

# MsSu&MsSu.Net Cazibeli ve Terfili İsale

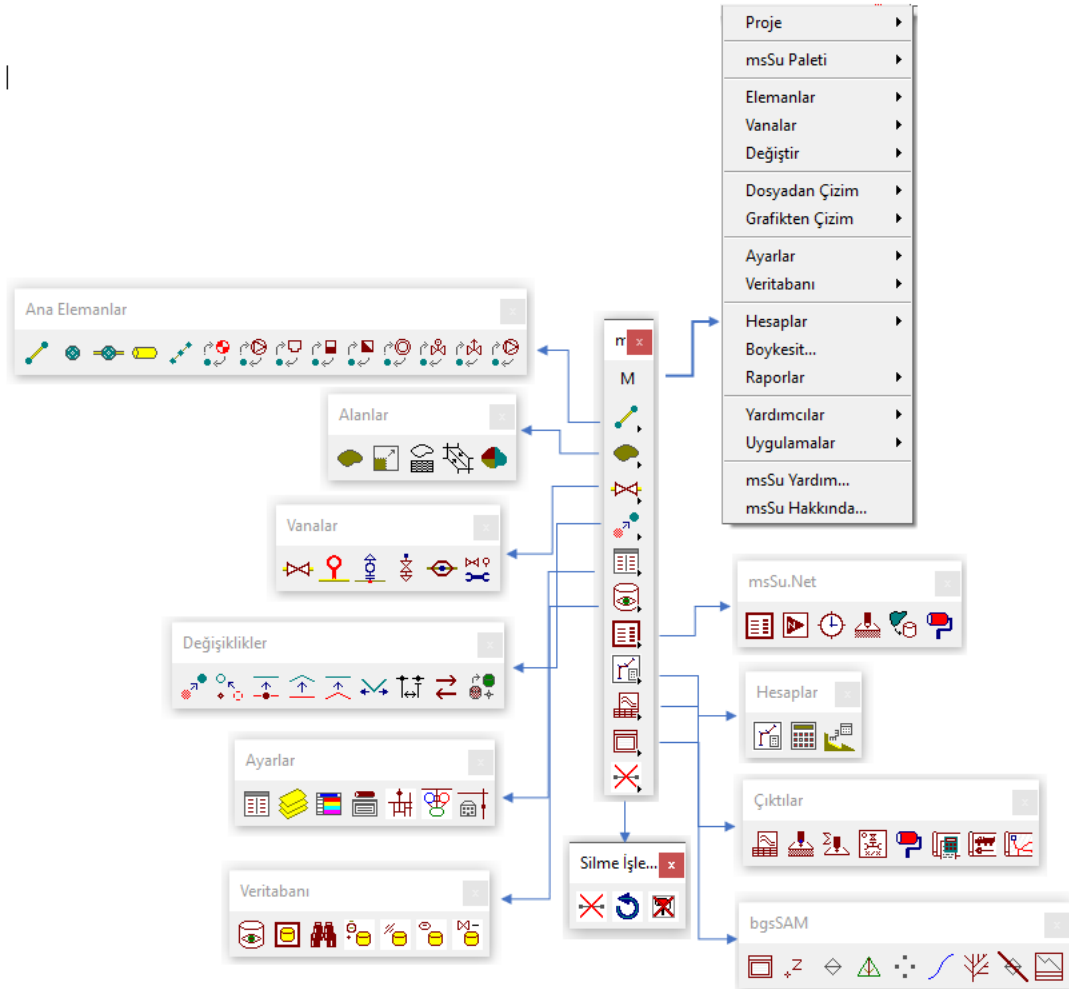
## Eğitim Proje Kılavuzu

(HAZİRAN 2020)

## İÇİNDEKİLER

1. MsSu Paleti ve Menülerin İçeriği .....	3
1.1. Ana Elemanlar .....	4
1.2. Alanlar.....	5
1.3. Ayarlar.....	5
1.4. Veritabanı.....	6
1.5. Vanalar.....	6
1.6. Değişiklikler .....	7
1.7. Hesaplar .....	8
1.8. MsSu.Net.....	8
1.9. Çıktılar.....	9
1.10. Sayısal Arazi Modeli, bgsSAM .....	9
1.11. Silme İşlemleri.....	10
GİRİŞ.....	11
2. Otomatik İsale Güzergahı Çizimi.....	12
3. MsSu ile Çözüm.....	14
3.1. Cazibeli İsale Hatlarının MsSu ile Çözümü: .....	14
3.2. Terfili İsale Hatlarının MsSu ile Çözümü: .....	23
3.2.1. Terfili Hatlarda Darbe Basıncı .....	32
3.3. Boykesit Alma .....	36
3.4. Kot Eğim Düzenlemesi.....	39
3.5. Vantuz Tahliye Yerleştirme.....	43
3.6. Diğer Elemanların Yerleştirilmesi.....	46
3.7. Some Noktası Ataması .....	47
3.8. İsale Elemanları Numaralandırma.....	48
3.9. İsale Raporları.....	50
3.10. İsale Planı.....	52
3.11. Plan ve Profil .....	53
4. MsSu.Net ile Çözüm .....	54
4.1. Cazibeli İsale Hatlarının msSu.Net ile Çözümü:.....	54
4.2. MsSu.Net ile Terfili İsale Çözümü .....	61
4.3. Pompa Eğrisi Tanımlama .....	69
4.4. Çok Noktalı Beslemeli Sistemler Ve Mssu.Net .....	71

## 1. MsSu Paleti ve Menülerin İçeriği



## 1.1. Ana Elemanlar



Tek seferde hem düğüm hem de boru çizim işlemleri gerçekleştirilir.



Proje çizim aşamasında düğüm noktası çizimleri bu komut ile gerçekleştirilir.



Proje çizimi bittikten sonra herhangi bir boru üzerine ara düğüm yerleştirilmesi durumunda bu komut kullanılır.



Proje çizim aşamasında borular bu komut ile çizilir.



*Kılavuzdan Düğüm Çiz* komutu ile mevcut çizilmiş line string, poly line elemanları bir güzergah kabul edilerek düğüm nokta ve boru elemanları otomatik güzergah üzerinde çizdirilir.



Düğüm noktası ölü nokta değişimi bu komut ile gerçekleştirilir. (MsSu.Net ile dinamik modelleme yapılırken bu komut kullanılmaz.)



Düğüm noktası pompa değişimi bu komut ile gerçekleştirilir. (MsSu.Net ile dinamik modelleme yapılırken bu komut kullanılmaz.)



Düğüm noktası depo değişimi bu komut ile gerçekleştirilir. Tüm depolu çözümlerde bu komut kullanılmaktadır.



Düğüm noktası kaptaj değişimi bu komut ile gerçekleştirilir.



Düğüm noktası maslak değişimi bu komut ile gerçekleştirilir. (Mssu.Net ile dinamik modelleme yapılırken bu komut kullanılmaz.)



Düğüm noktası kuyu değişimi bu komut ile gerçekleştirilir. MsSu.Net çözümlerinde ağırlıklı kullanılır.



Düğüm noktası debi metre eleman değişimi bu komut ile gerçekleştirilir. DMA analizleri için msSu.Net çözümlerinde kullanılır.



Düğüm noktası msSu.Net vanası değişimi için bu komut kullanılır. (Basınç kırıcı vana ve diğer modelleme vanaları için.)



Düğüm noktası msSu.Net pompa değişimi için bu komut kullanılır.

## 1.2. Alanlar



Alan elemanı çizimi için bu komut kullanılır. (Debi ve diğer tanımlar için)



Çizilmiş olan bir alan elemanın köşe kırık noktalarının yerini planda değiştirmek için kullanılır.



Alan ayarları ve tanımlamaları için bu komut kullanılır.



Alanın kendisi ve bu alan içindeki boruların bağlantılarının güncellenmesi için bu komut kullanılır.



Evsel veya sanayi alanı sınırları ile çizilmiş bölge içindeki boru ve düğüm elemanlarına debi dağılımlarını Thiessen Poligon larını oluşturarak dağıtımını yapmak için bu komut kullanılır.

## 1.3. Ayarlar



Düğüm, boru, vana ve genel çizim ayarlarının yapıldığı *Aktif Ayarlar* komutudur.



MicroStation Level Display komutunu kullanmadan elemanların tabakalarının pratik bir şekilde kontrolü sağlanır.



Bu komut ile elemanların (düğüm, boru, havza, vana vb.) semboloji ayarları düzenlenir.



Bu komut ile model dosyada kullanılacak boru katalogları hazırlanabilir ya da mevcut boru kataloglar projeye eklenebilir. (Boru Katalog Yönetimi)



*Boru Sonrası Debi Tanımı* komutu ile tek bir borudan beslenen yani tek bir kaynaktan beslenen bir şebeke varsa debi tanımı ilgili boruya yapılır ve şebekeye dağıtılır.



“Kaçak Kayıp Kontrolü” ve hesaplarına yönelik DMA Bölge tanımlamaları ve analizleri için bu komut kullanılır.



*Abone Bağlantı Tanımlamaları* komutu ile idarelerin GIS sistemlerinde bulunan tüketim verileri, bina bazında tüketimleri şeklinde msSu.Net şebekesine aktarılabilmektedir.

#### 1.4. Veritabanı



Bu komut sık kullanılan komutlardan biri olup çizim elemanlarına ait tüm bilgiler görüntülenebilir, düzenlemeler yapılabilir ve ilgili veriler değiştirilebilir.



Bu komut ile bilgileri değiştirilmiş olan elemanların (düğüm, boru vb.) veritabanındaki bilgilerini plan çizime yansıtabilmek için kullanılmaktadır.



Bu komut ile eleman sorgulanabilir ve ekrana getirilebilir. Bunun için elemanın bilgisine ihtiyaç vardır. (Ör; düğüm noktası için VA27 olan düğümü bulmak için bu komut kullanılır.)



Düğüm Noktası bilgileri bu komut ile yeniden plana yazdırılır ve plan güncellenmiş olur.



Boru elemanı bilgileri bu komut ile yeniden plana yazdırılır ve plan güncellenmiş olur.



Alan elemanı bilgileri bu komut ile yeniden plana yazdırılır ve plan güncellenmiş olur.



Vana elemanı bilgileri bu komut ile yeniden plana yazdırılır ve plan güncellenmiş olur.

#### 1.5. Vanalar



Vana çiziminde bu komut kullanılır. Başla seçeneği ile otomatik vana yerleştirebilir. (Esas borulara bağlı dağıtım borularına vana yerleştirir.) Planda boru seçilir ve vana manuel olarak da yerleştirilebilir.



Yangın musluğu bu komut ile çizilir. Yangın musluğu çizmek için komut çalıştırıldıktan sonra boru elemanı sol tuş ile seçilir ve boru üzerindeki konumu ayarlandıktan sonra sol tuş ile onaylanır.



Plan üzerinde bir düğüm noktası seçilerek vantuz yerleştirme işlemi bu komut ile gerçekleştirilir. (Boykesit çizimi komutunda otomatik vantuz ve tahliye yerleştir komutu ile de otomatik olarak yerleştirilebilir.)



Plan üzerinde bir düğüm noktası seçilerek tahliye yerleştirme işlemi bu komut ile gerçekleştirilir. (Boykesit çizimi komutunda otomatik vantuz ve tahliye yerleştir komutu ile de otomatik olarak yerleştirilebilir.)



Borusu silinmiş bir vananın daha sonra eklenen boruya ilişkilendirilmesi için bu komut çalıştırılmalıdır.

## 1.6. Değişiklikler



Çizim işlemleri tamamlandıktan sonra herhangi bir düğüm noktasının yeri değiştirilmek istenildiği takdirde bu komut kullanılmaktadır.



Çizim işlemleri tamamlandıktan sonra düğüm bilgilerini içeren düğüm lejandının yerini değiştirmek için kullanılan komuttur.



Eleman sil komutu dışında kullanılan özel bir silme komutudur. Eğer aradan bir düğüm noktası silinmek istenirse bu komut kullanılmalıdır. Bu komutla aradan bir düğüm noktası silindiği takdirde bu düğüm noktasına bağlı borular birleştirilerek tek bir boru halini alır.



Çizimden sonra herhangi bir boruya kırıklık eklenmek istendiğinde bu komut kullanılmalıdır.



Borudan kırıklık silinmek istendiğinde bu komut çalıştırılmalıdır.



Borudan kırıklık kaydırılmak istendiğinde bu komut kullanılmalıdır.



Boru kör/normal değişimi bu komut ile gerçekleştirilir. Komut seçildikten sonra körlenecek boru elemanı sol tuş ile seçilir ve tekrar sol tuş ile işlem onaylanır. (MsSu.Net ile dinamik modelleme yapılırken bu komut kullanılmaz.)



Çizilmiş borunu yönü değiştirilmek istenildiğinde bu komut kullanılır. msSu ile ölü nokta metoduna göre çözümler alırken bu komut kullanılır fakat Mssu.Net ile dinamik modelleme yapılırken boruların yönlerinin istisnai koşullar dışında bir önemi yoktur.



Toplu olarak eleman bilgilerinin değiştirilmesi için kullanılan komuttur. Bu komutu kullanmak için eleman bilgileri değiştirilmek istenilen bölge Microstation *Fence* komutu ile belirlenir . Daha sonra bu komutta değiştirilmek istenilen bilgiler işaretlenir ve *Fence* içerisine sol tuş ile bir kez tıklanarak işlem gerçekleştirilir. İşlemler için *Element Selection* komutu da kullanılabilir.

## 1.7. Hesaplar



msSu cazibeli ve terfili isale hesapları için bu komut çalıştırılır.



msSu ile yapılan çözümlerde (örneğin cazibeli isale ya da dal şebekeler gibi) hesaplama için kullanılır. İçerisinde boru sıralama, debi, boyutlandırma ve basınç ayarlarının yapıldığı bölümden şebeke ile ilgili değerler girilerek hesaplamalar yapılır. (MsSu.Net ile çözülen dinamik modellerde bu bölüm kullanılmaz.)



Kazı ve dolgu hesaplarının yapıldığı komuttur.

## 1.8. MsSu.Net



Mssu.net ile yapılan çözümlerde tüm parametre ayarlamaların yapıldığı bölümdür. (*MsSu.Net ayarlar*)



Tüm ayarlar yapıldıktan sonra projede hesaplama yapmak ve çözüm almak için kullanılan komuttur. (*MsSu.Net hesapla* butonu.)



Bu komut ile senaryonuzdaki tüm saatlere ait bilgileri ekrana geçici olarak dinamik yazdırabilirsiniz. (Basınç, hız vb.)



MsSu.Net ile yapılmış çözümlerde raporların alındığı bölümdür. Buradan birçok rapor türü alabilir, senaryolarınız arasında karşılaştırma yapabilirsiniz.



Bu komut özellikle MsSu.Net parametre değişiklikleri için kullanılmaktadır. Örneğin; çap kilitleme, toplu boru çap bilgisi değiştirme, düğüm debi çekimleri değiştirme v.b. (*Bilgi Değiştir* komutu.)



Bu komut ile tüm sorgulamalar yapılabilir. Örneğin; çap: renkli olarak sorgulandığında çaplara göre renklendirme yapacaktır ve bunu ekrana yansıtacaktır. (*MsSu.Net görsel sorgulama* komutu.)



### 1.9. Çıktılar



Boykesit işlemleri için bu komut kullanılır. Boykesit ayarlarında düğümden düğüme boykesit alınabilir. Boykesit türleri olarak İletim hattı, Cazibeli, Şematik, Terfilî ve DSİ İletim hattı olmak üzere dört çeşit boykesit alınabilir. İsale hatlarında kot - eğim düzenlemesi yapılabilir. Plan Profil çizimleri alınabilir.



Hesap tablosunun alındığı komuttur.



İstatistiki raporun alındığı komuttur.



Düğüm nokta detaylarının alındığı komuttur. Yangın muslukları, vanalar, dirsekler gibi tüm düğüm noktası detaylarının alınıp ekrana yazıldığı komuttur.



*msSu Görsel sorgulama* komutu. (Not: msSu ve MsSu.Net görsel sorgulamalar arasında farklı seçenekler bulunmaktadır.)



Hesap planı alınan komuttur. Bu komut çalıştırıldıktan sonra hesap planı, mevcut projenin çalışıldığı klasöre bir tane dgn ve bir tane mdb dosya olarak atılmaktadır. Daha sonra istenilirse Hesapplanı.dgn dosyası o klasör içerisinde Microstation ile açılabilir.



İnşaat Planı bu komutla çalışır. Hesap planı ile ilgili yazılanlar inşaat planı için de geçerlidir.



İsale planının alındığı bölümdür. Burada A,B,C,D olmak üzere dört çeşit isale planı alınabilmektedir. Hesap planı için yazılanlar isale planı için de geçerlidir.

### 1.10. Sayısal Arazi Modeli, bgsSAM



Sayısal arazi modeli yüzeyleri oluşturmak için bu *Yüzeyler* komutu kullanılmaktadır.




Seçili bir yüzey için arazi kotlarını dinamik okumak için bu komut kullanılır.





Yüzeyler için, yüzey üçgen elemanlarının planda çizimi için *Üçgen Çiz* komutu kullanılır.




Yüzeyler için arazinin eğimlerinin planda çizimi için *Eğim Çiz* komutu kullanılır.

 Yüzey için kullanılan ve üçgen köşelerini oluşturan arazi kotlarının planda Z değeri çizimi için bu komut kullanılır.


 İstenen kota sahip olan eşyükseklik eğrisi çizimi için bu komut kullanılır.


 *Su Akış Çizgileri* komutu ile yüzeyde oluşacak yağmur suyunun akış yönleri ve toplama noktaları belirlenir.


 *Üçgen Sil* komutu ile plana çizdirilmiş olan üçgen ve diğer yüzey elemanları silinir.

 *Profil Çiz* komutu ile sayısal arazi modeli üzerinde belli bir güzergahın arazi profili çizilir.

#### 1.11. Silme İşlemleri

 *Eleman Sil* komutu ile msSu elemanlarının hem grafik hem de veritabanı bilgileri silinmektedir. msSu elemanları ile silme işleminde MicroStation Silme komutu yerine mutlaka bu komut kullanılmalıdır.

 Silinmiş elemanları geri almak için bu komut kullanılmalıdır.

 Planda geçici çizilmiş elemanları temizlemek ve silmek için bu komut kullanılabilir.

## GİRİŞ

İsale hatları çözümleri hem msSu içindeki *İsale Hesap Programı* içinden hem de *msSu.Net* bölümünde yer alan *Hesaplar* komutu ile gerçekleştirilebilmektedir. Cazibeli ve terfi sistemleri ve bu sistemlerdeki dağıtım veya terfili toplama sistemleri için çözüm alınabilmektedir.

Hızlı ve pratik bir biçimde çözüm almak için cazibeli ve terfili sistemlerin çözümü için msSu içinde yer alan "*İsale Hesap Programı*" kullanılabilir.

Bunun yanında terfili sistemlerde pompa gücü ve pompa eğrisi tanımları ile çözüm yapmak istenirse *msSu.Net* ile çözümün yapılması önerilebilir. Ayrıca dinamik modellemeli bir çözüm yani pompanın saatlik çalışma zamanlarının belirlenmesi, deponun seviyelerinin belirlenmesi durumları söz konusu ise *msSu.Net* içinde çözümlerin yapılması önemlidir.

Çözümün msSu içinden veya msSu.Net içinden yapıldığında veri giriş aşamalarında bazı önemli farklar olmaktadır. Örneğin; msSu içinde debi tanımlamaları borulardan, msSu.Net içinde ise noktalardan yani düğümlerden yapılmaktadır. Bunun yanında basınç kırıcı vana tanımlamaları, basınç değeri tanımlamalarında da farklı komutlar devreye girmektedir.

Bu dokümanda isale çözümleri ile ilgili işlem adımları sırası ile verilmeye çalışılmıştır.

Bu doküman yanında msSu kullanım kılavuzu da komutların işlevlerinin açıklaması bakımından önemlidir ve okunması tavsiye edilmektedir.

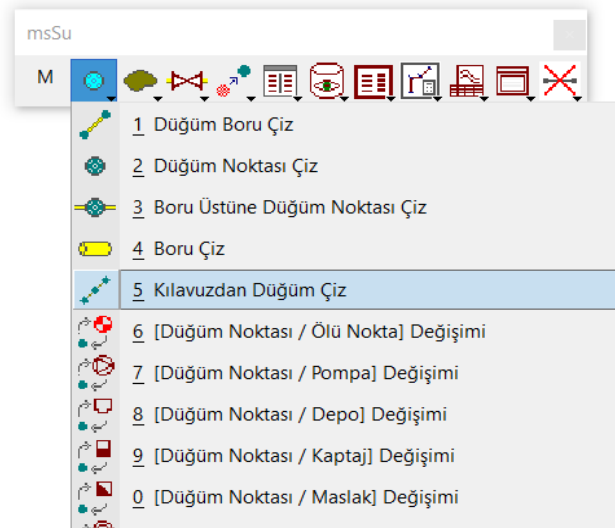
## 2. Otomatik İsale Güzergahı Çizimi

Bir isale güzergahı planlamasında “Düğüm Çiz”, “Boru Çiz” veya “Düğüm Boru Çiz” komutları ile isale hattı çizilebilir.

Ayrıca, daha önceden güzergahı belirlenmiş isale hatları doğrusal bir çizgi ile oluşturulmuş ise yani önceden çizilen CAD elemanı ile bir güzergah varsa tek tek düğüm ve boru çizimi yapmak yerine tek seferde otomatik olarak düğüm ve borular aktarılabilir. Otomatik isale çizimi için öncelikle Microstation içinden “Place Smart Line” komutunu kullanarak hattın geçeceği güzergah boyunca bir çizgi çizilir. Eğer bu komut kullanılmazsa yani MicroStation komutu kullanılmazsa, bu işlemi “Kılavuzdan Düğüm Çiz” içinden de yapmak mümkün olmaktadır.

Otomatik İsale güzergahında düğüm ve boru çizmek için;

1. MsSu > Aktif Ayarlar menüsünde *Boru* sekmesinde boru üst derinliği kontrol edilir. Bu değer yani borunun sırt kotundan zemin kotuna kadar olan standart minimum üst derinlik girişi yapılır. Örneğin 1.10 m gibi.
2. Ana Elemanlar Menüsünden *Kılavuzdan Düğüm Çiz* komutuna tıklanır.



Komuta bastıktan sonra aşağıdaki ekran çıkmaktadır:

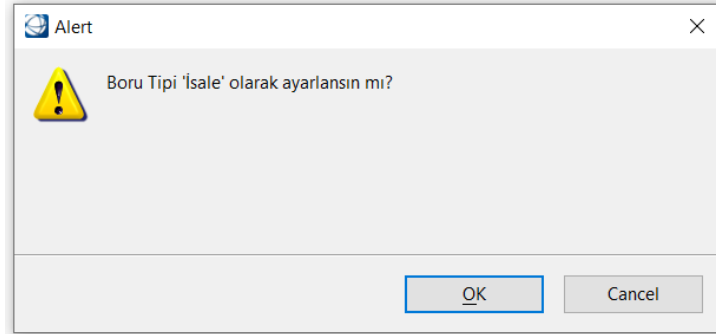
Güzergaha ait bir SAM yani bir sayısal arazi modeli oluşturulduysa kullanılacak olan sayısal arazi modeli seçilir ve SAM kutucuğu işaretlenir. (SAM arazi modelleri için msSu kullanım kılavuzuna bakabilirsiniz.)

Çizimi gerçekleştirilecek güzergah üzerinde bir kılavuz çizgisi çizilir. Bu çizim, *Kılavuz Çizimi* altında *Katları* seçeneğini işaretlenip *Çiz* butonuna basılarak yapılır. *Çiz* komutuna basıldıktan sonra ekranda güzergah çizmeye başlanır. Çizimi gerçekleştirdikçe 10 m aralıklar ile bir çizginin yani isalenin güzergahının çizildiği görülür. Buradaki amaç küsürlü ara mesafe değerlerine sahip olan çizgilerin oluşmamasıdır. Çizim tamamlandıktan sonra, "*Girilen Mesafede*" yöntemi seçilerek *Mesafe* satırına kaç metrede bir düğüm noktası yerleştirilmesi isteniyorsa o değer girilmelidir. Örneğin; 50 metrede bir düğüm noktası yerleştirilecekse düğüm noktaları arası mesafe değeri 50 olarak ayarlanır.

Mesafe satırında *Boru* yazısının yanındaki kutucuk (Check Box, Boru) işaretlenirse düğüm noktaları borular ile birlikte yerleştirecektir.

Kılavuz ile ilgili gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra (mesafe ve boru çizimi), çizilen kılavuz çizgisi farenin sol tuşu ile seçilir ve tekrar farenin sol tuşu ile işlem onaylanır. Onaylama yapıldıktan sonra seçilen çizgi üzerine girilen mesafede düğüm noktaları ve bu düğüm noktalarının arasına isale tipi borular yerleşecektir.

Komutun çalışması esnasında boru tipi kontrolü yapıldığından boru tipinin İsale borusu olarak ayarlanması için aşağıdaki uyarı kullanıcı karşısına gelecektir. Bu işlemin ardından hem düğüm hem de borular otomatik çizilmiş olur.



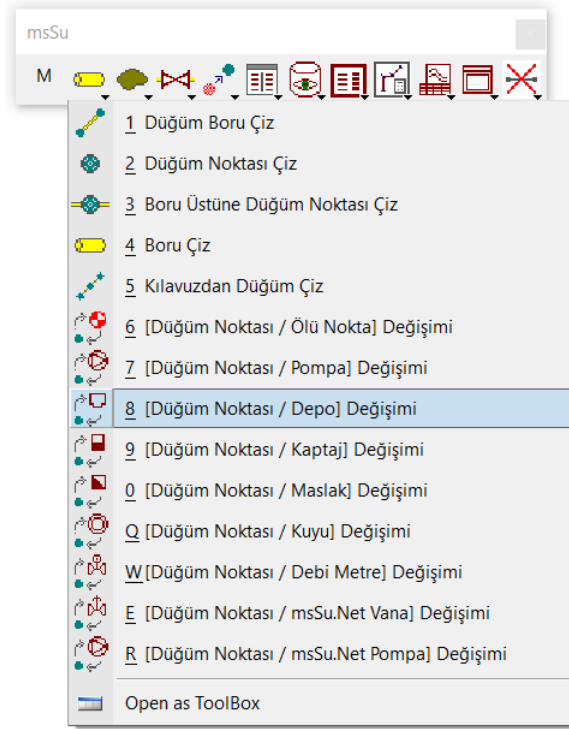
**Not:** Doğrusal çizgi hangi yöne doğru çizilmiş ise yerleştirilen düğüm ve borular da aynı yönde çizilmektedir. Bu bakımdan çizginin çizim yönü önemlidir.

### 3. MsSu ile Çözüm

#### 3.1. Cazibeli İsale Hatlarının MsSu ile Çözümü:

İlgili güzergah çizimi tamamlandıktan sonra;

- a. Memba noktası depo veya kaptaj elemanı olarak tanımlanır. Bunun için *Ana Elemanlar* içinde yer alan “*Düğüm Noktası Depo Değişimi*” veya “*Düğüm Noktası Kaptaj Değişimi*” komutu kullanılır.



- b. MsSu ile çözümde borudan boruya hesap yapıldığı için önemli olan depodan veya kaptajdan çıkan ilk borunun piyezometre kot değerinin girilmesidir. Bu değer depodaki su yüksekliği dikkate alınarak girilen değer veya krepin kotu değeri olabilir. İlgili değer girildikten sonra “*Piyezometreyi Kilitle*” seçeneğini işaretlenir.

Boru (mslink:1) (S:40) (K)

No: 1\_2

Düğüm		Zemin - Boru Sırt Kotu(m)	
Giriş:	1	348.060	346.500 <input checked="" type="checkbox"/>
Çıkış:	2	350.957	349.957 <input type="checkbox"/>

Uzunluk: 50.00 Kademe: Kademe 1

Kesafet: 0.00 Boru Tipi: İsale

Çap: 1 - 400-16 CB 16.0 ATU

Piyezometre(m)		Statik 1,2 / İşletme Bas. (m)		
Giriş:	490.00 <input checked="" type="checkbox"/>	143.91	143.91	143.91
Çıkış:	490.00 <input type="checkbox"/>	140.45	140.45	140.45

Ek Debi: 0.00 Hız: 0.1200

Hesap: 15.0000 Yük Kaybı: 0.0024

☐ Raporlarda Dikkate Alma

Tamam Uygula İptal

- c. İsale debisi veya debilerini tanımlamak için güzergahın son boru veya borularına (birkaç dal olabilir) isale debisi tanımlanır. Bunun için mansap noktasına yani son düğüme giriş yapan boru seçilir. (Güzergahın en uçtaki borusu veya boruları). Ek Debi alanına isale debisi tanımlanır. Tanımlanacak olan debi lt/sn cinsinden olmalıdır.
- d. İsale sistemi bir dağıtım sistemi ise veya isalenin başka noktalarında da bir branşman varsa iletilmesi istenen isale debi değeri bu branşmanları tanımlayan borular için de yapılmalıdır. Yani tüm dalların son mansap borularına bu debiler tanımlanmalıdır.

Zira depodan çıkan güzergah birden fazla ayrıma su dağıtabilir. Debi hesaplamalarında bu debiler uç noktalardan geriye doğru toplanarak toplam isale debileri her dal için otomatik hesaplanmış olacaktır.

- e. İsale sistemi bir terfili toplama sistemi ise yani belli noktalardaki kaptaj, kuyulardan alınacak su belirli bir noktaya iletilecekse, bu durumda uç veya ek debi tanımlamaları kaptajdan (memba) sonraki borularda tanımlanmalıdır. Bu şekilde girilen debiler toplanarak mansap noktasındaki son nihai debi elde edilmiş olacaktır. Toplama sisteminde hatların bir noktada toplandığında tek bir basınç değerine sahip olması gerektiğinden mansap noktasındaki yani mansaba bağlanan borunun çıkış piyezometre kotu önemli olmaktadır. Bu değer dikkate alınarak geriye doğru bir yük kaybı hesabı yapılarak kaptaj çıkışındaki borunun ilk piyezometre ve basınç değerleri hesaplanmaktadır.

Özetle terfili toplama sistemlerinde mansap noktasına giren borunun çıkış piyezometre kotu boruya girilir. Hesaplar yapıldığında kaptajlardan çıkan boruların piyezometre kotları otomatik hesaplanmış olacaktır.

- f. Hesaplara geçmeden önce kontrol amaçlı aşağıdaki işlem yapılabilir. Boru çizimi esnasında isale dışında bir boru tipi seçilmişse tümünü değiştirmek için bölgeyi fence içerisine alıp *Değişiklikler* menüsünden "*Bilgi Değiştir*" içerisinden *Boru* sekmesi seçilir. Boru tipi isale olarak seçilir ve sol tarafındaki Check Box (kutu) işaretlenir. *Değiştir* butonuna basılır. Topluca Fence içindeki borular isale borusu olarak tanımlanmış olur.



**Bilgi Değişimi**

**Düğüm** **Boru** **Vana**

☐ Kademe: Mevcut

☐ Boru Tipi: İsale

☐ Çap: 0 - Proje

☐ Kesafet: 0.00

☐ Çap Kilit: Kilitle

☐ Giriş PK: Kilitle

☐ Çıkış PK: Kilitle

☐ Kot Kilit: Kilitle

☐ Boru Üst Derinlik Güncellemesi

☐ Yıl: 0

☐ Sokak:

☐ Mahalle:

☐ Bilgi:

**Kriterler**

Kademe: Tüm Borular

Boru Tipi: Tüm Borular

Çap: Tüm Borular

Fence

Değiştir

- g. *Ayarlar* bölümünden *Boru Katalog* açılır ve isale güzergahından kullanılması planlanan boru kesitleri için çap ve malzemeler seçilir. Boru Katalog içinde yer alan “*Seçilen Borular*” kısmındaki bölüm hesaplarda kullanılacak olan çap ve malzemeleri belirtmektedir. Boru çapları küçük kesitten büyük kesite doğru sıralanmalıdır. Eğer aynı çapta farklı atü değerine sahip borular varsa bu durumda düşük atü’den yüksek atü’ye doğru seçim yapılmalıdır. Aşağıda buna örnek bir seçim gösterilmektedir:

**Boru Katalog**

Dosya Tanımlar

Boru Katalog

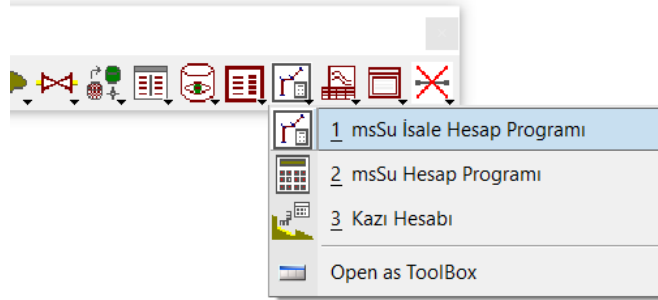
Sütun Geniğiği: 30

Sıra	Tanım	Anma Çap	İç Çap	Dış Çap	Malzeme	Et Kalınlığı	Pürüzlülük	Hazen	Basınç-Anma	Min Hz	Maks Hz	K Katsayısı	Ağırlık	Uzunluk	Fiyat	Hendek
1	125	125	110.20	125.00	CE	7.40	0.02	100.00	100.00	0.50	1.20	1.00	1.00	6.00	1.00	
2	125	125	102.20	125.00	CE	11.40	0.02	100.00	160.00	0.50	1.20	1.00	1.00	6.00	1.00	
3	125	125	97.00	125.00	CE	14.00	0.02	100.00	200.00	0.50	1.20	1.00	1.00	6.00	1.00	
4	125	125	90.80	125.00	CE	17.10	0.02	100.00	250.00	0.50	1.20	1.00	1.00	6.00	1.00	

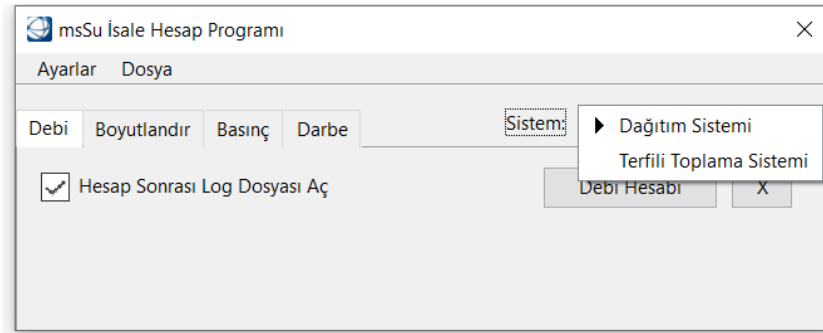
**Seçilen Borular**

Sütun Geniğiği: 30

- h. *İsale Programı* ikonuna basılır. Bu bölümde sırasıyla *Debi*, *Boyutlandırma* ve *Basınç* hesabı işlemleri yapılacaktır.



İlk planda aşağıdaki diyalog kutusundan isale sistemi seçilmelidir. Sistem ya dağıtımdır ya da toplama sistemidir. Tek güzergaha sahip olan cazibeli veya terfili isale sistemleri için *Dağıtım Sistemi* seçilmelidir. Eğer birden fazla kaptaj toplanıp belli bir noktaya terfili su iletimi yapacaksa sistem *Terfili Toplama Sistemi* seçilmelidir.



*Debi Hesabı* butonuna basılır. Dağıtım veya toplama sistemine göre, uç debilerde bırakılan boruları ve ilgili debileri ve toplam debileri gösteren bir mesaj kutusu ekrana gelecektir.

#### İSALE HATTI DEBİ HESABI

Debi Çekilen Borular (lt/sn)

S111\_M 7.5000

Toplam 7.5000

- i. Debi hesabından sonra boyutlandırma işlemine geçilir. Bu aşamada menüde *Ayarlar* içinden *Ayarlar* seçilerek, boyutlandırmada kullanılacak formül seçilir. Bir

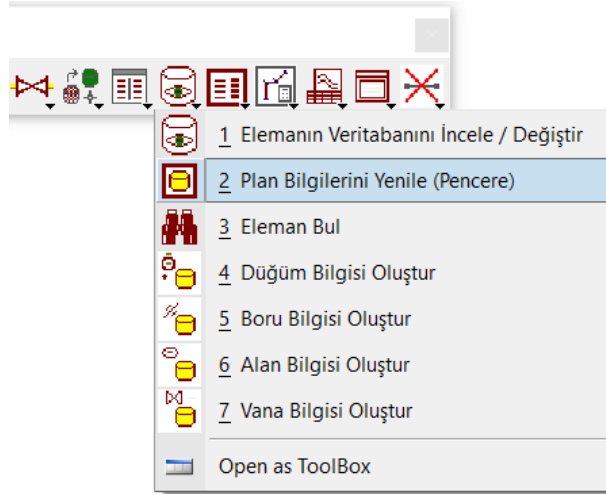
sonraki aşama olan basınç hesabı için de bu bölümde yer alan minimum işletme basıncı, depo giriş ve çıkış basıncı, vantuz ve maslak elemanlarının olduğu düğümlerdeki basınçların kontrolü için ilgili parametreler ayarlanır. Diyalog kutusu kapatılır. Boyutlandırma sekmesine basılır.

Boru Katalog ayarları bölümünde seçilmiş olan çaplar ve bu çaplar için belirlenmiş olan kriterlere göre yazılım otomatik çap tayini yapacaktır.

Boyutlandırma esnasında önemli olan bir ayar parametresi, hız değerlerinin 1.00 m/sn civarında kalacak şekilde çap tayini için boru katalog içinde yer alan minimum hız ve maksimum hız değerlerini min hız için 0.9, maksimum için 1.1 m/sn yapın.

Boyutlandırma sonrasında hesaplanmış olan çaplar, planda güncellenmiş ve yansıtılmış olacaktır. Eğer planda güncellenmemişse msSu > Aktif Ayarlar bölümünden *Genel* sekmesi altında yer alan “*Hesaplardan Sonra Plan Bilgileri Yükle*” seçeneği işaretlenir. Bu sayede her boyutlandırma sonrası güncel nihai değerler plana, yani ekrana yansımış olacaktır.

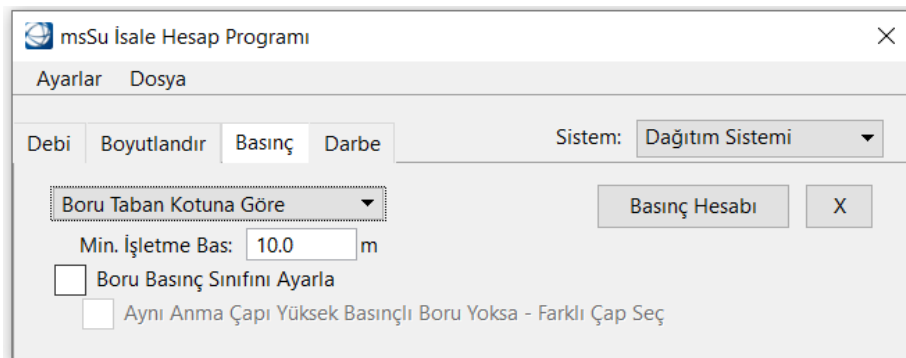
Ayrıca veritabanı ikon grubunda *Plan Bilgilerini Yükle (Pencere)* komutu da çalıştırılabilir. Bu şekilde hesaplanmış olan veriler plana yansıtılmış ve ekran güncellenmiş olacaktır.



- j. Boyutlandırma sonrası Basınç Hesabı işlemine geçilir. İsale hatları için basıncın hangi boru kotunu dikkate alarak yapması gerektiği seçilir. “*Boru Taban Kotuna Göre*” en yaygın olan hesap seçimidir. Diğer seçeneklerden olan *Boru Eksen Kotu* da seçilebilir.

İsale hattında minimum işletme basıncını sağlamak ve düğüm noktalarını kontrol etmek için *Min İşletme Bas:* ayarına ilgili değer tanımlanır. Hesaplar esnasında her düğüm için ilgili basınçlar bu basınç değeri ile karşılaştırılacak ve raporlanacaktır.

Hesapların ardından basınçlar ile ilgili bir log dosyası gelecektir. Hesaplar ile birlikte plan görüntüsünde işlem gören borular renklenmiş ve kalınlaşmış görünecektir. Bu görüntüyü kaldırmak için İsale Programında yer alan (X) işaretine basılır.



msSu BASINÇ HESABI SONUÇLARI

	DüğümNo	Kot
En Yüksek	S61	57.08 m
En Düşük	S5	43.68 m

PİEZOMETRE DEĞERLERİ...

(Minimum İşletme Basıncı=30.00 m)

DüğümNo	Piyezometre Ayarlı	En Düşük Basınç	Piyezometre Önerilen
S1	73.77	7.34	96.43

İŞLETME BASINÇLARI...

DüğümNo	Basınç(m)	Durum
S1	29.01	Düşük
K1	28.94	Düşük

- k. Basınç hesabı esnasında isale hattında statik basınçlar da kontrol edildiğinden, borularda hesaplanmış olan basınç değerleri, boru katalogda yer alan anma basıncı değeri karşılaştırılmaktadır. Statik basınç hesabından dolayı daha büyük basınca sahip boru kesit ve atü'ler program tarafından değiştirilmektedir. Bu değişim basınç hesapları sonunda raporlanmaktadır. Boru Katalog içinde uygun atü'lü borular seçilmemişse yazılım kullanıcıyı uyarmaktadır. Bu durumda aynı çapa sahip daha yüksek atü'ye sahip boru kesitlerini boru kataloga eklemek gerekir ve basınç hesabını yeniden yapmak gerekir.

Eğer aynı çapa sahip farklı atü'ye sahip boru kesitleri boru katalog'a eklenmişse bu durumda yazılım ihtiyaç olduğunda en uygun atü'ye sahip boruların seçimini otomatik yapar ve bu işlemi yaparken kullanıcıyı uyarır.

Farklı atü'ye ait çap seçimi olduğunda, boru iç çapları değiştiğinden dolayı yani kesit değişiminden dolayı basınç hesapları içinde boyutlandırma işlemi de gerçekleştirilmiş olunur.

Bu işlemler için “*Boru Basınç Sınıfını Ayarla*” seçeneği de işaretlenmiş olmalıdır.

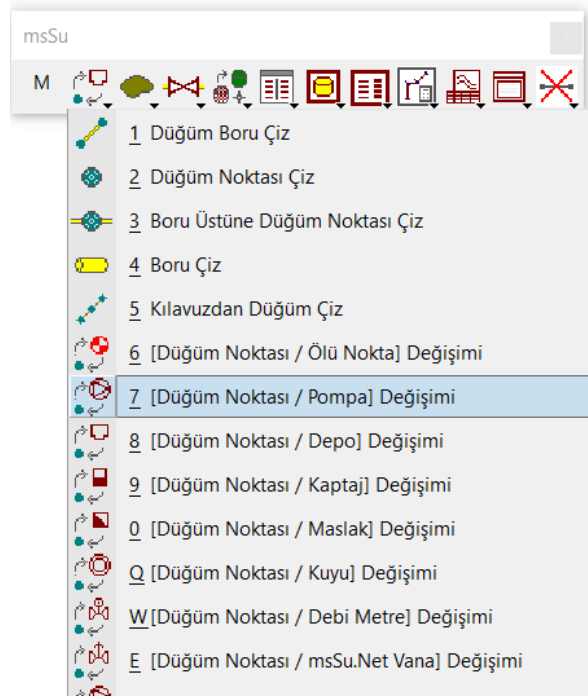
Bu şekilde ilk boyutlandırma işlemleri tamamlanmış olunur.

- l.** Boykesit çizimine geçilir. İsale Hattı ve Cazibeli Şematik Profilleri alınır.
- m.** Vantuz ve Tahliye yerleştirilmeden, Kot Eğim Düzenleme çalıştırılır.
- n.** Kot Eğim Düzenleme sonrası borunun eksen kotları değiştiğinden dolayı Basınç hesabı yeniden yapılmalıdır.
- o.** Vantuz ve Tahliye yerleştirilmesi manuel veya otomatik çalıştırılır.
- p.** İsale Planları oluşturulur
- q.** Plan Profiller oluşturulur.
- r.** İsale raporları alınır.

### 3.2. Terfili İsale Hatlarının MsSu İle Çözümü:

İlgili güzergah çizimi cazibeli isale hatların çözümü bölümündeki güzergah çizimi kısmında anlatıldığı şekilde tamamlanır. Daha sonra;

- a.** Terfinin başlangıç noktası olan düğüm pompa elemanı olarak tanımlanır. Bunun için *Ana Elemanlar* içinde yer alan “(Düğüm Noktası/Pompa) Değişimi” komutu kullanılır.



- b.** MsSu ile çözümde borudan boruya hesap yapıldığı için önemli olan pompadan çıkan ilk borunun piyezometre kot değerinin girilmesidir. Bu değer pompanın basacağı yani suyu yükselteceği piyezometre kotu değeri olmaktadır. Pompanın yükselteceği piyezometre kot değeri belli ise bu değer pompadan çıkan ilk borudaki *Piyezometre Kotu* alanına yazılır. İlgili değer girildikten sonra sağ taraftaki kutucuk işaretlenir, bu şekilde girişi yapılan bu piyozometri kotu kilitlenmiş olur.

Piyezometre kotu bilinmiyorsa yani pompanın suyu hangi piyezometri kotuna basacağı bilinmiyorsa bunu programın hesaplamasını sağlamak için, bu değere herhangi bir değer girilmez ve 0(sıfır) olarak bırakılır. Yazılım bu değeri otomatik olarak da hesaplayabilmektedir.

Basınç hesapları sonunda kullanıcı karşısına tüm düğümlerdeki basınçları raporlayan bir log dosyası gelecektir. Bu log dosyası içinde eksi basınç değerleri görülecektir. Bu eksi(-) basınç değerlerinin sistem tarafından yenilmesi yani karşılanması gerekmektedir. Dolayısıyla bu uyarılar içinde – (eksi) değeri en büyük (rakamsal olarak) olan değer yenilmesi gereken basınç değerine sahip olacaktır.



**Boru (mslink:2) (S:6)**

No: S1\_S2

Düğüm		Zemin - Boru Sırt Kotu(m)		
Giriş:	S1	2.948	1.948	<input checked="" type="checkbox"/>
Çıkış:	S2	3.193	2.193	<input type="checkbox"/>

Uzunluk: 46.00 Kademe: Kademe 1  
Kesafet: 0.00 Boru Tipi: İsale  
Çap: 7 - 160 PE 10.0 ATU

Piyezometre (m)		Statik 1,2 / İşletme Bas. (m)		
Giriş:	9.79 <input checked="" type="checkbox"/>	7.05	7.05	6.85
Çıkış:	9.52 <input type="checkbox"/>	6.81	6.81	6.33

Ek Debi: 0.00 Hız: 0.9600  
Hesap: 15.0000 Yük Kaybı: 0.2705

☐ Raporlarda Dikkate Alma

Tamam Uygula İptal

- c. Terfili sistem bir noktadan bir noktaya suyu iletecek ise;

Sistem olarak “*Dağıtım Sistemi*” seçilmiş olmalıdır.

İsale debisi veya debilerini tanımlamak için güzergahın son borusuna isale debisi tanımlanır. Bunun için mansap noktasına yani düğümüne giriş yapan boru seçilir (Güzergahın en uçtaki borusu). Ek Debi alanına isale debisi tanımlanır. Tanımlanacak olan debi lt/sn cinsinden olmalıdır.

- d. Terfili sistem birden fazla kaptaja sahip olan bir proje ise yani birden fazla kaptajın tek bir noktaya su iletimi terfili yapılacaksa;

Sistem olarak “*Terfili Toplama Sistemi*” seçilmiş olmalıdır.

Debi tanımlamaları pompadan sonraki borularda tanımlanmalıdır.

Mansap noktasındaki yani mansaba giren son borunun çıkış piyezometri kotu tanımlanmış olmalıdır.

Bu şekilde birden fazla terfili kaptaj durumunda her kaptajın suyu hangi piyezometri kotlarına basması gerektiği program tarafından otomatik hesaplanmış olacaktır.

**Boru (mslink:63) (S:1)**

No: 63\_64

Düğüm		Zemin - Boru Sırt Kotu(m)	
Giriş:	63	1010.052	1009.052
Çıkış:	64	1009.905	1008.905

Uzunluk: 23.00 Kademe: Kademe 1

Kesafet: 1.00 Boru Tipi: İsale

Çap: 14 - 355 PE 10.0 ATU

Piyezometre (m)		Statik 1,2 / İşletme Bas. (m)		
Giriş:	1044.67	31.30	31.30	35.97
Çıkış:	1044.58	31.45	31.45	36.03

Ek Debi: 90.00 Hız: 1.1700

Hesap: 90.0000 Yük Kaybı: 0.0874




☐ Raporlarda Dikkate Alma

Tamam Uygula İptal







- e. Hesaplara geçmeden önce kontrol amaçlı aşağıdaki işlem yapılabilir. Boru çizimi esnasında isale dışında bir boru tipi seçilmişse tümünü değiştirmek için bölgeyi fence içerisine alıp *Değişiklikler* menüsünden "*Bilgi Değiştir*" içerisinden *Boru* sekmesi seçilir. Boru Tipi İsale olarak seçilir ve sol tarafındaki Check Box (kutu) işaretlenir. *Değiştir* butonuna basılır. Topluca Fence içindeki borular isale borusu olarak tanımlanmış olur.
- f. *Ayarlar* bölümünden *Boru Katalog* açılır ve isale güzergahından kullanılması planlanan boru kesitleri için çap ve malzemeler seçilir. Boru Katalog içinde yer alan *Seçilen Borular* kısmındaki pencere, hesaplarda kullanılacak olan çap ve malzemeleri belirtmektedir. Boru çapları küçük kesitten büyük kesite doğru sıralanmalıdır. Eğer aynı çapa sahip farklı atü değerine sahip borular varsa bu durumda düşük atü'den yüksek atü'ye doğru seçim yapılmalıdır. Aşağıda buna örnek bir seçim gösterilmektedir. *Basınç-Anma* kolonu mss cinsinden tanımlanmalıdır.

**Boru Katalog**

Dosya Tanımlar

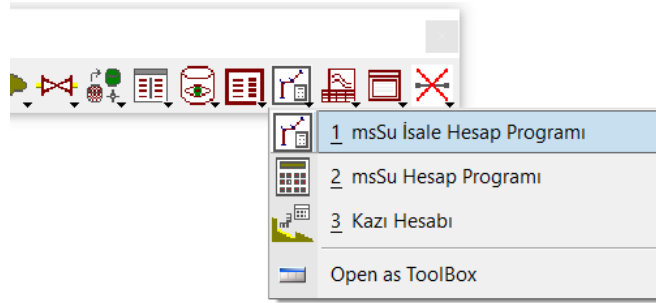
**Boru Katalog**    Sütun Genişliği: 30

Sıra	Tanım	Anma	İç Çap	Dış Çap	Malzeme	Et Kalı	Pürüzlülük	Hazen	Basınç-Anma	Min Hız	Maks Hız	K Katsay
1	125	125	110.20	125.00	CE	7.40	0.02	100.00	100.00	0.50	1.20	1.
2	125	125	102.20	125.00	CE	11.40	0.02	100.00	160.00	0.50	1.20	1.
3	125	125	97.00	125.00	CE	14.00	0.02	100.00	200.00	0.50	1.20	1.
4	125	125	90.80	125.00	CE	17.10	0.02	100.00	250.00	0.50	1.20	1.

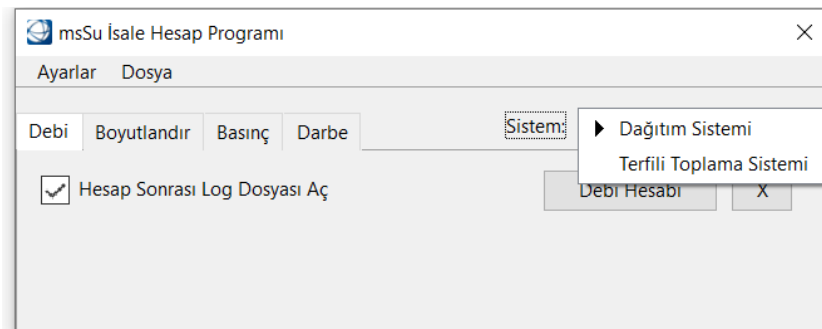
**Seçilen Borular**       Sütun Genişliği: 30

Sıra	Tanım	Anma	İç Çap	Dış Çap	Malzeme	Et Kalınlığı	Pürüzlülük	Hazen	Basınç-Anma	Min Hız	Maks Hız	K Katsay
1	125	125	110.20	125.00	CE	7.40	0.02	100.00	100.00	0.50	1.20	1.
2	125	125	102.20	125.00	CE	11.40	0.02	100.00	160.00	0.50	1.20	1.
3	125	125	97.00	125.00	CE	14.00	0.02	100.00	200.00	0.50	1.20	1.
4	125	125	90.80	125.00	CE	17.10	0.02	100.00	250.00	0.50	1.20	1.

- g. *İsale Hesap Programı* ikonuna basılır. Bu bölümde sırasıyla *Debi*, *Boyutlandırma* ve *Basınç* hesabı işlemleri yapılacaktır.



İlk planda aşağıdaki diyalog kutusundan isale sistemi seçilmelidir. Sistem ya dağıtımdır ya da toplama sistemidir. Tek hatta sahip olan terfili isale sistemleri için *Dağıtım Sistemi* seçilmelidir. Eğer birden fazla kaptaj toplanıp belli bir noktaya terfili su iletimi yapacaksa sistem *Terfili Toplama Sistemi* seçilmelidir.



*Debi Hesabı* butonuna basılır. Dağıtım veya toplama sistemine göre, uç debilerde bırakılan boruları ve ilgili debileri ve toplam debileri gösteren bir mesaj kutusu ekrana gelecektir.

İSALE HATTI DEBİ HESABI	
-----	
Debi Çekilen Borular (lt/sn)	
-----	
S111_M	7.5000
-----	
Toplam	7.5000
-----	

- s. Boyutlandırma sonrası basınç hesaplama işlemine geçilir . İsale hatları için basıncın hangi boru kotunu dikkate alarak yapması gerektiği seçilir. “*Boru Taban Kotuna Göre*” en yaygın olan hesap seçimi olmaktadır. Diğer seçeneklerden olan *Boru Eksen Kotu* da seçilebilir.

İsale hattında minimum işletme basıncını sağlamak ve düğüm noktalarını kontrol etmek için *Min İşletme Bas:* ayarına ilgili değer tanımlanır. Hesaplar esnasında her düğüm için ilgili basınçların hesabında bu basınç değeri ile karşılaştırılacaktır.

*Terfili Toplama Sistemi*’nde ise min işletme basıncı dikkate alınarak kaptajların sonrasındaki pompaların Hm değerleri hesaplanmaktadır.

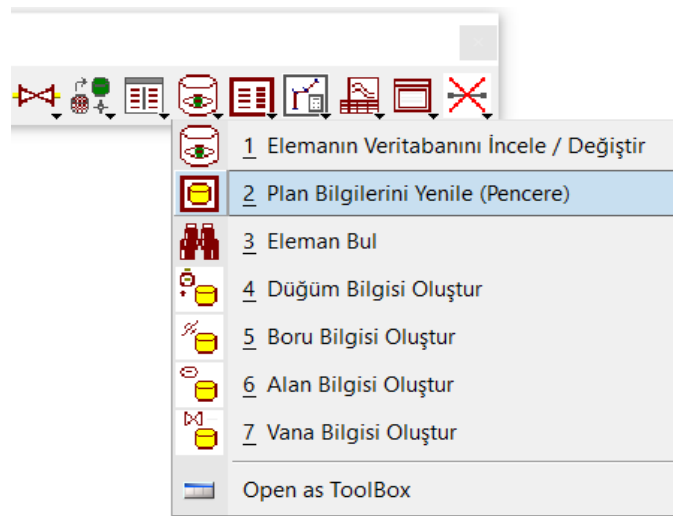
Hesapların ardından basınçlar ile ilgili bir log dosyası gelecektir. Hesaplar ile birlikte plan görüntüsünde işlem gören borular renklenmiş ve kalınlaşmış görünecektir. Bu görüntüyü kaldırmak için İsale Programında yer alan (X) işaretine basınız.

- h. Debi hesabından sonra boyutlandırma işlemine geçilir. Bu aşamada *Ayarlar* içinden *Ayarlar* seçilerek, boyutlandırmada kullanılacak formül seçilir. Bir sonraki aşama olan basınç hesabı için de bu bölümde yer alan minimum işletme basıncı, maksimum statik basınç ile depo giriş ve çıkış basınç, vantuz ve maslak elemanlarının olduğu düğümlerdeki basınçların kontrolü için ilgili parametreler ayarlanır. Ayarlar tamamlandıktan sonra *Boyutlandırma* butonuna basılır. Program Boru Katalog içindeki çaplar için belirlenmiş olan minimum hız ve maksimum hız aralığında kalacak şekilde çap tayini yapacaktır.

Hız değerlerinin 1.00 m/sn civarında kalacak şekilde çap tayini için boru katalog içinde yer alan minimum hız ve maksimum hız değerlerini min hız için 0.9, maksimum için 1.1 m/sn yapın.

Boyutlandırma sonrasında hesaplanmış olan çapları planda görebilirsiniz. Eğer görülmüyorsa msSu > Aktif Ayarlar bölümünden Genel sekmesi altında yer alan “Hesaplardan Sonra Plan Bilgileri Yükle” seçeneğini işaretleyiniz. Bu sayede her boyutlandırma sonrası güncel nihai değerler plana, yani ekrana yansımış olacaktır.

Ayrıca veritabanı ikon grubunda *Plan Bilgilerini Yükle (Pencere)* komutu da çalıştırılabilir. Bu şekilde hesaplanmış olan veriler plana yansıtılmış ve ekran güncellenmiş olacaktır.



- i. Boyutlandırma sonrası *Basınç Hesabı* işlemi yapılır. İsale hatları için basıncın hangi boru kotunu dikkate alarak yapması gerektiği seçilir. *Boru Taban Kotu* en yaygın olan hesap seçimi olmaktadır. *Boru Eksen Kotu* da seçilebilir.

Hesapların ardından basınçlar ile ilgili bir log dosyası gelecektir. Hesaplar ile birlikte plan görüntüsünde işlem gören borular renklenmiş ve kalınlaşmış görünecektir. Bu görüntüyü kaldırmak için İsale Programında yer alan (X) işaretine basılır.

Pompa çıkışındaki boruda Piyezometre kotu değeri girilmemiş veya 0 (sıfır) değeri tanımlanmışsa, bu durumda basınç değerleri sürekli (-) eksi değerlerde karşımıza gelecektir. Bu değerler içinde eksi basınç değeri en büyük (sayısal rakam) olan değer sistemde basıncın sıfır değerine gelmesi gereken piyezometre kotu olmaktadır. En uç noktalarda serbest bir basıncın da olması gerektiği düşünülerek (örneğin; 5 m), bu değer de ilgili değere eklenerek pompa çıkışındaki borunun piyezometre kotu değerine girilir. Örneğin en düşük basınç değeri -150 ise, pompa çıkışı borunun piyezometre kotu değerine 155 girilir.

Basınç hesabı yeniden yapılır. Eksi (-) basınçların mesaj kutusuna gelmediği görülür.

Aynı zamanda basınç hesapları sonunda önerilen basınç değeri de yazılım tarafından raporlanır. Önerilen basınç girilen minimum işletme basıncını da dikkate alır.

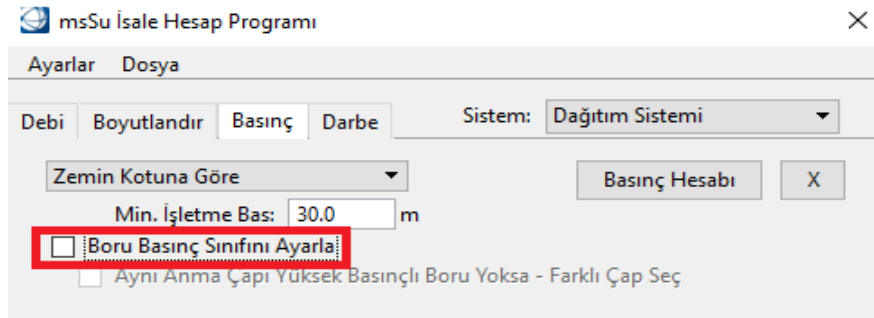
- t. Basınç hesabı esnasında isale hattında statik basınçlar da kontrol edildiğinden, borularda hesaplanmış olan basınç değerleri, boru katalogda yer alan anma basıncı değeri kontrol edilmektedir. Arazi koşullarına ve dolayısıyla statik basınç hesabından dolayı daha büyük basınca sahip boru kesit ve atü'leri program

tarafından otomatik olarak hesaplanmakta ve değiştirilmektedir. Bu değişim basınç hesapları sonunda raporlanmaktadır. Boru Katalog içinde uygun atü'lü borular seçilmemişse yazılım kullanıcıyı uyarılmaktadır. Bu durumda aynı çapa sahip daha yüksek atü'ye sahip boru kesitlerini boru kataloga eklemek ve basınç hesabını yeniden yapmak gerekir.

Eğer aynı çapa sahip farklı atü'ye sahip boru kesitleri boru kataloga eklenmişse bu durumda yazılım ihtiyaç olduğunda en uygun atü'ye sahip boruların seçimini yapar ve bu işlemi yaparken kullanıcıyı uyarır.

Farklı atü'ye ait çap seçimi olduğunda, boru iç çapları değiştiğinden dolayı yani kesit değişiminden dolayı basınç hesapları içinde boyutlandırma işlemi de gerçekleştirilmiş olunur.

Bu işlemler için “*Boru Basınç Sınıfını Ayarla*” seçeneği de işaretlenmiş olmalıdır.



Bu şekilde ilk boyutlandırma işlemleri tamamlanmış olunur.

- j. Darbe Basıncı Hesabı yapılır.
- k. Boykesit Çizimine geçilir. İsale Hattı ve Terfili Şematik Profilleri alınır.
- l. Terfili Şematik Profil yeniden alınır.
- m. Vantuz ve Tahliye yerleştirilmeden önce, Kot Eğim Düzenleme çalıştırılır.
- n. Kot Eğim Düzenleme sonrası borunun eksen kotları değiştiğinden dolayı basınç ve darbe hesabı yeniden yapılmalıdır.
- o. Vantuz ve Tahliye yerleştirilmesi manuel veya otomatik çalıştırılır.
- p. İsale Planları oluşturulur.
- q. Plan Profiller oluşturulur.

### 3.2.1. Terfili Hatlarda Darbe Basıncı

Terfili sistemlerde darbe basıncı hesabı için *msSu İsale Hesap Programı* içinden *Darbe* sekmesine basılır.

Kullanıcının karşısına aşağıdaki diyalog kutusu gelecektir:

Noktadan noktaya yani *Düğümünden* *Düğüme* seçim yapılarak sistemde oluşacak olan Darbe Basınçları hesaplanabilmektedir.

İlk planda *Düğümünden* butonuna basılır, sonra planda başlangıç yani terfi başlangıcındaki ilk nokta seçilir. Daha sonra *Düğüme* butonuna basılır ve mansap düğüm noktası planda seçilir.

#### Allievi Yöntemi

Darbe basıncı hesabı için Allievi Yöntemi seçilir.

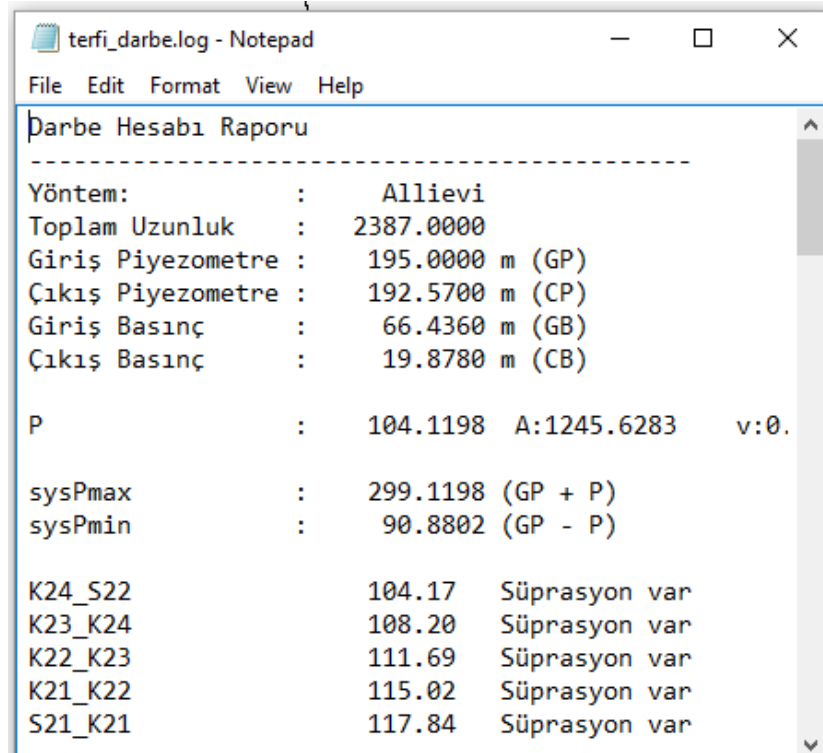
Allievi formülündeki K Katsayısı, boru katalogdan okunmaktadır. Örneğin; PE borular için bu katsayı 377, Çelik borular için 0.5 değerine sahiptir.

Diğer alanlara herhangi bir bilgi yazmaya gerek yoktur. Bu alanlar Allievi formülü için kullanılmamaktadır.

Darbe hesabına basılır.

Hesaplar sonrası kullanıcının karşısına aşağıdaki pencere gelir. Süprasyon veya Depresyon basınçları sistemde oluşuyorsa boru listesi olarak alınır. Eğer herhangi bir depresyon veya süprasyon yoksa bu durumda boru listesi oluşmaz, diğer hesaplanan veriler listelenir.





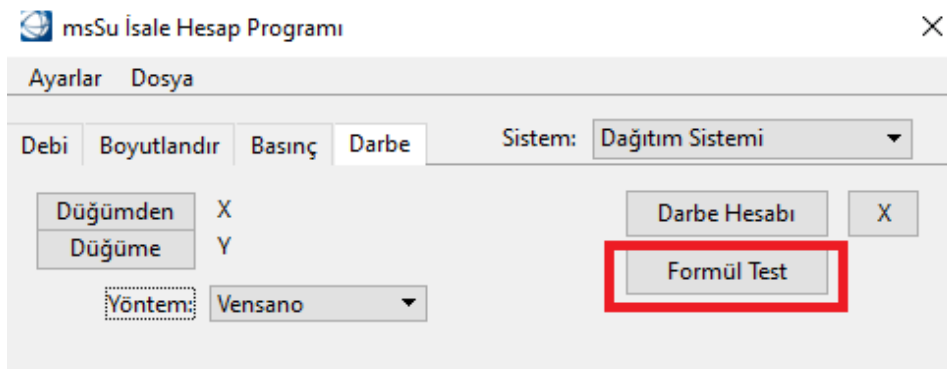
İlk hesaplar sonrasında Darbe Basıncı verilerinin Profil üzerinde gösterimi için Boykesit alınır. Maksimum ve Minimum darbe basınç çizgilerinin ve değerlerinin Terfili Şematik profilinde yer alması için Boykesit > Ayarlar > Şematik Değer Ayarları bölümünde *Maksimum Darbe* ve *Minimum Darbe* satırları aktif hale getirilir. Profil çizdirilir.

### Vensano Yöntemi

Bu yöntem kısa isale hatlarında kullanılan bir yöntemdir.

Formüllerde analiz sonrası hesaplana Tp değeri To değerinden büyük ise bu durumda hat kısadır ve Vensano formülünün seçilmiş olması gerekir. ( $T_p > T_o$ )

Bu hesabı görebilmek için Darbe Hesabı öncesinde, *Formül Test* butonuna basılır. Detaylarda Tp ve To değerleri hesaplanmış olunur.



Formül Test sonrası örnek raporda To ve Tp değerleri:

#### Darbe Hesabı Test Değerleri

57 -> 67 A:999.5412 v:1.00 L:359.38

Toplam Uzunluk : 359.3800

Giriş Piyezometre : 550.0000 m (GP)

Çıkış Piyezometre : 549.1267 m (CP)

Giriş Basınç : 56.5000 m (GB)

Çıkış Basınç : 13.4600 m (CB)

To :  $0.7191 = 2 \cdot L / A$

Tp :  $2.1888 = 1 + K \cdot ((v \cdot L) / (g \cdot dH))$

K :  $1.8203 = 2 - (L / 2000)$

dH : 56.0970

A : 999.5412

v : 1.0000

Bu örnekte Tp > To olarak hesaplandığı için Allievi formülü yerine Versano kullanılmalıdır.

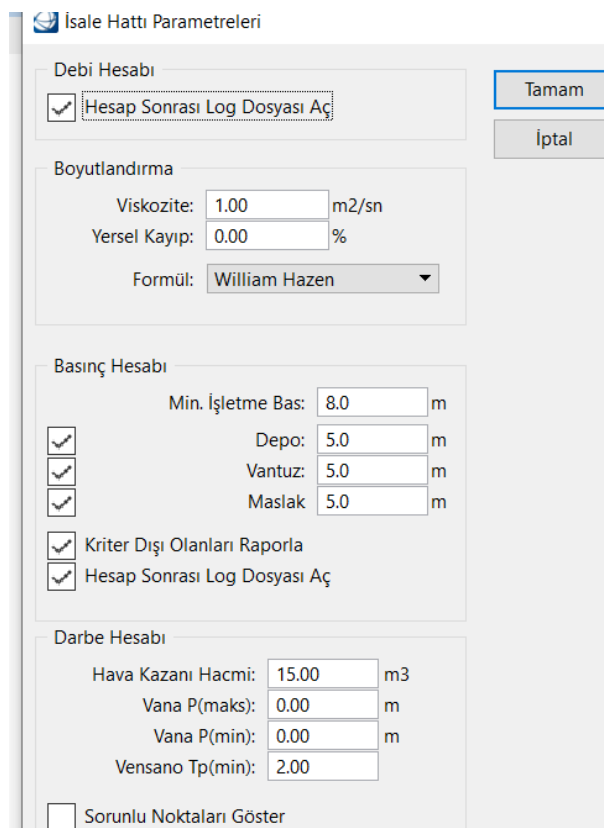
Bu formül kullanılırken hesaplanmış olan Tp değeri, kapanma süresi ile karşılaştırılır. Bu kapanma süresi Tp(min) olan parametre Darbe Hesabı ayarları içinde yer almaktadır. Tp(min) değeri genelde 2.0 sn olarak kabul edilmektedir. Büyük olan Tp değeri Vensona hesaplarında kullanılmaktadır.

<input checked="" type="checkbox"/>	Depo:	5.0	m
<input checked="" type="checkbox"/>	Vantuz:	5.0	m
<input checked="" type="checkbox"/>	Maslak:	5.0	m
<input checked="" type="checkbox"/>	Kriter Dışı Olanları Raporla		
<input checked="" type="checkbox"/>	Hesap Sonrası Log Dosyası Aç		
<b>Darbe Hesabı</b>			
	Hava Kazanı Hacmi:	15.00	m3
	Vana P(maks):	0.00	m
	Vana P(min):	0.00	m
	Vensano Tp(min):	2.00	
<input type="checkbox"/>	Sorunlu Noktaları Göster		

## Hava Kazanı ile Tahkik

Sistemde oluşan darbe basıncının önlenmesi için yerleştirilecek olan bir hava kazanının yeterli olup olmadığını belirlemek için amprik bir formül olan *Dahlhaus* yönteminden yararlanılmaktadır. Bu yöntemde seçilen bir hava kazanı hacminin yeterli olup olmadığı tahkiki hesaplanabilir.

Bunun için *Ayarlar* bölümünden, *Darbe Hesabı* alt başlığında yöntem olarak *Dahlhaus* seçilir. Hava Kazanı hacmine m<sup>3</sup> olarak ilgili değeri girilir. Bu değer borunun malzemesine, boru güzergahı çapına bağlı olarak değişmektedir. İlk değer olarak 1 m<sup>3</sup> değeri girilebilir. Diğer alanlar olduğu gibi bırakılabilir. Hesaplara bir etkisi bulunmamaktadır.



Sonra *Hesapla* butonuna basılır. Bu hesap Dahlhaus yöntemine göre nasıl bir darbe basıncı oluşacağını ve ya oluşmayacağını belirlemiş olur.

Sonuçları görmek için tekrar profil çizdirilir.

## Darbe Vanası ile Tahkik

Diğer bir yöntem ise Darbe Vanası yerleştirilmesi sonrasında sistemin nasıl çalıştığını tahkik etmektir. Yöntem olarak Vana seçilir.

Vana (Pmaks) ve Vana(Pmin) değerleri Darbe Vanasının işletme değerlerine karşılık gelmektedir. Üretici firmanın vermiş olduğu basınç aralığı örneğin 1 – 16 ATU olsun. Bu durumda maksimum 160 m ye kadar olan süprasyon basınçları önlenebilmektedir.

Pratikte bir darbe vanasının ayarı basınç ayarlamaları isale hattının testi esnasında uygulanmaktadır. Yazılımda bu yapılan ayarı göstermek ve bir işletme fikri vermek için aşağıdaki yol takip edilebilir:

Terfi başlangıcındaki statik basınç net değeri 125 m, zemin kotu da 100 m ise Vana(Pmaks) değerini ilgili noktadaki zemin kotu + 135 m olarak girilir. Bu sayede vananın maksimum basınç kotu ayarının 235 m ye ayarlanmış olur. Maksimum darbe basınç çizgisi profil üzerinde 235 basınç kotundan çizilmeye başlanacaktır.

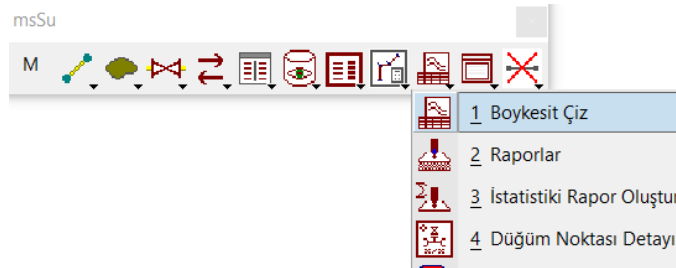
Benzer şekilde Vana(Pmin) değeri için de, terfi başlangıcındaki piyezometri kot değerinden 10 m çıkartılır. Bu değer Vana (Pmin) değerine girilir. Minimum darbe basınç çizgisi profil üzerinde Vana (Pmin) değerinden çizilmeye başlanacaktır.

Hesapla butonuna basılır.

Profil yeniden alınır.

### 3.3. Boykesit Alma

İsale çözümlerinden sonra boykesit almak için *Çıktılar* → *Boykesit Çiz* çalıştırılır. Bu komut çalıştırıldığında aşağıdaki pencere gelecektir. Burada yapılması gereken ilk işlem profil alınacak düğümleri seçmektir.



*Düğüm*den butonuna basılır ve daha sonra ilk düğüm noktası plandan seçilir. *Düğüm*e butonuna basılır ve hattı sonlandıracağımız son düğüm noktası yine plandan seçilir.

Boykesit türü olarak *İsale Hattı Profili* seçilir. Ölçek ve kesme ayarları girilir. Sağ taraftaki *Değerler* ve *Başlık* kutucukları işaretlenir son olarak *Çiz* komutuna basılır.

Toplam boykesit uzunluğu kısa ise farenin ucunda profil görünür. Ekranda istenilen noktaya yerleştirilir. Eğer profil uzunsa farenin ucunda görünmez. Ekranda istenilen yer tıklatıldığında profil çizilmiş olur.

Çizilen boykesit ile ilgili *Ayarlar* menüsü altında detay ayarlar bulunmaktadır. Bunlar *İletim Hattı Değer Ayarları*, Şematik profiller için; *Şematik Değer Ayarları* ve tüm profili etkileyen *Boykesit Ayarları*'dır.

## Boykesit Ayarları

Boykesit Ayarlarına girildiğinde ilk planda seçilmesi gereken ayar *Sistem* ayarı olmaktadır. Debi hesaplarında olduğu gibi *Dağıtım* veya *Terfili Toplama Sistemi* seçimi yapılır. Eğer bu seçim doğru yapılmaz ise program kullanıcıya profil çizimi esnasında ilgili düğümleri bulamadığına dair uyarı verir. Terfili Şematik çizdirilecekse *Darbe Basınçları* ile ilgili ayarlar, DSI profili alınıyorsa *DSI Çelik Dirsek Hesabı* ayarları yine bu bölümden yapılır.

**Boykesit Ayarları**

Sistem: Dağıtım Sistemi

**İletim Hattı Kesit Ayarları**

☐ Boru Üstü (Vana, Yangın) Elemanları Çiz

Yatay Açı: 3.0000  
Düşey Açı: 1.0000  
Skala Tipi: Tip 1

☒ SAM Yüzey: dsi\_1  
Nokta Sıklığı: 10.0 m

☒ Her Zaman Sapma Açılarını Hesapla

Çelik Dirsek Radius Çarpanı: 2.00  
Çelik Dirsek Açısı Aralığı: 22.50

Değerler Düşey Mesafe: 10  
Başlık Genişliği: 60  
Boru Kontrol Sayısı: 15  
Başlangıç Mesafe + : 0.00  
Piket Başlangıç Değeri: 0  
Piket Mesafesi: 100.00

**Şematik Ayarları**

☒ Şematiklerde Tüm Boruları Kullan  
☒ Boru Üstü (Vana, Yangın) Elemanları Çiz

**Text Ayarları - Font,Yükseklik,Genişlik**

Değerler	151	arial	2.00	2.00
Başlık	151	arial	2.00	2.00

**Bölme Ayarları**

☐ Boykesiti Bölerek Yerleştir

Yöntem: Mesafe Kullan  
Mesafe: 0.00  
Öteleme: 0.00  
0 Düğüm Geriye Alarak Oluştur

**Yardımcı Elemanlar**

☐ Üst Derinlik Çizgisini Çiz  
☐ Eğimin Değiştiği Noktaları Göster  
☐ Çıkan Eğim: 0.0020 1.0000 !  
☐ İnen Eğim: 0.0020 1.0000 !

*İletim Hattı ve Şematik Değer Ayarları'na girildiğinde aşağıdaki gibi ekran açılacaktır. Bu kısımda istenilen satır verileri seçilebilir, varsa noktadan sonra gösterim hassasiyetleri ve modları yani gösterim şekilleri de seçilebilir. Örneğin; dönüş açılarının hangi birimden olacağı gibi.*

**İletim Hattı Değer Ayarları**

Kayıt


Sıra	ID	Çiz	Text	Yükseklik	Hassasiyet	Mod1	Kesit
1	1	Çiz	KAZIK NO	1.00	0.12	.	Çiz
2	2	Çiz	KAZI DERİNLİĞİ (m)	1.00	0.12	.	Çiz
3	3	Çiz	ZEMİN KOTU (m)	2.00	0.12	.	Çiz
4	4	Çiz	BORU SIRT KOTU (m)	2.00	0.12	.	Çiz
5	5	Çiz	BORU EKSEN KOTU (m)	2.00	0.12	.	Çiz
6	6	Çiz	BORU TABAN KOTU (m)	2.00	0.12	.	Çiz
7	7	Çiz	HENDEK TABAN KOTU (m)	2.00	0.12	.	Çiz
8	8	Çiz	KIRMIZI KOT (m)	2.00	0.12	.	Çiz
9	9	Çiz	ARA MESAFE (m)	1.00	0.12	.	.
10	10	Çiz	BAŞLANGIÇ MESAFE (m)	2.00	0.12	Tam Değer	.
11	11	Çiz	BORU EĞİMİ	1.00	0.1234	Uzunluk(ok)Eğim	.
12	12	Çiz	BORU EĞİMİ	1.00	0.1234	Uzunluk(ok)Eğim	.
13	13	Çiz	PLANDA GİDİŞ	2.00	0.12	Derece	.
14	14	Çiz	DÜŞEY AÇI	2.00	0.12	Derece	.
15	15	Çiz	BORU ÇAPI TİPİ CİNSİ (mm)	1.00	0.12	Ø [Tanım] [Malzeme]	.
16	16	Çiz	SOKAK	1.00	0	.	.
17	17	Çiz	MAHALLE	1.00	0	.	.
18	18	Çiz	BİLGİ	1.00	0	.	.
19	19	Çiz	DİRSEKLER	1.00	0	.	.

Şematik Değer Ayarları

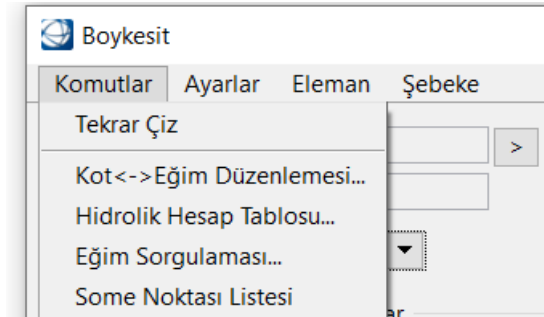
Kayıt

↑ ↓

Sıra	ID	Çiz	Text	Yükseklik	Hassasiyet	Mod1	Kesit
1	2	Çiz	BORU TABAN KOTU (m)	2.00	0.12	.	Çiz
2	1	Çiz	KAZIK NO	1.00	0.12	.	.
3	3	Çiz	ARA MESAFE (m)	1.00	0.12	.	.
4	4	Çiz	BAŞLANGICA MESAFE (m)	2.00	0.12	X+XXX	.
5	5	Çiz	PİYEZOMETRE KOTU	2.00	0.12	.	.
6	6	Çiz	İŞLETME BASINCI	2.00	0.12	.	.
7	7	Çiz	STATİK BASINÇ	2.00	0.12	.	.
8	8	Çiz	MAKS DARBE BASINCI	2.00	0.12	.	Çiz
9	9	Çiz	MIN DARBE BASINCI	2.00	0.12	.	Çiz
10	10	Çiz	BORU ÇAPI TİPİ CİNSİ (mm)	1.00	0.12	Ø [Tanım...	.

Ayrıca başlıkların sıralaması  okları kullanarak da değiştirebilir. Tüm ayarlamalar yapıldıktan sonra diyalog kutusu kapatılır. Ayarlamalar otomatik olarak kaydedilecektir. Seçilen bu ayarlar profile gösterilecektir.

Eğer bir boykesiti ekrana yerleştirilmiş ise, Değer Ayarlamalarından yeni bir değişiklik yapılırsa yeniden çizmek yerine, yeni ayarlamaların boykesitte görünmesi için tekrar profil çizmek yerine boykesit menüsünde *Komutlar*'dan *Tekrar Çiz* komutu çalıştırılıp daha önce çizdirilen profilin herhangi bir elemanına 2 defa sol tuş ile basmak yeterli olacaktır.



### 3.4. Kot Eğim Düzenlemesi

İsale hatlarında Vantuz ve Tahliye elemanları yerleştirmeden önce *Kot<->Eğim* düzenlemesinin çalıştırılması gerekmektedir. Eğer bu komut kullanılmaz ise ve boru akar kotlar girişi tanımlaması yapılmamış ise boru kotları zemin çizgisine paralel olarak ilk planda yerleştirilir. Genel anlamda en ideal eğim koşullarının sağlanması isale hatları için önemli olduğundan boru eğimlerini düzenlemek için *Kot Eğim Düzenlemesi* yapmak gerekli olmaktadır.

Bu komutun çalışması için ekranda bir *İletim Hattı Boykesiti*'nin çizilmiş olması gerekmektedir. Şematik isale profil üzerinde bu komut çalışmamaktadır.

Boykesit içindeki *Kot Eğim Düzenlenmesi* komutu çalıştırıldığında aşağıdaki ekran kullanıcı karşısına gelir:

İster bir borudan boruya yani seçilen iki boru arasında kalan boruları veya tüm sistemi dikkate alarak kot eğim düzenlemesi yapılabilir.

### Borudan Boruya Kot Eğim Düzenleme

Bu işlem için çizilen İsale Hattı Profili üzerinden başlangıç ve bitiş borusu seçilir.

Boru yanında yer alan *Seç* butonuna basılır. Profil üzerinde ilk boru seçilir. Sonra 2. Boru yanında yer alan *Seç* butonuna basılır ve yine profil üzerinden istenen son boru seçilir. Seçim yapıldığında ilk borunun ve son borunun kot verileri okunur ve diyalog kutusunda yer alan Giriş ve Çıkış Kot alanlarına yazılır. Kot eğim düzenlemesi bu iki boru arasında kalan hat için yapılacaktır.

İşlem olarak *Kotları Kullan* veya diğer seçenekler seçilir. Kotları kullan seçeneğinde seçilen 1. borunun ve seçilen 2. borunun boru kotları ve aradaki toplam uzunluk değeri dikkate alınarak bir eğim hesaplanmış olur.

Hat inen bir hat ise eğim eksi (-), çıkan ise artı (+) değerinde olur.



Bağlantı şekli seçilir. Özellikle boru çağ değişimleri noktasında bu seçenek önemli olmaktadır. Genel tercih *Eksen Orta Çizgisi* olmaktadır.

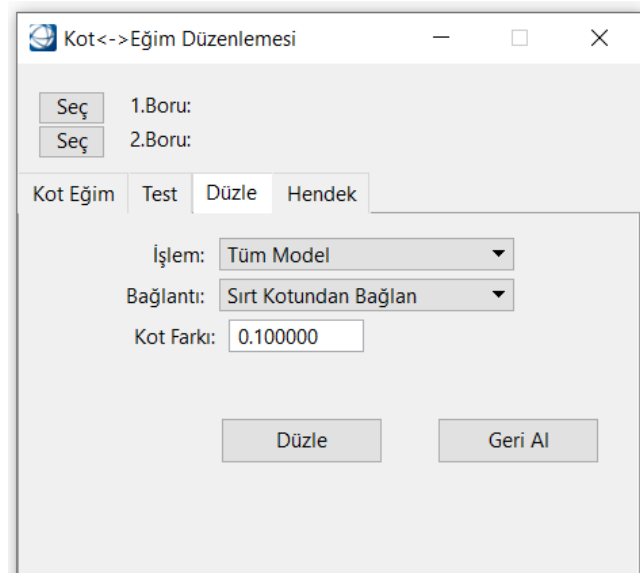
*Boykesiti Tekrar Çiz* seçeneği işaretlenir ve *Uygula* butonuna basılır.

Profil yeniden çizilmiş olur ve profilin ilgili seçilen güzergahının eğiminin değiştiği profil üzerinde gözlemlenir.

Bu işlemi geri almak için *Geri Al* butonuna basılır.

### Tek Seferde Tüm Boykesitte Kot Eğim Düzenleme

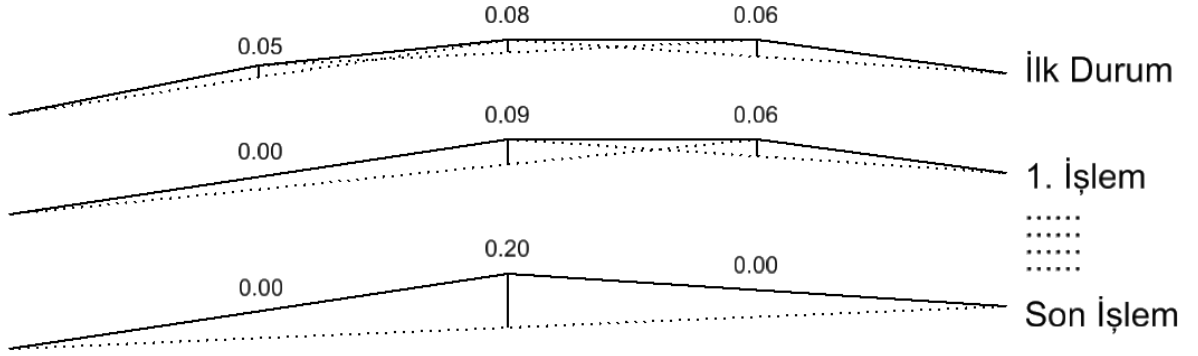
Tüm boykesitte tek seferde tüm güzergahın kot eğim düzenlemeleri yapılabilir.



Bunun için *Düzle* sekmesi tıklatılır. İşlem olarak *Tüm Model* seçeneği seçilir.

*Kot Farkı* değeri tanımlanır. Kot farkı değeri örneğin 0.20 m ise yani 20 cm ise aşağıdaki kabul ile işlem gerçekleştirilir.

Hat boyunca en küçük kot farkından başlayarak boruları düzler. Bu işlem verilen değerden küçük kot farkı bulamayınca kadar devam eder.



Kot Eğim Düzenlemesi ile yapılan işlemler sonucunda borunun kot değerleri komut tarafından kilitlenir.

Projenin belli aşamasında ilk başlangıç kot değerlerine dönmek istenirse bu durumda projenin plandaki istenen bölümü veya tamamı Fence içine alınır.

*Bilgi Değiştir* komutu ile *Boru* sekmesi seçilir. *Kot Kilit* seçeneği işaretlenir. *Kilitleri Aç* seçilir. Daha sonra *Boru Üst Güncellemesi* işaretlenir ve *Değiştir* butonuna basılır.

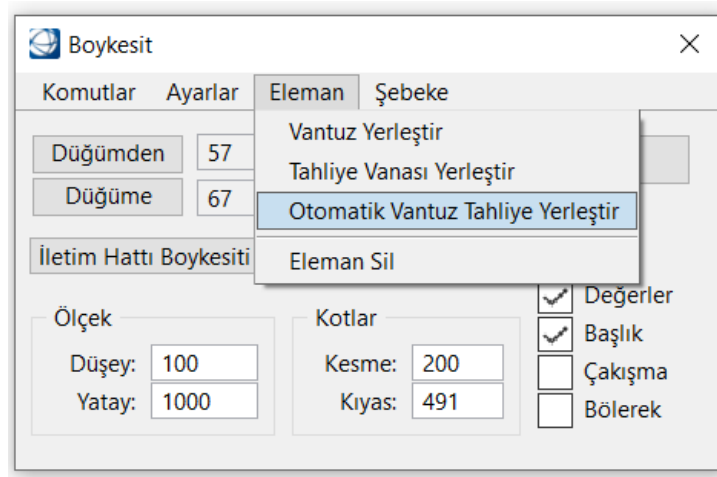
### 3.5. Vantuz Tahliye Yerleştirme

Kot Eğim Düzenlemesinin ardından belirlenmiş olan en düşük ve en yüksek noktalara vantuz ve tahliye yerleştirmek için iki yöntem mevcuttur.

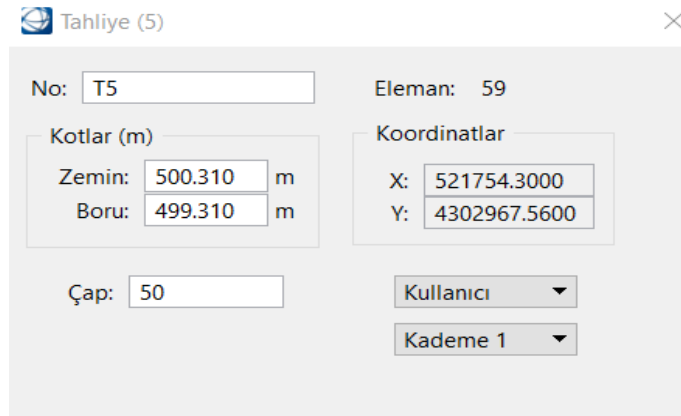
- Otomatik Vantuz Tahliye Yerleştirme
- Manuel Yerleştirme

#### Otomatik Vantuz Tahliye Yerleştirme İşlemi

*Otomatik Vantuz Tahliye Yerleştir* komutu ile vantuz tahliye yerleştirilecek yerler program tarafından otomatik olarak seçilir. Bu komutu çalıştırdıktan sonra mesaj kutusunda hangi noktalara hangi elemanların yerleştirildikleri mesajı ve bilgisi gelir. Elemanlar profile yerleştirildiği gibi plana da yerleştirilmiş olur.



Yerleştirilen elemanlar profil üzerinde iken *Veritabanı Bilgilerini İncele* komutu ile seçildiğinde aşağıdaki diyalog kutusu gelir.

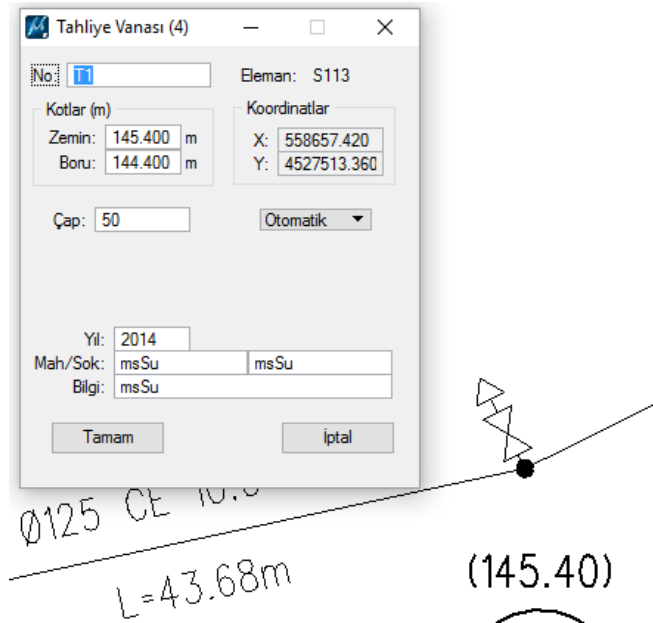


Bu diyalog kutusunda en önemli bilgi bu elemanın nasıl yerleştirildiği ile ilgilidir.

*Otomatik* veya *Kullanıcı* seçeneği bulunmaktadır. Otomatik vantuz tahliye komutu kullanılmış ise Tahliye ve Vantuz elemanlarının bilgisinde otomatik bilgisi kaydedilmiş olunur.

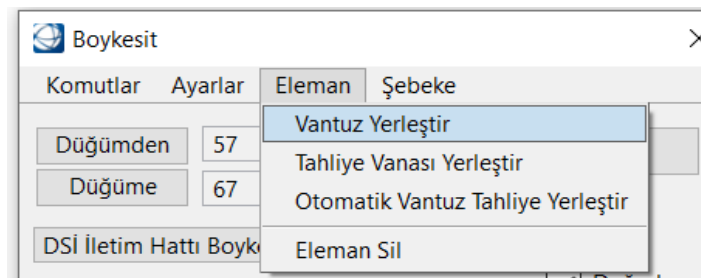
Kot Eğim düzenlemesine göre yeniden vantuz tahliye otomatik çizdirilirse bu elemanlar yeni konuma göre silinebilecektir. Çizilen bu elemanların kalıcı hale gelmesi için Otomatik mod'dan Kullanıcı moduna çevirmek gerekir. Bu sayede yeniden bir otomatik vantuz tahliye yerleştirme yapılırsa bu eleman Kullanıcı tanımlı olduğundan silinmeyecektir.

Diğer bir önemli bilgi Vantuz ve Tahliyelerin çap bilgisidir. İlk planda vantuz ve tahliye çap bilgileri otomatik bir şekilde üzerinde bulunduğu noktanın boru çapı değerine göre muhtemel vana çapı değerine atanır. Bu çap değerleri değiştirilebilir. Tahliyeler için tahliye çapı hesabı kullanıcı tarafından yapılmalıdır. Otomatik bir hesabı şu an için mevcut değildir.



## Manuel Vantuz Tahliye Yerleştirme İşlemi

*Profil* bölümünde yer alan *Vantuz Yerleştir* veya *Tahliye Yerleştir* komutu kullanılır.



İsale Hattı Profili üzerinde eleman yerleştirilecek noktanın *Kazık* veya *Some* no bilgisi seçilir ve kabul edilir. Farenin sol tuşu ile seçilen noktaya vantuz veya tahliye komutu yerleştirilmiş olur. Elle istenilen yere yerleştirilen elemanların modları *Kullanıcı* olmaktadır. Bu sayede Otomatik Vantuz Tahliye yerleştirme esnasında manuel yerleştirilen vantuz ve tahliyeler etkilenmemiş ve silinmemiş olur.

Manuel vantuz tahliye yerleştirme işleminin diğer yöntemi de Plan üzerinde istenilen *Some*, *Kazık* noktasına elemanları yerleştirmektir. Bunun için ise *Vanalar* grubunda yer alan *Vantuz*, *Tahliye Vanası Yerleştir* komutları seçilir ve plan üzerindeki yerleştirilecek olan düğüm noktası elemanı seçilir.

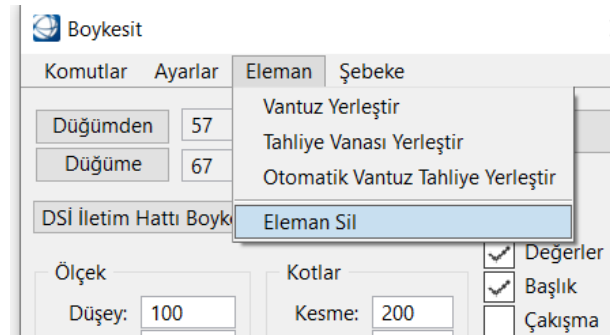
Planda yerleştirilen bu elemanları çizdirmek için ise ya baştan profil alınabilir ya da mevcut çizilmiş boykesit üzerinden *Yeniden Çiz* komutu kullanılır. Komut sonrası istenilen profil seçilir ve güncellenir.

### Vantuz Tahliye Silme

Plandan veya profil üzerinden ilgili elemanlar silinebilir.

Planda vantuz veya tahliye elemanını silmek için msSu komutlarından “*Eleman Sil*” komutu kullanılır. Planda silinmesi istenen Vantuz veya Tahliye elemanı seçilir.

Profilden silmek için ise Profil diyalog kutusunda yer alan *Eleman > Eleman Sil* komutu kullanılır. Komut çalıştırılınca profil üzerinde yer alan vantuz veya tahliye elemanı seçilir ve silinir.

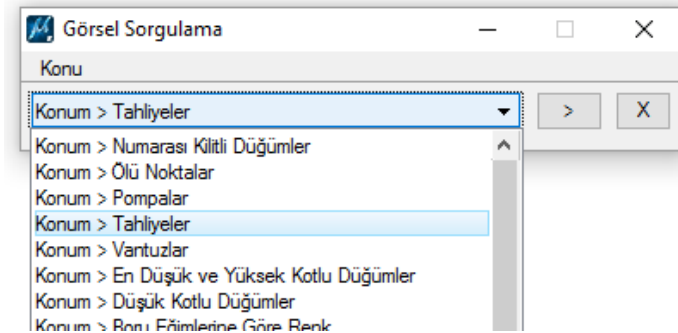


Bu komut ile ayrıca profilde yer alan diğer vana elemanları da silinebilir.

Eleman Silme işleminde şematik profiller ve İsale Hattı Boykesiti üzerindeki elemanlar seçilerek silinebilir.

Planda yerleştirilmiş olan vantuz veya tahliyelerin planda hangi düğümlerde olduğunu bulmak için *Görsel Sorgulamalar* kısmında yer alan *Konum > Tahliyeler* veya *Konum >*

*Vantuzlar* seçilir. Sağ taraftaki > ok sembolüne basılır. Planda vantuz veya tahliye elemanlarının düğümleri yuvarlak bir sembol içine alınır.



### 3.6. Diğer Elemanların Yerleştirilmesi

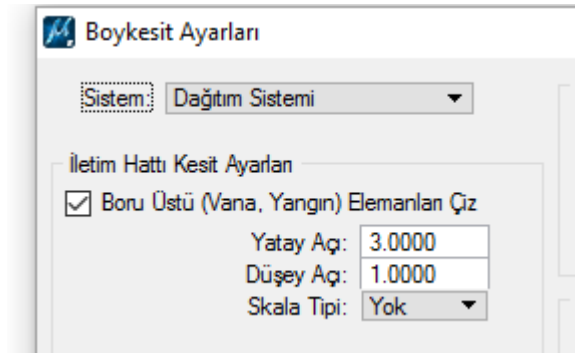
Vantuz ve tahliye elemanları dışında boru üzerine vana, düğüm üzerine de basınç düşürücü elemanı ve yangın musluğu elemanları yerleştirilebilir.

Bu elemanlar planda yerleştirilmektedir. *Vanalar* grubundan *Vana Yerleştir* veya *Basınç Düşürücü Yerleştir* seçilir ve ilgili eleman üzerine planda yerleştirilir.



Yerleştirilen elemanlar veritabanına bağlı olup *Elemanın Veritabanı Bilgilerini İncele/Değiştir* komutu ile verilerine ulaşılabilir.

Boykesit çiziminde bu elemanların çizilmesi için Boykesit ayarlarında; *Boru Üstü Elemanları* Çiz seçeneği işaretli olmalıdır.



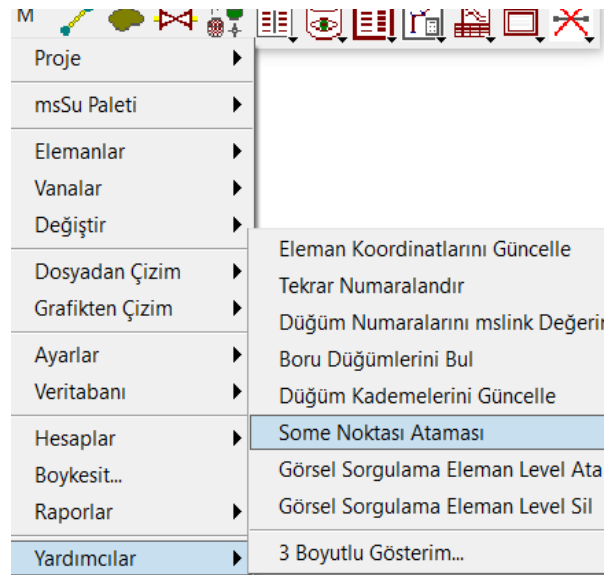
### Elemanları Silme

Plan üzerinden silme işlemi için msSu > *Eleman Sil* komutu kullanılmalıdır. Profil üzerinden silmek için ise Profil diyalog kutusunda yer alan Eleman > *Eleman Sil* komutu kullanılır.

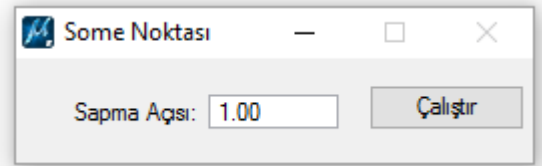
### 3.7. Some Noktası Ataması

İsale güzergahı çiziminde kullanılan düğüm noktalarının hangilerinin some hangilerinin kazık elemanı olduğunun belirlenmesi *Some Noktası Ataması* ile yapılmaktadır. Çelik malzemeye sahip olan elemanların dirsek hesapları ise ayrı olarak hesaplanmaktadır.

Bu malzeme dışında yer alan malzemelerdeki düğümlerin some noktası ataması için; msSu > Yardımcılar > Some Noktası Ataması komutu çalıştırılır.

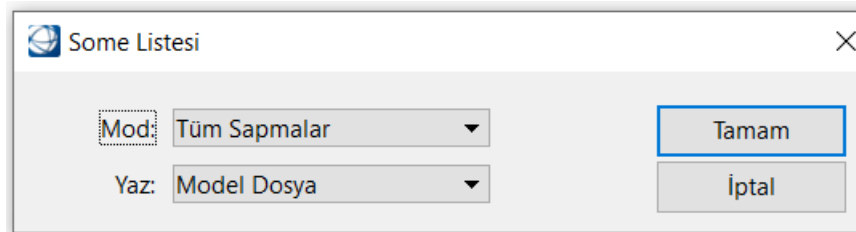
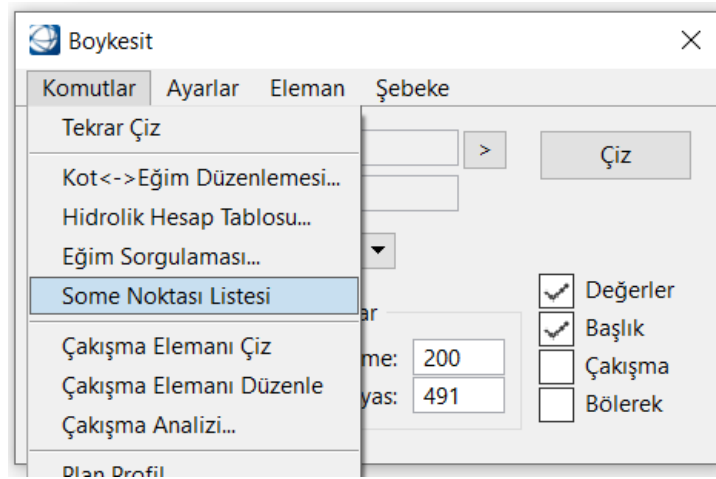


Yatay açı kriterine göre tanımlanan açı değerinden daha büyük (derece) açığa sahip olan düğümler *Some* elemanı olarak atanır. Bu komut model dosya içindeki tüm isale güzergahları için çalışmaktadır.



Hangi düğümlerin some noktası olarak atandığını görmek için, *Görsel Sorgulama*'da *Konum > Some Noktaları* çalıştırılabilir.

Ayrıca Boykesit diyalog kutusunda yer alan *Some Nokta Listesi* ile somelere ait koordinat, yatay, düşey ve uzay açıları bilgileri alınabilir.



### 3.8. İsale Elemanları Numaralandırma

İsale çözümünde düğüm nokta numaralarının hesaplar ve boyutlandırma için peki bir önemi yoktur. Yani düğüm nokta numaraları birbirini takip etmek durumunda değildir. Daha sonra yeniden numaralandırılabilir. Some noktası ataması, vana, vantuz tahliye elemanlarının yerleştirilmesinin ardından, isale elemanları ve düğümler yeniden numaralandırılır.

msSu > *Yardımcılar > Tekrar Numaralandır* komutu çalıştırılır. Bu bölümde İsale için; *İsale* ve *Vana* sekmesi kullanılacaktır.



**Tekrar Numaralandır**

Şebeke İsale Vana

İsale Hatları

İsale: Dağıtım

Kazıklar: K 1

Someler: S 1

Sapma Açısı: 1.00

Başla

**Tekrar Numaralandır**

Şebeke İsale Vana

☐ Vana VN 1

☐ Yangın Musluğu YN 1

☐ Vantuz V 6

☐ Tahliye T 5

☐ Basınç Kırıcı BK 1

Yöntem: Dağıtım / Dal Şebeke

Başla

İsale sekmesi altında,

Düğümle Some ve Kazık no olarak ayrı ayrı numaralandırılır. Hem some hem de kazıklar için bir ön ek ve son ek verilebilir. Numaralandırmanın hangi sayıdan başlanması isteniyorsa orta alana girilir. Örneğin; someler için ön ek "S" ve ortadaki alana 1 değeri girilir. Kazıklar için de ön ek "K" ve ortadaki alana 1 değeri girilir. Someler S1, S2 ... olarak numaralandırılacaktır. İşlem yapılmadan önce isale sisteminin toplama veya dağıtım olup olmadığı seçilmelidir. **Başla** butonuna basılır.

Vana sekmesi altında,

Yöntem olarak *İsale Sistemi Toplama* veya *Dağıtım* olarak seçilir. Vantuz, Tahliye ve Vana elemanları numaralandırması için yine bir ön ek ve başlangıç numarası verilir. **Başla** butonuna basılır.

Numaralandırma sonrasında *Plan Bilgileri Yenile* komutu çalıştırılır. Planda ilgili yeni numaralar takip edilir.

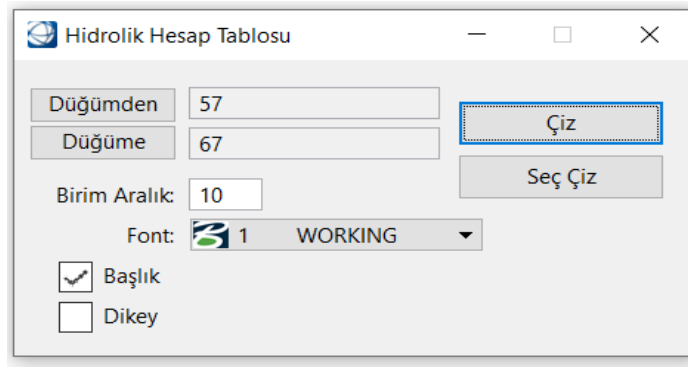
Çizilmiş olan boykesit üzerindeki eleman numaraları ise otomatik güncellenmeyecektir. Bunun için boykesit yeniden çizilir.

### 3.9. İsale Raporları

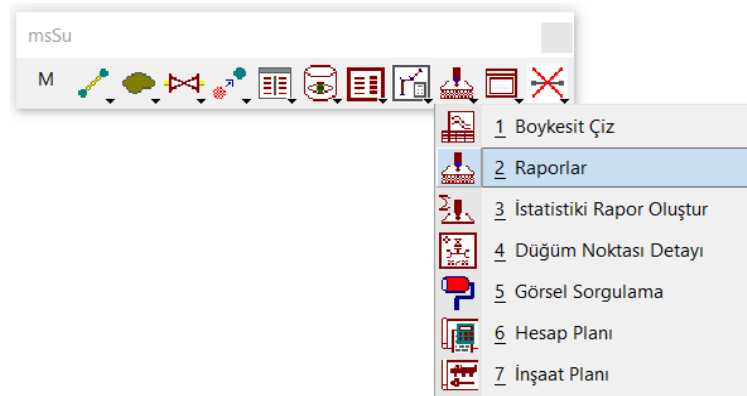
Farklı türde isale raporları alınabilmektedir.

#### Hidrolik Hesap Tablosu

Boykesit içinde yer alan *Komutlar > Hidrolik Hesap Tablosu* çalıştırılır ve ilgili diyalog kutusundan *Düğüm*den ve *Düğüm*e butonları seçilerek güzergah seçilir. *Düğüm*den butonuna basılır ve plandan başlangıç düğümü (Örneğin; Depo) seçilir. *Düğüm*e butonuna basılır ve yine plandan mansap nokta seçilir. *Çiz* butonuna basılır ve farenin ucuna gelen hesap tablosu ekranda istenilen yere yerleştirilir.



Daha detaylı bir isale raporu almak için ise menüden *Raporlar > Raporlar* veya ikon grubundan çalıştırılır.



Sol taraftan *İsale Raporları* başlığı seçilir. *Rapor Dili* ve *Sıralama* yani isale güzergahının sıralaması seçimi yapılır.

### Diğer İsale Raporları

3 (Üç) farklı rapor oluşturulabilir.:

- **İsale Raporu**  
Bir şebeke raporuna benzer şekilde detay rapordur. İlave olarak Some noktası sapma açıları bilgileri de yer almaktadır.
- **İsale Eleman Raporu**  
İsale hattı üzerinde yer alan vantuz, tahliye vana gibi elemanların raporu bu rapor ile alınmaktadır.
- **İsale Hidrolik Raporu**  
Güzergah boyunca alınan ve hidrolik eğimin değiştiği (çap, maslak, basınç kırma v.b.) bölümlerini de raporlayan kısımdır.

İstenilen rapor butonuna basılır. Raporlar Excel formatında oluşturulur.

### Çelik Dirsek Raporu

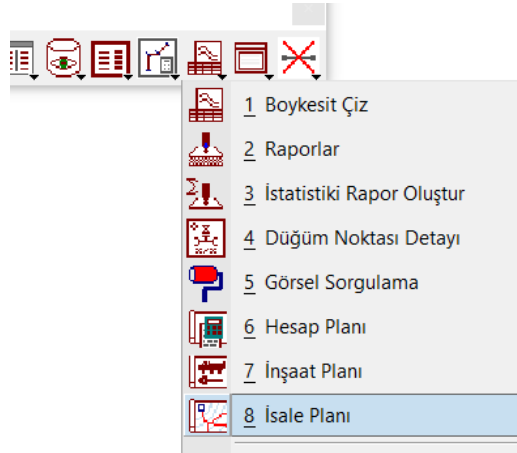
Diğer bir rapor türü özellikle çelik hatlar için alınan raporlamadır. Raporlar diyalog kutusundaki bölümde “Çelik Dirsek Raporu” seçilir ve sağ tarafta ilgili butona basılır. Rapor Excel formatında oluşturulur.

Bu rapor ile çelik malzemeye sahip olan isale kesitlerinde dirsek hesabı ile ilgili AWWA standartlarına göre yapılmış dirsek hesabı raporlanır. Detay için kullanım kılavuzuna bakılabilir.

**Not:** Rapordaki ilgili some noktaları için some detayı yani dirsek çizim detayı düğüm nokta detaylarından alınabilmektedir.

### 3.10. İsale Planı

İsale güzergahının planı için *Çıktılar* palet grubundan *İsale Planı* seçilir.



Farklı verileri içeren 5 tür seçilebilmektedir. Bu tipler A, B, C, D ve AzerSu olarak sınıflandırılmıştır.

Planda some dönüş açısı minimum değeri seçilir. Min Açı değeri 1 ise 1 dereceden büyük olan someler planda yazılır.

The image shows a dialog box titled 'İsale Planı Programı'. It contains several input fields and a dropdown menu. The 'Plan Tipi' (Plan Type) dropdown menu is open, showing options: A, B, C, D, and AZERSU. The 'Text Faktörü' (Text Factor) is set to 1. The 'Min Açı' (Min Angle) is set to 0.00. The 'Kilometre/piket' (Kilometer/pole) is set to 0.00. The 'Başlangıç Mesafe' (Start Distance) is set to 0.00. The 'Font' is set to '1 WORKING'. There is a checkbox for 'Some Koordinatlarını Yaz' (Write Some Coordinates) which is currently unchecked. Below this checkbox are two input fields for '(X) Önek' (X Prefix) and '(Y) Önek' (Y Prefix), both currently empty. There is also a 'Oluştur' (Create) button.

Dönüş aç birimi seçilir. (Derece, Grad, Radyan.)

Belli aralıklarla km çizgileri yazdırılacaksa km aralığı girilir ve planda çizdirilmesi için işaretlenir.

İsale Planı text'lerinin font'u seçilir.

İsale planında aç birimi *derece* ise sembol için bir *TrueType Font* seçilmelidir.

Model dosyadaki text büyüklük elemanına göre plandaki text'lerin büyüklük *Scale* oranı girilir. Text faktörü 2 ise mevcut modeldeki isale verilerinin text'leri 2 katı büyüklüğünde plana yazılır.

*Oluştur* butonuna basılır.

Plan dosyası model dosyanın da adını alır ve *isalePlan\_A.dgn* gibi bir isimde ayrı bir dgn dosya üretilir. Bu dosya içinde istenilen düzenlemeler yapılır. (CAD işlemleri, düzenleme v.b.) Üretilen bu dosya Plan Profil için de kullanılacaktır.

### 3.11. Plan ve Profil

İsale güzergahının planı üretildikten sonra, antetli plan ve profil çizimi için Boykesit içinden *Komutlar > Plan Profil* çalıştırılır.

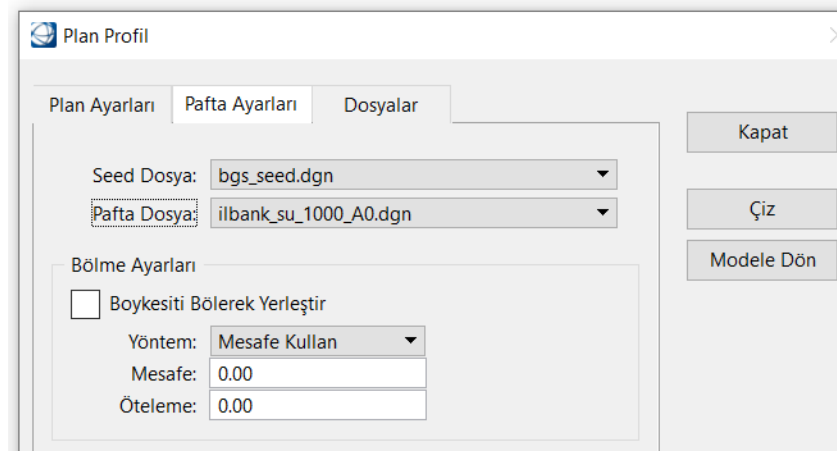
Plan ve Pafta ayarları başlığı sekmesindeki ayarlar önemli olmaktadır.

*Plan Ayarları* başlığında yer alan İsale Planı dosyası seçilir. Eğer burada herhangi bir dosya adı görünmüyorsa İsale Planı dosyası oluşturulmamıştır.

Planın genişliği ve plan boşluğu değerleri girilir. Plan profile kuzey oku yerleştirilecekse işaretlenir. (MicroStation Cell kütüphanesi içinden istenilen kuzey oku seçilmeli, aktif hale getirilmelidir.)

*Plan Ayrımı* seçeneği *Otomatik* olarak seçilir.

*Pafta Ayarları* sekmesine geçilir. Burada antetli şablon formatı seçilir.



Bu ayarlar sonrasında Boykesit ayarlarında yer alan *Kesme* ve *Ölçek Ayarları* kontrol edilir. İsale Tipi *İsale Planı* seçilmiş olmalıdır.

*Çiz*'e basılır. Ekranda bir boş kısma fareyle tıklatılır.

Program ayrı bir dosyada profil ve planı antetli olarak ayrı bir dosyada oluşturur. Dosya ismi olarak model dosya ismi sonuna *PlanProfil\_1.dgn* gibi bir isim verilir.

Çizimde profil bölümü çizim alanı dışına taşıyorsa *Boykesit* kısmındaki *Kesme* değeri azaltılır veya daha büyük kağıt ölçüsüne sahip bir şablon dosya seçilir.

Yeniden plan profil oluşturulur. Bunun için *Modele Dön* tıklatılır. Model dosya açılmış olur.

Daha önceden oluşturulmuş Plan Profil dosyaları ister CAD tarafında doğrudan veya Plan Profil içinde yer alan *Dosyalar* sekmesi altından seçilir ve açılır.

## 4. MsSu.Net ile Çözüm

### 4.1. Cazibeli İsale Hatlarının msSu.Net ile Çözümü:

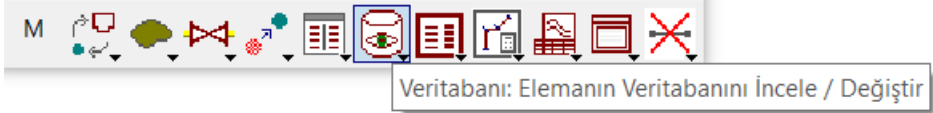
İlgili güzergah çizimi tamamlandıktan sonra msSu.Net ile çözüm yapmak için *Aktif Ayarlar* kısmından hesap yöntemini *msSu.Net* olarak seçmek gerekmektedir. Daha sonra;

- a. Memba noktası depo veya kaptaj elemanı olarak tanımlanır. Bunun için Ana Elemanlar içinde yer alan “*Düğüm Noktası Depo Değişimi*” veya “*Düğüm Noktası Kaptaj Değişimi*” komutu kullanılır. Komut çalıştırılınca depo yapılacak olan veya kaptaj yapılacak olan düğüm plandan seçilir. Elemanın sembolojisinin değiştiği görülecektir.



- b. Menüden *Veritabanı* → *Elemanın Veritabanını İncele / Değiştir* komutu seçilir. Depo elemanı olarak tanımlanan düğüm seçilir. Depodaki su yüksekliği verilir (Örneğin; 3.00 m.). Bu değer ile depodaki zemin kotu değerinin toplanması sistemin başındaki piyezometri kotunu verecektir.

msSu



Depo (mslink:1) (S:0)

☐ No: 57

**Kotlar (m)**

=	Zemin:	494.903	<input type="checkbox"/>
	Giriş:	0.00	
=	Krepin:	493.903	<input type="checkbox"/>
=	Kırmızı:	0.000	<input type="checkbox"/>
	Statik1:	550.000	<input type="checkbox"/>

Hacim (m3): 0.00 >

**Koordinatlar**

X: 521743.2270  
Y: 4302893.5250

Yıl: 2018  
Mahalle: msSu  
Sokak: msSu  
Bilgi: msSu

**Saatlik Değerler >>**

Debi:	0.0000
Piyezometre:	0.00
Basınç:	0.00
Statik1:	56.10
Statik2:	56.10
Kalite:	0.00

Su Seviyesi: 3.000 \*

Min. Seviye: 0.000 \*

Maks. Seviye: 3.000 \*

Depo Çapı: 0.000

Min. Hacim: 0.000

Hacim Eğrisi: 0

Karışım Modeli: Mixed ▼

Karışım Oranı: 0.000

Reaksiyon Kats.: 0.000

İlk Kalite: 0.000

Kaynak Kalite: 0.000 >

Giren Debi: 0.00 >

Eleman kaptaj elemanı *Su Seviyesi* yazan alana girilir.

- c. MsSu.Net ile hesaplarda debi ihtiyaçları düğümlerde tanımlandığı için çekilecek olan isale debisi güzergahın son düğümüne tanımlanır. Bunun için mansap noktasındaki düğüm seçilir (Güzergahın en sondaki düğüm noktası). *İhtiyaç Debisi* alanına isale debisi tanımlanır ve sol taraftaki kutucu işaretlenir. Tanımlanacak olan debi lt/sn cinsinden olmalıdır.



Düğüm (mslink:11) (S:0)

☐ No: 67

Kotlar (m)

= Zemin: 537.080 ☐

= Boru: 536.080 ☐

= Kırmızı: 0.000 ☐

Statik1: 994.900 ☐

Koordinatlar

X: 521765.9610

Y: 4303229.7210

Yıl: 2018

Mahalle: msSu

Sokak: msSu

Bilgi: msSu

Tamam İptal

Saatlik Değerler >>

Hesap Debisi:	125.0000
Piyezometre:	994.25
Basınç:	457.17
Statik1:	457.82
Statik2:	457.82
Kalite:	0.00

☒ İhtiyaç Debi: 125.000000

☐ Extra İhtiyaç: 0.000

Dilim: Yok

Çekilecek Ek Debi: 0.00 >

Emitör Kats: 0.000

İlk Kalite: 0.000

Kaynak Kalite: 0.000 >

- d. *Hesaplar* ikon grubundan *msSu.Net* çalıştırılır. İkon grubu kullanıcı karşısına gelecektir. msSu içinde yer alan *Elemanın Veritabanını İncele/Değiştir* tıklanır ve depo elemanı seçilir.
- e. İsale sistemi bir dağıtım sistemi ise veya isalenin başka noktalarında da bir branşman varsa iletilmesi istenen isale debi değeri bu branşmanları tanımlayan düğümler için de yapılmalıdır. Depodan çıkan güzergah birden fazla ayrıma su dağıtabilir. Debi hesaplamalarında bu debiler uç noktalardan geriye doğru toplanarak toplam isale debileri her dal için otomatik hesaplanmış olacaktır.
- f. Hesaplara geçmeden önce kontrol amaçlı aşağıdaki işlem yapılabilir. Boru çizimi esnasında isale dışında bir boru tipi seçilmişse tümünü değiştirmek için bölgeyi fence içerisine alıp *Değişiklikler* menüsünden "*Bilgi Değiştir*" içerisinden *Boru* sekmesi seçilir. *Boru Tipi, İsale* olarak seçilir ve sol tarafındaki Check Box (kutu) işaretlenir. *Değiştir* butonuna basılır. Topluca Fence içindeki borular isale borusu olarak tanımlanmış olur. İsale borularındaki kesafet değeri de 0 (sıfır) olmalıdır.
- g. *Ayarlar* bölümünden *Boru Katalog* açılır ve isale güzergahından kullanılması planlanan boru kesitleri için çap ve malzemeler seçilir. Boru Katalog içinde yer alan *Seçilen Borular* kısmındaki pencere, hesaplarda kullanılacak olan çap ve malzemeleri belirtmektedir. Boru çapları küçük kesitten büyük kesite doğru sıralanmalıdır. Eğer aynı çapa sahip farklı atü değerine sahip borular varsa bu durumda düşük atü'den yüksek atü'ye doğru seçim yapılmalıdır. Aşağıda buna örnek bir seçim gösterilmektedir. *Basınç-Anma* kolonu mss cinsinden tanımlanmalıdır.

Boru Katalog

Dosya Tanımlar

Boru Katalog

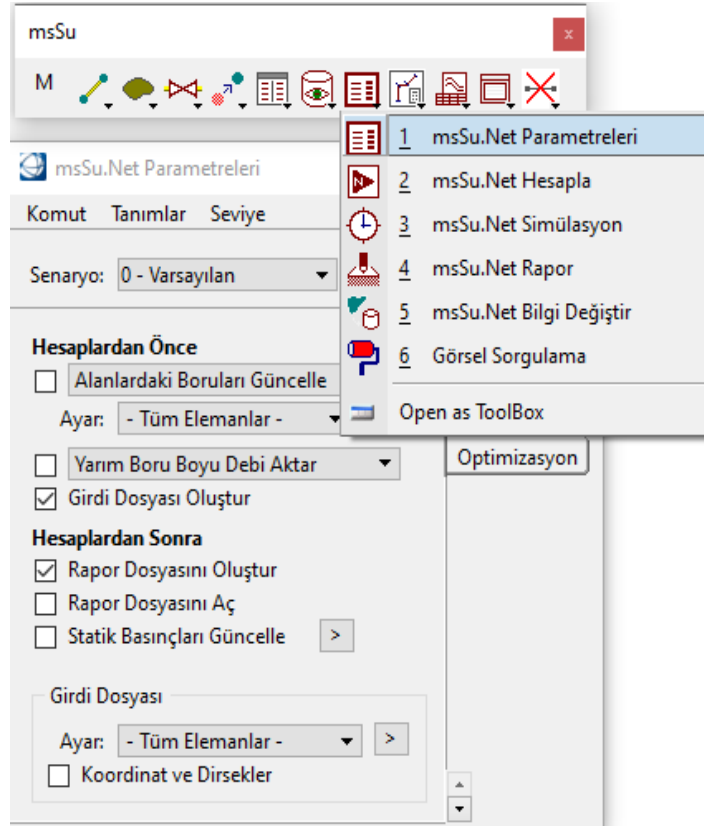
Sütun Genişliği: 30

Sıra	Tanım	Anma (Ç Çap)	Dış Çap (mm)	Malzeme	Et Kalır	Pürüzlülük	Hazen	Basınç-Ann	Min Hız	Maks Hız	K Katsayısı	Ağırlık	Uzunluk	Fiyat	Hendel	Hendel	Hendel	AWWA	Malzen	Dirsek
1	400-16	400	398.40	406.40	CB	4.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	6.00	1.00					
2	400-25	400	397.40	406.40	CB	4.50	0.02	130.00	250.00	0.50	1.20	0.50	1.00	6.00	1.00					
3	450-16	450	448.00	457.00	CB	4.50	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	6.00	1.00					
4	500-16	500	499.00	508.00	CB	4.50	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	1.00	1.00					
5	550-16	550	549.00	559.00	CB	5.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	1.00	1.00					
6	600-16	600	600.00	610.00	CB	5.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	1.00	1.00					

Seçilen Borular

Sütun Genişliği: 30

- h. *msSu.Net Parametreleri* ikonuna basılır. Bu bölümde birden fazla sekmesi olan başlıklar bulunmaktadır. *Senaryo* olarak *Varsayılan* senaryosunda ilgili işlemler ve tanımlamalar yapılmış olacaktır.



*Genel* sekmesi altında;

*“Girdi Dosyası Oluştur”, “Rapor Dosyası Oluştur” ve “Statik Basınçları Güncelle”* seçenekleri işaretlenir.

*Hidrolik* sekmesi altında, *Birim Değerleri, Formül* ve özellikle debi ile ilgili olan *Pik Katsayısı* kontrol edilir. Tanımlanan ihtiyaç debileri bir pik debi katsayısı ile çarpılacaksa bu değer tanımlanır. Genel anlamda bu değeri isale çözümleri için 1.00 olmaktadır. Diğer alanlar olduğu gibi bırakılır.

*Zaman* sekmesi altında;

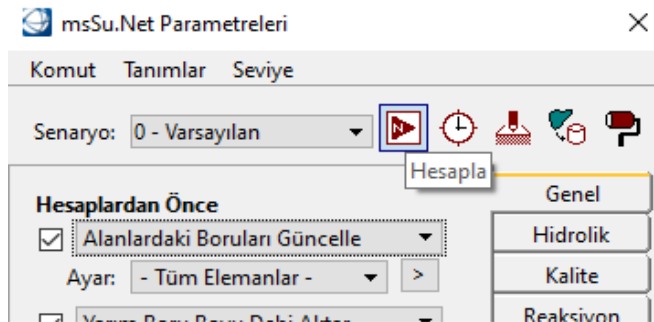
Simulasyon süresi 0 (sıfır) olarak tanımlanır. Bu tanım ile anlık bir çözümün yapılacağı anlaşılır.

*Optimizasyon* sekmesi altında;

*Hıza Göre Çap Ayarlaması* işaretlenir. Hızın ortalama borularda 1 m/sn olacağı düşünülerek minimum ve maksimum hız aralıkları 0.9 ile 1.1 arasında verilir.

*Hesap Öncesinde Boruları Başlangıç Değerine Ayarla* seçeneği işaretlenir. İlk hesaplar sonrasında bu seçenek devre dışı bırakılmalıdır.

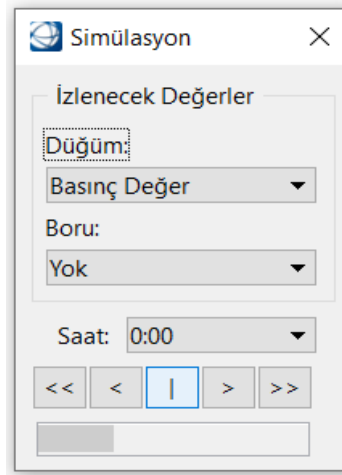
- i. *MsSu.Net* ikon grubunda yer alan *Hesapla* butonuna basılır. İlk hesaplar yapılmış olur.



- j. Hesaplar sonrasında debi, basınç hesabı ve boyutlandırma yapılmış olunur. Bu hesaplar seçilen senaryo altında yapıldığı için ve birden fazla senaryoda hesap ve boyutlandırma yapılacağı için hesaplanan çap bilgilerinin plana aktarılması için *msSu.Net Ayarlar* içinde yer alan *Komut > Çap Aktar > msSu.Net’den msSu’ya* komutu çalıştırılır. Çapların planda yenilenmesi için de veritabanı ikon grubunda *“Plan Bilgilerini Yükle”* komutu çalıştırılır. Bu şekilde hesaplanmış olan veriler plana yansımış olacaktır. Ayrıca bu işlem yapılmadan *Aktif Ayarlar*’da yer alan

“Hesaplardan Sonra Bilgileri Yükle” seçeneği işaretli ise *Plan Bilgileri Yükle* komutunu çalıştırmaya gerek bulunmamaktadır.

- k. Girilmiş olan hesaplar ilk planda hızlı bir şekilde görebilmek için *msSu.Net* ikon paletinde yer alan *Simülasyon* ikonuna basılır. *Düğüm* elemanında *Basınç* seçilir. *Saat* olarak 0 (sıfır) seçilmiş olur. | işareti olan butona basılır. Ekranda düğümlerdeki basınçlar planda görülür.

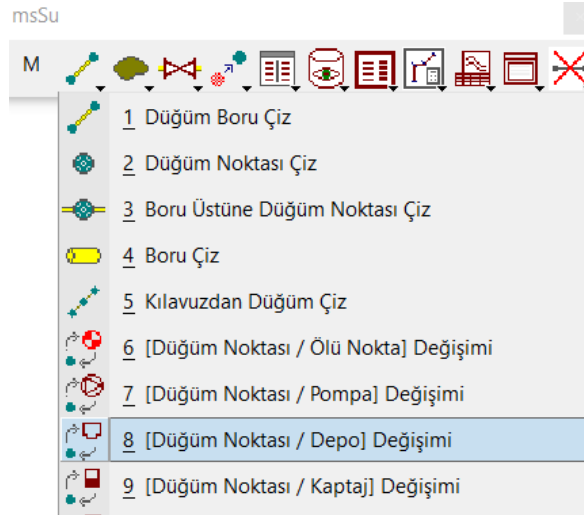


- l.** Boykesit çizimine geçilir. İsale Hattı ve Cazibeli Şematik Profilleri alınır.
- m.** Vantuz ve Tahliye yerleştirilmeden, *Kot Eğim Düzenleme* çalıştırılır.
- n.** Vantuz Tahliye Yerleştirilmesi manuel veya otomatik çalıştırılır.
- o.** İsale Planları oluşturulur
- p.** Plan Profiller Oluşturulur.
- q.** İsale Raporları alınır.

#### 4.2. MsSu.Net ile Terfili İsale Çözümü

İlgili güzergah çizimi tamamlandıktan sonra msSu.Net ile çözüm yapmak için *Aktif Ayarlar* kısmından hesap yöntemini *msSu.Net* olarak seçmek gerekmektedir. Daha sonra;

- a. Memba noktası depo veya kaptaj elemanı olarak tanımlanır. Bunun için *Ana Elemanlar* içinde yer alan “*Düğüm Noktası Depo Değişimi*” veya “*Düğüm Noktası Kaptaj Değişimi*” komutu kullanılır. Komut çalıştırılınca depo yapılacak olan veya kaptaj yapılacak olan düğüm plandan seçilir. Elemanın sembolojisinin değiştiği görülecektir.



- b. Menüden *Veritabanı* → *Elemanın Veritabanını İncele / Değiştir* komutu seçilir. Depo elemanı olarak tanımlanan düğüm seçilir. Depodaki su yüksekliği verilir(

Örneğin; 3.00 m.). Bu değer ile depodaki zemin kotu değerinin toplanması sistemin başındaki piyezometri kotunu verecektir.

msSu

M

Veritabanı: Elemanın Veritabanını İncele / Değiştir

Depo (mslink:1) (S:0)

No: 57

Kotlar (m)

=	Zemin:	494.903	
=	Giriş:	0.00	
=	Krepin:	493.903	
=	Kırmızı:	0.000	
=	Statik1:	550.000	

Hacim (m3): 0.00

Koordinatlar

X: 521743.2270

Y: 4302893.5250

Yıl: 2018

Mahalle: msSu

Sokak: msSu

Bilgi: msSu

Tamam İptal

Saatlik Değerler >>

Debi:	0.0000
Piyezometre:	0.00
Basınç:	0.00
Statik1:	56.10
Statik2:	56.10
Kalite:	0.00

Su Seviyesi: 3.000 \*

Min. Seviye: 0.000 \*

Maks. Seviye: 3.000 \*

Depo Çapı: 0.000

Min. Hacim: 0.000

Hacim Eğrisi: 0

Karışım Modeli: Mixed

Karışım Oranı: 0.000

Reaksiyon Kats.: 0.000

İlk Kalite: 0.000

Kaynak Kalite: 0.000 >

Giren Debi: 0.00 >

Eleman kaptaj elemanında ise yine aynı işlem yapılır. *Su Seviyesi* değeri girişi yapılır.

- c. Kaptaj veya depo olarak tanımlanan elemandan çıkan ikinci boru (depodan çıkan boru değil, bir sonraki) elemanı *Veri İncele/Düzenle* ikonu ile seçilir. Eleman tipi olarak boru yerine *Pompa* elemanı seçilir. Bu şekilde girişi ve çıkışı olan bir boru parçası pompa elemanı olarak tanımlanmış olur.

**Boru (mslink:1) (S:10) (K)**

No: 57\_58

Düğüm: Giriş: 57 Çıkış: 58

Zemin - Boru Sirt Kotu(m): 494.900 493.900 497.293 496.293

Uzunluk: 33.14 Kademe: Kademe 1

Kesafet: 0.00 Boru Tipi: İsale

Çap: 4 - 500-16 CB 16.0 ATU

Piyezometre(m): Giriş: 994.90 Çıkış: 994.84

Statik 1,2 / İşletme Bas. (m): 501.51 501.51 0.00 499.12 499.12 497.55

Ek Debi: 0.00 Hız: 0.9588

Hesap: 187.5000 Yük Kaybı: 0.0573

Alanlar...

Sa: Boru Vana Pompa

Kayıp: 0.057 Kalite: 0.000 Son Durum: Açık

Pompa Eğrisi: Yok Güç: 0.000 Hız: 0.000 Dilim: Yok İlk Durum: Açık Enerji Eğrisi: Yok Fiyat: 0.000 Fiyat Dilimi: Yok

İki farklı şekilde pompaya ait veri tanımlamak mümkündür. Bir pompa eğrisi tanımlanır veya güç KW cinsinden pompa gücü girilir.

Pratik hesaplamalar için güç bölümüne pompa gücü (kw) girilir. Bu değer bilinmiyorsa deneme amaçlı bir değer girişi yapılır (Örneğin; 10 kwh gibi.).

- d. *MsSu.Net* ile hesaplarda debi ihtiyaçları düğümlerde tanımlandığı için çekilecek olan isale debisi güzergahın son düğüme tanımlanır. Bunun için mansap noktasındaki düğüm seçilir (Güzergahın en sondaki düğüm noktası). *İhtiyaç Debisi* alanına isale debisi tanımlanır ve sol taraftaki kutucu işaretlenir. Tanımlanacak olan debi lt/sn cinsinden olmalıdır.

**Düğüm (mslink:11) (S:0)**

No: 67

Kotlar (m): Zemin: 537.080 Boru: 536.080 Kırmızı: 0.000 Statik1: 994.900

Koordinatlar: X: 521765.9610 Y: 4303229.7210

Yıl: 2018 Mahalle: msSu Sokak: msSu Bilgi: msSu

Tamam İptal

Saatlik Değerler >>

Hesap Debisi: 125.0000 Piyezometre: 994.25 Basınç: 457.17 Statik1: 457.82 Statik2: 457.82 Kalite: 0.00

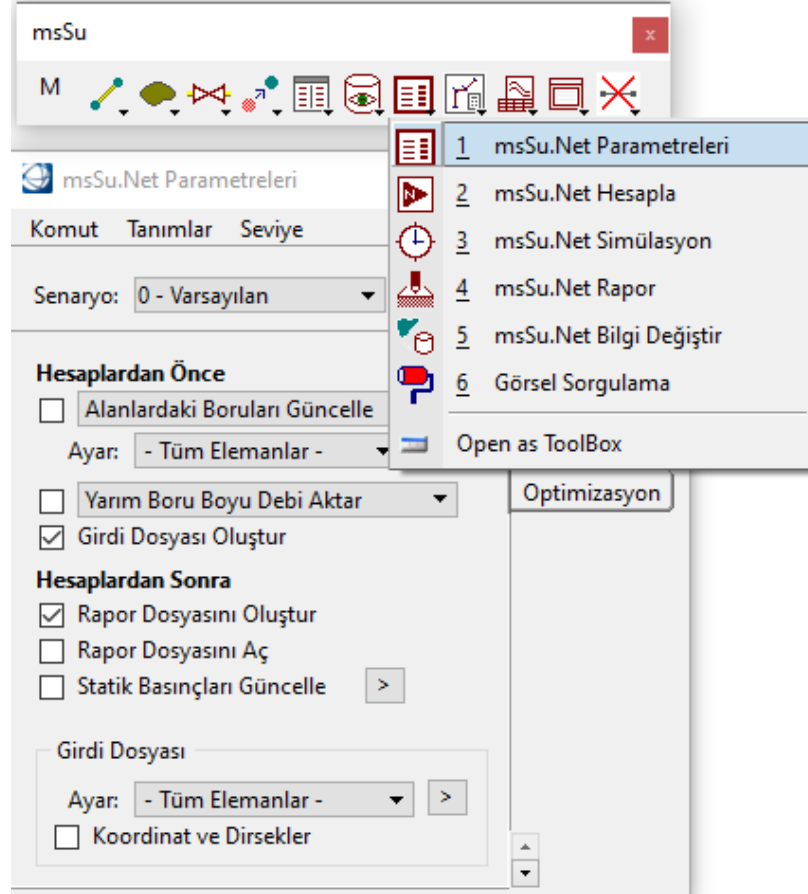
İhtiyaç Debi: 125.000000 Extra İhtiyaç: 0.000 Dilim: Yok Çekilecek Ek Debi: 0.00 Emitör Kats: 0.000 İlk Kalite: 0.000 Kaynak Kalite: 0.000



- e. Terfili sistemlerde iletilecek olan debi birkaç branşman ile birden fazla noktaya iletilecek ise en uç noktalardaki düğümlere çekilecek olan debi tanımlanır. Bunun için mansap noktası düğümleri seçilir ve çekilecek olan debiler ihtiyaç debisi olarak tanımlanır. Debi hesaplamalarında bu debiler uç noktalardan geriye doğru toplanarak toplam isale debileri her dal için otomatik hesaplanmış olacaktır. Toplam debi pompanın basacağı debi olacaktır.
- f. Hesaplara geçmeden önce kontrol amaçlı aşağıdaki işlem yapılabilir. Boru çizimi esnasında isale dışında bir boru tipi seçilmişse tümünü değiştirmek için bölgeyi fence içerisine alıp *Değişiklikler* menüsünden *"Bilgi Değiştir"* içerisinden *Boru* sekmesi seçilir. *Boru Tipi İsale* olarak seçilir ve sol tarafındaki Check Box (kutu) işaretlenir. *Değiştir* butonuna basılır. Topluca Fence içindeki borular isale borusu olarak tanımlanmış olur. İsale borularındaki kesafet değeri de 0 (sıfır) olmalıdır.
- g. *Ayarlar* bölümünden *Boru Katalog* açılır ve isale güzergahından kullanılması planlanan boru kesitleri için çap ve malzemeler seçilir. Boru Katalog içinde yer alan *Seçilen Borular* kısmındaki pencere, hesaplarda kullanılacak olan çap ve malzemeleri belirtmektedir. Boru çapları küçük kesitten büyük kesite doğru sıralanmalıdır. Eğer aynı çapa sahip farklı atü değerine sahip borular varsa bu durumda düşük atü'den yüksek atü'ye doğru seçim yapılmalıdır. Aşağıda buna örnek bir seçim gösterilmektedir. *Basınç-Anma* kolonu mss cinsinden tanımlanmalıdır.

Boru Katalog															
Dosya Tanımlar															
Boru Katalog															
Sütun Genişliği: 30															
Sıra	Tanım	Anma Çapı	İç Çap (mm)	Dış Çap (mm)	Malzeme	Et Kalınlığı	Pürüzlülük (mm)	Hazen	Basınç-Anma	Min Hız (m/s)	Maks Hız (m/s)	Katsayı	Ağırlık	Uzunluk	Fiyat
1	400-16	400	398.40	406.40	CB	4.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	6.00	1.00
2	400-25	400	397.40	406.40	CB	4.50	0.02	130.00	250.00	0.50	1.20	0.50	1.00	6.00	1.00
3	450-16	450	448.00	457.00	CB	4.50	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	6.00	1.00
4	500-16	500	499.00	508.00	CB	4.50	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	1.00	1.00
5	550-16	550	549.00	559.00	CB	5.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	1.00	1.00
6	600-16	600	600.00	610.00	CB	5.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	0.50	1.00	1.00	1.00

- h. *msSu. Net Parametreleri* ikonuna basılır. Bu bölümde birden fazla sekmesi olan başlıklar bulunmaktadır. *Senaryo* olarak *Varsayılan* senaryosunda ilgili işlemler ve tanımlamalar yapılmış olacaktır.



*Genel* sekmesi altında;

*“Girdi Dosyası Oluştur”, “Rapor Dosyası Oluştur” ve “Statik Basınçları Güncelle”* seçenekleri işaretlenir.

*Hidrolik* sekmesi altında;

*Birim Değerleri, Formül* ve özellikle *debi* ile ilgili olan *Pik Katsayısı* kontrol edilir. Tanımlanan ihtiyaç debileri bir pik debi katsayısı ile çarpılacaksa bu değer tanımlanır. Genel anlamda bu değeri isale çözümleri için 1.00 olmaktadır. Diğer alanlar olduğu gibi bırakılır.

*Zaman* sekmesi altında;

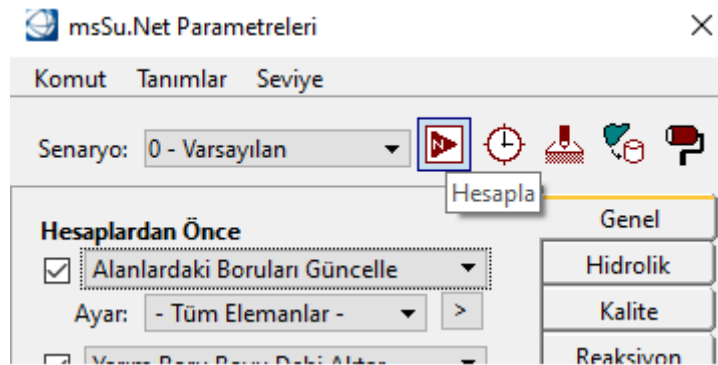
Simulasyon süresi 0 (sıfır) olarak tanımlanır. Bu tanım ile anlık bir çözümün yapılacağı anlaşılır.

*Optimizasyon* sekmesi altında;

*Hıza Göre Çap Ayarlaması* işaretlenir. Hızın ortalama borularda 1 m/sn olacağı düşünülerek minimum ve maksimum hız aralıkları 0.9 ile 1.1 arasında verilir.

*Hesap Öncesinde Boruları Başlangıç Değerine Ayarla* seçeneği işaretlenir. İlk hesaplar sonrasında bu seçenek devre dışı bırakılmalıdır.

- i. MsSu.Net ikon grubunda yer alan *Hesapla* butonuna basılır. İlk hesaplar yapılmış olur.



- j. Hesaplar sonrasında debi, basınç hesabı ve boyutlandırma yapılmış olunur. Girilen pompa gücüne ve çekilen toplam ihtiyaç debisine göre pompanın ilgili saatte bu debiyi yükselteceği pizyometri kot değeri ve dolayısıyla basınçlar hesaplanmış olur. Bu hesaplar seçilen senaryo altında yapıldığı için ve birden fazla senaryoda hesap ve boyutlandırma yapılacağı için hesaplanan çap bilgilerinin plana aktarılması için *msSu.Net Ayarlar* içinde yer alan *Komut > Çap Aktar > msSu.Net'den msSu'ya* komutu çalıştırılır. Çapların planda yenilenmesi için de veritabanı ikon grubunda "*Plan Bilgilerini Yükle*" komutu çalıştırılır. Bu şekilde hesaplanmış olan veriler plana yansımış olacaktır. Ayrıca bu işlem yapılmadan aktif ayarlarda yer alan "*Hesaplardan Sonra Bilgileri Yükle*" seçeneği işaretli ise *Plan Bilgileri Yenile* komutunu çalıştırmaya gerek bulunmamaktadır.

- k. Hesaplanmış olan basınç gibi verileri ilk planda hızlı bir şekilde görebilmek için msSu.Net ikon paletinde yer alan *Simülasyon* ikonuna basılır. Düğüm elemanında *Basınç* seçilir. Saat olarak 0 (sıfır) seçilmiş olur. | işareti olan butona basılır. Ekranda düğümlerdeki basınçlar planda görülür. Kontrol edilmesi gereken ilk veri verilen kwh değerine göre basınç dağılımının yeterli olup olmadığı ve suyun istenilen yüksekliğe iletilip iletilmediğidir. Eksi basınç veya yeterli olan basınç yoksa kwh değeri arttırılmalıdır. Yüksek basınçlar varsa düşürülmelidir.

Kwh cinsinden değil de pompa eğrisi seçilerek hesap yapılırsa girilen kwh değeri silinmelidir.

#### 4.3. Pompa Eğrisi Tanımlama

Pompa eğrisi tanımlamak için öncelikle pompanın basacağı yükseklik ve debi değerine göre pompa eğrisi örneği bulunmalıdır. Bu eğriden en az 3 değer okunup programda tanımlanmalıdır. Daha sonra hesaplamalarda pompa gücü program tarafından hesaplanarak enerji raporunda verilecektir. Aşağıda pompa eğrisinin tanımlanması anlatılmıştır.:

ID	Tip	Tanım	Debi	Hm
1	Pompa	Tanım_1	0.0	62
			15.0	45
			22.65	27.5

MsSu.Net menüsünde *Ayarlar* → *Tanımlar* → *Eğri Tanımı* bölümüne girildiğinde yukarıdaki pencere açılacaktır. Burada ekle butonu ile pompa eğrisi eklenir ve sağ bölümde pompa eğrisinden okunan 3 değer girilir. Yukarıdaki örnekte 15 lt/sn debi 45 metre yüksekliğe basılacaktır. Buna göre örnek pompa eğrisinden okunan değerler yukarıdaki gibidir. Bu değerler girildikten sonra *Kaydet* butonu ile işlem onaylanır. Daha sonra yapılması gereken Pompa elemanında pompa eğrisinin tanımlanmasıdır.

MsSu içinde yer alan *Elemanın Veritabanını İncele/Değiştir* tıklanıp pompa elemanı seçilir. Buradan pompa eğrisi yazan bölümden yukarıdaki bölümde tanımlanan pompa eğrisi seçilir. Güç değeri 0 (sıfır) olmalıdır.

×

Alanlar...

Saatlik Değerler >>

Eleman: Pompa

Kayıp: 0.000  
 Kalite: 0.000  
 Son Durum: Açık

Pompa Eğrisi: 1 -> Pompa

Güç: 0.000  
 Hız: 0.000  
 Dilim: Yok

İlk Durum: Açık  
 Enerji Eğrisi: Yok  
 Fiyat: 0.000  
 Fiyat Dilimi: Yok

Yıl: 2018

Mahalle: msSu  
 Sokak: msSu  
 Bilgi: msSu

V <-> Q

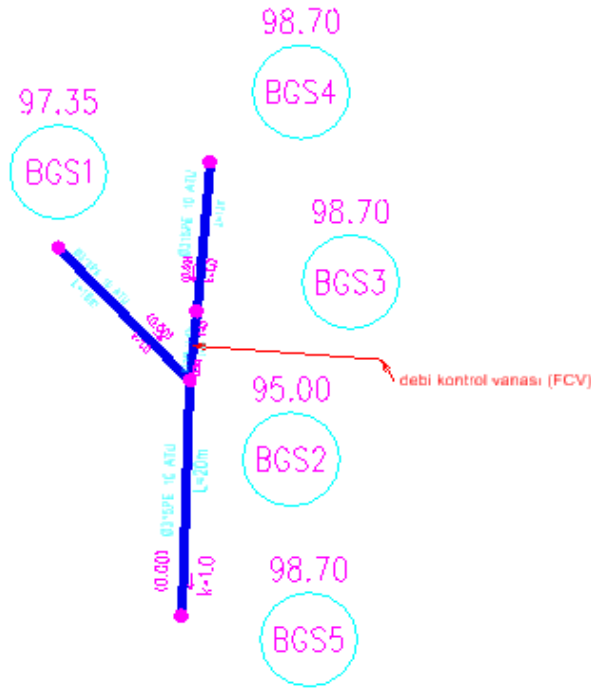
1.00
76.85

Bu hesaplar seçilen senaryo altında yapıldığı için ve birden fazla senaryoda hesap ve boyutlandırma yapılacağı için hesaplanan çap bilgilerinin plana aktarılması için *msSu.Net* *Ayarlar* içinde yer alan *Komut > Çap Aktar > msSu.Net'den msSu'ya* komutu çalıştırılır. Çapların planda yenilenmesi için de veritabanı ikon grubunda *"Plan Bilgilerini Yükle"* komutu çalıştırılır. Bu şekilde hesaplanmış olan veriler plana yansımış olacaktır. Hesaplamalar sonrasında diğer adımlara geçilebilir. Ayrıca bu işlem yapılmadan aktif ayarlarda yer alan *"Hesaplardan Sonra Bilgileri Yükle"* seçeneği işaretli ise *Plan Bilgileri Yükle* komutunu çalıştırmaya gerek bulunmamaktadır.

- a. Boykesit çizimine geçilir. İsale Hattı ve Cazibeli Şematik Profilleri alınır.
- b. Vantuz ve Tahliye yerleştirilmeden, Kot Eğim Düzenleme çalıştırılır.
- c. Vantuz Tahliye Yerleştirilmesi manuel veya otomatik çalıştırılır.
- d. İsale Planları oluşturulur
- e. Plan Profiller Oluşturulur.
- f. İsale Raporları alınır.

#### 4.4. Çok Noktalı Beslemeli Sistemler ve MsSu.Net

Çok beslemeli isale çözümünde msSu.Net ile çözüm için debi kontrol vanası (FCV) veya diğer adı ile (DKV) vanası kullanılabilmektedir.



X

Alanlar...

Saatlik Değerler >>

Eleman: Vana

Kayıp:	0.000
Kalite:	0.000
Son Durum:	Aktif

Tip:

Ayar:

Kayıp Kats.:

Durum:

- BKV (Vana Çıkış Basıncını Sabitle) Basınç
- BSV (Vana Giriş Basıncını Sabitle) Basınç
- PAV (Vana Çıkış Piyezometresini Azalt) Basınç
- DKV (Debi Kontrol Vanası) Debi
- KIV (Kısma Vanası) Yük Kaybı Katsayısı
- GAV (Genel Amaçlı Vana) Eğri ID
- KAV (Kapalı Vana)

Yıl: 2018

Mahalle: msSu

Sokak: msSu

Bilgi: msSu

V <-> Q

1.00	76.85
------	-------

Yukarıdaki sistemde BGS4 ve BGS1 noktalarındaki kaynaklardan sabit debiler BGS5 noktasına iletilmektedir. Örneğin; BGS1 den 10 lt/sn BGS4 noktasından da 25 lt/sn debiler verilmek istenirse resimde gösterilen ayırım noktasındaki son boru msSu.Net *Elemanın Veritabanını İncele/Değiştir* komutu ile veritabanında elemandan vanaya çevrilir ve FCV tipi seçilir. Burada görünen ayar bölümüne de 25 yazılır. Böylece burada BGS4'ten sabit 25 geldiği sisteme tanıtılmış olur. Otomatik olarak BGS1'e de 10 lt/sn tanımlanmış olacaktır. Diğer işlemler msSu.Net ile yapılan çözümlerle aynıdır.