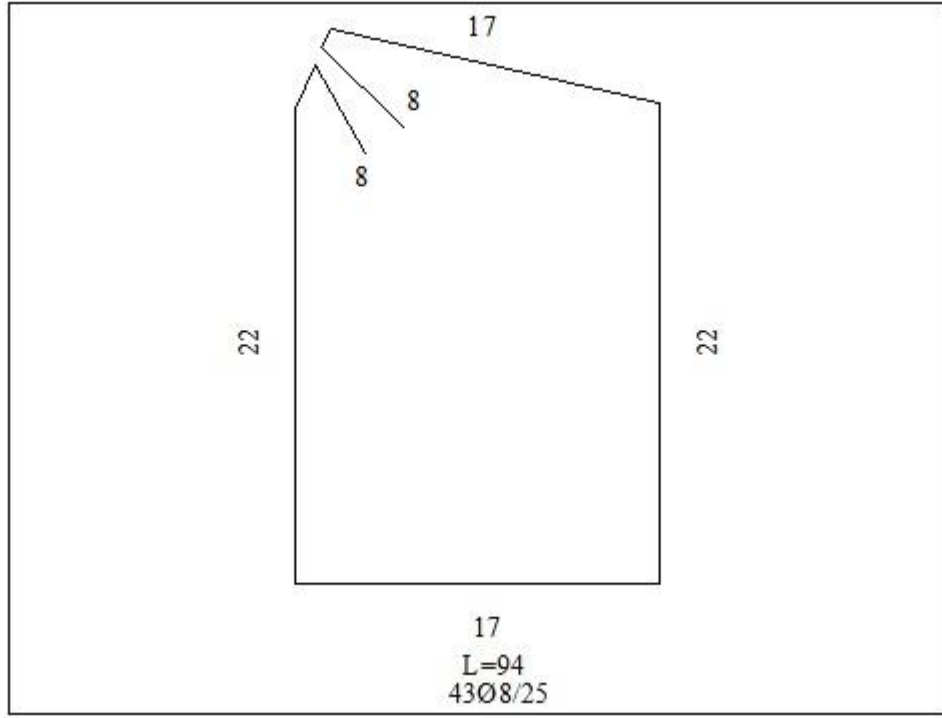
Şekil 3.10: Perde Yan ve Boyuna Demirleri



Şekil 3.11: Depo Kazı Alanı



Şekil 3.12: Depo Kazı Alanı Kesiti

Şekil 3.13: Hatıl Demirleri Yan ve Arka Cephe**Şekil 3.14:** Hatıl Etriyesi Yan ve Arka Cephe**Şekil 3.15:** Hatıl Demirleri Ön Cephe Enine

1408/25 L=87

Şekil 3.16: Hatıl Demirleri Ön Cephe Boyuna

Tablo 3.1: Yaklaşık Maliyet Cetveli-1

HALİHAZIRDA KULLANILAN BİRİKTİRME HAZNESİ YAKLAŞIK MALİYET CETVELİ						
SIRA NO	POZ NO	YAPILACAK İŞİN CİNSİ	BİRİM	MIKTAR	2018 YILI BİRİM FİYATI(TL)	TUTARI(TL)
1	15.000 P1	Makine İle Her Derinlik ve Genişlikte Paçal Kazı Yapılması	m ³	50,00	5,95	297,50
2	14.1714/1	Kazıdan çıkan malzemeden makinalı dolgu yapılması	m ³	24,08	13,29	320,02
3	16.006/İB	400 Dozlu demirsiz beton(10 cm kalınlığında)	m ³	1,30	274,54	356,90
4	16.024	400 Dozlu demirli beton	m ³	16,49	287,99	4.748,96

5	Y.21.001/02	Ahşaptan düz yüzeyli beton ve betonarme kalıp yapılması	m ²	103,19	45,48	4.693,08
6	Y.18.462/003	5 mm kalınlıkta, hdpe levhalarla, su yalıtımı yapılması	m ²	39,00	65,23	2.543,97
7	Y.25.002/02	Demir yüzeylere iki kat antipas, iki kat sentetik boya yapılması	m ²	4,50	22,28	100,26
8	Y.23.014	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	0,88	3.548,84	3.122,98
9	Y.21.050/C11	Çelik Boru. Kalıp İskelesi (0-4 m. Kadar)	m ³	52,20	6,25	326,25
10	Y.25.003/15	Yeni sıva yüzeylere astar uygulanarak iki kat su bazlı mat boya yapılması(iç cephe)	m ²	45,11	18,89	852,13
11	Y.25.004/01	Brüt beton, sıvalı veya eski boyalı yüzeylere,astar uygulanarak akrilik esaslı su bazlı boya yapılması(dış cephe)	m ²	39,51	23,19	916,24
12	Y.27.501/01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (dış cephe)	m ²	39,51	31,93	1.261,55
13	Y.27.501/02	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması (iç cephe)	m ²	34,87	28,48	993,10

14	Y.27.501/03	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması(tavan sıvası)	m ³	10,24	29,66	303,72
15	25.052/İB-2	Katran badana yapılması	m ²	37,73	6,36	239,96
16	Y.27.583	2,5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu sigalı şap yapılması	m ²	16,40	21,04	345,06
17	Y.18.001/C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla(190x190x135 mm) ile duvar yapılması	m ²	33,83	43,60	1.474,99
18	Y.23.167	Çeşitli profil demiri ve saç levhalardan münferit imalat yapılması ve yerine konulması (su depoları v.b)	kg	150,00	9,09	1.363,50
19	Y.26.005/402	Her renk ve desende seramik ile döşeme kaplaması yapılması.	m ²	11,24	40,36	453,65
20	07.006/K(Çmnt-1)	Çimento nakli	ton	8,22	27,80	228,52
21	07.006/K(Km-Çkl-2)	Kum-çakıl nakli	m ³	24,09	13,35	321,60
22	07.006/K(Dmr-2)	Demir nakli(Karayolu)	ton	0,88	100,78	88,69
23	N.YF.10	Tuğla nakli	ton	3,65	27,15	99,10

24	Y.09.001/1	Çimento yükleme, boşaltma ve istif	ton	8,22	5,69	46,77
25	Y.09.003/1	Kum-Çakıl yükleme boşaltma	m ³	24,09	2,44	58,78
26	Y.09.012/1	Demir,profil yükleme, boşaltma ve istif	ton	0,88	5,33	4,69
27	Y.09.017/1	Tuğla yükleme, boşaltma ve istif	Bin Adet	1,22	13,18	16,08
GENEL TOPLAM=					25.578,03 TL	

3.2. Hazır Pompa Terfi İstasyonları

Farklı firmaların ürettiği hazır terfi istasyonları bulunmaktadır. Bu hazır terfi istasyonları istenen yükseklikte ve hafiflikte üretilebilmektedir. Hazır terfi istasyonları iki farklı malzemedен üretilmektedir. Bunlar; HDPE veya CTP'dir.

3.2.1. Hazır Terfi İstasyonlarının Avantajları

- Taşıma, yüklemesinin ve boşaltmasının kolay yapılabilir olması
- Kısa zamanda kurulmasının yapılarak kullanıma hazır hale getirilebilmesi
- Yekpare (Komple) bir gövdeye sahip olması
- İstenilen çap ve yükseklikte üretilebilmesi
- Hafif malzemedен üretilmesi
- İstenilen mukavamette olması
- Zaman ve montaj işçiliği maliyetlerinden tasarruf sağlaması
- Bakım ve onarımının kolay yapılabilir olması
- Tam sızdırmazlığı betonarme sistemlere göre daha iyi sağlayabilmesi

3.2.2. Hazır Terfi İstasyonlarının Dezavantajları

- Üretici firma sayısının az olması nedeni ile maliyeti yüksektir.
- Özel üretime girdiği için boru üretici firmaların büyük kısmında bu üretimi yapabilecek donanım mevcut değildir.
- Kalifiye işçilik gerektiği için işçilik maliyetleri yüksektir.

Hazır terfi merkezleri, bu konuların tamamını değerlendirerek, bütün ihtiyaç ve taleplere cevap verebilmek için, yüksek mukavemetli, tamiratı kolay ve hafif HDPE veya CTP malzemeden üretilmektedir.

Bu nedenle; bir çok uygulamada standart hale gelen hazır terfi istasyonları geniş ürün yelpazesi, tasarım, imalat, montaj ve devreye alma için harcanan zaman ve işçilik maliyetlerini düşürmektedir. Dolayısıyla hazır terfi istasyonları hem kapasite hem de konum olarak uygun olduğu zaman, betonarme pompa istasyonlarına göre avantajlı ve iyi bir alternatif üründür.

Montaj giderleri, betonarme sistemlere göre çok daha azdır. Hazır terfi istasyonlarının iç ekipmanlarının montajı, betonarme gibi sahada değil, fabrikalarda yapılmaktadır. Bu özelliğinden dolayı da ürünler daha stabil ve sağlam montaj ile daha güvenilir, daha kontrol edilebilir olmaktadır. Ayrıca betonarme pompa istasyonlarının kalıplama, beton dökme gibi hata yapma ihtimali yüksek uygulamaları da ortadan kaldırılmış olmaktadır. Bu sayede de montaj ve imalat işçiliklerinden tasarruf edilmiş olur.

Yer altı su seviyesinin yüksek olduğu yerlerde sızdırmazlığın sağlanmasında önemli avantajı olan hazır terfi merkezleri, hem yer altı suyunun kirlenmemesi için, hem de enerji giderlerinin azaltılması için önemli bir görev üstlenir.

Tüm dünyada yaygın bir uygulama alanına sahip olan hazır terfi merkezleri, ülkemizde de üretilmeye başlanmıştır.

Standart uygulamaların yanında ortam ve yöresel şartlara göre de ilave ve özel ekipmanlarla ihtiyaca en uygun tasarımın yapılması nedeniyle, Avrupa, Amerika ve Rusya gibi yerlerde çok tercih edilen bir sistem haline gelmiştir. Hazır terfi istasyonları özellikle Avrupa ve Rusya da yaklaşık 30 yılı aşkın bir süredir, bu konuda tecrübeli personel, tüm detaylara hakim ve patentli ürünlerle müşterilerce yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle Kuzey Avrupa ülkelerinde 2013 yılında CTP malzemedен yaklaşık 500 adet, HDPE malzemedен yaklaşık 3000 Adet hazır terfi istasyonu kullanılmıştır.

Terfi istasyonunun uygun tasarımı işletme güvenliği açısından da çok önemlidir. Doğru tasarım yapılmaması; çökmelerin başlamasına ve çamur birikimine sebep olur. Ayrıca çalışan personellerin ciddi güvenlik tehditleri ile karşılaşmasına neden olduğu gibi, terfi merkezinin verimli ve doğru bir şekilde çalışmasına da engel olmaktadır.

Hazır terfi merkezleri, bütün bu konulara göre, kullanıcıların ihtiyaç ve isteklerine cevap verebilmek için, yüksek mukavemetli, tamirata kolay ve hafif, CTP ya da HDPE malzemedен üretilebilmektedir. Helisel sarım teknolojisi ile CTP ve HDPE kalıp sistemiyle üretilen hazır terfi merkezleri, tabanı köpük ve koku oluşmaması, çamur birikmemesi için konik (açılı) şekilde yapılmaktadır. Bu yapısı sayesinde, tüm atık su emişinin en güçlü olduğu pompa ağzında toplanmaktadır.

Yaklaşık 150 lt/sn'lik debiyi karşılayacak büyüklükte, çark yapısına sahip yeni nesil atık su pompalarının montajına izin verecek şekilde ve tasarımıdadır. Seçilen pompaların kapasiteleri ile doğru orantılı olarak, 40 cm'den 170 cm'ye kadar HDPE malzemedен, 100 cm'den 300 cm'ye kadar da CTP malzemedен üretilmektedir. Bütün bu çaplarda yaklaşık 12 m'ye kadar derinliklerde hazır terfi merkezi imalatı mümkündür.

Kapağı ve kapağın altında koruyucu ızgarası ile yaşanabilecek ciddi kazaların önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Buna ilave olarak giriş kapağının üstü, kalın bir alüminyum plaka ile de kaplanmıştır.

Hazır terfi merkezleri için seçilen pompaların çıkış çaplarına göre DN 50 ile DN200 arasında borulama sistemi kurulabilmektedir.

1+1, 2+1 gibi tüm hidrolik tasarımlara seçim kolaylığı sağlayabilen hazır terfi merkezleri için çok çeşitli borulama sistemleri oluşturulabilir. Bölgenin, sahanın ve projenin ihtiyaçlarına göre tek kollektör, deve boynu, ayrı ayrı hatlar vs. şeklinde boru tasarımı üretimler de yapılabilmektedir. Bütün borulamalar gelen atık suyun özelliğine göre HDPE, CTP, Galvanizli, AISI 304, AISI 316L gibi çeşitli malzeme tiplerinde imal edilebilmektedir.

Borulama, çek valf ve vana gibi konularla ilgili rahat ve güvenli çalışma ortamı sağlamak için, terfi merkezi içerisine bakım platformu ve merdiven de konulabilmektedir. Hem ağırlık hem de ömür maliyetleri için alüminyum malzeme tercih edilebileceği gibi, diğer bütün paslanmaz malzeme (AISI 304) türleri de üretilebilmektedir.

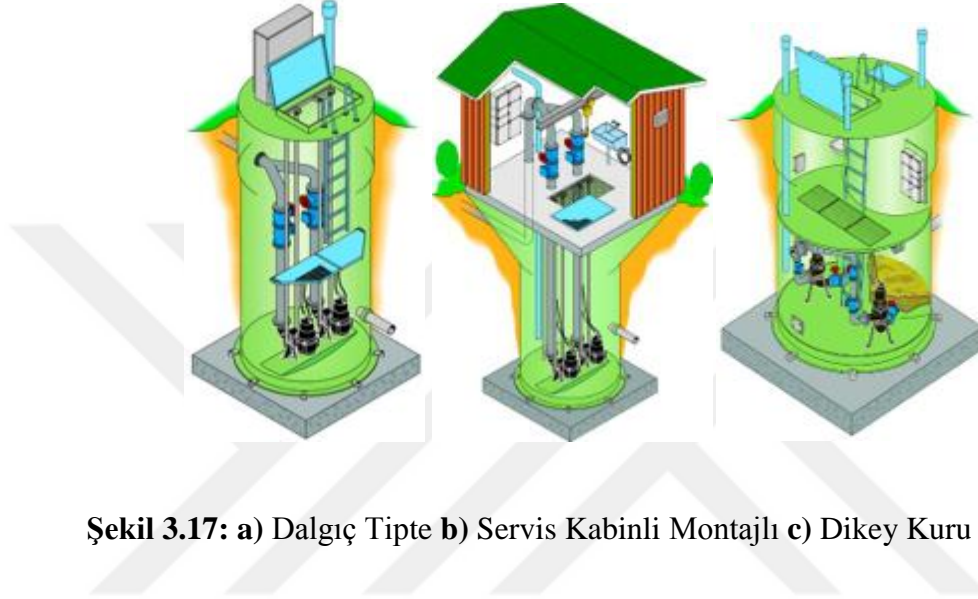
Ayrıca projedeki ihtiyaçlara göre, terfi merkezinin giriş yapısına uygun sepet ızgara veya Öğütücü-Parçalayıcı da yerleştirilebilir. Paslanmaz malzemelerden imal edilen sepet ızgaralar çok rahat temizlenebilir. Bakım yapılabilmesi amacıyla kızak sistemiyle terfi merkezi içine yerleştirilmiştir.

3.2.3. Hazır Terfi İstasyonları Tipleri

Terfi istasyonları, tüm borulama sistemini içerecek şekilde hazırlanır. Aynı zamanda çek valf, vana, platform merdiven ve seviye flatörleri bulunur. Pompaların tek bir tankda olduğu ürünlerin haricinde, vana odasının farklı bir tankta ayrı bir şekilde olduğu sistemler de mevcuttur.

Hazır Terfi İstasyonları, "Servis Kabinli", "Dikey ve Yatay Kuru Montajlı", "Dalgıç Tipte Montajlı" ve "Vana Odalı" gibi çeşitli üretim şekillerinde montajı yapılarak hizmete sunulmaktadır.

Mevcut betonarme pompa terfi merkezlerinin revize edilmesinde de tercih edilen hazır terfi istasyonları, hem montaj süresini kısaltmakta, hem de enerji giderleri açısından çok önemli avantajlar sağlamaktadır. Montaj ve saha işleri kısmında %35'e varan maliyet ve işçilik avantajı sağladığı görülmüştür.



Şekil 3.17: a) Dalgıç Tipte b) Servis Kabinli Montajlı c) Dikey Kuru Montajlı



Şekil 3.18: Çift Tanklı Yatay Kuru Montajlı

3.2.4. Polietilen Hazır Tip Pompa İstasyonları

Bir pompa istasyonundan beklenen özelliklerin en önemlilerinden birisi korozyona karşı mukavemet, diğeri sızdırmazlıktır. Polietilen hazır tip pompa istasyonları 1250 mm çapa kadar, kapasitesi 1-3 lt/s aralığında değişen tiplerde 1, 1+1, pompa konfigürasyonları ile imal edilmektedir.

Sahadaki hafriyat ve inşaat işleri bu sayede minimuma indirilir. Tasarım ve boyutlandırma fabrikada yapıldığından pompa istasyonu tek bir parça olarak, tüm aksesuarları ile birlikte tedarik edildiğinden, proje ve montaj giderlerinde önemli derecede tasarruf sağlanmış olur.

Bu tip pompa istasyonlarında özel vana konfigurasyonu, giriş ve deşarj boruları ile birlikte komple ön montajlı olarak sahaya nakledilir. Yer altına yerleştirildikten sonra pompalar, güç ve kontrol kabloları bağlanır, giriş-çıkış borularının bağlantısı yapılır ve pompa istasyonu en kısa sürede kullanıma hazır hale gelir. Kızaklı dalgiç pompalar arıza giderimi veya bakım için kolayca dışarıya alınarak, pompa istasyonu dışında ve kuru ortamda bakım onarımları yapılır. Özel eğimli taban yapısı ile çökeltilerin birikmesi ve temizlik ihtiyacı minimize edilir.

Teknik Özellikleri

(Farklı teknik özelliklere sahip hazır pompa istasyonları bulunmaktadır.)

Gövde : 600-800-1000-1250 mm

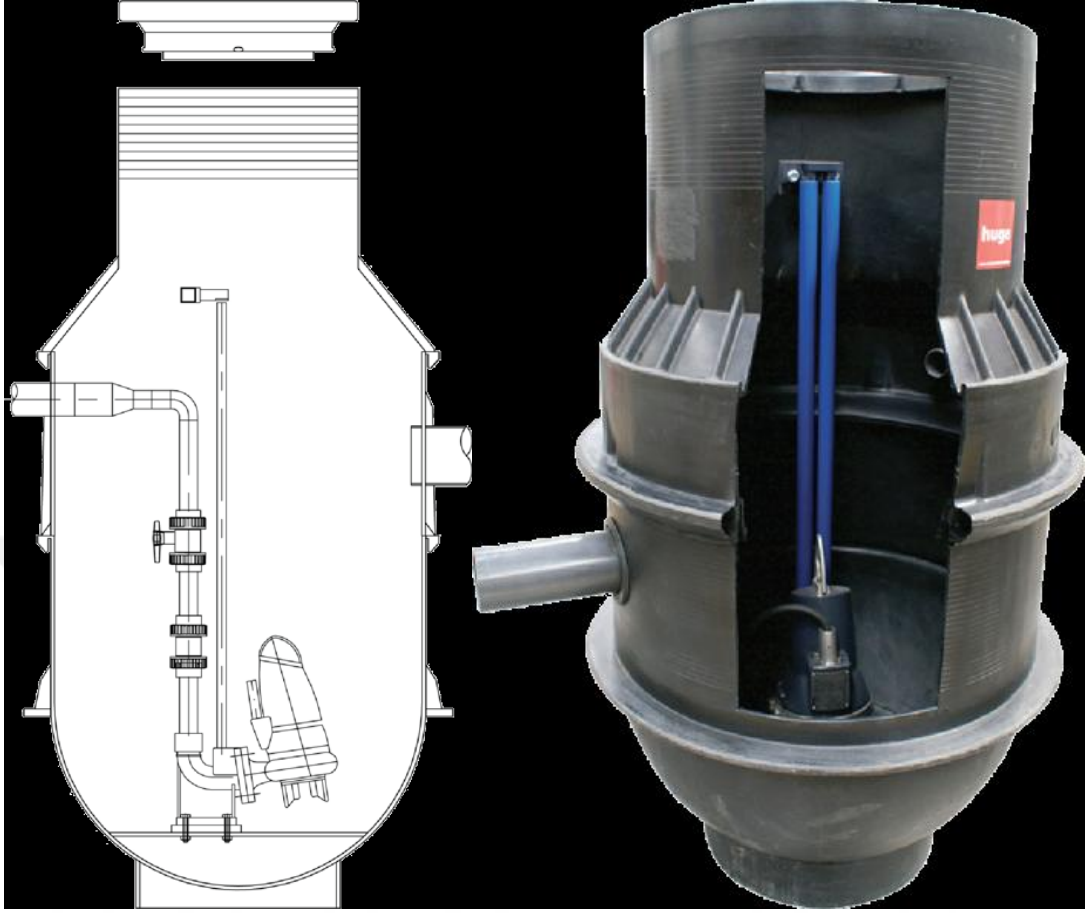
Yükseklik : 3000 mm'ye kadar

Ağırlık : 100-240 Kg (tek pompalı)-160-300 Kg (çift pompalı)

Hacim : 3000 litreye kadar

Giriş bağlantısı : DN100/150/200

Çıkış bağlantısı : DN 32/40/50/60



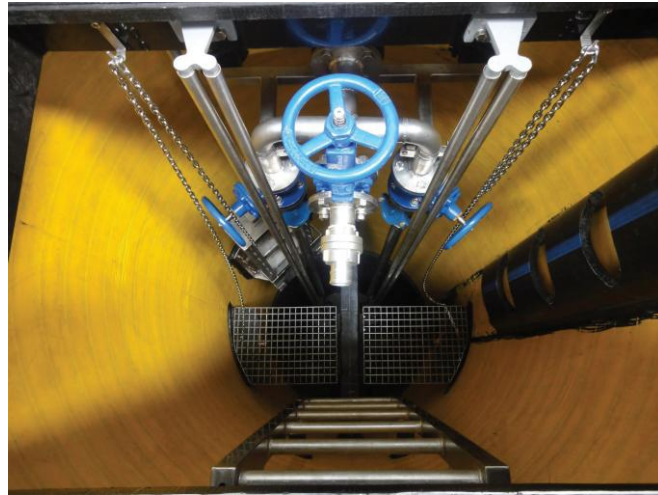
Şekil 3.19: Polietilen Hazır Tip Pompa İstasyonu

Bu gibi pompa terfi merkezleri 2400 mm çapa kadar, kapasitesi 5-105 lt/s aralığında değişen tiplerde 1, 1+1, 2+1 veya 3+1 pompa konfigürasyonları ile imal edilmektedir. Tasarımları ile sahadaki hafriyat ve inşaat işleri minimuma indirilir. Tasarım ve boyutlandırma fabrikada yapılarak pompa terfi merkezi tek bir parça olarak, tüm aksesuarları ile birlikte tedarik edildiğinden, proje ve montaj giderlerinde önemli tasarruf sağlanır. Polietilenden imal edilen istasyon gövdesi korozyona karşı dayanıklıdır. Pompa terfi merkezi inşaatı ve montajını basitleştiren üniteler olarak pompa terfi merkezi özel vana konfigürasyonu, giriş ve deşarj boruları ile birlikte komple ön montajlı olarak sahaya nakledilir. Yer altına yerleştirildikten sonra pompalar, güç ve kontrol kabloları bağlanır, giriş çıkış borularının bağlantısı yapılır ve pompa terfi merkezi en kısa sürede kullanıma hazır hale getirilir.

İstenildiğinde pompa terfi merkezi sepet ızgara ve/veya vana odası ile entegre şekilde tek parça olarak imal edilir. Bu şekil tip vana kullanılarak giriş vanası terfi merkezi dışına alınabilir ve ünite daha da iyi bir hale gelebilir.

Tablo 3.2: Pompa İmalat Tablosu

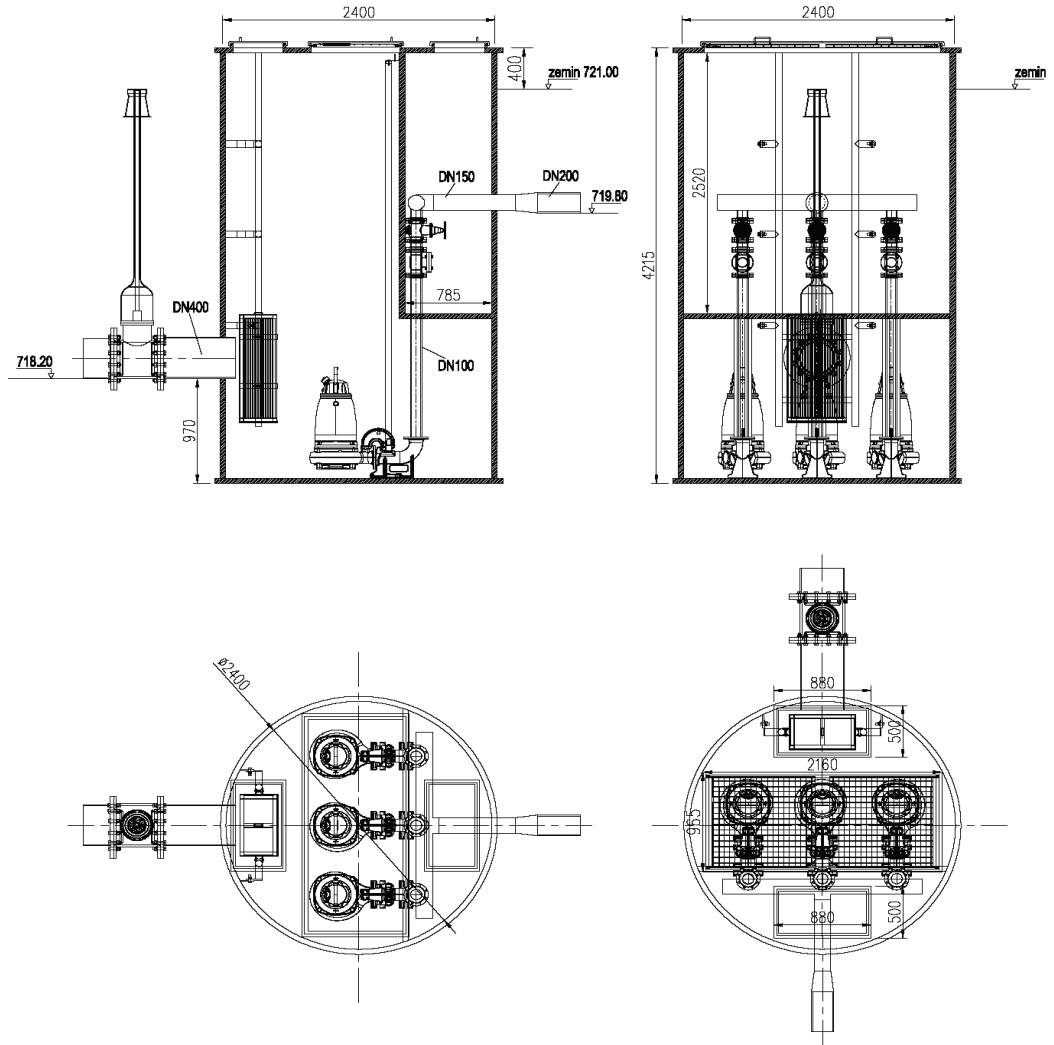
Su Debisi (lt/Sn)	Pompa Adedi	Pompa Debisi (lt/Sn)	H (m)	Su Debisi (lt/Sn)	Pompa Adedi	Pompa Debisi (lt/Sn)	H (m)	Su Debisi (lt/Sn)	Pompa Adedi	Su Debisi (lt/Sn)	H (m)
5	1+1	5	10	5	1+1	5	25	5	1+1	5	40
7,5	1+1	7,5	10	7,5	1+1	7,5	25	7,5	1+1	7,5	40
10	1+1	10	10	10	1+1	10	25	10	1+1	10	40
15	2+1	7,5	10	15	2+1	7,5	25	15	2+1	7,5	40
20	2+1	10	10	20	2+1	10	25	20	2+1	10	40
30	2+1	15	10	30	2+1	15	25	30	2+1	15	40
40	2+1	20	10	40	2+1	20	25	40	2+1	20	40
50	2+1	25	10	50	2+1	25	25	50	2+1	25	40
60	2+1	30	10	60	2+1	30	25	60	2+1	30	40
75	3+1	25	10	75	3+1	25	25	75	3+1	25	40
90	3+1	30	10	90	3+1	30	25	90	3+1	30	40
105	3+1	35	10	105	3+1	35	25	105	3+1	35	40



Şekil 3.20: Pompa Terfi Merkezi İç Görünüşü



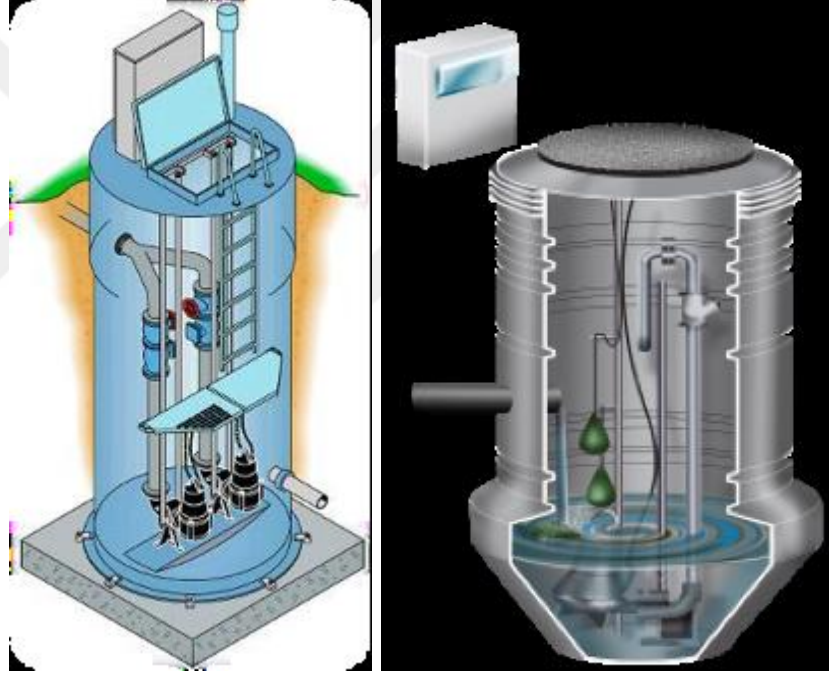
Şekil 3.21: Emniyet Izgaralı Kapak Görünüşü



Şekil 3.22: Hazır Pompa Terfi Merkezleri Teknik Çizimleri

Tablo 3.3: Terfi Merkezi İmalat Tablosu

Terfi Merkezi Çapı (mm)	Pompa Adedi (Asıl+yedek)	Basma Yüksekliği (m)	Pompa Debisi (lt/Sn)	Toplam Debi (lt/Sn)	Basma Yüksekliği (m)	Pompa Debisi (lt/Sn)	Toplam Debi (lt/Sn)	Basma Yüksekliği (m)	Pompa Debisi (lt/Sn)	Toplam Debi (lt/Sn)
1400	1+1	10	10	10	25	-	-	40	-	-
1600	1+1	10	20	20	25	15	15	40	15	15
1800	2+1	10	40	80	25	25	50	40	15	30
2000	2+1	10	100	200	25	60	120	40	30	60
2400	3+1	10	100	300	25	60	180	40	45	135



Şekil 3.23: a) Ctp Tip Hazır Terfi İstasyonu b) Hdpe Tip Hazır Terfi İstasyonu

3.2.5. Vana Odası Ayrı Olan Hazır Terfi İstasyonlar

Çeşitli firmalar tarafından vana odası ayrı, hazne kısmı ayrı olacak şekilde de hazır tip terfi istasyonları yapılmaktadır.



Şekil 3.24: Vana Odası Ayrık Tip Hazır Terfi İstasyonları

Tankların Boyutları: 1- 3000 mm çaplı – 12000 mm yükseklikte.

2- 2200 mm çaplı – 6000 mm yükseklikte.

3- 1800 mm çaplı – 5000 mm yükseklikte.

Vanaların Boyutları: 1400 mm çaplı – 2000 mm yükseklikte.

Servis Kabinli Montajı Yapılanlar

Tank Boyutları: 1800 mm çaplı – 5000 mm yükseklikte.

3.2.6. Atık Su Pompaları

Terfi merkezlerinde ve bir çok atık su tesisinde kullanılan ve sorunsuz bir şekilde çalışmaya devam eden çark tipine sahip, tıkanmaz atık su pompaları terfi merkezlerinin bakım ve işletme giderlerini düşürdüğü gibi, özel tasarımları nedeniyle de kullanıcı dostu ürünlerdir.

Yaklaşık 1 kW kapasiteden 30 kW'lık güçlere, DN65 den DN 300'e kadar üretilen tıkanmaz atık su pompaları, hem katı partikül geçirgenliği hem de hidrolik verim yönünden çok avantajlıdır.

Örneğin 15 kW'lık pompalar, yaklaşık 165 mm katı partikül geçirgenliği ve %85'lik hidrolik verime sahiptir.

Atık su pompaları, bu özelliklerinin dışında başka özelliklere de sahiptir. Örneğin, kablo soket sistemi, smart-trim özelliği, IE3 motor verimi, tıkanmaz çark, kartuş tip salmastra, H izolasyon sınıfı bu özelliklerdendir.

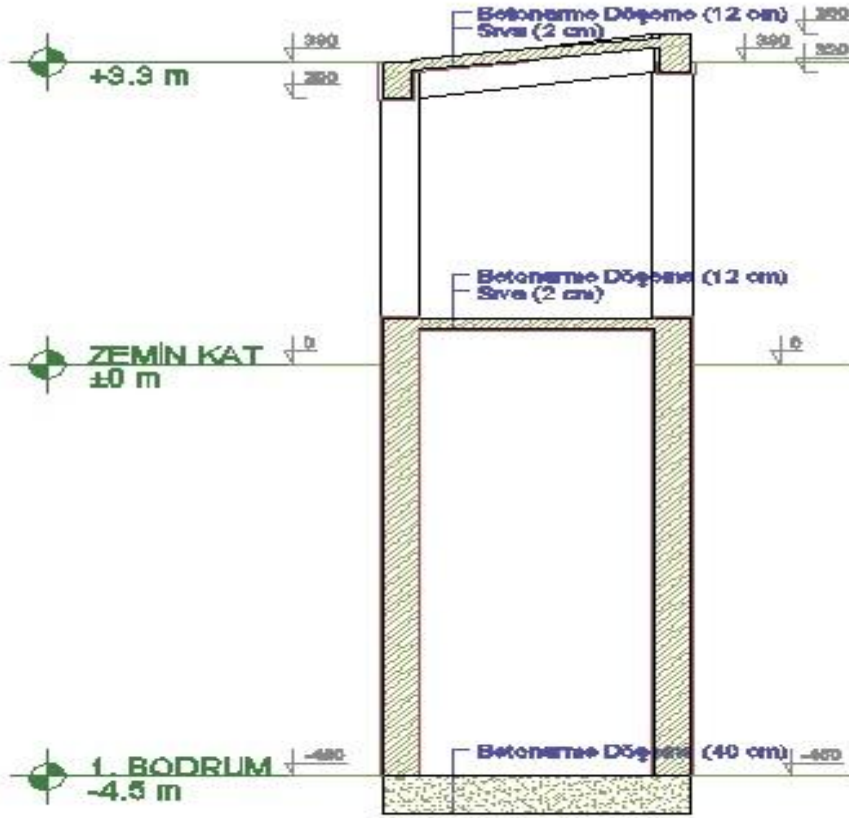
Pompaların çıkarılıp indirilebilmesi için pergel vinçli zincir ve kızak sistemi bu gibi pompa terfi merkezlerinde standart olarak kullanılmaktadır. Yaklaşık 250 ile 500 kg arasında kapasitesi olan, galvanizli malzemedan üretilen ek çıkıklı pergel vinç mekanizmaları, paslanmaz halat veya zincir sistemi ile birlikte bulunmaktadır. Öğütücüler ve parçalayıcılar olarak, sepet ızgaralar gibi, işletmesi gerekli ve güç olan tasarımlarda, öğütücü rahatlıkla kullanılır. Fabrikalarda üretimi yapılan bu tip donanımlar, hem açık kanala hem de hatta düz olarak monte edilebilir. Kapasiteleri yaklaşık olarak 20 m³/saat ile 550 m³/saat arasında değişen bu ürünler sayesinde özellikle hazır terfi istasyonlarında bakım, arıza, tıkanma ve bloke olma gibi pompalarda sıklıkla karşılaşılan sorunların da çözümü sağlanmaktadır.

4.YENİ TASARIMI YAPILAN BETONARME SU BİRİKTİRME HAZNESİ

Yeni biriktirme haznesi bilgisayar paket programları kullanılarak, TS500 (2000) ve 2007 deprem yönetmeliğine uygun olarak hazırlanmıştır. Yeni tasarlanan biriktirme haznesinin kesiti, temel aplikasyon planı, proje parametreleri ve yaklaşık maliyet cetveli bu bölümde verilmiştir. Diğer çizim detayları ise ek olarak verilmiştir.

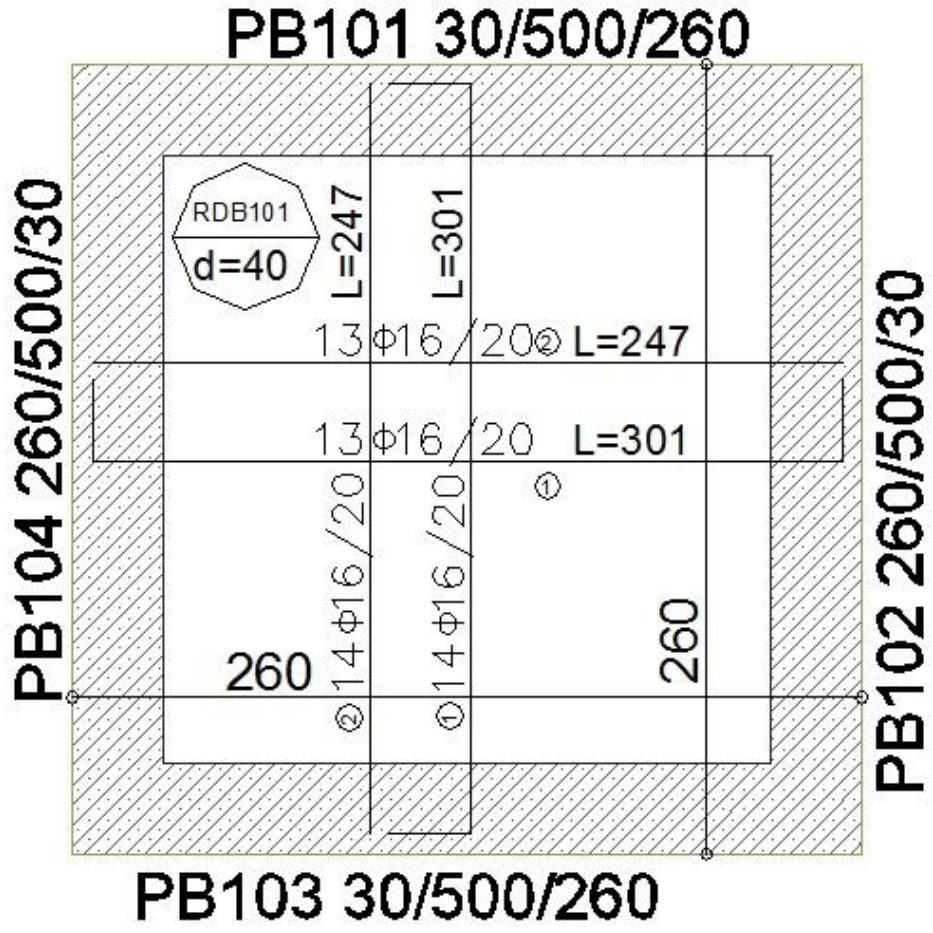
MALZEME PARAMETRELERİ	
Beton Sınıfı C25	Donatı Çeliği S420
ZEMİN PARAMETRELERİ	
Yerel Zemin Sınıfı Z4	Yerel Zemin Grubu D
Zemin Emniyet Gerilmesi Zem = 1.1 kgf/cm²	Zemin Yatak Katsayısı K = 1000 tf/m³
DEPREM PARAMETRELERİ	
Bina Önem Katsayısı I = 1.0	Etkin Yer İvmesi Katsayısı A₀ = 0.30
Yapı Davranış Katsayısı R_x = 6.8 R_y = 6.8	Hareketli Yük Azaltma Katsayısı n = 0.30

Şekil 4.1: Proje Hesapları İçin Kullanılan Parametreler



1-1 KESİTİ

Şekil 4.2: Yeni Biriktirme Haznesi Kesiti



Şekil 4.3: Yeni Biriktirme Haznesi Bodrum Kat Temel Aplikasyon Planı

Tablo 4.1: Yaklaşık Maliyet Cetveli-2

YENİ TASARLANAN BİRİKTİRME HAZNESİ YAKLAŞIK MALİYET CETVELİ						
SIRA NO	POZ NO	YAPILACAK İŞİN CİNSİ	BİRİMİ	MİKTARI	2018 YILI BİRİM FİYATI(TL)	TUTARI(TL)
1	15.000 P1	Makine İle Her Derinlik ve Genişlikte Paçal Kazı Yapılması	m ³	125,00	5,95	743,75
2	14.1714/1	Kazı malzemesinden makine ile hendek ve temel dolgusu yapılması	m ³	91,20	13,29	1.212,05
3	16.006/İB	400 Dozlu demirsiz beton(10 cm kalınlığında)	m ³	0,68	274,54	186,69
4	16.024	400 Dozlu demirli beton	m ³	21,26	287,99	6.122,67
5	Y.21.001/02	Ahşaptan düz yüzeyle beton ve betonarme kalıbı yapılması	m ²	139,05	45,48	6.323,99
6	Y.18.462/003	5 mm kalınlıkta, HDPE levhalarla, su yalıtımı yapılması	m ²	38,88	65,23	2.536,14
7	Y.25.002/02	Demir yüzeylere iki kat antipas, iki kat sentetik boya yapılması	m ²	4,50	22,28	100,26

8	Y.23.014	Ø 8- Ø 12 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	0,84	3.548,84	2.981,03
9	Y.23.015	Ø 14- Ø 28 mm nervürlü beton çelik çubuğu, çubukların kesilmesi, bükülmesi ve yerine konulması	ton	1,49	3.504,78	5.222,12
10	Y.21.050/C11	Çelik Boru. Kalıp İskelesi (0-4 m. Kadar)	m ³	29,24	6,25	182,75
11	Y.25.003/15	Yeni sıva yüzeyle astar uygulanarak iki kat su bazlı mat boya yapılması(iç cephe)	m ²	23,65	18,89	446,75
12	Y.25.004/01	Brüt beton, sıvalı veya eski boyalı yüzeyle,astar uygulanarak akrilik esaslı su bazlı boya yapılması(dış cephe)	m ²	26,22	23,19	608,04
13	Y.27.501/01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması(dış cephe)	m ²	31,93	26,22	837,20
14	Y.27.501/02	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması(iç cephe)	m ²	19,65	28,48	559,63
15	Y.27.501/03	200/250 kg kireç/çimento karışımı kaba ve ince harçla sıva yapılması(tavan sıvası)	m ³	4,00	29,66	118,64
16	25.052/İB-2	Katran badana yapılması	m ²	41,60	6,36	264,58

17	Y.27.583	2,5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu sigalı şap yapılması	m ²	7,29	21,04	153,38
18	Y.18.001/C15	190 mm kalınlığında yatay delikli tuğla(190x190x135 mm)ile duvar yapılması	m ²	23,36	43,60	1.018,50
19	Y.23.167	Çeşitli profil demiri ve saç levhalardan münferit imalat yapılması ve yerine konulması (Su depoları v.b)	kg	150,00	9,09	1.363,50
20	Y.26.005/402	Her renk ve desende seramik ile döşeme kaplaması yapılması.	m ²	4,20	40,36	169,51
21	07.006/K(Çmnt-1)	Çimento nakli	ton	9,44	27,80	262,43
22	07.006/K(Km-Çkl-2)	Kum-çakıl nakli	m ³	27,67	13,35	369,39
23	07.006/K(Dmr-2)	Demir nakli(Karayolu)	ton	2,33	100,78	234,82
24	N.YF.10	Tuğla nakli	ton	2,52	27,15	68,42
25	Y.09.001/1	Çimento yükleme, boşaltma ve istifi	ton	9,44	5,69	53,71
26	Y.09.003/1	Kum-Çakıl yükleme boşaltma	m ³	27,67	2,44	67,51
27	Y.09.012/1	Demir,profil yükleme, boşaltma ve istifi	ton	2,33	5,33	12,42
28	Y.09.017/1	Tuğla yükleme, boşaltma ve istifi	Bin Adet	0,84	13,18	11,07
GENEL TOPLAM=					32.030,96 TL	

SONUÇ

Elektriksel Sonuçlar

Dalgıç pompaların boyları yaklaşık 1 ile 4 m arasında değişmektedir. Güçleri arttıkça boyları da artmaktadır. Bu pompalar emiş yaptıkları seviyenin üstündeki suyu basabilirler. Bu seviyenin altındaki suyu basamazlar. Örneğin halihazırda Çorum İl Özel İdaresinde kullanılan biriktirme binalarında, motopomplar 2,5 m derinliğinde dik bir konumda yerleştirilirler. Bu durumda, biriktirme haznesinin toplam hacmini 20 ton kabul edersek motopomp bunun 10 tonluk kısmını basmaktadır. Diğer 10 tonluk kısım sürekli depoda kalmaktadır. Bu durumun ortadan kaldırılarak, 20 ton suyun tamamının basılabilmesi için, motopompun emiş yaptığı noktanın daha derinde olması gerekir. Bunun içinde 2 yol vardır. Birincisi pompayı yatay konumda, daha derine yerleştirmektir. Ancak bu durum motopompun verimi ve sağlıklı çalışması açısından istenen bir durum değildir. Çünkü motopomplar dik konumda çalıştırılmaya uygun üretilirler. Yatay konumda çalışınca fanları zorlanır ve sık arıza verirler.

Bu şekilde Çorum İl Özel İdaresince bazı yerleşim yerlerinde uygulama yapılmış, ancak zaman içerisinde çok sık arızalarla karşılaşmıştır. Bu nedenle bu birinci yoldan vazgeçilmiştir.

Ayrıca motopompun sağlıklı ve verimli çalışması açısından devreye girdikten sonra uzun süre çalışması gerekir. Sürekli dur kalk yapması arızalara sebebiyet verir ve kalkma anında yüksek akım çektiğinden elektrik faturası daha yüksek olur. Örnek olarak motopomp, 20 ton suyu 1 saatte basarsa 10 tonluk suyu 30 dakikada basar. Bu da halihazırda Çorum İl Özel İdaresince kullanılan biriktirme haznelerinde, dik konulan motopompların, çok sık dur kalk yaptığı anlamına gelir ve istenilen bir durum değildir.

İkinci yol ise, bu tez çalışmasında yeni tasarımı yapılmış olan daha derin biriktirme haznelidir. Bu tez çalışmasıyla, yeni tasarımı yapılan biriktirme haznelerinde, motopomp dik olarak yerleştirildikten sonra, emiş yaptığı seviyenin üstünde eski tasarıma göre yaklaşık 2 kat fazla su olacaktır. Yani dalgıç pompalar çalışmaya

başladıktan sonra örneğin 4 yerine 8 saat sonra duracaktır. Bu da motopompun verimi ve sık arızaların engellenmesi açısından uygun olacaktır.

Su Sıcaklığı ve Hava Durumunun Değerlendirilmesi

Sıcaklık biyolojik aktiviteyi artırır. Sıcaklığın artmasıyla suda oluşan reaksiyonların hızları artar ve sudaki çözülmüş oksijen (ÇO) miktarı azalır. Bu da olumsuz bir durum oluşturur. Ayrıca katı maddelerin suda çökme ve ayrışma hızları da sıcaklıkla değişiklik gösterir. Mesela, su sıcaklığının artması oksijenin suda çözünmesini azaltır. Balıkların ise oksijen ihtiyacını artırır. Kısacası yüksek sıcaklık birçok kimyasal bileşiğin çözünürlüğünü arttırarak, kirleticilerin su içindeki canlı hayatı üstündeki etkilerini çoğaltır. Biriktirme hazneleri ya da kuyulardaki su sıcaklığı maksimum 30 °C olmalıdır. Kış aylarında suyun buz tuttuğu zamanlarda pompalar kullanılmamalıdır.

Betonarme ve Mimari Açından Sonuçlar

Halihazırda Çorum İl Özel İdaresince kullanılan projenin maliyeti ile yeni tasarımı yapılan projenin maliyetleri incelendiğinde aşağıda belirtilen başlıklardaki farklar tespit edilmiştir.

1-KAZI VE DOLGU: Yeni tasarlanan biriktirme haznesi için kazı derinliği artırıldığından dolayı 75 m³ daha fazla kazı ve 67,12 m³ daha fazla dolgu yapılması gerekmektedir. Eski tasarım için 50 m³ kazı gerekirken, yeni tasarımda 125 m³ olmaktadır. Eski tasarım için 24,08 m³ dolgu gerekirken, yeni tasarımda 91,20 m³ olmaktadır. Yeni tasarım biriktirme haznesi için daha fazla makineli çalışma gerekmektedir.

2-BETON: Yeni tasarlanan biriktirme haznesinin eni ve boyu azaltıldığından dolayı 0,62 m³ daha az grobeton gerekmektedir. Eski tasarım için 1,30 m³ grobeton gerekirken, yeni tasarımda 0,68 m³ yeterlidir. Ancak toprak seviyesi altı perde beton yüksekliği artırıldığından , eski tasarımda 16,49 m³ beton gerekirken, yeni tasarımda bu rakam 21,26 m³ olmaktadır. Yeni tasarım biriktirme haznesi için 4,77 m³ daha fazla beton gerekmektedir.

3-KALIP: Yeni tasarlanan biriktirme haznesinin perde beton yüksekliği eskiye göre daha fazla olduğundan, 35,86 m² ahşap kalıp miktarı artmıştır. Eski tasarımda 103,19 m² ahşap kalıp, yeni tasarımda 139,05 m² gerekmektedir.

4-SU YALITIMI: HDPE levhalarla ya da sürme esaslı yalıtım malzemeleri ile yapılabilir. Her iki tasarımda da yaklaşık aynı miktarda yalıtım malzemesi gerekmektedir. Eski tasarım 39 m², yeni tasarım ise 38,88 m²'dir.

5-YAğLI BOYA: Her iki tasarımda da kapı ve pencere boyutları aynı olduğundan aynı miktarda yağlı boya yapılmaktadır. Eski ve yeni tasarım 39 m², yeni tasarım ise 38,88 m²'dir.

6-DEMİR: Eski tasarımda sadece 0,88 ton ince demir kullanılmaktadır. Yeni tasarımda ise 0,84 ton ince demir, 1,49 ton'da kalın demir kullanılmaktadır. Demir miktarı toplamda 1,45 ton artmıştır.

7-KALIP İSKELESİ: Eski tasarıma göre 52,20 m³ kalıp iskelesi gerekmekte iken, yeni tasarıma göre 29,24 m³ yeterli olmaktadır. Kalıp iskelesi 22,96 m³ azalmıştır.

8-SIVA VE BOYA: Eski hazne için 84,62 m² sıva ve boya gerekirken, yeni hazne için 49,87 m² gerekmektedir. Miktar 34,75 m² azalmıştır.

9-KATRAN BADANA: Eski tasarımda 37,73 m² olan imalat miktarı 3,87 m² artarak 41,60 m² olmuştur.

10-ŞAP: İmalat miktarı 9,11 m² azalmıştır.

11-TUğLA DUVAR: Eski tasarımın en ve boy ölçüleri daha büyük olduğundan örülecek duvar miktarı 33,83 m²'dir. Yeni tasarımda ise 23,36 m²'dir.

12- ÇEŞİTLİ DEMİR İMALAT: Her iki hazne kapı ve pencere boyutları aynı olduğundan ikisinde de miktar yaklaşık 150 kg'dır.

13-SERAMİK DÖŞEME: Eski biriktirme haznesi tabanı için 11,24 m² seramik döşeme gerekirken, yenisi için 4,20 m² yeterli olmaktadır.

14-NAKLİYELER(YÜKLEME-BOŞALTMA VE İSTİF DAHİL): Eski hazne için nakliyeye esas malzemelerin tutarı 864,23 TL'dir. Yeni hazne için 195,72 TL'dir. 668,51 TL azalma olmaktadır.

Öneriler

Bundan sonra yapılacak su biriktirme haznelerinin tasarımı yapılırken; tabanı, köpük oluşumunun, çamur birikmesinin ve koku oluşumunun olmaması için açılı (konik) yapılabilir.



EKLER

Ek 1: Halihazırda Kullanılan Biriktirme Projesi Yaklaşık Maliyet Detayları

Yaklaşık Maliyet İcmali Tablosu

YAKLAŞIK MALİYET İCMALİ		
ÇORUM İLİ SUNGURLU İLÇESİ YORGALI KÖYÜNE AİT		
İÇME SUYU İNŞAATI YAPIMI İŞİ		
Sıra No	İşin Cinsi	Toplam
1	İNŞAAT İŞLERİ	25.578,03 TL
2	ELEKTRİK İŞLERİ	9.448,26 TL
	TOPLAM	35.026,29 TL

Malzeme Metraji Tablosu

HALİHAZIRDA KULLANILAN BİRİKTİRME HAZNESİ

MALZEME METRAJI

Malzeme Yoğunlukları :

Malzemenin Adı	Birimi	Yoğunluğu
Kireç(sönmiş)	ton/m3	1,2
Çimento	ton/m3	1,6
Kum,çakıl	ton/m3	1,6
Svalar(çimento harçlı)	ton/m3	2,0
Svalar(kireç-çimento harçlı)	ton/m3	1,8
Şap(çimento harçlı)	ton/m3	2,0

Çimento-Kireç Miktarı :

Poz No	Malzemenin Adı	Birimi	Toplam Miktarı	Birim Miktarı	Toplam Hacmi(m3)	Birim Ağırlığı(kg)	Ağırlığı(ton)
Y.18.001/C15	Tuğla Duvar (190*190*135) yap.	m2	33,830	0,027	0,913	250,0	0,228
16.006/İB	400 dozlu demirsiz beton	m3	1,300	0,400	-	-	0,520
16.024	400 dozlu demirli beton	m3	16,490	0,400	-	-	6,596
Y.27.501/01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla siva yapılması(dış cephe)	m2	39,51	0,033	1,304	300,0	0,391
Y.27.501/02	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla siva yapılması(iç cephe)	m2	34,87	0,033	1,151	225,0	0,259
Y.27.501/03	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla siva yapılması(tavan)	m2	10,24	0,025	0,256	225,0	0,058
Y.27.583	2,5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu sigalı şap yapılması	m2	16,40	0,025	0,410	400,0	0,164
Toplam					4,034		8,216

Kum-Çakıl Miktarı :

Poz No	Malzemenin Adı	Birimi	Toplam Miktarı	Birim Kum + Çakıl	Toplam Hacmi(m3)	Yoğunluğu	Ağırlığı(ton)
16.006/İB	400 dozlu demirsiz beton	m3	1,300	1,160	1,508	1,6	2,413
16.024	400 dozlu demirli beton	m3	16,490	1,180	19,458	1,6	31,133
Y.27.501/01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla siva yapılması(dış cephe)	m2	39,51	0,033	1,304	1,6	2,086
Y.27.501/02	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla siva yapılması(iç cephe)	m2	34,87	0,033	1,151	1,6	1,841
Y.27.501/03	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla siva yapılması(tavan sivası)	m2	10,24	0,025	0,256	1,6	0,410
Y.27.583	2,5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu sigalı şap yapılması	m2	16,40	0,025	0,410	1,6	0,656
Toplam					24,087		38,539

Q 8 - 16 İnşaat Demiri :

Poz No	Malzemenin Adı	Miktarı(ton)
Y.23.014	Q 8- 12 mm İnce Demir	0,883
Y.23.015	Q 14-50 mm Kalın B.A. Demiri	0,000
Toplam		0,883

Tuğla Miktarı :

Poz No	Malzemenin Adı	Birimi	Miktarı	Birim Adedi	Toplam adedi(Bin ad.)	Birim Ağırlığı(kg)	Toplam Ağırlığı(ton)
Y.18.001/C15	Tuğla Duvar (190*190*135) yap.	m2	33,83	36,00	1,218	3,000	3,65

Paçal Kazı Birim Fiyat Cetveli Tablosu

MAKİNA İLE YAPILACAK HER DERİNLİK ve GENİŞLİKTE KAZI PAÇAL (P1) BİRİM FİYAT CETVELİ													
İŞİN ADI	KAZI EBATLARI				KAZI HACMI M3	MAKİNA İLE KAZI KLAS NİSBETLERİ MİKTARLARI (M3)							
	Baca	Uzun	Genişlik	Derinlik		TOPRAK		KÜSKÜ		YUMUŞAK KAYA		SERT KAYA	
	Adet	Mt	Mt	Mt		%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar
Biriktirme binası yeri	-	5,00	5,00	2,00	50,000	60	30,000	30	15,000	10	5,000	0	0,000
							Y.15.001/2B		Y.15.006/2B		Y.15.010/4B		Y.15.014/5B
MAKİNA İLE GENİŞ VE DAR DER.KAZI TOPLAM (M3)					50,000	30,000		15,000		5,000		0,000	
2018 BİRİM FİYATI (TL/M3)						4,63		6,80		11,29		24,04	
MAKİNA İLE GENİŞ VE DAR DERİN KAZI TUTARLARI (TL)						138,90		102,00		56,45		0,00	
MAKİNA İLE GENİŞ VE DAR DERİN KAZI PAÇAL BİRİM FİYATI					297,35	/	50,000	=	5,95	TL/M3			

Paçal Kazı Analiz Cetveli Tablosu

MAKİNE İLE YAPILACAK HER DERİNLİK ve GENİŞLİKTE KAZI ANALİZ CETVELİ							
İLİ : ÇORUM							
İŞİN BEYANI	KM.Sİ	Ara Mesafe Mt.	Toprak %	Küskü %	KAYA		DÜŞÜNCELER
					Yumuşak %	Sert %	
Biriktirme haznesi yeri	-	-	60	30	10	-	Makine ile

2018 Yılı programında bulunan içme suyu inşaatı kazı sınıfı yukarıdaki gibi tespit edilmiştir.

Nakliye Analizi Tablosu

ÇORUM SUNGURLU İLÇESİ YORGALI KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI NAKLİYE ANALİZİ (Taşıma Bedeli Hesabı)

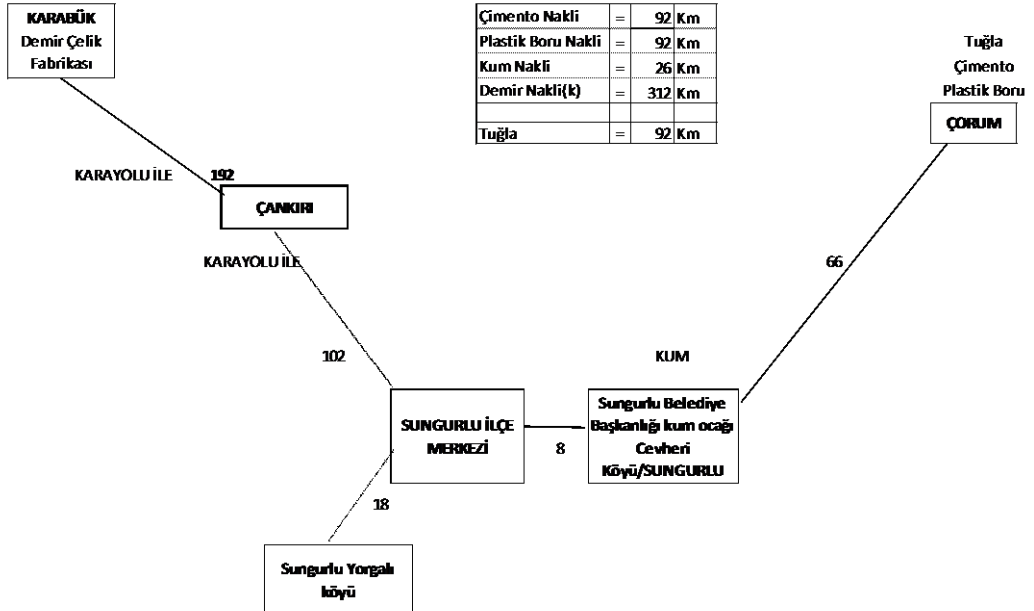
Taşıma Formülü (F)=K.A.Y.(0,0007xM+0,01)

Katsayılar	Malzeme cinsi			
	Tuğla			
K:Kamyon katsayısı (Poz no:02.017) (2018 yılı için 278)	278			
A:Taşıma güçlüğü katsayısı	1,05			
Y:Yoğunluk	1			
M:Taşıma mesafesi(Karayolu)	92			
Müteahhit kartı(%25)	1,25			
Nakliye Birim Fiyatı(TL/TON)(Karayolu)	27,15			

NOT:Tuğla dışındaki taşımaya esas malzemeler için K.G.M pozları kullanılmıştır.

Nakliye Krokisi Tablosu

ÇORUM SUNGURLU İLÇESİ YORGALI KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI NAKLİYE KROKİSİ



A Katsayısı Tutanağı Tablosu

MALZEME OCAKLARI MESAFESİ VE A KATSAYISI TESBİT TUTANAĞI

Çorum Sungurlu ilçesi Yorgalı Köyü içme suyu inşaatı projesinin uygulama safhasında taşımaya esas malzemenin alınacağı ocak ve A katsayılarını tespit etmek üzere, Çorum İl Özel İdaresinin 08/01/2018 tarih ve 267 sayılı Oluru ile kurulan komisyonumuz, inşaat sahası ile ocak yeri (fabrika) arasındaki yolları yerinde tetkik etmek suretiyle malzeme cinslerine göre ayrı ayrı olmak üzere A katsayıları, malzeme ocakları ve inşaat sahasına olan mesafeleri aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir.

İŞİN ADI	TAŞIMAYA ESAS OLAN MALZEME CİNSİ	MALZEMENİN ALINACAĞI OCAK	TAŞIMA MESAFESİ (KM)	A KATSAYISI (RAKAMLAYAZI İLE)
Yorgalı Köyü İçmesuyu İnşaatı	Plastik Boru	Çorum Merkez	92	1,05 (Bir virgöl beş)
"	Çimento	Çorum Çimento Fab.	92	1,05 (Bir virgöl beş)
"	Tuğla	Çorum Tuğla Fabrikaları	92	1,05 (Bir virgöl beş)
"	Kum - Çakıl	Çorum Sungurlu Belediyesi Kum ocağı Cevheri köyü/SUNGURLU	26	1 (Bir)
"	Demir	Karabük Demir Çelik Fab.	312	1,10 (Bir virgöl on)

Metraj Cetveli Tablosu

20 M3 BİRİKTİRME + TERFİ BİNASI KEŞİFLERİ								SAYFA : 1 / 3	
İ Ş İ N C İ N S İ	H E S A P L A R						A Z I	Ç O Ğ U	
	Ad		Boy		Eni	Yüks			
<u>Makinalı Geniş derin paçal kazı</u>									
Biriktirme alanı			5,00	x	5,00	x	2,00	50,000	m3
<u>Makinalı Dolgu</u>									
Biriktirme kenarları	2	x	5,00	x	0,70	x	2,00	14,000	24,08 m3
	2	x	3,60	x	0,70	x	2,00	10,080	
<u>400 Dz. Demirsiz Beton</u>									
Biriktirme temel altı	1	x	3,60	x	3,60	x	0,10	1,296	1,30 m3
<u>400 Dz. Demirli Beton</u>									
Biriktirme temel	1	x	3,60	x	3,60	x	0,20	2,592	
Biriktirme perde	2	x	3,60	x	2,50	x	0,30	5,400	
Biriktirme perde	2	x	3,00	x	2,50	x	0,30	4,500	
Biriktirme tabliye	1	x	3,60	x	3,60	x	0,12	1,555	
Terfi tabliyesi	1	x	4,10	x	4,00	x	0,10	1,640	
Terfi tabliye altı hatıl yanlar	2	x	3,60	x	0,20	x	0,15	0,216	
Terfi tabliye altı hatıl arka	1	x	3,00	x	0,20	x	0,15	0,090	
Terfi tabliye altı hatıl ön	1	x	3,00	x	0,20	x	0,90	0,540	
Biriktirme giriş Minha	-1	x	0,60	x	0,60	x	0,12	-- -0,043	16,49 m3
<u>350/500 Dz . Sıva yapılması</u>									
Terfi tavan iç	1	x	3,20	x	3,20			10,24	
Terfi yan duvarlar iç	2	x	3,20	x	2,90			18,56	
Terfi yan duvarlar dış	2	x	3,60	x	2,90			20,88	
Terfi arka duvar iç	1	x	3,20	x	2,80			8,96	
Terfi arka duvar dış	1	x	3,60	x	2,80			10,08	
Terfi ön duvar iç	1	x	3,20	x	3,00			9,60	
Terfi ön duvar dış	1	x	3,60	x	3,00			10,80	
Terfi minha kapı	-2	x	2,10	x	0,90			-- -3,78	
Terfi minha pencere	-2	x	0,60	x	0,60			-- -0,72	84,62 m2
<u>Akrilik Esaslı Cephe Boyası</u>									
Terfi tavan iç	1	x	3,20	x	3,20			10,24	
Terfi yan duvarlar iç	2	x	3,20	x	2,90			18,56	
Terfi yan duvarlar dış	2	x	3,60	x	2,90			20,88	
Terfi arka duvar iç	1	x	3,20	x	2,80			8,96	
Terfi arka duvar dış	1	x	3,60	x	2,80			10,08	
Terfi ön duvar iç	1	x	3,20	x	3,00			9,60	
Terfi ön duvar dış	1	x	3,60	x	3,00			10,80	
Terfi minha kapı	-2	x	2,10	x	0,90			-- -3,78	
Terfi minha pencere	-2	x	0,60	x	0,60			-- -0,72	84,62 m2
<u>Katran badana yapılması</u>									
Biriktirme alt dış	4	x	2,62	x	3,60			37,73	37,73 m2

20 M3 BİRİKTİRME + TERFİ BİNASI KEŞİFLERİ

SAYFA : 2 / 3

İ Ş İ N C İ N S İ	H E S A P L A R						A Z I	Ç O Ğ U
	Ad		Boyu		Eni	Yüks		
<u>Düz yüzeyli B.A. Kalıbı</u>								
Biriktirme temel	4	x	3,60	x	0,25		3,60	
Biriktirme perde yanlar dış	4	x	3,60	x	2,62		37,73	
Biriktirme perde yanlar iç	4	x	3,00	x	2,50		30,00	
Biriktirme tabliye	1	x	3,00	x	3,00		9,00	
Terfi Binası tabliye	1	x	3,20	x	3,20		10,24	
Saçaklar Yanlar	2	x	4,10	x	0,20		1,64	
Saçaklar arka	1	x	3,60	x	0,20		0,72	
Saçaklar ön	1	x	3,60	x	0,30		1,08	
Terfi tabliye altı hatıl iç (Yanlar-arka)	3	x	3,20	x	0,15		1,44	
Terfi tabliye altı hatıl dış (Yanlar-Arka)	3	x	3,60	x	0,15		1,62	
Terfi tabliye altı hatıl iç ön	1	x	3,20	x	0,90		2,88	
Terfi tabliye altı hatıl dış ön	1	x	3,60	x	0,90		3,24	103,19 m2
<u>Çelik Borud.Kalıp İskelesi (0-4 m. arası)</u>								
Biriktirme tabliyesi			3,00	x	3,00	x 2,50	22,500	
Manevra tabliyesi			3,20	x	3,20	x 2,90	29,696	52,20 m3
<u>1,5 mm çift kompenantlı malz. ile ya da hdpe levhalarla su yalıtımı (Malzeme ve işçilik Dahil) yapılması</u>								
Biriktirme tabanı	1	x	3,00	x	3,00		9,00	
Biriktirme iç kenarlar	4	x	3,00	x	2,50		30,00	39,00 m2
<u>500 Dz. Şap yapılması (2.5 cm)</u>								
Terfi Tabliye üstü			4,00	x	4,10			16,40 m2
<u>Tuğla Duvar (19*19*13.5)</u>								
Terfi Binası yanlar	2	x	3,60	x	2,90		20,880	
Terfi Binası Arka cephe	1	x	3,20	x	2,65		8,480	
Terfi Binası Ön cephe	1	x	3,20	x	2,10		6,720	
Terfi minha kapı	-1	x	2,10	x	0,90		-1,890	
Terfi minha pencere	-1	x	0,60	x	0,60		-0,360	33,83 m2
<u>Her renk ve desende seramik kaplama</u>								
Terfi binası tabanı	1	x	3,20	x	3,20		10,240	
Süpürgelik	4	x	3,20	x	0,10		0,320	11,24 m2
<u>Demir ,kapı ,pencere yapılması</u>								
							Tahmini	150,00 kg
<u>Yağlı Boya Yapılması</u>								
Kapı	2	x	2,10	x	0,90		3,78	
Pencere	2	x	0,60	x	0,60		0,72	4,50 m2

20 M3 BİRİKTİRME + TERFİ BİNASI KEŞİFLERİ

SAYFA : 3 / 3

İ Ş İ N C İ N S İ	H E S A P L A R						A Z I	Ç O Ğ U
	Ad		Boy	=	Eni	Yüks		
İnce Betonarme Demiri								
Biriktirme temel düz x ist. Q12	14	x	3,70	=	51,80			
Biriktirme temel pilye x ist.	14	x	3,84	=	53,76			
Biriktirme temel düz y ist.	14	x	3,70	=	51,80			
Biriktirme temel pilye y ist.	14	x	3,84	=	53,76			
Biriktirme filiz iç	48	x	1,25	=	60,00			
Biriktirme filiz dış	57	x	1,50	=	85,50			
					356,62	x	0,888	= 316,68
Biriktirme tabliye düz x ist.	18	x	3,70	=	66,60			
Biriktirme tabliye pilye x ist.	18	x	3,70	=	66,60			
Biriktirme tabliye düz y ist.	18	x	3,70	=	66,60			
Biriktirme tabliye pilye y ist.	18	x	3,70	=	66,60			
Terfi tabliye düz x ist.	21	x	4,11	=	86,31			
Terfi tabliye pilye x ist.	21	x	4,17	=	87,57			
Terfi tabliye düz y ist.	20	x	4,21	=	84,20			
Terfi tabliye pilye y ist.	20	x	4,27	=	85,40			
Perde boyuna demirleri	106	x	2,59	=	274,54			
Perde Enine demirleri iç	40	x	4,65	=	186,00			
Perde Enine demirleri dış	40	x	5,55	=	222,00			
Terfi Binası hatıl demirleri Yan ve Arka	12	x	3,75	=	45,00			
Terfi Binası hatıl Etriye Yan ve Arka	41	x	0,90	=	36,90			
Terfi Binası Kapı ve Pen. Üstü Enine	8	x	3,75	=	30,00			
Terfi Binası Kapı ve Pen. Üstü Boyuna	30	x	1,05	=	31,50			
					1.435,82	x	0,395	= 567,15
Toplam İnce B.A. Demiri						883,83	kg	0,88 ton

Oğuzhan ATEŞ
İnşaat Mühendisi

Ek 2: Yeni Tasarımı Yapılan Biriktirme Projesi Çizim ve Diğer Detayları

Yaklaşık Maliyet İcmali Tablosu

YAKLAŞIK MALİYET İCMALİ		
ÇORUM İLİ SUNGURLU İLÇESİ YORGALI KÖYÜNE AİT İÇME SUYU İNŞAATI YAPIMI İŞİ		
Sıra No	İşin Cinsi	Toplam
1	İNŞAAT İŞLERİ	32.230,96 TL
2	ELEKTRİK İŞLERİ	9.448,26 TL
	TOPLAM	41.679,22 TL

Malzeme Metraji Tablosu

YENİ TASARLANAN BİRİKTİRME HAZNESİ							
MALZEME METRAJİ							
Malzeme Yoğunlukları :							
Malzemenin Adı	Birimi	Yoğunluğu					
Kireç(sönmüş)	ton/m3	1,2					
Çimento	ton/m3	1,6					
Kum,çakıl	ton/m3	1,6					
Sıvalar(çimento harçlı)	ton/m3	2,0					
Sıvalar(kireç-çimento harçlı)	ton/m3	1,8					
Şap(çimento harçlı)	ton/m3	2,0					
Çimento-Kireç Miktarı :							
Poz No	Malzemenin Adı	Birimi	Toplam Miktarı	Birim Miktarı	Toplam Hacmi(m3)	Birim Ağırlığı(kg)	Ağırlığı(ton)
Y.18.001/C15	Tuğla Duvar (190*190*135) yap.	m2	23,360	0,027	0,631	250,0	0,158
16.006/İB	400 dozlu demirsiz beton	m3	0,680	0,400	-	-	0,272
16.024	400 dozlu demirli beton	m3	21,260	0,400	-	-	8,504
Y.27.501/01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması(dış cephe)	m2	26,22	0,033	0,865	300,0	0,260
Y.27.501/02	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması(İç cephe)	m2	19,65	0,033	0,648	225,0	0,146
Y.27.501/03	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması(tavan sıvası)	m2	4,00	0,025	0,100	225,0	0,023
Y.27.583	2,5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu sigalı şap yapılması	m2	7,29	0,025	0,182	400,0	0,073
Toplam							9,435
Kum-Çakıl Miktarı :							
Poz No	Malzemenin Adı	Birimi	Toplam Miktarı	Birim Kum + Çakıl	Toplam Hacmi(m3)	Yoğunluğu	Ağırlığı(ton)
16.006/İB	400 dozlu demirsiz beton	m3	0,680	1,160	0,789	1,6	1,262
16.024	400 dozlu demirli beton	m3	21,260	1,180	25,087	1,6	40,139
Y.27.501/01	250/350 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması(dış cephe)	m2	26,22	0,033	0,865	1,6	1,384
Y.27.501/02	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması(İç cephe)	m2	19,65	0,033	0,648	1,6	1,038
Y.27.501/03	200/250 kg çimento dozlu kaba ve ince harçla sıva yapılması(tavan sıvası)	m2	4,00	0,025	0,100	1,6	0,160
Y.27.583	2,5 cm kalınlığında 400 kg çimento dozlu sigalı şap yapılması	m2	7,29	0,025	0,182	1,6	0,292
Toplam					27,672		44,274
Q 8 - 16 İnşaat Demiri :							
Poz No	Malzemenin Adı	Miktarı(ton)					
Y.23.014	Q 8- 12 mm İnce Demir	0,840					
Y.23.015	Q 14-50 mm Kalm B.A. Demiri	1,490					
		Toplam					
		2,330					
Tuğla Miktarı :							
Poz No	Malzemenin Adı	Birimi	Miktarı	Birim Adedi	Toplam adedi(Bin ad.)	Birim Ağırlığı(kg)	Toplam Ağırlığı(ton)
Y.18.001/C15	Tuğla Duvar (190*190*135) yap.	m2	23,36	36,00	0,841	3,000	2,52

Paçal Kazı Birim Fiyat Cetveli Tablosu

MAKİNA İLE YAPILACAK HER DERİNLİK ve GENİŞLİKTE KAZI PAÇAL (P1) BİRİM FİYAT CETVELİ													
İŞİN ADI	KAZI EBATLARI				KAZI HACMI M3	MAKİNA İLE KAZI KLAS NİSBETLERİ MİKTARLARI (M3)							
	Baca	Uzun	Genişlik	Derinlik		TOPRAK		KÜSKÜ		YUMUŞAK KAYA		SERT KAYA	
	Adet	Mt	Mt	Mt		%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar	%	Miktar
Biriktirme binası yeri	-	5,00	5,00	5,00	125,000	60	75,000	30	37,500	10	12,500	0	0,000
							Y.15.001/2B		Y.15.006/2B		Y.15.010/4B		Y.15.014/5B
MAKİNA İLE GENİŞ VE DAR DER.KAZI TOPLAM (M3)					125,000		75,000		37,500		12,500		0,000
2018 BİRİM FİYATI (TL/M3)							4,63		6,80		11,29		24,04
MAKİNA İLE GENİŞ VE DAR DERİN KAZI TUTARLARI (TL)							347,25		255,00		141,13		0,00
MAKİNA İLE GENİŞ VE DAR DERİN KAZI PAÇAL BİRİM FİYATI					743,38	/	125,000	=	5,95	TL/M3			

Paçal Kazı Analiz Cetveli Tablosu

MAKİNE İLE YAPILACAK HER DERİNLİK ve GENİŞLİKTE KAZI ANALİZ CETVELİ							
İLİ : ÇORUM							
İŞİN BEYANI	KM.Sİ	Ara Mesafe Mt.	Toprak %	Küskü %	KAYA		DÜŞÜNCELER
					Yumuşak %	Sert %	
Biriktirme haznesi yeri	-	-	60	30	10	-	Makine ile

2018 Yılı programında bulunan içme suyu inşaatı kazı sınıfı yukarıdaki gibi tespit edilmiştir.

Nakliye Analizi Tablosu

ÇORUM SUNGURLU İLÇESİ YORGALI KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI NAKLİYE ANALİZİ (Taşıma Bedeli Hesabı)

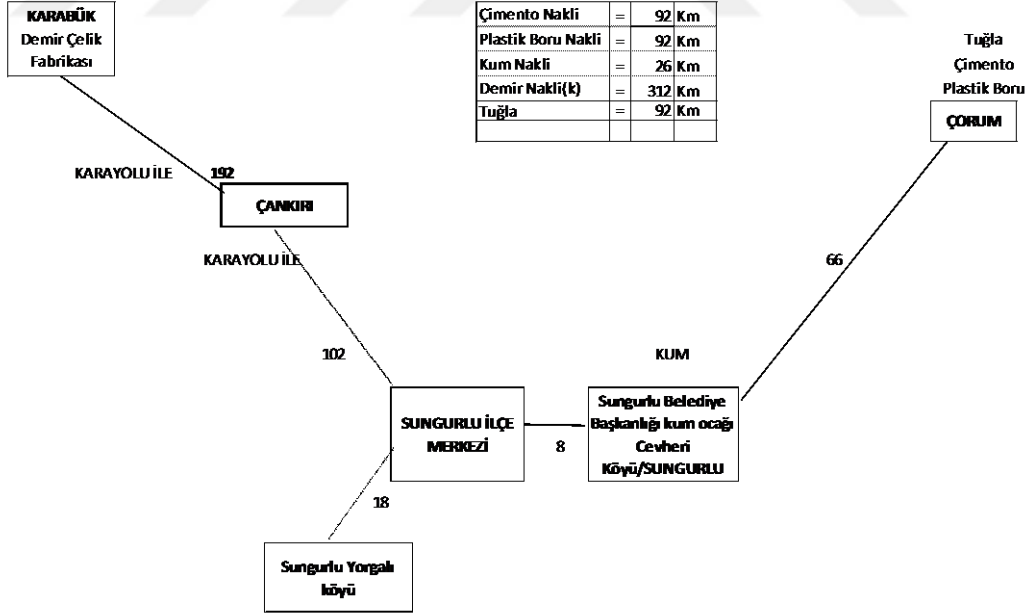
Taşıma Formülü (F)=K.A.Y.(0,0007xM+0,01)

Katsayılar	Malzeme cinsi			
	Tuğla			
K:Kamyon katsayısı (Poz no:02.017) (2018 yılı için 278)	278			
A:Taşıma gücü katsayısı	1,05			
Y:Yoğunluk	1			
M:Taşıma mesafesi(Karayolu)	92			
Müteahhit karı(%25)	1,25			
Nakliye Birim Fiyatı(TL/TON)(Karayolu)	27,15			

NOT:Tuğla dışındaki taşımaya esas malzemeler için K.G.M pozları kullanılmıştır.

Nakliye Krokisi Tablosu

ÇORUM SUNGURLU İLÇESİ YORGALI KÖYÜ İÇME SUYU İNŞAATI NAKLİYE KROKİSİ



A Katsayısı Tutanağı Tablosu

MALZEME OCAKLARI MESAFESİ VE A KATSAYISI TESBİT TUTANAĞI

Çorum Sungurlu ilçesi Yorgalı Köyü içme suyu inşaatı projesinin uygulama safhasında taşımaya esas malzemenin alınacağı ocak ve A katsayılarını tespit etmek üzere, Çorum İl Özel İdaresinin 08/01/2018 tarih ve 267 sayılı Oluru ile kurulan komisyonumuz, inşaat sahası ile ocak yeri (fabrika) arasındaki yolları yerinde tetkik etmek suretiyle malzeme cinslerine göre ayrı ayrı olmak üzere A katsayıları, malzeme ocakları ve inşaat sahasına olan mesafeleri aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir.

İŞİN ADI	TAŞIMAYA ESAS OLAN MALZEME CİNSİ	MALZEMENİN ALINACAĞI OCAK	TAŞIMA MESAFESİ (KM)	A KATSAYISI (RAKAMLA-YAZI İLE)
Yorgalı Köyü İçmesuyu İnşaatı	Plastik Boru	Çorum Merkez	92	1,05 (Bir virgül beş)
"	Çimento	Çorum Çimento Fab.	92	1,05 (Bir virgül beş)
"	Tuğla	Çorum Tuğla Fabrikaları	92	1,05 (Bir virgül beş)
"	Kum - Çakıl	Çorum Sungurlu Belediyesi Kum ocağı Cevheri köyü/SUNGURLU	26	1 (Bir)
"	Demir	Karabük Demir Çelik Fab.	312	1,10 (Bir virgül on)

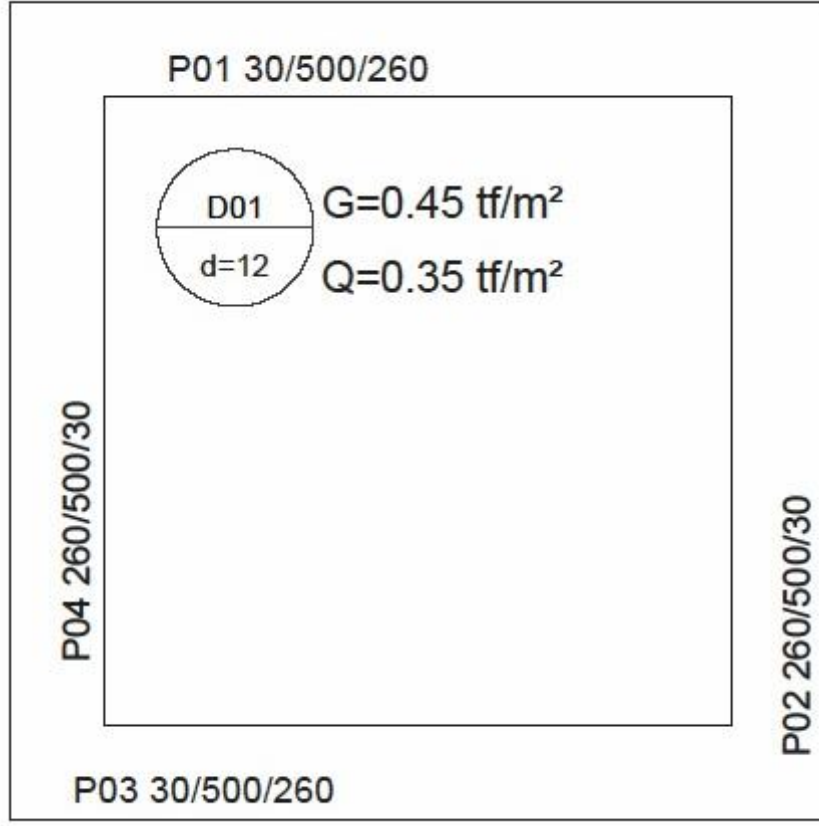
Metraj Cetveli

YENİ BİRİKTİRME HAZNESİ METRAJI							SAYFA : 1 / 2		
İ Ş İ N C İ N S İ	H E S A P L A R						A Z I	Ç O Ğ U	
	Ad		Boy		Eni	Yüks			
Makinalı Geniş derin paçal kazı									
Biriktirme alanı			5,00	x	5,00	x	5,00	125,000	125,00 m3
Makinalı Dolgu									
Biriktirme kenarları	2	x	5,00	x	1,20	x	5,00	60,000	91,20 m3
	2	x	2,60	x	1,20	x	5,00	31,200	
400 Dz. Demirsiz Beton									
Biriktirme temel altı	1	x	2,60	x	2,60	x	0,10	0,676	0,68 m3
400 Dz. Demirli Beton									
Diğer metraj listesinden								21,262	21,26 m3
350/500 Dz . Sıva yapılması									
Terfi tavan iç	1	x	2,00	x	2,00			4,00	
Terfi yan duvarlar iç	2	x	2,00	x	2,95			11,80	
Terfi yan duvarlar dış	2	x	2,60	x	2,95			15,34	
Terfi arka duvar iç	1	x	2,00	x	2,40			4,80	
Terfi arka duvar dış	1	x	2,60	x	2,40			6,24	
Terfi ön duvar iç	1	x	2,00	x	2,65			5,30	
Terfi ön duvar dış	1	x	2,60	x	2,65			6,89	
Terfi minha kapı	-2	x	2,10	x	0,90			--	-3,78
Terfi minha pencere	-2	x	0,60	x	0,60			--	-0,72
									49,87 m2
Akrilik Esaslı Cephe Boyası									
Terfi tavan iç	1	x	2,00	x	2,00			4,00	
Terfi yan duvarlar iç	2	x	2,00	x	2,95			11,80	
Terfi yan duvarlar dış	2	x	2,60	x	2,95			15,34	
Terfi arka duvar iç	1	x	2,00	x	2,40			4,80	
Terfi arka duvar dış	1	x	2,60	x	2,40			6,24	
Terfi ön duvar iç	1	x	2,00	x	2,65			5,30	
Terfi ön duvar dış	1	x	2,60	x	2,65			6,89	
Terfi minha kapı	-2	x	2,10	x	0,90			--	-3,78
Terfi minha pencere	-2	x	0,60	x	0,60			--	-0,72
									49,87 m2
Katran badana yapılması									
Biriktirme alt dış	4	x	2,60	x	4,00			41,60	41,60 m2
Düz yüzeyli B.A. Kalıbı									
Diğer metraj listesinden								139,05	139,05 m2
Çelik Borud.Kalıp İskelesi (0-4 m. arası)									
Biriktirme tabliyesi			2,00	x	2,00	x	4,36	17,440	
Manevra tabliyesi			2,00	x	2,00	x	2,95	11,800	29,24 m3
1,5 mm çift kompenantlı malz. Ya da hdpe levhalarla su yalıtımı (Malzeme ve işçilik Dahil) yapılması									
Biriktirme tabanı (iç)	1	x	2,00	x	2,00			4,00	
Biriktirme iç kenarlar	4	x	2,00	x	4,36			34,88	38,88 m2
500 Dz. Şap yapılması (2.5 cm)									
Terfi Tabliye üstü			2,70	x	2,70				7,29 m2

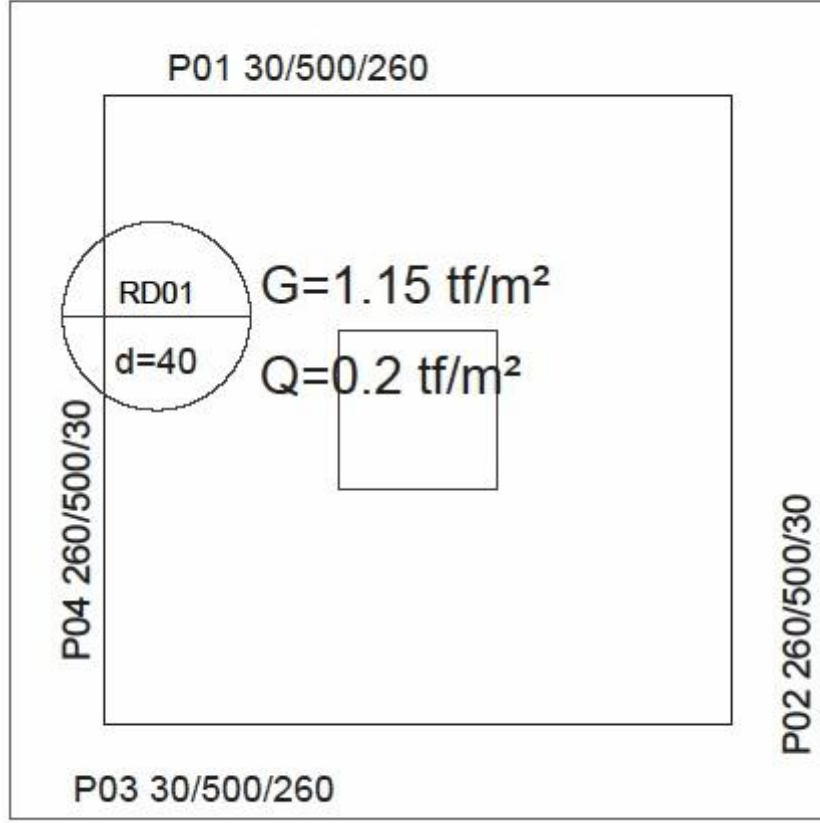
YENİ BİRİKTİRME HAZNESİ METRAJİ

SAYFA : 2 / 2

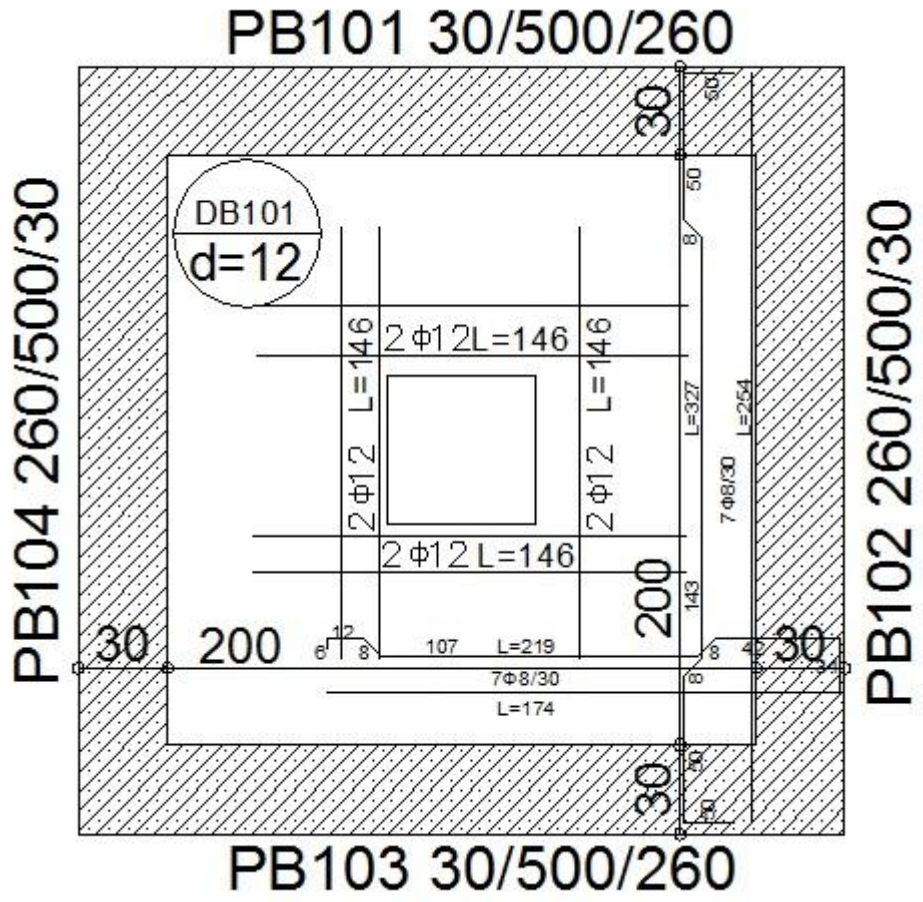
İ Ş İ N C İ N S İ	H E S A P L A R						A Z I	Ç O Ğ U
	Ad		Boy		Eni	Yüks		
Tuğla Duvar (19*19*13.5)								
Terfi Binası yanlar	2	x	2,60	x	2,40		12,480	
Terfi Binası Arka cephe	1	x	2,60	x	2,40		6,240	
Terfi Binası Ön cephe	1	x	2,60	x	2,65		6,890	
Terfi minha kapı	-1	x	2,10	x	0,90		-1,890	
Terfi minha pencere	-1	x	0,60	x	0,60		-0,360	23,36 m2
<u>Her renk ve desende seramik kaplama</u>								
Terfi binası tabanı	1	x	2,00	x	2,00		4,000	
Süpürgelik	4	x	2,00	x	0,10		0,200	4,20 m2
<u>Demir ,kapı ,pencere yapılması</u>							Tahmini	150,00 kg
<u>Yağlı Boya Yapılması</u>								
Kapı	2	x	2,10	x	0,90		3,78	
Pencere	2	x	0,60	x	0,60		0,72	4,50 m2
<u>İnce Betonarme Demiri</u>								
Toplam İnce B.A. Demiri						838,41	kg	0,84 ton
Toplam Kalın B.A. Demiri						1.494,56	kg	1,49 ton
Toplam B.A. Demiri						2.332,97	kg	2,33 ton
						Oğuzhan ATEŞ İnşaat Mühendisi		



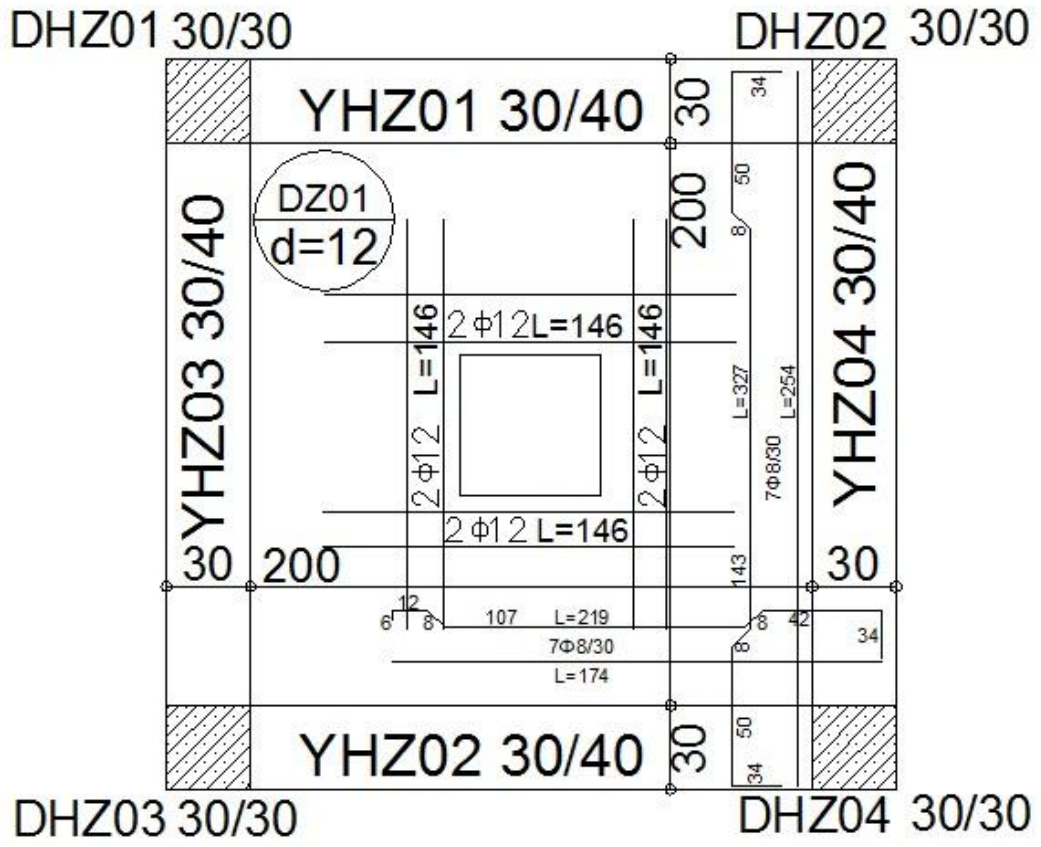
Bodrum Kat Genel Yerleşim Şekli



Yapı Temeli Genel Yerleşim Şekli

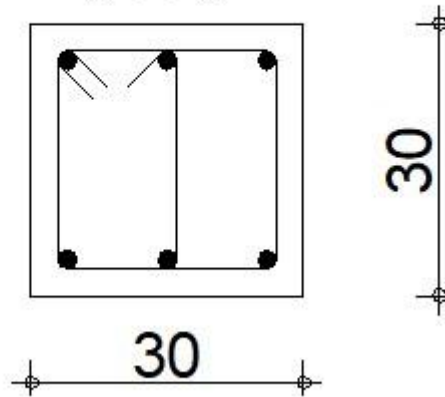


Bodrum Kat Kalıp Planı

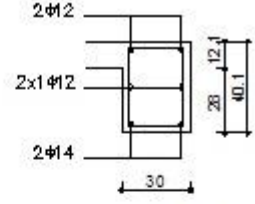
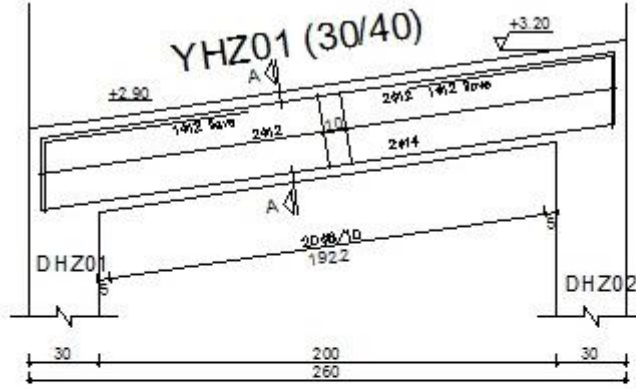


Zemin Kat Kalıp Planı

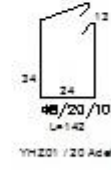
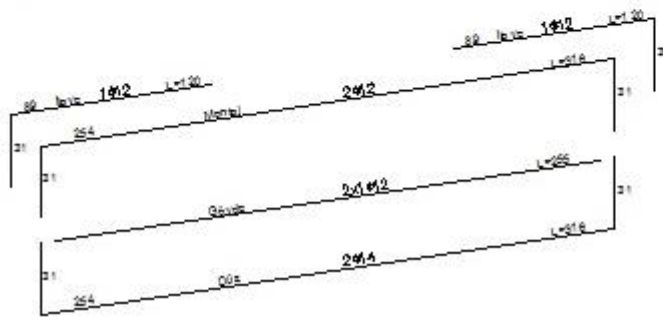
Etr. $\phi 8/15/10/10$
 $6 \phi 16$



Zemin Kat Kolon (DHZ 01,02,03,04) Detayı

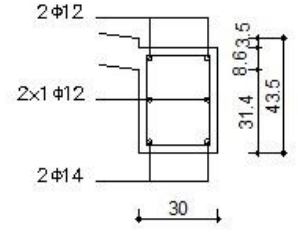
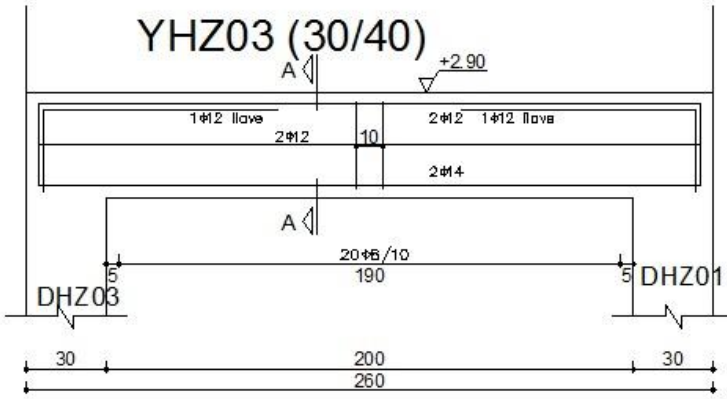


KESİT A-A
YHZ01

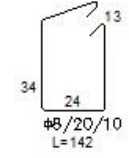
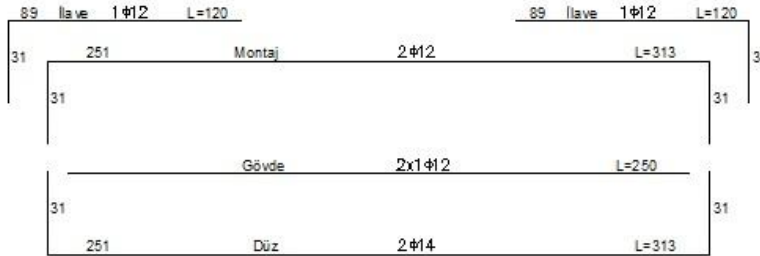


YHZ01 / 20 Adet

Zemin Kat Kiriş (01,02) Detayları

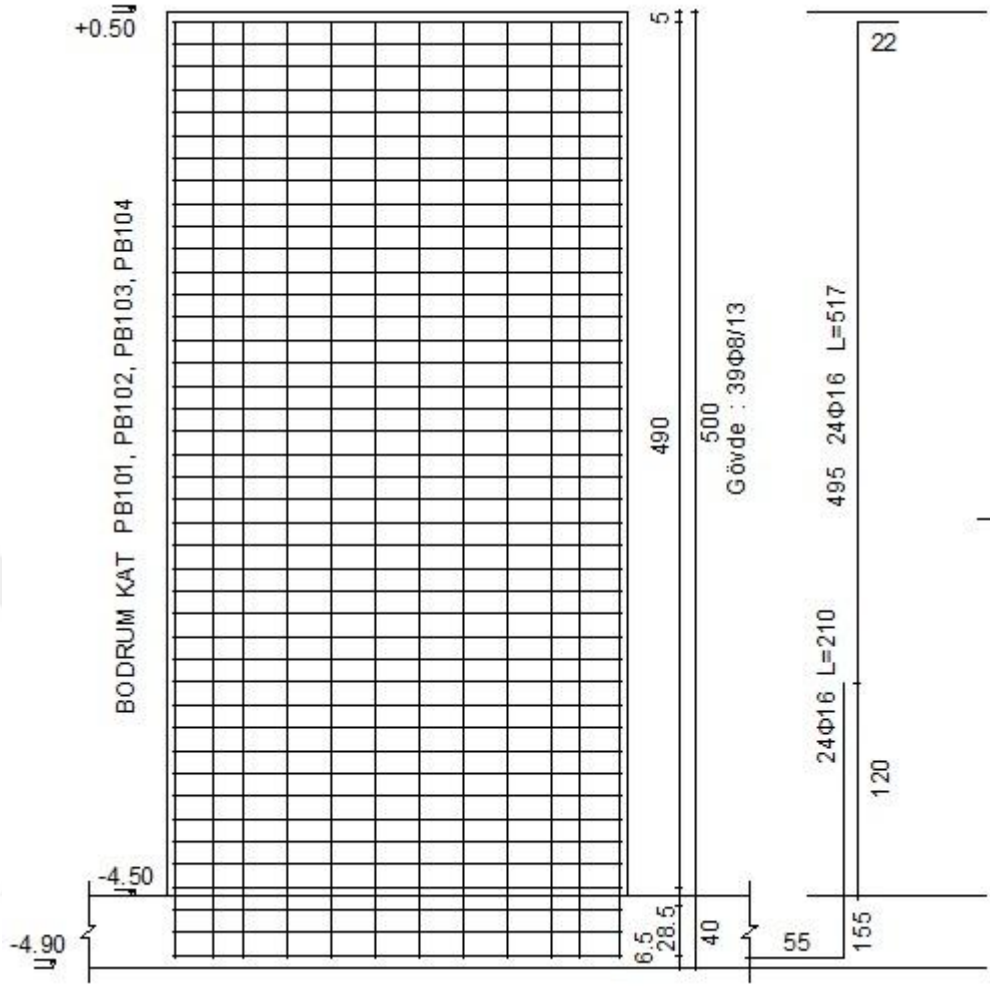


KESİT A-A
YHZ03

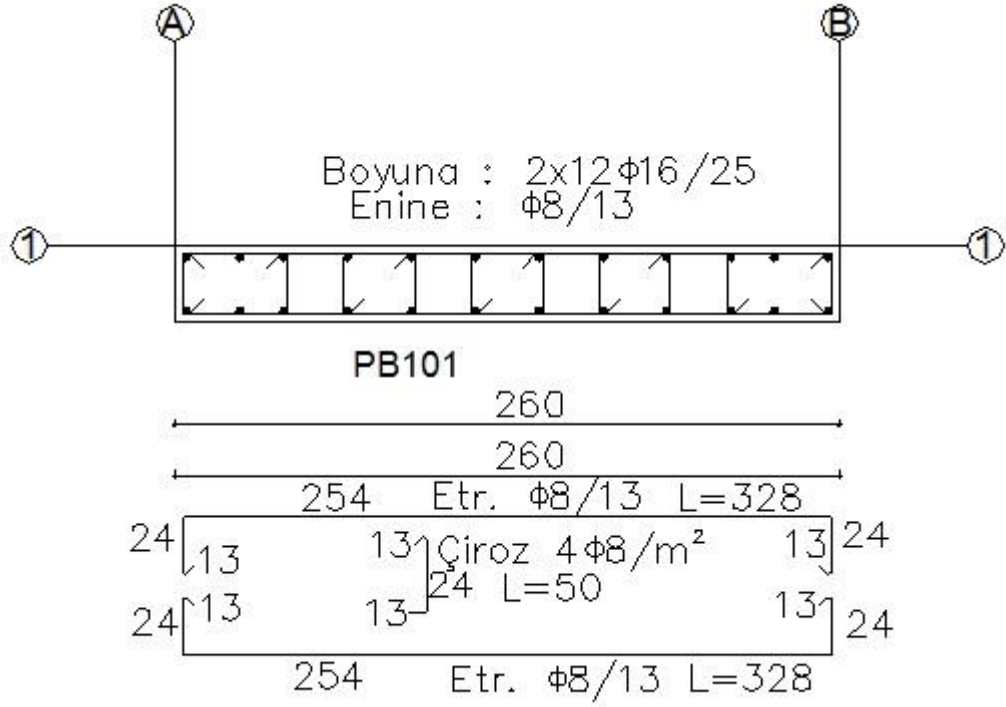


YHZ03 / 20 Adet

Zemin Kat Kiriş (03,04) Detayları



Perde Detayı-1



Perde Detayı-2

Kolon ve Perde Donatı Tablosu

Kolon Donatı Tablosu

Kat No		ZEMİN KAT
Kolon No		
DH01	Boyutlar	30/30
	Boyuna	6 φ16
	Etriye	8/15/10/10
DH02	Boyutlar	30/30
	Boyuna	6 φ16
	Etriye	8/15/10/10
DH03	Boyutlar	30/30
	Boyuna	6 φ16
	Etriye	8/15/10/10
DH04	Boyutlar	30/30
	Boyuna	6 φ16
	Etriye	8/15/10/10

Perde Donatı Tablosu

Kat No		BODRUM KAT
Panel No		
P01	Boyutlar	260/30
	Boyuna	φ16/25
	Enine	φ8/13
P02	Boyutlar	30/260
	Boyuna	φ16/25
	Enine	φ8/13
P03	Boyutlar	260/30
	Boyuna	φ16/25
	Enine	φ8/13
P04	Boyutlar	30/260
	Boyuna	φ16/25
	Enine	φ8/13

Bodrum Kat Döşemeleri Ters Sehim Değerleri

Ad	Sehim
D01 - 1	0 mm
D01 - 2	0 mm
RD01 - 1	0 mm
RD01 - 2	0 mm

Zemin Kat Kirişleri Ters Sehim Değerleri

Ad	Sehim
YH01	0.1308 mm
YH02	0.1305 mm
YH04	0.1279 mm
YH03	0.1255 mm

Zemin Kat Döşeme Ters Sehim Değerleri

Ad	Sehim
D01 - 1	0 mm
D01 - 2	0 mm

Zemin Kat Yatay Kirişleri Donatı Tablosu

Ad	Boyut	Sol Üst	Sol Alt	Montaj	Düz	Pilye	Sağ Üst	Sağ Alt	Enine	Gövde
YHZ01	30/40	1 ϕ 12	-	2 ϕ 12	2 ϕ 14	-	1 ϕ 12	-	ϕ 8/20/10	2*1 ϕ 12
YHZ02	30/40	1 ϕ 12	-	2 ϕ 12	2 ϕ 14	-	1 ϕ 12	-	ϕ 8/20/10	2*1 ϕ 12
YHZ03	30/40	1 ϕ 12	-	2 ϕ 12	2 ϕ 14	-	1 ϕ 12	-	ϕ 8/20/10	2*1 ϕ 12
YHZ04	30/40	1 ϕ 12	-	2 ϕ 12	2 ϕ 14	-	1 ϕ 12	-	ϕ 8/20/10	2*1 ϕ 12

KAYNAKLAR

1. K.H İçmesuyu Ön Proje (ETÜT) ve Proje Teknik Şartnamesi, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüt ve Proje Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2004.
2. Çorum İl Özel İdaresi Su ve Kanal Hizmetleri Müdürlüğü DerinDalgıç Elektromotopomp Grubu ve Gerekli Diğer Malzemeler Özel Teknik Şartnamesi
3. Su Getirme Etüt ve Proje Bilgisi, Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Etüt ve Proje Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2000.
4. Muslu, Y., Su ve Atık Su Mühendisliği, Su Temini ve Atık Suların Uzaklaştırılması, Tip Projeler, Proje Misalleri, Su Vakfı Yayınları, İstanbul, 2001
5. Karpuzcu, M., Su Temini ve Çevre Sağlığı, Kubbealtı Neşriyatı, İstanbul, 2005
6. Anadolu'da Suyun İzi, Hülagu Kozanoğlu, Anadolu'da Su Medeniyeti Dizisi: 4 Yayın No: 7 Aski Genel Müdürlüğü Yayınları Ankara, 2013
7. Ay, M., Su Kalitesi Parametrelerinin Yapay Zeka Yöntemleri İle Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Kayseri, 2014
8. Yaşlak, Y.Y., Tek ve Çok Gözlu Betonarme Dikdörtgen Su Depolarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir, 2012
9. Çelebioğlu, M.F., Silindirik Su Deposu Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2004
10. Altan, M., GÜLER, K., Betonarme Su DepolarınınTasarımı, İmoMeslekiçi Eğitim Semineri, İstanbul, 2008
11. Gedik, N., Su Temini ve Çevre Sağlığı Ders Notları, Balıkesir Üniversitesi Müh.Mim.Fak.
12. Erdemgil, N., Su Getirme, Bilim Yayınları, 1995
13. Atasoy, A.D., Su Temini Ders Notları
14. www.ilbank.gov.tr
15. www.hksboru.com
16. www.grundfos.com.tr
17. www.alarko-carrier.com.tr
18. www.impo.com.tr
19. www.vansan.com.tr
20. www.or-fa.com

ÖZGEÇMİŞ

03.06.1981 yılında doğan Oğuzhan ATEŞ, lise öğrenimini Konya Mehmet Akif Ersoy Lisesinde tamamlamıştır. 1999 yılında kazandığı Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünü 2007 yılında bitirmiştir.

2012 yılında yüksek lisans eğitimine Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında başlamıştır. Doç. Dr. Ziyafeddin BABAYEV danışmanlığında hazırladığı “Betonarme Su Biriktirme Haznelerinin Tasarımı” başlıklı teziyle 2019 yılında mezun olmuştur.

2008 yılından beri Çorum İl Özel İdaresinde çalışan Oğuzhan ATEŞ, evlidir.

İletişim Bilgileri

Adres: Çorum İl Özel İdaresi- Ankara yolu 2.km ÇORUM

Telefon: (555) 518 72 94

E-posta: ates127@yahoo.com.tr