
SERİ B

CİLT 34

SAYI 1 1984

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



MÜHENDİSLİK HİZMETLERİNDE YARARLI BİR MALZEME (Polifelt TS)

Doç. Dr. Turgay AYKUT¹

G İ R İ Ő

Polifelt TS günümüzde karayolları, orman yolları ve büyük inşaat alanlarında ve bu alanların servis yollarında, kazı ve Őev tahkimatında baraj ve sedde gibi hidrolik inşaatlarda, mahmuz yapımında ve hendek ayaklarının tahkiminde, demiryolu alt yapılarında, parklarda, spor alanlarında ve teraslarda çok gerekli bir yardımcı malzeme durumuna gelmiŐ bulunmaktadır.

Yırtılma direnci, elastikiyeti, delinme direnci, süzme kapasitesi, geçirgenliği ve çürüme ve bozulma direnci gibi kimyasal ve fiziksel özelliklerin ideal kombinasyonlarına sahiptir.

Yukarda sayılmış bulunan kullanılma yerlerine göre uygulama Őekilleri ayrı ayrı incelenmiŐ ve verilmiş bulunmaktadır.

Polifelt TS in Yol İnşaatında Kullanılması :

Bataklık arazide ya da düşük taşıma kapasitesine sahip taban ya da temel zemininde polifelt TS kullanarak çok kısa bir sürede ve pratik bir Şekilde yol inŐaatını gerçekleŐtirmek mümkün olabilmektedir. Böyle yerlerde bu malzemenin üzerine 40 - 50 cm kalınlığında bir yol malzemesi sermek yeterli olmaktadır.

Optimum yük dağılımını sağlamak için yapılmış bulunan yolu trafiğe açmadan önce serilen malzemenin sıkıştırılması kural olmaktadır.

Pratik olarak sıkıştırma maksatları için, hafif ya da orta ağırlıkta vibrasyonlu silindirler ya da vibrasyonlu plakalar kullanılmaktadır.

Ayrıca sıkıştırma, ilave olarak taban ya da temelde mevcut gözenek sularının çıkmasını da sağladığından, böylece bu malzemenin kullanılmasıyla drenaj fonksiyonundan tam olarak yararlanmak mümkün olabilmektedir.

Gözenek suyunun azalması sonucu yol inŐaatının ilk safhasında tabanda meydana gelen bir katılaŐma ve kıvamlaŐma sonucu taban toprağının taşıma kapasitesinin artması da sağlanmış olmaktadır. Buna ilâve olarak polifelt TS tarafından sağlanmış bulunan takviyeyi de hesaba katmak gerekmektedir.

¹ İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı.

Sıkıştırmanın intensitesi kullanılan dolduru malzemesinin granülometrik yapısına (gradasyonuna) uydurulmaktadır. Bu nedenle inşaat alanında yapılan sıkıştırmanın, ağır aks yüklü inşaat makineleri ve taşıt araçları tekerleklerinin, zeminde iz bırakmayacak kadar yapılmasına önemle dikkat etmek gerekmektedir.

Bu gibi alanlarda klasik metodla önce varsa çimen ve sonra üst toprak tabakası inşaat alanından çıkarılarak uzaklaştırılmakta bunun yerine kum, çakıl ya da moloz taşlarla kaplanmaktadır.

Yumuşak ve plastik karakterli zemin malzemesi daha sonra dolduru tabakasının boşlukları içine girerek onun kesme direncinin azalmasına neden olmaktadır. Böylece suyun nüfuzu, çakıl ve kaya daneleri arasında geriye kalan boşluklara yayılmasıyla, azaltılmaktadır. Bundan dolayı sadece fazla gözenek suyu yavaşça çıkmakta ve bu şekilde tabanın yumuşak kıvamı muhafaza edilmektedir. Bu durumda dolduru tabakası araçlar için trafiğe elverişli durumda bulunmamakta ve zeminin yerleşmesi, sıkışması epeyce uzun bir zaman almaktadır.

Diğer yandan, Polifelt TS bu maksatla kullanıldığı zaman en ince zemin daneliklerini dahi tutabilmekte fakat buna karşılık fazla gözenek suyunun tamamen geçmesine müsaade etmektedir. Bu şekilde tabanın taşıma kapasitesi fazlaşmakta ve böylece dolduru kısımlarının kesme direncini muhafaza etmek mümkün olabilmektedir.

Statik yük altında polifelt TS pratik olarak ince toprak danelerinde olduğu gibi tam bir filtre kapasitesine sahip bulunmaktadır.

Dinamik yük altında, iç yüzünde granüler zemin daneliklerinin oluşturduğu bir kafes meydana gelmekte ve bu kafes silt ve kil fraksiyonlarının girmesini dahi önleyebilmektedir.

Polifelt TS in TS 300 ve TS 400 gibi iki tipi üretilmektedir. Kullanılacak tipe uygun olarak (1 m genişliğinde şeritler) yalnız 1000 ve 1600 kp¹⁾ lık bir gerilme kuvveti uygulandıktan sonra yırtılmaktadır. Bu uygulamada ilk uzunluğun % 80 i kadar uzayabilmektedir.

1 m genişliğindeki polifelt TS şeritleri keskin bir kenar üzerine yerleştirilip üzerlerine gerilme kuvveti uygulandığında TS 300 850 ve TS 400 de 1100 kp gerilme kuvvetine maruz kaldığı anda yırtılmaktadır. Bu nedenle bu malzeme herhangi bir deformasyondan dolayı bir zarar görmemekte ve hatta keskin kenarlı kayalardan da etkilenmemektedir. Bu özelliği, yol inşaatında en çok düşünülen ve aranan bir özelliktir.

Bir akış gerilme ve bunun başlangıçtaki elastikiyet emsali TS 300 için 22 kp/cm ve TS 400 için ise 29 kp/cm miktarındadır. Enine kısalmanın da etkisi ile hal hazır tabii durumundaki değerler sıra ile 29 ve 36 kp/cm ye yükselebilmektedir.

Sonuç olarak ilk değerinin % 10 u kadar bir uzama ile, 1 m genişliğindeki şeritler sıra ile 290 ve 760 kp lık bir gerilmeyi taşıyabilmektedir.

Yukarda sayılmış bulunan özellikleri ile bu malzemenin bir dolduru tabakası üzerinde meydana gelen tekerlek basıncını üniform olarak dağıtmasını da sağla-

1) Y.N. : 1 kp=9.81 N

1 N : 1 kg ağırlığındaki bir cisim, sabit durumdan hareketli duruma geçilip 1 m/sn hıza ulaşmayı sağlayan kuvvet.

dığı için, bunu takviye edilmiş bir betonun özelliği ile mukayese etmek mümkün olabilmektedir.

Yukarda verilmiş bulunan bütün değerler, bu malzemenin su içinde ve doymuş bir durumda iken yapılan deneyler sonucu elde edilmiş bulunmaktadır.

Polifelt TS suyu üç boyutundan da geçirmektedir. 1 m yüksekliğindeki su sütununun basıncı altında düzey geçirgenliği 1 dm² birim alan için dakikada 22 litre suya ulaşmaktadır.

Yatay geçirgenliği sadece az miktarda basınçtan etkilenmektedir. 1 kp/cm² basınç altında (1 m yüksekliğindeki su sütunu) su geçirmeyen bir zemin üzerine yerleştirilmiş 1×1 m boyutunda (1 m²) bir alandan dakikada 99 cm³ suyun geçtiği deneylerle saptanmış bulunmaktadır. Eğer basınç 5 kp/cm² ye yükseltildiği takdirde bu değer dakikada 70 cm³ e düşmektedir. Bu ölçmelere ait değerler ikisi için bir durumda iken yapılan deneyler sonucu elde edilmiş bulunmaktadır.

Yukarda açıklanmış bulunan malzemenin geçirgenlik değerlerini vermeden önce, bu malzemenin kohezif malzemedan oluşan bir dolduru içinde gelişmiş bulunan fazla gözenek suyunu, yavaşça ve düzenli bir şekilde dışarıya çıkarması için tamamen yeterli ve kafi geldiğini belirtmek gerekmektedir. Bu hususu aşağıda verilmiş bulunan örnekle de açıklamak mümkündür.

Kohezif malzemedan yapılmış olan toprak dolduru set (örnek olarak bir yarmadan alınmış) su muhtevası belirli olan proktor değerini aştığı takdirde, düzey aralıkları yaklaşık 1 m olan kumdan yapılmış filtre tabakaları yerleştirilmedikçe, tesis edilip kullanılmamalıdır. Bu nedenle fazla gözenek suyunun drenajını daha ekonomik ve etkili bir şekilde sağlayabilmek için bu gibi yerlerde polifelt TS rulolarının kullanılması gerekmektedir. Bu malzeme aynı zamanda tesis edilen dolduruların yana doğru dağılması ya da yayılmasını önleyerek birleştirici bir rol de oynamaktadır.

Yol inşaatında bu malzeme taban ve alt temel tabakası arasında arzu edilen kohezif malzeme olduğu takdirde, kum filtre tabakası yerine de kullanılmaktadır.

Kazılarda bu malzemedan yapılmış hasırlar yan drenaj hendeklerine dahi dönebilmekte böylece bunları tıkanmaya karşı korumaktadırlar. Bunun sonucu alt temel tabakasının tam ve etkili bir şekilde korunması ve düzenli bir drenaj temin edilmiş olmaktadır.

Zemin koşulları yumuşak plastik ya da bataklık zemin gibi su muhtevası yüksek olan zeminlerin, zemin altı su seviyesi, zemin yüzeyi seviyesine çok yakın bir seviyede bulunmaktadır. Bu koşullar altında yolun klasik metodlarla inşasının ekonomik olmayacağı yapılan uygulamalı denemelerle ispatlanmış bulunmaktadır.

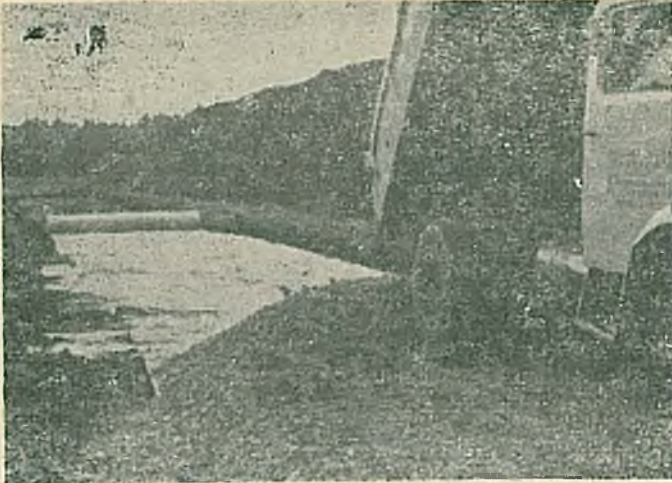
Polifelt TS serilmeden önce zeminin hafif bir tesviyesi, bu malzemenin ve üzerine serilecek agreganın yayılmasını temin maksadıyla gerekli olmaktadır. Böylece rulo halindeki polifelt TS daha önceden hazırlanmış bulunan zemin üzerine kolaylıkla serilebilmektedir. Yolun genişliğine bağlı olarak eğer iki rulo yanyana serilip kullanılacaksa, ikinci rulo diğerine 20 cm bindirmeli olarak serilmektedir. Bu sırada daha önce serilen rulo, bir primus lambası ile ısıtılarak ikinci rulonun se-

rilmesi sırasında, üzerinde yürümek suretiyle gerekli basınç da yapılarak bu iki rulonun kolaylıkla birleşmeleri sağlanmaktadır (Resim 1).



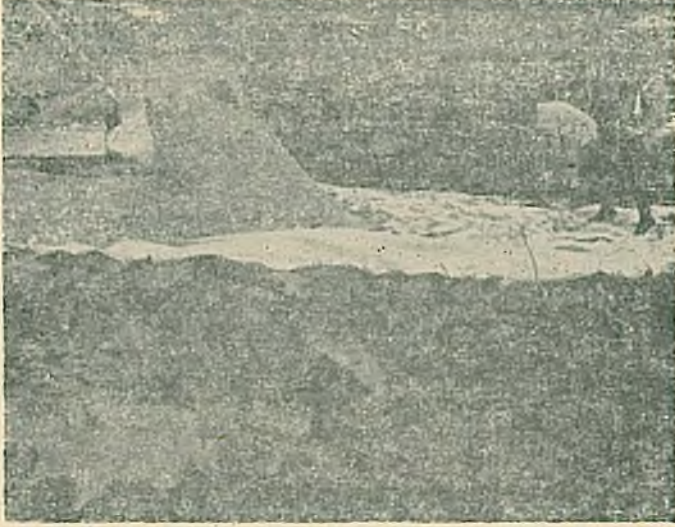
Resim 1. Polifelt TS rulolarının bndirmeli olarak birleştirilmesi.

Rulonun zemin üzerine serilme işlemi yapıldıktan sonra, bunun üzerine dökülecek malzeme, rulonun yuvarlanma yönünün aksı yönünden başlayıp dökülerek serilmektedir (Resim 2). Bu malzeme tabakasının kalınlığı zemin koşulları ve taşıyabileceği trafiğin miktarı ile tayin edilebilmektedir.



Resim 2. Serilmiş bulunan Polifelt TS rulolarının üzerine malzeme dökülmesi.

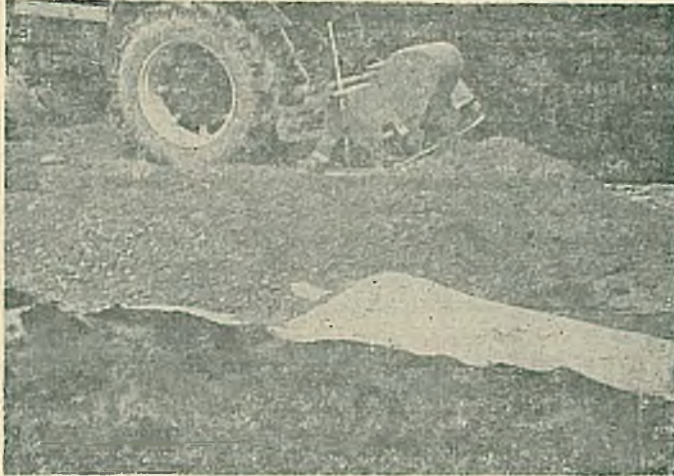
Bundan sonra bir tesviye aracı yardımıyla tercihan bir Caterpillar dozerle gereken tesviye yapılmaktadır (Resim 3).



Resim 3. Polifelt TS rulolarının üzerine dökülen malzemenin tesviyesi.

Tesviye işinin tamamlanmasından sonra, bir silindir yardımıyla sıkıştırma işlemi yapılmakta ve böylece sıkı bir dane strüktürü meydana getirilmiş olmaktadır (Resim 4).

Bu işlerin tamamlanmasından sonra yol ağır kamyon ve diğer taşıtlar için hemen trafiğe açılabilmektedir.



Resim 4. Polifelt TS üzerine dökülen ve tesviye edilen malzemenin sıkıştırılması.

Polifelt TS in Hidrolik İnşaatlarda Kullanılması :

Kanal inşaatlarında ve yapı temellerinde, özellikle ince daneli kohezif zeminlerde, bunların içini kaplayarak ya da kaplamadan, açık bir şekilde sularını akıtmak, akma basıncının etkisiyle daima tabanın oyulması ile sonuçlanmaktadır. Böylece bu kaybı önlemek mümkün olamamakta ve çoğu durumlarda zeminde yerleşmeler meydana gelmektedir.

Halbuki kazılan kısmın tabanına polifelt TS döşeyip bunun üzerine filtre görevi yapacak bir çakıl tabakası serildiği takdirde, suyun serbest olarak çıktığı yerlerde ince danelerin erozyonu önlenebilmektedir. Ayrıca çakıl filtre tabakasının, suyu geçirme özelliği muhafaza edilmekte ve alt toprağın kayba uğraması önlenmektedir.

Drenler, drenaj büzlerine yakın olan tabandan suların sebep olduğu taban suyu seviyesini devamlı olarak düşük tutmaya yardım eden tesislerdir.

Bu drenaj sisteminin yanlış ve hatalı tesisinde alt toprak tabakasının etrafını saran ince daneler drenaj büzlerinin içine filtre tabakasından geçerek girerler. Böylece suyun akışını önleyerek ve bunları geri vererek drenaj sistemini etkisiz duruma getirirler.

Çok tabakalı filtreler farklı dane büyüklüğü olan çeşitli tabakalardan oluşmakta bunlardan dolayı da drenaj büzlerinin etrafına yerleştirilmektedir.

Gerçekten de inşaat alanlarında bu durumlar tam anlamıyla ve sürekli olarak gözlenememektedir. Yüksek olan permeabilite ve filtre kapasitesi nedeniyle, polifelt TS çok tabakalı filtre malzemesinin yerini, hem ekonomik olmak ve hem de teknik yönden mükemmel bir şekilde görev yaparak alabilmektedir.

Bunun için önce drenaj hendekleri polifelt TS ile kaplanmakta ve sonra drenaj büzleri döşenmeden önce üzerine ince bir çakıl tabakası serilmektedir. Bundan sonra büzlerin yukarısına ve yanlarına arzu edilen yükseklikte çakıl ve kırma taş doldurulmaktadır. Bu malzeme, döşenmiş bulunan polifelt TS in çıkıntılı kısımlarının korunmasını ve yırtılmamasını sağlamaktadır. Son olarak zemin üzerinde kalan aralıklar kazı malzemesiyle doldurulmaktadır. Sonuç olarak sadece drenaj büzlerinin üzerine değil aynı zamanda boşlukların da çakıl ile doldurulması belli koşullarda suyun akıtılması için yararlı olabilmektedir. Meselâ yamaçlarda ve eğimli arazide drenaj tesisleri olarak büzler gereksiz olabilmektedir.

Polifelt TS in lifli ve odunsu olan strüktürel onun elastik hareketi ile birleşmesi sonucu bir sürtünme kuvvetinin gelişmesine yardım etmekte bu da etrafındaki toprağın iç yüzlerinde etkili olmaktadır. Bu malzeme tek boyutlu malzemelere eşdeğer olup aynı zamanda kohezif zeminlerden de üstün özelliklere sahip bulunmaktadır. Bu üstünlükleri daha önce ifade edilen diğer müsbet özellikleri ile birleştirildiğinde, Polifelt TS, muntaka drenaj ve su muhafaza barajları, hidroelektrik santalleri ve göletlerde tabakalı filtre malzemesinin yerine kullanılabilir.

Bütün koşullarda bu malzeme erozyonun ilerlemesini çok etkili bir şekilde engellemekte ve herhangi bir tabii filtre malzemesinden de daha güvenilir bir malzeme olmaktadır.

Polifelt TS in Temel İnşaatlarında Kullanılması :

Eğer taban suyu seviyesi binaların temel kazısından önce, zemin ve zemin altı çalışmaları için fazla düşük olmadığı takdirde, kazı işleri, suyun açık olarak akıtılmasından sonra yapılabilir. Bu şekildeki dren hendeği, akma basıncı yardımıyla ince daneli zeminin kaybına sebep olabilmekte bunu takiben de strüktürün yerleşmesi ile ve muayyen durumlarda geriye doğru erozyon ve hidrolik kayma gibi kararsızlıklarla karşılaşmak mümkün olmaktadır.

Mevcut suyun miktarına bağlı olarak hendeğin tabanının polifelt TS ve bir tabaka kum, çakıl ve düşük vasıflı kırma taş ile kaplanması durumunda kuru, uygun ve kullanışlı bir taban elde etmek mümkündür.

Buna ilave olarak bu malzeme daha önce açıklanmış bulunan bütün kararsızlıklara karşılık etkili bir taban korumasına da yardımcı olabilmektedir.

Yüzey strüktürün oluşması ve infiltrasyon suyundan temeli koruyabilmek için, daima temel tabanından da daha aşağı seviyede devamlı ve düşük bir taban suyu seviyesi arzu edilir. Böyle bir koruma çoğu kez eksik ise de ekseriyetle klasik metodlar yardımıyla yapılabilir. Mesela, inşaat sularının drenaj hendekleri yardımıyla ve yerçekimi esasına dayanarak toplanması buna örnek olarak verilebilir. Özellikle her yönden bir infiltrasyon ya da sızma olan koşulların mevcut olduğu yerlerde az miktarda su taşıyan toprak tabakalarının bulunması arzu edilmektedir.

Yukarıda açıklanmış bulunan suyu alutma metodları, herhangi bir ilave strüktürel ölçme yapmadan taban suyu seviyesini etkili ve minimum bir seviyeye getirmede kullanılmaktadır.

Polifelt TS in Demiryolu İnşaatında Kullanılması :

Polifelt TS, demiryollarında, ray ve traversler arasında bulunan ve onlara yatak olarak görev yapan çakıl ve kırma taş tabakalarının temiz tutulmasında da çok etkili bir filtre görevi yaparak bu alanlar için bir garanti teşkil etmektedir.

Resim 5, yüksek su ve yumuşak plastik madde muhtevasında ve düşük bir yük taşıma kapasitesinde olan bir kil tipi zemin üzerine inşa edilmiş bir demiryolunun kazılmış kesimini göstermektedir. Bu kesim trenlerin manevra alanı olması nedeniyle bunların geri ve ileri hareketlerinin devamlı olarak tekrarı sonucu, bu zemin tipi demiryolunun altında bulunan kırma taş ve çakıl tabakasıyla karışacaktır. Bundan dolayı bu kesimin yük taşıma kapasitesi ve kalitesi bozulacak, aynı zamanda don etkisine karşı da hassas bir duruma gelecek ve yeniden inşası kaçınılmaz olacaktır.

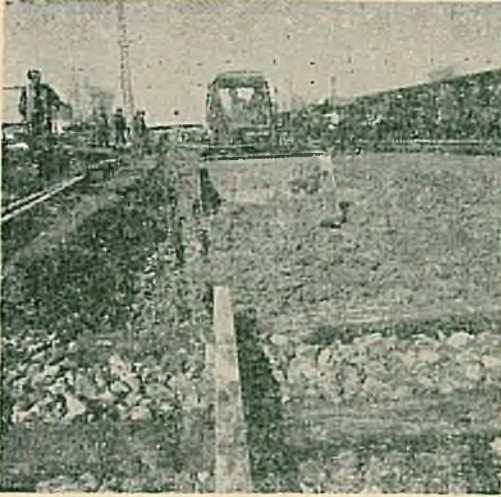
Bu durumda ekonomik bir çözüm yolun bu kesimine Polifelt TS 400 ün uygulanması olacaktır (Resim 6).

Bu metodla klasik inşaat metodu karşılaştırıldığı takdirde aşağıda belirtilen avantajlı sonuçlara ulaşılmış bulunmaktadır :

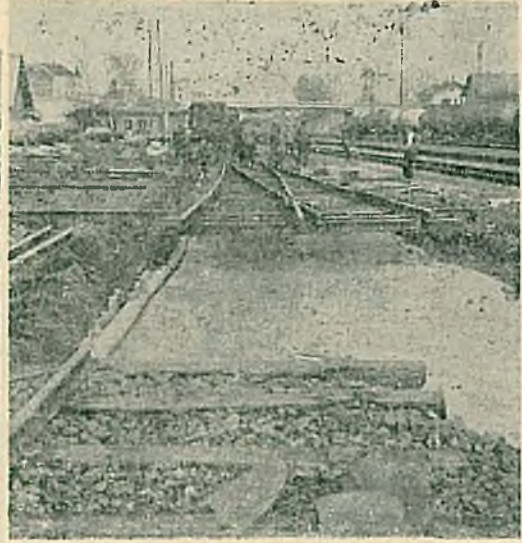
— Demiryolu yatağında bulunan yumuşak taban toprağı ile (çakıl ve kırma taş) balast malzemenin karışması önlenmektedir.

— Artan fazla su drenaj hendeklerine verilmiş olmaktadır.

- Bu drenaj hendekleri gevşek zemin karışıklığına karşı korunmuş olmaktadır.
- Bu durumda bakıma gerek kalmamaktadır.
- İlave bir kum tabakası yüksek dirençli Polifelt TS 400 kullanıldığı için, gerekmemektedir. Bu uygulamanın sonucu pek tabii olarak zaman ve paradan tasarruf sağlanmaktadır.



Resim 5.



Resim 6.

Su muhtevası yüksek kil tipi bir zemin üzerinde bulunan demir yolunun bozulmuş tabanı üzerine Polifelt TS in uygulanması.

Polifelt TS in Akarsu ve Deniz Kıyılarının Korunmasında Kullanılması :

Polifelt TS in akarsu kıyılarının korunmasında da uygulanması çok iyi sonuçlar vermiş bulunmaktadır.

Bununla ilgili olarak Finlandiya'da artık zonun yaklaşık 250 km kuzeyinde bulunan Ivalo nehrinin kenarı boyunca 18000 m² alanın nehir kenarı erozyonundan korunmasında polifelt TS kullanılmıştır.

Bu uygulamada Polifelt TS'in özellikle yaş ve donmuş durumda gerilme ve delinmeyi sağlayan güçler gibi normal olmayan güçlerin etkisi altında yüksek dayanma direnci gösterdiği yapılan denemeler sonucu belirlenmiş bulunmaktadır. Polifelt TS kullanmadan ve çakıl filtre tabakası ile yapılan bir başka uygulama Polifelt TS kullanılan uygulama ile karşılaştırıldığında Polifelt TS in kullanıldığı uygulamanın % 50 daha ekonomik olduğunu göstermiştir.

Ivola nehrinin yüksek ve alçak su seviyelerinin arasındaki normal 3 metre olan fark, buzların biriktiği ve bulunduğu sırada 5 metreye yükselebilmektedir. Bu farklar % 60 - 70 oranında bir erozyonun oluşmasına neden olmaktadır.

Polifelt TS kullanmadan yapılacak bir uygulamada nehir kıyısını iyi bir biçimde koruma altına alabilmek için 70 cm kalınlığındaki bir taş kaplama (rip-rap)

altına 40-50 cm kalınlığındaki bir çakıl filtre tabakasının serilmesi gerekmektedir.

Polifelt TS kullanıldığında ise, bunların ruloları 8 metre genişliğinde hazırlanmaktadır. Bundan sonra hazırlanmış bulunan bu ruloların uçları uzun sopalarla suya doğru direkler üzerinde yuvarlanarak açılmakta yaklaşık 5 metre kadar donmuş bulunan nehirin buzları içine batırılmaktadır (Resim 7).



Resim 7. Polifelt TS rulolarının nehir kıyısına serilmesi.

Bunu takiben polifelt TS ahşap kazıklar yardımıyla zemine tesbit edilmektedir (Resim 8). Kullanılan bu malzemenin yırtılma direnci yüksektir ve bu nedenle yırtılma tehlikesi bulunmamaktadır.



Resim 8. Serilmiş bulunan Polifelt TS rulolarının kazıklarla tesbiti.

Serilen ruloların birleşme yerleri 30 cm bindirmeli olarak yerleştirilmekte ve ek yerleri ısıtılmak suretiyle kaynak yapılmaktadır (Resim 9).



Resim 9. Polifelt TS rulolarının kaynakla bindirmeli olarak birleştirilmesi.

Böylece malzemedeki tasarruf yapılmakta, aynı zamanda bu birleştirme işi de kendi kendine ve çok kolay bir şekilde gerçekleştirilmekte, bunun için herhangi bir özel ekipman ve tecrübeli bir ekibe gerek bulunmamaktadır.

Son olarak serilerek tespit edilmiş bulunan polifelt TS tabakası üzerine taşlar (rip - rap) damperli bir kamyon yardımıyla direkt olarak dökülebilmektedir (Resim 10). Bazı yerlerde bu taşların ağırlığı yaklaşık 0,5 tona kadar ulaşabilmektedir. Bu ağırlığı Polifelt TS herhangi bir zarara uğrammaksızın kolaylıkla taşıyabilmektedir.



Resim 10. Serilmiş bulunan Polifelt TS rulolarının üzerine kırma taş dökülmesi.

Söz konusu malzeme, yukarıda açıklanmış bulunan akarsu kıyılarının korunmasından başka, denizde kıyıların korunması içinde de başarıyla kullanılmaktadır.

Bununla ilgili olarak bir uygulama da, Kopenhag limanında yaklaşık 85000 m² lik bir alanda gene yaklaşık 900 metre uzunluğunda bir baraj ya da sedde yardımıyla açık denizden ayrılması ve bu barajın denize bakan yüzünde kıyı şeridinin korunması için yapılmış bulunmaktadır.

Bu alan üzerinde pis suları biyolojik ve mekanik olarak tasfiye edecek bir sistem ve kanal 1980 yılında tesis edilmiştir. Adı geçen baraj ya da sedde deniz dibinde düz bir hat üzerinde malzeme atılarak doldurulmak suretiyle yapılmıştır. Bu dolduru malzemesi kil fakat özellikle kum ve siltin karışımından oluşmaktadır. Söz konusu malzeme için özel ve ayrı olarak bir sıkıştırma yapılmamıştır.

Denizin mevcut ve düzensiz zemin tabanına bağlı olarak barajın ya da seddenin yüksekliği 4 - 7,5 metre arasında değişmekte olup barajın baş yüksekliği +2,5 m, enine eğimi % 030, genişliği 15,5 m ve ön yüz eğimi 1 : 2 olarak inşa edilmiş bulunmaktadır.

Polifelt TS in buradaki esas görevi, dalgaların kıyıya vurmasıyla, barajın bu yüzünde ve su altında bulunan ince danelerin yıkanarak gitmesini önlemek ve böylece eğimin korunmasını sağlamaktır.

Eğer bu barajın denize bakan yüzü polifelt TS kullanılmadan takviye edilmiş olsaydı, bunun için tüm kalınlığı 50 cm ye ulaşan iki taş filtre tabakasının döşenmesi ve bu filtre tabakasının üzerine konmak maksadıyla da büyük ve iri taşların (rip - rap) yerleştirilmesi gerekirdi. Bu metodun sakıncalı yönlerinden birisi bu taş filtre tabakasının tam ve iyi bir şekilde döşenmesi zorluğu, diğeri ise bunun pahalı bir metod olmasıdır. Ayrıca filtre malzemesi barajın eğimli yüzü üzerinden yuvarlanmakta ve su içindeki değişik yerleşme hızına bağlı olarak, kullanılan bu malzeme dağılmakta ve bunun sonucu devamlı ve homojen bir gövde yapısı temin edilememektedir.

Buna karşılık buradaki uygulamada polifelt TS kullanılmış bulunmaktadır.

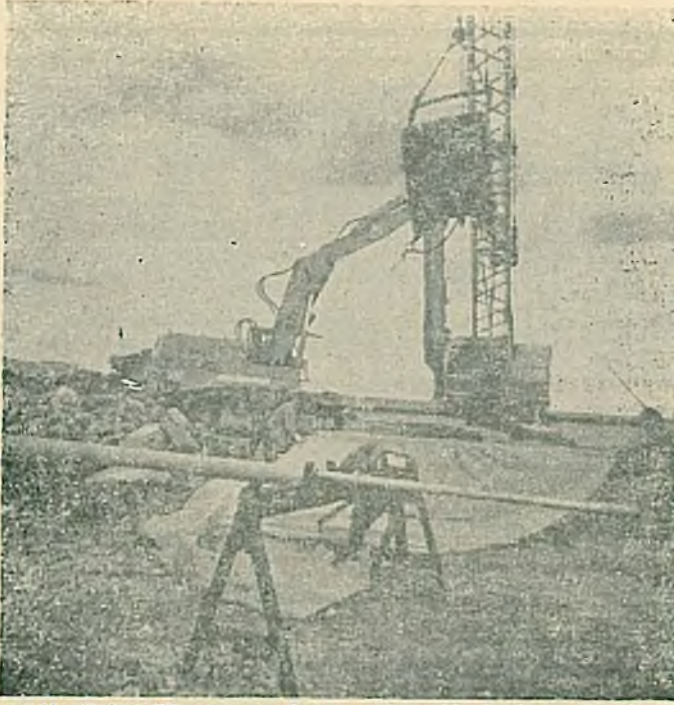
Bu uygulamada Polifelt TS in serilmesi, ruloların açılması ile sağlanmaktadır. Bu malzeme, taşıma kolaylığı nedeniyle eni 4.8 m olan rulolar halinde bulunmaktadır. Bu rulolar, barajın yüksekliği ve su yüzü eğimine bağlı olarak, yaklaşık 18 metre uzunluğunda metal bir çubuk yardımıyla yuvarlanmak suretiyle serilmektedir (Resim 11).

Serilmiş bulunan Polifelt TS barajın kenarlarında üzerlerine konan taşlar yardımıyla tesbit edilmekte ve barajdan 1 metre uzaklığa kadar da bir ekskavatör yardımıyla serilme işlemi tamamlanmaktadır (Resim 12).

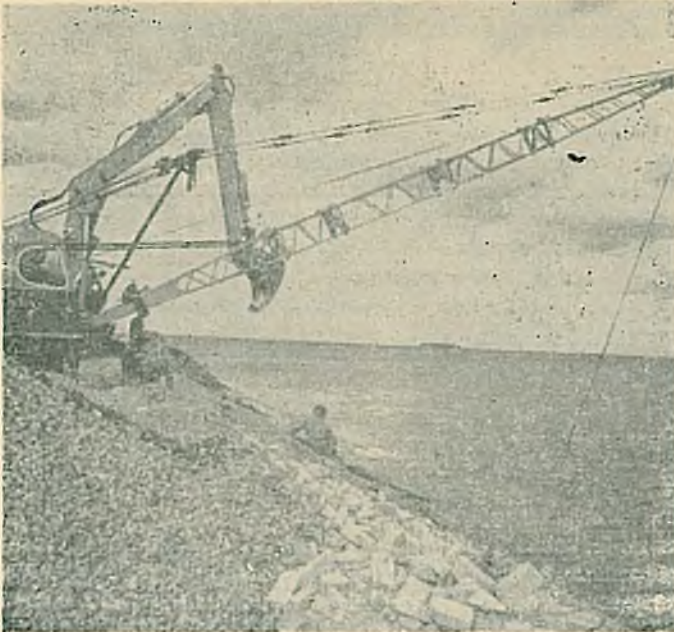
Bundan sonra serilmiş bulunan Polifelt TS üzerine büyüklü küçüklü taşlar yerleştirilmektedir (Resim 13). Ruloların birbirleriyle birleştiği yerler yaklaşık 30 - 50 cm birbirinin üzerine bindirmeli olarak yerleştirilmektedir.

Polifelt TS in İnşaat Alanlarında Kullanılması :

Polifelt TS yukarıda anlatılanlardan başka büyük inşaat alanlarının düzenlenmesinde de kullanılmaktadır. Bunun yararı inşaat sırasında yağışlı periyotlarda dahi bu alanlarda makinaların çalışmasına imkan sağlamasındadır.



Resim 11. Polifelt TE rulolarının baraj ya da sedde üzerine serilmesi.



Resim 12. Serilmiş bulunan Polifelt TS rulo kenarlarının taşlar yardımıyla tesbiti.

Bu maksatla 1976 yılında Avusturya'nın Burgenland eyaletinin Oberhart şehrinde yapılan merkezi bölge hastanesinin inşaatı sırasında yaklaşık 13000 m³ inşaat alanında bu malzemenin uygulanmasına karar verilmiş ve başarı ile uygulanmış bulunmaktadır (Resim 14).



Resim 13. Polifelt TS rulolarının üzerine taşların yerleştirilmesi.

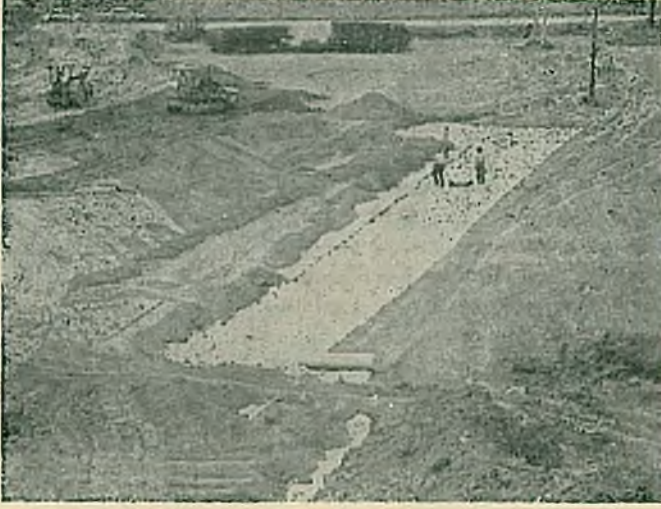
Böylece inşaat öncesi inşaat alanı şartları çok stabil ve iyi bir taşıma kapasitesine kavuşturulmuştur (Resim 15).

Bunun için Polifelt TS döşendikten sonra üzerine yaklaşık 30 cm kalınlığında çakıl malzeme serilmekte ve bundan sonra da vibrasyonlu bir silindire sıkıştırılmaktadır. Bu metod uygulandığı takdirde böyle bir alanın toprağının tamamen değiştirilmesi gerekebilmektedir. Bunun sonucu hem zaman ve hem de para bakımından harcamalar artmaktadır.

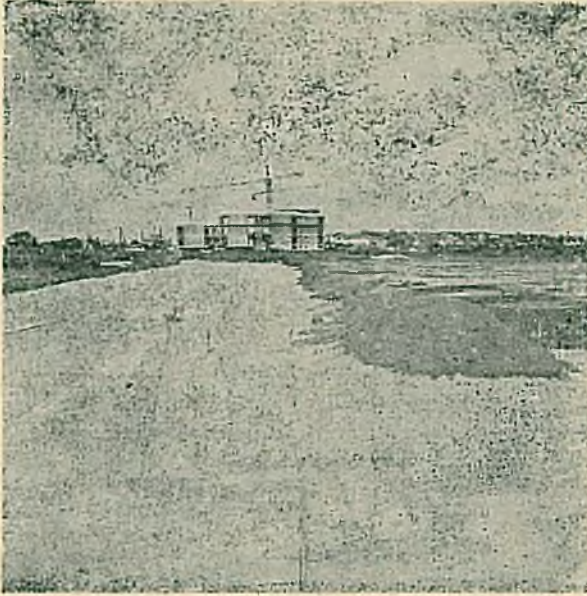
Polifelt TS in Spor Alanlarında ve Teraslarda Kullanılması :

Polifelt TS in bir başka uygulama alanı da spor alanlarıdır. Ayrıca bina teraslarının yeşillendirilmesi sırasında da kullanılmaktadır. Yeşil alanların meydana ge-

tirilmesi özellikle meskûn yerlerde yaşıyan toplum için çok önemli ve değerli bir nimettir. Bu nedenle manzara düzenleyicileri binaların teraslarının, büyük mağazaların teraslarının ve yeraltı garajlarının yeşillendirilmesine günümüzde çok önem vermektedirler.



Resim 14. Polifelt TS in İnşaat alanında kullanılması.



Resim 15. Polifelt TS kullanmak suretiyle elde edilmiş stabil bir İnşaat alanı.

Spor merkezleri ve golf alanlarının çok fazla miktarda maruz kaldıkları aşınma ve eskimeye karşı dayanıklı ve uygun en iyi malzeme kullanarak yapılmaları gerekmektedir.

Daha önce de ifade edildiği gibi yol inşaatında ve diğer mühendislik hizmetlerinde son teknolojik gelişmeler, Polifelt TS in sağladığı filtre ve ayırma görevini en iyi şekilde yerine getirdiğini ispatlamış bulunmaktadır.

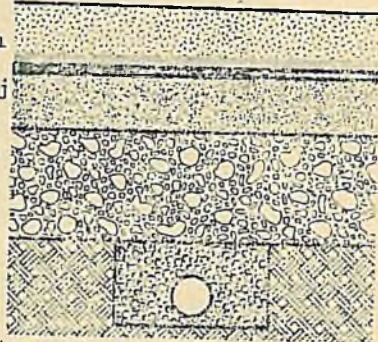
Batı Almanya'nın Düsseldorf kentinin Niederheid spor merkezinin yapımında 8000 m² esas stadyumun yeşil oyun alanı, 4000 m² çocuklar için yeşil oyun alanı ve 2000 m² de beden eğitimi için yeşil alanın tesisinde Polifelt TS başarıyla uygulanmış bulunmaktadır.

Bu metotta Polifelt TS ruloları, kolaylıkla ve çabuk olarak özel bir drenaj tabakası üzerine serilmektedir (Resim 16 a - b). Bundan sonra rulolar 10 cm bindir-



Resim 16 a.

çim tabakası
eğim % 1
13 cm çim tabanı
POLYFELTTS 300
12 cm drenaj
25 cm temel
tabakası
taban
2 cm tesviye toleransı
Drenaj: yaklaşık 20 cm derinliğinde, 33 cm genişliğinde hendek ile 80 mm çapında büz ve çakıl filtre tabakası, eğim % 0.5



Resim 16 b.

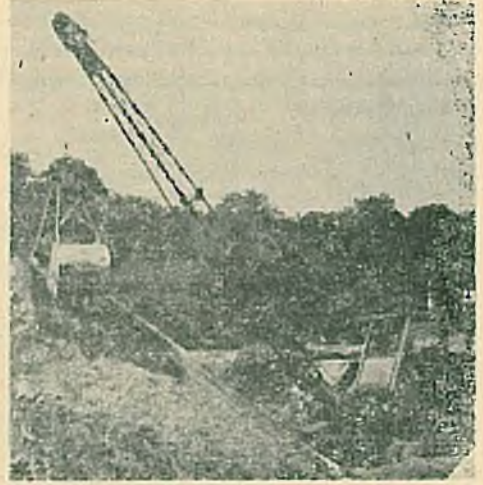
Polifelt TS rulolarının üzerine serildiği alan ve özel drenaj tabakası.

meli olarak bütangazla çalışan bir kaynak makinasıyla ısıtarak birleştirilmektedir. Böylece ruloların yerlerinin değiştirilmeleri de önlenmiş olmaktadır (Resim 17).

Bu işlem tamamlandıktan sonra üzerine çini getirilecek toprak tabakası çenele bir ekskavatör yardımıyla iyice karıştırılmak suretiyle hazırlanmakta ve buradan inşaat alanına taşınmaktadır (Resim 18).



Resim 17.



Resim 18.

Bundan sonra bir finişer yardımıyla yeterli bir yerleştirme kolaylıkla sağlanabilmektedir (Resim 19). Polifelt TS tabakası üzerinde araçların gidip gelmesi herhangi bir sakınca teşkil etmemekte ve zarar meydana getirmemektedir.



Resim 19.

Böylece üzerine çim getirilecek toprak tabakasından drenaj tabakası içine gelebilecek ince sediment malzemelerin girmesi önlenmiş olmaktadır. Bunun sonucu Polifelt TS altında yer alan drenaj tabakasının devamlı ve etkili bir şekilde bakımı söz konusu olmamakta ve yüzeyde meydana gelebilecek çökmeler de önlenmektedir. Şiddetli yağmurlar sırasında bu malzeme çim tabakasından drenaj tabakasına gelen fazla suyun çabuk drenej için çok emniyetli bir sistem oluşturmaktadır. Aynı zamanda tatmin edici bir su rejimi de sağlanmış olmaktadır.

Avusturya'nın Linz şehrinin yakınındaki Alharting kortu siltli kil bir zemin üzerinde tesis edilmiştir. Zemin toprağının geçirgenliğinin az olması nedeniyle çok ıslak bir durumda idi. Burada Polifelt TS, tabandan drenaj sistemine gelen danelerden korunma görevini de yeterli bir şekilde yerine getirmiş bulunmaktadır.

Tenis kortlarının inşaatında Polifelt TS kullanılması nedeni, yağışlardan sonra drenej çabuk ve güvenli bir şekilde sağlayarak sahayı emniyetli bir şekilde korumasındadır.

Diğer klasik inşaat metodlarıyla karşılaştırıldığı zaman bu metodun kortta kurumayı daha çabuk temin ettiğini ortaya çıkarmış bulunmaktadır. Bu sayede tenis kortu mümkün olan en kısa sürede tekrar kuruyarak oynamaya hazır duruma gelebilmektedir.

Polifelt TS kullanmadan uygulanan klasik inşaat metodunda yağışlardan sonra zeminin kısa bir sürede drenej sağlamak için drenaj sisteminde emme görevi yapan büzlerin pahalı bir çakıl filtre tabakası ile korunması gerekmektedir. Yukarıda verilmiş bulunan şartlarda donmayı önleyen tabakanın bir kısmının yumuşak taban zemini ile karışması kaçınılmaz olmaktadır.

Bu durumda Polifelt TS kullanmadaki avantajlar şöyle sıralanabilmektedir :

- Emme görevi yapan drenaj büzlerinden tasarruf sağlanmaktadır.
- Drenaj hendeklerinde eğim gerekli değildir. Bu da işten tasarruf sağlamaktadır.
- Drenaj hendekleri boyunca daha fazla su toplanabilmektedir.

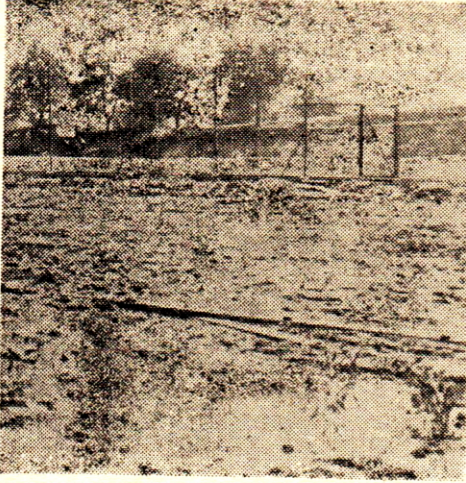


Resim 20.

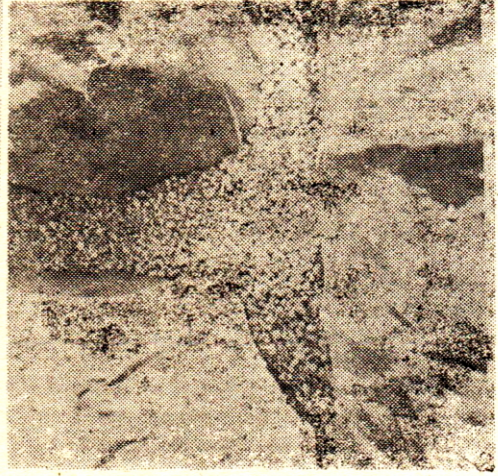
- Drenaj için ayrı özel bir çakıl malzemeye gerek bulunmamaktadır.
- İnce daneli sedimentler drenaj sistemi içine girememektedir.

Resim 20 inşaat tekniğini sematik olarak ve Resim 21 de Polifelt TS uygulananak alanı göstermektedir.

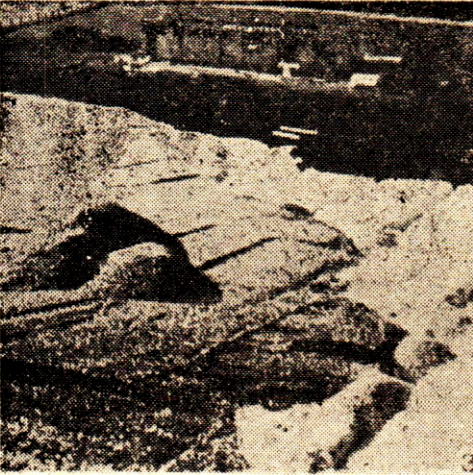
Bundan sonra drenaj hendekleri, düşük kaliteli kırma taşla kaplı olan alan üzerinde açılarak üzerleri Polifelt TS ile kaplanmakta ve bunun üzerine don etkisine dayanıklı bir tabaka serilmektedir (Resim 22). Bunu takiben bu sistemin üzerine kırma taş tabakası getirilmekte (Resim 23) ve nihayet kort tamamlanmış olmaktadır (Resim 24).



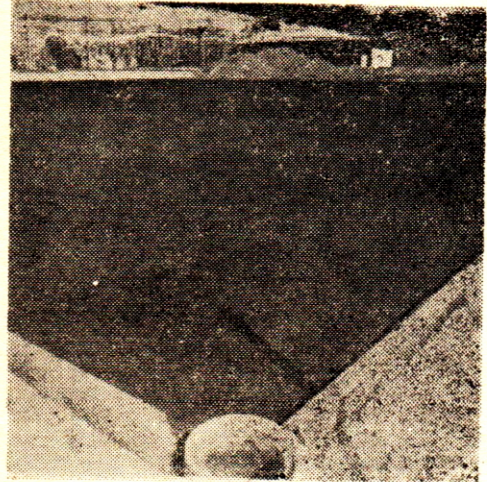
Resim 21.



Resim 22.



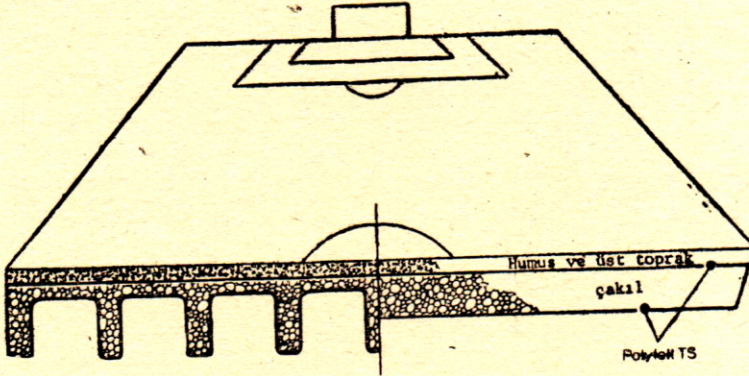
Resim 23.



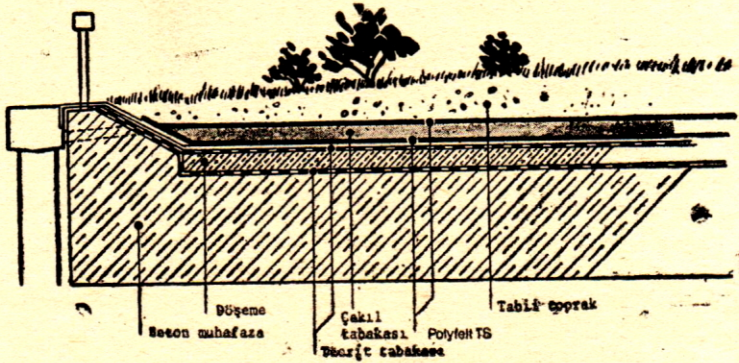
Resim 24.

Polifelt TS in tenis kortu tesisinde uygulanması safhaları.

Aynı şekilde bir spor sahasında iyi ve etkili bir drenaj sistemi ile yüzeydeki suyun akıtılması da çok önemlidir. Bundan dolayı spor alanlarında kullanılan ve optimum drenajı sağlayan sistemlerin (Resim 25) aynı şekilde teraslarda tesis edilecek bahçelerde de kullanılması önerilmektedir (Resim 26).



Resim 25. Polifelt TS in futbol sahasında uygulanması.



Resim 26. Polifelt TS in bina teraslarında uygulanması.

KAYNAKLAR

- BAYOĞLU, S., 1969. *Orman Yollarında Uygulanabilecek Stabilize Malzeme Kalınlıkları ve Bu Malzemelerin Özellikleri*. I.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XIX, Sayı 1.
- CHEMIE LINZ, A.G. *Teknik Broşürü*. A-4020 Linz, St. Peter Strasse 25, Avusturya.
- FAO, 1976. *Technical Report of FAO/AUSTRIA Training Course on Forest Roads and Wood Harvesting in Mountainous Forests*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, TF/INT 106 (AUS).
- TAVŞANOĞLU, F., 1973. *Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları*. I.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No: 1744/182.
- TAVŞANOĞLU, F., 1974. *Sel Yataklarının Tahkimi*. I.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No: 1972/203.