

Yerli Üretim – GRP Modüler Su Depoları

TEKNİK RAPOR 2022

25 NİSAN 2022



Yağız Enerji Makina İnş. Taah. San. Tic. Ltd. Şti.
Ekomaxi Modüler Su Depolama ve Baca Sistemleri, Yağız Enerji Makina Markasıdır.



TEKNİK RAPOR 2022

25 NİSAN 2022

YERLİ ÜRETİM - GRP MODÜLER SU
DEPOSU SİSTEMLERİ



Betonarme su depoları yerine GRP Modüler su depoları yapılmasının avantajları.

Bu rapor ile içme suyu depolamada kullanılan **Cam Elyaf Takviyeli Kompozit** ten üretilen modüler su depoları ki bundan sonra **GRP SU DEPOSU** diye tarif edilecektir ile Betonarme su depolarının yerine dış ortamda kullanılmasının teknik ve ekonomik olarak faydaları incelenmiştir.

Yeraltı ve doğal kaynak sularının analizleri sonucunda; suyun, arsenik ağır metal ve diğer minerallerin miktarlarının değişiklik gösterdiği ortaya çıkmıştır. Suyun içeriği ve ağır metal mineral oranı gibi kimyasal bileşenleri suyun depolanması da kullanılan betonarme yapı ve onu oluşturan elemanlarda zamana bağlı olarak çeşitli deformasyonlara neden olurlar. Bu defarmasyonlar; depoyu oluşturan elemanlarda oksitlenme ile korozyon meydana gelmesi, deponun yüzeyinin su ile teması sonucu bakteri oluşması ve yüzeyde kopmaların meydana gelmesi diye sayılabilir. Oluşan bu deformasyonlar deponun ekonomik ömrünün kısalmasına ve depolanan suyun kalitesinin bozulması sonucu insan sağlığı için **TEHLİKELİ** hale gelmesine neden olmaktadır. **GRP SU DEPOLAR** 'ın da ise; içerisinde depolanan su ile tepkimeye girmediği veya kompozit yüzeyin su emilimi olmadığı (su absorpsiyon oranı diye tabir edilir.) için mikro organizmanın üremesine, yüzeyde deformasyon oluşmasına ve UV ışını geçirmediği için de yosunlaşma nın meydana gelmesine engel olur. İçilen suyun kalitesinin deponun ömrü boyunca aynı kalmasını sağlar.

GRP Modüler su depolarının avantajları.

- Depolanan suyun kalitesini uzun süre koruma
- Depolanan suda mikro organizma oluşumunu engelleme

GRP depoların panellerinin pürüzsüz yüzey yapısı ve kompozit malzeme içeriği, depoladıkları su içerisinde mikroorganizma oluşumunu engeller. Depoların bu özellikleri **WRAS** belgesi ile belgelendirilmiştir.

Kompozit malzemelerin bu yapısı depoladıkları suyun stabil olmasını ve son kullanıcılara daha kaliteli ulaşmasını sağlar. Bu özellik GRP depoların öne çıkan belirgin özelliğidir.

Tankta işlem görmemiş (artezyen, dere, nehir vs.) ham su yada klorlanmış içme suyu depolanması halinde suyun kimyasal içeriğine bağlı olarak kompozit malzemeler, çelik ve betonarme malzemelere oranla daha fazla fiziksel dayanım gösterirler.



Dış ortam da kurulan su depoların da; maruz kaldıkları değişken hava şartları ve doğa koşullarından ötürü de zamanla tamiri mümkün olmayan dış yüzey tahribatları da meydana gelmektedir. Betonarme su depoların da kullanılmadan önce ya İzolasyon yapılarak sızdırmazlığın sağlanması veya hijyenik derz dolgulu seramik yapılması gerekmektedir. Kullanım süresince de izolasyon bakımının yapılması veya yüzey boyanması gibi bakım işlemleri gerekmektedir. Bu işlemler yapılmadığı takdirde ise su kaçak ve kayıpların meydana gelmesine neden olur.

Dış ortam etkisi

Çelik Su Depoları Kuruldukları Yerin Fiziksel Şartlarına ve Depolanan Suyun Kimyasal İçeriğine Bağlı Olarak GRP Depolara Göre İçinden ve Dışından Daha Çabuk Paslanırlar.



Beton Depolama Tankları Dıştan ve İçten Suyun ve Ortamın Etkisine Maruz Kaldığından, Sürekli Olarak Bakım Yapılmak Zorundadır



Beton Depolama Tanklarının Kullanılmadan Önce İzolasyon Yapılması ve Kullanım Süresince İzolasyon Bakımı Boyama vs. İçin Harcama Yapılması Gerektilir.



Çelik Su Depolarının Paslanmasını Engellemek İçin Yıllık Bakım Yapmak Zorundadır. Ayrıca Belli Periyotlarda Dış Boyası Yapılmalıdır.



Yukarıda bahsedilen hususlardan kaynaklı betonarme depolar da yıllara sari bakım yapılması zorunluluğu, öngörülemez işletme masraflarının ortaya çıkması ve deponun ekonomik ömrünün kışalmasına neden olan sonuçlar doğmaktadır. GRP Su Depoların da ise kompozit yüzey sayesinde bakım gerektirmez, işletme masrafları oluşmaz ve ekonomik ömür oldukça uzundur.



Örnek: Ekonomik ömrünü doldurmuş **BETONARME SU DEPOSU**

Dış ortamda kurulan depolarda havanın ve değişken iklim şartlarının etkisi **GRP SU DEPOLARI** nın panellerinin ısı iletkenlik katsayısı düşük olması nedeniyle sistem çalıştığı müddetçe sıkıntı meydana getirmemektedir. **Isı iletkenlik katsayı 0.16 W/mK** olan panellerden meydana gelen **GRP SU DEPOLARI** ülkemiz hava şartlarında sorunsuz bir şekilde hizmet vermektedir. Isıl iletkenlik katsayısı, lamda (λ), bir malzemenin fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak o malzemenin ısıyı ne kadar ilettiğini ifade eder. Bu orana göre **GRP kompozit** paneller diğer yapı malzemelerine göre ısı yalıtım performansı oldukça yüksektir. Böylelikle suyun ısını dış ortam etkilerine göre muhafaza eder.

Şekil 1: Yapı Malzemelerinin Isı Yalıtım Performansı

Grafit EPS Levha



Kalınlık 5 cm • Yoğunluk $\geq 16 \text{ kg/m}^3$
Isıl İletkenlik Katsayısı $\lambda=0,031 \text{ W/mK}$
Thickness 5 cm • Density $\geq 16 \text{ kg/m}^3$ • Thermal Conductivity Coefficient $\lambda=0,031 \text{ W/mK}$

Mineral Yün Levha



Kalınlık 5,64 cm • Yoğunluk $\geq 150 \text{ kg/m}^3$
Isıl İletkenlik Katsayısı $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$
Thickness 5,64 cm • Density $\geq 150 \text{ kg/m}^3$ • Thermal Conductivity Coefficient $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$

EPS Levha



Kalınlık 6,12 cm • Yoğunluk $\geq 16 \text{ kg/m}^3$
Isıl İletkenlik Katsayısı $\lambda=0,038 \text{ W/mK}$
Thickness 6,12 cm • Density $\geq 16 \text{ kg/m}^3$ • Thermal Conductivity Coefficient $\lambda=0,038 \text{ W/mK}$

Gazbeton Duvar



Kalınlık 25,76 cm • Yoğunluk $\geq 500 \text{ kg/m}^3$
Isıl İletkenlik Katsayısı $\lambda=0,16 \text{ W/mK}$
Thickness 25,76 cm • Density $\geq 500 \text{ kg/m}^3$ • Thermal Conductivity Coefficient $\lambda=0,16 \text{ W/mK}$

Yatay Delikli Tuğla Duvar



Kalınlık 55,13 cm • Yoğunluk $\geq 600 \text{ kg/m}^3$

Isıl İletkenlik Katsayısı $\lambda=0,33 \text{ W/mK}$

Thickness 55,13 cm • Density $\geq 600 \text{ kg/m}^3$ • Thermal Conductivity Coefficient $\lambda=0,33 \text{ W/mK}$

Donatılı Beton



Kalınlık 354,20 cm • Yoğunluk $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$

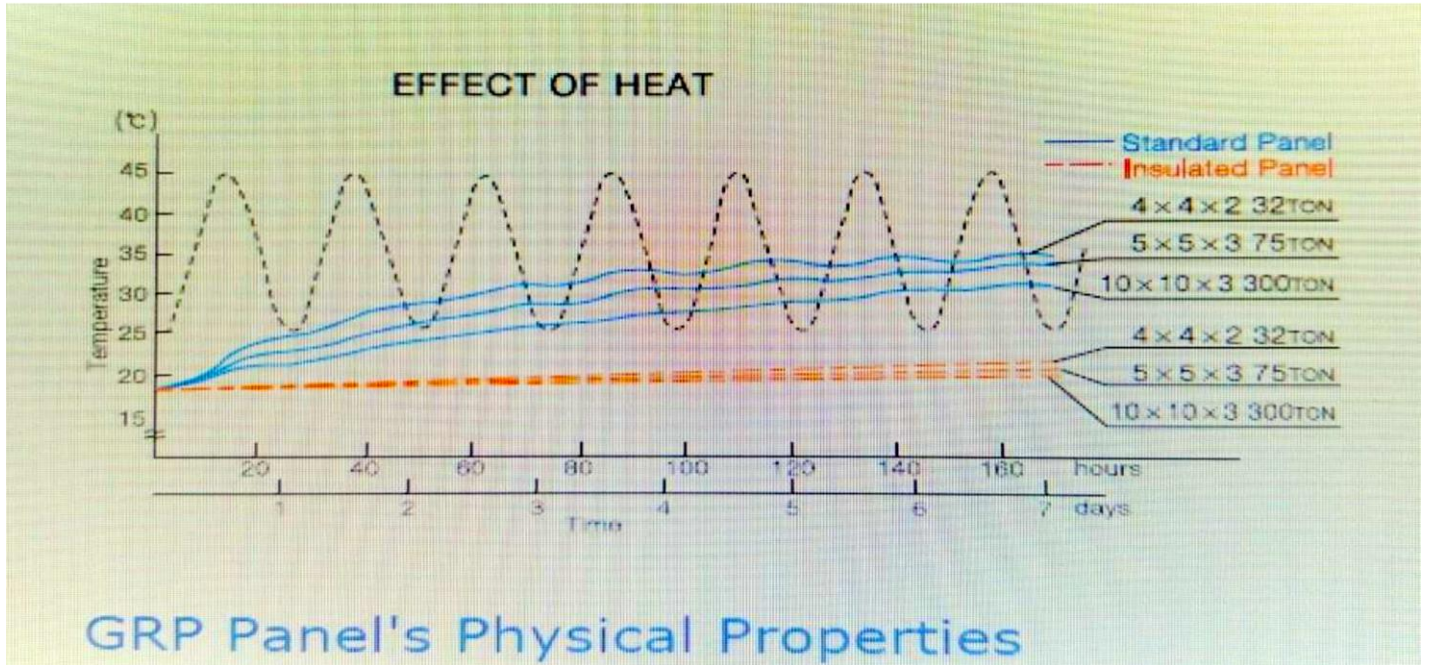
Isıl İletkenlik Katsayısı $\lambda=2,20 \text{ W/mK}$

Thickness 354,20 cm • Density $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$ • Thermal Conductivity Coefficient $\lambda=2,20 \text{ W/mK}$

* Malzeme kalınlıkları TSE 825 2.Bölge $U = 0,62 \text{ W/m}^2\text{K}$ veya $R = 1,61 \text{ m}^2\text{K/W}$ değerine göre hesaplanmıştır.

* Material thicknesses are calculated according to $U = 0,62 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ or $R = 1,61 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ values for TSE 825 2nd Region.

Tablodan da görüleceği üzere panellerimiz ısı iletkenlik katsayısı neredeyse gaz beton a yakın bir noktadır. Bu durum belirttiğimiz üzere depolarımızın dış ortam şartların da yüksek performansla çalışmasını sağlamaktadır.Su deposunun daha zor şartlarda çalışması için ise ızalasyonlu panel üretimimiz bulunmaktadır. İzalasyonsuz (Standart) panel ile ızalasyonlu (Insulated) panelin 18 C bekleyen suyun günlük olarak ısı değişim grafiği ilede çalışma performansı gösterilmiştir.



GRP SU DEPOLAR 'ı içerisinde depolanan su ile temasından kaynaklı tepkimeye girmediği veya kompozit yüzey suyu emmediği (su absorpsiyon oranı) için; mikro organizmanın üremesine, yüzeyde deformasyon oluşmasına, UV ışını geçirmediği için ise yosunlaşma nın meydana gelmesine engel olur. İçilen suyun kalitesinin deponun ömrü boyunca aynı kalitede olmasını sağlar. Ekonomik ömrü DİĞER TÜM DEPOLAR a göre ihmal edilemeyecek kadar uzundur. GRP DEPOLAR ın ekonomik ömrü 40-50 yıl olarak ön görülmektedir.

Betonarme su depoları deprem bölgelerindeki uygulamalarda; yaşanan depremlerden sonra depolarda büyük çaplı çatlakların oluştuğu veya yıkılmaların meydana geldiği görülmektedir. Depolar da geri dönülemez hasarlar meydana gelir. **GRP SU DEPOLARI** nda ise bu zarar minimum olmakla beraber geriye dönük zarar görmüş olan sistemin tamiri veya değişimi mümkündür. Gerektiği takdirde modüller değiştirilerek sistem en kısa sürede tekrar çalışır hale getirilebilir. Modüler depolama sistemleri bu kolaylık ve avantajı sağlamaktadır.

Özellikle Gelişmiş Dünya ülkelerinde imalat mahalindeki zorluklar, sıkça ve büyük şiddetli yaşanan depremlerin etkisini aza indirmek ve kurulum süresinin kısa olmasından kaynaklı uzun yıllardır kompozit **GRP MODÜLER SU DEPO** ları kullanılmaktadır.



Konum : Kındam Mah. Merkez, Kırşehir
Depo Ölçüleri : 2 Adet (18+18) x 3h

Örnek : Kırşehir Merkez 2000 tonluk GRP MODÜLER SU DEPOSU uygulaması

Zor koşul ve şartlarda betonarme su depoları tercih edildiğinde; kaliteli betonarme imalatın yapılmasının zorluğu, imalat kalitesinin düşüklüğü ve kalıp alım süresi ile doğru orantılı depo teslim süresinin uzaması sonucunu doğurmaktadır. **GRP SU DEPOLARI** ise bu koşullarda hızlı kurulum avantajı, imalat kalitesinin yüksek standart da olması ve bakım gerektirmemesi ile de önemli bir avantaja sahip olmaktadır. Sistemin kurulup devre alınması **GRP SU DEPO** larında günlerle ifade edilirken betonarme su depolarında ise bu durum aylar hatta bazı durumlarda yıllar la ifade edilir.

Dış ortam şartların da GRP Modüler Su Deposu uygulamaları



GRP SU DEPOLARI nın standart ve kurulum avantajları Yüksek ÜRETİM kalite standartlarda sahip **GRP SU DEPOLARI** ayrıca, Dünyanın en önemli depolanmış suyun standartlarını belirleyen **WRAS** belgesine de sahiptir. Üretilen paneller ayrıca fabrikada maruz kalacağı basıncın 4 katı kadar bir basınçta sağlık testine tabii tutulurlar.

GRP STANDARTLARI

GRP Paneller TSE 13280-2001 standartlarına bağlı ağaşıdaki teslere tabi tutulur.

- a. Opaklık Testi (TS EB ISO 7686)
- b. Su Absorbsiyon Testi (TS702)
- c. Isı altında bozulma sıcaklığı (Heat Distortion Temperature) (HDT ISO75-3)
- d. Barcol Sertlik Testi (ASTM D 2583)
- e. Darbe Dayanım Testi
- f. Deformasyon Testi
- g. Panel Basınç Testi
 - Üretilen panellerin kullanım yerlerinde maruz kalacağı basınç değerlerinin 4 katı kadar fazla basınca tutularak son kontrol testleri yapılmaktadır.
 - Test için özel aparatlar yapılmıştır.



Panel basınç test aparatı.

GRP SU DEPOSU kurulum özellikleri

Küçük yada büyük kapasitelere uygunluk

- Kolay ve hızlı kurulum
- Kurulum sonrası ihtiyaç halinde başka lokasyona taşınabilirlik
- Esnek dizayn kabiliyeti
- Depolanan suyun tamamen boşaltılabilmesi.



1 m³ kapasite den 10.000 m³ kapasiteye kadar uygulanabilir.



Örnek 1000 m³ su deposu İSKİ İstanbul

10.000 M³ Kapasiteli bir Betonarme su deposu yapmak için 6 ay ve çok büyük yatırım maliyeti gerekirken, aynı kapasitede GRP Su Depo için daha kısa süre ve daha az yatırım maliyeti gerekmektedir.

Dış ortam sıcaklık değişimlerine uzun süreli dayanım

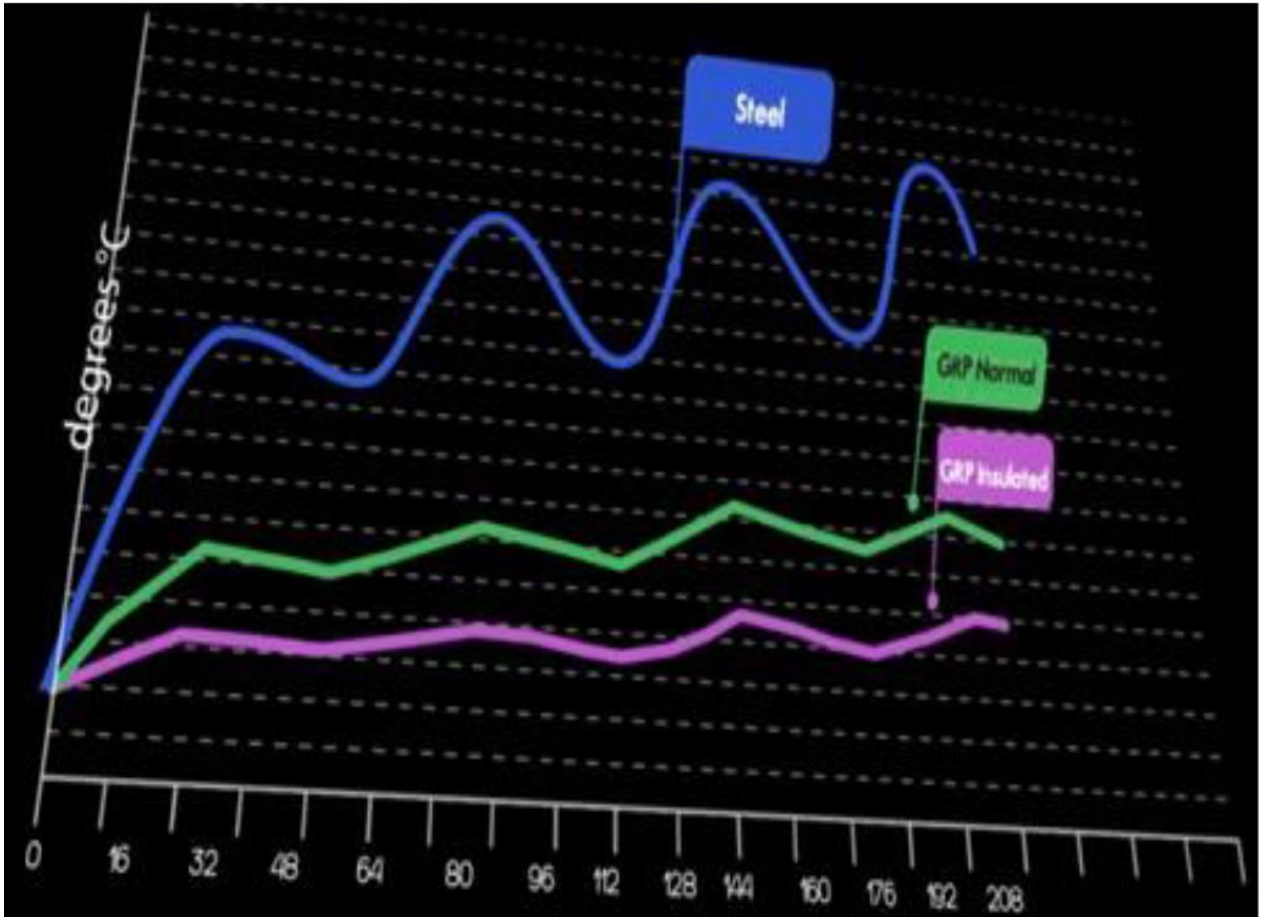
- Depolanan suyun kalitesini uzun süre koruma
- Depolanan suda mikro organizma oluşumunu engelleme

GRP kompozit tanklar dış ortam sıcaklık değişimlerinden çelik yada plastik tanklar gibi olumsuz etkilenmez. Depoladıkları suyu dizayn edilen sıcaklıkta korurlar.

Panel ısı geçirgenliği ekstra izolasyon yapılarak dizayn parametreleri istenilen şekilde ayarlanabilir.

Depolanan suyun kullanım alanına bağlı ısıtılması yada soğutulması gereken durumlarda enerji tasarrufu sağlar.

Dış ortam sıcaklığı eksi derecelere düşse bile tank içerisinde suyun donmasını engelleyerek kullanıcılara sürekli su tedariki sağlar.



Grafikte çelik su deposu ile yalıtımlı ve yalıtımsız GRP SU DEPOSU nun içindeki bekleyen suyun günlük sıcaklık değişimi irdelenmiştir.

Yukarıda teknik olarak anlatılan özellikler tablo haline getirmiş hali aşağıdadır.

ÖZELLİK KARŞILAŞTIRMA	ÇELİK DEPOLAR				PLASTİK	İNŞAAT	KOMPOZİT
	Boyalı	Galvaniz	AISI 304	AISI 316	PP , PE	Beton	GRP / CTP
SU KALİTESİ	*	**	****	*****	*	**	*****
SU SIZDIRMAZLIĞI	***	****	****	****	***	*	*****
KOROZYON DİRENCİ	*	***	***	****	****	**	*****
SAĞLAMLIK VE ÖMÜR	*	***	***	****	**	*	*****
NAKL İYE KOLAYLIĞI	*	**	***	****	*	*	*****
MONTAJ KOLAYLIĞI	*	***	****	****	*	*	*****
BAKIM KOLAYLIĞI	*	***	****	****	*	*	*****
ISI İZOLASYONU	**	**	**	**	*	*	*****
YER DEĞİŞTİRME	**	**	***	**	*	*	*****
YANMAZLIK	**	****	*****	*****	*	*****	****
SİSMİK YÜKLERE KARŞI DİRENCİ	***	***	****	****	**	****	****
ESNEKLİK	*	**	***	**	****	*	*****
YÜKSEK NEMLİ ORTAM DİRENCİ	*	**	*	****	***	**	*****
YÜKSEK SICAKLIK DİRENCİ	**	***	****	****	*	***	*****
DONMAYA KARŞI DİRENÇ	*	*	*	*	***	**	****
BUHARLI ORTAM DİRENCİ	*	**	**	***	*****	***	*****
H İJYEN	*	**	***	*****	**	**	*****
SU İLE ETKİLEŞİME GİRMEME	*	*	***	*****	**	**	*****
ASİTLERE KARŞI DİRENÇ	*	*	**	***	****	**	*****
BAZLARA KARŞI DİRENÇ	*	***	*	*	****	**	*
İLK YATIRIM MALİYETİ	*****	****	***	**	*****	****	*
MALİYET (İŞLETME)	*	*	*	**	**	**	*****
KLOR DİRENCİ	*	**	**	****	*****	*****	*****
OPAKLIK (YOSUNLAŞMAMA)	***	***	***	**	*	**	*****
TOPLAM PUAN	*	**	***	****	**	**	*****

Puanlama ;

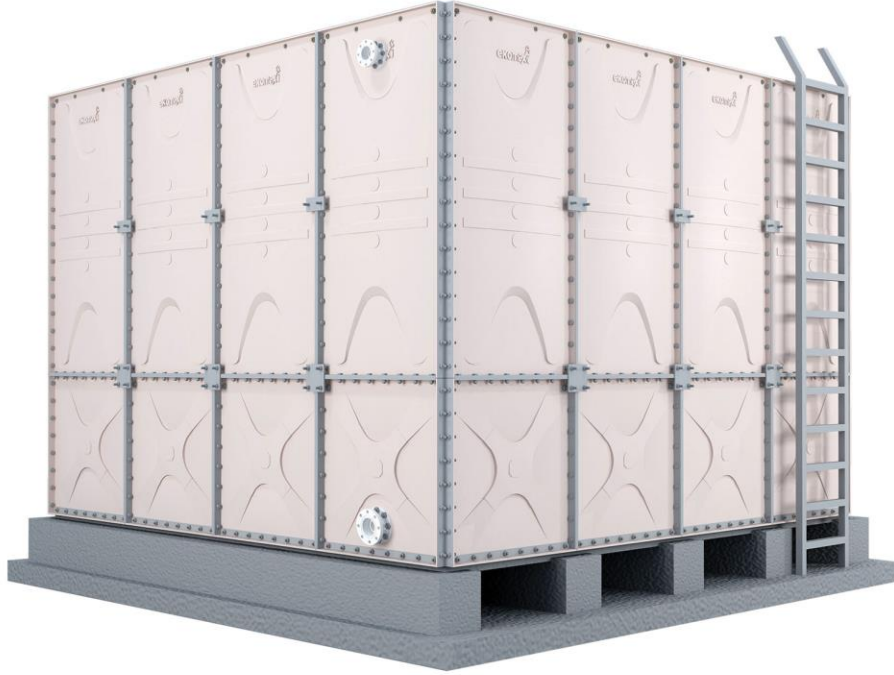
*	**	***	****	*****
Çok Kötü	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi

Ekomaxi markamızla **30.000 M²** lik modern üretim tesisimiz de üretmiş olduğumuz **GRP MODÜLER SU DEPO** larımızı iç ve dış ortamlarda kurulumunu sağlayarak **5 YIL** garantili hizmet vermekteyiz.

GRP PANEL ÜRETİM AŞAMALARI



Yağız Enerji Makina İnş. Taah. San. Tic. Ltd. Şti.
Ekomaxi Modüler Su Depolama ve Baca Sistemleri, Yağız Enerji Makina Markasıdır.



Yerli Üretim - GRP Modüler Su Depoları

TEKNİK RAPOR 2022

25 NISAN 2022