

BÖLÜM 9

YOL BAKIMI YÖNETİM SİSTEMİNİN FORMÜLASYONU

BÖLÜM 9 YOL BAKIMI YÖNETİM SİSTEMİNİN FORMÜLASYONU

9.1 Genel

Bu bölüm, Türkiye’de, karayolu bakımına dair öngörülen yeni alternatif işletme sistemleri üzerinde de durmaktadır. Bu hedefi gerçekleştirmeye yarayacak organizasyon, görev dağılımı, malzeme ve gerekli ekipmanlar üzerinde de durulacaktır. Bu çalışma dahilinde aynı zamanda yol kullanıcılarını asgari düzeyde rahatsız ederek devlete, esaslı işleri yapmak ve yolun bakımını gerçekleştirmek hususlarında yardımcı olacak olan yol işleriyle ilgili bilgi toplama sistemleri üzerinde de duracaktır.

Bu el kitabında bahsedilen fikirler daha önce başka yerlerde başarıyla denenmiş olmasına rağmen burada sadece tartışmak ve geliştirmek amacıyla gündeme getirilmiştir. Bu fikirlerden herhangi biri geliştirilip uygulama aşamasına geçilmeden önce Türkiye’nin geleceğe yönelik ihtiyaçları ve çalışma konuları dikkatle gözden geçirilmelidir.

9.1.1 Amaçlar

Bu bakım işletme sistemi yol idamesi için ayrılan bütçenin en verimli şekilde kullanılmasını sağlamakla kalmayıp, yolu kullananlara da en iyi altyapı hizmetini sunmayı amaçlamaktadır. Bu sistem, yol kaplamasının (asfalt) ömrünün uzun olmasını da hedef eder. Bu konuda gereken rutin bakım onarım işlerini başarıyla yerine getirmenin yanında herhangi bir çalışmanın dizaynı, idaresi ve yapımını da ele alacaktır. Yüksek kaliteli bir yolun bakım ve onarımının aksatılmaması yolculuğun hızını artırıp süresini kısaltarak kullanıcıya büyük yarar sağlar, dolayısıyla milli ekonomiye de katkı sağlamış olur.

Kışlık bakım ve onarım programıyla hedeflenen durumu, yolların önem sırasına ve önceliğine dayalı olarak, trafiğin en yoğun olduğu yollara ağırlık vermek suretiyle ve en kalabalık yolların ekonomiye en çok katkıda bulunduğu dikkate alınarak bu yollardaki gecikme ve beklemeleri en aza indirmektedir.

9.1.2 Mevcut Bakım Sistemi

Çalışma grubu, Türkiye’de kaldıkları süre zarfında çeşitli muayene programlarıyla bir çok Bölge, Şube ve Bakımevleri ziyaret ettiler. Halihazırda kullanımda olan mevcut bakım sistemlerini daha iyi anlamak için bu noktalardaki sorumlu görevlilerle müzakereler yapıldı. Bu ziyaret ve konuşmalar esnasında bir çok nokta açıklığa kavuştu. Bunlar;

- Bakım Dairesi çatlak tıkama, küçük çukurları doldurma ve yamama gibi tüm rutin onarımları yapmaktadır. Biraz daha büyük işler için takviyelendirme ve yeniden yapım gibi teknik araştırma bölümüne başvurulmaktadır. Bu bölüm hasarın sebebini araştırıp, testler yaptıktan sonra onarım işinin dizaynına geçer. Yapım Dairesinin sorumluluğu daha sonra Asfalt Müdürlüğüne takviyelendirme ve yeniden yapım işlerinin yaptırılması ile devam eder.
- Bölge ve Şube seviyesinde pek mühendis bulunmamaktadır.

9.1.3 Gelecek Sistem

KGM'nin Türkiye yollarının bakım işlemlerinin geleceği hakkında muhtemel birkaç seçeneği vardır. Yol ağı tamamlandıktan sonra yeni yapılara daha az harcama yapılacağına ve böylece yol bakım işleri için daha fazla ödenek ayrılacağına dikkat edilmelidir. Bunun için bakım işlemlerinin verimli olması, ihtiyaçlara cevap verecek şekilde hazırlanması, bütçeden bu iş için yeterli paranın ayrılması konusunda yetkili bakanların ikna edilmelerine bağlıdır.

Başlıca seçenekler şunlardır;

1. Eski sisteme devam edilmesi,
2. BSK yollarda yapılacak takviyelendirme ve sathi kaplama asfalt çalışmalarında yeniden yapım işlemlerinin sorumluluğu Bakım Dairesine devredilerek mevcut sistemin değiştirilmesi,
3. Bölge ve Şubelere daha çok sorumluluk devredilmesi,
4. Muayene, dizayn, yönetim ve kışık bakımı da kapsayan bakım çalışmalarını Özel Sektör Müşavirlerine ve Mütahhitlere ihale ederek özelleştirmeye geçmek.

Yukarıdaki tedbirler ve seçenekler, Bölge ve Şubelere mühendis kaydırılmasını gerektirecektir. Bu da beraberinde kendi bütçelerini kontrol etme olanağı ve işin yürümesi aşamasında günlük kararların alınabilmesini sağlar.

9.1.4 Program

Bakanlık, 1. ve 4. seçenekleri dikkatlice gözden geçirmelidir. Bu vesileyle kaliteli bir bakım hizmeti garantilenmiş olur. Trafik aksaklık ve rahatsızlıklarının azaltılmasıyla milli ekonomiye ciddi katkılar sağlanmış olur.

Bayındırlık Bakanlığı, halihazırda bakım işleri için Doğrudan Kendi İşgücü Organizasyonu'ndan yararlanır. Bu da işgücünün doğrudan bakanlık tarafından istihdam edildiği anlamına gelir. Takviyelendirme ve yeniden yapım gibi büyük işler ise müteahhit firmalara yaptırılır.

Devlet sektöründeki düşük ücretle çalıştırılma hesaba katıldığında, bu program iyi işletildiğinde etkili bir strateji olabilir.

Bakanlık, yukarıdaki seçeneklerden biri veya bir kaçını üzerinde Pilot Çalışmalar yapabilir. Herbiri üzerinde yapılan çalışmaları çok dikkatli incelenen kademeli çalışmalar Türkiye için en uygun yaklaşımı belirlemeye yardım edecektir.

Burada özellikle üzerinde durulması gereken alternatif, kademeli bir şekilde özelleştirmeye geçiştir (4 nolu seçenek). Nihayetinde tüm yol bakım işlerinin özel sektör müşavirleri tarafından düzenlenmesi ve çalışmalarında özel sektör müteahhitleri tarafından yapılması üzerinde durulmalıdır. Bu işin kademeli bir şekilde bitirilmesi için hedeflenen yıl 2015'tir.

Bu teklifler Bakanlıkta bir araya gelerek, ciddi bir şekilde araştırılıp, beraberce tartışılarak değerlendirilmeli ve bu değişikliklerle Türkiye'nin sağladığı maliyet tasarrufları ve diğer bariz kar alanları Bakanlığın bilgisine sunulmalıdır.

9.2 Organizasyon ve Kadroların Oluşturulması

9.2.1 Genel

Tüm organizasyonlarda; iş gücü, ekipman, malzeme ve hizmetlerin verimli bir şekilde işletilebilmesi için emir-komuta zincirinin açıkça belirlenmiş olması ve tüm seviyedeki birimlerin sorumluluklarının tarif edilmiş olması gereklidir. Mümkün olan her yerde ölçeğin ekonomiklik avantajı, yol elemanlarının rasyonelizasyonunda ve çalışmaların uygulanmasında dikkate alınmalıdır.

9.2.2 Organizasyon ve Sorumluluklar

Şekil 9.2.1 son düzenlemelerle oluşan her kademenin kendine ait sorumluluklarını göstermektedir.

(1) Bakım Dairesi

Bakım Daire Başkanı, bakımdan sorumlu Genel Müdür Yardımcısına rapor vermeye devam edecektir. Bakım Dairesi, politikalar ve stratejiler oluşturmaktan, ülke çapında işlerin planlanmasının koordinasyonu ve bütçenin düzenlenmesi konularından sorumlu olacaktır.

Bakım Dairesi, aynı zamanda yapılan işlerin teknik standartlarını da ayarlayacaktır.

Yukarıdakilerin tümünün merkezi bir kontrol mekanizması altında işlemesi, Türkiye çapında bir düzenlilik elde edilebilmesi açısından önemlidir.

Bakım Dairesi, aynı zamanda Genel Müdür Yardımcısına teknik destek ve önerilerde bulunur.

(2) Bölge

Nihai mutabakatta Bölgenin özel sektör müteahhitlerini kontrol ve yönlendirme konusunda nisbeten küçük bir ekibi bulunacaktır. Bu ekibin, sözleşmelerde belirlenen hedef iş verimiyle, elde edilen mevcut iş verimini kıyaslamak ve üst makamlara rapor etmek gibi bir sorumluluğu olacaktır.

Özelleştirmeden önce Şube bakım ekibi, özel sektörün müşavir mühendisinin gelecekte yapacağı işi yürüten "Teknik Ekip" ve özel sektör müteahhidinin yapacağı işi yürüten "Yapım Ekip"lerine ayrılmalıdır. (Şekil 9.2.1)

Şubelerde daha çok teknik eleman bulundurulması, problemlerin bu seviyede tanımlanması ve çözülmesi için gereklidir. Şube seviyesinde daha çok mühendis bulunmasının üstyapı vaziyetinin ve üstyapı bozulmalarının çok daha iyi anlaşılmasına ve doğru üstyapı onarım metodunun seçilmesine yardımcı olacağına inanılmaktadır. Bu mühendisler aynı zamanda zor problemlerde Teknik Araştırma Bölümünü destekleyeceklerdir.

(3) Özel Sektör Müşaviri

Özel sektör müşaviri, ondan da önce Şubedeki teknik ekip, yollar ve köprüler dahil olmak üzere karayolları altyapı denetleme işlerini yapmaktan sorumludur. Köprü ve yolların kombinasyonu özellikle önemli olup, mümkün olan her yerde ayrı işlerin yürütülmesinde ayrı ayrı trafik işaretleme işlerine gitmek yerine, kombine çalışmalara yer verilmelidir.

Bu bölüm, aynı zamanda hasarın sebebini tespit eder, onarım yöntemini seçer ve dizayn eder. İşin maliyetini tahmin eder, çalışma programını planlar, özel sektör müteahhidi (veya yapım ekibine) ne yapılması gerektiğini bildirir ve işin anlaşmaya uygunluğunu kontrol eder.

Yine bu bölüm, müteakip yılın hem kısa vadeli hem de takviyelendirme ve yeniden yapım gibi 5 yıllık esaslı işler için bütçe uygulama amaçlı çalışma tahminlerine ön hazırlık yapar.

Müşavir (ya da "Teknik Ekip") özel sektör müteahhidiyle (ya da "Yapım Ekibi") yapılan sözleşmeyi takip edecek, işverimini kıyaslayacak, ödemeleri onaylayacak ve tüm bunlar Bölge Bakım Mühendisine aylık olarak rapor edilecektir.

(4) Özel Sektör Müteahhidi

Tüm Rutin ve Kış Bakım işlerinin yerine getirilmesinden sorumludur. Rutin işler, çatlak tıkkama, çukurların doldurulması, yamama ve frezeleme işlerini içerir. Bunun yanında, yol alt yapılarının temizliği ve ciddi kazaların engellenmesini sağlayacak olan güvenli araç geçişine olanak sağlanması amacıyla teresubatin temizlenmesi işinden de sorumludur. Bu alanda tüm takviyelendirme ve yeniden yapım işlerinden de sorumludur.

9.2.3 Sözleşme Konuları

Özel sektöre önerilen şeylerin ticari olarak gerçekleştirilmesinin mümkün olup olmadığını anlaşılması için taahhüt kapsamı ve süresinin gözden geçirilmesi gereklidir. Mesela, yapım düşünülen ulaşım ağının 500 ila 1000 km arasında değişmesine karşılık, taahhüt süresinin 3 ila 5 yıl arasında değişmesi gibi. Taahhüt süresindeki bu ölçek, özel sektöre ideal bir ticari işlem gerçekleştirebilecek mantıklı bir zaman dilimi sunar. Bu kolaylık, anlaşmayı destekleyenleri güvenceye almayı, personel alımının ve kullanımının devamını ve çalışma için gerekli olan personel sayı ve seviyesini belirler. Bu meselelerin herhangi bir özelleştirmenin ilk aşamasında tam olarak değerlendirilmesi her zaman için zordur, tabii yine de ilk aşamada başarı için makul bir şans vermek de önemli ve gereklidir.

İşveren için sözleşmeye dair bir devamlılık sağlayabilmek kabilinden, Özel sektör Müşavir ve Müteahhitleriyle yapılan anlaşmaların aynı anda sona ermemesi, dikkat edilmesi gereken temel bir durumdur. Yeni müteahhide eski sorumlulukların sorunsuz biçimde devredilme fırsatı geliştirilmesi ve işletmeye uygun bir biçimde devam edilmesi için Müşavirlik kontratının 1 veya 2 yıl uzaması tercih edilebilir.

Özel sektör, kontratlarıyla ilgili çok önemli diğer bir konu da ulaştırılması gereken hedef işverimi ve tarafların kontratlara karşı olumsuz tavırları ve riayetsizlikleridir. İyi bir verim almak ve personel ve işçilikte kalitenin sağlanabilmesi için bunlar dikkatlice ele alınmalıdır.

Bu yanlışlar ve problemler, şirketler için engelleyici değil, milli ekonomiye yarar sağlayacak iyi bir karayolu bakım çalışmasının hızlanmasına vesile olmalıdır.

9.3 Malzeme ve Ekipman

9.3.1 Malzeme

Düzenli olarak sürekli kullanılan malzemelerin çalışma mahalinde bulunması şarttır. Bu, ya özel sektör malzemecilerinden ek bir kontratla ihtiyaç duyuldukça satın alınmak suretiyle ya da sınırlı bir miktarın bakınevlerinde ya da Şubelerde istiflenmesiyle sağlanabilir.

Hava şartlarından etkilenen malzemeler depolanırken malzemenin ziyan olmaması için muhafazalı bir yerde saklanması gereklidir.

Acil onarım için gereken malzemeler, gecikmelerin engellenmesi için onarım ihtiyacı doğar doğmaz hasar mahaline yığılmalıdır.

Tablo 9.3.1 Bakım İstasyonlarında Bulundurulması Gereken Malzemeler

| Malzeme Tipleri | Aşağıdaki Elamanlardan Sık Sık Etkilenen Bölgeler | | | |
|--------------------------|---|------------|-----|-------|
| | şiddetli yağmur | kar ve buz | sis | diğer |
| Tuz ve İnce taneli çakıl | | ✓ | | |
| Kum Torbaları | ✓ | ✓ | | |
| Çimento | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Agrega | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Hafif Takviye | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Bitüm | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Boya | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Soğuk Karışım | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Emniyet Çiti | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Stoklanacak malzemenin miktarı ile stoklama maliyeti arasındaki dengeye dikkat edilmelidir. Hatta bazı malzemelerin çok miktarda stoklanmasından ziyade, ihtiyaç duyuldukça satın alınması daha makul olacaktır. Kışlık bakım ve onarımlarda yolun, hedeflenen temizliğe ulaşması için gereken malzemeden yeterli miktarlarda yığılması şarttır. Yığının miktarı da daha önceki mevcut tecrübeler ve o günkü hava tahminlerine göre ayarlanabilir.

9.3.2 Ekipman

Tablo 9.3.2'de bir bakım istasyonlarında bulundurulması gereken ekipmanların listesi verilmiştir. Satın almaktansa iş süresince bu ekipmanların kiralanması daha mantıklı olabilir. Ekipman satın almak hem yer teminini hem de zamanla bu ekipmanların bakım ve onarım ihtiyacını gündeme getirir.

Tablo 9.3.2 Bakım İstasyonlarında Bulundurulması Gereken Ekipmanlar

| Ekipman Tipi | Sık sık Aşağıdaki Elamanlardan Etkilenen Bölgeler | | | |
|---|---|------------|-----|-------|
| | şiddetli yağmur | kar ve buz | sis | diğer |
| kar bıçağı | | ✓ | | |
| müstakil kar bıçağı | | ✓ | | |
| greyder | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| kompresör | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| seyyar beton karıştırıcı | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| vinç monteli kamyon | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| pikap/karavan tipi kamyonet | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| otomobil | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| kamyon | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| ekskavatör | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| yol süpürgesi/ızgara temizleyicisi | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| vibrasyonlu el silindiri | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| damperli | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| trafik işaretleme aksesuarları yani; koniler, çakarlar, geçici çalışma var işaretleri | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| pompa, hortum ve suyla mücadeleye vs. dair aksesuarlar | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| kürek, kazma, merdiven ve şerit metre gibi muhtelif el aletleri | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| yatsıtmalı emniyet yeleği, kask gibi muhtelif zati eşyalar | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Not

Ekipman ve makinalar bakım işini yapmakta olan müteahhit firma tarafından kiralanabilir ya da temin edilebilir.

Özel sektör müteahhitlerine anlaşma ve iş süresince, kiralamak koşuluyla bazı özel ekipmanlar KGM tarafından elde tutulabilir. Bu kiralama süresince müteahhit firma ekipmanların bakım zahmetlerini de üstlenecektir.

Bakım depoları da onarım işlemi yapmayı taahhüt eden Müteahhitlere kiralanıp, gelirler devlete aktarılabilir. Tabiki zaman içerisinde kullanılmayan makina parkı ve şeflikleri uygun görüldüğü takdirde kapatılabilecektir. Bu da ileriki aşamalarda girişimcilere arazi satışları için ayrılan fonların arttırılması şansını doğuracaktır.

9.4 Yol İşleri Hakkında Bilgilendirme Sistemi

9.4.1 Yol Kullanıcılarından Alınan Bilgiler

Yol ağını düzenli olarak kullanan kamyon ve yolcu otobüsü şoförleri gibi bir çok profesyonel sürücü vardır. Ücretsiz bir telefon hattı ve merkezi bir numarayla yol durumuna ve çalışmalara bağlı gecikmeleri rapor edebilecekleri bir haberleşme sistemi oluşturmaları bakım organizasyonları için yararlı olacaktır. Bu bilgiler doğrudan yolları kullanan kişilerden geldiği için bakımla uğraşan yetkililere dikkate değer yardım temin edecektir.

Benzer şekilde, yerel yerleşim birimlerinde caddeleri düzenli bir şekilde kullanan sakinler, yol çalışmalarında yapılacak olan trafik düzenlemeleri, yeni veya potansiyel hasarlar hakkında yararlı bilgiler sağlayacaklardır.

Ücretsiz bir telefon hattı, yol kullanıcılarını ilgili yeri arayıp hasarlar konusunda bilgilendirmede cesaretlendirecektir. Buna rağmen devlet yetkililerinin otobüs firmalarını ve nakliye şirketlerini ziyaret ederek, onlardan beklediklerini ve sorunlarla nasıl ilgileneceklerini öğrenmeleri gerekecektir. Eğer bu kimseler milli ekonomiye katkıda bulduklarına ve yol hizmetlerini iyileştirdiklerine inanırlarsa sağladıkları yardımlarda daha bir hevesli olacaklardır.

9.4.2 Yol Kullanıcılarının Bilgilendirilmesi

Anayollarda yıl boyunca birçok düzenli çalışma gerçekleştirilir, ayrıca birçok kaza ile yola acil müdahale gerektiren durumlar meydana gelir. Bazen yolun kapanmasını gerektiren durumlar da ortaya çıkar. Yol kullanıcısı, yol vaziyeti hakkında yeterince bilgilendirilmeli ve uyarılmalıdır. Trafik aksamalarının meydana geldiği yerlerde şu bilgiler yol kullanıcısına ulaştırılmalıdır. Bu bilgiler:

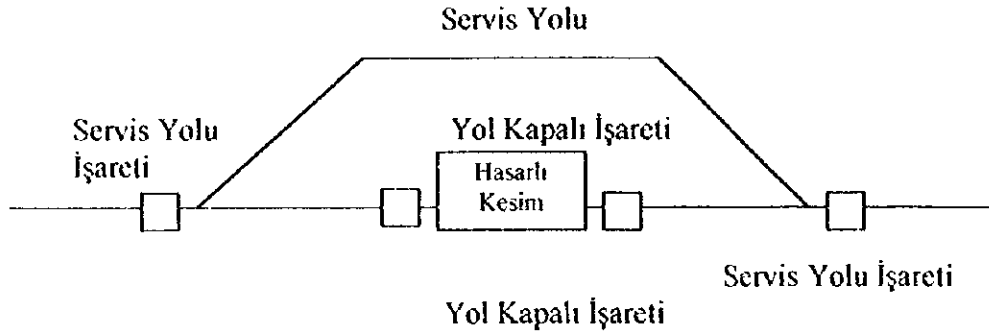
- Çalışmanın başlangıç ve bitiş tarihi,
- Yolun kapanacağı ve açılacağı tarih,
- Çalışmanın yeri, mahali (kapanmanın),
- Muhtemel trafik aksamaları olup olmayacağı,
- Pratik alternatif güzergahlar.
- Kapanma/çalışma sebebi,

Gerekli bilgiler radyo ve televizyonlarda, haber arası anonslar gazetelerde yol koşulları sayfası şeklinde yayınlanmalıdır. Bu işlem, yol kullanıcısının yol çalışmaları ve diğer problemlerin farkında olmasını sağlar. Bunun yanında yapacakları seyahatin türünü de seçme şansları olacak ve izleyebilecekleri alternatif güzergah hakkında yeterli bilgi sahibi olacaklardır.

Bu, özellikle tüm zamanını yolda geçiren kamyon şoförlerine yardımcı olacaktır. Sürekli kullandığı güzergahın gecikmeye sebep olacağını öğrendiği zaman kendine daha uygun bir plan yapıp, kısa ve tavsiye dilen yolu izleyerek hem zamandan kazanacak hem de ülke ekonomisine katkıda bulunacaktır.

Polisler yol ve trafik kontrollerinden sorumlu oldukları için onlarla koordineli biçimde çalışılacak ve bilgi verilecektir.

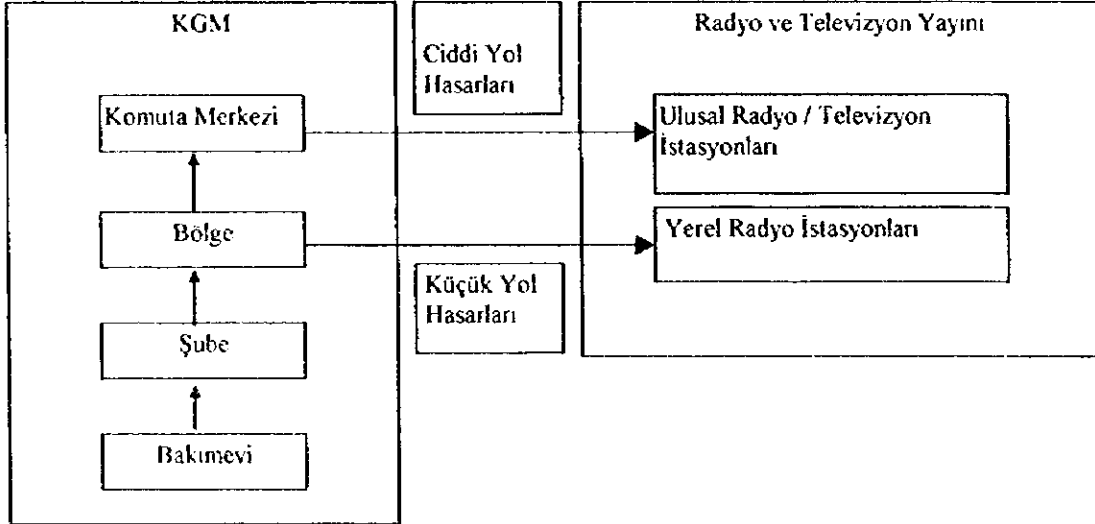
Gerekli durumlarda karayoluna servis yolu levhası konulup sürücüyü alternatif yolun bulunmasında yardımcı olunacaktır. Servis yolu boyunca işaret levhaları konulmalıdır. Servis yolu boyunca özellikler ara kavşaklarda işaretlemeye önem verilmeli, bu iş başlangıçtaki yola ulaşılmaya kadar devam etmelidir.



Şekil 9.4.1 Servis Yoluna Dair Trafik Kontrolü

Yolun kapalı olduğu durumlarda uygun işaret ve bariyerler yerli yerince konulmalıdır.

Yolun kapanması halinde yol kullanıcılarına mümkün olan en çabuk şekilde bilgi ulaştırılmasına dair uygulanması gereken prosedürleri işleyen şemayı şekil 4.2.2'de bulabilirsiniz.



Şekil 9.4.2 Yol Bilgilerinin Yayın Organlarına Nakil İşlemi

9.4.3 Anında Bilgi Toplama ve Aktarma Sistemi

Günümüzde bu tür sistemler bakım müdürlerine özellikle meteorolojik bilgilerin ulaştırılması hususunda yardımcı olabilmek için yaygın olarak dünya çapında kullanılmaktadır. Kış mevsimi boyunca yolun açık tutulabilmesi için tuzlama ve kum serme işlemlerinin zamanında yapılması çok önemlidir.

Anında bilgilendirme sistemiyle hava ve zemin sıcaklıkları ile kar ve buzlanma tahminleri çabucak kontrol ofislerine ulaştırılabilir ve böylece hava sıcaklığındaki ani düşüşler tetkik edilip serici taşıtlar ve şoförler hazır bekletilebilir. Bu iş serme işleminin zamanından erken ya da geç yapılmasını engelleyip malzeme israfını ve verimsiz müdahaleyi önleyecektir. Bu sistem olmadan müdahale kararları genelde çalışma noktalarındaki şahıslar tarafından, ülkenin hava tahmin istasyonlarından elde edilecek bilgiler ve geniş uydu haberleşme ağı dikkate alınmadan verilir.

BÖLÜM 10

BAKIM ELKİTAPLARININ GELİŞTİRİLMESİ

BÖLÜM 10 BAKIM ELKİTAPLARININ GELİŞTİRİLMESİ

10.1 Genel

Bakım Elkitapları KGM'nün Türkiye'deki 60.000 km'lik devlet ve il yollarının bakım işleri yönetimini sürekli olarak geliştirebilmesi için hazırlanmaktadır. Bu el kitapları mevcut olan sistemlere, ekipmana, teknolojiye ve bütçe kısıtlamalarına bağlıdır ve Türkiye'deki genel uygulamaları geliştirmek için bir çerçeve oluşturmaları amaçlanmıştır. Elkitapları, temel bakım sorunları belirlendikçe ve daha çok teknoloji ve ekipman bulunduğu durumda değiştirilebilme ve geliştirilebilme esnekliğine sahiptirler.

10.2 Bakım El Kitaplarının İçeriği

Bakım elkitapları aşağıdaki dökümanlardan oluşur:

- İşletme ve Muayene El Kitabı
- Değerlendirme ve Onarım El Kitabı

Her iki durumda da dökümanlar benzer yapıya sahiptir.

Bölüm 1 - Elkitabına ve konularına çok kısa bir giriş sağlar

Bölüm 2 - Elkitabının kapsadığı konulara genel bir bakış sağlar.

Geri kalan bölümler elkitabının içerdiği konuların ayrıntılarını anlatır.

Bu el kitabı setleri yolların incelenmesinden onarımına kadar her şeyi kapsar ve tüm bakım işlerinin gelecekteki yönetimiyle ilgili bilgiler verir.

Bu çalışmanın amacı, komplike ekipmanlar olmadan tüm Türkiye'de bugün için uygulanabilecek bir bakım sistemi üretmektir. Bakım el kitapları sade ekipmanlarla uygulanabilecek ve kullanımı kolay bir bakım sisteminin oluşturulması için hazırlanmaktadır. Bununla birlikte sistem, bütçenin yeterli düzeye gelmesiyle, daha komplike ekipmanların ve yeni teknolojinin kullanılmasına imkan sağlayacak niteliktedir.

Sistem, Türkiye'deki kullanım malzemelerini, iklimi ve topoğrafyayı gözönünde bulundurarak dünyadaki en uygun ve en pratik metodları uygulamaktadır. Bunlar yılların tecrübesiyle denenmiş ve test edilmiş metodlardır.

Bir ülkedeki bazı özel durumların sonuçlarının ayarlanmasında tarihi verilerin kullanılması yararlıdır. Türkiye'de geçen yıllarla beraber daha çok bakım verisi oluştuğça bakım personeline verilen rehber parametreler daha doğru bilgi sağlanması için gözden geçirilmeli ve geliştirilmelidir. Üstyapıların bozulma hızı, bu duruma hitap eder özel bir durumdur. Değişik tiplerdeki üstyapıların geçmişte yapılmış onarımlarından edinilen bilgilerle, gelecekteki planlama ve bütçe düzenlemeleri hususunda büyük destek sağlayacak olan gelecekteki onarım işleri gerekleri numunelerinin şekillenmesinde güzel bir bilgi kaynağı oluşturacaktır. Bu bilgiler aynı zamanda alternatif bakım stratejilerinin

karşılaştırılmasında uygulanan ekonomik analizlerin geliştirilmesi için ekonomik modeller oluşturulmasında kullanılabilirler.

Bakım Veritabanı kullanılarak bilgi toplanması teşvik edilmelidir. Bu bilgilerin yıllık olarak gözden geçirilmesiyle yürütülen onarım işlerindeki eğilimlerin belirlenmesi bakım idari personelinin gelecekteki ihtiyaçları tahmin etmelerini kolaylaştırır.

Elkitapları aşağıdaki kararlaştırılmış iş alanlarını kapsar:

- Üstyapılar
- Şevler
- Dolgular
- Banketler
- İstinat Duvarları
- Kenar Hendekleri
- İzgaralar
- Menfezler
- Kar ve Buz Kontrol Elamanları

10.3 İşletme ve Muayene El Kitabı

Bu dökümanın A bölümü İşletme Elkitabıdır. Bazı mümkün olan alternatif bakım işletme sistemi konularını mütaala eder. Bunlar öneri değil, dünyadaki diğer ülkelerdeki deneyimlere dayanan dikkate alınabilecek mütaalaya açık fikirlerdir.

Pek çok devlet, özel sektörün işlerinin daha verimli ve bu işlerin daha az personelle yapıldığı düşüncesiyle bazı devlet icraatlarını özel sektöre geçirerek maliyeti düşürmek konusunu araştırmıştır. Türkiye’de, böylesi pek çok iş için özel sektörün ödediği maaşlar devlet sektöründeki maaşlardan daha yüksek olduğundan bu konu dikkatlice gözden geçirilmeli ve böylelikle devletin kar sağlayabileceği net bir şekilde belirtilmelidir.

El Kitabı kısaca, mümkün organizasyonları, görev dağılımlarını, ayrıca veri toplanmasını ve dağıtımını inceler. Ayrıca böyle bir durumla başa çıkabilmek için gerekli malzeme ve ekipmanları da inceler.

Konu, tüm esas işlerin ve onarım işlerinin incelenmesini, dizaynını ve denetimini, halihazırdaki İşgücünün Doğrudan Organizasyonundan (devlet tarafından istihdam edilmiş tüm personel) alıp, Özel Sektör Müşavir ve Müteahhitlere geçirilmesidir. Bu, 15 yılın üzerinde bir zaman sürecinde aşamalı olarak, değişik tipte bakım gereksinimleri olan bir veya iki; örneğin biri ağır kış programına ve diğeri de Akdeniz iklimine tabi olacak Bölgede başlanacak Pilot Çalışmalarla başarılabılır.

Taşıt destek kontratları, taşıt bakımının ve yedek parçalarının sağlanması özelleştirme paketinin bir parçası olarak düşünülmeli ve Pilot Çalışmaya dahil edilmelidir.

Özelleştirme işinin, bir bütün olarak ülkedeki gelişmelerle uyum içinde bulunmasını garanti etmek kabilinden, daha da ilerlemeden özelleştirme kavramı iyice tetkik edilip, üzerinde durulmalıdır.

İstihdam konularında ve mevzuatta, hükümet personelinin Özel Sektördeki şirketlere olası transferi ve istihdam konuları ile muamelede değişiklikler yapılması gerektirebilir. İstihdam koşullarının ve sürelerinin düzenlenmesi önemli bir engeldir. Bu düzenleme Avrupa'da, bu kanunlar kişilerin istihdam haklarını koruyor ve özel sektördeki şirketlere işlerini ticari şekilde sürdürme özgürlüğünü sağlamasa da Avrupa mevzuatınca işlenmiştir. Bundan ders alınması gereklidir.

Bu dökümanın B Kısmı Muayene Elkitabıdır. Muayene Sisteminin temel amacı, yol bakım işlerini yönetenlere sürekli ve güvenilir veri sağlamaktır. Bu yöneticilere üstyapının optimum süreyle kullanılmasını, yolların ve ilgili yapılarının kullanıcılar için güvenli ve iyi bir durumda tutulmasını, mevcut bütçenin en etkili kullanılmasıyla başarmakta yardımcı olacaktır.

Karayolu bakımının yönetilebilmesi için muayenelere sistematik bir şekilde yaklaşmak önemlidir. Bu, karayollarının şimdiki durumunun ve çeşitli yol elementlerinin bozulma hızlarının tam olarak anlaşılabilmesi için düzenli aralıklarla bilgi sağlayacaktır.

Üç çeşit muayene önerilmiştir:

1. Rutin
2. Özel
3. Detaylı

Rutin ve özel muayeneler ayaküstü yapılan görsel muayenelerdir. Gerekğinde muayene sonuçlarını kaydetmeyi kolaylaştırmak için şerit metre, jalon ve fotoğraf makinası gibi basit ekipmanlar kullanılır. Görsel muayene sırasındaki bütün hata ve eksiklikler, standart hasar derecelendirme sistemine göre derecelendirilir.

1. Rutin Muayene

Karayollarının bütün elemanları, kısa vadeli onarımların yapılması ve detaylı muayeneye gerek olup olmadığının belirlenmesi için düzenli bir şekilde incelenir. Bozukluklar derecelendirilir ve Standart Görsel Muayene Formuna kaydedilir. Muayenelerin sıklığı en azından elkitabında önerilen kadar olması gerektiği gibi bazı yerel durumlara göre de değiştirilebilir.

Bu düzenli muayeneler hasarların zamanında tespit edilip, onarımının yapılmasında önemlidir; çünkü zamanında onarılmayan hasarlar yayılarak yapının zamansız çökmesine ve büyük maddi zararlara sebep olurlar.

Çatlak tıkama ve çukurların doldurulması gibi kısa vadeli onarım işlerini belirlemesiyle muayeneler, üstyapı ömrünün uzatılmasına yardım ederler fakat, bu onarım işleri seri bir şekilde ve kabul edilebilir standartlarda yapılmalıdır.

2. Özel Muayene

Özel ve rutin muayeneler birbirinin aynısıdır fakat, özel muayeneler kuvvetli yağmur, sel, çığ ve deprem gibi doğal afetlerden sonra yapılır. Bir kazadan sonra yolu kullanıcılar için güvenli bir durumda tutabilmek için de özel muayene yapılır.

Özel muayenelerin amacı, kapalı bir karayolunun tekrar açılması veya bir yolun tekrar trafiğe açılabilmesi için alınması gereken önlemleri ve acil onarımları belirlemektir.

3. Detaylı Muayeneler

Detaylı muayenelere ihtiyaç olup olmadığı, görsel muayeneler esnasında belirlenir.

Önerilen metodlar mevcut durumun bakım dairesine uyarlanması için geliştirilir. Konu ayrıca pahalı ekipmanlar olmadan, çok çabuk adapte edilebilen metodların geliştirilmesini içerir.

Sistem, daha fazla bütçe olanakları bulunduğu anda veri toplanmasında ve muayenelerin yapılmasında yardımcı olacak yeni teknolojilerin kullanılmasına imkan sağlayacak derecede esneklik.

Detaylı muayene uygun onarım metodunun kararlaştırılmasında ve hasar sebebinin tespit edilmesinde yeterli bilginin elde edilmesi için gerçekleştirilir.

Muayene sırasında veri kaydının kolaylaştırılması için, her muayene elmanı için standart detaylı muayene formu düzenlenmiştir. Toplanan veriler gerekli herhangi bir onarım işinin dizaynında yardımcı olmaktadır. Bu formun her yeri doldurulacak ve formda, verinin yanısıra krokilere ve kesitlere de yer verilecektir.

Detaylı muayene sırasında ilave veri toplanması için ek araştırmalar gerekebilir. Bunlar problemin belirlenmesine ve gerekli dizaynın yapılmasına yardımcı olur. Ek araştırmalar; karot numunesini, CBR testlerini en kesitlerini ve sondaj deliklerini içerir. Bakım mühendisinin tüm muayene ve onarım verilerini kontrol edebilmesi için bir veri tabanı hazırlanır. Bu, yol ağının incelenmesinde ve öncelikli kesimlere odaklanmakta yararlı olacaktır.

Veri tabanı Türkçe ve İngilizce olarak mevcuttur ve ekranı sade, kolay anlaşılabilir şekilde dizayn edilmiştir. İlgili yöneticilerin ihtiyaçlarını karşılamak için verileri değişik formatlarda kaydetme, ekleme, gözleme, düzenleme ve yazdırma imkanları vardır.

Veri tabanına ulaşabilmek için her şubede bilgisayar imkanlarının bulunması teklif edilmiştir. Uzun vadede veri tabanı ISDN veya benzeri bağlantılarla şubelere ulaştırılacak, ve merkezi olarak kontrol edilebilecektir.

Bakım muayenelerinde görevlendirilecek tüm personel, bütün muayene prosedürlerinde, veri kaydında ve karayolu ağında çalışan personelin güvenliği konusunda uygun eğitime sahip olmalıdır. Yol kullanıcılarını ve işgücünü korumak için güvenliğin önemi çok yüksektir.

Değişik muayene senaryolarını kapsamak için pek çok standart trafik işaretleme planları geliştirilmiştir. Bunlar, Türkiye'deki ve uluslararası deneyimlere dayandırılmıştır. Amaç, işaretlerin basit tutularak sürücülerin şaşırmasını önlemek ve yoldaki onarımlarla ilgili ileri uyarı sistemine sahip olmaktır. Her şube için yıllık muayene planı hazırlanmalı ve böylece tüm işlerin istenilen sıklıkta yapılması ve muayene ekiplerinin verimli çalışması

garantilenmelidir. Bundan sonra hava durumuna ve saha koşullarına göre haftalık ve aylık planlar hazırlanabilir.

Sahadaki problemlerin belirlenmesine yardımcı olması için elkitabında her derecedeki hasarların fotoğraflarının olması gereklidir.

Kar ve buzla mücadelede değişik gereksinimler olduğu için bunlar elkitabında ayrı bir kısımda anlatılmaktadır.

Dünyadaki bakım işlerinde kullanılan yeni teknolojileri anlatan bir kısmın elkitabında olması gerekir. Bu konuyla ilgili bir de Ek ilave edilmiş olup, bu Apendikte; Profilometre, Yüksek Hızlı Yol Monitörü, Dijital Video Sistemi, Anlık Radar, Yer Bulma Sistemleri ve Yol Kavrama Kabiliyeti Ölçme Cihazı içerilmiştir.

Muayene işlemlerinde ekiplere görsel muayene becerilerini geliştirme fırsatı verilerek önerilen metodlar geliştirilmelidir. Amaç, hasar ve onarım gereksinimlerini ilave muayene ve testlerle, çok fazla ölçüm yapmadan, görsel muayeneyle tespit edebilmektir.

Daha çok bütçe bulunduğunda bakım yöneticilerine üstyapının vaziyetiyle ilgili bilgi temin için ilave profilometrelerin alınması umulmaktadır.

10.4 Değerlendirme ve Onarım İş El Kitabı

Değerlendirme ve onarım elkitabının amacı, çeşitli gözlemler süresince toplanmış bilgileri almak, bu bilgileri en uygun onarım metodunun kararlaştırılmasında ve gerektiğinde onarım işlerinin dizaynına yardımcı olması için kullanılmasıdır.

Türkiye genelinde standart metodların adapte edilmesi, hasarların tespitinde ve onarım işlerinde ortak bir temele göre hareket edilmesini garantiler. İşlerin ülke çapındaki öncelik sırası, aynı temel kurallar uygulandığının bilinmesiyle Bölge ve Şubeler bazında belirlenir.

Görsel muayeneler hasarın derecelendirilmesini sağlar. Elkitabında verilen çeşitli hasar tiplerindeki ara seviyeler bakım idari personelinin uygun kararı almasında yardımcı olacaktır.

Hasar sebebinin ve doğru onarım metodunun belirlenmesi için ek veri gerekirse detaylı muayene ve ilave araştırmalar gerekebilir. Toplanan veriler, gerekli herhengi bir onarım işinin dizaynına yardımcı olacaktırlar.

Bakım personeline rehberlik etmesi için elkitaplarında her muayene elemanı için hasarın sebep ve etkilerini gösteren tablolar verilmiştir. Özellikle herhangi bir müdahale yapılmamasının ileri derecede bozulmalara yol açacağı yerlerde ve potansiyel kaza durumunun olduğu yerlerde personelin karar verebilmesi için bu tablo ve elkitaplarını anlaması önemlidir.

Her muayene elemanına dair onarım metodlar tablolar haline getirilmiştir. Bu metodlar geçici kısa vade ve uzun vadeli çözümleri kapsar. Metodlar hem basit hem de daha ileri teknolojinin kullanıldığı teknikleri içerir. Yapılan her onarımın amacı tartışılır ve uygun olan yerlerde tipik onarım işlerinin uygulama ve krokileri gösterilir.

Doğru onarım yönteminin seçimine yardım edecek akış grafikleri bulunmaktadır.

Tüm 'Türkiye'de istikrarlı bir iş kalitesinin sağlanmasında rehberlik edecek olan özel dizayn ve yapım maddeleri de mütaala edilmiştir.

Türkiye ve dünyadaki en iyi uygulamalar göz önünde tutularak standart trafik işaretleme planları hazırlanmıştır. Bunlar, kullanıcılara mesajların mümkün oldukça basit bir şekilde ulaştırılmasını ve bir yandan gecikmeleri asgariye indirirken bir yandan da bakım işlerini yürüten personelin emniyete alınmasını amaçlamaktadır.

Üstyapı işlerinde; onarım işleri, geçmiş deneyimler ve ara seviye tabloları kullanılarak karar verilmelidir. Uzun vadeli planlamalar için üstyapı ve yeniden yapım işlerinde karar verebilmek için bir araç olarak PSI, styapı Servis Kabiliyeti İndeksi'ni seçtik. Bu indeks Amerika'da geliştirilen pek çok indeksten biridir ve oranın şartlarında iyice denenip, sinanmıştır. Formüldeki parametrelerin ülke şartlarına uymaları için ayarlanması gerekmektedir. Bu, 'Türkiye'de yeni yol durumlarının ölçülmesi veya profilometre verilerinin kontrolüyle ayarlanmaların yapılmasından sonra uygulanacaktır. Zamanla daha çok veri toplandıkça, indeksin doğruluğu ve yeterliliği üstyapı koşullarını yansıtmakta daha da artacaktır.

Üstyapı dizaynı için eşdeğer tabaka kalınlığı metodunu kullanarak örnek hesaplamalar sağladık. Bu metod Amerika'da geliştirildi fakat, tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

BÖLÜM 11

ŞEV DİZAYNI

BÖLÜM 11 ŞEV DİZAYNI

11.1 Genel

Dolgu veya yarma şevin stabilizasyonunda ve yol felaketlerinin önlenmesinde Şev İşinin oynadığı rol büyüktür. Şev dizaynı zemin ve topoğrafya özelliklerini hesaba katmalı ve bir önceki şev dizaynı tecrübesinden faydalanmalıdır. Şev tahkimatı iki kısımda incelenecektir. İlki bitkilendirme, ikincisi de beton vasıtası ile olanıdır. Halihazırda, yapım maliyetlerini azaltmak ve çevre güzelliğini ziyadeleştirmek gayesiyle, bitkilendirme daha çok tercih edilmektedir. Ancak, bitkilendirme tatbikinin çok zor olduğu yerlerde, beton tedbirler başvurulabilecek diğer uygun bir karşı tedbirdir.

Su, şev stabilizasyonunda anahtar nokta olduğundan tüm şevler yeraltı ve yüzey sularının etkisinden korunmalıdır. Yapım esnasında, کافی güçte bir drenaj sistemi dizaynı, şevin istikrarını sağlama ve koruması açısından dikkate alınmalıdır.

11.2 Türkiye’de Devlet Yollarının Mevcut Durumu

JICA çalışma grubu Türkiye’deki ziyaretleri esnasında Devlet Yollarını içeren görsel ve detaylı muayene çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Çalışma grubunun bu muayeneleri esnasında birkaç şev hasarı tipiyle karşılaşmıştır.

11.2.1 Dizayn Konusu

Hasar tipi ve hasara ilişkin sebepler Tablo 11.2.1 de gösterilmiştir.

Tablo 11.2.1 Dizayn Konusuyla İlgili Ana Hasar Sebepleri

| Yarma Şevlerdeki Ana Hasar Sebebi | Hasar Tipi |
|--|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• çok dik şev eğimi• drenaj sisteminin yetersizliği• kademe ve kademe hendeği yetersizliği | Kayma |
| <ul style="list-style-type: none">• dik şev eğimi kaya yuvarlamasına sebep olur | Kaya Yuvarlanması |
| <ul style="list-style-type: none">• zayıf kaliteli malzeme• yapının yetersiz taşıma kapasitesi. | Şev tahkimatının göçmesi |
| <ul style="list-style-type: none">• çok dik şev• zayıf kaliteli malzeme• şevde yetersiz drenaj sistemi | Çatlama |
| <ul style="list-style-type: none">• çok dik şev• zayıf kaliteli malzeme• şev yüzeyinde tahkimat yetersizliği veya yokluğu• drenajın yetersizliği (akan su , kaynak suyu ve sızma suyu) | Erozyon |
| Dolgu Şevindeki Hasarların Ana Sebepleri | Hasar Tipi |
| <ul style="list-style-type: none">• doğal zemin ve dolgu malzemesi arasındaki su• çok dik şev• kademe ve kademe hendeği yetersizliği• alçak tabakalarda yetersiz taşıma kapasitesi | Kayma |
| <ul style="list-style-type: none">• zayıf kaliteli dolgu malzemesi• dolgu eteğinde akarsu kaynaklı aşınma | Şev Tahkimatının Göçmesi |
| <ul style="list-style-type: none">• çok dik şev• drenaj sistemi yetersizliği• tahkimat yok, şev yüzeyinde bitkilendirme yok• akar su, kaynak suyu ve sızma suyu• şev yüzeyinin ayrışması | Erozyon |

Yukarıda bahsi geçen hasar sebepleri çokça dizayn kusurlarından kaynaklanmaktadır. Herhangi bir şev hasarını önlemek için, dizayn elkitabının takip edilmesi suretiyle daha usturlu bir dizayn çalışması yapılabilecektir.

11.2.2 Yapım Konusu

Tablo 11.2.2, her hasar tipi için yapım konusuyla ilgili belli başlı hasar tipi sebeplerini gösterir.

Tablo 11.2.2 Yapım Konusuyla İlgili Belli Başlı Hasar Tiplerinin Sebepleri

| Şev Hasarı Ana Sebepleri | Hasar Tipi |
|--|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• şevde çatlamalara yol açan yeterli sıkıştırılmamış şev yüzeyi• yapım metod bilgisinin zayıflığı | hayelan, şev tahkimatında göçme |

JICA çalışma grubuna göre gözlenmiş hasarların çoğu, yapım denetlemesinin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.

JICA çalışma grubu KGM'nin halihazırda kullanmakta olduğu denetleme metodunu tekrar gözden geçirmesini ve geliştirmesini, tavsiye eder.

11.2.3 Bakım Konusu

Tablo 11.2.3, her hasar tipi için bakım konularıyla ilgili ana hasar sebeplerini gösterir.

Tablo 11.2.3 Bakım Konularıyla İlgili Ana Hasar Sebepleri

| Şev Hasarlarının Ana Sebepleri | Hasar Tipi |
|---|-------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• muayene sıklığının yetersizliği• uygun bir muayene metodunun olmayışı• uygun bir tahkimat metodunun olmayışı• uygun bir onarım veya restorasyon metodunun olmayışı | herhangi bir hasar tipi |

JICA çalışma grubu, KGM Bakım El Kitabı menşeli, kapsamlı bir bakım metodu vermesi açısından, iki el kitabı; Muayene El Kitabı ve Bakım El Kitabı hazırlamıştır. Hazırlanan bu el kitapları, bakım planlarının hazırlanmasında ve bakım işlerinin yürütülmesi ve denetlenmesinde bir iskelet yapı olarak kullanılmalıdır.

11.3 Şev Dizaynı

11.3.1 Etüdler

Şev dizaynında, öncelikle bir arazi etüdü, dizaynın ise, daha sonra bu etüd sonuçlarından faydalanarak yapılması gereklidir. Etüd üç aşamadan oluşur, bunlar:

Zemin ve jeolojik etüd, topoğrafik etüt ve hidrolojik etüddür. Arazi etüdlerinin amaçları aşağıda sıralanmıştır.

- şev stabilitesini teyit etmek
- çevrenin tanımlanması (Kaya yuvarlanması, Heyelan, su taşkını vs.)
- kazı zorluklarını teyit etmek (tabii zeminin sertliği)
- önemi, yapımdan sonra ortaya çıkacak olan yeraltı suyu seviyesi ve drenaj kapasitesini teyit etmek
- tabii zemindeki toprağın dolgu malzemesi olarak kullanılabilmesi için toprağın yeterli kalitede olup olmadığını teyit etmek
- tabii zemindeki toprağın mukavemeti ve taşıma kapasitesini teyit etmek

Tablo 11.3.1’de şev dizaynı için gereken tipik etüd seçenekleri verilmiştir.

Tablo 11.3.1 Şev Dizayn Etüdü

| Etüt Tipi | Etüt Tipi | Sonuçlar |
|------------------------|------------------------------------|---|
| Zemin ve Jeolojik Etüd | Sondaj Deliği | - zemin tipi - N değeri (Standart Penetrasyon Testi) - RQD (Kaya Kalitesi Tayini (KKT)) - yeraltı suyu seviyesi - tabaka oluşum yapısı |
| | Laboratuvar testi (toprak ve kaya) | - zemin ve kaya özellikleri - zemin ve kaya mukavemeti - çatlaklar, kaya ek yerleri |
| Topoğrafik Etüd | | - Enkesit - Plan |
| Hidrolojik Etüd | | - Yüzey suyu etüdü - Drenaj etüdü - Akarsu etüdü |

1) Zemin ve Jeoloji Etüdüleri

Tablo 11.3.2, zemin ve jeolojik etüd maddelerinin tatbikini gösterir.

Tablo 11.3.2 Zemin ve Jeoloji Etüdlerinin Tatbiki

| | | Sondaj | Burgu Sondajı | Test Çukuru | İskandil | Zemin Testi | Kaya testi | Hareket Etüdü |
|--------------------------------|---|--------|---------------|-------------|----------|-------------|------------|---------------|
| Zemin / Kaya Özellikleri | | O | □ | □ | + | O | O | |
| Jeolojik Yapı | Tabaka oluşum yapısı, Fay, Kırılma Bölgesi, vs. | □ | | | | | | |
| | Çatlak, ek yeri | O | | □ | | | □ | |
| | Ayrışma | O | + | □ | | | + | |
| | Üst Zemin Kalınlığı | O | O | O | □ | | | |
| | Uyuşmazlık, Fasıla | O | | □ | □ | | | |
| Yerin Mukavemeti | | □ | | □ | □ | O | O | |
| Dolgu Malzemesinin Mukavemeti | | | | | | O | | |
| Dolgu Malzemesinin Özellikleri | | □ | □ | □ | | O | | |
| Yeraltı Suyu Seviyesi Şartları | | □ | + | □ | | | | |
| Bitkilen dirme | Zeminin Sertliği | | | | | □ | | |
| | Zemin Malzemesi | | | | | O | | |
| | Zeminin Kırılganlığı | | | | | □ | | |
| | Zeminin Gradasyon Tasnifi | | | | | O | | |

Not O: Uygulaması En Kolay

□: Uygulanabilir

+: İlave

Zemin ve jeoloji etüd metodları taslağı aşağıdaki gibi açıklanabilir:

- Sondaj : Sondajın amacı yere bir delik açmak suretiyle arazideki zemin/kaya özellikleri hakkında bilgi edinmektir. Daha sonra, zemin/kaya numunelerinin test sonuçlarının laboratuvarında elde edilmesiyle, bu numunelerin fiziksel özellikleri, tabaka bilgileri, vs. belirlenir. Heyelan durumunda ise yeraltı suyu seviyesi ve kaygan

seviyesi ve kaygan yüzeyler hakkında bilgi edinmek için de Sondaj Deliği kullanılabilir.

- **Burgu Sondajı:** Burgu sondajının asıl amacı, basit sondaj metodları kullanarak sadece üst zeminin özellik ve şartlarını tetkik etmektir.
- **Test Çukuru:** Bir test çukuru, zeminde bir araştırmanın girip bakabileceği büyüklükte bir çukur kazılması ve öylelikle zemin bilgilerinin edinilmesi anlamına gelir.
- **İskandil:** İskandil genellikle standart penetrasyon testiyle (S.P.T.) tatbik edilir.
- **Laboratuvar Testi:** Laboratuvar testinin amacı, laboratuvar testleri vasıtasıyla zemindeki mühendislik özelliklerinin elde edilmesidir. Bu test için gerekli numuneler genellikle sondaj deliği vasıtasıyla elde edilir. Bitkilendirme çalışmasının uygulanabilirliği için gerekli bilgiler de laboratuvar testi ile belirlenebilir.
- **Kaya Testi:** Sondaj deliği vasıtasıyla toplanmış kaya numuneleri laboratuvar testine tabi tutularak mühendislik özellikleri elde edilir.
- **Hareket Etüdü:** Bu etüd bir şevin hareket durumlarını tetkik etmeyi ve kaygan tabaka bilgilerini, onların hareketlerini meydana çıkarmayı vs. amaçlar. Bu etüd için yaygın olarak bir uzama ölçer ve açı ölçer kullanılır.

(2) Topoğrafya Etüdü

Farkedilmiş hasar tiplerine göre topoğrafya etüd maddeleri Tablo 11.3.3.de gösterilmiştir.

Tablo 11.3.3 Topoğrafya Etüd Maddeleri

| Hasar Tipi | Etüd Metodu | Etüd Maddeleri |
|--------------------|----------------------|------------------------|
| Yarma şev erozyonu | Plançete etüdü | Etkiye maruz tüm bölge |
| | Enkesit etüdü | Etkiye maruz tüm bölge |
| | Boyutların ölçülmesi | Oyuk |
| Kaya yuvarlanması | Plançete etüdü | Etkiye maruz tüm bölge |
| | Enkesit etüdü | Etkiye maruz tüm bölge |
| | Boyutların ölçülmesi | Hasarlı kısım |
| Dolguda göçme | Plançete etüdü | Etkiye maruz tüm bölge |
| | Enkesit etüdü | Etkiye maruz tüm bölge |
| | Boyutların ölçülmesi | Hasarlı kısım |
| Yolda su taşkını | Enkesit etüdü | Etkiye maruz tüm bölge |
| | Nivelman etüdü | Yol boyunca |

Topoğrafya etüdü için, etüd sonuçlarının amaç ve kullanımı aşağıdaki gibidir.

- Topoğrafya Etüdü: Bir enkesit veya plan çizimi için topoğrafya etüdü gereklidir. Çizim, yapım metodunun planını yapmaya dayalı olmalı ve yapılacak işlerin hesap edilebilmesine olanak tanımalıdır.

(3) Hidroloji Etüdü

Her tipte farkedilmiş hasar noktaları için hidrolojik bilgilerin toplanması için uygulanabilir etüd metodları aşağıda Tablo 11.3.4 de gösterilmiştir.

Tablo 11.3.4 Hidrolojik Etüd Maddeleri

| Hasar Tipi | Etüd Metodu | Etüd Maddeleri |
|--------------------|-------------------------|--------------------|
| Yarma şev erozyonu | Yağış etüdü | Garguy |
| | Yüzey suyu etüdü | Akan su, sızma |
| Kaya yuvarlanması | Yağış etüdü | Garguy |
| | Yüzey suyu etüdü | Akan su, sızma |
| Dolguda göçme | Yağış etüdü | Garguy |
| | Drenaj kapasitesi etüdü | Etkiye maruz bölge |
| | Akarsu akış etüdü | Akarsu |

Hidrolojik etüd metodu taslağı aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

- Yağış Etüdü: Arazideki etüdü ve bilgi toplanmasından oluşur. Arazi etüdüde, geçmişle ilgili yağış bilgileri ve hasar noktalarının yakınlarında yaşayan sakinlerden, oluşmuş taşkınlarla ilgili bilgiler alınır. Bilgi toplanması hususunda, bölgedeki istatistiki yağış bilgileri, meteoroloji kurumundan elde edilebilir.
- Yüzey Suyu Etüdü: Arazideki yüzey suyu akış ve akarsu yatağı bilgilerini toplar.
- Akarsu Etüdü: Derelerin ve ırmakların akış bilgilerini toplar ve aşağıdaki maddeler ışığında elde ettiği bilgileri değerlendirir.

/ taşkın esnasında en yüksek su seviyesi

/ akarsu akış hızı

/ akarsu debisi

/ akarsu yatağının durumu

11.3.2 Şev Eğimi

Şev eğimi, yol felaketlerini önlemede en önemli noktalardan biridir. Şev eğimi aşağıda verilen zemin tiplerine göre ayarlanmalıdır:

- yarma şevin alt zemin özellikleri ve
- dolguda kullanılan malzeme

Yarma şev dizaynında aşağıdaki noktalar dikkatle gözönünde tutulmalıdır:

- akan suyun, yeraltı suyunun ve yol yüzey suyunun nasıl tahliye edileceği,
- kaya katmanları hakkında nasıl bilgi edinileceği, ayrışma derecesi,
- heyelan ve göçme riski

Tablo 11.3.5, standart yarma şev eğimlerini ve Tablo 11.3.6 standart dolgu şev eğimini gösterir. Tabloların kullanımı, şev eğimleri hakkında karar vermeyi kolaylaştırır, ancak, mühendis, şev eğimini uygulaması esnasında, çalışma yerindeki zemin tipinin ayırımında azami dikkati göstermelidir.

Şev yüksekliğinin 15 m den yüksek olduğu yerlerde 1.0 ~ 2.0m genişliğinde kademe veya kademe hendeği yapılmalıdır.

Yüzey suyu şev üzerine aktığında yüzey suyunun hızı artar ve şev topuğunda oyulmaya yol açar. Kademe ve kademe hendeğinin yapılması hızı azaltacak ve şevin oyulmasını önleyecektir ve ayrıca yapılan bu kademeler, bakım ve muayene gayeleri için de kullanılabilir.

Tablo 11.3.5 Standart Yarma Şev Eğimleri

| Zemin Tipi | | Yarmanın Yüksekliği | Şev Eğimi | | |
|-------------------------------|---------|----------------------------|--------------------|---------|---------|
| Kaya | sert | | 0.25 : 1 ~ 0.5 : 1 | | |
| | yumuşak | | 0.33 : 1 ~ 1.0 : 1 | | |
| Çakıl (GW,GP) | sert | ~10m | | | |
| | | 10m~15m | | | |
| | gevşek | ~10m | | | |
| | | 10m~15m | | | |
| İnce Taneli Kum ve Çakıl (GM) | sert | ~10m | | | |
| | | 10m~15m | | | |
| | gevşek | ~10m | | | |
| | | 10m~15m | | | |
| Kum (SW,SP) | SW | sert | 1.0 : 1 | | |
| | | gevşek | 1.5 : 1 | | |
| | SP | sert | 1.5 : 1 | | |
| | | gevşek | 2.0 : 1 | | |
| İnce Taneli Toprak (ML,CL) | sert | ~9m | 1.5 : 1 | | |
| | | 9m~15m | 2.0 : 1 | | |
| | | orta sert | ~5m | 1.5 : 1 | |
| | | 5m~9m | 2.0 : 1 | | |
| | yumuşak | 9m~15m | 2.0 : 1 ~ 3.5 : 1 | | |
| | | ~5m | 1.5 : 1 | | |
| | | 5m~9m | 1.5 : 1 ~ 3.0 : 1 | | |
| | | Kaba Taneli Toprak (SM,SC) | sert | ~7m | 1.0 : 1 |
| | | | | 7m~15m | 1.5 : 1 |
| | | | orta sert | ~7m | 1.5 : 1 |
| 7m~13m | 1.5 : 1 | | | | |
| yumuşak | 13m~15m | 2.5 : 1 | | | |
| | ~5m | 1.5 : 1 | | | |
| | 5m~9m | 2.0 : 1 ~ 2.5 : 1 | | | |
| | 9m~15m | 3.0 : 1 ~ 3.5 : 1 | | | |

Not: Hiçbir yeraltı suyu etkisinin olmadığını farzedilmiştir.

Tablo 11.3.6 Standart Dolgu Şevi Eğimi

| Dolgu Malzemesi | | Yarmanın Yüksekliği | Şev Eğimi (h:v) |
|------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| Kaya | | 10m~20m | 1.0 : 1 |
| Çakıl – Kum | GW, (GP, GM), SW | 5m~15m | 1.5 : 1 |
| | GC | 5m~15m | 2.0 : 1 |
| Kum | SP | ~10m | 2.0 : 1 1.5 : 1 |
| Milli, Killi Kum | SM, SC | ~15m | 2.0 : 1 |
| Kil | ML, CL | ~ 9m | 2.0 : 1 |
| | | 10m~15m | 1.5 : 1 |
| | MH-CH | 9m~13m | 2.5 : 1 |
| | | ~10m | 2.0 : 1 |
| | | 11m~13m | 2.5 : 1 |

Not: Hiçbir yeraltı suyu etkisinin olmadığı farzedilmiştir.

11.3.3 Şev Hasarı Sebepleri

Şev hasar sebepleri aşağıdaki iki kategoride değerlendirilebilir

(a) Doğal Zemin Koşulları

- Toprak veya Kaya tipi (Ayrışma Derecesi)
- Toprak veya Kaya Formasyonu (Tabaka, Katman, Çatlak)
- Yeraltı Suyu, Doğa (Bitkilendirme)

(b) Dış Etkiler

- Suni (Kazı işleri vs.)
- Yağış, Kar yağışı, Su Etkileri (Donma ve erime)
- Deprem

Yukarıda sayılan sebeplerden ötürü göçmüş şevler aşağıdaki üç temsili tipe bölünebilirler. Bunlar:

(a) Kaya Yuvarlanması, Erozyon, Üst zeminin göçmesi (küçük ölçülü heyalan)

Bu hasar tipi çok dik şev eğiminden kaynaklanmış olup, büyük ihtimalle yapımdan hemen sonra oluşmuştur.

(b) Üst Zeminin Kayması

Eğer, (a) şıkında verilen hasar ilerlerse üst zeminde kayma gözlenebilir. Kayma, (1) ve (2) nin, doğal zemin koşullarının ve dış etkilerin bir kombinasyonu olarak oluşur.

(c) Heyalan veya Büyük Ölçülü Göçme

(a) ve (b) şıklarına kıyasla, bu hasar tipi daha büyük derecede ve daha uzun dönemlere değgin bir meseledir. Hasar sebebinin çok karmaşık zemin yapısına bağlı olduğu sonucuna varabiliriz.

11.3.4 Şev Hasarı için Karşı Tedbirler

Yapım biter bitmez, yarma şevde ayrışma veya erozyon başlar. O yüzden, şevi sağlam bir durumda tutmak için karşı tedbirlere başvurulmalıdır.

(a) şıkının vuku bulduğu durumlarda, karşı tedbir olarak bitkilendirme uygun olacaktır ama, (b) şıkındaki durum faaliyetteyse, beton ızgara veya harç püskürtme daha çok kullanılsa da, istinat duvarı ve toprağa tespit etme de bir karşı tedbir olarak kullanılır.

Karşı tedbirler yapım sırasında inşa edilmelidir.

11.4 Yapım Metodu

11.4.1 Yarma Şev

Kullanılacak metod, yarmanın doğal zemin tipine bağlı olarak değışecektir. Yapım metodlarının daha detaylı incelemesine Bakım ve Onarım Elkitaplarında yer verilmiştir.

1) Toprak Şev

Çalışma mahallindeki zemin, toprak veya ayrılmış kaya ise, göçme tehlikesine karşı yarma şev Tablo 11.3.5 ve 11.3.6'da belirtilmiş olan Şev Eğimleri cetvelinde verilen değerlere uygunluk göstermelidir.

Toprak şevlerin yapım metoduna ilişkin bazı kolaylıklar aşağıda verilmiştir.

- bir ekskavatör kullanılmalı ve nihai şev sathına 20 to 30 cm kala çalışma durdurulmalıdır.
- nihai şev sathı el yordamıyla yapılmalı, bazı yerlerde küçük bir ekskavatörün çok verimle olacağı da unutulmamalıdır.
- fazla dik olmayan yarmada bıçaklı bir buldozer çok işe yarayacaktır.

2) Kaya Şev

Kaya şevi dizayn edilirken öncelikle eğime karar verilir ve trafiği kaya yuvarlanmasından korumak için karşı tedbirlerin inşa planı çıkarılır.

Kaya şevini dizayn etmeden önce mahaldeki kaya özelliklerini tanımlamak ve ortam hakkında bilgi edinmek için bir kaya ve topoğrafya etüdü gerçekleştirilmelidir.

Kaya şevine ait karşı tedbirlerin alınmasında hayati durumlar ve alınan tedbirlerin sınırları gözönünde bulundurulmalıdır. Karşı tedbirler alınmadığı takdirde, göçme durumları meydana geldiğinde bu, kesinlikle yol trafiğini kötü yönde etkileyecektir.

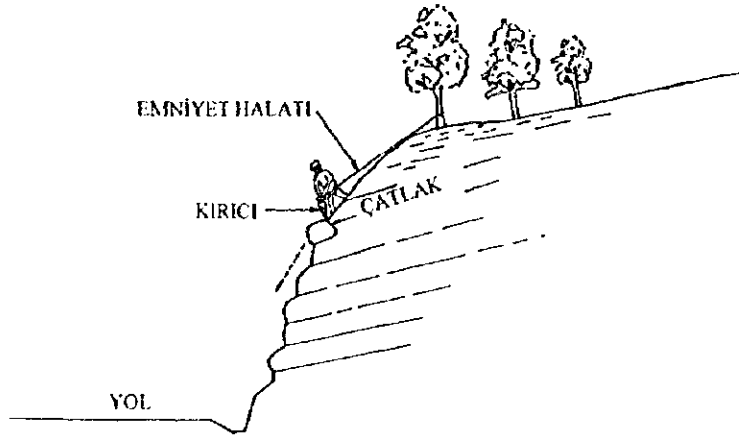
Kaya şevi için verilmiş numune kabilinden karşı tedbirler aşağıda verilmiştir. Bunlar;

- yarma
- oynak kayaların yerinden çıkartılması
- beton destekler
- tel yordamıyla tespit
- kayanın zemine tespit edilmesi
- barbakan
- püskürtme beton
- ızgara işi
- taş anroşman duvar
- tahkimat duvarı

■ ankraj

Kaya şevinin yapım metodu aşağıda olduğu gibi tanımlanır.

Eğer mahaldeki zemin, daha çok el yordamıyla ortadan kaldırılabilecek yumuşak kayadan oluşuyorsa, işçiler şekilde de gösterildiği üzere kazma veya kırıcılar kullanılmalıdır. Eğer yarma sathı sert kayalardan oluşuyorsa pnomatik kaya delicisi kullanarak önce delikler açılıp, arkasından bu deliklerin içine düşük patlama güçlü dinamit yerleştirilerek patlatılabilir. Ancak, toprak işlerinin çok geniş olduğu yerlerde, şekilde de gösterildiği üzere, şevlerin inşaatı için dinamit kullanılacaktır.

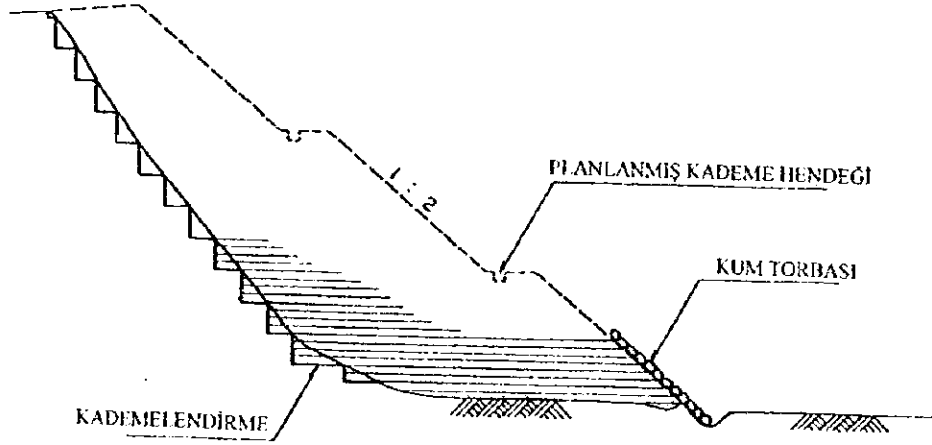


11.4.2 Dolgu Şevi

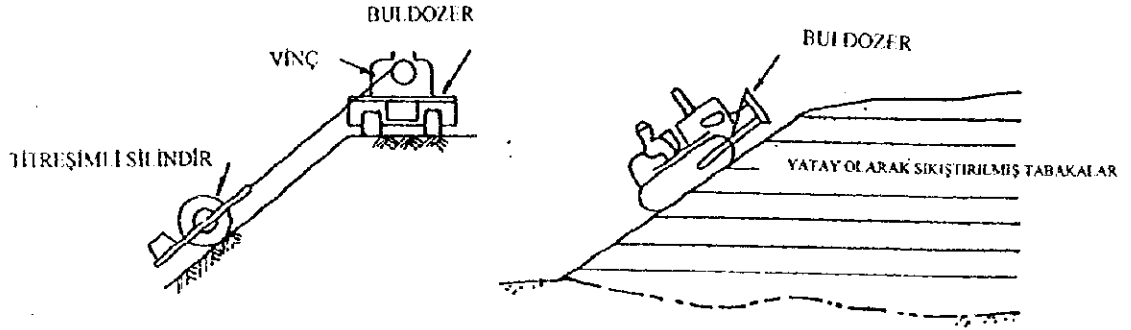
1) Dolgu Şevinin Yapım Aşamaları

Dolgu şevinin yapımı sırasında oyulmaya dayalı göçmelerden kaçınmak gayesiyle malzeme, şekilde gösterildiği gibi tabaka tabaka sıkıştırılmalıdır.

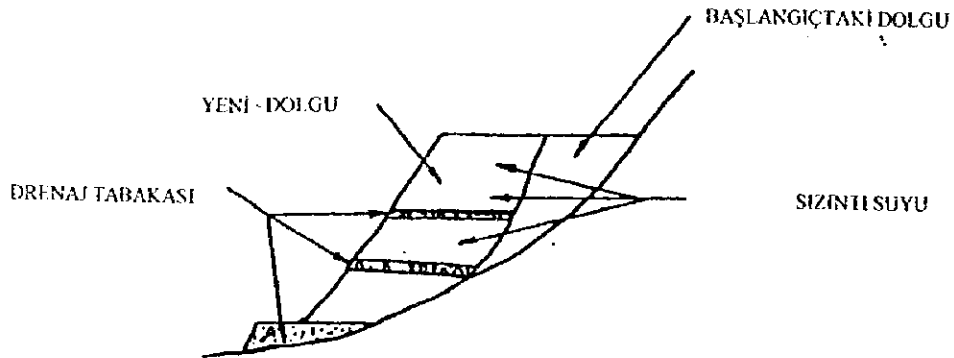
- İlk önce, şekilde gösterildiği gibi kademelerin yarılması işi yerine getirilecektir, eğer başlangıçtaki zeminin eğimi dikse, kademelerin yarıma metodu aşağıda verilen çizimde gösterilmiştir.



- Dolgu tabakasının kalınlığı 20 - 30 cm. olacaktır.
- Bir dolgu şevı yapılırken, kademelerin aralığı ve kademeler arasındaki eğim dizayn edilmeli ve mevcut şevle aynı eğimde yapım sürdürülmelidir.
- Bir dolgu şevindeki standart eğim, kade me genişliği ve kademeler arasındaki yükseklik, Şev Eğimi kısmında gösterildiği gibi şevin jeolojik yapısına göre belirlenir.
- Geçmiş tecrübeler e dayanarak, kademeli dolgu şevleri yükseklik olarak 20 m den az olmalıdır. Bu durum sağlanamayacak sa dizayn aşamasında, uygulanacak dolgu malzemesi, kade me genişliği, kademeler arasındaki şev eğimi ve yapısal işler vs. tekrar gözden geçirilmelidir.
- Bir dolgu şevinin doldurulması sırasında gösterildiği gibi büyük ölçekli sıkıştırma ekipmanları kullanılabileceği gibi dar yerlerde daha küçük boyutlarda ekipmanlar da kullanılabilir.



- Doldurma işlemi yeraltı suyu bulunan eğimli zeminlerde yapıldığında şekilde de gösterildiği gibi her tabakanın sıkıştırılması sırasında ayrıca bir drenaj tabakası da dolguya eklenmelidir.



- Bir dolgu şevini erozyondan ve ayrışmadan korumak için dizayn aşamasında şevin durumu iyice tespit edilmeli ve yüzey drenajı, yeraltı drenajı, bitkilendirme ve yapısal işler gibi karşı tedbirlere karar verilmelidir.

BÖLÜM 12

DRENAJ DİZAYNI

BÖLÜM 12 DRENAJ DİZAYNI

12.1 Genel

Drenajın yol yapısının bakımında önemli bir rolü vardır. Bunlar:

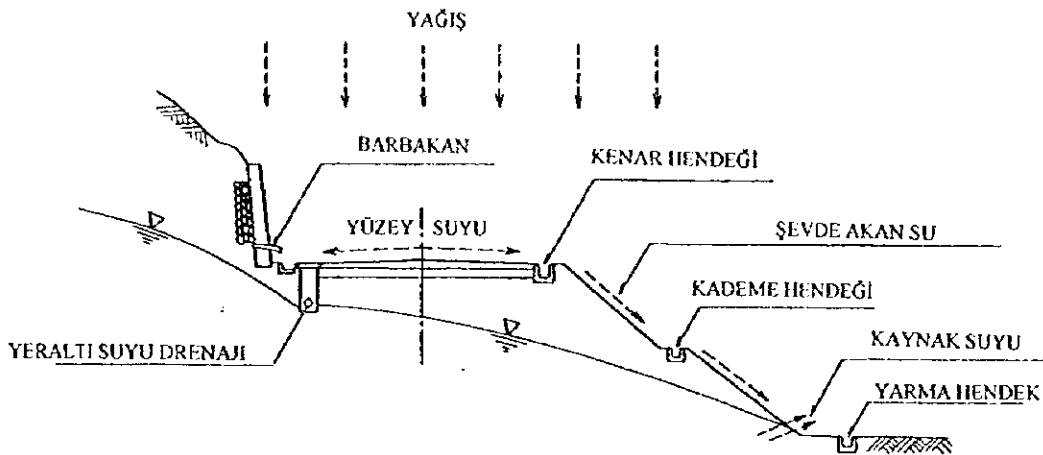
- Şev stabilitesini emniyete alır.
- Üstyapı şartlarını muhafaza eder.
- Beton yapıları korur.
- Yol trafik akış güvenliğini destekler.
- Üçüncü şahısların zarar görmelerini önler.

Karayolu drenaj sistemi, yol kullanıcılarının yolculuklarını güvenli bir biçimde yapmalarında ve yol üstyapısının dizayn yaşına tam ve sağlıklı olarak ulaşmasında anahtar konumundadır. Yüzey suları trafik kazalarına sebep olur ve üstyapının içindeki veya altındaki su, üstyapı mukavemetinin kısa zamanda azalmasına yol açıp, üstyapı yaşını düşürür.

JICA Çalışma Grubu, devlet yollarındaki drenaj sistemlerine daha çok itina gösterilmesini önerir.

Şekil 12.1.1 yol projelerinde farklı tipte drenajları gösterir.

Dizayn mühendisi, drenaj imkanlarının verimli çalışmasını garanti altına almak için yol profil ve enkesitini, planı dikkate almalıdır.



Şekil 12.1.1 Yol Drenaj Sistemi

12.2 Türkiye’de Devlet Yollarının Mevcut Durumu

JICA Çalışma Grubu, çalışmalarının Türkiye ayağında, Devlet Yolları için görsel ve detaylı muayene olmak üzere iki ayrı muayene gerçekleştirmişlerdir. Bu muayeneler esnasında ciddi drenaj hasarlarıyla karşılaşmış olup, bunlar müteakip kısımlarda gösterildiği gibi sınıflandırılabilir.

12.2.1 Dizayn Konusu

Tablo 12.2.1 Her hasar tipi için dizayna dayalı Hasar Sebeplerini

| Hasarın Ana Sebebi | Hasar Tipi |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">. Drenaj sisteminin yetersizliği. Enkesit alanının su akışı için yetersiz oluşu. Yapı tipinin uygunsuzluğu. Gerekli ön arazi muayenelerinin yapılmamış olması | <ul style="list-style-type: none">- Göçme- Teresubat birikmesi |

Yukarıda adı geçen sebeplerin hepsi dizaynla ilgilidir. JICA Çalışma Grubu, KGM’ye bu dizayn problemlerini çözecek sistematik bir dizayn metodu getirmesini teklif eder.

12.2.2 Yapım Konusu

Tablo 12.2.2 Her drenaj tipi için yapıma dayalı Hasar Sebeplerini

| Hasarın Ana Sebebi | Hasar Tipi |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">. Düşük kaliteli beton. zayıf temeller. yapı tipinin uygunsuzluğu. düşük kaliteli yapım. zayıf malzeme | <ul style="list-style-type: none">- Göçme- Teresubat Birikmesi |

JICA Çalışma Grubu tarafından gözlemlenen hasarların çoğu zayıf yapım kalitesinden kaynaklanmaktadır. Müteahhit kontrolü ve yapım denetleme metodu kalitesini artırarak bakım maliyeti azaltılabilecek ve bütçenin israfı engellenecektir.

12.2.3 Bakım Konusu

Tablo 12.2.3 her drenaj sistemi için bakıma dayalı Hasar Sebeplerini

| Hasarın Ana Sebebi | Hasar Tipi |
|--|---------------------|
| <ul style="list-style-type: none">• sık sık muayene yapılmaması• düzgün bir muayene metodunun olmayışı• düzgün koruma metodunun olmayışı• düzgün bir onarım veya restorasyon metodunun olmayışı | bütün hasar tipleri |

JICA Çalışma Grubu KGM'ye vermek üzere kapsamlı bakım işi, Muayene ve Bakım Elkitapları hazırlamıştır.

12.3 Drenaj Dizaynı

12.3.1 Drenaj Tipi

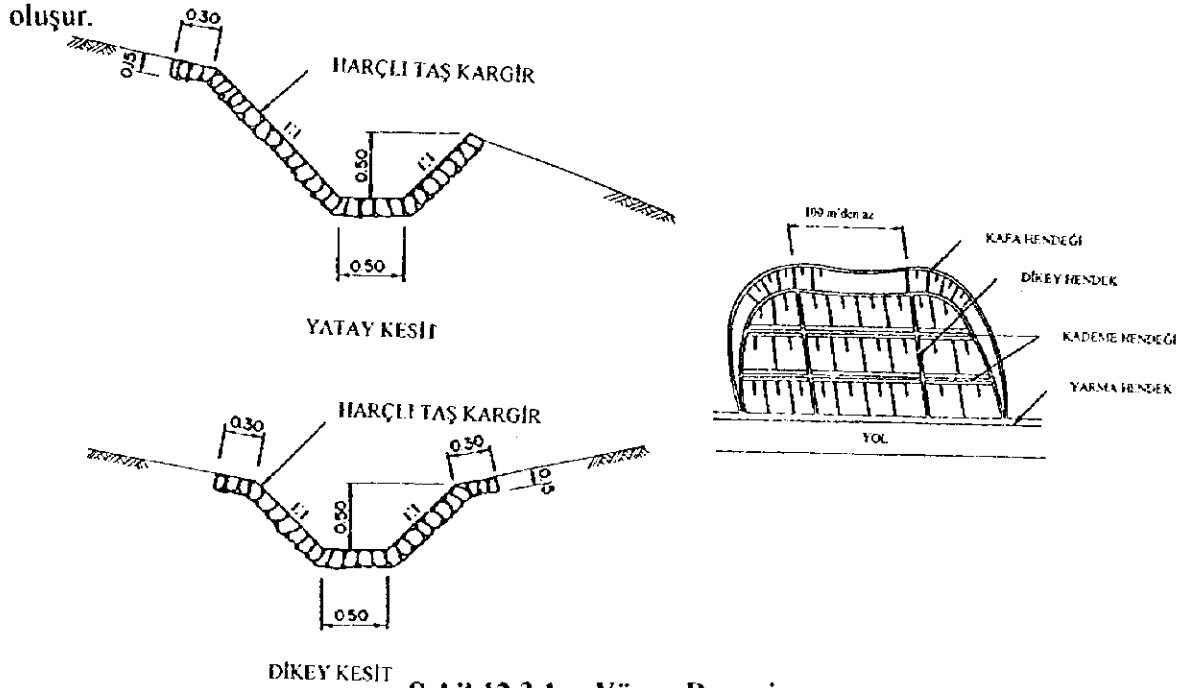
Genellikle, amaçlarına göre drenaj sistemleri dört tipe ayrılır. Bunlar:

■ Yüzey Drenajı

Yüzey drenajı, yağışlardan kaynaklanan yüzey sularının tahliye edilmesidir. Aynı zamanda şev drenajı, şevin stabilitesini muhafaza etmek için kullanılır.

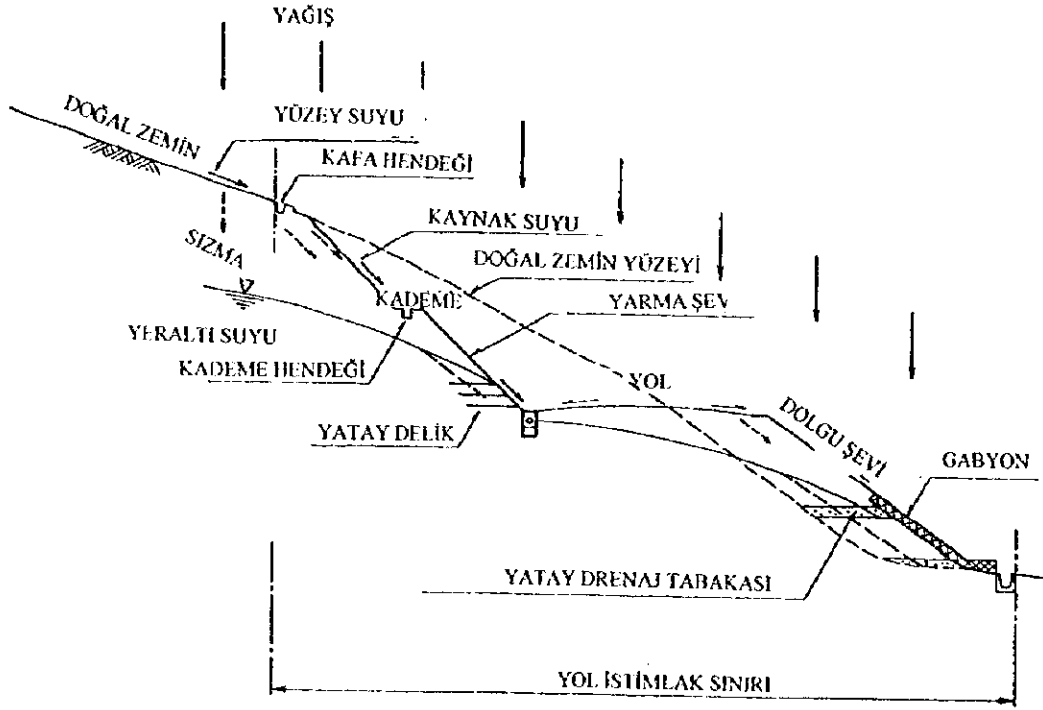
Şekil 12.2.1, yüzey drenaj sistemini ve yapı tipini gösterir

Yüzey drenajı, su toplayan tüm bölgeyi aşağı yukarı kesen birçok düşey ve yatay kesimden oluşur.



■ Şev Drenajı

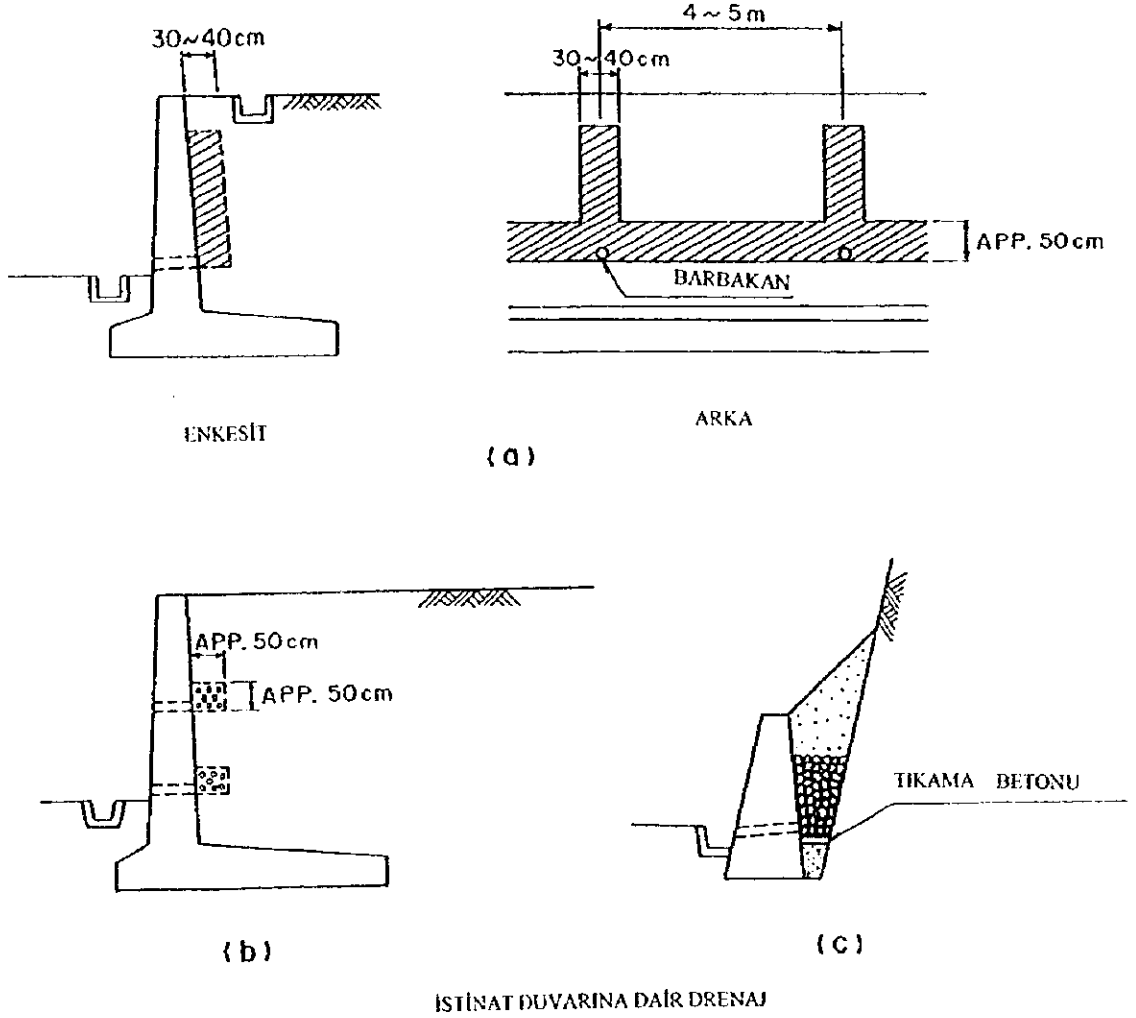
Şekil 12.3.2'de gösterilen drenaj, yarma ve dolgu şevlerindeki akan suyun toplanması ve ayrıca şevin stabilitesini muhafaza etmek için su sızıntılarının tahliyesi için tesis edilir.



Şekil 12.3.2 Şev Drenajı

■ Yeraltı Suyu Drenajı

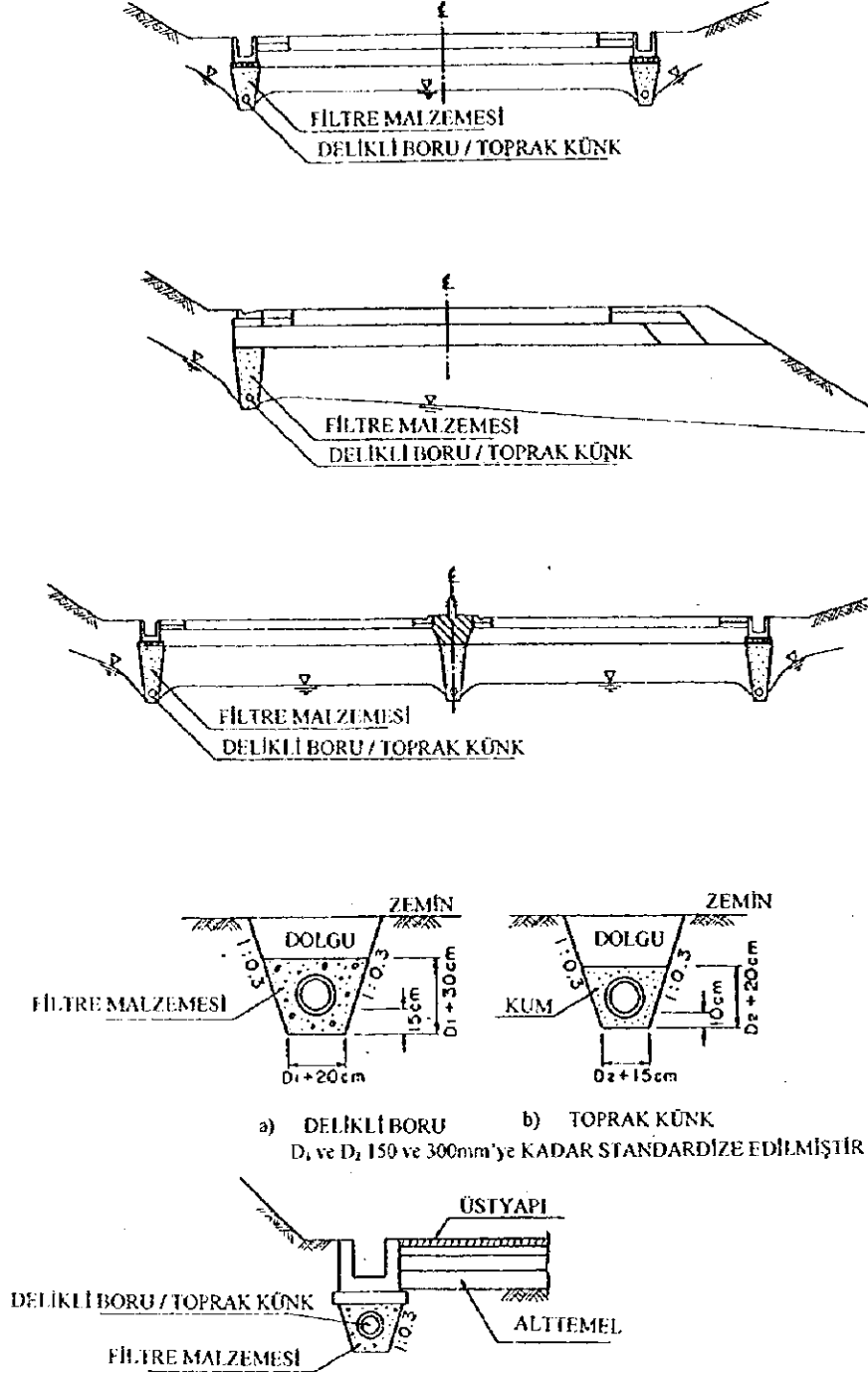
Bu drenaj sistemi, yeraltı su seviyesini düşürmek ve şevden veya civardan sızan suyu tahliye etmek ya da suyun yol tabanından yukarıya doğru çıkmasını engellemek için Şekil 12.3.3'de gösterildiği gibi tesis edilir.



Tablo 12.3.3 Yeraltı Suyu Drenajı

■ Yol Yapısı Drenajı

Bu drenaj sistemi, yol yapısını, istinat duvarı, köprüler ve benzeri gibi yapıların kapasitesini etkileyen sudan korumak için tesis edilir. Şekil 12.3.4, tipik yapı drenajlarını gösterir.



Şekil 12.3.4 Yol Yapısı Drenajı

12.3.2 Etüd

Aşağıda verilen Tablo 12.3.1'deki maddeler hakkında bir etüd yapıp, drenaj dizaynı aşamasında elde edilen bu etüd sonuçlarından faydalanılmalıdır.

Tablo 12.3.1 Etüd Maddeleri

| | Etüd Maddesi | Sonuçlar |
|---|-----------------------|--|
| 1 | Hava Bilgileri | <ul style="list-style-type: none">• tahliye hacminin tetkiki• yapımdaki drenaj sistemi• dona karşı alınacak karşı tedbir• karla mücadele ve buz kontrolü |
| 2 | Topoğrafya | <ul style="list-style-type: none">• tahliye hacminin tetkiki• yeraltı suyunun tanınması |
| 3 | Zemin ve Yeraltı Suyu | <ul style="list-style-type: none">• dona karşı alınacak karşı tedbir• yapımdaki drenaj sistemi• yeraltı suyu ve drenaj sistemine tatbik• karla mücadele ve buz kontrolü |
| 4 | Mevcut Drenaj Sistemi | <ul style="list-style-type: none">• tahliye hacminin tetkiki• yeni drenaj sisteminin planı |

Herbir etüd taslağı aşağıda açıklanmıştır.

■ Hava Bilgileri

Hava bilgilerinden, drenaj sistemi ağı ve drenajın yapısal tipine karar vermede faydalanılır.

Etüd yapılacak olan bölgeden toplanacak bilgiler yağış bilgileri, kar yağışı, hava sıcaklığı ve nem oranı vs. olacaktır.

■ Topoğrafya ve Arazi Etüdü

Genellikle topoğrafya etüdü yolun enkesitini almak için, arazi etüdü ise drenaj sisteminin planlanmasında kullanılacaktır.

■ Zemin ve Yeraltı Suyu Etüdü

Zemin etüdü zemin tipini ve özelliklerini belirlemek için yürütülecektir. Yeraltı suyu bilgileri ise Sondaj Deliğı sonuçlarından ve toprak numunelerinden faydalanarak elde edilebilir.

12.3.3 Tahliye Hacminin Hasplanması

Bu bölümde kısaca drenaj hesap metodları açıklanmıştır. Daha detaylı dizayn metodu bilgileri için KGM'nin çıkardığı Dizayn Rehberinden faydalanılabilir.

Tahliye kapasitesini hesaplamadan ve menfez ebat ve tipine karar vermeden önce bölgeye ait yağış özelliklerinin temin edilmesi elzemdir.

KGM, azami tahliye miktarını hesap etmek için Rasyonel Formülü kullanmaktadır. bu formül genellikle dar yağış alanlarından (25-35km²) akması muhtemel olan, azami akış hesabı için kullanılmaktadır.

Rasyonel Metotta aşağıdaki formül kullanılır:

$$Q = \frac{I}{3.6} \times A \times K \times I$$

Kullanılan harf ve kısaltmalar

- Q = dizayn için kabul edilmiş frekansa bağlı azami akış
A = yağış alanı (km²)
K = akarsu katsayısı, akış yüzdesi
I = yağış şiddeti (mm/h)

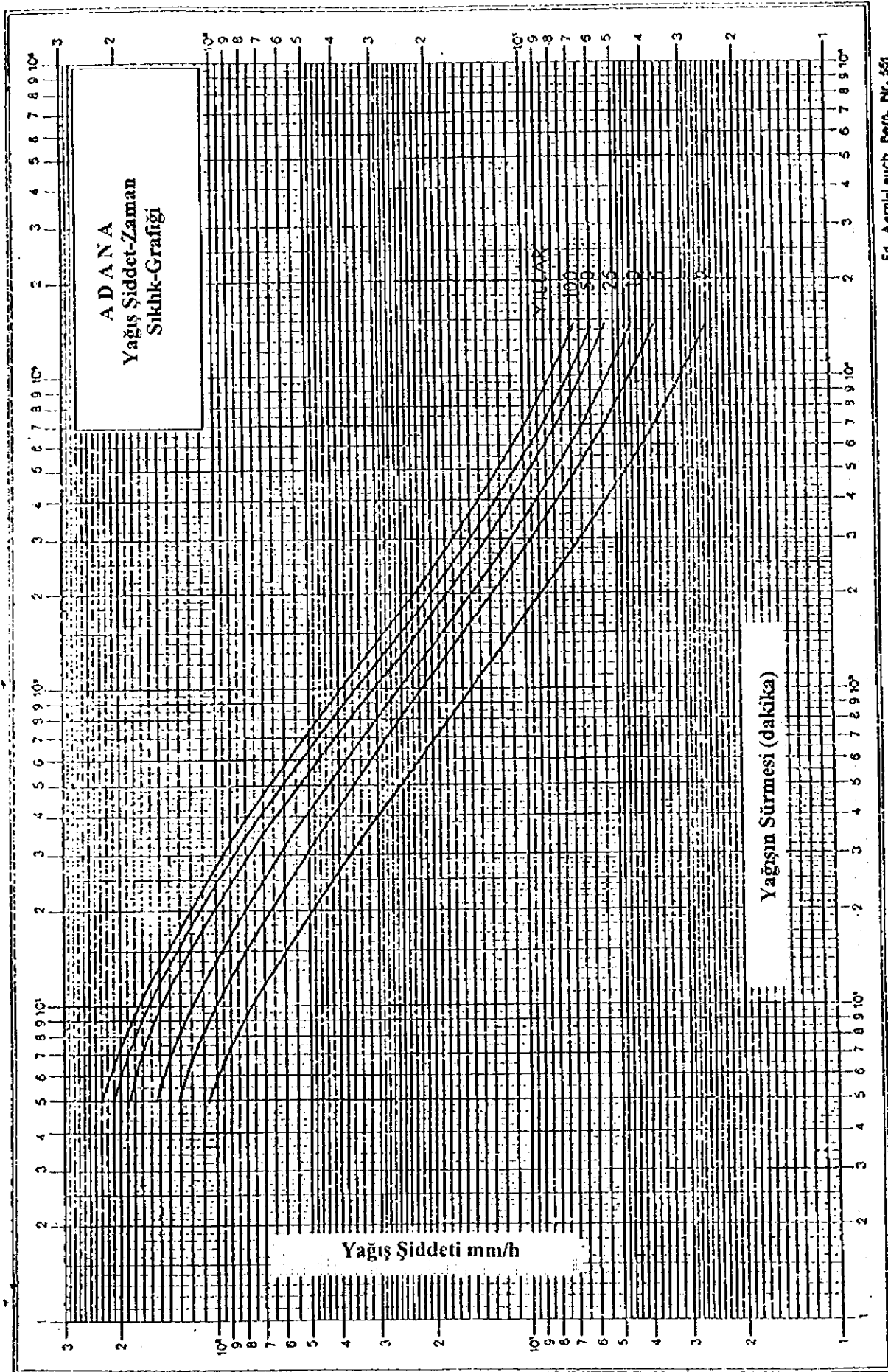
- Yağış alanı: Suyun akacağı dikkate alınan yapıdan başlayan arazinin alanıdır (km²). Bu alan kontur planda gösterilebilir ve bir planimetre aracılığıyla ölçülebilir.
- Akarsu katsayısı: Bu değer, uygun arazi özellikleri için aşağıdaki tablodan alınabilir.

| Arazi Özellikleri | K değerleri (%) |
|--------------------------|------------------------|
| ekili alan | 10-40 |
| meyva bahçesi | 15-40 |
| çam ormanı | 25-50 |
| yapraklı orman | 35-60 |
| engebeli mera | 40-65 |
| düz çıplak arazi | 50-70 |
| engebeli çıplak arazi | 60-80 |
| dik çıplak arazi | 80-90 |
| geçirimsiz arazi | 90-95 |

- Su toplama süresi (mm/h): Suyun, yağış alanına düştüğü en uzak noktadan, dikkate alınan yapıya ulaşması için geçen süredir. Akan su yapıya ulaştıktan sonra azami seviyeye yükselir.

Yağış değeri, DSI tarafından yayınlanan ve Şekil ----de gösterilen yağış şiddeti oluşum zamanı değerlerinden alınır. Devlet yolları menfez hesaplamaları için 10 ve 100 yıllık azami 1 saatlik yağış değerleri kullanılmıştır. Bu yağış değerlerini kullanarak, 10 yıllık azami akış değerlerinin yapıyı 20 cm den fazla aşmamasına ve 100 yıllık azami akış değerlerinin de dolgu seviyesini aşmamasına dikkat edilmelidir.

- Arazi yüzey suyu: Yağış alanının en uzak noktasına düşen yağışın yapıya olan uzaklığa akması için geçen süredir. Mesafeyi 1/25000 ölçekli haritalardan elde ederiz. Yüzey suyunun hızı aşağıdaki tablodan bulunur.



Şekil 12.3.5 Yağış Şiddet - Zaman - Sıklık Grafığı

| <u>Arazinin Eğimi (%)</u> | <u>Hız (m/sec)</u> |
|---------------------------|--------------------|
| 2'ye kadar | 0.008 - 0.15 |
| 2 - 4 | 0.15 - 0.21 |
| 4'ten fazla | 0.21 - 0.30 |

12.3.4 Tahliye Kapasitesinin Hesap Edilmesi

Tahliye hacmini hesapladıktan sonra, drenaj kapasitesi kontrol edilmelidir. Drenaj kapasitesi, eldeki mevcut su akış enkesit alanı ve suyun ortalama hızından hesap edilebilir. Bu metoda Mannig Metodu denir. Formül, Drenajın Düzgünsüzlük Katsayısı, Hidrolik Eğim, Hidrolik Yarıçap ve Islak Kesim Çevresini kapsar.

Tahliye kapasitesi hesabı aşağıdaki formül vasıtasıyla yapılabilir.

$$Q_c = A * V$$

Kullanılan harf ve kısaltmalar

Q_c = Tahliye kapasitesi (m^3 / sn)

A = Mevcut su akış enkesit alanı (m^2)

V = Manning Formülünce hesap edilmiş ortalama su akış hızı (m/sn)

Aşağıda gösterildiği gibi, bir drenaj tesisi su yolunun enkesit mümkün tahliye kapasitesi tahliye hacminden büyük ya da eşit olmalıdır.

$$Q_v \leq 0.8.Q_c$$

Kullanılan harf ve kısaltmalar

Q_c = menfezlerdeki mümkün tahliye kapasitesi

Q_v = menfezlerin tahliye hacmi

Arta kalan drenaj kapasitesi, teresubat birikmesi için düşünülmelidir. Teresubat birikmesinden dolayı tıkanma ihtimalinden hariç, menfezde akan su seviyesi toplam yüksekliğin %80 ini aşmamalıdır.

12.4 Geçici Drenaj Sistemi

Geçici drenaj sistemi yol yapımında, yer yer yapım zamanının uzamasına yol açsa dahi, elzemdir. Geçici drenaj, yapımında tesis edilmediğinde ciddi problemlerle karşılaşılabilir.

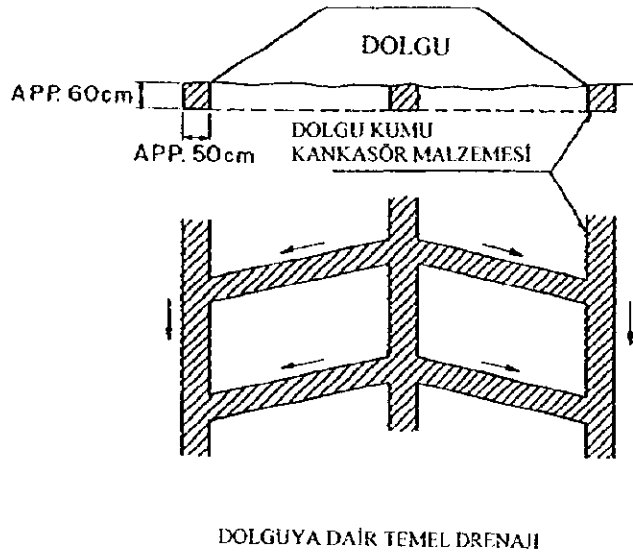
Öyleyse dizayndan sorumlu mühendis, daha dizayn aşamasında geçici drenaj sistemini dikkate almalıdır.

Daimi drenaj sisteminin tesisi de yeraltı su seviyelerini kontrol altında tutarak tabanı sudan muaf tutmak ve yüzey suyunun yarma şevine nüfuz etmesini engellemek için en kısa zamanda gerçekleştirilmelidir.

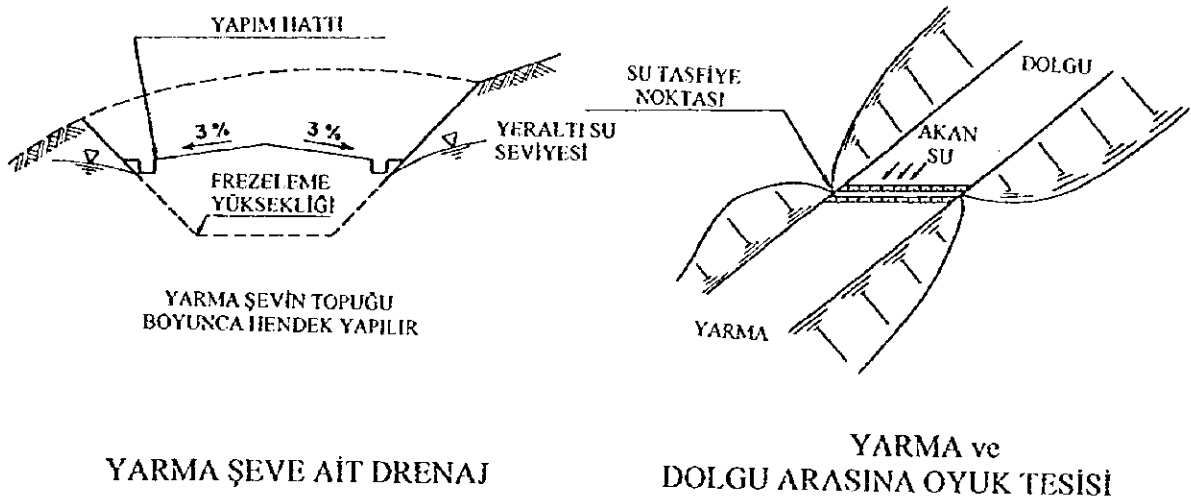
Şekil 12.4.1, dolgu yapımındaki drenaj sistemini, Şekil 12.4.2 ise, şevlerin yarılması sırasında, akan suyun tahliye edilmesine imkan sağlayan geçici drenaj sisteminin tesisini gösterir.

Geçici drenaj sistemi, alttemeli sudan koruyarak yeraltı su seviyelerini kontrol etmek ve yüzey sularının yarma şevlerden aşağı akmasını önlemek için yapımı sırasında mümkün olduğu kadar çabuk tesis edilmelidir.

Drenaj sisteminin dizaynı daha ön aşamalarda dikkatlice değerlendirmeye alınmalıdır.



Şekil 12.4.1 Dolgu Yapımında Başvurulacak Drenaj Sistemi



Şekil 12.4.2 Yarma Şev Yapımında Başvurulacak Drenaj Sistemi

BÖLÜM 13

KAR VE BUZ KONTROL ELEMENLARI

BÖLÜM 13 KAR VE BUZ KONTROL ELEMANLARI

13.1 Genel

Bu el kitabı, kış sezonunda riayet edilmesi icap eden yol bakım gereklerini gözönüne serip, Türkiye’de mevcut devlet ve il yollarının herikisi için de, kar ve buz kontrol elemanları ve kış sezonunda yol bakımına na dair tavsiyeler sunar.

13.2 Kış Sezonunda Yol Bakımının Amaçları

Kış sezonu yol bakımının amacı, kışın sürücülerin güvenliğini ve yoldaki trafik seyrini emniyetli bir biçimde tutmaktır.

KGM, trafiğin seyrini engelleyen ve yol kullanıcılarını risk altında bulandıran kar ve buza dair tehlikeleri azaltmakla yükümlüdür. Bu, etkin ve mümkün koruyucu tedbirlerin, yerel şartlar hesaba katılarak dikkatlice seçilmesiyle yapılmalıdır. Bu işler şunlardır:

- (1) Sürücü eğitimine dayalı sürüş güvenliğinin iyileştirilmesi
- (2) Hava ve yol sathı bilgilerinin toplanması ve bu bilgilerin yol kullanıcılarına ulaştırılması
- (3) Trafiğin kontrolü

13.3 Dizayna Dair Hazırlık Etüdü

Yol şartlarının kış sezonunda düzenli devriye gezileriyle muayene edilmesi tavsiye olunur. Bu gezilerin sıklığı, yerel meteorolojik, topoğrafik ve trafik vaziyetlerinin hesaba katılması suretiyle belirlenmelidir.

Muayene elemanları aşağıdaki gibidir:

- (1) Hava Durumu,
 - Mevcut yerel hava şartları nelerdir?
 - Yerel hava şartları nasıl değişmektedir?
- (2) Yol sathı şartları,
 - Hangi kesimlerde yol karla, buzla veya su ile kaplı?
 - Sathtaki karın, buzun ve suyun kalınlığı nedir?
 - Sath şartları nasıl değişmekte?
- (3) Trafik Şartları
 - Trafik seyri nasıl?
 - Taşıtlarda zincir mevcut mu?
 - Kötü sath şartlarından dolayı herhangi bir taşıt yolda kalmış mı?

13.4 Servis Seviyeleri

Devlet ve il yollarının herikisi de aşağıda gösterildiği gibi kış sezonu yol bakımı içinde servis derecelerine göre 3 kategoriye ayrılmıştır.

1. Derece: Devamlı açık tutulacak yollar

Asgari şart olarak, 2 şeritli yolların 1 şeridi, 4 şeritli yolların 2 şeridi açık tutulmalıdır.

2. Derece: Mükün oldukça açık tutulan yollar
3. Derece: Mücadele dışı yollar

Sezon bazında trafik yoğunluğunun değışmesi düşünöldüğünde yolların sınıflandırılması, yolun geçilmez olduğundaki etki dikkatlice incelenip, her yıl yeniden gözden geçirilmelidir. Umumiyetle, hesaba katılacak elamanlar şunlardır:

- | | | |
|-----|----------------------|---|
| (1) | Yolun önemi | Trafik yoğunluğu Mevcut alternatif güzergahlar Yol ağı Kullanım Alanlarına Ulaşılabilirlik Otobüs güzergahı |
| (2) | Meteorolojik Şartlar | Kar derinliği döngü periyotları Günlük kar yağış miktarı döngü periyotları Azami/asgari sıcaklıkların döngü periyotları |
| (3) | Felaket ve Kazalar | Çığ, kar fırtınası ve sırt donması sıklığı Otomobil kazaları sıklığı ve bu kazaların sebepleri |
| (4) | Yol Yapısı | Taşıtyolu genişliği Tretuvar Kar mücadelesinin genişliği Yol kenarı şartları Boyuna ve enine şevler |
| (5) | Bakım Kapasitesi | Kar mücadelesi Buz kontrolü |

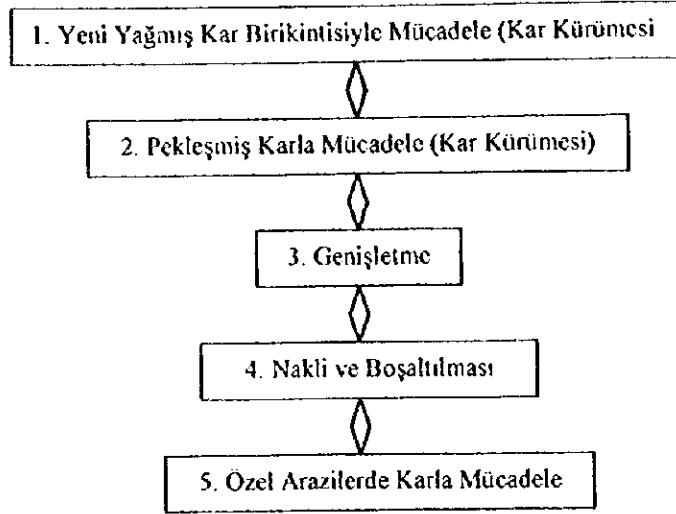
13.5 Kar ve Buz Kontrol Tedbirlerinin Dizaynı

13.5.1 Karla Mücadele İşlemi

(1) Temel Çalışma Yöntemi

Kış sezonu yol bakımı programında karla mücadelenin amacı; yol güvenliğinin sağlanmasıdır ki, bu da, kaygan ve tehlikeli kış şartlarının bertaraf edilmesi ve haşin hava koşulları altında trafik akışını, kesintisiz ve mümkün mertebe daim kılmaktır.

Kar mücadelesine dair esaslı muamele Şekil 13.5.1’de verilmiştir. Yapılacak temel işlem, “Yeni Yağmış Karın Ortadan Kaldırılması” ve “Pekleşmiş Karın Ortadan Kaldırılması”dır. Yeni yağmış karın pekleşmeden önce ortadan kaldırılması tercih edilmeli ve ona göre davranılmalıdır. Şiddetli kar yağışı durumunda, mücadele işlerine tez elden başlanması ve karın hemen kürünmesi önemlidir.



Şekil 13.5.1 Karla Mücadeleye Dair Esaslı Muamele

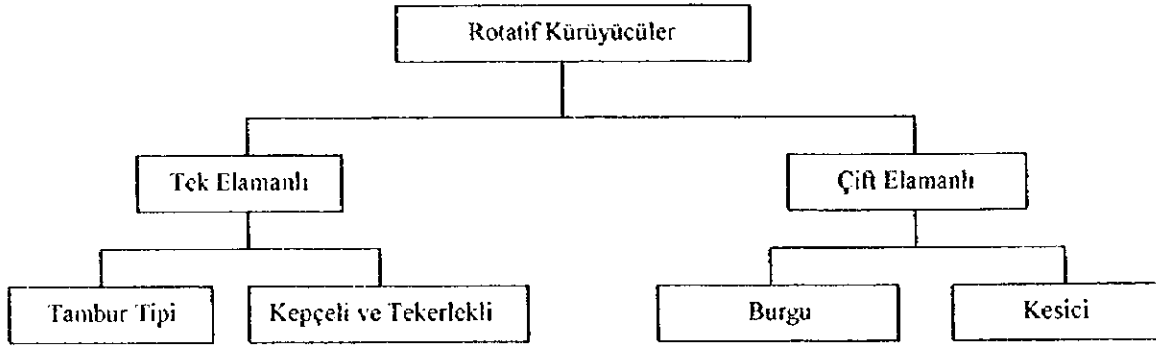
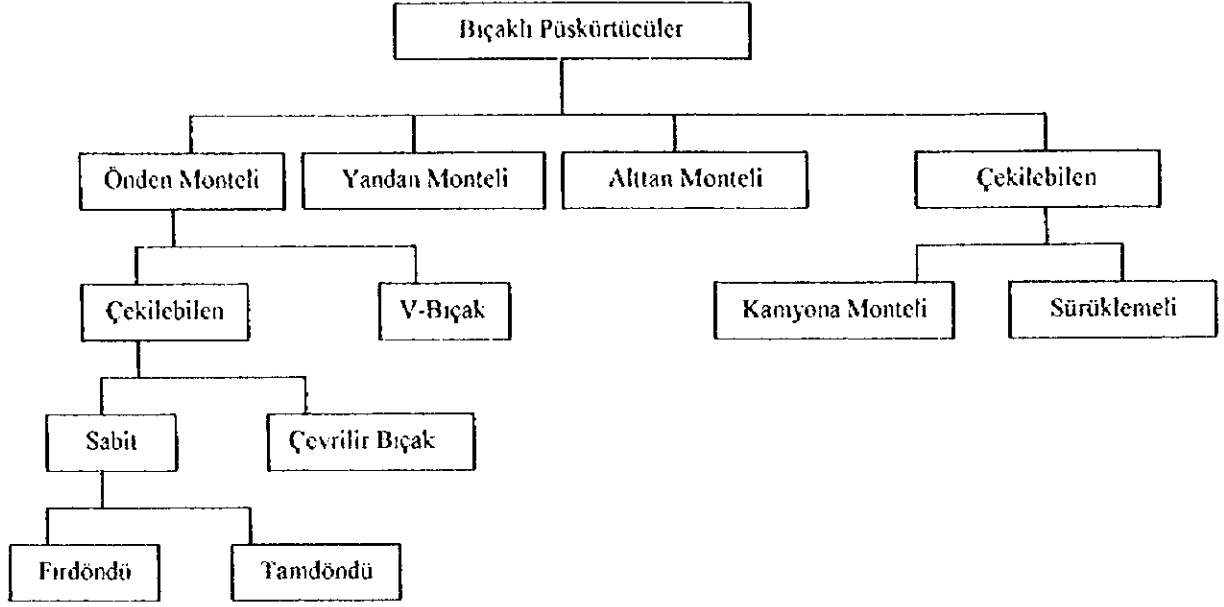
(2) Karla Mücadele Ekipmanları

Değişik tipte karla mücadele ekipmanları ve bunların fonksiyonları Tablo 13.5.1'de özetlenmiştir.

Tablo 13.5.1 Karla Mücadele Ekipmanları ve Bunların Fonksiyonları

| Ekipman | Yeni Yağmış Kar Birikintisi ile Mücadele | Pekleşmiş Karla Mücadele | Genişletme | Nakli ve Boşaltılması | Özel Arazilerde Karla Mücadele |
|-----------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Bıçaklı Kürüydücü | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | | |
| Yan bıçaklı Kürüydücü | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | | |
| Paletli Grejder | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | |
| Motorlu Grejder | | <input type="checkbox"/> | | | |
| Rotatif | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Yükleyici | | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Karla mücadele ekipmanlarını iki sınıfta incelenebilir. Kar bıçağı (karın sadece yerini değiştirir) ve rotatif bıçak (kar püskürtücü) olarak açıklanabilir. Bu sınıfların ekipman dizaynlarının farklı tipleriyle arasındaki ilişkiler Şekil 13.5.2'de gösterilmiştir. Ön bıçaklı tek yönlü sabit kar kürüydücüleri en çok kullanılan mücadele ekipmanıdır. Rotatif bıçak ise derin ve pek karla mücadelede kullanılan diğer bir ekipmandır.



Şekil 13.5.2 Farklı Tiplerde Ekipman Dizaynları Arasındaki İlişki

(3) Kar Kürüme İşi

Kolayca anlaşılacak bir politika izlenmesi önemlidir; çok şeritli yollarda takip edilecek teknik "şerit şerit temizleme" olmalıdır.

Yerel hava şartlarındaki farklılıklardan; kar kalınlığı, kar ıslaklığı ve yolun topoğrafyasından ötürü şeritlerin temizlenme sırası hakkında karar vermek zordur. Ayrıca, yerel trafik yoğunlukları ve hareketi de günden güne farkedecek, hatta gün içinde bile değişiklikler gösterecek ve dolayısıyla şerit temizlik önceliklerini etkileyecektir.

Süreğen şiddetli kar yağışları sırasında öncelik tek şeridin açık tutulmasına verilmelidir. Pek çok durumda, açık tutulacak olan bu tek şerit, sağ şerit (şerit 1) olacak ve ilk işlem karın şerit 1'den bankete kürünmesi ve şarılarda iyileşme oldukça dış şeritlerin de temizlenmesine devam edilecektir.

Bıçağın gezinmesinden dolayı ortaya düzensiz, rastgele bıçak izleri, özellikle de bir şeritten ötekine geçen saç örgüsü benzeri izler, sürücülerini kısmen temizlenmiş şeritlere

geçmek için sollama yapmaya iteceğinden çok tehlikelidir. Şeritler tamamen temizlenmeli ve ortada kalan izler pürüzsüz ve süreğen, temizlenmiş şeride ani geçişlere mahal vermeyen biçimde olmalıdır.

Kürüme ekipmanlarının hızı düzenlenmeli, özellikle köprülü kavşaklarda alttan geçen taşıtların ve bölünmüş yollarda karşıdan gelen taşıtların seyrini aksatmayacak şekilde kürüme yapılp, kürünen kar kütlelerinin kavşaktaki köprü korkuluğundan aşağıya ve bölünmüş yol şeridine bitişik, aradaki orta hendeği aşp, diğer tarafa sıçramamasına özen gösterilmelidir.

Bütün şeritler şartlar elverdiğince çabuk temizlenmelidir. Temizlik işi dolayısıyla sürekli devam etmeli, çünkü küçük bir ara karın birikmesine yol açabilir ve bununda temizlenmesi uzun zaman alabilir. Pekleşmiş karın üzerinden rüzgarın esmesiyle üst tabakada ince bir buz tabakası oluşacak ve tabakanın temizliği ise özellikle daha da zorlaşacaktır.

Yol yüzeyinin, yol kenarı elamanlarının ve yoldaki kedi gözlerinin hasar görmesinden kaçınılmalıdır. Yol çalışmalarında, trafik işaret ve levhalarına zarar verilmemelidir. Korkuluklara ve beton bariyerlere bitişik şekilde kar kütlelerinin kürünerek yığılmasından kaçınılmalıdır.

(4) Kar Püskürtme İşi

Şiddetli kar yağışı, fırtına ve kürüme işleri yolda ve banketlerde kar kütleleri birikmesine yol açar. Kar püskürtücüleri, rotatifler kar bloklarının temizlenmesinde ve banket ve yoldaki birikintilerin emniyetli biçimde püskürtölüp, yol kıyısına (veya muhtemelen genişçe bir orta hendeğe) atılmasında uygundur.

13.5.2 Buz Kontrol İşi

(1) Buz Kontrol İşinin Amacı

Kış sezonu yol bakımı programında buz kontrol işinin amacı; yol güvenliğinin sağlanmasıdır ki, bu da, kaygan ve tehlikeli kış şartlarının bertaraf edilmesi ve haşin hava koşulları altında trafik akışını, kesintisiz ve mümkün mertebe daim kılmaktır.

Buz kontrol işinin amacı kayma sürtünme katsayısını arttırmaktır.

(2) Tedbirler ve Etkileri

Buzla mücadelede en çok başvurulan yöntem tuz ve buz ve karın erimesini sağlayan diğer kimyasalların tatbik edilmesidir. Daha detaylı konuşmak gerekirse donma noktasının düşürülmesidir. Tuz ve diğer kimyasalların tatbiki aşağıdaki etkileri doğurur. Bunlar:

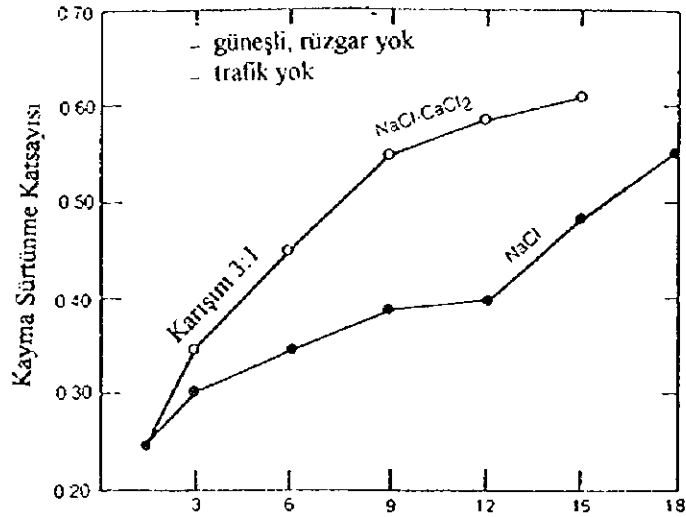
Yol yüzeyindeki suyun donmasını önleyici "anti buzlanma"

Yol yüzeyindeki karın taşıtlar tarafından ezilip, kar parçacıkları, yol ve yoldaki kar arasındaki bağı zayıflatarak pekleşmeyi önleyici "anti pekleşme"

Yol yüzeyindeki buzun erimesini sağlayan buz çözücü

Yol yüzeyindeki taşıtlar tarafından ezilip pekleşmiş karın, kar parçacıkları, yol ve yoldaki kar arasındaki bağı zayıflatarak yumuşamasını sağlayan "pekleşme çözücü"

Şekil 13.5.3, başlangıçta 0.6cm kalınlığında pekleşmiş kar tabakası kaplı ve sodyum klorür ve 3:1 oranında sodyum klorür + kalsiyum klorür karışımı tatbik edildikten sonra, kayma sürtünme katsayısındaki zamana bağlı artışı gösterir.



-11°C'de 0.64 pekleşmiş karla kaplı 1.61km uzunluğundaki yol şeridine 136kg ağırlığında tuz eklenmesinden sonra geçen zaman (Dakika)

Şekil 13.5.3 Yol Yüzeyinin Kaymaya Dayalı Sürtünme Katsayısındaki Zamana Bağlı Artış

Katsayının artışı, eriyen kar miktarının artmasındandır ve sonuç olarak çekme gücü de artacaktır.

Diğer bir tedbir ise aşındırıcıların tatbik edilmesidir ki bu da, yol sathı ile tekerlekler arasındaki kayma sürtünme katsayısını arttıran maddelerdir. Bu uygulama, kaygan yol yüzeyinde işleyen tekerleklerin çekiş gücündeki Fiziksel etkinin iyileşmesini doğuracaktır.

Çekiş gücü arttıkça bir taşıtın durma mesafesi azalır. Tablo 13.5.2'de, herhengi bir yüzeye kum tatbik edildiği veya tuz tatbikiyle buzlu veya karlı yüzey, ıslak yüzey elde etmek için eritilebildiğindeki durma mesafelerindeki düşme gösterilmiştir.

Tablo 13.5.2 Kum ve Tuz Tatbikinin Durma Mesafesi Üzerindeki Etkisi

| Yol Vaziyeti | | Durma Mesafesi (m) | % |
|--|---------|--------------------|-----|
| Buzlanmış Yol | -1°C'de | 143 | 100 |
| Kum Tatbik Edilmiş Yüzey | -1°C'de | 55 | 38 |
| Tuz Tatbikinden Sonra Çıplak ıslak Yüzey | | 20 | 14 |

Tuz ve aşındırıcı karışımı da, buz çözülmeye dair kombine etki ve kaygan zeminde tekerleklerin fiziksel çekiş gücünü arttıracığı umuduyla oldukça yaygın kullanılmaktadır.

(3) İhtiyati Muamele

Anti buzlanma ve anti pekleşme, buz çözücü ve pekleşme çözücülere kıyasla daha az serpme oranına (alana düşen kimyasal madde miktarı olarak) sahipler. Daha etkili olmaları için kimyasal maddeler buzlanmadan önce veya kar yağmaya başladıktan sonra fakat, karın oturmasına mehil vermeden önce serpilmelidir. Bu durumların sezilmesi ve ona göre tepki verilmesi, yerel hava şartları hakkında tecrübe ve bilgiye, iyi hava tahminine ve yolun elan vaziyetine (ıslak veya kuru; bir önceki uygulama kafi mi?) bağlıdır. KGM'nün yakın zaman dahilinde hava tahmin hizmetlerini etkin biçimde kullanması önerilir.

Aksi takdirde yapılan uygulamanın başarısı çokluk, muameleye başlanmalı mı yoksa başlanmamalı mı kararını verenlere bağlı olacaktır. İyi hava tahmini temel konu fakat, yerel topoğrafik özellikler veya diğer faktörler bir karara varılırken gözönünde bulundurulmalıdır. Ancak, bu tip yerelbilgilerin elde edilmesi uzun zaman alacağından daimi personelin önemi büyüktür. Karar birçok faktöre bağlı olacaktır ama, yol yüzeyi sıcaklığının +1⁰C'nin altına düşeceği tahmin edilmişse aşağıdaki şartlar gelişmediği sürece ihtiyati muameleler normal olarak yerine getirilmelidir. Bu şartlar şunlardır:

Yolda hiç nem yok veya olacağı da tahmin edilmiyor; veya,
Beklenen şartlarla başa çıkabilecek kadar kafi miktarda kimyasal madde yol yüzeyinde mevcut ise...

Yol muayeneleri artakalan muamele seviyelerini ve yol yüzeyi hakkındaki diğer bilgileri teyit etmelidir.

Yoldaki köprüleri de içeren yüksek kesimler ve alçak zeminde bulunan veya rüzgarın taşıdığı soğuk havaya maruz topoğrafya kanalları dona karşı daha meyillidirler ve daha çok itina va titizlik gerektirebilirler.

Yolun ihtiyati muameleye tabi tutulmasında yapılacak serpmenin oranı, aşağıdaki teferruatlar haricinde, tuz için 10 -- 20gr/m² olmalıdır. Bu teferruatlar şunlardır:

Yağıştan sonra donma bekleniyorsa, beklenen sıcaklığa ve mevcut nem oranı miktarına göre 20 -- 40gr/m² tuz serpilmelidir. Donma şartları yağışla uyuşmadığı sürece, serpme mümkün mertebe teyit edilmeli, böylelikle tuzun akıp gitmesi önlenerek ziyan edilmesinden kaçınılmalıdır.

Eğer sürekli kar yağışı tahmin edilmişse, tuzun tatbik oranı, karın tahmini yağış şiddetine göre 20- 40gr/m² olmalıdır. Kar tanelerinin yol yüzeyine yapışmaya başlamadan önce muamelenin yeterli biçimde tamamlanmış olması, düşen ilk kar tanelerinin eriyip, yağacak müteakip karın altında ıslak bir yüzey yaratarak, kar kürüme işini çok daha kolaylaştıracaktır.

(4) Oturmuş Kar ve Buz Mücadelesi

Buzlanma oluşmuşsa, hızlı bir biçimde erimeyi garanti altına almak için, elan hava sıcaklığına ve buzun miktarına dayalı olarak, buzlanma çözücü tuzun serpilme oranı 40gr/m²'ye kadar ayarlanmalıdır. Orta refüj ve kenarlardan, akansu akını olduğu bilinen yerlerde özel ihtimam üzerinde durulmalıdır. Yolun kendisinin kuru olmasına rağmen kar birikintisi eriyebilir ve yol yüzeyine akıp, tekrar donabilir.

Kalınlığı 30mm'yi aşan kar birikintisiyle en iyi mücadele kürümedir. Bıçağın her geçişinden sonra, m²'ye 20gr tuz serpilip, satıhta geriye kalan karın pekleşmemesi sağlanmalı, trafik vasıtasıyla ve müteakip kürümeyle dışarı atılması kolaylaştırılmalıdır.

Hava sıcaklığının gözlemlemenin önemi unutulmamalı ve hava sıcaklığı düştüğünde, serpme oranı, gerekiyorsa 40gr/m²'ye çıkarılmalıdır. Taşıtlara monte edilmiş termometreler aldatılabilir. Yol kenarına yerleştirilmiş hazır buz sensörleri veya açık arazilere yerleştirilmiş termometreler böylesi kararların verilmesinde büyük yardımcı etkiye sahiptirler.

Mevzi kar birikmelerinin olduğu hafif kar yağışlı havalarda, trafik etkisiyle dağıtılamamış karın kürünmesi gerekebilir. Bu durum 2. şeridin mecburiyet karşısında kullanılması sonucunda veya gece, trafiğin hafif olduğu zamanlarda olabilir.

Karın sürekli yağdığı durumlarda, birikmeyi önlemek için kürüme işlemi de devamlı olmalı ve eşzamanlı 20 – 40gr/m² oranında tuz serpme işlemiyle desteklenmelidir.

Eğer kar kalınlığı 120 mm'ye ulaşmışsa, birikmeyle mücadele ediliyorsa veya eğimli zeminlerde çalışılıyorsa, muamelenin ağırlığı taşıtın çekme gücünü arttıracığından, serpme yapılmadan kürümenin yapılması daha iyi olabilir. Durum kontrol altına alınır alınmaz, serpmeye yeniden başlanmalıdır. Kar püskürtücüsü kullanımı da derinliği artmış kar mücadelesinde düşünülebilir.

Karın biriktiği yerlerde kürüme veya püskürtme işlemi uygulanması pratik değildir. Buzlanmayı çözücü kimyasalların birbiri ardısına tatbiki fazla birikmeleri önleyecektir fakat, bu tip bir muameleye gidilmesi, trafiğe uygun satih şartlarının temin edilmesinde etkili olmayacağı için birikme olmadığı sürece tavsiye edilmez. Bu durumda, rotatif kullanılması ve püskürtülen kar kütesinin rotatife refakat eden bir kamyonun içine yöneltilmesi suretiyle ve bunu müteakiben mümkün olduğu kadar seri biçimde m²'ye 20gr tuz serpilmesi işlemi düşünülmelidir. Pekleşmiş kar ve buzlanma oluşumu, diğer tavsiyelere uyulduğu takdirde fazla sıklıkta görülmeyecektir. Şayet buzlanma ve pekleşme olur ve 20mm'den daha kalın değilse ve hava sıcaklığı eksi 5⁰C'nin üstündeyse, mücadele 20 – 40gr/m² oranında tuzun birbiri arkasına tatbikiyle olacaktır.

Pekleşme çözücü ve buzlanma çözücü kimyasal maddelerinin kullanımında, bu maddeler denk yayılmamış ve kaygan yüzeyler yaratacağından çok titiz olunmalıdır. Yüzeyde herhangi bir kayganlık tehlikesi gelişmişse, o zaman aşındırıcı kullanımına gidilmelidir.

Başlangıçta izlenen muamele tekniğine; aşındırıcıların kar/buz mücadelesine katkıda bulunmayacağı ve erime olan kesimlerde ızgara ve drenlerde tıkanmaya sebep olması ihtimalinden dolayı, en kısa zamanda geri dönülmelidir. Aşındırıcılar, yapılarıdaki drenlerin tıkanma riski olan yerlerde kullanılmamalıdır.

(5) Devamlı Alçak Sıcaklıklarda Muamele

Eksi 5⁰'nin altında her sıcaklık derecesi eşdeğer erime etkisinin muhafazasının devamı için 14g/m² tuz ilavesi gerektirir. Trafik yoğunluğunun makul seviyelerde olduğu yerlerde devamlı alçak sıcaklık eksi 10⁰'nin altına düşüncüye dek tuz miktarının az da olsa artırılması gerekmez. Şayet, devamlı alçak sıcaklık eksi 10⁰'nin altına düşerse, etkili olduğu kanıtlanmış olan bir metod; tuza, 4'e 1 oranında kalsiyum klorür karıştırılmasıdır. Kalsiyum klorür pahalı olup, kolayca nem kaplığı için depolanması zor bir kimyasal maddedir.

(6) Serpme Oranı Özeti

Yukarda açıklanmış bütün tuzların serpme oranları Tablo 13.5.3'te açıklanmıştır.

Tablo 13.5.3 Oturmuş Kar/Buza Ait Esaslı Muamele

| Yol Sathı Vaziyeti | Muamele | | |
|-------------------------------|--------------------------|---|--|
| | Etkisi | Tuz Serpilmesi | Kürüme |
| Islak | Anti Buzlanma | 10 – 20gr/m ² | Olanaksız |
| Devamlı Kar Yağışı Tahmini | Anti Pekleşme | 20 – 40gr/m ² | Olanaksız |
| Buzlanma Var | Anti Buzlanma | Sürekli Erime için 20 – 40gr/m ² | Olanaksız |
| İlimli Kar | Anti Pekleşme | Kürümeyi Mütakiben 20gr/m ² ; Sıcaklık Düşüyorsa 40gr/m ² | Gerekli (Kalınlık 30mm'yi aşmalı) |
| Uzun Zaman Devamlı Kar Yağışı | Anti Pekleşme | Kürümeyi Mütakiben 20gr/m ² | Devamlı (çekiş gücünü arttırmak gerekliyse serpme yapmadan) |
| İyice Pekleşmiş Kar/Buz | Pekken Yumuşamış Kar/Buz | Ardışık Muamele | Olanaksız 20 – 40gr/m ² (gerekirse Aşındırıcıyla Desteklenebilir) |

(7) Serpme Teknikleri

Bu amaca yönelik hazırlanmış kış sezonu bakım araç ve gereçleri, iş gücü maliyetinde önemli ölçüde büyük bir tasarruf sağlar. Özellikle de, şoför mahalinden kontrol edilebilen sistemlerin kullanılması ihtiyati muamele sırasında ikinci bir insan ihtiyacını ortadan kaldırır. Sürücü ve sürücü yardımcısının beraber kullanımı, kürüme işlemiyle ve diğer tehlikeli durumlarla (ihtiyati veya acil muamelelerin, özellikle yerleşim birimlerinden uzak, manevralardan kaçınmanın zor olduğu veya görüşün zayıf olduğu durumlarda) sınırlı kılınmalıdır. Sifoların temin edildiği depolarda sürücülerin kendisi yükleme işini tek başlarına yapabileceklerdir.

Etkili olması kabilinden, tuz her tarafa adil olarak serilmeli ve oranlar hakim ya da beklenen şartlara uygun olmalıdır. Serpme genişliklerinin ne çok geniş ne de çok dar olmamasına dikkat edilmelidir. Serpe işi otomatik makinelerle yapılmalı ve kontroller kalibre edilip, 40gr/m² ye kadar olmak üzere, belirli serpme oranları için çentikler şeklinde işaretler konulmalıdır. Daha yüksek serpme oranları gereksiz, israfa yönelik ve çevreye karşı zararlıdır ve böylesi bir uygulamadan kaçınılmalıdır.

Yandan esen rüzgar, tuz serpme mesafesini etkileyebilir, böylesi bir durumun telafisine dair, normal olarak rüzgara cephe almış üst şerit, serpme işlemi için seçilir. Rüzgarın istisnai olarak kuvvetli esmesi halinde, ikinci bir defa daha, serpicinin rüzgara asimetric olarak gelecek şekilde düzenlenip serpme işleminin gerçekleştirilmesi gerekebilir.

Trafik şartlarına ve kış sezonu bakım muamelelerine tam doğru itinanın gösterilmesi gereklidir. İhtiyati tuzlamanın, mümkün olan yerlerde, trafik aksaklığının asgariye indirilmesi ve tuzun usturuflu yayılmasının amaç olduğu zamanlarda, muamelenin etkisine zarar vermeden, trafiğin serbest olduğu vakitlerde yapılması gereklidir. Şayet trafik yoğun ve

ihtiyati muamele kaçınılmaz ise, Polis Desteği istenmeli veya tuzun usturuflu yayılması için, serpme işleminin iki geçişte yapılması gereklidir.

Yol çalışmalarında, daha çok yolculuk yapılan yolların bulunduğu bölgelere ilaveten mutemelen trafiğe açılacağı düşünülen bölgelerin de muameleye tabi tutulmasına dikkat edilmelidir. Koni ve silindirler gibi trafik işaretleme ekipmanları tuzun yayılmasını aksaklığa uğratabilirler; zıt akış sistemleri heriki yönde de uygulanmalıdır.

(8) Güzergah Konusu

Taşıtların işleme güzergahları ne kadar iyi planlansada, israf kabilinden ölü mesafa katedilmesi yol ağlarının karmaşıklıklarından ve depo mevkilerinden ötürü kaçınılmaz durumdadır. Ölü mesafe asgaride tutulmalı fakat bu arada da, gerekli muamelenin yapılmasında lüzumlu zamanın ayrılması her zaman öncelikli tutulmalıdır.

Esaslı yol çalışmalarının kış sezonu bakım çalışmalarını etkileyebileceği zamanlarda çalışma bölgesine ulaşmak için kullanılacak güzergah tekrar gözden geçirilmeli ve zaman faktörü birinci planda muhafaza edilmelidir.

13.5.3 Kar Birikintisi Kontrol Elamanları

(1) Kar Birikmesinin Temel İlkeleri

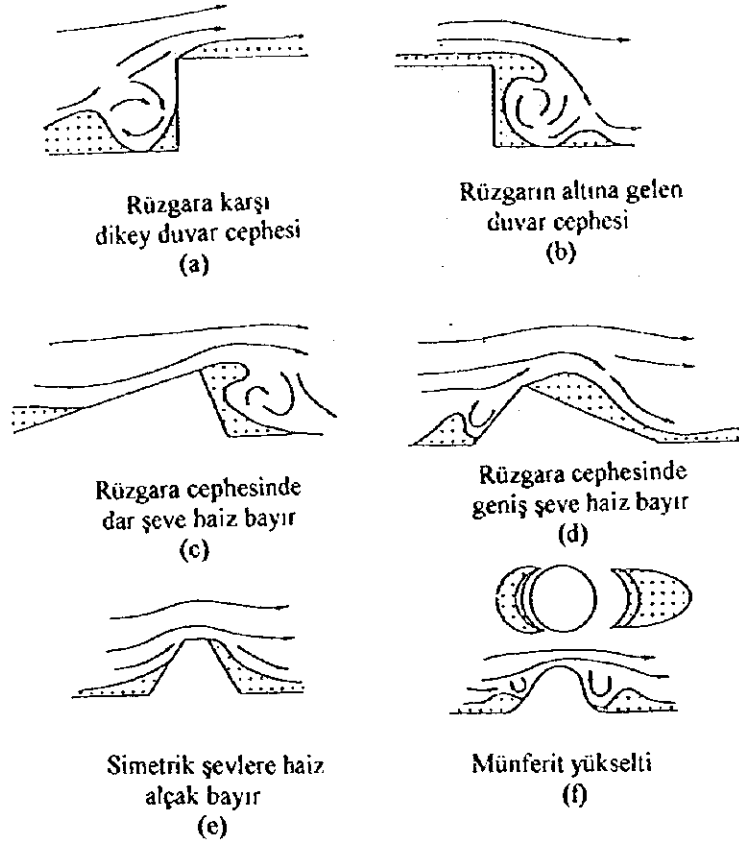
Kar birikintisi oluşumunu etkileyen 3 çeşit ana unsur vardır. Bunlar:

- Kar yağışı miktarı
- Rüzgarın hızı ve yönü
- Rüzgarın sürüklediği karın gittiği arazi (engeller;kar siperi, çalı vs. dahil)

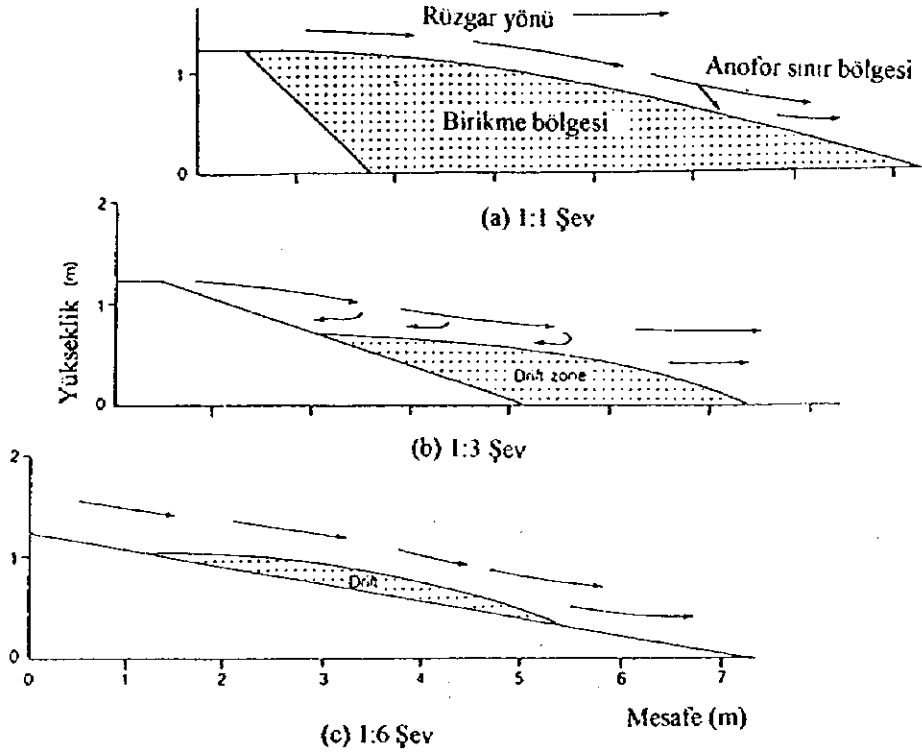
Her unsur aşırı değişken olduğu için, birkaç yıl boyunca yapılan arazi gözlemlerinin yardımı olmadan sözkonusu arazide birikinti miktarını tahmin etmek zordur.

Karın fiziksel özellikleri, özellikle de yüzey kohezyon özellikleri birikinti oluşma kolaylığını belirler. Erime bunu takiben yüzeyin tekrar buzlanması, münferit kar tanelerinin sıkı sıkı yapışacakları sert bir kabuk meydana getirir. Rüzgarın kendisi zaten bir sıkıştırma mekanizması gibi işleyip, birkaç saat sonra taze, gevşek karın birikmesine sebep olacak, hıza karşı direnen bir yüzey oluşturur. Buda birikintinin ya kar yağarken ya da yağdığı ilk gün, veya hemen yağışın son bulmasını müteakiben oluştuğu anlamına gelmektedir. Bir kere kar birikinti haline geldimi eriyinceye kadar ortada kalmaya meyillidir.

Kar birikmesi siperlerin şekline, sayılarına ve rüzgarın hızı ve yönüne bağlıdır. Şekil 13.5.4'te sunulan genel örnekler, doğada nelerin beklenebileceğini göstermeye dair en yakın rehberlerdir. Dolgu şevinin birikmeye etkisi Şekil 13.5.5'te açıkça gösterilmiştir.



Şekil 13.5.4 Tipik Bazı Engellerin Sebep Olduğu Kar Birikmesi



Şekil 13.5.5 Dolgu Şevinin Kar Birikmesine Etkisi

(2) Kar Birikmesine Dair Kontrol Etamanları Tipleri

Ŗu anda yaygın biçimde mevcut olan kar birikmesi kontrol suhuletleri aŖađıda olduğu gibidir. Bunlar:

- Canlı Siperler
- Kar Siperleri
- Kar Tüneli

(3) Canlı Kar Siperleri

Canlı kar siperi olarak ağaç dikmenin amacı, karın koruma altına alınacak yere (yola) ulaşmadan engellenmesidir. Funda türü bahçe kenarı çevirme bodur bitkileri ve ağaç sıraları etkili ve çevre güzelliğine katkıda bulunan koruma metodlarıdır.

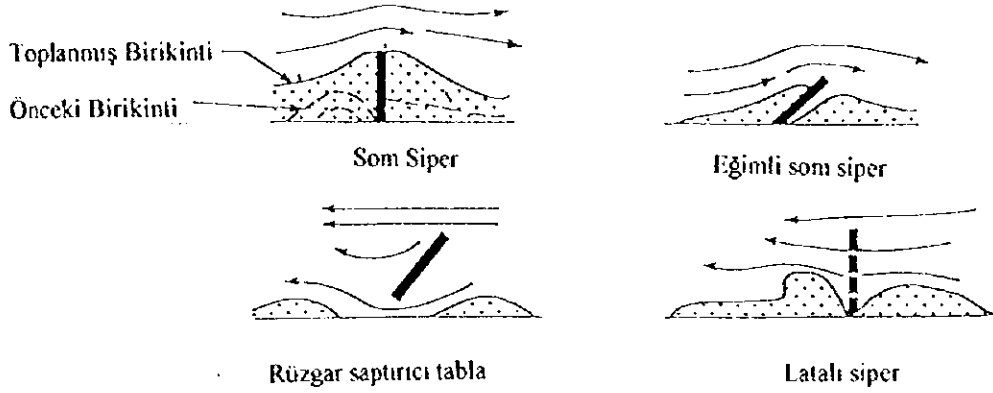
Kullanılan türler; bodur büyüyen, zeminde yoğunlaşan, donmaya karşı dirençli ve geniş bir toprak ve iklim aralığına sahip olan türler olmalıdır. Kış aylarının sonuna kadar fundalar derin bir kar örtüsüyle kaplanacağı için ağaçlar ve fidanlar geriye kalan yükün ağırlığını taşıyabilecek güçte olmalıdırlar.

Ağaç ve funda kullanmanın ana dezavantajı, bu bitkilerin büyümesi için birkaç yıla ihtiyaçları olması ve bir kere dikilince, başlangıçtaki arazi seçiminde ve oriyantasyonunda yapılmıŖ olabilecek herhangi bir hatayı düzeltme imkanının bulunmayışı, bu bitkilerin yerlerinden kolayca hareket ettirilemeyeceğidir. Fundaların boyunun 2.5m'yi aşmaması gerek yoktur.

(4) Kar Siperleri

Kar birikmesi kontrolünde en yaygın metod kar siperleriyle olanıdır. Rüzgarın kar taşıyabilme kapasitesi yaklaşık olarak hızının küpüyle orantılı olduğundan, küçük hız düşüşleri dahi karın istenen yerde birikmesinde çok büyük ölçüde artış doğuracaktır. Kar siperi karın hızını düşürmek dolayısıyla karın istenen yerde birikmesi için dizayn edilmiŖtir. Normal olarak birikmenin olduğu yerler ilk birkaç yılki gözlemlerden elde edilen tecrübeler vasıtasıyla veya yeni kar siperler tesis edilmesi durumunda biliniyordur. Bu bilgiler olmaksızın bir kar siperinin etkinliği belirsiz kalacaktır. Siperler, korunacak bölgenin rüzgar esen yukarı kesimine döŖenip, kar önünde ve arkasında biriksin diye, karı taşıyan rüzgara dik olarak yerleŖtirilir.

Ŗekil 13.5.6'da değişik tipte kar siperi ve kar birikmelerinin suretleri verilmiŖtir. Eğimli tip siperler, etkin yüksekliği azalttıkları için nadiren kullanılırlar.



Şekil 13.5.6 Değişik Tipte Siperlerde Kar Birikmesi (Rickhter, 11345)

Ekonomik olmaları, elde edilebilirlikleri ve yer kısıtlamaları siperde kullanılacak malzemenin belirlenmesinde ve siperlerin düzenlenmesinde belirleyici faktörlerdir. Lataları dikine yerleştirilerek imal edilmiş siperler çok yaygın olanlardır. Som siper ya da duvar, rüzgaraltı tarafında, rüzgar üstü tarafındakinden daha alçak kar toplanacağı için, bu tip siperler yer kısıtlaması olan yerlerde daha uygundur. Som siperlerin ana dezavantajları, yüksek malzeme maliyetleri ve sağlam bir temel yapısına ihtiyaç duyulmasıdır.

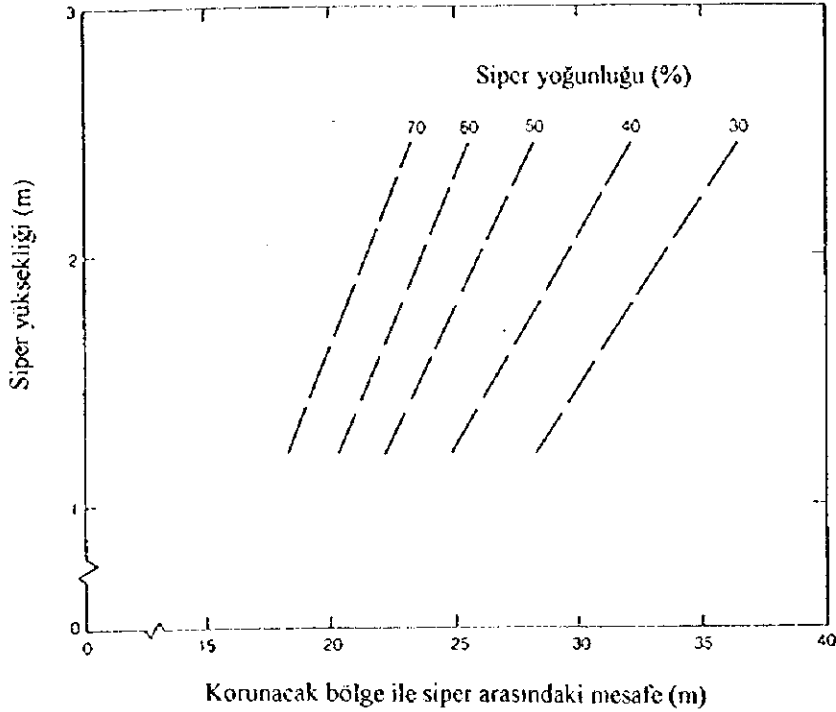
Seçim işleminde başlıca önem teşkil eder faktörler; muhtemel kar yağış kalınlığı ve kar yağışına endekslenmiş birikme miktarıdır. Birikmenin olduğu şartlar gözlenmelidir. Şayet kar sığ olduğunda birikme oluyorsa, gerekli siper yüksekliği, şiddetli kar yağışı sırasında ve sonrasında oluşan birikme için gereken siper yüksekliğinden çok daha az olacaktır Hafif ve ılımlı kar yağışı olan bölgelerde siper yüksekliğinin 1.2m ile 1.8m arasında olması umumiyetle kafidir. Hatta şiddetli kar yağışı olan yerlerde, nispeten alçak, iki paralel sıradan oluşan, ucuz ve latalardan yapılmış siperler, daha yüksek ve tek sıradan oluşan, tesis maliyeti pahalı siperlerden daha ekonomik olacaktır.

Siperin tabanı zemin seviyesinin üstünde olmalıdır. Zemindeki herhangi bir boşluk, kar esintisinin en azından, siper dibine ulaşp, yatışmasını veya boğulmasını engelleyerek hemencecik siperin önünde ve arkasında girdaplar oluşturacaktır; boşluk aynı zamanda siperin nemden dolayı çürüme potansiyelini de azaltır. Boşluğun boyutları siper tipine göre ve kar miktanna göre değişecektir. Bazı uzmanlar, siper yüksekliğinin 1/7'si kadar bir boşluk yani, 1.2m yüksekliğindeki bir siper için 17cm'lik bir boşluk bırakılmasını tavsiye etmektedirler.

Yoğunluk oranı (tüm bölge ile siperler yerleştirilen alan arasındaki oran) ne kadar küçükse birikinti o kadar uzun ve sığ olacaktır. Açık siperin azami toplama kapasitesi %40 veya 60 arası bir yoğunluk oranında gelişir. Açık siperlerde, biriken kar hacminin belirlenmesinde en önemli faktör, yoğunluktur. Arazide ve kar tünellerinde yapılmış testler, lataların düzenlenmesinin (dikine veya boyuna, birazcık eğik) veya malzemenin (ahşap, metal ve diğerleri) önemli olmadığını göstermiştir.

Siperlerin, korunacak bölgeden veya cisimden optimum uzaklığı rüzgar ve kar vaziyetine göre değişecektir. Pratikte, daha iyi bilgi elde mevcut değilse açık siperler rüzgara karşı, korunacak cisimden, yüksekliklerinin 15 – 20 katı uzağa yerleştirilmelidirler.

Şekil 13.5.7 siper yoğunluğu ile korunacak bölge arasındaki ilişkiyi; 2m yüksekliğindeki ve %50 yoğunluktaki bir siper, koruyacağı bölgenin 26m uzağına yerleştirilmesi gerektiğini gösterir. Pratik olarak, siperlerin araziye döşenmelerinde, arazi mülkiyetliği veya inşaat mevkileri gibi gaktörler de belirleyici etken durumundadırlar.



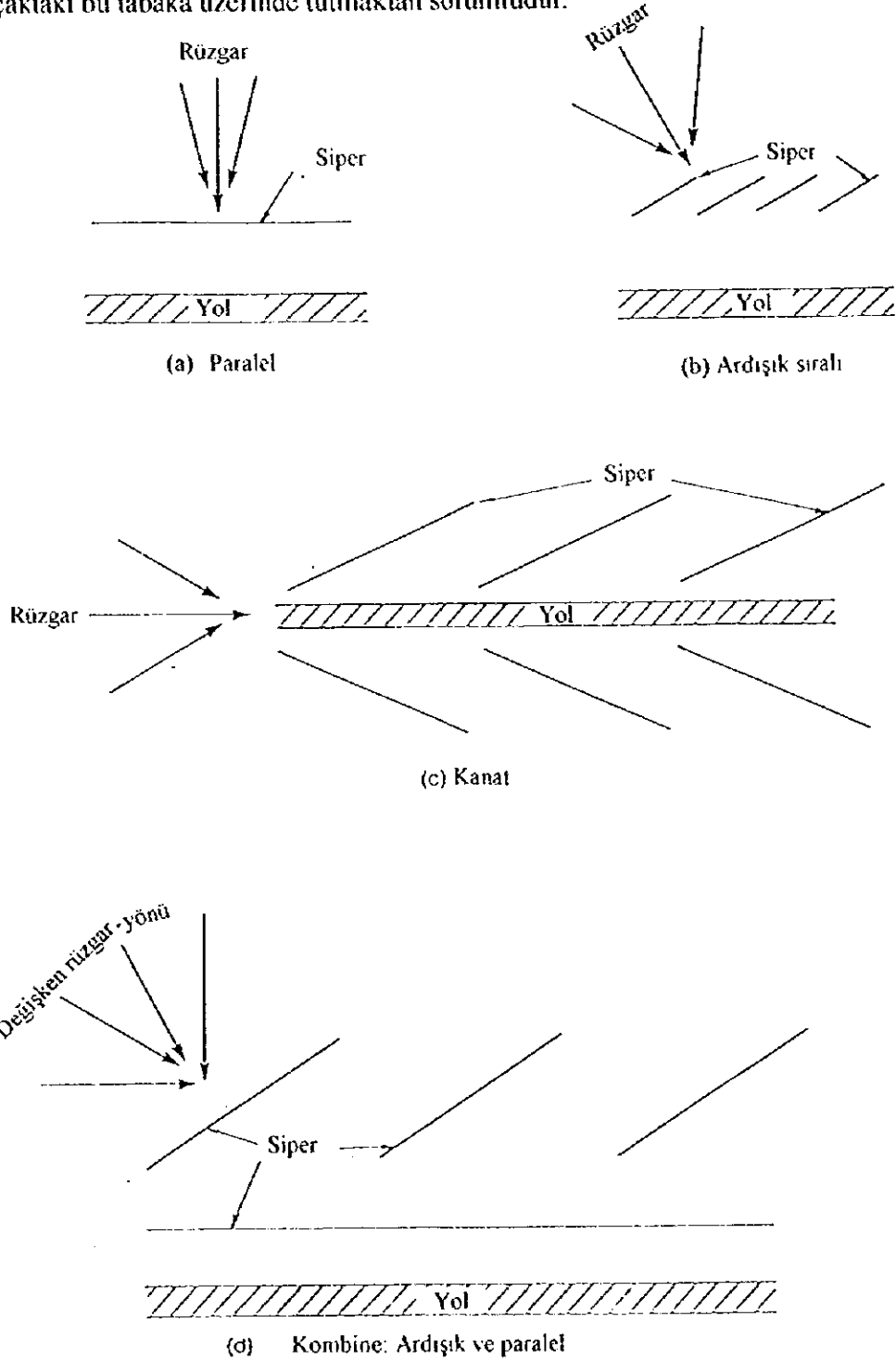
Şekil 13.5.7 Siperle Koruma Bölgesi Arasındaki Mesafe ile Siper Yüksekliği ve Yoğunluğu Arasındaki İlişki

Som siperin arkasında meydana gelmiş birikintinin uzunluğu, siper yüksekliğinin 10 katı kadar olacağındanbu mesafa siper ile yol arasında da muhafaza edilmelidir. Som siperin korunacak yolun genişliğinden daha uzun olduğu ve yola, yüksekliğinin 5 katından daha yakın olduğu zaman, yol ile siper arasında şiddetli anafor oluşumuna sebep olur böylece, genellikle bu kısım kardan arınmış kalır. Ancak, bu boşluk, rüzgar yönü dik olmak yerine meyilli, eğik olsaydı, kolaylıkla doldurulabilirdi.

Genel bir kural olarak, şayet rüzgarın getirdiği kar birden çok yönden geliyorsa ki, genelde böyle olur, birkaç koruyucu siper yerleştirilmesi zorunlu olabilir. Büyük miktarlarda kar birikmesinin beklenebileceği bölgelerde, kar siperleri ardışık diziler halinde, tercihen yüksekliklerinin 10 katı civarında birbirleri arkasına yerleştirilerek döşenirler. Bazı siper dizisi düzenlemeleri Şekil 13.5.8'de verilmiştir. Seçilecek düzenleme şekli, hakim rüzgar yönüne ya da rüzgar yönünde gelişebilecek muhtemel değişmelere bağlıdır. Mevcut alan, zemin vaziyeti ve kar kalınlığı gibi faktörlerde hesaba katılmalıdır. İlk düzenleme nadiren tatminkar sonuçlar

verir ve birikintilerin şekline dair arazi gözlemleri, siperlerin döşenmesi için en uygun yerin seçilmesinde gerekli olacak mevhumdur.

Yüksek siperler karın engellemesinde alçak siperlerden daha etkilidir. Siperin arkasındaki rüzgarın hızındaki düşme, siperin boyuyla orantılı olarak artar. Esip gelen karın çoğu, kar yüzeyine veya zemine bitişik sığ bir tabakaya düştüğünden, kar hızının bu tabaka üstünde azalması, siperin, daha yüksek yerlerde ilave kar taneleri yaklamaktan çok, kar tanelerini alçaktaki bu tabaka üzerinde tutmaktan sorumludur.



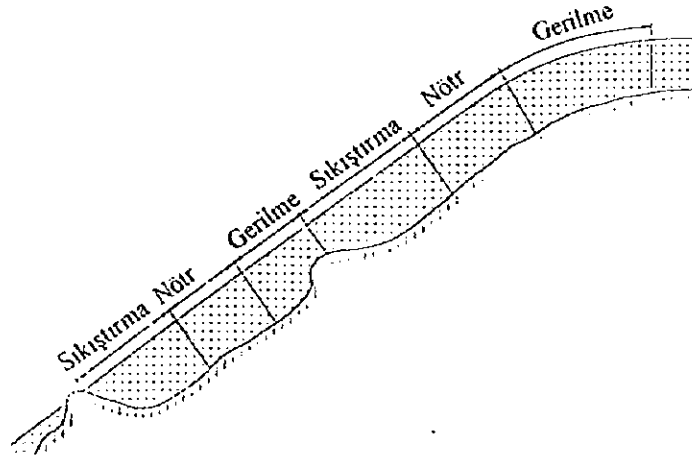
Şekil 13.5.8 Kar Siperlerinde Temel Düzenlemeler (1950)

13.5.4 Çığ Kontrol Elamanları

(1) Çığ Düşmelerinde Temel Esaslar

Karın, kendi ağırlığı altında kendiliğinden erimesi, oturma, emekleme ve sürünmeyle sonuçlanır. İlave gerilme ve sıkıştırma basınçları, kayalar, ağaçlar ve arazinin düz kesimleri gibi tespit noktalarında ortaya çıkar. Kusurlar, baskının bir noktada mukavemeti aşmasıyla başlar. Kar peklüğindeki basınç, ilave kar yağışıyla veya kar birikmesiyle artar fakat, mukavemetteki düşme, çokluk sıcaklığın artması sonucu vuku bulur. Kar bir kere bir noktada yayıllayınca, bu durum, geniş bir alana yayılmak üzere, bir kopmaya, kırılmaya sebep olur.

Bir şev boyunca emekleme hızındaki değişme, Şekil 13.5.9'da gösterildiği gibi karda, farklı gerilme ve sıkıştırma basınçları doğurur. Basınç alanlarının yüksek olduğu yerleri tanımlamak önemlidir, çünkü kar, bu gibi yüksek basınç alanlarına maruz yerlerde kırılıp, çığ oluşturur.



Şekil 13.5.9 Akma ve Kayma Deformasyonu Durumunda Gelişmiş Basınç Dağılımı

Kopmuş kar kütlesi, dik şevde hızını artırır ve gevşek araziye ve karın nazik dengesini bozarak aşağıya doğru hareket eder. Sonradan çalkantılı, türbulant olan ve malzemeyi toz haline getiren hareketin başlangıç aşamasında karda, sürüklenme ve yuvarlanma hareketi vardır.

Şayet kar kuru ise, ince tanecikler hava ile karışıp, toz halinde kar kepeği oluşturur. Yeri takip eden çığ bileşenine "akışkan çığ", çalkantılı, türbulant hava hareketiyle taşınan karada "kepek çığı" denir. Sıklıkla heriki form da olur. Arazi topoğrafyasındaki bir düşme, bütün karın, hava ile karışıp, halis bir kepek çığı oluşmasını doğurur.

Dik bir şevde, çığ yüksek hıza erişebilir ve çığırı üzerinde bulunan engellere karşı müthiş bir basınç açığa çıkarır; yani, tahrip edici bir durum alır. Arazinin eğimi azaldıkça, çığda yavaşlar ve nihayet durur.

Çığ çığırı, kar kütlesinin hareket ettiği özel bir mahaldir. Çığ çığırı; karın kopup geldiği başlangıç bölgesi; şev eteğinde, karın yavaşlayıp, durduğu tükenme bölgesi ve

Çığ çığır, kar kütlesinin hareket ettiği özel bir mahaldir. Çığ çığır; karın kopup geldiği başlangıç bölgesi; şev eteğinde, karın yavaşlayıp, durduğu tükenme bölgesi ve başlangıç bölgesini tükenme bölgesine bağlayan gelişme yolu olarak 3'e bölünür. Gelişme yolunda, kar kütlesi miktarı beş aşağı on yukarı sabit kalırken, çığın hızı; artabilir, sabit kalabilir veya azalabilir. Genellikle bu aşamalar arasında bariz bir ayırım yoktur.

Çığın başlaması ve hareketine devam edebilmesi için asgari 25° civarı eğim gereklidir. Gelişme yolu, şev açısının asgari sınırın altına düştüğü yerlerde başlar ve arazideki bir kırılmayla tanınır.

(2) Çığ Kontrol Tedbirleri

Özel bir çığ koruma tedbirinin seçimi, gerekli koruma seviyesine, araziye, bölgede hakim çığ özelliklerine ve maliyete bağlıdır. Çığ kontrol tedbirleri, çığın başlamasında veya cerayanında etkili olup, aşağıda gösterilen iki kategoriye bölünebilirler. Bunlar:

- Arazinin Modifikasyonu
- Kar Pekliğinin Modifikasyonu ve Stabilizasyonu

Çığ tehlikesini ve hasarını tamamiyle elimine edebilecek çığ tedbirlerinin uygulanması elverişsiz olup, ekonomik değildir. Daha yaygın bir uygulama, tehlikeyi bir dereceye kadar azaltan tedbirlerin tercih edilmesidir.

(3) Arazinin Modifikasyonu

Çığ kontrolü ve koruma işlerindeki arazi modifikasyonları, çığın azadını önlemeyi veya kayan karın, korunacak elamanların olduğu yerden saptırılmasını amaç edinmiş yapıları ve toprak işlerini kapsar.

(4) Destek Yapıları

Çığ başlama bölgesinde destek yapıları veya istinat bariyerleri kullanılır. Bunların fonksiyonları aşağıda verilmiştir. Bu fonksiyonlar:

- Kar örtüsüne dış destek sağlayarak karın iç basıncını azaltmak
- Kar örtüsünde devamsızlık yaratıp, bir kırılma sonucu oluşacak çığın şiddetini sınırlamak
- Küçük çığ oluşumlarını, yeterli momentum kazanıp, büyük çaplı hasarlara sebep olmadan durdurmak.

Destek yapıları, yamaç terasları, direkler ve taş duvarlardır. Son zamanlarda, yapılarda ahşap malzemeden, çelikten, betondan ve bu malzemelerin değişik kombinasyonlarından yapılmaktadır. Destek yapıları kendi devasa fizksel boyutlarından ötürü pahalıdır. Yükseklikleri en azından, en derin karın yüksekliği kadar, genellikle 3 veya 5m, emekleyen kar kütlesinin doğurduğu kuvvete dayanacak dirayette ve başlangıç bölgesinin tüm uzunluğunu ve genişliğini kaplayacak şekilde olmalıdır. Yüksek maliyetlerinden dolayı, destek yapıları sadece meskun mahallerin korunmasında veya başlangıç bölgesinin küçük boyutlu olduğu arazilerde yapılmalıdır.

Geçici, düşük maliyetli ahşap yapılar, ormanlaştırma arazilerinde, fidanların kar emeklemesinden ve çığdan korunması için sıkça başvurulan bir yöntemdir. Bu geçici yapılar ayırıştır ve çürütür. Ancak, bu yapılar fidanların yeteri kadar büyüyüp, onlar ta ki doğal bir çığ koruması teşekkülü halini alıncaya kadar yeterli olup, dayanabileceklerdir.

(5) Kar Siperleri ve Rüzgar Şaşırtıcı Levhalar

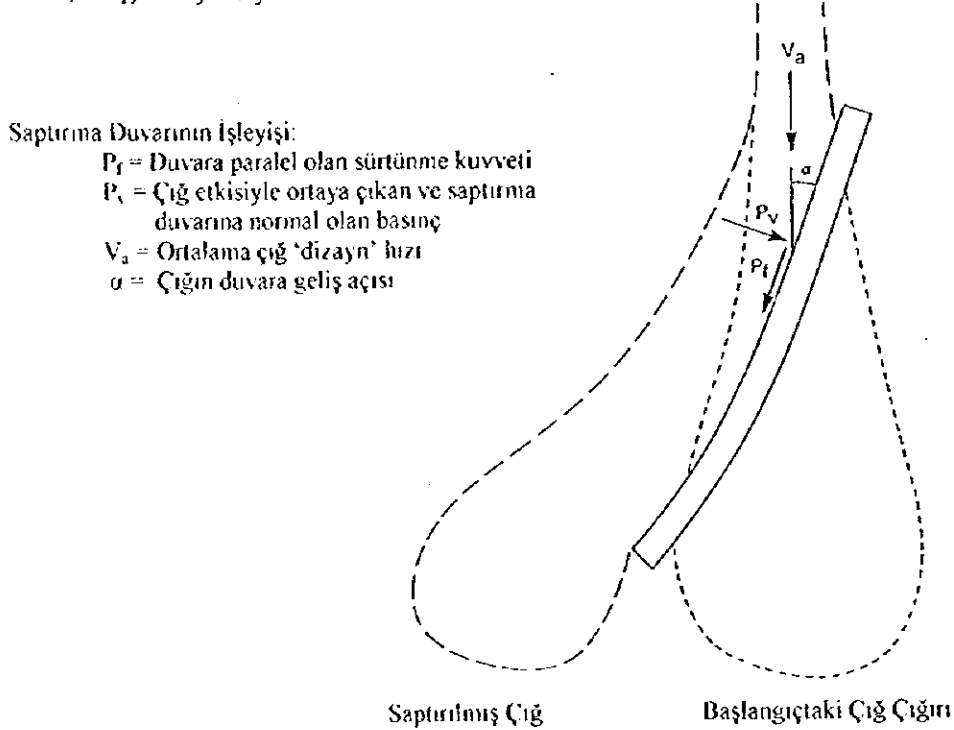
Toplayıcı siperler ve şaşırtıcı levhalar, daha sonra çığ oluşumuna katkıda bulunacak olan, biriken karı kontrol ederler. Bu yapıların çığı azalttığı, ama elimine etmediği ispat edilmiştir. Genellikle destek yapılarıyla kombinasyon içinde, çığ tehlikesi ve kar güllesi kontrolünde kullanılırlar. Kar gülleleri, kırılıp, yol yüzeyine doğru yuvarlandıklarında tehlikeli olurlar; bazen, çığa sebep olabilirler. Genellikle 4 – 6m yüksekliğinde olan ve bayırların rüzgarüstü tarafına yerleştirilen toplayıcı siperlerin fonksiyonu, rüzgar hızını azaltmak ve rüzgara kapılıp gelen karın tutulmasıdır. Bunun tersine rüzgar şaşırtıcı levhalar, ya dikey yerleştirilmiş 4m yüksekliğinde 2m genişliğinde duvarlar şeklinde ya da 4m uzunluğunda eğimli plakalardan yapılmış jet çatılar (üflelemeli siperler)dir.

(6) Saptırıcılar

Saptırıcı yapılar, çığ gelişme yolunda ve tükenme bölgesinde koruyucu düzenekler olarak kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan başlıca 3 çeşit saptırıcı tipi vardır. Bunlar:

- Sedde ve duvarlar
- Ayırma kanatları
- Galeriler (Dehlizler)

Saptırma barajları veya duvarları çığı kesip, Şekil 13.5.10'da gösterildiği gibi akışı, zarar vermeyeceği bir yere yöneltir.



Şekil 13.5.10 Saptırma Duvarının Çalışması

Rehber barajlar ve duvarlar çığ yönüne paralel olarak, çığı dar bir kanala hapsetmek için tesis edilirler; sıklıkla dehlizlerle beraber, kombinasyon içinde kullanılırlar. Çoğu, toprak yığın şeklinde tesis edilmekle beraber aynı zamanda beton ya da çelik duvar, gabyon duvar ve kafes de olabilirler.

Sedde ve duvarlar sadece akışkan çığa karşı etkili olup, kepek çığını kontrol edemezler. Çığ kontrolüne dair saptırma seddeleri, esas itibariyle çığın zararsızca saptırılabilceği kadar geniş alana sahip yerlerde kullanılır, bu ise sedde ve duvarların uygulanabilme özelliğini kısıtlar.

(7) Geciktirici İşler

Kıncı ve durdurucular olarak da anılan geciktirici işler, çığ çığını üzerine yerleştirilmiş çığı yavaşlatmakla veya durdurmakla görevli engellerdir. Bu işler, ıslak akış çığını kontrol etmede etkili olmakla beraber, kepek çığını kontrol etmede etkili değildir. Hem ekonomik hem de etkili olduğu ispatlanmış, yaygın olarak kullanılan tipi, iki ya da daha fazla diziler halinde, 4m'den 10m'ye kadar yükseklikte düzenlenmiş devasa toprak yığını olanıdır. Seddeler çok yavaş akan çıgı durdurmakla beraber, süratli kayan büyük çıgı karşılarında ise kolayca taşkına uğrarlar.

Geciktirici yapılar için en iyi yer, tükenme bölgesinin son kısmının yanındaki düz arazidir. Genel bir kural olarak, geciktirme yapıları 20 dereceden daha dik şevlerde uygulanmamalıdır.

(8) Ormanlar Vasıtasıyla Tahkimat

Önceden olmuş birçok çığ felaketlerinin sebebi, meskun mahallere bitişik orman alanlarının yok edilmiş olmasıdır. Dağlık bölgelerdeki nüfusun artmasıyla, ormanlar, daha çok otlak alanı elde etmek amacıyla kesilip, ortadan kaldırılmıştır. Tarihinde hiç çığ görülmemiş olan, şimdi çıplak dağ yamaçlarında çığ oluşumları başlamıştır. Çığ başlangıç bölgesinde uzun ağaçlarla kaplı bir orman bulunması çığ oluşumunu aşağıdaki nedenlerden dolayı engeller. Bunlar:

- Ağaç gövdeleri kar örtüsünü sabitleyip, potansiyel bir tabla çığını önler,
- Çok az kar birikmesi vardır,
- Ağaç dalları ve yaprakları karı tutacak ve yavaş yavaş bırakıp, zeminde stabil bir örtü oluşturacaktır,
- Orman örtüsü, yeknesak bir kar sıcaklığı dağılımı ve stabil bir kar yüzeyi oluşturacak olan, kar yüzeyi ile net enerji alış verişini ılımlı hale getirir.

Çığ kontrolünde etkili olabilmesi için, ormanın yoğun olması (ağaç fidanları arasındaki boşluğun 3m'yi aşmaması) gereklidir. Açıklık bir ormanın çığdan korunmada hiç bir fonksiyonu yoktur. Çığ gelişme ve tükenme bölgelerindeki orman, muhtemelen küçük boyutlarda olan ve yavaş akan çığı durduracaktır fakat, büyük çığ oluşumundaki ilerlemeyi engelleyemeyecektir. Çığ kütesinin kırıp geçtiği ağaç gövdeleri, çığla beraber sürüklenip çığın yıkıcı kuvvetini arttıracaktır.

Potansiyel çığ bölgelerinde orman yangınları tedbir altına alınmalıdır. Dik arazilerdeki ağaç kesim projeleri ise, bu işin çığ tehlikesine yönelik yaratacağı potansiyel etki hakkında

iyice tetkik edilmelidir. En önemli ihtimam, potansiyel çığ başlangıç bölgelerinde ve bayır sırtlarındaki ağaçların korunmasına verilmelidir.

Çığ, ağaçların oluşturduğu sevi soyup, çıplak hale getirir. Bu bölgelerin tekrar ağaçlandırılması büyük zorluklarla olur. Ağaçlandırmaya kadar geçecek zaman içinde, doğal şartları korumak için yeter büyüklüklerde geçici destek yapılarının temini gereklidir.

(9) Patlayıcı Kullanımı

Kar örtüsünün modifikasyonu ile çığ kontrolü ve korunması, arazi modifikasyonuna göre daha çok yönlü ve genelde daha ucuz bir prosedürdür. Ancak, Bu her kış yapılması gereken sadece geçici bir tedbirdir.

Çığ kütlelerinin suni yöntemlerle harekete geçirilmesi en yaygın olarak kullanılan koruyucu bir methodur. Patlayıcılar, oynak kar örtüsünün büyük boyutlarda çığ oluşturacak kadar derin olmadığı ve karın gerilme-zorlanma ilişkisinin kritik olduğu zaman başlangıç bölgesine yerleştirilirse çığın oluşumunu gerçekleştirmede etkili olur.

(10) Emniyet Tedbirleri

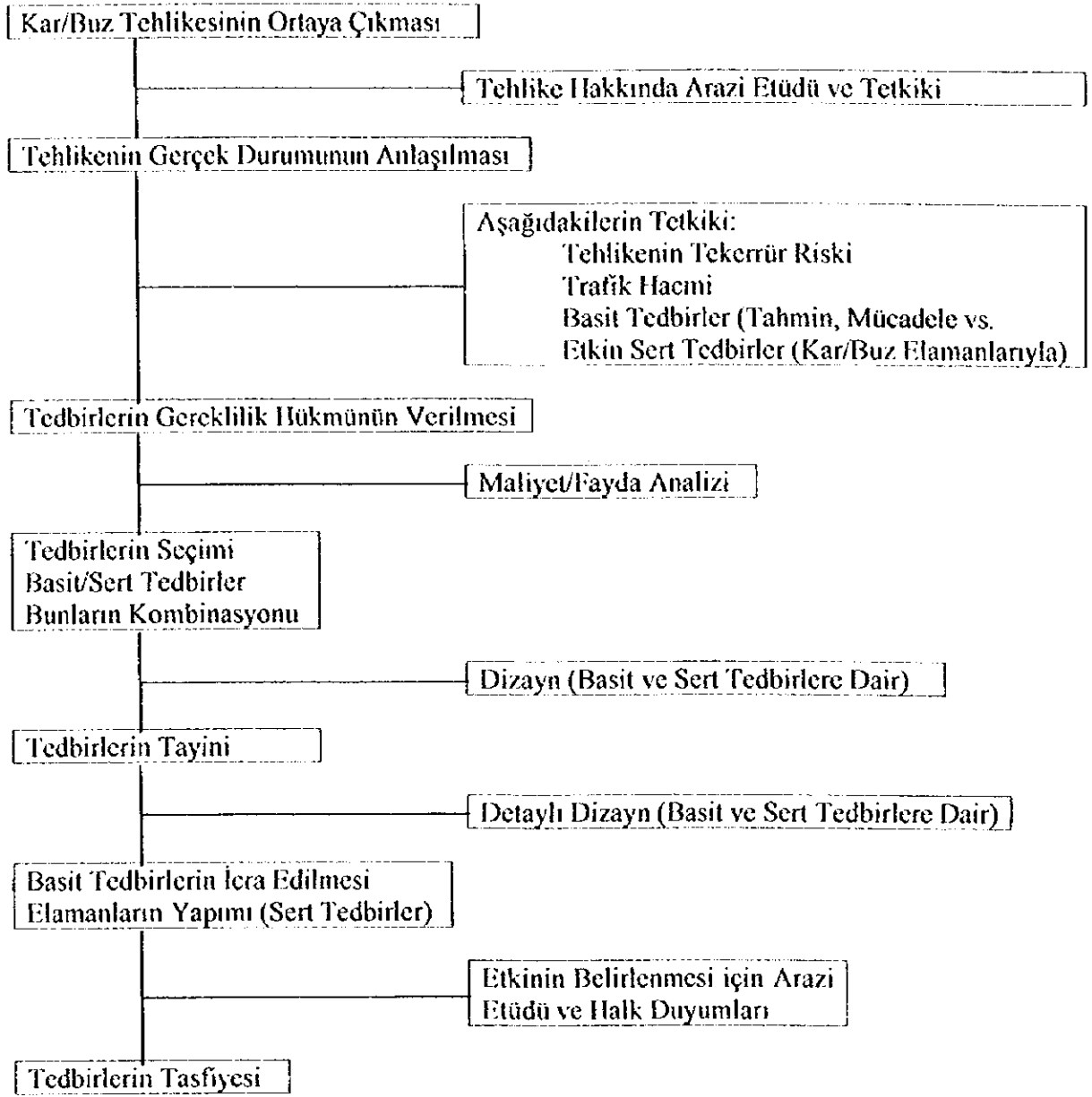
Kapayıcı yapılar, çığ gözlemlenmesi, uyarı sistem ve işaretleri gibi çığ oluşmasına dayalı muhtemel felaketlerin oluşma olasılığının azaltılması amacıyla kullanılacak birkaç emniyet tedbiri istihdam edilmiştir. Felaketlerin önlenmesinde en basit tedbir, tehlikenin yükselmesi durumunda, yol kullanımına kısıtlamalar getirilmesidir.

Bu tedbirlerin ne kadar etkili olacağı, tehlikeli durumların ne zaman cerayan edeceğini, ne zaman biteceğini farkedebilen, tanyabilen bir kişi tarafından yapılacak, tehlikelerin güvenilir, günlük değerlendirmesine bağlıdır. Düşük trafik hacminde sahip yollarda koruma maksatlı yol kapanmaları çok sık olabilir fakat, ana trafik güzergahlarında bu süre kısa ve sık sık olmadığı sürece uygundur.

Bir emniyet tedbiri olarak gerçekleştirilen yol kapamalarının etkili olabilmesinde başlıca problem uygulamadır. Genellikle orman ve maden yolları gibi düşük hacimli özel yollarda trafik, uyarıcı levhalarla kontrol edilebilir fakat, kara yollarında; güçlü, fiziksel engeller ve polis devriye gücü gereklidir.

13.5.5 Optimum Kar/Buz Tedbirlerinin Seçimine Dair Genel Muameleler

Kar/buz tehlikelerine karşı optimum tedbirlerin seçimine dair genel muameleler Şekil 13.5.11'de verilmiştir.



Şekil 13.5.11 Kar/Buz Tehlikelerine Karşı Optimum Tedbirlerin Seçimine Dair Genel Muameleler

BÖLÜM 14

SOSYOEKONOMİK ÇERÇEVENİN FORMÜLASYONU

BÖLÜM 14 SOSYOEKONOMİK ÇERÇEVENİN FORMÜLASYONU

14.1 Giriş

Türkiye'deki sosyoekonomik durumun ana özellikleri, yani, nüfus, nüfus yoğunluğu, ekonomik gelişme, milli kalkınma planları ve dış kaynaklı ticaret, Kısım İki-"Türkiye'nin Genel Değerlendirmesi" kısmında sunulmuştur. Kısım 2.3 te, kısım 2.4 teki Karayollarına benzer şekilde, aynı zamanda nakliyat sektörü hakkında da kısaca bilgi verilmiştir.

Bu kısım, İkinci Kısımda da belirtildiği gibi sosyoekonomik durumu detaylıca inceler ve bir sonraki kısımda rapor edilen trafik talep modellemesi için geri plan hazırlar. Trafik talep tahmini için anahtar yıllar 2005 ve 2015 yılları arasındadır.

Trafik modelleri için sağlanacak sosyoekonomik veriler şunlardır.

- Nüfus
- Ekonomik gelişme
- Taşıt Malikliği

Bu veriler illere tatbik edilmiştir.

Türkiye'de yol gelişiminin bağlı olduğu kritik nokta Türkiye'nin ekonomik büyüme oranıdır. Bu kısım potansiyelin ne olabileceğini, detaylı olarak inceler.

14.2 Nüfus Artışı

Nüfus artışı, nakliyat sistemi ve ekonomiyi birçok açıdan etkileyen dinamik bir durum yaratması açısından Türkiye'de önemli bir değişkendir. Çünkü;

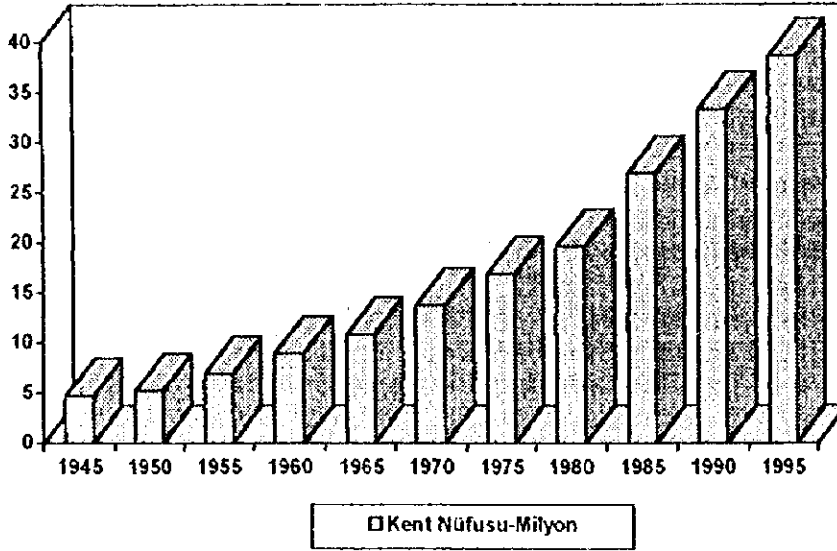
- Nüfus artışı göreceli olarak yüksek çıkmakta (yılda %2.2), Avrupa'dan çok daha hızlı ve birçok gelişmekte olan ülkeden sadece biraz daha az. Şimdilerde düşüştü.
- Köyden kente, dikkate değer bir iç göç vardır, buda, anahtar durumundaki büyük kentlerde; İstanbul, Ankara vs. de ve tarımsal olmayan faaliyetlerde hızlı bir gelişmeyi beraberinde getirmektedir.
- Nüfus kayması, geniş coğrafik bir bölge boyunca farklı illerin, diğer bazı illerde düşüş gözlenirken bu illerin nüfusunun farklı oranlarda ve dikkat çekici biçimde artışıdır. Mesela, diğerleri hızlı artarken, örneğin Antalya yılda %4.8 artarken, Tunceli yılda %2.4 azalmıştır.

Nüfus durumu nakliyatı şu şekillerde etkiler:

- İç göç, İstanbul, Ankara ve Bursa gibi büyük şehirlerde yüksek oranda bir kent nüfusu artışına sebep olur, bu da, böylesi merkezleri tarımsal ürünler dahil tüm tüketim maddeleri için daha sonra önemli talep merkezleri haline getirir.
- İç göç (genellikle Doğu'dan Batı'ya) yeni yerleşim yerlerinden eski memleketlerine ailelerini ziyaret etmek isteyen kişiler için dikkate değer kişisel talepler doğurur.

Nüfus Sayımı yapılan yıllara göre genel nüfus artışı Tablo 2.2.1 de sunulmuştur. Kentsel nüfus artışı aşağıda, Şekil 14.1 de gösterilmiştir.

Şekil 14.1 Kentlerdeki Nüfus Artışı

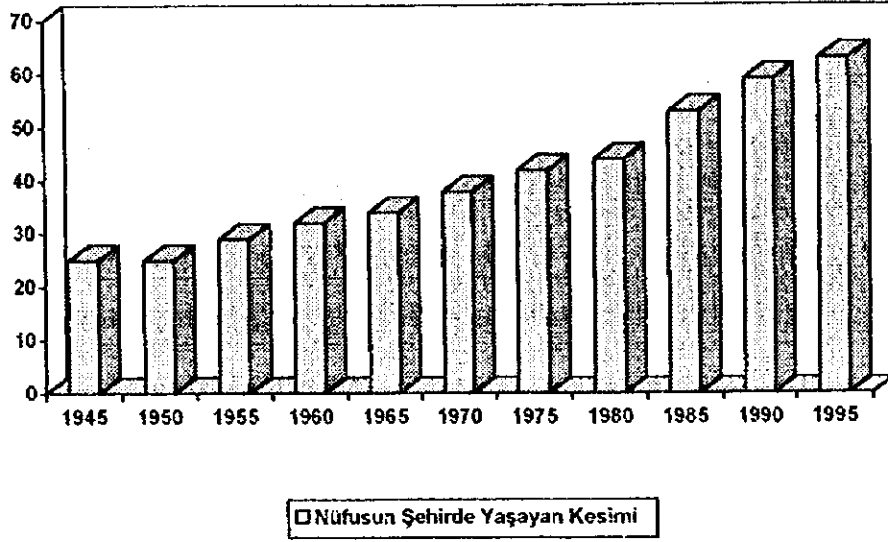


Türkiye’de kentlerdeki istisnai hızlı nüfus artışı (1985-1990 arası yılda %4.4, ama gelecek için iyileşme vaadediyor) aşağıdaki noktalarda yoğunlaşarak, genel nakliyat talebini derinden etkileyecektir. Bunlar:

- Kent yollarının ve köprülü kavşakların temin edilmesi.
- Kentlerde trafik idaresi
- Araç park yeri mevzusu
- Kentlerde toplu taşım ve geniş transit sistemler
- Kentler arası yollar ve bunların kapasitesi

Vasati kent gelişimi %4-5 iken büyük şehirler daha büyük bir orana sahipler. Mesela, İstanbul’un yıllık gelişmesi %6-7 gibi takdir edilmişti. Bu durum da kent altyapısını ve kentsel hizmetlerin teminini zorlaştırır. Kent ve kırsal kesim nüfusu arasındaki denge, Türkiye’yi gelecek birkaç on yıl süresinde çokça kentleşmiş bir ülke haline getirecek şekilde köklü bir değişime uğratmaya devam etmektedir. Kentsel nüfusa olan kayma Şekil 14.2 de gösterilmiştir.

Şekil 14.2 Nüfusun Kentlerde Yaşayan Kesimi



Nüfus projeksiyonu değişir ama YEDİNCİ KALKINMA PLANINDA kabul edilen rakam şu ki; nüfus artışı mütakip birkaç yıl içinde yıllık ortalama %1.6 düzeyinde olacak. Bundan sonra daha da düşeceği beklenmektedir, bizde 2005 ten 2015 e kadar %1.0 lik bir artış farzettik. Böyle olsa bile, çalışma periyodunun sonuna kadar Türkiye'nin nüfusu 80 milyonu (Yeni Almanya'nın şimdiki nüfusunu) aşacağına benzer. 1997 sayımındaki ilk belirtiler, nüfus artışının beklenenden daha fazla düşüş (yıllık %1.4) gösterdiğini ve toplam nüfusun 62.5 milyon civarı olacağını haber veriyor ama bu bilgilerin teyit edilmesi gerekiyor.

Kent nüfusu artmaya devam edecektir. Zaten şu anda toplam nüfusun %60 ını içeriyor, çalışma periyodunun sonunda %80 civarı olacağına benzer. Bütün bu kentleşmeye ve dolayısıyla endüstrileşmeye doğru olan bu değişimler Türkiye'nin idrak edilme şeklini etkileyecektir.

Tablo 14.1 Nüfus Projeksiyonları

| | 1990 SAYIMI | 1997 TAHMİNİ | 2005 PROJEKSİYONU | 2015 PROJEKSİYONU |
|---|-------------|--------------|-------------------|-------------------|
| Toplam Nüfus (2005 yılına kadar yıllık %1.6 lık artışı takiben 2015 e kadar %1.0 lik artış) | 56.5 milyon | 63.7 milyon | 72.3 milyon | 79.9 milyon |
| Kent Nüfusu (2005 yılına kadar yıllık %3.0 lık artışı takiben 2015 e kadar %2.0 lik artış) | 33.3 milyon | 41.0 milyon | 51.9 milyon | 63.3 milyon |
| Kentlerdeki Oran | %59 | %64 | %72 | %79 |

14.3 Ekonomik Gelişme

14.3.1 Ekonomik Zemin

Aşağı yukarı 780000 km² lik yüzölçümü, 64 milyonluk nüfusu, İç Asya'yı ve Orta Doğu'yu Avrupa'ya bağlayan, ekonomik yönden çok stratejik bir konumdaki Türkiye'nin uzun vadede hızlı bir ekonomik gelişmenin tadına varacağı umulmaktadır. Sovyet Sosyalistler'in yıkılmasıyla beraber, Karadeniz ve İç Asya'daki Türki Cumhuriyetler etrafındaki ülkelere açılan bir güney kapısı olarak Türkiye, yeni bir potansiyel kazanmıştır.

1980 lere kadar Türkiye'deki endüstrileşme ve gelişme politikaları, ithalatın ikamesi, ithalatı koruma engelleri, enflasyon oranının altında faiz oranları ve değerinden fazla Türk lirası üzerine yoğunlaşmıştı. Uluslararası rekabette eser yoktu. Tüm bu olumsuzluklar ve yasaklara rağmen 1970 lerin başında ekonomik ilerleme oldukça iyiydi. Ancak, 1970 lerdeki petrol sıkıntısı ekonomik problemleri kızıştırmış ve ekonomik ilerleme, onyılın sonunda zayıflamıştı.

Durumu tersine çevirmek için, çoğu merhum eski Başbakan Turgut Özal'ın adıyla anılan köklü ekonomik (Türkiye için köklü) politikalar 1980 lerde devreye girmişti. Bu, pazar kökenli politikalar, ekonominin uluslararası rekabette iyileşmesini ve sonuç olarak uluslararası ticareti oldukça arttırmıştır.

Genellikle 1980 lerde, Türkiye'nin gelişme kavramı liberalleşmeye doğru büyük bir değişime uğradı ve özel sektör müteşebbüslüğü cesaretlendirildi. Sonuç olarak, 1990 lardaki icraatlar Tablo 14.2 ve 14.3 te de gösterilen ana ekonomik göstergelerde de görülebileceği üzere nispeten daha dinamikti. Ancak, icraatlar birçok makroekonomik ölçütte, yüksek derecede istikrarsızlık olarak tanımlandı, bunlar;

- Bütüt sabit sermaye yatırım artışı
- Tüketici fiyatları
- Faiz oranları
- Döviz kurları

Bu ölçütler arasında istenmeyen yerlerde tutarlılık sağlanmıştı, özellikle de özel sektör zararlarının finansmanında

Bu problemlere rağmen, Türkiye ekonomisinin iç dinamikleri, doğu ve batı arasında bir dayanak noktası olarak ehemmiyetli konumu, Türkiye'yi global ekonomik çevredeki yüksek artış potansiyelli ülkeler arasında eşsiz bir yer tutmasına olanak tanıır. Coğrafi konum her zaman avantajlı olamayabiliyor. Örneğin, Irak üzerinde devam eden müeyyideler ve Körfez Savaşının Türkiye ekonomisine, kötü etkileri olmuştur. Zararına gelince, tahminler değişir ama mutabık olunan milyarlarca ABD Doları'dır. Normal ekonomik durumlara dönmek Türkiye ekonomisinin çok çok faydasına olurdu.

Tablo 14.2 Belli Başlı Ekonomik Göstergeler-I

| | Birim | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|--|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Nüfus (yıl ortası) | 1000 Kişi | 57 305 | 58 401 | 59 491 | 60 576 | 61 644 | 62 697 |
| Artış | | | | | | | |
| GSMH Artışı (1987 fiyatlarıyla) | % | 8.5 | 6.4 | 8.1 | -6.1 | 8.1 | 7.4 |
| Tarım | | -1.2 | 4.3 | -1.3 | -0.7 | 2.6 | 5.2 |
| Endüstri | | 2.7 | 5.9 | 8.2 | -5.7 | 12.1 | 7.1 |
| Hizmetler | | -0.1 | 6.5 | 9.5 | -4.0 | 6.4 | 8.8 |
| Kişi Başına GSMH | ABD \$ | 2 655 | 2 708 | 3 056 | 2 184 | 2 795 | 2 950 |
| Harcamalar | % | | | | | | |
| Brüt Sabit Sermaye Yatırım Artışı (1987 fiyatlarıyla) ¹ | % | 1.2 | 4.3 | 24.9 | -15.9 | 8.3 | 17.6 |
| Kamu | | 1.8 | 4.3 | 3.4 | -34.8 | -16.9 | 17.3 |
| Özel | | 0.9 | 4.3 | 35.0 | -9.1 | 14.9 | 17.7 |
| Nihai Tüketim Artışı(1987 fiyatlarıyla) ¹ | | | | | | | |
| Kamu | | 4.5 | 3.8 | 5.4 | -3.5 | 6.7 | 4.8 |
| Özel | | 1.9 | 3.3 | 8.4 | -5.4 | 7.6 | 11.1 |
| İşsizlik Oranı ² | % | | | | | | |
| Genel | | 8.4 | 8.0 | 8.0 | 7.9 | 6.6 | 5.8 |
| Devlet Sektörü Dengesi / GSMH | % | | | | | | |
| Devlet Sektörü Açıkları | | 10.2 | 10.6 | 12.2 | 8.1 | 6.5 | 8.9 |
| Konsolide Bütçe | TL.000 mlyr. | | | | | | |
| Gelir | | 97 | 174 | 351 | 753 | 1 404 | 2 738 |
| Harcama | | 130 | 222 | 485 | 899 | 1 721 | 3 955 |
| Açık | | 34 | 47 | 134 | 146 | 317 | 1 217 |
| İç Borç Stokları | TL.000 mlyr. | | | | | | |
| Devlet Tahvilleri | | 33 | 86 | 190 | 239 | 512 | 1 250 |
| Hazine Bonoları | | 18 | 42 | 65 | 304 | 631 | 1 528 |
| Devlet Borç Tahvilleri | | 52 | 129 | 254 | 544 | 1 143 | 2 778 |
| Merkez Bankası Ödemeleri | | 16 | 31 | 70 | 122 | 192 | 371 |
| Parite Farkı | | 32 | 35 | 32 | 133 | 26 | 40 |
| Toplam | | 99 | 195 | 357 | 799 | 1 361 | 3 149 |

Kaynak:

DPT, T.C. Merkez Bankası,
DİE, Haz Müş (1) 1996 nın
ilk yarısından itibaren
(2) Ekim 1996

Tablo 14.3 Belli Başlı Ekonomik Göstergeler -II

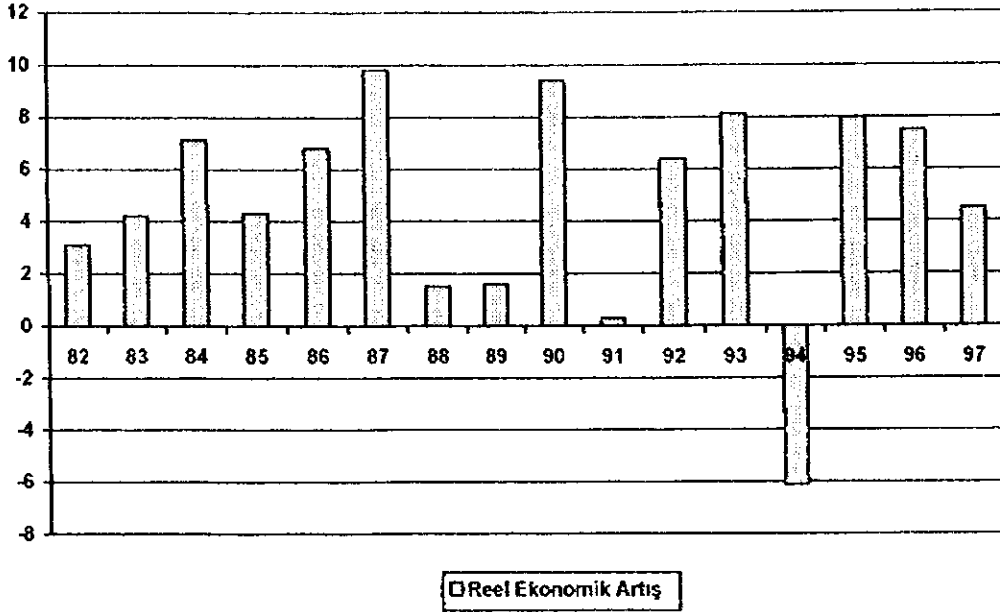
| | Birim | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 |
|--|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Enflasyon | % | | | | | | |
| Tüketici Fiyatları (yıllık bazda) | | 71.1 | 66.0 | 71.1 | 125.5 | 78.9 | 79.8 |
| Faiz Oranları (Basit yıllık) | % | | | | | | |
| G-Tahvilleri | | 72.1 | 75.4 | 86.3 | 117.0 | 106.2 | 126.7 |
| Hazine Bonoları (3 aylık) | | 68.4 | 74.4 | 69.8 | 101.3 | 95.0 | 109.2 |
| Döviz Kurları (Ortalama Kur Farkının % değişimi ABD \$) | % | 59.9 | 64.7 | 59.7 | 170.6 | 54.0 | 77.8 |
| Dış Ticaret | ABD \$ Milyar | | | | | | |
| İhracat | | 14 | 15 | 15 | 18 | 22 | 23 |
| İthalat | | 21 | 23 | 29 | 23 | 36 | 42 |
| Ticaret Açığı | | 7 | 8 | 14 | 5 | 14 | 19 |
| Ödeme Dengeleri | ABD \$ Milyar | | | | | | |
| Dış Ticaret Dengesi | | -7.3 | -8.2 | -14.2 | -4.2 | -13.2 | -18.5 |
| Hesaplarda Görülmeyen Denge | | 7.6 | 7.3 | 7.8 | 6.8 | 10.9 | 14.1 |
| Mevcut Hesap Dengesi | | 0.3 | -0.9 | -6.4 | 2.6 | -2.3 | -4.4 |
| Uluslararası Rezervler | ABD \$ Milyar | | | | | | |
| Toplam | | 12 | 15 | 18 | 17 | 24 | 25.1 |
| Dış Borç Stoğu | ABD \$ Milyar | | | | | | |
| Toplam | | 50 | 56 | 67 | 66 | 73 | 59 |

Kaynak :
DPT, Mrkz Bnk., DİE, Haz.
Müstşlg

14.3.2 Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH)

1980 lerde Türk ekonomisi gerçekten uçuşa geçmişti. GSMH artışı, kesinlikle, diğer Avrupa ülkeleri ekonomilerinden daha fazla olan bazı Doğu Asya "Kaplanları" ekonomileri tarafından başarılan artış seviyelerine yaklaşmaya başladı. Dikkate değer tek aksilik 1994 te oldu. GSMH artış oranı Şekil 2.2.3 ve 2.2.4 te sunulmuştur.

Şekil 14.3 Reel GSMH Artışı



Yukarıda, Şekil 14.3 te yıllık ekonomik gelişme yılları gösterilmiştir. Dinamik bir gösterge ama istisnai istikrarsızlıklar var.

1988-1989 yıllarında, gelişmelerdeki yavaşlamalara, 1987 deki yayılımcı politikaları takip eden küçülme politikaları (özel sektör fiyatlarındaki hızlı yükselmeler ve artırılmış faiz oranları) sebep olmuştur.

1991 deki iktisadi durgunluğa, iktisadi beklentilerdeki belirsizlikleri arttıran ve bölgelere ihracatı düşüren Körfez Krizi sebep olmuştur. Daha önce de bahsedildiği gibi, Körfez savaşının kötü sonuçları, hala Türk Ekonomisini, potansiyelini farketmesini engelleyerek ve Güney Doğu'da kendi iç problemleriyle mücadele etmesine mani olarak taciz etmektedir.

1994 teki mali kriz, iç borçlanma piyasasının yanlış idare edilmesinden kaynaklanmıştı. Sıkı idare edilmeyen müteakip mali yıllar ve yüksek enflasyon, Nisan 1994 istikrar programı, özel sektör borç alma icaplarını gayri safi milli hasılının % 8 ine kadar; neredeyse yarısına düşürdü, iç talebi büyük ölçüde azalttı ve cari dış hesaba da bakiye kazandırdı. Ancak, Gayri Safi Milli Hasıla %6.1 azaldı.

1996 yılı için Türk GSMH değerleri Tablo 14.4 te verilmiştir

Tablo 14.4 : Gayri Safi Milli Hasıla – 1996

| SEKTÖR | REEL GELİŞME ORANI % | 1996 DEĞERİ (MİLYAR TL) |
|---|----------------------|-------------------------|
| TARIM | 5.2 | 2 545 288 |
| ENDÜSTRİ | 7.1 | 3 716 528 |
| Madencilik | 2.3 | 183 080 |
| İstihsal | 7.1 | 3 123 034 |
| Enerji | 9.7 | 410 414 |
| İNŞAAT | 4.8 | 850 060 |
| TİCARET | 8.7 | 3 025 416 |
| ULAŞIM / İLETİŞİM | 8.4 | 1 928 852 |
| MALİ KURULUŞLAR | 2.4 | 668 544 |
| KONUT SAHİPLİĞİ | 2.4 | 442 903 |
| SERBEST MESLEK VE HİZMETLER | 6.8 | 553 611 |
| BANKA HİZMET MASRAFLARI (EKSI) | 1.1 | 600 837 |
| DEVLET HİZMETLERİ | -0.3 | 1 238 527 |
| KAR AMACI GÜTMİYEN ÖZEL ENSTİTÜLER | 0.9 | 26 922 |
| İTHALAT İŞLERİ | 22.9 | 458 588 |
| ----- | | |
| GAYRİ SAFİ YURTIÇI HASILA (Alıcı Fiyatlarıyla) | 7.2 | 14 854 405 |
| DIŞ ALEM NET FAKTÖR GELİRLERİ | | 270.687 |
| ----- | | |
| GAYRİ SAFİ MİLLİ HASILA | 7.9 | 15 125 092 |

(1) Mevcut Fiyatlar

KAYNAK : Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE)

Gayri Safi Milli Hasılanın kaynağı Tablo 14.5 te gösterilmiştir. Yine, farklı sektörlerden gelen muavenetlerde bazı istikrarsızlıklar var, çünkü her sektör, ekonomiyi dengelemek için zaman zaman dayatılan iktisadi tedbirlere (bazen oldukça sert) katlanmaya zorlanmıştır.

Tablo 14.5 Kaynağa Göre Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

| | 1994 PAY | 1995 PAY | 1996 PAY |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|
| TARIM | 15.7 | 14.9 | 14.4 |
| ENDÜSTRİ | 27.0 | 28.0 | 27.8 |
| Madencilik | 1.8 | 1.5 | 1.5 |
| İmalat | 22.3 | 23.5 | 23.4 |
| Enerji | 2.9 | 2.9 | 3.0 |
| HİZMETLER | 50.2 | 49.3 | 48.9 |
| İnşaat | 6.7 | 5.9 | 5.7 |
| Ticaret | 20.1 | 20.8 | 20.9 |
| Ulaştırma & Haberleşme | 12.9 | 12.6 | 12.7 |
| Mali Kuruluşlar | 2.6 | 2.4 | 2.3 |
| İzafi İskan Gelirleri | 5.6 | 5.3 | 5.0 |
| Serbest Meslek ve Hizmetler | 2.3 | 2.3 | 2.2 |
| Gayri Safi Yurtiçi Hasıla | 99.6 | 98.9 | 98.2 |
| Gayri Safi Milli Hasıla | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Kaynak: DİE | | | |

14.3.3 Tarımsal, Endüstriyel ve Ticari Gelişme

Tarımsal Verim

Tarımsal verim hızla artmaya devam etmekte (% 7 / 8) ama diğer sektörler genişlerken tarımsal verimin Gayri Safi Milli Hasılaya katkısı anlamlı biçimde (% 14) azalmaya devam ediyor. Geniş tonajlarda üretilmiş mamüller (rakamlar 1996 yılı için milyon ton bazındadır) aşağıdakileri kapsar:

- Buğday (18.5 m), Arpa (8 m) ve Mısır (2 m)
- Şeker Pancarı (14.5 m)
- Süt (10.6 m – 1995)
- Patates (4.8 m) ve Soğan (1.9 m)
- Üzüm (3.6 m) ve Elma (2.1 m)
- Kereste (2.9 m – 1994) ve Odun (3.4 m – 1994)
- Ham Pamuk (2.2 m – 1995)
- Zeytin (1.5 m)

Tarım, destek fiyatları sistemi altında işler. Ayrıca, Avrupa ile Gümrük Birliğinin de dışında tutulmuştur. Güney Doğu'da, GAP olarak bilinen büyük tarımsal projenin, barajlardan sulanacak Şanlıurfa ve Diyarbakır bölgeleri için kıymetli tarımsal potansiyelinin farkına varılmasını sağlayacaktır. Tabii, fazla tarımsal üretim Güney Doğu'da büyük bir ulaştırma talebine yol açacaktır.

Farklı ürün ve emtialar için tarımsal verim Tablo 14.6 da gösterilmiştir.

Arazi kullanımını aşağıdaki gibidir:

| | |
|-------------------|--|
| Ekili alan | 18.5 milyon hektar (yani 780000km ² de 185000 km ² , artıyor) |
| Nadas alanı | 5.1 milyon hektar (düşüyor) |
| Sebze bahçeleri | 0.8 milyon hektar (artıyor) |
| Bağ | 0.6 milyon hektar (düşüyor) |
| Meyva bahçeleri | 1.3 milyon hektar (durgun) |
| Zeytin Koruculuğu | 0.6 milyon hektar (durgun) |
| Orman | 20.2 milyon hektar (durgun) |

Endüstriyel Verim

Endüstriyel verim, ki Gayri Safi Milli Hasılanın % 28 ine tekabül eder, Türkiye'yi, hala geniş bir anlayışın gördüğü gibi tarımın hakim olduğu bir ekonomik zannın tam tersine, ekonomisi endüstriye dayalı, önemli bir iktisadi teşekkül yapar. En hızlı gelişen belli başlı alt sektörlerse tekstil, demir çelik, cam, yiyecek, kimyasallar, dayanıklı tüketim malları ve otomobil üretimidir.

Büyük endüstriyel tonajlar (rakamlar 1996 yılı için milyon ton bazındadır) aşağıdakilerden hasıl olur:

Linyit (52.5 m) ve Antrasit(Hard Coal) (2.4 m)
Çimento (35.2 m)
Çelik Külçeleri (13.4 m) ve Ham Demir (5.3 m)
Fueloil (7.4 m), Gazyağı (7.5 m), Benzin (3.4 m) ve Neftyağı (1.6 m)
Ham Petrol (3.5 m)

Bazı ürünlerin endüstriyel verimleri Tablo 14.7 de gösterilmiştir. Endüstriyel mamuller büyük bir nakliye talebi doğurur. Bazı ürünlerin kendilerine özgü nakil şekilleri vardır, örneğin petrol boru hatları; diğerlerini, özellikle fazla yer kaplayan, ağır ve pahada hafif olan malları elverişli yerlerde demiryolu ile nakletmek çok daha uygundur.

Ticari Verim

Şimdilerde servis sektörleri Gayri Safi Milli Hasılanın neredeyse yarısına tekabül etmekte. En hızlı gelişen alt servis sektörleri; inşaat, ticaret, turizm, ulaştırma, iletişim ve finansdır.

Turizm, Türkiye'de büyük bir ulaştırma talebi yaratarak, önemli bir endüstri dalı haline gelmiştir.

Tablo 14.6 – Tarımsal Emtia Verimleri (000 m.ton)

| | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996(2) |
|--|--------|--------|----------|--------|---------|
| HUBUBAT | | | | | |
| Buğday | 19300 | 21000 | 17500 | 18000 | 18500 |
| Arpa | 6900 | 7500 | 7000 | 7500 | 8000 |
| Çavdar | 230 | 235 | 195 | 240 | 236 |
| Yulaf | 240 | 245 | 230 | 250 | 275 |
| Mısır | 2225 | 2500 | 1850 | 1900 | 2000 |
| Pirinç | 129 | 135 | 120 | 150 | 174 |
| Diğerleri | 47 | 44 | 39 | 44 | 36 |
| BAKLAGİLLER | | | | | |
| Gıda | 1644 | 1746 | 1498 | 1675 | 1642 |
| Yem | 178 | 200 | 81 | 174 | 165 |
| MİYEVE VE SERT KABUKLU YEMİŞLER | | | | | |
| Üzüm | 3450 | 3700 | 3450 | 3550 | 3550 |
| İncir (Taze) | 250 | 270 | 279 | 300 | 235 |
| Elma | 2100 | 2080 | 2095 | 2100 | 2100 |
| Şeftali | 370 | 370 | 375 | 340 | 340 |
| Portakal | 820 | 840 | 920 | 842 | 920 |
| Diğer | 2441 | 2390 | 2656 | 2461 | 2446 |
| Fındık | 520 | 305 | 490 | 455 | 450 |
| Çam Fıstığı | 29 | 50 | 40 | 36 | 50 |
| Diğer Kabuksuz Yemişler | 252 | 243 | 243 | 224 | 223 |
| MÜHTELİF MAHSULLER | | | | | |
| Şeker Pancarı | 15126 | 15621 | 12944 | 11171 | 14455 |
| Patates | 4600 | 4650 | 4350 | 4750 | 4750 |
| Soğan | 1700 | 1650 | 1800 | 2850 | 1900 |
| YAĞLI TOHUMLAR | | | | | |
| Ayçiçeği | 950 | 815 | 740 | 900 | 790 |
| Susam | 34 | 30 | 34 | 30 | 28 |
| Yerfıstığı | 67 | 70 | 70 | 70 | 80 |
| Soya Fasulyesi | 95 | 63 | 70 | 75 | 50 |
| Zeytin | 750 | 550 | 1400 | 515 | 1500 |
| TÜTÜN, ÇAY vs. | | | | | |
| Tütün | 334 | 339 | 187 | 204 | 230 |
| Çay (Yaprak) | 724 | 579 | 654 | 523 | 604 |
| Afyon Tohumu Zarfı (ton) | 6 | 3 | 12 | 25 | 5 |
| TEKSTİL HAM MADDESİ | | | | | |
| Tiftik, Yapağı, Kıl | 64 | 61 | 58 | 55 | (3) |
| Pamuk(ham) | 1536 | 1561 | 1620 | 2224 | (3) |
| İpek Kozası | 1 | 1 | 0.4 | 0.2 | (3) |
| DERİ | | | | | |
| Siğir | 2327 | 2346 | 2527 | 2037 | (3) |
| Koyun ve Keçi | 9300 | 8547 | 9331 | 6903 | (3) |
| CANLI HAYVAN | | | | | |
| Koyun | 39416 | 37541 | 35646 | 33791 | (3) |
| Keçi | 9440 | 9192 | 8767 | 8397 | (3) |
| Ankara Keçisi | 1014 | 911 | 797 | 714 | (3) |
| Siğir | 11951 | 11910 | 11901 | 11789 | (3) |
| Manda | 352 | 316 | 305 | 255 | (3) |
| Kümes Hayvanları | 158770 | 184460 | 190033 | 135251 | (3) |
| İpek Böceği | 27732 | 25884 | 17953 | 9702 | (3) |
| HAYVANSAL GIDALAR | | | | | |
| Et | 449 | 432 | 466 | 415 | (3) |
| Süt | 10279 | 10406 | 10561 | 10602 | (3) |
| Yumurta (milyon) | 8215 | 10006 | 9845 | 10269 | (3) |
| Bal | 60 | 59 | 55 | 69 | (3) |
| Deniz Ürünleri | 454 | 556 | 601 | 649 | (3) |
| ORMAN ÜRÜNLERİ | | | | | |
| Kereste | 3064 | 3177 | 2939 (1) | (3) | (3) |
| Oğun | 4600 | 4305 | 3351 (1) | (3) | (3) |

Kaynak: DİE (1) Muvakkat (2) Tahmini (3) Bilgi Yok

Tablo 14.7 Başlıca Endüstriyel Emtia İstihalleri

| | BİRİM | 1993 | 1994 | 1995 | 1996(2) |
|---------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|
| MADENCİLİK | | | | | |
| Antrasit | (1000 ton) | 2722 | 2839 | 2248 | 2424 |
| Linyit | (1000 ton) | 45957 | 48838 | 51945 | 52503 |
| Ham Petrol | (1000 ton) | 3892 | 3686 | 3514 | 3499 |
| İMALAT | | | | | |
| Pamuk İplik | (ton) | 43744 | 35066 | 32305 | 26019 |
| Yün İplik | (ton) | 5425 | 4784 | 3360 | 3671 |
| Filtreli Sigara | (ton) | 69803 | 77938 | 75382 | 70736 |
| Rakı & Bira | (milyon lt) | 620 | 666 | 740 | 763 |
| Gazete Kağıdı | (1000 ton) | 94 | 110 | 138 | 74 |
| Endüstriyel Kağıt | (1000 ton) | 72 | 78 | 74 | 57 |
| Sülfirik Asit | (1000 ton) | 757 | 730 | 630 | 623 |
| Poliyeten | (ton) | 270772 | 282964 | 301087 | 299457 |
| PVC | (ton) | 159294 | 156942 | 181036 | 202562 |
| LPG | (1000 ton) | 707 | 733 | 792 | 826 |
| Neftyağı | (1000 ton) | 1249 | 1266 | 1473 | 1609 |
| Benzin | (1000 ton) | 3215 | 3339 | 3554 | 3373 |
| Gazyağı | (1000 ton) | 7252 | 7399 | 7983 | 7485 |
| Fueloil | (1000 ton) | 8701 | 7588 | 7786 | 7408 |
| Şişe & Cam Maddeler | (1000 ton) | 437 | 440 | 506 | 603 |
| Ham Demir | (1000 ton) | 4355 | 4604 | 4363 | 5263 |
| Çelik Külçe | (1000 ton) | 11519 | 12179 | 12798 | 13382 |
| Ergimiş Bakır | (ton) | 33453 | 30437 | 24416 | 30341 |
| Alüminyum | (ton) | 141550 | 155299 | 171978 | 159298 |
| Çimento | (1000 ton) | 31311 | 29493 | 33153 | 35214 |
| Traktör | (Adet) | 33294 | 24249 | 38295 | 45656 |
| Otomobil | (Adet) | 343481 | 208531 | 222145 | 196176 |
| Kamyon | (Adet) | 29739 | 11235 | 19172 | 29516 |
| Otobüs ve Minibüs | (Adet) | 21585 | 8791 | 12424 | 18612 |
| İSTİHSAL | | | | | |
| Buzdolabı | (Adet) | 1253791 | 1258353 | 1662835 | 1655956 |
| Çamaşır Makinası | (Adet) | 979717 | 780015 | 865927 | 1051499 |
| Ocak (LPG) | (Adet) | 629778 | 448613 | 511229 | 595898 |
| Elektrikli Süpürge | (Adet) | 715351 | 436750 | 878928 | 1055344 |
| Dikiş Makinesi | (Adet) | 170349 | 119145 | 150980 | 143973 |
| Televizyon (Renkli) | (Adet) | 1921704 | 1528255 | 1859333 | 2509712 |
| Video | (Adet) | 17141 | 8148 | 2769 | 3985 |
| Müzik Sistemi | (Adet) | 87416 | 90450 | 95996 | 94095 |
| ENERJİ | | | | | |
| Elektrik | (milyon kWh) | 73734 | 78261 | 86291 | 95373 |
| Kaynak: DIE | | | | | |

14.3.4 Dış Ticaret

İhracat, 1980 de 3 milyar Dolar'dan daha az bir rakamdan, 1996 da 23 milyar Dolar'a yükselmiştir. Endüstriyel istihsal, toplamın %87 sini oluştururken diğerlerini de tekstil, demir ve çelik, yiyecek, seramik/cam ve makina ve kimya endüstrisi ürünleri oluşturdu.

İthalat, 1980 de yaklaşık 8 milyar Dolar'dan, 1996 da 42 milyar Dolar'a yükseldi. İthalatın %50 den fazlası AB ülkelerinden, özellikle de Almanya'dan geldi. Ham maddeler, genellikle önemli ithalat kalemleri olarak yer aldı, özellikle de petrol.

Ticaret açığı, çokça resmi hesaplarda gözükmeyen kazançlardan, özellikle de Türkiye'nin başka olağanüstü başarı hikayesi konumunda olan turizmden ve müteahhitlik hizmetlerinden kapatıldı (1996 da yaklaşık 6 milyar dolar). Turizm sektöründeki bu büyüme büyük ölçüde bir ulaşım ve inşaat talebi doğurdu.

Sermaye akışı 1980 lerin sonlarında liberalleştirilmişti. Bu ise, sermayenin içerde değerlendirilmesi ve tahvil yatırımlarıyla sonuçlandı. Türkiye'nin dışborçları çok fazla (80 milyar \$) ama şimdiye kadarki muteber döviz kazançları, döviz açığının yakın zamanda bir sıkıntıya mahal vermeyeceğini gösteriyor.

14.3.5 Avrupa Birliği Çerçevesi

Türkiye'nin Avrupa birliğine giriş ihtimalinde bazı şüpheler var. Ayrıca, Türkiye'deki birçok ekonomik idarede olduğu gibi Türkiye'nin AB ile tam entegrasyonunun gerçekleştirilmesi taahhüdünü göstermesine rağmen Avrupa birliği ile gümrük birliğinin Türkiye'ye getireceği menfaatler hakkında bazı ihtilaflar var.

AB nin, birliğin genişlemesi için 2000-2002 yılları arasında tasavvur edilen ilk yeni üyeler dalgası olarak Polonya, Macaristan, Çek Cumhuriyeti, Slovenya ve Estonya hatta Kıbrıs'ın dahil edildiği ama Türkiye'nin dahil edilmediği genişleme projesi, Türkiye'nin AB ile tam entegrasyon umutlarına darbe vurmuştur. İkinci bir dalga ise birkaç yıl aradan sonra gelebilir ve o dalgada ise Bulgaristan, Romanya, Slovakya, Letonya, Litvanya var ve Türkiye'den yine bahsedilmiyor. Türkiye'nin birliğe girme arzusu AB nin, Türkiye'deki makroekonomik problemler (yüksek enflasyon, kamu mali eksiklikleri) ve insan hakları üzerindeki tutum hakkındaki görüşlerince engelleniyor. Türkiye'nin AB üyeliği çalışma periyodumuza (2005-2015) kadar gerçekleşeceğe benzemiyor, hatta bu tarihten sonra bile olabilir.

Gümrük Birliği

Bu arada güçlenmiş bir Gümrük Birliği, yoluna devam edecek. 1996'nın Ocak ayında başlamış olan bu Gümrük Birliği, Avrupalı endüstriyel malların Türkiye'ye ithalatı işini azalttı ve Türk üreticiler için ihraç teşviklerini kaldırdı. Aslında, Türkiye pazarındaki himayeleri kaldırıldı.

Türkiye aşağıdaki faaliyetleri yapmada mutabıktır:

- Bütün gümrük işlerinin ve AB ile olan endüstriyel mal ticaretindeki nicel sınırlamaların 1/1/96 da elimine edilmesi.
- AB nin 2001 yılına kadar üçüncü ülkelerle sonuçlandırılan üçüncü ülkelere karşı AB gümrük tarifelerinin uygulanması ve tüm tercihli mutabakatların adaptasyonu
- Entellektüel, endüstriyel ve ticari mal haklarının tatbikinin yeterli ve etkili korunması.
- Devlet yardımlarını dikkate alan tedbirleri içeren AB rekabet kurallarının iki yıl içinde adaptasyonu (yapısal tanzim amaçları için verilen yardım diğer beş yıl için müsadeli olsa bile).

AB gümrük birliği ayrıca, ilgili alanlardaki muamelelerle Türk yasaları arasında nicel sınırlamaları, fiyat düşürme şartlarını, orijin kurallarını, patent ve lisansları içeren uyum temini de isteyecektir. Mutabakat, dikkat çekecek şekilde hizmet sektörü, devlet istihali ve sermaye ve emek hareketi ticaretini dışladığı gibi, tarımda ticareti de dışlıyor.

1994 te AB ile nominal (cari) muhafaza oranları (NMO) (ithalat ağırlıklı) %10.2 idi ve gümrük birliği tam yerine oturduğunda %1.3'e düşeceği bekleniyordu. Ekonomik efektif koruma oranının 1994 te %18.4 ten 2001 de %1 e düşeceği tahmin edilmişti

1980 lerin başından beri ekonomiyi temelden değiştirecek en büyük müspet desteğin potansiyel olarak AB ile gümrük birliğinden geçtiği görülüyor. Ticari liberalleşme etkileri muhtemelen şunlardan gelecektir:

- Kaynakların kıyaslamalı avantaj uyarınca daha verimli kullanılması
- Mikyas ekonomileri, uluslararası ihtisas daha da genişledikçe
- Ticari engeller azaldıkça gelecek olan tüketiciler için reel gelir kazançları

AB nin yeni idare sürecinde EPR (Efektif Koruma Oranı) leri düşükçe kendilerini ayarlamak zorunda olan OECD ce tahmin edilmiş alt sektörler şunları içerir:

- Tekstil ve giyim
- Petrol rafinerisi
- Ayak giyimi
- Motorlu araçlar
- Metal olmayan mineral mamüller
- Cam ve cam mamüller
- Kağıt ve kağıt mamülleri
- Deri ve kürk mamülleri

Son zamanlardaki bir araştırmaya göre Türk İşadamları, Gümrük Birliğinin uluslararası rekabet mahiyetinde yardım edeceği görüşündeler.

14.3.6 Şimdiki Ekonomik Perspektifler

Şimdiki ekonomik beklentiler, koalisyon hükümetini (değişik görüşlü üç farklı parti) sıkıca sarmış olan belirsizlikler ve 1998 deki erken seçim olasılığının etkisi altında kalmıştır. 55. Hükümet, 54. Hükümete kıyasla daha çok petrol fiyatlarındaki artış, iç borçlanmada, ki bu faiz oranlarını yükseltebilir ve muhtemel vergi artışları ile makroekonomik idareye yönelmiş. Enflasyon, nüfusun büyük bir kesimi için hala temel kaygı olma konumunu korumaktadır.

Lakin, 55. Hükümetin kısa dönem mali ve para politikası genişlemeci (mesela devlet yatırımlarının revizyonu ve artırılması) olarak görülüyor. Yeni hükümet 1997 yılı için GSMH artış hedefini revize edip %5.5 tan %6.0 ya çıkarmıştır ve bunu da başaracağına benziyor.

14.3.7 Ekonomik Gelişme Potansiyeli

Yukarıdaki araştırma kısa vadede belirsizlik ve enflasyon problemlerini çok canlı bir biçimde ifade etmektedir. Uzun dönemdeki kaygılar enflasyon, işsizlik, devlet harcamaları, gelir dağılımı, eğitim ve sağlıktır. Türk ekonomisinin yüzyüze geldiği başlıca sıkıntılar, daimi geniş mali noksanlıklar ve devamlı yüksek enflasyondur. Her iki sıkıntının da köksel sebeplerinin devlet sektörü reformunun yavaş olmasında olduğu düşünülmektedir. Öyleyse yapısal reform ekonomik gelişme hızını korumanın temelinde ve buna mütakip ülkenin ekonomik refahında yatıyor. AB ile Gümrük Birliği ekonomideki rekabet güçlerini kuvvetlendirerek ve Türkiye'deki yasal düzenlemeleri modernize ederek yapısal reformu hızlandıracak bir unsurdur. İkinci bir faktör ise Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planıdır. Planın amacı, yıllık %5.5-6.0 Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) artışı ve kişi başına yıllık %3.5-5 GSYH artışıdır. Özel Sektör Borçlanma İcapları 2000 yılına kadar %3.0 e düşürülebilir. Daha sıkı bir para politikası ve yapısal reform enflasyonu 2000 yılının sonlarına doğru tek haneli rakamlara düşürecektir.

Devlet Finansı

Devlet gelirlerini arttırmanın yolu, mevcut resmi hesaplarda görünmeyen ekonomide vergi tabanını arttırmada ve sağlıklı bir vergi tahsilatı politikasında yatar. En son vergi reformu, yani, gelir vergisini enaz seviyeye (%25 ten %15e), kurumlar vergisini ve katma değer vergisini (KDV) gelecek üç yıl için indirmek, idari iyileştirmelerle uyum içinde olmak, borsada, tahvilatta vs. yeni vergilere, artı, vergi tahsilatına sebep olacaktır.

Bir önceki hükümet özelleştirme ve devlet taşınmazlarının satışından devlet gelirlerini arttırmayı hedeflemişti ama bu hedef yeni hükümet tarafından oldukça yontuldu.

Başka bir deyişle devlet harcamaları, öncelikle tarımsal destekler dahil KİT lerin probleminin çaresine bakılmalı ikinci olarak, bazı sosyal şartlarda reform yaparak ve üçüncü olaraksa, ağır borçlanma hizmeti yükünü (GSYH nin %10'u) azaltmaya çalışarak kontrol altına alınabilir.

Kaçınılmaz olarak, birçok KİT de ortaya çıkan çıkar çevrelerinin çaresine bakmak koalisyon hükümetlerinde ezici çoğunluklar olmadan zordur. Ancak, hem kayıpları hem de "cross subsidi" leri elimine etmek için böylesi teşekküllerin özelleştirilmesi veya yeniden yapılandırılması elzemdir.

Bazı sosyal şartların reformu emeklilik sistemi ve yardım ve menfaatlerin üzerinde yoğunlaşmıştır.

Geçmişte, Hükümetin iç borç hizmet yükü fazla enflasyondan dolayı oldukça azaltılmıştı. Ama Türk Halkı şimdi yüksek hasılatlar, artı devlet tahvillerini elde tuttukları için prim talep etmektedirler. Ayrıca, Hükümet kısa dönem (3 aylık) bonolarla özel sektör borç alma şartlarını ve yüksek faiz oranlarını finansa zorlanmıştır. Yani, uzun dönem finansmanda olduğu gibi güvenilir olmada da bir iyileştirme gereklidir. Hükümet, enflasyona endekslî Devlet Tahvillerini (Mart 1997) piyasaya sokmak zorundaydı. Bunun da yüksek ve değişken enflasyonun, potansiyel tahvil alıcılarını belirsizlikten doğacak farkı talep etmeye zorlayacak "belirsizlik primiyumu" nu azaltacağı umulmuştu.

14.4 Sosyoekonomik Şartlar ve Yollar

14.4.1 Genel

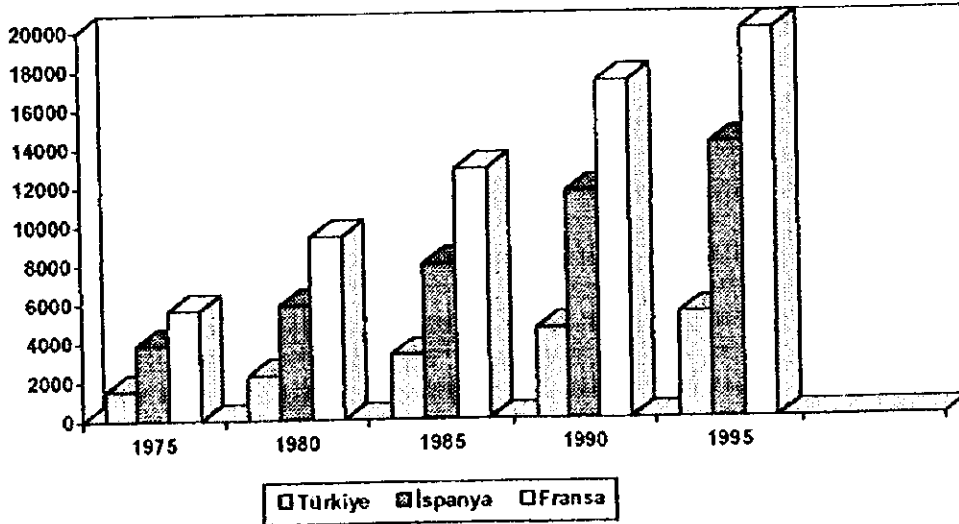
2015'e kadarki çalışma periyodu sürecinde Türkiye'nin tarımsal ve kırsal bir ülke olduğu anlayışı değişeceğe benzer, anlaşıldığı gibi Türkiye kırsal bir ülke olmadan çok, o zamana kadar kentleşmiş ve endüstrileşmiş coğrafyasıyla Fransa'ya ve İspanya'ya, nüfusuyla Almanya'ya benzeyen bir ülke haline gelecektir.

Gelecekteki hızlı ekonomik gelişmelere rağmen Türkiye hala Avrupalı bir ekonomik çerçeveye sahip olamayacaktır ama bununla beraber nüfusun fazlaca bir kesimi Avrupalı imkanların keyfini sürüyor olacaktır. Ülkenin kentleşmiş ve endüstrileşmiş hali demek anayolları ağındaki trafiğin çok fazla yoğunlaşması demek olacaktır. Temel yol ağı sabit kalsa bile yol kapasitesinin (şerit / otoyol sayısı bakımından) önemli ölçüde gelişmek zorunda kalacağı görülüyor. Ayrıca kent yol ağı nevi bakımından da artış gösterecektir.

14.4.2 Kişi Başına GSYH

Hiç şüphesiz gelecekteki yol ağı kalitesi için ekonomik refah tek anahtardır. Türkiye sıradışı bir ekonomiye sahip. Politik istikrarsızlıklara, %90 ı aşan enflasyona, köyden kente iç göç gibi diğer birçok probleme rağmen ekonomi hala ileriye, daha ileriye gitmektedir. Nominal GSYH 3000 \$ ın altında olmasına rağmen, bu kişi başı GSYH rakamları Alım Gücü Paritesine (AGP) çevirildiğinde, Türkiye'nin gösterdiği performans çok daha iyi durumda görünüyor. Türkiye'nin AGP olarak kişi başı Gayri Safi Yurtiçi Hasılatı 5000 ABD \$ civarındadır. (Bakınız Şekil 14.4)

Şekil 14.4 Kişi Başına GSYH ABD \$



2015 yılına kadar Türkiye'nin yıllık 10000 ABD \$ düzeyinde, ki %3.5lik bir büyüme hızına tekabül eder, kişi başı GSYH'yi (AGP olarak) aşması işten bile değildir. Aslında Türkiye çok daha iyisini de yapabilir ama belki de tedbiri elden bırakmamak daha iyi olabilir, çünkü yüzyüze olunan problemler hala çok büyüktür. Bu da demektir ki, şu anda Türkiye'nin, İspanya ve Fransa dahil olmak üzere Avrupa'nın birçok kesimi ile de arasında büyük bir açık vardır. Bununla birlikte, bu ülkeler Türkiye'deki yol kapasitesindeki talebe ve araç sayısındaki artışa örnek teşkil eder durumdadırlar.

Tablo 14.8 Kişi Başına GSYH Projeksiyonu (AGP) - Türkiye

| | 1990 Gerçek | 1995 Gerçek | 2005 Projeksiyon | 2015 Projeksiyon |
|---|-------------|-------------|------------------|------------------|
| Türkiye'nin Kişi Başı GSYH'si ABD\$ AGP | 4660 | 5411 | 7601 | 10678 |

14.4.3 Taşıt Artışı

Hatta Türkiye'de kişi başı GSYH için yapılan bu ılımlı tahminler ışığında bile araç parkı göze çarpar biçimde artacağına benzer. Büyük ihtimalle bu artış hususi arabalarda olacaktır. Hususi araçlar anayollardan ziyade kentlerde etkili olacaklardır. Anayol kapasite artırımının daha iyi bir kılavuzu kamyon sayısındaki artıştır.

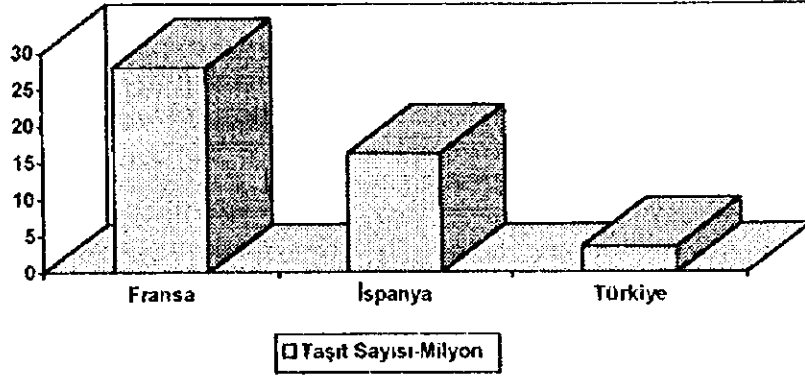
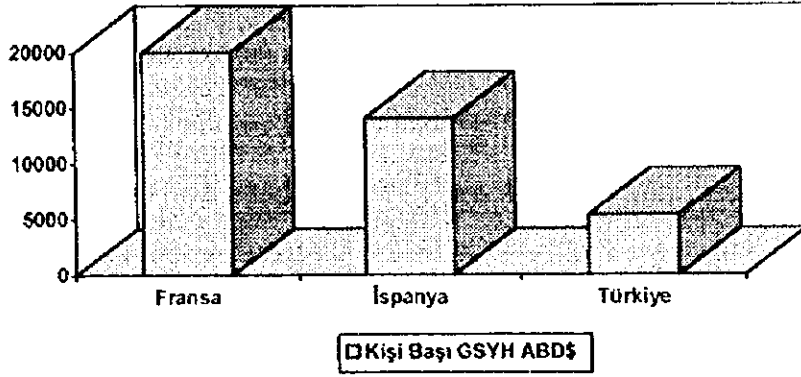
Taşıt sayısındaki artış için 2 civarı bir gelir elastikiyet faktörü farzettik, aslında kişi başına %3.5 luk bir GSYH artışı toplam taşıtta yıllık %7 lik bir büyüme hızına tekabül eder

Tablo 14.9 Türkiye'deki Taşıt Parkı Projeksiyonu

| | 1990 Gerçek | 1995 Gerçek | 2005 Projeksiyonu | 2015 Projeksiyonu |
|--|-------------|-------------|-------------------|-------------------|
| Otomobiller (Yıllık ortalama artış %8.2) | 1650000 | 3059000 | 6711000 | 14723000 |
| Minibüs (Yıllık ortalama artış %5.3) | 125000 | 173000 | 290000 | 487000 |
| Otobüs (Yıllık ortalama artış %5.9) | 64000 | 90000 | 160000 | 283000 |
| Kamyonet (Yıllık ortalama artış %5.1) | 263000 | 398000 | 656000 | 1080000 |
| Kamyon (Yıllık ortalama artış %3.5) | 257000 | 321000 | 451000 | 634000 |
| Toplam (Yıllık ortalama artış %7.1) | 2359000 | 4041000 | 8267000 | 17206000 |

Taşıt parkı tahminleri, Türk yetkililerin trafik idaresi ve yol altyapısı temininde karşılaşacağı mücadele davetiyesini gösterir. Tabii ki, bu mücadeleler Şekil 14.5 te de gösterildiği gibi İspanya ve Fransa gibi ülkeler tarafından daha önce karşılaşılmıştır.

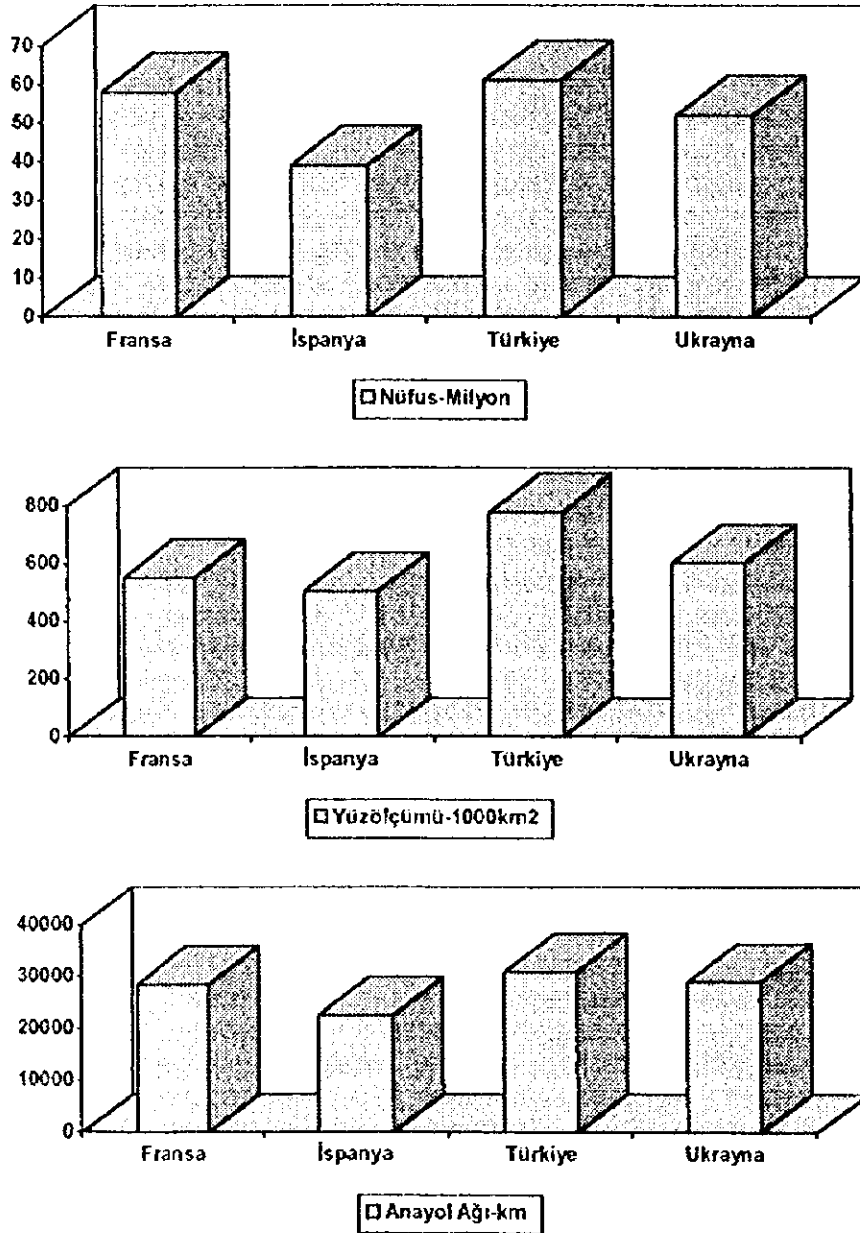
Şekil 14.5 Fransa, İspanya ve Türkiye'de Kişi Başına GSYH ve Taşıt Parkı



14.4.4 Yol Kapasitesi

Yol gelişimi dikkate alındığında Türkiye için en iyi rehberlerin İspanya ve Fransa oldukları görülür çünkü benzer olarak hepsi de geniş yüzölçümlü ülkelerdir, nüfusları benzerdir ve hepsinin de tarım ve kent ekonomik tabanları büyüktür. Türkiye'yi İngiltere ve Almanya ile kıyaslamak çok zor olurdu çünkü bunlar oldukça fazla kentleşmiş ve endüstrileşmiş ülkelerdir. Türkiye ile benzer özellikler gösteren bir ülke ise Ukraynadır.

Şekil 14.6 Fransa'da,İspanya'da, Türkiye'de ve Ukrayna'da Anayol Ağı

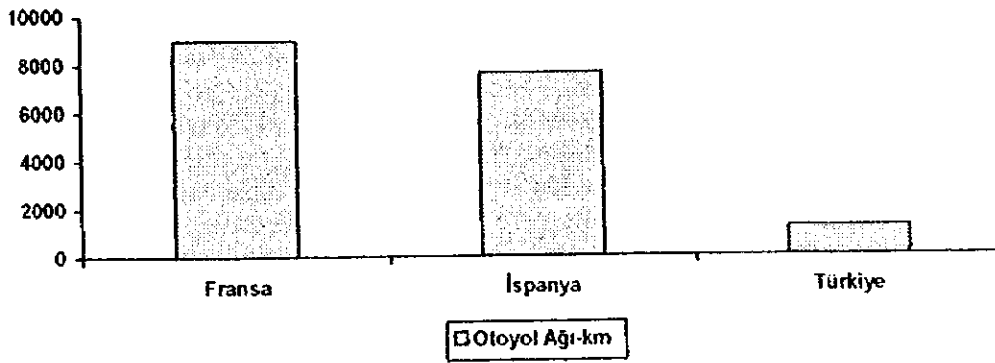


Şekil 14.6 Fransa, İspanya, Türkiye ve Ukrayna arasındaki benzerlikleri ifade eder.

2005 ve 2015 yılları sürecinde yeni yol güzergahları açısından yol ağı üzerindeki etki, ilünlü olacağına benzer. Zaten yeni güzergahların da neredeyse hepsi otoyolların gelişiminden ortaya çıkacaktır. Ancak yol kapasitesi için güçlü bir talep doğacaktır. Bu talep ise ancak bölünmüş çift yollarla ve otoyolların kombinasyonu ile karşılanabilir. Küçük bir hesapla, bölünmüş yol, tek şeritli taşıt yolunun üç katı bir kapasite temin ederken otoyol, tek şeritli taşıt yolunun beş katı kapasitesini temin eder. Otoyollar ve bölünmüş yolların önemi arttıkça yol ağının kompozisyonu önemli ölçüde değişecektir. Tabii bu da yol ağının bakımına yaklaşım açısını da oldukça değiştirecektir.

Otoyol Ağındaki farkların ifadesi Şekil 14.7 de gösterilmiştir.

Şekil 14.7 Fransa'daki, İspanya'daki ve Türkiye'deki Otoyolları



JICA Çalışma Grubunun 2015 yılına kadarki çalışma süreci içinde Türkiye'deki anayol ağının, ülkedeki ekonomik gelişme ve taşıt parkındaki genişleme (dikkate değer biçimde kamyonlar) dikkate alındığında gelişmesi aşağıdaki biçimde gerçekleşecektir.

Tablo 14.10 Anayol Kapasitesinin Projeksiyonu – Türkiye

| Tipi – Kilometre | 1996 | 2015 YÜKSEK Projeksiyonu | 2015 YÜKSEK Projeksiyonu |
|------------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| Tek Taşıt Yolu | 28500 | 19500 | 14000 |
| Bölünmüş Yolu | 2500 | 11500 | 17000 |
| Otoyol | 1200 | 6000 | 8000 |
| | 32200 | 37000 | 39000 |

Türkiye'de yeni yapımlar. 2015 yılına kadar göze çarpan bir durum olarak devam edecektir çünkü, bölünmüş yol yapımının yılda ortalama olarak 400 ile 700 km arasında devam etmesi gerekecek ve otoyolların da yılda 150 ile 350 km arasında yapımı gerekecektir.

14.4.5 Yol Bakımı

Bütün bu yeni yapımlar çarpıcı biçimde yol bakımını etkileyecektir. Öncelikle daha çok otoyol bakımı gerekecektir. İkinci olarak da bölünmüş yol yapımı, mevcut taşıt yollarının daha çok iyileştirilmesi ve sathi kaplamadan asfalt beton yollara yönelme olarak karşımıza çıkacak. Bu suretle uzun vadede, Üstyapı İşletme Sistemi (ÜİS) gerektirecek kaplanmış yüzeylerin periyodik bakım planları üzerine daha çok önem verilecektir.