

39735

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TERAS ÇATILARDA KULLANILAN PESTİL ve SIVI ŞEKLİNDEKİ
SU YALITIM MALZEMELERİ ve UYGULAMALARI**

39735

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Sibel MÜTEVELLİOĞLU

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13 Haziran 1994

Tezin Savunulduğu Tarih : 30 Haziran 1994

Tez Danışmanı : Prof.Dr.Erol GÜRDAL

**Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr.Nihat TOYDEMİR
Doç.Dr.Oktay CANSUN**

**V.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

HAZİRAN 1994

ÖNSÖZ

Teras çatılarda kullanılan su yalıtım malzemeleri ve uygulamaları konulu tez çalışmamda, bilgi ve deneyimlerinden yararlanma olanağını sağlayan hocam, tez danışmanım Prof.Dr.Erol GÜRDAL'a ve eğitimim boyunca her türlü desteğinden dolayı babam Cahit MÜTEVELLİOĞLU'na teşekkür ederim.

Haziran, 1994

Sibel MÜTEVELLİOĞLU

İÇİNDEKİLER

Önsöz.....	ii
İçindekiler	iii
Şekil Listesi.....	v
Tablo Listesi.....	vi
Resim Listesi.....	vii
Özet.....	viii
Summary.....	ix
BÖLÜM 1.GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	2
1.2. Araştırmanın Kapsamı.....	3
BÖLÜM 2.BİTÜM VE BİTÜMLÜ MALZEMENİN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	4
2.1. Tanım.....	4
2.2. Tarihçe.....	4
2.3. Üretim Yöntemi.....	6
2.3.1.Asfalt Grubu.....	6
2.3.2.Katran Grubu.....	7
2.4. Bitümlü Malzemenin Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri.....	10
2.4.1.Kimyasal Özellikler	10
2.4.2.Fiziksel Özellikler	11
2.5. Bitümlü Malzeme Çeşitleri.....	13
2.5.1.Katı ve Yarı-Katı Bitümlü Malzeme.....	13
2.5.1.1. Asfalt Çimentoları.....	13
2.5.1.2. Okside Asfaltlar	14
2.5.1.3. Kömür Katranı Zifti.....	15
2.5.2.Sıvı Bitümlü Malzeme.....	17
2.5.2.1. Katbek Asfaltlar.....	17
2.5.2.2. Emülsiyon Asfaltlar.....	19
2.5.2.3. Katranlar.....	20
2.5.3.Modifiye Bitümlü Malzeme	20
BÖLÜM 3.TERAS ÇATILARDA BİTÜMLÜ SU YALITIMI.....	23
3.1. Bitümlü Karışımlar.....	23
3.1.1.Mastik Asfalt.....	23
3.1.2.Bitümlü Harçlar	24

3.2. Bitümlü Örtüler.....	25
3.2.1.Organik Armatürlü Yalıtım Örtüleri.....	26
3.2.2.İnorganik Armatürlü Yalıtım Örtüleri.....	28
3.2.3.Uygulama.....	30
BÖLÜM 4.PLASTİK MALZEMELERİN GENEL ÖZELLİKLERİ...	40
4.1. Tanım.....	40
4.2. Tarihçe.....	40
4.3. Plastik Malzeme Üretim Yöntemi.....	41
4.4. Plastik Malzemenin Fiziksel, Kimyasal, Mekanik Özellikleri.....	42
4.4.1.Fiziksel Özellikler.....	42
4.4.2.Kimyasal Özellikler.....	43
4.4.3.Mekanik Özellikler.....	43
4.5. Plastik Malzemenin Sınıflandırılması.....	43
BÖLÜM 5.TERAS ÇATILARDA PLASTİK MALZEMEYLE SU YALITIMI.....	48
5.1. Sıvı uygulanan plastik su yalıtım malzemeleri.....	48
5.1.1.Sıvı Uygulanan Plastik Malzemelerin Özellikleri.....	49
5.1.2.Uygulama.....	50
5.2. Pestil Şeklindek Plastik Su Yalıtım Malzemeleri.....	53
5.2.1.Plastik Pestillerin Özellikleri.....	53
5.2.2.Uygulama.....	54
BÖLÜM 6.TERAS ÇATILARDA POLİMER BİTÜMLÜ MALZEMEYLE SU YALITIMI.....	62
6.1. Sıvı Uygulanan Polimer Bitümler.....	63
6.2. Pestil Şeklindeki Polimer Bitümler.....	65
6.2.1.Plastomerik Polimer Bitümlü Örtüler.....	65
6.2.2.Elastomerik Polimer Bitümlü Örtüler.....	66
6.2.3.Polimer Bitümlü Örtülerle uygulama.....	66
BÖLÜM 7.SONUÇLAR.....	73
KAYNAKLAR.....	78
ÖZGEÇMİŞ.....	80

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1.	Bitümlü örtülerin her katının ayrı olarak uygulama alanına serilmesi.....	33
Şekil 3.2.	Bitümlü örtülerin birkaç katının birarada uygulanması.....	34
Şekil 3.3.a.	Isı yalıtımlı üzerinde gezilmeyen çatı.....	36
Şekil 3.3.b.	Ters çatı.....	36
Şekil 3.3.c.	Isı yalıtımlı üzerinde gezilen çatı.....	37
Şekil 3.3.d.	Dilatasyon Detayı.....	37
Şekil 3.3.e.	Süzgeç Detayı.....	38
Şekil 3.3.f.	Parapet Detayı.....	38
Şekil 3.3.g.	Dilatasyon Detayı.....	39
Şekil 5.1.	Sıvı plastik malzeme ile uygulama detayı.....	51
Şekil 5.2.a.	Plastik örtünün uygulama alanına serbest serilmesi.....	56
Şekil 5.2.b.	Plastik örtünün uygulama alanına yer yer tutturulması.....	56
Şekil 5.2.c.	Plastik örtünün uygulama alanına tamamiyle yapıştırılması.....	56
Şekil 5.3.a.	Bini payları.....	58
Şekil 5.3.b.	Köşe noktalarında bini payları.....	58
Şekil 5.3.c.	Köşe noktalarında bini payları.....	58
Şekil 5.3.d.	Parapet detayı.....	59
Şekil 5.3.e.	Yüksek ve alçak blok arasındaki dilatasyon detayı.....	59
Şekil 5.3.f.	Parapet detayı.....	59
Şekil 5.3.g.	Tesisat çıkış detayı.....	60
Şekil 5.3.h.	Dilatasyon detayı.....	60
Şekil 5.3.i.	Dilatasyon detayı.....	60
Şekil 5.3.j.	Dilatasyon detayı.....	61
Şekil 5.3.k.	Farklı malzeme ile birleşim detayı.....	61
Şekil 5.3.l.	Bitiş detayı.....	61
Şekil 6.1.	Plastomerik polimer bitümlü örtüler.....	65
Şekil 6.2.a.	Isı yalıtımlı teras çatı.....	70
Şekil 6.2.b.	Ters çatı dilatasyon detayı.....	70

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1.	Ham petrol rafinasyonunun akış tablosu	8
Tablo 2.2.	Taşkömürü distilasyon ürünlerinin akış tablosu.....	9
Tablo 2.3.	Asfalt çimentosunun fiziksel özellikleri ve limitleri	14
Tablo 2.4.	Okside asfaltlara ait fiziksel özellik ve limitler.....	15
Tablo 2.5.	Kömür katranı ziftinin özellikleri.....	16
Tablo 2.6.	RC tipi katbek asfaltın fiziksel özellikleri ve limitleri	18
Tablo 2.7.	MC tipi katbek asfaltın fiziksel özellikleri ve limitleri	18
Tablo 2.8.	SC tipi katbek asfaltın fiziksel özellikleri ve limitleri	19
Tablo 3.1.	Okside bitümlü örtüler.....	30
Tablo 4.1.	Plastik malzemenin özellikleri	44
Tablo 4.2.	Plastiklerin elde ediliş yöntemlerine göre sınıflandırılması.....	45
Tablo 5.1.	Plastik malzemeler.....	52
Tablo 6.1.	Polimer bitümlü örtüler	67
Tablo 7.1.	Bitümlü malzemeler	74
Tablo 7.2.	Plastik malzemeler.....	74
Tablo 7.3.	Polimer-bitümlü malzemeler.....	75

RESİM LİSTESİ

Resim 3.1. Asfalt eritme kazanı.....	32
Resim 3.2. Sıcak asfalt ile bitümlü örtünün yapıştırılması.....	32
Resim 5.1. Sıvı plastik malzemenin uygulanması.....	50
Resim 5.2. Tek parça haline getirilmiş plastik örtünün uygulama alanına serilmesi.....	55
Resim 6.1. Şalümo alevi ile polimer bitümlü örtülerin yapıştırılması	68
Resim 6.2.a. Isı yalıtımlı hafif metal çatı.....	71
Resim 6.2.b. Bahçe çatı.....	71
Resim 6.2.c. Isı yalıtımsız Teras Çatı.....	72
Resim 6.2.d. Ters Çatı	72

ÖZET

Teras çatılarda kullanılan pestil ve sıvı şeklindeki su yalıtım malzemelerinin ve uygulamalarının ele alındığı bu çalışmada, bitümlü malzeme, plastik malzeme ve polimer bitümlü malzeme genel özellikleri, teras çatılarda kullanım şekilleri ve uygulamalarıyla anlatılmıştır.

Birinci bölümde çalışmanın amacı ve kapsamı belirlendikten sonra, ikinci bölümde, çok eski dönemlerden yakın zamana kadar gelen süreçte, su yalıtımında kullanılan tek malzeme olarak kabul edilen bitüm ve bitümlü malzeme genel özellikleriyle anlatılmıştır. Üçüncü bölümde, bitüm ve bitümlü malzemenin teras çatılarda su yalıtımında kullanılma şekilleri yer almıştır.

Dördüncü bölümde, su yalıtımında kullanılan, yeni bir malzeme olarak kabul edilen plastik malzeme genel özellikleriyle anlatılmıştır.

Beşinci bölümde ise plastik malzemenin teras çatılarda su yalıtımında kullanılma şekilleri belirtilmiştir.

Altıncı bölümde, bitümün uygulama özelliklerini iyileştirmek amacıyla oluşan polimer bitümlü malzemeler genel özellikleri ve uygulama şekilleriyle yer almıştır.

Yedinci bölümde ise, bitümlü, plastik ve polimer bitümlü malzemelerin ele alındığı bu çalışmada, başarılı uygulamalar elde edebilmek için dikkat edilmesi gereken noktalar belirtilmiştir.

SUMMARY

WATERTIGHT INSULATING MATERIALS FOR FLAT ROOFS IN THE FORM OF MEMBRANES AND LIQUIDS, AND THEIR APPLICATIONS

Roofs, which are regarded as finished structural elements, are completely subject to atmospheric conditions. In order to fulfil their function, roofs, no matter what degree of slant they have, should provide protection against the problems of water, heat and humidity which we call atmospheric conditions.

Although slanting roofs provide more protection against the problems mentioned, this type of roofs have been gradually replaced by flat roofs because the space lost in slanting roofs has been regained through use of flat roofs. Therefore, use of flat roofs has made the problems referred to more obvious. The most remarkable problem is water.

The fact that flat roofs have a small degree of or no slant at all has doubled the importance attached to this problem. Accordingly, the purpose of this study is to become familiarized with watertight (impermeable) materials and establish the conditions of their application.

Before proceeding to impermeable (watertight) insulating materials, used in flat roofs, let us list the qualities these materials are expected to have.

- The materials must be absolutely watertight,
- Must be elastic,
- Must maintain their properties at a wide range of temperatures,
- Must not trickle in hot weather and break at low temperatures,
- Must not be deformed when exposed to chemical factors,
- Must be resistant to ultraviolet rays,
- Must be easy to apply,

- Must be adaptable to any kind of details,
- Must be applicable to any kind of flooring material,
- Must firmly hold the surface to which they are applied,
- Must consist of only one piece or the joints must be as strong as other parts,
- Must be resistant to weights applied on them,
- Must not conduct electricity,
- Must be durable,
- Must be economical.

The oldest and what we can describe the only material which has been used in insulating roofs against water is bitumen and materials with a bitumen base.

Bitumen and bitumen-containing materials are black building materials with a hydrocarbon base which are derived from crude oil and coal. Hydrocarbons are formed as a result of chain combination of many carbon and hydrogen elements and the compounds are converted into mixtures in the form of colloids and suspensions.

Bitumen materials are divided into asphalt and tar according to their nature and the way they are derived.

Although the material in the asphalt category occurs freely in nature, it is also derived from crude oil. Natural asphalt is grouped into rock asphalt and lake asphalt. Rock asphalt is naturally chalk saturated with bitumen. The bitumen content of rock asphalt is 10%. Lake asphalt consists of mineral substances in the form of very fine grains scattered in bitumen. In this type of asphalt, the bitumen content is 55%. Use of lake asphalt in structures is only possible when they have the desired form after the refinement.

The by-products derived from crude oil are rich in bitumen. Therefore, this kind of bitumen is used in insulation. Asphalt derived from crude oil contains more than 99% bitumen. This asphalt is called asphalt cement. Moreover, oxidized asphalt is produced by blowing air through the remnant asphalt.

The materials in the tar group are produced by dry-heating natural organic substances such as wood and coal in an airtight environment. These materials are usually used in road coverings.

Bitumen materials occur in the form of solids and

semisolids (asphalt cement, oxidized asphalt, coal tar), liquids (cutback asphalt, emulsion asphalt, tar) and modified materials.

The main reason for bitumen materials being used in roofs is their property being water and dampproof. Bitumens materials are applied to flat roofs in the form of bitumen mixtures and coverings.

Bitumen mixtures cover mastic asphalt and bitumen mortar. Mastic asphalt is produced by mixing asphalt cement, oxidized asphalt and mineral aggregate in the right proportions and baking them in special furnaces. Its bitumen content is 12.20%. At 205°C it is in the form of plastic and runny. Bitumen mortars occur in the form of hot-mixed and cold-mixed mortars. Hot-mixed mortars are produced by heating the right proportions of coal tar, asphalt cement with a low penetration of 40-50%, oxidized asphalt and mineral aggregate to 150°-190°C in different furnaces to form a mixture. Cold-mixed bitumen mortars cover bitumen solutions and emulsions. Materials in the form of bitumen mixtures are applied in two layers 1 cm each and a protective layer of 3,5 cm in thickness is placed on them.

Bitumen coverings are classified into insulating coverings with organic armatures and those with inorganic armatures. Insulating coverings with organic armatures have a plant and animal base. These coverings include cotton and jute canvas, felted wood pulp and cardboard. Organic insulating coverings have some adverse properties: They undergo a limited expansion when subjected to heat, contain damp, are affected by microorganisms and do not have a high resistance to ultra violet rays. Coverings with inorganic armatures contain armatures with an inorganic base. These include asbestos, glass woven, glass tulle, polyester felt and metallic fibers. Insulating coverings with inorganic armatures are resistant to chemical and physical effects, are not affected by microorganisms and ultraviolet rays, do not cause the bitumen to become dry and do not undergo deformation due to damp. Bitumen coverings are applied between the lining layer and the protective layer spread according to the function of the roof area.

Another material that we can regard as new used in flat roofs for the insulation against water is plastic. Plastic materials which we can describe as polymers and macromolecules are artificial materials which are produced through the transformation of synthetic or organic substances with a high molecular weight and occur in the solid or any form required.

Plastic materials are made up of polymers which are formed through the combination of small molecules called monomers in different ways.

Plastic materials are divided into thermoplastics and thermoset plastics according to their behaviour towards heat. Thermoplastics can soften without any change in their composition when subjected to heat, can maintain their shape when cool and can theoretically repeat this cycle for ever. Their macromolecules are in the form of fibers or series. The chemical reaction during the production is speedy and occurs in only one stage. They are given the desired shape during the production. When subjected to heat, they reach the desired softness and can be given any shape. They maintain their shape when cool. If exposed to a high temperature, they soften and melt and if the exposure is prolonged, they decompose and burn. As they have the liquid form at high temperatures, they weld well and be cut smoothly. Thermoset plastics cannot soften and be shaped when subjected to heat and are carbonized without melting when subjected to a high temperature, in other words, they decompose. Their molecules are combined crosswise and resemble tight knots. The chemical reaction during the production does not occur in one stage. First, short fibers occur and then they turn into a ball. The chemical reaction is stopped at the point where it can be started again. The plastic is taken from the place it is produced as a half-finished product and shaped separately in a required place and at a required time. Thermoset plastics don't lose their final shape but cannot be given a different shape after they have been produced in a definite shape. If exposed to too high a temperature, they decompose without softening and melting. They don't weld well enough and they don't allow smooth cutting. When they are cut, they crumble.

It is only through recent developments that plastic materials are used in the insulation against water. This material has a wide range of applications not only because it provides insulation against water and is easy to apply, but also because of its dimensional determination, its resistance to aging, its capability to weld, its resistance to heat effects and its mechanical resistance.

Plastic materials are applied in flat roofs in the liquid form or in the form of membrane. In the case of the liquid form, solutions or liquid mixtures with quite a low viscosity are used in the material. The most common liquids and mixtures are materials such as neoprene, polyurethane, vinyl resins and acrylic. This type of materials make jointless insulating material. Such materials stick very

well to the surface where they are applied, are elastic, resistant to acids and alkalis, have resistance to ultraviolet rays and are easy to apply. The application of plastic insulating materials is carried out with a brush or by spraying. A final protective covering is played on them according to the desired function.

The application of plastic membranes is carried out by joining and welding the edges together and spreading them as a single piece. The most important point to be put into consideration in the insulation against water with plastic materials in the form of membranes is that the plastic membranes has the required resistance and thickness. The plastic membranes in common use are PVC, EPDM, Polysobutylenes and others. This kind of membranes have a high resistance to heat. They are not affected by ultraviolet rays and ozone, do not wear out, do not decompose and displays a high chemical resistance. Their application is very easy (They are easy to apply). They are not adversely affected by atmospheric conditions during the application. This kind of materials are applied in a single layer as a single piece followed by a protective layer according the function it is expected to fulfil.

Another material used in insulation of flat roofs against water is polymer-bitumen which is produced by combining bitume and plastic materials.

Polymers in bitumen, which melt at high temperatures and take shape at lower temperatures, are preferred due to their elasticity given by their long macromolecules. As a result, polymer-bitumen mixtures are formed. These materials have considerably improved the physical and mechanical characteristics of bitumen. Its softening point has increased, its resistance at low temperatures has increased, as well as its mechanical resistance and its resistance to external atmospheric conditions. On the other hand, its penetration has decreased.

Polymer-bitumen materials developed in this way are applied in the insulation of flat roofs against water in the form of liqued or membranes. Liquid polymer-bitumen materials incorporate the superior properties of elastomeric resins and polymer-bitumen derivatives. Polymer-bitumen, which have superior propoities, is used in the formation of insulating materials in the form of membranes are grouped into plastomeric polymer bitumen and elastomeric polymer-bitumen substances. Plastomeric polymer-bitumen coverings are impermeable coverings which have inorganic carriers, are

modified by APP and other thermoplastics and are covered with a polymer-bitumen substance. Their upper and lower surfaces are liable to melt. Plastomeric polymer-bitumen coverings are applied with the oxy-acetylene burner flame. Elastomeric polymer-bitumen coverings are impermeable coverings which have inorganic carriers, are modified by SBS and other thermoplastics and are covered with elastomeric polymer-bitumen. Its upper and lower surfaces are covered with a film liable to melt and applied with the oxy-acetylene burner flame or hot asphalt. Application with this kind of materials are carried out in layers and a protective layer is placed over them according to the function to be fulfilled.

In this study which deals with the materials used in the insulation of flat roofs against water, it can be concluded that the problem of the insulation of flat roofs against water should be solved correctly in terms of the health of structures and users using the right materials and application methods. Although the insulation of flat roofs against water represents a small proportion of the cost, it is a necessary process in order to prolong the lifespan of roofs, to prevent the deterioration of materials and to avoid any harm to users.

An efficient process of insulation against water involves a thorough familiarization of materials and right applications. The application criteria can be summarized as follows:

- The material to be used should meet the standards.
- Before the material is used, the application surface should be cleaned, dried and made smooth.
- Alining layer should be applied to the finished surface.
- The bitumen material to be used should be compatible with the hygrotermic conditions of the environment.
- Oxidized or modified bitumen should be used.
- In the application involving bitumen coverings, the edges of the covering should not overlap and there should be enough clearance between the edges. Plastic coverings should be joined using plastic sticking plasters without overlapping them.
- In the applications involving insulating mixtures the layers should be applied after each layer has dried enough.
- Plastic coverings should not be strained before they are stuck.
- In places where there is a wide range of temperature differences, the coverings should be stuck partially rather than completely, or spread freely.
- The materials should cover the impermeability area

securely.

- A protective layer should be placed on the materials according to their type and the function of the roof area.
- After the application, maintenance and repair work should be conducted at regular intervals.

In brief due consideration should be given to a successful insulation of roofs against water using the correct materials and details and carrying out right applications.



BÖLÜM 1. GİRİŞ

Binaların bitiş elemanı olarak kabul edilen çatılar, tamamiyle atmosfer koşullarına açık yapı elemanlarıdır. Çatılar, ister düz veya az eğimli olsun (% 0-10), ister orta eğimli olsun (% 15-40), isterse dik eğimli olsun (% 50 ve daha büyük), fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri için atmosfer koşulları denilen su-ısı-nem gibi problemlere karşı koruma sağlayabilmelidirler.

Eğimli çatılarda bu problemlere karşı koruma daha kolay sağlanabildiği halde, bu tip çatılarda kaybedilen çatı alanının teras çatılarda kullanılan alan haline dönüştürülmesiyle, eğimli çatılar zamanla yerlerini düz çatılara bırakmışlardır. Düz çatılarla birlikte bu problemler daha açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bunların başında su problemini sayabiliriz.

Eğimli çatılarda su, çatı örtüsü üzerinde durmayıp hemen akabildiği için, bu örtüyü oluşturan malzemenin suyun akıtılmasına en uygun şekilde uygulanması yeterli olmaktadır.

Halbuki teras çatılarda eğimin az olması ya da hiç olmaması sebebiyle, su yavaş akar veya hiç akmadan çatı üzerinde birikebilir. Bu nedenle çatı örtüsünü oluşturan malzemenin kesinlikle su geçirimsiz olması gerekir.

Teras çatılar da su geçirimsizliği beton granülometrisinin iyi etüd edilmesi veya bazı katkı malzemelerinin kullanılması ile mümkün olabilir. Ancak yapıdaki herhangi bir hareketten dolayı oluşabilecek çatlaklar, bu sistemi işlemez duruma getirir.

Bu nedenle teras çatılarda su geçirimsizliğin sağlanmasında en güvenilir yol, su geçirimsiz malzemelerle geçirimsiz bir katman oluşturmaktır.

Geçirimsiz katmanın oluşturulmasında kullanılacak malzemenin bir takım özelliklere sahip olması beklenir. Bu özelliklerde şu şekildedir.

- Malzeme kesinlikle su geçirmemelidir.
- Elastik olmalıdır.
- Geniş bir sıcaklık aralığında özelliklerini korumalı, sıcakta akmamalı, soğukta kırılmamalıdır.
- Kimyasal etkenler karşısında bozulmamalıdır.
- Ultraviyole ışınlarına dayanabilmelidir.
- Uygulaması kolay olmalıdır.
- Her türlü detaya adapte olabilmelidir.
- Her türlü zemin kaplaması üzerine uygulanabilmelidir.
- Uygulandığı yüzeye iyi tutunabilmelidir.
- Tek parça olmalı ya da ek yerleri diğer tarafları kadar sağlam olmalıdır.
- Üzerine gelen yüklere dayanıklı olmalıdır.
- Elektrik açısından yalıtkan olmalıdır.
- Uzun ömürlü olmalıdır.
- Ekonomik olmalıdır.

1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Teras çatılarda su geçirimsizliği ve su geçirimsizliğinde kullanılacak malzeme, eğimin az olması veya eğimin sıfır olması sebebiyle, diğer çatılara göre daha da önem kazandığından, bu tip çatılarda kullanılan su geçirimsizlik malzemelerini tanımak ve uygulama koşullarını belirlemek, bu çalışmanın amacıdır.

Bugün teras çatılarda başarısız uygulamalarla karşı karşıya kalınabilmesinin nedenlerinden biri de malzeme niteliğine, uygulamaya

ve bakıma yeterince önem verilmemesidir. Öyle ki sonradan yapılan iyileştirmelerde çatı tipinin değiştirilmesine kadar giden değişiklikler olabilmektedir. Bu nedenle bu aşamalara gelmemek için, malzeme seçiminde titiz davranılması, uygulamanın bilerek ve bilinçli bir şekilde yapılması, uygulamadan sonra bakımın belirli periyotlarda gerçekleştirilmesi gereklidir.

1.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Teras çatılarda kullanılan malzemelerin ele alındığı bu çalışmada bölüm birde çalışmanın amacı ve kapsamı yer almıştır.

Bölüm ikide, yakın zamana kadar su geçirimsizliğinde kullanılan tek malzeme olarak kabul edilen bitüm ve bitümlü malzeme genel olarak ele alınmıştır. Bitümün üretim yöntemi, özellikleri, bitümlü malzeme çeşitleri anlatılmıştır.

Bölüm üçte ise teras çatılarda kullanılan bitümlü su yalıtım malzemelerine değinilmiş, bitümlü karışımlar ve bitümlü örtüler ele alınmış, uygulamalar anlatılmıştır.

Bölüm dördte, henüz yeni bir malzeme olarak kabul edilen fakat kendisine geniş bir kullanım alanı sağlayan plastik malzemenin, üretim yöntemi, özellikleri, sınıflandırılması gibi genel özellikleri anlatılmıştır.

Bölüm beşte teras çatılarda kullanılan sıvı ve pestil şeklindeki plastik su yalıtım malzemeleri ve uygulamaları yer almıştır.

Bölüm altıda ise plastik malzemelerle geliştirilmiş bitümün bir başka deyişle polimer bitümlü malzemelerin su yalıtımı için kullanımı anlatılmıştır.

Bölüm yedide ise çalışma sonucu elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

BÖLÜM 2. BİTÜM VE BİTÜMLÜ MALZEMENİN GENEL ÖZELLİKLERİ

2.1. TANIM

Bitüm ve bitümlü malzeme petrol veya kömürün damıtılmasından elde edilen hidrokarbon esaslı, siyah renkli, yapışmaz malzemesidir. Bitüm ve bitümlü malzemelerin esasını oluşturan hidrokarbonlar ise, karbon ve hidrojenin çok sayıda zincir bileşikleri şeklinde bir araya gelmesi sonucu meydana gelen sistemler olup, uygulamada kolloidal ve süspansiyon halindeki karışımlara dönüştürülürler.

2.2. TARİHÇE

Bitüm ve bitümlü malzeme çok eski dönemlerden beri su geçirimsizliği sağlamak amacıyla kullanılmış bir malzemedir. Bu alanda tek malzeme denebilecek kadar yaygınlığını bugünlere kadar sürdürebilmiştir.

Yapılan arkeolojik kazılar sonucunda M.Ö. 4000-540 yıllarında Mezopotamya ve İndus Vadisi'nde kurulmuş çeşitli uygarlıklarda, bitümlü malzemenin çimento gibi bağlayıcı harç olarak; bina duvarlarının yapımında, merdiven ve döşemeler ile yolların kaplanmasında su depoları, su arkaları ve hamamların izolasyonunda kullanıldığı anlaşılmıştır.

Bitümlü malzemenin ilk çağlardaki tarihsel gelişimine bakıldığında;

- M.Ö.3800'de Akad kralı Sargon'un henüz bebek iken asfalt ile kaplanmış bir sepete konularak sulara bırakıldığı ve bu hikâyenin Tevrat'ta Hz.Musa için yazılanlara da çok uyması asfaltın su yalıtım özelliğinin bu tarihlerde bilindiğinin ortaya çıktığı,

- M.Ö.2200'de Babil kulesi yapımında kule örgüsünde asfaltın bağlayıcı malzeme olarak uygulandığı,

- M.Ö.1500-250 yıllarında eski Mısır'da mumya yapımında kullanılan asfalt kaplanmış ilk kumaş örtülerin kullanıldığı görülmektedir. [1]

Bitümlü malzeme ile ilgili modern endüstrinin doğuşu 18. yüzyılın ortalarında taş kömürü katranının rafinasyon çalışmalarıyla başlar. Daha sonraki gelişmelere bakıldığında ise;

- 1832'de İngiltere'de katranlı yol kaplaması yapıldığı,

- 1835-1836'da Paris ve Londra'da ilk mastik döşeme kaplaması yapıldığı,

- 1844-47 yıllarında Amerika Birleşik Devletlerinde ilk defa çam katranı ve zift ile kum kullanılarak çatı yalıtım malzemesi imâl edilip, kullanıldığı görülmektedir.

19. yüzyılın ikinci yarısında sondaj metotlarındaki gelişmelerin sonucu olarak petrol endüstrisindeki çabuk ve büyük gelişme, hem doğal asfaltların uygulanabilir hale getirilmesini sağlamış, hem de yeni bir bitümlü malzeme kaynağını ortaya çıkarmıştır.

20. yüzyılın başından itibaren uygarlık sıçraması yaparak gerek endüstri, gerekse toplumsal düzen ve yaşantıda büyük bir aşama kaydeden insanlığın, petrol ve petrol ürünlerine ihtiyacı artmıştır. Bunun sonucu olarak asfalt ve bitümlü malzemede talep artışı ile karşılaşmıştır. Kimyasal karmaşıklığına rağmen, üstün fiziksel ve mekanik özellikte olan asfalt ve bitümlü malzeme yeni araştırmaların sonucunda, çeşitli amaçlar için kullanılan yeni endüstri sahalarının doğmasına neden olmuştur. [2]

2.3. ÜRETİM YÖNTEMİ

Bitümlü malzeme esas ve elde edilişine göre asfalt ve katran grupları olmak üzere ikiye ayrılır.

2.3.1. Asfalt Grubu

Asfalt grubu içerisindeki malzeme, doğal olarak yeryüzünde bulunmakla birlikte, ham petrolün rafinasyonu ile de elde edilmektedir.

Doğal asfaltlar, kaya asfaltları ve göl asfaltları olmak üzere ikiye ayrılır.

Kaya asfaltları, doğal olarak, bitümle doymuş kalkerlerdir. Çok sık olmamakla beraber bitümle doymuş grelere de rastlanır. Bitümlü bağlayıcı miktarı kuru ağırlığın % 10'u kadardır. Dolayısıyla mineral madde en az % 90 civarındadır.

Göl asfaltlarında bitümün içinde çok ince daneler halinde mineral maddeler dağılmıştır. Kütle akma özelliği gösterir. Bu tip asfaltlarda % 55 bitüm, % 35 mineral ve % 10 yabancı madde vardır. Göl asfaltlarının yapıda kullanılmaları rafinaj sonrası (160°C) uygun bir kıvama getirildikten sonra mümkündür. [2]

Ham petrol rafinasyonu sonucunda elde edilen ürünler, bitüm açısından zengin malzemelerdir. Bu nedenle başta yalıtım amaçlı olmak üzere çeşitli amaçlar için kullanılan bitümler, ham petrolün distilasyon ve rafinasyon işlemleriyle elde edilmektedir.

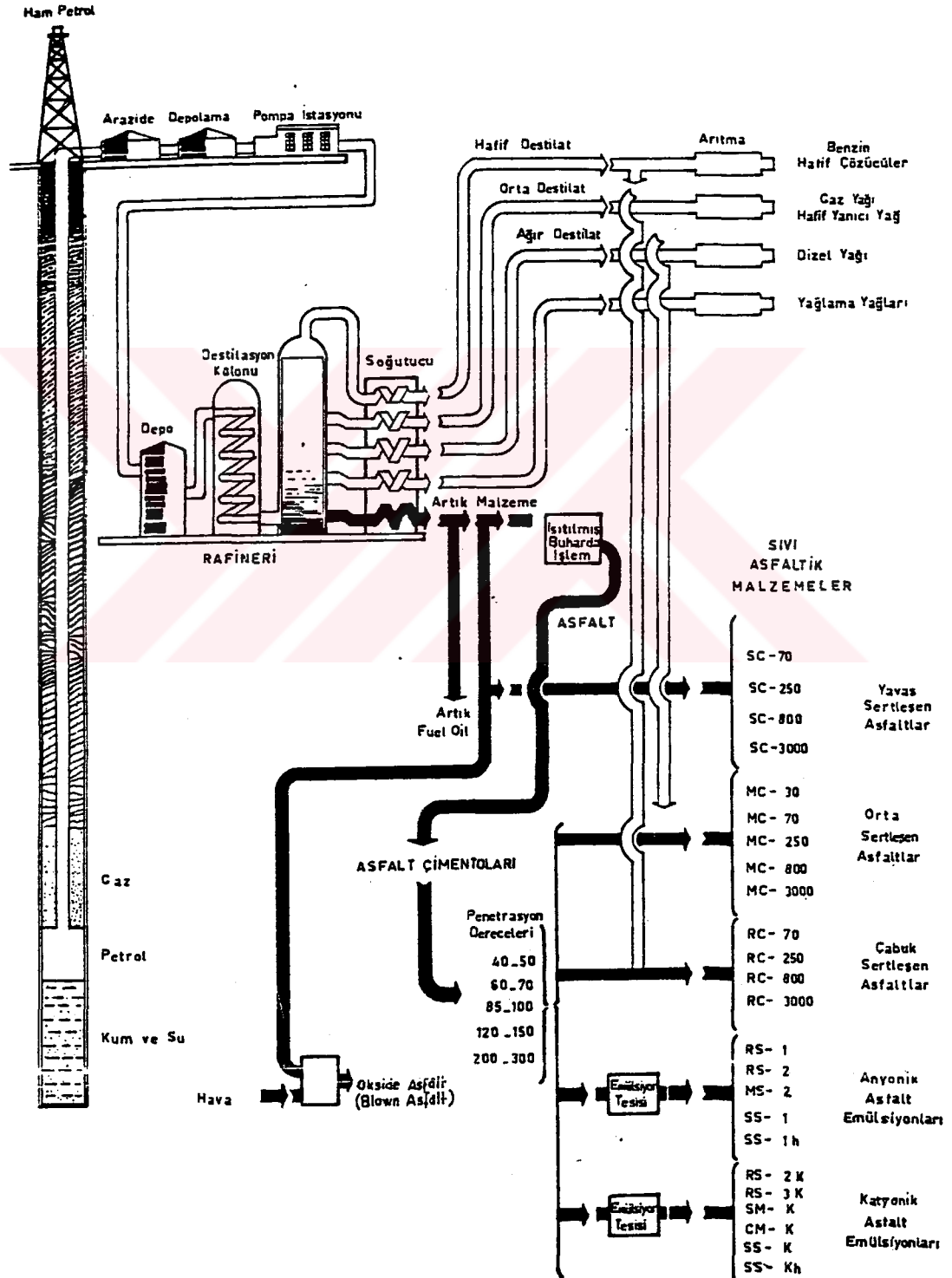
Kimyasal olarak son derece karışık işlemleri gerektiren distilasyon ve rafinasyon işlemleri, teknolojik gelişmeyle amaçlara uygun, istenilen nitelik ve fiziksel özellikte çeşitli bitümler ile yakıtların elde edilmesine olanak sağlamıştır. Ham petrolün rafinasyonunun akış tablosu Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Bu işlemler sonucunda, kalıntı olarak elde edilen asfaltlar % 99'dan fazla bitüm içermektedirler. Bu asfalta, asfalt çimentosu veya penetrasyon asfaltları denilmektedir. Ayrıca kalıntı asfalta hava üfleme suretiyle fiziksel özellikleri bakımından farklılık gösteren okside asfaltlar elde edilir. [2]

2.3.2. Katran Grubu

Jeolojik devir kalıntıları bitki fosillerinin, yer kabuğu derinliklerinde yüksek sıcaklık ve basınç altında karbonlaşması sonucu meydana gelmiş maden kömürünün 1000°C civarında buharlaştırılması ve bir soğutucudan geçirilerek yoğunlaştırılması ile elde edilen ham katran arıtılarak çeşitli kıvamda yağlar ve rafine kömür katranı elde edilir. [1] Tablo 2.2.'de ham katranın rafinasyon akış tablosu verilmiştir.

Tablo 2.1. Ham petrol rafinasyonunun akış tablosu



2.4. BİTÜMLÜ MALZEMENİN KİMYASAL VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

2.4.1. Kimyasal Özellikler

Yüksek moleküllü hidrokarbonlardan oluşan bitümlü malzeme, orijinlerine göre, petrol grubu ve katran grubu olmak üzere ikiye ayrılır. Genel olarak petrol grubu bitümler alifatik, katran grubu bitümler ise aromatik bünyeli olarak kabul edilmiştir.

Bitümün, bileşenlere kesin olarak ayırımı mümkün olmadığından, çözücüler yardımıyla gruplandırılması yapılmıştır. Böylece bitüm 4 ana gruba ayrılmıştır.

Karboitler; Bağlayıcının karbon sülfürde (CS_2) çözünmeyen kısmıdır. Bunlar, bağlayıcının yüksek sıcaklıkta daha düşük molekül ağırlığa sahip bileşikler içerdiğini gösterir. [2]

Karbonlar; Bitümün CCl_4 (karbon tetraklorür)de çözünmeyen, CS_2 'de çözünen kısmıdır. Bitümlerde karbon oranı belirli bir miktarı aşarsa bağlayıcılık azalır. [3]

Asfaltenler; Bitümün CCl_4 'de çözünüp, benzen, aseton gibi çözücülerde çözünmeyen kısmıdır. C/H oranı 0,8'den fazladır. Bitümlerin bağlayıcılık ve yapışkanlık özelliklerini sağlayan başlıca bileşikler asfaltenlerdir. [3]

Maltenler; Düşük sıcaklıkta kaynayan, doymuş hidrokarbonlarda çözünen kısmıdır. Reçineler ve yağlar olmak üzere ikiye ayrılır. Reçineler asfaltenin çözücü fazını, yağlar ise asfaltenin çöktürücü fazını oluşturur. [2]

Bu gruptandırılmadan sonra bitümlerin bir karışım değil, koloidal süspansiyon olduğu belirlenmiştir. Bitüm termoplastik bir malzeme olması yanında, aynı zamanda reolojik bir malzemedir.

Sonuç olarak denilebilir ki, bitümlü malzeme, başlıca asfaltten denilen çekirdek etrafında malten adı verilen reçine ve yağ üçlünden oluşan kolloidal süspansiyon halindedir. Asfalttenlerin oranı arttıkça viskozite yükselir ve bağlama yeteneği artar. Karbonların oranı arttıkça bitümler sertleşir ve kırılğanlaşır.

2.4.2. Fiziksel Özellikler

Penetrasyon;

Girme ve nüfuz etme anlamında olan penetrasyon, 25°C sıcaklıktaki bir bitümlü malzemeye 100 gr ağırlığındaki standart bir iğnenin 5 sn. süreyle serbest bırakılması sonucunda, dalma derinliğinin, santimetrenin yüzde biri cinsinden değeridir. Bu değer ile bitümün sertliği ve kıvamı belirlenir. Bitüm penetrasyon değerine göre sınıflanır.

Viskozite;

Bitümün akışkanlığını gösteren bir değer olan viskozite, genel olarak Saybolt-Furol viskozite deney aletinde delikli bir tüp içine konan 100°C sıcaklığındaki 60 cm³ bitümün sabit sıcaklıkta tüp deliğinden akması için saniye cinsinden geçen zamandır.

Viskozite sıcaklıkla ters orantılıdır. Bitümlü malzemenin uygulama sırasında yapışması ve yayılması için sıvı hale geçmesi gerektiğinden viskozite önemli bir değerdir. [2]

Süsseptibilite;

Bitümün, belirli bir sıcaklık değişimi içinde, özelliklerinin az veya çok değişimini belirten bir özelliktir. Bu özellik içerisine viskozite ve penetrasyon girmektedir. Kısaca, süsseptibilite viskozite veya penetrasyonun sıcaklık değişimine göre türevidir, denilebilir. [4]

Kohezivite, esneklik ve akma;

Kohezivite, bitümün, çekme, basınç ve makaslama kuvveti gibi dış kuvvetler altında kopmaya karşı direncini belirler. Kohezivite uygulanan yükler altında bitümün gösterdiği deformasyondur da denilebilir.

Esneklik kohezivite ve viskoziteye bağlı bir özelliktir.

Akma ise viskozite, penetrasyon ve sússepbilite üçlüsünün birlikte tesiri ile ortaya çıkan bir özelliktir. [4]

Yüzey gerilimi;

Yüzey gerilimi, birbiri ile karışmayan iki sıvının veya sıvı gaz ikilisinin temas yüzlerinde dengeleşmemiş kuvvetlerin oluşması ile meydana çıkar. Sıvı içindeki moleküller tarafından yüzeydeki moleküller çekilirler ve yüzeye dik bir bileşke kuvvet etkisi altında kalırlar. Bu kuvvet yüzey gerilimini oluşturur. Yüzey gerilimi, yüzeyi birim miktarda genişletmek için yapılan işe denir ve dyn-cm ile ifade edilir. [4]

Yüzey geriliminin varlığı sonucu, sıvıların katı yüzeyini ıslatması mümkün olur.

Yapışkanlık;

Yapışkanlık, bitümün yalıtım alanında kullanılmasının en önemli özelliğidir. Yapışkanlık birbiri ile temas halinde olan iki cismin ara yüzeyinden ayırmak için birim alana uygulanan kuvvet olmaktadır. Birimi basınç biriminin ters işaretlisidir. İyi bir yapışma, katı cismin üzerine uygulanan maddenin bu cismi ıslatması ile mümkün olur.

Yapışma özelliğinin uzun süreli olması, bağlayıcının katı maddeye yapışma enerjisinin yüksek olmasına ve bağlayıcının çok akışkan olmasına ve katı cismi örten veya kaplayan bağlayıcının kalınlığının fazla olmasına bağlıdır.

Eskime;

Bir yüzeye uygulanan bitümlü bağlayıcı, yüzeyi ıslattıktan ve yapıştıktan sonra, bu bağlayıcının yapışması ve kendi kendini tutması, katılma süresi içerisinde artar ve suya karşı direnci ve örtme kabiliyeti de zamanla fazlalaşır. Katılmanın bu aşamasında, akışkanlığın ve ıslatmanın nedeni olan yağların buharlaşması ile birlikte hidrokarbonların polimerizasyonu ve oksidasyon olayları ortaya çıkar. Bağlayıcı malzeme bu olaylar sonucunda eskimeye başlar. [4]

2.5. BİTÜMLÜ MALZEME ÇEŞİTLERİ

2.5.1. Katı ve Yarı Katı Bitümlü Malzeme

Bu malzemeler içerisinde asfalt çimentoları, okside asfalt ve taş kömürü katranı zifti girmektedir.

2.5.1.1. Asfalt Çimentoları

Petrol rafinasyonunun kalıntısı olarak tanımlanan bu asfaltlar, bitüm içeriği bakımından çok zengindirler.

- Çeşitli kıvamlılıkta üretilen bu asfaltların penetrasyon limitleri kaplamalar için 40-50, 60-70, 85-100, 120-150, 200-300'dür.

- Özgül ağırlığı sudan büyüktür

- Penetrasyon dereceleri arttıkça kıvamlılıkları da artar

- En sert asfalt çimentosunun dahi yumuşama noktası 60°C'nin altındadır.

- Metalik yüzeylere olan aderansı zayıftır.

- Absorbtif malzeme ile yapışma özelliği emniyetlidir.

- Su geçirmeme özelliği iyidir.
- Karbonizasyon başlangıcı 163°C'dir.

TSE tarafından belirlenmiş olan asfalt çimentosunun özellikleri Tablo 2.3.'de verilmiştir.

Tablo 2.3. Asfalt Çimentosunun Fiziksel Özellikleri ve Limitleri

Özellikler	Deney Metodu ASTM	Katbek Asfalt Dereceleri				
Penetrasyon 25°C de, 100g., 5 sn.	D 5	40_50	60_70	85_100	120_150	200_300
Viskozite 135°C de	D 2170	240 +	200 +	170 +	140 +	100 +
Kinematik, Centistokes	E 102	120 +	100 +	85 +	70 +	50 +
Saybolt Furol, S.S.F						
Alevlenme Noktası (Açık Kap) °C	D 92	232 +	232+	232+	218 +	177 +
Isınma Kaybı 163°C , 5 Saat %	D 1754	10 +	10 +	10 +	10 +	10 +
Isınma Kaybından Sonra Penetrasyon %	D 5	75 +	75 +	75 +	75 +	75 +
Düktilite 25°C cm de	D 113	100 +	100 +	100 +	60 +	—
16°C cm de						60 +
Karbon Tetraklorür de Çözünürlük %	D 4	99.5 +	99.5 +	99.5 +	99.5 +	99.5 +

2.5.1.2. Okside Asfaltlar

Okside asfaltlar, ham petrol distilasyonu sırasında elde edilen bitümlü malzemeye hava üfleme suretiyle elde edilirler. Asfalt çimentolarına göre yumuşama noktaları yüksek, sert bitümlerdir.

- Sıcaklık değişimlerine karşı duyarlılığı az, penetrasyonları düşüktür.
- Yumuşama noktaları 80-115°C arasındadır.
- Asfalt çimentolarına göre asitlere, alkalilere, kimyasal tuzlara karşı daha dayanıklıdır.
- Okside asfaltlar, istenilen özellikte üretilebilirler.

Yalıtımda tercih edilen okside asfaltların özellikleri Tablo 2.4'te verilmiştir.

Tablo 2.4. Okside Asfaltlara Ait Fiziksel Özellik ve Limitler [2]

Özellikler	TS 105 Tip I 35/61	TS 105 Tip II 30/72	TS 105 Tip III 30/85	Batman Refinerisi 15/95	Shell Mamulleri 15/95	25/90
Yumuşama Noktası (Bilya-Halka) °C	57.66	67.77	77.93	90.100	90.100	85.95
Penetrasyon. (25 °C, 100 g., 5 sn.)	20.50	20.40	20.40	10.20	10.20	20.30
Alevlenme Noktası °C	Min 195	Min 195	Min 195	Min 248	Min 240	Min 240
Düktilité (25 °C, 5 cm/dak.) cm.	Min 10	Min 4	Min 3	Min 4	Min 3	Min 3
Isınma Kaybı (163 °C, 5 Saat) %	Max 1.5	Max 1.15	Max 1.5	Max 0.04	Max 0.5	Max 0.5
Kalıntı Pen. / Orijinal Pen. x 100 %	Min 60	Min 60	Min 60	Min 90	—	—
Karbon Tetraklorür de Çözünürlük %	Min 99	Min 99	Min 99	Min 99.7	Min 98	Min 98
Kırılma Noktası. (Fraas) °C	—	—	—	—	Min 12	Min 15

2.5.1.3. Kömür Katranı Zifti

Aromatik esaslı bir hidro-karbon bileşiği olan kömür katranı zifti, ham katranın distilasyon artığı olarak tanımlanır.

- Koyu kahverengi veya siyah renkli, parlak, güneş ışığında mavimtrak ışıltılıdır.

- Kırılgandır
- Uçucu madde içerir
- % 70-75 arasında bitüm içerir
- Karbonizasyon başlangıcı 165°C'dir.
- Metalik satırların yalıtımında kullanılır

Kömür katranı ziftinin TSE ile belirlenmiş özellikleri Tablo 2.5'te verilmiştir.

Tablo 2.5. Çatılar İçin Su ve Nem Geçirmez Kömür Katranı Ziftinin Özellikleri

	Minimum	Maksimum
Su %	—	0
Özgöl Ağırlık 25 / 25 °C	1.22	1.34
Yumuşama Noktası (Suda Küp Metodu) :		
Tip A	60 °C	68 °C
Tip B	49 °C	60 °C
Alevlenme Noktası (Açık Kap Cleveland)	120 °C	—
Destilasyon Deneyi:		
0 - 300 °C de Ağırlıkça Toplam Destilat %	—	10
Bakiye Ağırlık %	90	—
300 °C de Toplam Destilasyonun Özgöl Ağırlığı 38 / 15.5 °C	1.03	—
300 °C de Destilasyon Bakiyesinin Yumuşama Noktası (Suda Küp Metodu)	—	79 °C
Düklülite 25 °C de (5 cm. / dak.) cm.	50	—
Karbon Sülfürde Çözünen Toplamı Bitüm %	72	85
Kül %	—	0.5

2.5.2. Sıvı Bitümlü Malzeme

Sıvı bitümlü malzeme içerisinde, normal sıcaklıkta yumuşak ve akıcı olan katbek asfaltları, emülsiyon asfaltları ve katranlar girer.

2.5.2.1. Katbek Asfaltlar

Bu asfaltlar, asfalt çimentolarının petrolden elde edilen bazı solvent ve yağlar ile seyreltilmesiyle elde edilirler.

- Vizkozitesi ve kuruma zamanı, kullanılan solvent ve uçucu yağların karakterine, distilasyon aralığına ve miktarına bağlıdır. Solventin buharlaşmasıyla sertleşme gerçekleşir.

- Bu tip asfaltlar, asfalt çimentosunun aderansına eşit yapışma ve bağlayıcılıktadırlar.

- Katbek asfaltlar, bitüm hemen sıcak iken istenilen tipe göre solventi seçilerek hazırlanır.

Üç tiptir

I. Çabuk Sertleşen Katbek Asfaltlar: Çabuk sertleşen katbek asfaltlar, asfalt çimentosunun benzin veya nafta gibi hafif petrol distilatlarının karışımıdır. Kaplamalarda agrega bağlayıcısı ve kaplama tabakalarının bağlayıcısı olarak kullanılan bu tip asfaltlar soğuk uygulamalıdır. Tablo 2.6'da özellikleri verilmiştir.

Tablo 2.6. RC Tipi Katbek Asfaltın Fiziksel Özellikleri ve Limitleri

Özellikler	Deney Metodu ASTM	Katkı Asfalt Dereceleri			
		RC_70	RC_250	RC_800	RC_3000
Kinematik Viskozite 60°C de	D 2170	70_140	250_500	800_1600	3000_6000
Alevlenme Noktası (Açık Kap Tag) °C	D 1310		27 +	27 +	27 +
Destilasyon (360°C'e Kadar Toplam Destilat %'si)					
190 °C'e Kadar	D 402	10 +			
225 °C'e Kadar		50 +	35 +	15 +	
260 °C'e Kadar		70 +	60 +	45 +	25 +
316 °C'e Kadar		85 +	80 +	75 +	70 +
360°C Kadar Olan Destilasyon Bakiyesinin Hacmen %'si		55 +	65 +	75 +	80 +
Destilasyon Bakiyesinde Yapılan Deneyler:					
Penetrasyon 25°C, 100 g. 5 sn.	D 5	80_120	80_120	80_120	80_120
Duktilite 25°C, cm.	D 113	100 +	100 +	100 +	100 +
Karbon Tetraklorür de Çözünürlük %	D 4	99.5 +	99.5 +	99.5 +	99.5 +
Su %	D 95	0.2 -	0.2 -	0.2 -	0.2 -

II. Normal Sürede Sertleşen Katbek Asfaltlar: Normal sürede sertleşen bu asfalt, kerosen gibi petrolün orta distilat ürünleriyle asfalt çimentosu karışımı şeklinde hazırlanır. Bu tip katbek asfaltlar çeşitli tip soğuk asfalt kaplamalarda bağlayıcı veya astar olarak değerlendirilir. Tablo 2.7'de özellikleri verilmiştir.

Tablo 2.7. MC Tipi Katbek Asfaltın Fiziksel Özellikleri ve Limitleri

Özellikler	Deney Metodu ASTM	Katkı Asfalt Dereceleri				
		MC_30	MC_70	MC_250	MC_800	MC_3000
Kinematik Viskozite 60°C de	D 2170	30_60	70_140	250_500	800_1600	3000_6000
Alevlenme Noktası (Açık Kap Tag) °C	D 1310	38	38	66	66	66
Destilasyon (360°C'e Kadar Toplam Destilat %'si)						
225 °C'e Kadar	D 402	25 -	20 -	0_10		
260 °C'e Kadar		40_70	20_60	15_55	35 -	15 -
316 °C'e Kadar		75_93	65_90	60_87	45_80	15_75
360°C Kadar Olan Destilasyon Bakiyesinin Hacmen %'si		50 +	55 +	67 +	75 +	80 +
Destilasyon Bakiyesinde Yapılan Deneyler:						
Penetrasyon 25°C, 100 g. 5 sn.	D 5	120_250	120_250	120_250	120_250	120_250
Duktilite 25°C, cm.	D 113	100 +	100 +	100 +	100 +	100 +
Karbon Tetraklorürde Çözünürlük %	D 4	99.5 +	99.5 +	99.5 +	99.5 +	99.5 +
Su %	D 95	0.2 -	0.2 -	0.2 -	0.2 -	0.2 -

III. Yavaş Sertleşen Katbek Asfaltlar; Yavaş sertleşen bu tip katbek asfaltlar yüksek penetrasyonlu asfalt çimentosu ile kaynama noktası yüksek ağır petrol distilatlarının karıştırılmasıyla hazırlanır. Soğuk asfalt kaplamaların üretiminde bağlayıcı olarak kullanılır. [2] Tablo 2.8'de özellikleri verilmiştir.

Tablo 2.8. SC Tipi Katbek Asfaltın Fiziksel Özellikleri ve Limitleri

Özellikler	Deney Metodu ASTM	Katbek Asfalt Dereceleri			
		SC-70	SC-250	SC-800	SC-3000
Kinematik Viskozite 60°C'de	D 2170	70-140	250-500	800-1600	3000-6000
Alevlenme Noktası (Açık Kap Cleveland) °C	D 92	66 +	79 +	93 +	107 +
Destilasyon: 360°C'e Kadar Toplam Destilat Hacmen %	D 402	10-30	4-20	2-12	5-
Destilasyon Bakiyesinde 50°C'te Yüzme Deneyi, Sn.	D 139	20-100	25-110	50-140	75-200
100 Pen.De. li Asfalt Bakiyesi, %	D 243	50 +	60 +	70 +	80 +
25°C'te, 100 Pen.De.li Asfalt Bakiyesinin Öktilitesi, cm.	D 113	100 +	100 +	100 +	100 +
Karbon Tetraklorürde Çözünürlük %	D 4	99.5 +	99.5 +	99.5 +	99.5 +
Su %	D 95	0.5 -	0.5 -	0.5 -	0.5 -

2.5.2.2. Emülsiyon Asfaltlar

Emülsiyon, karışma niteliğinde olmayan iki sıvıdan birinin çok küçük kürecikler halinde diğer sıvı içinde bir kimyasal malzeme yardımıyla dağıtılmasıdır.

Emülsiyonların hazırlanmasında kullanılan emülsiyon verici kimyasal maddeler, max 2 μ çapındaki asfalt küreciklerinin etrafını sararak küreciği (+) ve (-) yükle yüklemektedir. Böylece asfalt küreciklerinin birleşmesi önlenmiştir. [2]

Asfalt emülsiyonları ikiye ayrılır.

Anyonik Asfalt Emülsiyonları; Suda çözüldüğü zaman (-) yüklü anyon veren organik kimyasal maddelerle hazırlanan emülsiyonlara anyonik asfalt emülsiyonları denir.

Katyonik Asfalt Emülsiyonları; Bu tip emülsiyonlar, daha çok bitüm içinde çözünen, büyük organik kısımları katyonik olan asfaltı (+) yükle yükleyen, kimyasal maddelerle hazırlanan asfalt emülsiyonlarıdır.

- Emülsiyon içindeki bitüm oranı % 40-60 arasındadır.
- Emülsiyonlar içindeki suyun buharlaşmasıyla sertleşirler
- Asfalt emülsiyonları nemli havada da uygulanabilirler.
- TSE 113 ile belirlenmiş bulunan asfalt emülsiyonları, genel olarak, yalıtımların koruyucu harç tabakalarında kullanılır.

2.5.2.3. Katranlar

Katran, odun ve kömür gibi doğal olan organik maddelerin havasız bir ortamda kuru kuruya ısıtılmasıyla elde edilen sıvılara denir. Kömürün karbonizasyonu veya bozunma distilasyonu sonucunda elde edilen ham katran, endüstride metalürjik kok veya havagazı üretimi için çalışan tesislerden elde edilir. Katranlar genel olarak yol kaplamalarında kullanılan bitümlü malzemelerdir. [1]

2.5.3. Modifiye Bitümlü Malzeme

Bir bitümlü malzemenin, uygulama açısından istenilen amaçla yönelik, özellikle reolojik özelliklerinin değiştirilmesiyle hazırlanan malzemeye, modifiye bitümlü malzeme denir.

Bitümlü malzemenin modifiye edilmesinde genel olarak bir hidro-karbon bileşiği olan tabii veya sentetik kauçuk kullanılır.

Özellikleri değiştirilmiş olan bitümlü malzeme, diğer bitümlere göre özellikle viskozite, yumuşama noktası ,penetrasyon, yük altındaki deformasyon, elastisite ve normal şartlarda aderans nitelikleri ile kimyasal etkilere karşı dayanıklılığı ve ısı değişimlerine karşı uyumluluğu bakımından daha üstün hale getirilmiştir.

Görüldüğü gibi, bitüm ve bitümlü malzeme kullanımı, M.Ö. 4000 yıllarına dayanan, bilimsel temellere oturarak inşaat malzemesi olarak kullanılması ise I.Dünya Savaşı (1919) sonrasına rastlayan, hidrokarbonlardan oluşan, bir yapı malzemesidir.

Yakın zamana kadar su yalıtımında kullanılan tek malzeme kabul edilen ve kısaca bitüm ve bitümlü malzeme olarak belirtilen malzemeler içerisinde bitüm, asfalt, katran, zift, bitümlü emülsiyonlar, bitümlü solüsyonlar vb. girmektedir. Bu malzemelerin kısa tanımları da şu şekilde yapılabilir.

Bitüm; Doğal ve suni olarak elde edilen, koyu kahverengi veya siyah renkli, özel kokulu, uçucu olmayan sıcaklık ile akışkanlığı değişen normal sıcaklıkta yarı katı veya katı halde bulunan hidro-karbon bileşiklerinin karbon sülfürde çözünen kısmına denir.

Asfalt; Bitümün bir mineral tozla karışımından meydana gelen malzemedir. Doğada bitüm emmiş minarellerden oluşan doğal asfaltlar bulunabildiği gibi, bitüme yapay olarak kalker ve benzeri taş tozları katılarak yapay asfalt elde edilir.

Katran; Odun ve kömür gibi organik maddelerin havasız bir ortamda ısıtılarak bozunma distilasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilen, koyu kahverengi veya siyah renkli hidro-karbonlardan oluşan özel kokulu bitümlü sıvılardır.

Zift: Ham katranın fraksiyonlu distilasyon kalıntısı olup yarı katı veya katı halde bulunur. Hidro-karbonlardan meydana gelen zift parlak, koyu renkli, kırılkan olan bitümlü bir malzemedir.

Bitüm emülsiyonları; Bitüm, modifiye bitümleri veya bitümlü malzemenin bir sıvı içinde kimyasal maddeler yardımıyla dispers hale gelmesidir.

Bitüm solüsyonları; Bitümün, modifiye bitümlerin veya bitümlü malzemenin solvent ve yağlar içinde çözülmesi, seyreltilmesi ile elde edilen malzemelerdir.



BÖLÜM 3. TERAS ÇATILARDA BİTÜMLÜ SU YALITIMI

Bitümlü malzemenin en önemli özelliklerinden olan su ve nem geçirimsizliği, bu malzemenin binaların çatı yalıtımında kullanılmasına olanak sağlamıştır.

Binalarda su ve nem yalıtımı için kullanılan bu malzeme genel olarak iki başlık altında toplanabilir.

- Sürme, püskürtme, akıtma, yayma şeklinde uygulanan bitümlü karışımlar, (mastik asfalt, bitümlü harç vb)

- Birkaç tabaka halinde uygulanan bitümlü örtüler, (Bitümle doyurulmuş jüt kanaviçe, bitümlü kâğıt, vb.)

3.1. BİTÜMLÜ KARIŞIMLAR

Mastik asfalt ve bitümlü harçlar, bitümlü karışım türünde olan su geçirimsiz tabakaların oluşumunda kullanılmaktadır.

3.1.1. Mastik Asfalt

Mastik asfalt, uygun özellikteki asfalt çimentosu (TS 105), okside asfalt (TS 306) ve mineral agreganın özel kazanlarda sıcakta karıştırılması ile elde edilen karışımdır. Bitümlü bağlayıcı oranı ağırlıkça % 12-20 arasındadır. 205°C sıcaklıkta plastik ve akıcı bir durumdadır. Uygulama alanına döküldükten sonra tahta malalarla düzeltilecek sıkıştırılır. Uygulama agreganın kalınlığına bağlı olarak 2-2,5 cm'lik tek tabaka ya da 1'er cm'lik 2 tabaka olarak yapılmalıdır. Daha sonra bunların üzerine 3,5 cm'lik koruyucu tabaka gelmelidir. [2][5]

3.1.2. Bitümlü Harçlar

Bitümlü harçları, sıcak karışımlı bitümlü harçlar ve soğuk karışımlı bitümlü harçlar olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür.

- Sıcak karışımlı bitümlü harç

Sıcak karışımlı bitümlü harç, uygun özellikte kömür katranı zifti (TS 106), % 40-45 oranında düşük penetrasyonlu asfalt çimentosu (TS 105) ve okside asfalt (TS 306) ile mineral agreganın ayrı ayrı kazanlarda 150°-190°C sıcaklığa kadar ısıtılıp, sonra karıştırılmasıyla elde edilir. Uygulama alanına döküldükten sonra, şekil verilerek sıkıştırılır. Uygulama 1'er cm'lik 2 tabaka halinde yapılmalı ve üzerine 3.5 cm'lik koruyucu tabaka gelmelidir. [2][5]

- Soğuk karışımlı bitümlü harçlar

Soğuk uygulamalı, soğuk karışımlı bitümlü harçlar içerisinde asfaltik bazlı solüsyonlar kömür katranı bazlı solüsyonlar, bitümlü emülsiyonlar girmektedir.

Asfaltik bazlı solüsyonlar, uygun özellikteki asfalt çimentosu (TS 105) ve okside asfalt (TS 306) ile trinitat asfaltı, reçine, özel yağ ve mineral agrega karışımından elde edilir. Bitümlü bağlayıcı oranı % 75'tir. Uygulama 1'er cm'lik en az 2 tabaka halinde yapılmalı ve üzerine koruyucu tabaka gelmelidir.

Kömür katranı bazlı solüsyonlar, uygun özellikteki kömür katranı zifti (TS 106) ile aynı bazlı bir çözücünün karışımından elde edilir. Bitüm içerme oranı % 30-35 arasındadır. Uygulama 1'er cm'lik en az 2 tabaka halinde yapılmalı ve üzerine koruyucu tabaka gelmelidir. [5]

Bitümlü Emülsiyonlarda, 1,5-3 mikron çapındaki hidrokarbon tanecikleri su içinde dağılmış halde bulunurlar. Uygulama sonrası yalıtım tabakasının meydana gelmesi emülsiyon içerisindeki suyun buharlaşması ve bitüm taneciklerinin tabakalaşması şeklinde görülür. Emülsiyonlarda su miktarı % 50'den fazla olmamalıdır. [1]

Soğuk uygulamalı karışımlar olan solüsyonlar ve emülsiyonların, teras çatı su yalıtımında kullanılmaları, yalıtım tabakasının teşkilinden çok, yalıtım tabakalarının altında astar tabaka olarak kullanılması daha uygundur.

3.2. BİTÜMLÜ ÖRTÜLER

Yalıtım örtüleri ile suya karşı geçirimsiz tabakanın oluşturulmasında, bitüm esaslı örtüler kullanılır.

Bitüm, termoplastik bir malzeme olduğu için su geçirmezliğine rağmen, sıcaklık değişmesiyle, fiziksel halini tanımlayan katı, yarı katı dengesinin bozularak sıvı dengeye dönüşmesiyle mekanik özelliklerinde belirgin bir azalma olur. Bundan dolayı bitüm düşey yüzeylerde 1-2 mm'den fazla uygulanamaz. Ayrıca suya karşı geçirimsizlik, bitümün kalınlığı ile doğru orantılıdır. Bundan başka yapı mekanizmasının ortaya koyduğu bazı gerilmelerin bitümlü malzeme ile uyum içerisinde olması gereklidir. [2]

Bunlardan dolayı bitümün armatür veya taşıyıcı malzeme ile kullanılması ile malzemenin iyileştirilmesi, su geçirimsizliğinin takviye edilmesi zorunlu hale gelmiştir. Böylece oluşan bitümlü yalıtım örtüleri, çeşitli tipte, taşıyıcı nitelik gösteren malzemelerin bitümlenmiş hali olarak tanımlanabilirler.

Bitümlü yalıtım örtülerinde armatürün doyurulmasında veya kaplanmasında okside asfalt ve modifiye edilmiş bitümler kullanılır.

Bitümlü yalıtım örtülerinde, kullanılan armatürlerin bir takım özelliklere sahip olması gerekir. Bu özellikler şu şekilde sıralanabilir.

- Bünyesine bitüm alma özelliğine sahip olmalıdır.
- Bitümün veya kendi bünyesinin bozulmasına sebep olacak fiziksel ve kimyasal olaylara sebep olmamalıdır.

- Bünyesinde rutubet bulundurmamalıdır.

- Mikroorganizmalardan etkilenmemelidir.

- Uygulama sırasında gereken çekme mukavemetine sahip olmalıdır.

- Sıcaklık etkisi ile genişmesi yapı elemanının genişmesine uygun olmalıdır.

- Sıcak bitüm uygulamalarında kavrulmamalıdır. [6]

Bitümlü yalıtım örtüleri armatürlerine göre, organik armatürlü ve inorganik armatürlü yalıtım örtüleri olmak üzere 2'ye ayrılır.

3.2.1. Organik Armatürlü Yalıtım Örtüleri

Bu yalıtım örtüleri, bitkisel ve hayvansal esaslı armatürlü yalıtım örtüleridir.

Bitkisel ve hayvansal esaslı armatürlü yalıtım örtülerinin taşıyıcıları pamuk ve jüt kanaviçe, keçeleştirilmiş kâğıt hamuru ve karton olup, standartlarca belirlenmişlerdir.

Organik armatürlü yalıtım örtülerinin özellikleri şu şekilde sıralanabilir.

- Isıl genleşmeleri sınırlıdır.
- Taşıyıcı malzemenin içerdği rutubet, geçirimsiz tabaka için olumsuz bir durumdur.
- Bu tür taşıyıcılar, bitümlü malzemenin kuruma olayını hızlandırır.
- Rutubet nedeniyle oluşabilecek mikroorganizmalar malzeme bozukluklarına neden olur.
- Rutubet miktarının azalıp çoğalması, malzemenin uzayıp kışalmasına, hasar görmesine neden olur.
- Ultraviyole ışınları organik malzeme üzerinde bozulmalara neden olur. [6][7]

Organik armatürlü yalıtım örtülerinden bazıları şunlardır;
Karton (TS 114);İçine katılan yün ve pamuk paçavrası nedeniyle, yırtılma, çekme mukavemeti ve çürümeye karşı dayanıklılığı artırılabilir. Organik liflerle ilgili bütün olumsuzlukları taşır.

Pamuklu dokuma (TS 109);Organik esaslı malzemenin genel özelliklerine sahip, yırtılma mukavemetleri kartonlara nazaran daha yüksektir. Rutubetle boyut değiştirmeleri büyük oranda olur. Çürümeye karşı dayanıklılığı az olan bir armatürdür.

Jüt Kanaviçe (TS 107);Organik lifler içinde yırtılma ve çekme mukavemeti, rutubete karşı dayanıklılığı diğerlerine nazaran daha yüksek olan bir armatürdür. Organik liflerin diğer sakıncalı yönleri, daha az olmakla beraber bunda da görülür. Kanaviçe yüzde yüz jütten dokunmuş olmalıdır.

Organik armatürlü yalıtım örtüleri, görüldüğü gibi bir takım yetersiz durumlara sahiptirler. Bu tür malzemelerin yetersizlikleri giderilerek, mevcut standartları iyileştirilerek günümüzde kullanılan yalıtım örtüleri standartlarına ulaştırılmalıdır.

3.2.2. İnorganik Armatürlü Yalıtım Örtüleri

Bu tür bitümlü örtülerin hazırlanmasında inorganik bazlı taşıyıcı elemanlar kullanılır. Asbest, cam dokuma, cam tülü, p.keçe, metalik lifler vb. İnorganik taşıyıcılar yapısal karakteri itibariyle doyurmadan çok kademeli olarak gerçekleştirilen bitümle kaplama işlemine tabi tutularak ve üzerleri mineral ve metalik malzemeyle korunmak suretiyle hazırlanır.

İnorganik esaslı bitüm taşıyıcıların özellikleri şu şekilde sıralanabilir.

- Kimyasal ve fiziksel etkilere karşı dayanıklıdır.
- Mikroorganizma ve ultraviyole ışıklardan etkilenmez.
- Bitümün yağ kaybedip, kurumasına sebep olmaz.
- Rutubet miktarındaki tekrarlanan azalış, çoğalmalar, çekme mukavemetini, organik armatürlerde olduğu gibi büyük ölçüde değiştirmez.
- Rutubet ile boyut değişikliği söz konusu değildir.
- Sıcak bitümle yerinde uygulamalarda, organik liflerde kavrulma ve yanma görüleceği gibi, cam tülünde de yapıştırıcının çözülmesi söz konusu olabilir. [6]

İnorganik esaslı bitüm taşıyıcılarından bazıları şunlardır;

Cam dokuma donatılı yalıtım örtüsü; Bu tür yalıtım örtüleri, cam dokumasının çok kademeli olarak okside asfalt ile kaplanmasından elde edilirler. TS 2988, D.200 tipine uygun olmalıdırlar.

Cam tülü donatılı yalıtım örtüsü; Bu tür yalıtım türleri, cam tülünün çok kademeli olarak okside asfalt ile kaplanmasından elde edilirler. TS2191, C-11 veya C-13 tipine uyum olmalıdırlar.

Metalik folyo donatılı yalıtım örtüsü; Basınçlı suya karşı tam geçirimsiz tabakanın oluşmasında kullanılırlar. Alüminyum ve benzeri metal folyoların okside asfalt ile kaplanmasıyla elde edilirler. TS 2989'a uygun olmalıdırlar.

Günümüzde, basınçlı suya karşı yapılan tam geçirimsiz tabakanın oluşmasında kullanılan malzemelerden olan okside bitümlü yalıtım örtülerinin taşıyıcıları inorganiktir. Standartlara uygun cam tülü, cam dokuma ve alüminyum folyo kullanılmaktadır. Her türlü detaylara olanak verebilen okside bitümlü örtülerde sıcak asfalt ile uygulama yapılır. Okside bitümlü örtülere ait özellikler Tablo 3.1'de verilmiştir. [8]

Tablo 3.1. Okside Bitümlü Örtüler

ÖRTÜ TİPİ	C600	C1100	C1300	DC1000K	C1200K	C1300A	C1300B	D1800	AL 1300
Üretim Standardı		TS 2191	TS 2191 DIN 52143	BS 747 Typ 2/3 G	TS 2191	TS 2191 DIN 52143	TS 2191 DIN 52143	TS 2191 DIN 18190/3	
TAŞIYICI	Cam tulu	Cam tulu	Cam tulu	Cam tulu	Cam tulu	Cam tulu	Cam tulu	Cam Dokuma Alüminyum Folye	
Ağırlığı (gr/m ²)	50	50	60	45	50	60	60	200	250+-%5
BITÜM									
TİPİ	85/25	85/25	85/25	85/25	85/25	85/25	85/25	85/25	85/25
Miktar (gr/m ²)	600	1100	1300	1000	1200	1300	1300	1800	1300
YÜZEY KAPLAMA									
Üst Yüzey	ince kum	ince kum	ince kum	ince kum	ince kum	ince kum	ince kum	ince kum	ince kum
Alt Yüzey	ince kum	ince kum	ince kum	kaba kum	kaba kum	ince kum	ince kum	ince kum	ince kum
DENEYLER (DIN 52123)									
Kalınlık (mm)	1.5	2.3	2.4	3.2	3.6	3.1	3.1	2.9	2.5
Ağırlık (kg/m ²)	1.300	2.500	2.800	2.900	3.500	3.300	3.300	3.800	3.000
Kopma Mukavemeti	200/250	200/250	300/400		200/250	300/400	300/400	800/800	250/250
Enine Boyuna (N/50mm)									
Kopma Uzunluğu	2 / 2	2 / 2	2 / 2		2 / 2	2 / 2	2 / 2	4 / 4	5 / 5
Enine Boyuna (%)									
70° Akma Deneyi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
0°C Eğilme Deneyi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AMBALAJ RULO									
Boyutu (m)	20x1	10x1	10x1	10x1	10x1	10x1	10x1	10x1	10x1
Ağırlığı (kg)	27	25	28	29	36	33	33	38	30

3.2.3. Uygulamada Dikkat Edilecek Noktalar

Bitümlü karışımlar ile yapılan uygulamalarda zamanla çatlama, akma gibi problemlerin ortaya çıkması, bunların çeşitli armatürlerle takviye edilmesini gerekli kılmıştır. Armatürlerle gelişen yalıtım örtülerinde, üst üste yapıştırılarak yapılan uygulamalarda hem yalıtım işi daha kontrollü bir duruma getirilmiş hem de yapıdaki hareketler karşılanmıştır.

Bu sistem ile her bakımdan daha emniyetli bir yalıtım sağlandığı için, birkaç kat halinde uygulanan bitümlü örtüler teras çatı yalıtımlarında kullanılmaktadır. [9]

Bu şekilde yapılan uygulamaların başarıya ulaşması için dikkat edilmesi gereken noktalarda şunlardır;

- Yalıtım yapılacak yüzeylerin pürüzsüz olması gereklidir. Beton veya tuğla duvar yüzeyleri tahta mala kullanılarak çimento sıvasıyla sıvanmalı, bütün 90°'lik köşe noktaları 45°'lik pahlara dönüştürülmelidir. [10]

- Yalıtım için hazırlanan yüzeylere, bitümlü örtülerin iyice yapışmasını sağlamak için bitümlü emülsiyon ve bitümlü solüsyonlar astar olarak uygulanırlar. Astar tabakasının kuruması için en az 24 saat geçmelidir. [11]

- Bitümlü yalıtım örtüleri için yapıştırıcı bitüm olarak uygun penetrasyon (10-20 veya 20-30) ve yumuşama noktalı okside asfaltlar ile ziftler tercih edilmeli veya amaçlara göre modifiye edilmiş bitümler kullanılmalıdır. [10]

Sıcak Bölgeler;

Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu 10-20 penetrasyon

Ilıman Bölgeler;

Karadeniz, Marmara, Ege 20-30 penetrasyon

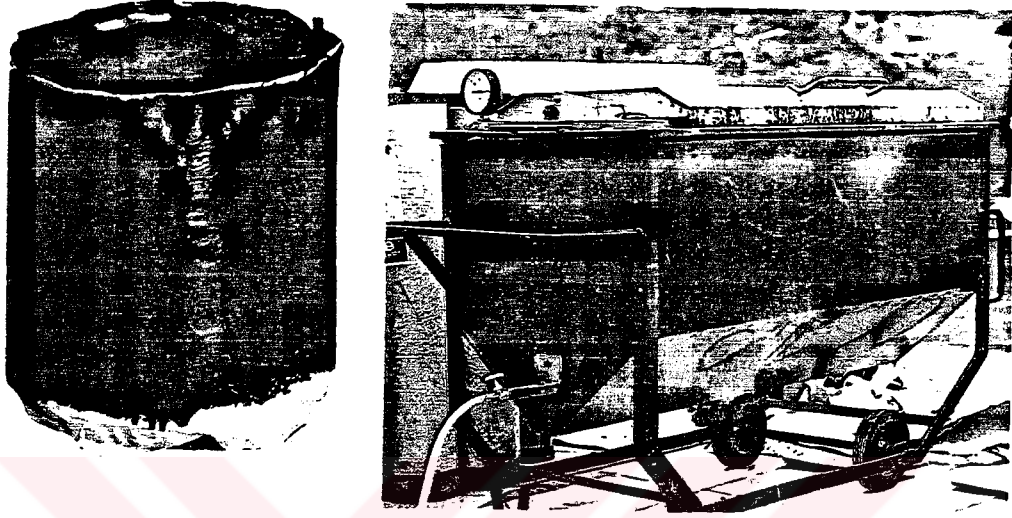
Soğuk Bölgeler;

Orta Anadolu ve Doğu Anadolu 20-30 ile 40-50

penetrasyonun 1/1 karışımı

- Yapıştırıcı bitümlerin uygulama anındaki sıcaklığı titizlikle kontrol edilmeli ve en az 170°C olması için yapıştırıcı bitüm 200°C'ye kadar ısıtılmalı ve özelliğini kaybetmemesi için sıcaklık kontrollü, kapalı kazanlarda muhafaza edilmelidir. Resim 3.1 [10]

Uygulama miktarının yeterli olması için, yapıştırıcı bitüm, bitümlü örtünün önüne 20-30 cm genişliğinde dökülmelidir. Bir taraftan yapıştırıcı dökülürken diğer taraftan rulo açılmalı böylece rulonun önünde ufak bir dalga gibi ilerleyen bitümle, yapıştırıcının yeterli olup olmadığı kontrol edilmelidir Resim 3.2 [9]



Resim 3.1. Asfalt eritme kazanı

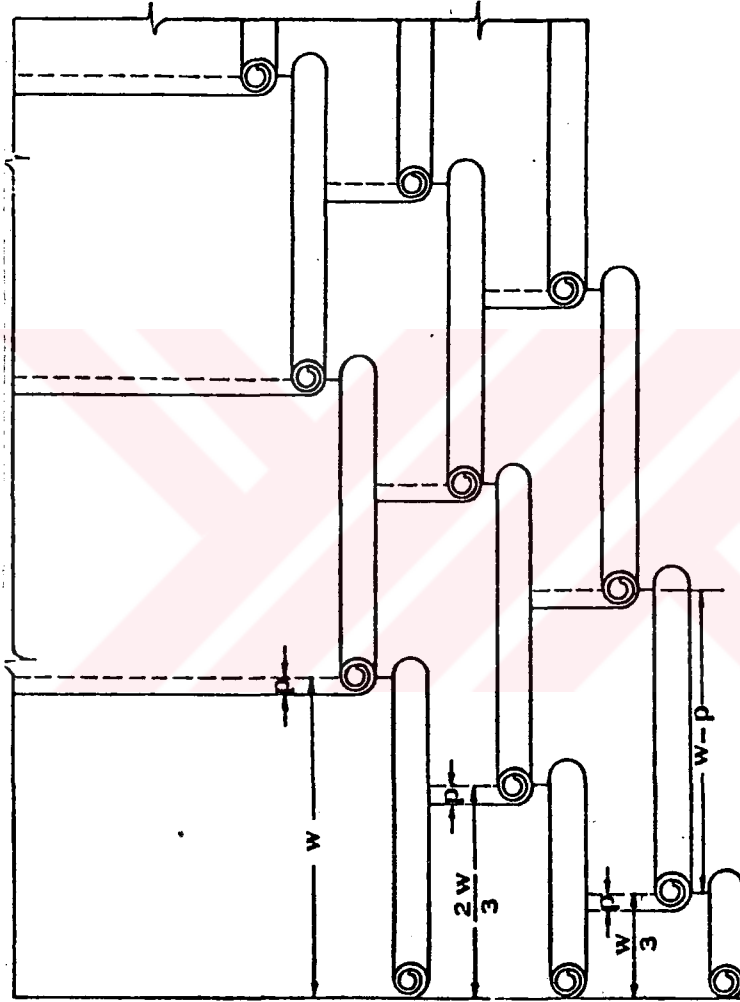


Resim 3.2. Sıcak asfalt ile bitümlü örtünün yapıştırılması

• Yalıtım örtülerinin bindirme payları en az 10 cm olmalıdır.

• Yalıtım örtüleri serilirken bindirme kısımlarının üst üste gelmemesine özen gösterilmelidir. Yalıtım örtüleri serilirken iki şekilde uygulama yapılabilir.

Birinci şekilde her kat ayrı olarak uygulanabilir. İlk kat, derzlerde birbirini 10 cm örtecek şekilde yapıştırılır. Üstündeki kat döşenirken, derzlerin çakışmaması için, bu ikinci kat genişliğin $1/3$ 'ü veya $1/2$ 'si kadar şaşırtılarak uygulanır Şekil 3.1. [9][12]



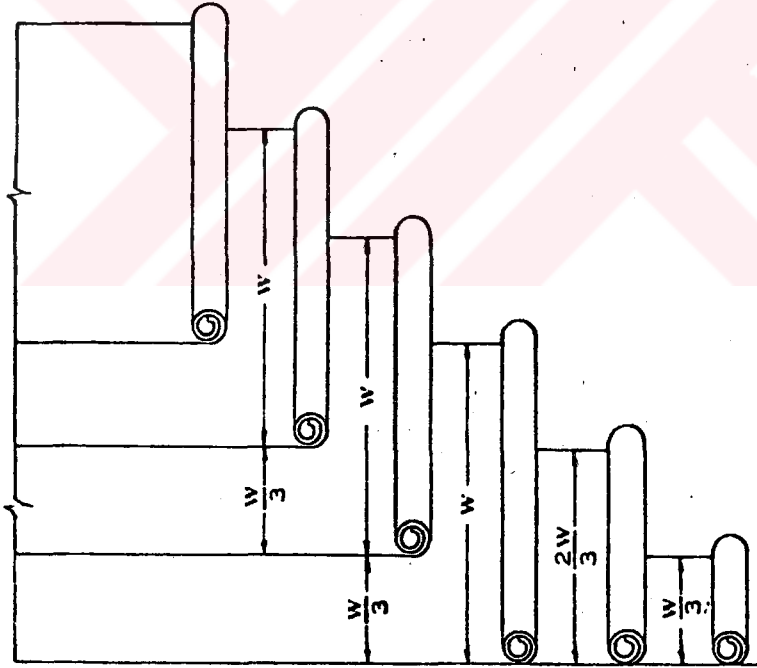
Şekil 3.1. Bitümlü örtülerin her katının ayrı olarak uygulama alanına serilmesi

İkinci şekilde birkaç kat birarada döşenir. Bu bizde ve özellikle Amerika ve Fransa'da uygulanan bir sistemdir. Bu sistemle kat genişlikleri, aşağıdaki formüle göre hesaplanır. Şekil 3.2. [9][12]

$$\text{1. kat genişliği} = \frac{\text{Pestil genişliği } W}{\text{İzolasyon katı sayısı } X} \times 1$$

$$\text{2. kat genişliği} = \frac{W}{X} \times 2$$

$$\text{3. kat genişliği} = \frac{W}{X} \times 3$$



Şekil 3.2. Bitümlü örtülerin birkaç katının birarada uygulanması

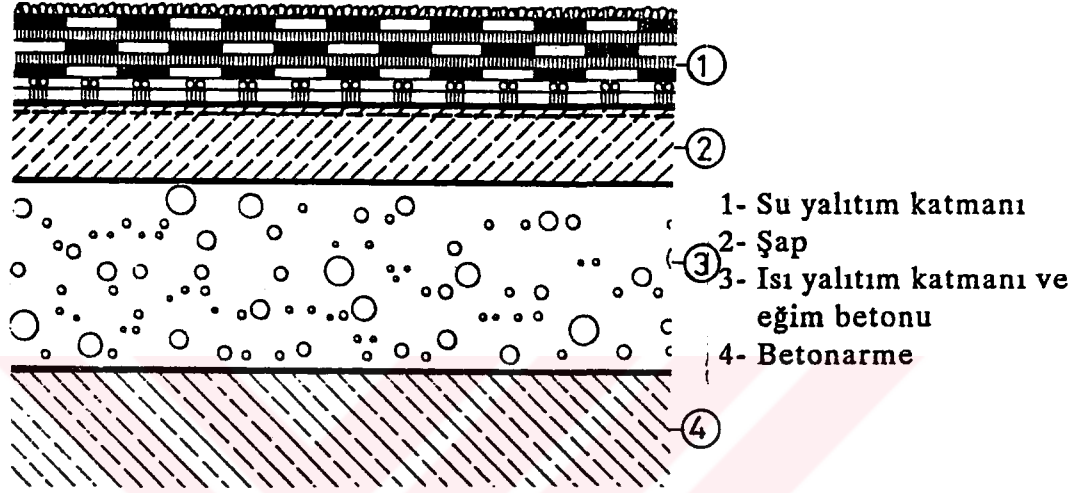
- Yalıtım örtülerinin altında yer alacak olan ısı yalıtımının sert bir zemin oluşturması gerekir. Aksi takdirde yalıtım örtülerinin hasar görmesine neden olabilir.

- Üzerinde gezilebilir teras çatılarda, koruyucu tabaka olarak karo veya dökme mozaik uygulanmasında, bu tabakaların altına, yalıtımı delinmekten korumak amacıyla en az 5 cm yüksekliğinde 200 dozlu çimento şap yapılmalıdır.

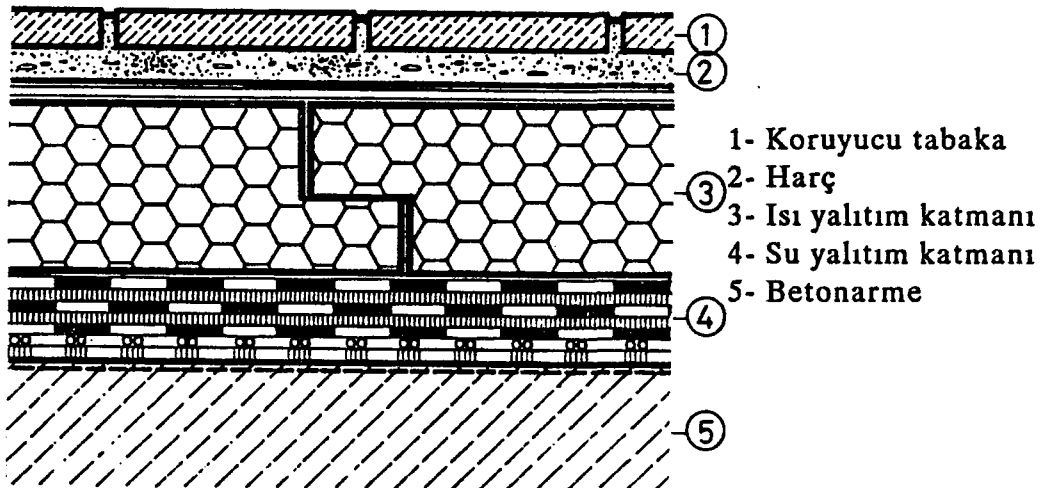
- Üzerinde gezilmeyen teras çatılarda, yalıtım katlarının üzerinde inşaat artıklarının, özellikle çivili kalıp tahtalarının atılmasına, topuklu ayakkabılarla gezilmesine izin verilmemelidir.

- Polimer bitümlü örtülere ait uygulama detayları Şekil 3.3.a...g'de verilmiştir.

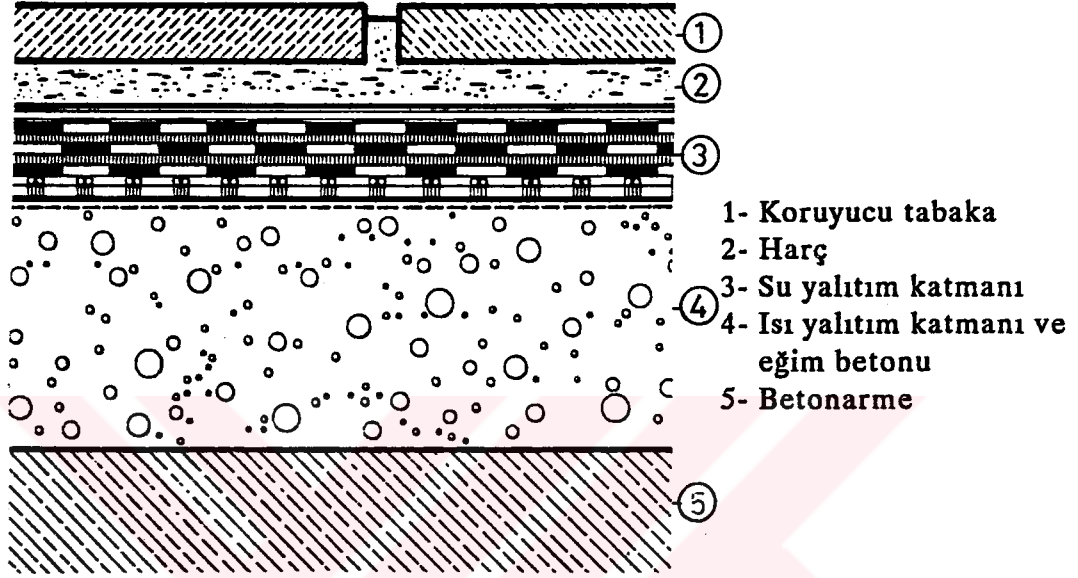




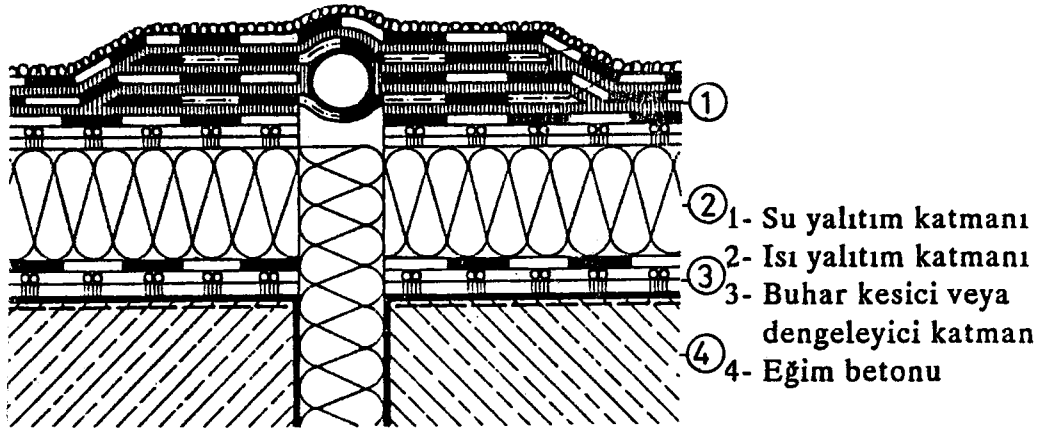
Şekil 3.3.a. Isı Yalıtımlı Üzerinde Gezilmeyen Çatı
(Düz Çatı-Perlit Betonlu)



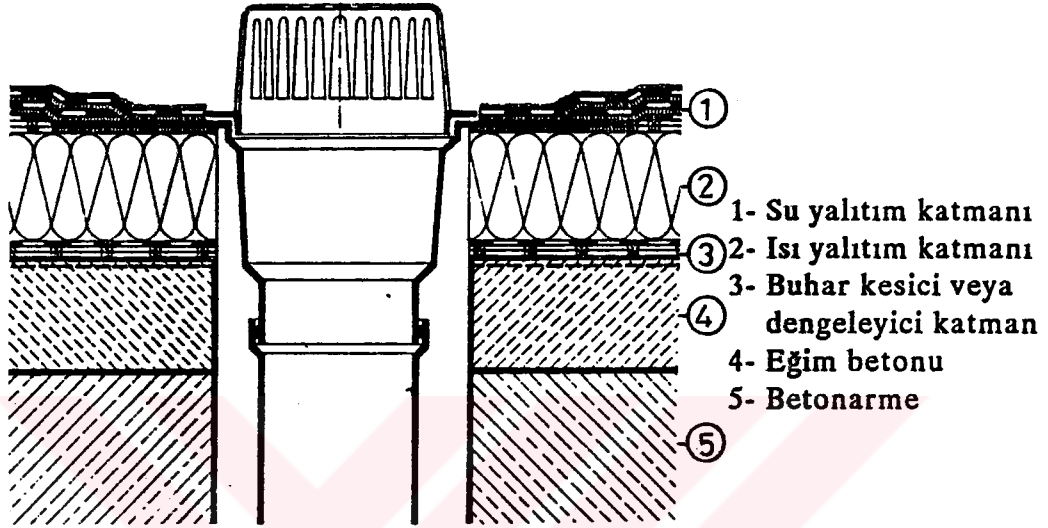
Şekil 3.3.b. Ters Çatı



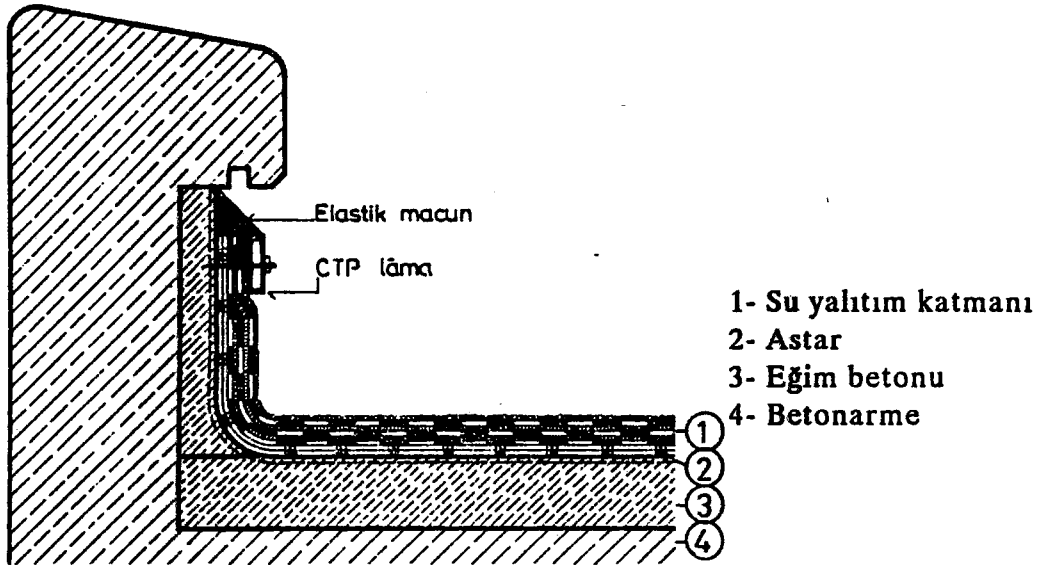
Şekil 3.3.c. Isı Yalıtımlı Üzerinde Gezilen Çatı
(Teras çatı-perlit betonlu)



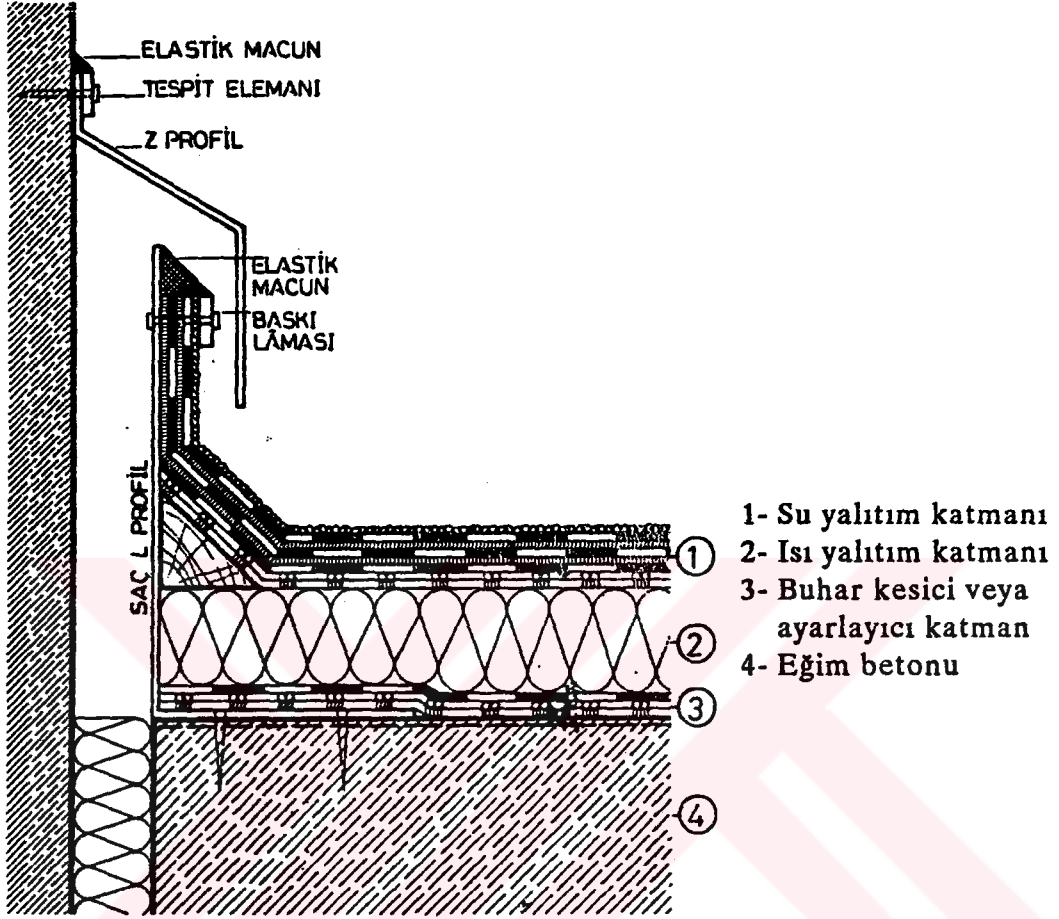
Şekil 3.3.d. Dilatasyon Detayı
(Isı Yalıtımlı Üzerinde gezilmeyen Çatı)



Şekil 3.3.e. Süzgeç Detayı
(Isı Yalıtımlı Üzerinde Gezilmeyen Normal Çatı)



Şekil 3.3.f. Parapet Detayı
(Isı Yalıtımsız Üzerinde Gezilmeyen Çatı)



Şekil 3.3.g. Dilatasyon Detayı
(Yüksek ve alçak blok arasında)

BÖLÜM 4. PLASTİK MALZEMENİN GENEL ÖZELLİKLERİ

4.1. TANIM

Yüksek polimerler ve makromoleküller olarak da tanımlanabilen plastik malzemeler, yüksek molekül ağırlıklı organik maddelerden oluşan, sıcaklık veya basınç altında, sentetik ya da organik maddelerin bünye değişikliğine uğratılmasıyla meydana getirilen en son hali katı veya istenilen formda elde edilen yapay malzemelerdir.

4.2. TARİHÇE

20. yy malzemesi olarak bilinen plastik malzemelerin ilk gelişmeleri 19.yy'a rastlar.

19.yy'ın başında Lavosier'in organik maddelere dayalı yeni bileşimlerin oluşturulabileceği varsayımı, kimyasal araştırmalara yeni bir yol çizmiş ve plastik malzemelerin oluşturulmasında ilk teorik adım atılmış olmuştur.

Bir Fransız kimyacı olan Bracconat'ın koyu nitrat asidini nişastaya, pamuk ve ağaç elyafına tesir ettirdikten sonra bu maddeyi asetik asit içinde yıkayarak sert ve suya dayanıklı "sellüloz-nitrat"ı bulması ile ilk plastik malzeme elde edilmiştir. (1832) [13]

Daha sonra bunu, 1850'de ebonit (doğal kauçuğun kükürtle vülkanizasyonu), 1869'da sellüloid (sellüloz nitrat ile kollodyum pamuğu kafurunun karıştırılması), 1909'da bakalit (Doğal kauçuk ile

ebonitin karışımı), 1928'de üre formaldehit plastikleri, vinil plastikleri, 1929'da üre ve melamin, 1931'de poliakrilat, 1940'da poliamid ve naylon, 1943'de polietilen ve silikon, 1948'de epoksi, 1949'da Orlon, 1958'de Perlon izlemiştir. [13][14]

Plastik malzemenin kullanılmasındaki ilk girişimler, endüstri artıklarının değerlendirilmesi ve bulunamayan bir maddenin yerini tutabilecek yeni bir malzeme üretmek şeklinde olmuştur. I. Dünya Savaşı sırasında hammadde azlığı çeken Avrupa endüstrisi, gereksinme duyduğu birçok maddenin yerini tutacak yapay malzeme üretmiştir. Plastik endüstrisinde en büyük gelişme ise 2. Dünya Savaşından sonra petrokimya endüstrisinin Amerika'dan başlayıp dünyaya yayılması ve süratle gelişmesi sayesinde olmuştur.

4.3. PLASTİK MALZEME ÜRETİM YÖNTEMİ

Monomer dediğimiz küçük moleküller çeşitli yöntemlerle birleşerek polymerleri (plastikleri) oluştururlar. [3] Plastiklerin oluşmasındaki yöntemler 4 grupta toplanabilir. [13]

- Polimerizasyon; Molekülü oluşturan bağlar zincir şeklindedir. Elde edilen ürünler pudra inceliğinde tanecikli, granüle dispersiyon ve çözelti halinde olur.

Örnek; Stren'den polistren, asetilenden poliasetilen, üretan'dan poliüretan vb.

- Polikondansasyon; İki veya daha çok ayrı madde molekülünün sıkı düğümler şeklinde bağlar oluşturmaları ve reaksiyon sonucunda suyun açığa çıkması şeklinde gerçekleşir.

Örnek; Fenol ve formaldehit'ten fenolformaldehit

- Poliaddition; Bünye yapısında her yönde monomer dizilerinden oluşan lifler seyrek ve gevşektir. Ağ şeklinde olup, hareketli olabilen ürünler verirler.

- Yeni plastikler; Plastikleri oluşturan ana unsurların inorganik elemanlarla bileşimler yapması yöntemi ile elde edilen ürünlerdir.

Örnek; Silikonlar.

4.4. PLASTİK MALZEMENİN FİZİKSEL, KİMYASAL, MEKANİK ÖZELLİKLERİ

4.4.1. Fiziksel Özellikler

Plastik malzemelerin ısı karşısında dayanıklılıkları sınırlıdır. 100°C'nin üzerinde bünyeleri kimyasal olarak çözülür. Özellikle termoplastiklerde yüksek sıcaklık etkisi ile bünyesel zayıflamalar olur. Isıl açıdan stabil malzemeler değildirler.

Plastiklerin kesin bir erime noktaları yoktur. Erime katı halden yüksek akışkanlı sıvı hale geçmesi şeklindedir. Bu nedenle plastiklerin kalıplanması, şişirilmesi, sıkıştırılması kısaca şekillendirilmesi mümkündür. Kolay işlenebilir olmaları nedeniyle sadece istenilen renklerde değil, istenilen ölçülerde de yapılabilirler.

Plastik malzemelerin özgül ağırlıkları 0,90-2,00 gr/cm³ arasındadır. Hafif malzemelerdir.

Korozyona dayanıklıdırlar. Çürümez, paslanmaz okside olmazlar. Eskimelerinde ilk belirtilerden biri saydamlıklarını kaybetmeleri şeklinde olur. Güneş ve ultraviyole ışınları önemli eskime nedenleridir.

Sönümlülük özellikleri nedeniyle, yani ses titreşimlerini yutabilme yeteneği nedeniyle sessiz çalışma ortamlarında tercih edilirler.

Ayrıca ısı iletme katsayısının küçük olması sebebiyle de yapı dış ve iç duvarlarında yalıtkan olarak kullanılırlar. [13]

4.4.2. Kimyasal Özellikler

Plastikler, organik kimyada yüksek sıcaklık basınç ve katalizörlerin etkisiyle bir takım kimyasal çözünmeler ve yeniden birleşmeler sonunda polimerize olan yüksek polimerler, elektron paylaşan kovalent bağlı bileşikler olarak da tanımlanırlar.

Teflon, PVC, melamin ve epoxy gibi plastik türler çeşitli kimyasal etkilere yüksek dayanım göstermesine karşılık, plastik malzemelerin çoğu asit ve alkalilerden etkilenir.

Bünyelerine rijitleştirici dolgu maddelerinin katılması ile sıcaklığa dayanıklılıkları arttırılabilir.

Çeşitli zararlı böcek vb. gibi haşaratın yerleşmesine izin vermeyen malzemelerdir. Ancak bakımsızlık veya uzun süre depoda bekletilmeleri sonucunda küf ve mantar barındırabilirler. [13]

4.4.3. Mekanik Özellikler

Korozif ortamlarda plastiklerin şişmesi ve ağırlıklarının artması nedeniyle mekanik özelliklerinde düşme saptanmıştır. Mekanik özellikler bakımından metaller kadar yüksek değerlere sahip değildir. Plastik malzemelerin, mekanik özelliklerine ait çekme, basınç, eğilme mukavemetleri gibi değerler Tablo 4.1.'de verilmiştir. [1]

4.5. PLASTİK MALZEMENİN SINIFLANDIRILMASI

Plastik malzemenin sınıflandırılmasını farklı şekillerde yapmak mümkündür. Plastiklerin elde ediliş yöntemlerine göre sınıflandırılması Tablo 4.2.'de verilmiştir. [3]

Tablo 4.1. Plastik Malzemenin Özellikleri

TÜRÜ	PLASTİK ÇEŞİDİ	FİZİKSEL ÖZELLİKLER											MEKANİK ÖZELLİKLER							
		Ortal A _g / cm ³	Totol renk	Barışıklık	Renk Olmaz	En üstte dayanan C _g	Yanma C _g	Erime C _g	Yanma	En üstte barışıklık / cm ²	En üstte barışıklık / cm ²	En üstte barışıklık / cm ²	Elektriksel direnç	C _g	Barışıklık	Barışıklık	Barışıklık	Barışıklık		
TERMOPLASTİK	Nitro Sellüloz	1.13 1.4	Renk siz	Saydam	Tüm renk	60 70	90		0.26	10.1	1—4	10 [—] 10 [—]	500 700	600	600	30 50	20000 25000	6 7		
	P.V.C. (yumuşak, sarı)	1.24 1.38	•	say- dam	•	60 80	115 170	—	0.15	7 20	0.1	10 [—] 10 [—]	100 600	700 900	700 900	10 500	30000 200	8 10		
	Polistirel	1.18	•	•	•	75 116	60	—	0.14	8	0.3 0.5	10 [—] 10 [—]	700 800	1000 1200	800 1400	1 5	30000 32000	12		
	Polistren	1.05	•	•	•	150 105	70	—	0.20	9	0	10 [—] 10 [—]	400 450	800 1125	600	30 80	12000 14000	6 8		
	Pollamid	1.07 1.14	stiz beyaz	bula- nak	birçok renk	80 100	—	210 235	yarı ci	0.18	9 11	3 11	3—9 10 [—]	400 500	700 900	270 500	170 270	12500 28000	5.7 7.2	
	Nylon	1.12 1.05	•	opak	—	125 250	200 186	—	0.20 0.30	8 15	0.3	10 [—] 10 [—]	720 480	435 1510	565 1350	6 300	10500 25300	—		
	Polipeptil	0.9	•	•	tüm renk	70	100 150	160 170	•	0.15	10 11	0.1	10 [—] 10 [—]	300 350	1100	430	200 600	8000 12000	6.3	
	Poliütilen	0.92	•	yarı say.	•	80 80	125 105	125 105	•	0.30	12 24	0.01	10 [—] 10 [—]	80 280	150 40	280	16 100	10000 26000	1 3	
	Poliüretan	1.21	•	bula- nak	birçok renk	80	100 150	150 185	•	0.28	11 21	3 11	3—9 10 [—]	300 550	280 640	220 650	250	2500 10000	3.25 7	
	Teflon	2.13 2.25	•	saydam opak	on renk	260	—	327	yarı ci	0.20	8 15	0.1	10 [—] 10 [—]	210 250	—	180 200	300 500	3500	2	
TERMOSET	A.B.S.	1.1 1.0	renk siz	say- dam	tüm renk	95 105	85 95	—	koyu yanar	0.04 0.25	6 13	0.1 0.3	10 [—] 10 [—]	175 600	175 775	280 1050	10 140	14000 35000	—	
	Fenolik	1.4 1.8	sarı kahve	opak	koyu renk	100 150	kar bos lasur	•	kendi söner	0.25 0.65	1.5 5	0.01 2.5	10 [—] 10 [—]	150 250	1200 2100	500 700	—	6000 10000	12 2	
	Üre	1.45 1.52	açık renk	opak yarı saydam	tüm renk	60 80	•	•	•	0.26	4 5	1 3	10 [—] 10 [—]	300 500	2000 2500	600 1000	0.4	100000 110000	10 18	
	Melamin	1.45 2.00	•	opak	•	120 150	•	•	•	0.23 0.35	8 2	0.3 2	10 [—] 10 [—]	350 500	2000 2800	400 1000	—	80000 150000	16 20	
	Poliester (dolguşu elyafı)	1.1 1.4	renk- siz	•	•	100 175	•	•	güç yanar	0.15 0.16	10 15	0.4	10 [—] 10 [—]	320 700	915 2460	900 1060	5	28000 70000	—	
	Epoksi	1.2	•	•	•	149 163	•	•	•	0.15 0.18	5 9	0.05 0.1	10 [—] 10 [—]	70 815	3000 6300	1050 2100	10 100	14000 42000	—	

Tablo 4.2. Plastiklerin Elde Ediliş Yöntemlerine Göre Sınıflandırılması

I Yüksek molekülülü doğal maddelerden üretilenler	II Polikondansasyon Ürünleri	III Polimerizasyon Ürünleri	II Silikonlar	V Doğal kauçuk Yapay Kauçuklar
A. Doğal maddeler 1. Fosil bitkisel 2. Reçine (çam) 3. Gomalak 4. Lignin B. Sellülöz türevleri 1. Rejenere sellülöz a. Viskos b. Reyon 2. Sellülöz esterler a. Nitrat b. Asetat c. Karşık 3. Sellülöz eterler 4. Oksitlenmiş sellülöz C. Kauçuk türevleri 1. Klorlu kauçuk 2. Kauçuk hidroklorür D. Protein türevleri 1. Kazein + form 2. Glüton + form 3. Soya prot. + form	A. Fenol-aldehit 1. Fenol + formol 2. Fenol + füfural 3. Resore + formal B. Amid-aldehit 1. Üre-Formol 2. Melamin + ol. C. Aulin + aldehit D. Polyesterler 1. Alkylter 2. Doymamışlar E. Polyomidler	A. Polyetilen B. Polyzobütülen C. Polyvinylasetat ve türevleri 1. Polyvinnyl alkol 2. Asetaller D. Polyvinyl klorür E. Polyvinyl kopolimerler (klorür-asetatlar) F. Polyvinyliden klorür G. Polystren ve kopolimerler H. Akrylikler İ. Polyvinyleterler J. Polyvinyl ketonlar K. Divinyaller L. Kumoron-İnden M. Fumarikler	A. Silikonlar 1. Alkyl 2. Aryl 3. Karşık	A. Doğal kauçuk B. Bütadien kopolimerleri 1. Akrylanitril 2. Stren ile C. Kloropren polimerleri D. İzobütilediolefin kopolimerler E. Polysülfürlü kauçuklar

Plastiklerin sıcaklık karşısındaki davranışlarına göre sınıflandırılmaları ise termoplastikler ve termosetler (ısı dengeli) olmak üzere iki şekilde olmaktadır. [1]

Termoplastikler, ısı etkisi ile bünye yapılarında değişiklik olmaksızın yumuşayıp yeniden şekillendirilebilen, soğuyunca az ya da çok katı halde şeklini koruyabilen ve bu yeteneğini teorik olarak sonsuz sayıda tekrarlayabilen plastiklerdir. Termoplastiklerin özellikleri şu şekildedir:

- Makro molekülleri lif veya dizi şeklindedir. Lifleri kısa ise yumuşak uzun ise sert ürünler verirler.

- Üretim sırasında kimyasal reaksiyon hızlı ve tek aşamada gerçekleşir.

- Şekillendirilmeleri üretim sırasında olur.
- Sıcaklık etkisiyle (genellikle 100°C) plastik kıvama gelirler, şekillendirilebilirler. Soğuyunca biçimlerini korurlar.
- Yüksek sıcaklığa tutulurlarsa yumuşar ve erirler, sıcaklık etkisi devam ederse kimyasal bünye çözülür, yanarlar.
- Yüksek sıcaklıkta akıcı olabildikleri için kaynaklı birleşimler yapılabilirler.
- Düzgün bir kesilme gösterirler.

Termosetplastikler, sıcaklık etkisi ile yumuşayıp yeniden şekillendirilemeyen, yüksek sıcaklıklarda erimeksizin karbonlaşmaya uğrayan, yani bünye yapıları çözülen plastiklerdir. Termoset plastiklerin özellikleri şu şekildedir:

- Çapraz bağlı molekülleri sıkı düğümler şeklindedir.
- Üretim sırasında kimyasal reaksiyon tek aşamalı değildir. Önce kısa lifler oluşur, sonra bunlar bir yumak şekline gelirler.
- Kimyasal reaksiyon, tamamlanmadan yeniden başlatılabilecek bir noktada durdurulur. Ana üretim yerinden yarı mamül olarak alınır ve istenilen zaman ve yerde şekillendirilmesi ayrı olarak yapılır.
- Dayanma sınırının üstünde sıcaklığa tutulurlarsa, yumuşama ve erime olmadan kimyasal bünye çözülür yanarlar.
- Kaynaklı birleşim yapılamazlar.
- Düzgün kesilemezler, kesildiklerinde döküntü meydana getirirler.

Görüldüğü gibi 19. yy'ın başında üreilmeye başlayan ve asıl gelişmesini 2. Dünya Savaşı'ndan sonra gerçekleştiren plastik malzemeler yapı endüstrisinde geniş bir kullanım olanağı bulmuşlardır. Kimyasal yönden birçok çeşidinin bulunması ve her bir çeşitten yüzlerce bileşimin üretilmesi hergeçen gün kullanım alanını ve amacını artırmış, bazı özellikleriyle geleneksel malzemeye karşı tercih edilebilir duruma getirmiştir.



BÖLÜM 5. TERAS ÇATILARDA SU YALITIMINDA KULLANILAN PLASTİK MALZEMELER

Teras çatılarda plastik malzemenin su yalıtımında kullanılması son zamanlardaki gelişmelerle olmuştur. Plastik malzemenin su geçirimsizlik özelliğinin ve uygulama kolaylığının yanı sıra boyutsal kararlılığı, yaşlanmaya karşı direnci, kaynakla birleştirilebilmeleri, ısı etkilerine direnci, mekanik mukavemeti gibi nedenlerde bu malzemeye geniş bir kullanım alanı sağlamıştır.

Teras çatılarda kullanılan plastik su yalıtım malzemelerini uygulama şekillerine göre;

- Sıvı plastik su yalıtım malzemeleri
- Pestil şeklinde plastik su yalıtım malzemeleri olmak üzere 2'ye ayırmak mümkündür.

5.1. SIVI OLARAK UYGULANAN PLASTİK SU YALITIM MALZEMELERİ

Bu şekilde yapılan uygulamalarda, oldukça düşük viskoziteli çözelti veya sıvı karışımlar kullanılır. Bunlar arasında en çok kullanılanlar, neopren, poliüretan, vinil reçineleri, akrilik gibi malzemelerdir. Bu tür malzemelerin uygulama yüzeyleri ve kalınlıkları Tablo 5.1'de verilmiştir.

5.1.1. Sıvı Uygulanan Plastik Yalıtım Malzemelerinin Özellikleri

Bu tür malzemelerle püskürtme veya fırça ile katlar halinde yapılan uygulamalarda genel olarak 0,15-0,50 mm arasında bir yalıtım tabakası elde edilir. Sıvı uygulanan plastik yalıtım malzemeleriyle yekpare, eksiz bir yalıtım yüzeyi elde edildiği için yalıtımın mukavemeti her noktada aynıdır. [15] Diğer özelliklerde şu şekildedir.

- Bu tür malzemelerin su emmeleri sıfırdır. [16]
- Uygulandıkları her yüzeye çok iyi yapışırlar. (Beton ve benzeri yüzeylerde aderans 15 kg/cm²'den büyük, çelik, alüminyum, çinko gibi metal yüzeylerde ve ahşapta ise 20 kg/cm²'den fazladır). [17]

- Elastikiyetini -20°C - +100°C arasında korurlar. [17]
- Asit ve alkalilere karşı dayanıklıdırlar. [15]
- Ultraviyole ışınlarına karşı dayanıklıdırlar.
- Malzemenin sıvı olmasından dolayı uygulamaları kolaydır.
- Bu tür uygulamalarda yalıtımda zayıf nokta bulunmaz.
- Yalıtım tabakalarındaki hasarlar kolaylıkla giderilebilir.
- İstenilen her renkte uygulanabilirler.

Sıvı uygulanan plastik yalıtım malzemelerinden bazıları şu şekilde özetlenebilir.

Neoprene; Mükemmel bir esnekliğe, aşınma direncine, kimyasal ve ısısal dirence sahiptir. Katlar halinde yapılan uygulamalarla yeterli kalınlıkta elde edilen neopren, beton ve ahşap yüzeylere uygulanabilir.

Poliüretan; Katlar halinde yapılan uygulamalarda istenilen kalınlıkta elde edilen poliüretan yüksek kimyasal, mekanik ve fiziksel özelliklere sahiptir. Kullanılmaya başladıktan sonra beton gibi sertleşen poliüretanın hemen hemen yapışmadığı yüzey yoktur.

Vinil reçineleri; Asitlere, alkalilere dayanıklıdırlar. Mekanik yönden de dayanıklılık gösteren malzeme, yalıtım tabakasının teşkilinde kullanılabileceği gibi poliüretan'ın astar tabakasında da kullanılabilir.

Akrilik; Yarı şeffaf ve opak bir malzeme olan akrilik, uygulandığı yüzeyde hemen şekil alır. Katlar halinde yeterli kalınlıkta uygulanır.

5.1.2. Uygulama

Uygulama yapılacak yüzeyler önce yağ, kir, toz ve gevşek tabakalardan temizlenir ve kurulanır. Katlar halinde yapılan uygulamalarda, belirli bir kalınlığı elde etmek için birkaç kat gerekir.

- Önce zeminin yüzey özelliğine göre % 30-60 oranında su ile inceltilmiş astar katı uygulanır.

- Sonra ikinci kat malzeme uygulanır.

- En son kat da bir önceki kata dik olmak üzere uygulanır.

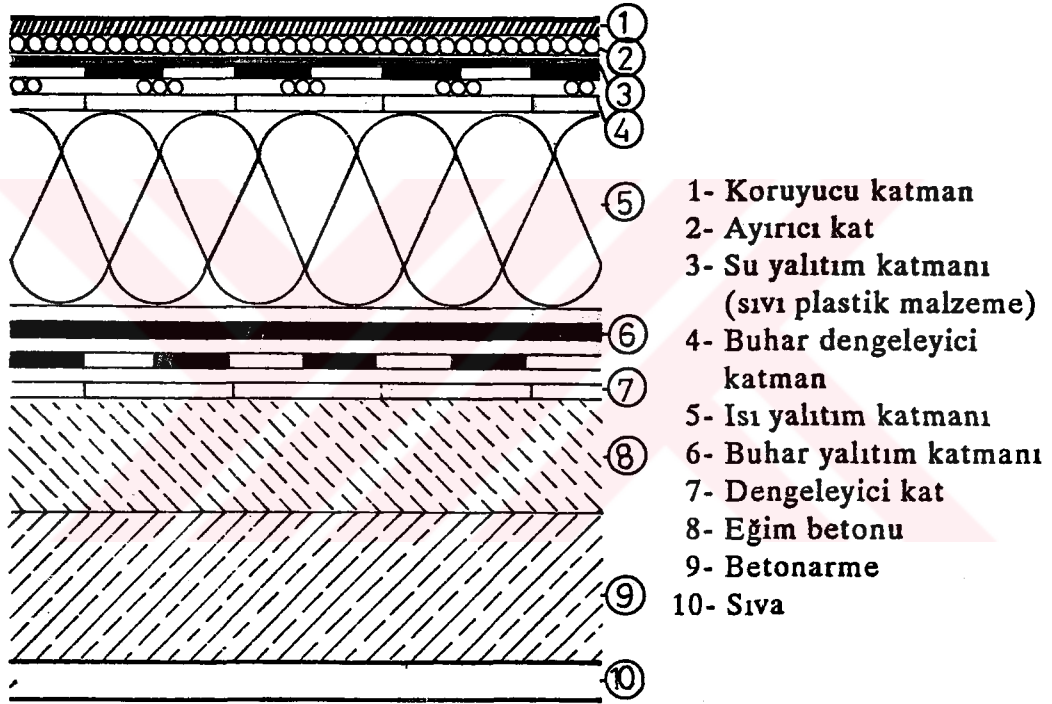
[17] Resim 5.1.

Her bir kat uygulandıktan sonra uygulanan malzemeye göre kuruma zamanı verilir.



Resim 5.1. Sıvı plastik malzemenin uygulanması

Yürünmeyen teras çatılarda sıvı plastik kaplamaların üstü açık bırakılabilir. Yürünen teras çatılarda ise yalıtım tabakası üzerine 2-3 mm kalınlıkta perlit serilmeli ve bunun üzerine koruyucu tabaka olarak, karo çini, anolu dökülecek şap vb. malzeme gelmelidir. Şekil 5.1.



Şekil 5.1. Sıvı plastik malzeme ile uygulama detayı

Tablo 5.1. Plastik Malzemeler (Su Yalıtımı İçin) [19]

Uygulama tipi	Malzeme Tipi	Uygulama Yüzeyi	Kalınlık (mm)
Sıvı uygulama	Akrilik	Beton, ahşap, üretilen köpük, çatı hasarları	0,5
	Bütül	Beton, ahşap, çatı hasarları	0,4-0,8
	Klorosülfanat PE	Köpük, elastomerik membranlar	0,5-1,1
	Neopren/Klorosülfanat PE	Beton, ahşap, üretilen köpük	0,5
	PVC ve vinil	Beton, ahşap, üretilen köpük	0,4-0,8
	Silikon	Üretilen köpük	0,5
Pestil şeklinde uygulama	Üretilen	Beton, ahşap, üretilen köpük, çatı hasarları	0,5-1,5
	Klorosülfanat PE/asbest	Endüstrileşmiş veya modüler ahşap	0,9
	EPDM (etilene propylene diene terpolymer)	Beton, ahşap, yalıtım tabakası, çatı hasarları	1,1
	Neopren	Beton, ahşap yalıtım tabakası	1,6
	PVC	Beton, üretilen köpük, çatı hasarları	1,2
Kompozit pestiller	Naylon-neopren ya da bütül takviyeli PVC	Beton, ahşap, yalıtım tabakası, çatı hasarları	0,8
	Camyünü takviyeli PVC	Beton, ahşap, yalıtım tabakası	1,2

5.2. PESTİL ŞEKLİNDEKİ PLASTİK SU YALITIM MALZEMELERİ

Bu yalıtım malzemeleri, plastik endüstrisindeki gelişmeye bağlı olarak gelişen plastik pestillerin derzlerinin yapıştırılarak veya kaynaklanarak tek parça halinde serilmesi ile uygulanırlar. Pestil şeklindeki plastik malzemelerle yapılan su yalıtımında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, plastik pestilin yeterli mukavemette ve kalınlıkta olmasıdır.

Plastik pestillerin en çok kullanılanları PVC (Polivinilklorür) EPDM (etilen propilen dien terpolimer) Poliizobütilen, vb'dir.

5.2.1. Plastik Pestillerin Özellikleri

- Farklı boyutlarda bulunan plastik pestillerin kalınlıkları genel olarak 0,5-2 mm arasında değişir. [11]
- Sıcaklık dayanımları yüksektir, sıfırın altındaki sıcaklıklarda bile iyi performans gösterirler. [19] (Bazı malzemeler -59°C bile esnektir)
- Ultraviyole ve ozondan etkilenmezler.
- Eskimez, çürümez, yüksek kimyasal dayanım gösterirler.
- Benzin, benzol, mazot gibi maddelere karşı dayanıklı değildirler.
- Uygulamaları kolaydır ve uygulamada hava koşullarından etkilenmezler.
- Bu tür malzemelerle yapılan yalıtımlarda uygulama miktarı ve ustalık önemlidir.

Plastik pestillerin bazıları şu şekilde özetlenebilir.

PVC örtüler; Bu örtüler yumuşatılmış polivinilklorürden yapılır ve 1 m eninde 10-25 m boyunda rulolar halinde bulunurlar. Kalınlıkları 0,5-0,8 - 1,0 - 2,0 mm arasındadır. Sıcaklık dayanımları yüksek olmakla birlikte uygulama limitleri -20 ve +80°C arasındadır. [11]

EPDM Örtüler; Sentetik kauçuk olarak bilinen bu örtüler 1,7-15 m en ve 15-60 m boy ebatlarında bulunur. 1,15 mm kalınlığındaki EPDM'nin ağırlığı metrekarede 1,40 kg'dır. Elastikiyeti % 400'dür. [18]

Poliizobütilen Örtüler; Bu tür malzemelerin kalınlıkları 1-1,5-2 mm arasındadır. 1 m eninde 10-20 m boyunda bulunurlar. Uygulamadaki limitleri -30 ve +70°C arasındadır. Bu örtüler ancak -50°C'de sertleşirler. [11]

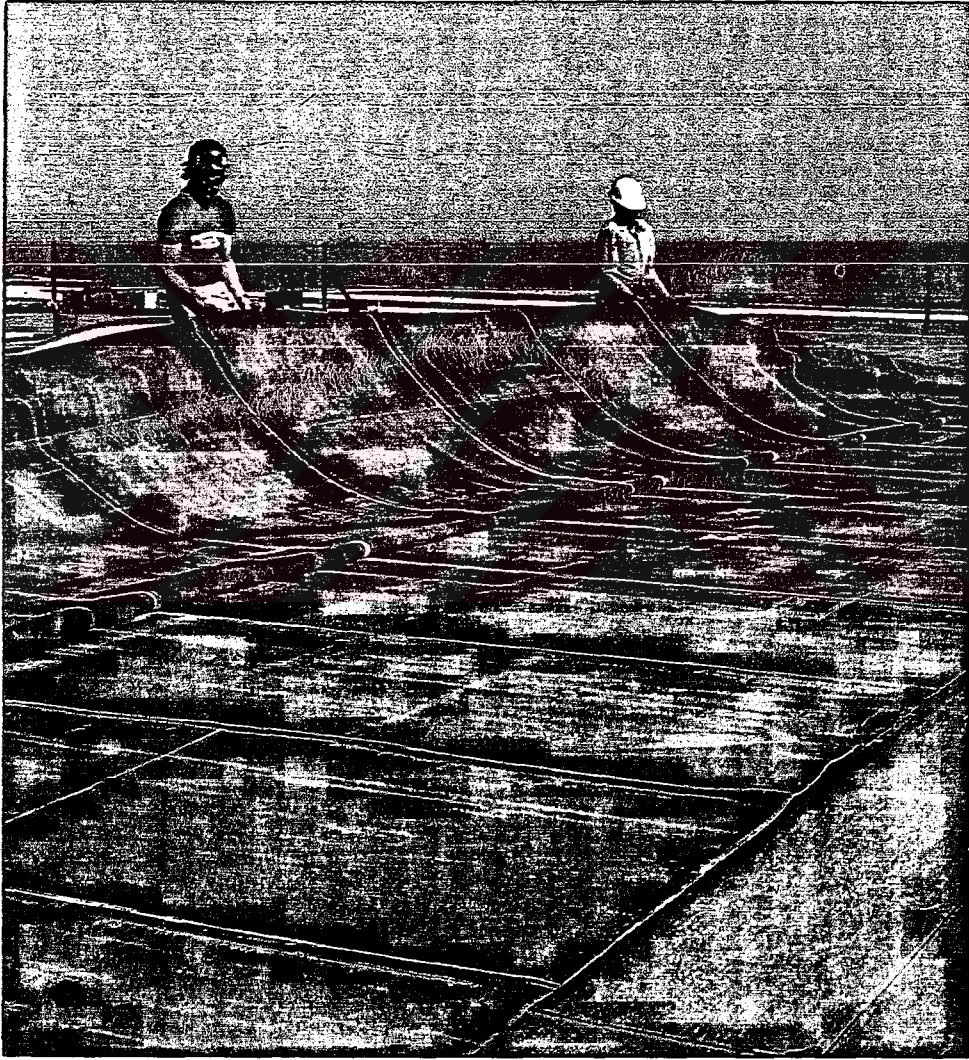
5.2.2. Uygulama

- Plastik pestillerin uygulanacağı yüzey tamamen düzgün ve pürüzsüz olmalıdır. Bu yüzden plastik pestilin altına bir keçe, karton veya armatürlü pestil uygulamak iyi sonuç verebilir.

- Plastik malzeme aynı zamanda çok iyi bir buhar kesici olduğu için konstrüksiyonda kullanılan diğer buhar kesici ile de aynı nitelikte olmalıdır. [9]

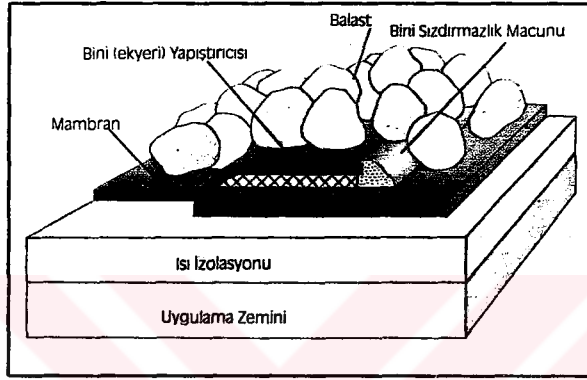
- Sıcaklığın etkisi ile plastik örtüde devamlı genleşme ve büzölmeler olacağından, plastiğe genleşme imkânı verme bakımından, plastik örtünün bir buhar ayarlayıcı üzerine uygulanması tavsiye edilir. [9]

• Plastik Örtüler, yapı alanında veya yapı alanına getirilmeden önce birbirine sıcak bitüm veya plastik bir malzemeyle yapıştırılarak veya kaynaklanarak tek parça haline getirilir. Resim 5.2’de tek parça haline getirilmiş plastik örtünün uygulama alanına serilmesi görülmektedir.

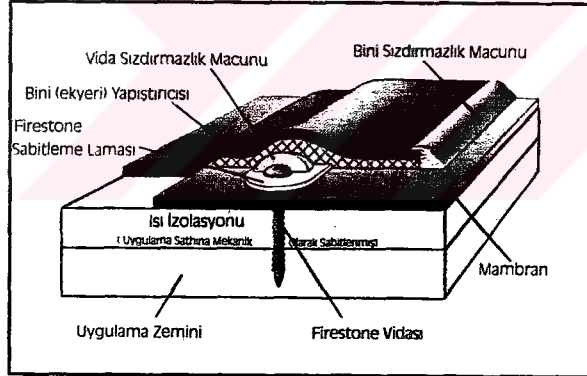


Resim 5.2. Tek parça haline getirilmiş plastik örtünün uygulama alanına serilmesi

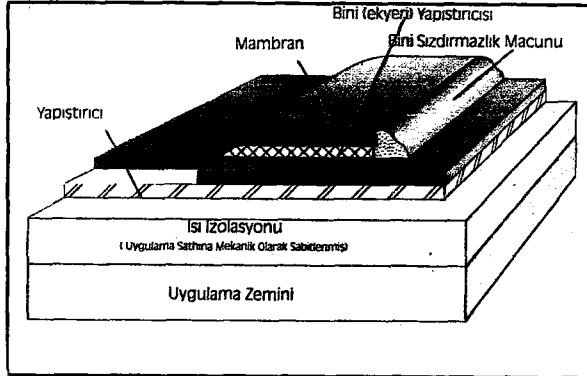
- Plastik örtüler uygulama alanına,
- Serbest olarak serilebilirler
- yer, yer tutturulabilirler
- ya da tamamiyle yapıştırılırlar. Şekillerde görülmektedir (5.2.a,b,c).



5.2.a. Plastik örtünün serbest olarak serilmesi



5.2.b. Plastik örtünün yer yer tutturulması



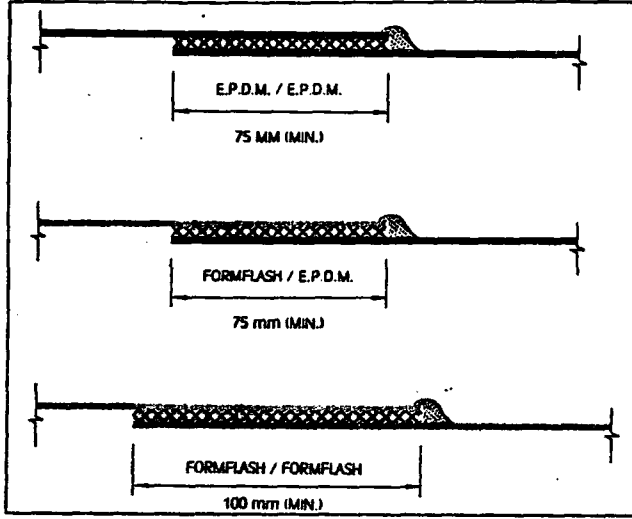
5.2.c. Plastik örtünün tamamiyle yapıştırılması

- Plastik örtülerde bini payı 10 cm kadardır. Hiç bini kullanmadan plastik bantlarla da yapıştırma yapılabilir. [9]

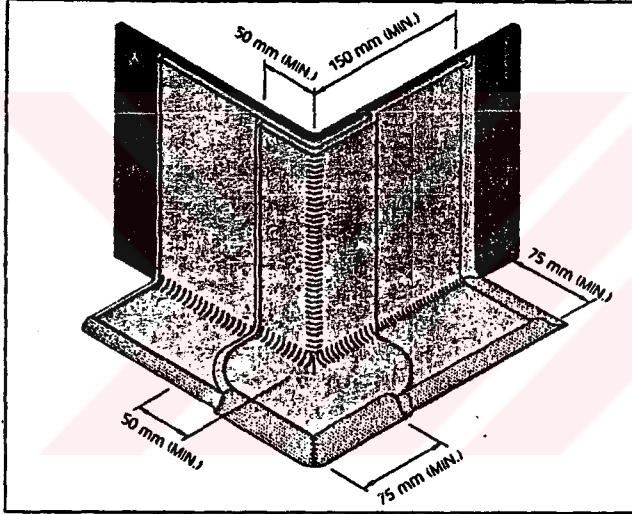
- Plastik pestillerde, sıcak bitüm ile yapıştırmalarda örtü bitümün etkisiyle genişleyeceğinden, eğer çekerek yapıştırılacak olursa, sonradan pestil kendisini toplayacağından, çatı yüzeyi yer yer açık kalır. Bu gibi durumlardan kaçınılmalıdır.

- Sıcaklık farklarının çok olduğu yerlerde, plastik pestil tamamiyle yapıştırılarak uygulanırsa, genişmeden dolayı pestil ve altındaki tabakalar hasar görebilir. Bu nedenle bu gibi durumlarda tam yapıştırma sisteminden kaçınılmalıdır.

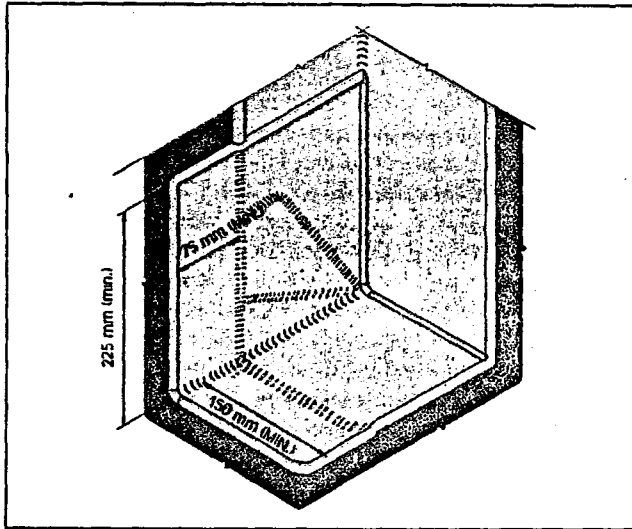
Plastik pestillere ait uygulama detayları Şekil 5.3.a...l'de verilmiştir.



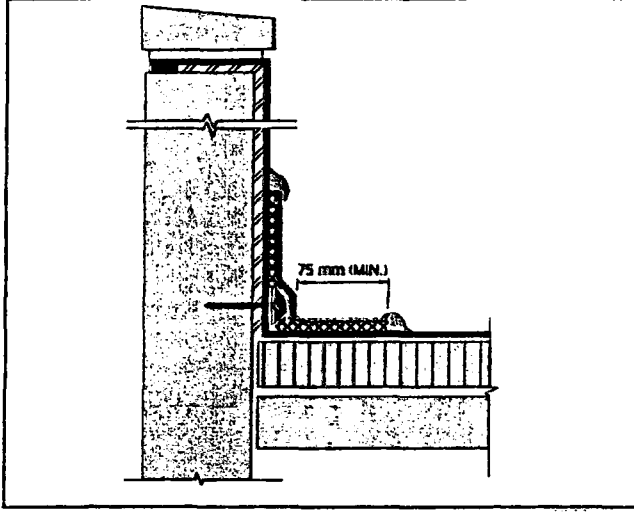
Şekil 5.3.a. Bini payları



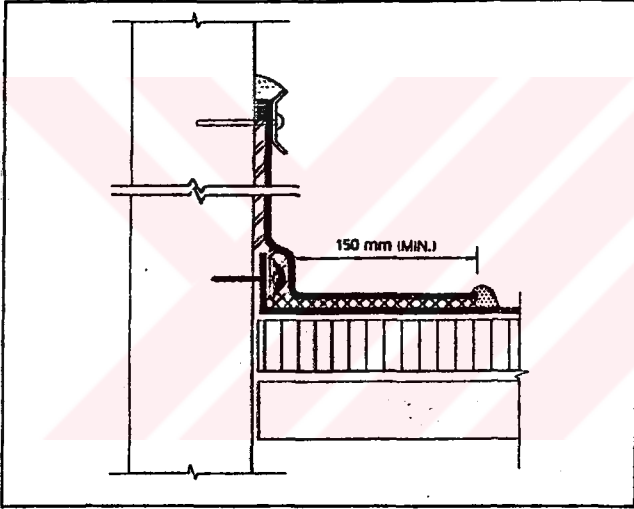
Şekil 5.3.b. Köşe noktalarında bini payları



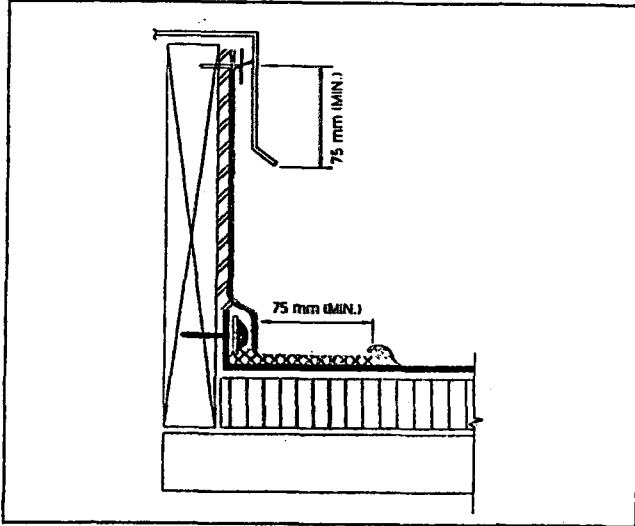
Şekil 5.3.c. Köşe noktalarında bini payları



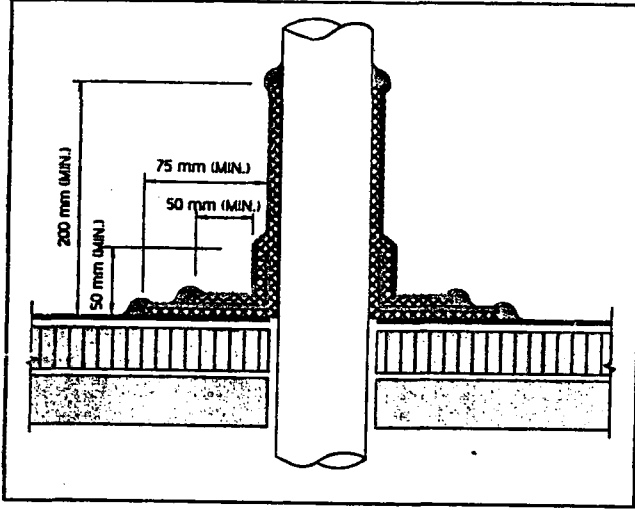
Şekil 5.3.d. Parapet detayı



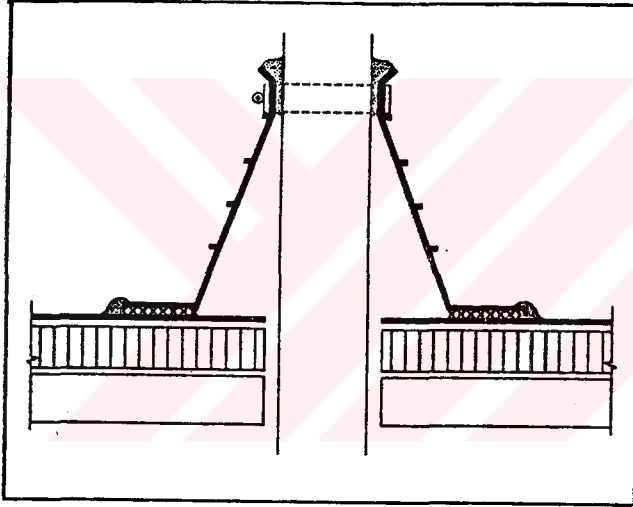
Şekil 5.3.e. Yüksek ve alçak blok arasındaki dilatasyon detayı



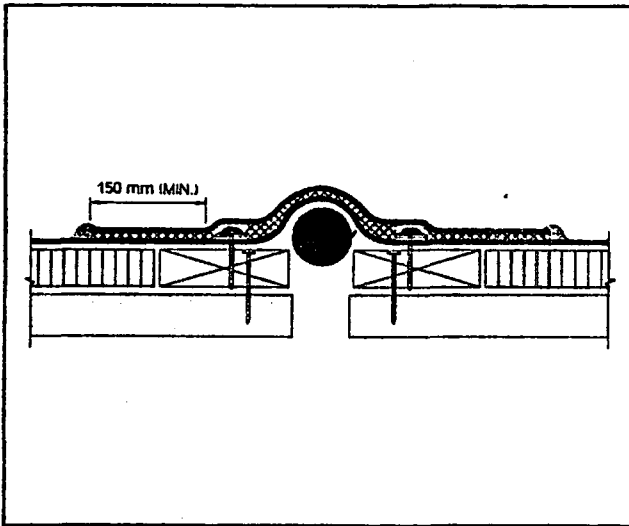
Şekil 5.3.f. Parapet detayı



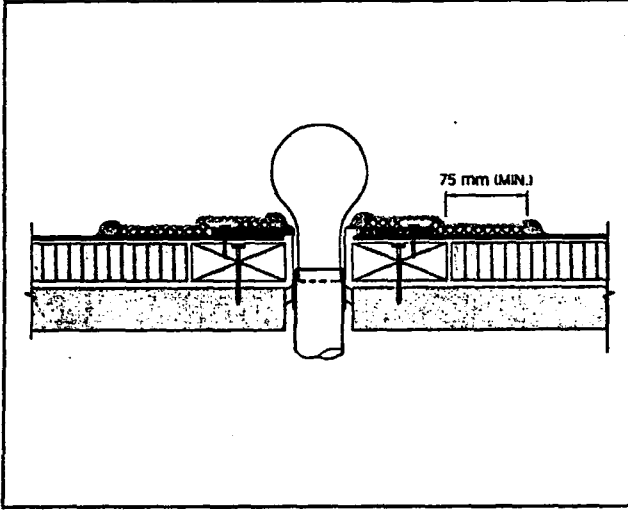
Şekil 5.3.g. Tesisat çıkış detayı



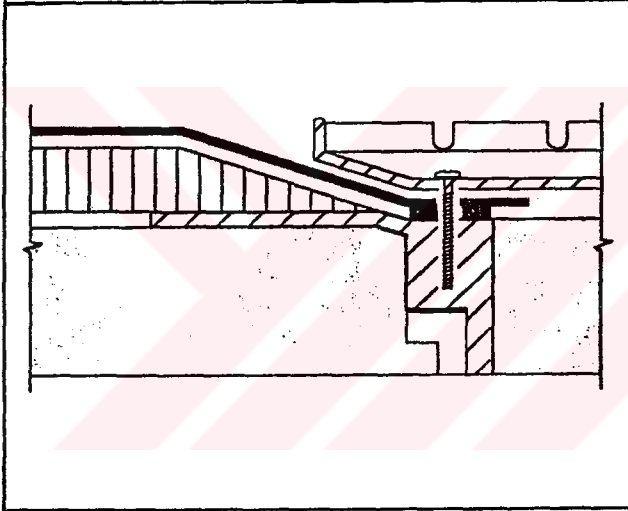
Şekil 5.3.h. Dilatasyon detayı



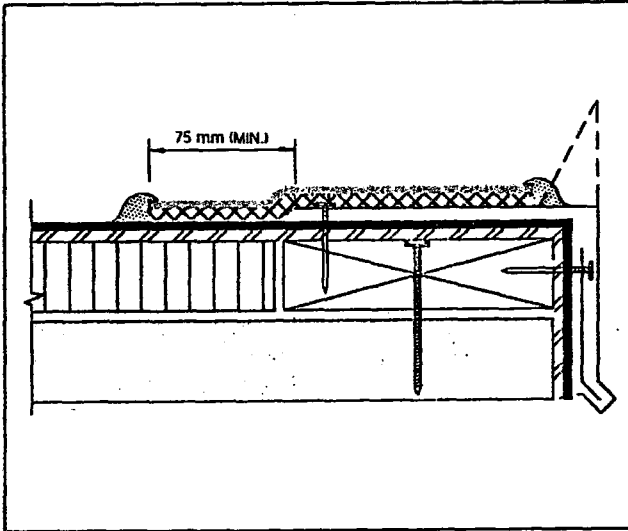
Şekil 5.3.i. Dilatasyon detayı



Şekil 5.3.j. Dilatasyon detayı



Şekil 5.3.k. Farklı malzeme ile birleşim detayı



Şekil 5.3.l. Bitiş detayı

BÖLÜM 6. POLİMER BİTÜMLÜ MALZEMELERLE TERAS ÇATILARDA SU YALITIMI

Bitümün karakteristiğindeki kısıtlamalardan dolayı, bazı malzemeler ile fiziksel ve kimyasal özelliklerin iyileştirilmesine gidilmiş, birçok yaklaşımlar denenmiş ve bu arada polimerler (plastikler) bitüme katılmıştır.

Van Beem ve Brasser polimerlerin seçilmesindeki uygun özellikleri şu şekilde belirtmektedir. [19]

- Polimerler daimi deformasyonlara dirençlidirler
- Kırılmalara dirençlidirler
- Polimer-bitüm bileşikleri yüksek sıcaklıkta iyi koruma sağlarlar.
- Polimerler, erimiş bitümün çalışabilirliğinde az etkilidirler.

Bu sayılan nedenlerden dolayı bazı polimerler bitüme katılmışlardır. Bunlar arasında,

- poliizobütilen,
- polibütadien
- polisopren
- doğal kauçuk
- stren-bütadien kopolimeri sayılabilir.

Bitümün içinde yüksek sıcaklıkta eriyen daha düşük sıcaklık-
ta şekil alan polimerler uzun makromoleküllerinden dolayı elastiklik-
leri nedeniyle tercih edilir bir duruma gelmişlerdir. Sonuçta bir takım
polimer-bitüm karışımları ortaya çıkmıştır. Bunlar;

PE-bitüm (elastomer bitüm)

SBS- bitüm (stren-bütadien-stren kopolimeri)

SBR- bitüm (butadien-stren kopolimeri), vb'dir. [19]

Bu malzemeler bitümün fiziksel ve mekanik özelliklerini
görünür bir şekilde iyileştirmişlerdir.

- Yumuşama noktası yükselmiş
- Düşük sıcaklıklarda direnç artmış,
- Mekanik direnç artmış,
- Hava koşullarına karşı direnç artmış,
- Penetrasyon değeri düşmüştür.

Bu şekilde geliştirilen polimer-bitümlü su yalıtım malzeme-
leri daha önceki anlatılan malzemeler gibi hem sıvı hem de pestil şek-
linde uygulanırlar.

6.1. SIVI UYGULANAN POLİMER-BİTÜMLER

Bu şekildeki polimer-bitümler, elastomerik reçinelerin ve
polimer-bitüm türevlerinin üstün özelliklerini birarada taşırlar. Ya
birkaç kat halinde yalıtım tabakasının teşkilinde kullanılırlar ya da
pestil şeklindeki yalıtımların altında astar olarak kullanılırlar.

Sıvı uygulanan plastik malzemelerin özellikleri şu şekilde
belirtilebilir.

- Kesintisiz olarak uygulanan, emniyetli bir sistemdir. [20]
- Yüksek esneklik, örtücülük ve suya dayanıklılık gösterirler. [8]
- Uygulama fırça, rulo gibi malzemelerle yapılır,
- Soğuk uygulamalıdır. [20]
- Uygulandıkları yüzeylerin bütün girinti ve çıkıntılarına nüfuz ederler, aderansları yüksektir.
- Asitlerden, bazlardan ve tuzlardan etkilenmezler.
- Sıvı polimer-bitümler siyah renklidir. Fakat üzerine su bazlı bütün boyaları kabul ederler. Ayrıca son kat kurumadan kum veya mermer tozu serpmek suretiyle beyaz veya istenen renkte bir görünüm sağlanabilir. [20]

Bu malzemelerle uygulamada şu şekilde gerçekleşmektedir.

- Uygulanacak yüzey kurulanıp temizlendikten sonra sıvı polimer-bitüm katlar halinde uygulanır.
- Kat sayısı yüzeyin durumuna ve amaca göre en az iki kat olmalıdır. [8]
- İki kat arasında 24 saat beklenilmeli, daha önceki kat kurumadan bir sonraki uygulanmamalıdır.
- Yatayla düşeyin birleştiği noktalara, yaklaşık olarak 5 cm yataya, 5 cm düşeye gelmek üzere bir kat daha sürülmelidir.

- Son kat kurumadan üzerine bir parça kuru çimento ile karıştırılmış dişli kum serpilirse, üzerine gelecek malzemeyi tutabilen pütürlü bir yüzey elde edilebilir. [20]

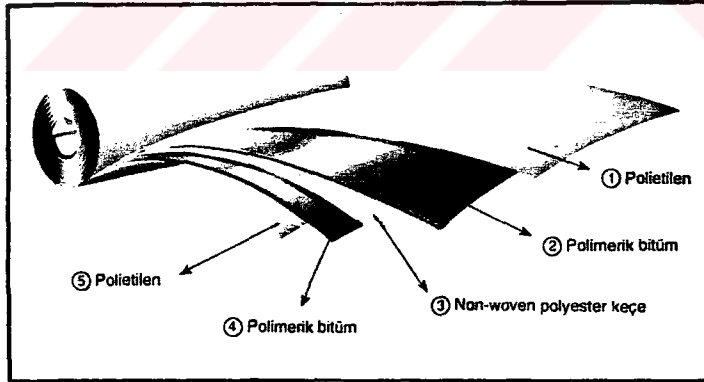
6.2. PESTİL ŞEKLİNDEKİ POLİMER-BİTÜMLER

Günümüzde basınçlı suya karşı tam geçirimsizliğin sağlanmasında kullanılan malzemelerden olan polimer bitümlü örtüler,

- Plastomerik polimer bitümlü örtüler
 - Elastomerik polimer bitümlü örtüler
- olmak üzere iki şekilde bulunurlar.

6.2.1. Plastomerik Polimer Bitümlü Örtüler

Plastomerik polimer bitümlü örtüler, inorganik taşıyıcı, APP ve diğer termoplastiklerle modifiye edilmiş polimer bitüm kaplı, alt ve üst yüzü eriyebilen, şalümo alevi ile uygulamaya yönelik su geçirmez örtülerdir. [21] (Şekil 6.1)



Şekil 6.1. Plastomerik polimer bitümlü örtüler [22]

- Bu tür örtülerin taşıyıcıları cam tülü ve yüksek çekme mukavemetine sahip polyester keçelerdir.
- Bu örtüler her iklimde güvenle kullanılırlar.
- Şalümo alevi ile yapıştırmaya uygundur. Böylece uygulama hızlı ve kolay olur.
- Asfalt ısıtılmasına bağımlı değildirler.

6.2.2. Elastomerik Polimer Bitümlü Örtüler

Elastomerik polimer bitümlü örtüler inorganik taşıyıcılı SBS ve diğer termoplastiklerle modifiye edilmiş elastomerik polimer bitüm kaplı, alt ve üst yüzeyi eriyebilen film örtülü şalümo alevi veya sıcak asfalt ile uygulamaya yönelik su geçirmez örtülerdir. [21]

- Bu tür örtülerin taşıyıcıları cam tülü veya yüksek çekme mukavemetine sahip polyester keçelerdir.
- Nemden ve bakterilerden etkilenmezler, çürümezler
- Her iklim bölgesinde uygulanabilirler.
- Şalümo aleviyle yapılan uygulamalar hızlı ve kolaydır.
- Sıcak okside asfalt ile de uygulanabilir.
- Elastomerik ve plastomerik polimer bitümlü örtülere ait özellikler Tablo 6.1'de verilmiştir.

6.2.3. Polimer Bitümlü Örtülerle Uygulama

Polimer bitümlü örtüler aynı diğer bitümlü örtüler gibi uygulanır.

- Kuru astar tabaka üzerine örtüler birbirine 10 cm bindirilerek uygulanır.

- Uygulamada şalümo alevi (Resim 6.1) veya sıcak asfalt (elastomerik polimer bitümlerde) kullanılarak, örtüler yüzeye veya birbirine yapıştırılır.

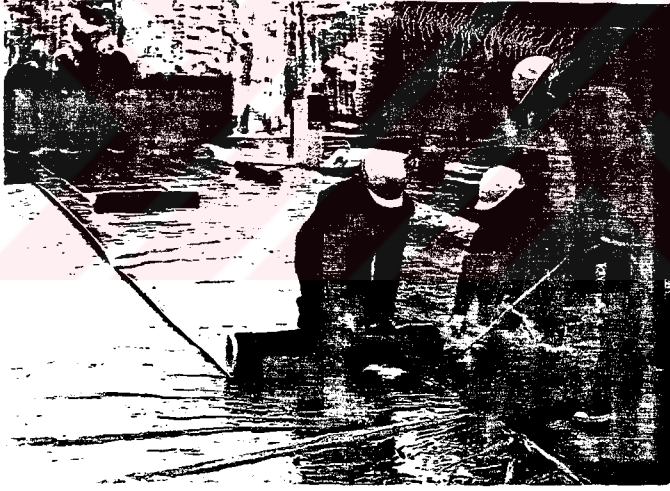
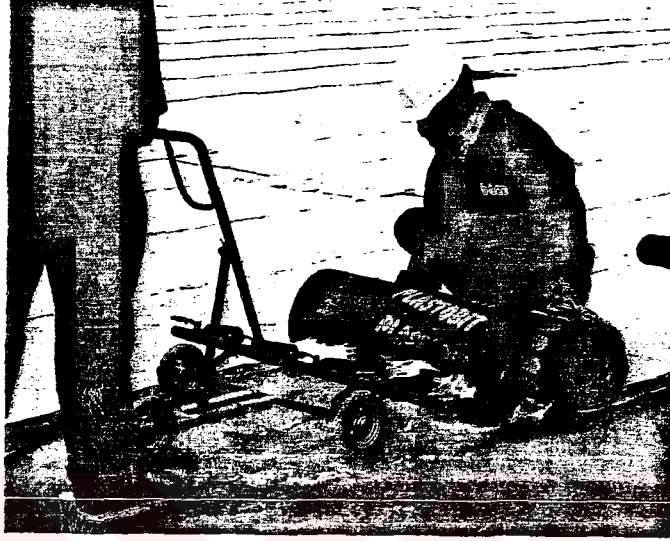
Asfalt ile uygulamalarda asfalt miktarı

Yaz sıcaklığında 1,2-1,5 kg/m²

Kış sıcaklığında 1,5-1,8 kg/m², olmalıdır. [23]

Tablo 6.1. Polimer Bitümlü Örtüler [8]

POLİMER TİPİ			SBS ELASTOMERİK						APP PLASTOMERİK								
ÖRTÜ ADI			ELASTOBİT						PLASTOBİT						POLİBİT		
ÖRTÜ KODU			CE 2	CE 3	PE 4	CE 3 Minerali	PE 4 Minerali	CP 2000	CP 3000	PP 4000	PP 4000 V	CP 3000 Minerali	PP 4000 Minerali	C 2000	C 3000	P 4000	
TAŞIYICI			Cam tülü 60 gr/m ²	Cam tülü 60 gr/m ²	Spunbond P. Keçe 180 gr/m ²	Cam tülü 60 gr/m ²	Spunbond P. Keçe 180 gr/m ²	Cam tülü 60 gr/m ²	Cam tülü 60 gr/m ²	Spunbond P. Keçe 180 gr/m ²	Spunbond P. Keçe 250 gr/m ²	Cam tülü 60 gr/m ²	Spunbond P. Keçe 180 gr/m ²	Cam tülü 50 gr/m ²	Cam tülü 50 gr/m ²	P. Keçe 150 gr/m ²	
TESTLER			DEĞER	STANDART													
BİTÜM	YUMUŞAMA NOKTASI	°C	+120	+120	+120	+120	+120	+140	+140	+140	+150	+140	+140	+120	+120	+120	
	PENETRASYON (25 °C)	dnm	40	40	40	40	40	28	28	28	23	28	28	28	28	28	
	FRAASS KIRILMA NOKTASI	°C	> -30	> -30	> -30	> -30	> -30	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-10	-10	-10	
ÖRTÜ	BITÜM MİKTARI	kg/m ²	2	3	4	3	4	2	3	4	4	3	4	2	3	4	
	KALINLIK	mm	2	3	4	3,7	4,7	2	3	4	4	3,7	4,7	2	3	4	
	AGIRLIK	kg/m ²	2	3	4	3,9	5	2	3	4	4	3,9	5	2	3	4	
ÖRTÜ	ÇEKME MUKAVEMETİ	N/5 cm	400/300	400/300	800/600	400/300	800/600	400/300	400/300	800/600	1100/1000	400/300	800/600	300/200	300/200	600/400	
	KOPMA BOY UZAMASI	% en/boy	2/2	2/2	35/35	2/2	35/35	2/2	2/2	35/35	40/40	2/2	35/35	2/2	2/2	30/30	
	STATİK MUKAVEMET	kg	L ₁	L ₁	L ₄	L ₁	L ₄	L ₁	L ₁	L ₄	L ₄	L ₁	L ₄	L ₁	L ₁	L ₃	
ÖRTÜ	YIRTILMA MUKAVEMETİ	N	-	-	50	-	50	-	-	50	65	-	50	-	-	35	
	SU GEÇİRİMSİZLİK TESTİ	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	KALINLIK	mm	2	3	3-4	3	3-4	2	3	3-4	4	3	3-4	2	3	3-4	
ÖRTÜ	KAPLAMA	ÜST YÜZEY	PEF.	PEF.	PEF.	R. Mineral	R. Mineral	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	R. Mineral	R. Mineral	PEF.	PEF.	PEF.	
		ALT YÜZEY	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	PEF.	
ÖRTÜ	RULO BOYU	m.	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	1x10	
	RULO AĞIRLIĞI	kg.	20	30	32 42	40	42 41	20	30	30 40	43	39	40	20	30	30 40	



Reşim 6.1. Şalümo alevi ile polimer bitümlü örtülerin yapıştırılması

- Polimer bitümlü örtülerin kat adedi eğime ve detaya göre değişir. Eğim 3°'den az ise 3 kat, fazla ise en az 2 kat uygulama gereklidir. [16]

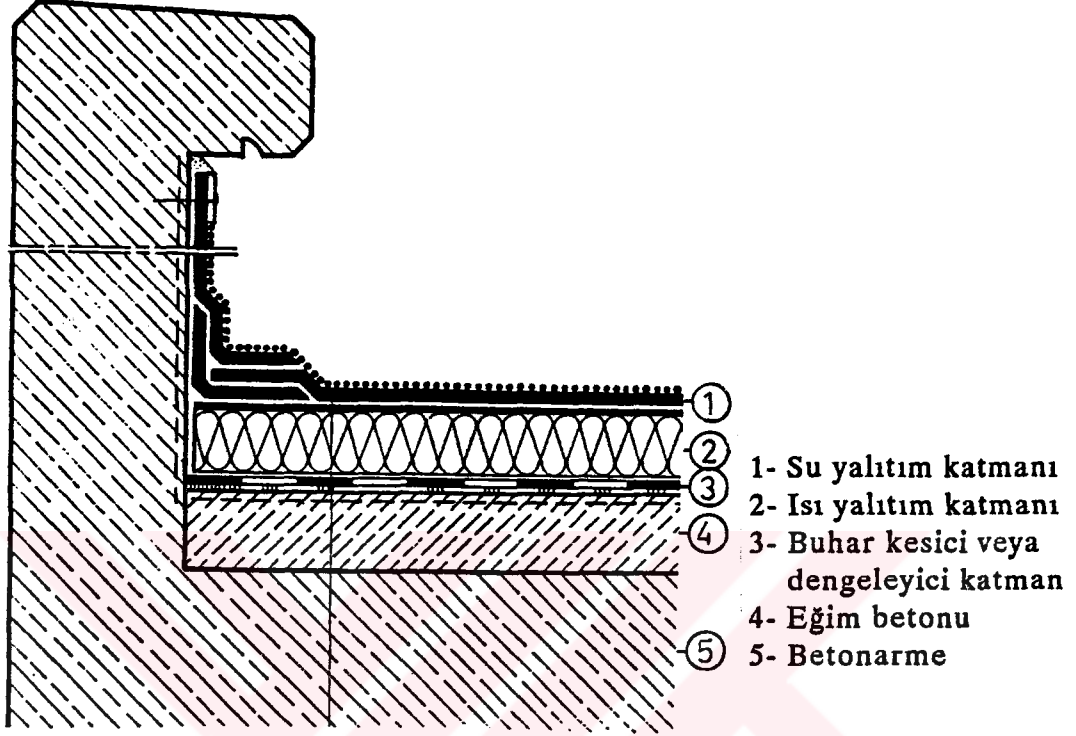
- Örtülerin 1. ve 2. katları aynı yönde ve diğerlerinin ek yerlerini ortalayacak şekilde serilir.

- Üzerinde gezilir teras çatılarda 1. kat serbest olarak serilebilir. [21]

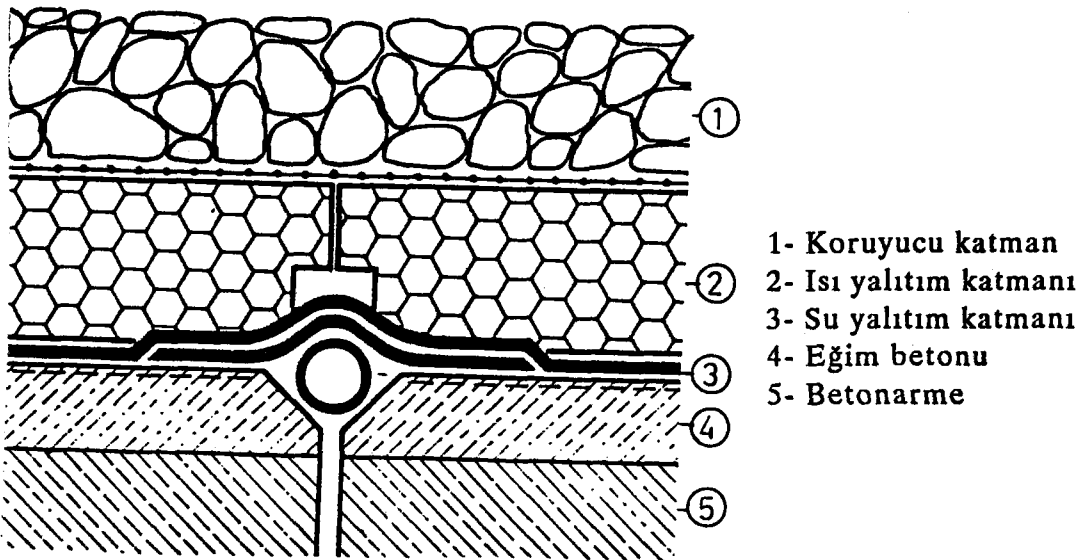
- Bu tür örtülerin üzerine koruyucu tabaka olarak çakıl kullanılmasından kaçınılmalıdır. Bu tür örtülerin üzerine kuvarz kumu veya talk kum uygulanmalıdır. Üzerinde gezilir teras çatılarda bunun üzerine tekrar bir kaplama gelmelidir. [23]

Polimer-bitümlü örtülere ait uygulama detayları ve resimler Şekil 6.2.a,b ve Resim 6.2.a,b,c,d'de verilmiştir.

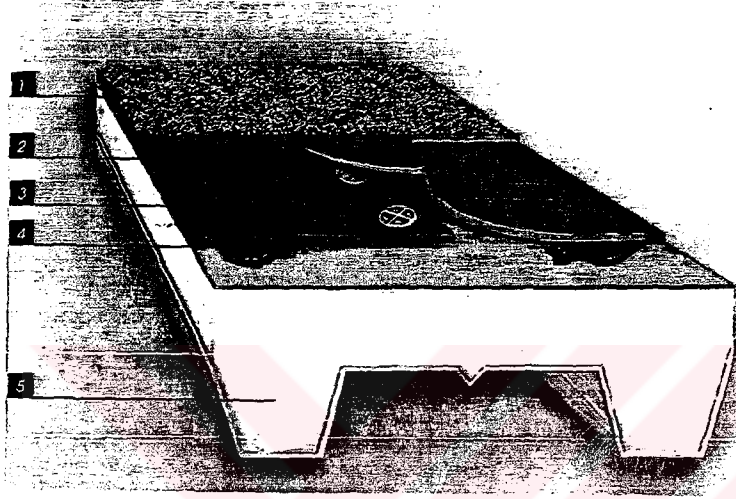




Şekil 6.2.a. Isı yalıtımlı teras çatı (gezilmeyen) Parapet detayı

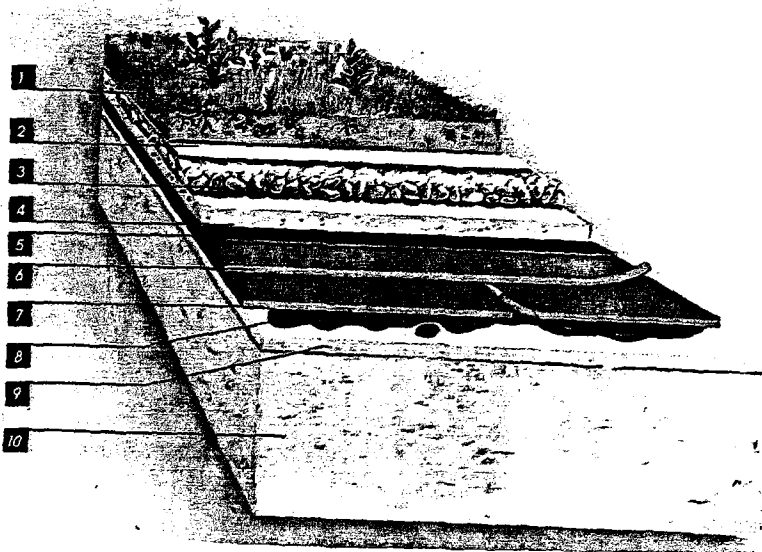


Şekil 6.2.b. Ters çatı dilatasyon detayı



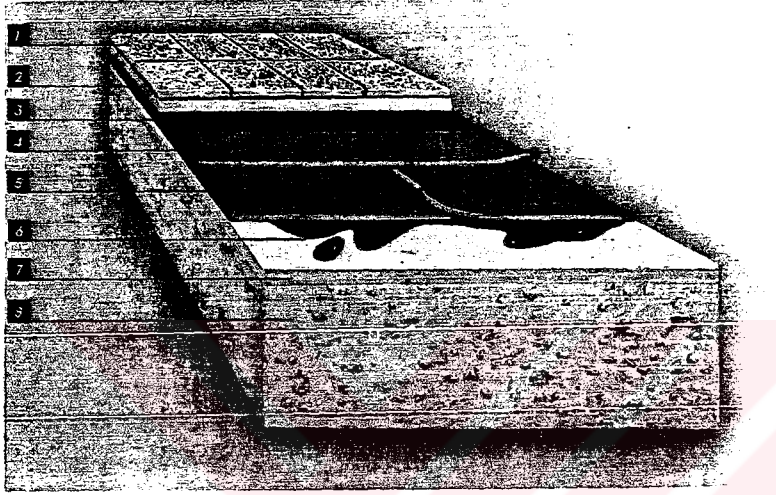
- 1.2. Polimerik su yalıtım örtüsü
3. Mekanik tesbit
4. Elastopast noktasal/şeritsel yapıştırma
5. Isı yalıtımlı trapez metal çatı paneli

Resim 6.2.a. Isı yalıtımlı hafif metal çatı (gezilmeyen)



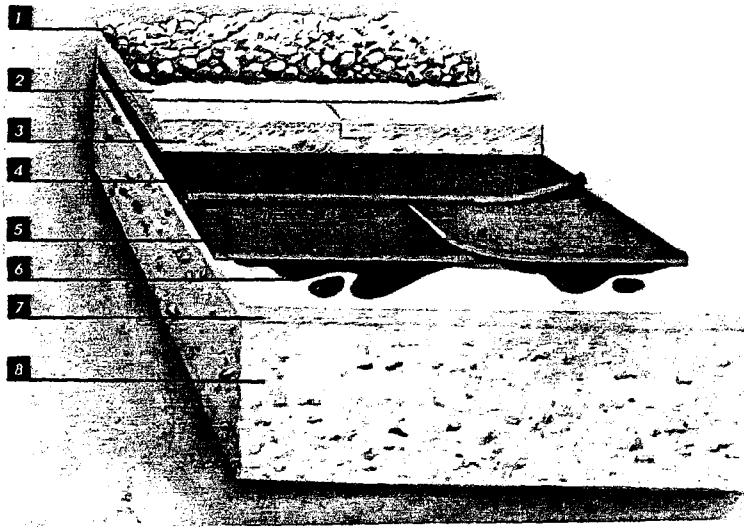
1. Bitki toprağı
2. Filtre elemanı
3. Drenaj
4. Koruyucu beton
5. Ayrıcı tabaka
- 6.7. Polimerik su yalıtım örtüsü
8. Astar
9. Eğim betonu
10. Betonarme

Resim 6.2.b. Bahçe Çatı



1. Kaplama tabakası
2. Harç
3. Ayırıcı tabaka
- 4.5. Polimerik su yalıtım ör.
6. Astar
7. Eğim betonu
8. Betonarme

Resim 6.2.c. Isı Yalıtımsız Teras Çatı (Gezilen)



1. Çakıl
2. Filtre
3. Isı yalıtımı
- 4.5. Polimerik su yalıtım örtüsü
6. Astar
7. Eğim betonu
8. Betonarme

Resim 6.2.d. Ters Çatı

BÖLÜM 7. SONUÇLAR

Teras çatılarda su yalıtım probleminin malzeme ve uygulama açısından doğru olarak çözümlenmesi yapı ve kullanıcı sağlığı açısından şarttır. Teras çatılarda su yalıtımı yapı maliyetinde çok küçük bir bölümü oluşturmalarına rağmen, çatı (yapı) ömrünü uzatmak, malzeme bozulmalarını önlemek, kullanıcı sağlığının zarar görmesini önlemek gibi nedenlerle gerekli ve zorunlu bir işlemdir.

İyi bir su yalıtımı da malzeme özelliklerinin tanınması ve uygulamanın doğru yapılması ile mümkün olabilir. Bilinçsiz bir şekilde kullanılan bir malzeme problemi çözmediği gibi daha büyük sorunlara da neden olabilir.

Bu nedenle malzemeyi tanıma ve uygulama koşullarını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada ele alınan malzemeler tablolarla şu şekilde özetlenebilir. Tablo 7.1, Tablo 7.2, Tablo 7.3.

Tablo 7.1. Bitümlü Malzemeler

Uygulama Tipi	Malzeme	Uygulama Yöntemi
Bitümlü karışımlar	Mastik asfalt Bitümlü harçlar • sıcak karışumlu bitümlü harç • soğuk karışumlu bitümlü harç (emülsiyonlar, solüsyonlar)	1'er cm kalınlıkta 2 kat uygulama üzerine 3,5 cm kalınlıkta koruyucu tabaka gelir. (Soğuk karışumlu bitümlü harçlar yalıtım tabakasının teşkilinden çok, bu tabaka altında astar olarak kullanılır.)
Bitümlü Örtüler	Organik armatürlü Yalıtım örtüleri • Karton • Pamuklu dokuma • Jüt kanaviçe vb. İnorganik armatürlü Yalıtım örtüleri • cam dokuma • cam tülü • metalik folyo vb.	Eğim 3°'den az ise 3 kat, fazla ise 2 kat uygulama yapılır, üzerine teras çatı alanının fonksiyonuna göre koruyucu tabaka gelir.

Tablo 7.2. Plastik Malzemeler

Uygulama Tipi	Malzeme	Uygulama Yöntemi
Sıvı uygulama	Düşük viskoziteli çözelti veya sıvı karışımlar • Neopren • Poliüretan • Akrilik • Vinil rezinleri vb.	Katlar halinde yapılan uygulamalarda genel olarak 0,5 mm kalınlığında bir tabaka elde edilir. Üzerine fonksiyona göre koruyucu tabaka gelir.
Pestil şeklinde uygulama	Derzleri yapıştırılarak veya kaynaklanarak tek parça haline getirilmiş pestiller • PVC • EPDM • Poliizobütilen vb.	0,5-2 mm arası kalınlıklarda bulunan örtüler tek tabaka olarak uygulanır. Üzerine koruyucu tabaka gelir.

Tablo 7.3. Polimer-Bitümlü Malzemeler

Uygulama Tipi	Malzeme	Uygulama Yöntemi
Sıvı uygulama	Elastomerik ve Plastomerik Polimer-bitüm karışımları	Katlar halinde uygulanır ya da ya- lıtım tabakasının altında astar ola- rak kullanılır.
Pestil şeklinde uygulama	Elastomerik ve Plastomerik Polimer-bitümlü Örtüler	Eğim 3°'den az ise 3 kat fazla ise 2 kat uygulama yapılır, üzerine teras çatı alanının fonksiyonuna göre koruyucu tabaka gelir.

Su geçirimsiz malzemelerde aranan özelliklere genel olarak sahip olan, tablolarda özetlenen bitümlü, plastik ve polimer bitümlü malzemelerle yapılan uygulamalarda dikkat edilmesi gereken noktalarda şu şekilde belirlenebilir.

- Teras çatılarda su geçirimsizliği için kullanılacak tüm malzemelerin nitelikli olmasına dikkat edilmeli, standart malzeme kullanılmalıdır.

- Malzeme kullanılmadan önce, uygulama yüzeyi temizlenmeli, kurulanmalı, pürüzsüz bir duruma getirilmelidir.

- Su geçirimsizliğini sağlayacak malzemeler kullanılmadan önce, uygulama yüzeyine malzeme türüne göre astar tabaka uygulanmalıdır.

- Bitümlü uygulamalarda kullanılacak bitüm çevrenin higrotermik koşullarına uygun olmalıdır. Örneğin, sertleşme ve yumuşama noktalarıyla sınırlanan alan dışında kalan çevre koşullarında asla uygulanmamalıdır.

- Okside edilerek penetrasyon değeri ve yumuşama noktası yükseltilmiş bitüm ya da modifiye bitümler tercih edilmelidir.

- Bitümlü ve polimer bitümlü örtülerle yapılan uygulamalar-

da, örtülerin bindirme kısımları üstüste gelmemeli, bindirme payları yeterli ölçülerde olmalıdır. Plastik örtülerle yapılan uygulamalarda bini kullanılmadan plastik bantlarlada yapıştırma yapılabilmektedir.

- Bitümlü ya da plastik türü karışımlarla katlar halinde yapılan uygulamalarda, her bir kat kuruduktan sonra diğer kat uygulanmalıdır. Kuruma süresi gereğinden fazla olmamalıdır.

- Plastik örtülerle yapılan uygulamalarda, çekerek yapıştırmadan, örtü kendisini toplayacağından, kesinlikle kaçınılmalıdır.

- Sıcaklık farklarının çok olduğu yerlerde ve üzerinde gezilebilir teras çatılarda örtüler, kesinlikle, tamamiyle yapıştırılmamalı, yer yer tutturulmalı ya da serbest olarak serilmelidir.

- Su geçirimsiz malzemeler, sızdırmazlık öngörülen yüzeyin tümünü emniyetli bir şekilde örtmeli, üzerleri atmosferik olaylara karşı korunulmalıdır. (kum, kum+çakıl, kum+koruyucu beton vb.)

- Bitümlü karışımlarla yapılan uygulamalarda güneş ve sıcaklık etkisiyle yalıtım yapıcı maddelerin uçması ve geriye kömürlü kısımların kalması sebebiyle bu tür malzemeler üzerine kesinlikle koruyucu tabaka gelmelidir.

- Bitümlü örtülerle yapılan uygulamalar, bitümlü karışımlara göre daha dayanıklıdır. Bu tür örtülerde kullanılan bitüm taşıyıcıları yalıtım yapan maddelerin uçmasını önlediği gibi yapıda meydana gelebilecek hareketleride karşılarlar. Bu nedenle bitüm taşıyıcısı ile uyum içerisinde olmalı, yanmayan, çürümeyen, organik olmayan malzemelerin bitüm taşıyıcısı olarak seçilmeleri tercih edilmelidir. Böylece bitümün sıcakta akması, soğukta çatlaması önlenmiş olur. Ayrıca üzerine gelecek koruyucu tabaka ile de güneş ışınlarının malzeme üzerindeki tahribi önlenmiş olur.

- Plastik sıvı malzemelerle yapılan uygulamalarda üzerinde gezilmeyen teras çatılarda malzeme üzeri açık bırakılabilir. Gezilebilir teras çatılarda ise mutlaka koruyucu tabaka gelmelidir.

- Polimer bitümlü malzemeler üzerine de fonksiyonuna göre koruyucu tabakalar gelmelidir.

- Uygulamadan sonra, bakım ve onarımda belirli peryotlarda gerçekleştirilmelidir. Herhangi bir nedenle izolasyon tabakasının bilinçsiz bir şekilde delinmesinin sistemi işlemez duruma getireceği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, teras çatılarda sıvı ve pestil şeklindeki su yalıtım malzemelerinin ele alındığı bu çalışmada denilebilir ki, teras çatılarda su yalıtım problemi önemli bir konudur. Başarılı uygulamalar elde edebilmek için, bu konuya gerekli önem verilmeli, doğru malzeme ve doğru detayla doğru uygulamalara gidilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] ERİÇ, M., Yapı Malzemeleri, İstanbul, 1978
- [2] ÜRÜNAY, N., Bitüm ve Bitümlü Yalıtım Örtüleri, Ankara, 1974
- [3] ARTEL, T., Yapı Malzemesi, İstanbul, 1967
- [4] KAFESCİOĞLU, R., GÜRDAL, E., Geçirimsizlik problemlerinin çözümünde kullanılan bitümlü malzeme ve uygulanan sistemlerdeki yeri - İstanbul - 1976.
- [5] SUNGUROĞLU, İ., Yapıda izolasyon problemleri. Yüksek Lisans Ders Notları, İstanbul, 92-93 dönemi
- [6] KAFESCİOĞLU, R., SUNGUROĞLU, İ., DİRİK, D., Su geçirimsizliği sorunu ve fibrocem, İstanbul, 1974.
- [7] MARTIN, K.G., Low-Slope Bituminous Roofs, Australia, 1971.
- [8] ANONİM, BTM Broşürleri, İstanbul, 1993
- [9] AYAYDIN, Y., Teras Çatılar, İstanbul, 1968.
- [10] ANONİM, BTM Uygulama El Kitabı, İstanbul 1989
- [11] LUFISKY, K., Yapılarda su izolasyonu, izolasyon tekniğinde bitüm ve plastikler, İstanbul, 1980.
- [12] BALLANTYNE, E.R., MARTIN, K.G., Bituminous Roof, Australia, 1960.
- [13] OKTAR, A., Türkiye'de Üretilen PVC yer karolarının özelliklerinin belirlenmesi, İstanbul 1985.
- [14] KOCATAŞKIN, F., Yapı Malzemesi Bilimi, İstanbul 1966.

- [15] ÖZER, M., Yapıların ısı, su buhar yalıtımları İstanbul, 1974.
- [16] ÖZGÜR, Ü., Türkiye'de sıcak teras damlarda yoğunlaşma kuruma miktar ve sürelerinin saptanması, İstanbul, 1981.
- [17] AKTÜRK, S., Türkiye'de çatı örtüleri tamamlayıcı malzemeler su ve rutubet izolasyonu semineri, İstanbul, 1985.
- [18] ANONİM, Timaş Teknik İzolasyon ve İnşaat Malzemeleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. Broşürleri, İstanbul, 1994.
- [19] FELDMAN, D., Polymeric Building Materials, London and New York, 1989.
- [20] ANONİM, İzomer Broşürleri, İstanbul 1994
- [21] ANONİM, BTM Ürün Bilgi Föyleri, İstanbul 1994.
- [22] ANONİM, Yalteks Broşürleri - Yalıtım Malzemeleri Üretim ve Pazarlama Ltd.Şti. İstanbul, 1994.
- [23] GOETHE, F., Schwarz auf Weiss, Frankfurt, 1980.

ÖZGEÇMİŞ

Sibel Mütevellioğlu, 1967 yılında Sivas'ta doğdu. İlk-orta-lise tahsilini orada tamamladı. 1984 yılında ODTÜ Kimya Mühendisliği bölümüne girdi. İngilizce hazırlık okuduktan sonra 1. sınıftayken ayrıldı ve 1986 yılında İTÜ Mimarlık bölümüne girdi. 1990 yılında mezun oldu. Aynı yıl İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık anabilim dalı, Yapı Bilgisi programında yüksek lisans eğitimine başladı.