

Solar Enerji Kompozit Çerçevesleri





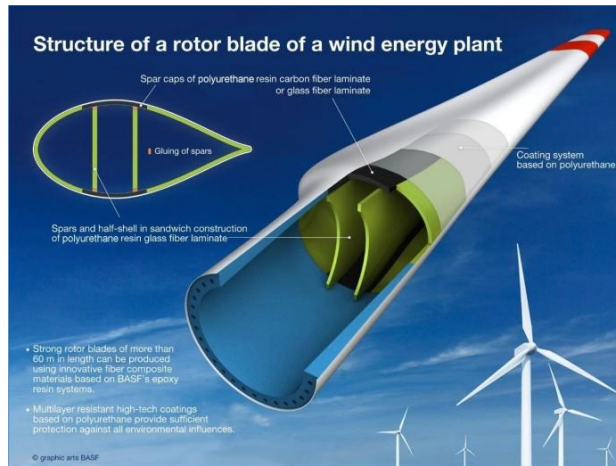
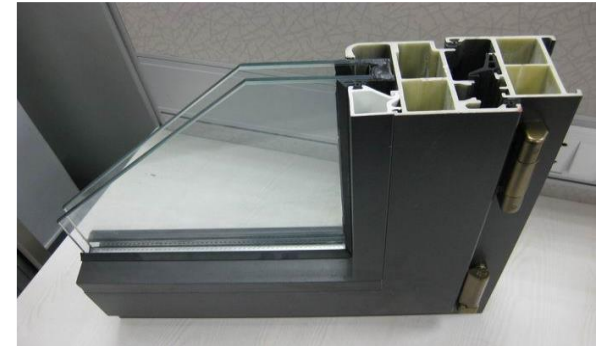
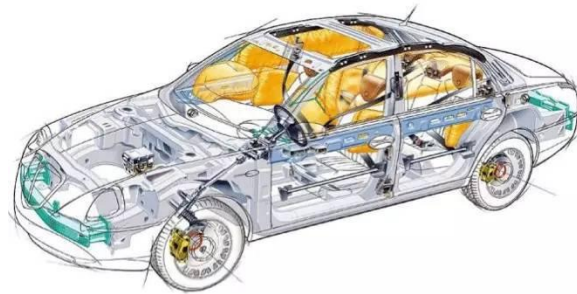
- 01 | Üretim süreci ve Malzemeler
- 02 | Kompozit Çerçevenin Avantajları
- 03 | Worldlight Çerçevelere Özel Avantajlar
- 04 | Firma Profili

01

Üretim Süreci ve Malzemeler

Composite Material Application

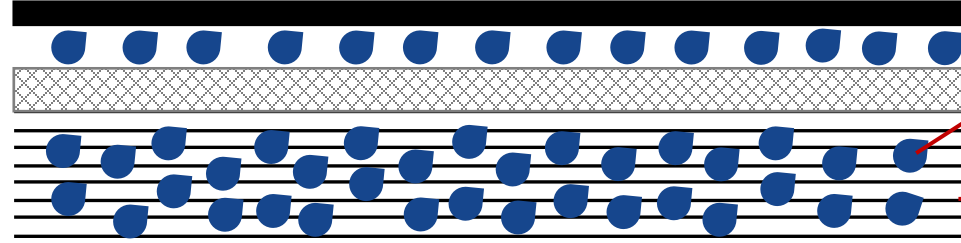
Composite material with **high strength, lightweight, corrosion resistance, safety, harmless, high bending characteristics**, widely used in aerospace, automotive lightweight, wind blades, medicine, household and other fields, suitable for applications in harsh environments, lightweight and environmentally demanding environments.



Üstün Malzemeler



Corner Code

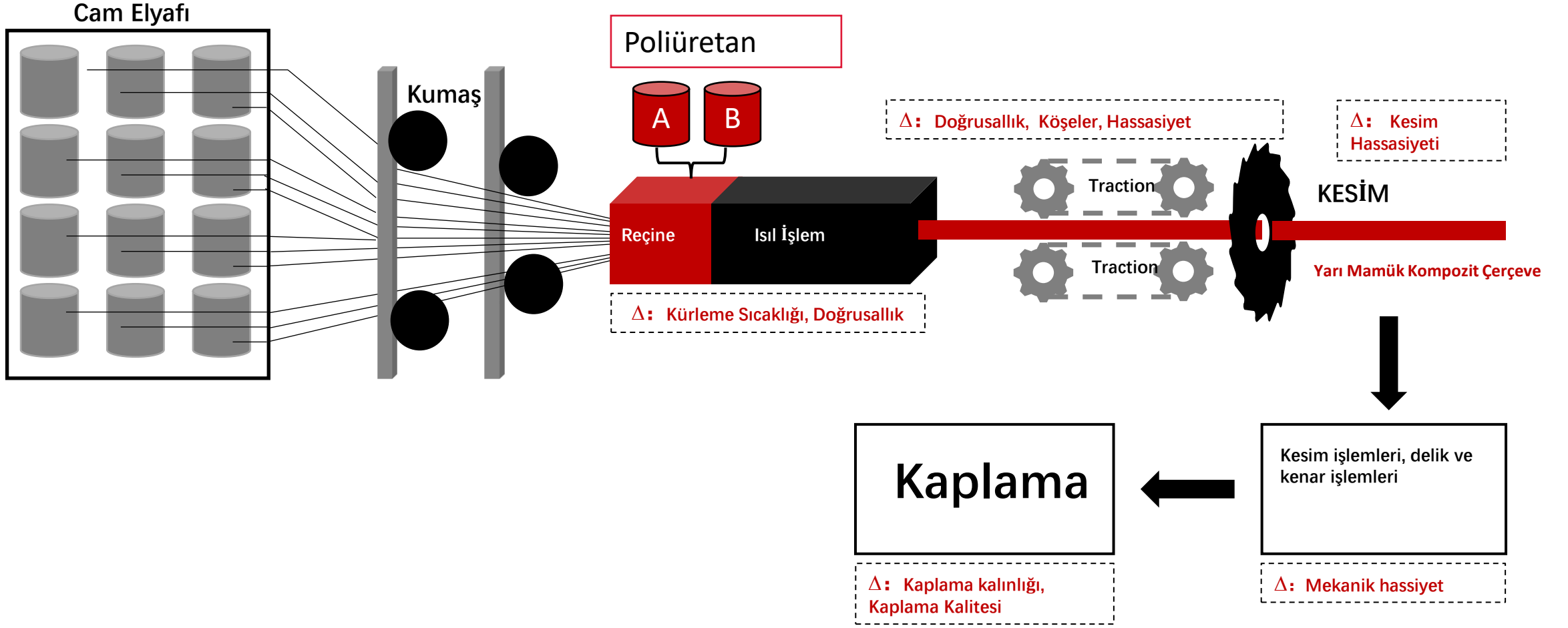


- Koruyucu Kaplama
- Poliüretan
- Dokuma Kumaş
- Cam Elyafı

Hammaddeler	Ana Özellikleri
CAM ELYAFI	Üstün Mekanik Özellikler
polyurethane	Bağlayıcı Reçine
coating	UV Korunumu
Kumaş	Yan yüklere dayanım
Köşe Bağlantı	Köşe Bağlantı Eleman



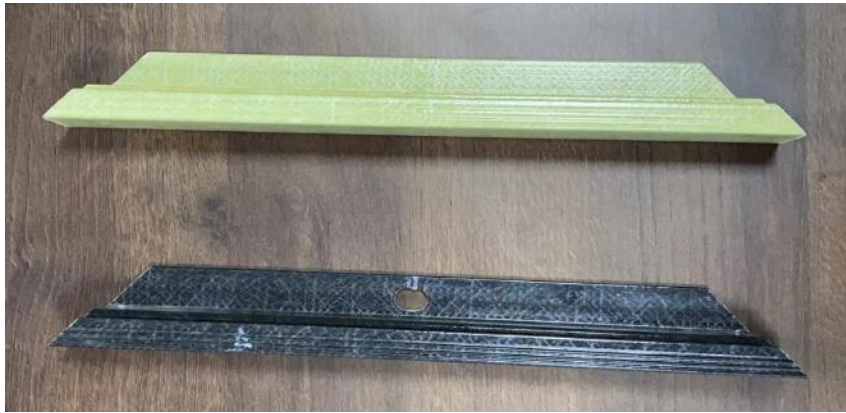
ÜRETİM SÜRECİ



KOMPOZİT ÇERÇEVENİN ÖZELLİKLERİ

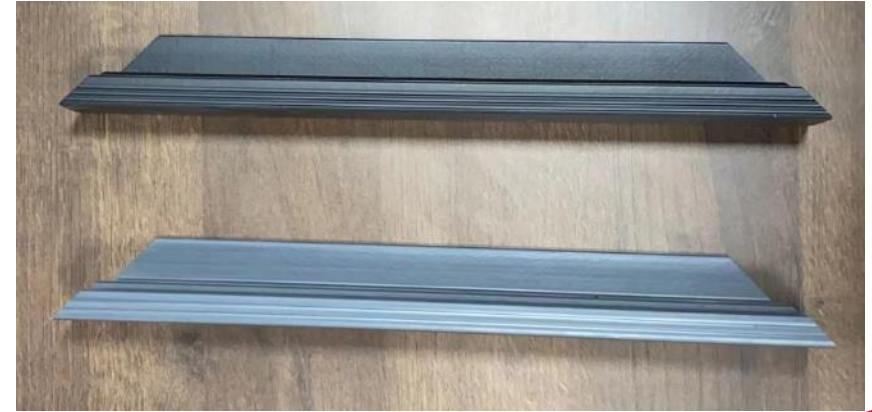
ÇERÇEVE

Özellik	Birim	Değer
Density	g/cm ³	2.00~2.10
Hardness	Hba	>40
Tensile strength (MD)	Mpa	1000~1300
Bending strength (MD)	Mpa	1200~1700
Bending modulus (MD)	Gpa	≥40
Volume resistivity	Ω·m	> 10 ¹⁴
Shear strength	Mpa	50~60
Thermal deformation temperature (HDT)	°C	240~250



KAPLAMA

Property	Unit	Range/result
Thickness	um	30~40
Glossiness/60°	/	< 30
Color	/	black or customized
Hardness	/	≥F
Adhesive force	/	≤class 1
Wear resistance/sand removal	L	>150L, or customized



02

Kompozit erevenin Avantajları

1



Üstün Mekanik Özellikler

2



Mükemmel Kimyasal Dayanım

3



Mükemmel Korozyon Dayanımı

4



Ultra-düşük karbon emisyonu

5



Düşük PID Riski

6



Yalıtkan Malzeme

7



Düşük sıcaklıkta bükülmüyor

8

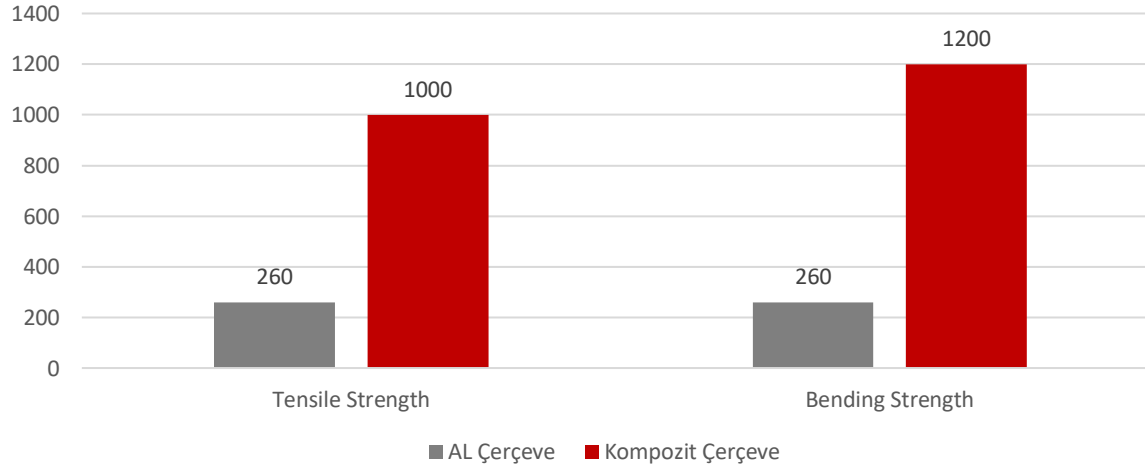


Düşük Maliyet

| Avantaj 1: Mükemmel Mekanik Özellikler, Yüksek Yüklere Dayanım



Kompozit – AL Çerçeve



2382*1134*30 Double Glass Solar Module

Static loading:

Positive pressure	7000pa	P	Mouting
Negative pressure	3600pa	P	Block/ Bolt

Test results:

Pressure	Cycle time	Cycle index	Wind level	Mouting
±1500	10s	20000	15	Block/Bolt

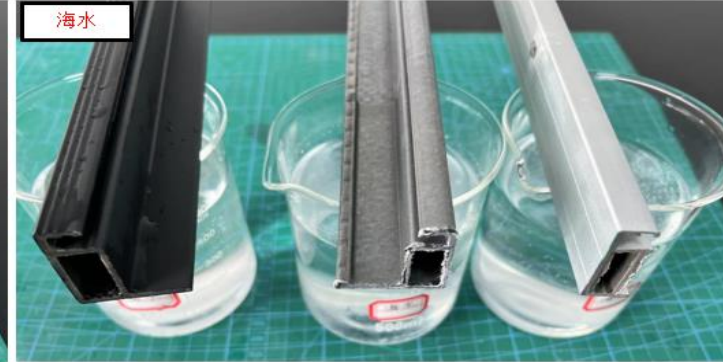
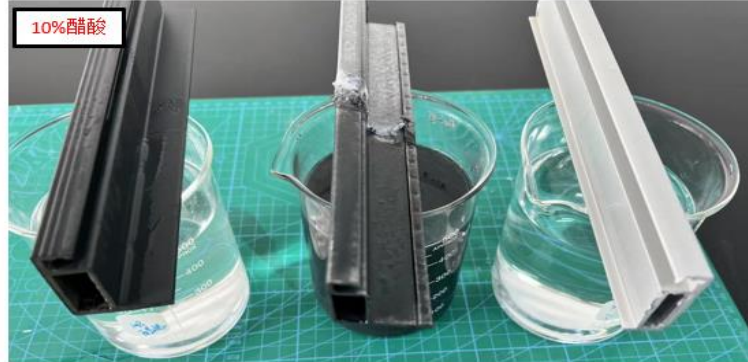
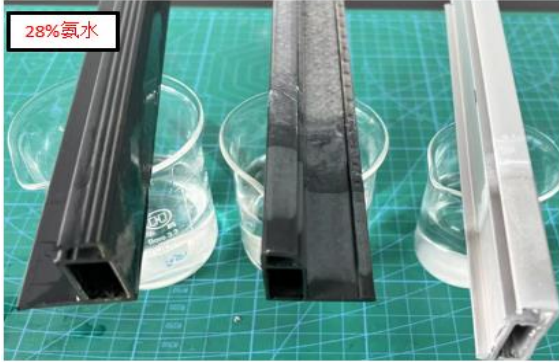


1. Al Çerçeveye göre üstün mekanik dayanım
2. Yük kaldırıldıktan sonra herhangi bir deformasyon olmadan 100% eski formunu koruyor ve panelin üzerinde stress birikimini önüyor.

| Avantaj 2: Mükemmel Kimyasal Dayanım



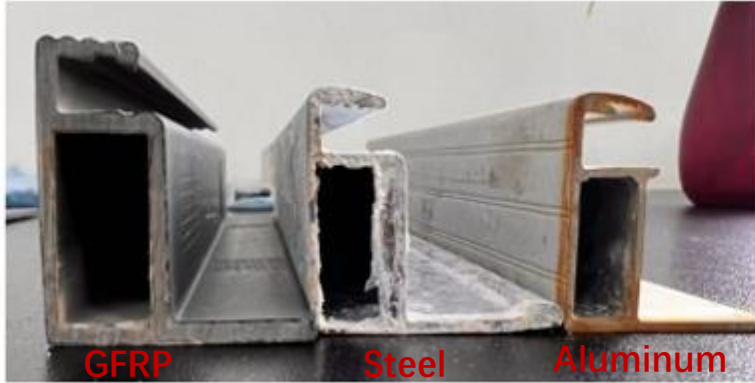
Solvent	Adhesive force	Flexural modulus Mpa	Modulus retention rate %	Bending strength Mpa	Strength retention rate %	Test result
Standard	0	32656	100	1358	100	
25% ammonium hydroxide	1	30738	94.13	1255	92.44	
10% acetic acid	0	29496	90.32	1253	92.29	
66.8% seawater	0	29175	91.57	1307	96.27	
10% NAOH	1	30422	93.16	1217	89.64	



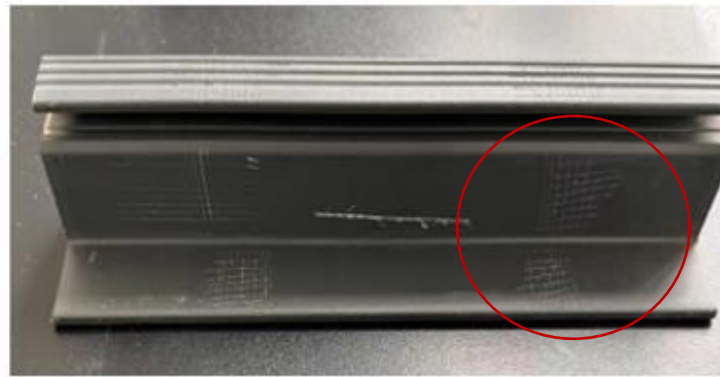
| Avantaj 3: Tuz spreyi korozyonuna karşı mükemmel direnç



Sample No.	Başlangıç			5000 saat					9500 Saat				
	Adhesive force	Bending strength/Mpa	Tensile strength/Mpa	Adhesive force	Bending strength/Mpa	Strength retention rate	Tensile strength/Mpa	Strength retention rate	Adhesive force	Bending strength/Mpa	Strength retention rate	Tensile strength/Mpa	Strength retention rate
#1	Class 0	1526	1184	Class 0	1428	93.54%	984	83.10%	Class 0	1356	88.85%	1051	88.81%
#2	Class 0	1481	1148	Class 0	1338	90.36%	1053	91.74%	Class 0	1266	85.45%	1020	88.79%
#3	Class 0	1421	1185	Class 0	1331	93.67%	1055	89.04%	Class 0	1253	88.15%	955	80.59%
#4	Class 0	1402	1141	Class 0	1270	90.56%	1042	91.34%	Class 0	1256	89.58%	978	85.70%
#5	Class 0	1450	1201	Class 0	1274	87.88%	1099	91.53%	Class 0	1302	89.81%	1041	86.67%



Test sonrası görsel inceleme



Tuz spreyi direnç testinden sonra GFRP boya yapışma testi sonuçları




Açık denizdeki bir güneş santralinden paslanmış alüminyum çerçeveli güneş modülünün resmi

| Avantaj 4: Ultra-düşük karbon emisyonu

En son ABD EPEAT sertifikasyon sistemine göre (EPEAT-ULCS-2023): düşük karbon bileşenleri < 630g/w, ultra-düşük karbon bileşenleri < 400g/w

ATTESTATION

ATTESTATO



Product Carbon Footprint Verification Statement China
No. P2GHG 119651 0002 Rev. 00

Product Type: WL-303-B30, WL-303-B35, WL-303-B40

Product Carbon Footprint:

Product Type	Product Carbon Footprint
WL-303-B30	3.73 kgCO ₂ e
WL-303-B35	3.71 kgCO ₂ e
WL-303-B40	3.67 kgCO ₂ e

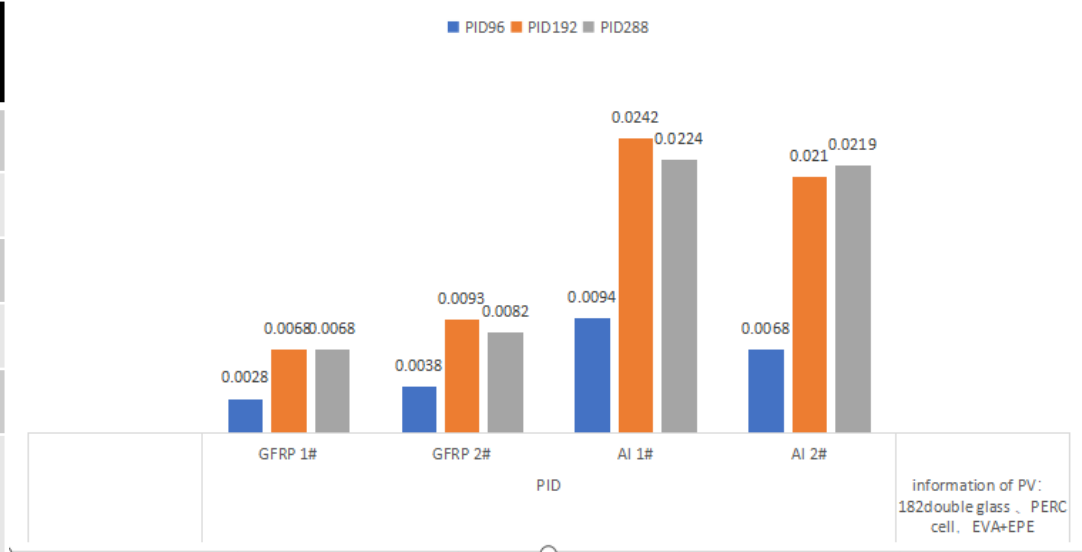
Kompozit çerçevenin karbon emisyonu, **3.7 KgCO₂/Kg**, alüminyum çerçevenin karbon emisyonunun ise **24.2 KgCO₂/Kg**.
AL çerçeveye göre %85 daha az karbon emisyonuna sahiptir

Avantaj 5: GFRP çerçeve, mükemmel yalıtım özellikleri sayesinde PID (Potansiyel İndüklenmiş Bozulma) etkili bir şekilde azaltabilir.

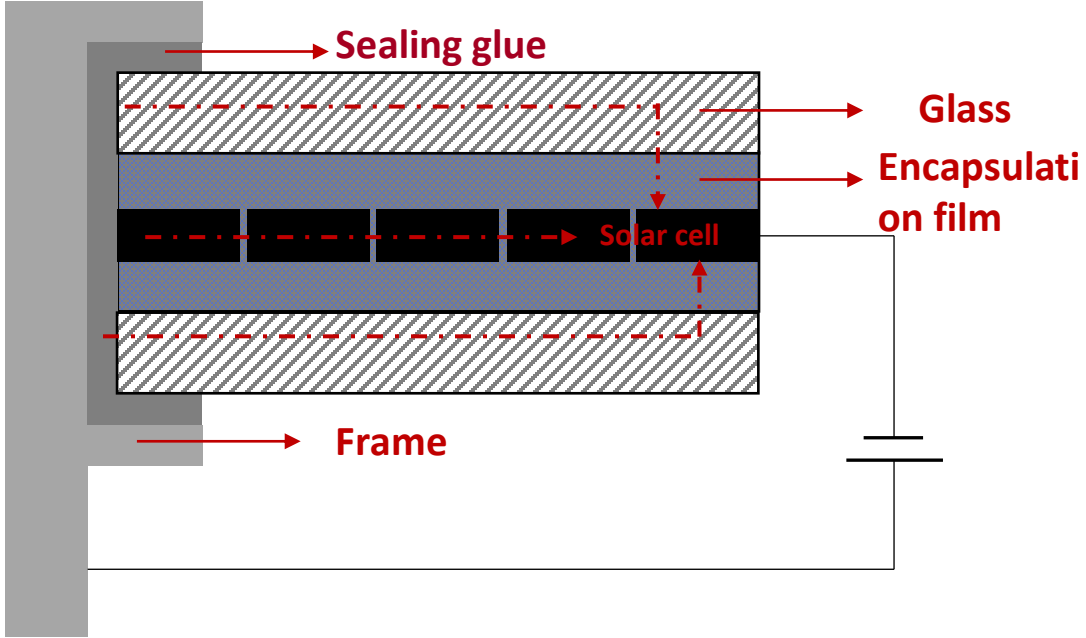


Product	PID96 Saat	PID192 Saat	PID288 Saat
	Front	Front	Front
GFRP1#	0.28%	0.68%	0.68%
GFRP2#	0.38%	0.93%	0.82%
Al frame 1#	0.94%	2.42%	2.24%
Al frame 2#	0.68%	2.10%	2.19%

Notlar: 182 çift cam, PERC pil, EVA+ ortak ekstrüzyon, POE paketleme, bakır folyo olmadan



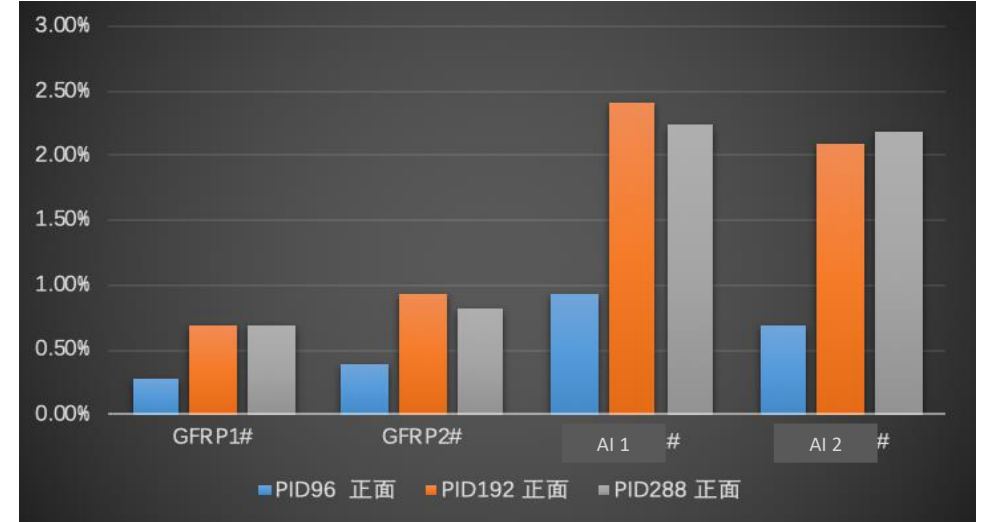
Test sonuçlarına Göre ; Alüminyum çerçeveye kıyasla, kompozit çerçeve PID etkisini etkili bir şekilde azaltır!



PID oluşumunu etkileyen unsurlar:

- Yüksek Sıcaklık / Yüksek Nemli ortamlar
- Modül yüzeylerinin asit ve alkali gibi iyonik birleşenler ile kontamine olması
- Devre ve topraklama bağlantıları arasında olan elektriksel güç farkı

Category	PID96	PID192	PID288
	Front side	Front side	Front side
GFRP1#	0.28%	0.68%	0.68%
GFRP2#	0.38%	0.93%	0.82%
Al Frame1#	0.94%	2.42%	2.24%
Al Frame2#	0.68%	2.10%	2.19%



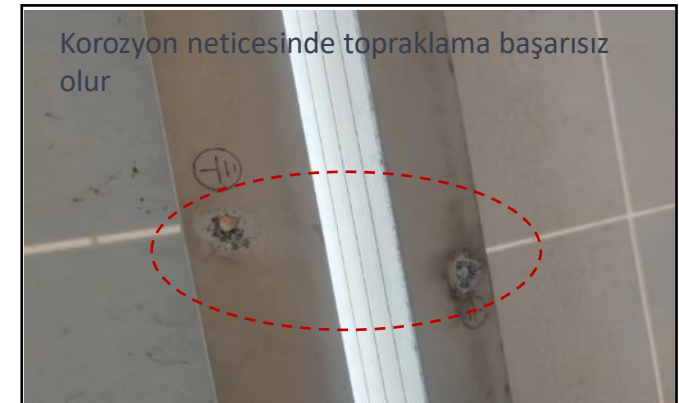
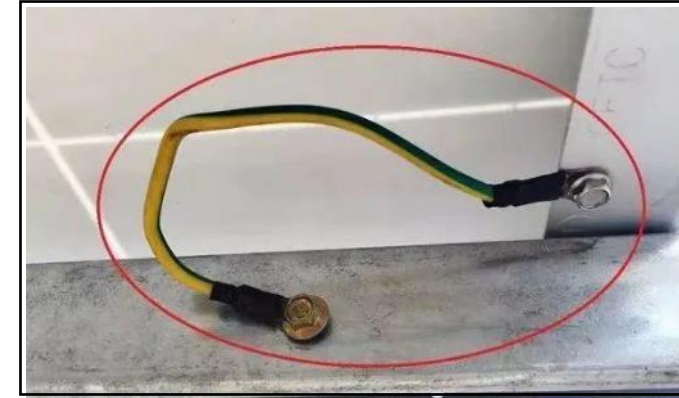
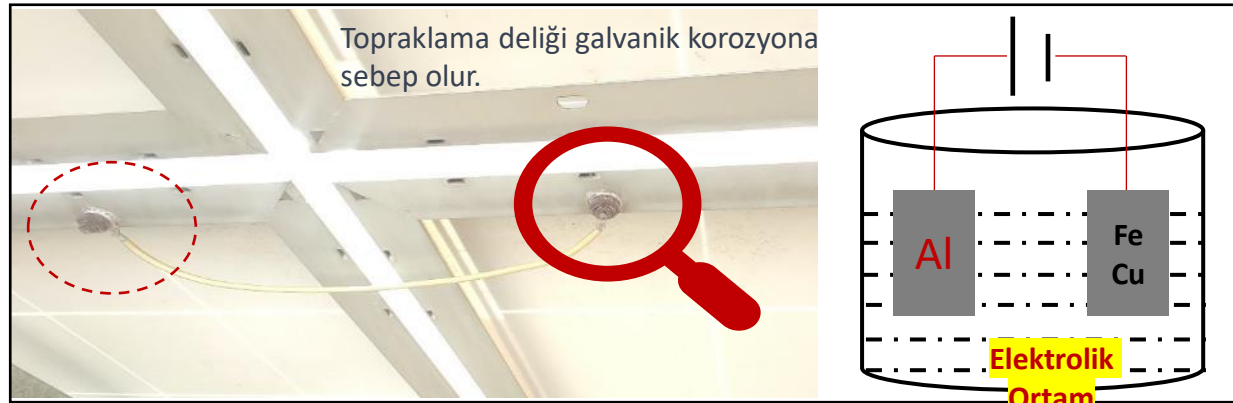
The volume resistivity of the composite frame GFRP is $>10^{14}\Omega\cdot m$, which is an insulating material and can effectively reduce the PID effect.

Avantaj 6: GFRP çerçevesi, direnci $> 10^{14}\Omega\cdot m$ olan bir yalıtım malzemesidir ve topraklanmaya gerek yoktur. Aksi takdirde, dizilerin birbirine bağlanması gerekir.

Bu nedenle, kompozit çerçeve kullanımı, son kullanıcı maliyetlerini azaltır



- Deniz üstü güç santrallerinde kullanılacak metal çerçevelerde topraklama yapılması önemli bir risk taşır.





The aluminum frame must be grounded for protection



Composite frames do not require grounding

Composite frame can save the EPC installation cost and O&M fees

| Avantaj 7: Düşük sıcaklıkta daha az bükülme.



Type of frame	coefficient of thermal expansion $\mu\text{m}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$	Type of modules	25°C	10°C	-5°C	-20°C	-40°C	ΔL (mm)
Aluminum	23.2	Single glass 35	3.5	5.5	6.5	9	11.5	8
			2.5	5	5	9	10.5	8
		Single glass 30	2	4.5	2	9	12.5	10.5
			7	11	9	18	20.5	13.5
		Double glass 35	3	3.5	4	5.5	6.5	3.5
			2.5	3	3	5.5	5	2.5
		Double glass 30	1.5	4	6.5	9	10.5	9
			1	3.5	4	7	11	10
GFRP	4	Double glass 30	3	/	/	/	2.5	-0.5
			5	/	/	/	4.5	-0.5
Glass	9	/	/	/	/	/	/	

GFRP'nin (Cam Elyaf Takviyeli Polimer) termal genişleme katsayısı caminkine yakındır, bu da düşük sıcaklıkta büyük farklılıklar nedeniyle oluşan aşağıdaki tehlikelere karşı direnç gösterebilir:

- Uzun süreli yüksek ve düşük sıcaklık döngüsü altında blok ve civata montajında gerilim gevşemesi oluşumu.
- Bileşenlerin uzun süreli düşük sıcaklık ortamında alüminyum alaşım çerçevesinin daralması ve camın patlama riski oluşturur



Low temperature loading test



Report Number 报告编号:CGCZJ-PVT-2023-640

光伏组件检测报告

TEST REPORT

客户名称
Customer 江苏沃莱新材料有限公司

客户地址
Customer's Address 常州市新北区港区中路89号(滨江智能装备企业港)

样品名称
Name of sample 太阳能组件

样品批次编号
Sample's lot No. PVT2301615

编制/日期
Edited by/ date: 刘彦然 2023-12-26

审核/日期
Reviewed by/date: 姚瑞阳 2023-12-26

批
A
朱



北京鉴衡认证中心有限公司浙江分公司
Beijing CGC Certification Center Co., Ltd. Zhejiang Branch

地址: 浙江省嘉兴市秀洲区高照街道康和路1288号嘉兴光伏科创园6号楼西1层-2层
Address: 1/F-2/F, west of Building 6, Jilaxing photovoltaic science and technology park, No.1288, Kanghe Road, Gaozhao Street, Xiuzhou District, Jilaxing City, Zhejiang Province, China

邮编/ Post Code: 314000 电话&传真/ Tel&FAX: 0573-82798882
网址/ Website: www.cgc.org.cn 电子邮箱/ Email: wuhl@cgc.org.cn

受控编号: CGCZJ-01P-25-04_B/0

第 1 页 共 17 页



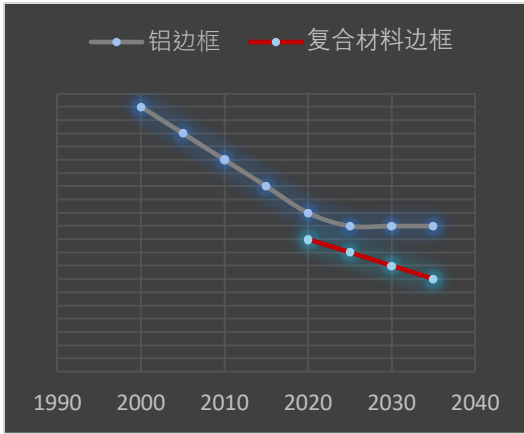
Report Number 报告编号:CGCZJ-PVT-2023-640

检测项目 9 Test item 9	静态机械载荷测试 Static mechanical load test [MQT 16]			
检测条件 Test conditions	载荷强度与加载位置(Pa): 正面 5400 背面 2400			
检测时间 Test period	开始日期: 2023-12-18 结束日期: 2023-12-18			
子样编号 Sample No.	机载测试安装方式			
PVT230161502	外四孔压块安装			
循环次数	载荷时间(h)	间歇性开路(是/否)	光照度(lux)	外观描述
一	2	否	1002	P
二	2	否		
三	2	否		
结果 Evaluation	P			
备注 Remark	在整个过程中检测环境温度为-40℃			

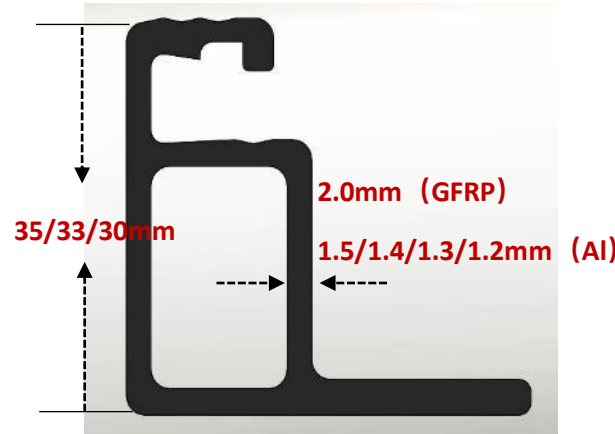
检测项目 10 Test item 10	STC 下电性能 (静态机械载荷测试后) Performance at STC (After Static mechanical load test) [MQT 06.1]							
检测条件 Test conditions	检测光源: 脉冲光源 辐照度 (W/m ²): 1000							
检测时间 Test period	开始日期: 2023-12-19 结束日期: 2023-12-19							
子样编号 Sample No.	检测参数及结果							
PVT230161502	T(°C)	Isc (A)	Voc (V)	Imp (A)	Vmp (V)	Pmax (W)	FF (%)	功率变化 (%)
	25.9	13.687	50.02	12.943	42.02	543.90	79.45	-0.75
结果 Evaluation	N/A							
备注 Remark	1. 测试结果均修正到 STC(1000W/m ² , 25°C) 条件下。The test results are revised to STC (1000W/m ² , 25°C) conditions. 2. 测试组件正面功率时, 使用防反光黑布对组件背面进行遮挡; 测试组件背面功率时, 使用防反光黑布对组件正面进行遮挡。When testing the front power of the module, use an anti-reflective black cloth to cover the back of the module; when testing the power of the back of the module, use an anti-reflective black cloth to cover the front of the module.							

➤ -40°C Loading test from the certification

| Avantaj 8: Fotovoltaik modüllerin maliyetini azaltır.



Çerçeve fiyat endeksi



Kesit alanı

减薄、高度降低

Al frame

减薄

2. 硅胶

减薄

3. 钢化玻璃

4. EVA封装胶膜

5. 光伏焊带

(涂锡铜带)

迭代/减薄

6. 电池片

减薄

7. EVA封装胶膜

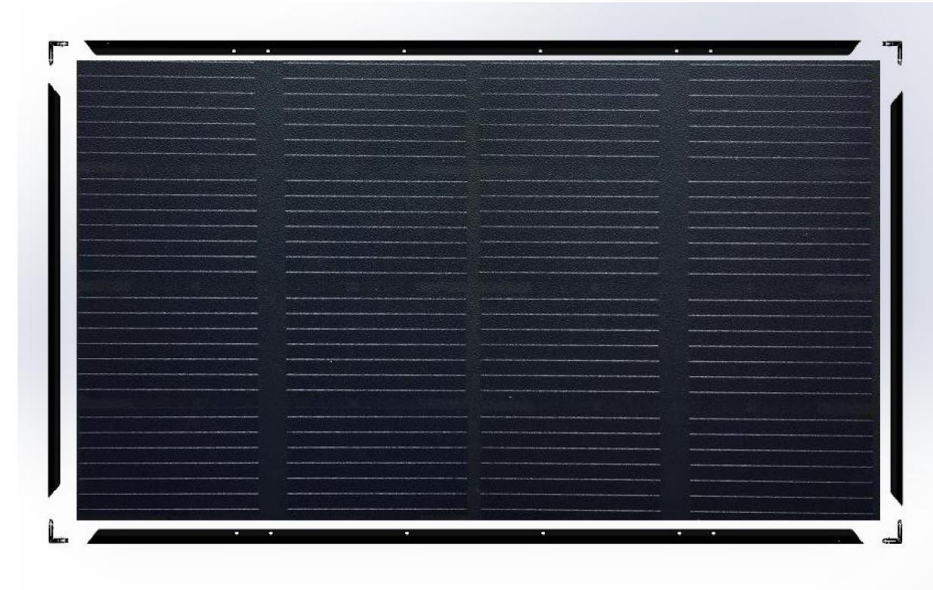
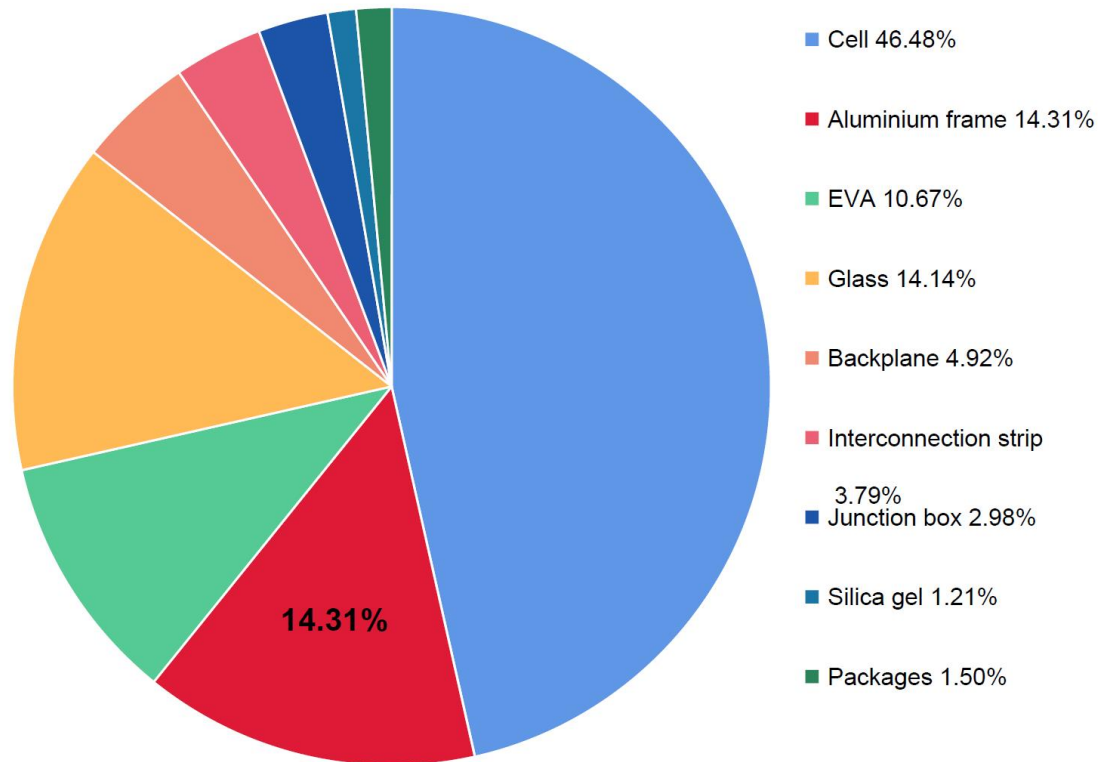
8. 背板

9. 接线盒

Fotovoltaik (PV) modül malzeme bileşiminin perspektif görünümü.

Kompozit çerçeve, duvar kalınlığını azaltmadan alüminyum çerçeveye kıyasla maliyeti azaltabilir.

Non-silicon cost share of PV modules



- Frame share the cost is about 13%, being already the first raw material;
- The price of AL is increasing, and in the future it will not go down because of the dual carbon target.
- Some customers want to reduce the wall thickness of AL frame because it is a big risk for loading.



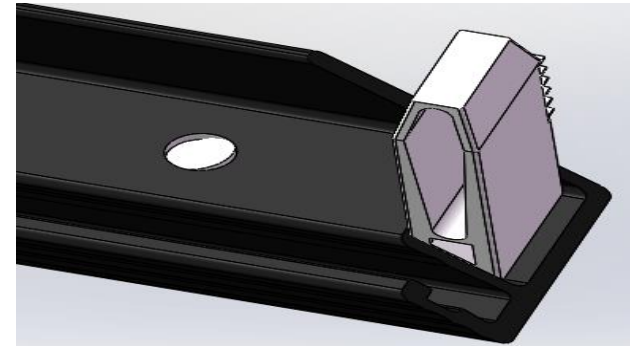
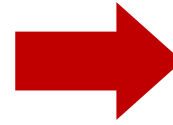
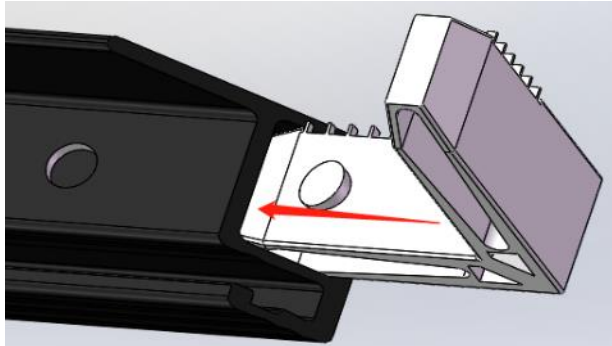
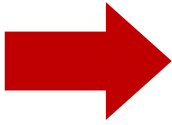
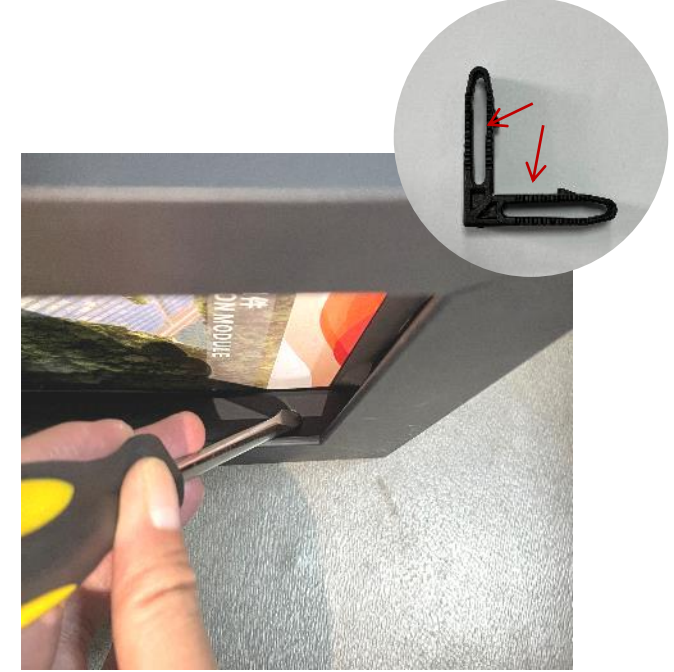
03

Worldlight'ın temel teknik üstünlükleri.

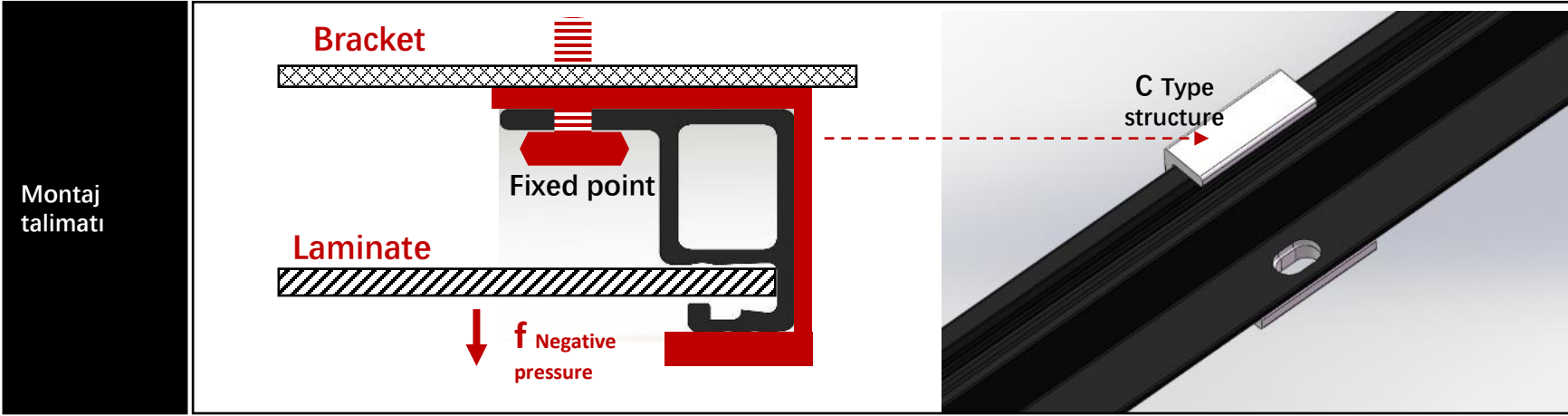
| Temel Teknoloji 1: Özel tasarlanmış kompozit köşe bağlantısı.

Avantajlar

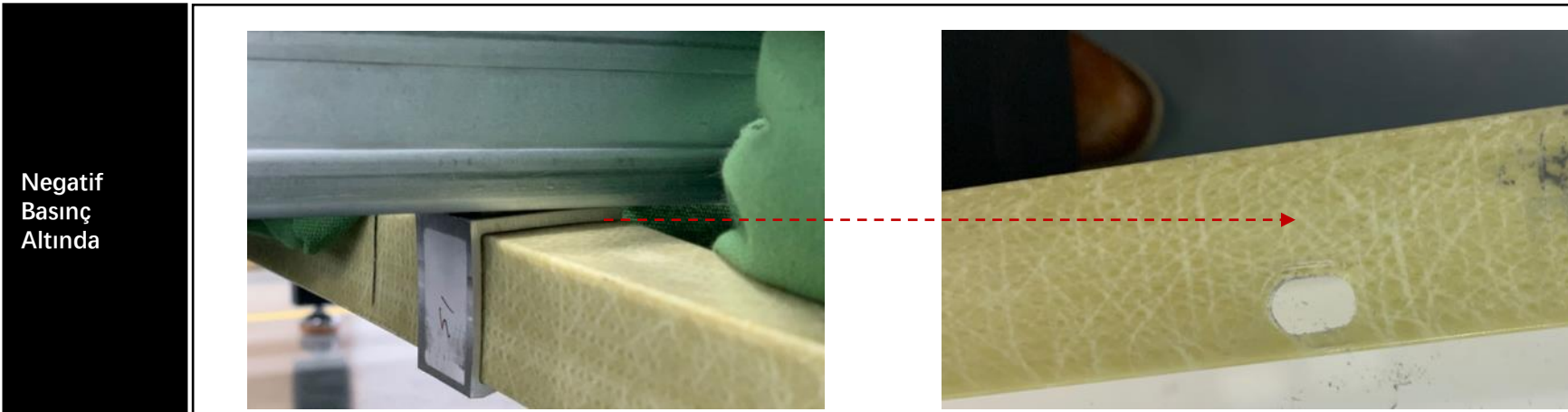
- Geleneksel alüminyum köşe bağlantısı asit, alkali ve tuz spreyi korozyonuna karşı dirençli değildir.
- Kompozit köşe bağlantısı, kompozit çerçeve ile daha iyi uyum sağlar, daha yüksek çekme kuvvetine dayanabilir, daha stabil bağlantı sağlar.
- Köşe bağlantısı termal genleşme katsayısı, çerçeveninkine uygundur.
- Çerçeveyi hızlı ve zarar vermeden sökebilir.



Temel Teknoloji 2: Özel olarak tasarlanmış montaj yöntemi - Tip C bağlantı parçası (özel alanlar için kullanılır, örneğin deniz üzerinden ve/veya yoğun rüzgar altında çalışna santraller gibi).

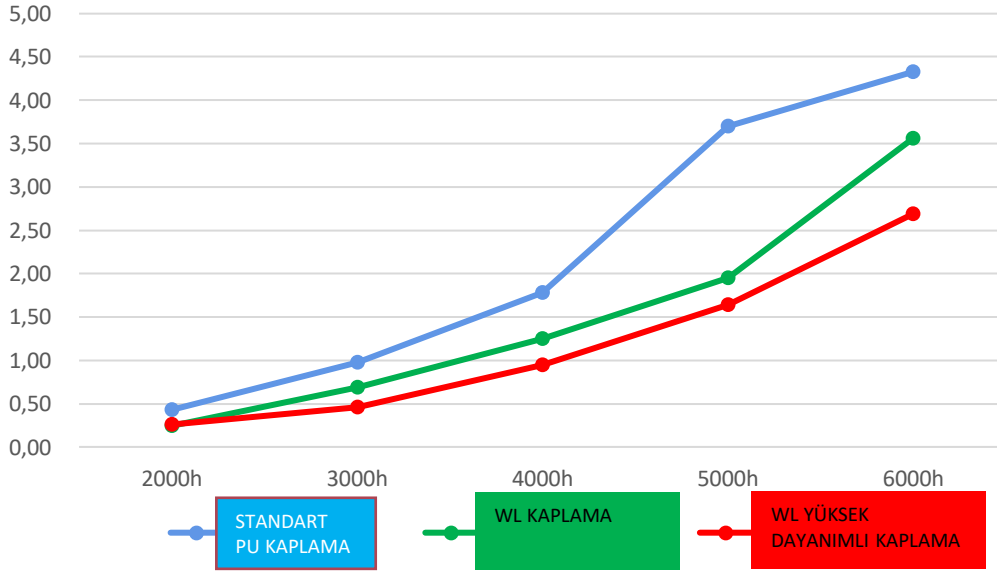


Tip C Bağlantısı çift fonksiyonludur, hem blok hem de civata montajı için kullanılır.

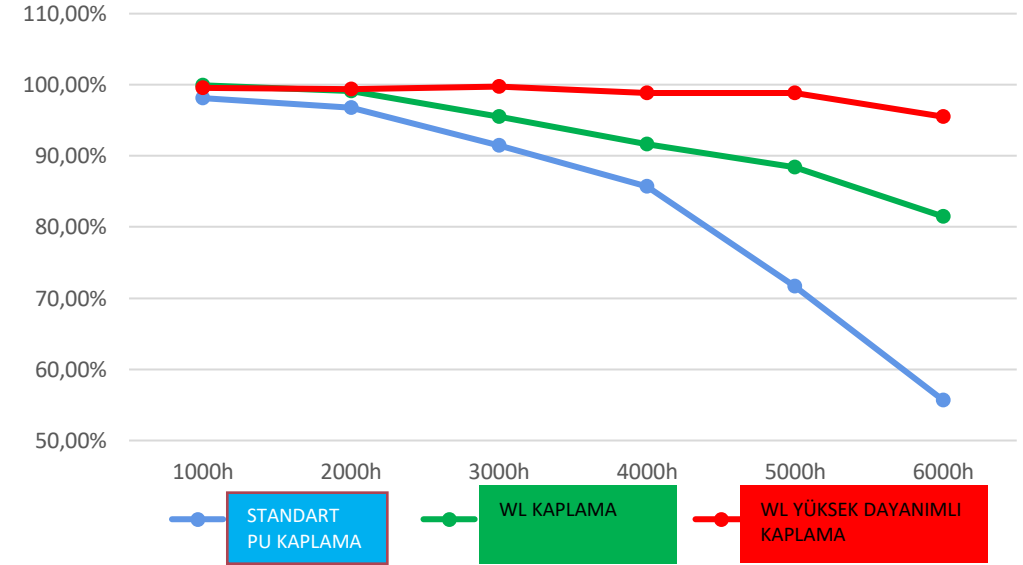


| Temel Teknoloji 3 : Özel kaplama formülü

Renk Değişimi / ΔE data



Parlaklık koruma oranı / ΔGL



- QUVA deneysel koşulları: UV340 ışık kaynağı, 8 saat aydınlatma, siyah tahta sıcaklığı 60°C, 0.25 saat spray, 3.75 saat yoğunlaşma, siyah tahta sıcaklığı 50°C, ışınım şiddeti 0.89W/m²
- Raylı taşımacılık endüstrisinin hesaplama verilerine göre, dış mekan 15 yıl = QUVA 4000 saat.