GENEL VAZİYET
ve
HİDROLİK PROFİL

Prof. Dr. Eyüp DEBİK

17.12.2018

Genel Vaziyet

- Ünitelerin fiziksel yerleşimi
  - Arıtma ünitelerinin,
  - Bağlantı kanallarının,
  - Yol ve park alanlarının,
  - Yönetim binasının,
  - Bakım ve onarım kısımları vb…

  dikkatle ele alınmalıdır.

  - Doğal ve sosyolojik unsurlar

Doğru Yaklaşım

- Arıtma sahasının çekiciliği artırılmalı,
- Prosesin işletme ihtiyaçlarına uygun olmalı,
- Tesis personelinin bakım ihtiyaçlarına cevap vermeli,
- Yapım ve işletme masraflarını minimize etmeli,
- Gelecekte oluşabilecek ihtiyaçlara cevap verebilecek esneklikte olmalı,
- Arıtma üniteleri ve peyzaj birbiri ile uyumlu olmalı

Ünitelerin Yerleşimi

- Alan Topografyası ve Jeolojisi
  - Alanın eğiminin cazibeli akış olacak şekilde kullanımı
  - Kazı dolgu işlemlerini minimize edecek şekilde yerleşim
  - Peyzaj işlemleri yapılırken çevre ile uyumlu olmalı
  - Çevre düzenlemesi arazinin yapısını, doğal sınırlarını ve drenaj yapısını bozmamalı
  - Arazide erozyon ve çamur oluşumu minimize edilmeli
  - Çevre düzenlemesi halihazır kullanıma uygun olmalı
  - Arıtma tesisinde kullanılan binalar ile etraftaki yerleşim uyumlu yapılabilir

Ünitelerin Yerleşimi

- <u>Temel ile İlgili Hususlar</u>
  - Ağır yapıların, binaların ve arıtma ünitelerinin yerleşeceği kısımlarda zemin özelliklerinin dikkate alınması
  - Zemin taşıma kapasitesi, yeraltı suyu seviyesi ve kaldırma etkisi
  - Betonarme yapıların (havuzlar ve filtreler gibi), beklenmeyen çökmelerin minimize edilmesi için diğer yapılardan ayrılması

Ünitelerin Yerleşimi

- Servis Yolları
  - Ekipmanların tesisin herhangi bir noktasına ulaşmasını sağlamalı
  - Çalışanların ve ziyaretçilerin park ihtiyaçlarını karşılamalı
  - Tesis girişinden itibaren çalışanlar ve ziyaretçilerin yollarının tesis trafiğinden ayrılmasını sağlamalı
  - Gerekli işaretler kullanılmış olmalı

Ünitelerin Yerleşimi

- <u>Koku ve aerosol kaynakları</u>
  - Rüzgar yönü, koku ve aerosol probleminin yerleşime ulaşmayacağı şekilde seçilmeli
  - Bu yapılar birbirine yakın olmalı ve gerekli görülürse üzeri örtülmeli
  - Tampon bölge, ağaçlandırma ve yoğun bitkilendirme gibi doğal bariyerler kullanılmalı

Ünitelerin Yerleşimi

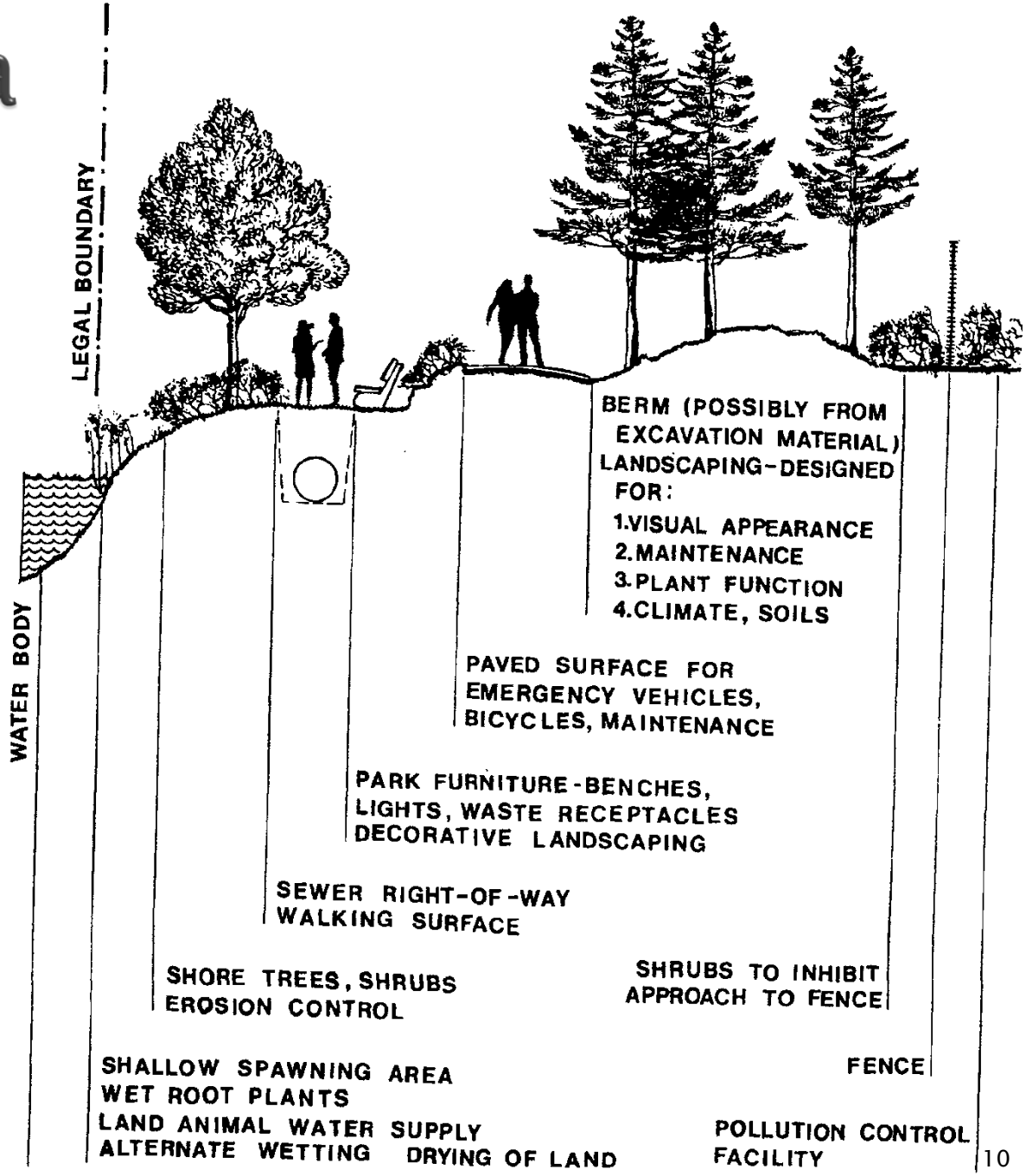
- <u>Gürültü Kaynakları</u>
  - Pompa, jeneratör, blower ve kompresör gibi ekipmanlar izole edilmeli
  - Gerekli olduğunda ses bariyerleri yapılmalı
  - Araçlardan dolayı oluşacak gürültü de dikkate alınmalı

Binalar (Tesis çalışanları, ziyaretçiler ve tesis ekipmanları için)

- Kalabalık ve dağınık görüntüyü önlemek ve verimi artırmak için binalar gruplandırılabilir
- Binalar tesisin istenmeyen görüntüsünü perdelemek için de kullanılabilir
- Isınma, soğutma, havalandırma ve aydınlatmadan tasarruf edilecek şekilde binalar dizayn edilmeli
- Bina alanları gelecekte çalışacak kişilere yeterli olmalı
- Yönetim binası, girişe yakın ve halkın görebileceği bir yerde olmalı
- Yönetim binası; çalışma odaları, laboratuvar, kontrol odası, duş, tuvalet ve soyunma odalarına sahip olmalı
- Yönetim binası, ziyaretçilerin bekleyeceği ve bilgi alabileceği alanlara sahip olmalı
- Diğer binalar; makine atölyesi, depo, garaj ile pompa, kompresör, kimyasal ve enstrümanlar için gerekli binalar olarak sayılabilir.

Kıyı Planlama

- Kıyı erozyonu, su yollarının çamurlaşması ve önemli ekolojik unsurların zarar görmesi gibi hususlar önlenmeli
- Tesis; kıyıdaki açık alanlar, rekreasyon alanları gibi diğer kullanım amaçlarından yeterince geride konumlanmalı



Taşkın Alanı Oluşturmama

- Tesis sahasında taşkın oluşumu önlenmeli
- Gerekirse tesisin kotu taşkın seviyesinin üzerinde olacak şekilde yükseltilmeli
- Gerekli olduğu durumda taşkın koruma seddeleri yapılmalı
- Tesiste oluşacak yağış sularının toplanması için gerekli düzenleme yapılmalı

- Peyzaj
  - Mevcut saha bitki örtüsü, ağaçlar ve çalılar değerlendirilerek kullanılmalı
  - Erozyon ve yüzey akışı önlemek, kötü görünümü azaltmak, koku ve gürültüyü önlemek için ağaçlandırma yapılmalı

- Aydınlatma
  - Emniyetli işletme, verimlilik ve güvenlik için saha aydınlatılmalı
  - Yapılar ve peyzaj yapılarının aydınlatılması sağlanmalı

Tesis Altyapısı (Elektrik, Su Hatları, Doğal Gaz, Telefon ve İletişim Hatları, Çıkış Kanalları)

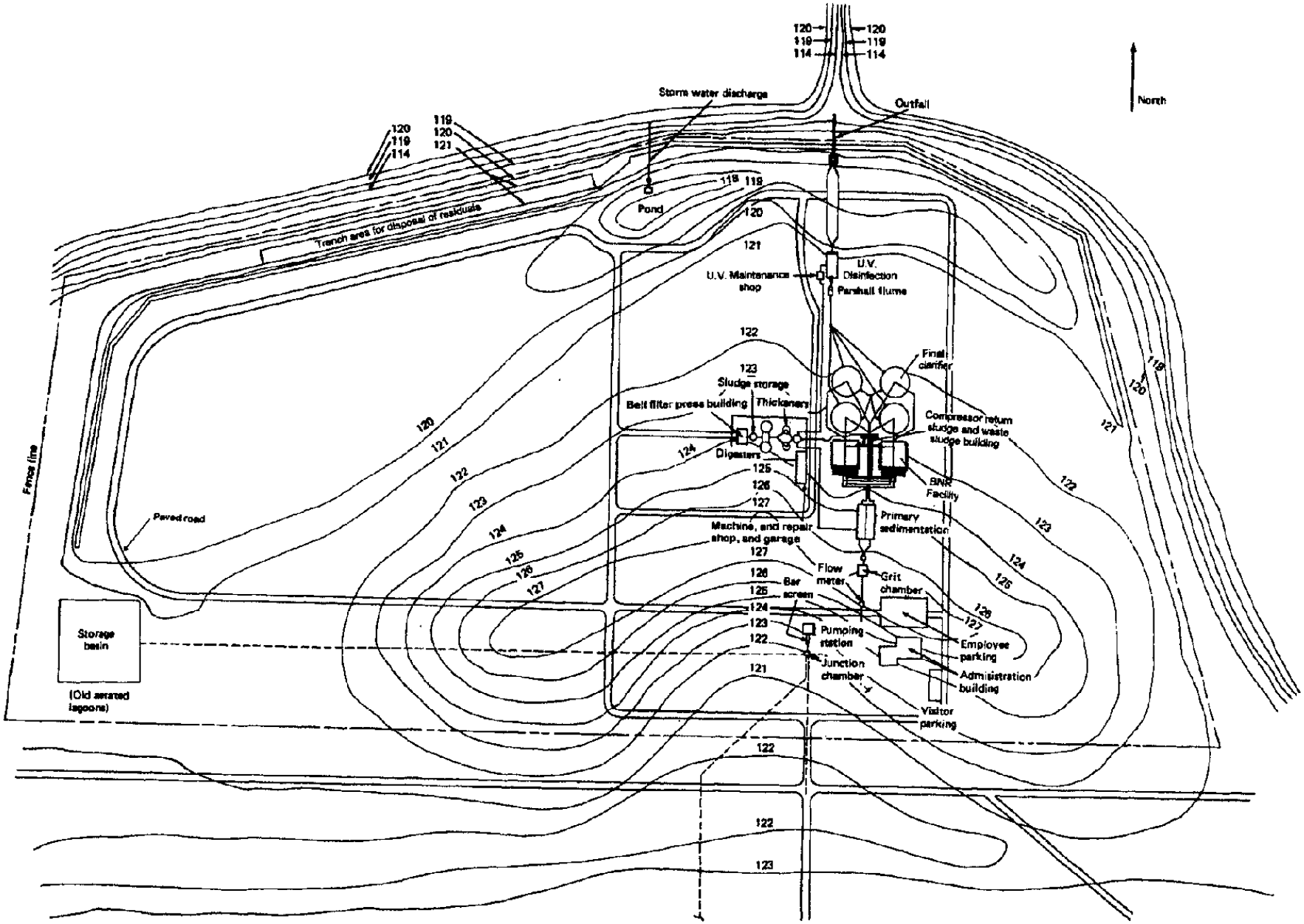
- Büyük tesislerde detaylı bir fizibiliteden sonra atıksudan enerji üretimi düşünülebilir
- Binaların sıcak su ve ısınma ihtiyaçları ile çürütücünün ısıtılması için enerji gerekli olabilir
- Bütün altyapı tesisleri tesis genel vaziyetinde detaylı bir şekilde gösterilmeli

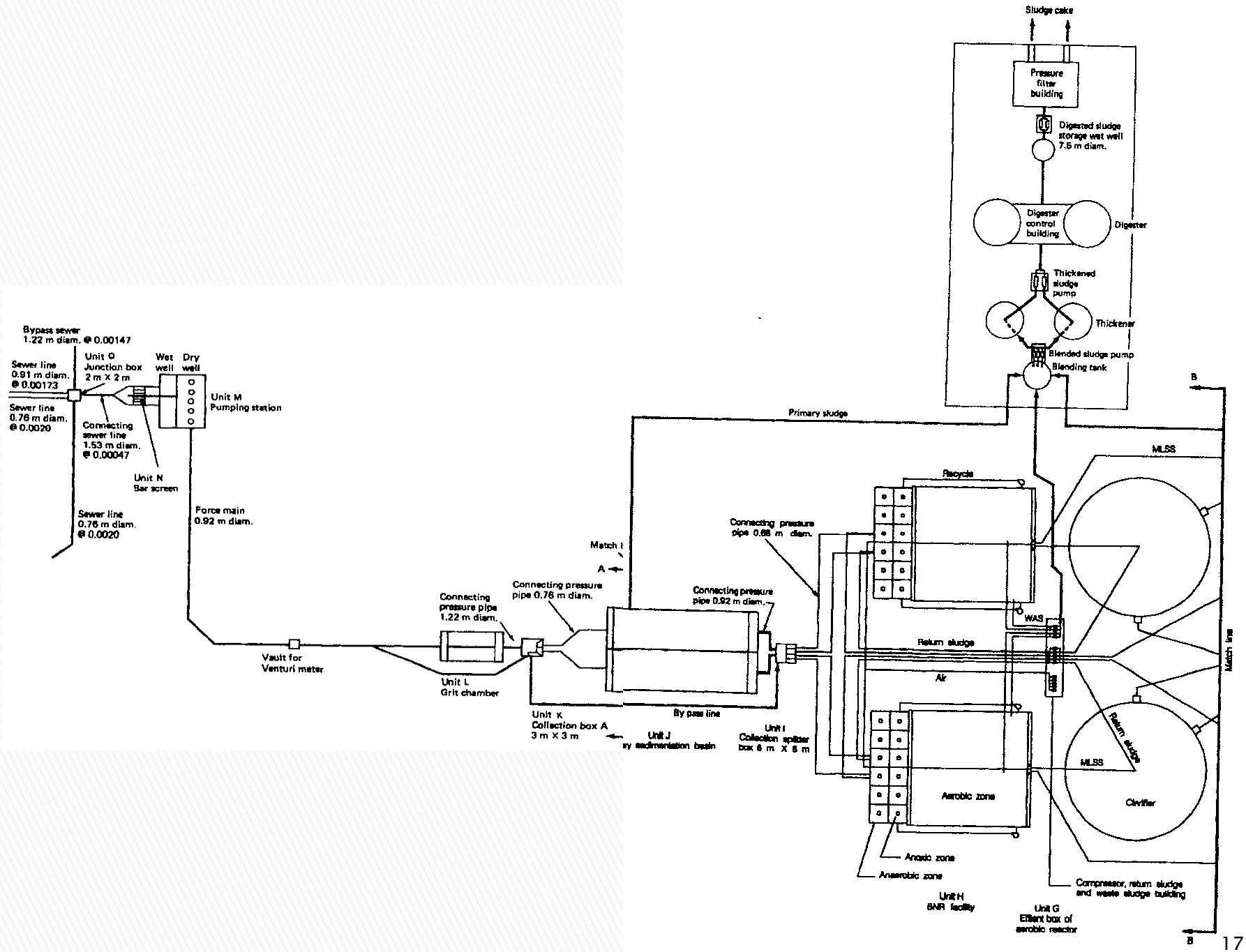
İş Sağlığı ve Güvenliği

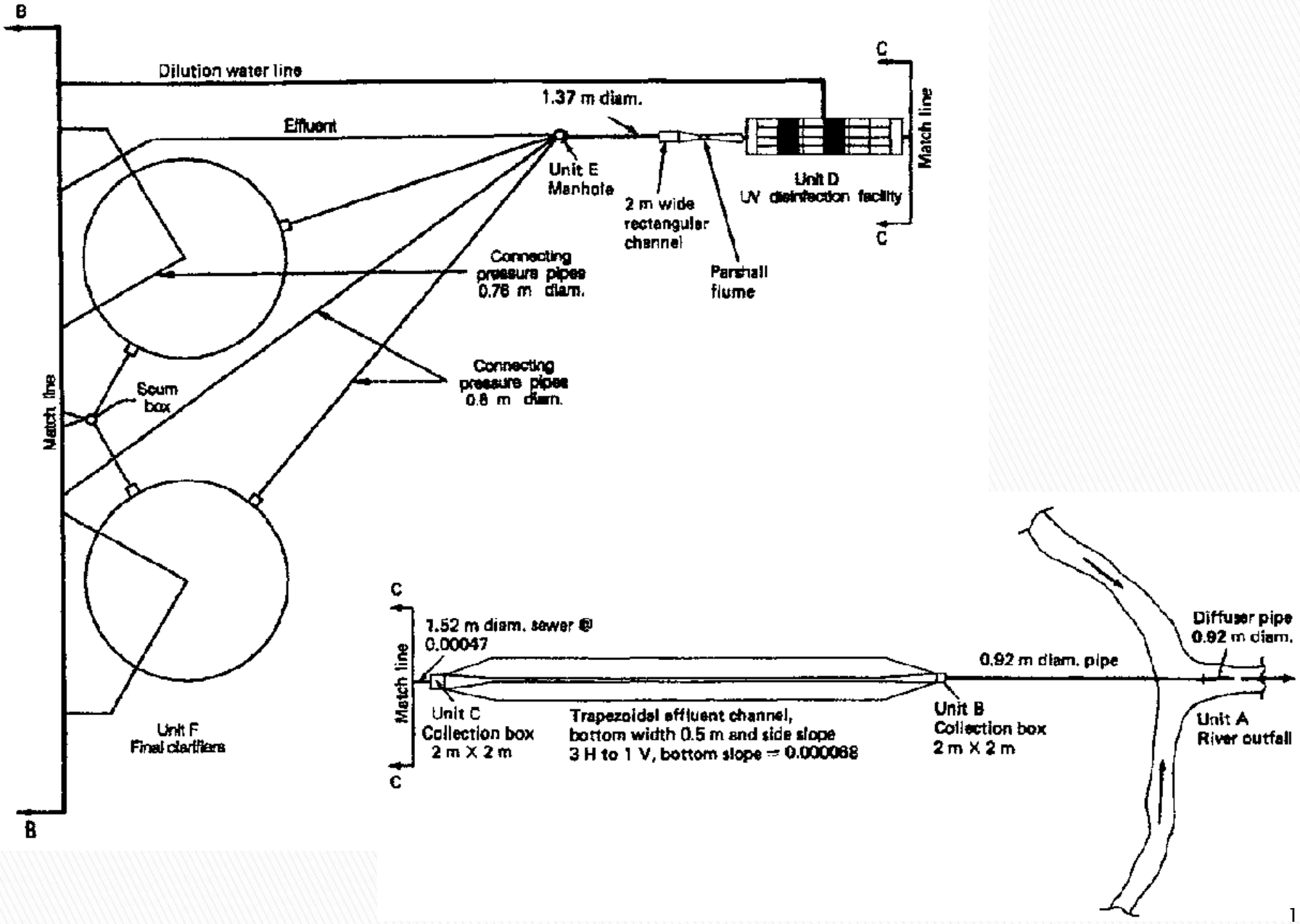
- Kimyasallar ve kimyasal işleme
- Biyolojik vektörler
- Toksik gazlar
- Yangından korunma
- Patlama
- Elektrik çarpmaları
- Dönen ekipmanlarla ilgili tehlikeler
- Malzeme ve ekipmanlarla ilgili işlemler
- Düşme ve boğulmalar

- Tesis Güvenliği
  - Tesise bütün girişler kontrol edilmeli
  - Çit ve benzeri yapılar bütün tesis sahasını kuşatmalı
  - Bütün girişlerde tesisin sahibinin ismi yazmalı

- Gelecekteki Genişlemeler
  - Gelecekteki alan ihtiyaçları
  - En az işletme kesintisi ile tesis genişletmenin sağlanması
  - En az işletme kesintisi ile tesis modifikasyonunun sağlanması


North
Storm water discharge
Outfall
Pond
Trench area for disposal of residuals
U.V. Maintenance shop
U.V. Disinfection
Parshall flume
Final clarifier
Sludge storage
Belt filter press building
Thickeners
Digesters
Compressor return sludge and waste sludge building
BNR Facility
Primary sedimentation
Machine, and repair shop, and garage
Flow meter
Grit chamber
Bar screen
Pumping station
Junction chamber
Employee parking
Administration building
Visitor parking
Storage basin
(Old aerated lagoons)
Paved road
Fence line


Sludge cake
Pressure filter building
Digested sludge storage wet well 7.6 m diam.
Digester control building
Digester
Thickened sludge pump
Thickener
Blended sludge pump
Blending tank
B
Primary sludge
MLSS
Recycle
Bypass sewer 1.22 m diam. @ 0.00147
Sewer line 0.91 m diam. @ 0.00173
Unit O Junction box 2 m X 2 m
Wet well
Dry well
Unit M Pumping station
Sewer line 0.76 m diam. @ 0.0020
Connecting sewer line 1.53 m diam. @ 0.00047
Unit N Bar screen
Sewer line 0.76 m diam. @ 0.0020
Force main 0.92 m diam.
Match I
A
Connecting pressure pipe 0.76 m diam.
Connecting pressure pipe 1.22 m diam.
Connecting pressure pipe 0.92 m diam.
Connecting pressure pipe 0.68 m diam.
WAS
Return sludge
Air
Vault for Venturi meter
Unit L Grit chamber
Unit K Collection box A 3 m X 3 m
By pass line
Unit J
Unit I Collection splitter box 6 m X 6 m
Return sludge
MLSS
Aerobic zone
Clarifier
Anoxic zone
Anaerobic zone
Unit H BNR facility
Compressor, return sludge and waste sludge building
Unit G Effluent box of aerobic reactor
Match line
B


B
Dilution water line
1.37 m diam.
Effluent
C
Match line
Unit E
Manhole
2 m wide
rectangular
channel
Unit D
UV disinfection facility
C
Connecting
pressure pipes
0.76 m diam.
Parshall
flume
Connecting
pressure pipes
0.6 m diam.
Scum
box
Match line
Unit F
Final clarifiers
B
C
1.52 m diam. sewer @
0.00047
Match line
Unit C
Collection box
2 m X 2 m
Trapezoidal effluent channel,
bottom width 0.5 m and side slope
3 H to 1 V, bottom slope = 0.000068
C
0.92 m diam. pipe
Unit B
Collection box
2 m X 2 m
Diffuser pipe
0.92 m diam.
Unit A
River outfall

Ataköy Atıksu Arıtma Tesisi

Paris Atıksu Arıtma Tesisi

HİDROLİK PROFİL

- Hidrolik profil atık suyun deşarj edileceği noktaya göre belirlenir.
- Bir tesiste hidrolik profil hazırlanmasında göz önünde bulundurulması gereken temel prensipler şunlardır:
  - Hidrolik profil, pik ve ortalama tasarım debisi ile minimum başlangıç debisi için hazırlanır.
  - Hidrolik profil, genellikle tesis içindeki tüm ana su hatları için hazırlanır.
  - Arıtma tesisindeki toplam yük kaybı, arıtma üniteleri, bağlantı boruları ve diğer detay kısımlardaki yük kayıplarının toplamıdır.
  - Arıtma ünitesindeki yük kayıpları şunlardır:
    - a. Atıksu giriş yapılarındaki yük kayıpları,
    - b. Atıksu çıkış yapılarındaki yük kayıpları,
    - c. Ünitedeki yük kayıpları,
    - d. Diğer kayıplar.

Hidrolik Kontrol Noktaları

- Hidrolik kontrol noktaları, debi ve su seviyesi arasında bir ilişkinin olduğu noktalardır.

- Hidrolik profil bu noktalar yardımıyla belirlenebilir.

- Savaklar ya da kritik derinliğin oluştuğu noktalar hidrolik kontrol noktalarıdır.

Savaklar

- Genellikle dikdörtgen savaklar; kum tutucu, havalandırma havuzu ve klor temas tankı gibi yapılarda kullanılırlar.

- Bu durumda savaklar havuz içerisindeki su seviyesinin kontrolünü sağlarlar.

Batmış ve Batmamış Savaklar

- Genelde savaklar batmamış savak (serbest naplı) olarak tasarlanır.
- Batmış savaklarda akım kararsızdır.
- Mansap tarafındaki su seviyesi memba kısmını da etkiler.
- Batmamış savaklarda fazla yük kaybı olur.

Nehir Rejimi ve Sel Rejimi

- Arıtma tesislerinin hidroliği dizayn edilirken iki akım tipine göre işlem yapılır:

- Nehir rejimi: Bu tipte hidrolik profil mansapdan membaya doğru hesaplanır.

- Sel rejimi: Bu rejimde hidrolik profil membadan mansaba doğru hesaplanır.

Akım Kontrolü

- Arıtma tesislerinde normal olarak nehir rejimine göre hesap yapılır.

- Bu durumda örneğin; ön çöktürme çıkış savağı, çöktürme tankının ve kum tutucu ile çöktürme tankı arasının hidrolik profilini kontrol eder.

- Akım ön çöktürme savağını geçince kontrol noktası havalandırma havuzu çıkış savağı olur.

Kontrol Referans Noktaları

- Arıtma tesislerinde seçilen bir nokta baz alınarak diğer kontrol noktaları yerleştirilir.
- Bu noktanın seçiminde en etkin faktör alıcı ortamdır.
- Arazi eğimi uygun ve alıcı ortam kotu düşükse alıcı ortamın maksimum noktasından membaya doğru hesap yapılır.

Atıksu Debileri ve Hızlar

- Tesiste günlük ve yıllık bazda debiler değiştiği gibi bir de zamanla nüfusa bağlı debi artışları da olabilir.

- Arıtma tesisine çok çeşitli debiler gelmiş olur.

- Hidrolik profil, proje son yılının maksimum saatlik ve maksimum günlük debileri ile ilk yılın minimum debisine göre hesaplanır.

Atıksu Debileri ve Hızlar

- Aynı zamanda bakım vb. gibi durumlarda bazı ünitelerin devre dışı kalma durumu da hesaba katılmalıdır.

- Maksimum debilerde geri tepme olmamalıdır.

- Enerji kayıplarının yüksek olduğu yerlerde boyutlar kontrol edilmelidir.

Atıksu Debileri ve Hızlar

- Boru ve bağlantı kanallarında çökelme istenmez.
- Bunun için borularda hız;
- Proje sonundaki maksimum debide 0,6 m/s’den,
- Tesis ilk yılındaki minimum debide 0,3 m/s’den küçük olmamalıdır. Hatta ızgaralarda bu hız 0,4 m/s’den küçük olmamalıdır.

Enerji Kayıpları

- İki tip enerji kaybı vardır:
- Sürekli yük kaybı,
- Yersel yük kaybı
- Uzun hatlarda sürekli yük kayıpları önemlidir.
- Arıtma tesislerinde yersel yük kayıpları daha önemli olmaktadır.

Enerji Kayıpları

- Yersel yük kayıpları genellikle hız cinsinden aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$h_k = k \cdot \frac{V^2}{2g}$$

- Burada k değeri yük kaybı noktasına bağlı olarak değişir.

- V değeri yük kaybı noktasının hemen önündeki hız değeridir.

Enerji Kayıpları

- Çeşitli ***k*** değerleri:

- Hazneden boru veya kanala giriş: 0,5
- Boru veya kanaldan hazneye çıkış: 1,0
- Kanalda sürgülü kapak (açık) : 0,2
- Boruda sürgülü vana (açık) : 0,19
- 90º'lik dönüş : 0,3
- 180º'lik dönüş (2*0,3) : 0,6
- Redüksiyonlu T parçası : 0,9

Hidrolik Profil Çizilirken;

- Yük kayıpları için şu kısımlar dikkate alınmalıdır:
- Giriş yapılarındaki yük kayıpları
- Çıkış yapılarındaki yük kayıpları
- Ünitelerdeki yük kayıpları
- Diğer kayıplar ve düşümler

Hidrolik Profil Çizilirken;

- Bazı ünitelerdeki yük kayıpları:

Izgaralar:	0,02-0,3 m
Havalandırmalı kum tutucu:	0,5-1,2 m
Ön çöktürme:	0,5-1,0 m
Havalandırma tankı:	0,3-0,8 m
Son çöktürme:	0,5-1,0 m
Dezenfeksiyon tankı:	0,2-2,5 m

Hidrolik Profil Çizilirken;

Borularda ve kanallarda yük kaybına sebep olan noktalar:

- Giriş yük kayıpları
- Çıkış yük kayıpları
- Daralma ve genleşme yük kayıpları
- Sürtünme (friction) yük kayıpları
- Kapak, vana vb. fittings yük kayıpları
- Savak üzeri su yükseklikleri
- Serbest düşüşler

Hidrolik Profil Çizilirken;

- Sürtünme yük kayıpları hesap edilirken Hazen-Williams formülü kullanılır.

- Su yüksekliği kotlarını gösterebilmek için düşey ölçek bilerek ölçeksiz olarak çizilir.