

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONUT İNŞAATLARINDA İMALAT KALİTE
KONTROL AMAÇLI KULLANILABİLECEK BİR
BİLGİSAYAR PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Hasan POLAT

Mimarlık Anabilim Dalı

Yapı Bilimleri Programı

TEMMUZ 2013

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONUT İNŞAATLARINDA İMALAT KALİTE
KONTROL AMAÇLI KULLANILABİLECEK BİR
BİLGİSAYAR PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

**Hasan POLAT
(502092007)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Yapı Bilimleri Programı

Tez Danışmanı: Prof.Dr.Nihal ARIOĞLU

TEMMUZ 2013

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502092007 numaralı Doktora Öğrencisi Hasan POLAT, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**KONUT İNŞAATLARINDA İMALAT KALİTE KONTROL AMAÇLI KULLANILABİLECEK BİR BİLGİSAYAR PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Nihal ARIOĞLU**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Juri Üyeleri : **Prof. Dr. Ayşe Nil TÜRKERİ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Oktay CANSUN
Sabahattin Zaim Üniversitesi

Prof. Dr. Halit Yaşa ERSOY
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa Erkan KARAGÜLER
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **07 Haziran 2013**
Savunma Tarihi : **25 Temmuz 2013**

Canım oğlum Anıl Efe'ye...

ÖNSÖZ

İTÜ'deki Lisans ve Lisansüstü öğrenimim boyunca benden, engin bilgilerini, tecrübelerini ve zamanını esirgemeyen ve bu tez çalışmasının meydana gelmesinde büyük katkıları olan başta kıymetli hocam, Prof. Dr. Nihal ARIOĞLU' na ve İTÜ Mimarlık Bölümü Öğretim Üyelerine öncelikle teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini, sevgi ve şefkatlerini her an gördüğüm aileme, tez çalışmam boyunca benden sabırlarını ve desteklerini esirgemeyen yakınlarıma, her an büyük içtenlikle yardımına koşan dostlarıma, anlayışlı yaklaşımlarıyla çalışmamı yürütebilmemde desteği olan Fırat Üniversitesinin değerli yöneticilerine ve mesai arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım.

Temmuz 2013

Hasan POLAT

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| İÇİNDEKİLER | ix |
| KISALTMALAR | xiii |
| ÇİZELGE LİSTESİ | xv |
| ŞEKİL LİSTESİ | xvii |
| ÖZET | xxi |
| SUMMARY | xxiii |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 1.1 Çalışmanın Amacı..... | 2 |
| 1.2 Çalışmanın Kapsamı | 2 |
| 1.3 Yöntem..... | 3 |
| 2. KAVRAMSAL BOYUTTA KONUT VE KALİTEYE YÖNELİK TANIM VE AÇIKLAMALAR | 5 |
| 2.1 Konut Kavramı..... | 5 |
| 2.1.1 Konut kavramının tarihsel gelişimi | 6 |
| 2.1.2 Türkiye'de konut kavramının tarihsel gelişimi | 7 |
| 2.1.3 Günümüz Türkiye'sinde konut tipleri | 11 |
| 2.1.3.1 Müstakil konut tipleri..... | 11 |
| 2.1.3.2 Apartman ve toplu konut tipleri..... | 12 |
| 2.2 Kalite Kavramı ve Konutlarda Kalite | 13 |
| 2.2.1 Kalite kavramı | 13 |
| 2.2.2 İnşaat sektöründe kalite | 14 |
| 2.2.2.1 Tasarım kalitesi..... | 14 |
| 2.2.2.2 Uygunluk kalitesi | 15 |
| 2.2.2.3 Uygulamada kalite kontrol..... | 15 |
| 2.2.3 Kalite kontrolün yapı üretimi için önemi, amaçları ve faydaları..... | 16 |
| 2.2.4 Toplu konut uygulamalarında kalite..... | 18 |
| 3. KONUTLARDA MAHALLER VE İŞ LİSTELERİ | 21 |
| 3.1 Konutlarda Mahaller ve Mahal Listelerinin Oluşturulması | 21 |
| 3.2 Konutların Yapım Aşamasında Oluşabilecek İş Listeleri..... | 23 |
| 3.2.1 Altyapı işleri; | 23 |
| 3.2.2 Üst yapı işleri..... | 23 |
| 4. KONUT İNŞAATLARINA KALİTE KONTROL AMAÇLI KULLANILABİLECEK BİR BİLGİSAYAR PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ | 25 |
| 4.1 Programın Kurgulanması | 26 |
| 4.2 Kalite Kontrol Kriterleri..... | 28 |
| 4.2.1 Kalıp işleri kalite kontrol kriterleri | 29 |
| 4.2.1.1 Konvansiyonel kalıp işleri | 29 |
| 4.2.1.2 Tünel kalıp işleri kalite kontrol kriterleri..... | 34 |
| 4.2.2 Demir işleri kalite kontrol kriterleri..... | 39 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.2.1 Demirin kalitesi ve Sünekliği | 39 |
| 4.2.2.2 Boyuna donatılar | 39 |
| 4.2.2.3 Enine donatılar – etriyeler ve çirozlar | 40 |
| 4.2.2.4 Depolama ve hazırlama | 42 |
| 4.2.2.5 Donatının yerleştirilmesi | 43 |
| 4.2.3 Beton işleri kalite kontrol kriterleri | 44 |
| 4.2.3.1 Beton karışım malzemeleri | 46 |
| 4.2.3.2 Beton sınıfları ve dayanımları | 48 |
| 4.2.3.3 Beton yapım, döküm ve yapım kuralları | 49 |
| 4.2.3.4 Betonun taşınması | 54 |
| 4.2.3.5 Betonun dökülmesi | 56 |
| 4.2.3.6 Betonun kalite kontrolünün yapılması | 61 |
| 4.2.3.7 Betonun bakımının yapılması | 66 |
| 4.2.3.8 Betonun temizlenmesi ve onarılması | 71 |
| 4.2.4 Duvar işleri kalite kontrol kriterleri | 73 |
| 4.2.4.1 Tuğla, briket, bimsblok duvar İmalatı | 75 |
| 4.2.4.2 Cam tuğla duvar imalatı | 78 |
| 4.2.4.3 Tutkallı gazbeton duvar İmalatı | 80 |
| 4.2.5 Çatı Kaplama işleri kalite kontrol kriterleri | 81 |
| 4.2.5.1 Kiremit kaplama imalatı: | 81 |
| 4.2.6 İzolasyon işleri kalite kontrol kriterleri | 87 |
| 4.2.6.1 Temel ve bodrum su yalıtımları | 89 |
| 4.2.6.2 Yapı kabuğunda su izolasyonu | 93 |
| 4.2.6.3 Yapı içinde su izolasyonu (ıslak mekânlarda) | 94 |
| 4.2.6.4 Çatılarda su yalıtımı | 95 |
| 4.2.6.5 Isı izolasyonu işleri | 101 |
| 4.2.7 Sıva işleri kalite kontrol kriterleri | 116 |
| 4.2.7.1 Kaba sıva | 118 |
| 4.2.7.2 İnce sıva | 119 |
| 4.2.7.3 Alçı sıva imalatı | 123 |
| 4.2.8 Şap işleri kalite kontrol kriterleri | 128 |
| 4.2.9 Döşeme ve duvar kaplama işleri kalite kontrol kriterleri | 131 |
| 4.2.9.1 Seramik kaplamalar | 131 |
| 4.2.9.2 Ahşap döşeme kaplamaları | 132 |
| 4.2.10 Boya ve badana işleri | 137 |
| 4.2.10.1 Akrilik dış cephe boyaları ve akrilik macunlar | 137 |
| 4.2.10.2 Plastik boyalar ve macunlar | 138 |
| 4.3 Program Tanıtımı | 139 |
| 4.3.1. Kimlik | 140 |
| 4.3.2 Veritabanı | 140 |
| 4.3.3 Mahal listesi | 142 |
| 4.3.4 Proje şartnamesi | 143 |
| 4.3.5 Malzeme uygunluk kontrolü | 147 |
| 4.3.6 Uygulama kalite kontrolü | 148 |
| 5.UYGULAMA ÖRNEĞİ..... | 151 |
| 5.1 Projenin Tanıtılması ve Genel Hususlar | 151 |
| 5.2 Proje Mahal Listesi | 153 |
| 5.2.1 1.Blok mahal listesi | 153 |
| 5.2.1.1 Bodrum kat | 153 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2.1.2 Zemin kat ve normal katlar kaba inşaat işleri | 156 |
| 5.3 Proje Kullanılan Pozlar ve Teknik Özellikleri | 165 |
| 5.4 Programın Açılması ve Proje Kimlik Bilgilerinin Girilmesi | 168 |
| 5.5 Veri Tabanı Oluşturulması | 170 |
| 5.6 Mahal Listesi | 174 |
| 5.7 Proje Şartnamesi..... | 176 |
| 5.8 Malzeme Uygunluk Kontrolü | 193 |
| 5.9 Uygulama Kalite Kontrolü | 196 |
| 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER | 205 |
| KAYNAKLAR | 215 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 223 |

KISALTMALAR

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| İ.T.Ü. | : İstanbul Teknik Üniversitesi |
| PC | : Portland Çimentosu |
| mm | : Mili Metre |
| cm | : Santi Metre |
| m | : Metre |
| Mpa | : Megapascal |
| Kgf | : Kilogram Kuvvet |
| TS | : Türk Standartları |
| °C | : Santigrad Derece |
| % | : Yüzde |
| C-S-H | : Karbon-Kükürt-Hidrojen |
| gr | : Gram |
| Kg | : Kilogram |
| Min. | : Minimum |
| Max. | : Maksimum |
| PVC | : Polivinil Klorür |
| Dak. | : Dakika |
| mm² | : Mili Metre Kare |
| cm² | : Santimetre Kare |
| m² | : Metre Kare |
| cm³ | : Santimetre Küp |
| m³ | : Metre Küp |
| K | : Kelvin |
| W | : Watt |
| XPS | : Extrüde Polistren Köpük |
| EPS | : Expanded Polistren Köpük |
| N | : Newton |

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 3.1 : Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Belediye arsaları üzerinde Toplu Konut ve Kentsel Çevre Üretimi Kredilendirilmesine Dair Yönetmelik Konut İnşaatları İhale Dosyası, İhale Dokümanı No:XII | 22 |
| Çizelge 4.1 : Bayındırlık Bakanlığı Beton Sınıfları | 48 |
| Çizelge 4.2 : Beton Sınıfları ve Dayanımları | 50 |
| Çizelge 4.3 : Karıştırma Donanımı Yeterlik Katsayısı Değişimi | 54 |
| Çizelge 4.4 : Çökme Değerlerine Göre Kıvam | 64 |
| Çizelge 4.5 : Karakteristik Basınç Dayanımı | 67 |
| Çizelge 4.6 : Soğuk Havada Beton Dökümü | 70 |

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 4.1 : İnşaat Projeleri Yapım Evreleri..... | 25 |
| Şekil 4.2 : Kalıbın yağlanması..... | 30 |
| Şekil 4.3 : Kalıbın sökülmesi..... | 32 |
| Şekil 4.4 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kontrol Çizelgesi | 33 |
| Şekil 4.5 : Profilli ve Nervürlü Çelik Çubuklar | 37 |
| Şekil 4.6 : Tünel Kalıp İşleri Kontrol Çizelgesi | 38 |
| Şekil 4.7 : Demirler ve pas payı destekleri | 40 |
| Şekil 4.8 : Kolonların sarılma bölgelerinde özel deprem etriyelerinin sıklaştırılması | 41 |
| Şekil 4.9 : Kirişlerin sarılma bölgelerinde özel deprem etriyelerinin sıklaştırılması | 41 |
| Şekil 4.10 : Özel deprem etriyelerinin 135° kıvrımlı kancası | 42 |
| Şekil 4.11 : Kancaları 90° kıvrılan etriye | 42 |
| Şekil 4.12 : Demir İşleri Kontrol Çizelgesi | 45 |
| Şekil 4.13 : Kürekle Karıştırılarak Beton Yapılmaz..... | 52 |
| Şekil 4.14 : Küçük inşaatlarda kullanılacak Betonier | 53 |
| Şekil 4.15 : Betonun Karıştırıcıdan boşaltılması ve taşınması | 57 |
| Şekil 4.16 : Betonun Dökülmesi..... | 58 |
| Şekil 4.17 : Betonun Vibratör ile sıkıştırılması | 59 |
| Şekil 4.18 : Şantiyede Kıvam deneyi yapılması | 63 |
| Şekil 4.19 : Şantiyede beton küp numunelerinin alınması | 64 |
| Şekil 4.20 : Beton küp numuneleri üzerinde laboratuvar basınç deneyinin yapılması | 65 |
| Şekil 4.21 : Bir temel ayağının plastik örtü ile korunması | 69 |
| Şekil 4.22 : Betonun Kürü | 69 |
| Şekil 4.23 : Betonun bakımın yapılması..... | 71 |
| Şekil 4.24 : Derz çatlağı ve tamiri | 73 |
| Şekil 4.25 : Beton İşleri Kontrol Çizelgesi | 74 |
| Şekil 4.26 : Tuğla, Briket ve Bimsblok Duvar İşleri Kontrol Çizelgesi..... | 77 |
| Şekil 4.27 : Cam tuğla duvar işleri kontrol çizelgesi..... | 79 |
| Şekil 4.28 : Tutkallı gazbeton duvar işleri kontrol çizelgesi | 82 |
| Şekil 4.29 : Çatı kaplama işleri kontrol çizelgesi | 86 |
| Şekil 4.30 : Temellerde Su Yalıtım | 90 |
| Şekil 4.31 : Suni Reçine Esaslı Sıvı Malzeme İle Yalıtımı. | 91 |
| Şekil 4.32 : Temel ve bodrum su yalıtım işleri kontrol çizelgesi | 92 |
| Şekil 4.33 : Islak mekân su yalıtım işleri kontrol çizelgesi | 96 |
| Şekil 4.34 : Teras çatıda yapılan membran uygulaması. | 99 |
| Şekil 4.35 : Teras çatılarda su yalıtım işleri kontrol çizelgesi..... | 100 |
| Şekil 4.36 : Yapılarda ısı kayıpları. | 101 |
| Şekil 4.37 : Dıştan yapılan ısı yalıtımı uygulaması (Mantolama) | 103 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 5 .38: Dış cephe ısı yalıtım sistemi..... | 103 |
| Şekil 4 .39: Sandviç sistemde ısı köprüsünü önlemek amacıyla betonarme yüzeyin yalıtılması | 104 |
| Şekil 4.40 : İçten ısı yalıtım sistemi (ısı köprüsü oluşumu)..... | 105 |
| Şekil 4.41 : Üzerinde Gezilen Teras Çatılar yalıtım detayı | 106 |
| Şekil 4.42 : Üzerinde Gezilemeyen Teras Çatılar yalıtım detayı | 107 |
| Şekil 4.43 : Gezilemeyen teras çatıda ısı yalıtımı..... | 108 |
| Şekil 4.44 : Tavan arası döşemesi üzerine yapılan ısı yalıtım detayı | 110 |
| Şekil 4.45 : Sert Köpük ile ısı izolasyon işleri kontrol çizelgesi | 115 |
| Şekil 4.46 : İnce sıva yapılmış duvar yüzeyi | 122 |
| Şekil 4.47 : Kaba ve ince sıva işleri kontrol çizelgesi | 124 |
| Şekil 4.48 : Alçı sıva uygulaması | 126 |
| Şekil 4.49 : Alçı sıva işleri kontrol çizelgesi | 127 |
| Şekil 4.50 : Şap işleri kontrol çizelgesi | 130 |
| Şekil 4.51 : Seramik işleri kontrol çizelgesi | 133 |
| Şekil 4.52 : Ahşap parke işleri kontrol çizelgesi:..... | 136 |
| Şekil 4.53 : Bitirme İşleri Kontrol Çizelgesi | 138 |
| Şekil 4.54 : Program Ana Sayfası..... | 139 |
| Şekil 4.55 : Proje Kimlik Bilgisi | 140 |
| Şekil 4.56 : Veritabanı Menüsü | 141 |
| Şekil 4.57 : Mahal Listesi | 143 |
| Şekil 4.58 : Proje Şartnamesi..... | 146 |
| Şekil 4.59 : Malzeme Uygunluk Kontrolü | 147 |
| Şekil 4.60 : Uygulama Kalite Kontrolü | 149 |
| Şekil: 5.1 : Efe Konutları Vaziyet Planı | 152 |
| Şekil: 5.2 : Efe Konutları Kat Planı..... | 152 |
| Şekil: 5.3 : Efe Konutları Cephe Resimleri | 153 |
| Şekil: 5.4 : Proje Ana Sayfası..... | 169 |
| Şekil: 5.5 : Proje Kimlik Bilgileri | 169 |
| Şekil: 5.6 : Yeni Proje Oluşturma | 170 |
| Şekil: 5.7 : Veri Tabanı Sayfası..... | 171 |
| Şekil: 5.8 : Veri Tabanı İşlemleri | 172 |
| Şekil: 5.9 : Pozlar İle Kontrol Kriterinin İlişkilendirilmesi | 173 |
| Şekil: 5.10 : Veri Tabanı İşlemleri Kişiselleştirme | 173 |
| Şekil: 5.11 : Mahal Listesi İşlemleri | 174 |
| Şekil: 5.12 : Efe Konutları Mahal Listesi-1 | 175 |
| Şekil: 5.13 : Efe Konutları Mahal Listesi-2 | 175 |
| Şekil: 5.14 : Efe Konutları Mahal Listesi Son Sayfa | 176 |
| Şekil: 5.15 : Proje Şartnamesi Hazırlama..... | 177 |
| Şekil: 5.16 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması..... | 177 |
| Şekil: 5.17 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması-2 | 178 |
| Şekil: 5.18 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması-3 | 179 |
| Şekil: 5.19 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması-4 | 179 |
| Şekil: 5.20 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması-5 | 180 |
| Şekil: 5.21 : Q8-12 Nervürlü Betonarme Demiri Yapılması Şartnamesi..... | 181 |
| Şekil: 5.22 : Q14-28 Nervürlü Betonarme Demiri Yapılması Şartnamesi..... | 181 |
| Şekil: 5.23 : Konvansiyonel Kalıp Sistemleri İle Kalıp Yapılması Şartnamesi | 182 |
| Şekil: 5.24 : 10cm Bimsblok İle Duvar Örülmesi Şartnamesi | 182 |
| Şekil: 5.25 : 20cm Bimsblok İle Duvar Örülmesi Şartnamesi | 183 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil: 5.26 : 5cm XPS İle Isı Yalıtımı Yapılması Şartnamesi..... | 183 |
| Şekil: 5.27 : 3mm Bitümlü Membran İle Çift Kat Su Yalıtımı Şartnamesi | 184 |
| Şekil: 5.28 : Marsilya Tipi Kiremit İle Çatı Kaplaması Şartnamesi..... | 184 |
| Şekil: 5.29 : İç Kaba Sıva Şartnamesi | 186 |
| Şekil: 5.30 : Dış Kaba Sıva Şartnamesi..... | 186 |
| Şekil: 5.31 : Alçı Sıva Şartnamesi | 187 |
| Şekil: 5.32 : 300 Doz Tesviye Betonu Şartnamesi | 187 |
| Şekil: 5.33 : 400 Doz Şap İmalatı Şartnamesi | 188 |
| Şekil: 5.34 : Ahşap Laminat Parke Şartnamesi | 188 |
| Şekil: 5.35 : Gre-Seramik İle Yer Seramiği Şartnamesi..... | 189 |
| Şekil: 5.36 : Doğal Granit İle Döşeme Kaplaması Şartnamesi | 189 |
| Şekil: 5.37 : Gre-Seramik İle Duvar Kaplaması Şartnamesi..... | 191 |
| Şekil: 5.38 : Antibakteriyel İç Cephe Boyası Şartnamesi | 191 |
| Şekil: 5.39 : Dış Cephe Boyası Şartnamesi | 192 |
| Şekil: 5.40 : 3cm Doğal Mermer İle Yer Kaplaması Şartnamesi | 192 |
| Şekil: 5.41 : Malzeme Uygunluk Kontrolü Penceresi | 194 |
| Şekil: 5.42 : Q8-12 Nervürlü Betonarme Demiri Malzeme Onayı | 194 |
| Şekil: 5.43 : C20/25 betonarme betonu malzeme onayı..... | 195 |
| Şekil: 5.44 : Q14-28 Nervürlü Betonarme Demiri Malzeme Onayı | 195 |
| Şekil: 5.45 : Konvansiyonel Kalıp Malzeme Onayı..... | 196 |
| Şekil: 5.46 : Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri..... | 197 |
| Şekil: 5.47 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-1 | 198 |
| Şekil: 5.48 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-2..... | 199 |
| Şekil: 5.49 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-3..... | 199 |
| Şekil: 5.50 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-4..... | 200 |
| Şekil: 5.51 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-5..... | 200 |
| Şekil: 5.52 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-6..... | 201 |
| Şekil: 5.53 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-7..... | 202 |
| Şekil: 5.54 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-8..... | 202 |
| Şekil: 5.55 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-9..... | 203 |
| Şekil: 5.56 : Alçı Sıva Yapılması Kalite Kontrolü | 203 |

KONUT İNŞAATLARINDA KALİTE KONTROL AMAÇLI KULLANILABİLECEK BİR BİLGİSAYAR PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ

ÖZET

Türkiye’de gerek kamu, gerek özel sektör eliyle yapılan toplu konut yatırımlarında görsel, işlevsel ve fonksiyonel tasarımlar ön plana çıkmakla beraber, tasarlanan bu yapıların yapım aşamasında hem kullanılan malzemeler açısından, hem de uygulama açısından kullanıcı isteklerini karşılama bakımından kalite kontrol son derece önem kazanmıştır.

Küresel ekonominin doğal bir sonucu olarak da inşaat sektöründe müşteri isteklerinin artması, tasarım ve yapım süreci belli standartlarda yapılma gereğini doğurmuş, yapılarda asgari kaliteyi zorunu kılmıştır.

İnşaat sektörü dijital devrim ile birlikte kendini yenilemiş ve çağa ayak uydurmaya çalışmıştır. Nitekim bununla ilgili olarak çok sayıda bilgisayar tabanlı sektör programları geliştirilmiştir.

Ancak bu programlar daha çok süre planlama, maliyet planlama ve hakediş çalışmaları üzerine yoğunlaşmıştır. Uygulayıcıların şantiyede önceden belirlenmiş malzeme şartnamelerini ve uygulama aşamasında mahal mahal kalite kontrolü takibini yapacağı bilgisayar tabanlı bir kalite kontrol programı bulunmamaktadır.

Bu nedenle uygulayıcılar bu işlemleri geleneksel metotlarla yapmakta ve çoğu zaman projede istenenle son ürün olan binada sunulanlar arasında farklılıklar göze çarpmaktadır.

Bu çalışmada, konut inşaatlarının altyapı ve üstyapı aşamalarında kalite kontrolün sistematik ve objektif olarak yapılabilmesi amacıyla güncel olan tüm teknik şartnameler, standartlar, kitaplar ve pratik uygulayıcıların yayınlarını birleştirerek ortak kalite kontrol kriterleri belirlenmeye çalışılmış ve kalite kontrol süreçleri bilgisayar tabanlı olarak geliştirilmeye çalışılmıştır.

Altı ana bölümden oluşan çalışmanın ilk bölümünde konunun seçilme nedenleri açıklanmış, araştırma boyunca izlenecek çalışma yöntemleri ve elde edilmesi hedeflenen sonuçlar anlatılmıştır.

İkinci bölümde kalite kontrol ile ilgili tanımlardan ve kalite kontrolün tarihsel gelişiminden söz edilmiş olup, inşaat sektöründe kalite kontrolün gerekliliği ve önemi açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde ise, program mantığının temel kurgusunun yapılabilmesi için konularda tipik mahal listeleri ile iş listeleri oluşturulmuştur.

Dördüncü bölümde tasarlanan program tanıtılmış, beşinci bölümde ise örnek bir proje ile detaylı uygulama çalışması yapılmıştır.

Çalışmanın altıncı ve son bölümünde ise çalışmadan çıkarılan sonuçlar değerlendirme ve öneriler sıralanmıştır.

THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER PROGRAM THAT CAN BE USED FOR QUALITY CONTROL PURPOSES IN HOUSING CONSTRUCTION

SUMMARY

Housing is an element which integrates a human being with the environment and social structure in which he/she lives, ensures his/her conformity with the society and provides him/her the means of shapening his/her daily life experiences and they are spaces which bear a private identity and personal value of which intimacy is protected. Throughout his/her efforts to form the living environment which is the most suitable for himself/herself, mankind has passed to the settled form of life through agricultural revolution and has taken his place in the urban style of life within the course of time. The phenomenon of urbanization which has developed together with the industrial revolution, economic conditions and life standarts has led to the formation of multi-storey mass housing units in the crowded cities.

In other words it has been inevitable not to neglect the design and construction principles which put forward criteria related to the housing quality like developing a design that conforms to the culture, life style, form of family and customs and education of the user on the basis of a knowledge of his characteristic features, the need of security and comfort, putting forward the real needs, a correct functional schema, construction cost or financial source which is compatible with the income level of the user, insulation, solutions for the environmental problems like transportation, a suitable construction system, suitable material, control and correct timing.

At this phase of the housing investments in our country it has been clear that the efforts to solve the housing problem only in terms of numbers is no more valid and that the housing problem must be considered within the framework of an order of urban development and urban living environment that supports social life and enhances the quality of life. In parallel to this phenomenon, the increase, diversification and complexity of the demands of the customers from the construction sector as a natural result of the global economy has brought about the necessity to introduce definite standarts in the design and construction phases and made it necessary to maintain a minimum quality in the housing units.

Mass housing units have developed as a result of the settlement of people, who escape from the congestion in the city center, in the vicinity of the city. The migration to the suburbs of the city as well as the development of new mass housing areas which had accelerated especially in the aftermath of the second world war in

Europe and western America has led to the development of the idea of a more healthy environment and living space.

The formation of mass housing areas which had begun slowly in the 1970's in our country is continuing with full speed today. Today the cities are spreading towards the end points to the extent allowed by the means of transportation and communication. The share of the new housing projects within that development is increasing. Despite the differences between the historical and social development processes in Turkey and the western countries, it has been determined that the errors of the western countries have been repeated in mass housing applications in our country and that the mass housing areas which have emerged as a result of mechanized mass production are not different from the multi-storey and monotonous housing units without identity which have been produced in the aftermath of the second world war. On the other hand, the villa type mass housing applications, which have begun to become widespread in the recent years, are areas which are candidate to be a source of social and spatial problems as a result of the walls around them and being cut off from the urban life.

At this phase of the development of mass housing investments, it has been clear that the efforts to solve the housing problem only in terms of numbers is no more valid and that the housing problem must be considered within the framework of an order of urban development and urban living environment that supports social life and enhances the quality of life.

The developing technology, the increase in the diversity of material and the emerging demands of the customers in the construction sector which are all the natural results of the global economy have brought about the necessity to maintain certain standards in the design and construction processes.

One of the most important criteria that come to the fore in the environment of competition created by the economy in the construction sector is the quality of construction. The quality of construction covers the whole of the production system beginning from the design of the building to production engineering, production activities, supervision and tests, sales, physical distribution and finally servicing. The quality of the building does not merely consist of the supervision and control of the building, it also covers the responsibility of all the workers working in the system. Quality which may be defined as the level of competence of a building requires a phase of systematic application and a careful stage of work.

Visual and functional elements have come to the fore in mass housing investments realized in Turkey by both the public and private sectors as a result of the striking progress in the field of housing made in our country in the recent years. At the stage of the construction of these buildings, applied quality control has gained importance both in terms of the architectural design and the expectations of the employer regarding the material used as well as application.

Quality control in general covers the determination of the standards and main principles related to quality at the level of top management, organization of the control and oversight activities and development of applied methods applied, removal of the conditions that lead to the deterioration of quality and prevents the

attainment of the planned level of quality and providing consultancy services to all the units of the enterprise regarding the problems of quality.

The quality of a residential unit may be regarded in two dimensions, namely design quality and the quality of conformity. Physical features and aesthetic features related to the use of the building form the quality of the design. Such features as firmness, durability, isolation and correct installation are among the physical features while the factors like texture, rate etc. are among the aesthetic features. Such factors as technological means, material, the characteristics of the producer company are also effective besides the selection of the user in the formation of the design quality and the high quality design also influences the cost. The quality of conformity means compliance with the features, which have been determined during the phase of design, during the production phase. The quality of conformity is a measurable factor.

The concept of application and production changes together with the developing concept of culture of today and an utmost importance is attached to realizing flawless production just from the start since the correction of the defective production is very difficult and even impossible. The same understanding is also accepted to be valid for the production of residential units and it is emphasized that a flawless production of housing units has even become more important especially in the earthquake zones.

Generally, the technical data which are relevant for quality and production are determined according to the policies which have been determined as a result of the evaluation of various factors as the wishes of the consumer, customer and property owner, characteristics of the market, competition and technological level. While designing the production system which complies with those data, quality standards related to the raw material, process and the performance of the manufactured product are also determined. Physical production starts following the confirmation of the conformity of the incoming raw material and material to the relevant standards.

Controls are made at various points by means of pre-determined methods during the production. The deviations from the quality standards shall be evaluated and the results of those evaluations shall be sent to the decision making organs for the purpose of ensuring the relevant measures to be taken. When the manufacturing process has ended, the state of usability of the product shall be measured by means of controls and tests.

The product shall be delivered if the results of those tests meet the requirements of the specifications. While all these activities are carried out it must not be overlooked that a continuous recourse is made to the quality standards and the results obtained are sent to the phase of design in the form of feedback.

As shall be understood from all the foregoing short explanations, quality control is a comprehensive business administration function which is influential on the activities before and after the production as well as on each phase of the production process itself.

The errors which are made in the design of the quality control and production systems and in the determination of the standards and the elements which have to be changed naturally during the course of time shall be clarified through feedback.

For the professionals of the sector, the impression that they have left on the customer or the property owner and the prestige that they have from the point of view of the latter constitutes a big importance in respect of the works that they shall realize in the future. The quality of construction is one of the most important criteria that come to the fore in the competition created by the global economy in the construction sector and quality requires a systematic phase of application and a careful period of work.

Applications of the construction sector involves a quite complex, difficult and detailed process. Very often the applicator fails to make an exact and sound control at the phase of application and for that reason one must return to the beginning point for many times.

The construction sector has renewed itself together with the digital revolution and has tried to adapt itself to the modern age. In deed, numerous computer based sectoral programs have been developed regarding this issue. However these programs have rather concentrated on planning the time and cost and progress payments. There is no computer based quality control program through which the applicator may follow up the pre-determined specifications on material in the construction site and the quality control site in the site during the application phase. For that reason the applicators carry out these transactions using traditional methods and consequently differences attracts attention between what was envisaged by the project and the building which is the final product.

In order to solve the problems described above, a computer program has been developed in this study for the purpose of controlling the conformity of the material, which are brought to the construction site during the process of the realization of the housing construction, to the pre-prepared material specification, performing a sound analytical quality control at the phase of manufacture, and ensuring the fulfillment of all application criteria from the starting point until the end of manufacturing and all the subsequent conditions of manufacturing. The said computer program has been tested in respect of its applicability in the construction sector.

Through this study the criteria on material and the flow charts of applied quality control which have been formed by combining the publications that have been scanned at the phase of application have been developed on a computerized basis and a common quality control system has been created for the construction of housing units which removes the negative conditions described above. It is envisaged that, thanks to this systematic approach, the quality performance of the professionals in the sector shall increase in practice and a common and acceptable quality level shall be attained for the constructed structures.

Besides it has been indirectly ensured that the instructions of the implementing companies or professionals regarding the control of the quality of application are kept and developed in a common database. This study is based on a research on the relevant literature and a numerical study and consists of processes like the definition of housing and mass housing and determination of its historical process, definition

of site lists that may exist in the construction of a mass housing and determination of all work items and the standardization of the distinguishing characteristics of the material that may be used therein, modification of the material, which can not be standardized, by the program users, determination of all flow charts for the control of the quality of application regarding all work items, ensuring the stepwise control phases of the flow diagrams in computer environment by means of yes/no options

Infrastructural and superstructural works belonging to prestige buildings, industrial premises, industrial structures and artistic buildings and electrical and mechanical installation Works which are within the scope of different disciplines in the construction of housing units have been excluded from the scope of this study however the flexibility of the program developed enables the user to use this program in the infrastructural and superstructural works of the the prestige buildings, industrial premises, industrial structures and artistic buildings if required.

In the 1. Section of this study which comprises six sections the reasons for the selection of the subject have been explained together with the methods they shall be followed throughout the study and the results expected to be achieved.

Definitions related to quality and historical development of quality control have been dealt with in the second section and the necessity of quality control in the construction sector has been explained.

In the third section typical site lists and work lists in the house units have been established in order to be able to set up the basic construct of the program logic.

In the fourth section, the program, which has been designed, has been introduced and a detailed applied study has been made with an exemplary project .

The conclusions drawn from the study have been evaluated and proposals have been put forward in the sixth and final sections of the study.

1. GİRİŞ

Günümüzde küresel ekonominin doğal bir sonucu olarak inşaat sektöründe gelişen teknoloji, malzeme çeşitliliğinin artması, müşteri istekleri, tasarım ve yapım süreci belli standartlarda yapılma gereksinimini doğurmuştur.

Türkiye’de son yıllarda başlayan konut hamleleri ile gerek kamu, gerekse de özel sektör eliyle yapılan toplu konut yatırımlarında görsel, işlevsel ve fonksiyonel tasarımlar ön plana çıkmıştır. Tasarlanan bu yapıların yapım aşamasında gerek kullanılan malzemeler açısından, gerekse de uygulama açısından mimarın tasarımını ve işverenin beklentilerini bakımından uygulamada kalite kontrol önem kazanmıştır.

İnşaat sektörü uygulamaları oldukça karmaşık zor ve detaylı bir süreçtir. Çoğu zaman uygulayıcı yapım aşamasında kontrolü tam ve sağlıklı yapamamakta ve bu yüzden defalarca geri dönüşler yaşamaktadır.

Sektör profesyonelleri için müşteri ya da mal sahibinde bıraktığı imaj ve itibar gelecekte yapacağı işler için son derece önem arz etmektedir. Global ekonominin sektörde yarattığı rekabette ön plana çıkan en önemli kriterlerden biri yapım kalitesidir. Kalite ise sistematik bir uygulama aşamasını ve titiz bir çalışma evresini gerektirmektedir.

İnşaat sektörü dijital devrim ile birlikte kendini yenilemiş ve çağa ayak uydurmaya çalışmıştır. Nitekim bununla ilgili olarak çok sayıda bilgisayar tabanlı sektör programları geliştirilmiştir. Ancak bu programlar daha çok süre planlama, maliyet planlama ve hakediş çalışmaları üzerine yoğunlaşmıştır. Uygulayıcıların şantiyede önceden belirlenmiş malzeme şartnamelerini ve uygulama aşamasında mahal mahal kalite kontrolü takibini yapacağı bilgisayar tabanlı bir kalite kontrol programı bulunmamaktadır. Bu nedenle uygulayıcılar bu işlemleri geleneksel metotlarla yapmakta ve çoğu zaman projede istenenle son ürün olan binada sunulanlar arasında farklılıklar göze çarpmaktadır.

Var olan kalite kontrol kriterlerinin uygulayıcı tarafından, belirli parametrelere göre sistematik bir kontrol mekanizmasının olmaması ise bir diğ er önemli problemdir.

1.1 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, konut inşaatlarının yapım sürecinde -şantiye yöneticisi/proje müdürü/şantiye/şefi/işveren teknik müşaviri- tarafından şantiyeye getirilen malzemelerin, daha önceden hazırlanan uygulama projesine, teknik şartnamelerine uygunluğunun kontrolü ve malzemenin imalat aşamasında kalite kontrolün analitik bir şekilde sağlıklı yapılabilmesi, bir imalatın başlangıç süresinden bitiş aşamasına kadar bütün uygulama kriterlerinin yerine getirilebilmesi, ardışık imalatların önkoşullarının yerine getirilebilmesini sağlamak amacıyla geliştirilecek bilgisayar programının geliştirilmesi ve inşaat sektöründe uygulanabilmesidir.

Yukarıdaki amaca paralel olarak, uygulayıcı firmalara ya da profesyonellere ait şartnamelerin ve uygulama kalite kontrol talimatlarının ortak bir veri tabanında saklanması, geliştirilmeye açık hale getirilmesi çalışmanın bir diğ er amacıdır.

1.2 Çalışmanın Kapsamı

Konut inşaatlarında kalite kontrole yönelik bir Bilgisayar programının geliştirilebilmesi için yerli ve yabancı kaynaklar incelenerek irdelenecektir. Malzeme kabul kriterleri belirlenerek özellikle şantiyede yapılması ve uyulması gereken kalite kontrol talimatları netleştirilecektir. Elde edilecek veriler ışığında kalite kontrolün metodu tanımlanacaktır. Tanımlanan yol haritasına göre bilgisayar programı geliştirilecektir.

Çalışma konut inşaatlarına yönelik olduğundan; prestij yapıları, endüstriyel tesis, sanayi yapıları, sanat yapılarına ait altyapı ve üst yapı işleri ile konut inşaatlarında farklı disiplin alanına giren elektrik ve mekanik tesisat işleri kapsam dışında bırakılmıştır.

Ancak, programın esnekliği sayesinde, kullanıcılar bu programı gerekli olduğu takdirde prestij yapıları, endüstriyel tesis, sanayi yapıları, sanat yapılarına ait altyapı ve üstyapı işlerinde uygulayabileceklerdir.

1.3 Yöntem

Konut inşaatlarında kalite kontrole yönelik bir bilgisayar programının geliştirilebilmesi için yerli ve yabancı kaynaklar incelenerek irdelenecektir. Malzeme kabul kriterleri belirlenerek özellikle şantiyede yapılması ve uyulması gereken kalite kontrol talimatları netleştirilecektir. Elde edilecek veriler ışığında kalite kontrolün metodu tanımlanacaktır. Tanımlanan yol haritasına göre bilgisayar programı geliştirilecektir.

Bu çalışma literatür araştırmasına ve nümerik çalışmaya dayalı olup, aşağıdaki süreçlerden oluşmaktadır:

- Konutun ve toplu konutun tanımlanması ve tarihsel sürecinin belirlenmesi
- Standart bir toplu konut inşaatında var olabilecek mahal listelerinin tanımlanması ve tüm iş kalemlerinin belirlenmesi,
- Belirlenecek tüm iş kalemlerinde kullanılabilir malzeme spesifikasyonlarının standardize edilmesi, standardize edilemeyecek malzemelerin program kullanıcıları tarafından modifiye edilmesi
- Belirlenecek tüm iş kalemlerinin uygulama kalite kontrol akış diyagramlarının belirlenmesi,
- Akış diyagramlarının bilgisayar ortamında evet-hayır seçenekleri ile aşamalı kontrol süreçlerinin sağlanmasıdır.

2. KAVRAMSAL BOYUTTA KONUT VE KALİTEYE YÖNELİK TANIM VE AÇIKLAMALAR

Konut, insanoğlunu varoluşundan günümüze kadar, bulunduğu çevre ve toplum yapısı ile bütünleştiren, çevre ile uygunluk sağlayan ve günlük yaşam deneyimlerini şekillendirdiği bir öge olarak algılanabilir. Özellikleri nedeniyle de konutlar, korunmuş alana sahip, özel kimlik taşıyan ve kişisel değer taşıyan mekanlar olarak da ifade edilebilir.

2.1 Konut Kavramı

Türk dil kurumu konutu "İnsanların içinde yaşadıkları ev, apartman vb. yer, mesken, ikametgâh" olarak, toplu konutu ise "Önceden planlanmış belli bir yerleşim bölgesinde, vatandaşa devletin açtığı kredi yardımları ve katkılarıyla oluşturulan yapılar bütünü" olarak tanımlamaktadır [1].

Çoğu zaman konut ve ev kavramı birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Hasol, konutu bir veya daha fazla insanın ikamet ettiği yer, mesken, ikametgâh olarak; evi ise sadece bir ailenin yaşamını sürdürebileceği konut olarak tanımlamaktadır [2].

Rapoport ise konutu bir korunmuş alana sahip olan özel bir yer, bir kimlik, bir kişisel değer ve işlevsel gereksinmelerin bir yansıması olarak tanımlamıştır [3].

Toplu konut; konut bileşkesi, konut yapım ortaklığı ya da konut bankaları gibi kamusal ya da özel kuruluşlarca gerçekleştirilen ve çok sayıda ailenin barınma gereksinmesini karşılayan büyük çaptaki konutlandırma ve yerleşim girişimi olarak tanımlanmaktadır [4].

Diğer bir tanıma göre ise, tek tek yapılar olarak değil, fakat büyük konut siteleri halinde yapıldıkları zaman, teknik, toplumsal ve ekonomik kimi yararlar sağlayabilen büyük girişimlere toplu konut denir.

Toplu konut uygulamalarında konut projeleri ile birlikte yerleşim planlamasının yapılması, gerekli nüfus büyüklüğüne bağlı donatım tesislerinin projelerinin hazırlanması, peyzaj düzenlemesinin yapılması gereklidir. Böylelikle sağlıklı yaşam çevreleri elde edilmiş olacaktır. Buna göre, nüfusa bağlı olarak toplu konut projelerinde yer alması gereken donatılar aşağıdaki tabloda verilmiştir [5].

2.1.1 Konut kavramının tarihsel gelişimi

İnsanoğlu ilk varoluşundan itibaren, doğa ve hayatın tehlikelerinden korunmak, yaşamını kendisini daha güvenli hissedeceği özel mekanlarda, daha sağlıklı bir şekilde sürdürmek istemiştir. Farklı davranış kalıplarına ve ideallerine sahip insan grupları, zamanla değişen yaşam koşullarına bağlı olarak, kendi yapısal çevrelerini tasarlamışlardır. İnsanoğlu, zaman içinde kendisi için en ideal yaşam ortamını oluştururken, tarımsal devrim ile yerleşik düzene geçmiş ve günümüze kadar sürecek olan kent kültürü kavramı içinde yerini almıştır.

Tarihte ilk toplu barınma alanı uygulamasına M.Ö.2500 yılında Mısır'da Kahun yerleşmesinde rastlanmıştır. Piramitlerin inşası sırasında işçiler için planlandığı tahmin edilen bu alanlar birbirine çok benzeyen konutlardan oluşmuştur. Benzer konut şemasının beş yüzyıl sonra yine Mısır'da Tell el Amarna yerleşmesinde işçi aileleri için planlandığı gözlenmiştir [6].

Zamanla konut ile bireyler arasında ilişkiler değişmiştir. 18. ve 19. yüzyıllarda Avrupa ve Amerika'da görülen Sanayi Devrimi ile birlikte gelişen kentleşme olgusu konut-çevre ilişkisi üzerine önemli etkiler yaratmıştır. Gelişen ekonomik koşullar ve yaşam standartları, kentlerde kalabalık insan topluluklarının oluşmasına neden olmuş, aniden yükselen nüfus baskısı sonucu sağlıklı olmayan konutlarda barınma koşulları oluşmuştur. Bu duruma bir çözüm önerisi olarak, çok sayıda ailenin barınma gereksinimini karşılamayı amaçlayan büyük toplu konut fikri gündeme gelmiştir. Modern mimarlığın ilk toplu konut örneklerinden birisi, konut birimi ve konut çevrelerinin yeni uygulama anlayışına göre değişen özelliği ile Wessinhof yerleşiminde görülmektedir [7]. Kentsel koşulların giderek düzensiz hal almasıyla ortaya çıkan sağlıksız koşullar, 20. yüzyılın başından itibaren dünyanın birçok ülkesinde görülmeye başlanmıştır.

Ülkemizde de halen daha altyapısı tamamlanamamış; su, kanalizasyon, elektrik gibi sorunları olan birçok şehir bulunmaktadır. Özellikle son yıllarda şehir merkezlerinde hızla artan nüfus ve kırsal bölgelerden kent merkezlerine olan talep, beraberinde bazı problemleri getirmiştir. Dar alanlarda daha yüksek nüfus yoğunluğunun barınabilmesi için son yıllarda artan oranda çok katlı binalarla giderilmeye çalışılmaktadır. Bu durum, insanlarda doğal ve ekolojik çevre bilincinin yerleşmesini sağlamış, sıkışık şehir merkezlerinden uzak, kentlerin kenarlarında çok katlı veya müstakil konut merkezlerinin oluşumuna katkı sağlamıştır.

Coleman'a göre artan nüfus ve teknolojik alandaki değişimler gittikçe artan oranda toplumsal sınıf farklılıklarının oluşmasına, siyasal ve ekonomik düzensizliklerin artmasına, adaletli olmayan yönetim anlayışlarının insanların kent yaşamı üzerine olan düşüncelerini değiştirmesine, "ideal bir kentte" yeni konut biçiminin geliştirilmesine neden olmuştur. Bir tepki olarak gelişen "ideal bir kentte" yeni konut fikrinin çıkış nedenleri arasında;

- Kentlerin sağlıksız koşullarına karşı, insan ve doğa arasında kurulan anlamlı ilişki kurma ve doğa ile bütünleşme,
- Ekonomik durumu iyi olmayan sınıfların (işçi sınıfları) barınma koşullarının iyileştirilmesinin sağlanması söylenebilir [8].

2.1.2 Türkiye'de konut kavramının tarihsel gelişimi

Osmanlı İmparatorluğunda çeşitli kurumlar ve iç göçler toplu yerleştirme ve iskan politikasının uygulama aracı olarak değerlendirilmiş, nüfusun kitlesel iskanı için arazi tahsis edilmiş, konut verilmiş veya kredi desteği sağlanmıştır. 19.y.y. da hızlanan göçmen akımı ile 1870-1900 yılları arasında en az bir milyon, 1912-1913 yıllarında yaklaşık 250.000 ve 1920 yılında 400.000 den fazla kişinin Anadolu'ya yerleştirildiği bilinmektedir. Bu büyük sayıda göç nüfusunun iskanı için böylece arazi veya arsa tahsisinin yanı sıra gereğine göre doğrudan doğruya konut yapımı için gerekli kredi desteği sağlanmış, konutlar da genelde bireysel girişim sonucu elde edilmiştir. 19.y.y. ikinci yarısında, batılılaşma anlayışı içinde, batılı örneklerden esinlenerek, İstanbul konutlarının yerleşme ve biçimlenme düzeninden daha farklı

konut grupları olarak 1870 yılında Sultan Abdülaziz tarafından saray mensupları için Beşiktaş Akaretler sıra konutları, 1890 yılında Taksim Surp Agop Vakfıyesi olan sıra konutlar ve 1918 yılında Aksaray büyük yangınında konutlarını yitirenler için bağışlardan yararlanarak Lalelide bir vakıf arsası üzerine İlarikzedegân konutları olarak tanımlanan 124 konut ve 25 adet dükkân içeren 4 adet konut bloğu inşa edilmiştir [9].

Türkiye'de Cumhuriyet döneminde toplu konut uygulamaları o dönemde sanayileşmiş ülkeleri örnek alan bir kooperatif uygulaması ile başlar. Ankara'da 1934 yılında Prof. Jansen tarafından memur aileleri için planlanan Bahçelievler Yapı Kooperatifi tek ve ikiz konutlardan oluşturulmuş ve Batıdaki örneklere benzer biçimde tasarlanmıştır [10].

1950'li yıllardan itibaren büyük kent merkezlerinin konut ihtiyacı II..Dünya Savaş'ı sonrasındaki Kıta Avrupa'sında gözlenenenden daha az olmamasına rağmen toplu konut üretimi Sosyal Sigortalardan kredi alan kooperatiflerin kapasitesi ile sınırlı kalmıştır. 1963-1984 yılları arasında bu yolla toplam olarak sadece 233 bin konutun üretilmiş olması, İngiltere'de sadece bir yılda bu sayının çok üstünde konut üretildiği göz önüne alındığında toplu olarak, planlı bir biçimde üretilen konutların ne oranda düşük olduğu açıkça görülür [6].

1950'lerden sonra, kırsal alanlarda tarımın makineleşmesi ve kentlerde sanayileşmeyle birlikte, çekim merkezi konumundaki şehirlerin nüfusunu 19.yy. Avrupa'sına benzer şekilde arttıran göçler gerçekleşti. Ortaya çıkan konut gereksinimini 1980'lere kadar ağırlıklı iki sunum biçimi tarafından karşılandı; Şehirlerin imarlı alanlarını yoğunlaştıran yap-sat sunum tarzı ve şehirlerin çevresindeki kamu arazilerinde gerçekleşen gecekondü üretimi. Gecekondü bölgeleri de yasallaştıktan ve imar haklarını elde ettikten sonra, çevre kalitesi daha düşük olan yap-sat bölgelerine dönüşüyordu. 1950-80 arası toplam konut sunumunun yaklaşık %90'ını oluşturan bu iki sunum biçiminin başlıca ortak özellikleri küçük ölçekli girişimlerle gerçekleşmeleri ve mülk konut olmalarıydı. Yap-sat süreci orta ve üst-orta tabakalara, gecekondü süreci ise kırdan gelen düşük gelir gruplarına mülk konut sunan sunum biçimleri oldular. Toplam konut stoku içinde %10'luk bir paya sahip olan kooperatif konutları da, düzenli gelir garantisi olan alt-orta tabakalara mülk

konut üreten sunum tarzı oldu. Bu sunum biçimleri mimarların, plancıların estetik ve teknik formasyonlarına gereksinim duymayan bir işleyişe sahipti. Dolayısıyla da sanayileşmiş ülkelerdeki gelişmeleri yakından izleyen ve kendi formasyonlarını bunlara göre oluşturan mimarlar ve plancılar, bunları ifade edebilecekleri uygulama alanlarının dışında kaldılar. Ankara'daki Bahçelievler ve Saraçoğlu Mahallesi, orta Anadolu'daki kamu fabrikalarının lojman konutları, İstanbul'da 1.Levent Mahallesi Bahçeşehir konseptinin çeşitli nüansları ile oluşmuşlardır. İstanbul'daki Ataköy Mahallesi ise dizi ve nokta bloğu yan yana getiren tipik II.Dünya Savaşı sonrası anlayışını yansıtıyordu. Ancak bütün bunların ve benzerlerinin toplam konut stoku içindeki yeri ihmal edilebilecek derecede düşüktü, daha da önemlisi konut piyasası üzerinde herhangi bir etki yaratmıyorlardı.1980'lere gelindiğinde, gerek kent içindeki yoğunlaşma imkanları, gerekse de kent çevresinde gecekonduların yerleşmelerini çeken kamu arazileri sınırlarına dayandı. Devletin yeni toplu konut yasaları, Toplu Konut İdaresi gibi yeni kurumlar ve Konut Fonu gibi yeni kaynaklar aracılığıyla 1980'lerin ortasından itibaren uyguladığı yeni politikalar, konut piyasasının önünü açmanın ve genişletmenin ifadesi olmuştur. Bütün bu merkezi kurumlar ve fonlar, tıkanan küçük ölçekli üretim yerine büyük ölçekli girişimlerin örgütlenmesine aracılık etmek için kullanılmaktadırlar. Ancak bu kurumsal sübvansiyonlar 1920'ler Avrupa'sında olduğu gibi kamu mülkiyetindeki bir kiralık sosyal konut stoku oluşturmak üzere kullanılmak yerine, 1980'lerin uluslararası yeniden yapılanma biçimine de uygun olarak, mülk konutların yaygınlaşması üzerine kurulu bir piyasayı desteklemektedirler. Bu ölçeği büyümüş toplu konut üretimi de bir yandan kooperatif birlikleri, diğer yandan da toplu konut sektörünü de bir yatırım alanı olarak görmeye başlayan büyük ölçekli özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir [10].

Emlak ve Kredi Bankasının ilk kuruluşundan 1983 yılına kadar ürettiği toplam 22.308 konutlar Levent, Ataköy ve Deniz Bostanlı yerleşmelerinde yer almışlar ve orta ve ortanın üstü gelir dilimindeki aileler için Batı ülkelerindeki örneklere benzer bir tutumla planlanmışlardır. Emlak ve Kredi Bankası, tarafından üretilen konutlar sayıca az olmaları nedeniyle Türkiye'de konut açığının giderilmesine sayısal olarak bir katkı sağlamamakla birlikte bu yolla planlanan konut çevrelerinin kalitelerinin yarattığı değer artışları daha sonraki toplu konut uygulamaları için somut örnekler oluşturmaları nedeniyle olumlu deneyimler olarak değerlendirilmelidir [6].

Emlak Bank, Toplu Konut İdaresi ve özel inşaat firmaları arasındaki ortaklıklar ile gerçekleştirilen daha büyük ölçekli (60000- 100000 nüfuslu) ve teknik ve sosyal altyapısı ile birlikte planlanan yerleşmelerde (Ataköy, Halkalı, Bahçeşehir, Ataşehir, Mimaroba, Sinanoba, Bilkent, Elvankent, Gaziemir, Mutlukent, vb.) peyzaj düzenlemelerine verilen önem nedeniyle mevcut eski konut alanlarına kıyasla daha çekici konut alanları oluşturulmakla birlikte kullanılan konut tiplerinin renk farklılıkları dışında çok katlı benzer bloklardan oluşması yakın gelecekte bu alanların da Batı örneklerinde olduğu gibi gelecek kuşaklar için çekiciliğini kaybedeceğini göstermektedir. Toplu konut üreticilerinin en yüksek karın en yüksek yapı yoğunluğu ile elde edilebileceği görüşünün her zaman geçerli olmadığını görmeleri için yine Batıda geliştirilen, fakat, eski değil yeni uygulamaları örnek almaları yeterlidir [6].

Genellikle orta gelir dilimi üst gelir diliminin uygulamalarını geriden izler. Daha önce 4-5 katlı lüks apartmanlardan oluşan lüks toplu konutlarını (Alkent, Maya Sitesi, Avrupa Konakları) gibi tercih etmiş olan üst gelir diliminin yeni tercihlerini villa tipi konutlara yönlendirmiş olmasının sonuçları Ataköy 7-8, Bahçeşehir, Mimaroba, Sinanoba gibi toplu konut projelerine yansımış ve bu alanlarda çok katlı konut bloklarının yanı sıra villaların da yer almasına neden olmuştur. Bu gelişmelerin, yakın gelecekte villa tipi konut üretiminde önemli oranda bir artışa yol açması doğaldır. Ancak, bu konuda deneyim sahibi olan ülkelerin bugün vazgeçmeye çalıştıkları yerleşme düzenlerini tekrarlamak yerine, o ülkelerde yaşanan sorunları dikkate alarak toplu kentsel yaşamı destekleyen, kentsel dokuları ve hizmet alanlarını geliştiren düzenlemelere yönelmek, gelecekte düzeltilmesi güç hataları bugünden önleyebilir [6].

Tarihsel ve toplumsal gelişim süreçlerinin farklılığına rağmen, Türkiye'de toplu konut uygulamaları Batı ülkelerinin hatalarını tekrarlamaktadır. 1980'li yıllarda uygulanmaya başlanan makineleşmiş toplu üretim sonucu ortaya çıkan toplu konut alanları II.Dünya savaşı sonrasında üretilen çok katlı, kimliksiz, monoton konut düzenlerinden farklı değildir. Diğer taraftan, yakın zamanlarda yaygınlaşmaya başlayan villa tipi toplu konut uygulamaları da çevrelerindeki duvarları ve kentsel yaşamdan kopuk kalmaları sonucu toplumsal ve mekânsal sorun alanları olmaya aday alanlardır. Bugün gelinen noktada toplu konutların konut sorununu sayısal düzeyde çözme çabalarının artık geçerli olmadığı ve konut sorununun toplumsal

yaşamı destekleyen, yaşam kalitesini yükselten bir kentsel gelişme düzeni ve kentsel yaşam ortamı çerçevesinde ele alınması gerektiği açıkça görülmelidir [6].

2.1.3 Günümüz Türkiye'sinde konut tipleri

Konutlar birçok kritere göre, farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Aydemir ve arkadaşlarının kat sayısına, mülkiyet durumuna ve formuna göre yaptığı sınıflandırma, basit ve anlaşılır olması bakımından bu çalışmada temel alınmıştır. Bu sınıflandırma şekline göre konutlar;

- Kat sayısına göre; az katlı (1-3 kat), çok katlı (4-6 kat) ve yüksek bloklar (7+kat),
- Mülkiyete göre; tek sahipli, birden fazla sahipli ve lojmanlar olarak,
- Formuna / kütleline göre; eklenemeyen ve yüksek bloklar, eklenebilen bloklar, bir katta bir veya daha fazla daireyi barındıran bloklar olarak sınıflandırılabilir [11].

Günümüzde kullanılan modern Türk konut tipleri; müstakil konut ile apartman ve toplu konut tipi olmak üzere iki ana başlık altında incelenebilir [12].

2.1.3.1 Müstakil konut tipleri

Sofa bulunup bulunmaması temel alınarak açıklanan eski konut tasarımları günümüzde de modern geleneksel konut şeklinin oluşmasına katkı sağlamıştır. Eski Türk konut tiplerinden bazıları halen Anadolu'da uygulanmaktadır. Bazı tiplere genellikle belli bölgelerde rastlanılmaktadır. Örneğin dış sofalı konut tipi Anadolu'nun Güney kesiminde, Orta sofalı konutlar ise çoğunlukla İstanbul merkez olmak üzere Marmara Bölgesinin bazı şehirlerinde rastlanılmaktadır. Güneybatı Anadolu yörelerindeki köy evleri incelendiğinde plan tipinin iki mekanlı Yörük çadırına çok benzediği görülür. Köy evinin farklılığı çadırdaki açık hizmet alanı yerine sofanın plandaki yerini almasıdır [13].

Günümüzde, geleneksel Türk konut mimarisinin en belirgin özelliği olarak, gereğinden fazla gösterişten uzak, sade, insani boyutlarda ve işlevsel olması verilebilir. Genellikle taştan yapılan zemin katlar, ev içi mahremiyetin sağlanması için sağır olarak inşa edilmiş, evle sokağın ilişkisi bahçe duvarı ile kesilmiştir.

Ayrıca tek katlı konutlar çoğunlukla zeminden yükseltilerek, yaşama alanının rutubet ve gürültüden korunması sağlanmıştır [13].

Türk evinin en önemli ögesi olan odaların şekli ve sayısı, ailenin büyüklüğüne ve maddi durumuna göre değişmektedir. Genellikle sokağa bakan odalardan birisi diğerlerinden daha büyük ve gösterişlidir. Bu oda misafir odası veya baş oda olarak belirtilmektedir. Odalar arasında sirkülasyonu sağlayan sofalar ise ortak yaşama mekânıdır ve oturma, dinlenme gibi birçok işleve yanıt vermektedir. Avlu veya bahçe, evin sokakla bağlantısını sağladığı için önemlidir. Havuz, çeşme, kuyu, tandır gibi öğelerin bulunduğu bahçe ve avlular, evin en hareketli ve fonksiyonel alanlarını oluşturmaktadır [13].

2.1.3.2 Apartman ve toplu konut tipleri

Hızla artan nüfus ve kırsal kesimlerden şehir merkezlerine olan göçün etkisi sonucu kentin ‘geleneksel konut dokusu’ nun yetersiz kalmasıyla, kentlerde genel

olarak gecekodu, halk konutları, şehir içi bitişik-düzen apartman, şehir içi site ve uydu kent siteleri biçiminde tanımlayabileceğimiz konut alanları ortaya çıkmıştır.

Demir (1998)’e göre, ülkemizde şehir merkezlerindeki konut alanlarının oluşumuna ilişkin olarak, gecekodulaşma, apartmanlaşma ve toplu konutlaşma (banliyöleşme) olmak üzere üç ayırt edici fiziksel-sosyal süreçten söz edilmektedir. [14].

Ülkemizde özellikle 1950’li yıllardan itibaren hızlı bir kentleşme süreci başlamış, küçük merkezlerden (köy, mezra) kent merkezlerine büyük göçler oluşmuştur. Kent merkezlerine göç edenler, ekonomik nedenlerden dolayı kenar mahallelere rastgele yerleşerek çarpık kentleşme ve gecekodu bölgelerinin oluşmasına neden olmuştur. Apartman bölgeleri, nüfus artışı ve kentin genişlemesine bağlı olarak kenar boş alanlar üzerinde veya merkezdeki gecekodu alanlarında olmuştur. Konut ve çevre standartlarına göre farklılaşan apartman çevreleri, çoğunlukla toplumun orta ve orta alt bütün kesimlerini barındırmaktadır.

Toplu konut alanları, şehir merkezindeki sıkışıklıktan kaçan insanların, kentin yakın alanlarına yerleşmesi ile oluşmuştur. Batı Avrupa ve Kuzey Amerika’da özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası hızlanan kent kenarlarına göç ve yeni toplu konut

alanlarının oluşumu, daha sağlıklı çevre ve yaşam alanı isteği fikrini geliştirmiştir. Ülkemizde, 1970’li yıllarda yavaş yavaş başlayan toplu konut alanların oluşumu, günümüzde bütün hızıyla devam etmektedir. Bugün kentler artık modern teknolojinin, ulaşım ve iletişim olanaklarının izin verdiği ölçüde uç noktalara doğru yayılmaktadır. Bu yayılma içinde yeni konut projelerinin oranı da giderek artmaktadır.

2.2 Kalite Kavramı ve Konutlarda Kalite

Türk Dil Kurumdan Kalite Kontrolü “Her türlü malın üretiminin başlangıcından mal çıkışına kadar nitelik ve özelliğinin belirlenmesi için yapılan çözümlenme ve denetim olarak tanımlanır [1].

Günümüzde kalite kontrol, tüketici ve pazar araştırmasından tasarıma, sevkiyattan imalata kadar tüm faaliyetlerde yer alan geniş kapsamlı bir sistem olarak düşünülmektedir. Aksi takdirde, yani kalite kontrolün sadece birkaç faaliyeti veya departmanı ilgilendirdiği düşünüldüğünde ulaşmak istenen amaçlardan bir hayli uzakta kalınmaktadır [15].

2.2.1 Kalite kavramı

Juran, kalitenin pek çok anlamı olduğunu, ancak bunlardan ikisinin önemli olduğunu” belirtir [16]. Juran, Kalite müşterinin ihtiyaçları üzerinde odaklaşan ve böylece üründe tatmin sağlayan özelliklerinden oluşur demektedir [16].

Yine aynı yazar kaliteyi, kalite hatalardan arınmışlıktadır, şeklinde tanımlamaktadır [16].

Hasol” un Mimarlık Terimleri Sözlüğünde ise kontrol “Bir yapının, onaylanmış projesine ve teknik kurallara uygun olarak yapılıp yapılmadığını inceleme” [2] olarak tanımlanmıştır.

“Yapının kalitesi; yapın tasarımından üretim mühendisliğine, üretim işlemlerine, denetim ve test etmeye, satışa, fiziksel dağıtıma ve nihayet servis hizmetlerine değin tüm üretim sistemini kapsar. Yapın kalitesi yalnızca yapının denetimi ve kontrolü

değildir, sistemde çalışan tüm işçilerin sorumluluğu içine girer. Kalite, bir yapının yetkinlik düzeyi olarak tanımlanabilir [17].

2.2.2 İnşaat sektöründe kalite

İnşaat sektörü ele alındığında kalite değişik boyutlarda karşımıza çıkmaktadır. İnşaat sektöründe hem bir ürün meydana getirilmekte hem de bu ürünü oluştururken bir hizmet sunulmaktadır [18].

Tüketici/müşteri/mal sahibi istekleri, pazar nitelikleri, rekabet, teknolojik düzey gibi çok çeşitli faktörlerin değerlendirilmesi sonunda oluşturulan politikalara göre kalite ve üretim ilgilendiren teknik veriler saptanır. Bu verilere uygun üretim sistemi dizayn edilirken, hammadde, süreç ve mamul performansına ilişkin kalite standartları da belirlenir. Gelen hammadde ve malzemelerin standartlara uygunluğu tespit edildikten sonra fiziksel üretime gelinir [19].

Üretim esnasında önceden belirlenmiş yöntemlerle çeşitli noktalarda kontroller yapılır. Kalite standartlarından sapmalar değerlendirilir ve sonuçlar tedbir alınmak üzere karar alma organlarına gönderilir. İmalat sona erince, ürünün kullanılma durumundaki muayene ve testlerle ölçülür. Sonuç belirli spesifikasyonları karşılayacak ölçüde tatminkâr ise ürün teslim edilir. Bütün bunlar yapılırken sürekli olarak kalite standartlarına başvurulduğu ve bulunan sonuçların geri besleme (feed back) bilgisi şeklinde tasarım aşamasına gönderildiği gözden kaçmamalıdır. Kalite kontrol ve üretim sistemlerinin tasarımında ve standartlarının saptanmasında yapılan hatalar ve zaman içinde doğal olarak değiştirilmesi gereken noktalar ancak geri besleme mekanizması çalıştığı takdirde ortaya çıkarılabilir [20].

Bu kısa açıklamalardan anlaşılacağı üzere kalite kontrolü, üretimin her aşamasında olduğu kadar, ondan önceki ve sonraki faaliyetlerde de etkili olan geniş kapsamlı bir işletme fonksiyonudur.

2.2.2.1 Tasarım kalitesi

Tasarım kalitesi, piyasa araştırmaları ve hizmet/ satış ziyaretleri ile başlar ve müşteriyi tatmin edecek bir ürün hizmet kavramının belirlenmesi ile sürdürülür.

Daha sonra ürün/hizmet kavramı için spesifikasyonlar hazırlanır. Bir kuruluşta müşteri ve tedarikçileri iki ayrı grupta değerlendirmek gereklidir; dış ve iç. Örneğin satınalma, üretimin tedarikçisi; üretim, yapının tedarikçisi; yapı ise müşterinin tedarikçisi olarak değerlendirilebilir.

Bir ürün/hizmet kavramının geliştirilmesi süreci, pazarlama, satış sonrası hizmet ve tasarım bölümü personeli arasında işbirliği oluşturulmasını içerir. Genişletilmiş süreç anlamında tasarım pazarlama bölümünün müşterilerinden birisidir. Küçük organizasyonlarda farklı bölümler olmayabilir ancak, bir organizasyon müşteri gereksinimlerini sürekli olarak karşılamayı amaçlarından birisi olarak belirlemişse, tasarım büyük önem kazanacaktır. Bir kuruluşun ürün/hizmet kavramı sürekli ve sonsuz iyileştirme ise müşteri araştırmaları ve satış/hizmet ziyaret analizlerine de özel bir önem verilmesi gerekecektir. "Müşteri araştırması" şimdi ve gelecekte müşteri gereksinimlerinin açıklığa kavuşturulması için uygulanan prosedürlerin bir toplamıdır. Müşteri araştırmaları kuruluşun kendi içersinde de gerçekleştirilebilir. İş görenler, bazı yönetim politikası kararlarının müşterileri olduğu için yönetim politikasının iyileştirilmesini sağlayacak şekilde iş görenlere yönelik araştırmalar yapılabilir.

Tasarımda kalite çalışmalarının amacı, ürün/hizmet tasarımı ya da yeniden tasarımlar için sürekli ve sonsuz bir şekilde müşteri araştırmalarını ve satış/hizmet ziyareti analizlerini sürdürmektir [21].

2.2.2.2 Uygunluk kalitesi

Uygunluk kalitesi, bir firma ve tedarikçilerinin müşteri gereksinimlerini karşılamak için gerekli olan tasarım ve uygulama şartlarını karşılayabilme ölçüsüdür.

2.2.2.3 Uygulamada kalite kontrol

İnşaat sektöründe kalite kontrol, kalite kontrol bölümünün görev alanı içindedir. Burada bitmiş ürünlerin kullanımından önceki kontrolleri ve denetimleri yapılır. Kalite kontrol bölümlerinde, imalat tamamlandıktan sonra değil, imalat öncesinde malzeme, imalat esnasında ise uygulama kriterleri incelenir. Bir yapının genel

kalitesi, birçok kalite özelliklerinden meydana gelmektedir. Bunlardan en önemlileri: kalıp, demir, beton, izolasyon (su-ısı-ses), döşeme, duvar ve tavan kaplamaları kaliteleridir.

Kontrol, mesleki deneyimi olan Kontrol Mühendisleri ve Kontrol Mimarları tarafından yapılır. “Hasol” un Ansiklopedik Mimarlık Terimleri Sözlüğünde Kontrol Mühendisi ve Kontrol Mimarı “İnşaatı işveren adına denetlemekle görevli mühendis ya da mimar” olarak tanımlanmaktadır [2].

Bunlar yalnızca kontrolü değil, aynı zamanda olabilecek hataları önlemek üzere üretimi etkileme ve yönlendirme etkisine de sahiptirler. Bunun için yalnızca özel mesleki bilgiler değil ayrıca psikolojik sezi yeteneği de gereklidir.

Üretim sırasında ara kontrol ya da üretim sonunda son kontrol, ancak bağlayıcı kalite kuralları var olduğunda gerçek anlamda uygulanabilir. Bu durumda kabul edilebilir tolerans sınırları da belli olmalıdır. Böylece kontrollerin şahsi karar vermeleri önlenmiş olur. Kalite kuralları, bağlayıcı olan kalite şartlarıdır. Tolerans denildiğinde ise, bu şartlardan kabul edilebilir sapmalar anlaşılmaktadır.

Kalite kontrolü; kullanma uygunluğu sağlayacak, yani girişimin kalite işlevini yürütecek eylemler topluluğunun tümü biçiminde de tanımlanabilir. Tasarım özellikleri ile tanımlanan kalite düzeyinde bir yapıyı üretmek için üretim araç ve gereçlerinin eş güdümlenmek amacı taşıyan, bir kurma işlevidir. İstatistiksel kalite kontrolü, tesadüfî örnekler aracılığıyla sürekli teste dayanarak denetleme yapan ve çıktıların kalitesini tüm üretim işlevi boyunca sürdüren ve geliştiren ekonomik ve etkili bir sistemdir. Yani, kalite kontrolünde üretimi yapılan imalatların örnekleme yolu ile sürekli teste tabi tutulması söz konusu olmaktadır [22].

2.2.3 Kalite kontrolünün yapı üretimi için önemi, amaçları ve faydaları

Bir Yapı Üretiminde kalite kontrolü; her şeyden önce, kullandığı teknolojiye bağlı olarak sistemleşir. Kalite kontrolü işlevi, geniş kapsamlı çalışmaları içerir. Kalite bilincinin yerleştiği bir inşaatta, düşük kalitede yapının üretimi, materyal kaybı, v.b.konulardan söz edilemez.

Kalite kontrol sürecinin temelinde üretimin planlanması aşamasında belirlenen kalite standartlarına üretim işlemleri boyunca, öncesinde ve sonrasında ne ölçüde uyulduğunun incelenmesi ve gözlenmesi yatar [23].

Üretim süresince oluşabilecek hataları engellemek ya da en aza indirmek ve üretimdeki eşit kaliteyi sağlamak için sürekli kontroller yapmak çok önemlidir. Buna göre kalite kontrolün ilk amacı, yapı kalitesini emniyet altına almaktır. Ancak, kalite kontrolü yalnızca gözleme, muayene ve ölçüleme işlemleri olarak anlaşılmamalıdır. Çağdaş anlamda kalite kontrolün kapsamına şu konular girmektedir:

- Kaliteye ilişkin standartların ve ana ilkelerin üst yönetim düzeyinde belirlenmesi,
- Kontrol ve gözetim işlemlerinin örgütlenmesi ve uygulanan yöntemlerin geliştirilmesi, Kalitenin bozulmasına yol açan ve planlanan kaliteye ulaşmasının engelleyen koşulların ortadan kaldırılması,
- Kalite sorunlarına ilişkin olarak işletmenin tüm birimlerine danışmanlık hizmetlerinin sağlanmasıdır.
- Kalite kontrolünün bir diğer amacı, her şeyden önce kullanıcıyı tatmin etmektir [23].

Yine “Sabuncuoğlu” Kalite Kontrolün faydalarını şöyle sıralamaktadır;

- Hasarlı imalat ve fire miktarının artması önlenir.
- Kusurlu imalat üzerinde gereksiz işlemler ve zaman kaybı azalır.
- Düzeltilme, bakım ve onarım işlemleri azalır.
- Ürün kalitesinde iyileşme ve yükselme trendi hızlanır.
- Bozuk, kalitesiz üretim yapan taşeronun veya tedarikçinin bulunması sağlanır.
- Firenin yer ve miktarının doğru belirlenmesini mümkün kılar [23].

“Demir” ve “Gümüsoğlu” Kalite Kontrolünün amaçlarını;

- Bozuk işler oranını azaltıp, işçinin eğitilmesiyle verimliliğin yükseltilmesi,
- yapı kalite düzeyinin yükseltilmesi,
- yapı dizaynının geliştirilmesi,
- ucuz, ancak kalite standartlarına uygun, kolay işlenebilir materyal araştırılması,
- işletme maliyetinde azalma, ıskarta, işçilik ve malzeme kalıplarında azalma,
- üretim hattındaki dar boğazların giderilmesi,
- personel moralinin yükselmesi,
- tüketicinin parasının karşılığını aldığını görerek memnun olması,
- ülke ekonomisine olumlu katkılar,
- işletmenin prestijinin artması,
- işçi ve işveren ilişkilerinde düzelme, rakip firmaların mamul kalitesinin gözlenmesi olarak sıralamaktadırlar [24].

2.2.4 Toplu konut uygulamalarında kalite

Kalite, uygunluk ve güvenilirlik olarak tanımlanmaktadır. Kalite bir anlamda, bir ürün ya da hizmet hakkında müşteri ya da kullanıcıların yargısı olup, beklentiler ve gereksinimlerin karşılanmasına olan inançların ölçüsüdür. Kalite, kullanıcının beklenti ve isteklerinin karşılanması ve bunun sağlanabilmesi için bulunması gereken nitelikler olarak da tanımlanmaktadır. Konut kalitesi beraberinde yaşam kalitesi, toplum kalitesi, yaşam çevresi kalitesini de getirmektedir. Konutta kalitenin sağlanması, yaşamda ve yaşantıda olumlu düzenlemelere neden olacaktır. Bu da çevrenin kalitesinde olumlu düzenlemelere yol açar. Birey, konutunda, ait olma, eylem özgürlüğü, özgüven, psikolojik ihtiyaçların karşılanması, beğeni, konfor, kültürünün yansıtılması gibi pek çok ihtiyacı yaşamak ve bulmak istemektedir [25].

Performans, uygunluk, dayanıklılık, hizmet görürlük, estetik, algılanan kalite, itibar ve diğer unsurlar kalitenin çeşitli boyutları olarak ele alınmaktadır.

Konut ve kalite kavramları ile ilgili kalite ölçütlerini oluşturan tasarım ve inşaat ilkeleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır ;

- Kullanıcının bilinmesi, ya da iyi bir öngörü ile onların kültür, yaşam tarzı, aile biçimi, örf-adet, eğitim gibi faktörlerine uygun bir tasarım oluşturmak
- Güvenlik, konfor ihtiyacı
- Gerçek ihtiyaçların ortaya konulması
- Doğru işlev şeması
- Kullanıcının gelir düzeyine uygun bir maliyet ya da finans kaynağı
- Yalıtım, ulaşım gibi çevresel sorunlara karşı çözümler
- Uygun yapı sistemi
- Uygun malzeme
- Kontrol etme
- Doğru zamanlama [25].

Konutta kalite, tasarım kalitesi ve uygunluk kalitesi olarak iki grupta düşünülebilir. Kullanıma yönelik fiziksel nitelikler ile estetik özellikler tasarım kalitesini oluşturur. Sağlamlık, dayanıklılık, yalıtım özelliği, doğru tesisat gibi faktörler fiziksel nitelikler arasında yer alırken, doku, oran gibi faktörler de estetik özellikler arasındadır. Tasarım kalitesinin oluşumunda, kullanıcı seçimi yanında, teknolojik olanaklar, malzeme, üretici firmanın özellikleri gibi faktörler de etkili olmakta, kaliteli tasarım maliyeti de etkilemektedir. Uygunluk kalitesi, tasarım sırasında belirlenen özelliklere üretim sırasında uyulmasıdır. Uygunluk kalitesi ölçülebilir özelliğe sahiptir. Günümüzde gelişen kalite kavramı ile birlikte, uygulama ve üretim anlayışı da değişmekte, hatalı üretimin düzeltilmesi çok zor, hatta imkansız olduğundan başlangıçta hatasız üretim yapılması kabul görmektedir. Konut üretiminde de, bu anlayış geçerli kabul edilmekte, özellikle deprem bölgelerinde hatasız üretim daha da önemli hale gelmektedir [26].

3. KONUTLARDA MAHALLER VE İŞ LİSTELERİ

Uran'a göre mahal listesi "yer listesi, daha çok ince yapı elemanlarının üretim şekli veya üretimlerinde kullanılacak malzemeler hakkında genel bir bilgi vermek amacıyla proje ekine konan bilgilendirme belgesi" dir [27].

Günümüzde ortalama bir konutta girme, dolaşma, oturma, misafir kabul etme, yatma, yemek hazırlama, yemek yeme, yıkanma, temizleme-yıkama, boşaltma, ibadet etme ve hobi eylemleri bu alt eylemlerdir. Eylemler kültür gruplarına göre farklılıklar göstermektedir [28].

Koman ve Eren, Konutlarda mekan büyüklüklerini sayısal olarak tanımlarken mekanları; Antre, Koridor, Yaşama Odası, mutfak, ebeveyn yatak odası, çocuk yatak odaları ve banyo şeklinde tanımlamışlardır [29].

3.1 Konutlarda Mahaller ve Mahal Listelerinin Oluşturulması

Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığına ait "Belediye arsaları üzerinde Toplu Konut ve Kentsel Çevre Üretimi Kredilendirilmesine Dair Yönetmelik Konut İnşaatları İhale Dosyasında mahal listelerini salon, yatak odaları, koridorlar, antre, banyo, mutfak, wc, balkonlar, merdivenler, sahanlıklar, bina girişi, bodrum katı, kömürlükler olarak tanımlamıştır [30].

Özdemir mahal listesini "bir inşaat imalatının tamamında kullanılacak ve her ortamda yapılacak tüm uygulamaları ayrı ayrı gösteren imalat listeleri (duvar kaplamaları, döşeme kaplamaları, boyalar vs.) bütünüdür" şeklinde tanımlamaktadır [31].

Bu veriler ışığında ortalama bir konutta dolayısıyla toplu konutta antre, koridor, salon, bir ve birden fazla yatak odası, mutfak, yemek odası, banyo, lavabo-WC, balkonlar, kat merdivenleri, sahanlıklar, kat holleri gibi mekanlar bulunmaktadır.

Yani mahal listesinin oluşturulmasındaki temel amaç, projede oluşturulan her mekanın döşeme, duvar ve tavanlarının altyapısı ile sonlandırma malzemelerinin nelerden oluştuğunu tanımlamaktır. Bir başka deyişle örneğin A Blok 1.Kat 102 mahal nolu Salon'un döşemesinin betonarme üzeripoz nolu şap + poz nolu parke, duvar kaplamasının poz nolu sıva + poz nolu duvar kağıdı, tavanının ise poz nolu sıva + poz nolu boyadan oluşacağını tanımlanmasıdır

Çizelge 3.1 : Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Belediye arsaları üzerinde Toplu Konut ve Kentsel Çevre Üretimi Kredilendirilmesine Dair Yönetmelik - Konut İnşaatları İhale Dosyası, İhale Dokümanı No:XII [30].

| 1. YERLER/DUVARLAR/TAVAN | | | |
|--------------------------|--------|----------|-------|
| | YERLER | DUVARLAR | TAVAN |
| SALON | | | |
| YATAK ODALARI | | | |
| KORİDORLAR | | | |
| ANTRE | | | |
| BANYO | | | |
| MUTFAK | | | |
| WC | | | |
| BALKONLAR | | | |
| MERDİVENLER | | | |
| SAHANLIKLAR | | | |
| BİNA GİRİŞİ | | | |

Bu çalışmada temel amaç ihale sürecinde hazırlanan keşiflerde belirlenen pozların şartnamelerine göre üretim sürecinde uygulama ile paralellik gösterebilmesini sağlayabilmektir.

Bir başka deyişle, projenin yapım süreci başlamadan önce oluşturulan mahal listelerinde belirlenen malzeme kriterleri ile yapım kurallarının yapım sürecinde uygulayıcılar tarafından sistematik bir biçimde kontrol edilebilmesini sağlamaktır.

3.2 Konutların Yapım Aşamasında Oluşabilecek İş Listeleri

Polat, konutların yapım aşamasını iki ana grupta sınıflandırmıştır. Bu sınıflama;

-Altyapı işleri

-Üst Yapı İşleri şeklindedir.

3.2.1 Altyapı işleri;

-Kazı İşleri,

-Dolgu İşleri

-Yeraltı Şebekeler İşleri

-İksa ve Palplanş İşleri

-Sert Doku ve Çevre Düzenleme İşleri'dir.

3.2.2 Üst yapı işleri

-Kalıp işleri;

-Demir İşleri;

-Beton İşleri;

-Duvar İşleri

-Çatı Kaplama İşleri

-Isı, Su ve Ses İzolasyonu İşleri

-Sıva İşleri

-Şap ve Tesviye İşleri

-Döşeme ve Duvar Kaplama İşleri

-Bitirme İşleri imalatlarından oluşmaktadır [12].

4. KONUT İNŞAATLARINA KALİTE KONTROL AMAÇLI KULLANILABİLECEK BİR BİLGİSAYAR PROGRAMININ GELİŞTİRİLMESİ

İster konut olsun ister başka bir yapı türü olsun her inşaat başlamadan önce planlama, hazırlık ve yapım süreçlerinden geçer. Özdemir'e göre bir projenin evreleri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir [32];

| Planlama | Tasarım Aşaması | İHALE SÜRECİ | Arsa, Proje, İşyeri Teslim, İşe başlama | ÜRETİM SÜRECİ | Yapı Teslim ve Kabul Süreci | KESİN KABUL KESİN HESAP |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| İnşaat Kararının Alınması Fizibilite | Proje ve Program Ön çalışmaları Avan Proje Uygulama Projeleri | Metraj, Keşif İhale İlanı Şartnameler | Proje teslim, İş Programı Şantiye yeri Teslimi, Onayı | İhzarat, İmalatlar, Hakedişler Denetim | Geçici Kabul Teminat süresi Nefaset kesimi İş sonu Hakedişi | İş bitirme, Kesin Kabul, İlişik kesme Kesin Hesap |

Şekil 4.1 : İnşaat Projeleri Yapım Evreleri.

Bir yapım işi yukarıdaki çizelgede gösterildiği gibi öncelikle planlama ile başlar. Yatırımcının programına, bütçesine ve beklentilerine göre şekillenen tasarımın uygulamaya geçirilmesi için bir takım hazırlıkların ve prosedürlerin hazırlanması gerekmektedir. Bu süreç "ihale hazırlık aşaması ve ihale süreci" dir. İhale sürecinde tasarlanan avan proje ve sonrasında hazırlanan uygulama projeleri ve detaylara göre keşif ve metrajlar çıkarılır, mahallere göre pozlar tanımlanır ve teknik şartnameler hazırlanır.

Hazırlanan poz tanımları ve teknik şartnamede, şantiyede tatbik edilecek her pozun yapım kuralları ve poz içerisinde kullanılacak her malzemenin haiz olması gereken kriterler detaylı olarak belirlenmektedir.

Örneğin C Blok dış duvarlarında kullanılacak ısı yalıtımı malzemesinin hangi tür olacağı, Su emme değerleri, donma çözülme dayanımı, levhaların kalınlığı, hangi Türk Standardına uygun olacağı, basma dayanımı, ısı iletkenlik değeri, su buharı difüzyon direnci, yangın sınıfı, levha yüzeylerinin fiziksel özellikleri, levha kenarları fiziksel özellikleri gibi kriterler belirlenmektedir.

Malzeme tanımlamasının dışında bu malzemenin yapım kuralları, kabul için gerekli uygulama kriterleri ayrıca belirlenmektedir.

4.1 Programın Kurgulanması

Bu tez çalışmasında oluşturulması düşünülen bilgisayar programında yukarıdaki 4. maddede sayılan teknik takiplerin yapılabilmesini sağlayacak iki aşamalı temel mantık üzerinden hareket edilmektedir.

Bu temel iki aşamanın birinci temel ayağı ihale şartnamelerinde belirlenen malzemeler ile şantiyeye getirilen malzemelerin uygunluk kontrolleri, ikinci temel ayağı ise malzemenin ve pozların uygulama kontrollerini sağlıklı yapabilecek programın oluşturulmasıdır.

Programın temel mantığı oldukça kolay ve anlaşılır düzeydedir. Öncelikle proje müdürü/şantiye şefi/proje teknik müşaviri gibi kullanıcılar tarafından, uygulanacak tüm iş kalemlerinin oluşturduğu bir veri tabanı oluşturulacaktır. Yani, ihale sürecinde oluşturulan teknik şartnameler ve mahal listeleri, malzeme kriterleri, uygulayıcı tarafından işin başında program veri tabanına yüklenecektir.

Örneğin Z02 nolu Salon mahallinde

Döşeme için:

400 doz şap yapılması,

Ahşap laminat parke yapılması,

Duvar için:

8,5cm tuğla duvar yapılması

19,5cm tuğla duvar yapılması

5cm XPS ile ısı yalıtımı yapılması

Alçı sıva yapılması,

Plastik boya yapılması,

Tavan için:

Alçı tavan sıvası yapılması,

Plastik tavan boyası yapılması

Z03 nolu Antre mahallinde

Döşeme için:

300 doz tesviye betonu yapılması,

33*33 cm seramik ile yer kaplaması yapılması,

Duvar için:

8,5cm tuğla duvar yapılması

19,5cm tuğla duvar yapılması

Alçı sıva yapılması,

Tavan için:

Alçı tavan sıvası yapılması,

Plastik tavan boyası yapılması

imalatları var ise bu imalatlar örnek işin başında programa girilecek ve yukarıda sıralanan tüm pozların bünyesinde bulundurduğu malzemelerin fiziksel ve kimyasal özellik ve performansları programa yüklenecektir. Kullanıcı bir yandan şantiye sahasına gelecek ya da gelen malzemenin kontrollerini yaparken bir yandan da bu pozların nasıl uygulanması gerektiğini, kalite kontrollerinin nasıl yapılacağını ve hangi iş emirlerini yerine getireceğini mahal mahal takip edecektir.

4.2 Kalite Kontrol Kriterleri

Program veri tabanında ana iş kalemlerinin kalite kontrol emirleri yüklüdür. İster ahşap laminat parke, ister ahşap lamine parke isterse ahşap masif parke uygulaması olsun ahşap döşeme işlerinin kalite kontrol kriterleri ortaktır. Aynı mantık demir işleri, beton işleri, kalıp işleri, duvar işleri, sıva işleri için de geçerlidir. Polat, konut inşaatlarının yapım aşamasında kalite kontrol çizelgelerini belirlerken bu mantıkla hareket etmiş ve iş emirlerini geliştirmiştir.

Geliştirilen bu iş emirleri ile programa girilecek pozlar kullanıcı tarafından ilişkilendirilecektir. Konvansiyonel kalıp sistemlerinde kullanılacak değişik özellikte ve kalınlıkta malzemeler bulunmaktadır. Bu değişik malzemelerin bir çok özelliği değişkenlik göstermektedir.

Bambu plaka plywood

Lambri çam plywood

Ekstra birch plywood

Aspen plywood [33].

Plywood kalıp malzemesinden beklenecek malzeme performansı inşaattan inşaata farklılık gösterebilir. Örneğin Elazığ Hilton Garden Inn Otel inşaatı teknik şartnamesi birim fiyat tanımları yapılırken kalıp malzemesinin temel özellikleri; "onaylanmış projelerine göre TS 46'ya uygun 21 mm kalınlığında plywood film kaplı suni tahtalar" şeklinde belirlenmiştir. [34]

4.2.1 Kalıp işleri kalite kontrol kriterleri

Her çeşit beton, betonarme işleri ile kâgir kemerlerin projelerindeki biçimde durmasını sağlamak için kullanılan yüzey kaplaması, bu kaplamanın, bağlantı ve tatbiki için kullanılan parçalardan meydana gelen sisteme kalıp denir [35].

Doğan HASOL kalıbı “Plastik bir maddeye (örneğin betona) belirli bir biçim vermek ve priz süresince tutmak için kullanılan ve o biçimi negatif olarak taşıyan araç.” Şeklinde tanımlar [2].

Firuzan BAYTOP ise kalıp ile ilgili olarak “Her çeşit beton ve betonarme yapımların projelerindeki biçimlerinde kalıcı olarak durmaları için geçici olarak yapılan, yüzey kaplamaları ve kaplamaların oturdukları ikincil kiriş, latalar ve klapelerden meydana getirilen sisteme kalıp denir.” yorumunu yapmıştır [36].

Kalıplar beton veya betonarme yapı kısımlarına istenilen boyut ve şekli vermek için yapılan elemanlardır. Genellikle madeni veya ahşap malzemedan yapılırlar. Madeni kalıplar belirli bir standardı ve fabrikasyon imalatı gerektirdiğinden sadece kalıbın kendi kendine amorti edeceği büyük ve standart inşaatlarda kullanılır. Ahşap Kalıplar ise ülkemizde daha yaygındır. Bunun da başlıca nedenleri arasında; ısıyı iyi iletmediklerinden betonu soğuğa (dona) karşı korumaları kolayca şekil verilebilmeleri her yerde bol ve standart boylarının bulunması madeni kalıplara göre ekonomik ve kullanma alanlarının geniş olması, ahşap kalıplarda metale göre daha düzgün yüzey elde edilmesi sayılabilir [37].

Kalıp aynı zamanda üzerindeki hem zati (beton, demir teçhizatı ve kalıp bağlantı elemanları) ve hem de diğer (beton dökümü esnasındaki hareketli yükler ağırlıkları taşıyabilmelidir. Ayrıca betonu ısı ve nem gibi dış tesirlerden korumalı ve prizini tamamlayıncaya yani tam katılaşıncaya kadar mukavim şekilde tutmalıdır [37].

4.2.1.1 Konvansiyonel kalıp işleri

İmalat öncesi hazırlıklar ve stoklama-istifleme

Kalıp imalatlarına başlamadan önce, kalıp planları ile mimari planlar karşılaştırılır. Doğruluğu onaylandıktan sonra, Ölçme Şefliği'ne aplikasyon işleri yaptırılır [38].

İmalatın yapılacağı yerde; yapılacak kalıbın cinsine göre malzeme stoklanır. Bu malzemeler zarar görmeyecek şekilde istiflenirler [38].

“Betonun degeceği kalıp yüzeyleri, beton dökümüne başlamadan önce temizlenmeli, su emebilen kısımlar nemlendirilmeli veya yağlanmalıdır (Şekil 4.2) [39].



Şekil 4.2 : Kalıbın yağlanması.

Ahşap kalıpların yağlanması, beton yüzeyinin düzgün çıkması ve kalıbın betondan bir miktar su alarak deforme olmasını önlemektedir [37].

Şayet kalıplar için set hazırlığı gerekirse, bu işler için bir marangoz atölyesi tesis edilir. Bu atölyede her türlü emniyet önlemleri (yangın dâhil) alınır ve işlemlere ondan sonra başlanır [38].

Montajı ve sökümü

Betonarme binalarda döşeme, kiriş, kolon ve perdelerin; yığma binalarda ise döşemeler ile yatay ve düşey hatların kalıpları ve kalıp iskeleleri, betonun öz ağırlığına, taze dökülmüş iken meydana getireceği yatay basınca ve aynı zamanda beton yerleştirilirken kullanılan vibratörün titreşimlerine dayanacak ölçüde sağlam olmalıdır [39].

Beton, betonarme ve kâgir inşaatın kalıp ve iskeleleri projelerine uygun olarak yapılacaktır. Kalıp ve iskele hesaplarında taze betonun yoğunluğu 2400 kg/m^3 olarak

alınacaktır. Kalıp ve iskele, üzerinde taşınması muhtemel bütün yüklerle, gayri kabili tecviz bir deformasyona uğramadan hesap ve inşa edilecektir [35].

Brüt kalıp betonlarının dakikada 8000–12000 devirli vibratörün tesirine dayanacak şekilde takviyeli kalıp içerisine dökülecek betonun suyunu sızdırmayacak kadar sıkıştırılmış olması şarttır. Bu şartın yerine getirilebilmesi için yüzeyleri lamba zıvanalı veya tahtaların ek yerlerine plastik madde konularak birleştirilmeleri sağlanacaktır [37].

Bütün kalıp ve kalıp iskelelerinde yeteri kadar düşey destek kullanılmalı, özellikle kiriş ve kolonlarda kalıpların yana açılmasını önleyecek destek ve takviyelerin yapılması ihmal edilmemelidir. Kalıp tahtaları temiz ve pürüzsüz olmalıdır. Kalıp tahtaları arasında boşluk varsa çimento şerbeti akıp gider, beton dayanımı düşer [40].

Kalıp yüzeyi lamba zıvanalı olarak birleştiren kalıplarda tahta kalınlığı 3 cm den kalıp yüzeyi tahtaların ek yerlerine plastik madde konularak yapılan kalıplarda tahta kalınlığı 2,5 cm den az olmayacaktır. Tahta genişlikleri ise 8–10 cm olacaktır. Kontra plak ve benzeri malzemelerle yapılacak kalıplarda ise 1 cm den az kalınlıkta kullanılmamalıdır [35].

Büyük açıklıklı yapı elemanlarının, kalıp ve iskele söküldükten sonra tasarlanan biçimi almasını sağlamak üzere kalıp ve iskeleye ters sehim verilmelidir [38].

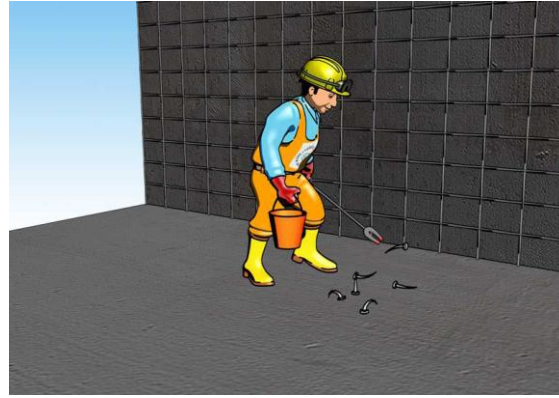
Ahşap kalıpların su emmesi nedeniyle en ve boyda şekil bozuklukları göstermesi ve kalıp tahtalarının baş kısımlarından çakılma sökülme esnasında kırılmaların olması istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle kırılma, çatlak ve budaklar önceden kontrol edilmelidir [37].

Kalıp toleransları kirişler ve döşemelerde ± 3 mm, düşey elemanlarda ise; $\pm 2\sqrt{H}$ dan fazla olmamalıdır. H, burada m.dir [38].

Kalıp sökümünde Sorumlu şantiye şefi tarafından deney sonucu betonun yeterli dayanım kazandığı gösterilerek kontrol (denetim) mühendisinin oluru alınmadan, yapının hiçbir bölümünde kalıp veya dikme yerinden oynatılmamalıdır [41].

Beton dökümü işinin bitimi ile kalıp sökme arasında geçecek süre, kullanılacak çimentonun cinsine, betonun dayanım kazanma hızına, su/çimento oranına, yapı yükünün cinsine, etkilerin büyüklüğüne ve hava koşullarına bağlıdır [41].

Kalıp sökümünde dikkat edilecek önemli husus şudur: beton dökümünden sonra gerek kalıp ve gerekse beton hasara uğramadan kalıbın açılabilmesidir. Bu nedenle kalıpların çivi ile çivilenmesinde kalıp açılırken oluşacak hasara engel olabilmek için kalıpların vida, cıvata veya kelepçelerle bağlanarak tespit edilmesi daha uygun olmaktadır (Şekil 4.3) [37].

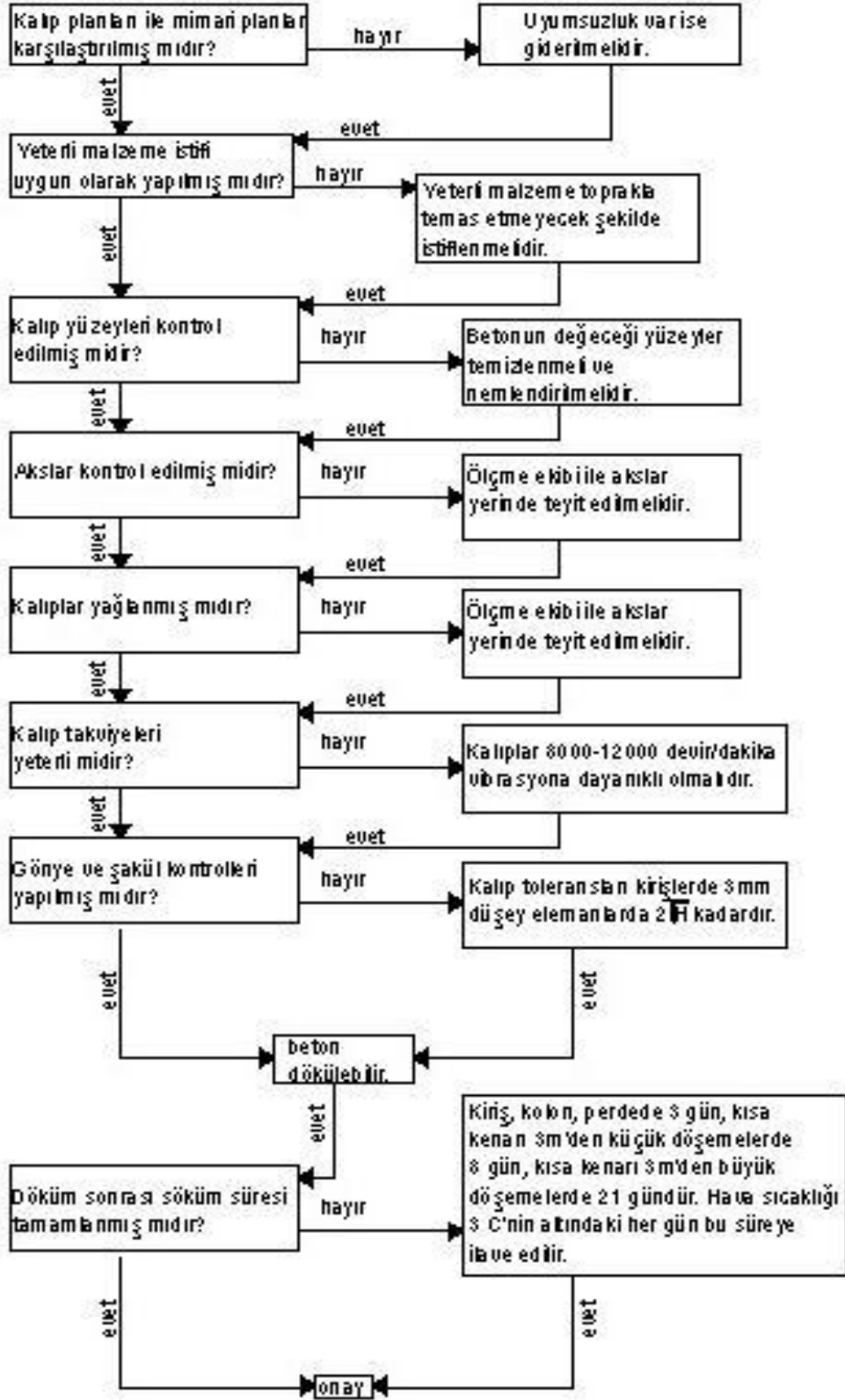


Şekil 4.3 : Kalıbın sökülmesi.

Kalıp sökme süreleri “Lento, hatıl ve 3,00 m’ den küçük açıklıklardaki kiriş, kemer, kolon perde vb. yan kalıplar 3 gün, kısa kenarı 3.00 m’ den küçük döşeme kalıp ve iskeleleri 8 gün, kısa kenarı 3,00 m’ den büyük açıklıklarda döşeme, kiriş, kemer ve çerçevelerin kalıp ve iskeleleri (gerektiğinde destek bırakılarak) 21 gün’ dür. Katkılı betonlarda bu süreler kısaltılabilir. Isının +3derecenin altında seyrettiği günler süreye eklenir [42].

Sertleşme sırasında donma olursa, kalıp alma süresi en az donma süresi kadar uzatılmalıdır. 24 saat içinde, gölgedeki sıcaklık 0oC a düşerse o gün için don olayı var kabul edilmelidir. Don olayı sonrasında, özellikle kalıp almaya devam etmeden betonun prizini yaparak yeter derecede sertleşip setleşmediği veya sert görünüp soğuk etkisi ile donmuş olup olmadığı araştırılmalıdır [41].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, kalıp işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.4)



Şekil 4.4 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kontrol Çizelgesi.

4.2.1.2 Tünel kalıp işleri kalite kontrol kriterleri

Tünel kalıp sistemi konut sorununun çözümünde oldukça ekonomik, esnek, hızlı bir sistem olarak ortaya çıkmaktadır. Tünel kalıp teknolojisi, üretim hızına paralel teknolojinin konut sorununun çözümünde bir araç olarak kullanılabilmesi için yeterli kaynak bulunması zorunludur. Ülkemizdeki sanayileşme düzeyi bu sistemin kullanılabilmesi için gerekli boyutlara sahiptir. Bu şartların sağlanmasıyla ülkemizdeki konut sorununun bir boyutu halledilmiş olacak, teknoloji dışı satımı bile söz konusu olabilecektir [43].

Tünel Kalıp Teknolojisi, betonarme yapılarda taşıyıcı duvar ve döşemenin bir defada dökülmesine olanak veren tünel şeklindeki çelik kalıplar sistemidir. Bu sistemde duvar ve döşeme beraberce yerinde dökülmektedir. Bu yönüyle geleneksel yapım tekniklerini andırmasına karşın, sistemin nitelikleri gereği beraberinde ön yapımlı (prefabrike) bazı yapı elemanlarının kullanımını gerektirdiği için yarı ön yapımlı diye anabileceğimiz bir sistemdir. Bu sistemde cephe elemanları, merdivenler, sahanlıklar, bölme duvarlar, bacalar v.b. ön yapımlı olarak; yerinde dökülen ana yapıyla birleştirilip kullanılmaktadır [42].

Tünel kalıp çelik olduğu için düzgün yüzeylidir. Kesin boyutludur. Her defasında kalıpçıların ölçümlemedeki becerisine bağlı kalınmadan, standart yükseklik ve açıklığı kolaylıkla elde etmek olasıdır. Bu sistemde kür yoluyla, betona kısa sürede gerekli mukavemet verilebildiğinden, kalıbı çok kısa süre sonra sökmek, yine kısa sürede kurarak yeniden beton dökmek, hatta bir üst kata başlamak hiç de zor değildir [44].

Tünel kalıp teknolojisindeki üretim hızı, Ülkemizde en yaygın şekilde uygulanan geleneksel yapım teknolojilerine göre çok yüksektir. Orta büyüklükteki bir konutun kalıbı, bu sistemde yarım günde kurulup hazırlanmakta ve aynı gün betonu dökülerek bitirilmektedir. Ertesi gün kalıbın dökülerek yeniden kurulması ve yeniden beton atılması olanaklıdır. Yirmi dört saatlik dönüşümlerle (rotasyonla) kullanılabilen bu kalıpların içine; önceden kapı ve pencere kasaları, elektrik boru ve hatları da yerleştirilebildiğinden daha sonra yapılacak işler, ilk döküm sırasında bitirilmiş olmaktadır [45].

Tünel kalıp sistemi ile elde edilen yapılarda ekonomik açıklıklar üç metreden altı metreye kadar olup, günlük rotasyon için en uygun yapı alanı 70 m² ile 150 m² arası değişmektedir. Bu sistemin rant olabilmesi için alt sınır 100 konut biriminden az olmamalıdır. Üst sınır istenilen miktara çıkabilir. Esasen kalıbın ömrü 1000 kez kullanılabilir. İyi bir bakım ve ufak tefek onarımlarla bu ömür daha da arttırılabilir [46].

İstiflenmesi ve montajı

Projelerine uygun olarak dışarıda yaptırılan tünel kalıplar, iskeleler ve diğer aksesuarlar imalat sahasına nakledilerek istiflenirler [38].

Aks köşebentleri, tünel uygulama projesine uygun olarak, radye üzerine topografların verdiği aks aplikasyonuna göre yerleştirilirler [47].

İlk aks betonu için (kicker betonu) köşebentleri sabitlemede, takozlardan yararlanır. Her bir aks köşebendi birbirlerine civata ile tutturulur. Aks köşebentlerinde toleranslar, +- 1 mm.dir. Bu toleranslar dâhilinde tüm akslar ölçü kontrolünden geçirildikten sonra, basınçlı hava ile köşebent içleri temizlenir ve akslara su tutulur. Bu işlemlerden sonra aks betonu şartnamesine uygun olarak dökülürler [44].

Aks betonuna; kat yüksekliğinden tünel kalıp boyu çıkarılarak kot verilir ve bu kotlar, boyalı çırpı ipi ile birleştirilir. Tünel kalıpları, bu kotlara göre yerleştirilirler [47].

Perde donatısı imalatının tamamlandığı bölgelerde, ilk yarım tüneller yağlandıktan sonra, yerine oturtularak imalata başlanır. Tünel krikoları vasıtasıyla; yarım tüneller, aks kotuna uygun yüksekliğe getirilir ve rezervasyon projesinde o yarım tünele isabet eden rezervasyonlar, zopçuk kutuları ve montaj köşebentleri civatalarla tünele sabitlenir. Bu yarım tünele; üzerinde kotlar bulunan ve projesinde belirtilen miktar ve yerlerdeki saplamalarla konikler takılır. Sonra, komşu yarım tünellerin yerleştirilmesine başlanır. Her iki yarım tünel, tavan ve arkalık konik kancaları yardımıyla birbirlerine civatalarla bağlanır [46]. Aks betonu üzerindeki saplamalar sıkılarak şakul ayarına geçilir. Şakülde tolerans +- 5 mm' dir.

Genel şakul kontrolünden sonra, tüm saplamalar sıkılarak, kontur fişler yardımıyla sehim ayarı yapılır. Sehimde tolerans, her 1 m açıklık için –1 mm.dir [42].

Daha sonra; döşemeye çıkılarak, rezervasyon projesindeki döşeme rezervasyonları cıvatalarla tünellere sabitlenir ve kalıp yağlanır. Döşeme demir montajı yapıldıktan sonra, mesafe ayar elemanları ve aks köşebentleri yerleştirilerek ölçüler kontrol edilir. Şartnamesine uygun olarak betonları dökülür [38].

Sökümü ve bakımı

Beton laboratuvarında kırılan küplerin mukavemetlerinin alınmasından sonra, laboratuvarın da onay vermesi ile saplamalar sökülerek, ilk yarım tüneller tekerlekleri üzerine düşürülür. Manivelalarla bu tüneller kalıp çıkarma iskelesine sürülür ve kalıp kaldırma aparatı takılarak, tünel bir sonraki kurum yerine temizlenmek üzere aktarılır. Yarım tünellerin çıkarıldığı döşemeler, dikmelerle askıya alındıktan sonra diğer yarım tüneller aynı şekilde sökülerek bir sonraki kuruma hazırlanır. Döşeme ve perde rezervasyonları sökülerek temizlenir ve bir sonraki kuruma aktarılır. Bu yarım tünellerin döşemeleri de dikmelerle askıya alınarak işlem tamamlanır [48].

Yarım tünel sökümünden hemen sonra diğer yarım tünel düşürülmeden, döşemeler yeterli miktarda dikme ile payandalanarak askıya alınır [38].

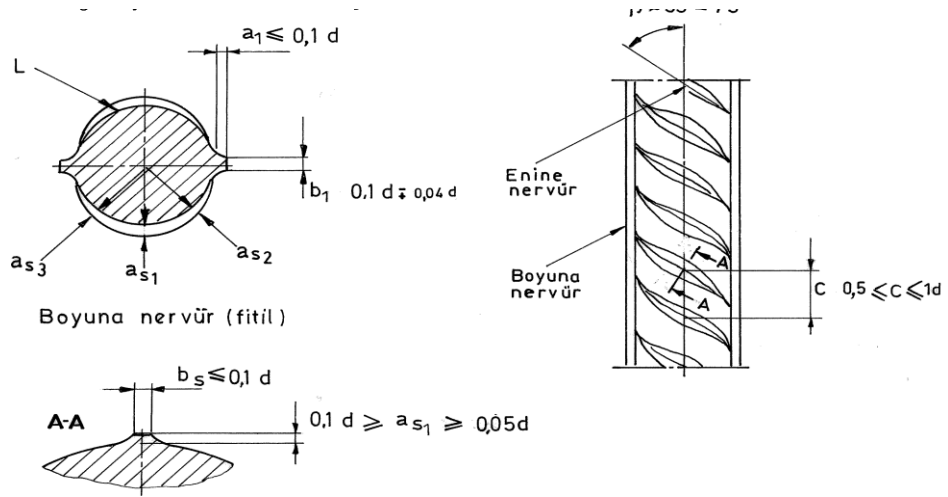
Tünel kalıpların işleri bitirildiğinde tüm kalıplar, vinç yardımıyla kalıp söküm ve stoklama sahasına götürülürler. Burada kalıplar, bakım ekipleri tarafından standart parçalarına ayrılırlar. Ayrılan parçalar, istiflenmeden önce bakımdan geçirilir. Standart deliklerin haricindeki saplama delikleri, pullarla kapatılarak kaynaklanır. Bilahare spiral ile taşlanarak düzeltilirler. Kalıbın üzerindeki mevcut beton artıkları fırça ile temizlenirler. Varsa deformasyonlar çekiçle düzeltilirler. Beton gören yüzeyler kalın yağ ile yağlanarak, birbiri ile uyumlu ebatlardaki panolar bir arada stok sahasında istiflenirler [38].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, tünel kalıp işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.6).

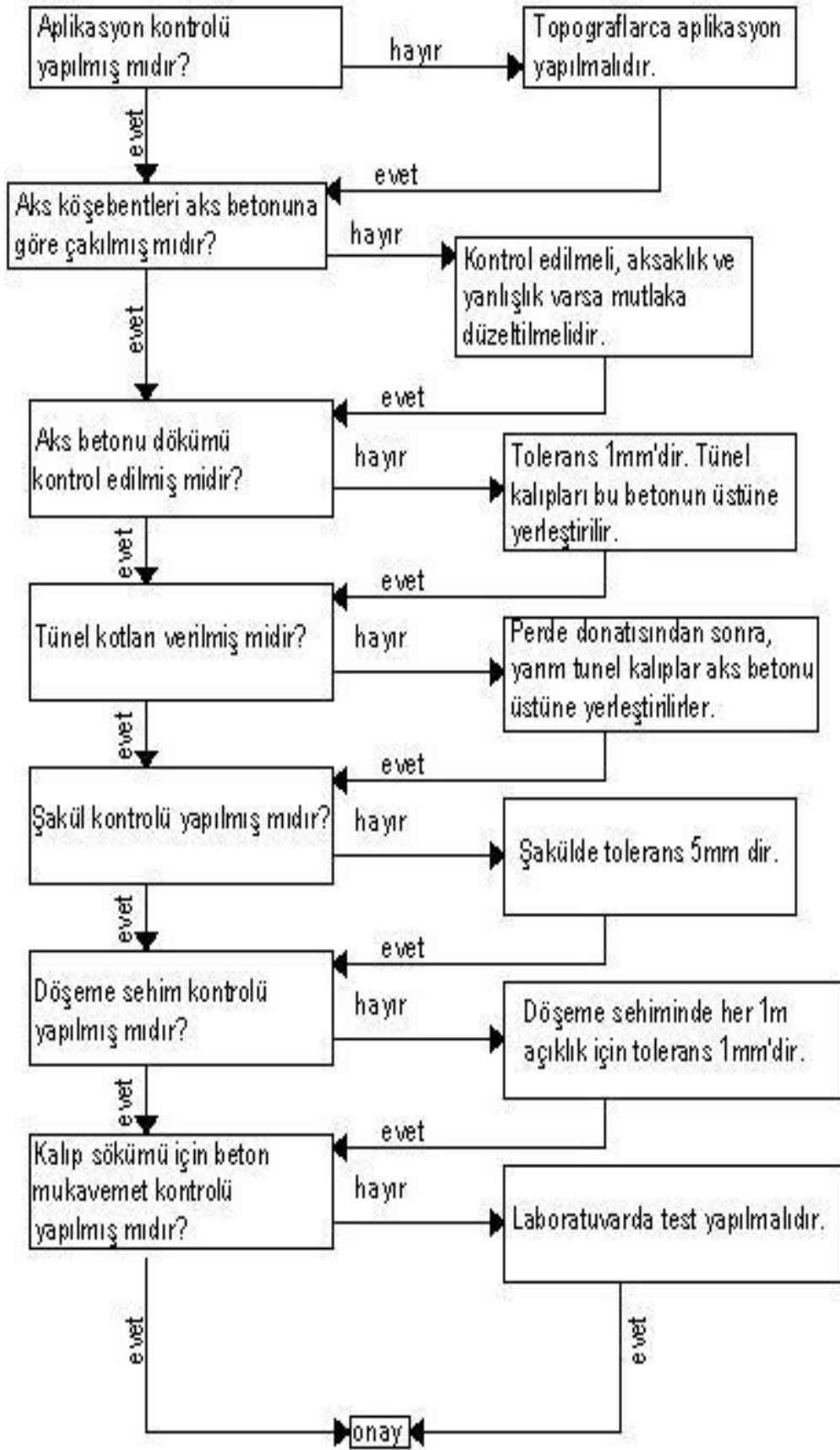
Türk Standartları Enstitüsü ile Betonarme demirini “Betonarme yapılarda beton teçhizatı olarak kullanılan, dairesel kesitli veya yüzeyi nervürlü ve profilli olan çelik çubuklardır” şeklinde tanımlanmaktadır [50].

Tez çalışmasının bu bölümünde nervürlü betonarme demiri tanımlanacak ve uygulama esasları ile kalite kontrol süreci belirlenecektir.

Nervür, çubuğun betonla aderansını artırmak amacıyla, çubuğun yüzeyinde oluşturulmuş, çubuk eksenine belirli bir açıyla (β) veya açılarla yer alan ve çubuk boyunca devam eden çıkıntılardır. (Şekil 4.5.) [50].



Şekil 4.5 : Profilli ve Nervürlü Çelik Çubuklar.



Şekil 4.6 : Tünel Kalıp İşleri Kontrol Çizelgesi.

4.2.2 Demir işleri kalite kontrol kriterleri

Betonarme demiri literatürde “Betonarmede donatı olarak kullanılan çoğu daire kesitli çubuk halindeki çelik” olarak tanımlanmaktadır [2].

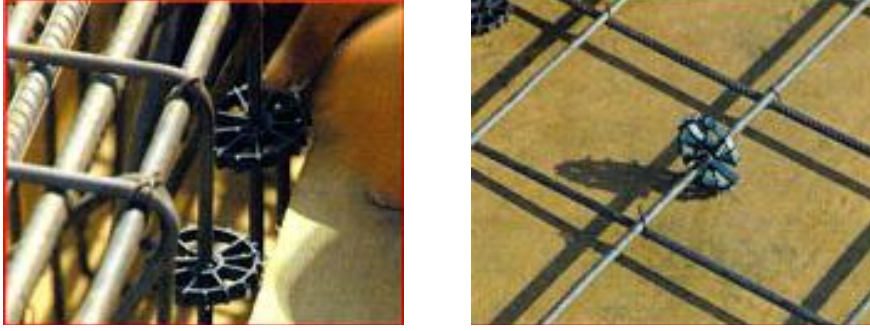
4.2.2.1 Demirin kalitesi ve sünekliği

Betonarme inşaatın depreme karşı dayanıklılığında en önemli rolü betonarme demiri oynar. Demir mutlaka “sünek” olmalı, yani çekme deneyi yapıldığında Deprem Yönetmeliğinin öngördüğü ölçüde uzayabilmelidir. Bu özelliği olmayan, ne olduğu belirsiz haddehanelerde hiçbir kalite kontrolü olmaksızın üretilen demirler kullanılmamalıdır. Halen Türkiye’de malzeme kalitesi denince akla sadece beton kalitesi gelmektedir. Bu nedenle betonarme demirinin kalite kontrolü hemen hemen hiç yapılmamaktadır. Demirlerin kanca yaparken çatlaması, kırılması sünek olmadığının göstergesidir [40].

Bütün inşaatlarda, şantiyeye gelen betonarme demirinin Deprem Yönetmeliğine uygunluğunu belgeleyen kalite belgesi ve test sertifikası istenmeli, bunlardan emin olunmuyorsa, üniversitelerin veya ilgili diğer kurumların laboratuvarlarında demir çekme deneyi yaptırılarak demir kalitesinin Deprem Yönetmeliğine uygunluğu kanıtlanmalıdır [40].

4.2.2.2 Boyuna donatılar

Kolon ve kirişlerdeki boyuna donatı demirleri, mutlaka projedeki çap ve sayıda konulmalıdır. Demirler projedeki ölçüsüne göre, bükme payları da gözetilerek dikkatli bir biçimde kesilmeli ve projede gösterilen yerlere özenle yerleştirilmelidirler. Demirlerle kalıp arasında “pas payı” (Şekil 4.7.) adı verilen boşluk mutlaka bırakılmalıdır. Bu boşluğa giren beton, demirin paslanmasını önler. Bunun sağlanması için, plastikten yapılan ve çok ucuz olan “pas payı destekleri” kullanılmalıdır [40].



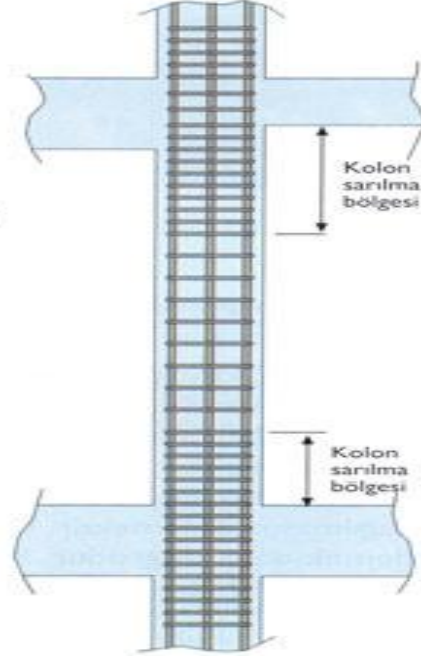
Şekil 4.7 : Demirler ve pas payı destekleri.

4.2.2.3 Enine donatılar–etrijeler ve çirozlar

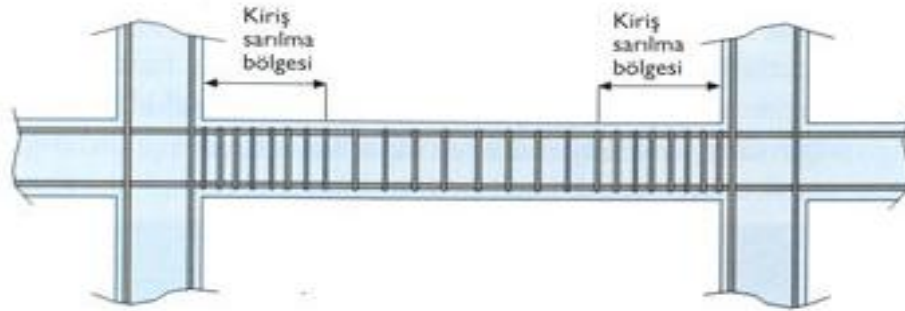
Kolonlara, kirişlere ve perdelere konulan özel deprem etrijeleri ve özel deprem çirozlarının görevi sadece boyuna demirleri bağlamak değildir. Bu demirlerin esas görevi, sağlam ancak gevrek bir malzeme olan betonu bir kuşak gibi sargılamak ve etrijenin içinde kalan betonun deprem sırasında ezilip dağılmasını önlemektir. O nedenle bu demirlere “sargı donatısı” demek daha doğrudur. Kolonlar ve kirişler bu sayede deprem sırasında kırılıp göçmeksizin, yeterince eğilip bükülerek depremi atlattıkları [40].

Özel deprem etrijeleri boyuna donatıyı dıştan kavrayacak ve kancaları aynı boyuna donatı etrafında kapanacaktır. Özel deprem çirozlarının çapı ve aralığı, etrijelerin çap ve aralığı ile aynı olacaktır. Çirozlar, her iki uçlarında mutlaka boyuna donatıları saracaktır. Etrijeler ve çirozlar beton dökülürken oynamayacak biçimde sıkıca bağlanacaktır [51].

Özel deprem etrijelerinin hem kolonlara, hem de kirişlere projede gösterilen sıklıkta konulmasının yaşamsal önemi vardır. Bu etrijeler, kolon ve kirişlerin “sarılma bölgeleri” adı verilen kısımlarına daha sık olmak üzere konulur (Şekil 4.8 ve Şekil 4.9) [40].



Şekil 4.8 : Kolonların sarılma bölgelerinde etriyelerin sıklaştırılması.



Şekil 4.9 : Kirişlerin sarılma bölgelerinde etriyelerin sıklaştırılması.

Özel deprem etriyelerinin her iki ucunda mutlaka 135 derece kıvrımlı kancalar bulunacaktır (Şekil 4.10.). Özel deprem çirozlarında ise bir uçta 90 derece kıvrımlı kanca yapılabilir. Bu durumda kolonun veya perdenin bir yüzünde, kanca kıvrımları 135 derece ve 90 derece olan çirozlar hem yatay hem de düşey doğrultuda şaşırtmalı olarak düzenlenecektir. 135 derece kıvrımlı kancalar, ϕ enine donatı çapını göstermek üzere, en az 5ϕ çaplı daire etrafında bükülecektir. Kancaların boyu kıvrımdaki en son teğet noktasından itibaren, düz yüzeyli çubuklarda 10ϕ ve 100 mm' den, nervürlü çubuklarda ise 6ϕ ve 80 mm' den az olmayacaktır [51].



Şekil 4.10 : Özel deprem etriyelerinin 135° kıvrımlı kancası.

Kancayı 135° kıvrırma sırasında çatlama olursa, kullanılan demirin sünek olmadığı ortaya çıkar. Kancaları 90° kıvrılan etriye deprem sırasında açılır ve kendisinden beklenen betonu sargılama işlevini göremez (Şekil 5.11). Etriyenin içindeki beton ezilir, dağılır ve bina tehlikeye girer [40].



Şekil 4.11 : Kancaları 90° kıvrılan etriye.

4.2.2.4 Depolama ve hazırlama

Demirler bir uçları (firkete halinde iseler firkete başları) demir tezgâhına doğru olmak üzere cinslerine göre depolanır. (Firkete halinde olanlar kullanılmadan önce açılarak düz demir haline getirilmelidir.) Demirler çamura bulanmamaları için eğimli, en azından çakıl serili bir zeminde ahşap kadronlar üzerine dizilmelidir [36].

Kesimler önceden hazırlanmış kesim listelerine göre önce büyük boy, sonra da asgari parça artacak şekilde diğer boylar kesilir. Kesmede demirler kıvrırma kolaylığı amacı ile ısıtılamaz. Zorunlu hallerde oksijen değil, elektrik art kaynağı kullanılır. (Nervürlü demirlerin sıcak işlenmiş ST III-B tiplerinde bünyesi bozulacağından kaynak yapılamaz)

Yukarı katlarda daralan kolonların demirleri tezgâh üzerinde kıvrılmalıdır, alt kat betonu döküldükten sonra yerinde değil. Kiriş pilyeleri ve Q10 mm' den büyük çaplı döşeme demiri pilyeleri de tezgâhta kıvrılır (Q8-10 mm çaplı pilyeler döşeme üzerinde kıvrılabilir, yanlış kıvrılan demirler düzeltilip yeniden kıvrılamaz).

Mamul demirler mümkünse kule vinç bumunun ulaşabileceği bir alana, yine yukarıdaki esaslara göre dizilirler. Her bir pozun numarası grup demirlere bağlanacak ufak etiketlere yazılır ki nereye ait oldukları belli olsun, kargaşa çıkmasın, yanlışlıklar yapılmamasın.

4.2.2.5 Donatının yerleştirilmesi

Betonarme demirleri, projede gösterilen yerlerine ve gösterildiği şekilde yerleştirilecek, beton dökümü ve betonun prizi esnasında yerinden oynamayacak şekilde iyice bağlanmış olacaktır [35].

Betonarme demirleri, kullanılmadan önce kir, yağ ve yüzeyden ayrılabilen pastan temizlenmelidir [36].

Demir projede gösterildiği şekilde düzenli aralıklarla yerlerine yerleştirilmiş bulunacaktır [20].

Asal donatıyı oluşturan çekme ve basınç çubuklarının dağıtma donatısı ve etriyelerle iyice bağlanmış olması sağlanmalıdır [36].

Beton dökülürken, donatının yerinin değiştirilmemesi gerekir. Çubukların etrafında gerekli beton tabakasının oluşturulabilmesi amacıyla, donatı askıya alınmalı ve kalıpla bunların arasına beton takozlar ve iki sıra donatı arasına çelik çubuk parçaları konmalıdır. Beton takoz ve çelik çubuk parçaları yerine bu amaçla hazırlanmış plastik elemanlar da kullanılabilir. Etriyelerin de yan yüzünden betonla sarılmasına özellikle dikkat edilmelidir. Döşeme ve kirişlerin üst donatılarının aşağıya basılmaması için önlem alınmalıdır. Donatısı altta bulunan bir yapı elemanı doğrudan doğruya (temel plaklarında olduğu gibi) zemin üzerine yapılırsa, zemin türü göz önüne alınarak en az 50 mm kalınlığında beton veya benzeri bir yalıtım tabakası ile örtülmelidir [36].

Betonarme demirlerinin aralıkları her iki istikamette de 30 cm. den fazla olduğu zaman demir çubuklar birbirlerini kestiği her noktada bağlanmış olacaktır. Aralık 30 cm. den az olduğu takdirde bağlama bir atlayarak yapılabilir.

Projedekinden başka çapta demir kullanma gerektiğinde yeni konulacak demirlerin bir kesitteki toplam alanı projede bu kesitte gösterilen demir alanından kesinlikle az olmaz.

Demir, yerine yerleştirildikten ve bağlandıktan sonra kontrol mühendisi tarafından muayene ve kabul edildikten sonra dökülmeye başlanacaktır [35].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, demir işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.12).

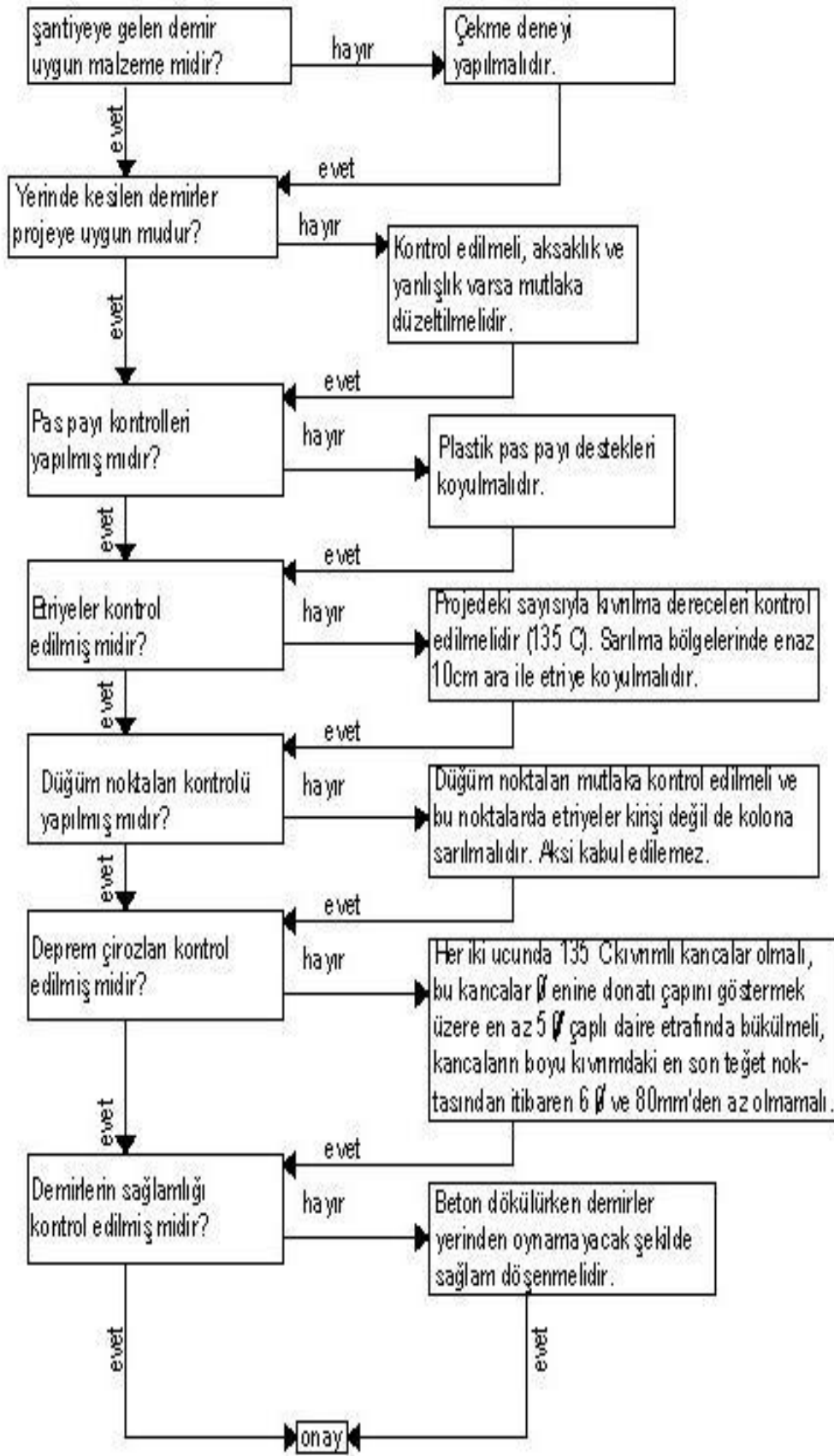
4.2.3 Beton işleri kalite kontrol kriterleri

Beton; kum ve çakıl ya da kırma taşın (atıl gereçler) çimento (bağlayıcı) ile karıştırılıp su ile karılan, bir süre sonra katılıp sertleşen bir yapı gerecidir [36].

Çimento, kum ve çakıl ya da kırma taşın uygun miktarda su ile karıştırılmasıyla elde edilen ve özelliklerini çimentonun hidrasyonu ile kazanan karışım [2].

Beton; kum, çakıl, mıcır gibi taneli mineral malzemenin, çimento ve su ile karıştırılması sonucu meydana gelir. Bu konuda yapılan tanımlamalardan biri de şöyledir; Beton, kum, çakıl, çimento ve suyun hatta isteğe bağlı olarak katılan boya ve benzeri katkı maddelerinin birlikte karıştırılmasıyla elde edilen karışımın sertleşmiş halinde denir [19].

Aslında biraz değişik de olsa başlangıcı Romalılara kadar giden Beton, 1824'lerde Yapay Portland Çimentosu'nun gerçekleştirilmesi ve de 1892'de bugünkü anlamı ile Betonarmenin kullanılmaya başlanması ile yeni bir yapı gereci olarak çabucak kendisini kabul ettirmiş, bugün hemen hemen de bütün yapı alanını kaplamış bulunmaktadır. Biraz geç başlamış olmakla beraber 75 yıldan beri Türkiye'mizde de yaygın olarak kullanılmaktadır [36].



Şekil 4.12 : Demir İşleri Kontrol Çizelgesi.

Beton işlerinin anlatıldığı bu kısımda anlatılmak istenen uygulamadaki kurallar, şartlar, standartlar olmakla beraber, detaya inilmemek kaydıyla genel olarak betonun tarifleri, karışımındaki malzemelerin özellikleri, betonun sınıflandırması ve dayanım sınıfları kavramları kısaca anlatılmıştır.

4.2.3.1 Beton karışım malzemeleri

Betonu anlamak için öncelikle betonu var eden malzemeleri anlamak ve tariflerini yapmak gerekir.

Çimento

HASOL' un Ansiklopedik Mimarlık Terimleri Sözlüğünde Çimento, “Killi Kalkeri özel fırınlarda pişirip çok ince öğütmekle elde edilen, su ile karıştırıldığında katılaşır sertleşen, harç ve beton yapımında kullanılan kül renginde toz, bağlayıcı gereç.” olarak tanımlanmıştır [2].

Çimentolar su ile reaksiyon sonucu hem havada ve hem de su altında karşılaştıkları ve sertleştikleri için hidrolojik bağlayıcılar olarak sınıflandırılırlar [52].

TS 500'e göre Çimento, yapının ve yapı çevresindeki durumun gereği olan koşullarda gerekli dayanımı sağlayan, betonun dayanıklılık (durabilite) ve dayanım kazanma özelliklerinin yeterli olduğu deneylerle kanıtlanmak şartıyla, tasarımcının Madde 2.3'e¹ uygun olarak belirttiği standartlara uygun çimento kullanılmalıdır. Çimento, silolarda veya torbalar içinde kuru olarak saklanmalıdır. Kullanma sırasında, içinde zor ezilebilecek topraklar bulunmamalıdır. Dayanım sınıfları, insleri ayrı olan çimentoların birbirleriyle karışması önlenmeli ve betonda karıştırılarak kullanılmamalıdır [41].

Agrega

Literatürde agrega, “Harç, beton ya da asfalt gibi malzemenin ana bölümünü meydana getiren, kırma taş, çakıl, kum, cüruf gibi atıl gereçler.” olarak tanımlanmıştır [2].

Betonun %60-80'ini oluşturan mineral kökenli, taneli malzemedir. Beton agregaları için en küçük boyut 0.06mm'dir [53].

Betonda kullanılacak agreganın yapının kullanılma şekli ve yapı çevresindeki durum da dikkate alınarak TS 7061' ya uygun olmalıdır. Agreganın granülometrisinin beton niteliği üzerindeki önemli etkisi nedeniyle, kullanılacak agreganın ile önceden yapılacak deneylerle amaca en uygun granülometri belirlenmelidir. Betonda kullanılacak agreganın en büyük dane büyüklüğü, kalıp genişliğinin 1/5 inden, döşeme kalınlığının 1/3 ünden, iki donatı çubuğu arasındaki uzaklığın 3/4 ünden ve beton örtüsünden büyük olamaz [41].

Beton, doğal kum ve çakıllardan meydana geliyorsa ve agregada herhangi bir zararlı madde bulunmuyorsa bu malzeme olduğu gibi kullanılır. Kum veya çakıl, bünyesinde kil veya organik madde bulunduruyorsa, malzeme kullanılmadan önce yıkanmalı, agreganın çamurundan ayrılmalıdır [19].

Beton agregası doğal ya da kırma olabilir. Ancak yeterince sağlam ve doğa koşullarına dayanıklı olmalı, içinde gereğinden ince, zararlı ve de organik maddeler bulunmamalıdır [36].

Su

Betonda kullanılacak su, ilgili standartlara uygun olmalıdır. Karma suyu asit özelliği taşımamalı ($\text{pH} \geq 7$ olmalı); zararlı etkisi olacak oranda karbonik asit, mangan bileşikleri, amonyum tuzları, serbest klor, madensel yağlar, organik maddeler ve endüstri atıkları içermemelidir. Litresinde en çok çözülmüş olarak 15g ve yüzer olarak 2 g madeni tuz, en çok 2 g SO_3 bulunabilir. Yüksek alüminli çimento ile yapılan betonlarda deniz suyu kullanılamaz [41].

Betonlarda kullanılacak su endüstriyel atıklar ve de organik maddelerle kirlenmemiş, hemen hemen de içilebilir nitelikte olmalıdır. Deniz suyu fazla sakıncalı olmamakla beraber demir donatı paslanmalarına yol açabileceğinden mümkünse

¹ TS 500 Madde 2.3: Uygulama projesinde belirtilen çimento cinsi ve standart numarasıdır.

kullanılmamalıdır. Su miktarı agreganın emmesini karşılayacak ve çimentonun hidratasyonuna yetecek kadar olmamalıdır.

Fazlası da zarardır azı da. Normal olarak hava durumu ve betonun cinsine, donatı durumuna göre su/çimento oranı 0.45-0.50 gibidir, katkılarla azaltılabilir. (ABD’de bu oran çok özel kimyasal katkılarla 0.22’ye kadar indirilebilmiştir.) [36].

Katkı maddeleri

Katkılar, çimento, agrega ve suyun dışında, betonun taze veya sertleşmiş haldeki özelliklerin istenen şekilde değiştirmek üzere, karıştırma işleminden hemen önce veya karıştırma işlemi sırasında betona katılan malzemelerin genel adıdır [52].

Betonun hazırlanmasında dikkat edeceğimiz bir diğer husus da, kullanılması gerektiği halinde, katkı maddelerini kullanacak yeterlilikte veya nitelikte elemanın sağlanması ve kullanılacak katkının, özellikle beton akışkanlaştırıcı, hava katkı maddeleri ve yoğunlaştırıcıların kullanılmadan önce bir yoğunluk deneyine tabi tutulması ve olayın raporla belgelenmiş olması gerekir. Bir betonun hazırlanma yeri, karışım elemanlarının depolandığı üniteler, taşıma sistemi, eleme sistemi ve uygun karıştırıcılardan oluşur [19].

Betonda kullanılacak olan katkı malzemeleri TS 3452’ye uygun olmalıdır [41].

4.2.3.2 Beton sınıfları ve dayanımları

Bayındırlık Bakanlığınca Betonlar 1. ve 2. ve 3. sınıf olarak sınıflandırılır.(Çizelge 4.1)

Çizelge 4.1 : Bayındırlık Bakanlığı Beton Sınıfları.

| Sınıfı | Tanımı | Wb28/Kg/cm ² | Kb/Kg/cm ² | Kalitesi |
|--------|--------|-------------------------|-----------------------|--------------|
| I | B 300 | 300 | 240 | İyi Beton |
| II | B 225 | 225 | 195 | Normal Beton |
| III | B 160 | 160 | 140 | Normal Beton |

1.Sınıf betonlar B300 (300 kg/cm² dayanımlı), 2.Sınıf Betonlar B225 (225 kg/cm² dayanımlı), 3.Sınıf Betonlar ise B160 (160 kg/cm² dayanımlı) olarak anılır.

TS 500 Standardı ise Betonun C16, C18, C20, C25, C30, C35, C40, C45 ve C50 olarak sınıflandırmıştır. (Çizelge 4.2.)

4.2.3.3 Beton yapım, döküm ve yapım kuralları

Türkiye’de betonun üretimi ve yerleştirilmesi, genellikle büyük bir ihmal ve bilgisizlik içinde yapılmaktadır. Kum-çakıl ocağından kepçe ile çıkarılan, kirlili ve elenmemiş kum-çakılın göz kararı çimento ve suyla karıştırılmasıyla yapılan betonların kullanıldığı binalar 1992 Erzincan, 1995 Dinar, 1998 Adana-Ceyhan ve 1999 Kocaeli depremlerinde yerle bir olmuştur. Bina enkazlarında görülen yumruk büyüklüğünde hatta daha büyük taşlar ve toprak parçaları beton konusundaki bilgisizliğimizin, aymazlığımızın en tipik kanıtlarıdır [40].

Betonda aranan dayanım, dayanıklılık ve ekonominin sağlanabilmesi, betonu oluşturan agrega, çimento, su ve kimyasal katkı maddelerinin, ayrı ayrı standartlarına uygun özellikte olmaları, standardına uygun hesaplanarak birleştirilmeleri, bu standarda uygun olarak hazırlanıp dökülmesi ve bakım uygulanması ile mümkündür [39].

Beton deyince sadece betonun yapımı akla gelmemelidir. İnşaat sürecinde beton, aşağıdaki aşamalardan geçer;

- Betonun üretimi,
- Betonun kalıba yerleştirilmesi,
- Betonun dökülmesi,
- Betonun kalite kontrolünün yapılması,
- Betonun bakımı,
- Betonun temizlenmesi ve onarılması.

Betonun üretimi

Türkiye’ de hazır beton endüstrisi hızla gelişmektedir. Kalite kontrolü ayrıca yapılmak kaydıyla bina türü inşaatlar için şantiyede beton üretmek yerine, hazır beton kullanılması çoğu kez daha verimli olmaktadır [40].

Betonlar döküm yeri yanında hazırlanabilirse de beton santralleri yeğlenmelidir [36].

Çizelge 4.2 : Beton Sınıfları ve Dayanımları [41].

| Beton Sınıfı | Karakteristik Basınç Dayanımı, f_{ck} | Eşdeğer Küp (150 mm) Basınç Dayanımı | Karakteristik Eksenel Çekme Dayanımı, f_{ctk} | 28 Günlük Elastisite Modülü E_c MPa |
|--------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| C16 | 16 | 20 | 1,4 | 27.500 |
| C18 | 18 | 22 | 1,5 | 27.500 |
| C20 | 20 | 25 | 1,6 | 28.000 |
| C25 | 25 | 30 | 1,8 | 30.000 |
| C30 | 30 | 37 | 1,9 | 32.000 |
| C35 | 35 | 45 | 2,1 | 33.000 |
| C40 | 40 | 50 | 2,2 | 34.000 |
| Beton Sınıfı | Karakteristik Basınç Dayanımı, f_{ck} | Eşdeğer Küp (150 mm) Basınç Dayanımı | Karakteristik Eksenel Çekme Dayanımı, f_{ctk} | 28 Günlük Elastisite Modülü E_c MPa |
| C45 | 45 | 55 | 2,3 | 36.000 |
| C50 | 50 | 60 | 2,5 | 37.000 |

Hazır beton, projede yazılı beton dayanımına ve istenen kıvama göre ısmarlanır. Ayrıca çok katlı binalarda hazır beton firmaları, beton pompaları ile istenilen yüksekliğe kolayca nakledilmesini sağlarlar.

Betonun döküm yerinde hazırlanması durumunda; ilk olarak betonu oluşturan elemanların (çimento, agrega, su ve katkı maddeleri) uygunluğu beton karışım malzemeleri bölümünde anlatılan esaslar göz önüne alınarak kontrol edilmelidir.

Daha sonradan betonu oluşturan elemanların ölçümleri yapılmalıdır. İstenen kıvam ve işlenebilme özeliği, dayanım ve dayanıklılıkta beton elde edebilmek üzere TS 802'ye uygun olarak hesaplanarak bulunmuş olan karışım elemanları miktarlarının, beton yapımı ve dökümü süresince değişmez olarak kalması sağlanmalıdır [39].

Beton elemanlarının miktarsal ölçümleri TS 1247'de belirtilen şu hususlara göre yapılır;

Agrega karışıma tartılarak katılmalıdır. Beton sınıfının BS 12'den daha düşük olması halinde, agreganın hacimce ölçülmesine izin verilebilir. Ancak agreganın nem içeriği göz önünde bulundurulmalıdır. Karışıma girecek agreganın tartım toleransı $\pm \% 3$ tür. Çimento, karışıma agregada olduğu gibi tartılarak katılmalıdır. Çimentonun ambalajlanmış olması halinde tartı yapmadan, ambalaj üzerinde yazılı net ağırlıkların toplamı çimento ağırlığı olarak alınabilir. Ancak bu ağırlıklarda ilgili çimento standardının izin verdiği ağırlık toleransının bulunabileceği dikkate alınmalıdır. Çimentonun dökme olarak silolarda saklanması halinde, tartı, bir tartı cihazı ile yapılmalıdır. Karışıma girecek çimentonun tartım toleransı $\pm \% 3$ tür.

Suyun karışıma tartılarak konması esastır. Ancak uygun ölçü aletleri olması halinde hacimce de ölçülebilir. Suyun ağırlıkça veya hacimce ölçülmesinde tolerans $\pm \% 1$ 'dir.

Katkı maddeleri karışıma tartılarak katılmalıdır. Tartım toleransı $\pm \% 3$ 'dür [39].

Betonun karışımına katılacak elemanlarının miktar tayinleri belirlendikten sonraki işlem betonun karıştırılmasıdır.

Betonu oluşturan elemanların karıştırılması sırasında betonun yapısının, işlenebilme özeliğinin, dayanım ve dayanıklılığının olumsuz yönde etkileneceği uygulamalardan sakınmalıdır. Karıştırma sırasında agrega tane dağılımında, su, çimento varsa katkı maddesi miktarlarında değişme olmamalı, karıştırma donanımı, hesapla bulunmuş olan en büyük tane büyüklüklü ve en düşük kıvamlı betonu karıştırabilecek ve boşaltabilecek güçte ve nitelikte olmalı, karıştırma donanımının kullanılmasında, beton konusunda eğitilmiş ve tecrübe sahibi olmuş 'personelden yararlanılmalıdır [39].

Betonu, oluşturan elemanların elle karıştırılmasından kaçınmalıdır (Şekil 4.13). Ancak zorunlu hallerde, grobeton ve BS 12 betonları yarım saat içinde dokutabilecek miktarda olmak, harman büyüklüğü 1 m³ ü geçmemek koşulu ile elle karıştırılabilir.



Şekil 4.13 : Kürekle Karıştırılarak Beton Yapılmaz [40].

Karıştırma el ile yapılırsa; kum, çakıl ve çimento önce kuru olarak; beton, tahta ya da saç bir platform üzerinde iyice karıştırılır. Bu karıştırma en az üç defa bir yere aktarılmak suretiyle yapıldıktan sonra, gerektiği kadar su katılarak harç ile sarılmamış hiç bir çakıl ya da kırma taş görülmeyinceye kadar karıştırma ve harmanlama işine devam edilecektir [35].

Karıştırma betonyer ile yapılırsa, betonyere konulacak çimento, kum, çakıl ya da kırma taş ve su, hep birlikte konacak ve homojen bir şekilde karıştırılacaktır.

Kırma işi genellikle en az bir dakika olmakla birlikte betonyerin kapasitesine de bağlıdır. Bu müddet 1,5 Yd³ (1.147) m³ olan betonyerler için en az 1,5 dakikadır. Kullanılacak betonyer, su ayar tertibatlı olacaktır. Betonyer ile karıştırmada, ikinci bir karışım konmadan önce betonyer tamamıyla boşaltılacak, iş bittiği ya da durdurulduğu zaman ise içi iyice temizlenecektir (Şekil 4.14) [39].

Betonu oluşturan elemanların çalışmakta olan karıştırıcıya girişi sırasında önce su verilmelidir. Su verilmesi devam ederken agrega ve çimento vermeye başlanmalıdır. Ancak agreganın yaklaşık % 10'u karıştırıcıya girmeden çimento vermeye başlanmamalıdır. Su dışındaki elemanların tüm miktarının karışıma girmesiyle başlayan karıştırma süresinin ilk % 25'i içinde karışım suyunun tümünün karışımı girmiş olması gereklidir. Beton katkı maddeleri kullanılıyorsa bunlar tüm harmanlara karışımın aynı aşamasında verilmelidir. Sıvı katkı maddeleri karışım suyu ile katı katkı maddeleri ise karışım diğer katı elemanlarıyla birlikte verilmelidir [39].



Şekil 4.14 : Küçük inşaatlarda kullanılabilecek Betonyer [40].

Aşırı karıştırmanın taneleri aşındırarak incelendiği, bu nedenle de su ihtiyacını arttırabileceği, aynı zamanda havayı dışarı çıkarıcı bir etken olduğu göz önünde bulundurulmalıdır [39].

Karıştırıcıdan ilk ve son çıkan karışımından alınan numuneler kullanılarak TS 4203'de belirtilen karıştırma donanımı yeterli deneyi uygulandığında, yeterli katsayısı, 0,80'den fazla olmamalıdır. Çok sayıda karışım yapılması gerekli olan işlerde bu katsayının, karışım adedine bağlı olarak değişimi de çizelge 4.3'e uygun olmalıdır [39].

4.2.3.4 Betonun taşınması

Teknik şartlara uygun olarak hazırlanan beton derhal ve aralıksız olarak döküleceği yere taşınacaktır. Taşıma sırasında beton elemanlarının birbirinden ayrılmaması için taşıma işi sarsılma, çalkanma yapmayan araçlarla yapılacaktır. Bu yapılmazsa beton taşındıktan sonra ve dökülmeden önce özel bir döşeme üzerinde de bir kere daha karılacaktır [35].

Beton karışım yerinden döküm yerine ne çeşit taşıma aracı ile taşınırsa taşınır su çimento oranı, çökme değeri, hava, miktarı-gibi özelliklerinde taşıma sırasında değişme olmamalı ve ayrışmamalıdır. Ayrışma, taşıma yolu üzerinde sarsıntı ye/veya darbe oluşturacak engebelerin yok edilmesi ile önlenir. Karışım yerinin döküm yerine olan uzaklığı taşıma aracının cinsi, göz önünde bulundurularak en az, ayrışmaya izin verecek kadar olmalıdır [39].

Çizelge 4.3 : Karıştırma Donanımı Yeterlik Katsayısı Değişimi.

| Karışım sayısı | Ortalamadan Sapması |
|----------------|---------------------|
| 3 | 0,6 |
| 6 | 0,5 |
| 20 | 0,4 |
| 90 | 0,3 |

Beton yapımı ile döküldüğü an arasındaki süre 20 dakikayı, zorunlu durumlarda 30 dakikayı geçmemelidir. Geçerse ve de taşımada ayrışma olmuşsa döküm yeri yanında özel bir sert döşeme üzerinde yeniden karıştırılmalıdır. Bu işlem sırasında gerekiyorsa çok az su katılabilir. Transmikserle taşımada bu süre en çok 54 dakikadır. Beton santrali döküm yerinden bu süreden daha uzaksa karma suyu transmiksere, döküm yerine yaklaşıldığında katılmalıdır. Beton dökümünden “demir döşenmesinden” önce kalıp üstü, kiriş altları, kolon dipleri talaş ve pislikleri temizlenmeli, yağlama yapılmamışsa kalıp yüzeyi ıslatılmalıdır [36].

Özel kamyonlar ile taşıma 39 -45 dakika içerisinde bitirilmiş olmalıdır. Bu süre gerektiğinde iklim koşullarına bağlı olarak, priz hızlandırıcı veya yavaşlatıcı madde katarak kısaltılabilir veya uzatılabilir [39].

Karıştırıcılı özel kamyonlar ile taşımının sonunda, karışımın üzerine çıkabilecek olan karışım suyu ye dibine çökebilecek olan iri agrega miktarının en aza indirilebilmesi için önlem alınmış olmalıdır. Bunun için az sulu beton, tipi seçilmeli, hava sürükleyici katkı maddesi katılmalı veya boşaltma sırasında karıştırma tekrarlanmalıdır.

Beton dökülecek yerin yeterince geniş olmaması halinde pompa kullanılmalıdır. Betonun, taşınmasında beton; pompası kullanıldığında taşınacak betonun granülometrisine özel olarak özen gösterilmeli, fazla miktarda iri agrega bulunmamalı, en büyük tane büyüklüğü 62,5mm'den büyük olmamalıdır. Boru çapı en büyük tane büyüklüğünün 2,5 katından az olmamalıdır [39].

Havadan kablo ile veya pompaj suretiyle yapılacak taşımalarda, beton hazırlanması ve taşınmasına ait tesisat yapıldıktan sonra beton taşınacaktır. Özel karıştırma aletleriyle teçhiz edilmiş kamyon ile taşımalarda süre 45 dakikayı geçmemelidir [35].

Çökmesi 7,5cm-10cm arasında olan betonların pompa ile taşınmasından iyi sonuç elde edilir. Çimento dozajı 300'den az olmamalıdır.

Beton taşıma işlemi bittikten sonra pompa ve borular iyice temizlenmeli, yeniden taşıma başladığında pompa ve borularda beton kalıntısı bulunmamalıdır

Betonun taşınması sırasındaki doğru ve yanlış uygulamalar şekil 4.15’de de gösterilmiştir.

4.2.3.5 Betonun dökülmesi

Betonun karıştırılmaya başlaması ile dökülmesi ve sıkışmasının tamamlanması arasında geçen süre olabildiğince kısa olmalı, karıştırıcıdan çıkan beton kalıba yerleştirilen beton arasında kıvam değişikliği olmamalı, kıvamın homojenliği sürekli olarak sağlanmalı, ayrışmaya neden olunmamalıdır. Deney numuneleri zamanında ve yeteri miktarda alınmalı deney zamanına kadar korunmalıdır (Şekil 4.16).

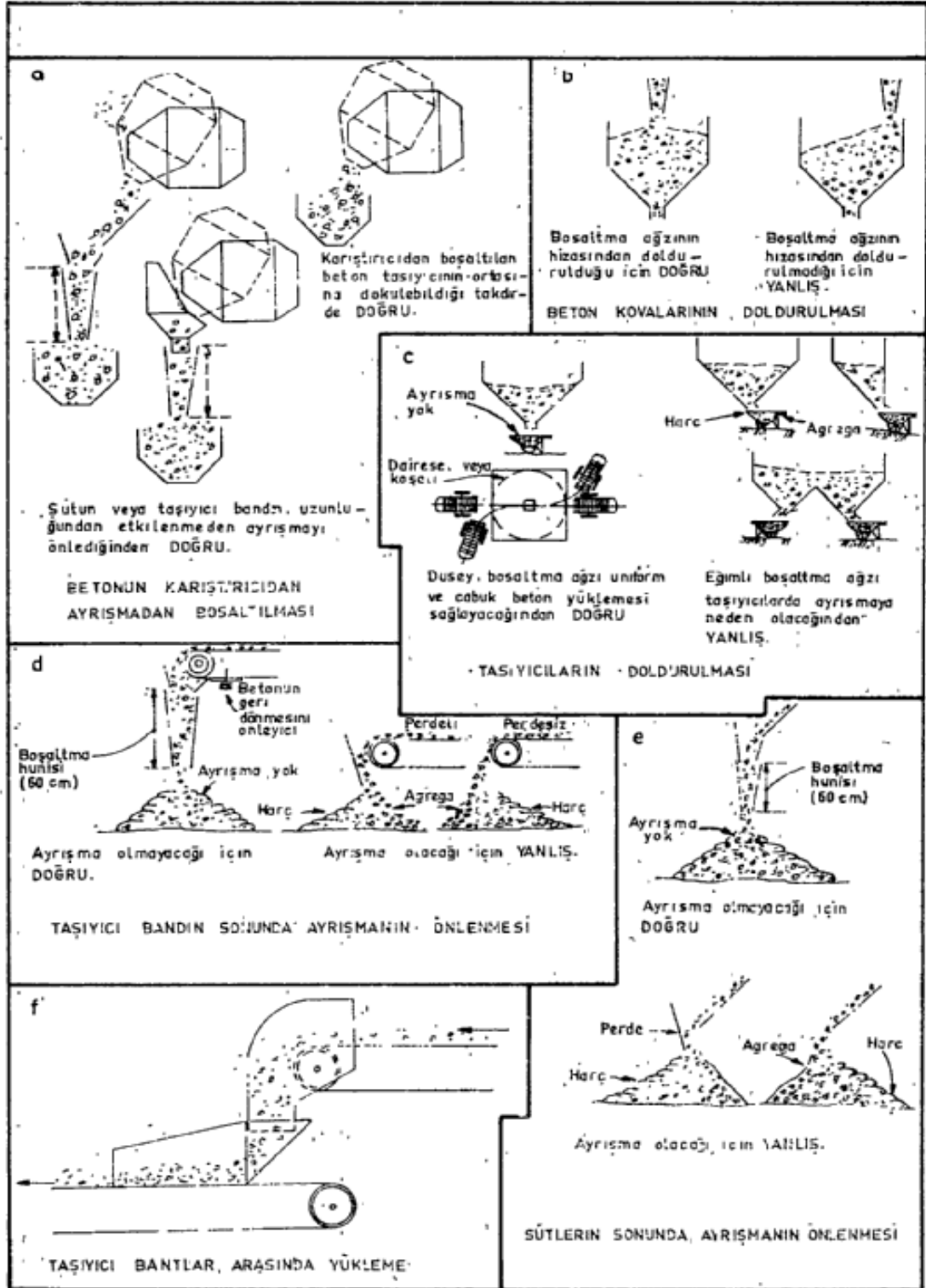
Usulüne uygun olarak üretilmiş beton, akışkanlığı pek fazla olan bir malzeme değildir. Bu nedenle betonun kalıp içine yerleştirilmesi kolay olmaz. Ancak yerleştirme betonun üretimi kadar önemlidir. İyi yerleştirilmezse, beton yeteri yoğunlukta olmaz, içinde boşluklar kalır ve betonarme demirine iyi yapışmaz. Cahilce çoğu kez yapıldığı gibi, akışkanlığını artırmak ve kalıba kolayca yerleştirebilmek için, betona suyu bolca katmak çözüm değildir. Fazla su betonun dayanımını düşürür. Bu insanın kendi bindiği dalı kesmesi demektir [40].

Hazır beton kullanılacak ise, hazır beton siparişi verilmeden önce betonun transmikserden kalıba ne şekilde aktarılacağını karar verilmelidir. Kalıp zeminden alçak seviyede ise kaydırma oluşu ile, zeminden yukarı da ise; vinç varsa kovalarla yukarı sevk edilmesi gerekir. Bunun yanında yere ve seviyeye beton pompası döküm yapılabilir [52].

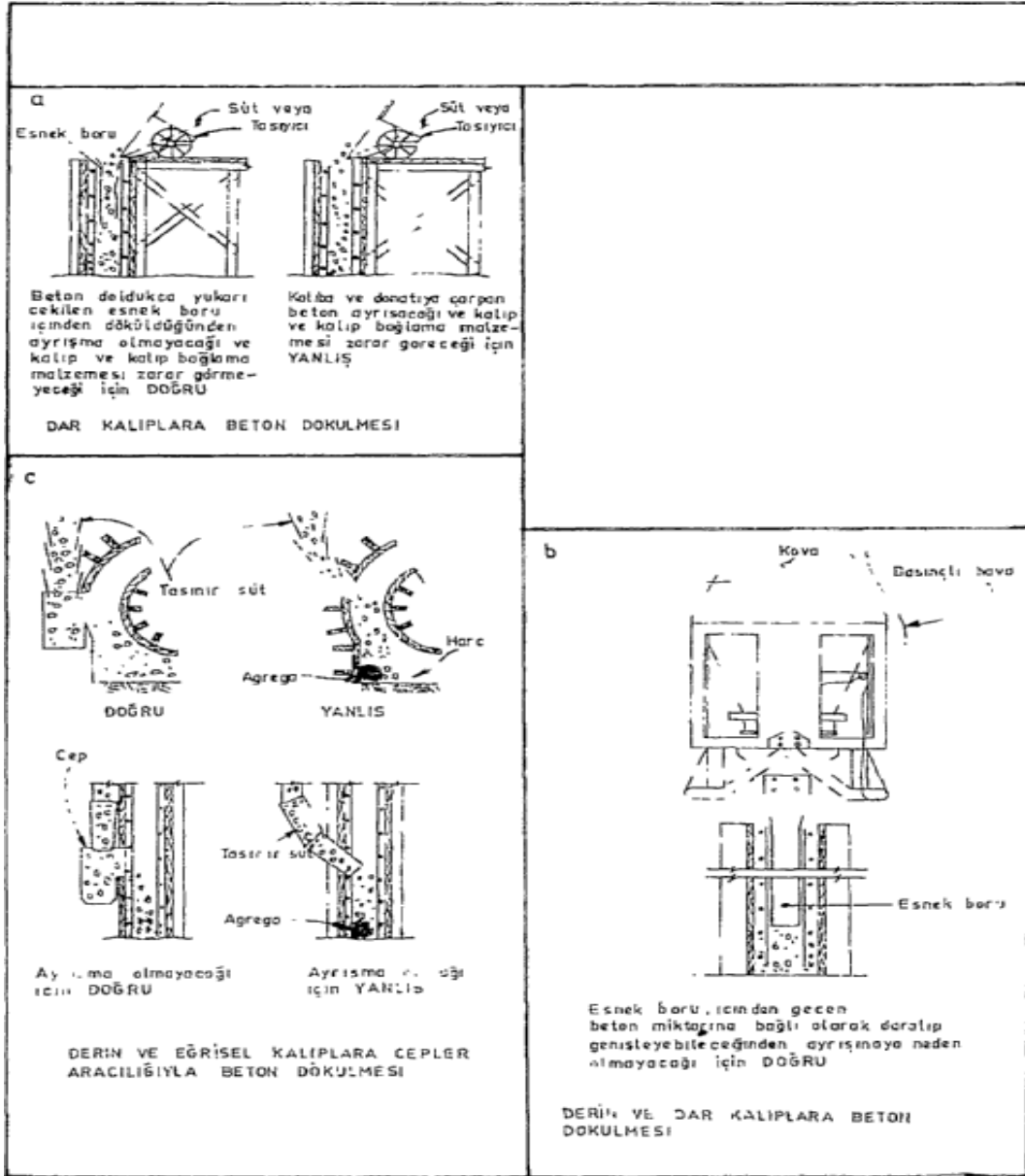
Beton, teknik zorunluluk olmadıkça yatay tabakalar halinde dökülerek sıkıştırılmalıdır. Tabaka kalınlıkları, her tabaka bir önce dökülenle birlikte sıkıştırabilecek şekilde 15 cm - 30 cm arasında seçilmeli), bu işlem sırasında alttaki tabaka işlenebilme özelliğini kaybetmemiş olmalıdır. Beton dökümü olabildiğince sürekli olmalı yem dökülen betonun önceki tabaka ile kaynaşması sağlanmalıdır [39].

İki tabakanın dökümü arasındaki süre 60 dakikayı geçmemelidir. Betonlar ayrışmaya neden olacak şekilde ve de 2 m’ den fazla yüksekten serbest olarak dökülmemelidir. Daha yüksekten dökme durumunda boru ya da kalıpta çitalarla belirtilecek proje

derzlerine kadar kesintisiz dökülmeli, eğik ve ayrılmış yüzeylere meydan verilmemelidir [36].



Şekil 4.15 : Betonun Karıştırıcıdan boşaltılması ve taşınması [39].



Şekil 4.16 : Betonun Dökülmesi [39].

Beton aralıksız dökülecek vibratör ya da el ile sıkıştırılarak sıkılığı temin edilecektir [35].

Özellikle döşemelerde ve de diğer gerekli yerlerde yemek paydosu vb. gerekçelerle betona ara verilecek yerler (inşaat derzleri) önceden saptanmalı, o yere gelinceye ve eldeki beton tamamen yerine dökülüp, döşemelerde yüzey perdahı bitinceye kadar paydos edilmemelidir. Elde kalacak betonlar için –ki daima kalır-ekstra beton yerleri; yol plakası, beton bordur taşı vb. döküm kalıpları hazır bulundurulmalıdır [36].

Su katıp betona zarar vermeksizin betonu kalıba iyi yerleştirmenin yolu “vibratör-titreştirici” denilen basit aletin kullanılmasıdır. Bu aleti dikkatle kullanarak, titreştirilen betonun kalıbının her yanına düzgün ve eşit yoğunluklu olarak dağılmasını sağlar. Ancak kolon ve kiriş kalıbını uydur-kaydır yapan, gerekli destekleri koymayan bazı bilgisiz ustalar “kalıbı bozuyor” gerekęesi ile vibratör kullanmaktan kaçınırlar. Betona suyu basıp isteyerek ya da bilmeksizin hem kendilerini hem de başkalarını kandırırlar [40].

Betonlar kalıp ve yüzey vibratörlerinin yanında daha çok 6500-8000 devirli iç (daldırma) vibratörler ile sıkıştırılır (Şekil 4.17) [36].

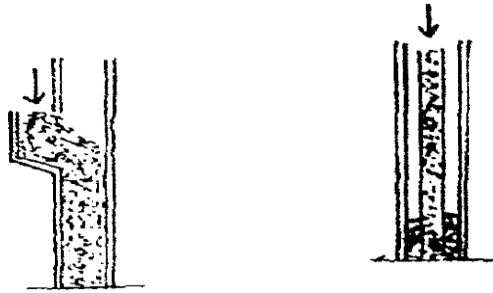


Şekil 4.17 : Betonun Vibratör ile sıkıştırılması.

Vibratörle sıkıştırırken serbest kenardan betonun yayılmaması için vibratör serbest kenara 1-1,5 m.den fazla yakına tutulmamalıdır [36].

Beton döküm kurallarını pratik uygulayıcıların dilinden anlatacak olursak şöyle kurallar sıralayabiliriz;

- Beton döküm miktarına yeterli işçi sayısı olsun.
- Beton işçileri eğitilmiş olsun.
- Vibratörü kullanan işçi eğitilmiş olsun.
- Soğuk ve sıcak havalarda beton dökümü için gerekli tedbirlerin hazırlıkları tamamlanmış olsun.
- Betonun kalıba zarar vermeden donatıyı yerinden oynatmadan yerleştir.
- Temel yüzeyinde kalıp ve demirler üzerinde buz ve kar olmasın.
- Vibratörler yedekli olsun.
- Beton daima kalıpların arasına düşey olarak dök.
- Kolon ve perdelerde çok yüksekten betonu dökme, ayrılmalar olur.
- Pompalama esnasında betonun demire ve kalıba çarptırma.
- Betonu serbest olarak 1,5 metreden fazla yüksekten düşürme, 1 metre yükseklikten fazla kolon ve perdelerde yanlarda bırakılan ceplerden yerleştir.
- Kolon ve perdelerde cep koyulmamışsa betonu kolon ve perdenin hemen kenarından iki kürek ile karşılıklı olarak kalıbın içine dök.



- Yüksek kolon ve perde betonlarında ilave boru veya hortum ile betonu aşağıdan yukarı dök.
- Kolon ve perde beton dökümlerinde vibratör kullan [52].

Asmolen döşemelerde asmolen sisteminin bir drenaj gibi çalıştığı düşünülürse ve asmolen üzerinde genelde 7 cm. kadar beton kalınlığı olduğundan, beton grolünometrisi ve slump buna göre ayarlanmalıdır. Bu tip kalıplarda beton öncesi ve sonrası bakım çok önemlidir, 10 cm. genişliğindeki bir perdeye dökülecek beton ile 15 cm.lik perdeye dökülecek beton farklı olmalıdır. Beton dökümü sırasında döşeme kalınlığının sürekli kontrol edilmesi, mastarlamamanın çok iyi yapılması gerekmektedir. Üretilen beton miktarı ile kalıp hesabından çıkan beton miktarı arasındaki farklar genelde bu yüzden olmaktadır. 400 m² döşeme alanı olan bir inşaatta döşeme kalınlığının 1 katta 1 cm kalın, diğer katta 1 cm ince tesviye edilmesi, iki katta dökülen beton miktarında 8 m³ fark oluşturmaktadır [54].

4.2.3.6 Betonun kalite kontrolünün yapılması

Depreme dayanıklı inşaatın her aşamasında kalite kontrolü esastır. Bu bağlamda, ister hazır beton olsun, ister şantiyede üretilsin, betonun kalite kontrolü mutlaka yapılmalıdır. Şantiyede dökülen her beton harmanı üzerinde öncelikle kıvam deneyi yapılmalı, betonun öngörülen kıvama sahip olup olmadığı kontrol edilmelidir. Kıvam deneyi çok basit ve çok yararlı bir deneydir. Ayrıca şantiyede kalıba yerleştirilen her beton harmanından yönetmeliklerin öngördüğü sayıda silindir veya küp numuneleri alınmalı ve bu numuneler yine yönetmeliklerde belirtilen uygun koşullarda 3, 7 ve 28 gün saklandıktan sonra beton laboratuvarına götürülerek basınç deneylerine tabi tutulmalıdır. Betonun projede gösterilen dayanıma sahip olup olmadığı ancak bu deneylerle saptanabilir. Çoğu üniversitenin inşaat mühendisliği bölümleri, illerdeki Bayındırlık ve İskan Müdürlükleri ve İnşaat Mühendisleri Odasının şubeleri aracılığı ile beton laboratuvarlarına ulaşmak mümkündür.

Betonun yapımı, dökümü ve bakımı sırasında islenen betonun elde edildiğini, edilememiş ise nedenini, gerektiğinde onarım metodunu belirlemekte başlıca kaynak olduğu için, aşağıda belirtilen kayıtlar düzenli olarak tutulmalıdır.

- Yapı kısımlarının beton döküm tarihleri,
- Betonun karışım oranı, yapım çeki kıvamı hakkında bilgi,
- Beton dökülen günün hava durumu: Hava sıcaklıkları, nem oranı, rüzgâr şiddeti,

- Kür metodu ve süresi,

-Deney numunelerinin ait olduğu yapı kısımları, numune alınma tarihi deney sonuçları [39].

Tarih ve gerektiğinde saat da belirtilmek suretiyle dış hava sıcaklıkları ve bunların günlük en yüksek ve en düşük değerleri ile beton yerleştirme sıcaklıkları ölçülmeli ve yağmurlu, açık, bulutlu, rüzgârlı vb. hava durumları ile beraber kayıtlara işlenilmelidir [55].

Betonun kıvamının belirlenmesi

Elde edilen betonun kalıba konulmadan önce kıvamı belirlenmelidir. Bu konudaki yöntemler; Çökme hunisi testi, Kelly topu ve K-Slump testleridir [19].

Üretimden veya teslimden sonraki ilk 15 dakika içinde Madde 2.3.1.e² uygun olarak tayin edilen çökme değerleri tablo 4.4.'de belirtilenlere uygun olmalıdır. Taze betonun kıvamı, çökme hunisi metodu ile TS 2871' e göre tayin edilir. Sonucun Madde 1.2.3.'e³ uygun olup olmadığına bakılır [56].

Kıvam deneyi çökme hunisi ile yapılacaksa kullanılacak gereç ve cihazlar; çökme hunisi (tabanı 200±2 mm, üst yüzü 100±2 mm ve yükseklik 300±2 mm olan, 1,5 mm veya daha kalın metalden yapılmış, içinde perçin başlığı vb. çıkıntı bulunmayan, kalıbın dışında üst yüzeye yakın tutma parçası ve tabana yakın ayakla basma parçaları bulunan kesik huni), slamp tepsi (çökme hunisinin üzerine yerleştirileceği su emmeyen, esnemeyen düz plaka), sıkıştırma (şişleme) çubuğu (600±5 mm boyunda, 16±1 mm çapında ucu yuvarlatılmış daire kesitli düz çelik çubuk), tekrar karıştırma kabı (su emmeyen, rijit yapılı, betonun şaşula ile karıştırılmasına uygun kap), şaşula, kürek, nemli bez, kronometre veya saat (süreyi 1 saniye duyarlılıkta ölçebilen), mala (çelik mala), cetvel veya şerit metre (0 çizgisi en uçta olmalıdır).

Bu deney betonun huniye doldurulmasından huninin betondan çekilme anı dahil 2,5 dakika içinde tamamlanmalıdır.

² Madde 2.3.1. TS 2871'e göre Kıvam tayinini ifade eder.

³ Madde 1.2.3. Çökme değerinden kıvam tayinini ifade eder.

Taze Betondan Numune Alma Talimatına göre harmanı temsil edecek 20 dm³'lük deney numunesi alınır.

Çökme hunisi içi nemli bir bez ile silinir ve slamp tepsi üzerine yerleştirilir. Sıkı bir şekilde ayak basma yerlerine bastırılır. Taze beton slamp hunisine 3 tabaka halinde ve her tabakanın sıkıştırılmış durumdaki kalınlığı, huni yüksekliğinin yaklaşık 1/3 'ü olacak şekilde 25 darbe vurularak doldurulur. Sıkıştırma çubuğu darbeleri her tabakanın yüzey alanına eşit olarak dağıtılmalıdır, en alt tabaka sıkıştırılırken gerekirse şiş düşey doğrultuya göre hafifçe yatırılması sağlanmalıdır. Şişleme yapılırken şişin bir alt tabakaya 2–3 cm girmesine dikkat edilir. En üst tabakanın sıkıştırılması esnasında, taze beton seviyesinin huni üst seviyesinden daha aşağı düşmesi halinde beton seviyesi sürekli olarak huni üst seviyesinden daha yukarıda olacak şekilde beton ilave edilir. Huninin üstü mala ile sıyrılır, huni etrafına dökülen betonlar temizlenir. Huni saplarından tutularak 5–10 sn içinde, titizlikle, düşey olarak ve sabit hızda yukarıya çekilir. Taze beton yığınının yanına konulan çökme hunisinin üzerine yatay olarak yerleştirilen şişleme çubuğunun alt seviyesi ile çöken taze betonun üst yüzünün ortalama yüksekliği arasındaki mesafe en yakın 0,5 cm 'ye kadar cetvel ile ölçülür (Şekil 4.18). Deney, çökmenin düzgün şekilde gerçekleşmesi halinde geçerli olur. Düzgün çökme, beton kütesinin deney sonunda bütün olarak ve simetrik bir şekilde bulunmasını ifade eder. Kütleinin deney sonunda kayması halinde, yani yeni numune kullanılarak deney tekrarlanır. Deney sonucu Günlük Numune Alma Kayıt Formuna kaydedilir [43].



Şekil 4.18 : Şantiyede Kıvam deneyi yapılması [40].

Teslim edilen betonun kıvamı, irsaliye üzerinde yazılı olan kıvam sınıfı değerleri içinde olmalıdır. Çökme sınıfları çizelge 4.4.'de verildiği gibidir.

Çizelge 4.4 : Çökme Değerlerine Göre Kıvam [56].

| Kıvam Sınıfı | Çökme (mm) |
|--------------|-------------------------------|
| K1 | $0 \leq \text{çökme} < 50$ |
| K2 | $50 \leq \text{çökme} < 100$ |
| K3 | $100 \leq \text{çökme} < 160$ |
| K4 | $160 \leq \text{çökme} < 220$ |
| K5 | $220 \leq \text{çökme}$ |

Betonun basınç dayanımlarının belirlenmesi

Şantiyede kalıba yerleştirilen her beton harmanından yönetmeliklerin öngördüğü sayıda silindir veya küp numuneleri alınmalı (Şekil 4.19) ve bu numuneler yine yönetmeliklerde belirtilen uygun koşullarda 3, 7 ve 28 gün saklandıktan sonra beton laboratuvarına götürülerek basınç deneylerine tabi tutulmalıdır. Betonun projede gösterilen dayanıma sahip olup olmadığı ancak bu deneylerle saptanabilir [33]. Her bir karışımın basınç dayanım sonuçları minimum 15x30 cm' lik silindir veya 10, 15 ve 20cm boyutlarındaki küp numuneler üzerinden alınır [19].



Şekil 4.19 : Şantiyede beton küp numunelerinin alınması [40].

Kalıp küp, alınan numune K3-K4 kıvamında ise, iki eşit tabaka halinde kaba yerleştirilir ve her tabaka 32 kez şişlenir.

Kalıp K p, alınan numune K1-K2 Kıvamında ise, iki eşit tabaka halinde yerleştirilir ve her tabakaya vibrasyon tablasında yüzeyi hafif sulanana kadar vibrasyon yapılır.

Kalıp silindir, K3-K4 Kıvamında ise 3 eşit tabaka halinde yerleştirilir, her tabaka 25 er kez şişlenir.

Kalıp Silindir, alınan numune K1-K2 Kıvamında ise üç eşit tabaka halinde yerleştirilir ve her tabakaya vibrasyon tablasında yüzey hafif sulanana kadar vibrasyon yapılır.

Şişlemeler yapılırken şiş bir alt tabakaya 2–3 cm kadar daldırılır. Şişlemeler sonunda oluşan boşluklar lastik çekiç ile kalıbın kenarına hafifçe vurularak giderilmelidir [43].

Sertleşmiş betonlarda basınç dayanımı TS 3114 esaslarına göre yapılır. TS 3114 esaslarına göre hazırlanan taze beton kalıplara vibratör ile sıkıştırılır ve su tankına konulmak üzere 23 ± 2 °C’ de değişmez sıcaklıktaki su tankına alınır. Karışımlar deney gününe kadar bu ortamda bekletilir [19].

Numuneler, beton test presinin basınç başlıklarına göre merkezi şekilde titizlikle yerleştirilir (Şekil 4.20). Beton test presinin çalıştırma ve kullanma talimatına göre kırım gerçekleştirilir. Kırım sonlandığında maksimum yük ve dayanım değerleri beton numuneleri günlük basınç dayanımı değerleri numune kayıt defterine kaydedilir.



Şekil 4.20 : Beton k p numuneleri üzerinde basınç deneyinin yapılması [40].

Basınç dayanımı (f_{ci}) aşağıda verilen eşitlik kullanılarak N/mm^2 (veya kg/cm^2) cinsinden hesaplanır.

FF: Deney Presinde Kırılma anında okunan maksimum yük (N veya kg) $F_{ci} = \frac{Ac}{A_c}$
Numune Kesit alanı (mm^2 veya cm^2)

İkinci numunenin kırılması için ilk numune test presi içinden alınır, ikinci numune yerleştirilir ve aynı şekilde kırıma devam edilir [43].

Bu şekilde belirlenen karakteristik basınç dayanımları en az çizelge 4.5.'de verilen değerleri sağlamalıdır [56].

4.2.3.7 Betonun bakımının yapılması

Betonun yönetmeliklere, kurallara uygun olarak üretilmesi ve kalıp içine yerleştirilmiş olması kaliteli beton için yeterli değildir [40].

Bu önemli yapı malzemesinin iyi bir şekilde elde edilmesi, kendisini oluşturan malzemeler kadar üretim, döküm, yerleştirme – bakım şartlarına ve bunların denetimlerine de bağlıdır. Bu da ancak şantiyede bazı şartların yerine getirilmesi ve mevcut şartların en iyi şekilde değerlendirilmesiyle sağlanabilir. Yeni sertleşen beton çok naziktir, özenle korunması gerekir [57].

Yerine yerleştirilen betonun dayanımının zaman içinde gelişimi, bünyesindeki çimentonun su ile yapacağı hidrasyon reaksiyonlarının sürekliliği ile mümkündür. Hidrasyon olayının normal bir şekilde gelişmesini engelleyen saklama koşulları ile ilgili faktörler havanın sıcaklık ve nem derecesi ile rüzgarlı olmasıdır [58].

Özellikle bir hafta içinde beton kurumamalı, donmamalı ve sarsıntıya uğramamalıdır [57].

Soğuk havalarda dökülen betonun bakımının yapılması

Soğuk havalarda dökülen betonlar; İnşa edilen yapının etrafında meydana getirilecek bir korugan içine alınması ve bu korugan içinde uygun sıcaklık ve nisbi rutubet şartlarının sağlanması veya dökülen beton yüzeylerinde ısı yalıtımı yapılması yolu ile ve beton yeterli mukavemet ve dayanıklılığı elde edene kadar korunmalıdır.

Bu gibi koruma tedbirleri beton dökümüne başlamadan önce hazırlanmış bulunmalıdır [55].

Hava sıcaklığının düşük olması hidrasyonu yavaşlatacak, buna bağlı olarak da beton yavaş dayanım kazanacaktır [58].

Bayındırlık Bakanlığı İnşaat İşleri Teknik Şartnamesinde;

+ 3 C° de beton yapılması halinde betonun dökülmesi ve korunması için basit tedbirler alınması gereklidir. Isı -3 C° den aşağı düştüğü zaman;

Dozajın en az 350 tutulması,

Agreganın ve suyun + 40 C° e kadar ısıtılması,

Prizi çabuklaştıran katkı malzemesinin ilavesi,

Çizelge 4.5 : Karakteristik Basınç Dayanımı [56].

| Basınç Dayanımı Sınıfı Fck | Silindir (N/mm ²) fck | Küp (N/mm ²) |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| C14 | 14 | 16 |
| C16 | 16 | 20 |
| C18 | 18 | 22 |
| C20 | 20 | 25 |
| C25 | 25 | 30 |
| C30 | 30 | 37 |
| C35 | 35 | 45 |
| C40 | 40 | 50 |
| C45 | 45 | 55 |
| C50 | 50 | 60 |

Suyun çimentoya oranının 0,40'ı aşmaması,

Betonun döküldükten 7 gün sonrasına kadar +15 C° nin üstünde tutulması gibi tedbirler idarenin yazılı izni ile uygulanacaktır, denmektedir [35].

Uygulayıcılar ise, beton dökümü esnasında hava sıcaklığının +5 °C 'den düşük olması halinde kaliteli beton elde edebilmek için yapım, döküm ve bakım işlerinde özel tedbirler alınması gerekir. Taze beton prizini alırken don olayının olması çok tehlikelidir. Taze beton döküldüğü ortamın sıcaklığı bir gün içerisinde +5 °C 'nin altına düşerse 48 saat süre ile bir günden fazla +5 °C'nin altına düşerse 72 saat süreyle dona karşı korunmalıdır. Alınacak Önlemler:

-Don riski olan hava koşullarında mümkün olduğunca beton dökülmemelidir.

-Yüksek hidrasyon ısısına sahip çimento, izin verilen en fazla çimento dozajı ve düşük su/çimento oranı seçilmelidir.

-Kalıp alma süresi uzatılmalıdır.

-Priz hızlandırıcı ve antifiriz kullanılmalıdır. Betonun ilk sıcaklığının donma değerine düşmemesi için agrega, çimento ve özellikle su ısıtılmalıdır.

-Çimentonun hidrasyonu sonucu ortaya çıkan ısının beton dışına yayılması önlenmelidir. Bunun için kalıpların dış yüzeylerine uygun yalıtımlar yapılmalıdır [59].

Soğuk havalarda gerek don etkisine karşı gerekse kalıp alma süresini kısaltmak için bir çadır altında ve içerisinde gerekli ısıyı sağlamak için sıcak hava veya buhar üfleyerek çalışan ısıtıcı adı verilen ısıtıcılar kullanılmaktadır (Şekil 4.21) [44].

Sıcak havalarda dökülen betonun bakımının yapılması

Sıcak havada betondaki suyun buharlaşması sonucunda çimentonun sertleşmesi ve kum-çakıla yapışması için gerekli su kalmaz [40].



Şekil 4.21 : Bir temel ayağının plastik örtü ile korunması [44].

Betonun bu amaçla bakımı için uygulanacak ıslak çuvallar sarmak, örtü veya püskürtme membran uygulamak veya su püskürtmek metotlarından birisi veya bir kaçı ile birlikte olabilir (Şekil 4.22, Şekil 4.23). Hangi kür metodu kullanılırsa kullanılsın, kalıpların su emmesinin önünü geçilmelidir. Bunu sağlamak için kalıp yağları kullanılabilir Yağlar kalıp iç yüzeyine ince bir tabaka halinde sürülmelidir. Ahşap kalıplar dıştan ıslatılarak özellikle sıcak havalarda kuruyup açılmaları önlenmelidir. Kuruyan kalıplar beton yüzeyinden su alacağından, kalıpların ıslatılması bu sakıncayı da ortadan kaldıracaktır [39].

Geceleri ısı +20 °C den fazla olursa sulamaya devam edilecek beton, sırasında sarsıntıdan, rüzgâr; yağmur, kimyasal maddelerden (gerektiğinde katkı ilâvesiyle) korunacaktır [35].



Şekil 4.22 : Betonun Kürü.

Çizelge 4.6 : Soğuk Havada Beton Dökümü [60].

| SOĞUK HAVADA BETON DÖKÜMÜ | | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| | DOĞRULAR | YANLIŞLAR |
| ÇİMENTO (Dozaj Cinsi) | En az 300kg/m ³ PÇ 42.5 türü, Erken Yüksek Dayanımlı Çimento | En az 300kg/m ³ Tras, Cüruf, Uçucu Kül vb. katkılı Çimento |
| SU | En çok 80 °C' a dek ısıtmak | Soğuk su kullanmak |
| AGREGA | En çok 60 °C' a dek ısıtmak | Soğuk Agrega Kullanmak |
| KATKI MADDESİ (ASTM C494' e GÖRE) | Normal Akışkan Hızlandırıcı Plastiment HE-TipE | Normal Akışkan Geciktirici Plastiment AR340-TipD |
| | Priz Hızlandırıcı Sika Antifreeze 1% Rapid-1 (TipC) | Priz Geciktirici Sika Retarder (TipB) |
| | Süper Akışkanlaştırıcı Sikament FFN (TipF) | Süper Akışkan Geciktirici Sikament-R4, 520 (TipG) |
| | Priz/Sertleşme Hızlandırıcılı Süper Akışkanlaştırıcı Sikament HE-200,300 | |
| KALIP | Ahşap Kalıp | Çelik Kalıp |
| | İlave Takviye | Takviye Yapmama |
| | Kesitler Oval | Kesitler Köşeli |
| KORUMA | Yalıtımlı Örtü İle Örtmek, Rüzgardan Korumak | Açıktta Bırakmak |
| ISITMA | Ortamı Isıtmak (Buharla) | Ortamı Soğutmak, Ateşle Isıtmak |
| ÇALIŞMA ZAMANI | Gündüz | Gece |
| TAZE BETON SICAKLIĞI (Kalınlığa Bağlı Olarak) | <50cm ise | En az 15°C olmalı |
| | 50-150cm ise | En az 10°C olmalı |
| | >150cm ise | En az 5°C olmalı |

Not: Dış ortam sıcaklığı düştükçe de taze beton sıcaklığı artırılmalıdır.



Şekil 4.23 : Betonun bakımın yapılması [40].

4.2.3.8 Betonun temizlenmesi ve onarılması

Soğuk ve sıcak havalarda dökülen betonlara alınacak tedbirlerin sağlanmasından sonra son olarak ekleyeceğimiz şu hususlar vardır ki onlarda betonun dökümünden sonra temizliği ve onarımıdır.

Başarılı bir onarımın dört ana unsuru bulunur.

1. Çabukluk
2. Temizlik
3. Doğru teknik
4. Uygun malzemeler

Onarımlar ana betonla hemen hemen aynı yaşta olmaları bakımından, betonun erken yaşlarında yapılmalıdır. Bu rötre çatlakları için pek mümkün değildir. Ancak, yine de rötre problemlerinde daha makul bir erken yas söz konusudur. Onarım yapılacak bütün yüzeyler kirden ve tozdan temizlenmiş olmalıdır. Aksi halde onarım için kullanılan malzeme kir ve toz zerrecikleriyle bağlanır. Onarımla görevlendirilecek kişiler bu konuda eğitilmiş, deneyimli ve uzman olmalıdır. Onarım öz el yetenek ve kullanılan malzemelerin farklılığının bilincinde olmayı gerektirir. Beton onarımı için kullanılan malzemelerin ana malzeme olan betonla uyumlu olması gerekir [61].

Kalıplar sökülür sökülmez beton, hem yakından hem de normal bir mesafeden incelenmeli ve çözüm yöntemlerinin saptanması için kusurlar not edilmelidir. Gerekli onarımlar, beton henüz gençken ve çimento hidratasyonu erken evrelerdeyken, derhal yapılmalıdır. Çatlak olmaması gereken yerde çatlak görüldüğünde, bunun bir donatı eksikliğini gösterebileceği olasılığı da göz önünde bulundurularak, olağan dışı hatalar rapor edilmelidir. Böyle bir durumda donatıların bir profometre vasıtasıyla kontrol edilmesi yararlı olabilir. Profometre ile yapılan muayene sonucunda donatı eksikliği ortaya çıkmazsa durum tasarımcıya bildirilmelidir [61].

Onarılabilecek bölgenin boyutu küçük veya büyük olsun onarımda kullanılacak betonun yapımına gerekli özen gösterilmelidir. Onarılabilecek bölgeye, yerleştirilecek betona daha önce dökülmüş bulunan beton kitlesi gibi sıkıştırma ve bakım uygulanamayacağı göz önünde tutularak bu eksiklikleri giderecek şekilde gerekli özel işlemler (uygun çimento, uygun agrega, uygun bakım koşulları vb.) uygulanmalıdır. Onarım metodunu iyi seçebilmek için, onarım gereğini ortaya çıkaran nedenler de göz önünde tutulmalı onarılabilecek bölgedeki betonun diğer bölgedekilere kıyaslanabilecek ölçüde dayanım ve dayanıklılığa ulaşması sağlanmalıdır [39].

Günü geldiğinde kalıbı sökerken beton yüzeylerinin, özellikle köşelerin tahrip edilmemesine dikkat edilmelidir. (Köşelerde pah çitalarının kullanılması yararlı olur) Kalıp alındıktan sonra yüzeylerde görülebilecek 2 cm' ye kadar oyuntular hemen kalıp alınır alınmaz yüzey iyice ıslatıldıktan sonra aynı harçla doldurulup, demir mala ile sıkıştırılıp yüzeye bir iyice düzlenmeli ve ıslak tutulmalıdır. Daha büyük boşluk ve segregasyonlar için kontrolle müştereken karar verilmelidir [17].

Döşemelerde inşaat derzlerinde, paydostan sonra (en çok 30 dakika içinde), önce eski beton yüzündeki gevşek kısımlar alınıp varsa çimento sütü "letans" kazınır, ek yerine sulu bir çimento şerbeti akıtılır (Şekil 4.24). Yeni beton ek yerinde ahşap mala ile dövülerek sulandırılıp önceki beton ile iyice kaynaşması sağlanır. Aradan bir gece geçmiş eklerde ek yerindeki işlemlere ek olarak ek yeri birkaç defa iyice ıslatılmalıdır. Bu durumlarda, mümkün olan yerlerde ek yerine suni reçine bağlayıcı sürülmesi yararlı olur.



Şekil 4.24 : Derz çatlağı ve tamiri.

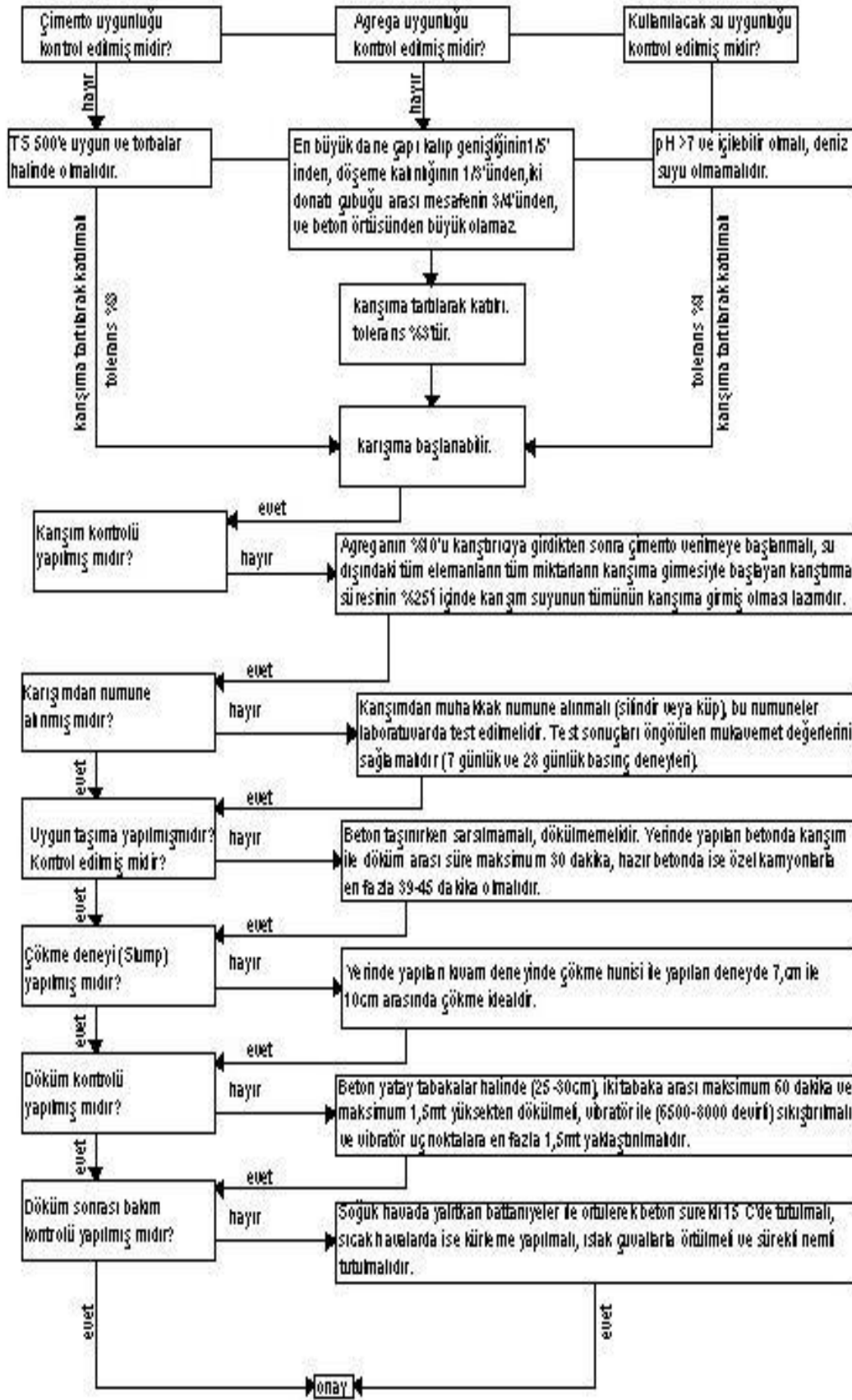
Dökümü tamamlanan beton en az 7 gün süre ile sarsılmamalı, yüklenmemelidir (özel katkılı betonlarda bu süre azalabilir).

İyi bir onarım için; zayıf ve hasarlı beton kaldırılır. Donatıdaki pas temizlenir, donatı yüzeyi paslanmaya karşı epoksi ya da başka bir malzeme ile kaplanır, nemlendirilmiş eski beton yüzeyine çimentolu bağlayıcı bir ön yüzey yapılır, çatlaklar tamir harcı ile doldurulur. Harçta yüksek dayanım için plastik fiberler kullanılabilir, homojen ve düzgün bir yüzey sağlanır ve ince bir sıva tabakası yapılır, boya yapılarak betonun görünüşü uygun hale getirilir.

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, beton işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.25).

4.2.4 Duvar işleri kalite kontrol kriterleri

Duvar işlerinin yapım esasları ve şartnameleri yapım sistemine göre değişir. Örneğin Betonarme karkas sistemde farklı, yığma sistemde farklıdır. Bu kısımda bahsi geçen duvar işleri Betonarme karkas sistemlere göre hazırlanmıştır. Duvar imalatlarına başlamadan önce ölçüler mimari projelerden alınmalı ve yapım sorumlusu aplikasyonu kontrol etmeli veya ettirmelidir. Ne tür duvar imalatı olursa olsun, kullanılacak malzemelerin uygulama sahasına nakledilmesi ve uygulama sahasında stoklanması sırasında zarar görmemesi için gerekli her türlü tedbir



Şekil 4.25 : Beton İşleri Kontrol Çizelgesi.

alınmalıdır. Bütün duvarlar gönyesinde ve şakülünde olmalı, şakül kaçıklığı %2'den fazla olmamalıdır.

4.2.4.1 Tuğla, briket, bimsblok duvar imalatı

Tuğla duvarlara başlamadan önce tuğla örgüsü –özellikle köşe, kapı/pencere kenarı, açılı köşe, baca gibi yerler- düşey iç ve dış derzler üst üste gelmemek üzere, masa başında çizilerek halledilmelidir. Sonra bu örgü özellikleri ustalara iş üzerinde bizzat uygulanarak gösterilmelidir [36].

Tuğlanın oturacağı yere bir tabaka ince harç serilerek bunun üzerine tuğlalar toz ve topraktan temizlenmiş ve su ile ıslatılmış olarak konacak ve her tarafından harç dışarı fışkıracak surette tuğlaların üzerine vurularak iyice oturtulacaktır. Yerine konma esnasında kırılan veya yarılan tuğlalar yerine yenileri konacaktır [35].

Tuğla duvarlar tam yerlerinde, tamamen ipinde, şakulinde ve gönyesinde işlenmelidir [36].

Hususi şartnamesinde bir açıklama yoksa 1,5 ve 2 tuğla kalınlığındaki duvarlar kireç ve melez harcı ile yarım tuğla duvarlar genellikle 300 kg. dozluk çimento harcı ile örülecektir [35].

Yarım tuğla duvarların devrilmemeleri ve harçların tam kat yükünü taşıyacak sertliği elde edebilmeleri için bir defada tam kat olarak değil en çok 1,5 m yüksekliğe kadar örülmesi, devamının en az 6 saat sonra yapılması uygun olur [36].

Duvarın betonarme ile temas ettiği yerlerde, bağlantı yaklaşık m²'ye 1 adet ankraj laması ile yapılmalıdır [38].

Kolon yanlarında bir uçlarının boşa kalmaması ya da yetersiz bir ayağa oturmalarının sakıncalarını önlemek için kolonlara filiz bırakılmalıdır. Lentoların sıva tutmaması tehlikesini önlemek için de adi tahta kalıpla –pürüzlü yüzlü olarak dökülmesi uygun olur [36]. Tuğla soba bacaları, bodrum katından başlayarak çatıya kadar ve çatıdan sonra en yüksek mahyaya yakın yerlerde mahya seviyesinden en az 50 cm. yukarıya çıkarılacaktır.

Diğer yerlerde baca ile çatının kesiştiği baca deliklerinin içi yukarıdan aşağıya kadar çimento harcı ile gayet düz bir şekilde sıvanacaktır. İki baca deliği arası en az yarım tuğla kalınlığında olacak ve iki bacanın birleşmemesine dikkat edilecektir. Her baca için, soba deliği ve temizleme deliği bırakılacaktır. Tuğla duvarlarda kullanılan ahşap katran veya mazota batırılmış olması lâzımdır [35].

“Başka bir yöntem öngörülmemişse, kapı ve pencere kasalarının tespiti için duvar yanlarına kapılarda 3’er, pencerelerde 2’şer ahşap takoz konur. Takozlar bir tekli tuğla boyutunda olarak, bütün açıklıklarda ve her iki yanda aynı düzeyde konulur. Takozların altlarına harç içinde kuruma sonucu oynamamaları için birer üçgen kanal açılmalı; çürümeleri için emprenye edilmiş ya da bitümlenmiş olmalıdır. Son zamanlarda kapı ve pencere merkezleri tam doğrama ölçülerinde sıva ile teşkil edilip, doğrama kasaları duvarlara dübel ve silikon köpük ile bağlanmaktadır. O zaman tespit takozlarına gereksinim kalmamaktadır. Temiz ve hassas bir iştir, yeğlenmelidir [36].

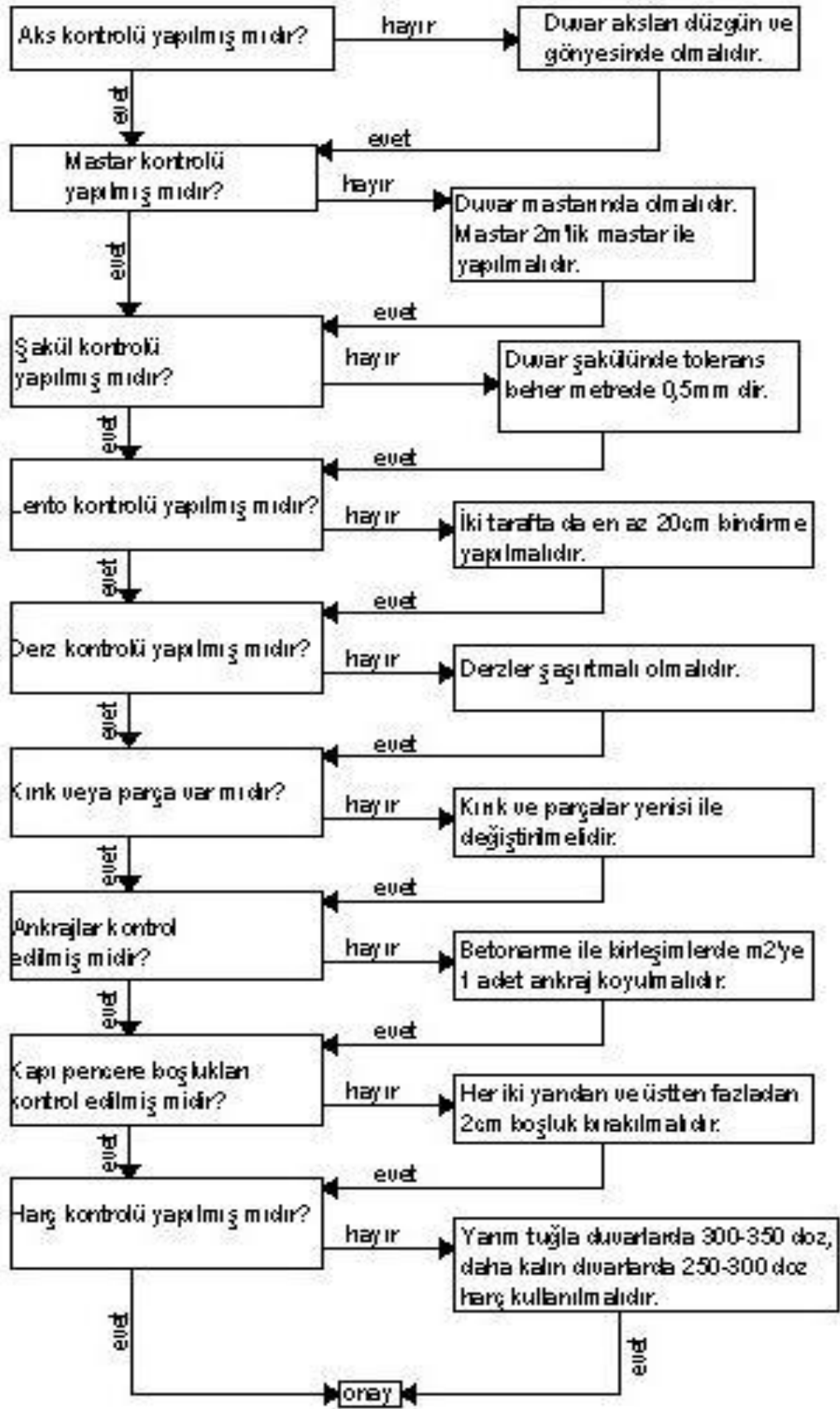
Kapı ve pencere boşlukları, işçilik hatası nedeni ile ileride yanlarının tıraşlanmaması için proje boyutlarından 2 cm büyük tutulmalıdır [36].

Kapı ve pencere boşluklarında uygulanacak lentolar yanlara en az 20cm bindirme olacak şekilde imal edilmeli ve terazisinde olmasına özen gösterilmelidir. Lentonun betonarme kolona isabet etmesi halinde delik açılarak lento demirleri kolona saplatılmalıdır [38].

Şartnamede başka bir tarif yoksa, yarım tuğla duvarlarda 250-300 kg çimentolu; daha kalın duvarlarda 200-250 kg çimentolu, az kireç katılmış harç kullanır [36].

Yük taşıyan duvarlar, her kat seviyesinde duvar genişliğince ve kalınlığı da en az 30 cm. olacak şekilde bir betonarme hatıl kuşatılacaktır [36].

Briket, beton blok, alçılı perlitli bölme blokları, gaz beton blok ve ateş/asit tuğlalarında da yapım esasları genelde aynıdır. Ancak gaz beton blok ve ateş/asit tuğla işlerinde özel harç kullanılır. Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, tuğla, briket ve bimsblok duvar işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.26).



Şekil 4.26 : Tuğla, Briket ve Bimsblok Duvar İşleri Kontrol Çizelgesi.

4.2.4.2 Cam tuğla duvar imalatı

Örme işlemine başlamadan önce, cam tuğla örülecek boşluklar istenen net ölçüleri verecek şekilde gönyesinde ve şakulinde hazır olmalıdır. Yatay ve düşey derzlerin 10mm. Olacağı, 190x190x80 mm. ebatlarında 10 sıra cam tuğla örme işlemi için boşluk ölçülendirilmesi şöyle olmalıdır:

$$10 \times (190+10) + 10 \text{ (son bitiş derzi)} = 2010 \text{ mm. [38].}$$

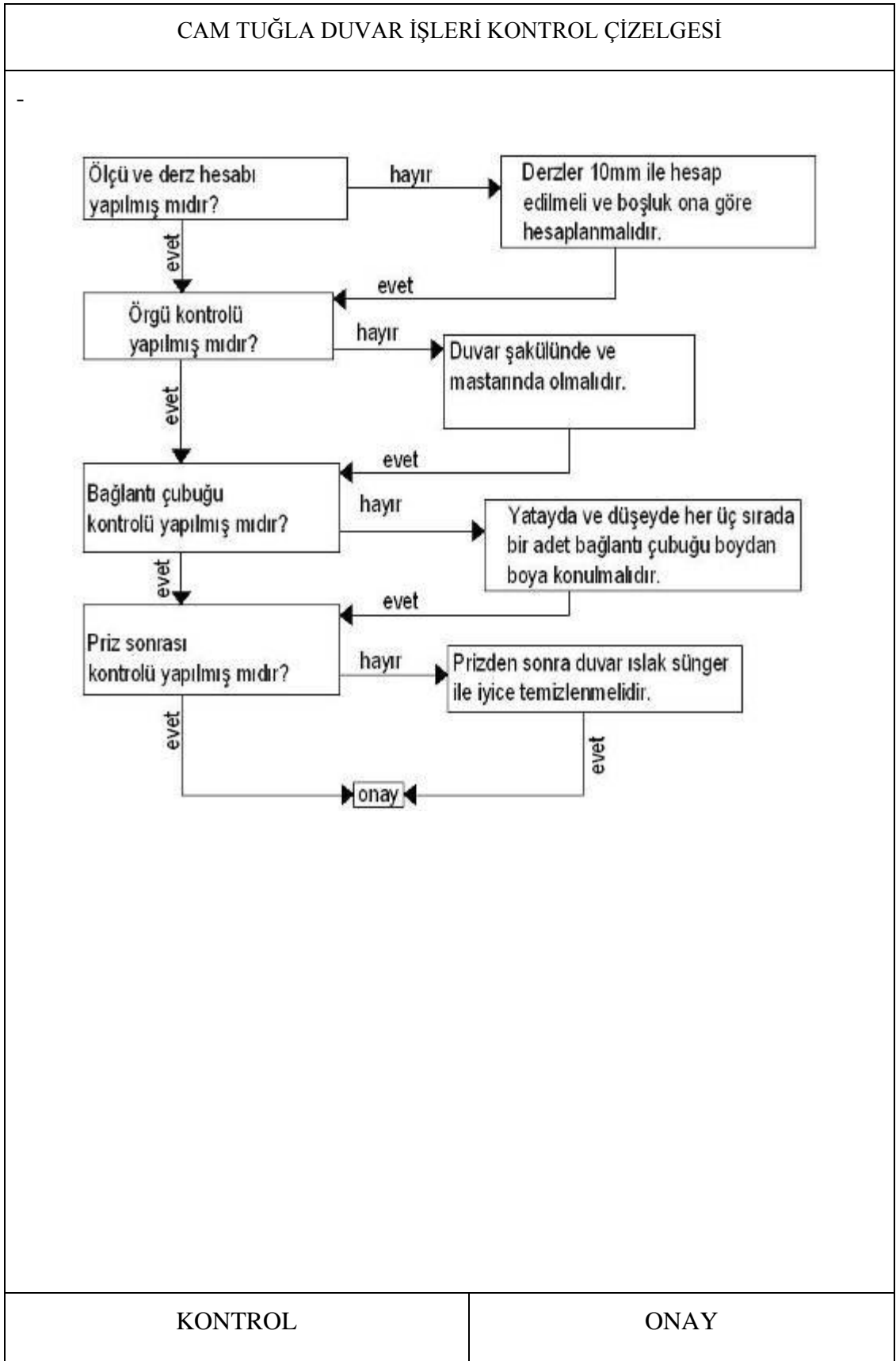
Derzlerin eşit olması için plastik derz çıtalaları kullanılmalıdır. İlk sıra cam tuğla örülürken ipinde ve şakülünde olmasına dikkat edilmeli, uygulama sırasında köşebentli plastik ip kullanılmalıdır [44].

En azından üç sırada bir yatayda ve düşeyde boydan boya bağlantı çubukları kullanılmalı, zemine ve yan duvarlara 3 cm girmesi sağlanmalıdır. Bağlantı çubuğu olarak 8 mm nervürlü demir kullanılabilir [62].

Harç dolgusu derzlerden 1 cm içerde bitmelidir. Yine de dış yüzeye taşan harç olursa su, sünger vb. kullanılarak donmadan temizlenmelidir. Kullanılacak harç portland çimentosu (5 kg/m^2) ve ince elenmiş kum veya mermer tozundan oluşur. Harç cam yüzeyine temas ettiği için priz alacaktır. Bu nedenle en fazla altı sıra örüldükten sonra harcın priz alması için örme işlemine ara verilmelidir [38].

Duvar örüldükten bir gün sonra plastik derz çıtalarının kulakçıkları kopartılmalıdır. Yan duvarlar ve tavan kısmı ile temasta olan derzlere sista uygulanmalıdır. Derzlerden dışarı taşan sista falçata veya benzeri ile temizlenir. Sista kurduktan sonra harç macunu ile derzler doldurulur. Priz aldıktan sonra cam duvar son bir kez temizlenmelidir [43].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, cam tuğla duvar işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27 : Cam tuğla duvar işleri kontrol çizelgesi.

4.2.4.3 Tutkallı gazbeton duvar imalatı

Türk Standartları Enstitüsü Gazbetonu “İnce öğütölmüş silisli bir agrega ve inorganik bir bağlayıcı madde (kireç ve/veya çimento) ile hazırlanan karışımın gözenek oluşturucu bir madde ilavesi ile hafifletilmesi ve buhar küreyle sertleştirilmesi ile elde edilen gözenekli hafif beton” olarak tanımlar [63].

Gazbeton bloklar taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan duvarların yapımında kullanılabilirler. Tutkallı örgüde, gazbeton bloklara özel olan bir yapıştırıcı harç üretilip örgüde kullanılır. Bu malzeme çimento esaslı bir tozdur. Tutkal tozu torbalar halinde gelir. Küçük partiler halinde bir kovaya yeterli oranda su ve tutkal tozu karıştırılarak harç hazırlanır. Özel karıştırma uçlarıyla bir hamur gibi karıştırılan tutkal harcı 20 dakika kadar bekletildikten sonra kullanılır [64].

Gazbeton blok duvarlarda imalatçının özel tutkallı kullanılmasıdır [38].

Tutkallı duvar örgüsünde zemin düzeltilip terazisine getirilmeli, temizlenip süpürölen zemin üzerine takviyeli çimento harç ile (çimento/kireç/kum-1/1/8) tesviye tabakası tatbik edilerek duvara başlanmalıdır [44].

Tutkallı blok tatbikatında düşey ve yatay duvar derzleri en fazla 3mm olmalı, tutkal kalınlığı 1-2mm'i geçmemelidir. Sıfır derecenin altında -15 °C sıcaklığa kadar karışım suyuna ispirto ilavesiyle tutkal hazırlanıp imalat yapılmalıdır. -5°C' ye kadar, tutkal harcı artarsa ılık muhafaza edilmelidir. Toz ve kirden temizlenmiş gazbeton bloklarının düşey ve yatay yüzeylerinin ortasına şerit halinde özel mala ile tutkal tatbik edilir [38].

Blokları yatay kaydırma, düşey derzde tutkal birikimine ve düşey derzin aralık kalmasına neden olmamalıdır. Bloklar bir seferde yerine yerleştirilmeli, tokmak darbeleriyle teraziye alınmalı ve taşan tutkal temizlenmelidir. Yatay derz aynı düzlemde olmalı, her sıra boyuna ve enine su terazisi ile kontrol edilmelidir [61].

Kot farkları her sırada zımpara tahtası ile giderilerek, toz fırça ile temizlenmelidir [58].

Tutkallı blokların yerleştirilmesine bir köşede başlanıp tüm yapı duvarlarında her köşeden karşı köşeye geçici olarak yerleştirilen bloğa çekilerek ilk sıra tamamlanmalıdır [44].

Kesim gazbeton testeresi ve gönyesi ile yapılmalıdır. Düşey boşluklar duvar örgüsü sırasında veya duvar iki yüzüne master çakılarak, imalattan sonra kesilerek yapılmalıdır [38].

Ağır hasar görmüş malzemeler ve taşıma gücünü kaybetmiş elemanlar tamir edilse dahi kullanılmamalıdır [62].

Tamir için tamir tozu ve sıvısı bir kap içerisinde macun kıvamı elde edilinceye kadar sulandırılıp karıştırılır. Tamir malzemesinin tatbikinden önce 1/10 oranında sulandırılmış sıvı madde sürülmeli, tamir edilecek bölüm yüzeysel değilse tamirat bölgesine galvanizli çiviler çakılarak dolgu takviyesi yapılmalıdır [43].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, tutkallı gazbeton duvar işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.28).

4.2.5 Çatı Kaplama işleri kalite kontrol kriterleri

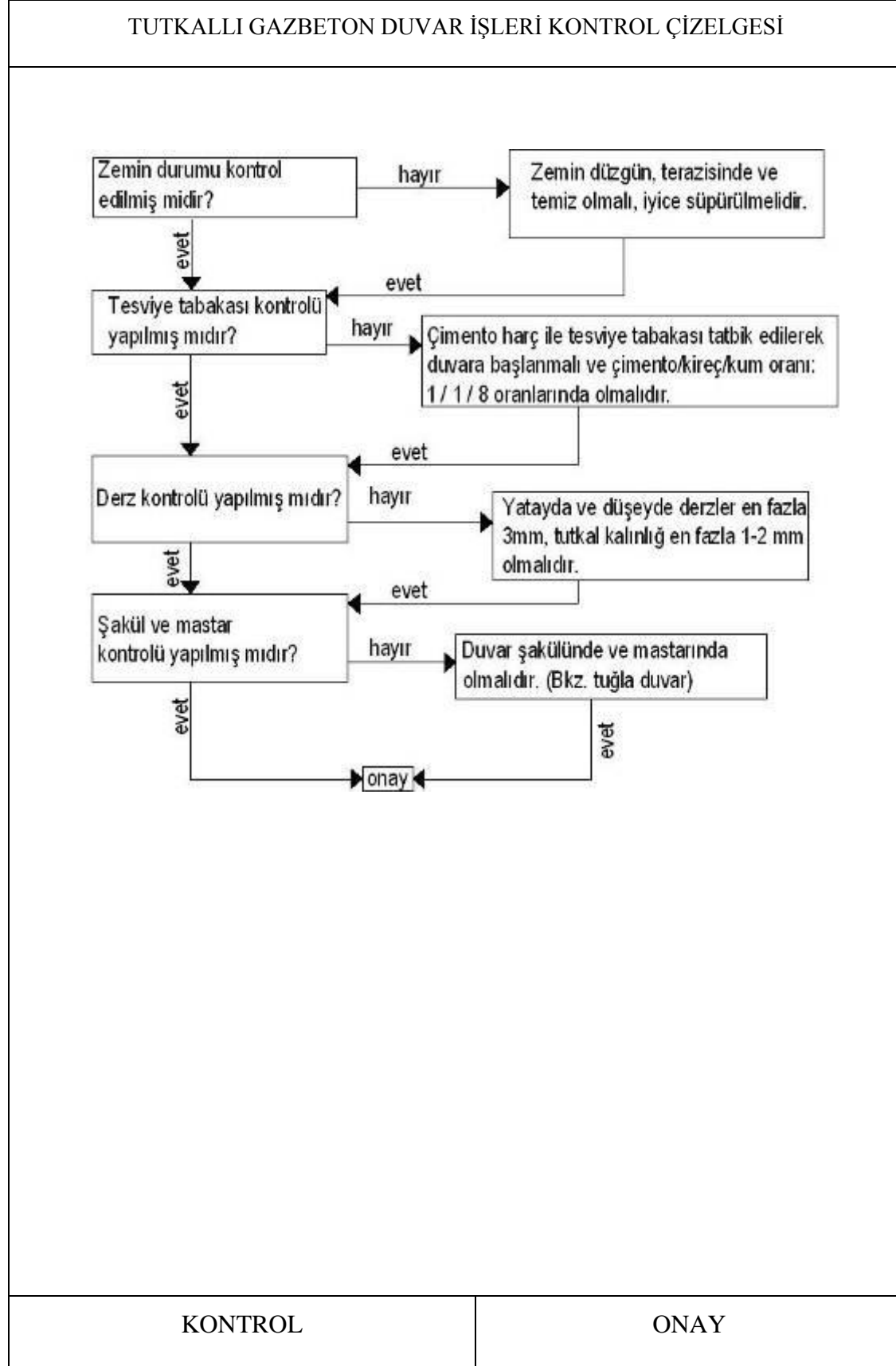
Çatı imatları esnasında proje uygulama detayları ve kullanılan malzemelerin üretici firma tarafından hazırlanmış olan teknik uygulama şartları göz önünde bulundurulmalıdır.

Kullanılacak malzemelerin uygulama sahasına nakledilmesi ve uygulama sahasında stoklanması sırasında zarar görmemesi için gerekli her türlü tedbir alınmalıdır.

4.2.5.1 Kiremit kaplama imalatı:

Yapıda kullanılacak kiremitler alaturka (TS 562) ve marsilya tipi olmak üzere iki cinstir [35].

Kiremit iyi cins kil ve killi maddelerin homojen bir hale getirilip su ile yoğrulduktan sonra pres ile şekillendirilmesi ve kurutulup uygun bir sıcaklıkta pişirilmesiyle elde edilir [35].



Şekil 4.28 : Tutkallı gazbeton duvar işleri kontrol çizelgesi.

Enine iki çıta üzerine konulup tam ortasına tek ayak ile basıldığında kırılmayacak sağlamlıkta olmalıdır. Kiremitler döşenirken birbirine tam olarak uymalıdır. Parça gerekirse kırılarak değil kesilerek yerine uydurulmalı, küçük parça kullanılmamalıdır.

Yapıda kullanılacak kiremitler muntazam iyi kalıplanmış, iyi pişmiş rengi yeknesak kırmızımtırak yüzeyi düzgün ve pürüzsüz her türlü çatlak, çapak ve delikten yoksun kesitli boşluksuz ve homojen olacaktır. Kiremidin bir ucundan el ile tutulup diğer ucuna bir demir parçası ile hafifçe vurulduğunda tannen bir ses verecektir [35].

Kiremidin:

a - Su emme: ağırlık olarak en çok % 10,

b - Su geçirme: en az 150 dakika,

c - Taşıyabilme direnci en az 120 kg,

d - Son taşıyabilme direnci: en az 100 kg, olacaktır [20].

Fabrikasyon hatalı (deforme, çatlak, kırık) kiremitler kesinlikle kullanılmayacaktır [38].

Kiremitler altında boşluk kalmayacak ve birbiri ile tam intibak edecek şekilde döşenecektir [36].

Bir eğik yüzeyde kullanılacak kiremitler aynı fabrika mamulâtı olacaktır. Saçak uçlarına gelen kiremitlerin altına bir ilave çıta konulmalıdır. Gerek kiremit ve gerekse mahyalarda döşenme esnasında kırılan, çatlaman veya ufak bir parçası eksik kiremitler yenileriyle değiştirilecektir [35].

Kiremit sıraları düzgün olacak, kiremitler saçak ucu ilk üç sıra ve sonraki sıralar birer atlayarak galvaniz tel ile kaplama tahtasına bağlanacaktır [38].

Alaturka kiremit kaplama imalatı:

Alaturka kiremit ile çatı örtüleri, ahşap çatılarda kiremit altı kaplaması üzerine döşenir. Kiremit boyu yönündeki aşırı rüzgârlı havalarda, rüzgâr itmesi ile suyun yukarı doğru yürüyüp çatının akması için kiremitler en az yarı yarıya birbiri

üzerine bindirilir. Her kesitte en az iki kat üst üste olmalıdır. Metrekarede yaklaşık 60 adet kiremit kullanılır [36].

Alaturka kiremit yarım kesik koni şeklinde 18 x 35 cm. boyutları olup Marsilya tipi kiremidin bulunduğu yerlerde kullanılabilirler [35].

Kiremitlerin çatı eğiminde saçak çizgisine dik ve sıraların birbirine paralel olmalarını sağlamak için, alt sıra kiremitlerin aralarına boylu boyunca 3x4 cm kesitli çıtalar konulmalıdır. İlk sıra kiremitlerin bir eğim çirkinliği oluşturmaması için uçlarının 2,5x3 cm kesitli bir çıta ile yukarı kaldırılması gerekir. Alın tahtası varsa bu görevi o yapar [36].

Özellikle kalkma ve kaymaları önlemek için ilk sıra kiremitleri takviyeli harç üzerine oturtulmalı; çatı yanlarında kapak tahtası ile kiremit arası da aynı harç ile doldurulmalıdır. (Kiremitler, arka kenarlarından delikli ise, saçak ucunda iki sırası, devamında birer atlayarak galvanizli telle kiremit altı kaplamasına bağlanmalıdır.) [36].

Herhangi bir aralanma, bir kırık ya da çatlak nedeni ile çatının akmaması için kiremit altına bir kat bitümlü karton serilmelidir [36].

Alafranga (marsilya tipi) Kiremit çatı örtüleri

Marsilya tipi kiremit ise 23 x 41 cm. dir. Ortalama 2.7 Kg. ağırlığındadır [20].

Basit (hangar, depo vb.) yapılarda alafranga kiremitler, kiremit boyuna ayarlı aralarla merteklere çakılmış kiremit altı çıtaları üzerine döşenirler. Beher metrekarede 17 adet kiremit kullanılır [36].

Marsilya tipi kiremitler galvanizli tel ile birer sıra ara ile çatı veya kiremit altı tahtasına bağlanacaktır [35].

Normal konutlarda kiremitler arka üst başlarındaki çıkıntıların takılıp kaymamaları için çatı kaplaması üzerine çakılmış 3x5 cm kesitli çıtalara üst başlarından oturtularak döşenir [36].

Herhangi bir aralanma, bir kırık ya da çatlak nedeni ile çatının akmaması için kiremit altına bir kat bitümlü karton serilmelidir. Ancak bu malzemelerin aşırı fırtınalı havalarda çatı arası ile dış hava arasındaki bağlantıyı kesmesi sonucu oluşan basınç farkı yüzünden çatının uçmasına neden olabileceği de dikkate alınmalı, çatı alt yapıya sağlamca bağlanmalıdır [36].

Diğer tip çatı örtüleri

Oluklu asbestli-çimento levhalar çeşitli sakıncaları nedeni ile artık çatı örtüsü ve de cephe kaplaması olarak (pek) kullanılmamaktadır [38].

Trapezoid vb. metal levhalarla plastik örtüler ise üretici firmaların şartname ve önerilerine göre uygulanmalıdır [38].

Mahyalar

Mahya kiremitleri takviyeli harçla altları tamamen doldurulacak yerlerine oturtulacak ve boşluk kalmayacak şekilde harçla doldurulacaktır [35].

Alaturka kiremit örtülü çatı mahyalarında 4 adet normal; alafranga kiremit örtülü çatılarda 3,5 adet mahya kiremidi kullanılır [36].

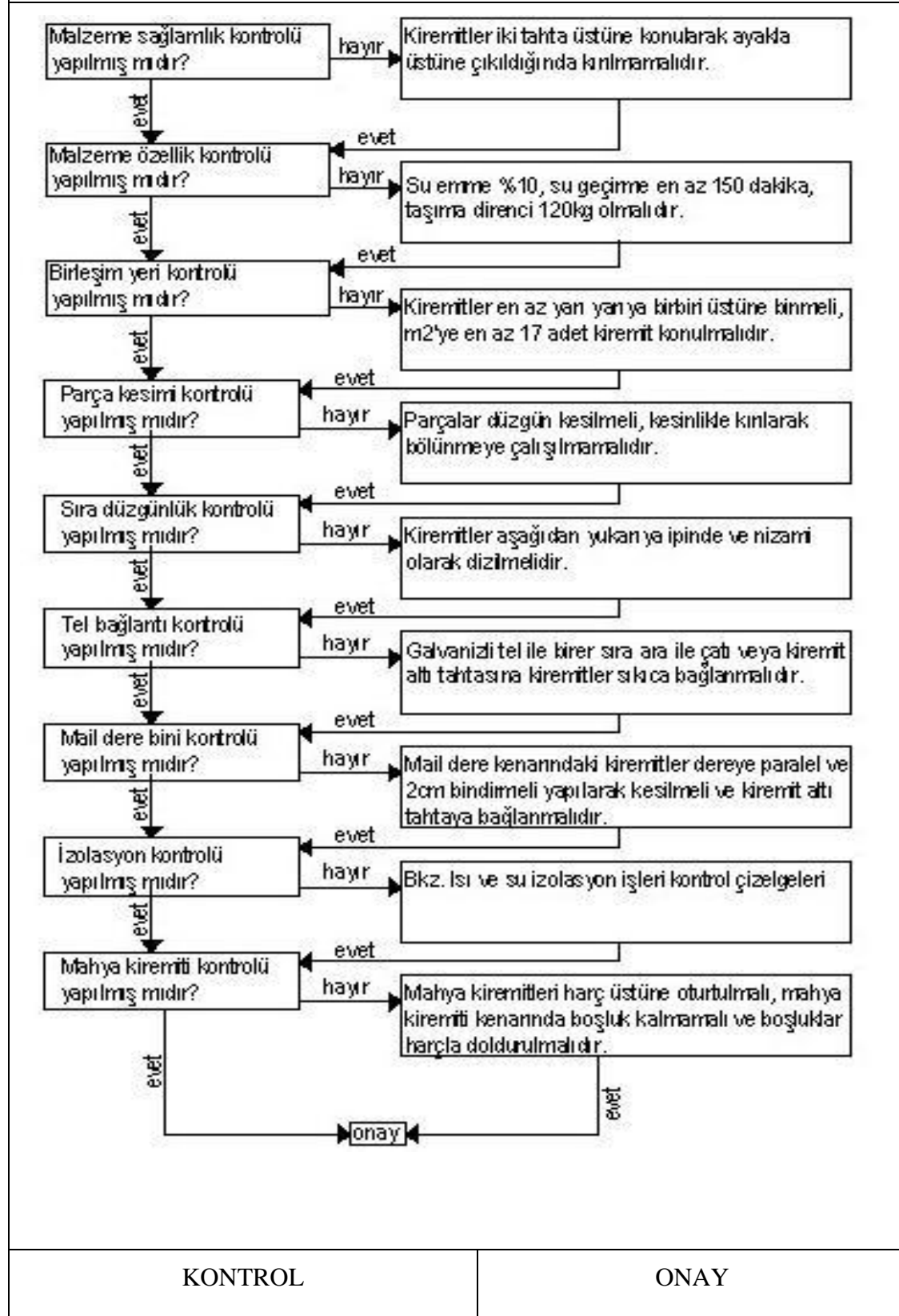
Mahya kiremitleri kenarlarında açıklık kalmayacak ve çatı kiremiti birleşim yerlerini tam olarak kapatacak şekilde, altları tamamen doldurularak yerlerine oturtulacaktır [38].

Mahya kiremitleri takviyeli harç üzerine oturtulur. Harç kiremit kenarlarından biraz içeride kalmalı, kiremit renginde boyanmalıdır [36].

Mail dere kenarındaki kiremitler dereye 2cm binecek ve dereye paralel bir şekilde spiralle kesilerek, her kiremit bağlanacaktır [38].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, çatı kaplama işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.29).

ÇATI KAPLAMA İŞLERİ KONTROL ÇİZELGESİ



Şekil 4.29 : Çatı kaplama işleri kontrol çizelgesi.

4.2.6 İzolasyon işleri kalite kontrol kriterleri

İzolasyon, herhangi bir izolasyon malzemesi kullanılarak, ortamdaki dışarı olan enerji akışının indirgenmesidir [65].

İzolasyon; yapılarda üzerinde hassasiyetle durulması gereken konulardan birisidir. Binaların ömrünü uzatmak ve daha sağlıklı, daha konforlu mekânlarda yaşamak için binalarda öncelikle su ve ısı yalıtımı yapmak şarttır [66].

İmalatlarda yapılacak olan izolasyonlarda Bayındırlık Bakanlığı Teknik Şartnamesi başta olmak üzere, proje uygulama detayları ve kullanılan malzemenin üretici firma tarafından hazırlanmış olan teknik uygulama şartları göz önünde bulundurulmalıdır. İzolasyon malzemelerinin uygulama sahalarına nakledilmesi ve stoklanması esnasında üretici firma tarafından belirlenmiş olan koşullara uyulmalı, kimyasal malzemelerin saklama süreleri ve şartları belirlenerek takip edilmelidir [38].

Su yalıtımı

Yapıların sudan ve zararlı etkilerinden korunması için suyun yapıların dışında tutulması ve havuzlar, içme suyu depoları, göletler vb. yapılarda ise suyun yapı içerisinde tutulması için yapılan işlemlere "su yalıtımı" denir [67].

Yapıda su izolasyonu, nereden ve ne şekilde gelirse gelsin, suyun yapıya veya bir kısmına veya kapsadığı hacimlere zarar vermesini önlemek görevini yüklenmiştir [66].

Su yalıtım projesi hazırlanırken unutulmaması gereken tek ve en önemli kaide; suyun yapı elemanının içine girmeden binadan uzaklaştırılması gerektiği olacaktır. Kısacası hazırlanacak su yalıtım projesi sayesinde herhangi bir sebeple meydana gelen su (meteorolojik su, zemin suyu, kullanım suyu vb.), su yalıtım malzemelerinin nezaretinde yapıyı terk etmemelidir [68].

Yapılara zarar veren en önemli etkenlerden birisi de sudur. Binalarımıza nüfuz eden su, yapımızın taşıyıcı kısımlarında betonun bozulmasına, çatlmasına ve betonarme içindeki donatının paslanarak taşıma kapasitelerinin düşmesine yol açar.

Yapılarımız; yağmur, kar, toprağın nemi, binanın inşa edildiği zemindeki yer altı suyu gibi dış kaynaklı suya ve banyo, lavabo vb. ıslak hacimlerde iç kaynaklı suya maruz kalır [67].

Su yalıtımı, yapılarımıza suyun girebileceği; temellere, toprak ile temas eden duvarlara, suyun yapı dışında birikebileceği veya suyun basabileceği seviyenin altındaki dış duvarlara, balkonlara, teras ve eğimli çatılara ve ıslak hacimlere yapılır [67].

Su ve nem izolasyonunu sağlayan gereçler kendi içinde 7 ana gruba ayrılmıştır.

Bitüm ve asfalt kökenli yalıtım gereçleri

Plastik kökenli akışkan yalıtım gereçleri

Plastik kökenli levhalar, rulo ve örtüler

Kauçuk kökenli rulo ve örtüler

Çimento kökenli yalıtım gereçleri

Metal folyolar

Kompoze lamine rulo, bant ve levhalar

Sıkça kullanılan izolasyon malzemeleri “Bitüm ve Asfalt Kökenli Membranlar” dır [38].

Genel olarak su yalıtım uygulamalarında, havuzlarda çift bileşenli çimento esaslı ürünler, temel bohçalamada bitümlü membranlar, banyo, wc gibi mekanlarda tek bileşenli çimento esaslı ürünler, teraslarda ise bitümlü membranlar ve sürme uygulamalı izolasyon ürünleri kullanılmaktadır [66].

Bütün yalıtım edilecek yüzeyler yalıtım yapılmadan evvel kurutulacak toz, kir, yağ, su v.b. maddelerden arınmış olacaktır [69]. Membranın üzerine serileceği yüzey, pürüzsüz ve düz olmalıdır. Betonun pürüzsüzlüğü bütün yönlerde uygulanan 2m düz kenarla test edilmelidir ve 10mm derinlikten daha fazla iz bırakmamalıdır. 200 mm düz kenar izleri 3mm’in üzerinde derin olmamalıdır.

Tüm çatlaklar ve delikler harç ile doldurulmalıdır. Yüzey temizlenmeli ve çivi, metal, plaka ve tahta gibi çalışma malzemeleri toplanmalıdır [38].

Uygulamadan önce yüzeyin temiz ve kuru olduğundan emin olunmalıdır. Malzemeyi beton ve kiremit üzerine yayarken mevsime göre 8 gün ve 3 hafta arasında bir kuruma süresine tabi tutulmalıdır. Su yalıtımı uygulamasından önce elevasyonların pabuçları, bütün köşeler ve açılar harç kullanılarak yuvarlatılmalı, yalıtkan malzeme ve ahşap dolgusu yapılmalıdır [38].

4.2.6.1 Temel ve bodrum su yalıtımları

Suyun bulunabileceği dış ortam ile bina kabuğu arasında su geçirimsiz katman oluşturmak için yapılan işlemler bütünüdür. Bu amaçla su geçirimsiz özel su yalıtım malzemeleri kullanılır.

Su yalıtımı, yapılara suyun girebileceği bölgelere doğru su yalıtım malzemelerinin uygulanması ile yapılır. Su yalıtımı uygulamalarının suyun geldiği taraftan, yani yapının dış tarafından yapılması ilk tercih olmalıdır.

Temelde yapılacak uygulamalarda ilk adım; zemin etüdü ve varsa zemin suyunun test edilerek bu suların olası etkilerinin tespit edilmesidir. Yapılan etüt çalışmalarının ardından, mümkünse binanın toplam oturma alanından daha büyük olacak şekilde yatay olarak grobeton dökülür ve bunun üzerine su yalıtım katmanı uygulanır.

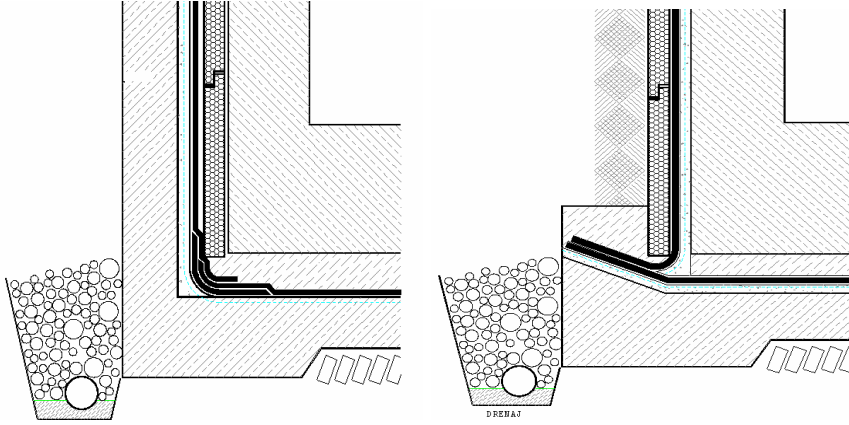
Bina su yalıtımının üzerine inşa edilir ve suyun etki edebileceği seviyeden temele kadar olan düşey duvarlara da su yalıtımı uygulanır. Grobeton üzerine yapılan su yalıtımı ile düşey duvarlara yapılan su yalıtımları üst üste bindirilerek bina dıştan bohçalanmış olur.

Binanın oturma alanından daha geniş temel çukurlarının açılmadığı durumlarda ise yapının üzerine oturacağı bir betonarme çanak oluşturulur. Bu çanağın iç tarafından su yalıtımı yapılır ve bina bu çanağın içine oturtulur. Uygulamalar, yalıtımı geçemeyen suların yapıdan uzaklaştırılması amacıyla su yalıtımından daha aşağı seviyede drenaj (tahliye) yapılması ile tamamlanır. (Sekil 4.30)

İzolasyon öncesi tüm tamirlerin ve temizliğin yapılmış olmasına dikkat edilmelidir. İzolasyon yapılacak yüzeyin ıslak olmamasına dikkat edilmelidir.

Temel veya döşeme üzerine izolasyon yapılacak yüzeyin m^2 'ye 0,400 kg olacak şekilde asfalt emülsiyonlu astar sürülmelidir.

Astar kurduktan sonra 3mm kalınlığında bitüm emdirilmiş elyaf takviyeli su yalıtım membranı, ek yerleri 10 cm bindirilecek şekilde şaloma ile komple yapıştırılmalıdır. Üzerine ikinci kat olarak yine aynı yönde ve birinci kat membranın ek yerlerini tam ortalayacak şekilde 2 mm kalınlığında bitüm emdirilmiş elyaf takviyeli su yalıtım membranı ek yerleri 10 cm bindirilecek şekilde şaloma ile komple yapıştırılmalıdır. Su yalıtım membranı köşe noktalarından pahlı döndürülmelidir. İzolasyon düşey yüzeylerde styrofoam ile yatay yüzeylerde ayırıcı tabaka ile korunmalıdır. İzolasyona hazır duruma gelmemiş veya getirilmemiş yerlere kesinlikle izolasyon yapılmamalıdır [38].



Şekil 4.30 : Ayrık Nizam Temellerde Su Yalıtımı.

Temel duvar ve tabanlarının rutubet/su yalıtımlarında suni reçine esaslı sıvı plastik malzemeler de (0.8-1 mm kalınlıkta olarak) kullanılabilir. Uygulamaları kolaydır, karmaşık yüzeyler kolaylıkla örtülebilir. Ancak pestil malzeme fabrika yapımı olarak daha garantilidir.

Bina içi ve dışı dolguları yapılırken mevcut yalıtım özenle korunmalıdır. Bu iş için yalıtım üzerine bitümlü karton, naylon örtü serilebilir ya da 7-10 cm kalınlığında

gazbeton vb. duvar örülebilir. En iyisi yüksek yoğunlukta polistiren köpüğü levhalardır, ısı yalıtımı da sağlarlar.

Temel yalıtımında uyulması gerekenler kısaca;

1- Yeraltı suyunun bodrum döşemesi üzerinde olması durumunda su seviyesi, uygun yöntemlerle temel taban seviyesinin altına düşürülmelidir.

2- Yalıtımın ilk katı uygulanmadan önce yüzey iyice temizlenmelidir ve kurtulmalıdır.

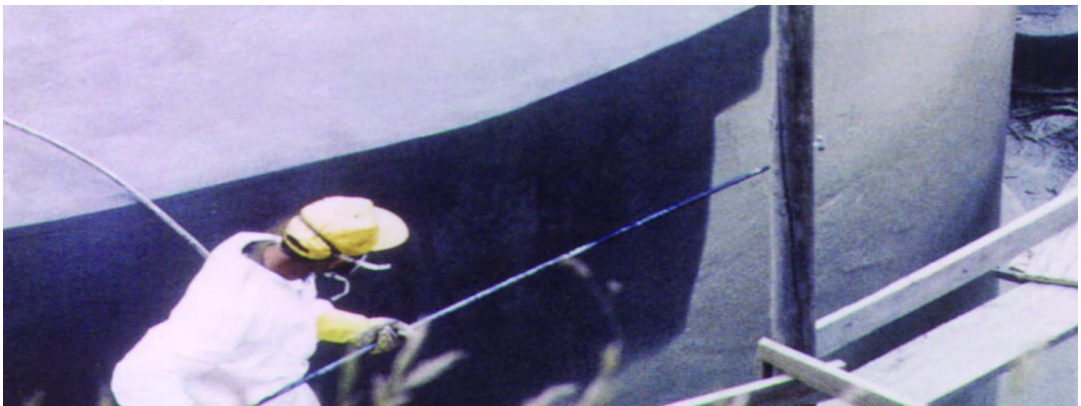
3- Yalıtım tabakaları, ek yerlerinden birbirlerine en az 10 cm bindirilerek yapıştırılmalıdır. Keskin köşeler, yaklaşık 5 cm yarıçapında yuvarlatılmalıdır.

4- Yalıtım, en yüksek su seviyesinden en az 50 cm yukarıya kadar uygulanmalıdır.

5- Yalıtım, mümkün olduğunca bir seferde yapılıp bitirilmelidir. Koruyucu sırt duvarı betondan yapılıyorsa 10cm, tuğladan yapılıyorsa en az 9 cm (1/2 tuğla) ve dolu tuğla olmalıdır.

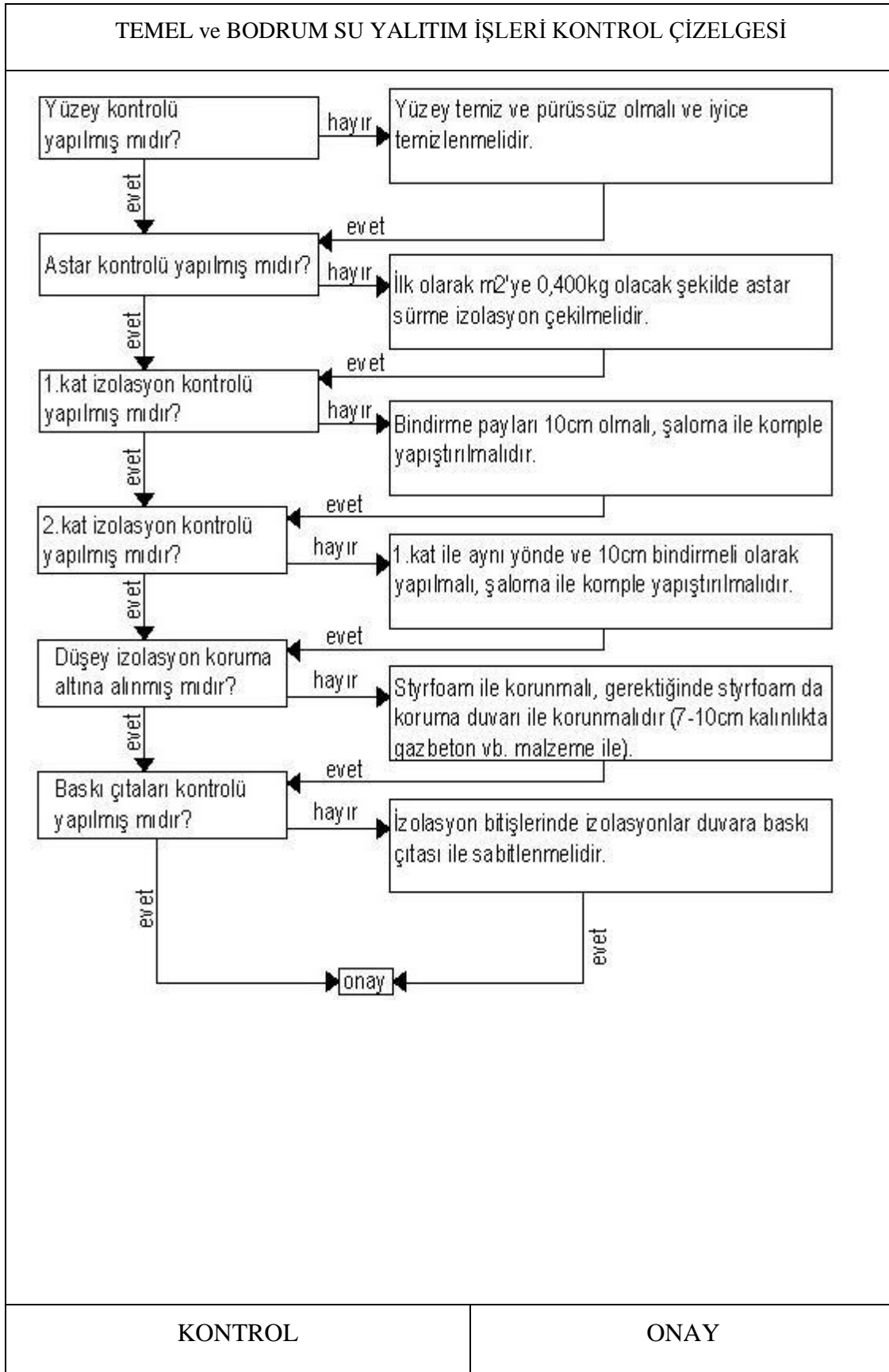
6- Tamamlanmış dikey yalıtım, çimento şerbeti ya da kireçle badanalanmalıdır [70].

Temelin betonarme donatısı yerleştirilirken ya da diğer işçilik esnasında, yalıtımın zedelenmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır [71].



Şekil 4.31 : Suni Reçine Esaslı Sıvı Malzeme İle Yalıtımı [67].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, temel ve bodrum su yalıtım işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.32).



Şekil 4.32 : Temel ve bodrum su yalıtım işleri kontrol çizelgesi.

4.2.6.2 Yapı kabuğunda su izolasyonu

Bir çok yerde bol yağış alan cephelerin, yağmur suyunu iç bölgelere kadar ilettikleri görülmektedir. Rüzgarla gelen yağmur suyu cepheyi ıslatır.

Yağmur suları, hazır parçalı ürünlerden oluşmuş duvar gövdesine derz harçlarından nüfuz eder.

Yağmur suyundan veya buhardan oluşan su, kimyasal etkiyle duvar malzemesini çözer. Bu nedenle duvar malzemesinin özellikleri bozulur. Atmosfer kirliliği bu çözülme hızlandırır.

Buharlaşmanın hızlı olmadığı kesitlerde veya dış duvar kaplamasının buharı iyi geçirmediği durumlarda, suda bulunan tuzlar duvar içinde dış kabuğa yakın yerlerde çöker ve şişer. Bu tuzlar yüzeylere basınç uygulayarak kaplamanın altında bağlantısız kabuklar oluşmasına neden olur. Bunun sonucu olarak duvar kaplamalarında kabarma ve dağılmalar oluşur.

Dış duvar yüzeyinde yatay çıkıntıların yağmur suyunu geri sıçratmasına izin vermemek gerekir. Bu nedenle yatay çıkıntıların düzenlenmesinde çıkıntının genişliği ve profili önem kazanır.

Dış duvarlarda duvar boşluklarının örtülmesinde kullanılan doğramaların ayrıntı çözümlerinde doğru ayrıntıların seçilmesi gerekir. Özellikle denizlik bölümündeki çözümler suyun yapı içine girmesi açısından önemlidir.

Dış duvara çarpan yağmur suyunun etkisini azaltmak için dış duvar kaplamalarının yüzeyi, suyu kaydırıcı nitelikte olmalı veya bu amaca yönelik bir film tabakası oluşturularak yüzeyin ıslanmaması sağlanmalıdır. Ayrıca yüzeyin homojen olarak yağmur suyu ile yıkanması sağlanarak, malzemedeki kimyasal etki ve kirlenmelerin önüne geçilmelidir. Yağmur suyu ile yıkanmayan dış duvar bölümlerinde ise, özellikle pencere denizlikleri altında bir kir üçgeni oluşmaktadır.

İzolasyon öncesi tüm tamirlerin ve temizliğin yapılmış olmasına ve yüzeyin ıslak olmamasına dikkat edilmelidir.

Perde üzerine beher m^2 ' ye 0,400 kg olacak şekilde asfalt emülsiyonlu astar sürülmelidir.

Astar kuruduktan sonra 3 mm kalınlığında bitüm emdirilmiş elyaf takviyeli su yalıtım membranı ek yerleri 10 cm bindirilecek şekilde şaloma ile komple yapıştırılmalı, üzerine ikinci kat olarak yine aynı yönde ve birinci kat membranın ek yerlerini tam ortalayacak şekilde 2 mm kalınlığında bitüm emdirilmiş elyaf takviyeli su yalıtım membranı ek yerleri 10 cm bindirilecek şekilde şaloma ile komple yapıştırılmalıdır.

Su yalıtım membranı köşe noktalarında pahlı döndürülmelidir. İzolasyon styrofoam ile koruma altına alınmalıdır.

İzolasyona hazır duruma gelmemiş/getirilmemiş yere kesinlikle izolasyon yapılmamalıdır [38].

4.2.6.3 Yapı içinde su izolasyonu (ıslak mekânlarda)

Islak hacimlerde su, üstten gelen, sızan ve basınçsız su olarak kabul edilir. Döşeme yüzeyine gelen suyun sızmasını önlemek için döşeme üzerinde suya karşı yalıtım uygulanmalı ve yalıtım duvar yüzeyine en az 15 cm döndürülmelidir.

Duvar kenarlarında köşelerin yuvarlatılması yalıtımda oluşacak hasarların önlenmesi açısından yararlıdır. Yalıtım uygulanacak duvar yüzeyleri düzgün değilse sıva ile düzeltilmelidir. Yalıtım örtülü uygulamalarda yalıtım örtüsü ile çimento esaslı sıva aderansı, yalıtımın üzerine uygulanacak sıva teli ile sağlanmalıdır.

Islak mekânlarda su yalıtımı elastiki ve su geçirmez iki birleşimli, kimyasallara, mekanik etkenlere ve dona dayanıklı malzeme ile yapılmalıdır. Zeminler kir, yağ, boya, zift gibi yabancı maddelerden arındırılmalıdır. 0,2mm'ye kadar olan çatlakları örtebilen malzeme ile yapılmalıdır.

Tabaka kalınlığı hiç bir yerde 3mm'yi geçmemeli, +5°C ile +30°C'de izolasyon birleşimleri karıştırılmalıdır. Uygulama yapılacak yüzeyler temiz su ile ıslatılmalı, kaplama en az iki kademedede ve her birinde tam olarak gerçekleştirilmelidir,1.kat kuruduktan hemen sonra 2.kat uygulama yapılacaktır [38].

Aynı zamanda döşemede yapılan yalıtımın duvarlarda da su ile ilgili her ürünün çevresine yapılması gerekir. Yalıtım, lavabo ve duş bataryaları seviyesini aşacak yüksekliğe kadar devam ettirilmelidir. Ayrıca bu hacimlerde döşeme kaplaması meyilli yapılmalıdır. Meyilli yüzeylerde toplanan sular yer süzgeçlerinden geçirilerek, binanın pis su döşemi ile uzaklaştırılmalıdır.

Karışım, sürme ve örtü biçiminde su yalıtım ürünlerinin kullanıldığı bu tür hacimlerde, su gideri olan yer süzgeci ve ürün süzgeçleri (duş teknesi, banyo küveti, klozet, hela taşı) ile döşeme yalıtımı bağlantılı yapılmalıdır.

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, ıslak mekan su yalıtım işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 5.33).

4.2.6.4 Çatılarda su yalıtımı

Çatı binayı dış etkilerden koruyan yapı elemanlarından biridir. Kendi yükünün yanında rüzgâr ve kar yükünün etkili olduğu bu yapı elemanı, atmosfer etkilerine de açıktır. Bu nedenle çatıda atmosfer etkilerine karşı gerekli önlemler alınmalı ve düzenlemeler yapılmalıdır.

Su yalıtımı uygulaması iyi havada yapılmalıdır. Yağmur, don, kar ve aşırı nem, membranın yüzeye ve bindirmelerde adezyonuna (yapışmasına) engel olabilir. Sıcaklık 5°C'den daha az olduğunda, çatı buzla kaplı olduğunda, çatı yüzeyinde ve membran arasında rutubetin giderilmediği durumlarda hemen hemen kesinlikle kabarmalar oluşacaktır. Bu durumların varlığında çalışmaya ara verilmelidir [38].

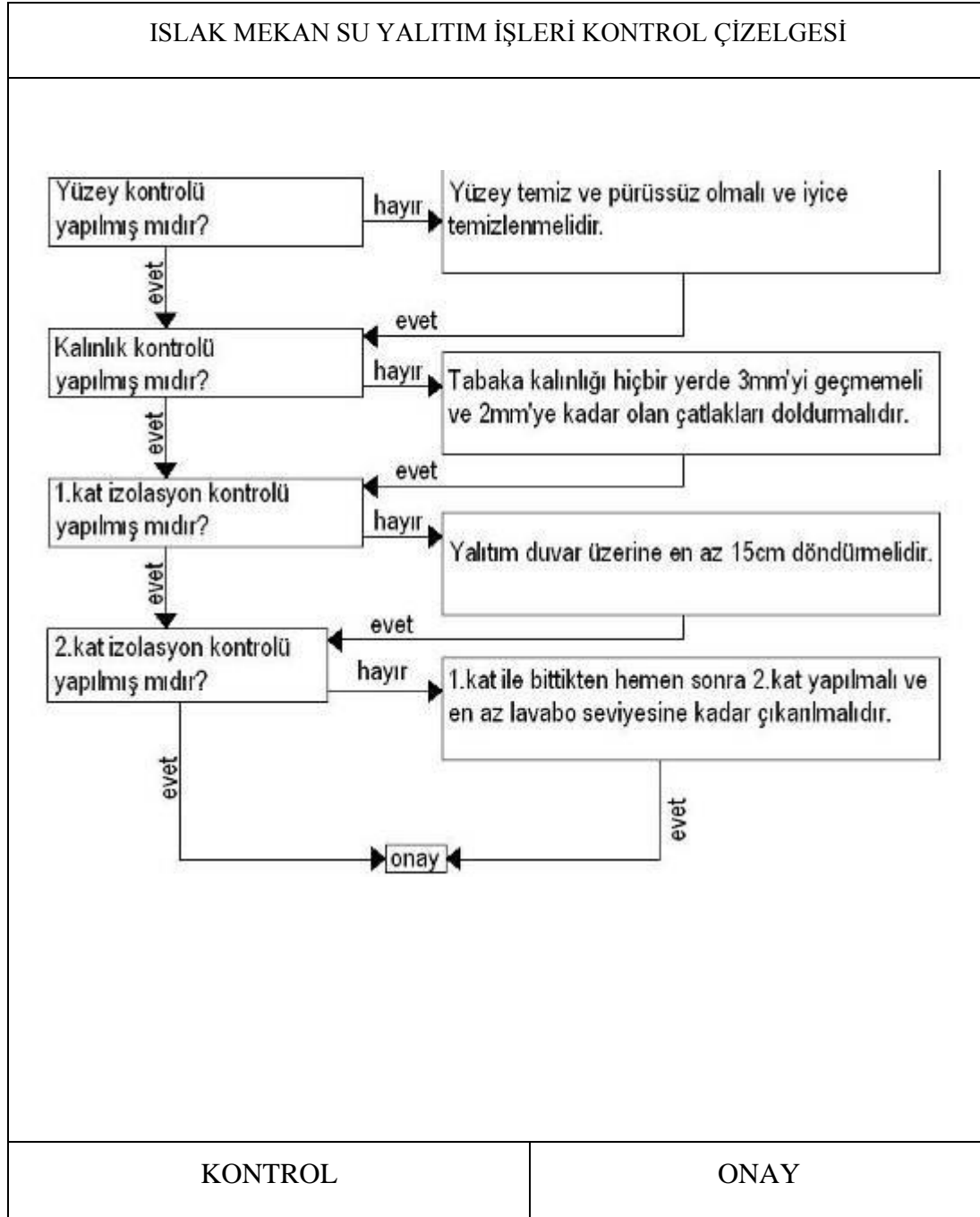
Çatılarda çatı süzgeci kotları, su göllenmesine mani olacak şekilde tespit edilmelidir. Meyil betonu pürüzsüz olmalı ve yüzeyi çelik mala ile perdahlanmalıdır.

Baca, parapet ve asansör evlerinin v.b. dik kesişen köşe noktaları ve etekler su izolasyonu membranın döndürülmesi için minimum 5×5 cm pahlandırılmalıdır. Su izolasyonu yapılacak yüzeyin temiz ve kuru olmasına dikkat edilmelidir. Bindirmeler enine ve boyuna en az 10 cm olacaktır [38].

Çatılarda suya ve neme karşı alınacak önlemler, çatıların biçimlenişlerine göre eğimli çatılar ve teras çatılar olmak üzere iki grupta toplanabilir.

Eğimli çatılarda su yalıtımı

Bol yağış alan yerlerde çatılar eğimli olarak düzenlenmektedir. Bu tür çatıların düzenlenmesinde çatı üst kabuğunu oluşturan değişik niteliklere sahip kaplama ürünleri etkindir. Genel olarak çatı eğimleri bölge koşullarına (yağış miktarı) ve kaplama ürünlerinin boyutlarına göre belirlenmekte ve seçilen kaplama türüne göre çatı sistemi oluşturulmaktadır.



Şekil 4.33 : Islak mekân su yalıtım işleri kontrol çizelgesi.

Eğimli çatılarda su ve ısı yalıtımı yanında, çatı kesiti içinde oluşan nemli hava da çok önemlidir. Nemli hava, yoğuşma noktası ısısında soğur ve bünyesindeki nemin bir kısmını bırakırsa yoğuşma suyu oluşur. Yoğuşma suyu, hem ısı yalıtımı hem de ahşap çatı sistemi üzerinde olumsuz etkiler yaratır. Bu etkileri engellemek için, yeterli bir havalandırmayla çatı arasındaki nemli hava dışarı atılmalıdır.

Ayrıca çatı boşluğunun havalandırılması ısı yalıtımını olumlu yönde etkilemekte ve ısı yalıtım ürünlerinden daha yüksek verim alınabilmektedir. Havalandırılan bir çatı ile havalandırılmayan bir çatı altında yer alan mekânlarda aynı hava ve ayrınıt koşullarında iç kaplama yüzeyi sıcaklıkları arasında farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

Çatıda çatı kesitinin oluşumuna göre havalandırılması gereken bölümler değişiklik göstermektedir. Havalandırmadan beklenen verimin sağlanabilmesi için çatı kesitine göre havalandırmanın yapılması, hava giriş ve çıkışlarının buna göre seçilmesi ve havalandırma boşluklarının yeterli boyuta sahip olması gerekir. Bu düzenlemede havanın aşağıdan yukarıya doğru hareket ettiği dikkate alınarak hava girişleri saçak kotunda ve hava çıkışları mahya kotunda düzenlenmelidir. Çatı arasının kullanılmadığı çatı düzenlemelerinde geniş bir havalandırma boşluğu ortaya çıktığından çatı üzerinde belirli aralıklarla düzenlenen noktasal havalandırma yeterli olmaktadır.

Isı yalıtımı üzerinde hiç boşluk bırakmadan doğrudan su geçirimsiz örtünün veya kaplama tahtası ve su geçirimsiz örtünün yer aldığı havalandırmasız uygulamalarda ise yoğuşma suyu denetim altına alınmalıdır. Bu tür çatılarda ısı yalıtımından geçen nemli hava, su geçirimsiz örtünün veya kaplama tahtasının altında yoğuşma suyuna dönüşerek ısı yalıtımının ıslanmasına neden olur. Bu nedenle çatı kesitinde buhar geçirimli bir çatı altı örtüsü kullanılmalıdır.

Bu tür çatılarda kullanılan kaplama ürünleri; iç ve dış fiziksel etkenlere dayanıklı olmalı, su geçirmemeli, uygulaması, bakım ve onarımı kolay ve ekonomik olmalıdır.

Teras çatılarda su yalıtımı

Düz veya az eğimli çatılar olarak bilinen teras çatıların eğimleri %0,5 ile %10 arasında değişir. Üzerinde gezilen teras çatılarda ise eğim en çok %3 alınır.

Kar yağışının yoğun ve süresinin uzun olduğu yerlerde kar yükü nedeniyle tercih edilmezler.

Teras çatıların tasarımı, suyu az eğimli yüzeylerden yapıya zarar vermeden acil olarak uzaklaştıracak biçimde olmalıdır. Bunun için eğik yüzeylerin düzenlenmesi ve su geçirimsizliğinin sağlanması gerekir. Aksi halde uygulama hataları ve geçirimli ürünler nedeniyle sızan su yerçekimi yardımıyla yapı içinde yukarıdan aşağıya doğru hareket ederek yapı içinde önemli sorunlar oluşturabilir. Bu çatılarda suların uzaklaştırılması, eğimin içe doğru verilmesi ve eğimin dışa doğru verilmesi olarak 2 biçimde gerçekleştirilebilir.

Teras çatılar, sistemleri açısından havalandırmalı (soğuk) ve havalandırmasız (sıcak) olmak üzere 2 grupta toplanabilir. Havalandırmalı teras çatılarda ısı tutucu katmanın üzerinde bir havalandırma kanalı yer alır. Bu kanalın amacı, içeriden dışarı akan su buharının dış ortama çıkışını sağlamaktır. Havalandırma kanalının üstünde ise su kesici katmanlar bulunur. Havalandırmasız teras çatılarda ise su buharı akışı, yoğunlaşma olmayacak biçimde denetime alınarak (buhar kesici ve buhar dengeleyici) dışarı atılır.

Genelde daha yaygın bir uygulama alanı bulan havalandırmasız teras çatılar katmanların konumuna göre; geleneksel teras çatılar, ters konumlu teras çatılar ve poliüretanlı teras çatılar olmak üzere 3 grupta toplanır.

Geleneksel teras çatılar, çatı kesitindeki katman sıralamasında ısı yalıtımının içteki taşıyıcı sistemle dıştaki su kesici örtü arasında bulunması biçiminde düzenlenir. Bu tür çatılarda su kesici örtünün ısı yalıtımının üstünde yer alması ve çatı kesitinde oluşabilecek su buharının dış ortama çıkışını engellemesi nedeniyle teras çatı katmanları arasında buhar kesici ve bazen de buhar dengeleyici ürünlere gereksinim vardır.



Şekil 4.34 : Teras çatıda yapılan membran uygulaması [71].

Ters konumlu teras çatıları geleneksel çatılardan ayıran en önemli özellik, ısı yalıtımının su yalıtımının üstünde yer almasıdır. Su kesici örtünün ısı yalıtımın altında yer alması nedeni ile, su buharı su kesici örtünün üst bölümünde oluşmakta ve dış ortama herhangi bir engelle karşılaşmadan çıkış sağladığı için çatı kesitinde buhar kesici ve buhar dengeleyici ürünlerin kullanılmasına gerek kalmamaktadır. Ancak yağış miktarına bağlı olarak artan ısı kayıpları nedeni ile az yağış alan bölgelerde uygulanmalıdır.

Üzerinde gezilemeyen teras çatılarda su yalıtımı

Kullanım açısından üzerinde yürüme, gezme ve oturma gibi eylemlerin yapılmadığı teras çatı tipidir. Yüzeyleri çeşitli yöntemlerle korunan bu tip çatılar; hafif metal çatılar, çakıl korunumlu teras çatılar ve su korunumlu teras çatılar olmak üzere 3 grupta toplanır.

Üzerinde gezilebilen teras çatılarda su yalıtımı

Kullanım açısından, üzerinde yürüme, gezme ve oturma gibi eylemlerin gerçekleştirildiği teras çatı tipidir. Bu tip çatılar; toprak damlar, parçalı ürünlerle oluşturulan teras çatılar ve bahçe teraslar olmak üzere 3 grupta toplanır.

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, teras çatılarda su yalıtımı işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.35).

TERAS ÇATILARDA SU YALITIM İŞLERİ KONTROL ÇİZELGESİ



KONTROL

ONAY

Şekil 4.35 : Teras çatılarda su yalıtım işleri kontrol çizelgesi.

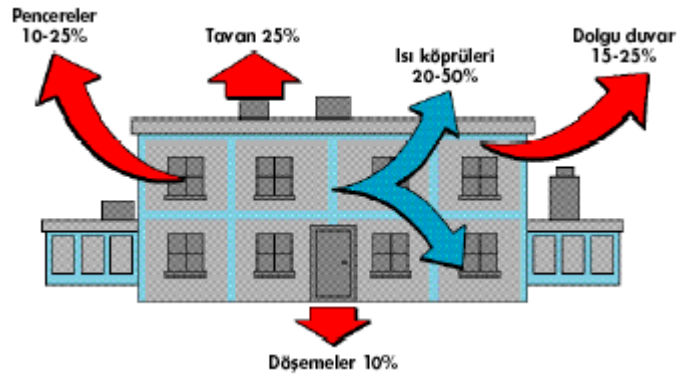
4.2.6.5 Isı izolasyonu işleri

Yapı bileşenleri üzerinden, farklı sıcaklıktaki iki ortam (dış hava – yaşanan mahaller) arasındaki ısı geçişini azaltmak veya kaybı önlemek için yapılan işlemlere ısı yalıtımı denir [72].

Isı yalıtımı, iç hacimleri sıcak mevsimlerde ısı kazancından, soğuk mevsimlerde ısı kaybından korumak için yapılmaktadır [73].

İnsanların yaşamlarını sağlıklı ve konforlu bir biçimde sürdürebilmeleri için yaşadıkları konutların iklimsel, işitsel, görsel vb pek çok konfor koşulunu optimal düzeyde sağlaması gerekmektedir [49].

Konutlardaki en büyük ısı kayıpları, duvar, döşeme, çatı, pencere ve ısı köprüleri gibi yapı elemanlarından gerçekleşmektedir (Şekil 4.36) [74].



Şekil 4.36 : Yapılarda ısı kayıpları [69].

Isı yalıtımı çok kapsamlı bir uygulama alanı olması dolayısıyla bu çalışmada sadece dış cephe ısı yalıtımı (dıştan, içten ve iki duvar arası yalıtım) ile çatı altı ısı yalıtımı konularından bahsedilecektir.

Isı yalıtımı malzemesinin olması gereken genel özellikleri

Ülkemizde sıklıkla kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin lifli malzemeler ve köpük malzemeler olduğu görülmektedir. Lifli malzemeler; taş yünü ve cam yünü gibi mineral yünler ve ahşap yünü, köpük malzemeler ise; genleştirilmiş polistren köpük (EPS) ve haddeden çekilmiş polistren köpük (XPS) gibi polistren köpükler

ve poliüretan köpükler olmaktadır. Dış duvarlarda kullanılacak yalıtım malzemelerini; nemle ilişkiye geçtiklerinde mekânın yapısını olumsuz yönde etkilemeyen ve yalıtım özelliğinde bir değişiklik olmayan malzemelerden seçmek gerekmektedir [74].

Yapı elemanını oluşturan malzemelerin su buharı geçişine gösterdikleri dirence ve malzemelerin sırasına bağlı olarak su buharının gaz halinden sıvı hale geçmesi yani yoğuşması ihtimali olduğundan malzemelerinin ısı iletkenlik değerlerindeki kötüleşme, TS 825 Ek 6' da tanımlanan metotla tahkik edilmeli, eğer yoğuşma varsa EK 6 Madde 9.2.5.2.1'de tanımlanan sınırların içerisinde kalmalıdır [70].

Isı yalıtım malzemesinin ısı iletkenlik katsayısı 0,1' den küçük olmalıdır. Su geçirgenliği minimum düzeyde olmalı, buhar difüzyon direnci yüksek olmalıdır. Şekil ve hammadde olarak böcek ve mikroorganizmaların üremesine olanak vermemelidir. Yangın iletkeni olmamalı ve aleve maruz kaldığında zehirli gaz üretmemelidir. Her ısı yalıtım malzemesi ses yalıtım malzemesi değildir. Seçilen malzemenin ses yalıtım malzemesi olabilmesi için ses yutma katsayısı geçirimsizliği belli kalınlıkta (yaklaşık 2 cm) % 50'nin üstünde olmalıdır [38].

Bina cephesinin dıştan yalıtımı (mantolama)

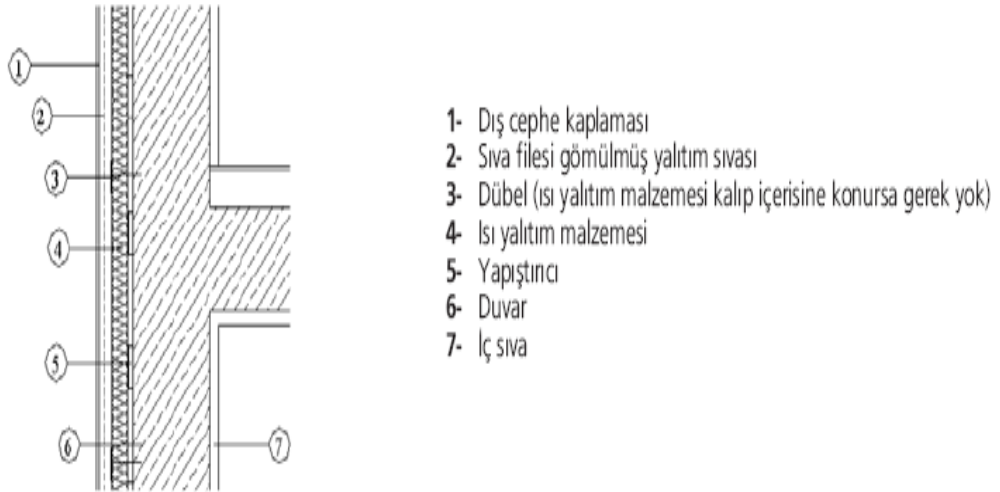
Dış cephe ısı yalıtım sistemi, bina dış yüzeyine yapıştırıcı harç ile yapıştırılan ve dübellenen ısı yalıtım malzemesinin yüzeyi pürüzlendirilerek; üzerine sırası ile hazır astar, sıva taşıyıcı fileler, astar sıva ve son kat hazır sıva uygulaması şeklinde olmaktadır. Bunun dışında dış cephede, ülkemizde pek uygulanmayan, kalın sıva sistemleri ile dıştan ısı yalıtımı uygulamaları da mevcuttur [76].

Dışarıdan yalıtım sistemi, yeni yapılara uygulanabileceği gibi, mevcut binalara da kolayca uygulanabilmektedir (Şekil 4.37). Kullanılmakta olan binalarda, uygulama sırasında tüm işlemler bina dışında gerçekleşmekte; bunun için de tüm cepheye bir iskele kurulması gerekmektedir. Dışarıdan yalıtım sisteminin maliyeti diğer sistemlere göre daha yüksek olmasına rağmen, konut gibi uzun süreli kullanılan mekânlar için en uygun sistemdir [74].



Şekil 4.37 : Dıştan yapılan ısı yalıtımı uygulaması (Mantolama) [72].

Dış cephe ısı yalıtım sistemlerinden beklenen sürekli, kararlı ve yüksek performans kalitesini ve sistem üreticisi firmaların ürün garantisini elde etmek için paket olarak piyasaya sunulan dış cephe ısı yalıtım sistemleri tercih edilmelidir (Şekil 4.38) [72].



Şekil 4.38 : Dış cephe ısı yalıtım sistemi [72].

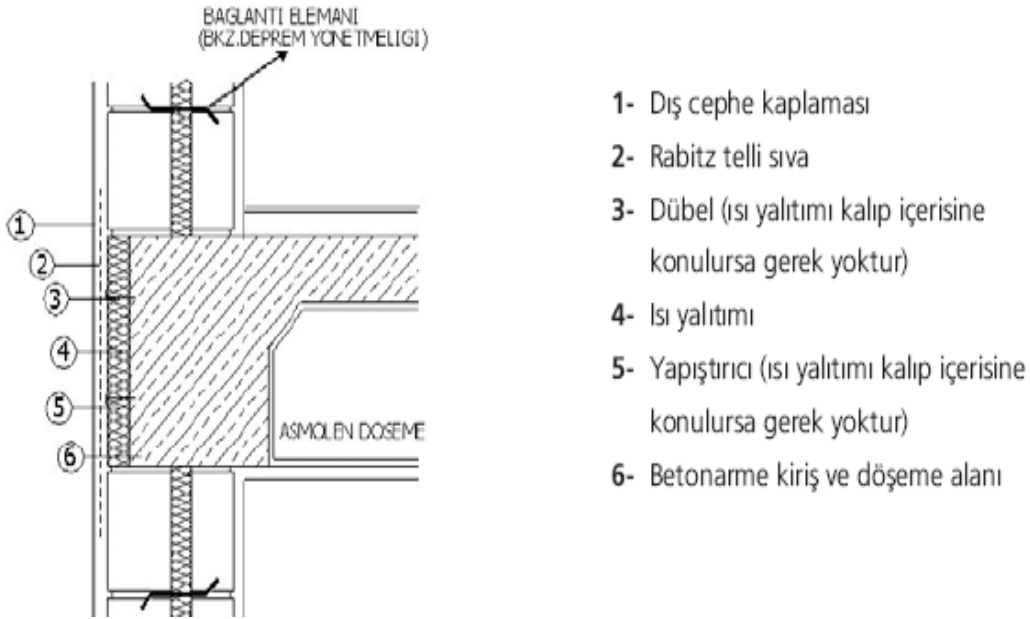
Çift duvar arası ısı yalıtım uygulamaları (sandviç sistem)

Çift duvar arası ısı yalıtım uygulamaları sandviç duvar, sandviç yalıtım veya sandviç sistem yalıtımı gibi tanımlarla ifade edilmektedir [74].

Aslında sandviç ifadesinin, tabakaları fabrikasyon olarak birleştirilmiş hazır elemanlar için kullanılması daha uygun ise de masif duvar yalıtım tekniği olan bu sistemi tanımlamak için de ülkemizde sandviç duvar ifadesi sıkça kullanılmaktadır [77].

Duvarlarda ısı yalıtımı amacıyla uygulanan diğer alternatifler olan, içten ısı yalıtımı ve sandviç duvar yalıtımı uygulamalarında, ısı köprülerinin oluşmasını engellemek ve yoğuşma riskini tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir. Bunun nedeni bu tip duvar yalıtımları ile ısı köprülerinin en çok olduğu kolon kiriş gibi yapı elemanlarını da saran bütünlüklü bir yalıtım gerçekleştirilememesi ve su buharının yapının iç yüzeyinde yoğuşmasıdır [78].

İki duvar arasına sert köpük levhaların yerleştirilmesiyle oluşturulan, uygulaması en kolay yöntemdir. Türkiye'deki çift duvar arası ısı yalıtım uygulamalarında, çoğunlukla betonarme yüzeyler yalıtılmamaktadır. Betonarme yüzeylerdeki ısı köprülerinin oluşumunu engellemek, yapının dıştan yalıtılmasıyla (mantolama) mümkün olmaktadır. Yurtdışında yapılan uygulamalarda ısı köprülerini önlemek amacıyla betonarme yüzeyler de yalıtılmaktadır (Şekil 4.39).



Şekil 4.39 : Sandviç sistemde ısı köprüsünü önlemek amacıyla betonarme yüzeyin yalıtılması.

Sandviç duvar olarak bilinen çift tabakalı duvarlar boşluksuz veya boşluklu olarak uygulanabilmektedir. Avrupa ülkelerindeki çift duvar arası yalıtım uygulamalarında duvar detayları şu şekildedir:

- Beton bloklar arasına ısı yalıtımı

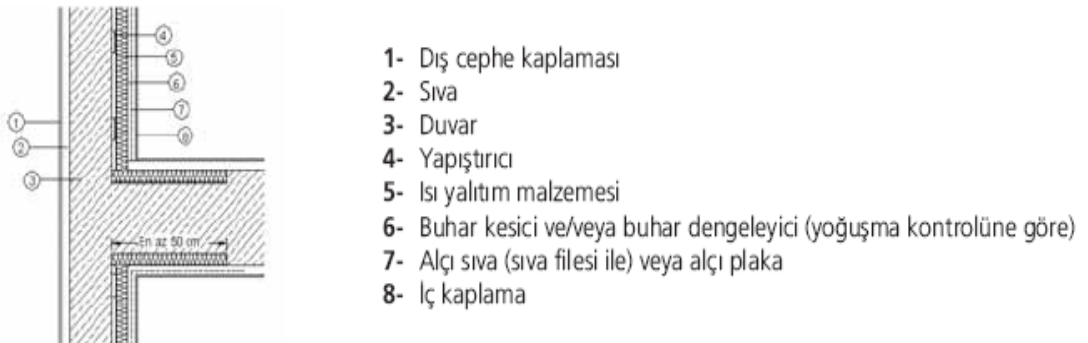
- İç duvar beton blok, dış duvar cephe tuğlası, aralarında ısı yalıtımı
- İç duvar orta yoğunlukta beton blok, dış duvar cephe tuğlası, aralarında ısı yalıtımı
- İç duvar gaz beton, dış duvar cephe tuğlası, aralarında ısı yalıtımı [75].

Sandviç duvar uygulamalarında, iki farklı duvar katmanının deprem anında açılıp birbirlerinden ayrılmaması için sık aralıklarla tel veya metal kenetlerle birbirine bağlanması gerekmektedir. Ancak ülkemizde bu önlemin pek uygulanmadığı görülmüştür. Ülkemizde yapılan uygulamalarda, her iki duvar arasında bu duvarların birlikte çalışmalarını sağlayacak bağlantı elemanları kullanılmamakta, bu nedenle duvar katmanları birbirinden ayrılmakta hatta yıkılmaktadır [77].

Uygulamalarda bu durumu engelleyici önlemler alınması zorunludur. Duvar kesitinde, dış duvar ile ısı yalıtım tabakası arasında yoğuşma olabilmektedir. Bu durum hem ısı yalıtım malzemesinin verimini düşürmekte hem de iç yüzeyde istenmeyen görüntülere sebep olabilmektedir. Detaylandırmada duvar kesitinden içeri sızabilecek yağmur suyunun ve oluşabilecek yoğuşma suyunun dışarı atılmasına imkân veren drenajlar oluşturulmalıdır [74].

Bina iç yüzeyinden yapılan ısı yalıtım uygulamaları

Dış cepheye ısı yalıtımı uygulamalarının gerçekleştirilmesinin mümkün olmadığı durumlarda ısı yalıtımı içten uygulanabilir (Şekil 4.40). İçten uygulamalarda; ısı köprülerine karşı önlem alınmalı ve yoğuşma analizi yapılmalıdır [72].



Şekil 4.40 : İçten ısı yalıtım sistemi (ısı köprüsü oluşumu).

Çatıda yapılan ısı yalıtım uygulamaları

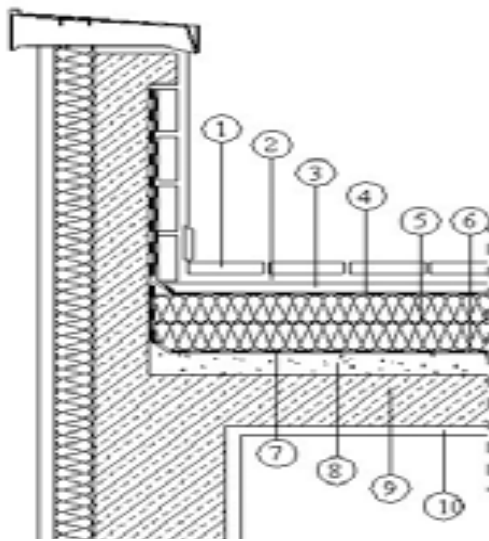
Konforlu yaşam alanı oluşturmakta kaçınılmaz bir uygulama olan Isı Yalıtımı, çatı maliyeti içinde önemli bir oran oluşturmasına karşın, kullanım sürecinde sağladığı enerji tasarrufu ile bu maliyeti kısa sürede amorti etmektedir. Bunun yanında kullanılan enerjideki azalma, daha az atık madde oluşturmakta, dolayısıyla çevreye verilen zararın azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır [43].

Geleneksel teras çatılarda ısı yalıtımı

Geleneksel teras çatılarda su yalıtım katmanı ısı yalıtımının üzerinde yer almaktadır (Şekil 4.41, Şekil 4.42). [79].

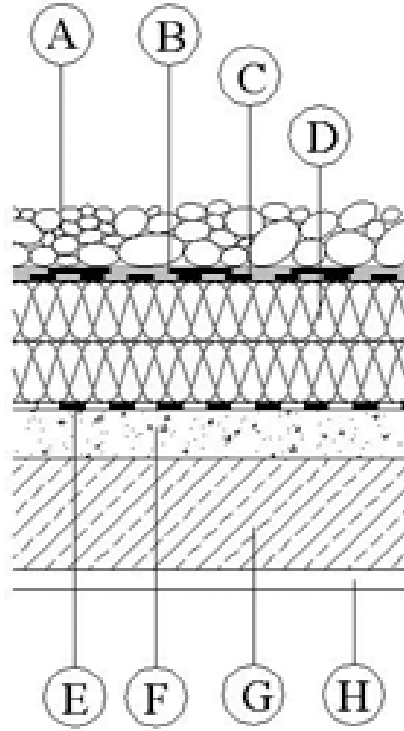
Kullanılacak malzemeler;

EPS Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 7316 EN 13163 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı minimum B1 sınıfı olan, boyut kararlılığı $\pm\% 0,5$ veya DS(N)5 sınıfındadır. Gezilmeyen çatılarda; yoğunluğu en az 20 kg/m³, %10 deformasyonda basma dayanımı en az 80 kPa, gezilebilir çatılarda; yoğunluğu en az 30 kg/m³, %10 deformasyonda basma dayanımı en az 100 kPa olan genişletilmiş (ekspande) polistren köpük levhalardır.



- 1- Döşeme kaplaması
- 2- Harç
- 3- Koruma betonu
- 4- Su yalıtım örtüleri
- 5- Isı yalıtımı (çift kat olursa şaşırtmalı)
- 6- Buhar kesici örtü
- 7- Buhar dengeleyici (gerektiğinde)
- 8- Eğim betonu
- 9- Döşeme
- 10- Tavan sıvası

Şekil 4.41 : Üzerinde Gezilen Teras Çatılar ısı yalıtım detayı [79].



Üzerinde Gezilemeyen Teras
Çatılar
A-Çakıl
B-Ayırıcı Keçe
C-Su Yalıtımı Katmanı
D-Isı Yalıtımı (Çift katlı olursa
şaşırtmalı)
E-Buhar Kesici veya Dengeleyici
F-Eğim Betonu
G-Betonarme Döşeme
H-Tavan Sıvası

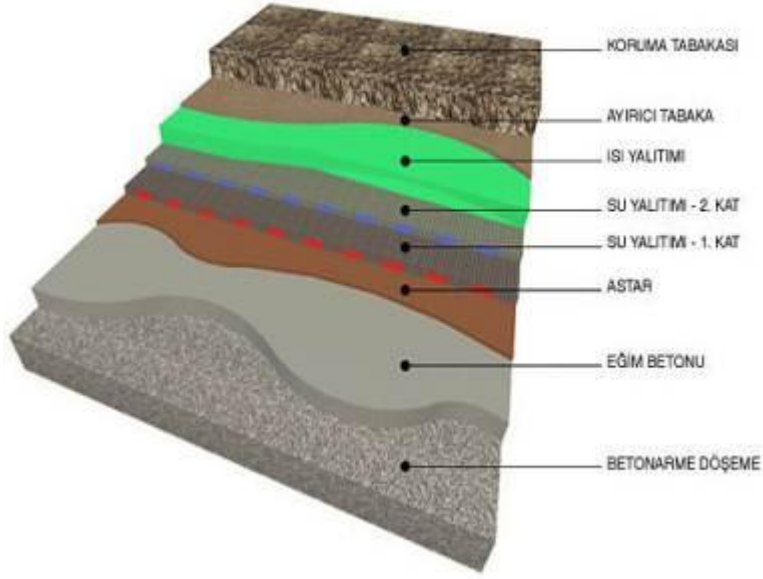
Şekil 4.42 : Üzerinde Gezilemeyen Teras Çatılar yalıtım detayı [79].

Taş yünü Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901-1 EN 13162 standardına göre TSE belgeli en az 150 kg/m³ yoğunlukta %10 deformasyonda basma dayanımı en az 50 kPa, yanma sınıfı A olan taş yünü levhalardır.

Çatıda biriken yağmur suyunun drenajı için betonarme üzerine en az %2 eğim sağlayacak şekilde eğim betonu dökülür (Şekil 4.43) [80].

Uygulama yapılacak betonun üst yüzeyinin iyice temizlenmesinin ardından, kuru durumda iken astar olarak m²'ye en az 0,400 kg. sarf edilecek biçimde TS113'e uygun soğuk uygulamalı asfalt emilsiyonu sürülür [81].

Isı yalıtım malzemesi, su yalıtım malzemesinin yapıştırma sıcaklığına dayanıklı ve rijit ise (taşyünü) su yalıtım malzemesi doğrudan ısı yalıtım malzemesi üzerine uygulanabilir. Eğer ısı yalıtım malzemesi, su yalıtım malzemesinin yapıştırma sıcaklığına dayanıklı ve rijit değil ise yalıtım katmanı üzerine eğim betonu dökülmeli ve su yalıtım malzemesi eğim betonun üzerine uygulanmalıdır [79].



Şekil 4.43 : Gezilemeyen teras çatıda ısı yalıtımı [80].

Böylece ısı yalıtım malzemesi yapıştırma sıcaklığından korunur ve yayılı yük altında rijitliği bozulmadan işlevini yerine getirerek üzerinde gezilmeyen teras çatı detayı tamamlanır. Gerek, çift kat uygulanan bitüm esaslı örtülerin son katı, gerekse de tek kat uygulanan sentetik su yalıtım örtüleri; gece/gündüz ve yaz/kış sıcaklık farkı sebebiyle oluşabilecek termal gerilmeleri azaltmak ve U.V etkilerinden korunmak amacıyla güneş ışınını yansıtıcı bir bitiş tabakası ile korunmalıdır. Bu amaçla, mineral kaplı su yalıtım örtüleri veya çakıl tabakası bitiş tabakası olarak kullanılabilir.

Sıcak çatılarda, su yalıtım örtüleri en üstte olduğu takdirde, ısıl şokları (gece-gündüz, yaz kış sıcaklık farkları dolayısıyla) azaltmak amacıyla, güneş ışını yansıtıcı ve bir bitiş tabakası ile korunmalıdır [67].

Tek kat sentetik su yalıtım örtüleri için ek yerlerinin yapıştırılmasında üretici firmaların tavsiyelerine titizlikle uyulmalıdır.

Taşıma ve su birikmesini önleyecek yeterli sayıda gider bırakılmalıdır. Aksi takdirde ısıtma ve soğutma dönemlerinde su yalıtım örtüsü daha fazla ısıl şoka maruz kalacaktır [79].

Yanıcı ısı yalıtım malzemeleri kullanılan sıcak çatı uygulamalarında şaloma alevi kullanarak yapılan bitümlü örtü tespiti sırasında gerekli yangın güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Bu uygulamada su buharı, ısı yalıtımı içinden geçerek, su yalıtım örtüsü altında yoğuşma yaparak ısı yalıtımının bozulmasına ve su yalıtım örtüsünün kısa zamanda tahrip olmasına neden olmaması için, ısı yalıtım tabakasının altına yüksek performanslı bir buhar kesici tabaka uygulanmalıdır [67].

Mevcut binalarda su yalıtım örtüsü varsa, bu su yalıtım tabakası buhar kesici olarak kabul edilir, yoksa buhar kesici kullanılmalıdır.

Buhar kesici tabaka alt zemine tüm yüzeyi ile yapıştırılmalı ve ek yerleri sıcak bitüm ile doldurulmalıdır. Buhar kesici tabaka en az 15 cm ısı yalıtım malzemesi üzerine döndürülmeli ve üstteki su yalıtım örtüsü ile birbirine yapıştırılmalıdır. Böylece ısı yalıtım tabakası alttan buhar kesici üstten su yalıtım örtüsü ile boğulanmış olacaktır [79].

Isı yalıtım malzemesinin sürekliliğinin bozulduğu noktalarda, (duvar-çatı birleşim noktaları, boruların çatıyı deldiği noktalar vb.) ısı köprüleri oluşur ve bu noktalarda yoğuşma gerçekleşir.

Çatı-duvar birleşimlerinde ısı yalıtım malzemesinin sürekli olması sağlanmalıdır. Betonarme sıcak teras çatılarda ısı yalıtımı mutlaka parapet kenarlarına döndürülmeli ve duvar ısı yalıtımı ile ilişkilendirilmelidir.

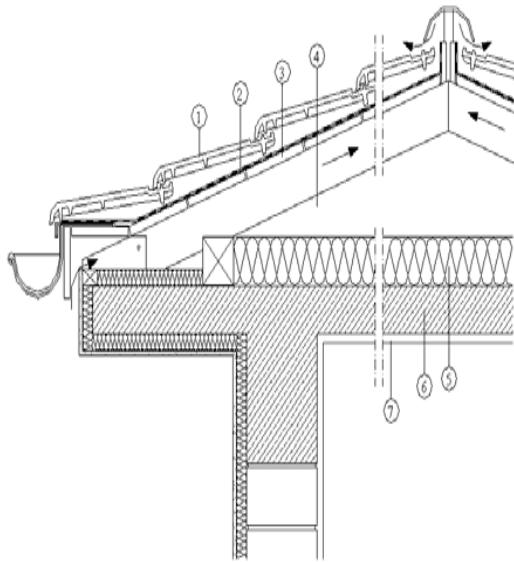
Çelik konstrüksiyon yapılarda, çatı makası vb. taşıyıcı konstrüksiyonun bulunduğu çatı boşluğunun yan kenarlarında çatı hizasına kadar ısı yalıtımının sürekliliği sağlanmalıdır. Isı yalıtımını delip geçen tüm borular mutlaka yalıtılmalıdır. Buhar direnci yüksek yalıtım veya buhar kesici folyo ile birleştirilmiş ısı yalıtım malzemeleri ile su buharının borulara ve yoğuşma noktalarına ulaşması önlenmelidir.

Su yalıtımının altında yapılan eğim betonu suyun süzgece doğru akması ve tahliye borusuna verilmesi sağlanmalıdır.

Kırma çatılarda ısı yalıtımı yapılması

Tavan arası döşemesi üzerine yapılan ısı yalıtımı

Mineral yün esaslı çatı şilteleri hafif olduklarından kolaylıkla çatıya çıkarılır ve kesilerek uygulanabilir. Çatı şilteleri yırtılmaz ve her çatıya adapte edilebildiğinden firesiz olarak uygulanabilir. Mineral yün esaslı şilteler, kullanılmayan çatı aralarının ısı yalıtımında döşemeye serilerek uygulanır. fiiltenin üzeri herhangi bir şekilde örtülmemelidir. Isı yalıtım malzemesinin toz, kir vb. dış etkilerden korunmasının istenildiği durumlarda, mineral yün esaslı ısı yalıtım malzemesinin üstü cam tülü gibi buhar geçirgen (nefes alan) bir ürünle örtülebilir. Alüminyum folyo kaplı şilteler, folyolu tarafı sıcak tarafta kalacak şekilde uygulanmalıdır (Şekil 4.44).



- 1- Çatı örtüsü
- 2- Su yalıtım örtüsü
- 3- Çatı tahtası
- 4- Havalandırılan çatı boşluğu
- 5- Isı yalıtımı
- 6- Buhar dengeleyici
- 7- Tavan kaplaması / tavan sıvası

Şekil 4.44 : Tavan arası döşemesi üzerine yapılan ısı yalıtım detayı.

Çatı ısı yalıtım uygulamalarında Mineral yünlerden olan Rulopan ve Çatı Şiltesi ile Mertek Arası Şiltesi (Camyünü ürünler) ya da Ekstrüde Polistiren (XPS) kullanılabilir [83].

EPS Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 7316 EN 13163 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı minimum B1 olan, en az 20 kg/m³ yoğunlukta, %10 deformasyonda basma mukavemeti en az 100 kPa ekspande polistiren köpük levhalardır. Yüzeyine şap atılarak uygulanmalıdır.

XPS Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 11989 EN 13164 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı B1 olan, %10 deformasyonda basma mukavemeti en az 100 kPa (C1 sınıfı) ekstrüde polistiren köpük levhalardır. Yüzeyine şap atılarak uygulanmalıdır.

Taşyünü Isı Yalıtım Malzemeleri: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901-1 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı A olan, en az 50 kg/m³ yoğunlukta taşyünü şilte veya levhalardır.

Camyünü Isı Yalıtım Malzemeleri: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901-1 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı A olan, camyünü levhalar veya en az 18 kg/m³ yoğunlukta şiltelerdir.

Mineral yün esaslı şilteler yük taşımayan özellikte düşük yoğunluk bir malzeme olduğundan bu malzemelerin üzerine yük gelmemeli ve üzerinde yürünmemelidir.

Çatı arasında yürünmesi gerektiğinde, ahşap kadronlar üzerine kalaslarla yürüme yolu inşa edilmelidir. Yalıtım malzemesi eğer yüke maruz kalacak ise şilte tipi ürünler yerine levha formunda sert ısı yalıtım malzemeleri kullanılmalıdır. Uygulama yapılacak çatı döşemesinin üstü, toz, kir harç artıklarından temizlenerek veya döşeme betonu üzerine mala perdeli ince şap uygulaması yapılarak, düzgün bir zemin temin edilmelidir.

Düzgün yüzey üzerine yoğunlaşma tahkikinin sonuçlarına göre buhar dengeleyici serilmeli ve kalınlığı TS 825 "Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı"na göre belirlenmiş ısı yalıtım malzemeleri döşenmelidir. Isı yalıtım malzemesinin üzerine ayırıcı tabaka yerleştirilerek, yüksek dozlu şap uygulaması yapılarak detay tamamlanmalıdır.

Şap uygulamasının üstüne tercihe bağlı olarak herhangi bir kaplama yapılabilir. Bu detayda havalandırma hayati öneme sahiptir. Yalıtım malzemesinden geçen su buharı yapılan havalandırma boşluğu ile atmosfere atılmalıdır.

Isı yalıtımı çatı arasında, betonarme döşeme üzerine uygulanır. Çatı ve Isı yalıtımı arasında havalandırma sağlanmalıdır.

Kış sezonunda bitümlü su yalıtım örtüsü ile su yalıtımı yapılmış çatılarda, ısı transferi sırasında çatı boşluğunda ısı yalıtımı üzerinde bulunan taraftaki soğuk yüzeylerde yoğuşma gerçekleşebilir.

Saçak alnı veya altında 15°'den düşük eğimli çatılarda en az 25 mm, 15 °'den yüksek eğimli çatılarda ise en az 10 mm, sürekli havalandırma boşluğu sağlanmalıdır. Bu boşluk alanlarının toplamı çatı düzlem alanının 1/500'ünden daha az olmamalıdır.

Nefes alan su yalıtım örtüsüyle ($S_d \leq 0.02$ m) yapılmış uygulamalarda, çatı arasının uygun şekilde havalandırılması gerekir.

Bu bırakılan boşluklarda, böcek kuş vb. canlıların girmesini önlemek amacıyla 3–4 mm gözenekli sıva filesi, kafes teli vb. kullanılmalı ancak havalandırmayı engellememelidir.

Saçakların iç taraflarında, çatı örtüsü ile döşemenin birleştiği noktalarda, ısı yalıtım malzemesi havalandırmayı engellemeyecek şekilde yerleştirilmeli, saçakta bırakılan sürekli açıklık aynen kalacak şekilde ısı yalıtım malzemesi üzerinde boşluk bırakılmalıdır.

Saçak alnı veya altında bırakılan sürekli açıklık alanlarının toplamına eşit kalacak şekilde mahyada havalandırma boşluğu bırakılmalıdır. Çift yönlü kırma çatılarda, eğimin 35°'den yüksek olması veya mahya uzunluğunun 10m' yi aşması durumunda, mahyadaki boşluğa 5mm ilave edilmelidir. Tek yönlü kırma çatılarda da benzer önlemler alınmalıdır.

Döşeme ve ısı yalıtımını delip geçen tüm elektrik kabloları vb. etkenlerin çevreleri buhar geçirmeyecek şekilde kapatılmalıdır. Islak hacimlerden ve diğer hacimlerden çatı arasına çıkan tüm boru ve bacaların etrafındaki boşluklar sıkıca kapatılmalıdır.

Baca veya boru içinde herhangi bir yoğuşma oluşuyorsa, çatı içine akma veya damlamaya imkân bırakmayacak şekilde eğimli bir boru yardımı ile saçaktan dışarı atılması sağlanmalıdır.

Döşeme üzerine serilen ısı yalıtımı, duvar üzerine bindirilerek (saçak alını veya altından çatı arasına giren havayı engellemeyecek şekilde) duvar ısı yalıtımı ile ilişkilendirilmelidir. Böylece ısı köprüleri yok edilmiş olacaktır.

Çatı arası soğuk olacağından, tesisat boruları ve su deposu vb. içinde su hareketi olan tüm tesisat ekipmanlarının mümkün olduğunca buraya konulmaması, konuluyorsa mutlaka ısı yalıtımı yapılması gerekir. Suyun borular veya su deposu içinde donması, boruların patlaması hem ısı yalıtımını işe yaramaz hale getirecek hem de tesisatın yenilenmesini gerektirecektir.

Ayrıca soğuk ve sıcak su tesisat borularının yan yana olmamasına dikkat edilmelidir. Tüm borular için ne tür ısı yalıtımının yapılacağı belirlenmelidir. Su depolarının üst ve yanlarına ısı yalıtımı yapılmalıdır. Döşemeye oturduğu yerde ısı yalıtımı yapılmasına gerek yoktur. Ancak döşemeye serilen ısı yalıtımı su deposunun yanlarına döndürülerek ısı yalıtımının sürekliliği sağlanmalıdır. Isı yalıtımı ek yerleri buhar geçirimsiz bantlar ile kapatılarak yoğuşma olması önlenmelidir.

Döşemeye serilen ısı yalıtımı kalınlığı homojen ve sürekli olmalıdır. Aksi halde ısı kayıpları gerçekleşir. Isı yalıtımının uygulanacağı döşeme yüzeyi düzgün değil ise, tesviye şapı ile düzgün bir yüzey elde edilmelidir.

Isı yalıtım malzemelerinin üzerine yük binmesi durumunda, yalıtım kalınlığının bozulmaması ve malzemelerin hareket etmemesi için gereken önlemler alınmalıdır.

Çatı arası kullanılan kırma çatılarda ısı yalıtımı

Kullanılan malzemeler;

EPS Kompozit Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 7316 EN 13163 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı B1 olan, en az 25 kg/m³ yoğunlukta, %10 deformasyonda basma mukavemeti en az 150 kPa bir yüzü alçı karton levha kaplamalı genişletilmiş (ekspande) polistiren köpük levhalarıdır. Yoğuşma tahkiki yapılarak buhar kesici kullanımına karar verilmelidir.

XPS Kompozit Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 11989 EN 13164 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı B1 olan, %10 deformasyonda

basma mukavemeti en az 100 kPa (C1 Sınıfı) bir yüzü alçı karton levha kaplamalı ekstrüde polistiren köpük levhalardır. Yoğuşma tahkiki sonucu, buhar kesici gerekli ise detayda uygulanmalıdır.

Taşıyünü Kompozit Isı Yalıtım Levhaları: TS 825'e uygun kalınlıkta ve TS 901-1 EN 13162 standardına göre TSE belgeli, yanma sınıfı A olan, en az 110 kg/m³ veya daha fazla yoğunlukta taşıyünü levhalar. Sıcak tarafta (iç yüzeyinde) buhar kesici ile birlikte kullanılmalıdır. Isı yalıtımı, merteklerin üstüne, çatı tahtası üzerine veya mertek aralarına yerleştirilir. Böylece çatı altında ısıtılan kullanılabilir bir mekân oluşur. Mertek üzeri veya çatı üzeri uygulamalarda rijit levhalar, mertek arası uygulamalarda mineral yünler kullanılmalıdır. Isı yalıtımı, merteklerin üzerine veya çatı tahtası üzerine yapılıyorsa, levhalar arasında, mahyada ve duvar birleşimlerinde derz ve boşluklar kapatılmalıdır. Levhaların kenar birleşim detayları ve boyutsal toleransları, boşluk kalmayacak şekilde olmalıdır.

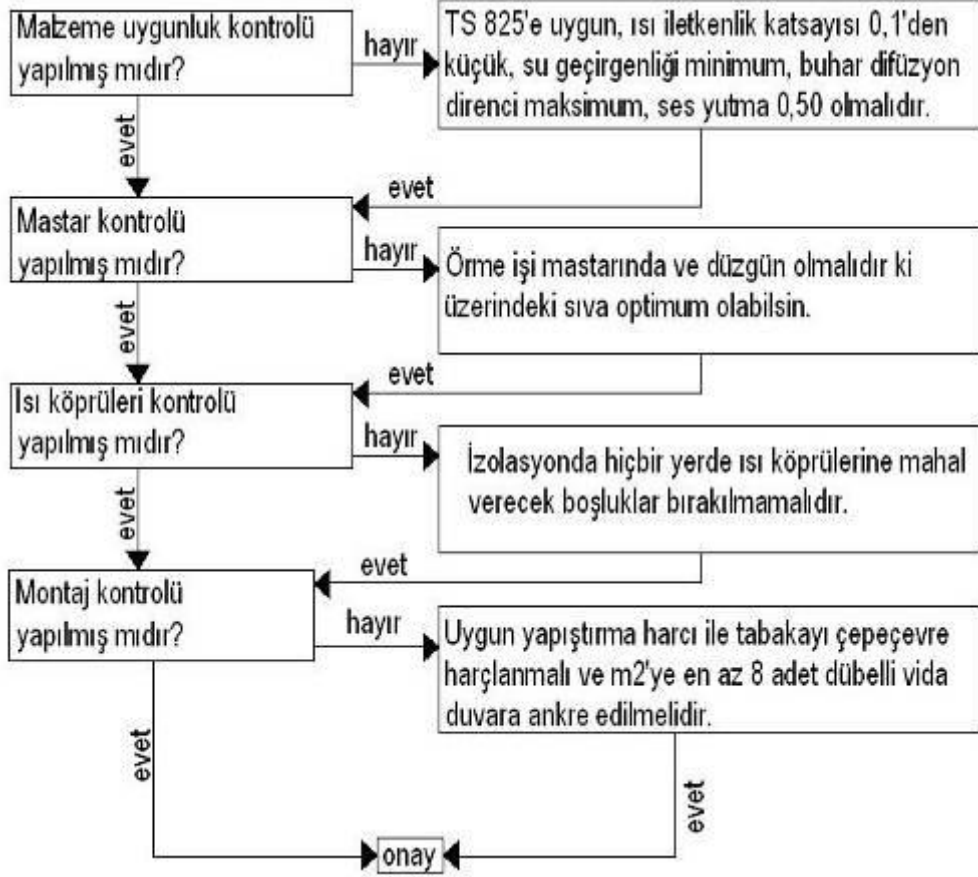
Eğer ısı yalıtımı, mertek aralarına yerleştirilecekse, ısı yalıtım levhaları ile mertekler arasında boşluk kalmayacak şekilde olmalıdır. Merteklerin üzerinde de ısı yalıtımı kullanılarak, merteklerin ısı köprüsü olarak çalışması engellenmelidir.

Su yalıtım örtüsü iki farklı şekilde kullanılabilir. Isı yalıtım levhalarının altında kullanılacaksa buhar direnci yüksek bir örtü kullanılmalıdır. Isı yalıtım levhalarının üzerine serilecekse, buharı dışarı atan ancak suyu aşağıya geçirmeyen (nefes alan su yalıtım örtüsü $S_d \leq 0.02$ m) bir örtü kullanılmalıdır. Isı yalıtımı üzerinde buhar direnci yüksek bir örtü kullanıldığında, içeriden dışarıya çıkmaya çalışan nemli hava su yalıtım örtüsü altında yoğuşmaya neden olur ve damlama yapabilir. Bu yanlış uygulamayı önlemek için ısı yalıtımı üzerinde nefes alan bir örtü kullanılmalıdır veya alttan buhar kesici uygulaması yapılmalıdır.

Çatıyı delen tüm boru ve baca kenarları ısı köprüsü oluşturmayacak ve buhar geçişine izin vermeyecek şekilde yalıtılmalıdır.

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, sert köpük ile ısı izolasyonu işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.45).

SERT KÖPÜK İLE ISI İZOLASYON İŞLERİ KONTROL ÇİZELGESİ



KONTROL

ONAY

Şekil 4.45 : Sert köpük ile ısı izolasyon işleri kontrol çizelgesi.

4.2.7 Sıva işleri kalite kontrol kriterleri

Sıva; bina içinde ve tavanlarda, insanların rahatça oturabileceği düz, pürüzsüz satırlar elde etmek, ahşap kısımları yangına karşı korumak, dış sıvalarda ise binayı ve onu teşkil eden malzemeyi dış tesirlere karşı muhafaza ve yapıya güzel bir görünüş kazandırmak amacıyla yapılan işlemdir [84].

Yapının duvar yüzlerini düzgün hale getirmek, bina içinde ve dışında güzel bir görünüm elde etmek, yapıyı dış ve iç tesirlerden korumak ve ömrünü uzatmak için kaba ve ince olmak üzere iki tabaka halinde uygulanan çimento, kum, kireç karışımıyla yapılan bir örtü malzemesidir [85].

Sıva, zayıf duvar malzemesini (ve beton yüzeyini) korumak, su ya da rutubetin geçmesine önlemek, düzgün olmayan yüzeyleri düzlemek, ipine ve şakülüne getirmek amacı ile vurulur [36].

Sıvadan gaye, Doğa koşullarına karşı dayanıklılığına güvenilemeyen gereç ve yapıyı korumak; su ya da rutubet geçişine engel olmak ve de düzgün yapılamamış imalat yüzeylerini düzeltmek olduğundan, sıvaya özen gösterilmelidir [86].

Sıva sorunları geleneksel yöntemle şantiyede hazırlanan ve uygulanan sıvanın çoğu zaman bilinen fakat önemsenmeyen, çoğu zaman da farkında olmadan yapılan hatalar uzun zamanda beraberinde çözümü zor sorunların çıkmasına sebebiyet vermektedir [87].

Günümüzde yapılan sıva çeşitleri; kaba sıva, ince sıva, tavan sıvası, rabis sıva, bağdadi sıva, alçı sıvalar, hazır sıvalar, özel süsleyici sıvalar, yalıtım sıvası, suni taş sıvalar, mozaik sıvalar, mermer sıva, serpmme sıva, püskürtme sıva, edel sıva, dekoratif amaçlı sıvalardır [80]. Dış sıvalar genelde kaba ve ince olmak üzere iki tabaka olarak vurulur [36].

İç sıvalar ise günümüz toplu konut uygulamalarında genelde ıslak mekanlarda kaba sıva ve gerekiyorsa ince sıva, diğer mekanlarında ise alçı sıva ile yapılmaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde konut uygulamalarında sıva uygulaması dış ve iç sıva olarak iki bölümde ele alınarak dış sıvayı kaba ve ince sıva olarak, iç sıvayı ise kaba sıva, ince sıva, hazır sıva ve alçı sıva olarak gruplandırılmıştır.

Sıva öncesi yapılacak hazırlıklar

Sıva uygulamasına başlamadan önce, duvarın taşıyıcı sistemle bağlantı noktaları ve blok derzleri kontrol edilmelidir. Taşıyıcı sistemle duvar arasındaki boşluklar yapı harcı veya poliüretan köpükle doldurulmalıdır. Derzlerde boşluklar görülüyorsa, tutkal kullanılarak doldurulmalıdır. Tesisat kanallarındaki borular sabitlenmeli ve boşluklar dolguyla kapatılmalıdır. Taşıyıcı sistemle duvarların birleştiği hatlarda, pencere alt parapetlerini sınırlayan hatlarda ve genişleme derzleri üzerinde mutlaka fuga (derz) uygulaması yapılmalıdır [61].

Sıvanacak imalatın tümüyle kurumuş olması şarttır. Sıvaya başlanmadan önce, sıva alt hizaları saptanıp işaretlenir, yüzeydeki çıkıntı ve bulaşıklar kazınır ve temizlenir, duvar dipleri betonsa süpürülür, topraksa kalas dizilir ve duvar yüzeyi iyice ıslatılır. Bir zorunluluk yoksa kirlenmemeleri için camlar sıvadan önce takılmamalıdır [86].

Sıvaya başlamak için duvarların tamamen örülmüş olması gerekir. Duvar taş ya da parlak yüzeyli makine tuğlası ise, kabadan önce yüksek dozlu çimento harcı ile bir serpme vurulur. (Bu ince serpme ölmemesi için rutubetli tutulmalıdır.) Parlak yüzeyli betonlar ise taraklanarak pürüzlendirilir [36].

Yüzeyler; toz, boya ve kalıp yağından ve aderans azaltıcı maddelerden arındırılmalıdır. Sıva öncesi kırık, delik ve çatlak yüzeylerin tamiri, sıvadan 24 saat önce onarılmalıdır. Uygulamadan önce duvar, su ile mutlaka nemlendirilmelidir [84].

Sıva zemini öylesine düzeltilmelidir ki, kuralları dâhilindeki kalınlıklarda uygulanabilmeli, sıva üzeri gerektiğinde düzeltilebilmeli, tesviye edilebilmelidir. Sıva zemini tozsuz ve temiz olmalıdır. Görünür sıva zararlıları tasfiye edilip uzaklaştırılır veya zararsız hale getirilir. Çok düzgün sıva zeminleri havlandırılarak (frize edilmeli) pürüzlü hale getirilmelidir. Donmuş sıva zeminlerinin üzeri sıvanmaz. Sıva zemini olarak uygun, olmayan yüzeyler (ahşap ve demir elemanlar) bir sıva taşıyıcı gerilerek üstü örtülüp sıvanmalıdır [88].

4.2.7.1 Kaba Sıva

Düz sıvanın birinci tabakasını teşkil eden kaba sıvanın kalınlığı, normal şartlarda, bina dışında 20 mm olmalıdır. Binalarda elektrik, su tesisat boruları yerleştirildikten, kapı ve pencere doğramalarının kasaları takıldıktan sonra kaba sıva aşağıdaki işlemlerle yapılmalıdır [89].

Çalışma ortamı-sıcaklığının +5°C derece altında olduğu durumlarda harç hazırlanmamalıdır. Ancak mecburi hallerde teknik özellikleri kanıtlanmış harç katkı maddelerinin katılması ile ve/veya soğuğa karşı özel koruyucu önlemler alınması sureti ile 5°C derece altında da harç hazırlanabilir [88].

Kaba sıvanın yapılacağı yüzey hazırlanmalıdır. Taş tuğla veya bloklarla yapılan duvar yüzeylerindeki derzler kabarık veya duvar düzleminde ise oyu imalı, beton yüzeylerdeki çapaklar alınmalıdır. Sıvanacak yüzeyde toz ve kir bırakılmayacak şekilde temizlenmelidir [89].

Duvar eğrilikleri nedeni ile kaba sıva 3 cm' den kalın olacaksa önceden duvar derzleri açılır, kaba sıva birincisi katıldıktan sonra ikincisi vurulmak üzere iki kat olarak uygulanır [36].

Kâgir veya beton yüzeylere sıva yapılırken harenin içindeki suyu emmesini önlemek için yüzey önceden ıslatılmalıdır [89].

Portland çimentosu ve alçı hiçbir zaman aynı karışım içinde kullanılamayacağı gibi karışımın herhangi bir safhasında da birbiriyle temasla bulundurulmamalı, temas etmiş olan malzeme kullanılmamalıdır [88].

Kalın sıvalarda iki kat arasına ya da duvara biraz aralı olarak sıva teli çakılmalı, beton yüzeyler pürüzlendirilmelidir. Betonarme perde/kolon ile duvar ara kesitlerine tel çakılması, buralardan çatlama kısmen de olsa engelleyeceği için, yararlı olur. İnce sıvadan önce bütün iskele bağlantıları duvardan ayrılmalı, bağ telleri kesilmeli, ankre edilecek elemanlar yerlerine konmuş ve bütün kaba sıva tamirleri yapılmış olmalıdır [36].

Kaba sıva yapılacak temizlenmiş ve ıslatılmış kâgir veya beton yüzeyler sulu kıvamdaki harç ile serpmeye atılmalıdır. Bağdadı, kâmiş ve rabiz yüzeylere çelik malanın tersi ile kırıklı harç çekilerek astar sıva yapılmalıdır. Astar sıvanın kalınlığı 5 mm ile 10 mm arasında olmalıdır [89].

Sıva yüzünün şakülünde ve duvar boyunca ipinde olabilmesi için önce en çok 2 m ara ile düşey anolar (tesviye şeritleri, masterlıklar) yapılır. Sıvaların duvar yüzünden çıkıntısı, duvarın herhangi bir yerinde kaba sıva kalınlığının en az içte 2 cm, dışta 2,5 cm olmasını sağlayacak kadar olur [36].

Kaba sıva (gerektiğinde hafifçe ıslatılan) ana aralarına demir mala ile çarpılarak vurulur ve bastırılarak sıkıştırılır, fazlalıklar master ile sıyrılır, master değmeyen yerler doldurulup yüzey tekrar masterla düzeltilir. Mevcut ahşap kasa ya da kör kasa ano olarak kullanılıyorsa yanları ince sıva için bastırılarak 3-4 mm çukurlaştırılır [36].

Sıvanacak yüzeyin düzgünlüğü master ile kontrol edilmelidir. Sıvanmış duvar, kolon yüzeyleri ve tavanların kaba sıvaları da bu şekilde kontrol edilmelidir. Pervazlı ahşap ve metal kapı kasalarının alınları düz sıva yüzeyinde olmaları gerekeceğinden, doğramacı tarafından konulan kasaların dik olup olmadıkları ve her yan kasa kenarına tutulan masterın duvar yüzeyine paralel olup olmadığı kontrol edilmeli, gerekli düzeltme yapılmalıdır [89].

Kaba sıva kurduktan sonra, sıva yüzeyi ıslatılarak ortalama 5-6 mm kalınlıkta ince sıva palet (sıva küreği) ile duvara sürülerek uygulanır ve demir mala ile sıkıştırılarak kabaca düzlenir, master kontrolünden sonra boşluklar doldurulup son master düzlemesi yapılır [89].

Kaba sıva harcında kullanılan bağlayıcı malzemenin cinsine ve havanın durumuna göre harcın prizini normal yapabilmesi için gerektiğinde ıslatılmalıdır [89].

4.2.7.2 İnce sıva

İnce sıva, kaba sıvanın iyice sertleşmesinden sonra ve kaba sıva yüzeyi bolca ıslatılarak vurulur. (ince sıvanın dojrzağı kaba sıvadaki kuvvetli olmamalarıdır). Mala ile kabaca düzeltilen yüzey, parmak basıncına karşı koyacak derecede sertleştikten

sonra bir yandan fırça ile devamlı su seprilirken, tirfil malası ile sürekli daireler çizilerek hiç bir çatlak, pürüz ve dalgalanma kalmıyyıncaya kadar perdah edilir ve en son olarak da bir sünger ile silinerek, sıva üzerindeki serbest kumlar düşürülür. (pervazsız kasalarda çatlama yerini saklayabilmek için arakesite ince bir derz açılır. Özel istek ve gerek dışında ince sıvaya demir mala ile perdah yapılmaz, dekoratif sıvalar özel tariflerine göre uygulanır, tavan sıvalarında uzun mastar kullanılır) [86].

İnce sıva harcı, kaba sıva yapımında kullanılan, birleştirici gereç ile 1 mm elekten elenmiş ince kum karıştırılarak hazırlanmalıdır [89].

Düz sıvanın ikinci tabakasını teşkil eden ince sıvanın kalınlığı dış sıvalarda normal şartlarda 5 mm olmalıdır [89].

Sıvanmaya başlanan cephenin bir gün içinde mutlaka bitirilmesi gerekir. Eğer cephe bitirilmeyecek kadar büyükse, dilatasyon derzlerinin bulunduğu yerlerde veya girintisi çıkıntısı çok olan yerlerde veya pencere boşluklarının fazla olduğu yerlerde, sıva kalınlığında çıta çakılarak sıva yüzeyi sınırlandırılır. Ertesi gün çıta sökülerek sıva işine devam edilir. Yalnız eski sıvanın bulunduğu yerde harç sıçratmamalı bu amaçla bu bölgeler kaplanmalıdır. Yani “maskeleme” yapılmalıdır [90].

Değişik zamanlarda yapıp birbirine eklenen sıvalarda ve tamirlerde ek yeri bir gün önceden başlayarak sürekli ıslatılmalı, önce kaba sıva vurulup, iyice kurduktan sonra ince sıva ek yeri belli olmayıncaya kadar özenle perdah edilmelidir. Ek yeri her yönden tümüyle mastarında olmalıdır [36].

Kaba sıva üzerine ince, sıva aşağıdaki işlemlerle yapılmalıdır.

Kaba sıva yüzeyi temizlenmeli ve kurumuş ise ıslatılmalıdır. Asıl olarak kaba sıva tamamen kurumadan, ince sıvanın yapılması, tercih edilmelidir.

İskelenin duvara bağlantıları varsa çıkartılmalı ve yerleri sıvanmalıdır.

İnce sıva harcı, büyük tahta mala veya sıvacı küreği ile aynı kalınlığı verecek şekilde aşağıdan yukarı doğru yüzeye çekilmelidir.

Havanın durumuna ve kullanılan harcın cinsine göre düz yerlerde 4 m² ila 8 m²'lik alan tamamlandığında mastar çekilmelidir. Duvar ve tavanlarda düz mastar, kavisli

yüzeylerde kavisin durumuna göre özel olarak hazırlanmış, şablon ' master kullanılmalıdır.

Master çekildikten sonra, yüzeyde boş kalan kısımlar tekrar ince sıva harcı ile sıvanmalı, yeniden master çekilmelidir. Master çekilirken sıva kalınlığının aynı olmasının sağlanmasına ve iz bırakmamasına dikkat edilmelidir [89].

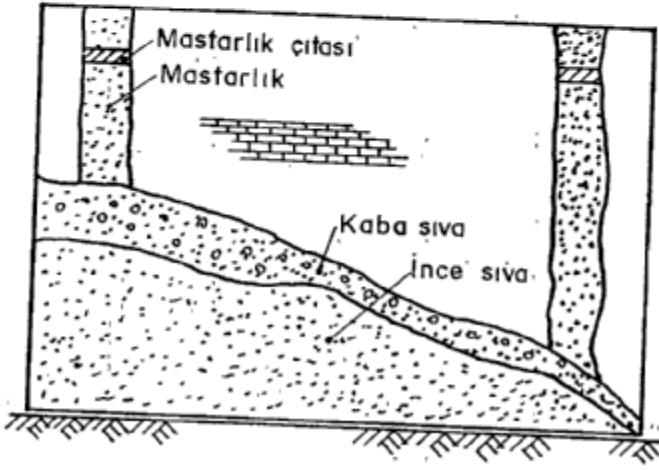
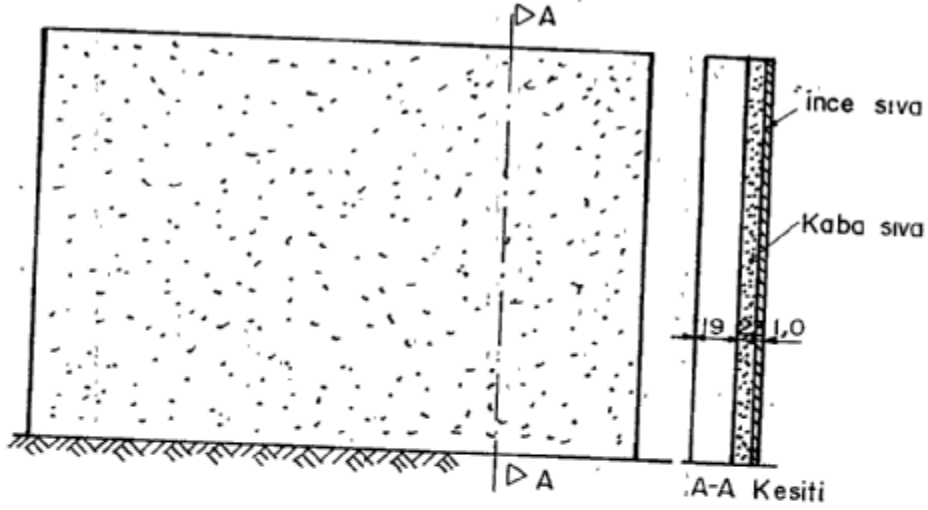
Kaba sıvadan ayrılmaması için, ince sıva harcının dozajı kaba sıvanıkinden –tane küçüklüğünün getireceği ek doz hariç- fazla olmamalıdır. Şartnamesinde aykırı bir hüküm yoksa sıcak havalarda perdah süresinin uzatabilmek amacı ile çimento harcına bir miktar kireç şerbeti katmak yararlı olur. Yüzey çatlamlarını önlemek için dış sıvalarda güneşin çekildiği yüzeylerde çalışılmalı, sürekli ıslatılan kanaviçe vb. ile ince sıva aşırı rüzgâr ve güneşten korunmalı, bir süre rutubetli tutulmalıdır [36].

Master çekilen sıva yüzeyi kurumaya başlamadan önce küçük-tahta mala-trifil ile perdahlanmalıdır. Kurumaya başlayan yüzeylere fırça ile su serpilerek yüzey düzelinceye kadar perdah yapılmalıdır (Şekil 4.46) [89].

Pervasız kapılarda kasa ile sıva yüzeyi arasında, oluşabilecek çatlakları gizlemek için, ince bir çukurluk düzenlemek uygun olur [36].

Kolon, kiriş, kapı ve pencere boşluklarının köşeleri keskin ve perdahlı ise, her iki şekilde de köşelerin düzgün olması için master konmalı ve perdah yapılmalıdır [86].

Bütün merkezler, kolon ve kiriş yanları gönyesinde, kiriş ve lento altları yatay olmalıdır. Kasasız kapı yanları her iki yüzde düşey ve de sıvalı kalınlık her bir kapı ve tüm kapılarda eş olmalıdır [36].



Şekil 4.46 : İnce sıva yapılmış duvar yüzeyi [89].

Tüm sıvalar şakülünde olmalı, mastarsızlık % 0,5'den fazla olmamalıdır [86].

Sıvaların yüzey düzgünlüğü kontrolü için 2 m.'lik bir master her yönde tutulduğunda 3 mm.' den; 20cm.'lik bir cetvel her yönde döndürüldüğünde 1 mm.' den fazla bir boşluk olmamalıdır [36].

Dış sıvalar tamir kabul etmeyeceğinden sıva yukarıdan aşağıya doğru yapılmalı, yapı iskelesi de yukarıdan aşağıya dikkatlice sökülmalıdır. Sökülen iskelenin sıva yüzeyine veya köşelere çarpmamasına dikkat edilmelidir [90].

Dış yüzeylerde, güneşin cepheye paralele yakın vurmasında dalgalanma görülmemelidir. Güneş görmeyen cephe ve iç sıvalarda bu kontrol duvar yüzüne

paralel bir ışık ile yapılır. İç sıvalarda süpürgelik düzeyinde, tavan kenarı ve varsa asma tavan düzeyinde de yatay master kontrolü yapılmalıdır [36].

Düzgünlük kontrolü 20 cm'lik bir cetvel sıva yüzeyinde her doğrultuda hareket ettirildiğinde, cetvelin herhangi bir durumunda girinti ve çıkıntılar arasındaki fark 1 mm'yi; 2 m'lik bir masterın aynı şekilde gezdirilmesinde enine doğrultuda 5 mm'yi, boyuna doğrultuda 7mm 'yi geçmemelidir. (süpürgelik düzeyinde de ayrıca master kontrolü yapılmalıdır) [86].

Tavan sıvalarının düzgünlük kontrolü duvar sıvaları gibidir. Ancak hiçbir tolerans kabul edilmez. Endirekt aydınlatmalı tavanlarda tavan ince sıvanın düzgünlüğü çok önemlidir. Bu çok özenli 3-4 el alçı macun ile sağlanabilirse de daha iyisi bir kat alçı sıvadır [36].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, sıva işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.47)

4.2.7.3 Alçı sıva imalatı

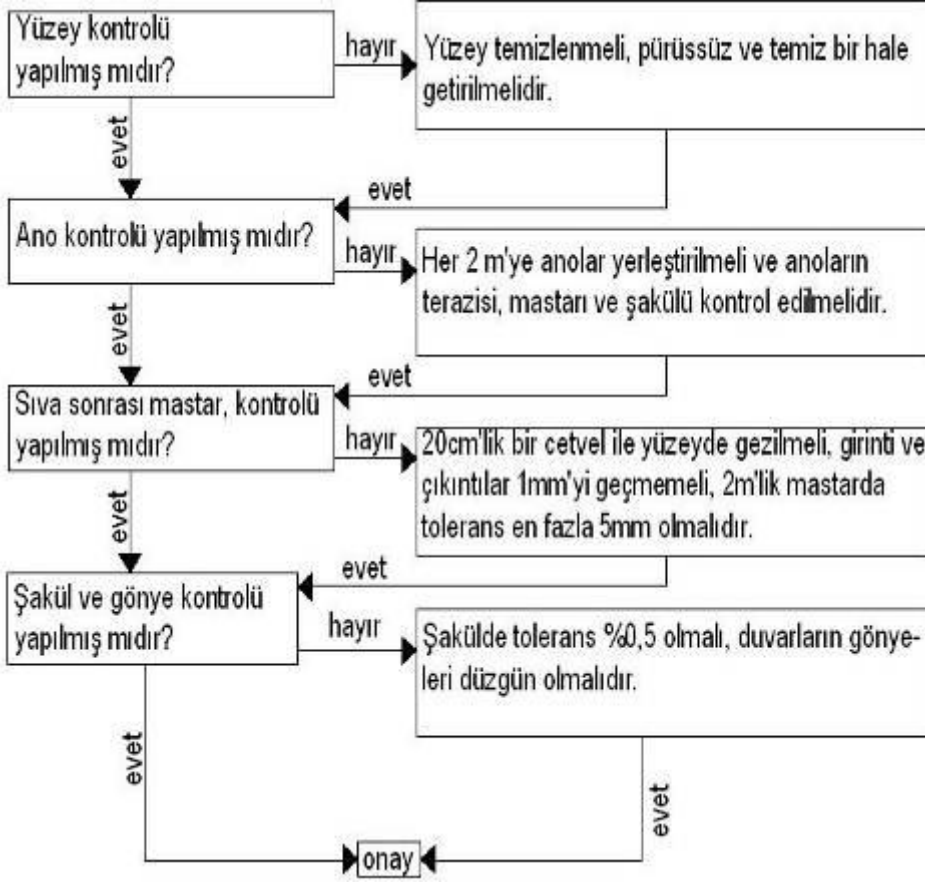
Sıva işlerinde daha çok prizini çabuk alan sıvalar tercih edilir. Alçı sıva alçıpan paneller üstüne, betopan paneller üstüne veya kaba sıva üstüne uygulanabilir. Genelde duvarlarda 4-7 cm kalınlığında tavanda ise 1 cm.nin biraz üstünde olan alçı sıvada çimento sıvada dikkat edilecek hususlara benzer şekilde, master ile düzlük kontrolü yapılmalı, mala ile baskı uygulanmalı ve bu basınç ile boşluklar alınmalıdır. Son aşamada, galvanizli mala kullanılmalı ardından da keçeli mala kullanılarak maksimum pürüzsüzlüğe ulaşılmaya çalışılmalıdır [91].

Klasik sıva uygulamalarındaki temel kurallar ve yüzey hazırlık işlemleri benzer şekilde uygulanmalıdır. Alçı sıva uygulamalarında, serpm tabakası veya kimyasal astar yapılmadan uygulamaya geçilmemelidir. Alçı tabaka çok kalın olmamalı ve 5-8 mm arasında uygulanmalıdır [61].

Farklı malzeme birleşim yerlerine ve birleşim yerlerine alçı sıvada çatlak bandı, taşıyıcı özelliği olan sıva filesi kullanılmalıdır [38].

Alçı sıva, standartlara ve alçı şartnamesine uygun alçılarla yapılmalıdır [92].

KABA ve İNCE SIVA İŞLERİ KONTROL ÇİZELGESİ



KONTROL

ONAY

Şekil 4.47 : Kaba ve ince sıva işleri kontrol çizelgesi.

Alçıkların nitelikleri Türk Standartlarına (TS 370) ve yapı alçısının 1 ve 2 numaralı maddelerine uygun olmalıdır [35].

Alçı sıva mevcut kaba sıva üzerine ortalama (5 - 7 mm.) kalınlığında tahta mala ile yapılacak ve mastarına getirilecektir. Düzgün beton tavanlarda perde ya da kolon yüzeylerinde, alçı sıva; herhangi bir alt sıva yapılmaksızın ortalama 1,2 cm. kalınlığında yapılır. Ancak doğrudan doğruya beton yüzeylere alçı uygulanmadan önce, yüzey tel fırça ile iyice temizlenmeli, yağ kalıntıları ve pislikler temizlenmelidir. Sıva yüzeyinin parlak olması istendiğinde galvanizli mala ile perdahlanacaktır. Daha parlak bir yüzey elde etmek için keçe kaplı mala kullanılmalıdır [92].

Stayrofoam ve gaz beton yüzey üzerine ortalama 7 mm kalınlığında tatbik edilir. Perlit karıştırılmış kaba alçının fabrikada 25 kg lık torbalarda sevkiyatı yapılmaktadır [38].

TS 1262 ve TS 1481 uygulamaları gazbeton yüzeyler için de geçerlidir [61].

Alçı sıva yüzeyleri entegre sıva ve brüt yüzeyler üzerine mala ile tatbik edilir. Saten alçı sıvası içerisine % 70 oranında perlitli kaba alçı sıvası karıştırılır.~3 mm kalınlığında uygulanır (Şekil 5.48) [38].

Boya altı hazırlığı içindir. Alçı yüzeyler üzerine, macun kıvamında özel çelik mala ile tatbik edilir. Saten alçı sıvası adıyla geçer. Yüzey yoklamaları maksadıyla ~ 1mm kalınlığında uygulanır [38].

Fabrikasınca kuru olarak hazırlanmış ve torbalanmış hazır alçı sıva torbaları üzerindeki yazılı kullanma talimatlarına uyarak 10 kg.a 6 kg su karıştırarak hazırlanan harçla alçı sıva yapılır [38].

Duvar dibi etekleri, pasların giderildiğine emin olduktan sonra mastarına getirilmelidir [38].

Sıva işlerinde özellikle çabuk sertleşen alçıklar kullanılacaktır. sıva prizinin geciktirilmesi istendiği takdirde, alçıya ait malzeme şartnamesindeki esaslara uyulmalıdır [92].

Yüzeydeki bütün kırmızı kalem boya izleri ve paslar, macundan önce giderilecektir. Gerekli kontroller yapıldıktan sonra macuna başlama emri ilgili mimar tarafından verilmelidir. (Özellikle kırmızı kalem izleri kesinlikle spiralle silinerek yok edilmelidir [38].

Alçı, suya katılarak sıva elde edilecek, alçıya su katılmayacaktır. Alçı harcında, mukavemetinin azalmaması için, su miktarı, alçı ağırlığının % 80'i geçmemelidir [92].

Bütün sıvalar mastarında ve şakülünde olmalı, bunun için özel 7 mm kalınlığında ano lamaları kullanılmalıdır. Tüm merkezler köşe rendesi ile tıraşlanmalı, pürüzler giderilmelidir.

İnce sıva yüzeyinin parlak olması isteniyorsa galvaniz mala, daha parlak bir yüzey elde edilmek istendiğinde keçe kaplı mala ile perdah yapılmalıdır [35].

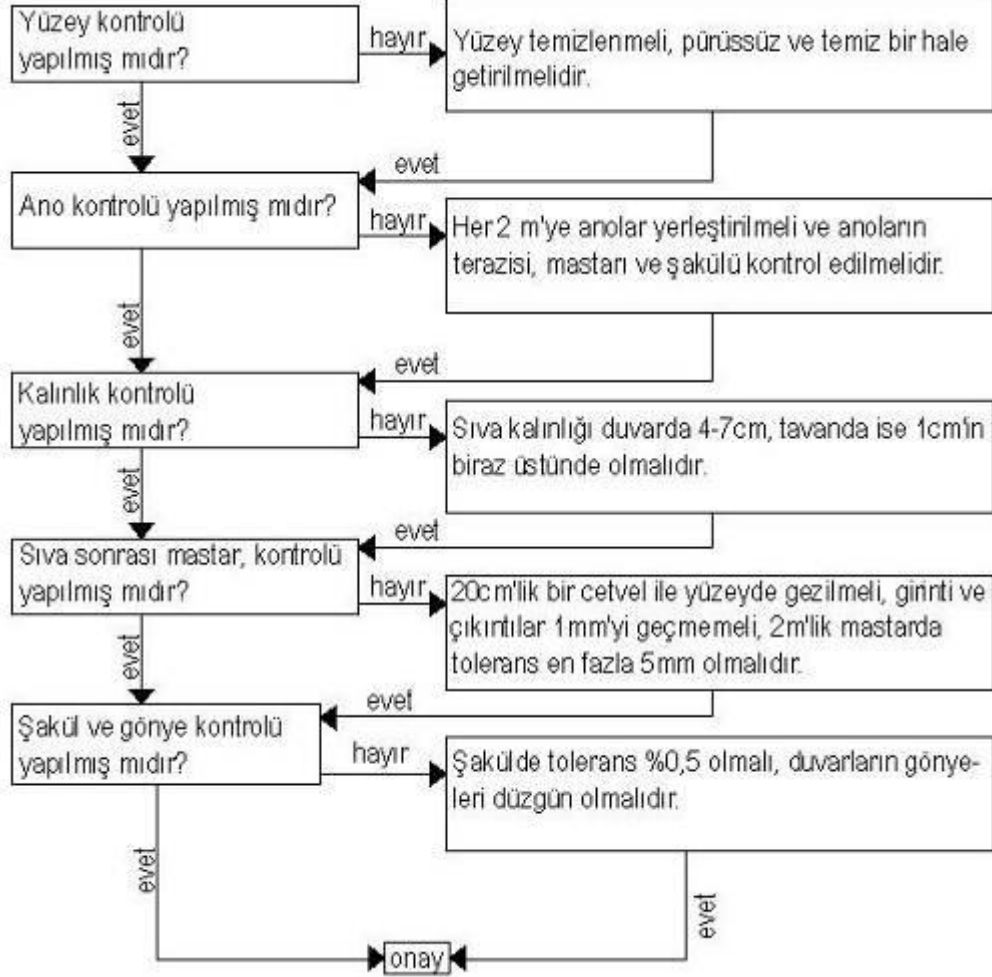
Alçı blok yüzeylerine 2 kat saten uygulanarak macun işi tamamlanmaya çalışılmalıdır[38].



Şekil 4.48 : Alçı sıva uygulaması [93].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, alçı sıva işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.49)

ALÇI SIVA İŞLERİ KONTROL ÇİZELGESİ



KONTROL

ONAY

Şekil 4.49 : Alçı sıva işleri kontrol çizelgesi.

4.2.8 Şap işleri kalite kontrol kriterleri

Şaplar, altlık olarak kullanılan şaplar, bağlayıcı olarak çimento ve 4mm'lik elekten geçmiş kum ile sudan oluşur [94].

Şaplar 1m³ kuma 500 kg çimento ve akışkanlaştırıcı katılarak pompa makinesiyle harç yapılıp imalat yerine makine vasıtasıyla iletilir [38].

Su akıntısı vermek amacıyla yapılan şap eğim şapı, bir yüzeyi düzeltmek üzere yapılan şap düzeltme şapı, bir seviyeyi tutturmak üzere dolgu amacıyla yapılan şap dolgu şapı, sesi ve titreşimi yutmak amacıyla döşemede cam yünü vb. malzeme kullanılması halinde yüklerin bu emici tabakaya noktasal olarak gelmesini engellemek amacıyla yapılan şaplara da esas konstrüksiyona değmediği ve yumuşak bir malzeme üzerinde adeta yüzdüğü için yüzer şap adı verilmektedir. Bunların dışında herhangi bir katmanı dış etkilerden korumak amacıyla yapılan şaplara koruma şapı, içerisine su yalıtımı sağlamak amacıyla özel katkı karıştırılan şaplara su yalıtımı şapı, içinde gözenek ve boşluk oluşturacak özel katkıları ya da hafif agregalar konulmuş şaplara ise ısı yalıtım (hafif) şapları adı verilir [94].

Bu kısımda anlatılan şap imalatları yukarıda sayılan başlıklardan eğim şapları ve düzeltme şaplarıdır. Şap imalatları yapılırken yapılan aşağıdaki hususlar dikkatle kontrol edilmeli ve yapılması sağlanmalıdır:

Teknik şartlarına uygun yapılmış tesviye betonu prizini yapmadan veya sıva tamamen kurumadan üzerine (birim fiyatındaki dozaj ve kalınlıkta) şap yapılmalıdır [35].

Şaptan önce katlar süpürülüp, iyi aderans sağlanması için ıslatılmalıdır [38].

Açıkta yapılan şap işlerinde, güneş, yağmur ve dondan korumak için şap yüzeyi kâğıt, hasır, kum, talaş ve benzeri malzeme ile örtülmelidir [35].

Şap kalınlığına göre kullanılacak rendeli çıtalarla yapılacak bu bölüntülerin parça büyüklükleri uzun kenarı 1,50 m. yi aşmamak üzere 2.00 m² yi geçmemelidir. Döşemede yapılan şap duvar yüzeyinde devam ediliyorsa köşeler yuvarlatılacaktır [35].

Şap kalınlıkları en az 2,5 cm'dir. Şaplar 5 cm kalınlığa kadar bir defada dökülebilir. Daha kalın yapılması durumunda birkaç tabaka halinde yapılması uygundur [94].

Şap yüzeyleri masterında yapılacak; çukurluklar, pürüzler bulunmayacak; bölüntü aralarına rüberoit ya da başka bir fuga malzemesi konulacaktır [35].

Üst tabaka harcına boya katılmak suretiyle şapa istenilen renk sağlanır. İstendiğinde yüzeyler yivli, tırtıklı ve damalı yapılabilir [35].

Şap yapılacak yerlere önceden kot verilmeli, kotla ilgili sorun varsa ilgiliye haber verilmelidir. Döşemedeki sıhhi ve kalorifer tesisat borularının korunmasına özen gösterilmelidir. Bu konuda tesisat grubu ile paralel ve koordineli çalışılmalıdır [38].

Kapı ve rezervasyon geçişlerindeki beton dişler kırılmalıdır. Çalışılan mahallerin kirletilmemesine özen gösterilmelidir [35].

Balkon ve banyolardaki meyillerin süzgece doğru olmasına dikkat edilmelidir [38].

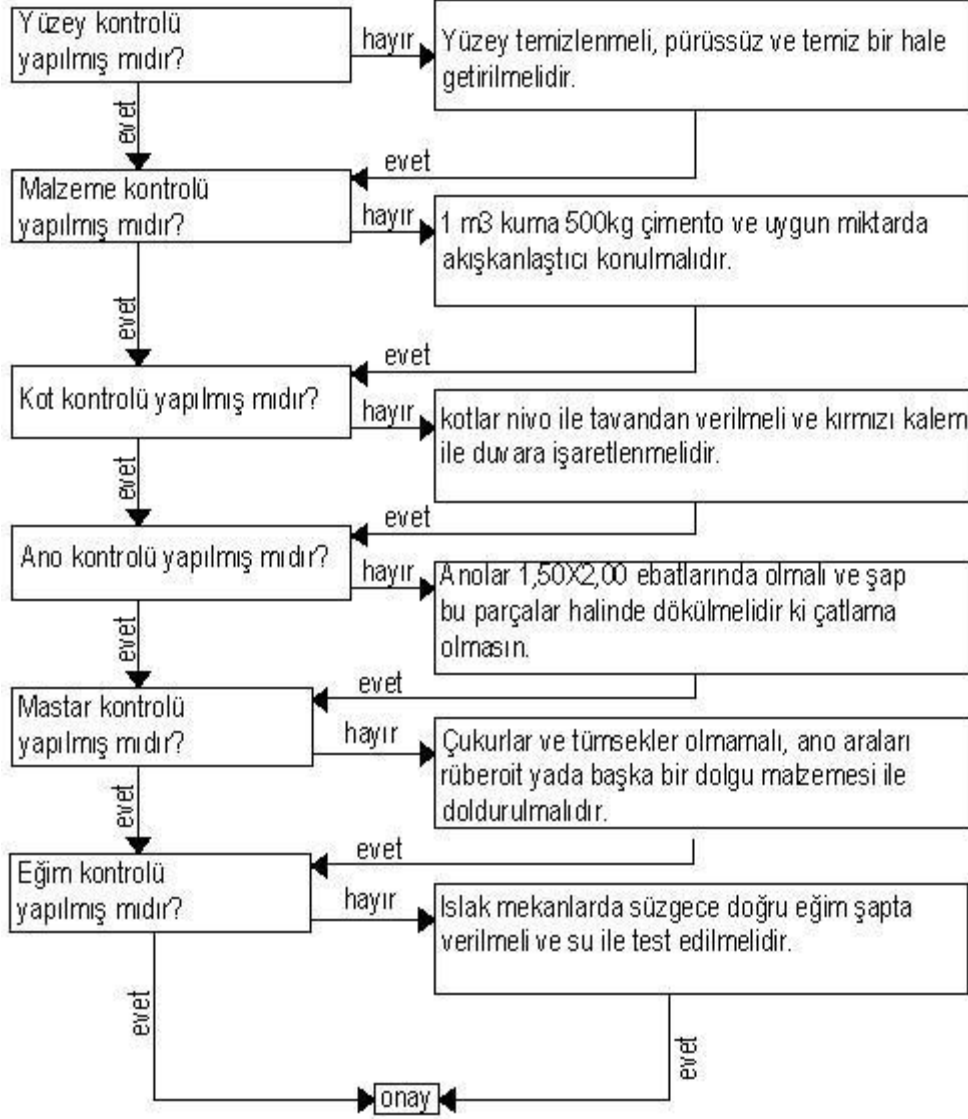
Şap üzerine yapıştırma parke döşenecekse öylece tirfil perdahlı olarak bırakılır. Açıkta kalacak ya da PVC vb. plastik karo kaplanacaksa, tirfil perdahlı yüzey suyunu çektikten sonra demir mala ile, hiçbir mala izi kalmayacak şekilde bastırarak perdah edilir. Yol, yaya yolu gibi işlerde üzerine süpürge/fırça/branda çekilebilir, desen basılabilir. Bir ano perdah edilirken bir öncekinin yüzeyi korunmalıdır. [36].

Tamamlanan şaplar tümüyle sertleşinceye kadar rutubetli tutulmalı, dışarıda, taze iken yağmur, güneş ve aşırı rüzgârdan korunmalıdır [36].

Yüzey düzgün hale gelecek şekilde masterlanmalı, hafif basınca dayanacak kıvama gelince de madeni mala ile hiç bir iz bırakılmadan perdahlanmalıdır [35].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, şap işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.50).

ŞAP İŞLERİ KONTROL ÇİZELGESİ



KONTROL

ONAY

Şekil 4.50 : Şap işleri kontrol çizelgesi.

4.2.9 Döşeme ve duvar kaplama işleri kalite kontrol kriterleri

İmalatlar esnasında kullanılan malzeme, detayların projeye uygunluğu ve işveren onayı esastır. Gerekğinde örnek numune hazırlanarak işveren onayına sunulacak ve tüm imalatlar bu örneklere uygun olarak gerçekleştirilecektir. Ne tür duvar/döşeme kaplama imalatı olursa olsun, kullanılacak malzemelerin uygulama sahasına nakledilmesi ve uygulama sahasında stoklanması sırasında zarar görmemesi için gerekli her türlü tedbir alınmalıdır. Duvar karoları için; derz kaymalarında, uzunluk ve genişliğin $\pm 0,5$ 'i kadar, dışlarda, kalınlığın %10'u kadar hata kabul edilir. Yer döşemeleri için, derz kaymalarında uzunluk ve genişliğin (190-410 cm² alan için) $\pm 0,75$ 'i, (410 cm²'den fazla alan için) $\pm 0,6$ 'sı kadar hata kabul edilir. Dışlarda, kalınlığın $\pm 0,5$ 'i kadar hata kabul edilir [95].

4.2.9.1 Seramik kaplamalar

Duvar Seramikleri yerde ve dış mekânlarda kullanılmaz. Duvar karoları yere döşenmesi için önerilmemelidir. Ancak mat yüzeylerin aşınmaya karşı parlak yüzeylerden daha dayanıklı olduklarını dikkate almak gerekir. Karoların döşenmesi esnasında tanıtım ve kullanma kılavuzu ile ürün kutularında önerilen talimat ve tavsiyelere uyulmalıdır [95].

İster duvar ister döşeme seramiği olsun, bu imalatlar yapılmadan önce yüzeyin temizliği, kir ve çöpten arındırılmış olması mutlaka kontrol edilmelidir.

Renkli fayanslarda ton farkı olabilir. Döşemeye başlamadan kutu üzerindeki renk tonu numaralarına dikkat etmeli, her kutudan bir tane alıp aydınlık bir yerde karşılaştırılmalıdır [36].

Seramikler, mevcut beton veya kaba sıvası yapılmış duvar üzerine m²'ye 1,700 kg yapıştırıcı sürülmesi ve özel tarak ile yivlendirilmesinden sonra fayanslar ıslatılarak uygun şekilde ve derzlerin birbirlerinden şaşmaması kaydıyla kaplanır [38].

Fayanslar, iyice kurumuş kaba sıvalı yüzeye dişli mala ile yayılan 2-3 mm kalınlıktaki fayans çimentosu üzerine, hafifçe bastırılarak yerleştirilir. Derzler düz ve genelde 3-4 mm olarak özel plastik artılar (istavroz) ile teşkil edilir [17].

Kaplama tamamlandıktan sonra ses kontrolü ile arkası boş kalmış karolar tespit edilerek bunlar sökülecek yeniden yerleştirilecektir [35].

Derz dolgu işlemi seramikler döşendikten 2-3 gün sonra yapılır. Kaplama yüzeyi ıslatıldıktan sonra mermer tozu katılmış beyaz ya da renkli çimento hamuru ile derzler doldurulur, yüzeydeki fazlalıklar çimento hamuru tam katılaşmadan bez tamponlarla temizlenir. Hazır derz malzemesi kullanılması sağlamlığı ve kararmaması bakımlarından daha uygun olur [36].

Döşeme seramiklerinde eğim ve master (ıslak mekânlarda suyun süzgece doğru akması) kontrolü, duvar seramiklerinde ise şakul, gönne kontrolleri yapılmalıdır.

Tüm imalatlarda derzlerin düzgün ve nizami yapılmasına özen gösterilmelidir.

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, seramik kaplama işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.51).

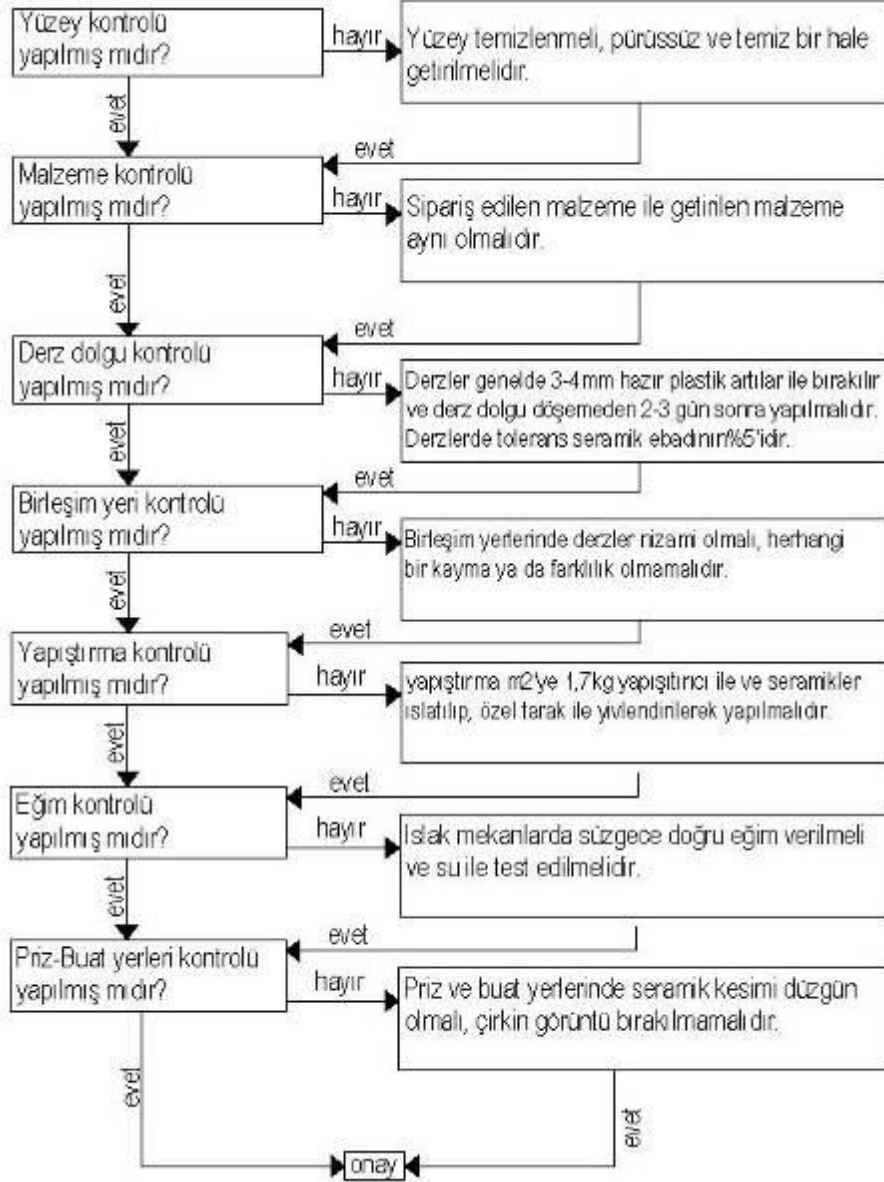
4.2.9.2 Ahşap döşeme kaplamaları

Ahşap döşeme kaplamaları, uzun ömürlülük ve aşınmaya karşı dayanıklılığı konfor ve sıcaklıkla birleştiren malzemelerdir. Hem sert hem de yumuşak ağaçların dayanıklı, sert ve sık lifli türleri döşeme kaplaması olarak kullanılmaktadır. Sert ağaçların en yaygın olarak kullanılanları meşe, akçaağaç, huş ağacı, pekan cevizi ve kiraz ağacıdır. Yumuşak ağaçlar arasında en çok köknar ve çam kullanılır [95].

Parke döşeme yapılacak zemin düzgünlüğünü kontrol edilmelidir. Seçilen zemin seviyesi her noktada aynı olmalıdır. Şap oldukça sıkı olarak dökülmüş, yeterince dinlendirilmiş, kuru ve temiz olmalı; çatlak, pürüzlü ve seviye farkları olmamalıdır. Şapın çelik mala ile perdahlanmış olması da zorunludur. Şap yeni dökülmüşse, parkeyi döşemek için iki ay beklemek gerekir. İki aylık süre, havaların sıcak geçtiği nisan-ekim dönemi için geçerlidir. Bu süre, kaloriferi yanan bina içinde uygundur. Ancak, kalorifer yanmıyorsa, parke döşemeyi mayıs sonuna bırakmak uygun olur [96].

Şap zorunlu şartları taşıyor ise, özel tutkalla sistre tozu karıştırılıp, kıvamlı bir macun elde edildikten sonra beton zemine serilmeli, masterla çekilerek ince bir

SERAMİK İŞLERİ KONTROL ÇİZELGESİ



KONTROL

ONAY

Şekil 4.51 : Seramik işleri kontrol çizelgesi.

tabaka elde edildikten sonra beton zemine serilmelidir. Masterla çekilerek ince bir tabaka elde edildikten 2-3 gün sonra tamamen sertleşen zemine, tarakla aynı şekilde tutkal çekilip parke döşemesine geçilmelidir. Diğer bir sistemde, betonla parke arasında

arasında izolasyon amaçlı serme zift yapılabilir. Bu zift biraz kuruyup sertleştikten sonra, sıcakken döşeme yapılabilir. Tüm su tesisatı gözden geçirilmeli, sızıntılar mutlaka giderilerek zeminin kuru olması sağlanmalıdır. Ahşabın en büyük düşmanı nem ve doğrudan su temasıdır. Ahşap parkedeki nem oranı % 8-10 olmalıdır.

Döşmeden evvel zemin çok iyi temizlenmelidir. Kireç, harç bulaşığı kesinlikle kalmamalıdır. Kurumuş şap üzerinde herhangi bir nedenle harç karıştırılmışsa, şapta bu nedenle meydana gelen nemin tümüyle kurumasını beklemeden (ki, bu süre 1 aydır) asla parke döşenmemelidir.

Bütün pencereler takılmış, doğrama ve duvar kağıdı işleri bitmiş, boya son katı dışında herhangi bir tamirat işleminin kalmaması sağlanmalıdır.

Uygulama sırasında parke uygulanacak ortam ısısının 15 dereceden az olmaması tercih edilir. Parkenin solvent veya poliüretan esaslı tutkal ile uygulanması sağlanmalıdır. Su esaslı tutkal kullanılmamalıdır. Tarakla, birer metrekarelik alana çekilerek hemen döşeme yapılmalıdır.

Masif ve rabıta parkede döşeme işlemleri bölüm bölüm ilerlerken, her yarım metrede bir, sünger ıslatılıp iyice sıkılarak parkelerin yüzeyi nemlendirilecek şekilde bu süngerle silinir.

Uygulama sonrası masif ve rabıta parkede döşeme bittikten sonra parkenin üzerine ince bir tabaka kuru talaş serilmeli ve tutkalın nemi alınmalıdır ki, bu işlem parkenin tam olarak yapışmasını sağlasın. Döşeme işlemi bittikten sonra en az 2 hafta beklemeden sistre ve cila işlemini yaptırılmaz. Bu bekleme süresinde parke yüzeyini korumak için kesinlikle naylon örtü kullanılmamalı, parke zemin açıkta bırakılmalıdır. Cila vurulduktan sonra 4 gün kullanımdan kaçınılmalıdır [96].

Lamine parkeler montajdan önce 48 saat döşeme yapılacak mekânda bekletilmelidir.

Parke dōşenecek zeminin dūzgūn ve pūrūzsūz olması ve rutubetden arındırılmış olması gerekmektedir. Parkenin uzun kenarı odanın uzun kenarına paralel olmalıdır.

Parke dōşenecek yere 2 mm kalınlığında Polietilen Şilte serilmelidir. Őiltenin ek yerleri bantlanmalıdır.

Parke ile duvar arasında en az 1,5 cm boşluk bırakılacak Şekilde dōşemeye başlanmalıdır.

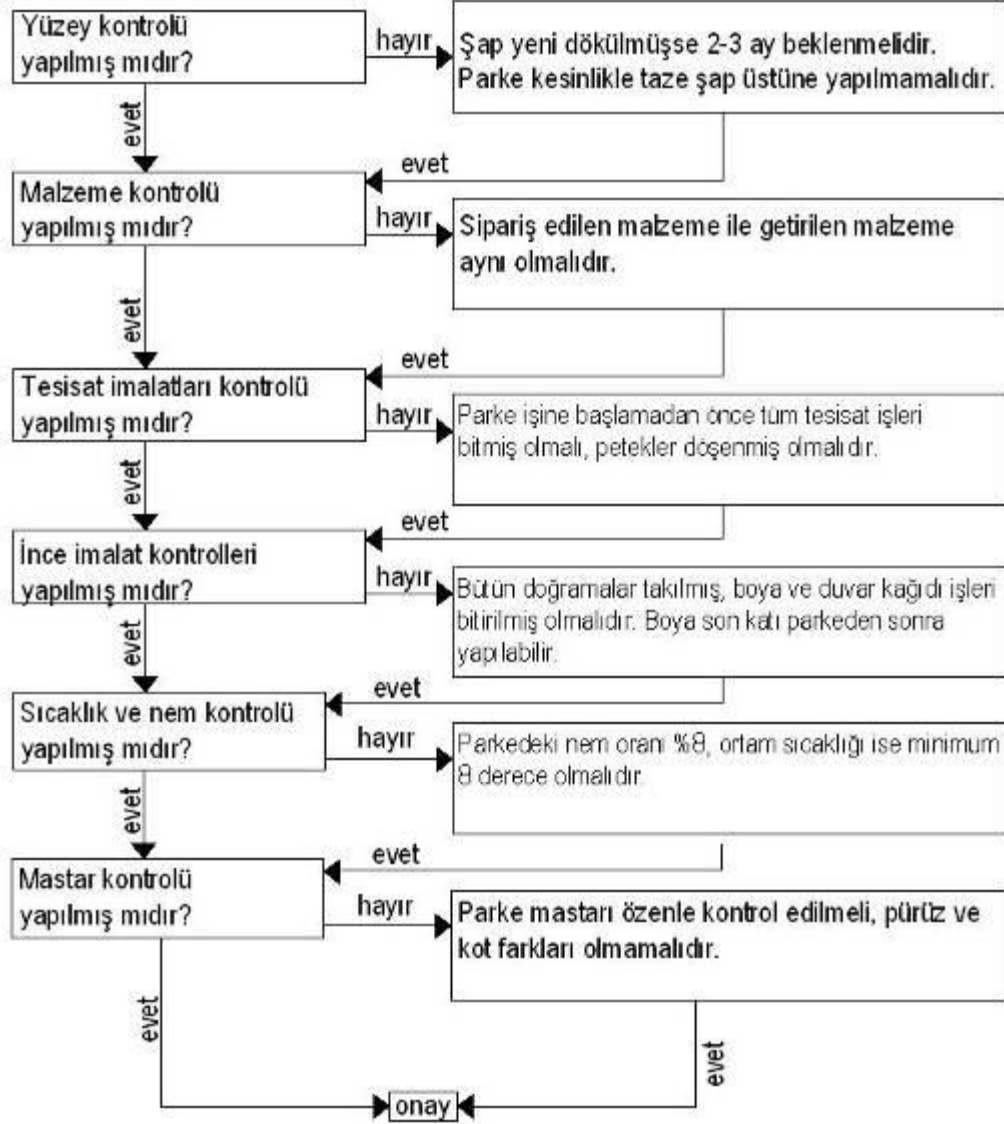
3 sıra parke dōşemesi tamamlandıktan sonra gerdirme aleti kullanılarak tutkalın kuruması için azami yarım saat bekletilmelidir.

Sadece lamine parkeye uygun olan sūpūrgelik kullanılmalıdır.

Mekanın genişliği 10-12 m.'yi, enine 5-7 m.'yi geçiyor ise dōşeme yapılacak alan parçalara bölünerek uygulama yapılmalıdır. Bölümlerde geçiş profilleri kullanılmalıdır [97].

Yukarıda açıklanan bilgiler çerçevesinde, ahşap kaplama işlerinin kalite kontrolüne yönelik süreç analizi Şematik olarak aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4.52).

AHŞAP PARKE İŞLERİ KONTROL ÇİZELGESİ



KONTROL

ONAY

Şekil 4.52 : Ahşap parke işleri kontrol çizelgesi.

4.2.10 Boya ve badana işleri

Bir yüzey üzerinde tatbik edildiğinde, dekoratif ve koruyucu bir tabaka (film) oluşturan, pigmentlerin sıvı içinde çözündüğü emülsiyondan oluşan kimyasal bir malzeme olarak tanımlanabilir. Bu malzeme belli prensipler dahilinde, formüle edilen ve bünyesinde dört esas unsur bulunan kimyevi bir karışımdır. Bunlar; bağlayıcılar, pigmentler, kimyasal katkılar ve çözücülerdir [98].

Boya uygulamasında en önemli kural daima aynı sistemde aynı markaya ait ürünler kullanılmalıdır. Seçimine karar verilen malzemenin uygulama talimatlarına mutlaka uyulmalıdır. Hiç bir boya kirli ve nemli yüzeylere uygulanmamalıdır. Uygulama yapılacak boya cinsine göre yüzey hazırlanmalıdır. Varsa alt yapıdaki hatalar giderilmelidir. İlk defa boyanacak yeni çimento sıvalı veya brüt beton yüzeyler için en erken uygulama 3-4 hafta sonra yapılmalıdır. Bütün boyalar uygulamadan önce ambalajında iyice uygun bir karıştırıcı ile karıştırılmalıdır. Ahşap koruyucu, selülozik dolgu verniği ile ve epoksi grubu ürünleri ambalajında karıştırıldıktan sonra başka bir kaba alınarak tekrar karıştırılmalıdır. Boyalar çok sıcak ve çok soğuk ortamlarda uygulanmamalıdır. Boyama işlemi ince katlar halinde yapılmalıdır. Boyaya toz veya sıvı katkı yapılmamalıdır ve ambalaj üzerinde belirtilen inceltme oranından daha fazla inceltmemelidir. İyi yapışma sağlamak için parlak yüzey mutlaka matlaştırılmalıdır [19].

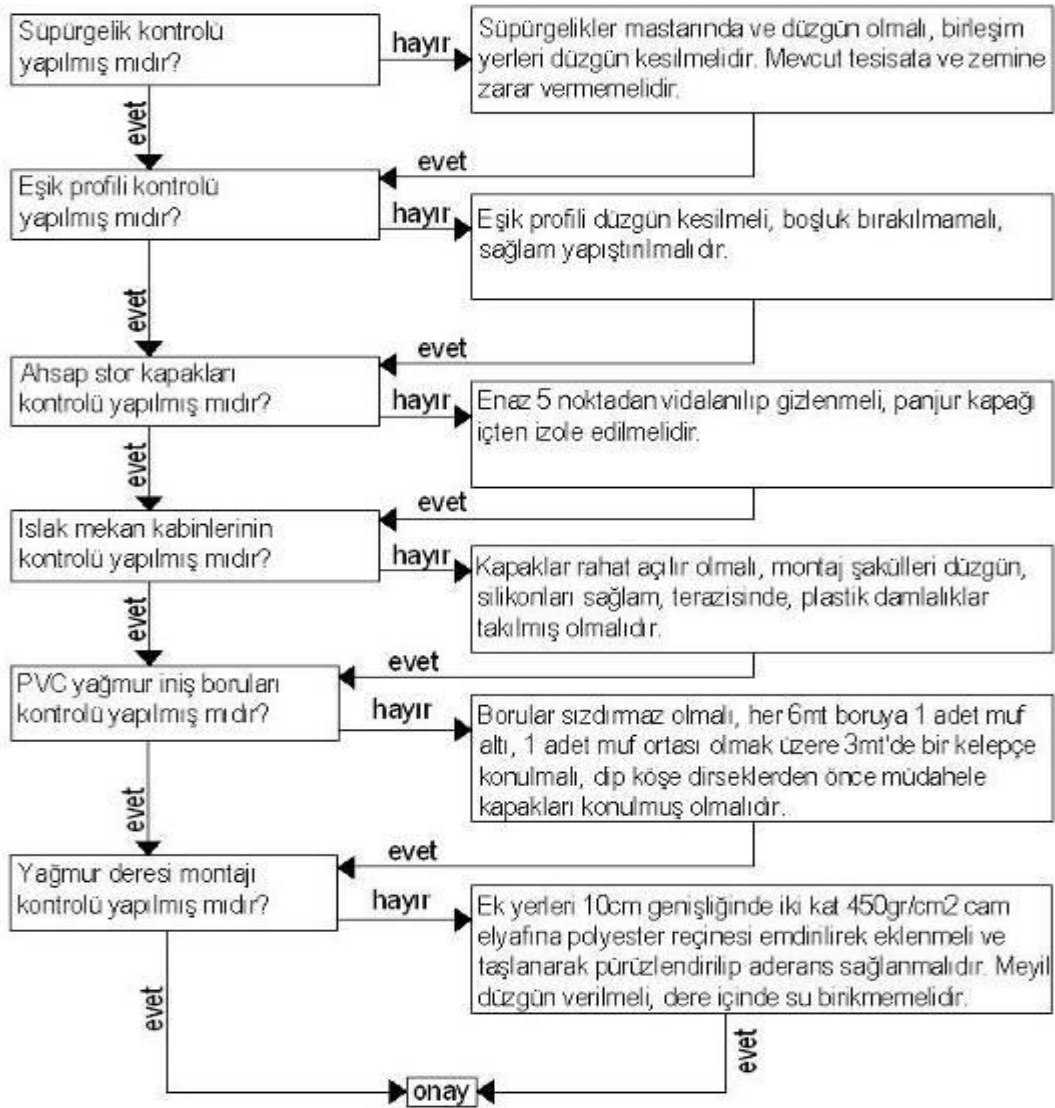
4.2.10.1 Akrilik dış cephe boya ve akrilik macunlar

Dış cephe boyası uygulamasında; düzgün yüzey elde edilmek isteniyorsa spatula ve raspa taşı uygulaması yapılır. Kılcal siva çatlaklarına karşı yüzeye gerekli tatbikat yapılmalıdır. Akrilik esaslı malzemelerin uygulama anında ve uygulamasından sonra hava sıcaklığı, en az 12 saat +5 derecenin altında olmamalıdır. Duvar sıcaklığı en az 24 saat +5 derecenin altına düşmemelidir. Aksi takdirde malzemenin esasında bulunan kopolimer gerekli film işlemini yapamaz. İyi film yapamayan malzemenin suya mukavemeti azalır. Uygulanan zeminde pullanma ve kabarmalar başlar [38].

4.2.10.2 Plastik boyalar ve macunlar

İç cephe boyası uygulamasında; boya yüzeyine spatula sürülerek pürüzler kabaca giderilir, sonra raspa taşı ile pürüzsüz hale getirilir.

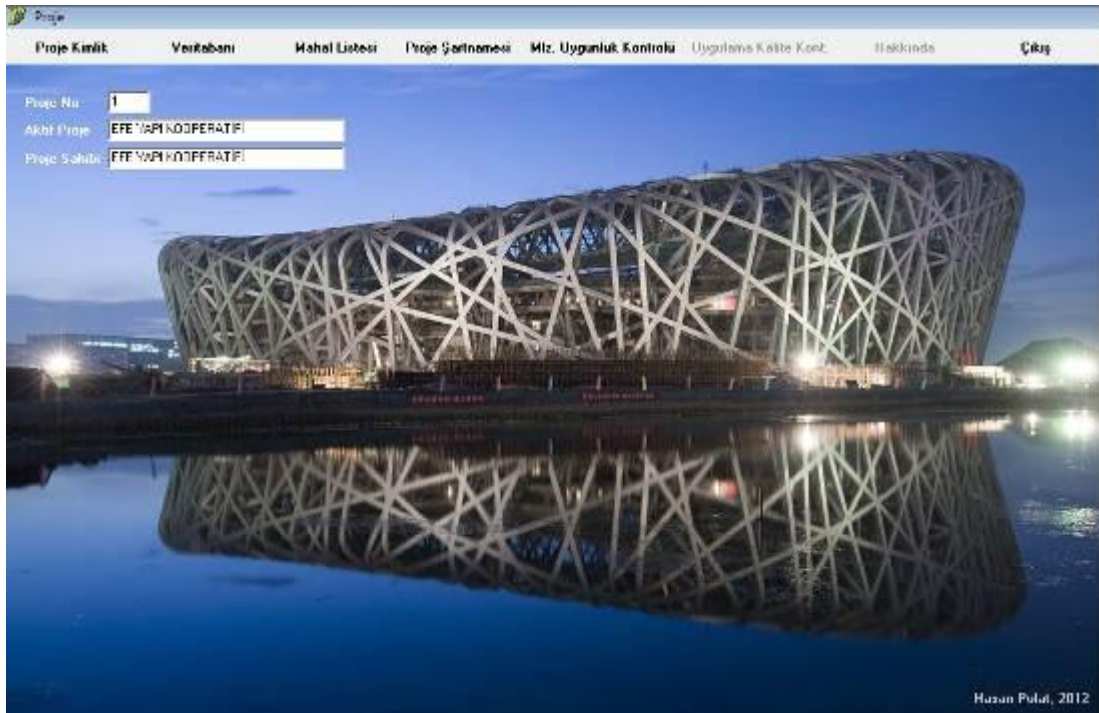
Plastik esaslı malzemeler uygulanırken en az 6 saat +3 derecenin altında olmamalıdır. Duvar sıcaklığı en az 24 saat +5 derecenin altına düşmemelidir. Tüm boya renkleri belirtilen kodlarda veya verilen yaş örneklerle aynı olmalıdır. Tavan duvar birleşimleri taşırılmadan düzgün bir şekilde bitirilmelidir.



Şekil 4.53 : Bitirme İşleri Kontrol Çizelgesi.

4.3 Program Tanıtımı

Program ara yüzü oldukça sade ve anlaşılır düzeydedir. Ana sayfa açıldığında "Proje Kimlik", "Veritabanı", "Mahal Listesi", "Proje Şartnamesi", "Malzeme Uygunluk Kontrolü", "Uygulama Kalite Kontrolü", "Hakkında" ve "Çıkış" menüleri yer almaktadır. Ana sayfada üstteki menülerin herhangi biri açık değil iken aktif olan projenin nosu , adı ve proje sahibi bilgileri yer almaktadır. Böylelikle kullanıcı hangi proje üzerinde çalıştığını kontrol edebilmektedir.

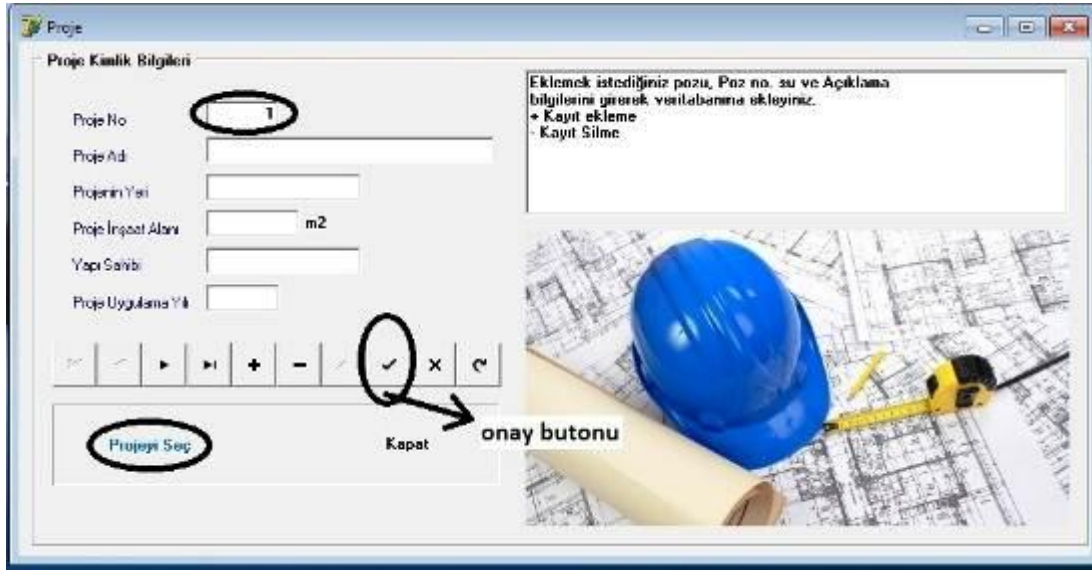


Şekil 4.54 : Program Ana Sayfası.

4.3.1 Kimlik

Program penceresinin solda en üstünde kimlik komutu yer almaktadır. Kimlik komutuna girildiğinde çıkan pencereden, yeni projeye başlamak, ya da veri tabanında önceden çalışılan bir projeyi seçip çalışmaya devam etmek mümkündür.

Bu penceredeki ok tuşlarıyla veri tabanında bulunan herhangi bir proje üzerine gelinip "projeyi seç" denilebileceği gibi "+" ikonundan yeni proje yaratmak ve proje bilgilerini girmek mümkün olmaktadır (Şekil:4.55).



Şekil 4.55 : Proje Kimlik Bilgisi.

Proje no kısmında yapımcının/uygulayıcının çalışılan projenin sıra numarası verilmektedir. "Proje adı" kısmına projenin adını, "Proje Yeri" ne projenin uygulandığı il adı, "Proje İnşaat Alanı"na projenin toplam inşaat alanının metrekare cinsinden değeri, "Yapı Sahibi" kısmına mal sahibi bilgisi, "Proje Uygulama Yılı" kısmına ise projenin hangi yıl ya da yıllarda uygulandığı bilgileri girilebilmektedir.

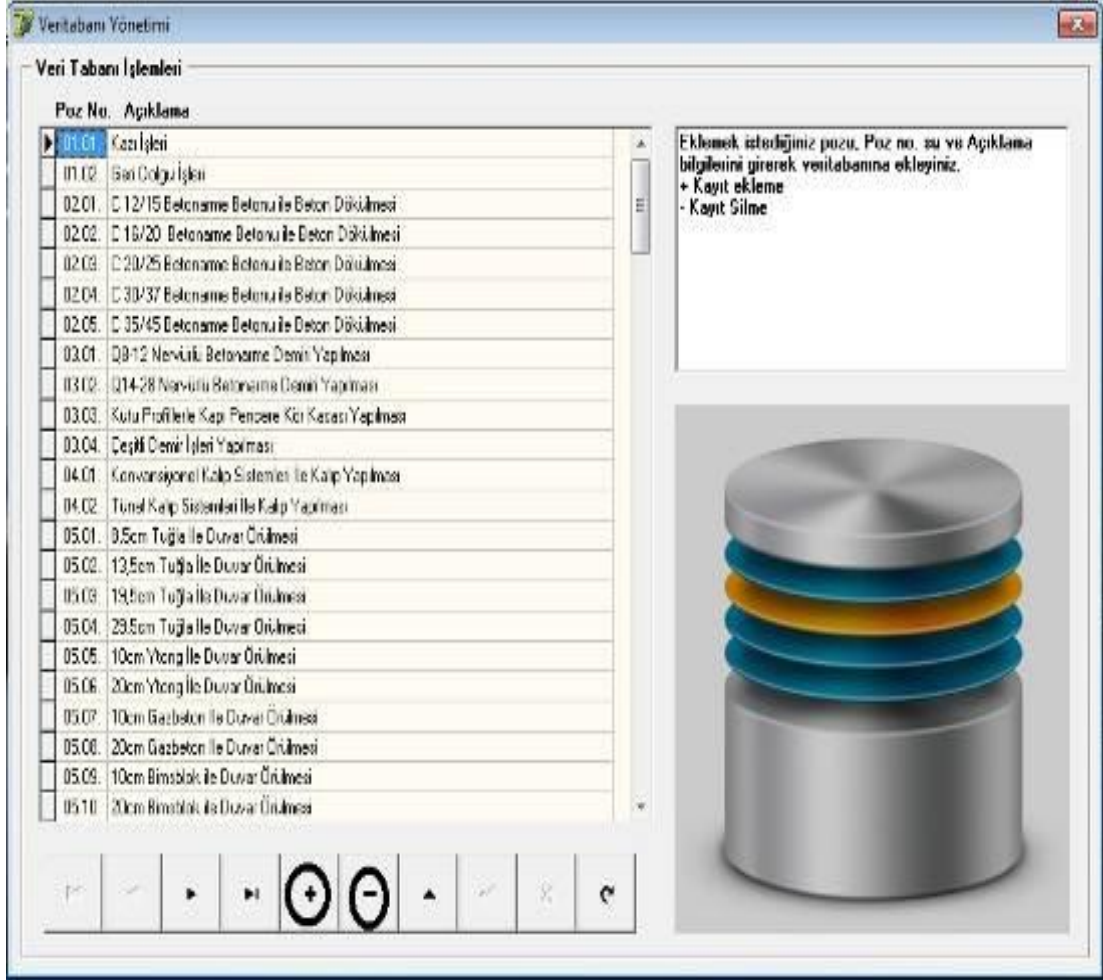
Bu sayede programın veri tabanında bu bilgiler saklanabilecek, gelecek yıllarda örneğin 2012 yılında yapımı tamamlanan 4 nolu projenin tüm bilgilerine sonradan ulaşılabilecektir.

Proje kimliklerinin kayıtlı tutulmasındaki bir diğer amaç ise kullanıcının benzer projelerde benzer özellikteki imalat ve mahal listelerini, teknik şartnamelerini kullanabilmesine olanak sağlamasıdır.

4.3.2 Veritabanı

Program penceresinin soldan ikinci komutu "Veritabanı" komutudur. Veritabanı komutuna girildiğinde çıkan pencereden, projelerde ve/veya üzerinde çalışılan projede kullanılacak pozlar girilebilmektedir. Bu menüde yeni bir poz eklemek ya da artık kullanılmayacak bir pozu silmek mümkündür. Şekil:4.56'da görüldüğü gibi kullanıcının tanımladığı poz numaraları pozlar veri tabanında sıralanmıştır.

Burada tanımlanan poz numaraları ve poz açıklamaları üzerinde çalışılan projeye ait olabileceği gibi önceki projelerde kullanılan ya da ileride uygulanacak projelerde kullanılabilir pozlar olabilmektedir.



Şekil 4.56 : Veritabanı Menüsü.

Veri tabanında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı poz tekniği kullanılabilir gibi kullanıcı ya da uygulayıcının kendi iç dinamiklerinin oluşturduğu sistematik de uygulanabilmektedir.

Şekil:3'te daire içine alınan "+" butonundan yeni poz eklenebilir ya da "-" butonundan var olan herhangi bir poz çıkarılabilmektedir.

Burada göz ardı edilmemesi gereken husus şudur ki, sonraki bölümlerde yapılacak şartname oluşturma ve mahal listesinde pozların tanımlanabilmesi için veri tabanında oluşturulan pozların kullanılabilirliği hususudur.

4.3.3 Mahal listesi

Program penceresinin soldan üçüncü menüsü "Mahal Listesi" menüsüdür. Veritabanı Menüye girildiğinde çıkan pencereden, projede tanımlanan mahal listeleri girilebilmektedir.

Örneğin Z02 nolu Salon mahallinde

Döşeme için: 400 doz şap yapılması,

ahşap laminat parke yapılması,

Duvar için: 8,5cm tuğla duvar yapılması

19,5cm tuğla duvar yapılması

5cm XPS ile ısı yalıtımı yapılması

alçı sıva yapılması,

plastik boya yapılması,

Tavan için: alçı tavan sıvası yapılması,

plastik tavan boyası yapılması

Örneğin Z03 nolu Antre mahallinde

Döşeme için: 300 doz tesviye betonu yapılması,

33*33 cm seramik ile yer kaplaması yapılması,

Duvar için: 8,5cm tuğla duvar yapılması

19,5cm tuğla duvar yapılması

alçı sıva yapılması,

plastik boya yapılması,

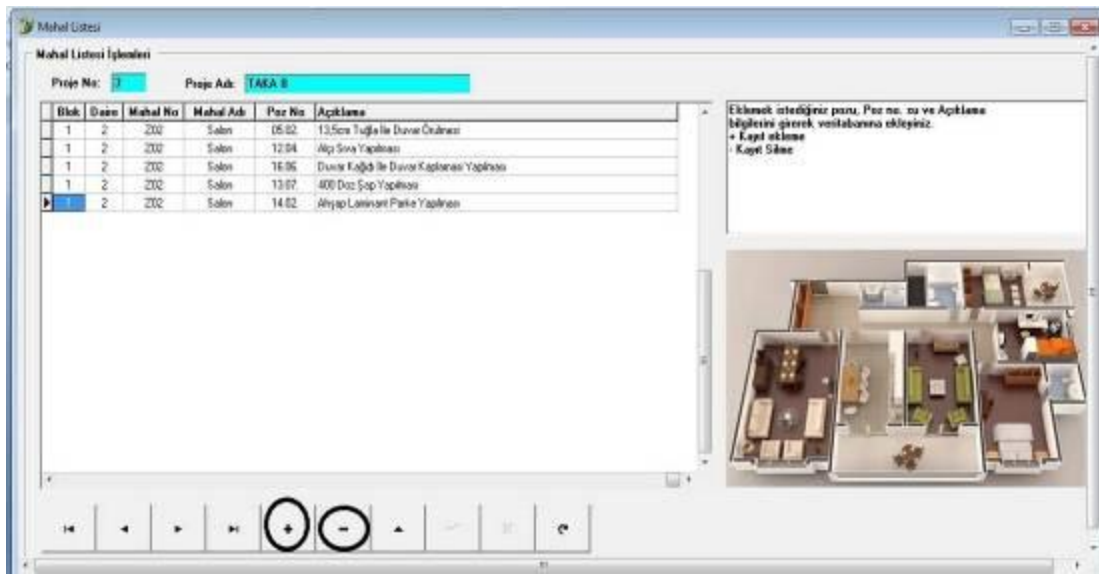
Tavan için: alçı tavan sıvası yapılması,

plastik tavan boyası yapılması

imalatları var ise bu pozların her biri tek tek mahal listesinde girilecek ve sisteme tanıtılmaktadır.

Bu menüde yanlış kullanılan herhangi bir pozu ya da herhangi bir mahali silmek ya da düzeltmek mümkündür.

Tüm mahaller ve mahallerde kullanılacak tüm pozlar girildikten sonra bu pencere kapatılır. Kapanan pencerede en son girilen bilgiler kayıtlı olarak saklı kalmaktadır.



Şekil 4.57 : Mahal Listesi.

Mahal listesinde tüm mahallerin yazılması ve mahallerde uygulanacak tüm pozların sisteme girilmesi, uygulama kalite kontrolünün sağlıklı biçimde yapılabilmesi açısından son derece önemlidir. Çünkü burada girilen tüm bilgiler uygulama kalite kontrolü aşamasında mahal mahal kullanılacaktır.

4.3.4 Proje şartnamesi

Program penceresinin soldan dördüncü menüsü "Proje Şartnamesi" menüsüdür. Proje şartnamesi menüsüne girildiğinde bir önceki mahal listesinde mahaller için belirlenen pozların tümü şartname penceresinde ortaya çıkmaktadır.

Örneğin Mahal Listesi tanımlanırken;

Z02 nolu Salon mahallinde

Döşeme için: 400 doz şap yapılması,

ahşap laminat parke yapılması,

Duvar için: 8,5cm tuğla duvar yapılması

19,5vm tuğla duvar yapılması

5cm XPS ile ısı yalıtımı yapılması

alçı sıva yapılması,

plastik boya yapılması,

Tavan için: alçı tavan sıvası yapılması,

plastik tavan boyası yapılması

Örneğin Z03 nolu Antre mahallinde

Döşeme için: 300 doz tesviye betonu yapılması,

33*33 cm seramik ile yer kaplaması yapılması,

Duvar için: 8,5cm tuğla duvar yapılması

19,5vm tuğla duvar yapılması

alçı sıva yapılması,

plastik boya yapılması,

Tavan için: alçı tavan sıvası yapılması,

plastik tavan boyası yapılması

imalatları tanımlanmış olsun.

Proje şartnamesi penceresi açıldığında Z02 Mahal nolu Salon ile Z03 mahal nolu antrede kullanılan tüm pozlar şartname sayfasında görülecektir. Her iki mahalde kullanılan pozlar tek olarak yansiyacaktır. Aşağıdaki listede Z02 Mahal nolu Salon ile Z03 mahal nolu antrede kullanılan tüm pozlar sıralanmıştır.

400 doz şap yapılması,

ahşap laminat parke yapılması,

8,5cm tuğla duvar yapılması

19,5vm tuğla duvar yapılması

5cm XPS ile ısı yalıtımı yapılması

alçı sıva yapılması,

plastik boya yapılması,

alçı tavan sıvası yapılması,

plastik tavan boyası yapılması

300 doz tesviye betonu yapılması,

33*33 cm seramik ile yer kaplaması yapılması imalatlarıdır.

Şartname sayfasında çıkan bu pozların her biri ayrı ayrı tanımlanacaktır. Proje şartnamesi penceresi iki kısımdan oluşmaktadır. Üstte yer alan kısımda mahal listesinde belirlenen pozların tümünün süzülüp aktarıldığı kısım bulunmaktadır. Bu sayede kullanıcı hangi projede hangi pozları kullandığını tamamen görebilmektedir. Alttaki kısımda ise üst pencerede kullanılan her bir pozun ayrı ayrı malzeme özelliklerinin belirleneceği kısım bulunmaktadır.

Kullanıcı projesinde kullandığı / kullanacağı tüm pozlar için malzeme özelliklerini bu kısımda girmektedir. Örneğin kullanacağı ısı yalıtım malzemesinin, tuğlanın, seramiğin, alçı sıvanın, laminat parkenin, boyanın, duvar kağıdının, kapı ve

pencerelerin tüm malzeme özelliklerini (ısı iletkenlik değeri, buhar difüzyon direnci, yangın sınıfı, mukavemeti, et kalınlığı...gibi) bu kısımda tanımlamaktadır.

Böylelikle uygulama aşamasında şantiye sahasına getirilen ya da getirilmesi düşünülen malzemenin kriterleri ile şartnamesinde oluşturduğu kriterleri karşılaştırma olanağı bulacaktır.

Aşağıdaki şekilde 5cm Ekspande Polistren köpük ile ısı yalıtımı yapılması için 5 adet kriter belirlenmiştir. Su emme oranı %3, en kesiti 5cm, ısı geçirgenlik katsayısı 0,027 W/mK, buhar difüzyon direnci MU200, ilgili Türk Standardı ise TS 32-34 olarak belirlenmiştir.

PROJE ŞARTNAMESİ

Proje Şartnamesi Huzurlama

Proje No: POZ ADI: TAKA V

Yapılacak İşler Listesi

| Kod | Poz No | Açıklama |
|-----|--------|--------------------------------------------------------|
| 70 | 06.05 | 5cm Ekspande Polistren Köpük ile Isı Yalıtım Malzemesi |
| 76 | 12.04 | Alp Sıva Yapılması |
| 70 | 17.02 | Akçapı Lamineli Parke Yapılması |

Yardımlar

Mahall Listesi oluşturulan Proje Şartnamesi için gerekli Yapılacak İşler Listesinden Parçaları seçilerek Şartname Veli Giriş Bölümünde Kriter, Birim, Değer ve Uygulama Kriteri bilgileri girilerek oluşturulabilir.

Şartname Veli Girişi

| Kriter | Proje No | Açıklama |
|--------|----------|--------------------------------------------------------|
| 762 | 06.05 | 5cm Ekspande Polistren Köpük ile Isı Yalıtım Yapılması |

Kriter: Birim: Değer: Uygulama Kriteri:

| Kod | İlg. Kod | Kriter | Birim | Değer | Uygulama Kriteri |
|-----|----------|---------------------------|----------|-------|------------------|
| 107 | 06.05 | Su Emme Oranı | % | 3 | |
| 108 | 06.05 | En kesiti | cm | 5 | |
| 109 | 06.05 | Isı Geçirgenlik Katsayısı | W/mK | 0,027 | |
| 110 | 06.05 | Buhar Difüzyon Direnci | MU200 | 1 | |
| 112 | 06.05 | İlgili TSF Standardı | TS 32-34 | 1 | |

Kriter Ekle

Kapat

Şekil 4.58 : Proje Şartnamesi.

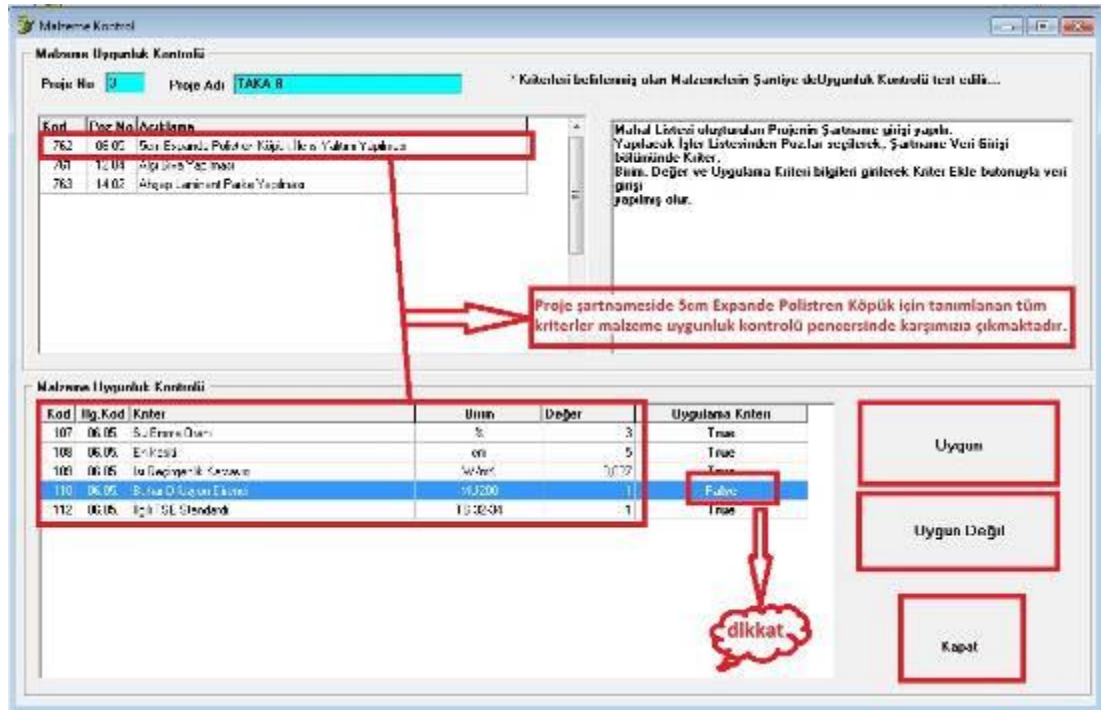
Belirlenen bu kriterler alt pencereden girilirken "kriter", "birim", "değer" butonlarından hazır bilgiler kullanılabilceği gibi, uygulayıcı kendi özelliklerini bağımsız olarak girebilmektedir.

Aynı işlem mahal listesinden aktarılan tüm pozlar için teker teker bir defaya mahsus olmak üzere girilecektir.

Tüm bilgiler girildikten sonra sağ alt köşedeki "kapat" butonuyla bu sayfadan çıkılacak, artık uygulama aşamasının birinci aşaması olan malzeme uygunluk kontrolü aşamasına gelinecektir.

4.3.5 Malzeme uygunluk kontrolü

Program penceresinin soldan beşinci menüsü "Malzeme Uygunluk Kontrolü" menüsüdür. Malzeme uygunluk menüsüne gelindiğinde iki bölmeli pencere açılmaktadır. Üst kısımdaki bölmede proje şartnamesinde var olan tüm pozlar sıralanmaktadır. Pencerenin alt kısmında ise üst kısımda bulunan her pozun kriter detayları yer almaktadır.



Şekil 4.59 : Malzeme Uygunluk Kontrolü.

Yukarıdaki şekilde proje şartnamesi menüsünde 5cm Ekspande Polistren köpük ile ısı yalıtımı yapılması için 5 adet kriter için; su emme oranı %3, en kesiti 5cm, ısı geçirgenlik katsayısı 0,027 W/mK, buhar difüzyon direnci MU 200, ilgili Türk Standardı ise TS 32-34 olarak belirlenen kriter burada uygun ya da uygun değil

şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Şantiyeye gelen malzemelerin özellikleri bu kriterlere uyuyorsa, her bir kriterin üstüne gelip, sağ tarafta uygun seçeneğine, şantiyeye gelen malzemelerin özellikleri bu kriterlere uymuyorsa, sağ alt tarafta bulunan uygun değil seçeneğine basılır. Uygun olan kriterlerin yanında "true", uygun olmayan kriterlerin yanında ise "false" yazmaktadır.

Yukarıda sayılan işlemler her bir poz için ayrı ayrı yapıp pencere kapatılır. Burada unutulmaması gereken konu pozların proje şartnamesinde belirlenen tüm kriterlerinin uygunluk onayı (true) alınmadıkça, uygulama kalite kontrol penceresinde hangi mahal olursa olsun ilgili poz için herhangi bir imalat kalite kontrolü yapılamamaktadır. Yani program önce malzeme onaylarını almaktadır ve sonra uygulama kalite kontrolüne izin vermektedir.

4.3.6 Uygulama kalite kontrolü

Program penceresinin soldan altıncı menüsü "Uygulama Kalite Kontrolü" menüsüdür. Uygulama kalite kontrolü menüsüne gelindiğinde iki bölmeli pencere açılmaktadır (Şekil:4.60).

Üst kısımdaki bölmede mahal listesinde girilen mahal listesi detayları sıralanmaktadır. Alt kısımda ise mahal listesinde her bir mahal için belirlenen pozlar yer almakta ve bu pozların uygulama kalite kontrol takiplerinin yapıldığı sistem yer almaktadır. Projenin kendi hafızasında yer alan iş emirleri ile proje şartnamesinde girilen pozların ilişkilendirilme biçimine göre kullanıcı bu aşamada kalite kontrol akış sistemini gerçekleştirmektedir.

Uygulama kalite kontrolü penceresinde kalite kontrolün nasıl yapılacağı, bu pencere var olan uygulama kriterlerinin nasıl yapılacağı örnek proje uygulama çalışmasında detaylı olarak anlatılacaktır.

UYGULAMA KALİTE KONTROL


Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: [] Proje Adı: TAKA 3

Kapat

| Stok | Duru | Mahol No | Mahol | Paz No | Açıklama | Kriter No | Kriter Adı |
|------|------|----------|-------|--------|----------|-----------|------------|
| | | | | | | | |

Ekleme işlemi için, Paz no- su ve Açıklama bilgileri girerek veritabanına ekleyiniz.
+ Kayıt Ekleme
- Kayıt Silme



Kalite Kontrolünü Başlat

| Kriter No | Kriter | Durum |
|-----------|--------|-------|
| | | |

Şekil 4.60 : Uygulama Kalite Kontrolü.

5. UYGULAMA ÖRNEĞİ

Yapılan çalışmanın daha iyi açıklanabilmesi ve daha anlaşılır olması açısından örnek bir proje ile uygulama yapılması daha uygun olacaktır. Kurgunun doğru yapılabilmesi için mimari, statik, elektrik ve mekanik projelerin tamamlandığı, yapı ruhsatının alındığı, gerekli yasal sürecin tamamlandığı, mal sahibi tarafından işin A firmasına ihale edildiği kurgulanmıştır.

Mal sahibi ile yüklenici tarafından aşağıda gösterilen projeler ve mahal listeleri ile teknik şartnamelere göre sözleşme imzalanmış ve yüklenicinin projeler, mahal listeleri ile teknik şartnamelere uygun olarak işi tamamlayıp tamamlamadığını kontrol etmek üzere mal sahibince “kontrol mühendisi” atanmıştır. Kontrol mühendisi işin başlangıcından anahtar teslimine kadar program ile malzeme ve kalite kontrollerini yapacak ve süreç tamamlandıktan sonra işi işverene teslim edecektir.

Kontrol mühendisi yükleniciye işyeri teslimini 01.04.2011 tarihinde yapmıştır. Sözleşme hükümlerine göre işin süresi 18 ay olduğundan yüklenici firma tarafından iş, 01.10.2012 tarihinde yüklenicinin sözleşme eki proje, şartname ve mahal listelerine göre işi teslim etmesi gerekmektedir.

5.1 Projenin Tanıtılması ve Genel Hususlar

Örnek proje olan "Efe Konutları", 3 adet tip bloktan oluşmaktadır. Bloklar 1. blok, 2.blok ve 3.blok şeklinde adlandırılmıştır.

Bloklar bodrum kat, zemin kat ve 8 normal kattan ibarettir. Bodrum katta depo, sığınak, elektrik odası, tesisat odası gibi teknik mekanlar bulunmaktadır. Zemin kat ve diğer normal katlarda her katta 2 adet daire olmak üzere 1 blokta 18 adet daire , 3 blokta ise toplam 54 daire bulunmaktadır.



5.1 : Efe Konutları Vaziyet Planı.

Projede betonarme kirişli iskelet sistem statik çözümlene yapılmış, beton sınıfı C20/25 olarak belirlenmiş, demir sınıfı ise değişik çaplarda ST III sınıfı belirlenmiştir. Temel tipi radye temel sistemi, döşeme tipi ise plak döşemedir. Nervürlü demir çubuklar Ø8 donatı çapından Ø18 donatı çapına kadar değişkenlik göstermektedir.



Şekil: 5.2 : Efe Konutları Kat Planı.

Binalar bodrum katta 30cm'lik betonarme perde duvar, zemin ve normal katlarda dış duvarlar 20cm kalınlığında bimsblok, iç duvarlar ise 10cm bimsblok olarak projelendirilmiştir. Bodrum katta 3mm kalınlığında çift kat membran ile bohçalama su yalıtımı, bina zemin seviyesinden saçak seviyesine kadar dıştan 5cm extrüde polistren köpük ile ısı yalıtımı yapılacaktır.



Şekil: 5.3 : Efe Konutları Cephe Resimleri.

Çatı konstrüksiyonu ahşap kırma çatı olup çatı kaplaması tahta üzerine rüberoid ve son olarak kiremit ile kaplanacaktır.

5.2 Proje Mahal Listesi

5.2.1 1.Blok mahal listesi

5.2.1.1 Bodrum kat

Bodrum kat kaba inşaat işleri

Kalıp İşleri : (04.01) Konvansiyonel kalıp sistemi ile kalıp yapılması

Beton İşleri : (02.03) C20/25 beton ile beton dökülmesi

Demir İşleri : (03.01) Ø8-12 nervürlü betonarme demiri yapılması, (03.02) Ø14-28 nervürlü betonarme demiri yapılması

Duvar İşleri : (05.09) 10cm bimsblok ile duvar örülmesi, (05.10) 20cm bimsblok ile duvar örülmesi

B01 Sığınak

Döşeme : (07.04) 3mm bitümlü membran ile çift kat su yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (06.05) 5cm expande polistren köpük ile tabanda ısı yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) gre-seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

B02 – Depo

Döşeme : (07.04) 3cm bitümlü membran ile çift kat su yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (06.05) 5cm expande polistren köpük ile tabanda ısı yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) gre-seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

B03 – Elektrik Odası

Döşeme : (07.04) 3cm bitümlü membran ile çift kat su yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (06.05) 5cm expande polistren köpük ile tabanda ısı yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) gre-seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

B04 – Tesisat Odası

Döşeme : (07.04) 3cm bitümlü membran ile çift kat su yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (06.05) 5cm expande polistren köpük ile tabanda ısı yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) gre-seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

B05 – Koridor

Döşeme : (07.04) 3cm bitümlü membran ile çift kat su yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (06.05) 5cm expande polistren köpük ile tabanda ısı yalıtımı yapılması, (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) gre-seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

B06 – Kat Holü

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.03) Doğal Granit İle Döşeme Kaplaması Yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

B05 – Servis Merdiveni

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (17.03) 3cm doğal mermer İle döşeme kaplaması yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

5.2.1.2 Zemin kat, 1.kat, 2.kat, 3.kat, 4.kat, 5.kat, 6.kat, 7.kat ve 8.katlar kaba inşaat işleri

Kalıp : (04.01) Konvansiyonel kalıp sistemi ile kalıp yapılması

Beton : (02.03) C20/25 beton ile beton dökülmesi

Demir : (03.01) Ø8-12 nervürlü betonarme demiri yapılması, (03.02) Ø14-28 nervürlü betonarme demiri yapılması

Duvar: (05.09) 10cm bimsblok ile duvar örülmesi, (05.10) 20cm bimsblok ile duvar örülmesi

Z01, 101, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801 nolu mahaller - Oturma Odası (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z02, 102, 202, 302, 402, 502, 602, 702, 802 nolu mahaller – Balkon (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Z03, 103, 203, 303, 403, 503, 603, 703, 803 nolu mahaller – Salon (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z04, 104, 204, 304, 404, 504, 604, 704, 804 nolu mahaller – Mutfak (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z05, 105, 205, 305, 405, 505, 605, 705, 805 nolu mahaller – Balkon (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Z06, 106, 206, 306, 406, 506, 606, 706, 806 nolu mahaller – Kiler (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z07, 107, 207, 307, 407, 507, 607, 707, 807 nolu mahaller – Çocuk Yatak Odası (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z08, 108, 208, 308, 408, 508, 608, 708, 808 nolu mahaller – Çocuk Yatak Odası (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z09, 109, 209, 309, 409, 509, 609, 709, 809 nolu mahaller – Ebeveyn Yatak Odası (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z10, 110, 210, 310, 410, 510, 610, 710, 810 – Ebeveyn Banyo (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.01) iç kaba sıva yapılması, (15.05) gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z11, 111, 211, 311, 411, 511, 611, 711, 811 nolu mahaller – Genel Banyo (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.01) iç kaba sıva yapılması, (15.05) gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z12, 112, 212, 312, 412, 512, 612, 712, 812 nolu mahaller – Lavabo (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.01) iç kaba sıva yapılması, (15.05) gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z13, 113, 213, 313, 413, 513, 613, 713, 813 nolu mahaller – WC (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.01) iç kaba sıva yapılması, (15.05) gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z14, 114, 214, 314, 414, 514, 614, 714, 814 nolu mahaller – Antre (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z15, 115, 215, 315, 415, 515, 615, 715, 815 nolu mahaller - Oturma Odası (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z16, 116, 216, 316, 416, 516, 616, 716, 816 nolu mahaller – Balkon (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Z17, 117, 217, 317, 417, 517, 617, 717, 817 nolu mahaller – Salon (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z18, 118, 218, 318, 418, 518, 618, 718, 818 nolu mahaller – Mutfak (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z19, 119, 219, 319, 419, 519, 619, 719, 819 nolu mahaller – Balkon (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Z20, 120, 220, 320, 420, 520, 620, 720, 820 nolu mahaller – Kiler (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z21, 121, 221, 321, 421, 521, 621, 721, 821 nolu mahaller – Çocuk Yatak Odası (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z22, 122, 222, 322, 422, 522, 622, 722, 822 nolu mahaller – Çocuk Yatak Odası (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z23, 123, 223, 323, 423, 523, 623, 723, 823 nolu mahaller – Ebeveyn Yatak Odası (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.07) 400 doz şap yapılması, (14.02) Ahşap Laminat parke yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z24, 124, 224, 324, 424, 524, 624, 724, 824 – Ebeveyn Banyo (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.15) iç kaba sıva yapılması, (15.05) gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z25, 125, 225, 325, 425, 525, 625, 725, 825 nolu mahaller – Genel Banyo (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.15) iç kaba sıva yapılması, (15.05) gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z26, 126, 226, 326, 426, 526, 626, 726, 826 nolu mahaller – Lavabo (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.15) iç kaba sıva yapılması, (15.05) gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z27, 127, 227, 327, 427, 527, 627, 727, 827 nolu mahaller – WC (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.15) iç kaba sıva yapılması, (15.05) gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z28, 128, 228, 328, 428, 528, 628, 728, 828 nolu mahaller – Antre (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nolu daireler)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.02) Gre –seramik ile yer seramiği yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z29, 129, 229, 329, 429, 529, 629, 729, 829 nolu mahaller – Kat Holü (zemin kat, 1.kat, 2.kat, 3.kat, 4.kat, 5.kat, 6.kat, 7.kat ve 8.katlar)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (15.03) Doğal Granit İle Döşeme Kaplaması Yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Z30, 130, 230, 330, 430, 530, 630, 730, 830 nolu mahaller – Bina Servis Merdiveni (zemin kat, 1.kat, 2.kat, 3.kat, 4.kat, 5.kat, 6.kat, 7.kat ve 8.katlar)

Döşeme : (13.03) 300 doz tesviye betonu yapılması, (17.03) 3cm doğal mermer İle döşeme kaplaması yapılması

Duvar : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Tavan : (12.04) alçı sıva yapılması, (16.04) antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

901 nolu mahal - çatı

Çatı sistemi : Ahşap kırma çatı, (09.01) Marsilya tipi kiremit ile çatı kaplaması yapılması

1001 nolu mahal – dış cephe

Kaplamalar: (06.03) 5cm Extrüde Polistren Köpük İle Isı Yalıtımı Yapılması, (12.02) dış kaba sıva yapılması, (16.07) dış cephe boyası ile boya yapılması

5.3 Proje Kullanılan Pozlar ve Bu Pozlara Ait Malzeme Teknik Özellikleri

Proje mahal listesinde kullanılan tüm pozlara ait teknik şartnameler aşağıdaki gibidir;

Poz no: 02.03 C20/25 beton ile beton dökülmesi

Malzeme özellikleri: Silindir basınç dayanımı 20 MPa, küp basınç dayanımı 25 MPa, aksenal çekme dayanımı 1,60 MPa, elastisite modülü 28.000 MPa, yoğunluğu 2.317,00 kg/m³ tür [100].

Poz no: 03.01 Ø8-12 nervürlü betonarme demiri yapılması

Malzeme özellikleri: Akma dayanımı 420 N/mm², çekme dayanımı 500 N/mm², çekme dayanımı / akma dayanımı minimum 1.15, deneysel akma dayanımı / karakteristik akma dayanımı maksimum 1.30, kopma uzaması %10'dur [100].

Poz no: 03.02 Ø14-28 nervürlü betonarme demiri yapılması

Malzeme özellikleri: Akma dayanımı 420 N/mm², çekme dayanımı 500 N/mm², çekme dayanımı/akma dayanımı minimum 1.15, deneysel akma dayanımı / karakteristik akma dayanımı maksimum 1.30, kopma uzaması %10'dur [100]

Poz no: 04.01 Konvansiyonel kalıp sistemi ile kalıp yapılması

Malzeme özellikleri: Mmax 5KN, Qmax 11 KN, ağırlık 5kg/mt, kuşaklar 2NPU/100, panel kalınlığı 18mm, yüzeyi film kaplı, yoğunluk 750kg/m³, vibratör dayanımı 8000-12000 devir/dakika [101].

Poz no: 05.09 10cm bimsblok ile duvar örülmesi

Malzeme özellikleri: Brüt kuru hacim kütlesi 566 kg/m³, ısı yalıtım katsayısı 0,147 W/mK, basınç mukavemeti 1.50N /mm², ses yalıtımı 50-55 dB [101].

Poz no: 05.10 20cm bimsblok ile duvar örülmesi

Malzeme özellikleri: Brüt kuru hacim kütlesi 566 kg/m³, ısı yalıtım katsayısı 0,147 W/mK, basınç mukavemeti 1.50N /mm², ses yalıtımı 50-55 dB [101].

Poz no: 06.03 5cm Extrüde Polistren Köpük İle Isı Yalıtımı Yapılması

Malzeme özellikleri: Isı iletkenlik katsayısı 0,033 W/mK, yangın sınıfı E sınıfı, basma mukavemeti 300 N/ mm², yoğunluğu 32 kg/m³, kalınlığı 5cm [101].

Poz no: 06.05 5cm expande polistren köpük ile tabanda ısı yalıtımı yapılması

Malzeme özellikleri: Isı iletkenlik katsayısı 0,033 W/mK, yangın sınıfı E sınıfı, basma mukavemeti 300 N/ mm², yoğunluğu 32 kg/m³, kalınlığı 5cm [101].

Poz no: Poz no: 07.04 3mm bitümlü membran ile çift kat su yalıtımı yapılması

Malzeme özellikleri: kalınlığı 3mm, enine çekme mukavemeti 600 N, boyuna çekme mukavemeti 600 N, boyuna kopma uzaması %35, enine çekme uzaması: %35, su geçirmezlik değeri 2 bar [101].

Poz no: 09.01 Marsilya tipi kiremit ile çatı kaplaması yapılması

Malzeme özellikleri: Ağırlığı 4,5 kg/adet, darbe dayanımı 300 kgf [101].

Poz no: 12.01 iç kaba sıva yapılması

Malzeme özellikleri: Su emme değeri 0,100 kg/m²h, yoğunluğu 1,63 gr/cm³, kuruma süresi 24 saat [101].

Poz no: 12.02 Dış kaba sıva yapılması,

Malzeme özellikleri: Su emme değeri 0,100 kg/m²h, yoğunluğu 1,63 gr/cm³, kuruma süresi 24 saat [101].

Poz no: 12.04 alçı sıva yapılması,

Malzeme özellikleri: Yapı alçısı içeriği %50, su/alçı oranı 0,60, eğilmede çekme dayanımı 1.0 N/mm², basınç dayanımı 2,0 N/mm², adezyon dayanımı 0,1 N/mm² [101].

Poz no: 13.03 300 doz tesviye betonu yapılması,

Malzeme özellikleri: Yoğunluğu 1550 kg/m³, yaş birim ağırlığı 2000 kg/m³, ortalama basınç dayanımı 10 N/mm², ortalama eğilme dayanımı 3 N/mm² [101].

Poz no: 13.07 400 doz şap yapılması,

Malzeme özellikleri: Yoğunluğu 1550 kg/m³, yaş birim ağırlığı 2000 kg/m³, ortalama basınç dayanımı 10 N/mm², ortalama eğilme dayanımı 3 N/mm² [101].

Poz no: 14.02 ahşap laminat parke yapılması

Malzeme özellikleri: Kalınlık 8mm, yüzey antibakteriyel korumalı, yangın sınıfı: AC3, HDF yoğunluğu 900 kg/m³, montaj tipi klik sistem [101].

Poz no: 15.02 gre-seramik ile yer seramiği yapılması

Malzeme özellikleri: Su emme değeri %0,5 basma mukavemeti 1100 N, termal şoka dayanıklı, kırılma dayanımı: 20 N/mm², ebat: 33X33cm [101].

Poz no: 15.03 doğal granit ile döşeme kaplaması yapılması

Malzeme özellikleri: Basınç direnci 1235 kff/cm², birim hacim ağırlığı: 2.68g/cm³, sertlik: 6 mohs, yoğunluğu: 2.74 g/cm³, darbe dayanımı: 10 kgf/cm² [102].

Poz no: 15.05 gre-seramik ile duvar seramiği yapılması

Malzeme özellikleri: Su emme değeri %0,5 basma mukavemeti 1100 N, termal şoka dayanıklı, kırılma dayanımı 20 N/mm², ebat 33cm X 33cm [102].

Poz no: 16.04 antibakteriyel iç cephe boyası ile boya yapılması

Malzeme özellikleri: Akrilik esaslı, 0,12 lt/m², ikinci kat uygulama süresi 2 saat, tam kuruma 24 saat [102].

Poz no: 16.07 dış cephe boyası ile boya yapılması

Malzeme özellikleri: Akrilik esaslı, 0,15 lt/m², ikinci kat uygulama süresi 6 saat, tam kuruma 24 saat [103].

Poz no: 17.03 3cm doğal mermer İle döşeme kaplaması yapılması

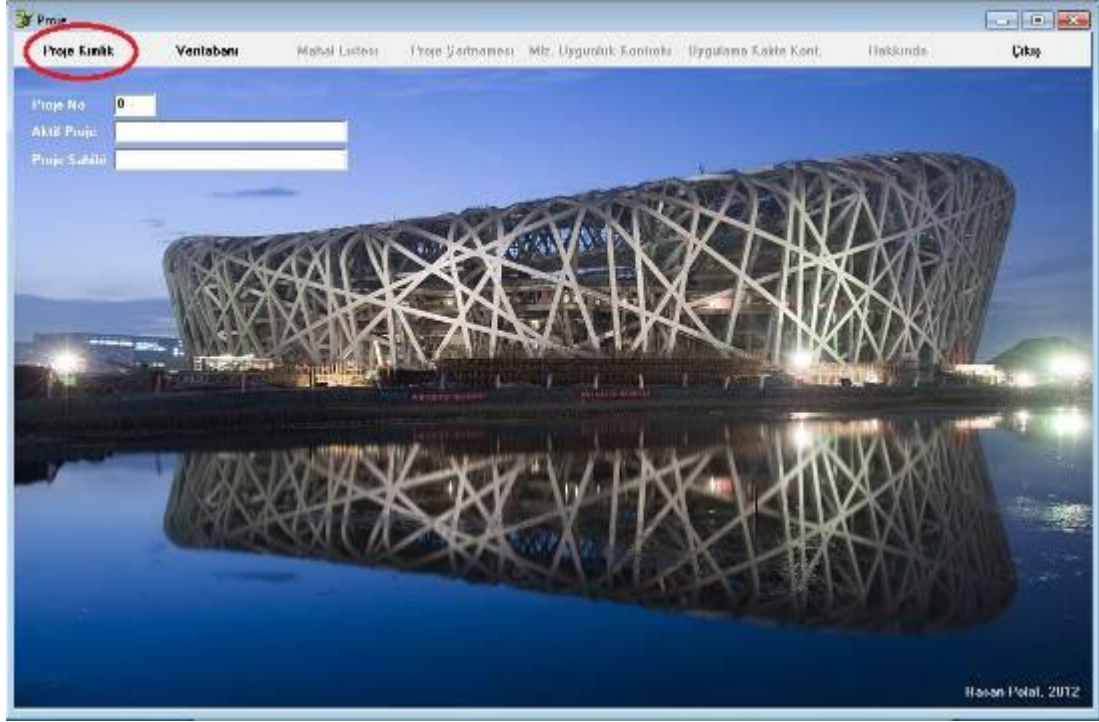
Malzeme özellikleri: Malzeme sertliği 4 kg/cm², su emme yüzdesi %0,13, don sonrası basınç direnci 893 kfg/cm², darbe direnci : 19.2 kgf.cm/cm², yoğunluğu: 2.65 kg/m³, aşınma direnci: 16.72 min. Kayma direnci: 6,2 min., yoğun yük altında bükülme: 6,71 MPa [101].

5.4 Programın Açılması ve Yeni Proje Kimlik Bilgilerinin Girilmesi

Program açıldığında karşımıza çıkan ana pencereden "Kimlik" menüsüne girilir.

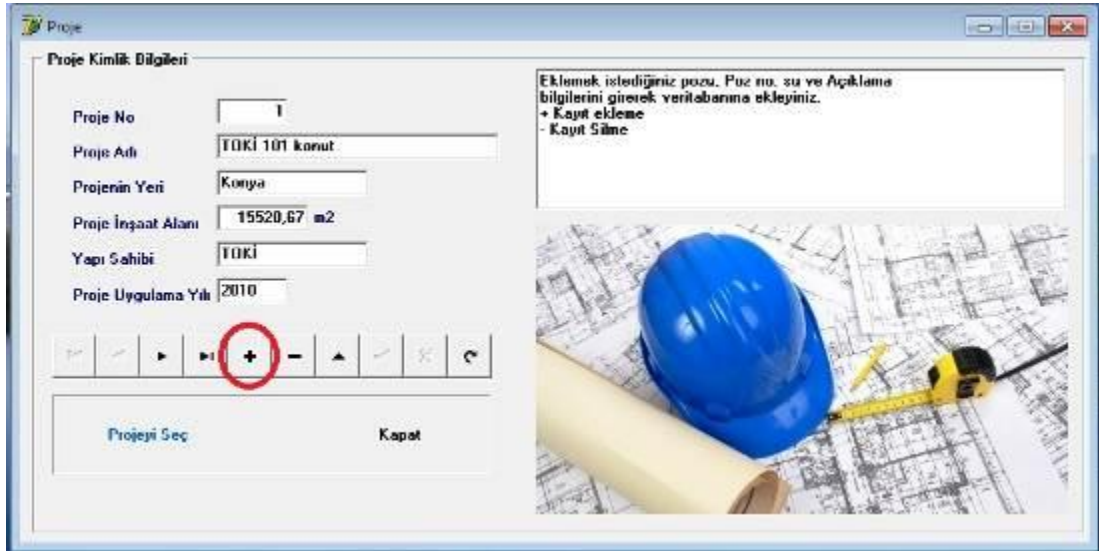
Şekil 5.4'teki gibi açılan anasayfa penceresinde kırmızı daire içine alınan proje kimlik menüsüne girilir.

Karşımıza çıkan "proje kimlik bilgileri" penceresinde (şekil 5.5) görüldüğü gibi daha önceden kayıtlı en son proje karşımıza çıkmaktadır.



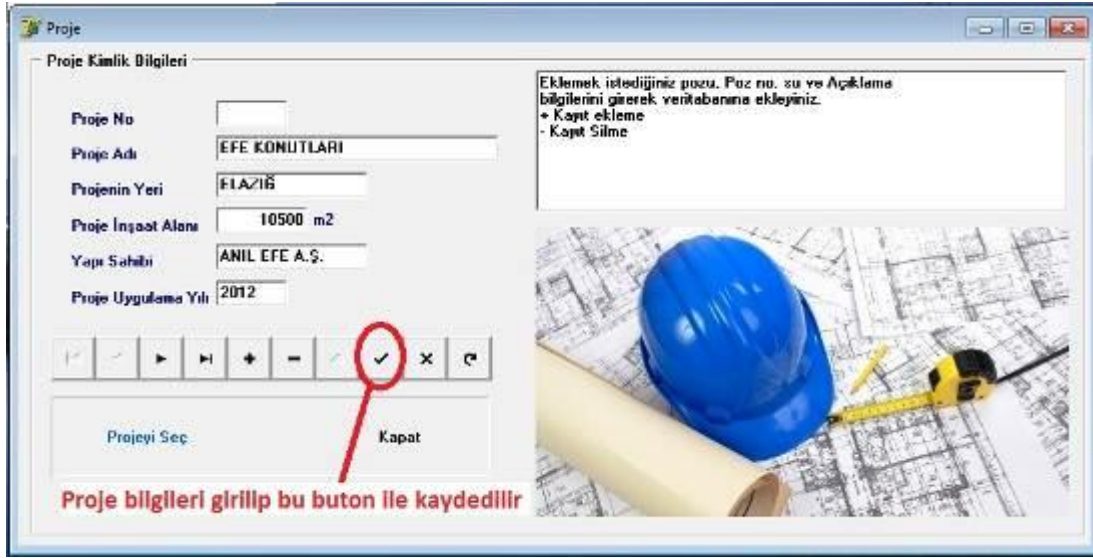
Şekil: 5.4 : Proje Ana Sayfası.

Daha önceden çalışılan projeyi açmak istersek "projeyi seç" butonuna basabileceğimiz gibi "►", "◀" butonlarını tıklayarak önceden çalışılan diğer projelere gidip "projeyi seç" butonuna basılabilir ya da yeni bir projeye başlıyorsak kırmızı daire içine alınan "+" butonuna tıklayarak yeni bir proje oluşturabiliriz.



Şekil: 5.5 : Proje Kimlik Bilgileri.

Şekil 5.5'te kırmızı daire içine alınan " + " butonuna tıkladığımızda şekil 5.6 penceresi karşımıza çıkacaktır.



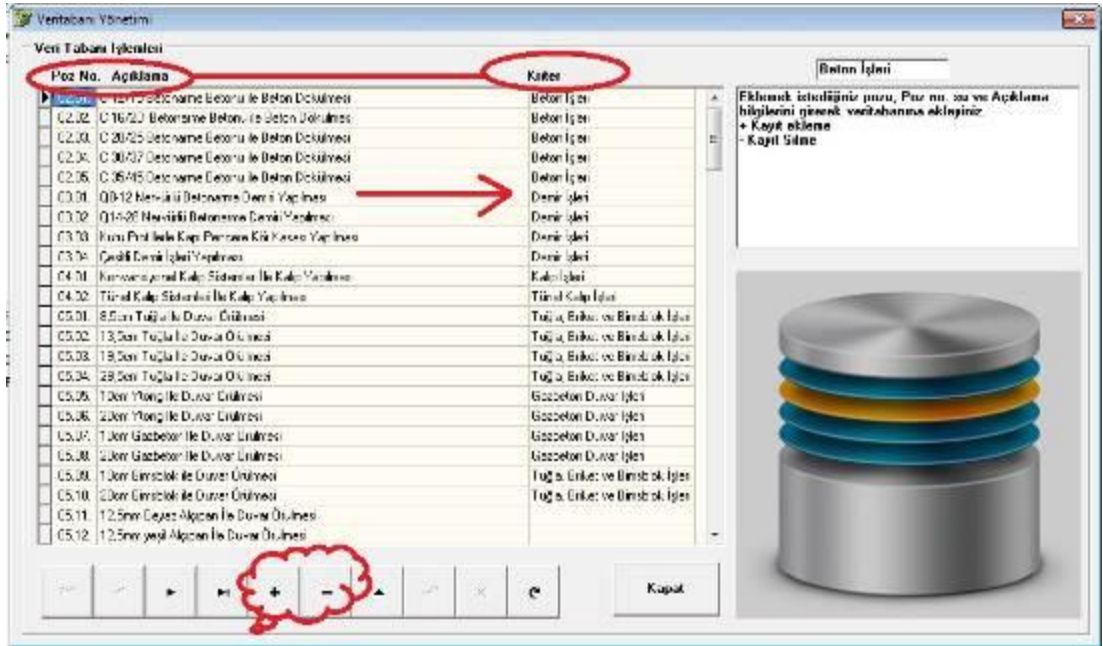
Şekil: 5.6 : Yeni Proje Oluşturma.

Karşımıza çıkan bu pencerede öncelikle "projenin adı" kısmına "Efe Konutları", "Projenin Yeri" kısmına "Elazığ", "Proje İnşaat Alanı" kısmına "10.500,00 m2", "Yapı Sahibi" kısmına "Anıl Efe A.Ş.", "Proje Uygulama Yılı" kısmına "2012" bilgileri girilecektir. En üst kısımda bulunan "Proje No" bilgisi girilmemelidir. Çünkü proje no'su proje tarafından otomatik olarak atanmaktadır.

Tüm bilgiler girildikten sonra şekil: 5.6'da kırmızı daire içine alınan " ✓ " butonuna tıklanarak proje kaydı tamamlanır. Böylelikle proje uygulamasının ilk ayağı oluşturulmuş olur.

5.5 Veri Tabanı Oluşturulması

"Veri tabanından kasıt projede kullanılacak tüm pozların veri tabanında oluşturulmasıdır. Programda veri tabanı oluşturulmasında temel amaç, projede kullanılan pozların ilk olarak bu kısımda girilmesidir. Çünkü diğer aşamalarda malzeme kriterleri atanırken ya da mahal listeleri oluşturulurken veri tabanında yüklü olan pozlardan seçim yapılacaktır.



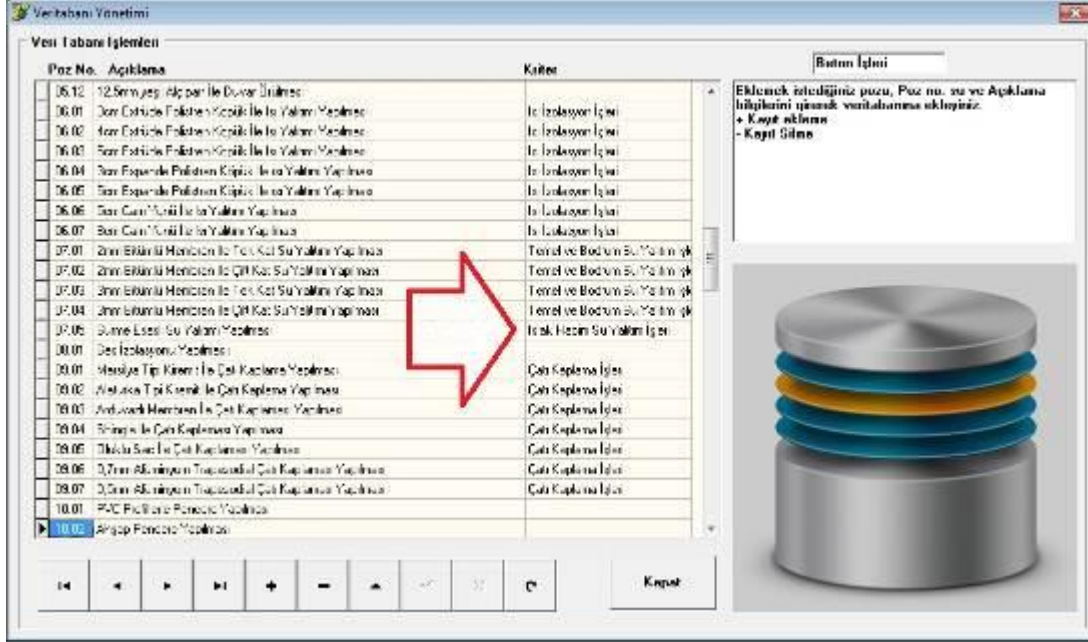
Şekil: 5.7 : Veri Tabanı Sayfası.

Programın önemli bir özelliği kullanıcının daha önceden başka projelerde kullandığı pozlar veri tabanında birikmekte ve sonraki projelerde ekleyeceği tüm pozlar tüm projelerde görülmektedir (Şekil:5.7).

Bu mantığın oluşturulmasındaki temel gaye kullanıcı ya da uygulayıcının kişisel veri tabanının oluşturulması ve benzer projelerde aynı pozları tekrar tekrar veri tabanına işleyerek zaman kaybına ve hata yapma olasılığına engel olmaktır.

Veri tabanı ana penceresi dikey olarak bölmeli iki kısımdan oluşmaktadır (Şekil:5-8). Ekranın sol tarafında veri tabanında yüklü olan ya da kullanıcının ekleyeceği pozların numaraları ve poz açıklamaları, sağ tarafta ise ilgili pozun "uygulama kriteri" yer almaktadır. Burada uygulama kriterinden kasıt "4.2. kalite kontrol kriterleri" konu başlığı altında anlatılan beton işleri, demir işleri, konvansiyonel kalıp işleri, tünel kalıp işleri, tuğla, briket ve bimsblok işleri, gazbeton duvar işleri, ıslak hacim su yalıtım işleri, teras çatılar su yalıtım işleri, bodrum ve temel su yalıtım işleri, ısı izolasyonu işleri, ahşap parke işleri, seramik işleri, şap ve tesviye işleri, çatı kaplama işleri ile bitirme işleri kalite kontrol kriterleridir.

Programın ilerleyen bölümlerinde sağlıklı kalite kontrol yapılabilmesi için bu kısımda en hassas konu pozların ilgili kalite kontrol kriterleri ile eşleştirilmesidir. Kullanıcının malzeme bilgisi ve uygulama tecrübesi gerektiren bu aşama en temel konudur.

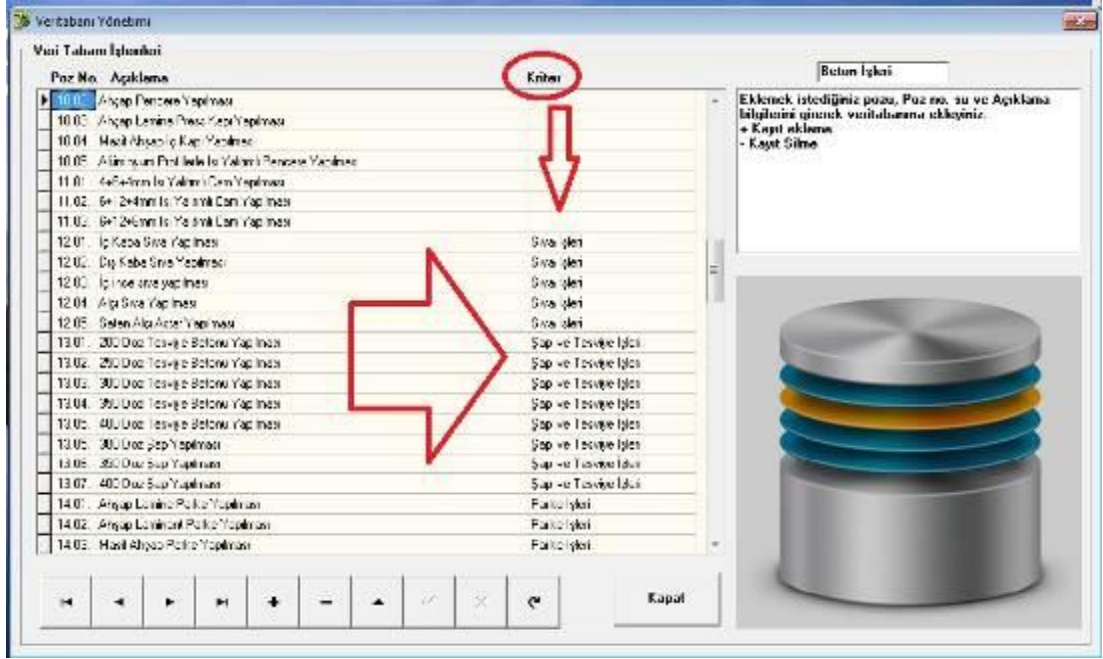


Şekil: 5.8 : Veri Tabanı İşlemleri.

Örneğin şekil:5.9' da ekranın sol bölümündeki "iç kaba sıva yapılması, dış cephe kaba sıva yapılması, iç cephe ince sıva yapılması, alçı sıva yapılması" imatları ekranın sağ tarafındaki sıva işleri ile ilişkilendirilmişken ekranın sol tarafındaki "200 doz tesviye betonu yapılması, 250 doz tesviye betonu yapılması, 300 doz tesviye betonu yapılması, 350 doz tesviye betonu yapılması, 400 doz tesviye betonu yapılması, 300 doz şap yapılması, 350 doz şap yapılması, 400 doz şap yapılması" imatları ekranın sağ tarafındaki "şap ve tesviye işleri" ile ilişkilendirilmiştir.

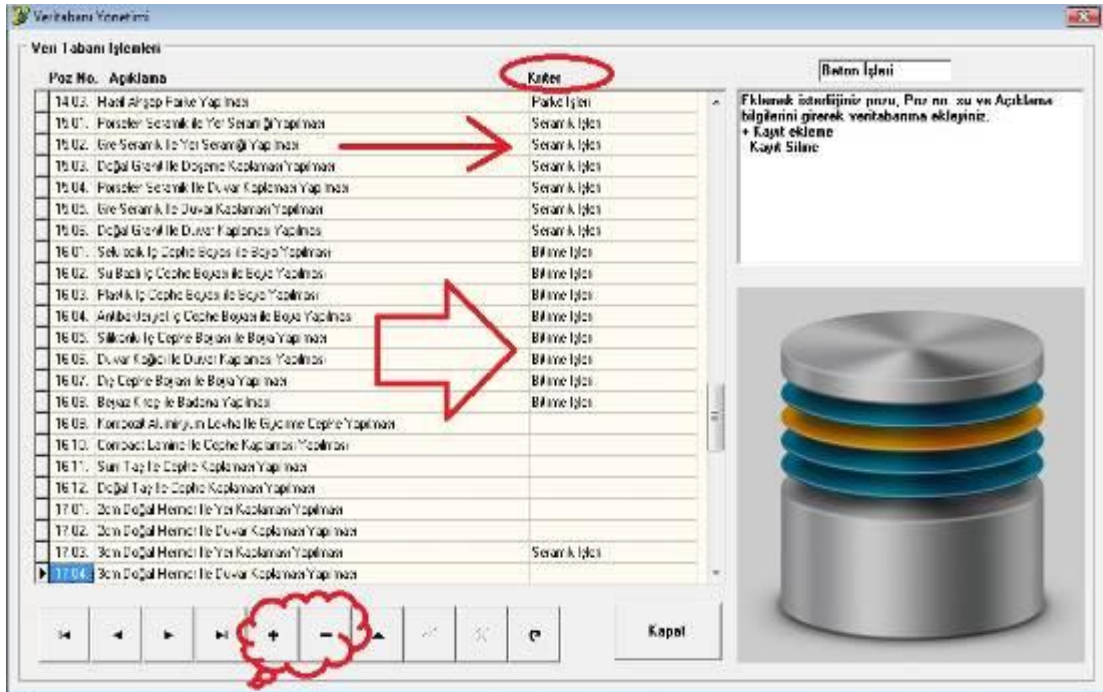
Uygulamanın tamamını anlamak için şekil:5.7 ve şekil:5.8'deki sol ve sağ sütunlar dikkatle incelenmelidir. Buralarda eşleştirilen poz-kontrol kriteri ilişkisi tüm uygulamalarda ortaktır. Yani bir başka deyişle C16/20 betonunun ya da C20/25 betonunun kalite kontrol kriteri her zaman beton işleri kontrol kriteridir.

Eğer daha önceki projelerde kullanılan bir poz artık güncelliğini yitirmiş ve kullanılmıyor ise " - " butonu ile veri tabanından poz silmek mümkündür



Şekil: 5.9 : Pozlar İle Kontrol Kriterinin İlişkilendirilmesi.

. Ya da var olan veritabanına yeni bir poz tanımlamak isterse " + " butonundan poz no ve açıklama ekleyerek yeni poz oluşturması mümkündür. Bu özelliği ile program son derece esnek ve kişiseldir (Şekil:5.10).



Şekil: 5.10 : Veri Tabanı İşlemleri Kişiselleştirme.

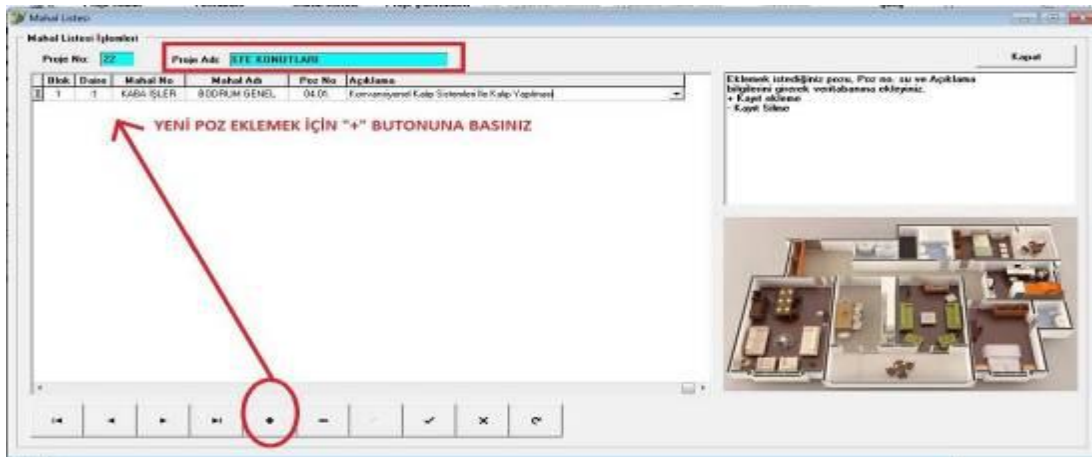
Kullanıcı daha önceden veri tabanında oluşturduğu pozlar için atadığı poz numaralarını yeni projede mal sahibi kurumun poz sistemi ile örtüştürmesi gerekiyorsa poz no kısmında ilgili pozun poz no bölümünün üstüne tıklayarak değişiklik yapabilmektedir. Aynı esneklik açıklama kısmı için de geçerlidir.

5.6 Mahal Listesi

Efe Konutlarının mahal listesi "5.2. Proje Mahal Listesi" konu başlığında tanımlanmıştır. Programın tanıtıldığı bu kısımda proje mahal listesinin programa nasıl girileceği ve bilgi girişi yapılırken nelere dikkat edileceği açıklanmaktadır.

Ana sayfada "Mahal Listesi" seçeneğini açtığımızda karşımıza "Mahal Listesi İşlemleri" penceresi açılacaktır. Açılan bu pencerede doğru projenin üzerinde çalışıp çalışmadığımız konusunda bilgi alınabilmektedir.

Şekil: 5.11'de görüldüğü gibi pencerenin sol üst kısmında kırmızı kare çerçeve içine alınan bölümde proje adının Efe Konutları olduğu görülmektedir. Proje adının hemen altında soldan sağa doğru "Blok", "Daire", "Mahal No", "Mahal Adı" ve "Açıklama" sütunları yer almaktadır. İlk satır boş olarak karşımıza çıkar. Şekilde görüldüğü gibi ilk satırda blok:1, daire: -1 (bodrum kat anlamında), mahal no: kaba işler (kaba işlerin mahal mahal değil de kat olarak kontrolünün yapılması bu proje için uygun görülmüştür), poz no: 04.01, poz açıklaması: konvansiyonel kalıp sistemleri ile kalıp yapılması bilgileri girilmiştir.



Şekil: 5.11 : Mahal Listesi İşlemleri.

Şekil:5.11'de ekranın en alt kısmında kırmızı daire içine alınan "+" butonuna bastığımızda ikinci satır açılacaktır. Birinci satır için yapılan işlemlerin aynısı ikinci satır, üçüncü satır sonuncu satıra kadar yapıлып mahal listesinde tanımlanan mahaller ve bunlara ait imalatların tümü girilecektir.

| Kod | Blok | Daire | Mahal No | Mahal Adı | Poz No | Açıklama |
|-----|------|-------|------------|----------------|--------|---------------------------------------------------------|
| 230 | 1 | -1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 04.01 | Konvansiyonel Kato Sistemleri ile Kato Yapılması |
| 230 | 1 | -1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 02.03 | C.20/25 Betonarme Betonlu ile Beton Dökülmesi |
| 233 | 1 | -1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 03.01 | 09-12 Nervürlü Betonarme Demiri Yapılması |
| 240 | 1 | -1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 03.02 | 014-20 Nervürlü Betonarme Demiri Yapılması |
| 241 | 1 | -1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 05.03 | 10cm İstiblok ile Duvar Dökülmesi |
| 242 | 1 | -1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 05.10 | 20cm İstiblok ile Duvar Dökülmesi |
| 243 | 1 | -1 | B01 | SİĞNAK | 07.04 | İnan Ekranlı Membran ile Çift Kat Su Yalıtımı Yapılması |
| 244 | 1 | -1 | B01 | SİĞNAK | 13.03 | 300 Duz Tesviye Betonunu Yapılması |
| 245 | 1 | -1 | B01 | SİĞNAK | 06.05 | Son Expande Polistren Köpük ile su Yalıtımı Yapılması |
| 246 | 1 | -1 | B01 | SİĞNAK | 15.02 | Giri-Seramik ile Yer Seramiği Yapılması |
| 247 | 1 | -1 | B01 | SİĞNAK | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 248 | 1 | -1 | B02 | DEPO | 07.04 | İnan Ekranlı Membran ile Çift Kat Su Yalıtımı Yapılması |
| 249 | 1 | -1 | B02 | DEPO | 13.03 | 300 Duz Tesviye Betonunu Yapılması |
| 250 | 1 | -1 | B02 | DEPO | 06.05 | Son Expande Polistren Köpük ile su Yalıtımı Yapılması |
| 251 | 1 | -1 | B02 | DEPO | 15.02 | Giri-Seramik ile Yer Seramiği Yapılması |
| 252 | 1 | -1 | B02 | DEPO | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 253 | 1 | -1 | B02 | DEPO | 16.04 | Antibakteriyel İç Cephe Boyama ile Boya Yapılması |
| 254 | 1 | -1 | B03 | ELEKTRİK ODASI | 07.04 | İnan Ekranlı Membran ile Çift Kat Su Yalıtımı Yapılması |
| 255 | 1 | -1 | B03 | ELEKTRİK ODASI | 13.03 | 300 Duz Tesviye Betonunu Yapılması |
| 256 | 1 | -1 | B03 | ELEKTRİK ODASI | 06.05 | Son Expande Polistren Köpük ile su Yalıtımı Yapılması |
| 257 | 1 | -1 | B03 | ELEKTRİK ODASI | 15.02 | Giri-Seramik ile Yer Seramiği Yapılması |
| 258 | 1 | -1 | B03 | ELEKTRİK ODASI | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 259 | 1 | -1 | B03 | ELEKTRİK ODASI | 16.04 | Antibakteriyel İç Cephe Boyama ile Boya Yapılması |

Şekil: 5.12 : Efe Konutları Mahal Listesi-1.

Şekil:5.12'de Efe Konutlarına ait bodrum kat kaba işler, B01 sığınak, B02 depo, B03 elektrik odası imalatlarına ait pozlar ve imalatlar yer almaktadır.

| Kod | Blok | Daire | Mahal No | Mahal Adı | Poz No | Açıklama |
|-----|------|-------|------------|------------------|--------|---------------------------------------------------------|
| 260 | 1 | -1 | B03 | ELEKTRİK ODASI | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 260 | 1 | -1 | B03 | ELEKTRİK ODASI | 16.04 | Antibakteriyel İç Cephe Boyama ile Boya Yapılması |
| 260 | 1 | -1 | B04 | TESİSAT ODASI | 07.04 | İnan Ekranlı Membran ile Çift Kat Su Yalıtımı Yapılması |
| 261 | 1 | -1 | B04 | TESİSAT ODASI | 13.03 | 300 Duz Tesviye Betonunu Yapılması |
| 262 | 1 | -1 | B04 | TESİSAT ODASI | 06.05 | Son Expande Polistren Köpük ile su Yalıtımı Yapılması |
| 263 | 1 | -1 | B04 | TESİSAT ODASI | 15.02 | Giri-Seramik ile Yer Seramiği Yapılması |
| 264 | 1 | -1 | B04 | TESİSAT ODASI | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 265 | 1 | -1 | B04 | TESİSAT ODASI | 16.04 | Antibakteriyel İç Cephe Boyama ile Boya Yapılması |
| 266 | 1 | -1 | B05 | KAT HOLLİ | 13.03 | 300 Duz Tesviye Betonunu Yapılması |
| 267 | 1 | -1 | B05 | KAT HOLLİ | 15.02 | Doğal Genel ile Dişleme Kaplaması Yapılması |
| 268 | 1 | -1 | B05 | KAT HOLLİ | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 269 | 1 | -1 | B05 | KAT HOLLİ | 16.04 | Antibakteriyel İç Cephe Boyama ile Boya Yapılması |
| 270 | 1 | -1 | B06 | SERVİS MERDİVENİ | 13.03 | 300 Duz Tesviye Betonunu Yapılması |
| 271 | 1 | -1 | B06 | SERVİS MERDİVENİ | 17.03 | 2cm Duşal Membran ile Yer Kaplaması Yapılması |
| 272 | 1 | -1 | B06 | SERVİS MERDİVENİ | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 273 | 1 | -1 | B06 | SERVİS MERDİVENİ | 16.04 | Antibakteriyel İç Cephe Boyama ile Boya Yapılması |
| 274 | 1 | 0 | KABA İŞLER | ZEMİN KAT GENEL | 04.01 | Konvansiyonel Kato Sistemleri ile Kato Yapılması |
| 275 | 1 | 0 | KABA İŞLER | ZEMİN KAT GENEL | 02.03 | C.20/25 Betonarme Betonlu ile Beton Dökülmesi |
| 276 | 1 | 0 | KABA İŞLER | ZEMİN KAT GENEL | 03.01 | 09-12 Nervürlü Betonarme Demiri Yapılması |
| 277 | 1 | 0 | KABA İŞLER | ZEMİN KAT GENEL | 03.02 | 014-20 Nervürlü Betonarme Demiri Yapılması |
| 278 | 1 | 1 | 201 | 0TURFMA ODASI | 13.07 | 400 Duz Sap Yapılması |
| 279 | 1 | 1 | 201 | 0TURFMA ODASI | 14.02 | Akışık Laminat Parka Yapılması |
| 280 | 1 | 1 | 201 | 0TURFMA ODASI | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |

Şekil: 5.13 : Efe Konutları Mahal Listesi-2.

Şekil:5.13'te Şekil:5.12'nin devamı olarak B01 elektrik odası, B04 tesisat odası, B05 kat holü, B06 servis merdiveni, zemin kat kaba inşaat işleri Z01 oturma odası imalatlarına ait pozlar ve imalatların girişleri yapılmıştır.

| Kat | Blok | Daire | Mahal No | Mahal Adı | Poz No | Açıklama |
|-----|------|-------|----------|------------------|--------|----------------------------------------------------------|
| 387 | 1 | 18 | 826 | LAVAB | 16.04 | Anbakım ve İç Cephe Boyası ile Boya Yapılması |
| 388 | 1 | 18 | 827 | W.C. | 13.03 | 308 Düz Tavanın Betonunu Yapılması |
| 389 | 1 | 18 | 827 | W.C. | 15.02 | Geniştirme ile Yer Sevançlı Yapılması |
| 390 | 1 | 18 | 827 | W.C. | 12.01 | İç Kaba Sıra Yapılması |
| 391 | 1 | 18 | 827 | W.C. | 15.05 | Geniştirme ile Duvar Kaplaması Yapılması |
| 392 | 1 | 18 | 827 | W.C. | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 393 | 1 | 18 | 827 | W.C. | 16.04 | Anbakım ve İç Cephe Boyası ile Boya Yapılması |
| 394 | 1 | 18 | 828 | ANTRE | 13.03 | 308 Düz Tavanın Betonunu Yapılması |
| 395 | 1 | 18 | 828 | ANTRE | 15.02 | Geniştirme ile Yer Sevançlı Yapılması |
| 396 | 1 | 18 | 828 | ANTRE | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 397 | 1 | 18 | 828 | ANTRE | 16.04 | Anbakım ve İç Cephe Boyası ile Boya Yapılması |
| 398 | 1 | 18 | 829 | KAT HOLÜ | 13.03 | 308 Düz Tavanın Betonunu Yapılması |
| 399 | 1 | 18 | 829 | KAT HOLÜ | 15.03 | Dişal Granit ile Düzleme Kaplaması Yapılması |
| 400 | 1 | 18 | 829 | KAT HOLÜ | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 401 | 1 | 18 | 829 | KAT HOLÜ | 16.04 | Anbakım ve İç Cephe Boyası ile Boya Yapılması |
| 402 | 1 | 18 | 830 | SERVIS MERDİVENİ | 13.03 | 308 Düz Tavanın Betonunu Yapılması |
| 403 | 1 | 18 | 830 | SERVIS MERDİVENİ | 17.03 | 308 Dişal Merdiven ile Yer Kaplaması Yapılması |
| 404 | 1 | 18 | 830 | SERVIS MERDİVENİ | 12.04 | Alçı Sıra Yapılması |
| 405 | 1 | 18 | 830 | SERVIS MERDİVENİ | 16.04 | Anbakım ve İç Cephe Boyası ile Boya Yapılması |
| 406 | 1 | 20 | 801 | ÇATI | 09.01 | Merdiven Taşı Kirişli ile Çatı Kaplaması Yapılması |
| 407 | 1 | 20 | 1001 | DİŞ CEPHE | 06.05 | 50cm Ekspand Polistiren Kapsak ile su Yalıtımı Yapılması |
| 408 | 1 | 20 | 1001 | DİŞ CEPHE | 12.02 | Diş Kaba Sıra Yapılması |
| 409 | 1 | 20 | 1001 | DİŞ CEPHE | 16.02 | Diş Cephe Boyası ile Boya Yapılması |

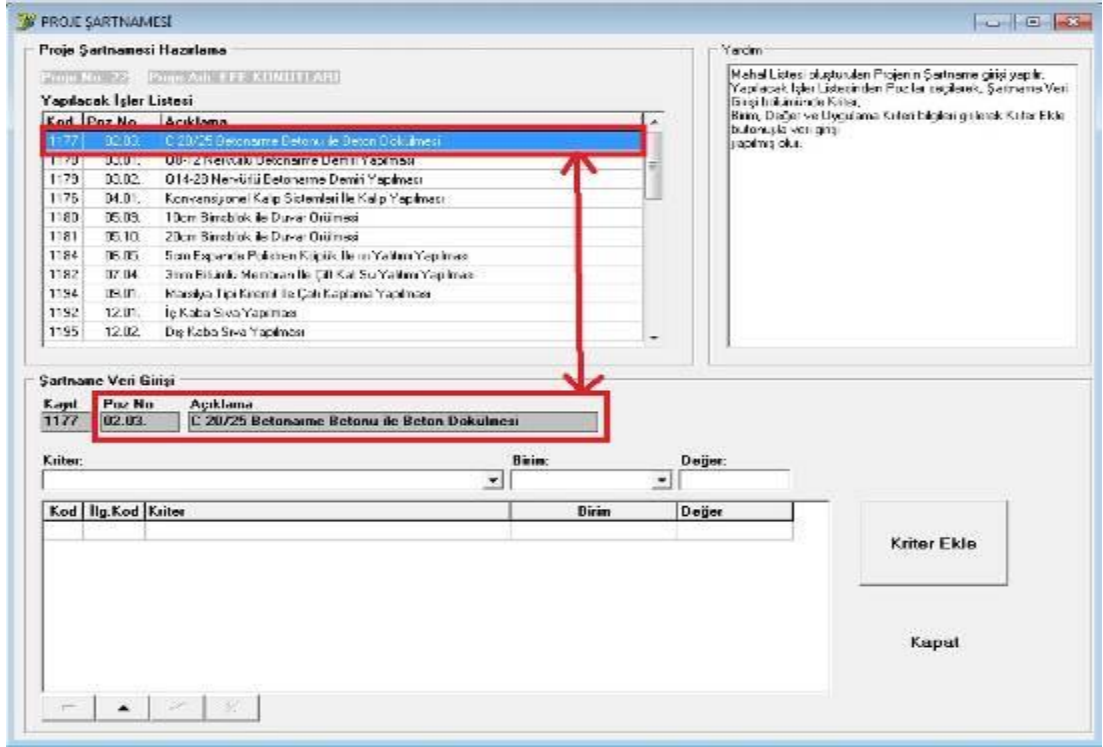
Şekil: 5.14 : Efe Konutları Mahal Listesi Son Sayfa.

Şekil 5.14'te ise bodrum ve zemin katlarda işlenen mahal listeleri tüm katlar için işlendikten sonra son kat imatları girişleri yapılmış ve son olarak çatı ve dış cephe imatlarının pozları girilmiştir.

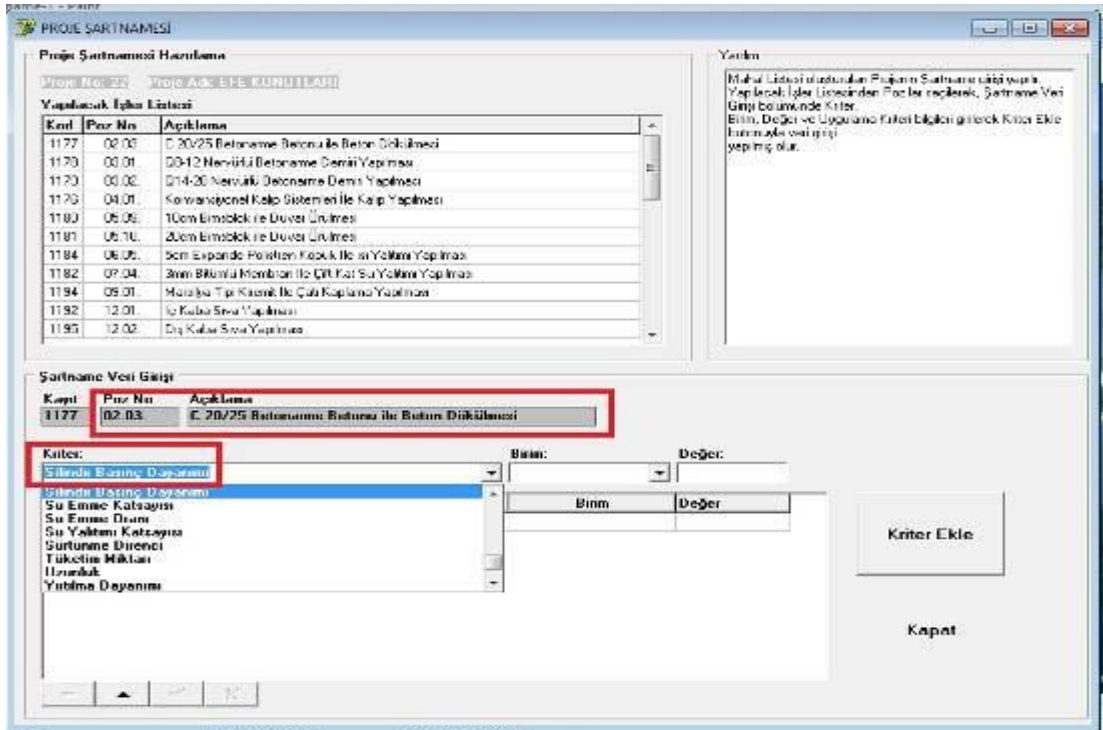
5.7 Proje Şartnamesi

Mahal Listesinde oluşturulan proje pozlarının teknik şartnamelerinin oluşturulduğu bölümdür. Proje şartnamesi penceresine girildiğinde şekil:5.15'te görüldüğü gibi ekrana iki bölümden oluşan pencere açılmaktadır.

Ekranın üst kısmında sıralanan pozlar mahal listesinde girilen tüm pozlardır. Ancak şu unutulmamalıdır ki C20/25 betonarme betonu ile beton dökülmesi pozu mahal listesinde birden fazla mahalde kullanılmasına rağmen proje şartnamesi penceresinde bir adet olarak gelecektir. Çünkü bir poz numarası ve açıklaması ile açıklanan imalat her mahalde aynı özelliktedir. Ekranın üst kısmında bulunan her bir imalat için ekranın alt kısmında detaylı kriterlerin girişlerinin yapılacağı bölüm bulunmaktadır.



Şekil: 5.15 : Proje Şartnamesi Hazırlama.

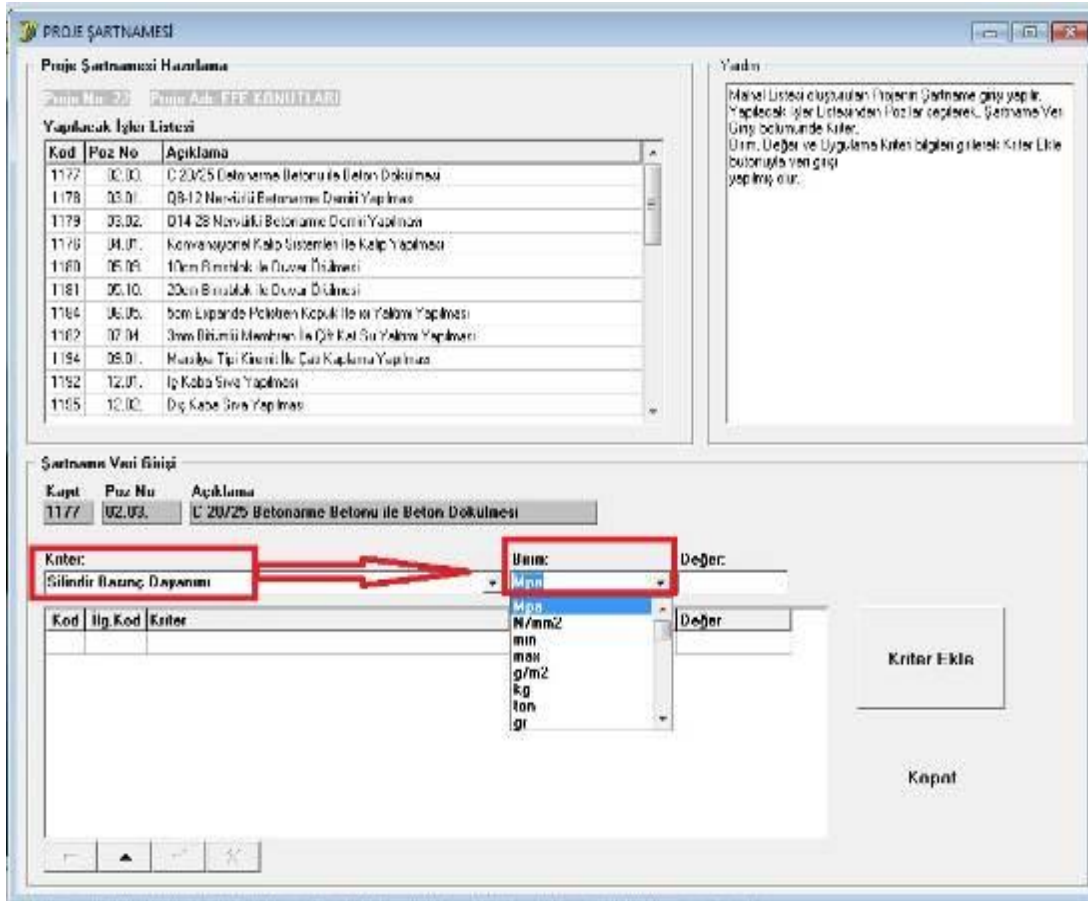


Şekil: 5.16 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması.

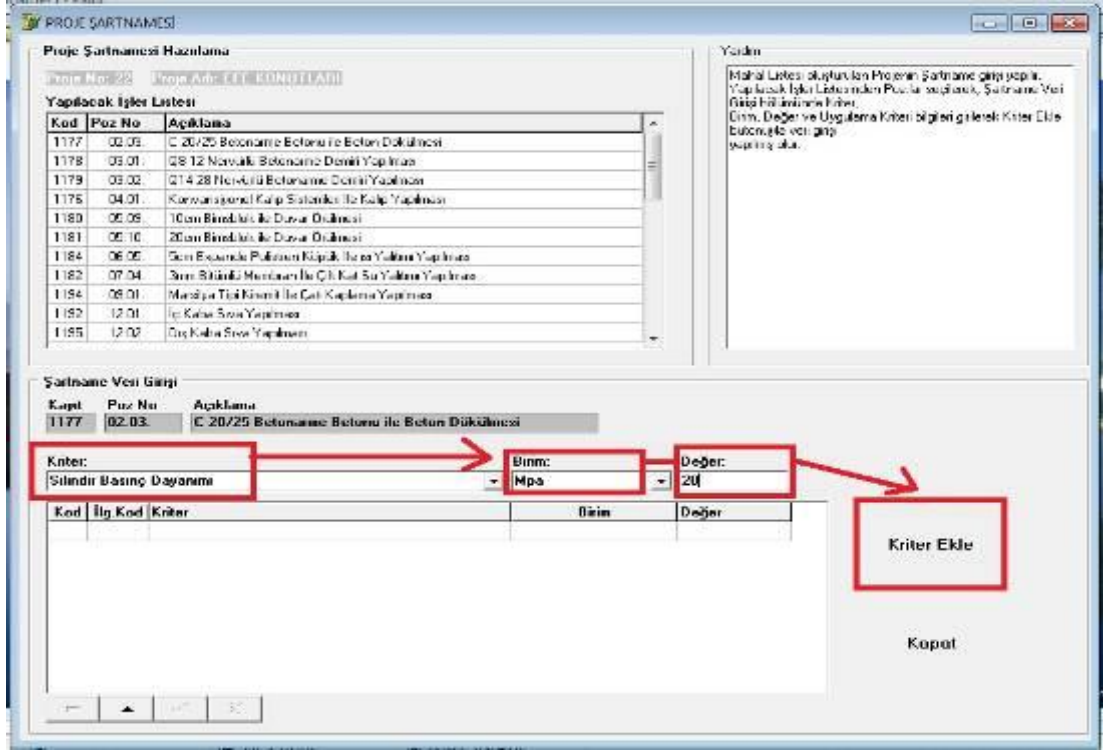
C20/25 betonarme betonu ile beton dökülmesi imalatına ait şartname oluşturulması için ilgili poz üst bölümde seçildikten sonra alt bölüme geçilmelidir. Şekil:6-16'da görüldüğü gibi ekranın alt bölümünün üst kısmında hangi poz üzerinde çalıştığımız bilgisi yer almaktadır. Bunun hemen altında ise kırmızı çerçeve içine alınan kriter bölümü yer almaktadır.

5.3.1 konu başlığında Efe Konutları için ilgili imalatın malzeme özellikleri: Silindir basınç dayanımı 20 MPa, küp basınç dayanımı 25 MPa, eksenel çekme dayanımı 1,60 MPa, elastisite modülü 28.000 MPa, yoğunluğu 2.317,00 kg/m³ şartları belirlendiğini hatırlayalım.

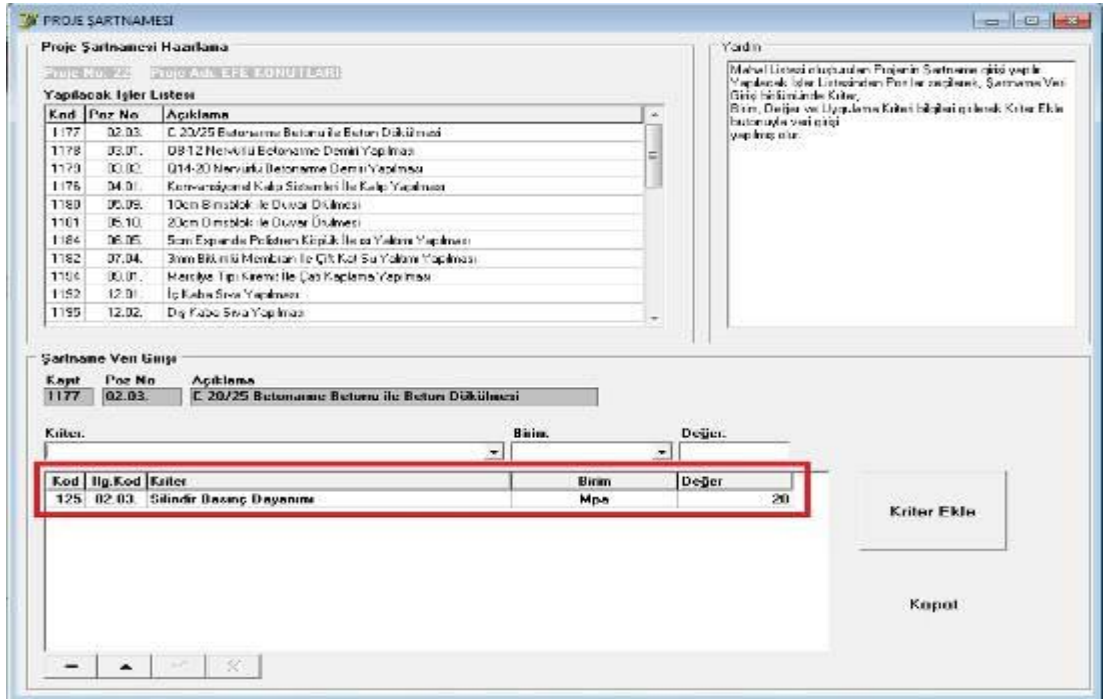
Şekil:5.16 penceresi alt bölümünde kriter silindir basınç dayanımı kriteri, şekil:5.17'de silindir basınç dayanımının birimi olan N/mm², şekil:5.18'de silindir basınç dayanımı değeri olarak 20 değeri girilip kriter ekle butonuna basılmıştır.



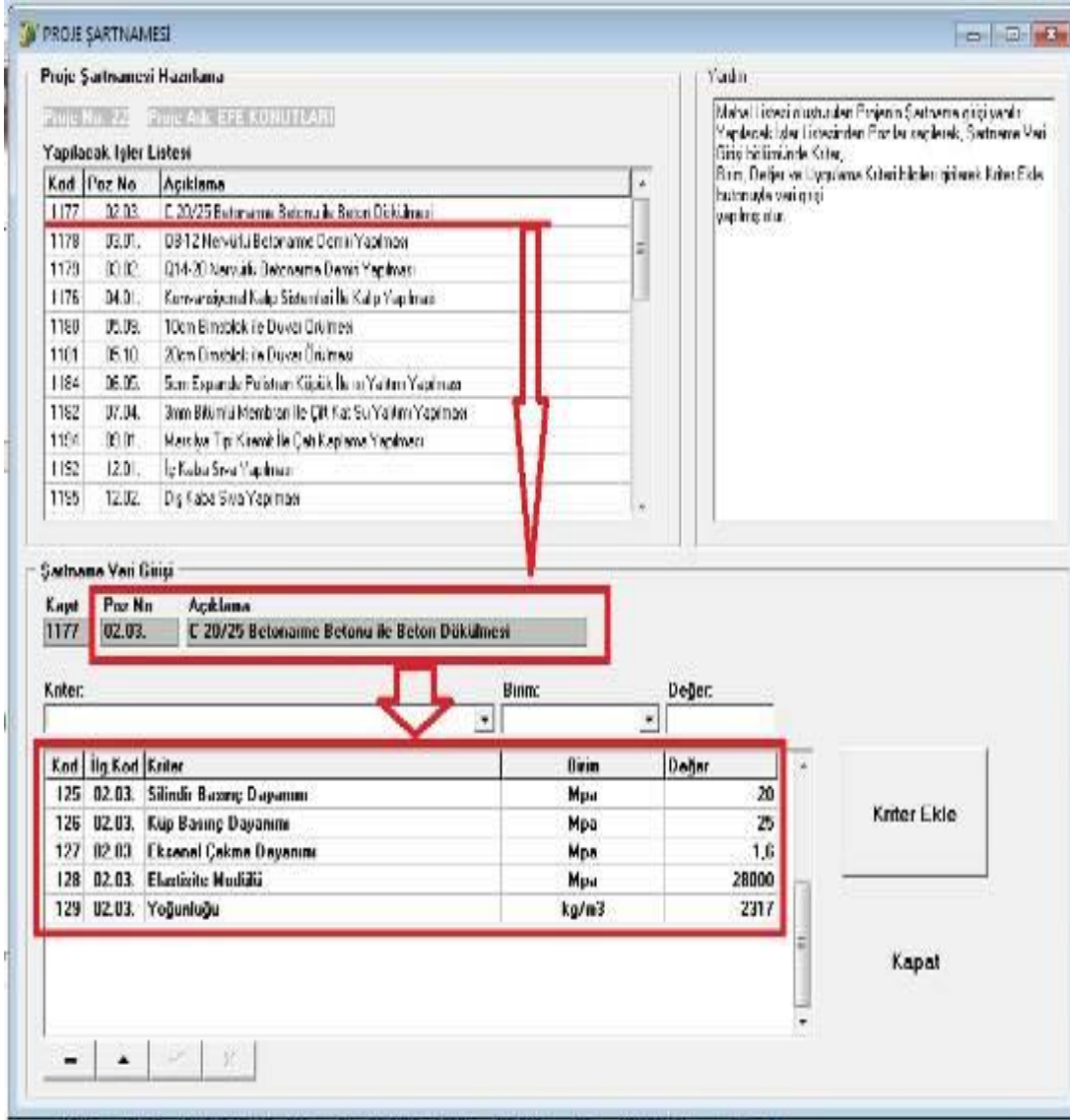
Şekil: 5.17 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması-2.



Şekil: 5.18 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması-3.



Şekil: 5.19: C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması-4.

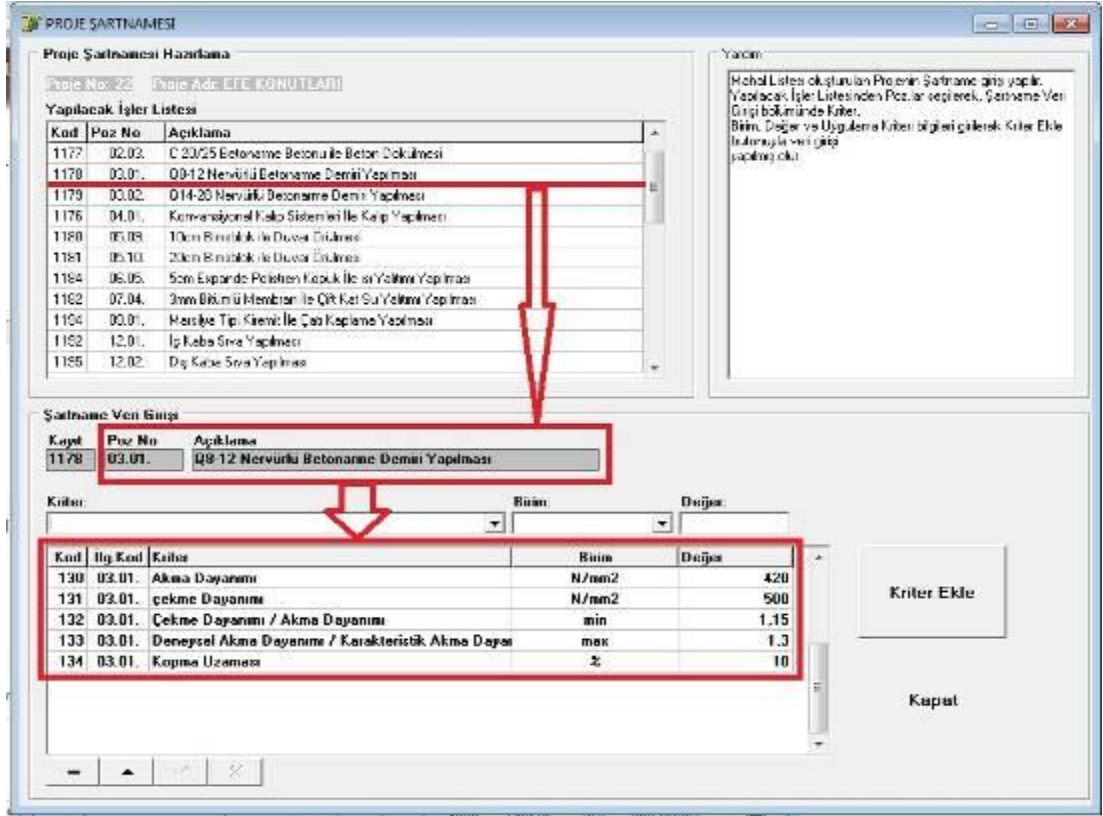


Şekil: 5.20 : C20/25 Betonu Şartnamesinin Oluşturulması-5.

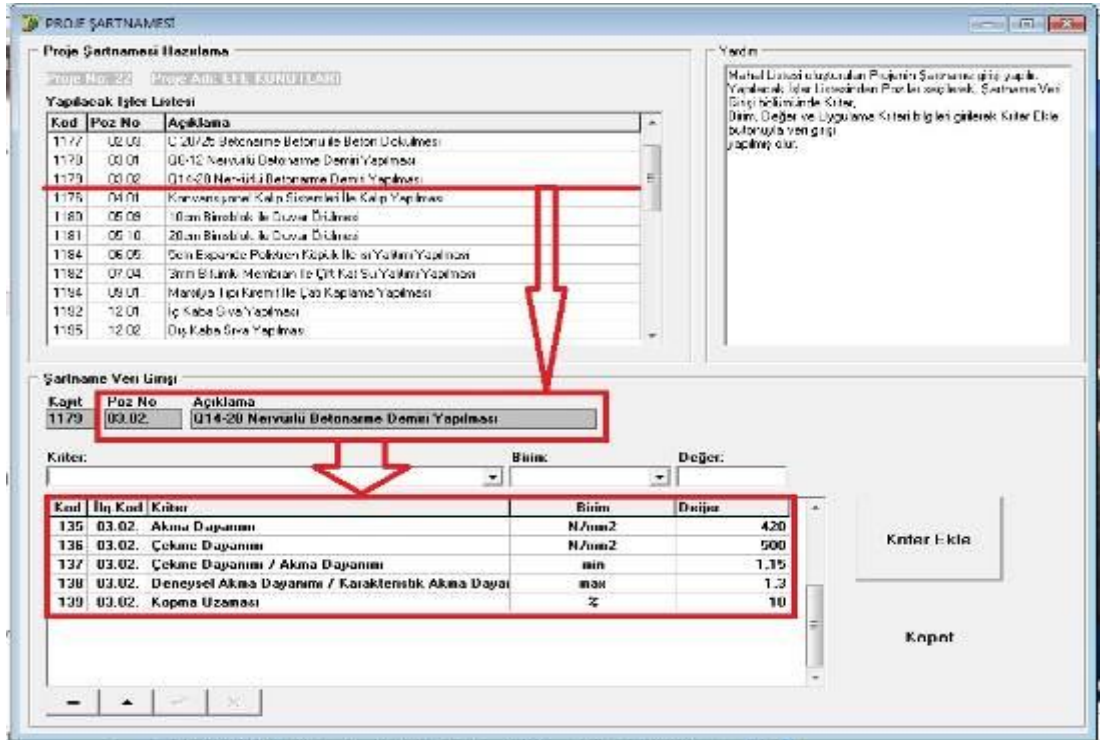
Şekil:5.19'da C20/25 betonarme betonu ile beton dökülmesi imalatının bir kriteri tamamlanmış ve yukarıda sayılan işlemler aynı prensiple tekrarlanarak bu imalata ait küp basınç dayanımı, eksenel çekme dayanımı, elastisite modülü ve malzeme yoğunluğu bilgileri girilerek bu imalata ait malzeme teknik şartnamesi tamamlanmıştır.

Şekil:5.22, Şekil:5.23, Şekil:5.24, Şekil:5.25, Şekil:6.26, Şekil:5.27, Şekil:5.28, de

Efe Konutlarında yer alan betonarme demiri, konvansiyonel kapı, 10cm ve 20cm bimsblok duvar, 5cm XPS ısı yalıtımı 3mm bitümlü membran ile Marsilya tipi kiremit çatı örtüsü diğer pozların şartnameleri girilmiştir.



Şekil: 5.21: Q8-12 Nervürlü Betonarme Demiri Yapılması Şartnamesi.



Şekil: 5.22: Q14-20 Nervürlü Betonarme Demiri Yapılması Şartnamesi.

PROJE ŞARTNAMESİ

Proje Şartnamesi Hazırlama

Yapılacak İşler Listesi

| Kod | Poz No | Açıklama |
|------|--------|---------------------------------------------------------|
| 1177 | 02.03 | C 20/25 Betonarme Betonla Beton Dökülmesi |
| 1178 | 03.01 | D8 12 Nervüzlü Betonarme Demir Yapılması |
| 1179 | 03.02 | D14 28 Nervüzlü Betonarme Demir Yapılması |
| 1176 | 04.01 | Konvansiyonel Kalıp Sistemleri İle Kalıp Yapılması |
| 1100 | 05.09 | 10cm Bimsblok İle Duvar Ürülmesi |
| 1101 | 05.10 | 20cm Bimsblok İle Duvar Ürülmesi |
| 1104 | 06.05 | 5cm Espandeli Polistiren Köpük İle İz Yalıtım Yapılması |
| 1182 | 07.04 | 3mm Bütümlü Membran İle Çift Kat Su Yalıtım Yapılması |
| 1194 | 09.01 | Horozlu Tipi Kiremit İle Çatı Kaplama Yapılması |
| 1192 | 12.01 | İç Kaba Sıra Yapılması |
| 1195 | 12.02 | Dış Kaba Sıra Yapılması |

Şartname Veri Girişi

Kayıt Poz No Açıklama

1176 04.01 Konvansiyonel Kalıp Sistemleri İle Kalıp Yapılması

Kriter: Birim: Değer:

| Kod | İlg.Kod | Kriter | Birim | Değer |
|-----|---------|-------------------|--------------|-------|
| 140 | 04.01 | Mmax | KN | 5 |
| 141 | 04.01 | Qmax | KN | 11 |
| 142 | 04.01 | Panaj Kalınlığı | mm | 10 |
| 143 | 04.01 | Yerleşimliği | kg/m3 | 750 |
| 144 | 04.01 | Vibratör Dayanımı | devir/dakika | 12000 |

Kriter Ekle

Kapat

Şekil: 5.23: Konvansiyonel Kalıp Sistemleri İle Kalıp Yapılması Şartnamesi.

PROJE ŞARTNAMESİ

Proje Şartnamesi Hazırlama

Yapılacak İşler Listesi

| Kod | Poz No | Açıklama |
|------|--------|---------------------------------------------------------|
| 1177 | 02.03 | C 20/25 Betonarme Betonla Beton Dökülmesi |
| 1178 | 03.01 | D8 12 Nervüzlü Betonarme Demir Yapılması |
| 1179 | 03.02 | D14 28 Nervüzlü Betonarme Demir Yapılması |
| 1176 | 04.01 | Konvansiyonel Kalıp Sistemleri İle Kalıp Yapılması |
| 1100 | 05.09 | 10cm Bimsblok İle Duvar Ürülmesi |
| 1101 | 05.10 | 20cm Bimsblok İle Duvar Ürülmesi |
| 1104 | 06.05 | 5cm Espandeli Polistiren Köpük İle İz Yalıtım Yapılması |
| 1102 | 07.04 | 3mm Bütümlü Membran İle Çift Kat Su Yalıtım Yapılması |
| 1194 | 09.01 | Horozlu Tipi Kiremit İle Çatı Kaplama Yapılması |
| 1192 | 12.01 | İç Kaba Sıra Yapılması |
| 1195 | 12.02 | Dış Kaba Sıra Yapılması |

Şartname Veri Girişi

Kayıt Poz No Açıklama

1100 05.09 10cm Bimsblok İle Duvar Ürülmesi

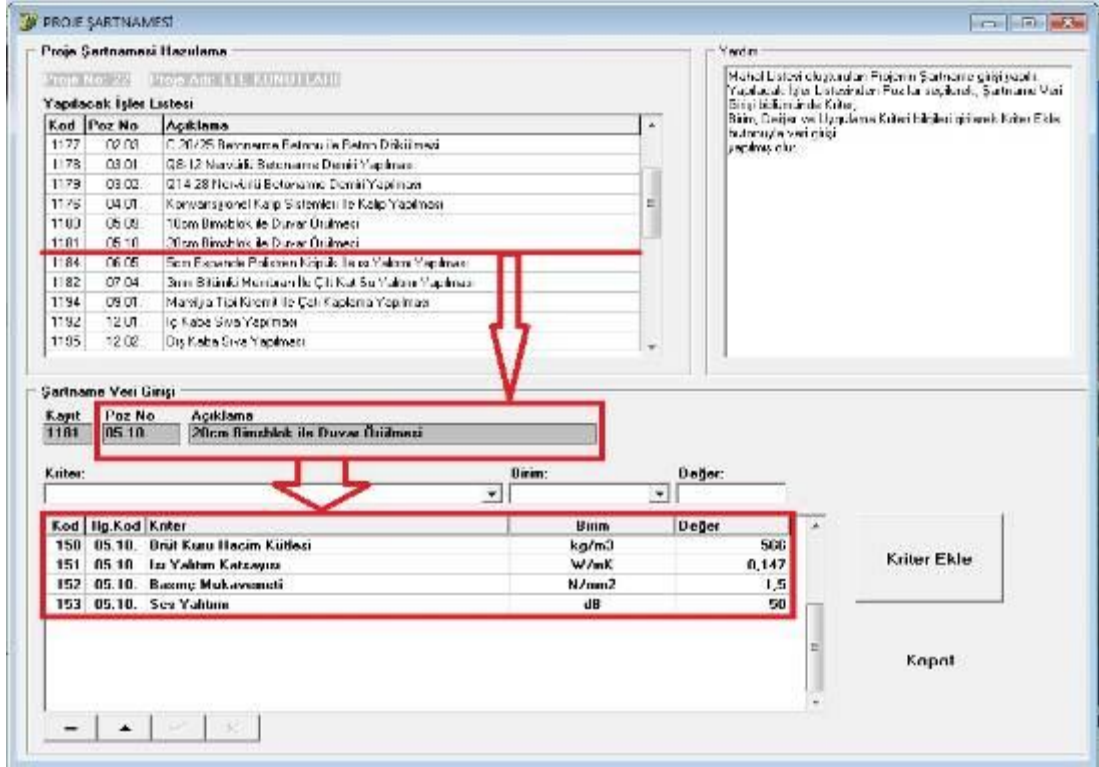
Kriter: Birim: Değer:

| Kod | İlg.Kod | Kriter | Birim | Değer |
|-----|---------|---------------------------|-------|-------|
| 145 | 05.09 | Bütü Kuru Harım Kalınlığı | kg/m3 | 566 |
| 146 | 05.09 | İz Yalıtım Katsayısı | W/mK | 0,147 |
| 147 | 05.09 | Bazıncı Dayanımı | N/mm2 | 1,5 |
| 149 | 05.09 | Ses Yalıtım Değeri | dB | 50 |

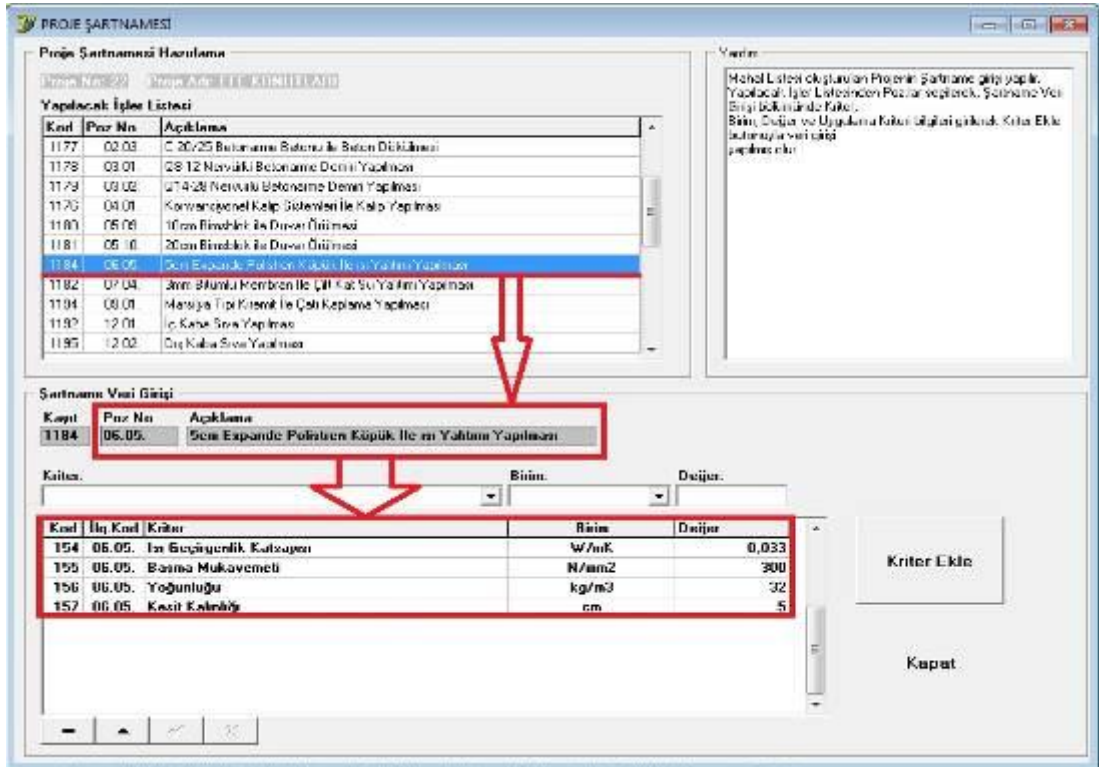
Kriter Ekle

Kapat

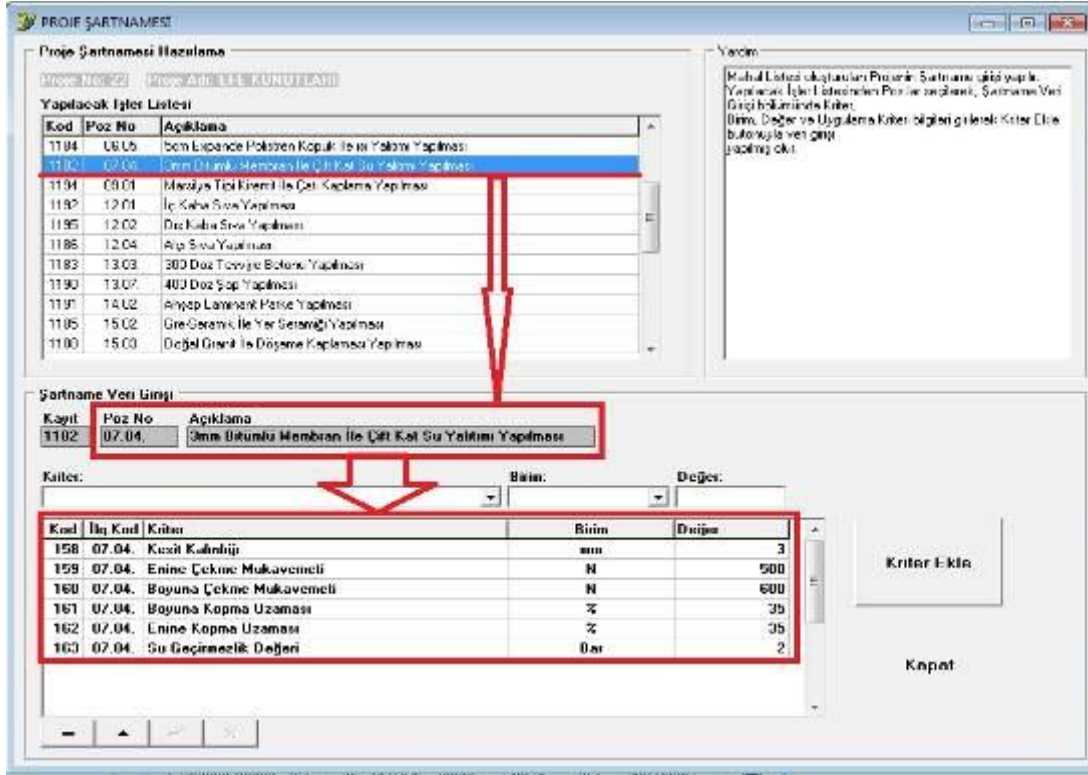
Şekil: 5.24: 10cm Bimsblok İle Duvar Örülmesi Şartnamesi.



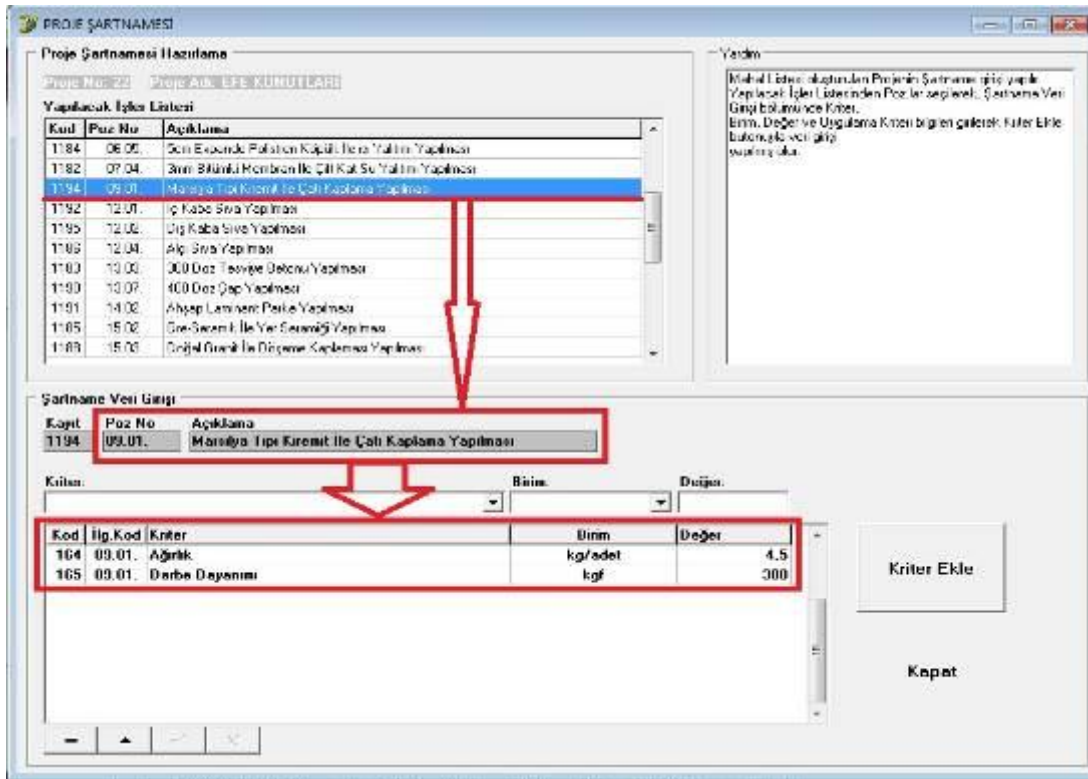
Şekil: 5.25: 20cm Bimsblok İle Duvar Örülmesi Şartnamesi.



Şekil: 5.26: 5cm XPS İle Isı Yalıtımı Yapılması Şartnamesi.



Şekil: 5.27: 3mm Bitümlü Membran İle Çift Kat Su Yalıtımı Şartnamesi.



Şekil: 5.28: Marsilya Tipi Kiremit İle Çatı Kaplaması Şartnamesi.

Şekil:5.29, Şekil:5.30, Şekil:5.31, Şekil:5.32, Şekil:5.33, Şekil:5.34, Şekil:5.35, Şekil:5.36 da Efe Konutlarında yer alan;

-İç kaba sıva yapılması

-Dış kaba sıva yapılması

-Alçı sıva yapılması

-300 doz tesviye betonu ile tesviye yapılması

-400 doz şap imalatı

-Ahşap laminant parke yapılması

-Gre seramik ile yer seramiği yapılması

-Doğal granit ile yer kaplaması pozlarının şartnameleri girilmiştir

Şartnameler girilirken ihale sürecinde ihale evraklarındaki teknik şartnamelerde belirtilen malzeme özellikleri sisteme girilmektedir.

Örneğin iç kaba sıvanın

Su emme değeri: 0,1 kg /m².h

Yoğunluğu: 1,63 gr/cm³

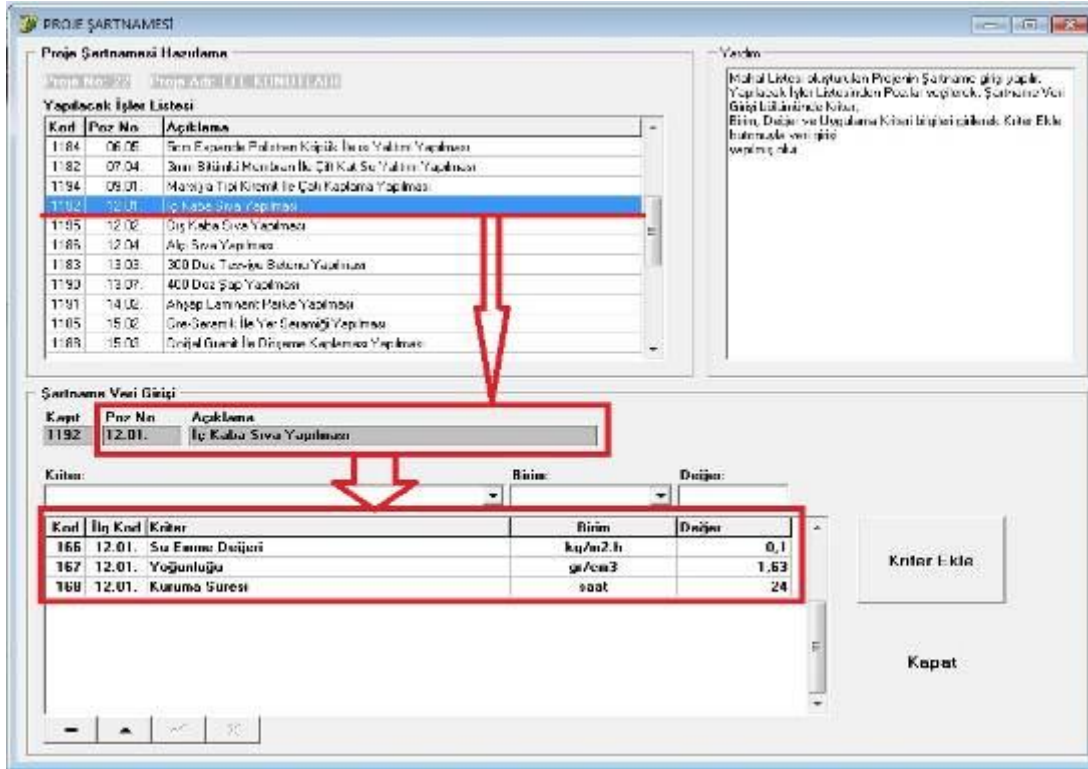
Kuruma süresi: 24 saat olarak sisteme girilmiştir.

Dış kaba sıvanın ise benzer olarak

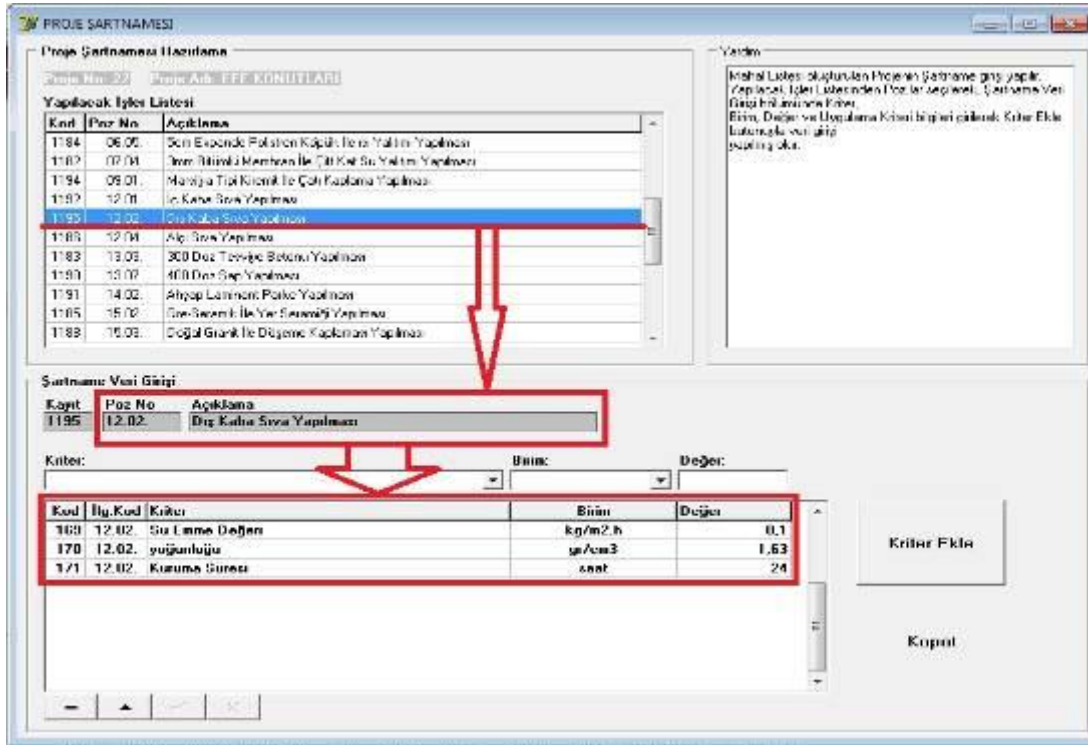
Su emme değeri: 0,1 kg /m².h

Yoğunluğu: 1,63 gr/cm³

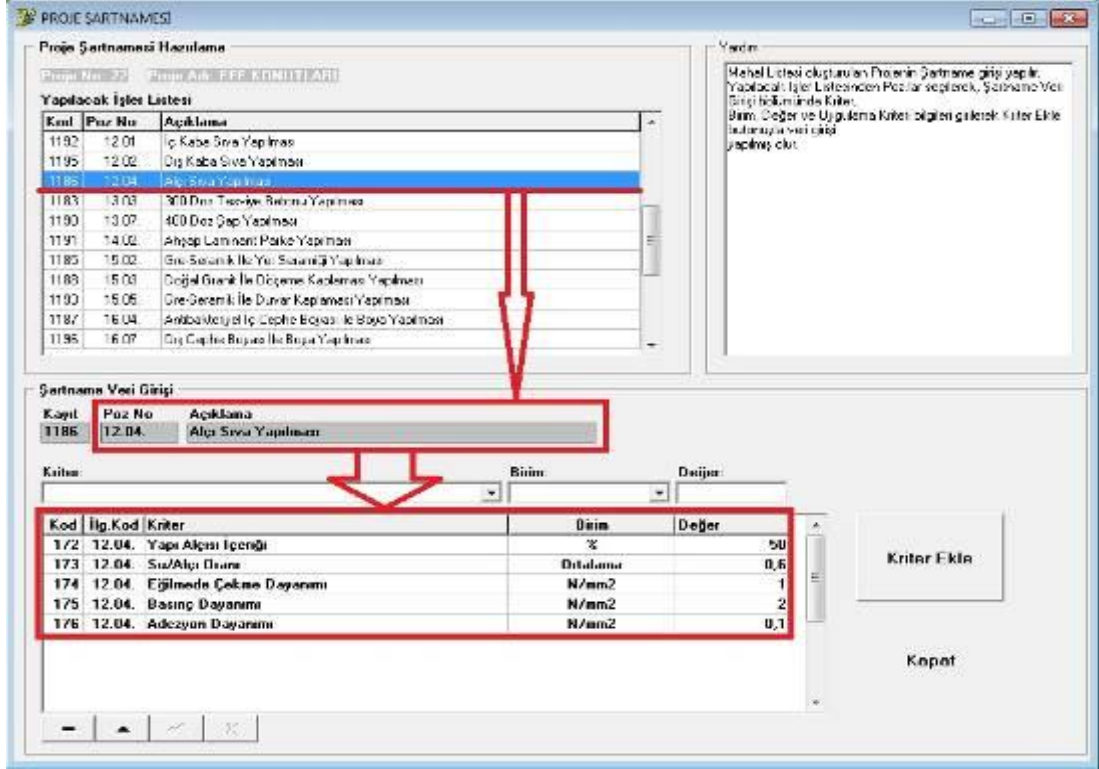
Kuruma süresi: 24 saat olarak sisteme girilmiştir.



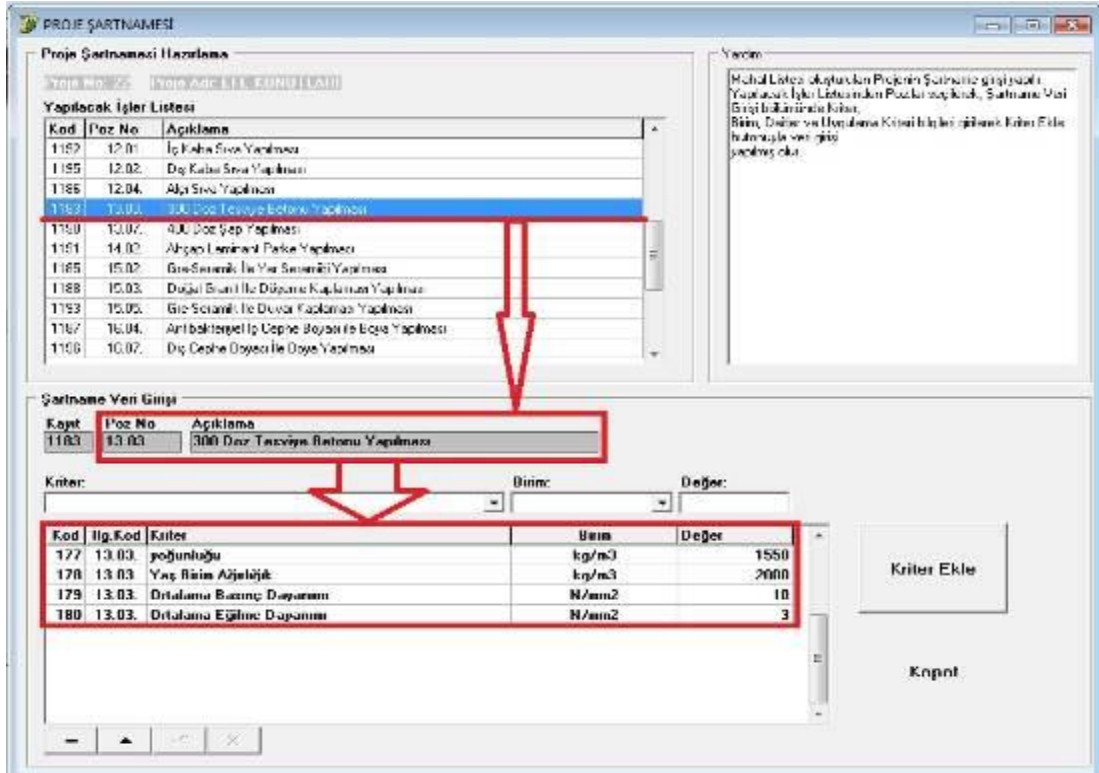
Şekil: 5.29 : İç Kaba Sıva Şartnamesi.



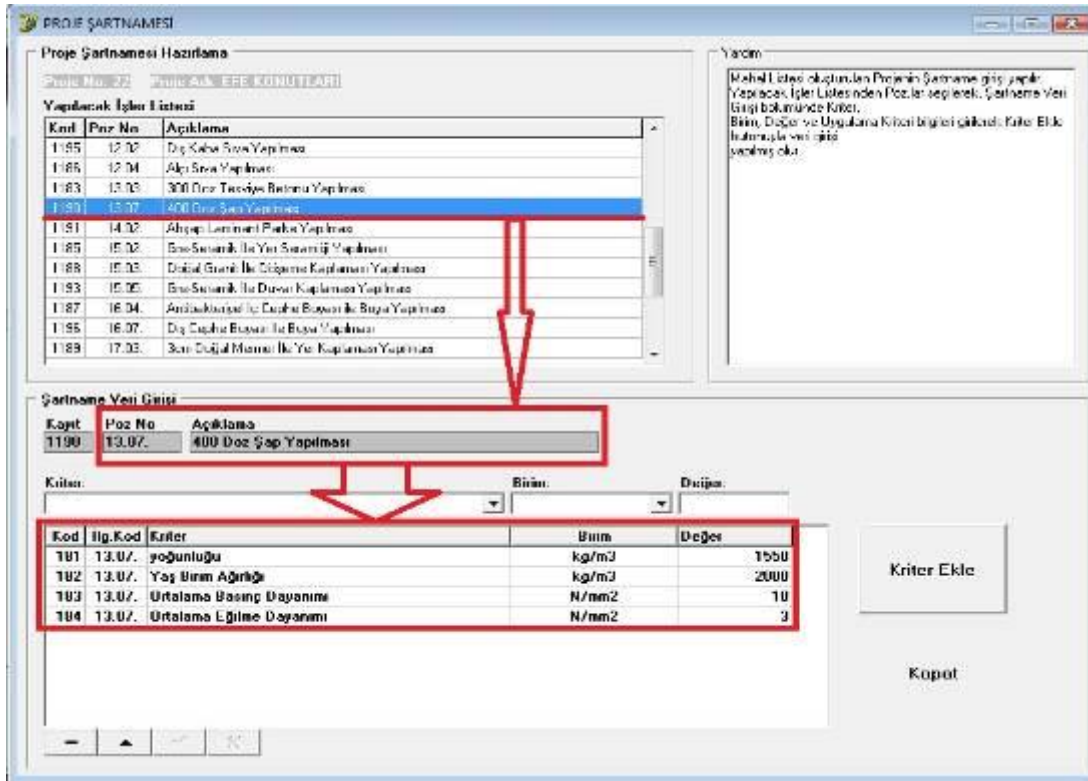
Şekil: 5.30 : Dış Kaba Sıva Şartnamesi.



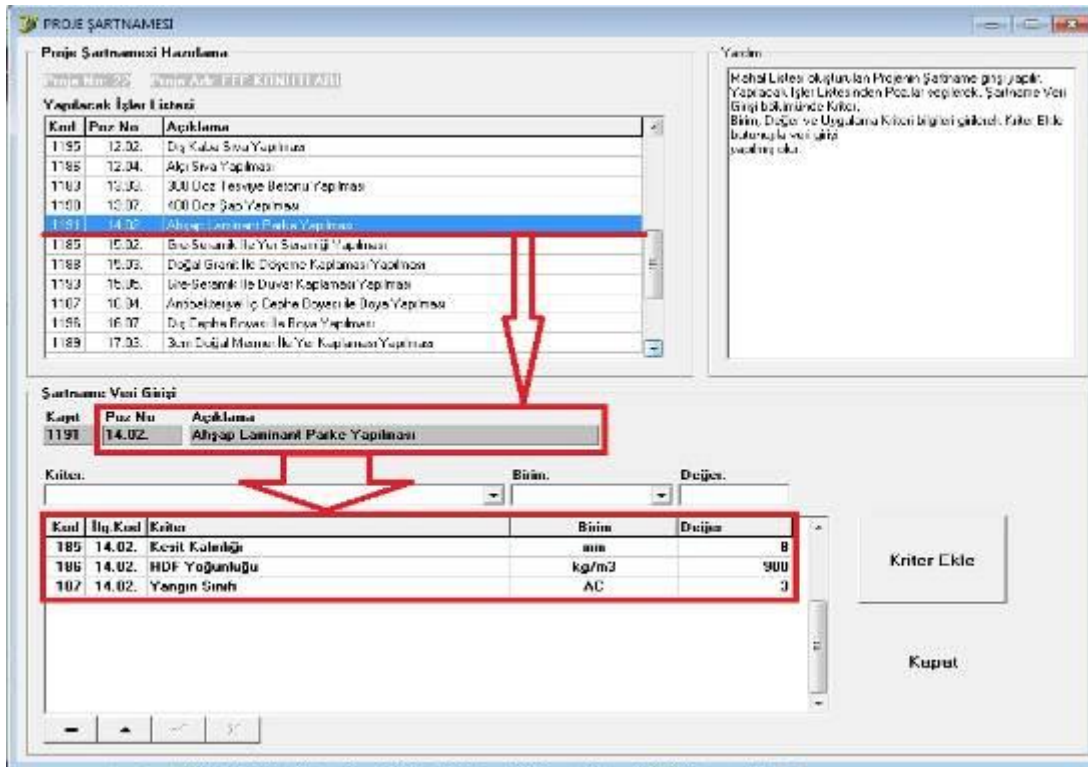
Şekil: 5.31 : Alçı Sıva Şartnamesi.



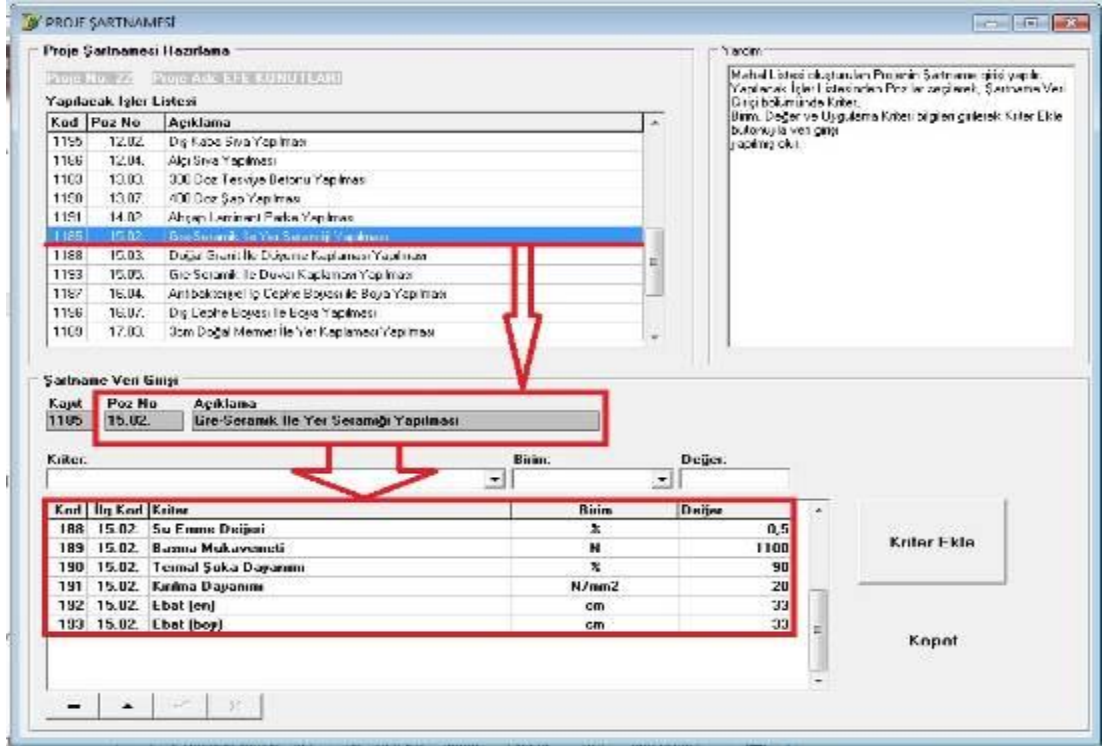
Şekil: 5.32 : 300 Doz Tesviye Betonu Şartnamesi.



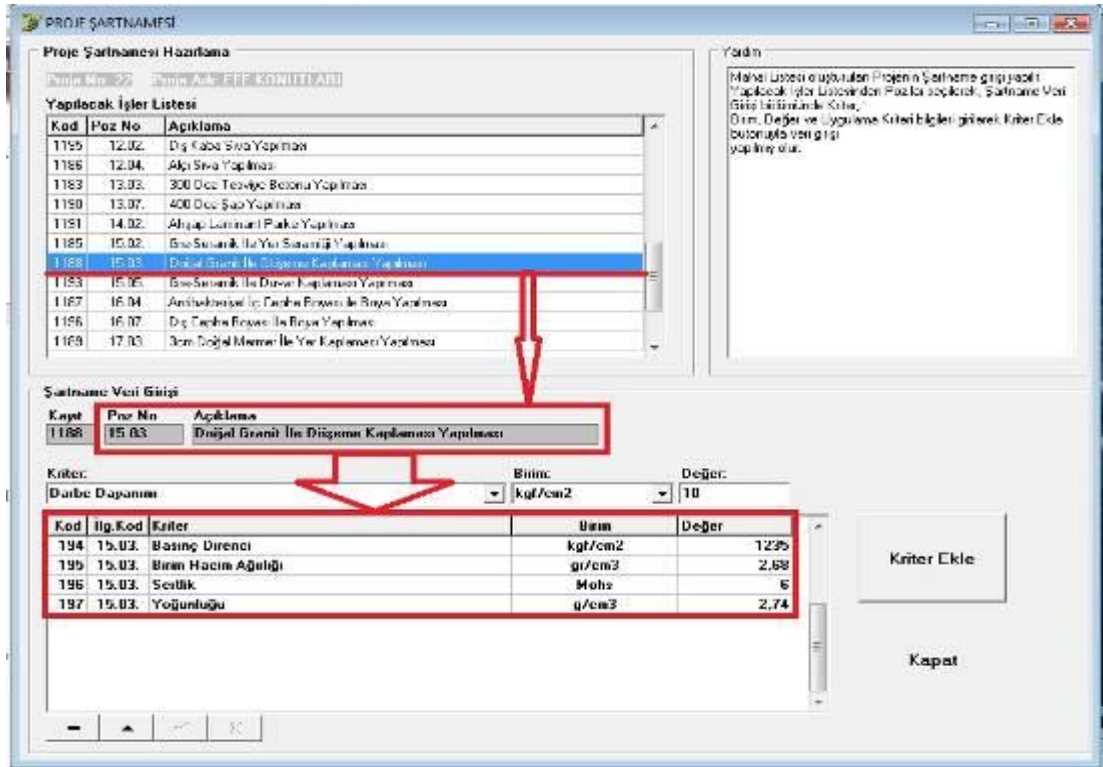
Şekil: 5.33 : 400 Doz Şap İmalatı Şartnamesi.



Şekil: 5.34 : Ahşap Laminat Parke Şartnamesi.



Şekil: 5.35 : Gre-Seramik İle Yer Seramiği Şartnamesi.



Şekil: 5.36 : Doğal Granit İle Duvar Kaplaması Şartnamesi.

Şekil:5.37, Şekil:5.38, Şekil:5.39 ve Şekil:5.40'ta Efe Konutlarında yer alan;

-Gre-seramik ile duvar kaplaması yapılması

-Antibakteriyel iç cephe boyası yapılması

-Dış cephe boyası şartnamesi

-3 cm doğal mermer ile yer kaplaması yapılması pozlarının malzeme şartnameleri sisteme girilmiştir.

Gre seramik ile duvar kaplaması yapılması pozunda bulunan gre-seramiklerin;

Su emme değeri % 0,5,

Basma mukavemeti 100 N,

Termal şoka dayanımı %90,

Kırılma dayanımı 20 N/mm² olarak girilmiştir.

Antibakteriyel iç cephe boyası pozunda bulunan boya malzemesinin;

Tüketim miktarı 0,12 kg/m²

İkinci kat uygulama süresi 2 saat

Tam kuruma süresi 24 saat olarak girilmiştir.

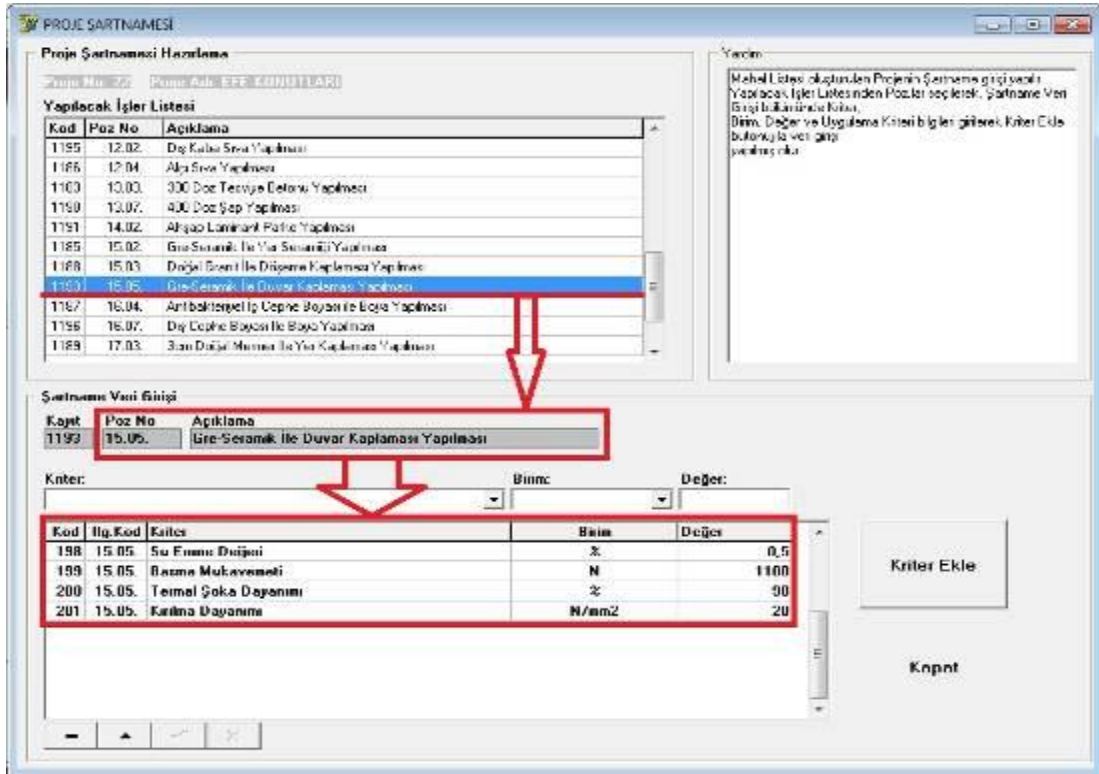
Dışcephe boyası pozunda bulunan boya malzemesinin;

Tüketim miktarı 0,15 kg/m²

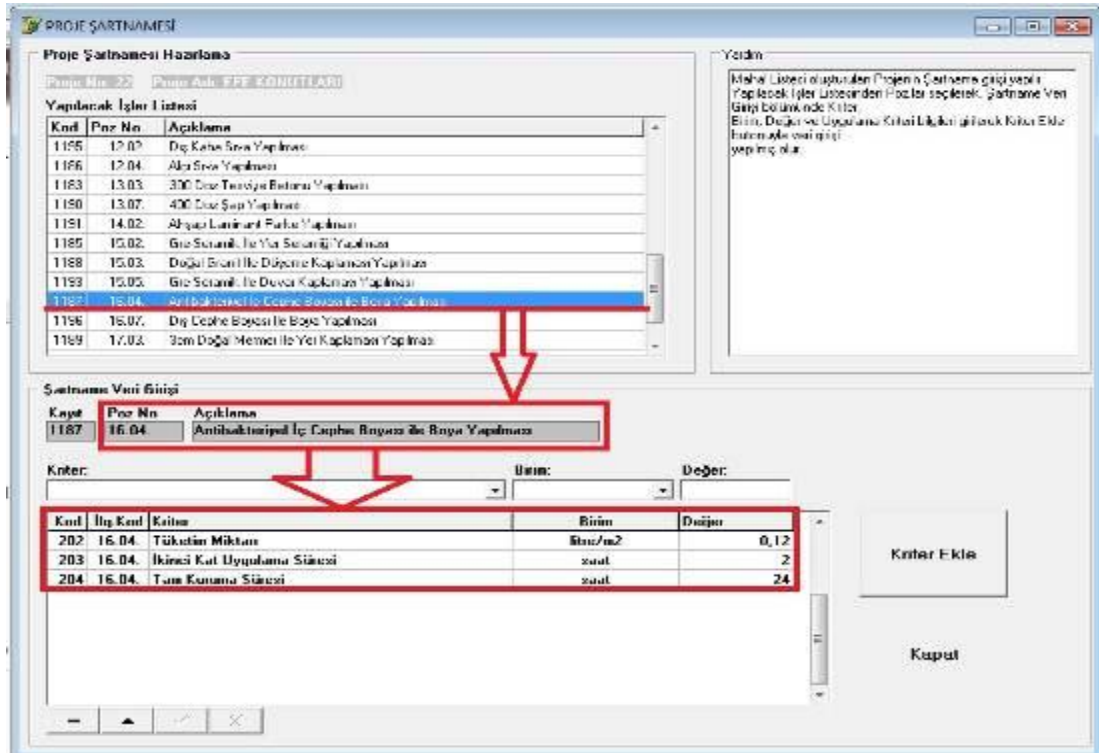
İkinci kat uygulama süresi 2 saat

Tam kuruma süresi 24 saat olarak girilmiştir.

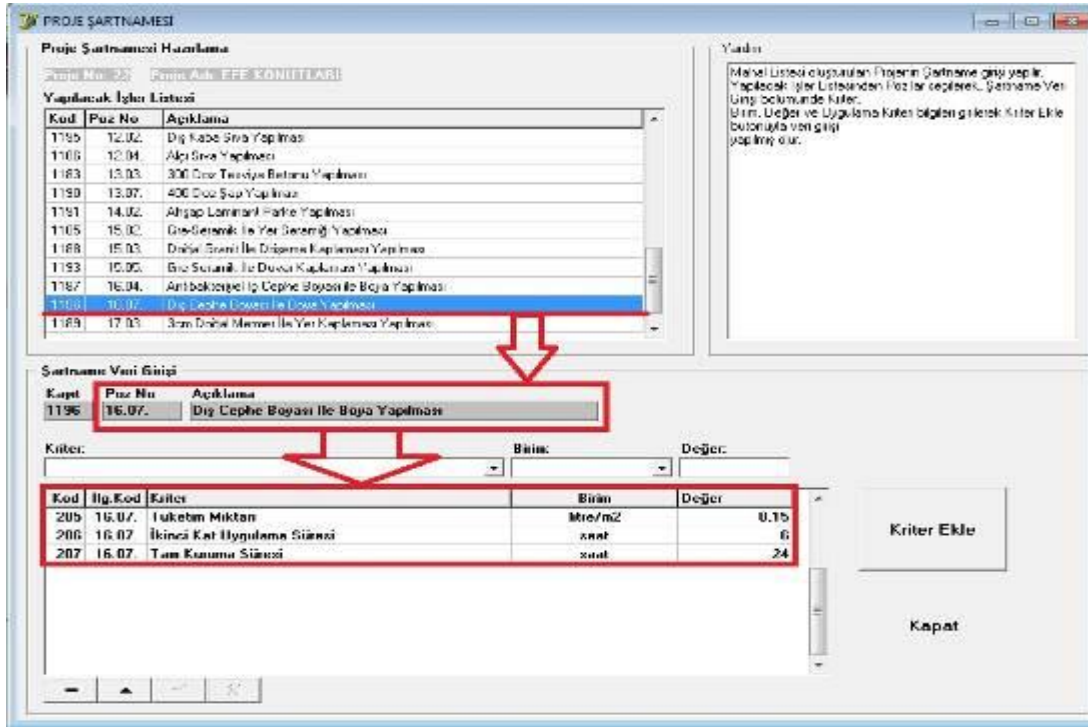
Mermerin ise malzeme sertliği 4 kg/cm², su emme yüzdesi %0,13 don sonrası basınç yüzdesi 893 kgf/cm² yoğunluğu 2,65 kg/m³, aşınma direnci min 16,72 Yoğun yük altında bükülme direnci 6,71 Mpa olarak sisteme girilmiştir.



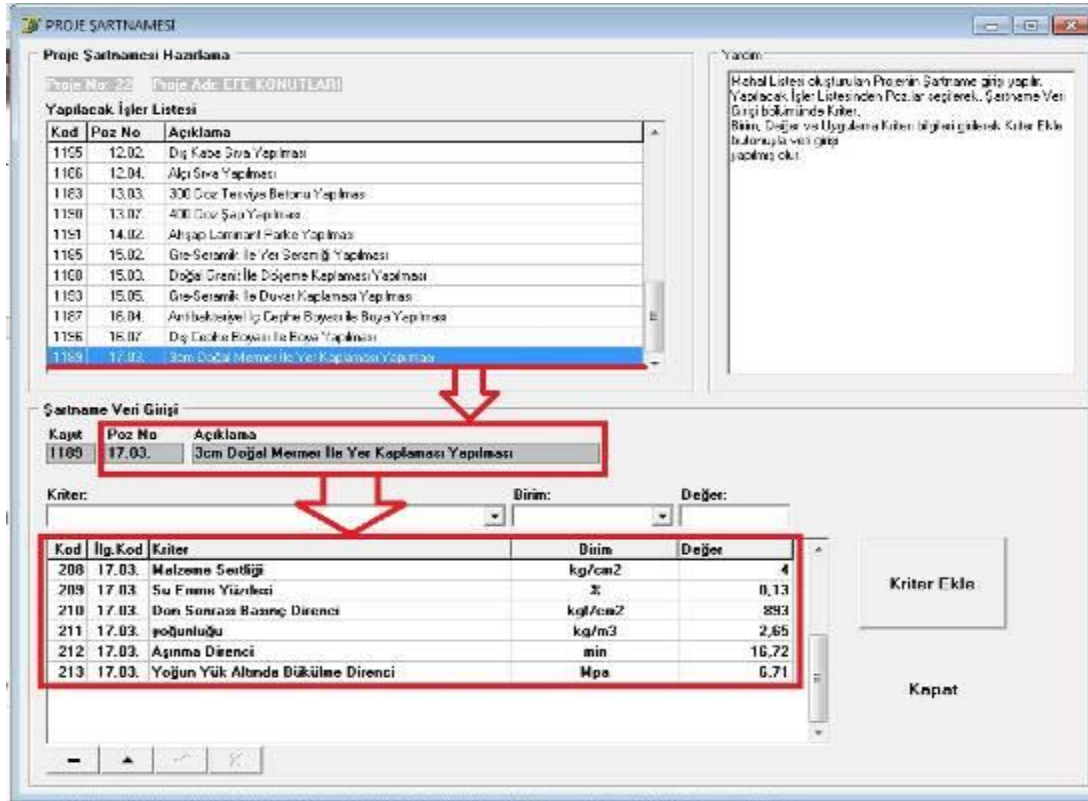
Şekil: 5.37 : Gre-Seramik İle Duvar Kaplaması Şartnamesi.



Şekil: 5.38 : Antibakteriyel İç Cephe Boyası Şartnamesi.



Şekil: 5.39 : Dış Cephe Boyası Şartnamesi.



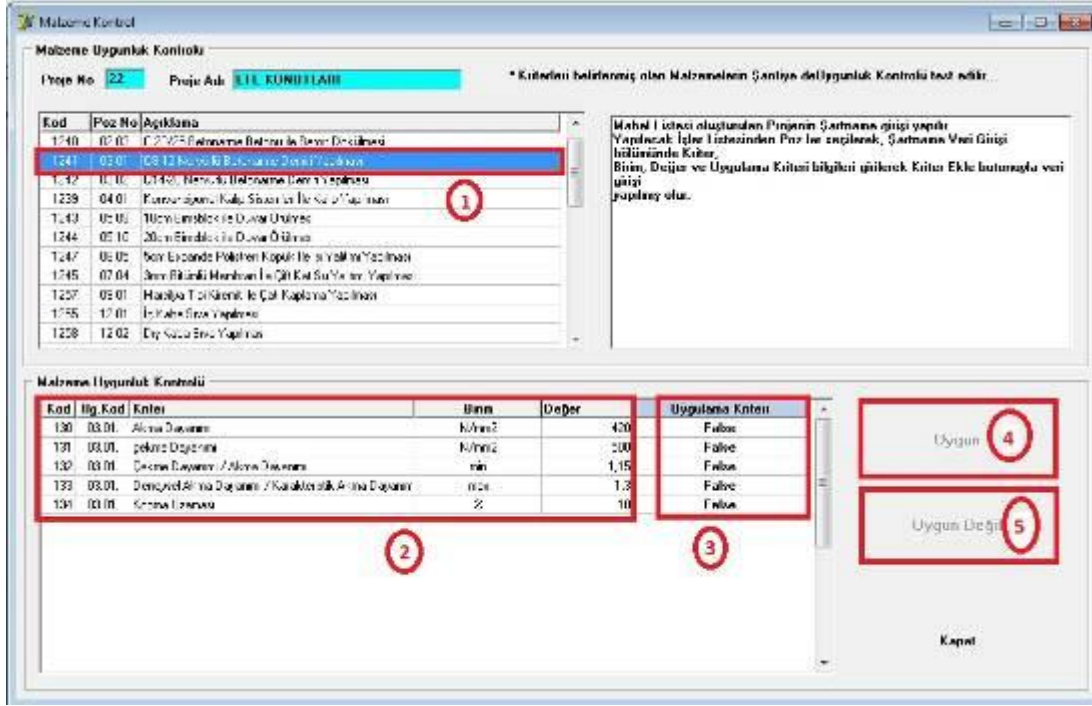
Şekil: 5.40 : 3cm Doğal Mermer İle Yer Kaplaması Şartnamesi.

Projede tanımlanan tüm pozların malzeme şartnameleri ve teknik performansları işin başlangıcında girilmiştir. Artık imalat aşamasında uygulama için sipariş edilecek ya da sipariş edilmiş malzemenin şartnamede belirtilen kriterlere uygun olup olmadığı kontrolü yapılabilecektir.

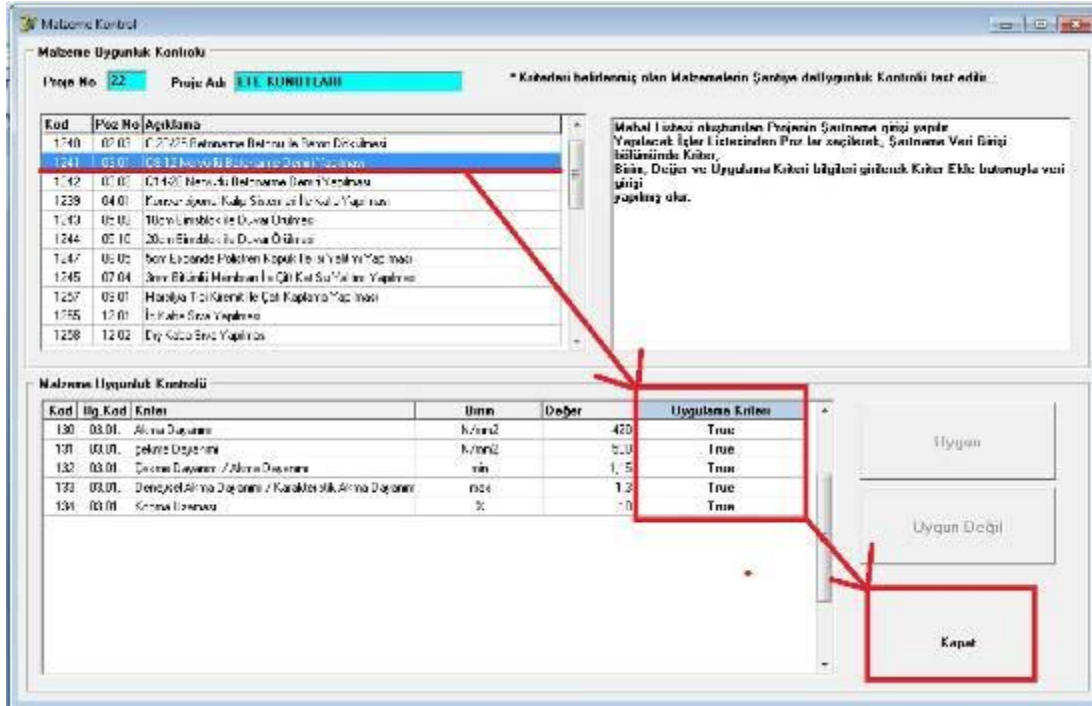
5.8 Malzeme Uygunluk Kontrolü

Daha önceki aşamalarda Efe Konutlarının mahal listeleri ve malzeme teknik şartnameleri sisteme girişmişti. Bu aşamada ise şantiyeye gelen malzemelerin şartnamede belirtilen malzeme kriterlerine uygun olup olmadığı denetlenecektir. Proje ana penceresinde "Mlz. Uygunluk Kontrolü" butonu seçildiği zaman karşımıza malzeme kontrollerinin yapıldığı pencere açılacaktır. Bu pencerenin genel görüntüsü ve çalışma mantığı proje şartnamesi penceresi ile hemen hemen aynıdır (Şekil:5.41). Bu pencerede 1 nolu çerçeve içine alınan kısımda hangi malzemenin uygunluk kontrolünün yapılacağı seçilir. Alt bölümde ise 2 nolu çerçeve içine alınan kısımda malzeme şartnameleri oluştururken belirlediğimiz kriterler karşımıza çıkmaktadır. 3 nolu çerçeve içine alınan kısımda ise ilk aşamada kriterlerin tamamı "false" olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum o malzeme için herhangi bir malzeme uygunluk kontrolünün yapılmadığını göstermektedir. Şimdi Q8-12 nervürlü betonarme demirinin malzeme uygunluk kontrolünün nasıl yapıldığını açıklayalım. Efe Konutları için şantiyeye gelen Q8-12 nervürlü betonarme demir çubuklarının numuneleri laboratuarda testlere tabi tutulur. Bu testler neticesinde demirin akma dayanımı, çekme dayanımı, çekme dayanımı/akma dayanımı, deneysel akma dayanımı / karakteristik akma dayanımı değerleri ile kopma uzaması yüzdesi değerleri artık elimizdedir.

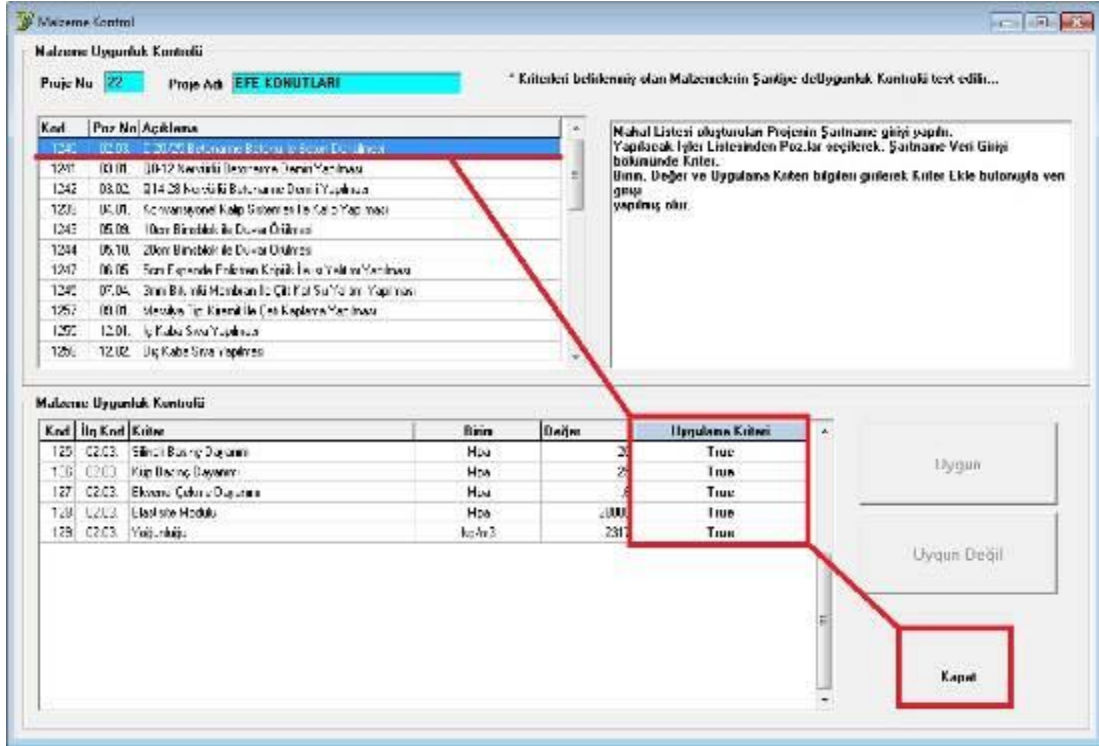
Alınan bu değerlerle şartnamede istenen değerleri karşılaştırdığımızda akma dayanımı 420 N/mm², çekme dayanımı 500 N/mm², çekme dayanımı/akma dayanımı minimum 1.15, deneysel akma dayanımı / karakteristik akma dayanımı değeri maksimum 1.30 ve kopma uzaması yüzdesi %10 değerlerini sağlıyorsa bu seçeneklerin yanındaki uygun butonuna basarak malzeme onayları yapılacaktır. Böylelikle Q8-12 malzemenin malzeme uygunluğu tamamlanmış olacaktır (Şekil:5.42).



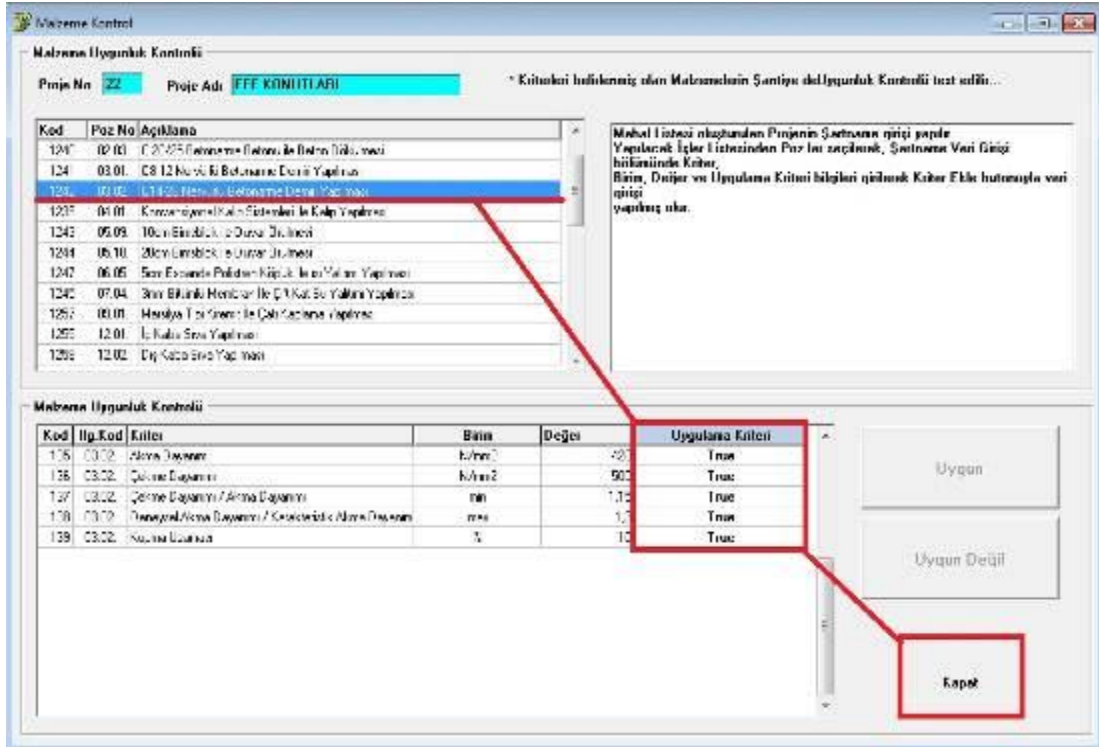
Şekil: 5.41 : Malzeme Uygunluk Kontrolü Penceresi.



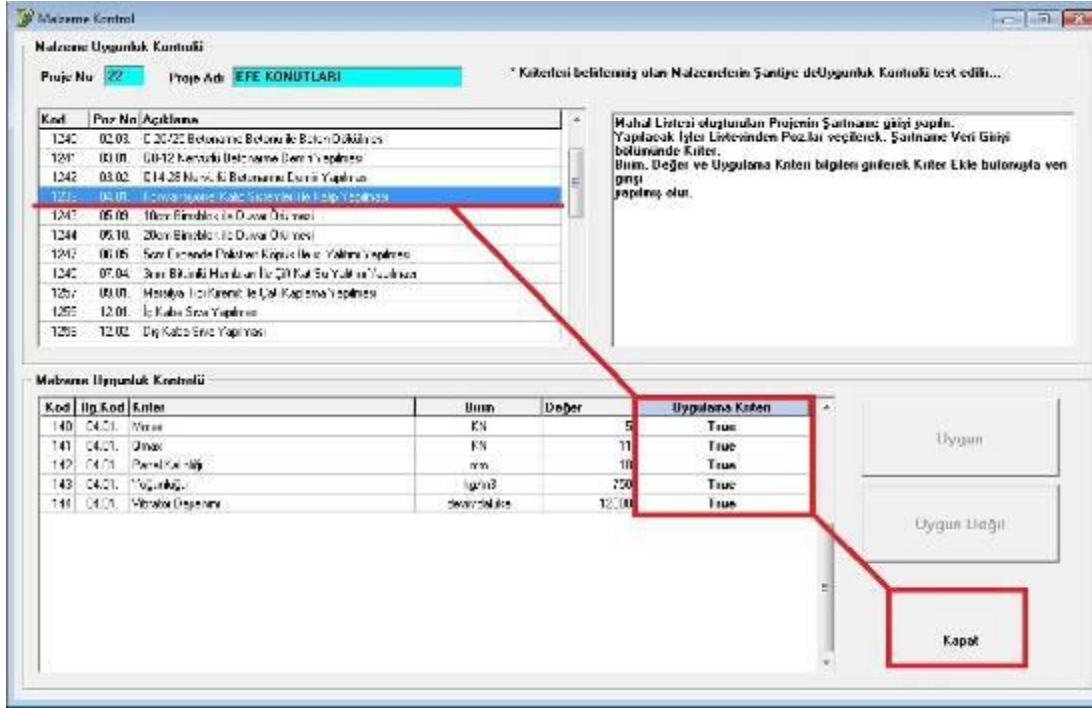
Şekil: 5.42 : Q8-12 Nervürlü Betonarme Demiri Malzeme Onayı.



Şekil: 5.43 : C20/25 betonarme betonu malzeme onayı.



Şekil: 5.44 : Q14-28 Nervürlü Betonarme Demiri Malzeme Onayı.



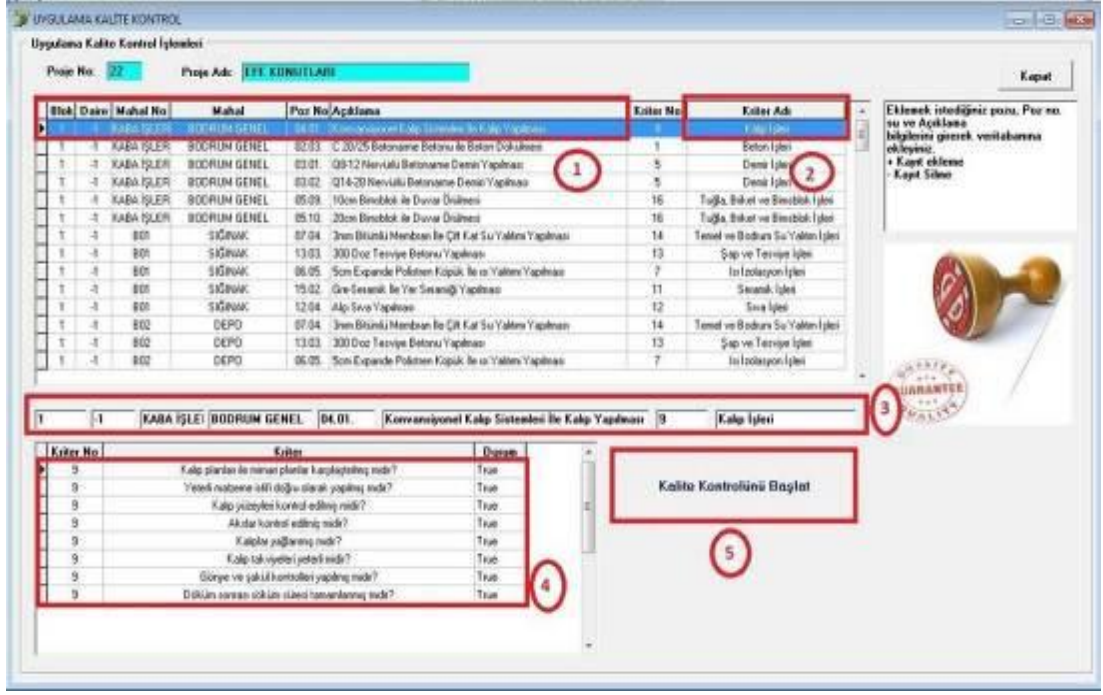
Şekil: 5.45 : Konvansiyonel Kalıp Malzeme Onayı.

Aynı yöntemle C20/25 betonarme betonu malzeme onayı (şekil:5.43), Q14-28 nervürlü betonarme demiri malzeme onayı (şekil:5.44), konvansiyonel kalıp malzeme onayı (şekil:5.45) yapılır. Benzer şekilde malzeme uygunluk kontrolü penceresinde yer alan tüm malzemeler zamanı geldikçe kontrolden geçirilir.

Burada en önemli konu malzeme onayı yapılmayan malzemenin uygulama kalite kontrol kısmında kontrolünün yapılamayacağıdır. Bir başka deyişle eğer kalıp malzemesinin onayı yapılmamışsa uygulama kalite kontrol aşamasında herhangi bir mahalde ya da katta kullanılacak kalıp malzemesinin uygulama kalite kontrol seçeneği kilitli olarak karşımıza çıkacaktır.

5.9 Uygulama Kalite Kontrolü

Uygulama kalite kontrol aşamasına gelindiğinde karşımıza çıkan pencere mahal listesinde girilen pencereye oldukça benzemektedir. Bu kısımda uygulama kontrolü mahal bazında ilerlemektedir.



Şekil: 5.46 : Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri.

Hatırlanacağı gibi şekil:5.9'da veri tabanına pozlar girilirken uygulama kriterleri ile ilişkilendirme yapılmış ve şekil:5.12, şekil:5.13 ve şekil:5.14'te mahal listeleri sisteme girilmiştir.

Şekil:5.46'da ise uygulama kalite kontrol işlemleri penceresine girildiğinde veri tabanında girilen pozların ilişkilendirildiği kalite kontrol kriteri ile ilgili mahal program tarafından otomatik olarak eşleştirilmektedir. 1 nolu çerçeve içine alınan kısımda mahal listesinde tanımladığımız 1.bodrum kat kaba inşaat işleri konvansiyonel kalıp sistemi ile kalıp yapılması imalatı ile 2 nolu çerçeve içindeki veri tabanında konvansiyonel kalıp sistemi ile kalıp yapılması kriteri olan kalıp işleri kriteri yan yana gelmiştir. 3 nolu çerçeve içine alınan kısımda hangi mahalde hangi poz için kalite kontrolünü yaptığımızı izleyebilmekteyiz. 5 nolu çerçeve içine alınan kısımda ise şekil:5-2'de açıkladığımız konvansiyonel kalıp işleri kontrol çizelgesinde sorulan sorular ekrana yansımaktadır.

1.Blok bodrum katı kaba inşaat işlerinin konvansiyonel kalıp işleri kalite kontrolünü başlattığımızda karşımıza ilk olarak;

"kalıp planları ile mimari planlar karşılaştırılmış mıdır?" sorusu çıkacaktır.

Eğer bu karşılaştırma işlemi kontrol mühendisince yapılmışsa bu soruya "evet" cevabını verilecektir (şekil:5.47).

The screenshot shows the 'UYGULAMA KALİTE KONTROL' software interface. The main window displays a table of construction items with columns for 'Blök', 'Dağıtım', 'Mabaf No', 'Mabaf', 'Proz No/Açıklama', 'Kriter No', and 'Kriter Adı'. A dialog box is open in the center with the question 'Kalıp planları ile mevcut planlar karşılaştırılmış mıdır?' and 'Evet' and 'Hayır' buttons. Below the dialog, a 'Kalite Kontrolünü Başlat' button is visible. On the right side, there is a 'Kapat' button and a 'Kalite Kontrolü' section with a 'Güvenlik' stamp and a 'GARANTEE' logo.

Şekil: 5.47 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-1.

Evet cevabını verdiğimizde ikinci soru ekrana gelecektir:

"yeterli malzeme istifi doğru olarak yapılmış mıdır?" Bu kontrol yapılmışsa "evet" seçeneği işaretlenecektir (şekil:5.48).

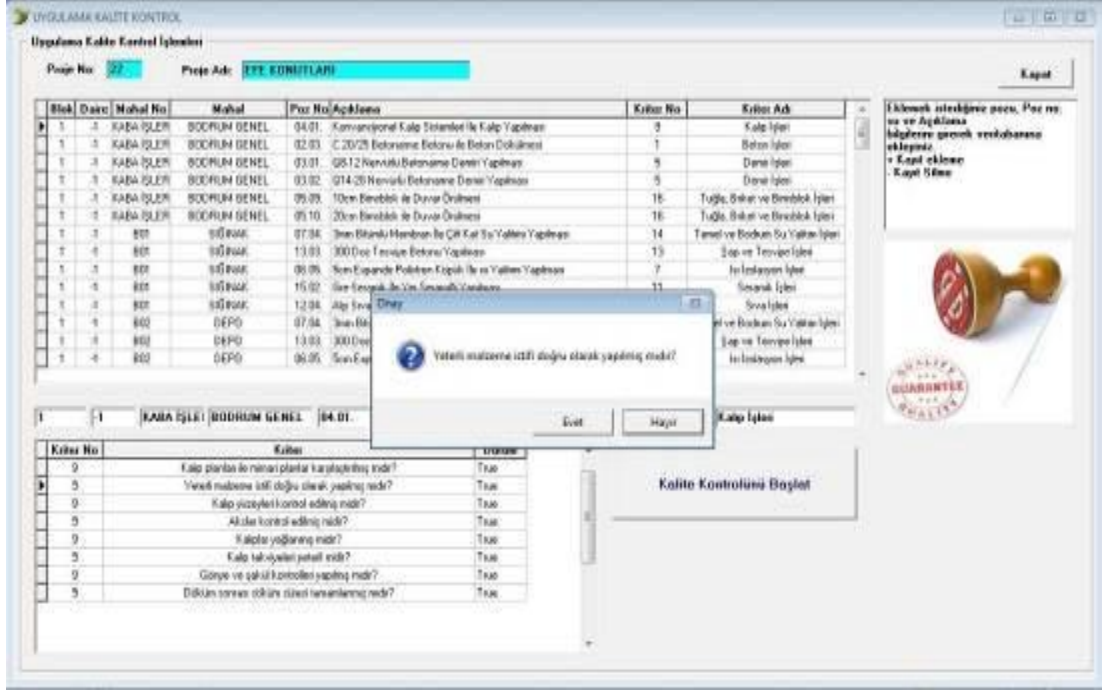
Sistem sürekli olan uygulayıcıyı ya da kontrol mekanizmasını yönlendirmekte ve bir sonraki soru ekrana gelmektedir:

"Kalıp yüzeyleri kontrol edilmiş midir?"

Eğer kalıp yüzeyleri kontrol edilmemişse "hayır" seçeneği işaretlenecektir (şekil:5.49).

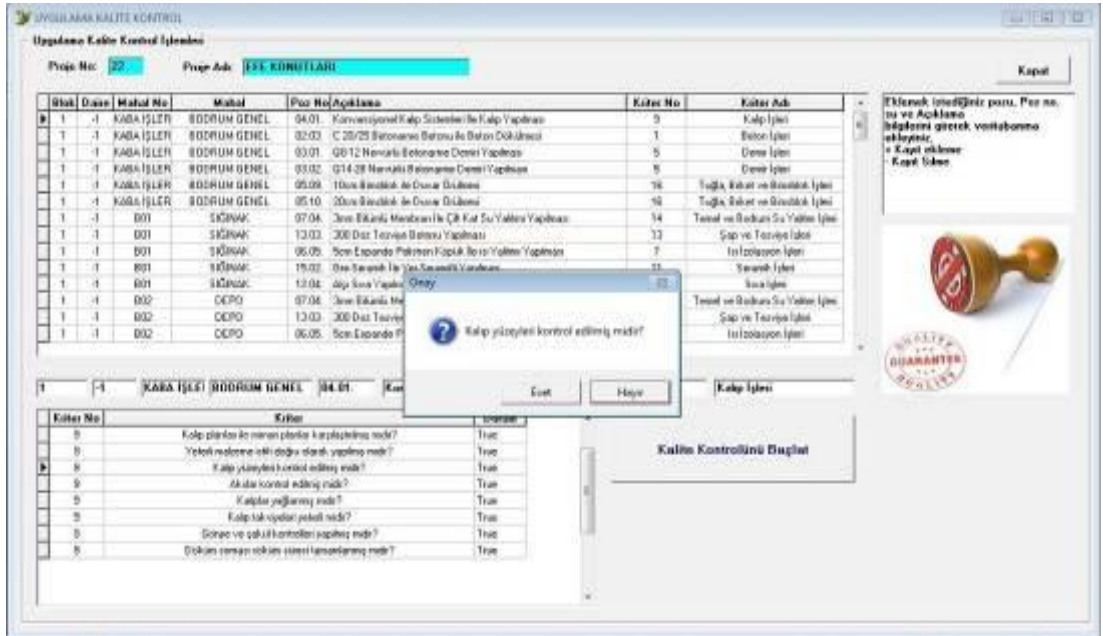
Hayır seçeneği işaretlendiğinde ekrana uyarı penceresi açılacaktır:

"Betonun değeceği yüzeyler temizlenmeli ve nemlendirilmelidir" (şekil:5.50).



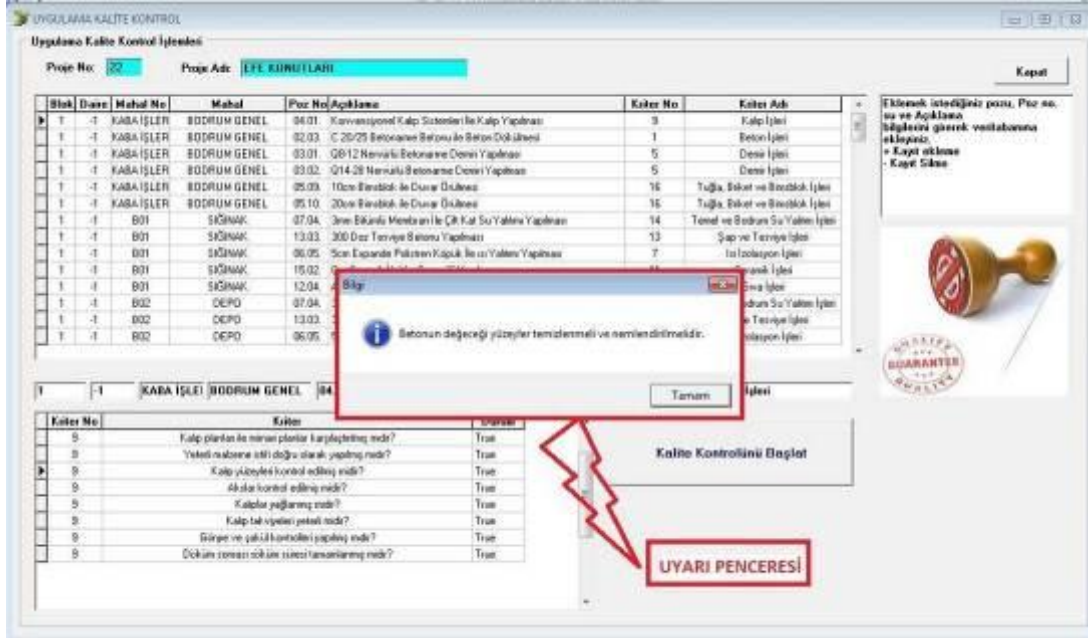
Şekil: 5.48 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-2.

Uygulayıcı ya da kontrol tarafından ilgili ekiplere gerekli talimat verildikten ve bu talimatla ilgili geri dönüş alındıktan sonra bu uyarı penceresi üzerindeki "tamam" butonuna basılıp bir sonraki aşamaya geçilecektir.

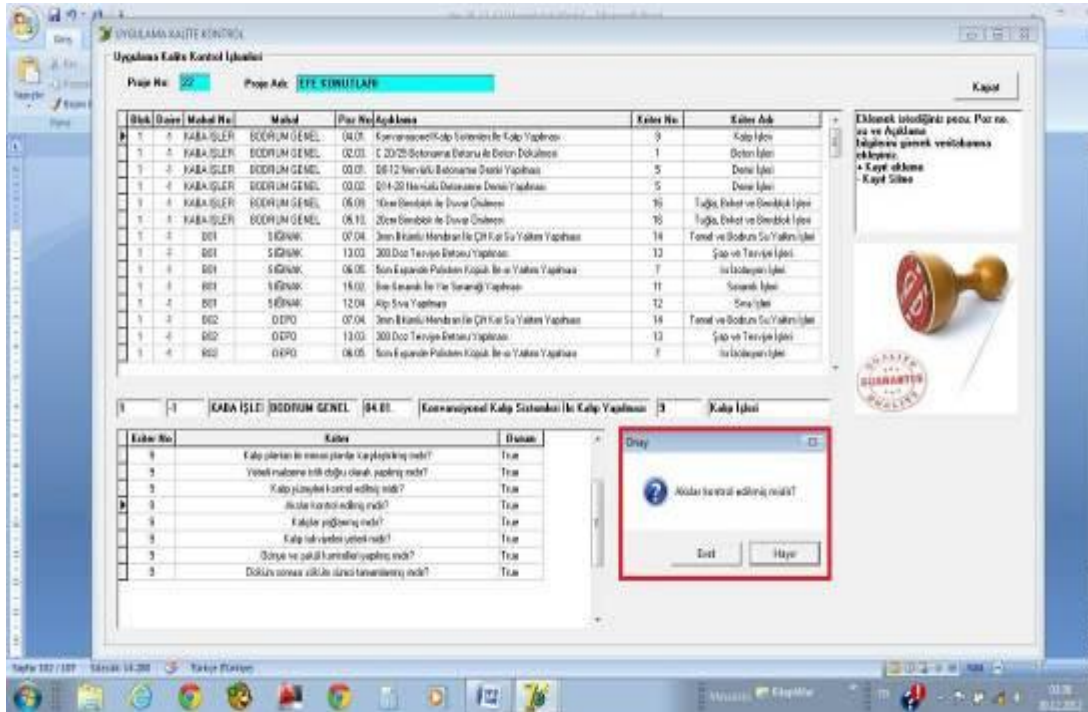


Şekil: 5.49 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-3.

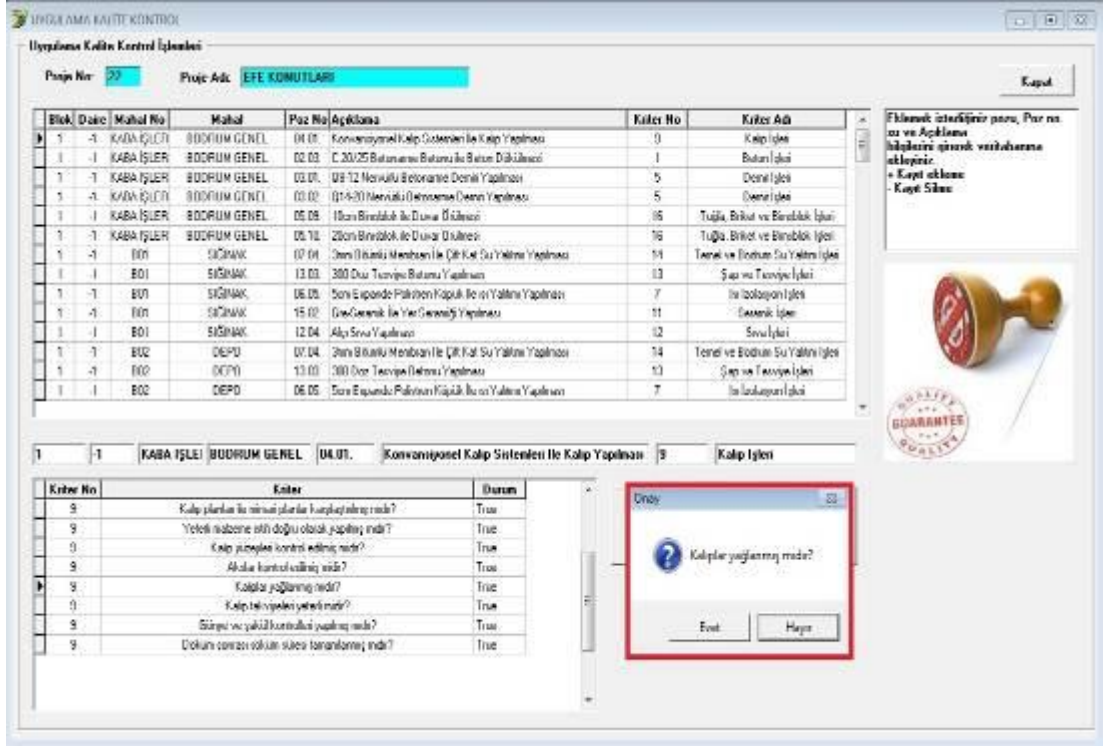
"Akslar kontrol edilmiş midir?" Aksların gerekli kontrolleri yapılmışsa evet butonuna basılır (şekil:5.51), edilmemişse kontrol edildikten sonra evet butonuna basılır.



Şekil: 5.50 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-4.



Şekil: 5.51 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-5.



Şekil: 5.52 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-6.

"Kalıplar yağlanmış mıdır?" sorusuna gerekli işlem yapıldıktan sonra evet cevabı verilir (şekil:5.52). Benzer şekilde kalıp takviye kontrolünün yapıp yapılmadığı (şekil:5.53), kalıbın gönye ve şakul kontrollerinin yapıp yapılmadığı (şekil:5.54), beton dökümü sonrası söküm süresinin tamamlanıp tamamlanmadığı (şekil:5.55) sorularına sıra ile cevap verilerek bodrum kattaki kalıp işlerinin kalite kontrol süreci tamamlanır.

Benzer şekilde diğer mahallerdeki imalatlar birer birer bu kontrol sürecinden geçirilerek inşaat tamamlanmaya kadar kontrollü bir şekilde imatlara devam edilir (şekil:5.56).

Uyarılması gereken konu şudur ki; örneğin Z01 mahal nolu oturma odasındaki 12.04 poz nolu alçı sıva yapılması kalite kontrolü işlemi yapıldığında Z03 mahal nolu salonda 12.04 poz nolu alçı sıva yapılması imalatına herhangi bir etkisinin olmayacağıdır. Programın çalışma kurgusu uygulama kalite kontrolünün mahal bazında yapıldığı ve mahal bazında ilerlediğidir. Ancak mahaller arasında öncül ve ardıl zorlamaları bulunmamaktadır. Yani 12.04 poz nolu alçı sıva yapılması imalatı

öncelikle Z01 mahal nolu oturma odasında yapılabileceği gibi Z03 mahal nolu salonda da yapılabilmektedir.

UYGULAMA KALİTE KONTROL

Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

| Blok | Daire | Mahal No | Mahal | Poz No | Açıklama | Kriter No | Kriter Adı |
|------|-------|------------|--------------|--------|------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 04.01 | Konvansiyonel Kalıp Sistemleri ile Kalıp Yapılması | 9 | Kalıp İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 02.03 | C 20/25 Betonarme Betonları ile Beton Dökülmesi | 1 | Beton İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 03.01 | 01-12 Nervürlü Betonarme Demel Yapılması | 5 | Demel İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 03.02 | 01-1-20 Nervürlü Betonarme Demel Yapılması | 5 | Demel İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 05.05 | 10cm Betonluk ile Duvar Dökülmesi | 16 | Taçla, Bilet ve Betonluk İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 05.10 | 20cm Betonluk ile Duvar Dökülmesi | 16 | Taçla, Bilet ve Betonluk İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 07.04 | 3cm Bikürlü Membran ile Çiğ Kat Su Yalıtım Yapılması | 14 | Temel ve Bodrum Su Yalıtım İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 13.03 | 300 Dm Terziye Betonunu Yapılması | 13 | Şap ve Terziye İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 06.05 | Son Expand Polistren Köpük ile su Yalıtım Yapılması | 7 | Isı İzolasyon İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 15.02 | Güç Saranık ile Yer Saranık Yapılması | 11 | Saranık İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 12.04 | Alçı Sıva Yapılması | 12 | Sıva İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 07.04 | 3cm Bikürlü Membran ile Çiğ Kat Su Yalıtım Yapılması | 14 | Temel ve Bodrum Su Yalıtım İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 13.03 | 300 Dm Terziye Betonunu Yapılması | 13 | Şap ve Terziye İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 06.05 | Son Expand Polistren Köpük ile su Yalıtım Yapılması | 7 | Isı İzolasyon İşleri |

1 -1 KABA İŞLER BODRUM GENEL 04.01. Konvansiyonel Kalıp Sistemleri ile Kalıp Yapılması 9 Kalıp İşleri

| Kriter No | Kriter | Durum |
|-----------|------------------------------------------------------------|-------|
| 9 | Kalıp planları ile inşaat planları karşılaştırılmış mıdır? | True |
| 9 | Yeterli maddelere ilgili ölçümler yapılmış mıdır? | True |
| 9 | Kalıp yüzeyleri kontrol edilmiş mi? | True |
| 9 | Aküler kontrol edilmiş mi? | True |
| 9 | Kalıpla yağlanması mıdır? | True |
| 9 | Kalıp tahiyatları yeterli midir? | True |
| 9 | Göçme ve çökül kontrol yapılmış mıdır? | True |
| 9 | Dökülen betonun çıkışını önleyen tedbirler alınmış mıdır? | True |

Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

| Blok | Daire | Mahal No | Mahal | Poz No | Açıklama | Kriter No | Kriter Adı |
|------|-------|------------|--------------|--------|------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 04.01 | Konvansiyonel Kalıp Sistemleri ile Kalıp Yapılması | 9 | Kalıp İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 02.03 | C 20/25 Betonarme Betonları ile Beton Dökülmesi | 1 | Beton İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 03.01 | 08-12 Nervürlü Betonarme Demel Yapılması | 5 | Demel İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 03.02 | 01-4-20 Nervürlü Betonarme Demel Yapılması | 5 | Demel İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 05.05 | 10cm Betonluk ile Duvar Dökülmesi | 16 | Taçla, Bilet ve Betonluk İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 05.10 | 20cm Betonluk ile Duvar Dökülmesi | 16 | Taçla, Bilet ve Betonluk İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 07.04 | 3cm Bikürlü Membran ile Çiğ Kat Su Yalıtım Yapılması | 14 | Temel ve Bodrum Su Yalıtım İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 13.03 | 300 Dm Terziye Betonunu Yapılması | 13 | Şap ve Terziye İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 06.05 | Son Expand Polistren Köpük ile su Yalıtım Yapılması | 7 | Isı İzolasyon İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 15.02 | Güç Saranık ile Yer Saranık Yapılması | 11 | Saranık İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 12.04 | Alçı Sıva Yapılması | 12 | Sıva İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 07.04 | 3cm Bikürlü Membran ile Çiğ Kat Su Yalıtım Yapılması | 14 | Temel ve Bodrum Su Yalıtım İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 13.03 | 300 Dm Terziye Betonunu Yapılması | 13 | Şap ve Terziye İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 06.05 | Son Expand Polistren Köpük ile su Yalıtım Yapılması | 7 | Isı İzolasyon İşleri |

1 -1 KABA İŞLER BODRUM GENEL 04.01. Konvansiyonel Kalıp Sistemleri ile Kalıp Yapılması 9 Kalıp İşleri

| Kriter No | Kriter | Durum |
|-----------|------------------------------------------------------------|-------|
| 9 | Kalıp planları ile inşaat planları karşılaştırılmış mıdır? | True |
| 9 | Yeterli maddelere ilgili ölçümler yapılmış mıdır? | True |
| 9 | Kalıp yüzeyleri kontrol edilmiş mi? | True |
| 9 | Aküler kontrol edilmiş mi? | True |
| 9 | Kalıpla yağlanması mıdır? | True |
| 9 | Kalıp tahiyatları yeterli midir? | True |
| 9 | Göçme ve çökül kontrol yapılmış mıdır? | True |
| 9 | Dökülen betonun çıkışını önleyen tedbirler alınmış mıdır? | True |

Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

Şekil: 5.53 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-7.

UYGULAMA KALİTE KONTROL

Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

| Blok | Daire | Mahal No | Mahal | Poz No | Açıklama | Kriter No | Kriter Adı |
|------|-------|------------|--------------|--------|------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 04.01 | Konvansiyonel Kalıp Sistemleri ile Kalıp Yapılması | 9 | Kalıp İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 02.03 | C 20/25 Betonarme Betonları ile Beton Dökülmesi | 1 | Beton İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 03.01 | 08-12 Nervürlü Betonarme Demel Yapılması | 5 | Demel İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 03.02 | 01-4-20 Nervürlü Betonarme Demel Yapılması | 5 | Demel İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 05.05 | 10cm Betonluk ile Duvar Dökülmesi | 16 | Taçla, Bilet ve Betonluk İşleri |
| 1 | 1 | KABA İŞLER | BODRUM GENEL | 05.10 | 20cm Betonluk ile Duvar Dökülmesi | 16 | Taçla, Bilet ve Betonluk İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 07.04 | 3cm Bikürlü Membran ile Çiğ Kat Su Yalıtım Yapılması | 14 | Temel ve Bodrum Su Yalıtım İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 13.03 | 300 Dm Terziye Betonunu Yapılması | 13 | Şap ve Terziye İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 06.05 | Son Expand Polistren Köpük ile su Yalıtım Yapılması | 7 | Isı İzolasyon İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 15.02 | Güç Saranık ile Yer Saranık Yapılması | 11 | Saranık İşleri |
| 1 | 1 | B01 | SİĞİNAK | 12.04 | Alçı Sıva Yapılması | 12 | Sıva İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 07.04 | 3cm Bikürlü Membran ile Çiğ Kat Su Yalıtım Yapılması | 14 | Temel ve Bodrum Su Yalıtım İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 13.03 | 300 Dm Terziye Betonunu Yapılması | 13 | Şap ve Terziye İşleri |
| 1 | 1 | B02 | DEPO | 06.05 | Son Expand Polistren Köpük ile su Yalıtım Yapılması | 7 | Isı İzolasyon İşleri |

1 -1 KABA İŞLER BODRUM GENEL 04.01. Konvansiyonel Kalıp Sistemleri ile Kalıp Yapılması 9 Kalıp İşleri

| Kriter No | Kriter | Durum |
|-----------|------------------------------------------------------------|-------|
| 9 | Kalıp planları ile inşaat planları karşılaştırılmış mıdır? | True |
| 9 | Yeterli maddelere ilgili ölçümler yapılmış mıdır? | True |
| 9 | Kalıp yüzeyleri kontrol edilmiş mi? | True |
| 9 | Aküler kontrol edilmiş mi? | True |
| 9 | Kalıpla yağlanması mıdır? | True |
| 9 | Kalıp tahiyatları yeterli midir? | True |
| 9 | Göçme ve çökül kontrolü yapılmış mıdır? | True |
| 9 | Dökülen betonun çıkışını önleyen tedbirler alınmış mıdır? | True |

Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

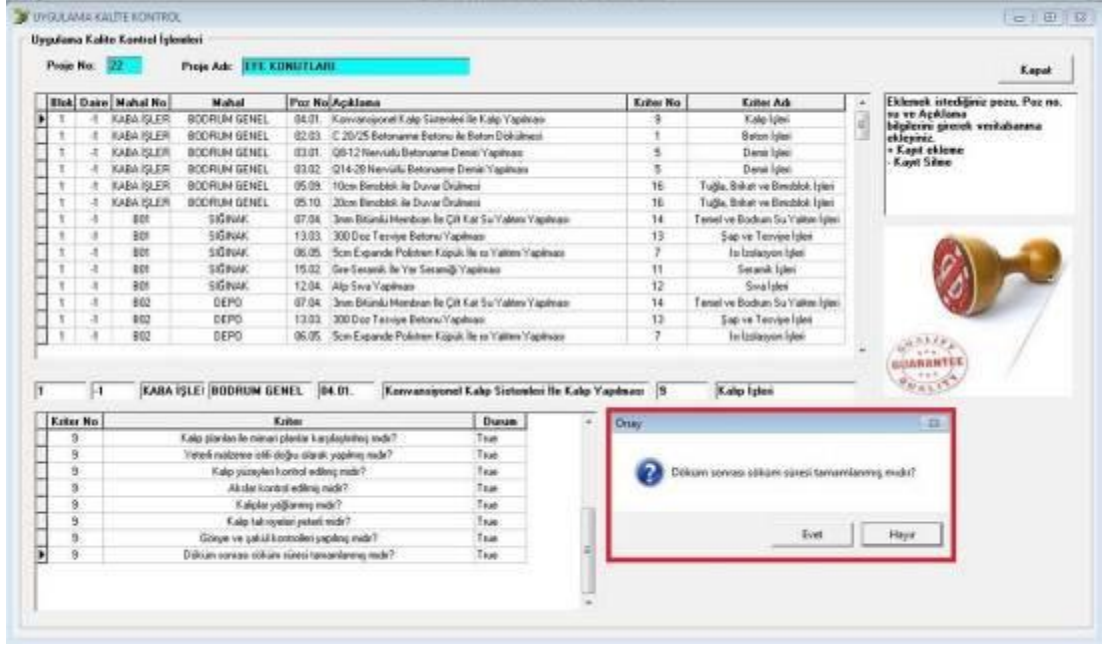
Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

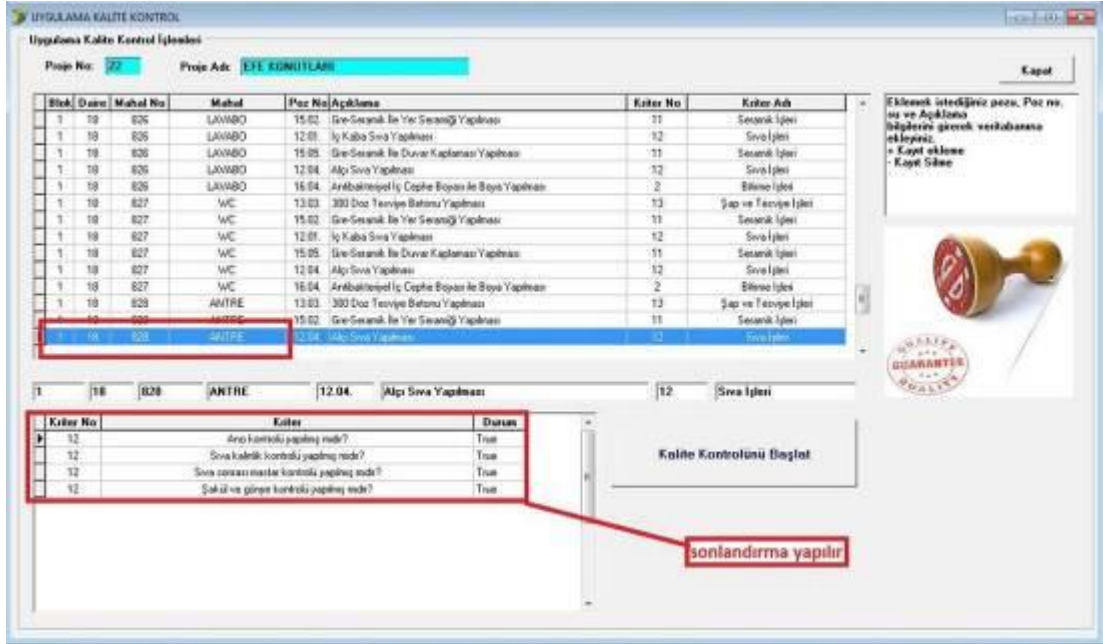
Uygulama Kalite Kontrol İşlemleri

Proje No: 02 Proje Adı: EFE KİMYELERİ

Şekil: 5.54 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-8.



Şekil: 5.55 : Konvansiyonel Kalıp İşleri Kalite Kontrolü-9.



Şekil: 5.56 : Alçı Sıva Yapılması Kalite Kontrolü.

Son olarak tüm işlemler tamamlandığında ana pencereden "çıkış" butonuna basılıp programdan çıkılacaktır.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

6.1 Değerlendirme

Konutlar insanoğlunu bulunduğu çevre ve toplum yapısı ile bütünleştiren, uygunluk sağlayan ve günlük yaşam deneyimlerini şekillendirdiği bir öge olup özellikleri korunmuş alana sahip, özel kimlik ve kişisel değer taşıyan mekanlardır. İnsanoğlu zaman içinde kendisi için en uygun yaşam ortamını oluştururken tarımsal devrim ile yerleşik düzene geçmiş, zamanla kent kültürü içindeki yerini almıştır. Sanayi devrimi ile birlikte gelişen kentleşme olgusu, ekonomik koşullar ve yaşam standartlarının, kalabalıklaşan kentlerde çok katlı ve toplu konutların oluşumuna yol açmış olduğu görülmüştür.

Toplu konut alanları, şehir merkezindeki sıkışıklıktan kaçan insanların, kentin yakın alanlarına yerleşmesi ile oluşmuştur. Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası hızlanan kent kenarlarına göç ve yeni toplu konut alanlarının oluşumu, daha sağlıklı çevre ve yaşam alanı isteği fikrini geliştirmiştir. Ülkemizde, 1970'li yıllarda yavaş yavaş başlayan toplu konut alanların oluşumu, günümüzde bütün hızıyla devam etmektedir. Bugün kentler artık modern teknolojinin, ulaşım ve iletişim olanaklarının izin verdiği ölçüde uç noktalara doğru yayılmaktadır. Bu yayılma içinde yeni konut projelerinin oranı da giderek artmaktadır. Tarihsel ve toplumsal gelişim süreçlerinin farklılığına rağmen, Türkiye'de toplu konut uygulamalarının Batı ülkelerinin hatalarını tekrarlamakta olduğu, 1980'li yıllarda uygulanmaya başlanan makineleşmiş toplu üretim sonucu ortaya çıkan toplu konut alanlarının II.Dünya savaşı sonrasında üretilen çok katlı, kimliksiz, monoton konut düzenlerinden farklı olmadığı belirlenmiştir. Diğer taraftan, yakın zamanlarda yaygınlaşmaya başlayan villa tipi toplu konut uygulamaları da çevrelerindeki duvarları ve kentsel yaşamdan kopuk kalmaları sonucu toplumsal ve mekânsal sorun alanları olmaya aday alanlardır.

Bugün gelinen noktada toplu konutların konut sorununu sayısal düzeyde çözme çabalarının artık geçerli olmadığı ve konut sorununun toplumsal yaşamı destekleyen, yaşam kalitesini yükselten bir kentsel gelişme düzeni ve kentsel yaşam ortamı çerçevesinde ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır.

Türkiye’de gerek kamu, gerek özel sektör eliyle yapılan toplu konut yatırımlarında görsel, işlevsel ve fonksiyonel tasarımlar ön plana çıkmakla beraber, tasarlanan bu yapıların yapım aşamasında hem kullanılan malzemeler açısından, hem de uygulama açısından kullanıcı isteklerini karşılama bakımından kalite kontrol önem kazanmış, küresel ekonominin doğal bir sonucu olarak da inşaat sektöründe müşteri isteklerinin artması, tasarım ve yapım süreci belli standartlarda yapılma gereğini doğurmuş, yapılarda asgari kaliteyi zorunu kılmıştır.

Diğer taraftan inşaat sektörü uygulamaları oldukça karmaşık zor ve detaylı bir süreç olup çoğu zaman uygulayıcı yapım aşamasında kontrolü tam ve sağlıklı yapamamakta ve bu yüzden defalarca geri dönüşler yaşamaktadır. Sektör profesyonelleri için müşteri ya da mal sahibinde bıraktığı imaj ve itibar gelecekte yapacağı işler için son derece önem arz etmektedir. Global ekonominin sektörde yarattığı rekabette ön plana çıkan en önemli kriterlerden biri yapım kalitesidir. Yapının kalitesi; yapının tasarımından üretim mühendisliğine, üretim işlemlerine, denetim ve test etmeye, satışa, fiziksel dağıtıma ve nihayet servis hizmetlerine değin tüm üretim sistemini kapsar. Yapın kalitesi yalnızca yapının denetimi ve kontrolü değildir, sistemde çalışan tüm işçilerin sorumluluğu içine girer. bir yapının yetkinlik düzeyi olarak tanımlanabilen kalite, sistematik bir uygulama aşamasını ve titiz bir çalışma evresini gerektirmektedir.

Konutta kalite, tasarım kalitesi ve uygunluk kalitesi olarak iki grupta düşünülebilir. Kullanıma yönelik fiziksel nitelikler ile estetik özellikler tasarım kalitesini oluşturur. Sağlık, dayanıklılık, yalıtım özelliği, doğru tesisat gibi faktörler fiziksel nitelikler arasında yer alırken, doku, oran gibi faktörler de estetik özellikler arasındadır. Tasarım kalitesinin oluşumunda, kullanıcı seçimi yanında, teknolojik olanaklar, malzeme, üretici firmanın özellikleri gibi faktörler de etkili olmakta, kaliteli tasarım maliyeti de etkilemektedir. Uygunluk kalitesi, tasarım sırasında belirlenen özelliklere üretim sırasında uyulmasıdır. Uygunluk kalitesi ölçülebilir özelliğe sahiptir.

Günümüzde gelişen kalite kavramı ile birlikte, uygulama ve üretim anlayışı da değişmekte, hatalı üretimin düzeltilmesi çok zor, hatta imkansız olduğundan başlangıçta hatasız üretim yapılması kabul görmektedir. Konut üretiminde de, bu anlayış geçerli kabul edilmekte, özellikle deprem bölgelerinde hatasız üretimin daha da önemli hale geldiği vurgulanmaktadır.

Kalite kontrolü genelde, kaliteye ilişkin standartların ve ana ilkelerin üst yönetim düzeyinde belirlenmesi, kontrol ve gözetim işlemlerinin örgütlenmesi ve uygulanan yöntemlerin geliştirilmesi, kalitenin bozulmasına yol açan ve planlanan kaliteye ulaşmasının engelleyen koşulların ortadan kaldırılması, kalite sorunlarına ilişkin olarak işletmenin tüm birimlerine danışmanlık hizmetlerinin sağlanmasıdır. Kalite Kontrolün faydaları literatürden çıkarılan kestirimlere göre şöyle sıralamaktadır; Hasarlı imalat ve fire miktarının artması önlenir. Kusurlu imalat üzerinde gereksiz işlemler ve zaman kaybı azalır. Düzeltme, bakım ve onarım işlemleri azalır. Ürün kalitesinde iyileşme ve yükselme trendi hızlanır. Bozuk, kalitesiz üretim yapan taşeronun veya tedarikçinin bulunması sağlanır. Firenin yer ve miktarının doğru belirlenmesini mümkün kılar. Kalite kontrolünün temel amacı, her şeyden önce kullanıcıyı tatmin etmek olup bu bağlamda bozuk işler oranını azaltıp, işçinin eğitilmesiyle verimliliğin yükseltilmesi, yapı kalite düzeyinin yükseltilmesi, yapı dizaynının geliştirilmesi, ucuz, ancak kalite standartlarına uygun, kolay işlenebilir materyal araştırılması, işletme maliyetinde azalma, ıskarta, işçilik ve malzeme kalıplarında azalma, üretim hattındaki dar boğazların giderilmesi, personel moralinin yükselmesi, tüketicinin parasının karşılığını aldığını görerek memnun olması, ülke ekonomisine olumlu katkılar, işletmenin prestijinin artması, işçi ve işveren ilişkilerinde düzelmeye, rakip firmaların mamul kalitesinin gözlenmesi olarak sıralamaktadır Bütün bu kısa açıklamalardan da anlaşılacağı üzere kalite kontrolü, üretimin her aşamasında olduğu kadar, ondan önceki ve sonraki faaliyetlerde de etkili olan geniş kapsamlı bir işletme fonksiyonudur.

İnşaat sektörü dijital devrim ile birlikte kendini yenilemiş ve çağa ayak uydurmaya çalışmıştır. Nitekim bununla ilgili olarak çok sayıda bilgisayar tabanlı sektör programları geliştirilmiştir. Ancak bu programlar daha çok süre planlama, maliyet planlama ve hakediş çalışmaları üzerine yoğunlaşmıştır. Uygulayıcıların şantiyede önceden belirlenmiş malzeme şartnamelerini ve uygulama aşamasında mahal kalite

kontrolü takibini yapacağı bilgisayar tabanlı bir kalite kontrol programı bulunmamaktadır. Bu nedenle uygulayıcılar bu işlemleri geleneksel metotlarla yapmakta ve çoğu zaman projede istenenle son ürün olan binada sunulanlar arasında farklılıklar göze çarpmaktadır.

Genelde, tüketici/müşteri/mal sahibi istekleri, pazar nitelikleri, rekabet, teknolojik düzey gibi çok çeşitli faktörlerin değerlendirilmesi sonunda oluşturulan politikalara göre kalite ve üretimi ilgilendiren teknik veriler saptanır. Bu verilere uygun üretim sistemi dizayn edilirken, hammadde, süreç ve mamul performansına ilişkin kalite standartları da belirlenir. Gelen hammadde ve malzemelerin standartlara uygunluğu tespit edildikten sonra fiziksel üretime geçilir. Üretim esnasında önceden belirlenmiş yöntemlerle çeşitli noktalarda kontroller yapılır. Kalite standartlarından sapmalar değerlendirilir ve sonuçlar tedbir alınmak üzere karar alma organlarına gönderilir. İmalat sona erince, ürünün kullanılma durumundaki muayene ve testlerle ölçülür. Sonuç belirli spesifikasyonları karşılayacak ölçüde tatminkâr ise ürün teslim edilir. Bütün bunlar yapılırken sürekli olarak kalite standartlarına başvurulduğu ve bulunan sonuçların geri besleme (feed back) bilgisi şeklinde tasarım aşamasına gönderildiği gözden kaçmamalıdır. Kalite kontrol ve üretim sistemlerinin tasarımında ve standartlarının saptanmasında yapılan hatalar ve zaman içinde doğal olarak değiştirilmesi gereken noktalar geri besleme ile sağlanır. Var olan kalite kontrol kriterlerinin uygulayıcı tarafından, belirli parametrelere göre sistematik bir kontrol mekanizmasının olmaması ise bir diğer önemli problemdir.

Çalışmada, yukarıda tanımlanan sorunları çözümüne yönelik olarak konut inşaatlarının yapım sürecinde şantiyeye getirilen malzemelerin, daha önceden hazırlanan malzeme şartnamelerine uygunluğunun kontrolü, malzemenin imalat aşamasında kalite kontrolün analitik bir şekilde sağlıklı yapılabilmesi, bir imalatın başlangıç süresinden bitiş aşamasına kadar bütün uygulama kriterlerinin ve ardıl tüm imalat koşullarının yerine getirilebilmesini sağlamak amacıyla bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bu programda ayrıca uygulayıcı firmaların ya da profesyonellerin, gerek şartnameler gerekse de uygulama kalite kontrol talimatlarının ortak bir veri tabanında saklanması, geliştirilmeye açık olması sağlanmıştır. Geliştirilen program bir uygulama örneği ile test edilmiştir.

Çalışma literatür araştırmasına dayalı olup, konutun ve toplu konutun tanımlanması ve tarihsel sürecinin belirlenmesi, standart bir toplu konut inşaatında var olabilecek mahal listelerinin tanımlanması ve tüm iş kalemlerinin belirlenmesi ve bunlarda kullanılacak malzeme ayırt edici özelliklerinin standardize edilmesi, standardize edilemeyecek malzemelerin program kullanıcıları tarafından modifiye edilmesi, belirlenecek tüm iş kalemlerinin uygulama kalite kontrol akış diyagramlarının belirlenmesi, akış diyagramlarının bilgisayar ortamında evet-hayır seçenekleri ile aşamalı kontrol süreçlerinin sağlanması gibi süreçlerden oluşmaktadır.

Çalışma konut inşaatlarına yönelik olup prestij yapıları, endüstriyel tesis, sanayi yapıları, sanat yapılarına ait altyapı ve üstyapı işleri ile konut inşaatlarında farklı disiplin alanına giren elektrik ve mekanik tesisat işleri kapsam dışında bırakılmış ancak, geliştirilen programın esnekliği kullanıcıların, bu programı gerekli olduğu takdirde prestij yapıları, endüstriyel tesis, sanayi yapıları, sanat yapılarına ait altyapı ve üstyapı işlerinde uygulayabilmesi sağlanmıştır.

Program mantığının temel kurgusu için konutlarda tipik mahal listeleri ile iş listeleri oluşturulmuştur. Bir yapım işi bilindiği üzere tasarım ile başlar. Yatırımcının programına, bütçesine ve beklentilerine göre şekillenen tasarımın uygulamaya geçirilmesi için bir takım hazırlıkların ve prosedürlerin hazırlanması gerekmektedir. Bu süreç "ihale hazırlık aşaması ve ihale süreci" olup tasarlanan proje ve detaylara göre keşif ve metrajlar çıkarılır, mahallere göre pozlar tanımlanır ve teknik şartnameler hazırlanır. Hazırlanan poz tanımları ve teknik şartnamede, şantiyede tatbik edilecek her pozun yapım kuralları ve poz içerisinde kullanılacak her malzemenin haiz olması gereken kriterler detaylı olarak belirlenmektedir. Örneğin blok dış duvarlarında kullanılacak ısı yalıtımı malzemesinin hangi tür/marka olacağı, su emme değerleri, donma çözülme dayanımı, levhaların kalınlığı, hangi Türk Standardına uygun olacağı, basma dayanımı, ısı iletkenlik değeri, su buharı difüzyon direnci, yangın sınıfı, levha yüzeylerinin fiziksel özellikleri, levha kenarları fiziksel özellikleri gibi kriterler belirlenmektedir. Malzeme tanımlamasının dışında bu malzemenin yapım kuralları, kabul için gerekli uygulama kriterleri ayrıca belirlenmektedir. Oluşturulan bilgisayar programında gerekli teknik takiplerin yapılabilmesini sağlayacak iki aşamalı temel mantık üzerinden hareket edilmiştir.

Bu temel iki aşamanın birinci temel ayağında malzeme kontrolleri, ikinci temel ayağında ise malzemenin uygulama kontrollerini sağlıklı yapabilecek program geliştirilmiştir. Programın temel mantığı oldukça kolay ve anlaşılır düzeydedir. Öncelikle kullanıcılar tarafından, uygulanacak tüm iş kalemlerinin yer aldığı bir veri tabanı oluşturulmuştur. Yani, ihale sürecinde oluşturulan teknik şartnameler ve mahal listeleri, malzeme kriterleri, uygulayıcı tarafından işin başında program veri tabanına yüklenebilmektedir. Diğer bir anlatımla var olan imalatlar işin başında programa girilmekte ve belirlenen tüm pozların fiziksel ve kimyasal özellik ve performansları programa yüklenebilmektedir. Kullanıcı bir yandan şantiye sahasına gelecek ya da gelen malzemenin kontrollerini yapabilirken bir yandan da bu pozların nasıl uygulanması gerektiğini, kalite kontrollerinin nasıl yapılacağını ve hangi iş emirlerini yerine getireceğini mahal mahal takip edebilmektedir.

Program veri tabanına, önden geliştirilmiş olan konut inşaatlarının yapım aşamasındaki kalite kontrol çizelgeleri kullanılarak, ana iş kalemlerinin kalite kontrol iş emirleri yüklenmiştir. Geliştirilen bu iş emirleri ile programa girilmekte ve pozlar kullanılarak ilişkilendirilmektedir. Uygulamada kullanılacak değişik özellikte ve kalınlıkta malzemeler olmasına ve bu değişik malzemelerin bir çok özelliği değişkenlik göstermesine rağmen kalite kontrol kriterleri ve uygulama tekniği belirli standartlara dayandığından tümü için geçerli olmaktadır.

Program ara yüzü oldukça sade ve anlaşılır düzeydedir. Ana sayfa açıldığında "Proje Kimlik", "Veritabanı", "Mahal Listesi", "Proje Şartnamesi", "Malzeme Uygunluk Kontrolü", "Uygulama Kalite Kontrolü", "Hakkında" ve "Çıkış" menüleri yer almaktadır. Ana sayfada üstteki menülerin herhangi biri açık değil iken aktif olan projenin nosu, adı ve proje sahibi bilgileri yer almaktadır. Böylelikle kullanıcı hangi proje üzerinde çalıştığını kontrol edebilmektedir. Proje no kısmında yapımcının/uygulayıcının çalışılan projenin sıra numarası verilmektedir. "Proje adı" kısmına projenin adını, "Proje Yeri" ne projenin uygulandığı il adı, "Proje İnşaat Alanı"na projenin toplam inşaat alanının metrekare cinsinden değeri, "Yapı Sahibi" kısmına mal sahibi bilgisi, "Proje Uygulama Yılı" kısmına ise projenin hangi yıl ya da yıllarda uygulandığı bilgileri girilebilmektedir. Bu sayede programın veri tabanında bu bilgiler saklanabilecek, gelecek yıllarda örneğin 2012 yılında yapımı tamamlanan 4 nolu projenin tüm bilgilerine sonradan ulaşılabilecektir.

Proje kimliklerinin kayıtlı tutulmasındaki bir diğere amaç ise kullanıcının benzer projelerde benzer özellikteki imalat ve mahal listelerini, teknik şartnamelerini kullanabilmesine olanak sağlamasıdır.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile uygulama aşamasında taranan yayınların birleştirilmesiyle oluşturulan malzeme kriterleri ve uygulama kalite kontrol akış çizelgeleri bilgisayar tabanlı olarak geliştirilmiş ve yukarıda sayılan olumsuzlukları ortadan kaldıran, konut inşaatları için ortak bir kalite kontrol sistemi oluşturulmuştur. Bu sistematik yaklaşım ile sektör profesyonellerinin uygulamadaki kalite performanslarının artacağı, yapılarda ortak ve kabul edilebilir kalite düzeyine ulaşabileceği düşünülmektedir.

6.2 Sonuçlar

Ülkemizde konut yatırımlarında gelinen noktada konut sorununu sayısal düzeyde çözüme çabalarının artık geçerli olmadığı ve konut sorununun toplumsal yaşamı destekleyen, yaşam kalitesini yükselten bir kentsel gelişme düzeni ve kentsel yaşam ortamı çerçevesinde ele alınması gerekliliği doğmuştur. Bunun paralelinde, küresel ekonominin doğal bir sonucu olarak da inşaat sektöründe müşteri isteklerinin artması, çeşitlenmesi ve karmaşık hale gelmesi, tasarım ve yapım sürecinin belli standartlarda yapılma gereğini doğurmuş, yapılarda asgari kaliteyi zorunu kılmıştır.

Diğere bir anlatımla kullanıcının bilinmesi ya da iyi bir öngörü ile onların kültür, yaşam tarzı, aile biçimi, örf-adet, eğitim gibi faktörlerine uygun bir tasarım oluşturmak, güvenlik, konfor ihtiyacı, gerçek ihtiyaçların ortaya konulması, doğru işlev şeması, kullanıcının gelir düzeyine uygun bir maliyet ya da finans kaynağı, yalıtım, ulaşım gibi çevresel sorunlara karşı çözümler, uygun yapı sistemi, uygun malzeme, kontrol etme, doğru zamanlama gibi konut ve kalite kavramları ile ilgili ölçütleri oluşturan tasarım ve inşaat ilkelerinin atlanmaması gereği kaçınılmaz olmuştur.

İnşaat sektörü dijital devrim ile birlikte kendini yenilemekte ve çağa ayak uydurmaya çalışmaktadır. Nitekim bununla ilgili olarak çok sayıda bilgisayar tabanlı sektör programları geliştirilmiştir.

Ancak bu programlar daha çok süre planlama, maliyet planlama ve hakediş çalışmaları üzerine yoğunlaşmıştır. Uygulayıcıların şantiyede önceden belirlenmiş malzeme şartnamelerini ve uygulama aşamasında mahal kalite kontrolü takibini yapacağı bilgisayar tabanlı bir kalite kontrol programı bulunmamaktadır. Bu nedenle uygulayıcılar bu işlemleri geleneksel metotlarla yapmakta ve çoğu zaman projede istenenle son ürün olan binada sunulanlar arasında farklılıklar göze çarpmaktadır. Pratikte var olan kalite kontrol kriterlerinin uygulayıcı tarafından, belirli parametrelere göre sistematik bir kontrol mekanizmasının olmaması ise bir diğer önemli problemdir.

Çalışmada, yukarıda tanımlanan sorunları çözümüne yönelik olarak konut inşaatlarının yapım sürecinde şantiyeye getirilen malzemelerin, daha önceden hazırlanan malzeme şartnamelerine uygunluğunun kontrolü, malzemenin imalat aşamasında kalite kontrolün analitik bir şekilde sağlıklı yapılabilmesi, bir imalatın başlangıç süresinden bitiş aşamasına kadar bütün uygulama kriterlerinin ve ardıl tüm imalat koşullarının yerine getirilebilmesini sağlamak amacıyla bir bilgisayar programı geliştirilmiş ve inşaat sektöründe uygulanabilmesi test edilmiştir. Ayrıca uygulayıcı firmaların ya da profesyonellerin, gerek şartnameler gerekse de uygulama kalite kontrol talimatlarının ortak bir veri tabanında saklanması, geliştirilmesi dolaylı olarak sağlanmıştır.

Ayrıca çalışmada, konut inşaatlarının altyapı ve üstyapı aşamalarında kalite kontrolün sistematik ve objektif olarak yapılabilmesi amacıyla güncel olan tüm teknik şartnameler, standartlar, kitaplar ve pratik uygulayıcıların yayınlarını birleştirerek ortak kalite kontrol kriterleri belirlenmiş ve kalite kontrol süreçleri bilgisayar tabanlı olarak geliştirilmiştir. Her ne kadar prestij yapıları, endüstriyel tesisler, sanayi yapıları, sanat yapılarına ait altyapı ve üstyapı işleri ile konut inşaatlarında farklı disiplin alanına giren elektrik ve mekanik tesisat işleri kapsam dışında bırakılmış ise de programın esnekliği sayesinde, kullanıcılar bu programı gerekli olduğu takdirde bu yapılara ait altyapı ve üstyapı işlerinde uygulayabileceklerdir.

Yapılan bu çalışma ile uygulama aşamasında taranan yayınların birleştirilmesiyle oluşturulan malzeme kriterleri ve uygulama kalite kontrol akış çizelgeleri bilgisayar

tabanlı olarak geliştirilmiş ve yukarıda sayılan olumsuzlukları ortadan kaldıran, konut inşaatları için ortak bir kalite kontrol sistemi oluşturulmuştur. Bu sistematik yaklaşım ile sektör profesyonellerinin uygulamada kalite performansının artması, yapılarda ortak ve kabul edilebilir kalite düzeyinin yakalanabileceği düşünülmektedir.

Programın zayıf yönü iş programı ile ilişkilendirilmemiş olmasıdır. Mahal bazında kalite kontrolü ile iş programı çakıştırılıp kontrol yapılması daha uygun sonuçlar verecek ve kullanıcı açısından kolaylıklar sağlayacaktır.

6.3 Öneriler

Günümüzde kullanıcıların satın aldığı ürünlerin bir çoğu, belirli test ve denemeler sonucu elde edilen veriler ile elde edilen sonuçların olduğu bilgilerle satılmaktadır. Gıda ürünlerinden elektronik eşyaya kadar endüstriyel ürünlerin tamamının neleri ihtiva ettiği, içerisinde bulundurduğu maddelerin oranları, bilgileri gibi bir çok bilgiyi barındırmaktadır.

Örneğin bir buzdolabının gücü, taşıma kapasitesi, hacmi, gövde malzemesinin fiziksel ve mekanik özelliklerinin yanı sıra hangi enerji sınıfında olduğu gibi bilgiler yer almaktadır. Kullanıcı bu sayılan özellikler ile karşılığında ödeyeceği bedeli kıyaslayarak satın alacağı ürünün tüm özelliklerini bilerek ürünü satın almaktadırlar.

Endüstrinin en ucuz ürünlerinde bile sınıflandırma, sertifikalandırma ve tüketiciyi bilgilendirme varken, günümüz ekonomik koşullarında bireylerin neredeyse bütün çalışma ömürlerinin birikimi ile satın alınan konutlar için böyle bir bilgi, sınıflandırma ya da sertifika sistemi bulunmamaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının yapı sınıflarında; villalar, dört kata kadar asansörsüz konutlar, 4 ve daha fazla katlı asansörlü ve kaloriferli konutlar gibi sınıflandırma bulunmaktadır. Ancak 4 ve daha fazla konutlar içerisinde ayrıca bir sınıflandırma bulunmamaktadır.

Ülkemizde konut satın alınırken, müşterilerin büyük çoğunluğunun mahallerde kartonpiyer olup olmadığı, seramik rengi, boya rengi...vb gibi kriterlere göre konut satın aldığı oldukça sık görülen bir gerçektir. Tüketici satın aldığı konutun iskeletinde, dış duvarlarında, iç bölme duvarlarında, döşeme duvar ve tavan

kaplamalarında, çatı strüktüründe ve kaplamasında vb diğer bileşen ve yapı elemanlarında kullanılan malzemelerin kalitesi ile yapım kalitesini bilmeden almaktadır. Son kaplama ürünleri hariç diğer tüm kısımları bilmesine imkan da bulunmamaktadır.

Yapılan bu çalışmada geliştirilen sistematik, bu çalışma kapsamında ele alınmayan tasarım kalitesi ve yakın çevre ile altyapı kalitesi ile entegre edilebilirse konut yapılarında ulusal şartnamelere dönüştürülüp, ilgili kamu kurumlarınca yapım süreci sistematik olarak denetlenebilir.

Bu denetim esnasında konutlar için kalite puanlama sistemi yapılabilir. Konutların almış olduğu puanlama sistemine göre A, B, C, D ve E sınıfı konut gibi etiketlenme yapılabilir ve böylelikle tüketiciler satın alacağı konutun kalite puanına ya da yapı sınıfına göre “neyi satın aldığını” kamu güvencesiyle öğrenebilecektir. Bir başka deyişle tüketici, satın aldığı konutta projelendirme aşamasından anahtar teslim sürecine kadar konutun almış olduğu karneyi görebilecektir.

Bir diğer öneri ise yapılan bu çalışmanın temel mantığı geliştirilerek, kalite kontrol sisteminin, süre ve maliyet kontrolü amaçlı geliştirilen bilgisayar programları ile entegrasyonu yapılabilirse “Profesyonel Proje Yönetimi” nin üç temel ayağı olan “Kalite – Zaman – Maliyet” parametrelerinin yönetimi sistematik olarak yapılabilecek ve bu kavramlar arasında matris ilişkiler kurulabilecek böylelikle en ergonomik yapılar elde edilebilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] **Url**, <www.tdk.com.tr>, erişim tarihi 18.10.2012
- [2] **Hasol, D.** (1993). *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü*, Yem Yayın Yapı- Endüstri Merkezi Yayınları, 269.s, İstanbul.
- [3] **Rapoport, A.** (1980). *Culture, Site-layout and Housing. Architectural Association Quarterly*, 12.1, 4-7.
- [4] **Keleş, R.** (1978). *100 Soruda Kentleşme, Konut ve Gecekondu*, İstanbul, Gerçek Yayınları.
- [5] **Kaya, S.** (2001). *Marmara Depremi Sonrası Konut Üretimi Organizasyonu ve Kocaeli Örneği*, (Yüksek Lisans Tezi), Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [6] **Bölen, F.** (1997). *Toplu Konutların Dünü ve Yarını, Kent Gündemi*, TMMOB, Şehir Plancıları Odası Yayını, İstanbul.
- [7] **Tutal, O.** (1999). *Toplu Konut Alanlarında Biçimsel Yapının Mekan Dizimi Yöntemiyle Değerlendirilmesi Eskişehir Örneği*. Anadolu Üniversitesi Yayınlar; No:1262. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Yayınları; No:3, 140s, Eskişehir.
- [8] **Coleman, A.** (1985). *Utopia on Trial, Vision and Reality in Planned Housing*. Hillary Shipman Ltd., London.
- [9] **Suher, H.**(1989). *Çeşitli Yönleriyle Toplu Konut*, Toplu Konut Yapımcıları Derneği, İstanbul.
- [10] **Bilgin,İ.** (1997). *Toplu Konutların Dünü ve Yarını*, TMMOB Şehir Plancıları Odası Kent Gündemi Dergisi, **2**, 23-30).
- [11] **Aydemir, Ş., Erkonak Aydemir, S., Şen Beyazlı, D., Ökten, N., Öksüz, A.M., Sancar, C., Özyaba, M., Aydın Türk, Y.** (2004). *Kentsel Alanların Planlanması ve Tasarımı*. Akademi Kitabevi, İBER Matbaacılık, Trabzon.
- [12] **Kuş, C.** (2008). *Isparta Kent Merkezi Konut Bahçelerindeki Bitkisel Materyalin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma*, (Doktora Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- [13] **Merdoğlu Bilaloğlu, G. A.** (2004). *Kahramanmaraş'taki Tarihi Konutlarda Türk Bahçe Kimliğinin Belirlenmesi zerine Bir Araştırma*, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [14] **Demir, E.** (1998). *Kentsel Farklılaşma ve Kimlik: Ankara'da Konut çevreleri zerine Bir Araştırma*, (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- [15] **Polat, H.** (2008). *Konutların Yapım Aşamasında Kalite Kontrole Yönelik Süreç Analizi*, (Yüksek Lisans Tezi), İ.T.. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [16] **Juran, J. M.** (1993). *Quality Planning and Analysis: From Product Development Through Use*. McGraw-Hill, New York
- [17] **Sidney A. D.** (1974). *Feedback and Control Systems*. New York : Simon and Schuster
- [18] **Demir, H., Gmsoglu, S.** (1986) *retim Yönetimi*. Aydın Yayınevi, 2.Baskı, İzmir
- [19] **Ekinci, C.E.** (2005). *Bordo Kitap Yapı ve Tasarımcınının İnşaat El Kitabı*. Üniversite Kitabevi, Elazığ
- [20] **Kobu, B.** (1996). *retim Yönetimi*. Avcıol Basımevi, 9.Baskı, İstanbul
- [21] **Simsek, M.** (2000). *Kalite esitleri*, Standart Ekonomik ve Teknik Dergi, 39, 464
- [22] **Akalın, A. M.** (1997). *Faiz riski yönetimi*, (Yüksek Lisans Tezi), İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [23] **Sabuncuoğlu, Z., Tokol, T.** (1995). *İşletme-2 Fonksiyonel Analiz*. Rota Baskı, Bursa
- [24] **Demir, H., Gmsoglu, S.** (1986) *retim Yönetimi*. Aydın Yayınevi, 2.Baskı, İzmir
- [25] **Demirarslan, S.** (2005). Türk İnsanı İçin Yapılan Konutlarda Yaşam Kalitesinin Elde Edilebilmesi İçin Gerekli Faktörler, *Konut Değerlendirme Sempozyumu 2004*, İ.T. Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- [26] **anga, A.** (2002). 2000-2150 Dönemi Konut İhtiyacı Analizleri ve Konut Politikaları, TMMOB *şehir Plancıları Odası, Konut Kurultayı*, İstanbul, s.50-57.
- [27] **Uran, F.** (1980). *Mimarlık Bilgisi*, C.1, İ.T.. Yayını, Sayı :1161, İstanbul.

- [28] **Kırdemir, S.** (1987). *Toplu Konut Tasarımında Kullanıcı Gereksinimlerinin ve Fiziksel Mekan Özelliklerinin Bina Değerlendirme Yöntemi ile Belirlenmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [29] **Koman, İ., Eren, Ö.**,(2010), Flexible Design For Mass Housing In Turkey, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 15, Sayı 1, s.50-53
- [30] **Url**<www.toki.gov.tr/docs/belediye/dokuman9.doc>, erişim tarihi 20.11.2012
- [31] **Özdemir, İ.** (2003). *Yapı İşletmesi Ders Notları*, Eskişehir, Osmangazi Üniversitesi Eskişehir Teknoloji Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir.
- [32] **Özdemir, İ.** (2003) *Yapı Yönetimi ve Şantiye Tekniği Ders Notları*”, Eskişehir, Osmangazi Üniversitesi Eskişehir Teknoloji Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir.
- [33] **Url**<http://www.jaguarexim.com/plywood_cesitleri.asp>, erişim tarihi 01.09.2012
- [34] **Yumakgil İnşaat A.Ş, İhale Dosyası (2010).** *Elazığ Hilton Gardenn Inn Otel İnşaat Kaba Yapı İşleri İhale Dosyası Birim Fiyat Tarifleri*, Elazığ.
- [35] **Bayındırlık ve İskan Bakanlığı** (1985). *Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, İnşaat İşleri Genel Teknik Şartnamesi*, Ankara
- [36] **Baytop, F.** (2006). *Okullarda Öğretilmeyenler*. YEM Yayın, İstanbul
- [37] **Duran, S.** (1997). *Kalıplar*, (Yüksek Lisans Tezi), SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta
- [38] **Baytur İnşaat Taahhüt A.Ş.** (1999). *Kalite Sistemi: Talimatlar*, İstanbul
- [39] **TS 1247**, 1984. Beton Yapım, Döküm ve Bakım Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [40] **Bayındırlık ve İskan Bakanlığı**, (2003). *Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, Depreme Dayanıklı Bina İçin Temel Bilgiler*, Ankara
- [41] **TS 500**, (2000). Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [42] **Erbil Y.** (2005). Toplu Konutlarda Tünel Kalıp Uygulamaları, *Dünya İnşaat Dergisi*, İstanbul, Şubat 2005 (pp. 88-90)
- [43] **Url**<<http://www.insaatim.com/index.php?pid=yazidetay&yazi=122>>, erişim tarihi 03.12.2012
- [44] **Url**<<http://www.yapirehberi.net/Yazi-Toplukonut.htm>>, erişim tarihi 01.11.2012

- [45] **Url**<http://www.bilturinsaat.com.tr/biltur_insaat_tunel_kalip.php>, erişim tarihi 22.11.2012
- [46] **Url**<<http://insaet.blogcu.com/konut-uretiminde-tunel-kalip-knolojisi/3892753>>, erişim tarihi 18.01.2013
- [47] **Url**<<http://forum.yapisal.net/tunel-kalip-sistemler/7382-konut-uretiminde-tunel-kalip-teknolojisi.html>>, erişim tarihi 22.01.2013
- [48] **Paçacı, O.** (1985). Konut Üretiminde Tünel Kalıp Teknolojisi, *Yapı Dergisi*, **61**, 57-59.
- [49] **Erbil Y., Akıncıtürk N.** (2006). Tünel Kalıp Sistemiyle Üretilen Bir Toplu Konut Örneğinin Isısal Konfor Koşulları Açısından İrdelenmesi *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C:11, **2**, 53-54
- [50] **TS 708**, (1996)., Beton Çelik Çubukları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [51] **Bayındırlık ve İskan Bakanlığı** (1998). *Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik***Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**, Ankara
- [52] **AÇS.** (2000)., *Dökümü, Öncesi ve Sonrası Uyulması Gereken Teknik Yöntemler Kılavuzu*, Adana Çimento Beton, Adana
- [53] **Arioğlu, E., Arioğlu, N., Yılmaz, O., S.**, (2006). *Beton Agregaları, Çözümlü Problemler*, Bilgi Föyleri, Evrim Yayınevi, İstanbul
- [54] **Ertuğrul, C.** (1991). Hazır Beton Kullanırken, *İnşaat ve Malzeme Dergisi*, İstanbul: **Ekim**, 41-44
- [55] **TS 1248** (1984). Beton Yapım, Döküm ve Bakım Kuralları (Anormal Hava Koşullarında), *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [56] **TS 11222** (2001). Hazır Beton, Sınıflandırma, Özellikler, Performans, Üretim ve Uygunluk Kriterleri, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [57] **Url** <<http://www.mabetas.com.tr/4.htm>>, erişim tarihi 03.01.2013
- [58] **Url**<http://www.belpas.com.tr/hazir_beton_nedir_hazir_beton_nasil_uretilir.php>, erişim tarihi 08.01.2013
- [59] **Url**<<http://www.miltasbeton.com/sogukhavadadokum.asp>>, erişim tarihi 09.10.2012
- [60] **Url** <http://s1.dosya.cc/19718_1192484319_299.pdf.html>, erişim tarihi 22.02.2013
- [61] **Url**<<http://ercanunal.tr.gg/-Ue-NAL.htm>>, erişim tarihi 18.01.2013

- [62] **Url** <www2.dsi.gov.tr/sydk/insaat_sartname/DEMİR_İŞLERİ.doc>, erişim tarihi 26.04.2013
- [63] **TS 453** (2006). Ön Yapımlı (Prefabrike), Donatılı Gazbeton Yapı Elemanları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [64] **Türkçü, H., Ç.** (2004). *Yapım, İlkeler-Malzemeler-Yöntemler-Çözümler.* (genişletilmiş 3.basım), Birsen Yayınları, İstanbul
- [65] **Url** <<http://www.kalitekontrol.net/izolasyon/>>, erişim tarihi 12.03.2013
- [66] **Url** <<http://www.yapimagazin.com/detay.asp?y=123>>, erişim tarihi 09.08.2012
- [67] **Url** <<http://www.celikersove.com/sesyalitim.html>>, erişim tarihi 16.08.2012
- [68] **Engin, T.** (2001). *Yapı Fiziğine Uygun Isı ve Su İzolasyonu Uygulama Teknikleri ve Projelendirilmesi*, (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, İstanbul
- [69] **Bayındırlık ve İskân Bakanlığı** (2003). *Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, Makina İşleri Genel Teknik Şartnamesi*, Ankara
- [70] **Şengül, D., Sayın B., Kaplan, S.A.** (2005). Su ve Isı Yalıtımının yapılarda uygulanmasının gerekliliği ve yalıtımdaki uygulamaların emniyet ve ekonomi açısından değerlendirilmesi, *II. Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi*, MBGAK 2005, İstanbul, s:459
- [71] **Ekinci, C., E.** (2003). *Yalıtım Teknikleri Kitabı*, Birsen Yayınevi, İstanbul
- [72] **TMMOB Mimarlar Odası Ankara şubesi** (2008). Yapı Denetimi Seminer Notları, Ankara
- [73] **Karakoç, H.** (2001). *Uygulamalı TS 825 ve Kalorifer Tesisatı Hesabı*, İzocam A.Ş., İstanbul
- [74] **Sezer, Ş.,F.** (2005). Farklı Cam Türlerinin Performans Kriterlerinin İncelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C:10, 2, 79-83
- [75] **TS 825** (2000). Binalarda Isı Yalıtım Kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [76] **İzolasyon Dünyası** (2004). Mantolama Uygulama Dosyası, *Teknik Dergi*, Mart-Nisan sayısı, 62-72, İstanbul
- [77] **Dilmaç, Ş.** (1998). Çift Duvar Arası Isı Yalıtımı Uygulamalarında Türkiye' deki Mevcut Durumun Değerlendirilmesi ve Avrupa Birliği Ülkelerindeki Uygulamalar İle Karşılaştırılması, *Trakya Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü*, Tekirdağ

- [78] **Omega Cephe Yalıtım Sistemleri** (2002). *Teknik ve İdari Şartnamesi, Yalıtım Teorisi Bölümü*, İstanbul
- [79] **Url**<http://www.izoder.org.tr/tr/dokumanlar/krediler/sekerbank/tekniksartname/geleneksel_teras_catilarda_isiyalitimi.pdf>, erişim tarihi 14.11.2012
- [80] **TS 11758-2** (1998). Polimer bitümlü örtüler – Su Yalıtımı için – Eritme kaynağı ile birleştirilerek kullanılan, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [81] **İzoder bitümlü örtü komisyonu**, (2001). *Poz Çalışmaları*, İstanbul
- [82] **Url** <<http://www.yalteks.com.tr>>, erişim tarihi 17.11.2012
- [83] **Url** <http://www.siyasalbirikim.com.tr/haber.php?haber_id=6447>, erişim tarihi 26.11.2012
- [84] **Url**<http://www.odevarsivi.com/dosya.asp?islem=gor&dosya_no=102813>, erişim tarihi 29.11.2012
- [85] **Url** <<http://www.dunyainsaat.com.tr/dergioku.php?haberid=428>>, erişim tarihi 04.12.2012
- [86] **Url** <<http://www.sivaciustasi.com/author/admin/>>, erişim tarihi 01.08.2012
- [87] **Url** <<http://www.evdose.com/tur/discephe/dis0044.html> >, erişim tarihi 19.01.2013
- [88] **TS 1262**, (1988). Sıva Yapım Kuralları-Bina İç Yüzeylerinde, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [89] **TS 1481**, (1988). Sıva Yapım Kuralları-Bina Dış Yüzeylerinde, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara
- [90] **Url** <http://www.ideakimya.com/kutuphane/beton/siva_2.pdf>, erişim tarihi 10.02.2013
- [90] **Url**<http://www.ideakimya.com/kutuphane/beton/siva/GelenekseldenCagdasanSiva_2.pdf>, erişim tarihi 18.02.2013
- [91] **Url**<<http://insaat-muhendisligi.blogspot.com/archive.html>>, erişim tarihi 11.03.2013
- [92] **Url**<<http://www.ampyazilim.com.tr/eski/mevzuat/sartnameler/geneltekniksartname/siva.htm>>, erişim tarihi 11.03.2013
- [93] **Url**<<http://www.knauf.com.tr/alci.asp?t=6&subs=0#x6>>, erişim tarihi 18.03.2013
- [94] **Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan L.** (2004). *Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme*, Literatür Yayınları, İstanbul

- [95] **Url**<http://www.egeseramik.com/upl/Sirli_granit_ve_granit_karolari.pdf>, erişim tarihi 04.04.2013
- [96] **Francis, D., K., Adams, C., çeviri Tağmat, T., S.** (2006). *Çizimlerle Bina Yapım Rehberi*, Yapı Yayın, İstanbul
- [97] **Url**<http://www.beserparke.com/laminat_uygulama.htm>, erişim tarihi 22.09.2012
- [98] **Url**<http://arbenadesign.com/files/22_dis_cephe_tadilati.pdf>, erişim tarihi 23.09.2012
- [99] **Url**<<http://www.betonsa.com.tr/urunler/hazir-beton>>, erişim tarihi 23.09.2012
- [100] **Url**<<http://www.kardemir.com/frmUrunler.aspx?id=4&SectionID=urun>>, erişim tarihi 24.09.2012
- [101] **Yapı Kataloğu 2012** (2012). YEM yayınları, İstanbul.
- [102] **Url**<<http://www.grofen.com/tr/s/groint-ant-antibakteriyel-ic-cephe-oyasi/79/>>, erişim tarihi 26.09.2012
- [103] **Url**<<http://www.grofen.com/tr/s/groext-sil-silikonlu-dis-cephe-boyasi/76/>>, erişim tarihi 27.09.2012

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Hasan POLAT

Doğum Yeri ve Tarihi: Maden / 01.08.1980

Adres: Fırat Üniversitesi / Elazığ

E-Posta: hpolat@firat.edu.tr, hasanpolat80@hotmail.com

Lisans: İTÜ Mimarlık -2004

Yüksek Lisans: İTÜ Mimarlık - 2008

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

| | |
|--------------------------------------------------------|-------------|
| Mimar - Yapı Natura İnş.Mim.Tic.Ltd.Şti. | 2003-2004 |
| Kontrol - S.S.Zekeryaköy Konut Yapı Koop. | 2004-2006 |
| Mimar (THS) - Bayındırlık ve İskan Elazığ İl Müdürlüğü | 2007-2011 |
| Akademik Uzman- Fırat Üniversitesi | 2011- |

Yayın ve Patent Listesi:

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

Polat H., Arıoğlu N., 2013, Konutların Yapım Aşamasında Kullanılabilecek Bilgisayar Tabanlı Bir Programın Geliştirilmesi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*

