**MEMBRANLI ÇATI PANELLERİ**

**YAPILMASI TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**ÇATI VE CEPHE PANELLERİ**

1. **GENEL**
   1. **İÇERİK**
      1. Bu şartname izolasyonlu çatı panellerinin tasarım resimleri ve standartlara uygun olarak teminini ve uygulanmasını öngörmektedir. Yüklenici işçilik, malzeme, ekipman, nakliye ve tüm gerekli hizmetleri sağlayacaktır.
   2. **REFERANSLAR**
      1. TSE 79 Rondelalar
      2. TS 432 Cıvatalar
      3. TS 822 Galvanizli Düz ve Oluklu Saclar (Sıcak Daldırma Metodu ile Galvanizlenmiş)
      4. TS 908Çelik Eşkenar Köşebentler-Sıcak Haddelenmiş,Yuvarlak Köşeli
      5. TS 912 Çelik U-Profilleri-Sıcak Haddelenmiş Yuvarlak Köşeli
      6. TS 1037Trifonlar
   3. **YÜKLENİCİ TARAFINDAN HAZIRLANACAK DOKÜMANLAR**
      1. Ürün Bilgisi: İzolasyonlu çatı panelleri ile ilgili bilgileri içeren dokümantasyon teslim edilmelidir. Fiziksel performansları, boyutsal özellikleri ve montaj talimatları
      2. Shop drawingler: Panel kalınlık ve ölçülerini, birleşim detayları, birleşme noktaları, ankrajlama metodu, ankraj, destek, takviye, flashing, aksesuar adetlerini gösteren plan ve görünüş çizimleri teslim edilecektir.
      3. Numuneler: İşveren temsilcisinin talep edeceği boyutlarda ve özelliklerde İzolasyonlu çatı panelleri ile ilgili numuneler teslim edilecektir.
      4. Test sonuçları: İşveren temsilcisi numune olarak verilmiş çatı kaplama panellerinin Üniversite malzeme laboratuarında deney ve raporlarını isteyebilir.
      5. Ürünün üstünde yer alan Test Etme Kuruluşu tarafından verilen ürünün özelliklilerini, verimini ve fiziksel içeriklerini belirten belgenin bır kopyası teslim edilecektir.
      6. Yüklenici bu bölüm kapsamındaki işlerle ilgili “Uygulama Metodu” hazırlayıp teslim edecektir.
   4. **KALİTE GÜVENCESİ**
      1. Yüklenici Proje koodinatörlünün onaylayacağı benzer nitelikte ve ölçüde projelerde çalışmış, deneyimli çatı paneli paneli üreticileri ve montaj firmaları ile çalışacaktır.
      2. Panel üreticisinin yerel yetkililer tarafından onaylı sertifikası bulunmalıdır.
      3. Fabrika üretiminin tamamlanmasından önce sahada yerinde ölçüler alınmalıdır. Üretim ile inşaat iş programı gecikmeyi önlemek için koordineli olarak sürdürülmelidir.
   5. **UYGULAMA ÖNCESİ KOORDİNASYON TOPLANTILARI**
      1. Yüklenici bu bölüm kapsamındaki işlere ve saha imalatlarına başlamadan once proje taleplerini, teslim koşullarını, montaj talimatları ve garanti taleplerini görüşmek üzere işveren, işveren temsilcisi ya da işle direkt ilgili diğer kişilerin bulunacağı haftalık koodinasyon toplantılarına katılacaktır.
   6. **DAĞITIM, DEPOLAMA VE TAŞIMA**
      1. Malzemeler orjinal kapalı paketlerde teslim edilecektir. Bütün elemanlar istenen yüzeylerinde vakumlu koruyucu pvc folyo kaplı olarak şantiyeye gelecek ve bu folyolar montajdan sonra kaldırılacaktır.
      2. Paneller ve aksesuarlar kuru, hava koşullarına karşı korunaklı bir alanda depolanacaktır.
      3. Panellerin kenarları korumaya alınmalıdır.
      4. Paneller yazılı talimatlar doğrultusunda depolanacaktır.
      5. Çatıdaki stoklama tek noktada değil, mümkün olduğu kadar çatı düzleminde eşit olarak yapılacak istifler mesai saati sonrası rüzgara karşı mutlaka bağlanacaktır.
   7. **GARANTİ**
      1. Proje Garantisi: Yüklenici sözleşmesi refere edilmektedir.
      2. Üretici garantisi: Resmi kurum tarafından onaylı garanti belgesi işveren onayı için teslim edilecektir. Üretici garantisi İşveren’in sözleşme şartları kapsamındaki haklarına herhangi bir ilave ya da kısıtlama getirmez.

|  |  |
| --- | --- |
| İMALATIN CİNSİ | 80 MM KALINLIĞINDA TAŞYÜNÜ DOLGULU GİZLİ VİDALI CEPHE PANELİ İLE CEPHE KAPLAMASI YAPILMASI |
| POZ NO |  |
|  |  |
| BİRİM FİYAT TARİFİ | Dış yüzü; 0,70 mm kalınlıkta, 200 gr/m² galvaniz kaplamalı, 5 μm astar, üzeri 20 μm son kat (RAL 7043) polyester boyalı, iç yüzü; 0,60 mm kalınlıkta, 200 gr/m² galvaniz kaplamalı, 5 μm astar, üzeri 20 μm son kat (RAL 9002) boyalı, iki metal levha arası 80 mm kalınlığında 100 kg/m³ yoğunluklu taşyünü ile fabrikasyon doldurulmuş, taşyünü gören metal yüzeyleri back coat ile kaplanmış, boyalı yüzeyleri folyo kaplanmış, 1000 mm enindeki panellerin temin edilmesi, şantiyeye nakliyesi, sahada mevcut çelik taşıyıcı sistem üzerine galvaniz kaplı vidalar ile montajı, köşelerde kapatma profili vs kullanılarak cephenin bitirilmesi için gerekli her türlü malzeme ve zayiatı, perçin, cıvata vs montaj elemanları, mobil vinç, kule vinç, iskele vs montaj araçları, her türlü yükleme ve boşaltma, yatay ve düşey taşıma, her türlü alet ve edevat-ekipman giderleri, zayiat, her türlü işçilik giderleri ile Yüklenici karı ve genel giderler dahil 1 m² montajlı cephe paneli fiyatı: |
|  |  |
| ÖLÇÜ | Panel kaplanan yüzeyler projesi üzerinden m² olarak hesaplanır. |
|  |  |
| NOTLAR | 1. Galvaniz ağırlıkları her iki yüz toplamıdır. 2. Panel boyalı yüzleri koruyucu folyo ile kaplanacaktır. Folyo kaplama fiyata dahildir. 3. Montaj malzemeleri ve köşe kapatma profilleri birim fiyata dahildir. 4. Nakliye ve taşıma sırasında hasar gören paneller kesinlikle kullanılmayacaktır. 5. Cephe panelleri dik döşenecek, ek yapılmadan tek boy panel kullanılacaktır. |

|  |  |
| --- | --- |
| İMALATIN CİNSİ | 120 MM KALINLIĞINDA TAŞYÜNÜ DOLGULU, ÜST YÜZEYİ 1,2 MM TPO/PVC MEMBRAN KAPLI PANELLER İLE ÇATI KAPLAMASI YAPILMASI |
| POZ NO |  |
|  |  |
| BİRİM FİYAT TARİFİ | Alt tabakası 0,70 mm kalınlıkta, 35/250 mm hadveli, 200 gr/m² galvaniz kaplamalı, bina içine bakan kısmı 5 μm astar, üzeri 20 μm son kat (RAL 9002) PVdF boyalı, taş yününe bakan kısmı back coat ile kaplanmış, üst tabakası 1,2 mm kalınlığında TPO/PVC membranla kaplı, iki tabaka arası 120 mm kalınlığında 100 kg/m³ yoğunluklu taşyünü ile fabrikasyon doldurulmuş, boyalı yüzeyleri folyo kaplanmış, 1000 mm enindeki çatı panellerinin temin edilmesi, şantiyeye nakliyesi, sahada mevcut çelik aşıklar üzerine galvaniz kaplı vidalar ile montajı, ısı köprüsü yaratmayacak şekilde mahya sacı konulması, TPO/PVC membranların sıcak hava kaynağı ile kaynatılması, keza parapet TPO/PVC membranları ile kaynatılması için gerekli her türlü malzeme ve zayiatı, perçin, cıvata vs montaj elemanları, mobil vinç, kule vinç, iskele vs montaj araçları, her türlü yükleme ve boşaltma, yatay ve düşey taşıma, her türlü alet ve edevat-ekipman giderleri, zayiat, her türlü işçilik giderleri ile Yüklenici karı ve genel giderler dahil 1 m² montajlı çatı paneli fiyatı: |
|  |  |
| ÖLÇÜ | Panel kaplanan yüzeyler projesi üzerinden m² olarak hesaplanır. |
|  |  |
| NOTLAR | 1. Galvaniz ağırlıkları her iki yüz toplamıdır. 2. Panel boyalı yüzleri koruyucu folyo ile kaplanacaktır. Folyo kaplama fiyata dahildir. 3. Montaj malzemeleri ve mahya sacı birim fiyata dahildir. 4. Nakliye ve taşıma sırasında hasar gören paneller kesinlikle kullanılmayacaktır. 5. Panel ekleri taşıyıcı aşık üzerinde yapılacaktır. |

|  |  |
| --- | --- |
| İMALATIN CİNSİ | 80 MM KALINLIĞINDA TAŞYÜNÜ DOLGULU, ÜST YÜZEYİ 1,2 MM TPO/PVC MEMBRAN KAPLI PANELLER İLE PARAPET İÇİ KAPLAMA YAPILMASI |
| POZ NO |  |
|  |  |
| BİRİM FİYAT TARİFİ | Alt tabakası 0,70 mm kalınlıkta, 35/250 mm hadveli, 200 gr/m² galvaniz kaplamalı, bina içine bakan kısmı 5 μm astar, üzeri 20 μm son kat (RAL 9002) polyester boyalı, taş yününe bakan kısmı back coat ile kaplanmış, üst tabakası 1,2 mm kalınlığında TPO/PVC membranla kaplı, iki tabaka arası 80 mm kalınlığında 100 kg/m³ yoğunluklu taşyünü ile fabrikasyon doldurulmuş, boyalı yüzeyleri folyo kaplanmış, 1000 mm enindeki çatı panellerinin temin edilmesi, şantiyeye nakliyesi, sahada mevcut parapet içi çelik kuşaklar üzerine galvaniz kaplı vidalar ile montajı, TPO/PVC membranların sıcak hava kaynağı ile kaynatılması, keza çatı üzeri TPO/PVC membranları ile kaynatılması için gerekli her türlü malzeme ve zayiatı, perçin, cıvata vs montaj elemanları, mobil vinç, kule vinç, iskele vs montaj araçları, her türlü yükleme ve boşaltma, yatay ve düşey taşıma, her türlü alet ve edevat-ekipman giderleri, zayiat, her türlü işçilik giderleri ile Yüklenici karı ve genel giderler dahil 1 m² montajlı çatı paneli fiyatı: |
|  |  |
| ÖLÇÜ | Panel kaplanan yüzeyler projesi üzerinden m² olarak hesaplanır. |
|  |  |
| NOTLAR | 1. Galvaniz ağırlıkları her iki yüz toplamıdır. 2. Panel boyalı yüzleri koruyucu folyo ile kaplanacaktır. Folyo kaplama fiyata dahildir. 3. Montaj malzemeleri birim fiyata dahildir. 4. Nakliye ve taşıma sırasında hasar gören paneller kesinlikle kullanılmayacaktır.5 |

|  |  |
| --- | --- |
| İMALATIN CİNSİ | TONOZ FORMLU 10 MM KALINLIĞINDA 4 CİDARLI POLİKARBONAT İLE IŞIKLIK YAPILMASI VE YERİNE MONTAJI |
|  |  |
| BİRİM FİYAT TARİFİ | Projesine uygun çift kat astar ve çift kat endüstriyel boyalı 40x40x2,5 mm kutu profiller ile taşıyıcı sistemin yapılması, aynı şekilde 40 cm yüksekliğinde 2,5 mm saçtan kasanın yapılması, polikarbonat kesim yerlerinde özel alüminyum anti-dust folyo bantlar kullanılması, kemer bağlantı noktalarında sızdırmazlığın EPDM fitiller ile sağlanması, çelik kutu profilin alüminyum profiller ile temas ettiği yerlerde PE bant kullanılması, alüminyum baskı profillerinin montajında EPDM contalı 5,5x50-5 mm matkap uçlu vidalar ile ışıklığın montajı için gerekli her türlü malzeme ve zayiatı, perçin, cıvata vs montaj elemanları, mobil vinç, kule vinç, iskele vs montaj araçları, her türlü yükleme ve boşaltma, yatay ve düşey taşıma, her türlü alet ve edevat-ekipman giderleri, zayiat, her türlü işçilik giderleri ile Yüklenici karı ve genel giderler dahil 1 m² montajlı polikarbonat ışıklık fiyatı: |
|  |  |
| ÖLÇÜ | Işıklık kaplanan yüzeyler (tonoz ve alınlar) projesi üzerinden m² olarak hesaplanır. |
|  |  |
| NOTLAR | 1. Kasa dışındaki taşyünü yalıtım ve PVC/TPO kaplama panel pozlarından ödenecektir. 2. Taşıyıcı kasa ve montaj malzemeleri birim fiyata dahildir. 3. Nakliye ve taşıma sırasında hasar gören polikarbonat levhalar kesinlikle kullanılmayacaktır. |

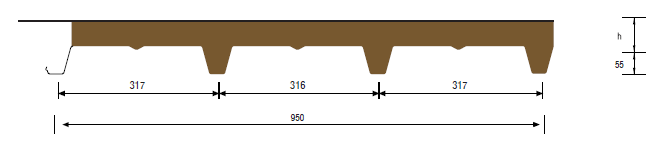
1. **MALZEMELER**

**2.1 MALZEMELER**

Sistem özellikleri, malzeme ve performans standartları aşağıdaki gibidir:

**2.1.1 ISI İZOLASYONLU ÇATI PANELİ ALTERNATİF-1 :**

**(SPÇ 950 Tip 100 TPO Membranlı Taşyünü Fibro Panel veya Muadili)**



Alt Saç ;

55 mm hadve yüksekliğine sahip hadeve 4 hadveli 0,70mm kalınlkta 275 gr/m2 galvaniz kaplı 5 mikron astar üzeri 20 mikron son kat coil coating sistem Ral 9002 polyester boyalı.

Isı İzolasyonu :

100mm kalınlıkta **120 kg/m3 yoğunluğunda lameller halinde keslip dik konuma çevrilen** **taşyünleri yaklaşık 120 kpa basma,140 kpa çekme mukavemetine sahip**

Üst yüz Membran :

1,20mm kalınlıkta,keçeli TPO membran kaplıdır.

Yukarıdaki kompozit panel 950 mm eninde paneldir.

Bağlantı Elemanları ve Montaj :

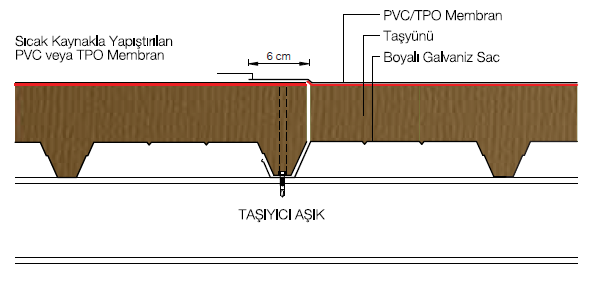
Kullanılan matkap uçlu vidalar birinci kat kaplama için 5,5x32 mm ölçülerinde ve 12 mm profil delme kapasiteli xylan veya galvaniz kaplamalı olacaktır. Matkap uçlu vidalar epdm contalı ve pullu olacaktır. Mekanik tespit vidaları hadvelerin aşık ile birleştiği ek kısımlarında iki panein vidalanmasıyla gerçekleştirilecektir.

Panellerin üst yüzeyinde oluşturulan TPO membran fabrikasyon olarak panel en kısmında 60mm geniş üretilir.

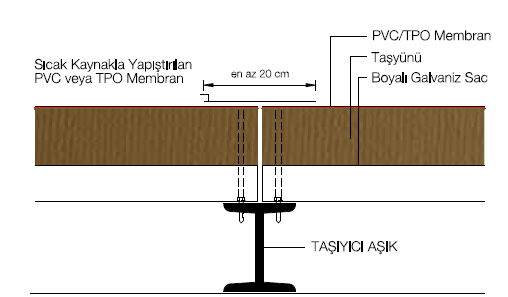
Panel boy birleşimleri ise taşıyıcı aşık üzerinde iki panel boyunda kafa kafaya birleştirilerek vidalanır. Aşıkların dar olması halinde,aşık üzerine ek levha konulmalıdır.

Panel en birleşimde bulunan 60mm lik kulaklar ve boy birleşimindeki 200mm lik parça membranlar sıcak hava uygulayan robot kaynak makinaları ile belli bir devir ve ısıda kaynak yapılır.

PANEL EN BİRLEŞİMİ



PANEL BOY BİRLEŞİMİ



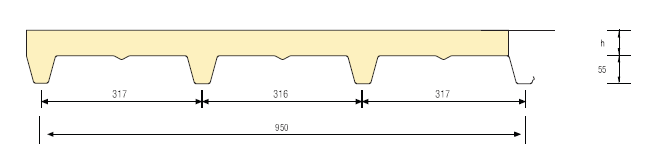
Terazisinde yapılmış eğim yönüne ters istikametteki aşık profillerinin üstüne fabrikasyon olarak imal edilen **SPÇ 950 Tip 100 TPO Membranlı Taşyünü Fibro Panel veya Muadili** ürün 55mm hadve yüksekliğine sahip 4 hadveli 0,60mm kalınlkta 275 gr/m2 galvaniz kaplı 5 mikron astar üzeri 20 mikron son kat coil coating sistem Ral 9002 polyester boyalı, üstünde 100mm kalınlıkta 120 kg/m3 yoğunluğunda kesintisiz taşyünü üstünde 1,20 mm kalınlıkta keçeli TPO membran kaplıdır. 950mm eninde paneller tespit elemanları ile vidalanacak ve gerekli en ve boy kaynakları yapılacaktır.

**2.1.2 ISI İZOLASYONLU ÇATI PANELİ ALTERNATİF-2 :**

**(SPÇ 950 Tip 75 TPO Membranlı Poliüretan Fibro Panel veya Muadili)**

Alt Saç :

55 mm hadve yüksekliğine sahip hadeve 4 hadveli 0,70mm kalınlkta 275 gr/m2 galvaniz kaplı 5 mikron astar üzeri 20 mikron son kat coil coating sistem Ral 9002 polyester boyalı ,



Isı İzolasyonu :

75mm kalınlıkta ortalama 40 kg/m3 yoğunluğunda B2 poliürtean

Üst yüz Membran :

1,20mm kalınlıkta,keçeli TPO membran kaplıdır.yaklaşık

Yukarıdaki kompozit panel 950 mm eninde paneldir.

Bağlantı Elemanları ve Montaj :

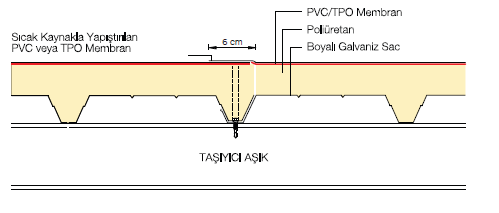
Kullanılan matkap uçlu vidalar birinci kat kaplama için 5,5x32 mm ölçülerinde ve 12 mm profil delme kapasiteli xylan veya galvaniz kaplamalı olacaktır. Matkap uçlu vidalar epdm contalı ve pullu olacaktır. Mekanik tespit vidaları hadvelerin aşık ile birleştiği ek kısımlarında iki panein vidalanmasıyla gerçekleştirilecektir.

Panellerin üst yüzeyinde oluşturulan TPO membran fabrikasyon olarak panel en kısmında 60mm geniş üretilir.

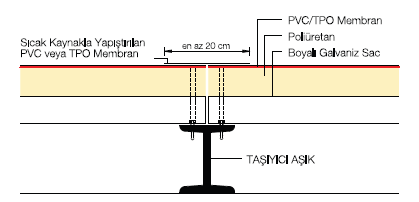
Panel boy birleşimleri ise taşıyıcı aşık üzerinde iki panel boyunda kafa kafaya birleştirilerek vidalanır. Aşıkların dar olması halinde,aşık üzerine ek levha konulmalıdır.

Panel en birleşimde bulunan 60mm lik kulaklar ve boy birleşimindeki 200mm lik parça membranlar sıcak hava uygulayan robot kaynak makinaları ile belli bir devir ve ısıda kaynak yapılır.

PANEL EN BİRLEŞİMİ



PANEL BOY BİRLEŞİMİ



Terazisinde yapılmış eğim yönüne ters istikametteki aşık profillerinin üstüne fabrikasyon olarak imal edilen **SPÇ 950 Tip 75 TPO Membranlı Poliüretan Fibro Panel veya Muadili** ürün 55mm hadve yüksekliğine sahip 4 hadveli 0,70mm kalınlkta 275 gr/m2 galvaniz kaplı 5 mikron astar üzeri 20 mikron son kat coil coating sistem Ral 9002 polyester boyalı, üstünde 75mm kalınlıkta ortalama 40 kg/m3 yoğunluğunda B2 poliüretan üstü 1,20 mm kalınlıkta,keçeli TPO membran kaplıdır. 950mm eninde paneller tespit elemanları ile vidalanacak, Gerekli en ve boy kaynakları yapılacaktır.

* 1. **AKSESUARLAR**
     1. Montaj ve tesbit elemanlarının seçiminde gerek su geçirimsizliğini sağlamak, gerekse rüzgarın emme kuvvetine karşı parçalanmayı önleyecek elemanlar kullanılacaktır. (SFS vida olacaktır.)
     2. Yüklenici çatıyı ve cepheyi ilgirendiren tüm flaşing elemanları (çatı parapet şapkaları, saçak bitim detayları, sıva dibi elemanları, oluklar, köşe, kenar kaplamaları, şapkalar, pencere - kapı süve elemanları, denizlikler, her türlü cephe ve çatı profilleri, alın bitimleri vs. gibi sac elemanların) büktürülüp yaptırılmasından sorumludur.
     3. Alt damlalık profili ve harpuşta profili içi RAL 9002 dışı RAL 9006 renginde boyalı galvaniz 1.2 mm sacdan bükümlerle yapılacaktır.
     4. Kapı, pencere, saçak-cephe alt ve üst birleşim ve kenar bükümleri, profil rozetleri gibi flashing elemanları iç Ral 9002 dış RAL 9006 (cephe ile uyumlu olmalı) renginde 1.5 mm boyalı galvaniz sac ile yapılacaktır.

1. **UYGULAMA**

**3.1 ÜRETİCİ BİLGİLERİ**

Yazılı ürün literatürüne ve spesifikasyonlara uyulmalıdır.

* 1. **HAZIRLIK**
     1. Panellerin alındığı yüzeyin sağlam, düzgün, pürüzsüz, temiz, kuru ve problemsiz olduğundan emin olunmalıdır. İşin düzgün ve zamanında tamamlanması için problemli durumlar İdare’ye yazılı olarak iletilmelidir. Uygun olmayan koşullar devam ettiği sürece montaj yapılmamalıdır.
     2. Yüklenici çatı paneli montajına başlamadan çatı kuşakları ve bağlantı parçaları kontrol edilerek herhangi bir uyumsuzluk varsa bildirecektir. Aksi takdirde bu sebeplerden meydana gelebilecek sorunlar yüklenici tarafından düzeltilecektir.
  2. **UYGULAMA / MONTAJ**
     1. Ürün bilgisine uygun montaj yapılmalıdır, teknik ürün klavuzları, uygulama ve montaj talimatları dahil.
     2. Çatı paneli ek yerleri ısıtılarak biribirine kaynak yapılacaktır.
     3. Çatı paneli parapet birleşimlerinde 50 cm parapet yüksekliği sağlanacak şekilde TPO membran parapet yüzeyine tespit edilecektir.
     4. Çatı paneli – parapet ya da cephe birleşimlerinde mutlaka köşe sacı kullanılacaktır.
     5. Çatı üzerinde yer alan konstrüksüyonların çatıyı deldigi noktalar TPO membran ile kapatılacaktır.
     6. Çatı panelleri paslanmaya karsı, TPO membran ultraviyole ısınlara ve asınmaya karsı 10 yıl süreyle garantili olacaktır. Çatıda tam sızdırmazlık sağlanana kadar çatı tamamlanmıs sayılmayacaktır
     7. Cephelerde düşey olarak kaplanan panellerde ek olmayacaktır.
     8. Panel üreticisinin gizli vidalı montaj sistemi ile ilgili talimatlarına uyulmalıdır.
     9. Panel montajında kullanılan vida, perçin, trifon gibi tespit elemanları paslanmaz olacaktır.
     10. Sac bitimleri paslanmaya karşı korumalı olacaktır.
     11. Cephe ve saçak birleşimlerinde boşluk kalan kısımlara bitüm emdirilmiş sünger ve camyünü ile dolgu yapılarak sızdırmazlık sağlanacaktır.
     12. Çatı ve cephe birleşimlerinde oluşan boşluğa camyünü ile dolgu yapılarak ısı geçirimsizlik sağlanacaktır.
     13. Panel sac bitimleri veya kesilen kısımlar paslanmaya karşı korunacaktır.
     14. Dış cephede silicon dolgu kesinlikle yapılmayacaktır. Bunun yerine butyl ban tile dolgu yapılacaktır. Özellikle harpuşta bükümlerinin ek yerlerinde iki sacın birleşiminde bu noktalara dikkat edilecektir.
     15. Parapet iç kaplama elemanı olarak RAL 9002 renginde 0.5 mm boyalı galvaniz sac tek kat panel kullanılacaktır.
     16. Hatalı olduğu tesbit edilen malzeme parçaları monte edilmemelidir, çarpık, çukur, ezik, göçük ve kırık parçalar dahil.
     17. Tüm cephe ile çatı panel ve plakaları işin başında İşveren temsilcisi tarafından seçilmiş renk ve ton numunesine uygun olarak temin edilecektir.
     18. Çatı ve cephede kullanılacak panel veya plaka elemanlarda renk ve ton farklılığı gösteren elemanlar kullanılmayacaktır.
     19. Cephe panelleri paslanmaya karşı ve renk solmasına karşı 10 yıl garantili olacaktır.
     20. Cephe kaplaması malzemeler tek parça olup kesinlikle parçalı olarak monte edilmeyecektir.
  3. **DÜZENLEME VE TEMİZLİK**
     1. Monte edilen malzemelerin zarar görmüş olanları tamir edilecek veya değiştirilecektir.
     2. Çatıda oluşabilecek sac parçaları özellikle su izolasyonuna zarar vermemesi amacı ile her gün temizlenecektir.
  4. **KORUMA**
     1. Uygulama süresi boyunca malzemelerin yüzeylerinin zarar görmesi engellenecektir.
     2. Montaj sırasında çatı panelleri üzerinde yürüyen montaj elemanları gerekli tedbirleri alarak (kalas, sunta vb.) çatı panellerinin deformasyona uğramasına engel olacaklardır.