

MsSu&MsSu.Net Cazibeli ve Terfili İsale

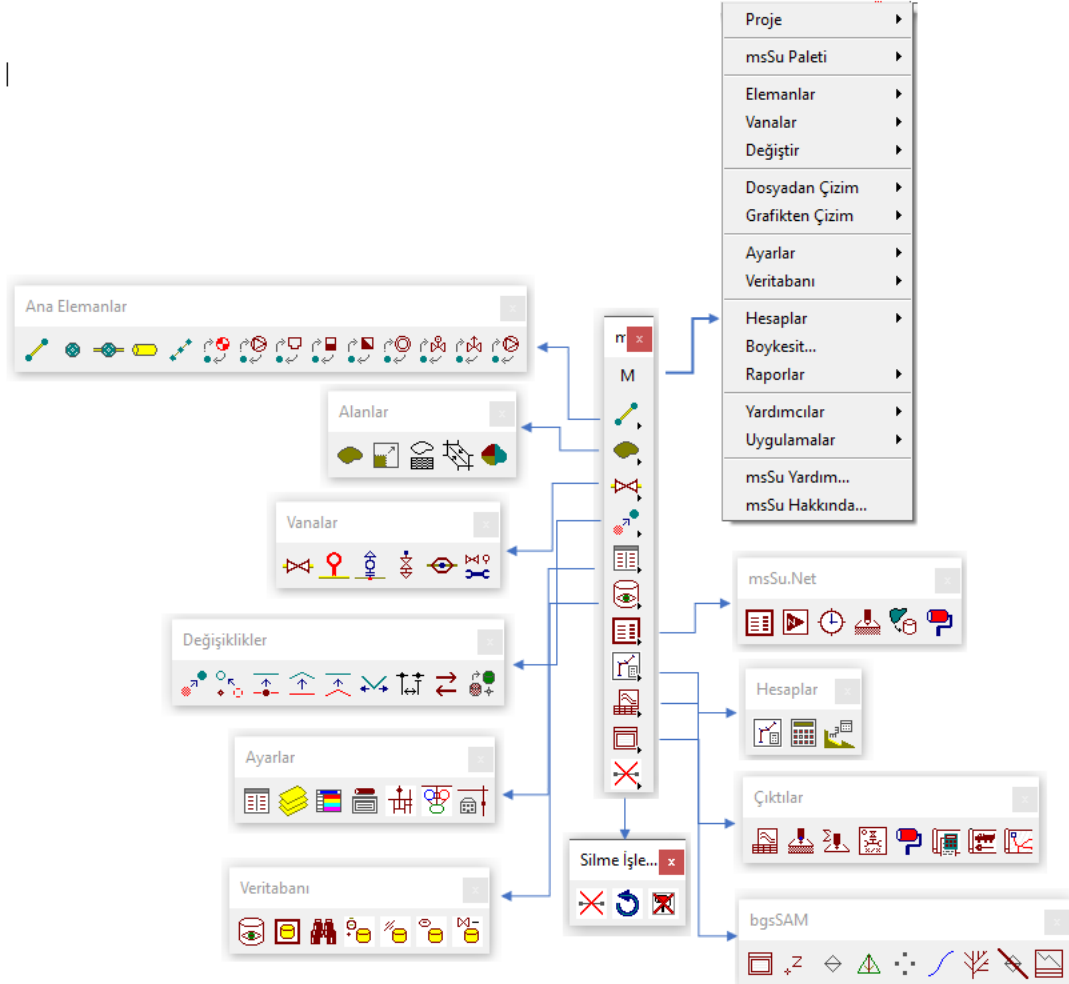
Eğitim Proje Kılavuzu

(NİSAN 2025)

İÇİNDEKİLER

1.	MsSu Paleti ve Menülerin İçeriği	3
1.1.	Ana Elemanlar	4
1.2.	Alanlar	5
1.3.	Vanalar	6
1.4.	Değişiklikler	6
1.5.	Ayarlar	7
1.6.	Veritabanı	8
1.7.	MsSu.Net	9
1.8.	Hesaplar	9
1.9.	Çıktılar	9
1.10.	Sayısal Arazi Modeli, bgsSAM	10
1.11.	Silme İşlemleri	11
2.	Giriş	12
3.	Otomatik İsale Güzergahı Çizimi	13
4.	MsSu ile Çözüm	15
4.1	Cazibeli İsale Hatlarının MsSu ile Çözümü:	15
4.2	Terfili İsale Hatlarının MsSu ile Çözümü:	24
4.3	Terfili Hatlarda Darbe Basıncı	32
4.4	Cazibeli Hatlarda Darbe Basıncı	35
4.5	Boykesit Oluşturma	38
4.6	Kot Eğim Düzenlemesi	41
4.7	Vantuz Tahliye Yerleştirme	44
4.8	Diğer Elemanların Yerleştirilmesi	47
4.9	Some Noktası Ataması	48
4.10	İsale Elemanları Numaralandırma	50
4.11	İsale Raporları	51
4.12	İsale Planı	53
4.13	Plan Profil	55
5	MsSu.Net ile Çözüm	57
5.1	Cazibeli İsale Hatlarının msSu.Net ile Çözümü:	57
5.2	MsSu.Net ile Terfili İsale Çözümü	63
5.3	Pompa Eğrisi Tanımlama	67
5.4	Çok Noktalı Beslemeli Sistemleri ve MsSu.Net	69

1. MsSu Paleti ve Menülerin İçeriği



1.1. Ana Elemanlar



Düğüm Boru Çiz: Tek seferde hem düğüm hem de boru çizim işlemleri gerçekleştirilir.



Düğüm Noktası Çiz: Proje çizim aşamasında düğüm noktası çizimleri bu komut ile gerçekleştirilir.



Boru Üstüne Düğüm Noktası Çiz: Proje çizimi bittikten sonra herhangi bir boru üzerine ara düğüm yerleştirilmesi durumunda bu komut kullanılır.



Boru Çiz: Proje çizim aşamasında borular bu komut ile çizilir.



Kılavuzdan Düğüm Çiz: Bu komut ile mevcut çizilmiş line string, polyline elemanları bir güzergah kabul edilerek düğüm nokta ve boru elemanları otomatik güzergah üzerinde çizdirilir.



Düğüm Noktası/Ölü Nokta Değişimi: Ölü nokta olması gereken düğüm noktasını değiştirmek için kullanılır. (MsSu.Net ile dinamik modelleme yapılırken bu komut kullanılmaz.)



Düğüm Noktası/Pompa Değişimi: Pompa olarak tanımlanacak düğüm bu komut ile değiştirilir. (MsSu.Net ile dinamik modelleme yapılırken bu komut kullanılmaz.)



Düğüm Noktası/Depo Değişimi: Depo olarak tanımlanacak düğüm bu komut ile değiştirilir. Tüm depolu çözümlerde bu komut kullanılmaktadır.



Düğüm Noktası/Kaptaj Değişimi: Kaptaj olarak tanımlanacak düğüm bu komut ile değiştirilir.



Düğüm Noktası/Maslak Değişimi: Maslak olarak tanımlanacak düğüm bu komut ile değiştirilir. (Mssu.Net ile dinamik modelleme yapılırken bu komut kullanılmaz.)



Düğüm Noktası/Kuyu Değişimi: Kuyu olarak tanımlanacak düğüm bu komut ile değiştirilir. MsSu.Net çözümlerinde ağırlıklı kullanılır.



Düğüm Noktası/Debi Metre Değişimi: Debi Metre olarak tanımlanacak düğüm bu komut ile değiştirilir. DMA analizleri için msSu.Net çözümlerinde kullanılır.



Düğüm Noktası/msSu.Net Vana Değişimi: Vana olarak tanımlanacak düğüm bu komut ile değiştirilir. (msSu.Net içinde Basınç Kırıcı Vana ve diğer modelleme vanaları için.)



Düğüm Noktası(msSu.Net Pompa Değişimi): Pompa olarak tanımlanacak düğüm bu komut ile değiştirilir. (msSu.Net için geçerlidir.)

1.2. Alanlar



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



Seçili Shape Elemanlarından Alan Oluştur: Çizilmiş shape (Kapalı alan CAD) elemanlarından alan oluşturur.



Alan Köşe Kaydır: Çizilmiş olan bir alan elemanın köşe kırık noktalarının yerini planda değiştirmek için kullanılır.



Alan Tanımları: Alan ayarları ve tanımlamaları için bu komut kullanılır.



Alan -> Eleman Güncelle: Alanın kendisi ve bu alan içindeki boruların bağlantılarının güncellenmesi için bu komut kullanılır.



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



Alan Böl: Bölünecek olan Alan (shape) elemanı ve bölecek olan (LineString) elemanı "Element Selection" komutuyla seçilip komut çalıştırılır.



Alan Birleştir: Birleştirilecek komşu iki alan elemanı "Element Selection" komutuyla seçilip komut çalıştırılır.

1.3. Vanalar



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



Yangın Musluğu Yerleştir: 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.



Vantuz Yerleştir: 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.)



Tahliye Vanası Yerleştir: 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.)



Basınç Düşürücü Yerleştir: Plan üzerinde bir düğüm noktası seçilerek basınç düşürücü yerleştirme işlemi bu komut ile yapılır. (Not: Hesaplara etki etmemektedir. Gösterim amaçlıdır.)



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

1.4. Değişiklikler



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



Düğüm Etiketini Taşı: Çizim işlemleri tamamlandıktan sonra düğüm bilgilerini içeren düğüm lejandının yerini değiştirmek için kullanılan komuttur.



Düğüm Noktası Sil: 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.



Boruya Kırıklık Ekle: Çizimden sonra herhangi bir boruya kırıklık eklenmek istendiğinde bu komut kullanılmalıdır.



Borudan Kırıklık Sil: Borudan kırıklık silinmek istendiğinde bu komut çalıştırılmalıdır.



Borudaki Kırıklığı Kaydır: Borudan kırıklık kaydırılmak istendiğinde bu komut kullanılmalıdır.



Boru Kör/Normal Değişimi: Bu 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.)



Boru Yönü Değiştir: 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.



Bilgi Değiştir: 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.

1.5. Ayarlar



Aktif Ayarlar: Düğüm, boru, vana ve genel çizim ayarlarının yapıldığı komuttur.



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



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



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



Boru Sonrası Debi Tanımları: Bu komut ile tek bir borudan beslenen yani tek bir kaynaktan beslenen bir şebeke varsa debi tanımı ilgili boruya yapılır ve şebekeye dağıtılır.



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



Abone Bağlantı Tanımları: Bu komut ile idarelerin GIS sistemlerinde bulunan tüketim verileri, bina bazında tüketimleri şeklinde msSu.Net şebekesine aktarılabilmektedir.

1.6. Veritabanı



Elemanın Veritabanını İncele / Değiştir: Bu komut sık kullanılan komutlardan biri olup çizim elemanlarına ait tüm bilgiler görüntülenebilir, düzenlemeler yapılabilir ve ilgili veriler değiştirilebilir.



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



Eleman Bul: 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.)



Boru Düğümlerini Bul: Bu komut ile borulara bağlantısı bulunmayan düğümlerin, borulara bağlantısı sağlanır.



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



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





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





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


1.7. MsSu.Net


 **msSu.Net Parametreleri:** Mssu.net ile yapılan çözümlerde tüm parametre ayarlamaların yapıldığı bölümdür.

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


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


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


 **msSu.Net Bilgi Değiştir:** 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.)

 **Görsel Sorgulama:** Bu komut ile msSu.Net içindeki tüm sorgulamalar yapılabilir.


1.8. Hesaplar

 **msSu İsale Hesap Programı:** msSu cazibeli ve terfili isale hesapları için bu komut çalıştırılır.

 **msSu Hesap Programı:** 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 Hesabı:** Kazı ve dolgu hesaplarının yapıldığı komuttur.

1.9. Çıktılar

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



Raporlar: Hesap tablosunun alındığı komuttur.



İstatistiki Rapor: İstatistiki raporun alındığı komuttur.



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



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



Hesap Planı: 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: Hesap planı ile ilgili yazılanlar inşaat planı için de geçerlidir.



İsale Planı: A,B,C,D,E, AZERSU olmak üzere altı farklı tipte isale planı alınabilmektedir. Hesap planı için yazılanlar isale planı için de geçerlidir.



Genel Plan: Hesap planı ile ilgili yazılanlar genel plan için de geçerlidir.

1.10. Sayısal Arazi Modeli, bgsSAM



Yüzeyler: Sayısal arazi modeli yüzeyleri oluşturmak için bu komut kullanılmaktadır.



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



Üçgen Çiz: Yüzeyler için, yüzey üçgen elemanlarının planda çizimi için bu komut kullanılır.



Eğim Çiz: Yüzeyler için arazinin eğimlerinin planda çizimi için bu komut kullanılır.



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



Eş Yükseklik Eğrisi Çiz: İstenen kota sahip olan eşyükseklik eğrisi çizimi için bu komut kullanılır.



Su Akış Çizgisi: Bu komut ile yüzeyde oluşacak yağmur suyunun akış yönleri ve toplama noktaları belirlenir.



Üçgen Sil: Bu komut ile plana çizdirilmiş olan üçgen ve diğer yüzey elemanları silinir.



Profil Çiz: Bu komut ile sayısal arazi modeli üzerinde belli bir güzergahın arazi profili çizilir.

1.11. Silme İşlemleri



Eleman Sil: Bu komut 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 Tekrar Çiz: Bu komut silinmiş elemanları toplu olarak geri almak için kullanılır.



Geçici Elemanları Sil: Planda geçici çizilmiş elemanları temizlemek ve silmek için bu komut kullanılabilir.



2. Giriş

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.

3. Otomatik İsale Güzergahı Çizimi

Bir isale güzergahı planlamasında “Düğüm Çiz”, “Boru Çiz” veya “Düğüm Boru Çiz” komutları ile isale hattı manuel 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/OpenCities Map Powerview komutlarından “Place Smart Line” komutunu kullanarak hattın geçeceği güzergah boyunca bir çizgi çizilir veya bu işlem “Kılavuzdan Düğüm Çiz” komutu içinden “Kılavuz Çizimi” ile 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:

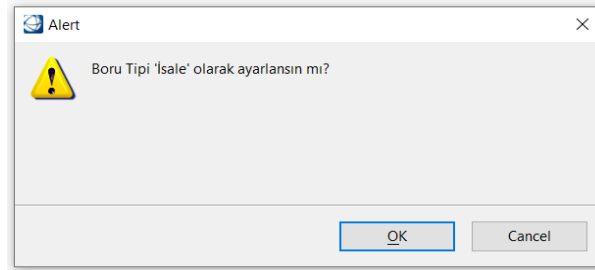
Güzergaha ait bir SAM yani bir sayısal arazi modeli oluşturulduysa kullanılacak olan sayısal arazi modeli seçilir ve SAM kutucuğu işaretlenir. (SAM arazi modelleri için msSu kullanım kılavuzuna bakabilirsiniz.)

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.



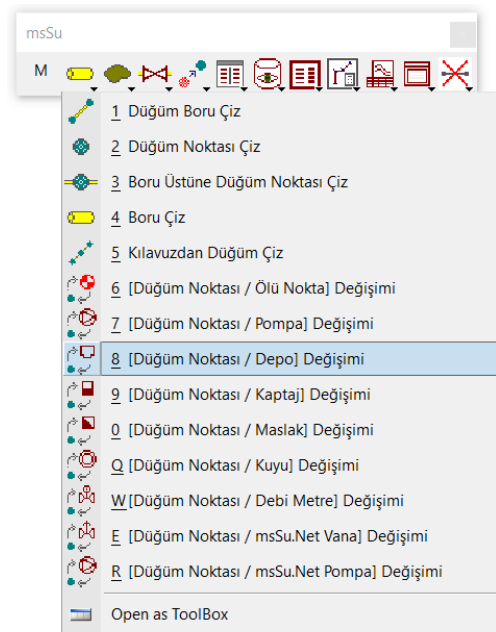
Not: Doğrusal çizgi hangi yöne doğru çizilmiş ise yerleştirilen düğüm ve borular da aynı yönde çizilmektedir. Bu bakımdan çizimin çizim yönü önemlidir.

4. MsSu ile Çözüm

4.1 Cazibeli İsale Hatlarının MsSu İle 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 husus depodan veya kaptajdan çıkan ilk borunun piyezometre kot değerinin tanımlanması gerekliliğidir. Bu değer depodaki su yüksekliği dikkate alınarak girilen değer veya krepin kotu değeri olabilir. İlgili değer girildikten sonra “Piyezometreyi Kilitle” seçeneğini işaretlenir.

- 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.

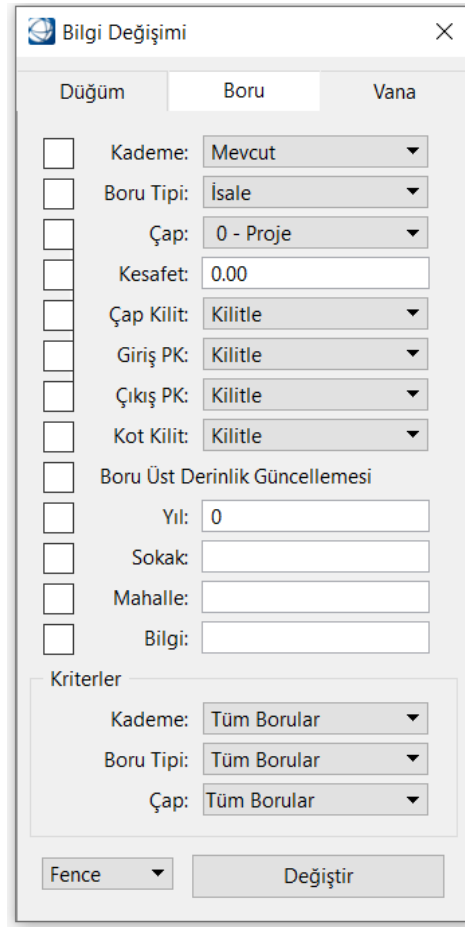
Zira depodan çıkan güzergah birden fazla ayrıma su dağıtabilir. Debi hesaplamalarında bu debiler uç noktalardan geriye doğru toplanarak toplam isale debileri her dal için otomatik hesaplanmış olacaktır.

- 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 son düğüme gelen 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.



The image shows a software dialog box titled "Bilgi Değişimi" (Information Change). It has three tabs: "Düğüm" (Node), "Boru" (Pipe), and "Vana" (Valve). The "Boru" tab is selected. The dialog contains several input fields and checkboxes for pipe properties:

- ☐ Kademe: Mevcut (dropdown)
- ☐ Boru Tipi: İsale (dropdown)
- ☐ Çap: 0 - Proje (dropdown)
- ☐ Kesafet: 0.00 (text input)
- ☐ Çap Kilit: Kilitle (dropdown)
- ☐ Giriş PK: Kilitle (dropdown)
- ☐ Çıkış PK: Kilitle (dropdown)
- ☐ Kot Kilit: Kilitle (dropdown)
- ☐ Boru Üst Derinlik Güncellemesi
- ☐ Yıl: 0 (text input)
- ☐ Sokak: (text input)
- ☐ Mahalle: (text input)
- ☐ Bilgi: (text input)

Below these fields is a section titled "Kriterler" (Criteria) with three dropdown menus:

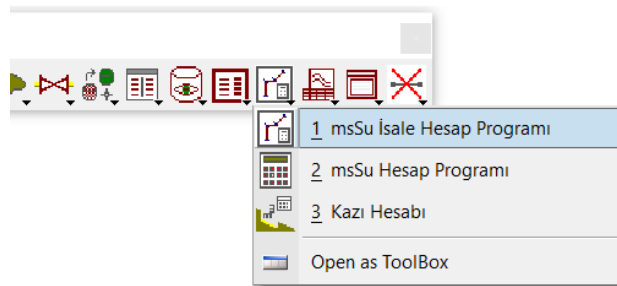
- Kademe: Tüm Borular
- Boru Tipi: Tüm Borular
- Çap: Tüm Borular

At the bottom of the dialog, there is a "Fence" dropdown menu and a "Değiştir" (Change) button.

- 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:

Sıra	Tanım	Anma Çap	İç Çap (mm)	Dış Çap (mm)	Malzeme	Et Kalınlığı (mm)	Pürüzlülük (mm)	Hazen	Basınç-Anma (m)	Min Hız (m/s)	Maks Hız (m/s)	K
1	800-16	800	798.80	813.00	CB	7.10	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	
2	1000	1000	881.40	1000.00	PE	59.30	0.02	149.00	100.00	0.50	1.20	
3	1000-16	1000	998.00	1016.00	CB	9.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	
4	1100-16	1100	1100.40	1118.00	CB	8.80	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	
5	1200	1200	1058.80	1200.00	PE	70.60	0.02	149.00	100.00	0.50	1.20	
6	1200-16	1200	1199.00	1219.00	CB	10.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20	

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

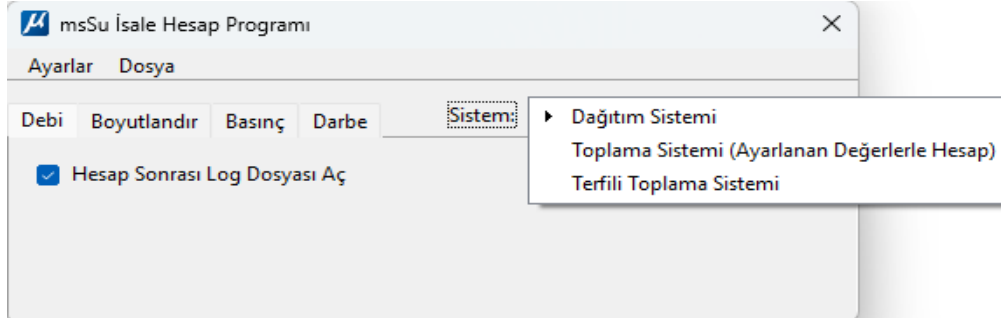


İlk planda aşağıdaki diyalog kutusundan isale sistemi seçilmelidir. Sistem ya dağıtımdır ya da toplama sistemidir. Tek güzergaha sahip olan cazibeli veya terfili isale sistemleri için **Dağıtım Sistemi** seçilmelidir.

Eğer birden fazla kaptaj toplanıp belli bir noktaya terfili su iletimi yapacaksa sistem **Terfili Toplama Sistemi** ya da **Toplama Sistemi**(Ayarlanan Değerlerle Hesap) seçilir.

Terfili Toplama Sistemi'nde girilen basınç değerine göre piyezometre kotunu program verir.

Toplama Sistemi(Ayarlanan Değerlerle Hesap) komutuyla, piyezometre kotları kullanıcı tarafından belirlenir.



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

- 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 basınç, 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.

İsale Hattı Parametreleri

Debi Hesabı

☒ Hesap Sonrası Log Dosyası Aç

Boyutlandırma

Viskozite: 1.00 m²/sn
Yersel Kayıp: 0.00 %
Formül: William Hazen

Basınç Hesabı

Min. İşletme Bas: 30.00 m
☐ Depo: 5.00 m
☐ Vantuz: 5.00 m
☐ Maslak: 5.00 m
☒ Kriter Dışı Olanları Raporla
☒ Hesap Sonrası Log Dosyası Aç

Darbe Hesabı

Hava Kazanı Hacmi: 15.00 m³
Vana P(maks): 0.00 m
Vana P(min): 0.00 m
Tp (min): 2.00
A Katsayısı: Yöntem 1
☐ Sorunlu Noktaları Göster

Tamam
İptal

msSu İsale Hesap Programı

Ayarlar Dosya

Debi Boyutlandır Basınç Darbe Sistem: Dağıtım Sistemi

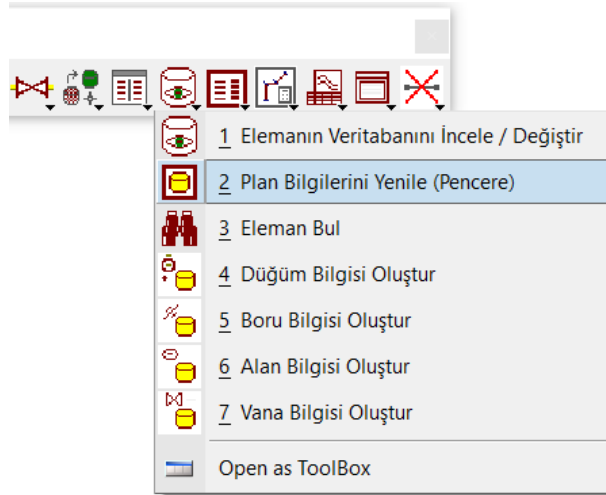
☒ Çapları Sıfırla, Hesabı Yeniden Yap
☐ Sadece Tahkik Et
☐ Çap Kilitliyse Hız Yüksekse Çap Arttır

Boyutlandır X

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 Bilgilerini Yenile*” 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.

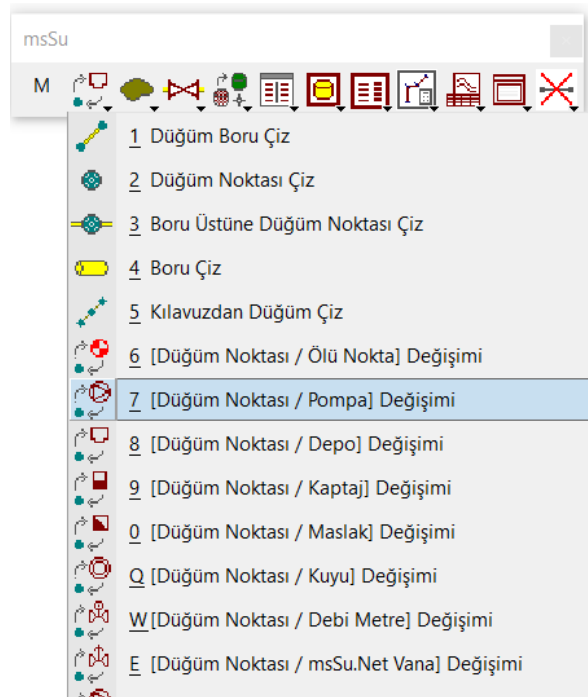
Farklı atü'ye ait çap seçimi olduğunda, boru iç çapları değiştiğinden dolayı yani kesit değişiminden dolayı basınç hesapları içinde boyutlandırma işlemi de gerçekleştirilmiş olunur.

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

4.2 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:1) (S:62)

No:

Düğüm:	Is1	19.600	Is2	8.500
Sırt:	18.600	1.000	7.500	1.000
Eksen:	18.488	1.113	7.388	1.112
Taban:	18.375	1.225	7.275	1.225

Uzunluk: Kademe:

Kesafet: Boru Tipi:

Çap:

Piyezometre (m)	Statik 1,2 / İşletme Bas. (m)
Giriş: <input type="text" value="79.600"/>	65.40 65.40 60.00
Çıkış: <input type="text" value="79.191"/>	76.50 76.50 70.69

Ek Debi: Hız:

Hesap: Yük Kaybı:

☐ Raporlarda Dikkate Alma

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 düğüme 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 yapılacaktır;

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

Debi tanımlamaları pompadan sonraki borularda tanımlanmalıdır.

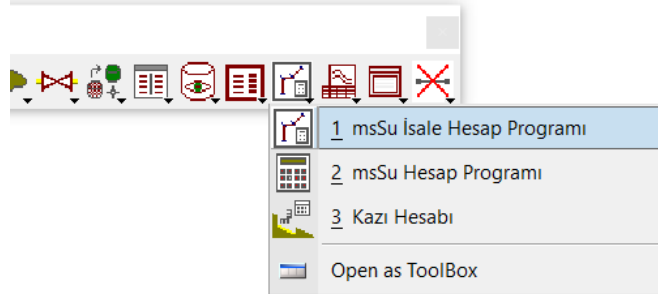
Mansap noktasındaki yani mansaba giren son borunun çıkış piyezometri kotu tanımlanmış olmalıdır.

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

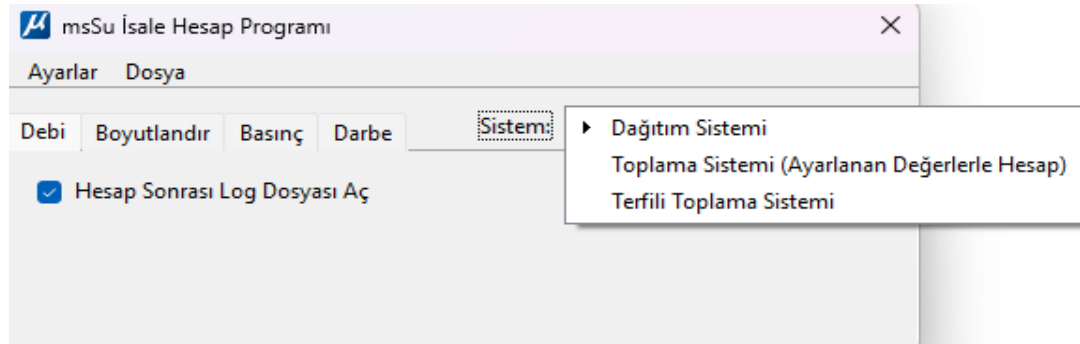
- e. Hesaplara geçmeden önce kontrol amaçlı aşağıdaki işlem yapılabilir. Boru çizimi esnasında isale dışında bir boru tipi seçilmişse tümünü değiştirmek için bölgeyi fence içerisine alıp *Değişiklikler* menüsünden "*Bilgi Değiştir*" içerisinden *Boru* sekmesi seçilir. Boru Tipi İsale olarak seçilir ve 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													
Sıra	Tanım	Anma	İç Çap	Dış Çap	Malzeme	Et Kalınlığı	Pürüzlülük	Hazen	Basınç-Anma	Min Hız	Maks Hız	K	İ
1	800-16	800	798.80	813.00	CB	7.10	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20		
2	1000	1000	881.40	1000.00	PE	59.30	0.02	149.00	100.00	0.50	1.20		
3	1000-16	1000	998.00	1016.00	CB	9.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20		
4	1100-16	1100	1100.40	1118.00	CB	8.80	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20		
5	1200	1200	1058.80	1200.00	PE	70.60	0.02	149.00	100.00	0.50	1.20		
6	1200-16	1200	1199.00	1219.00	CB	10.00	0.02	130.00	160.00	0.50	1.20		

- 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.



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

- h. 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.

- i. 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 görebilirseniz. 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.

Aktif Ayarlar

Format: Varsayılan
Hesap: msSu

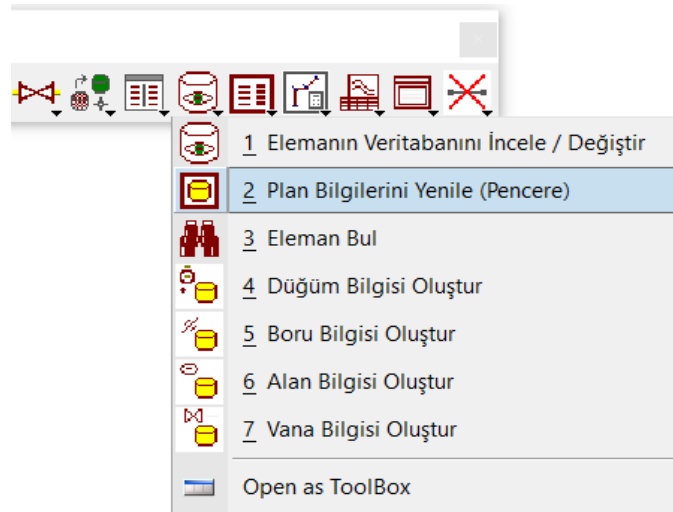
Düğüm Boru Diğer Genel

Yıl: 2021
Sokak: msSu
Mahalle: msSu
Bilgi: msSu

☐ Silme Komutunda Uyarsın
☒ Hesaplardan Sonra Bilgileri Yenile

Çizim Z Değeri: 0.00
Gösterim Penceresi: 1
Genişlik: 400
Yükseklik: 300
Mesafe: 50

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* 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.

- k. 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.

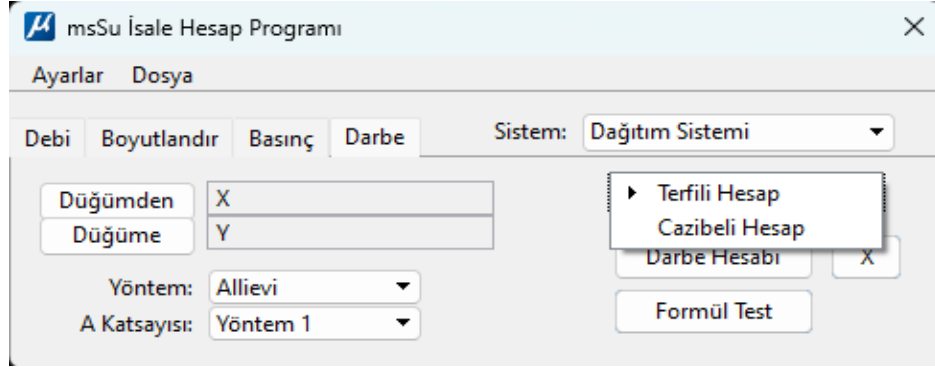
Bu şekilde ilk boyutlandırma işlemleri tamamlanmış olunur.

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

4.3 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 Düğünden Dügüme seçim yapılarak sistemde oluşacak olan Darbe Basıncıları hesaplanabilmektedir.

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

Hesaplarda kullanılacak yöntemin belirlenmesinde kapanma sürelerinin karşılaştırmaları önemli olmaktadır. Bunu gerçekleştirmek için yani hattın kısa veya uzun olup olmadığının ön hesabı için “Formül Test” butonuna basılır ve hesap sonrası hattın kısa veya uzun olup olmadığı bilgileri raporu alınır. Hesaplar ile birlikte Tp ve To değerleri hesaplanmış olunur.

Analiz sonrası hesaplanan Tp değeri T değeri ile karşılaştırılır.

(Tp < T) ise Allievi >> Uzun Hat
(Tp > T) ise Vensano >> Kısa Hat

yöntemi seçimi ile hesap yapmak gerekir.

İlgili Formüller:

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

$$t_p = 1 + Kx \frac{VxL}{gxH_m}$$

$$T = \frac{2xL}{a}$$

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + k \times \frac{D}{t}}}$$

Allievi yöntemi seçiminde dH hesabı için aşağıdaki formül devreye girer.

$$\Delta H = \mp \frac{axV}{g}$$

Vensano yöntemi seçiminde dH hesabı için aşağıdaki formül devreye girer.

$$\Delta H = \frac{2xLxV}{gxTp}$$

Vensano için formülde kullanılacak Tp değeri, Darbe hesabı ayarlarındaki kapanma süresi tp(min) değeri ile karşılaştırılır. Bu kapanma süresi Tp(min) parametresi Darbe Hesabı ayarları içinde yer almaktadır. Tp(min) değeri genelde 2.0 sn olarak kabul edilmektedir. Hesaplanmış olan Tp değeri ile Tp(min) değeri karşılaştırması arka planda yapılır. Büyük olan Tp değeri Vensano hesaplarının dH formülünde kullanılır.

Darbe Hesabı		
Hava Kazanı Hacmi:	15.00	m3
Vana P(maks):	0.00	m
Vana P(min):	0.00	m
Tp (min):	2.00	
A Katsayısı:	Yöntem 1 ▼	

A Katsayısı Seçenekleri:

A katsayısı seçininde 2 farklı yöntem bulunmaktadır.

Yöntem 1:

$$A = (A_1L_1 + A_2L_2 + \dots + A_nL_n) / (L_1 + L_2 + \dots + L_n)$$

Yöntem 2:

$$A = (L_1 + L_2 + \dots + L_n) / ((L_1/A_1) + (L_2/A_2) + \dots + (L_n/A_n))$$

Allievi Yöntemi

Formül Test komutu ile hattın Allievi ile hesaplanıp hesaplanmayacağı belirlenir.

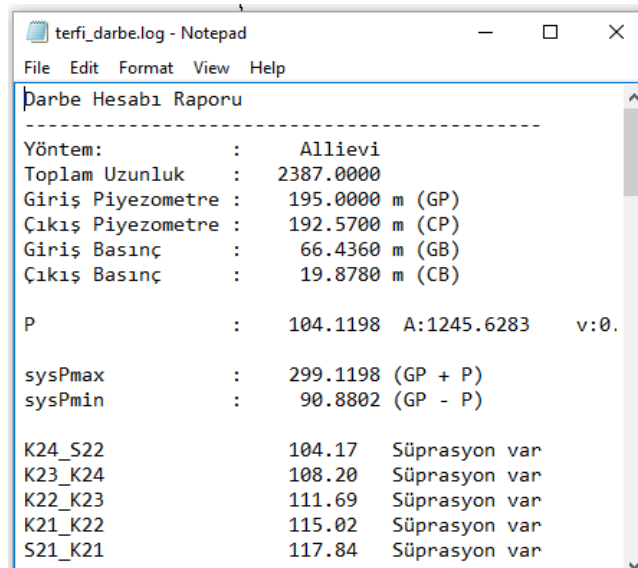
Darbe basıncı hesabı için Allievi Yöntemi seçilir.

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

Formül Test komutu ile hattın Vensano ile hesaplanıp hesaplanmayacağı belirlenir.

Bu yöntem kısa isale hatlarında kullanılan bir yöntemdir.

4.4 Cazibeli Hatlarda Darbe Basıncı

Terfili hatlardaki Darbe hesabının yanında Cazibeli hatlarda da darbe hesabı yapılabilmektedir.

Darbe Hesabı bölümünde Sistem olarak Cazibeli Hesap yöntemi seçilir.

Terfili hatlarda yapılan hesaplara benzer bir şekilde Cazibeli hatlarda da darbe hesabı yapılabilmektedir.

Darbe Hesabı bölümünde Sistem olarak Cazibeli Hesap yöntemi seçilir.

Cazibeli hatlarda vana kapanma süresi önemli olmaktadır. Vana kapanma süresi ne kadar büyükse oluşacak darbe miktarı da o derecede düşük olmaktadır.

Darbe Hesabı ayarları içinde yer alan Tp(min) değeri Cazibeli hatlarda hesap seçimi yapıldığında devreye girmektedir. Öngürülen Vana kapanma süresi değerini Tp(min) alanına ilk planda girmek gerekli olmaktadır.

Darbe Hesabı

Hava Kazanı Hacmi:	15.00	m ³
Vana P(maks):	0.00	m
Vana P(min):	0.00	m
Tp (min):	2.00	
A Katsayısı:	Yöntem 1 ▼	

☐ Sorunlu Noktaları Göster

$$T = \frac{2xL}{a}$$

Yukarıdaki formüle göre hesaplanan T değeri ile Tp(min) karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucuna göre yine Uzun Hat, Kısa Hat tespiti yapılır.

Genel anlamda Uzun hat yani vana kapanma süresi kısa ise darbe basınçları yüksek çıkmaktadır. Kısa hat durumlarında yani vana kapanma süresinin büyük olduğu durumlarda darbe basınçları düşmekte ve önlenebilmektedir.

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 m³ olarak ilgili değeri girilir. Bu değer borunun malzemesine, boru güzergahı çapına bağlı olarak değişmektedir. İlk değer olarak 1 m³ değeri girilebilir. Diğer alanlar olduğu gibi bırakılabilir. Hesaplara bir etkisi bulunmamaktadır.

İsale Hattı Parametreleri

Debi Hesabı

☒ Hesap Sonrası Log Dosyası Aç

Tamam

İptal

Boyutlandırma

Viskozite: 1.00 m²/sn

Yersel Kayıp: 0.00 %

Formül: William Hazen

Basınç Hesabı

Min. İşletme Bas: 30.00 m

☐ Depo: 5.00 m

☐ Vantuz: 5.00 m

☐ Maslak: 5.00 m

☒ Kriter Dışı Olanları Raporla

☒ Hesap Sonrası Log Dosyası Aç

Darbe Hesabı

Hava Kazanı Hacmi: 15.00 m³

Vana P(maks): 0.00 m

Vana P(min): 0.00 m

Tp (min): 2.00

A Katsayısı: Yöntem 1

☐ Sorunlu Noktaları Göster

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.

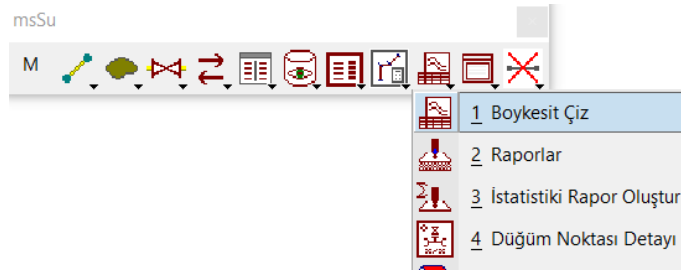
Benzer şekilde Vana(Pmin) değeri için de, terfi başlangıcındaki piyezometri kot değerinden 10 m çıkartılır. Bu değer Vana (Pmin) değerine girilir. Minimum darbe basınç çizgisi profil üzerinde Vana (Pmin) değerinden çizilmeye başlanacaktır.

Hesapla butonuna basılır.

Profil yeniden alınır.

4.5 Boykesit Oluşturma

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.

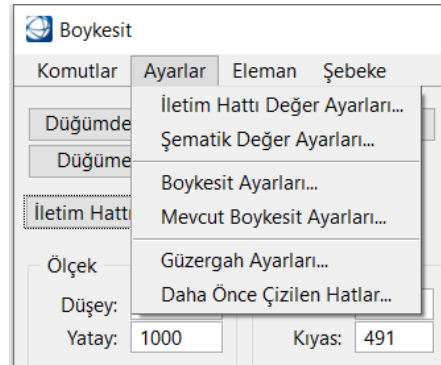


*Düğüm*den butonuna basılır ve daha sonra ilk düğüm noktası plandan seçilir. *Düğüm*e butonuna basılır ve hattı sonlandıracağımız son düğüm noktası yine plandan seçilir.

Boykesit türü olarak *İletim Hattı Boykesiti* 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 Sistemi*" veya "*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 Aç: 3.0000
Düşey Aç: 1.0000
Skala Tipi: Yok
Yüzey: isl
Nokta Sıklığı: 10.0 m
Boru Level: Varsayılan

☐ SAM

☒ Her Zaman Sapma Açılarını Hesapla

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

Değerler Düşey Mesafe: 10
Başlık Genişliği: 60
Boru Kontrol Sayısı: 67
Başlangıç Mesafe + : 0.00
Piket Başlangıç Değeri: 0
Piket Mesafesi: 100.00

Şematik Ayarları

☐ Şematiklerde Tüm Boruları Kullan
☒ Boru Üstü (Vana, Yangın) Elemanları Çiz
☒ Statik1 Değerini Kullan

Text Ayarları - Font, Yükseklik, Genişlik

Değerler	Font	Yükseklik	Genişlik
1025	Arial	2.00	2.00
Başlık	1025	Arial	2.00

Bölme Ayarları

☐ Boykesiti Bölerek Yerleştir

Yöntem: Mesafe Kullan
Mesafe: 0.00 m
Öteleme: 0.00 m
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
☐ Min. Vantuz Derinlik: 0.00


Tamam İptal

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.

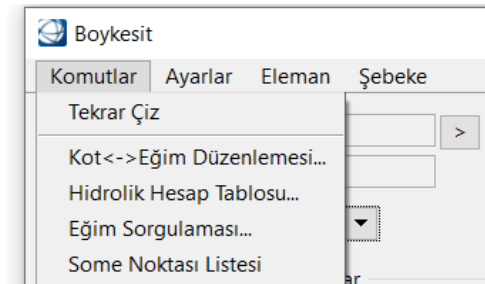
İletim Hattı Değer Ayarları								
Kayıt								
↑ ↓								
Sıra	ID	Çiz	Text	Yükseklik	Hassasiyet	Mod1	Kesit	Mod2
1	1	Çiz	KAZIK NO	1.00	0.12	.	.	.
2	2	Çiz	KAZI DERİNLİĞİ (m)	1.00	0.12	.	Çiz	.
3	3	Çiz	ZEMİN KOTU (m)	2.00	0.12	.	Çiz	.
4	4	Çiz	BORU SIRT KOTU (m)	2.00	0.12	.	Çiz	.
5	5	Çiz	BORU EKSEN KOTU (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	.	KIRMIZI KOT (m)	2.00	0.12	.	.	.
9	9	Çiz	ARA MESAFE (m)	1.00	0.12	.	.	.
10	10	Çiz	BAŞLANGICA MESAFE (m)	2.00	0.12	X+XXX	.	.
11	11	.	BORU EĞİMİ	1.00	0.1234	U.../ Eğim	.	.
12	12	Çiz	BORU EĞİMİ	1.00	0.1234	U.../ Eğim	.	.
13	13	Çiz	PLANDA GİDİŞ	2.00	0.12	Derece	.	Ara Aç
14	14	Çiz	DÜŞEY AÇI	2.00	0.12	Derece	.	Ara Aç
15	15	Çiz	BORU ÇAPI TIPI CİNSİ (mm)	1.00	0.12	Ø [Tan...	.	.
16	16	.	SOKAK	1.00	0	.	.	.
17	17	.	MAHALLE	1.00	0	.	.	.
18	18	.	BİLGİ	1.00	0	.	.	.
19	19	.	DİRSEKLER	1.00	0	.	.	.
20	20	.	KAPLAMA	1.00	0	.	.	.
21	21	.	IKSA	1.00	0	.	.	.
22	22	.	DOLGU	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 TIPI 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 profilde 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.



4.6 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 boru sırt derinliğinde 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 İlk 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 (+) değerde olur.

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

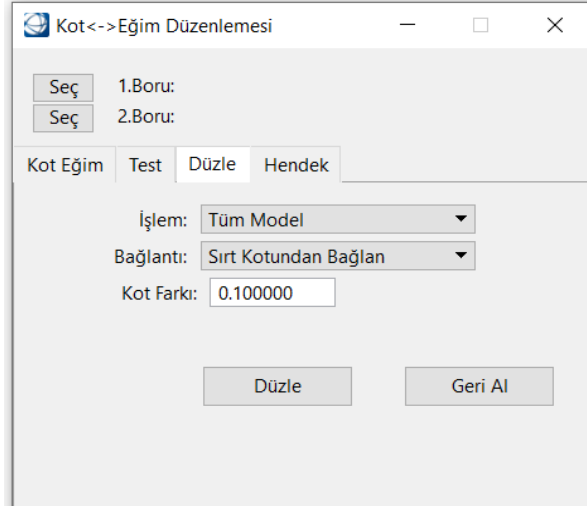
Boykesiti Tekrar Çiz seçeneği işaretlenir ve *Uygula* butonuna basılır.

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

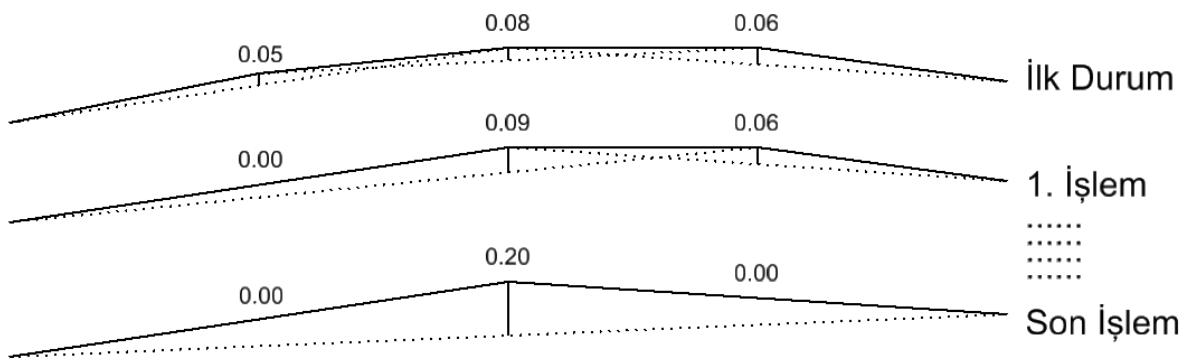
Tüm boykesitte tek seferde tüm güzergahın kot eğim düzenlemeleri yapılabilir.



Bunun için *Düzle* sekmesi tıklattılır. 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.

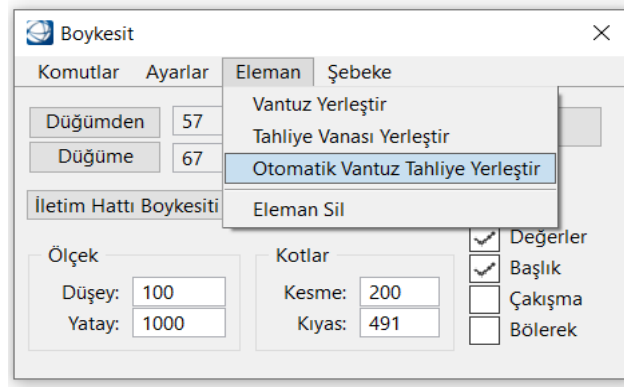
4.7 Vantuz Tahliye Yerleştirme

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 çalıştırıldıktan 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.

Tahliye (1)

No: T1 Eleman: Is40

Kotlar (m)

Zemin: 15.330 m

Boru: 14.330 m

Koordinatlar

X: 601311.9300

Y: 4550442.0700

Çap: 50 ☐

Kullanıcı:

Kademe 1

Yıl: 2025

Mah/Sok: msSu msSu

Bilgi: msSu

Tamam İptal

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

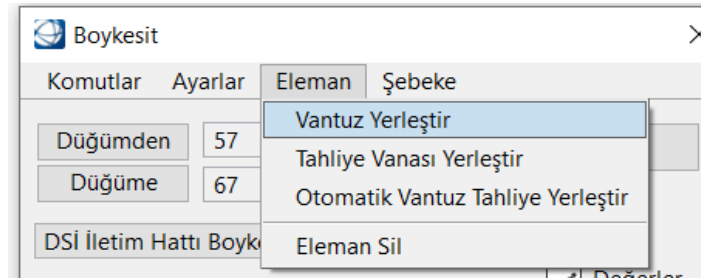
Otomatik veya *Kullanıcı* seçeneği bulunmaktadır. Otomatik vantuz tahliye komutu kullanılmış ise Tahliye ve Vantuz elemanlarının bilgisinde otomatik bilgisi kaydedilmiş olunur.

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.

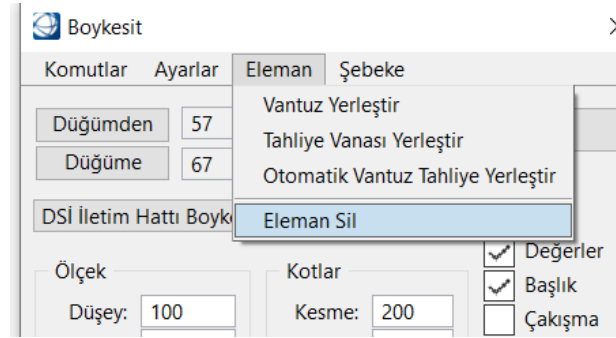
Planda yerleştirilen bu elemanları çizdirmek için ise ya baştan profil alınabilir ya da mevcut çizilmiş boykesit üzerinden *Yeniden Çiz* komutu kullanılır. Komut sonrası istenilen profil seçilir ve güncellenir.

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.

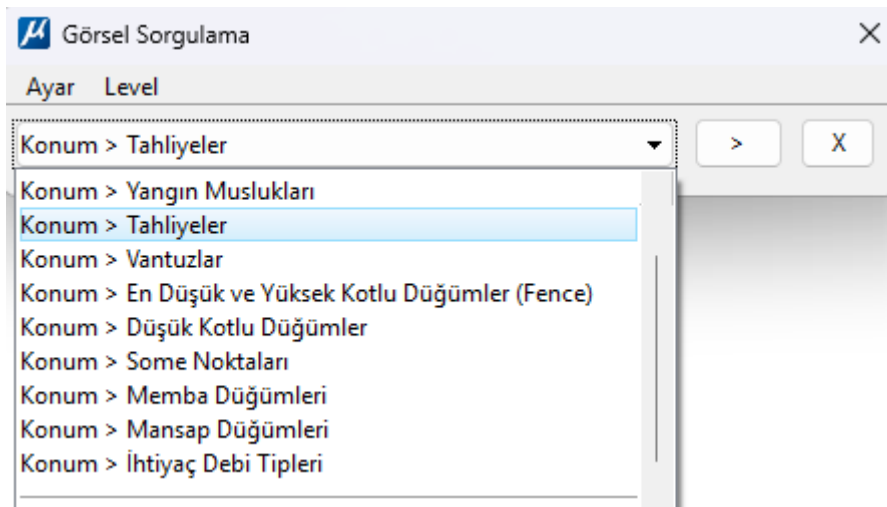
Profilden silmek için ise Profil diyalog kutusunda yer alan *Eleman > Eleman Sil* komutu kullanılır. Komut çalıştırılınca profil üzerinde yer alan vantuz veya tahliye elemanı seçilir ve silinir.



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.

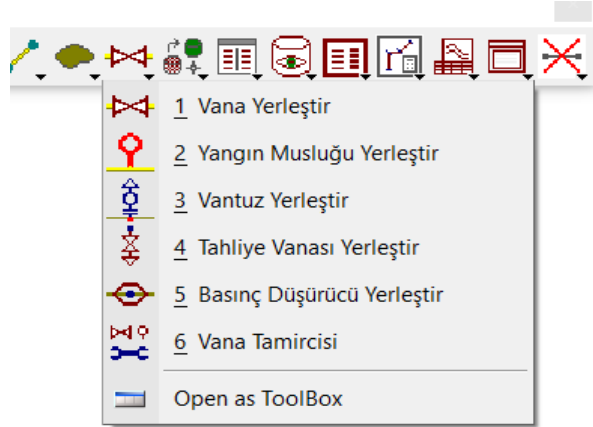
Planda yerleştirilmiş olan vantuz veya tahliyelerin planda hangi düğümlerde olduğunu bulmak için *Görsel Sorgulamalar* kısmında yer alan *Konum > Tahliyeler* veya *Konum > Vantuzlar* seçilir. Sağ taraftaki > ok sembolüne basılır. Planda vantuz veya tahliye elemanlarının düğümleri yuvarlak bir sembol içine alınır.



4.8 Diğer Elemanların Yerleştirilmesi

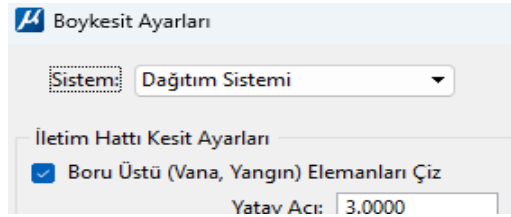
Vantuz ve tahliye elemanları dışında boru üzerine vana, düğüm üzerine de basınç düşürücü elemanı ve yangın musluğu elemanları yerleştirilebilir.

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.



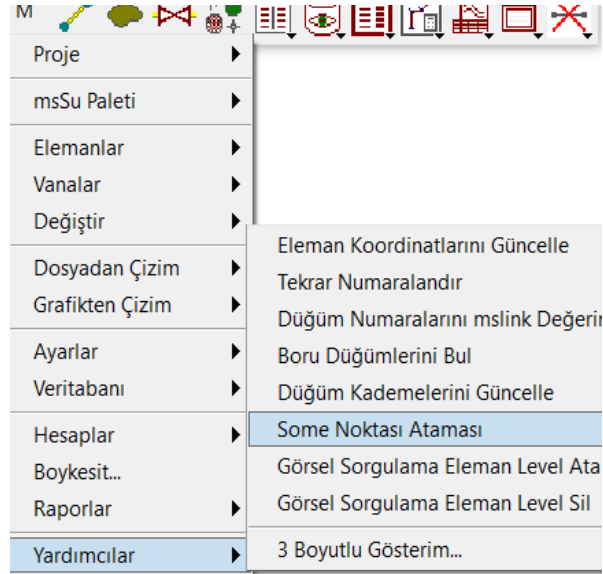
Elemanları Silme

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.

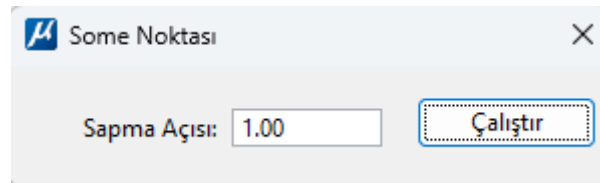
4.9 Some Noktası Ataması

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.

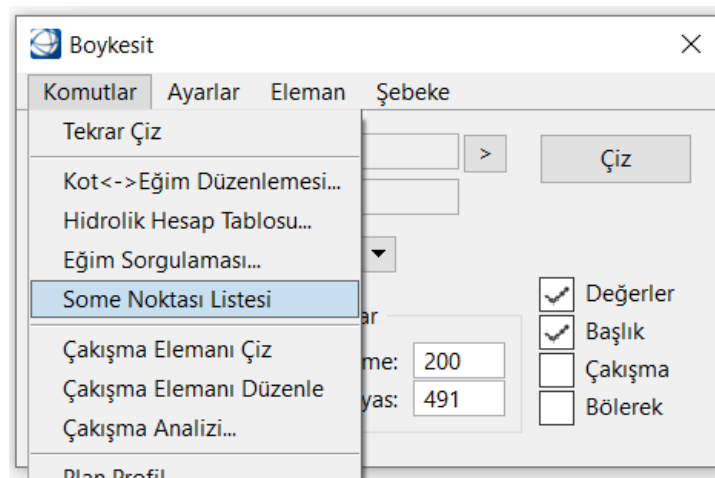


Yatay açı kriterine göre tanımlanan açı değerinden daha büyük (derece) açığa sahip olan düğümler *Some* elemanı olarak atanır. Bu komut model dosya içindeki tüm isale güzergahları için çalışmaktadır.



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.



Some Listesi

Tip:

Mod:

Yaz:

Başlangıca Mesafe + :

4.10 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:

Kazıklar:

Someler:

Sapma Açısı:

Tekrar Numaralandır

Şebeke ☒ İsale ☐ Vana ☐

☐ Vana

☐ Yangın Musluğu

☐ Vantuz

☐ Tahliye

☐ Basınç Kırıcı

Yöntem:

İsale sekmesi altında,

Düğümler 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.

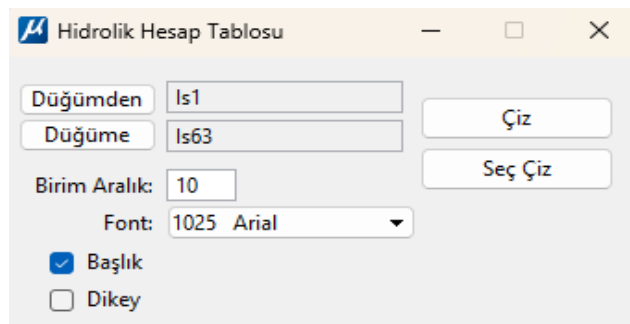
Çizilmiş olan boykesit üzerindeki eleman numaraları ise otomatik güncellenmeyecektir. Bunun için boykesit yeniden çizilir.

4.11 İsale Raporları

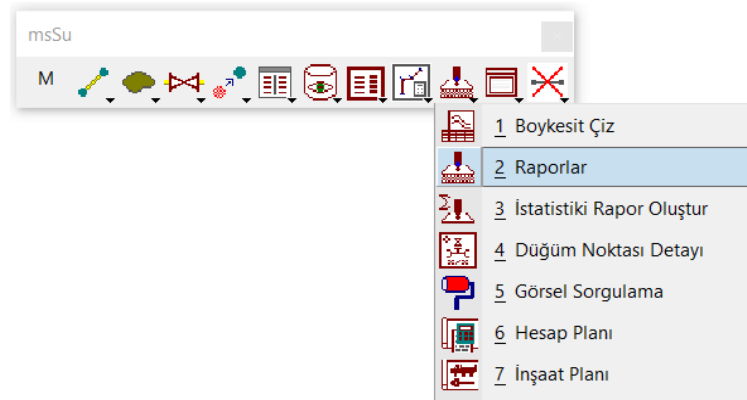
Farklı türde isale raporları alınabilmektedir.

Hidrolik Hesap Tablosu

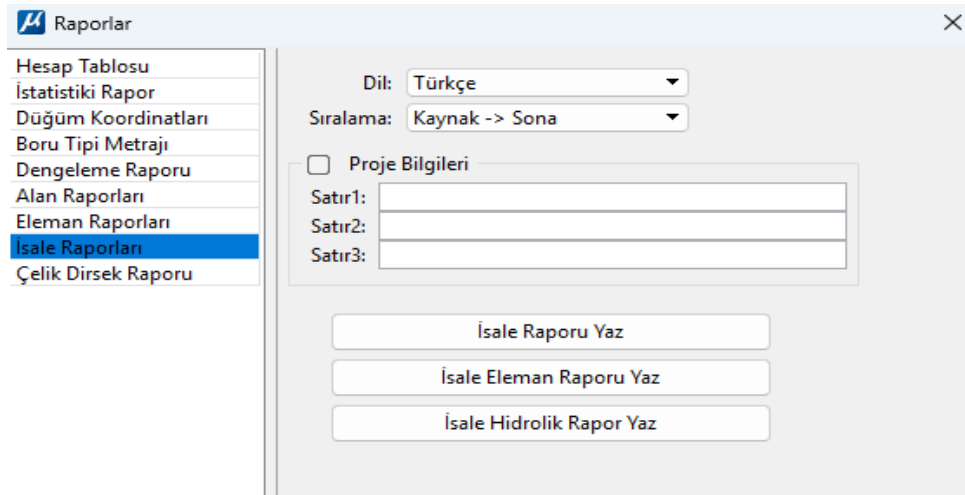
Boykesit içinde yer alan *Komutlar > Hidrolik Hesap Tablosu* çalıştırılır ve ilgili diyalog kutusundan *Düğüm*den ve *Düğüm*e butonları seçilerek güzergah seçilir. *Düğüm*den butonuna basılır ve plandan başlangıç düğümü (Örneğin; Depo) seçilir. *Düğüm*e butonuna basılır ve yine plandan mansap nokta seçilir. *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

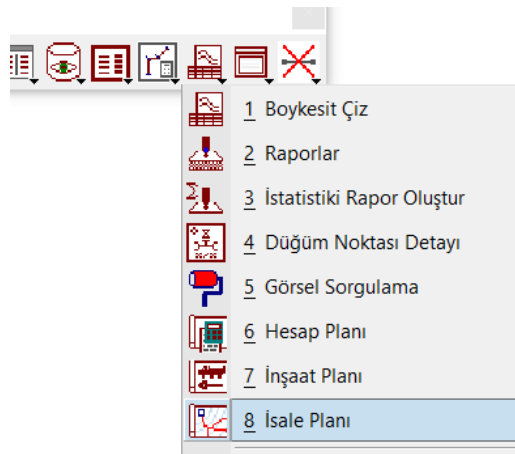
Diğer bir rapor türü özellikle çelik hatlar için alınan raporlamadır. Raporlar diyalog kutusundaki bölümde “Çelik Dirsek Raporu” seçilir ve sağ tarafta ilgili butona basılır. Rapor Excel formatında oluşturulur.

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.

4.12 İsale Planı

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



Farklı verileri içeren 6 tür seçilebilmektedir. Bu tipler A, B, C, D,E ve AzerSu olarak sınıflandırılmıştır.

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

Dönüş açı 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 açı 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.

Bir hat başlangıcı 0 km kabul edilsin isteniyorsa Kilometre Sıfır Borular kısmına *Ekle* komutuyla ekleme yapılır.

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.

4.13 Plan 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 bořluęu değerleri girilir. Plan profile kuzey oku yerleştirilecekse işaretlenir. (MicroStation Cell kütüphanesi içinden istenilen kuzey oku seęilmeli, aktif hale getirilmelidir.)

Plan Ayrımı seğeneği *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.

5 MsSu.Net ile Çözüm

5.1 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

Veritabanı: Elemanın Veritabanını İncele / Değiştir

Depo (mslink:1) (S:0)

No: 57

Saatlik Değerler >>

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

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

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 ve borularda tanımlanır. Çekilecek olan isale debisi güzergahın son düğümüne ya da son borusuna ek debi olarak 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:63) (S:0)

No: Is63

Kotlar (m)

Zemin: 62.010

Boru: 61.010

Kırmızı: 0.000

Statik1: 85.000

Koordinatlar

X: 601607.5476

Y: 4549644.8622

Yıl: 2025

Mahalle: msSu

Sokak: msSu

Bilgi: msSu

Tamam İptal

Saatlik Değerler >>

Hesap Debisi: 35.0000

Piyezometre: 62.70

Basınç: 0.69

Statik1: 22.99

Statik2: 22.99

Kalite: 0.00

☒ İhtiyaç Debi: 35.000000

☐ Extra İhtiyaç: 0.000

Dilim: Yok

Çekilecek Ek Debi: 0.00

Emitör Kats: 0.000

İlk Kalite: 0.000

Kaynak Kalite: 0.000

Noktasal İhtiyaç: Tanımsız

- 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

DosyaTanımlar

Boru Katalog

+

✖

Sütun Genişliği: 30

Sıra	Tanım	Anma (İç Çap	Dış Çap	MalzenEt Kalır	PürüzlüHazen	Basınc-Min Hı	Maks HK Katsa	Ağırlık	Uzunlul	Fiyat	Hendel	Hendel	Hendel	AWWA	Malzen	Dirsek

Seçilen Borular

+

+

✖

✖

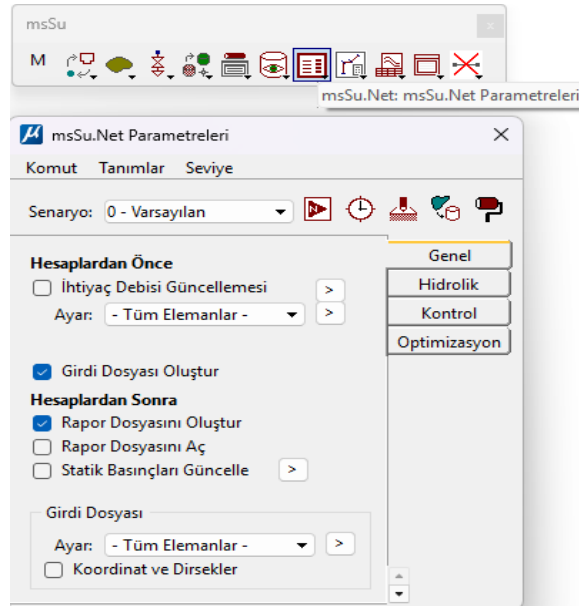
↑

↓

Sütun Genişliği: 30

Sıra	Tanım	Anma Çapı	İç Çap (mm	Dış Çap (mr	Malzeme	Et Kalınlığı	Pürüzlülük (Hazen	Basınc-Anm	Min Hız (m/s)	Maks Hız (n K Katsayısı	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;

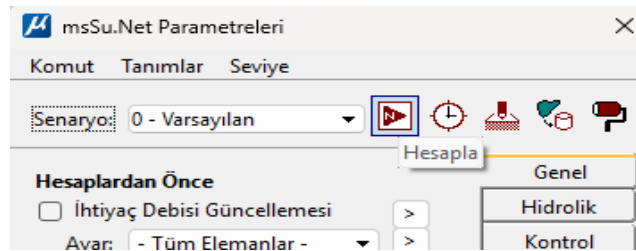
Simulasyon süresi 0 (sıfır) olarak tanımlanır. Bu tanım ile anlık bir çözümün yapılacağı anlaşılır.

Optimizasyon sekmesi altında;

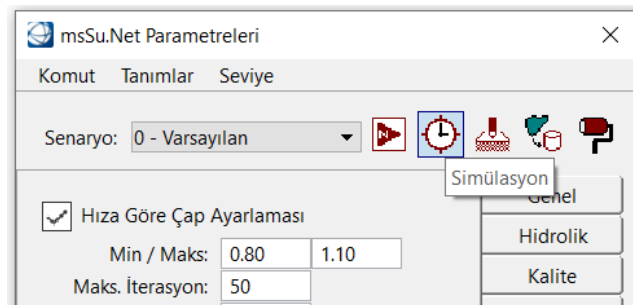
Hıza Göre Çap Ayarlaması işaretlenir. Hızın ortalama borularda 1 m/sn olacağı düşünülerek minimum ve maksimum hız aralıkları 0.9 ile 1.1 arasında verilir.

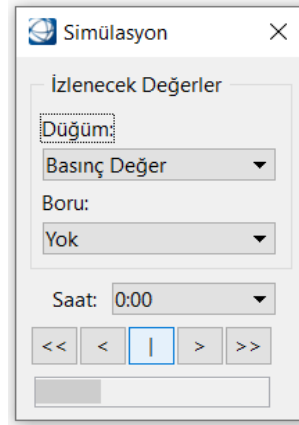
Hesap Öncesinde Boruları Başlangıç Değerine Ayarla seçeneği işaretlenir. İlk hesaplar sonrasında bu seçenek devre dışı bırakılmalıdır.

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



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





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

5.2 MsSu.Net ile Terfili İsale Çözümü

İlgili güzergah çizimi tamamlandıktan sonra Cazibeli İsale Çözümü ile aynı ayarlamalar öncelikle yapılır. (Aktif Ayarlar, Boru Katalog, Depo Seçimi vs.)

- Kaptaj veya depo olarak tanımlanan elemandan çıkan ikinci boru (depodan çıkan boru değil, bir sonraki) *Veritabanı 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.

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.).

- MsSu.Net* ile hesaplarda debi ihtiyaçları düğümlere ve borulara tanımlanır. Bunun için son boru seçilir. Ek Debi alanına isale debisi tanımlanır. Tanımlanacak olan debi lt/sn cinsinden olmalıdır.

Boru (mslink62) (S:1)

No: Is62_Is63

Düğüm:	Is62	57.544	Is63	62.010
Sırt:	56.544	1.000	61.010	1.000
Eksen:	56.431	1.112	60.898	1.112
Taban:	56.319	1.225	60.785	1.225

Uzunluk: 40.00 Kademe: Kademe 1

Kesafet: 0.00 Boru Tipi: İsale

Çap: 10 - 225 PE 10.0 ATU

Piyezometre (m)	Statik 1,2 / İşletme Bas. (m)
Giriş: 62.910	27.46 27.46 5.37
Çıkış: 62.700	22.99 22.99 0.69

Ek Debi: 35.00 Hız: 1.1344

Hesap: 35.0000 Yük Kaybı: 0.2154

☐ Raporlarda Dikkate Alma

Tamam Uygula İptal

- c. 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.
- d. 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.
- e. *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.
- f. *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;

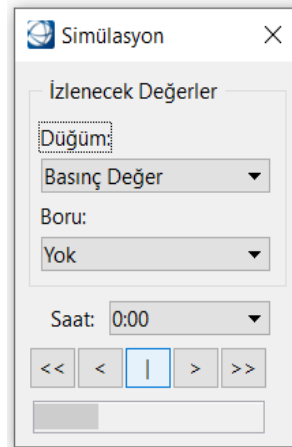
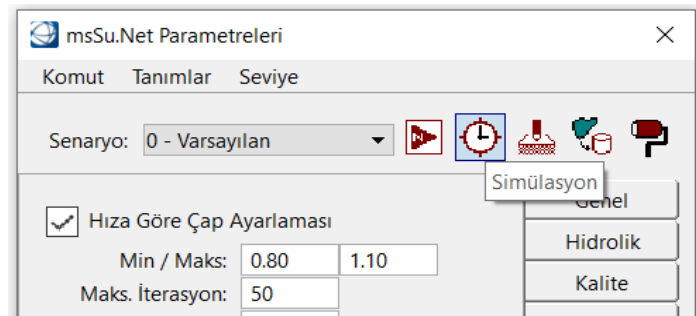
Hıza Göre Çap Ayarlaması işaretlenir. Hızın ortalama borularda 1 m/sn olacağı düşünülerek minimum ve maksimum hız aralıkları 0.9 ile 1.1 arasında verilir.

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

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

h. Hesaplar sonrasında debi, basınç hesabı ve boyutlandırma yapılmış olunur. Girilen pompa gücüne ve çekilen toplam ihtiyaç debisine göre pompanın ilgili saatte bu debiyi yükselteceği piyezometre kot değeri ve 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.

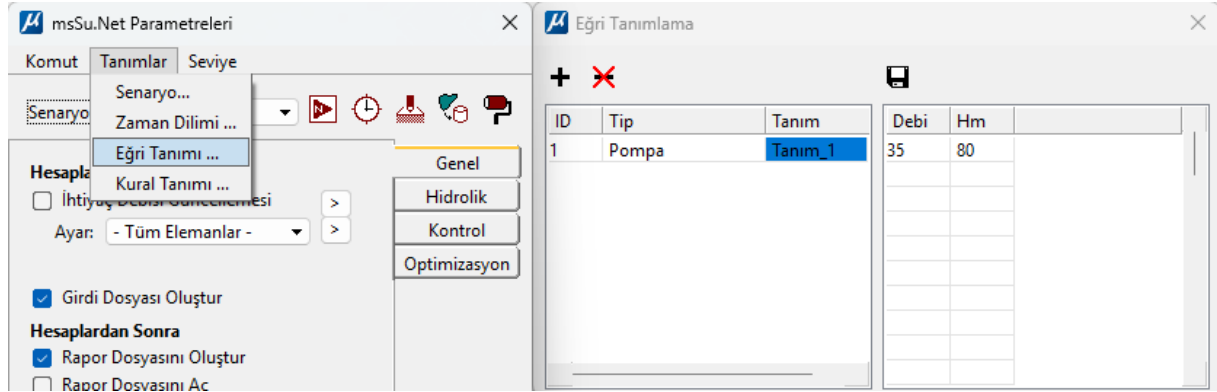
- i. Hesaplanmış olan basınç gibi verileri ilk planda hızlı bir şekilde görebilmek için msSu.Net ikon paletinde yer alan *Simülasyon* ikonuna basılır. Düğüm elemanında *Basınç* seçilir. Saat olarak 0 (sıfır) seçilmiş olur. | işareti olan butona basılır. Ekranda düğümlerdeki basınçlar planda görülür.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

5.3 Pompa Eğrisi Tanımlama

Pompa eğrisi tanımlamak için öncelikle pompanın basacağı yükseklik ve debi değerine göre pompa eğrisi örneği bulunmalıdır. Bu eğriden en az 1 değer okunup programda tanımlanmalıdır. Daha sonra hesaplamalarda pompa gücü program tarafından hesaplanarak enerji raporunda verilecektir. Aşağıda pompa eğrisinin tanımlanması anlatılmıştır.:



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 değer ya da değerler girilir. Yukarıdaki örnekte 35 lt/sn debi 80 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

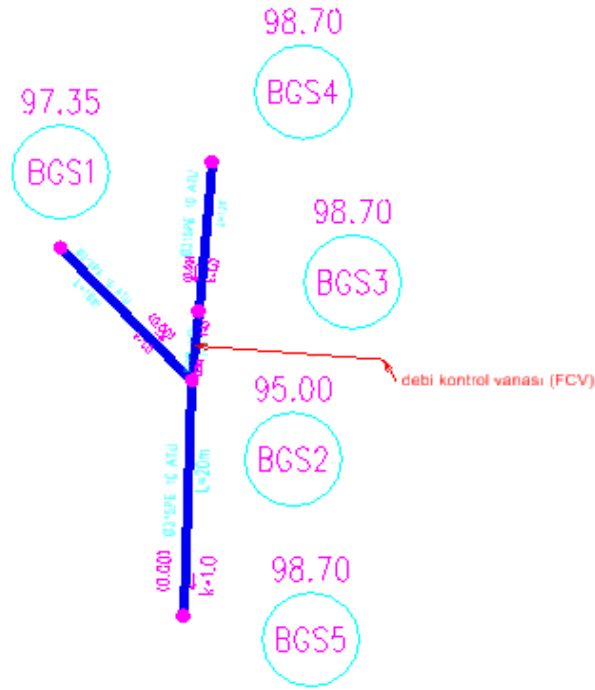
Bilgi: msSu

V <-> Q	1.00	76.85
---------	------	-------

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

5.4 Çok Noktalı Beslemeli Sistemleri ve MsSu.Net

Çok beslemeli isale çözümünde msSu.Net ile çözüm için debi kontrol vanası (DKV) vanası kullanılabilir.



Alanlar...

Saatlik Değerler >>

Eleman: Vana

Kayıp: 0.000

Kalite: 0.000

Son Durum: Aktif

Tip:

Ayar:

Kayıp Kats.:

Durum:

Yıl: 2018

Mahalle: msSu

Sokak: msSu

Bilgi: msSu

V <-> Q: 1.00 76.85

BKV (Vana Çıkış Basıncını Sabitle)

BSV (Vana Giriş Basıncını Sabitle)

PAV (Vana Çıkış Piyezometresini Azalt)

DKV (Debi Kontrol Vanası)

KIV (Kısma Vanası)

GAV (Genel Amaçlı Vana)

KAV (Kapalı Vana)

Basınç

Basınç

Basınç

Debi

Yük Kaybı Katsayısı

Eğri ID

bgsbilgi.com.tr

25.04

Adım Adım İsale

69

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.