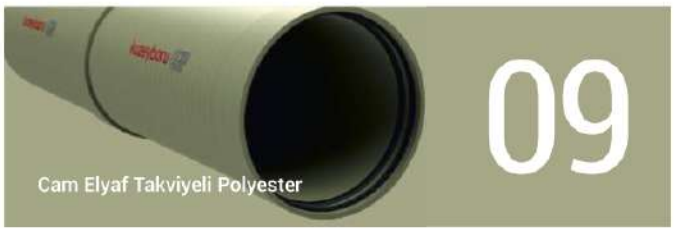

kuzeyboru
ctp
CAM ELYAF TAKVİYELİ
POLYESTER BORU
ÜRÜN KATALOĞU

içindekiler

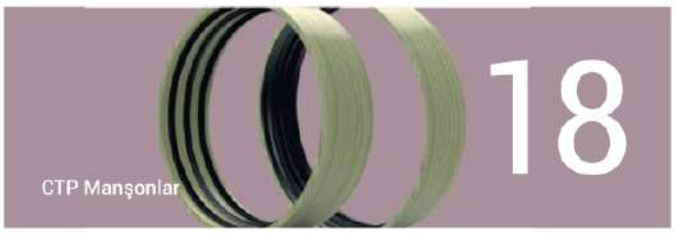

Hakkımızda 05


Kalite Anlayışımız ve Uluslararası Standartlar 07


Cam Elyaf Takviyeli Polyester 09


CTP Boru Üretim Teknolojileri 11


Kuzeyboru CTP Boruları 12


CTP Manşonlar 18


Kuzeyboru Bağlantı Parçaları 19


CTP Menholler 24


Dizayn Karakteristikleri 25


Kalite Kontrol ve Performans Testleri 27

kalite anlayışımız ve uluslararası standartlar



Kalite Anlayışımız

Sürekli iyileştirme amacıyla, operasyonel mükemmellik ve yalın üretim tabanlı sürdürülebilir başarılara ulaşmak için iş gücünü, süreçleri ve teknolojiyi en etkili şekilde kullanma kabiliyetine sahip, her düzeyde liderliği sağlayan, karar alma süreçlerinin uygulanmasını ve verilerinin analiz edilerek iyileştirmelerin yapılmasını güçlendiren kapsayıcı bir yönetim anlayışını benimsemekteyiz.

Akredite Deney Laboratuvarımız

Kuzeyboru Deney Laboratuvarı, laboratuvar çalışmalarını ulusal ve uluslararası standartlara uygun, en kısa sürede, ekonomik ve teknik açıdan en iyi uygulamalarla yürütmeyi; tarafsızlık, bağımsızlık, dürüstlük, gizlilik, güvenilirlik ve yasal gereklilikleri öncelik olarak benimser.

Laboratuvarın hedefi, sürekli eğitim alan uzman personeliyle iyi mesleki uygulamalar sergilemek, güncel deney yöntemleri ve standartlara uygun teknolojik cihazlar kullanarak müşterilerin taleplerini en yüksek seviyede karşılamak ve deneylerin hassas sonuçlanabilmesi için gerekli referans/standart malzemeleri kullanmaktır. Ayrıca, ulusal ve uluslararası laboratuvarlarla yapılan karşılaştırma ölçümleriyle deney kalitesini artırmayı ve müşteri memnuniyetini esas alarak şikayetleri en aza indirmeyi amaçlar.

Personel, TS EN ISO/IEC 17025 standardına uygun politika ve prosedürlerle çalışır. Laboratuvar yönetimi, bu standarda uymayı ve sürekli iyileştirmeyi taahhüt eder.

Uluslararası Standartlar

Kuzeyboru, üretim sürecini en temel ve kapsamlı uluslararası standartların gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlamıştır.

AWWA C950	Cam Elyaf Basınçlı Borular Standardı -Temiz Su
AWWA M 45	Cam Elyaf Boru Tasarım Kılavuzu
ASTM D 3262	Basınçsız Cam Elyaf Boru Atık Su Uygulamaları
ASTM D 3754	Kanalizasyon ve Endüstriyel Basınçlı Borular Standardı
ASTM D 3517	Basınçlı Boru Hattı Temiz Su Standardı
ASTM D 3839	Cam Elyaf Boruları Döşeme Standardı
AWWA C 207-D	Flanşlar 4" -144" Arası
ISO 25780	Su Temini, Atık Su, Drenaj ve Sulama Projelerinde kullanılacak Jacking Borular
ISO 23856	Su Temini ve Atık Su Uygulamaları



giriş

Canlı yaşamı için vazgeçilmez olan su kaynaklarının, dünya üzerinde giderek azalması nedeniyle suyun verimli kullanımı ve etkin olarak taşınması çok önemli bir konu haline gelmiştir. İletim hatlarının su kayıp kaçaklarını en aza indirecek bir şekilde çalışması ancak uzun ömürlü ve sağlam borular kullanılması ile sağlanır.

Kuzeyboru CTP boruları, en değerli doğal kaynağımız olan suyun bir noktadan diğerine en sağlıklı ve güvenli şekilde taşınması için en son teknolojiyle üretilmektedir.

Cam Elyaf Takviyeli Plastik Malzemelerin Yaşamımızdaki Yeri

Kompozitler yüksek kimyasal ve mekanik dayanımları nedeniyle endüstride en yaygın olarak kullanılan malzemelerdendir. Kompozit bir malzeme olan CTP havacılık, deniz taşımacılığı, altyapı, üstyapı ve kara taşımacılığı endüstrilerinde, rüzgâr tribünlerinde, depo ve tank üretimlerinde kullanılmaktadır. CTP kompozit malzemelerinin en önemli endüstriyel uygulamalarından bir tanesi de CTP borulardır.

CTP borular plastiklerin yüksek korozyon dayanımına ve metallerin yüksek mekanik mukavemetine ihtiyaç duyulduğu uygulamalarda tercih edilmektedir.

CTP borular içme-kullanma suyu, kanalizasyon, sulama projeleri, endüstriyel projeler ile denizaltında su alma ve deşarj hatlarında kullanılmaktadır.

1. cam elyaf takviyeli polyester

CTP (Cam Elyaf Takviyeli Polyester) borular, cam elyafların termoset reçine matrisine eklenmesiyle elde edilen dayanıklı ve esnek kompozit borulardır. Yüksek kırılma direnci ve hafif yapısıyla öne çıkan CTP borular, kimyasal dirence sahip olmalarının yanı sıra manyetik olmayan ve radyo sinyallerine geçirgen yapısıyla birçok sektörde tercih edilir. Çeşitli uygulama alanları için kolayca şekillendirilebilen CTP borular başta kimya, inşaat ve enerji sektörlerinde geniş bir kullanım alanına sahiptir.

1.1. Neden Kuzeyboru CTP Borular?

Kuzeyboru CTP borularının üretiminde sürdürülebilir kalkınma prensipleri ön planda tutulmaktadır. Hammadde seçiminden nihai ürün elde edilene kadar tüm süreçlerde düşük karbon ayak izi hedeflenmiş olup çevreye duyarlı üretim süreçleri geliştirilmiştir. Kuzeyboru'nun Ar-Ge merkezinde geliştirilen özel tekniklerle üretilen CTP borular, projelerin ihtiyaçlarına uygun olarak özelleştirilebilmekte ve yüksek kalite standartlarını karşılamaktadır.

Kuzeyboru CTP boruları, yerel ve uluslararası kalite sertifikalarına sahip olup, uzun ömürlü olacak şekilde tasarlanarak nesiller boyu dayanıklılık sunar. Çevresel etkiyi en aza indirmek amacıyla üretimde yeşil enerji kaynakları kullanılmakta, ileri teknolojiye sahip makineler tercih edilmekte ve iş güvenliği ön planda tutulmaktadır. Bu sayede hem çevreye duyarlı hem de güvenli bir üretim süreci sağlanmaktadır.

Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir çözüm olan Kuzeyboru CTP boruları, hafif yapısıyla nakliye ve montaj kolaylığı sunar. Aşınma direnci ve ömrünün sonuna kadar özelliğini kaybetmeyen pürüzsüz iç yüzeyi sayesinde işletme ve bakım maliyetlerini azaltarak, işletme sürecini daha verimli hale getirir.

Kuzeyboru'nun çevreye duyarlı, dayanıklı ve kaliteli CTP boruları, projelerinizde hem ekonomik hem de uzun ömürlü bir çözüm sunar

1.2. Kullanım Alanları

- İçme suyu iletim hatları ve şebeke hatları
- Sulama projeleri ana iletim ve şebeke dağıtım hatları
- Atık su terfi hatları, kanalizasyon şebekeleri
- Atık su arıtma tesisleri
- İçme suyu arıtma tesisleri
- Hidroelektrik santral iletim hatları

- Enerji santralleri denizden su alma ve deşarj hatları ile soğutma suyu hatları
- Yağmur suyu hatları
- Deniz suyu arıtma tesisleri
- Tank ve silo üretimi
- Mikrotunneling uygulamaları
- Jacking uygulamaları

1.3.Kuzeyboru CTP Bağlantı Parçaları

- Tee parçaları
- Dirsekler
- Redüksiyonlar
- Flanşlar
- Menholler
- CTP Semerler
- Özel tasarımlı parçalar
- WYE parçaları

1.4.Kuzeyboru CTP Üretim Limitleri

Kuzeyboru proje gerekliliklerine göre istenilen çap, basınç ve rijitlikte CTP boruları üretmektedir. Kuzeyboru CTP boruları için üretim aralıkları aşağıda verilmiştir.

Uzunluk	:	*6 ve 12 metre. Talep üzerine nakliye koşulları göz önünde bulundurulmak kaydıyla istenilen uzunlukta üretilebilir.*
Çap (DN)	:	*300mm - 4.000 mm*
Basınç (PN)	:	*1-32 bar.*
Rijitlik (SN)	:	*Standart 2.500 - 5.000 - 10.000 N/m². Talep edilmesi halinde SN1.000.000 N/m²'ye kadar üretim yapılabilmektedir.*

1.5.CTP Boruların Avantajları

Hafiflik	:	*Kuzeyboru CTP boruları, beton borunun 1/10'u, çelik borunun ise 1/4' ü ağırlığındadır.*
Düşük nakliye maliyeti	:	*Hafifliği ve iç içe sevkiyata uygunluğu nedeniyle ekonomik bir nakliye sağlar.*
Kolay Montaj	:	*Diğer boru türlerine göre daha kolay ve hızlı montaj imkanı sunar.*
Sızdırmaz manşon bağlantısı	:	*Kuzeyboru, CTP boruların birleştirilmesi için kullanılmakta olan her iki manşon teknolojisine de sahiptir.Proje gereksinimi ve talebe göre REKA veya entegre contalı manşonlu bağlantıları tercih edilebilir.*
Yüksek korozyon dayanımı	:	*CTP borular korozyona uğramadığı için ilave kaplama veya korumaya ihtiyaç duymaz.*
Üstün hidrolik özelliği	:	*Kuzeyboru CTP boruları, pürüzsüz iç yüzeyi sayesinde, çalışma ömrü boyunca hidrolik özelliklerini muhafaza eder.*
Koç darbesi mukavemeti	:	*Diğer boru cinslerinden daha yüksektir. İlave basıncın %40 ına kadar olan koç darbesi kaynaklı ilave basınç artışını tolere eder.*
Uzun hizmet ömrü	:	*50 yıl hizmet ömrü*
Düşük işletme masrafı	:	*Üstün hidrolik özellikleri ve pürüzsüz iç yüzeyi sayesinde hidrolik kayıplar diğer boru türlerine göre daha azdır. Buna bağlı olarak daha düşük kapasiteli pompa seçilebilir ve işletme süresi boyunca gereken enerji miktarından tasarruf sağlanır.*

2. ctp boru üretim teknolojileri



Ana hammaddeler olarak cam elyaf, termoset reçine ve silis kumu kullanılan CTP borular üç farklı yöntemle üretilmektedir.

1. *Sürekli Elyaf Sarma Yöntemi*
2. *Savurma Döküm Yöntemi*
3. *Elyaf Sarma Yöntemi*

Kuzeyboru CTP boruları en son ve ileri teknoloji olan **Sürekli Elyaf Sarma Yöntemi** ile üretilmektedir. Bu teknolojinin üstünlükleri;

•Diğer üretim yöntemlerinde boru boyu 6m ile sınırlı iken sürekli elyaf sarma yönteminde nakliye koşullarına bağlı olarak 12m, 15m... gibi istenilen uzunluklarda boru üretilebilmektedir.

•Sürekli elyaf sarma yönteminde üretim hızı diğer yöntemlere göre çok yüksektir. Buna bağlı olarak proje için gerekli boruların üretimi çok daha kısa sürelerde tamamlanabilmektedir.

•Sürekli elyaf sarma yöntemi ile daha büyük çaplı CTP borular üretilebilmektedir.

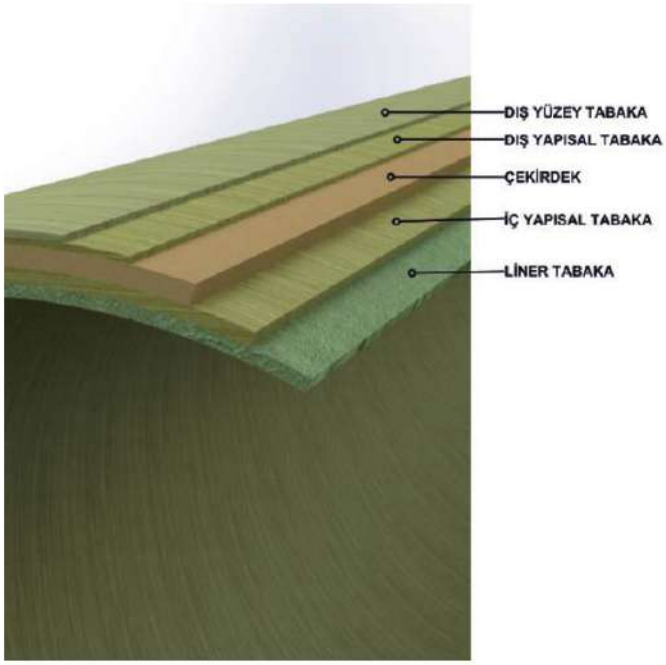
• Farklı reçine ve elyaf tipleri kullanılarak proje gereksinimlerini karşılayacak optimum çözümler üretilebilir.

2.1. CTP Boru Gövde Yapısı

CTP boru cidarı, birbirine mükemmel şekilde yapışan ve her biri işlevine göre farklı özellik ve özelliklere sahip beş katmandan oluşur.

Dış yüzey tabakası, dış yapısal tabaka, çekirdek, iç yapısal tabaka ve liner tabakası.

Kompozit bir malzeme olan CTP borunun üretiminde kullanılan cam elyafı, reçine ve silis kum birleşimi ile hem eksenel hem çembersel yönde hem de tepe yüklerine karşı mukavemetli bir yapı oluşturulur. Sürekli formdaki elyaf boruya çembersel yönde mukavemet sağlayarak ana işlev olarak basınç dayanımını sağlar, kırpık elyaflar ise borunun eksenel yöndeki mukavemetine katkı sağlarken, kum boru rijitliğinin minimum maliyetle istenilen mertebeye ulaşmasını sağlar. Reçine ise tüm bu malzemeler için bağlayıcı görevi görür.



3. kuzeyboru ctp boruları

Kuzeyboru CTP boruları, üstün teknolojiye sahip sürekli elyaf sarma (CFW) makineleri ile Malatya-Türkiye tesislerinde üretilmektedir. Sürekli elyaf sarma yönteminde boru, sonsuz bir mandrel üzerine reçine, kum ile cam elyaf kırpıklarının üstten dökülürken cam elyaf iplerinin de mandrele sarılması ile üretilir. Boru imalatı için mandrele dökülen ve sarılan malzemeler bir baskı kolu vasıtası ile sıkıştırılır. Kuzeyboru CTP borularını 300 mm'den 4000 mm'ye kadar çeşitli çaplar da üretir.

Kompozit bir malzeme olan CTP boruda hammaddelerin döküm yeri, kompozisyon içindeki miktarı ve kullanılan malzemelerin karakteristikleri borunun performansının belirlenmesinde çok büyük bir öneme sahiptir.

Kuzeyboru CTP borularının üretiminde reçine ve sürekli elyaf ana bileşenler olarak kullanılır. Bununla birlikte ihtiyaç duyulan boru özelliklerine bağlı olarak kırpık elyaf ve kum da üretimde kullanılmaktadır.

Kuzeyboru projenizin ihtiyaçlarını karşılayan üstün kaliteli CTP boruları tasarlayarak projeniz için optimum çözümü sunar.

Kuzeyboru projenizin ihtiyaçları doğrultusunda CTP boru ve bağlantı parçaları üreterek size ulaştırmanın ötesinde projelerinizde,profesyonel çözüm ortağınız olarak mühendislik ve tasarım desteği ile saha süpervizyon hizmeti de sunmaktadır.



3.1.Hammadde

CTP boruların üretiminde proje koşulları ve ihtiyaçlara bağlı olarak aşağıdaki hammaddeler kullanılmaktadır.

3.1.1.Cam Elyaf

Cam takviyeleri iki farklı cam bileşiminden yapılır: Kimyasal korozyona karşı çok iyi kimyasal inertlik özellikleri sergileyen "C" camı, mekanik dayanımı çok yüksek olan "E" cam.

Cam elyaf boru üretiminde sürekli elyaf olarak kullanılmakla birlikte kırpık elyaf olarak da kullanılabilmektedir. Buna ilave olarak boru dış yüzeyinde de cam elyaf yüzey tülü kullanılmaktadır.



3.1.2.Reçine

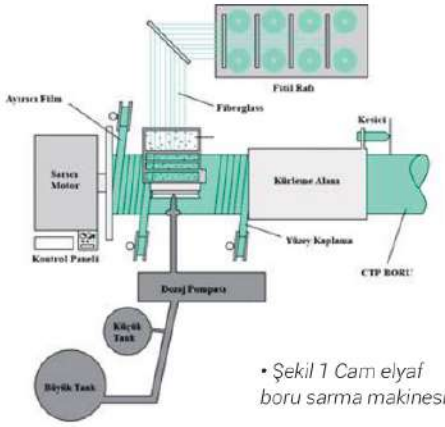
Akışkan türü ve sıcaklığına bağlı olarak proje ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ve istenilen performansın sağlanabilmesi için Kuzeyboru CTP boruları dört farklı reçine türü ile üretilebilmektedir.

1.Teraftalik Reçine

2.Ortoftalik Reçine

3.İzoftalik Reçine

4.Vinilester Reçine



• *Şekil 1 Cam elyaf boru sarma makinesi*

3.1.3.Kimyasal Katkılar ve Hızlandırıcılar

CTP boru üretiminde katalizör, sertleştirici ve pigmentler gibi çeşitli kimyasallar kullanılmaktadır.

3.1.4.Dolgu Malzemesi (Kum)

CTP boruların istenilen rijitlik sınıfında optimum maliyetle üretilebilmesi için cam elyafı ve reçine ile birlikte silis kumu da kullanılmaktadır.



3.2 Kuzeyboru CTP Boru Tipleri

3.2.1.Basınçlı Borular

Kuzeyboru, CTP boru üretiminde en ileri teknoloji olan sürekli elyaf sarma metodu ile, 32 bara kadar basınçlı boru üreterek müşterilerine optimum çözümler sunar. Kuzeyboru CTP boruları, içme suyu isale hatları, basınçlı drenaj ve atık su terfi hatları, sulama hatları, yer altı ve yer üstü uygulamalarında kullanılır.

3.2.2.Atık Su Boruları

Kuzeyboru kanalizasyon uygulamaları için özel tasarlanmış CTP borular da üretmektedir. Kanalizasyon hatlarında özellikle asit, baz ve agresif kimyasallardan kaynaklanan aşındırıcı koşullara karşı aşınma direnci yüksek, özel iç tasarımı ile su jeti basıncına dayanabilen Kuzeyboru CTP boruları kanalizasyon projelerinde de müşterilerine en uygun çözümleri sunmaktadır.



3.2.3.Biaxial Borular

Kuzeyboru biaxial CTP boruları, her iki yönde (çevresel ve eksenel) kuvvetlere dayanacak şekilde tasarlanır. Biaxial boruların kullanımı tespit kitlesi ihtiyacını ortadan kaldırarak özellikle endüstriyel projeler yer üstü uygulamalarda büyük avantajlar sağlar. Biaxial boruların kullanıldığı boru hatlarında birleşimler flanş, el yatırması veya kilitli manşon ile yapılır. Boru hattında oluşan eksenel kuvvetler birleşimler vasıtası ile bir borudan diğerine aktarılır. Kuzeyboru, biaxial boruların kullanıldığı projelerde de mühendislik hizmeti vermektedir.





3.2.4.Jacking Borular

Kuzeyboru jacking boruları, kazısız yöntemlerle yer altı boru hatlarının yenilenmesi ve inşası için kullanılmaktadır. Jacking borularının yüksek eksenel basınç dayanımı, mikro tünel açma ve boru itme uygulamaları için diğer boru malzemelerine kıyasla önemli avantajlar sağlar. Bu uygulamalar için kullanılan boruların teknik özellikleri ve et kalınlıkları farklılık göstermektedir. Buna bağlı olarak 1.000.000N/m2 nominal rijitliğe kadar özel uzunluklarda üretimi yapılmaktadır.







3.2.5.CTP Boru Üretim Tablosu

BASINÇ SINIFI			PN1						PN6						PN10					
RİJİTLİK SINIFI			SN2500 N/m²		SN5000 N/m²		SN10000 N/m²		SN2500 N/m²		SN5000 N/m²		SN10000 N/m²		SN2500 N/m²		SN5000 N/m²		SN10000 N/m²	
DN		Dış Çap	İç Çap	Ağırlık	İç Çap	Ağırlık	İç Çap	Ağırlık	İç Çap	Ağırlık	İç Çap	Ağırlık	İç Çap	Ağırlık	İç Çap	Ağırlık	İç Çap	Ağırlık	İç Çap	Ağırlık
(mm)	(inç)	(mm)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)	(mm)	(kg/m)
300	12"	323,8	305,8	7,28	303,97	9,01	301,49	11,34	305,8	7,28	304	9,01	301,5	11,34	305,8	7,28	304	9,01	301,5	11,34
350	14"	375,7	356,64	9,78	354,38	12,28	351,47	15,47	356,6	9,78	354,4	12,28	351,5	15,47	356,7	9,77	354,4	12,28	351,5	15,47
400	16"	426,6	402,04	12,42	399,4	15,71	396,38	19,43	402	12,42	399,4	15,71	396,4	19,44	402,2	12,22	399,4	15,71	396,4	19,43
450	18"	477,6	451,79	15,74	448,88	19,8	445,63	24,3	451,8	15,74	448,9	19,8	445,6	24,3	452,1	15,22	448,9	19,72	445,6	24,3
500	20"	529,5	501,49	19,51	498,49	24,16	494,88	29,71	501,5	19,51	498,5	24,16	494,9	29,71	502,1	18,55	498,5	24,14	494,9	29,71
600	24"	616,5	601,15	27,79	597,71	34,18	593,37	42,19	601,2	27,79	597,7	34,18	593,4	42,19	602	26,22	597,7	34,18	593,4	42,19
700	28"	718,9	700,95	37,24	696,92	45,96	691,85	56,87	700,9	37,25	696,9	45,95	691,8	56,87	701,9	35,22	696,9	45,96	691,8	56,87
800	32"	820,9	800,73	48,09	796,12	59,49	790,3	73,79	800,7	48,09	796,1	59,49	790,3	73,79	801,7	45,57	796,1	59,49	790,3	73,79
900	36"	922,9	900,51	60,35	895,31	74,8	888,74	92,94	900,5	60,36	895,3	74,81	888,7	92,98	901,6	57,28	895,3	74,81	887,7	92,95
1000	40"	1024,9	1000,28	74	994,48	91,91	987,18	114,32	1000,3	74,01	994,5	91,92	987,2	114,34	1001,4	70,34	994,5	91,92	987,2	114,33
1100	44"	1126,9	1100,05	89,06	1093,67	110,73	1085,58	138,01	1100,1	89,07	1093,7	110,76	1085,6	137,97	1101,3	84,77	1093,7	110,74	1085,6	137,98
1200	48"	1228,9	1199,81	105,55	1192,83	131,39	1184	163,9	1199,8	105,56	1192,8	131,39	1184	163,91	1201,1	100,58	1192,8	131,42	1184	163,91
1300	52"	1330,9	1299,57	123,45	1291,99	153,85	1282,41	192,01	1299,6	123,46	1292	153,86	1282,4	192,02	1301	117,76	1292	153,84	1282,4	192,02
1400	56"	1432,9	1399,3	142,84	1391,14	178,1	1380,8	222,45	1399,3	142,85	1391,1	178,08	1380,8	222,46	1400,8	136,33	1391,1	178,08	1380,8	222,46
1500	60"	1534,9	1499,06	163,53	1490,29	204,12	1479,19	255,14	1499,1	163,52	1490,3	204,14	1479,2	255,16	1500,6	156,29	1490,3	204,14	1479,2	255,16
1600	64"	1636,9	1598,81	185,68	1589,42	232	1577,56	290,15	1598,8	185,72	1589,4	232,02	1577,6	290,17	1600,4	177,64	1589,4	232,01	1577,6	290,17
1700	68"	1738,9	1698,55	209,3	1688,56	261,66	1675,93	327,04	1698,5	209,36	1688,6	261,68	1675,9	327,45	1700,2	200,39	1688,6	261,68	1675,9	327,37
1800	72"	1840,9	1798,27	234,37	1787,68	293,17	1774,29	366,96	1798,3	234,36	1787,7	293,19	1774,3	367	1800	224,54	1787,7	293,19	1774,3	366,98
1900	76"	1942,9	1898	260,9	1886,78	326,6	1872,64	408,86	1898	260,92	1886,8	326,62	1872,6	408,89	1899,8	250,1	1886,8	326,62	1872,6	408,9
2000	80"	2044,9	1997,73	288,79	1985,92	361,6	1970,99	453	1997,7	288,81	1985,9	361,62	1971	453,11	1999,6	277,06	1985,9	361,62	1971	453,11
2100	84"	2146,9	2097,45	318,12	2085,03	398,55	2069,34	499,44	2097,5	318,15	2085	398,57	2069,3	499,6	2099,4	305,44	2085	398,57	2069,3	499,6
2200	88"	2248,9	2197,21	348,94	2184,12	437,42	2167,63	548,5	2197,2	348,96	2184,1	437,44	2167,7	548,26	2199,1	335,24	2184,1	437,44	2167,7	548,34
2300	92"	2350,9	2296,88	381,26	2283,24	477,91	2265,98	599,46	2296,9	381,28	2283,2	477,96	2266	599,48	2298,9	366,45	2283,2	447,96	2266	599,48
2400	96"	2452,9	2396,57	415,15	2382,34	520,4	2364,27	653,14	2396,6	415,17	2382,3	520,42	2364,3	653,16	2398,7	399,09	2382,3	520,42	2364,3	653,16
2500	100"	2554,9	2496,3	450,16	2481,43	564,66	2462,62	708,6	2496,3	450,19	2481,4	564,69	2462,6	708,62	2498,5	433,16	2481,4	564,64	2462,6	708,62
2600	104"	2656,9	2596	486,82	2580,52	610,82	2560,94	766,61	2596	486,84	2580,5	610,86	2560,9	766,64	2598,2	468,65	2580,5	610,88	2560,9	766,64
2700	108"	2758,9	2695,71	524,82	2679,6	658,79	2659,24	827,04	2695,7	524,83	2679,6	658,9	2659,2	827,07	2698	505,57	2679,6	658,85	2659,2	827,07
2800	112"	2860,9	2795,38	564,64	2778,66	708,87	2757,53	889,88	2795,4	564,67	2778,7	708,67	2757,5	889,91	2797,7	543,93	2778,7	708,63	2757,5	889,91
2900	116"	2962,9	2895,1	605,43	2877,75	760,39	2855,84	954,85	2895,1	605,5	2877,8	760,42	2855,9	954,73	2897,5	583,73	2877,8	760,42	2855,9	954,72
3000	120"	3064,9	2994,79	647,87	2976,84	813,78	2954,14	1022,16	2994,8	648,01	2976,8	813,81	2954,1	1022,19	2997,2	624,96	2976,8	813,81	2954,1	1022,19
3100	124"	3166,9	3094,48	691,91	3075,9	869,3	3052,4	1092,17	3094,5	691,92	3075,9	869,3	3052,4	1092,17	3097	667,64	3075,9	869,29	3052,4	1092,17
3200	128"	3268,9	3194,16	737,39	3174,96	926,54	3150,68	1164,23	3194,2	737,29	3175	926,54	3150,7	1164,23	3196,7	711,76	3175	926,54	3150,7	1164,23
3300	132"	3370,9	3293,84	784,27	3274,04	985,52	3248,96	1238,67	3293,8	784,21	3274	985,52	3249	1238,66	3296,4	757,33	3274	985,52	3249	1238,65
3400	136"	3472,9	3393,53	832,58	3373,11	1046,4	3347,18	1316,06	3393,5	833,02	3373,1	1046,4	3347,2	1316,08	3396,2	804,34	3373,1	1046,4	3347,2	1316,07
3500	140"	3574,9	3493,2	882,44	3472,14	1109,49	3445,5	1394,68	3493,2	882,5	3472,1	1109,49	3445,5	1394,68	3495,9	852,81	3472,1	1109,49	3445,5	1394,77
3600	144"	3676,9	3592,87	933,91	3571,2	1174,05	3543,74	1476,4	3592,9	933,91	3571,2	1174,05	3543,7	1476,59	3595,6	902,73	3571,2	1174,05	3543,7	1476,72
3700	148"	3778,9	3692,56	986,46	3670,2	1241,24	3642,91	1549,88	3692,6	986,46	3670,2	1241,24	3642,9	1549,88	3695,3	954,11	3670,2	1241,24	3642,9	1549,84
3800	152"	3880,9	3792,19	1041,19	3769,3	1309,01			3792,2	1041,19	3769,3	1309,01			3795	1006,95	3769,3	1309,01		
3900	156"	3982,9	3891,98	1096,63	3868,34	1379,37			3891,9	1096,62	3868,3	1379,37			3894,8	1061,24	3868,3	1379,37		
4000	160"	4084,9	3991,56	1153,86	3967,38	1451,65			3991,6	1153,86	3967,4	1451,66			3994,5	1117	3967,4	1451,66		



PN12						PN16						PN20						PN25					
SN2500 N/m²		SN5000 N/m²		SN10000 N/m²		SN2500 N/m²		SN5000 N/m²		SN10000 N/m²		SN2500 N/m²		SN5000 N/m²		SN10000 N/m²		SN2500 N/m²		SN5000 N/m²		SN10000 N/m²	
İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)	İç Çap (mm)	Ağırlık (kg/m)
305,6	7,5	304	8,99	301,5	11,34	306,1	6,98	304,4	8,63	302	10,85	306,1	6,98	303,6	9,33	302,4	10,48	305	7,95	304,5	8,4	302,4	10,46
356,9	9,52	354,6	12,01	351,5	15,47	355,9	10,55	355,1	11,48	352,3	14,53	357,1	9,22	354,8	11,8	352,8	14	356	10,4	355,3	11,14	353	13,7
402,4	11,89	399,9	15,07	396,4	19,43	401,8	12,64	400,4	14,37	397,3	18,28	402,7	11,49	400,5	14,22	397,8	17,59	401,6	12,87	400,7	13,92	398,1	17,18
452,4	14,78	449,6	18,84	445,6	24,3	452,2	15,11	450,2	17,92	446,6	22,9	452,8	14,25	450,4	17,53	447,3	21,99	451,6	15,88	450,5	17,32	447,6	21,46
502,4	17,99	499,2	23,03	494,9	29,71	502,5	13,79	499,9	21,86	495,9	28,4	502,8	17,3	500,2	21,36	496,7	26,9	501,6	19,19	500,3	21,1	497,1	26,22
595,5	32,7	598,5	32,7	593,4	42,19	602,8	24,58	599,4	30,93	594,6	39,92	602,9	24,3	599,8	30,17	595,5	38,2	601,6	26,76	598,9	31,72	596	37,19
697,8	44,09	697,8	44,09	691,8	56,87	702,9	32,9	698,9	41,59	693,2	53,93	701,7	35,35	699,3	40,52	694,3	51,52	701,6	35,56	698,9	41,36	694,9	50,09
797	57,2	797	57,2	790,3	73,79	802,9	42,43	798,3	53,85	791,8	70,08	802,1	44,39	798,9	52,41	793	66,87	801,5	45,61	798,9	52,23	793,8	64,95
896,3	72,07	896,3	72,07	888,7	92,93	903	53,2	897,8	67,73	890,4	88,41	902,5	54,43	898,4	65,87	891,8	84,27	901,5	56,92	898,6	65,05	892,6	81,78
995,5	88,68	995,5	88,68	997,2	114,34	1003	65,19	997,2	83,22	988,9	108,91	1002,9	65,47	997,9	80,87	990,6	103,7	1001,5	69,45	998,2	79,83	991,5	100,58
1094,7	107,4	1094,7	107,04	1085,6	137,96	1103,1	78,42	1096,6	100,34	1087,5	131,58	1103,3	77,5	1097,4	97,44	1089,3	125,2	1101,5	83,23	1097,8	96,15	1090,3	121,35
1194	127,18	1194	127,18	1184	163,91	1203,1	92,89	1196,1	119,9	1186	156,46	1203,3	91,75	1196,9	115,59	1188	148,76	1201,5	98,26	1197,3	114,01	1189,2	144,11
1293,2	149,09	1293,2	149,09	1282,4	192,02	1303,1	108,61	1295,5	139,48	1284,5	183,53	1303,4	107,24	1296,4	135,31	1286,3	174,39	1301,5	114,52	1296,8	133,41	1288	168,87
1392,4	172,78	1392,4	172,78	1380,8	222,46	1403,1	125,58	1394,9	161,51	1383	212,81	1403,4	123,95	1395,9	156,61	1385,4	202,11	1401,5	132,03	1396,4	154,37	1386,8	195,62
1491,5	198,26	1491,5	198,26	1479,2	255,16	1503,1	143,8	1494,3	185,19	1481,5	244,32												
1590,7	225,53	1590,7	225,53	1577,6	290,17	1603,2	163,27	1593,7	210,52	1580	278,05												
1689,9	254,61	1689,9	254,61	1675,9	327,41	1703,2	184,01	1693	237,52	1678,5	314,01												
1789	285,49	1789	285,49	1774,3	366,98	1803,2	206,01	1792,4	266,17	1776,9	352,22												
1888,1	318,17	1888,2	318,17	1872,6	408,87	1903,2	229,27	1891,8	296,5	1875,4	392,67												
1987,3	352,68	1987,3	352,68	1971	453,05	2003,2	253,8	1991,1	328,49	1973,8	435,38												
2086,5	389	2086,5	389	2069,3	499,6	2103,2	279,61	2090,5	362,16	2072,3	480,34												
2185,6	427,15	2185,6	427,15	2167,7	548,28	2203,1	306,68	1189,9	397,51	1170,7	527,57												
2284,7	467,13	2284,7	467,13	2266	599,48	2303,1	335,04	2289,2	434,55	2269,1	577,07												
2383,9	508,94	2383,9	508,94	2364,3	653,16	2403,1	364,67	2388,5	473,27	2367,5	628,84												
2483	552,59	2483	552,59	2462,6	708,62																		
2582,1	598,08	2582,1	598,08	2560,9	766,64																		
2681,2	645,41	2681,2	645,41	2659,2	827,07																		
2780,3	694,59	2780,3	694,59	2757,5	889,91																		

4. ctp manşonlar



• *REKA Tipi Manşon*



• *Entegre Contalı Manşon*

Kuzeyboru , CTP borularının birleşimi için, mükemmel sızdırmazlık sağlayan iki tip manşon üreterek bu alanda her iki seçeneğe de sahip sayılı üreticiler arasında yer almaktadır. Kuzeyboru CTP boru ve bağlantı parçalarını bir ucuna REKA Tip veya Entegre Contalı Tip manşonlar takılı olarak sevk edilebilmektedir.

Tablo 1 İzin verilebilir maksimum açısal sapma değerleri

Çap - DN (mm)	Boru Basınç Sınıfı PN (Bar)			
	PN ≤ 16	16 < PN ≤ 20	20 < PN ≤ 25	PN ≤ 32
DN≤500	3,0	2,5	2,0	1,5
500<DN≤900	2,0	1,5	1,3	1,0
900<DN≤1800	1,0	0,8	0,5	0,5
DN>1800	0,5	NA	NA	NA

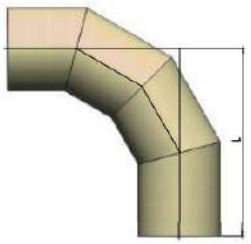
Beton Manşonu

Beton manşonları, CTP boru hattının beton yapı ile birleşim noktalarında kullanılır. CTP beton manşon ve beton yapı arasında sıkı bir aderans sağlaması için CTP beton manşonlar kum veya çakıl ile kaplanır. Talebe göre beton manşonları 3m uzunluğa kadar üretilebilir.

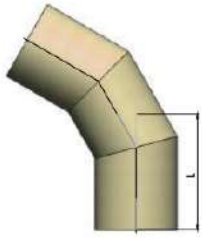
5. kuzeyboru bağlantı parçaları

CTP boru hatlarında kullanılan t parçası, dirsek, redüksiyon ve flanş gibi bağlantı parçaları da Kuzeyboru tarafından üretilmektedir. Bağlantı parçaları ile ilgili detayları ve ölçülerini gösteren tablolarda verilmiştir.

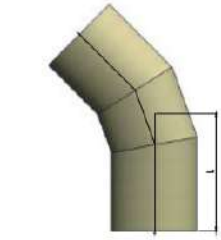
5.1. Dirsekler



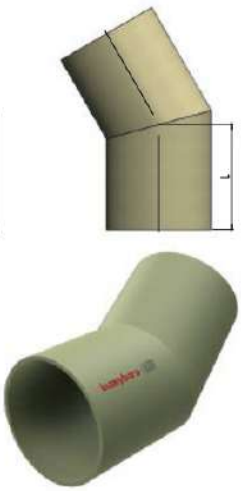
• Dirsek 90°



• Dirsek 60°



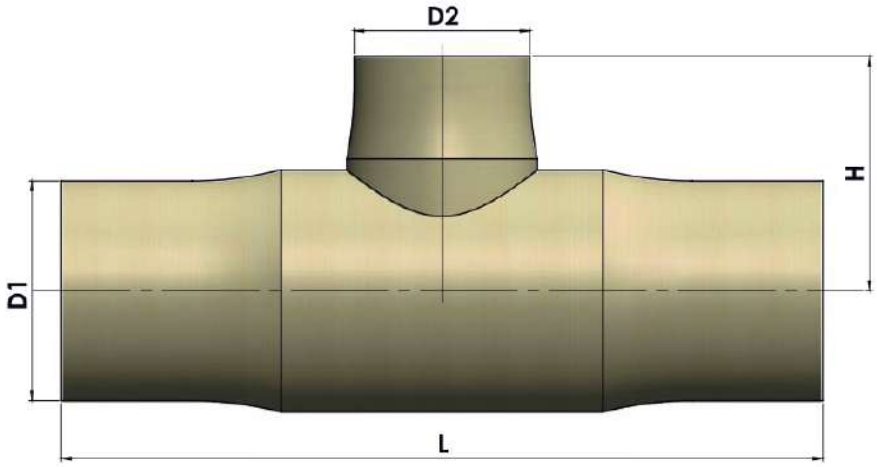
• Dirsek 45°



• Dirsek 30°

Kuzeyboru Standart Dirsek Ölçüleri PN6/PN10							
Kırım Sayısı	1				2		3
Dirsek Derecesi	11,25°	15°	22,5°	30°	45°	60°	90°
DN (mm)	L				L		L
300	350	350	400	400	500	550	750
350	400	400	400	450	550	600	800
400	450	450	450	450	600	650	900
450	450	450	500	500	600	700	1000
500	450	450	500	500	650	750	1050
600	400	400	450	450	600	700	1100
700	400	400	450	450	650	800	1200
800	450	450	450	500	700	850	1350
900	450	450	500	550	800	950	1500
1000	450	500	500	550	850	1000	1650
1100	450	500	550	600	900	1100	1800
1200	500	550	600	600	950	1200	1950
1300	500	600	650	700	1050	1300	2100
1400	600	600	650	700	1100	1350	2250
1500	600	650	700	750	1200	1450	2400
1600	650	700	750	800	1250	1550	2550
1700	650	700	800	800	1300	1600	2700
1800	650	750	800	850	1350	1700	2850
1900	700	750	800	850	1400	1750	2950
2000	700	750	800	900	1450	1800	3100
2100	700	750	800	900	1500	1850	3200
2200	700	750	800	900	1550	1950	3350
2300	700	750	800	950	1550	2000	3450
2400	700	750	800	1000	1550	2100	3600
2500	700	750	800	1000	1600	2200	3750
2600	700	800	900	1000	1700	2200	3800
2700	800	800	900	1000	1800	2200	4000
2800	800	800	900	1000	1800	2300	4100
2900	800	800	900	1000	1900	2400	4200
3000	800	800	900	1100	1900	2400	4300
3100	800	800	1000	1100	2000	2500	4500
3200	800	900	1000	1100	2000	2600	4600
3300	800	900	1000	1100	2100	2600	4700
3400	800	900	1000	1100	2100	2700	4900
3500	800	900	1000	1100	2200	2800	5000
3600	900	900	1000	1200	2200	2800	5100
3700	900	900	1100	1200	2300	2900	5200
3800	900	900	1100	1200	2300	3000	5400
3900	900	1000	1100	1200	2400	3000	5500
4000	900	1000	1100	1300	2400	3100	5600

5.2. Eşit ve Eşit Olmayan T Parçaları





• Eşit T

• Eşit Olmayan T

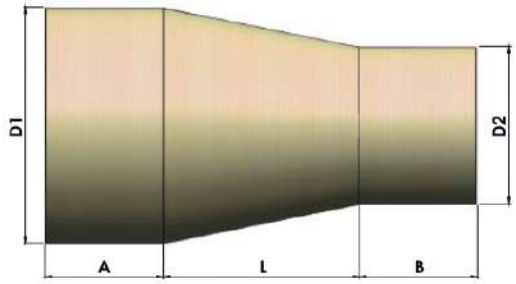
Kuzeyboru T Parçası Ölçüleri PN6/PN10			
D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	H (mm)
300	100	700	380
	150	800	400
	200	860	420
	250	940	440
	300	1040	520
350	150	800	400
	200	860	440
	250	940	460
	300	1040	560
	350	1120	580
400	200	860	460
	250	940	500
	300	1040	580
	350	1140	600
	400	1220	620
450	200	860	500
	300	1060	600
	350	1140	620
	400	1240	640
	450	1320	660
500	200	860	520
	300	1060	640
	400	1240	680
	450	1320	700
	500	1400	720
600	200	940	560
	300	1120	680
	400	1320	720
	450	1400	740
	600	1640	820
700	200	940	620
	350	1220	760
	450	1400	800
	500	1500	820
	700	1840	920
800	200	960	660
	350	1220	800
	450	1420	860
	600	1660	940
	800	2020	1020

Kuzeyboru T Parçası Ölçüleri PN6/PN10			
D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	H (mm)
900	200	960	720
	350	1240	860
	500	1500	920
	700	1860	1040
	900	2220	1120
1000	200	1000	800
	350	1250	950
	500	1550	1000
	700	1900	1100
	1000	2450	1250
1100	200	1000	850
	400	1350	1000
	600	1700	1100
	800	2100	1200
	1100	2600	1300
1200	200	1000	900
	400	1350	1050
	600	1700	1150
	900	2300	1300
	1200	2800	1400
1300	200	1000	950
	400	1350	1100
	700	1900	1250
	1000	2450	1400
	1300	3000	1500
1400	200	1050	1000
	400	1400	1150
	700	1950	1300
	1000	2500	1450
	1400	3200	1600
1500	200	1050	1050
	450	1500	1250
	800	2100	1400
	1100	2700	1550
	1500	3400	1700
1600	200	1050	1100
	450	1500	1300
	800	2100	1450
	1200	2900	1650
	1600	3600	1800

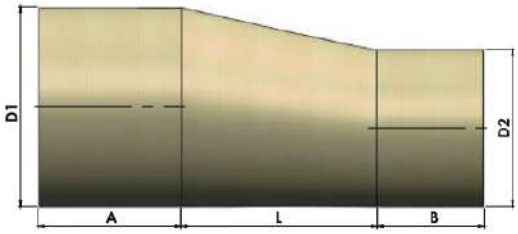
Kuzeyboru T Parçası Ölçüleri PN6/PN10			
D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	H (mm)
1700	200	1100	1150
	450	1500	1350
	900	2300	1550
	1300	3050	1750
	1700	3800	1900
1800	200	1100	1200
	450	1500	1400
	900	2300	1600
	1300	3100	1800
	1800	3950	2000
1900	200	1150	1250
	500	1600	1450
	1000	2500	1700
	1400	3300	1900
	1900	4150	2100
2000	200	1200	1400
	500	1600	1500
	1000	2500	1800
	1500	3500	2000
	2000	4400	2200
2100	200	1200	1400
	500	1600	1600
	1100	2700	1900
	1600	3700	2100
	2100	4600	2300
2200	200	1200	1500
	500	1600	1600
	1100	2800	1900
	1600	3700	2200
	2200	4800	2400
2300	200	1300	1500
	600	1800	1800
	1200	2900	2000
	1700	3900	2300
	2300	5000	2500
2400	200	1300	1600
	600	1800	1800
	1200	2900	2100
	1800	4100	2400
	2400	5100	2600
2500	200	1300	1600
	600	1800	1900
	1300	3100	2200
	1900	4300	2500
	2500	5300	2700

Kuzeyboru T Parçası Ölçüleri PN6/PN10			
D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	H (mm)
2600	200	1300	1700
	600	1900	1900
	1300	3200	2200
	1900	4300	2500
	2600	5600	2800
2700	200	1400	1700
	700	2100	2000
	1400	3400	2300
	2000	4500	2600
	2700	5800	2900
2800	200	1400	1800
	700	2100	2100
	1400	3400	2400
	2100	4700	2700
	2800	5900	3000
2900	200	1400	1800
	700	2100	2100
	1500	3600	2500
	2200	4900	2800
	2900	6100	3100
3000	200	1400	1900
	700	2100	2200
	1500	3600	2500
	2200	4900	2900
	3000	6300	3200
3100	200	1500	2000
	800	2300	2300
	1600	3800	2600
	2300	5100	3000
	3100	6600	3300
3200	200	1500	2000
	800	2300	2300
	1600	3800	2700
	2400	5300	3100
	3200	6800	3400
3300	200	1500	2100
	800	2300	2400
	1700	4000	2800
	2500	5500	3200
	3300	6900	3500
3400	200	1500	2100
	800	2300	2400
	1700	4000	2800
	2500	5500	3200
	3400	7100	3600

5.3. Redüksiyonlar



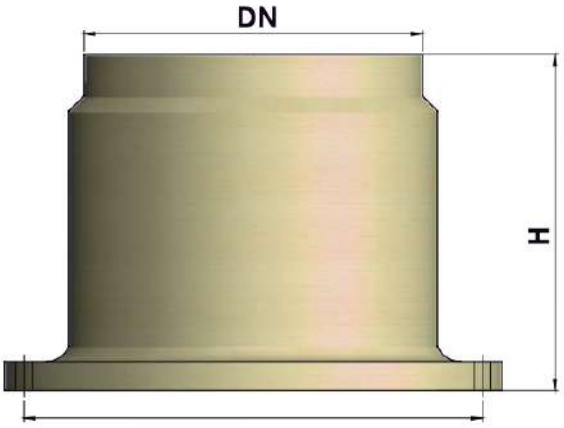






Redüksiyon Ölçüleri PN6/PN10				
DL (mm)	D2 (mm)	A=B (mm)	L (mm)	Toplam Boy (mm)
300	200	400	250	1050
300	250	400	125	925
350	250	400	250	1050
350	300	400	125	925
400	300	400	250	1050
400	350	400	125	925
500	350	400	375	1175
500	400	400	250	1050
600	400	400	500	1300
600	500	400	250	1050
700	500	400	500	1300
700	600	400	250	1050
800	600	400	500	1300
800	700	400	250	1050
900	700	400	500	1300
900	800	400	250	1050
1000	800	400	500	1300
1000	900	400	250	1050
1200	900	500	750	1750
1200	1000	500	500	1500
1400	1000	500	1000	2000
1400	1200	500	500	1500
1600	1200	600	1000	2200
1600	1400	600	500	1700
1800	1400	600	1000	2200
1800	1600	600	500	1700
2000	1600	600	1000	2200
2000	1800	600	500	1700
2200	2000	600	500	1700
2200	2100	600	250	1450
2400	2200	600	500	1700
2400	2300	600	250	1450
2600	2400	750	500	2000
2600	2500	750	250	1750
2800	2600	750	500	2000
2800	2700	750	250	1750
3000	2800	750	500	2000
3000	2900	750	250	1750
3200	3000	900	500	2300
3200	3100	900	250	2050
3400	3200	900	500	2300
3400	3300	900	250	2050
3600	3400	1050	500	2600
3600	3500	1050	250	2350
3800	3600	1050	500	2600
3800	3700	1050	250	2350
4000	3800	1100	500	2700
4000	3900	1100	250	2450

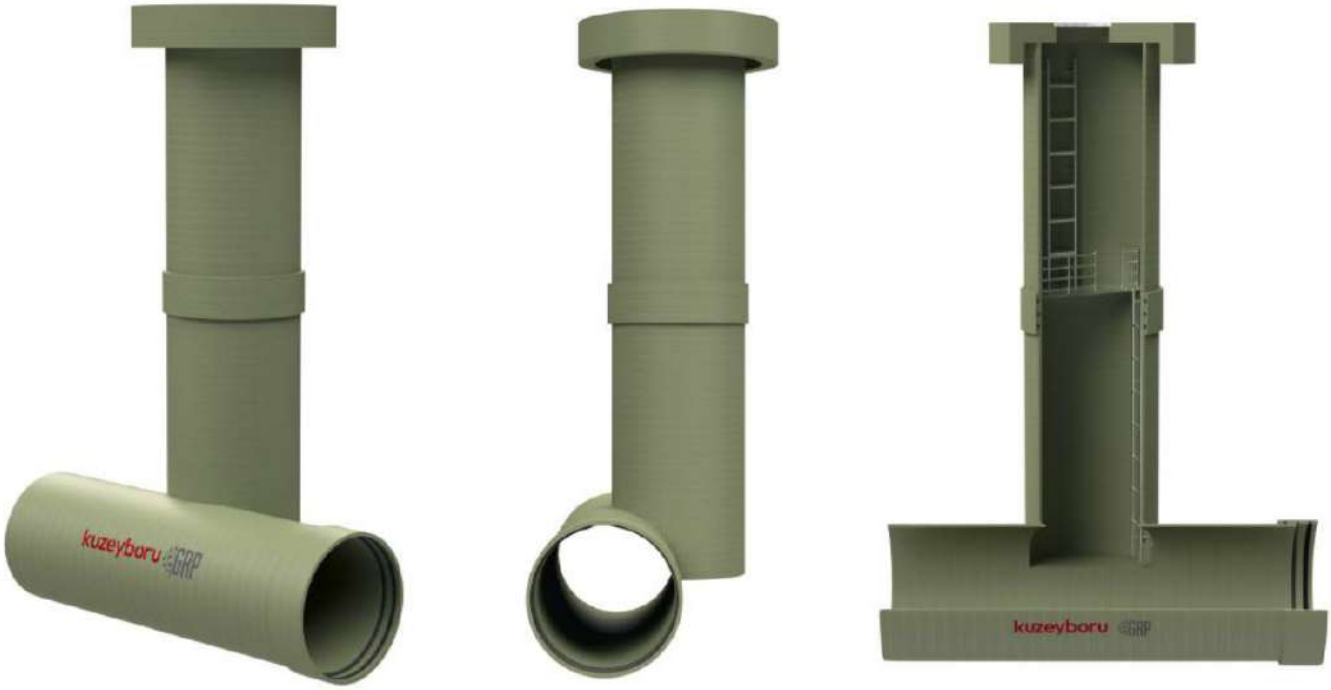
5.4. Flanşlar





Kuzeyboru Düz Flanş Ölçüleri PN1/PN16			
DN (mm)	H (mm)	DN (mm)	H (mm)
300	700	2100	1100
350	700	2200	1100
400	700	2300	1200
450	700	2400	1200
500	700	2500	1300
600	800	2600	1300
700	800	2700	1400
800	800	2800	1400
900	800	2900	1500
1000	800	3000	1500
1100	900	3100	1600
1200	900	3200	1600
1300	900	3300	1800
1400	900	3400	1800
1500	900	3500	2000
1600	1000	3600	2000
1700	1000	3700	2200
1800	1000	3800	2200
1900	1000	3900	2400
2000	1000	4000	2400

6. ctp menholler



CTP menholler, cam elyaf takviyeli termoset reçine ve silika kumdan oluşan dayanıklı kompozit malzemelerden üretilmiştir. Bu kompozit yapı, menhollere yüksek dayanıklılık, korozyon direnci ve uzun ömür kazandırır. Yer altı ve yer üstü uygulamalarda kullanılabilen CTP menholler, farklı endüstriyel ihtiyaçlara yanıt verecek şekilde tasarlanmıştır.

6.1. CTP Menhollerinin Kullanım Alanları

Kuzeyboru CTP menholler, su ve atık su altyapı projelerinde, endüstriyel tesislerde, kimyasal üretim tesislerinin borulama sistemlerinde, enerji santrallerinin sirkülasyon hatlarında ve hidroelektrik santral iletim hatlarında yaygın olarak kullanılır. Yağmur suyu ve drenaj sistemleri, kanalizasyon hatları ve deniz altı boru uygulamaları gibi birçok alanda tercih edilen bu menholler, geniş bir yelpazede güvenilir çözümler sunar.

6.2. CTP Menhollerinin Avantajları

CTP menholler, uzun ömürlü ve dayanıklı yapısıyla öne çıkar. Minimum 50 yıl hizmet ömrüne sahip olan bu menholler, geniş bir pH aralığında sorunsuz çalışarak korozyona karşı üstün bir direnç sağlar. Hafif yapısı sayesinde nakliye ve kurulumda önemli avantajlar sunar; montaj sırasında özel ekipman gerektirmez ve hızlıca yerleştirilebilir. Çelik, dökme demir ve beton menhollere göre çok daha hafif olan CTP menholler, kolay taşınır ve pratik bir şekilde monte edilebilir.

Kuzeyboru'nun sunduğu CTP menholler, pürüzsüz iç yüzey yapısı ile düşük hidrolik kayıplar sağlar ve minimum sürtünme ile verimli su ve atık su iletimi sunar. Tam yüz entegre elastomerik contalı bağlantı sistemi ile sızdırmazlık sağlayarak güvenli ve sağlam bağlantılar oluşturur.

7. dizayn karakteristikleri

7.1.Akış Katsayısı

Boru pürüzlülüğü, hidrolik hesap ve analizler için ana parametredir. Kuzeyboru CTP boruları için kullanılacak değerler aşağıda verildiği gibidir.

Tablo 2 Akış katsayıları

Manning (n)	*0,009*
Hazen-Williams (c)	*150*
Colebrook-White (k)	*0,029*

Boru iç yüzeyinin pürüzsüz olması nedeni ile çelik boru gibi diğer boru türlerine göre hidrolik kayıplar daha düşük olmaktadır. CTP borunun bu üstün özelliği sayesinde pompa gibi ekipmanlar için yatırım maliyeti ve işletme sırasında tüketilecek enerji miktarın azalır. CTP borunun üstün hidrolik özellikleri nedeni ile işletme sırasında tüketilecek enerjinin azaltılması çevremize de olumlu etki yapmaktadır.

7.2.Akış Hızı

CTP borularda önerilen maksimum akış hızı 3.0 m/sn'dir. Suyun temiz olduğu ve aşındırıcı madde içermediği durumlarda 5.0 m/sn'ye kadar akış hızlarına çıkılabilir. Daha yüksek akış hızları için Kuzeyboru, akışkana bağlı olarak özel ürünler tasarlayabilir.

7.3.Güneş Işınlarına Dayanım (Uv Direnci)

Ultraviyole ışınlarının en önemli kaynağı güneş ışınlarıdır. Yapılan uzun dönem performans testlerinin ve araştırmaların sonucunda ,güneş ışınlarının CTP borularda herhangi bir zayıflamaya sebep olmadığı sadece boru dış yüzeyinde renk değişimleri olabileceği tespit edilmiştir. Kuzeyboru CTP boruları UV ışınlarına dayanacak şekilde üretilmiştir. Ancak talep edilmesi halinde ilave olarak boru dış yüzeyleri jelkot ile boyanabileceği gibi Kuzeyboru tarafından özel tasarımlar uygulanmaktadır.

7.4.Poisson Oranı (Eksenel Ve Düşey Yük Oranı)

Poisson oranı borunun yapısı ile doğrudan bağlantılıdır. Kuzeyboru CTP boruları, çevresel yükün eksenel yönde oluşan poisson oranı 0.22 – 0.29 aralığında değişmektedir. Eksenel yükün,çevresel yönde oluşan etkisi yani poisson oranı diğerinden biraz daha düşük olup, göz ardı edilebilecek kadar azdır.

7.5. Termal Genleşme

Kuzeyboru CTP boruları için eksenel yönde uzama ve kısalma için termal katsayısı 24 - 30x10 mm/mm/°C'dir.[6]

7.6.Aşınma Dayanımı

Aşınma dayanımı, borunun iç yüzeyinde akışkanın içinde bulunan kum ve benzeri malzemelerin etkileri ile bağlantılıdır. Bu konuyla ilgili henüz standart hale gelmiş bir prosedür veya sınıflandırma yöntemi oluşmamasına rağmen, CTP boruları Darmstadt Test Yöntemi'ne göre boruların ortalama aşınma kaybı 100.000 çevrimde 0.34 mm olarak tespit edilmiştir. İhtiyaç duyulması halinde Kuzeyboru tarafından aşınmaya karşı yüksek dirençli özel CTP borular tasarlanmaktadır.

7.7.Çalışma Sıcaklığı

Boru basınç ve hammadde kullanım sınıfı, akışkanın çalışma sıcaklığına göre seçilmelidir. 35° C'nin üzerindeki bir akışkan çalışma sıcaklığı, reçinenin mekanik özelliklerinde değişikliğe neden olacaktır. 35°-50° arası sıcaklıklarda; sürekli bir kullanım hattı durumu söz konusu ise,basınç sınıfı bir kademe düşürülmesi tavsiye edilir. Uygun reçine tipleri kullanılarak CTP boruların çalışma sıcaklıkları 100 °C'ye kadar yükseltilebilir.

Tablo 3 Akışkan sıcaklığına göre reçine tipi

AKIŞKAN SICAKLIĞI	BASINÇ DEĞERLENDİRME ORANI PN (1 -% Değerlendirme Oranı)	REÇİNE TİPİ
35 °C ve altı	Boru anma basıncı kullanılır.	Teraftalik, ortoftalik ve izoftalik reçine kullanılması uygundur.
36 °C-50 °C arası	Boru anma basıncı işletme koşullarına göre yeniden analiz edilerek değerlendirilmelidir.	Teraftalik, ortoftalik ve izoftalik reçine kullanılması uygundur.
36 °C - 40 °C arası 41 °C - 45 °C arası 46 °C - 50 °C arası	Basınç değerlendirme oranı : 30 % Basınç değerlendirme oranı : 40 % Basınç değerlendirme oranı : 50 %	Kullanılacak reçine tipine proje koşullarına göre karar verilmelidir.
50 °C üstü	Basınç değerlendirme oranı : 50 %	Proje koşullarına göre sadece liner tabakasında veya borunun tüm tabakalarında vinilester reçine kullanılmalıdır.

7.8.Negatif Basınç

Boru hattında negatif basınç söz konusu ise yüksek stifness değerine sahip boruların kullanılması tercih edilmelidir. Gömülü boru hatlarında -0,5 bar negatif basınç olması durumunda SN5000 boru kullanımı ile birlikte boruların gömme derinliğinin minimum 1 m olması önerilir.

7.9.Su Koçu Basıncı

Boru hatlarında vanaların ani açılıp kapanması, pompanın aniden durması veya çalışmaya başlaması gibi durumlarda su koçu darbesi denilen ani basınç artışları meydana gelebilmektedir. CTP borular çelik veya muadili borulardan su koçu darbesinden daha az etkilenir. Kuzeyboru CTP boruları anma basıncının %40 ına kadar su koçu darbesini karşılayabilmektedir.



8. kalite kontrol ve performans testleri

8.1.Kalite

Üstün kaliteli Kuzeyboru CTP boruların üretimi sırasında hammaddelerin fabrikaya gelişinden, üretilen CTP borunun sevkiyatına kadar her aşamada ilgili standartlara göre test ve ölçümler büyük bir titizlikle yapılır.

Tablo 4 CTP boru kontrol testleri

CTP BORU DENEYLERİ	STANDART
Barcol Sertlik Cihazıyla Sertlik Tayini	**TS EN 59**
Görünür Başlangıç Halka Deformasyonuna Dayanımın İspatlanması	**TS ISO 10466**
Görünür Başlangıç Çevresel Çekme Mukavemetinin Tayini	**TS EN 1394 (Metot B, Metot D) TS ISO 8521 (Metot B, Metot D)**
Başlangıç Spesifik Çember Rijitliğinin Tayini	**TS EN 1228 (Metot B) ASTM D2412 TS ISO 7685 (Metot B)**
Görünür Başlangıç Boyca Çekme Mukavemetinin Tayini	**TS ISO 8513 (Metot A)**
Boyutların Tayini (Boy, Dış Çap, Et Kalınlığı)	**TS EN ISO 3126 (Madde 5.2, Madde 5.3.3, Madde 5.5)**
Kısa Süreli İç Basınç Altında Sızdırmazlığın Tayini	**ISO 7511 (Metot A)**

8.1.1.Hammadde Kabul Testleri

Kuzeyboru, kalite standartlarına uygunluklarını gösteren sertifikalara sahip onaylı tedarikçileri tarafından sağlanan hammaddelere, kalite standartları çerçevesinde akredite Kuzeyboru laboratuvarlarında reçine, elyaf ve kum gibi hammaddeler için öncelikle hammadde giriş kontrol testleri uygulanır, kabul kriterlerine uygun malzemeler üretimde kullanılır.

- Cam Elyaf Testi
- Reçine Kontrol Testleri
- Agrega ve Dolgu Maddeleri Testleri
- Ek Parçalar için Conta Testi

8.1.2.Üretilen Tüm Borulara Yapılan Testler

Kuzeyboru CTP boru üretim sürecinde aşağıdaki testleri yaparak üretilen boruların kriterlere uygunluğunu kontrol eder.

Görsel Muayene : *Boru ve bağlantı parçalarının mukavemetini ve işletme kabiliyetini etkileyecek çentik, delik, kırık, çukurlar, yabancı maddeler, hava kabarcığı ve reçinesi az bölgeler gibi hatalar bulunmayacaktır.*

Barcol Sertliği : *Üretimden çıkan borunun yüzey sertliği Barcol cihazı ile ölçülmektedir.*

Boru Et Kalınlık Ölçümü : *Boru et kalınlıkları ölçülerek uygunluğu kontrol edilmektedir.*

Boru Boyu : *Üretilen tüm boruların boyları ölçülerek kontrol edilir.*

Çap Ölçümü : *Tüm borularda çap kontrolü yapılarak standartlara uygunluğu tespit edilir.*

Hidrostatik Basınç Testi : *Üretilen borular hidrostatik basınç testi cihazında anma basıncının 1,5 katına test edilir.*

8.1.3.Üretilen Borulara Örnekleme Metodu ile Yapılan Testler



Üretilen borular standartlar ve şartnamelerin gereklilikleri doğrultusunda yapılan örnekleme sistemi ile aşağıdaki testlere tabi tutulur.

- Rijitlik Tespiti
- Yüksek Sehim Altında Yapısal Bozulma Kontrolü
- Çember Çekme Testi
- Eksenel Çekme Testi
- Kompozit Testi

8.1.4.Ürün Yeterlik Testleri

Ürün ve performans testlerine ilave olarak üretilen boruların istenilen yeterlilikte olup olmadığını belirlemek, uzun dönem performanslarını kontrol etmek amacıyla aşağıda belirtilen testler de yapılmaktadır.

10.000 saatten uzun süren testler, tasarım verilerini oluşturmak ve öngörülebilir performans sağlamayı amaçlar. Başka bir ifadeyle, ISO 10928 standartlarına göre, hedeflenen 50 yıllık nominal tasarım ömrü için gerekli fiziksel parametreler bu süreçte belirlenir. Çalışmada genellikle en az on sekiz numune hazırlanarak, test süresince farklı veri noktalarının toplanması sağlanır. Logaritmik regresyon analizinde en küçük kareler yöntemi uygulanarak bir grafik oluşturulur. CTP borunun 50 yıllık kullanım ömrünü karşılayan performans değerleri, uluslararası standartlardaki tablolara uygun olarak sunulmalıdır.





- Gerilmeli Korozyon Testi
- Hidrostatik Tasarım Testi (HDB)
- Uzun Dönem Dairesellikten Sapma Testi
- Uzun Dönem Çember Rijitliği Testi
- Aşınma Dayanım Testi
- Bağlantı Yeterlilik Testleri



KİMYASAL DAYANIM TABLOSU		
MALZEME ADI	POLYESTER REÇİNE	VİNİLESTER
Asetik Asit < %20		X
Adipik Asit		X
Şap (Alüminyum Potasyum Sülfat)	X	
Alüminyum Klorür, Sulu	X	
Amonyak, Sulu < %20		X
Amonyum Klorür Sulu (40°C)	X	X
Amonyum Nitrat Sulu (40°C)	X	
Amonyum Fosfat-Monobazik Sulu	X	
Amonyum Sülfat, Sulu	X	
Anilin Hidroklorür		X
Baryum Karbonat		X
Baryum Klorür		X
Baryum Sülfat		X
Pancar Şekeri Likörü		X
Benzen Sülfonik Asit (%10) *		X
Benzoik Asit *		X
Siyah Likör (Kağıt)		X
Boraks (40°C)	X	
Borik Asit		X
Brom, Sulu (%5) *		X
Butirik Asit < 25% (40°C)*		X
Kalsiyum Bisülfür *	X	
Kalsiyum Karbonat	X	
Kalsiyum Klorat, Sulu (40°C)	X	
Kalsiyum Klorür (Doymuş) (40°C)	X	
Kalsiyum hidroksit, 100%		X
Kalsiyum Hipoklorit *		X
Kalsiyum Nitrat (40°C)	X	
Kalsiyum Sülfat NL AOC	X	
Kamış Şeker Likörü		X
Karbondioksit, Sulu	X	

Kazein	X	
Kostik Potas (KOH) (40°C)		X
Klor, Kuru Gaz *		X
Klor, Su*		X
Klor, Islak Gaz *		X
Sitrik Asit, Sulu		X
Bakır Asetat Sulu (40°C)	X	
Bakır Nitrat Sulu (40°C)	X	
Bakır Sülfat Sulu (40°C)	X	
Ham Petrol (Ekşi) (30°C) *	X	
Ham Petrol (Tatlı) (30°C) *	X	
Ham Petrol,Tuzlu Su (25°C) *		X
Sikloheksan (40°C) *		X
Sikloheksanol (30°C) *		X
Akaryakıt (25°C) *	X	
Benzim Etil *		X
Gliserin		X
Yeşil Likör, Kâğıt		X
Hekzan *		X
Hidrolik Asit 15% e kadar	X	
Kerosen *		X
Laktik Asit 10% (30°C)	X	
Kurşun Asetat Sulu (25°C)	X	
Kurşun Nitrat Sulu (25°C)	X	
Keten Tohumu Yağı *	X	
Lityum Bromür Sulu (40°C) *	X	
Lityum Bromür Sulu (40°C) *	X	
Magnezyum Bikarbonat Sulu (30°C) *	X	
Magnezyum Karbonat (40°C) *	X	X
Magnezyum Sülfat	X	
Magnezyum Klorür Sulu (25°C) *	X	
Magnezyum Klorür Sulu (40°C) *	X	
Magnezyum Sülfat Sulu (40°C) *	X	
Madeni Yağ *	X	
N-Heptan (25°C) *	X	

Naftalin (30°C) *	X	
Nafta *		X
Oleik Asit (40°C)	X	
Oksalik Asit, Sulu		X
Parafin (30°C) *	X	
Perklorik Asit (25°C)		X
Petrol, Rafine ve Ekşi *		X
Fosforik Asit		X
Potasyum Nitrat, Sulu (40°C)	X	
Potasyum Sülfat (40°C)	X	
Propilen Glikol (30°C)	X	
Deniz Suyu (40°C)	X	
Kanalizasyon (50°C)	X	
Silikon Yağı (40°C)	X	
Gümüş Nitrat, Sulu (40°C)	X	
Sodyum Hidroksit 10%		X
Sodyum Mono-Fosfat		X
Sodyum Nitrat, Sulu (40°C)	X	
Sodyum Nitrit, Sulu (40°C)*	X	
Sodyum Silikat		X
Sodyum Sülfür		X
Sodyum Tetraborat		X
Kalay klorür, sulu (40°C)	X	
Stearik Asit, Sulu (40°C)*	X	
Sülfürik Asit, < 25% (25°C)*	X	
Tanik Asit, Sulu (35°C)	X	
Tartarik Asit (30°C)	X	
Trietilamin (40°C) *		X
Terebentin*		X
Üre, Sulu (30°C) *	X	
Sirke (25°C)	X	
Su, Damıtılmış (40°C)	X	
Su, Deniz (40°C)	X	
Su, Musluk (40°C)	X	
Çinko klorür, sulu (40°C)	X	

Reçine tiplerinin seçimi hakkında daha fazla bilgi için lütfen KUZEYBORU ile iletişime geçin.