

YIKIM PLANI VE EKLERİNİN HAZIRLANMASINDA UYULACAK ESASLAR

Yönetmelik gereği hazırlanacak yıkım planlarında aşağıda yer alan hususlara yer verilmesi esastır.

1-Yıkılacak Yapıya Ait Bilgiler

- (a) Yıkılacak yapının; krokisi, konumu, fotoğrafı ve udu görüntüsü, kullanım amacı, toplam inşaat alanı ve bodrumlar dâhil toplam kat sayısı, çıkacak malzeme miktarı ve cinsi,
- (b) Mimari ve/veya statik proje (Temin edilememesi halinde yapının rölevesi hazırlanır),
- (c) Yıkıma konu yapının çevresinde bulunan ve yıkımdan etkilenebilecek yol, dayanma yapıları, altyapı tesisleri ve komşu yapılar gibi yakın çevre ile ilişkisini gösterir plan.

2-Yıkım Tekniği ve Etkileri

- (a) Uygulanacak yıkım tekniğine ve yıkım sırasına ilişkin detaylı uygulama bilgileri.
- (b) İş programı.
- (c) Yıkımda görev alacak personel sayısı, niteliği ve görevlerine dair bilgi ve belgeler.
- (ç) Patlayıcı ile yapılacak yıkımlarda müellif ile patlatmadan sorumlu mühendisin bu Yönetmelik ile istenilen uzmanlığa haiz olduğuna dair belgeler.
- (d) Yıkım faaliyetinde kullanılacak makine ve aparatlar ile operatörlere dair bilgi ve belgeler.
- (e) Yıkım faaliyetinin; dayanma yapıları ve bitişik nizam yapılar üzerindeki etkisini ve olası riskleri gösterir değerlendirmeler.
- (f) Taşıma, trafik, aydınlatma, haberleşme, saha güvenliği, iş sağlığı ve güvenliği ile acil müdahale tedbirleri.
- (g) Yıkım faaliyeti sebebiyle; yıkım mahallî, çalışanlar ve üçüncü şahıslar bakımından oluşabilecek risklere karşı alınması gereken çevre koruma ve güvenlik tedbirleri.

3-Yıkım Planının Ekleri

a) Atık Yönetim Planı

Atık Yönetimi Yönetmeliği gereğince, yıkım faaliyeti süresince oluşacak atıklar, yıkıntı atığına ilişkin değerlendirme ve bu atıkların yönetimine dair bilgiler yer alır. Bunlar; seçici yıkım ile ayrılan malzeme çeşidi, miktarı ve yeniden kullanım faaliyetleri, atık türü, bileşenleri ve atık kodu, atık miktarı, atık oluşumunu önleme çalışmaları, alınan tedbirler, atıkların ayrı biriktirilmesi, atıkların taşınması, geçici depolanması, geri kazanıma gönderilen miktar ve atıkların işlendiği geri kazanım tesisinin özellik/nitelik bilgisi, geri kazanılamayacak olan atıkların miktarı ve bertaraf edileceği tesis bilgisi, yıkıma konu binadaki asbest gibi tehlikeli atıklara ilişkin yetkili uzman tarafından hazırlanan envanter raporu ve seçici yıkımı da içeren söktüm planı ile kalıcı organik kirletici (KOK) içermesi muhtemel yapı malzemeleri ve atıkların gerektiğinde seçici yıkım ve ayrı yönetim esasları çerçevesinde Kalıcı Organik Kirleticiler Hakkında Yönetmelik kapsamında değerlendirilmesine ilişkin bilgiler yer alır.

b) Toz Emisyonunun Kontrolü İçin Alınması Gereken Önlemler

Yıkım teknikleri dikkate alınarak toz emisyonu kaynakları ve oluşacak toz emisyonunun yayılımını engelleyecek tedbirler alınır. Yıkım yapılacak binanın durumu, yerleşim yerine uzaklığı, etrafındaki yapılar dikkate alınarak çevresel riskler değerlendirilerek en uygun toz emisyon kontrol yöntemi belirlenir, gerekçelere raporda yer verilir.

c) Yıkım Faaliyetlerine İlişkin Akustik Rapor

Patlatma ile yapılacak yıkım faaliyetlerinde kullanılmak üzere EK -3'te yer alan formata uygun olarak hazırlanmış rapor.

EK-3
PATLAYICI İLE YAPILACAK YIKIM FAALİYETLERİNE İLİŞKİN
AKUSTİK RAPOR FORMATI

A.GENEL BİLGİLER

- Yıkım yapılacak binanın adresi.
- Yıkım yapılacak binanın kullanım amacı.
- Yıkım yapılacak binanın en yakın yapıya/yapılara olan mesafesini gösteren kroki (m. olarak).
- Yıkım yapılacak binanın kullanım alanı (m²).
- Yıkım faaliyeti için çalışma zaman dilimleri (gündüz ve/veya akşam ve/veya gece).

B. YIKIM FAALİYETİ SIRASINDA OLUŞACAK GÜRÜLTÜ/TİTREŞİM DÜZEYLERİNE İLİŞKİN BİLGİLER

B.1 Yıkım Faaliyeti Sırasında Kullanılacak Makine ve Ekipmanlar ile Patlatmalardan Kaynaklanan Gürültü

- Yıkım faaliyeti sırasında kullanılacak makine ve ekipmanların sayısı ve türleri.
- Her bir ekipmanın ses gücü düzeyi bilgileri ve bu bilgilerin temin edildiği referans kaynak.
- Yıkım faaliyeti sonucu oluşabilecek toplam (aynı anda çalışma durumları) gürültü düzeyinin hesaplanması (sesin açık alanda yayılım prensibine göre; mesafe ve atmosferik yutuşun hesaba katılması).
- Hesaplama sonucu elde edilen değerler ile patlatma sonucunda oluşacak gürültü için Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinin 13 üncü maddesi hükümleri çerçevesinde değerlendirme yapılması.

B.2 Yıkım Faaliyeti Kapsamında Kullanılacak Makine ve Ekipmanlar ile Patlatmalar Sonucu Oluşacak Titreşim, Hava Şoku, Taş Fırlamasına İlişkin Bilgiler

- Yıkım faaliyeti kapsamında kullanılacak makine ve ekipmanlar ile patlatmalar sonucu civardaki binalarda titreşim oluşup oluşmayacağını hesaplanması.
- Oluşması muhtemel titreşimin, Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinin 15 inci maddesi kapsamında değerlendirilmesi.
- Patlatmaya ilişkin detaylı bilgiler (patlatma dizaynı, delik sayısı, atım miktarı, ihtiyaç duyulan patlatma periyodu, delik ve patlatma başına ihtiyaç duyulacak anfo, dinamit ve kapsül miktarları gibi), alanda yapılacak patlatmalarda izlenecek yol ve yöntemlerin detaylandırılması (hangi patlatma modelinin kullanılacağı), hava şoku etkisi ve taş fırlama hesaplarının yapılması.
- Patlatmalar sonucu oluşacak titreşimlerin en yakın yerleşim birimlerine etkisi.

C. YIKIM FAALİYETİ KAPSAMINDA ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLERE İLİŞKİN BİLGİLER

- Patlatma sırasında ortaya çıkabilecek etkilere karşı alınacak önlemler.
- Patlatma öncesi ve patlatma sonrasında alınacak önlemler.
- Yıkım aşamasında hava şoku ve taş fırlamalarının etkileri ve alınacak önlemler.
- Yıkım faaliyetinde çalışanlar için iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınacak önlemler.

EK-4
FORM-2

**YIKIM PLANINI HAZIRLAYAN MÜELLİFLER TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE
VERİLECEK TAAHHÜTNAME ÖRNEĞİ**

TAAHHÜTNAME
Müellif
Oda Sicil No :
Unvanı :
Adresi :
Telefonu :
Müellifliği Üstlenilen Yapı
İl / İlçe :
İlgili İdare :
Pafta/Ada/Parsel No:
Yapı Adresi :
Yapı Sahibi :
Müteahhit :
Yukarıdaki bilgilere sahip yapının, yıkım planının hazırlanmasına ilişkin müellifliği üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını, Yukarıdaki bilgilere sahip yapıya ilişkin hazırlanan yıkım planında 3194 sayılı Kanun, Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik ve ilgili tüm mevzuat hükümlerini eksiksiz uygulayacağımı taahhüt ederim./....../20..... Müellif Adı-Soyadı Unvanı İmza
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.

FORM-3
YIKIM İŞLERİNİN DENETİMİNİ ÜSTLENEN FENNİ MESULLER TARAFINDAN İLGİLİ
İDAREYE
VERİLECEK TAAHHÜTNAME ÖRNEĞİ

TAAHHÜTNAME
Fenni Mesul
Oda Sicil No : Unvanı : Adresi : Telefonu :
Fenni Mesuliyeti Üstlenilecek İş
İl / İlçe : İlgili İdare : Pafta/Ada/Parsel No : Yapı Adresi : Yapı Sahibi : Sözleşme Başlangıç Tarihi : Sözleşme Bitiş Tarihi :
Yukarıdaki bilgilere sahip inşaatın yıkım işlerinin denetiminde, 3194 sayılı Kanun ve Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik ile ilgili tüm mevzuat hükümlerini eksiksiz uygulayacağımı, fenni mesuliyetini üstlendiğim yıkım işlemlerini ilgili idarece onaylanan yıkım ruhsatı ve eki yıkım planına, mevzuat ve standartlara uygun olarak denetleyeceğimi, Bu çerçevede yapılacak yıkım denetimi hizmetlerinde imza yetkisine sahip olarak çalışacağımı, fenni mesuliyet görevini ifa ederken başkaca mesleki ve inşaat işleri ile ilgili ticari faaliyette bulunmayacağımı, Yukarıdaki bilgilere sahip yapının yıkılmasının denetimine ilişkin fenni mesuliyeti üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını, ayrıca iş bu görevimden herhangi bir nedenle ayrılacağım zaman bildirimde bulunacağımı kabul ve taahhüt ederim./..../20.... Fenni Mesul Adı-Soyadı Unvanı İmza
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.

FORM-4**YIKIM İŞLERİNDE GÖREV ALAN ŞANTIYE ŞEFLERİ TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE
VERİLECEK TAAHHÜTNAME ÖRNEĞİ**

TAAHHÜTNAME
Şantiye Şefi
Oda Sicil No : Unvanı : Adresi : Telefonu :
Şantiye Şefliği Üstlenilen Yapı
İl / İlçe : İlgili İdare : Pafta/Ada/Parsel No: Yapı Adresi : Yapı Sahibi : Müteahhit :
Yukarıdaki bilgilere sahip inşaatın yıkım işlerinin uygulanmasında, 3194 sayılı Kanun ve Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik ile ilgili tüm mevzuat hükümlerini eksiksiz uygulayacağımı, yıkım işlerine yönelik şantiye şefliğini üstlendiğim yapının yıkım işlemlerini ilgili idarece onaylanan yıkım ruhsatı ve eki yıkım planına, mevzuat ve standartlara uygun olarak yapılmasını sağlayacağımı, Yukarıdaki bilgilere sahip yapının yıkım işlerine yönelik şantiye şefliğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığımı taahhüt ederim./..../20.... Şantiye Şefi Adı-Soyadı Unvanı İmza
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.

FORM-5
YIKIM İŞLERİ MÜTEAHHİTLERİNE AİT TAAHHÜTNAME ÖRNEĞİ

TAAHHÜTNAME
Müteahhit
Oda Sicil No : Unvanı : Adresi : Telefonu : Yetki Belge No :
Yükümlülüğü Üstlenilecek İş
İl / İlçe : İlgili İdare : Pafta/Ada/Parsel No : Yapı Adresi : Yapı Sahibi : Yapı Sahibinin Adresi : Sözleşme Başlangıç Tarihi : Sözleşme Bitiş Tarihi :
Yukarıdaki bilgilere sahip inşaatın yıkım işlerinin uygulanmasında müteahhit olarak görev alacağımı, müteahhitliğini üstlendiğim yıkım işlemine konu yapıyla ilgili fenni mesul olarak görev almayacağımı, herhangi bir kısıtlılık halimin bulunmadığını, Yapının yıkımının; 3194 sayılı İmar Kanununa, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa, Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik ile ilgili mevzuata ve yıkım ruhsatı ve eki yıkım planı ile mevzuat ve standartlara uygun olarak gerçekleşmesini temin edeceğimi, Fenni mesulün denetimi olmaksızın yıkım faaliyetini sürdürmeyeceğimi, yıkım işlerinde yetki belgesi olmayan usta çalıştırmayacağımı, Ayrıca müteahhitlik görevinden herhangi bir nedenle ayrılacağım zaman fenni mesul ile idare ve yapı sahibine bildirimde bulunacağımı kabul ve taahhüt ederim./...../20..... Müteahhit Adı-Soyadı Unvanı Oda Sicil No İmza
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, mimar veya mühendis unvanına haiz olmaları halinde ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına ve Bakanlığa bilgi verilecektir.

FORM-6
PATLATMADAN SORUMLU MÜHENDİS TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE VERİLECEK
TAAHHÜTNAME ÖRNEĞİ

TAAHHÜTNAME	
Patlatmadan Sorumlu Mühendis	
Oda Sicil No :	
Unvanı :	
Adresi :	
Telefonu :	
Sorumluluğu Üstlenilen Yapı	
İl / İlçe :	
İlgili İdare :	
Pafta/Ada/Parsel No:	
Yapı Adresi :	
Yapı Sahibi :	
Müteahhit :	
Yukarıdaki bilgilere sahip yapının, patlayıcı ile yıkımında sorumluluğunu üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını, Yukarıdaki bilgilere sahip yapıya ilişkin hazırlanan yıkım planında 3194 sayılı Kanun, Binaların Yıkılması Hakkında Yönetmelik ve ilgili tüm mevzuat hükümlerini eksiksiz uygulayacağımı taahhüt ederim./..../20..... Patlatmadan Sorumlu Mühendis Adı-Soyadı Unvanı İmza	
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.	

“EK-5

YÜKSEK YAPILARIN YIKIMINA DAİR ESASLAR

BÖLÜM-1: YIKIM YÖNETİMİ VE PLANLAMASI	
1.1. Yıkım Planı	
1.2. Yıkım Şantiyesi Kurulumu.....	
1.3. Yıkım Sürecinde Uyulması Gereken Esaslar	
BÖLÜM-2: YIKIM TEKNİKLERİ	
2.1. Makine ile Yıkım Tekniği.....	
2.1.1. Kat Eksiltme Yöntemi.....	
2.1.1.1. Elle Kat Eksiltme Yöntemi	
2.1.1.2. Makine ile Kat Eksiltme Yöntemi.....	
2.1.2. Uzun Erişimli Makineler ile Yıkım Yöntemi.....	
2.2. Patlayıcı ile Yıkım Tekniği	
2.2.1. Genel Esaslar	
2.2.2. Yıkım Tasarımının Modelleme Esasları	
2.2.3. Kama Geometrisinin Tasarımı	
2.2.3.1. 1. Tip Kama.....	
2.2.3.2. 2. Tip Kama.....	
2.2.3.3. 3. Tip Kama.....	
2.2.3.4. 4. Tip Kama.....	
2.2.4. Patlayıcı Şarj Miktarının Belirlenmesi.....	
2.2.5. Test Patlatması.....	

Bu ekte yer alan esaslarda standart ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir (**Tablo 1-2**).

Tablo 1 Atfedilen Türk Standartları Listesi

TS No	Standart Adı
TS 13633	Yapıların tam ve kısmi yıkımı için uygulama kuralları
TS EN 474-1	İnşaat ve kazı makinaları - Güvenlik - Bölüm 1: Genel özellikler
TS EN 13135	Vinçler (krenler) güvenlik; Tasarım; Teçhizat için şartlar
TS EN 12811-1	Geçici iş donanımları – Bölüm 1: İş iskeleleri – Performans gerekleri ve genel tasarım
TS EN 12811-2	Geçici iş donanımları - Bölüm 2: Malzeme bilgileri
TS EN 12811-3	Geçici iş donanımları - Bölüm 3: Yükleme deneyleri
TS EN 12811-4	Geçici iş donanımları – Bölüm 4: Yapı iskelesi için koruma perdeleri– Performans gerekleri ve mamul tasarımı
TS EN 12810-1	Ön yapımı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri - Bölüm 1: Mamul özellikleri
TS EN 12810-2	Ön yapımı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri - Bölüm 2: Özel yapısal tasarım metodları
TS EN 12077-2	Vinçlerde (krenlerde) güvenlik - Sağlık ve güvenlik kuralları - Bölüm 2: Sınırlama ve gösterge tertibatları
TS 13895	Asbest içeren malzemelerin sökülmesi ve asbest bertaraf yöntemleri kılavuzu
TS 13883	Toz bastırma sistemleri-Mekanik özellikleri
TS EN 1004-1	Prefabrik elemanlardan yapılmış seyyar erişim ve çalışma kuleleri - Bölüm 1: Malzemeler, boyutlar, tasarım yükleri, emniyet ve performans gerekleri
TS EN 13414-1	Çelik tel halatlar- Sapanlar - Güvenlik - Bölüm 1: Genel kaldırma uygulamaları için sapanlar
TS EN 12504-1	Beton - Yapıda beton deneyleri - Bölüm 1: Karot numuneler - Karot alma, muayene ve basınç dayanımının tayini

Tablo 2 Atfedilen Yönetmelik Listesi

Resmî Gazete Tarihi	Sayı	Yönetmelik Adı
26/3/2010	27533	Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
25/1/2013	28539	Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
27/12/2007	26739	Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik
18/3/2004	25406	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
2/4/2015	29314	Atık Yönetimi Yönetmeliği
30/11/2022	32029	Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği

18/6/2022	31870	Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik
2/3/2019	30702	Şantiye Şefleri Hakkında Yönetmelik
11/9/2013	28762	Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği
5/10/2013	28786	Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
2/7/2013	28695	Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik
28/7/2013	28721	Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
22/8/2013	28743	Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
30/4/2013	28633	Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik
5/11/2013	28812	Tozla Mücadele Yönetmeliği
18/6/2013	28681	İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik

BÖLÜM-1: YIKIM YÖNETİMİ VE PLANLAMASI

1.1.Yıkım Planı

1.1.1. Her yüksek yapının yıkımı kendi somut koşullarında ayrı bir mühendislik projesi olup her proje kendi yapı, zemin ve yıkım etkileşimi şartlarına göre değerlendirilir ve planlanır.

1.1.2. Yönetmeliğin güvenlik veya mesafe hükümlerinin karşılanmaması nedeniyle bu mevzuatta tanımlanan yıkım teknikleri kullanılarak binaların yıkılamadığı durumlarda, mühendislik esaslarına dayandırılmış yenilikçi yıkım teknikleri uygulanabilir. Ancak bu tekniklerin kullanılabilmesi için, uluslararası standartlarda tanımlanan eşdeğer güvenlik düzeyine sahip olduğunu ve ilgili ulusal mevzuata aykırı bir uygulama içermediğini gösteren teknik raporun hazırlanması ve ilgili idarece onaylanması zorunludur. İlgili idare, gerekli görmesi halinde yenilikçi yıkım yönteminin doğrulanması için bağımsız teknik değerlendirme veya üniversite onayı talep edilir.

1.1.3. Yıkım planlanmadan önce; yıkım ruhsatı formu (EK-1)'nda yer alan yıkım nedeni ve yıkım türü belirlenir.

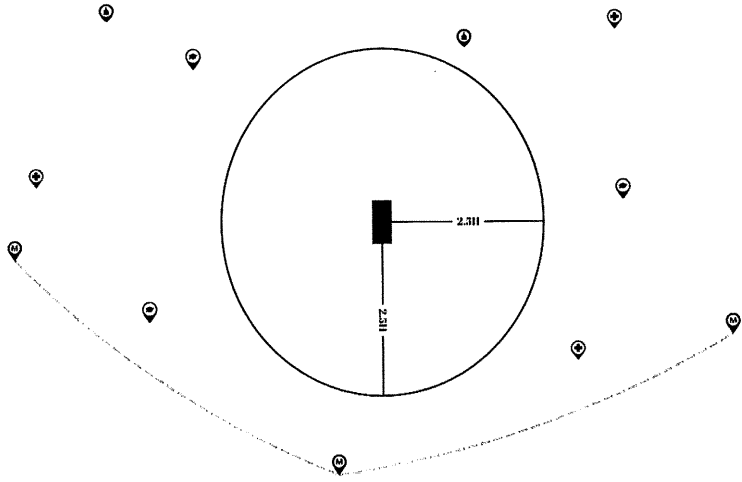
(a) Yapının tam yıkımında makine veya patlayıcı ile yıkım teknikleri kullanılır. Elle yıkım tekniği, tam yıkımı destekleyici teknik olarak ve kısmi yıkım için kullanılabilir.

(b) Yüksek yapıların kısmi yıkımında patlayıcı ile yıkım yöntemi kullanılamaz.

1.1.4. Yıkım işlemine başlanmadan önce yapının fiziksel ve teknik niteliklerinin ortaya konulabilmesi amacıyla, yapının bağımsız bölüm sayısı, taban alanı (m²), inşaat alanı, yol kotu

altı ve üstü kat sayıları ile bunlara ilişkin yükseklik değerleri, toplam kat adedi ve toplam yükseklik, yıkılacak kat adedi ve kısımların alanı, yapı sınıfı, yapı grubu ve alt grup numarası müellif tarafından tespit edilerek kayıt altına alınır. Yapının yakın çevresindeki altyapı tesisleri, kentsel donatı ve yapılar ile zemin koşulları detaylı bir biçimde yerinde/sahada incelenerek bilgiler toplanır. Her cephesinden güncel fotoğrafları çekilerek tespit dosyasına eklenir. Fotoğraflar, yapının mevcut fiziksel durumunu ve çevre ilişkilerini gösterecek şekilde çekilir. Yapının güncel durumunun rölevesi hazırlanır, varsa ruhsat ve eki projeler de müellif tarafından değerlendirilir.

1.1.5. Patlayıcı ile yıkımda yapının dış cephelerinden bina yüksekliğinin 2,5 katı mesafede etki alanı tanımlanır (**Şekil 1.1**). Bu yapının etki alanı içerisindeki tüm yapılar, yapıya uzaklıklarını da içerecek şekilde krokide gösterilir. Bu alan içerisinde; çevrede bulunan hastaneler, okullar, ibadethaneler ve benzeri toplu kullanım alanları, tarihi yapılar, müzeler ve kültürel varlıklar, hassas ekipman barındıran sanayi tesisleri, metro tünelleri, yeraltı otoparkları ve benzeri yeraltı yapıları ile elektrik şaft merkezleri ve doğalgaz ana dağıtım merkezleri gibi hassas yapılar ayrıntılı biçimde tespit edilir ve raporlanır. Patlatma öncesinde patlatmanın bu yapılarda oluşturacağı titreşim değerleri madde 1.1.11.(b)’de verilen esaslara göre belirlenir ve bu değerlerin aynı maddede verilen sınır değerleri geçmesine izin verilmez. Patlatma sırasında oluşan titreşim değerleri ölçülür ve raporlanır.



Şekil 1.1 Örnek etki alanı

1.1.6. Yapı ve eklentilerinde; patlayıcı, parlayıcı, yanıcı, zehirli, biyolojik veya radyolojik özellik taşıyan maddeler ile asbest, Poliklorlu Bifenil (PCB) ve Poliklorlu Terfenil (PCT) ağır metal içeren malzemeler, doğal mineral lifler (eriyonit, antigorit) ve kristalin silika tozu (kuvars) ile tûf, radon gazı ve diğer zehirli ve patlayıcı gazların bulunup bulunmadığı tespit edilir. Tespiti yapılan tehlikeli atıkların yönetimi, Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında çevre izin ve lisansına sahip atık işleme tesislerinde sağlanır. Geri kazanımı sağlanamayacak atıklar ile asbest içeren atıkların yönetimi Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik hükümlerine uygun olarak çevre izin ve lisans belgesine sahip düzenli depolama tesislerinde gerçekleştirilir. Asbest sökülme işlemleri, TS 13895 Asbest içeren malzemelerin sökülme ve asbest bertaraf yöntemleri kılavuzuna uygun olarak yapılır. Yıkım ve sökülme işlemleri sırasında, Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulur. PCB sökülme ve temizlenmesi faaliyetinde ise Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulur.

1.1.7. madde 1.1.1.'den 1.1.6.'ya kadar yapılan tespit ve işlemlerin tamamlanmasının ardından, yapı için uygulanacak yıkım yöntemi seçilir (**Şekil 1.2**).

1.1.8. Yapının patlayıcı ile yıkım tekniği kullanılarak yıkılmasına karar verilmesi hâlinde, yıkım planlama sürecine patlatmadan sorumlu mühendis ile ateşleyicinin dâhil edilmesi zorunludur.

1.1.9. Müellif tarafından, yapı ile varsa eklentilerine ilişkin yerinde yapılan inceleme sonucunda aşağıda yer alan hususlar dikkate alınarak stabilite raporu hazırlanır.

(a) Yapının mevcut taşıyıcı sistem düzeni, taşıyıcı sistem elemanlarının türü, boyutları, malzeme özellikleri, mevcut hasar durumu, deformasyonlar, çatlaklar, korozyon, kesit kayıpları ve benzeri yapısal kusurlar tespit edilir.

(b) Geçici yükler ile mobil makinelerin veya ekipmanların kullanımı sırasında yapı stabilitesi üzerindeki etkilerine ilişkin hesaplamalar yapılır.

(c) İki katlı bodrum katı bulunan yapıların yıkım işlemlerinin yapının bulunduğu parsel, çevre parseller ve diğer yapıların stabilitesi üzerindeki etkisi değerlendirilir.

(ç) (a), (b) ve (c) fıkralarında yer alan esaslara göre hazırlanan stabilite raporu sonucunda plansız çökme riski bulunduğu tespit edilmesi halinde ilgili mevzuatlara göre yapı analiz edilir. TS 13633 standardına göre plansız göçmeyi önlemek için geçici destek ile güçlendirme yapılır ve stabilite raporuna eklenir.

1.1.10. Stabilite raporu oluşturulduktan sonra yıkım planı hazırlanır (**Şekil 1.3**).

Yıkım planı;

- (a) Vaziyet ve mobilizasyon planını,
 - (b) Stabilit  raporunu,
 - (c) Yapı ve eklentilerindeki elektrik, su, doğalgaz, telefon ve benzeri şebekelere ilişkin durumları,
 - ( ) Yıkım planlanırken, ortaya çıkacak inşaat yıkıntı atıklarının yönetimine ilişkin Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği ve Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe uygun olarak hazırlanan atık yönetim planını ve raporları,
 - (d) İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğe göre yapılacak planı,
 - (e) İş sağlığı ve güvenliği mevzuatı kapsamında risk değerlendirmesi ekibi tarafından hazırlanmış risk değerlendirme dokümanını,
 - (f) Toz emisyonu kontrolüne ilişkin alınacak tedbirlere dair bilgileri,
 - (g) EK-2' de belirtilen diğer bilgi ve belgeleri,
-  zerir.

1.1.11. Patlayıcı ile yapılacak yıkımlarda yıkım planına madde 1.1.10'da yer alan esaslara ek olarak aşağdaki hususları  zeren bilgi ve belgeler eklenir.

- (a) Madde 1.1.5' de yer alan etki alanına ilişkin bilgi ve detaylar.
- (b) Patlayıcı ile yapılacak yıkım faaliyetleri ile sınırlı olmak üzere; yıkım faaliyetleri sırasında oluşacak gürültü, titreşim ve taş savrulması kontrolüne yönelik olarak yıkım faaliyetlerine ilişkin akustik rapor hazırlanır. Akustik rapor,  evresel Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen yetkinliğe sahip kişilerce hazırlanır ve eğitim durumunu gösteren belgeler (diploma, yıkım ve patlatma gibi konularda aldığı eğitimleri gösteren belge, sahip olduğu sertifikalar) akustik raporun ekinde sunulur.
- (c) Akustik rapor oluşturulurken parçacık hızı (PPV) ve hava şoku (Ps) hesaplamaları  in **Denk. 1.1** ve **Denk. 1.2** kullanılır. Farklı binalar  in maksimum parçacık hızının Tablo 1.4'de verilen değer aralıklarında olması esastır. Maksimum parçacık hızının Tablo 4'deki üst sınır değerinin üstünde, hava şoku değerinin ise (Ps) 135 desibelden daha yüksek olmasına izin verilmez.

$$PPV = 53 \left(\frac{D}{\sqrt{W}} \right)^{-1.09} \quad (1.1)$$

$$P = 53 * \left(\frac{D}{W^{1/3}} \right)^{-1.09} \quad (1.2)$$

$$P_s = 20 * \log \left(\frac{P}{P_0} \right)$$

Denk.(1.1 ve 1.2)'de geçen;

D, Patlatma noktası ile söz konusu inceleme noktası arasındaki fiziki uzaklık olup, metrik sistemde birimi metre (m)'dir.

W, Patlatma yapılan binada anlık (gecikme başına) şarj miktarı olup, metrik sistemde birimi kilogram (kg) dır. Farklı gecikme sürelerinde farklı şarj miktarı kullanıldığında kullanılan en fazla şarj miktarına göre hesaplama yapılır.

P, Tahmin edilecek olan (veya ölçülen) en yüksek (tepe) hava şoku (hava basıncı) seviyesidir. Hava şoku (ya da hava yüksek basıncı), bir basınç birimi olan Paskal (sembölü, Pa) ile ifade edilir.

P₀, patlatma öncesinde ölçülmüş normal hava basıncıdır.

Tablo 3 Maksimum Parçacık Hız

Yapı Türü	Maksimum Parçacık Hızı (mm/s)
Ticari, endüstriyel ve konut dışı yapılar	20-40
Konutlar	5-15
Hassas yapılar (Kerpiç, eski veya tarihi yapılar)	3-8

(ç) Patlayıcı ile yıkım faaliyetlerinde sıcaklık ve rüzgâr hızı için meteorolojik sınır değerler kontrol edilir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının rüzgârlı havada çalışma ile ilgili yönergesine göre rüzgâr kuvvetinin 1 ile 4 olduğu durumlarda patlatma gerçekleştirilir. Patlatma süreci takvimi buna göre planlanır ve yıkım planına eklenir (**Tablo 4**).

Tablo 4 Meteorolojik sınır değerler

Parametre	Uygun Aralık
Sıcaklık	(-5 °C, 35 °C)
Rüzgar Hızı	(1 km/sa,28 km/sa)

(d) Patlayıcı ile yıkımda çevresel etkilerin önlenmesi ve en aza indirilmesi amacıyla TS 13633 Yapıların tam ve kısmi yıkımı için uygulama kuralları standardında belirtilen detaylar

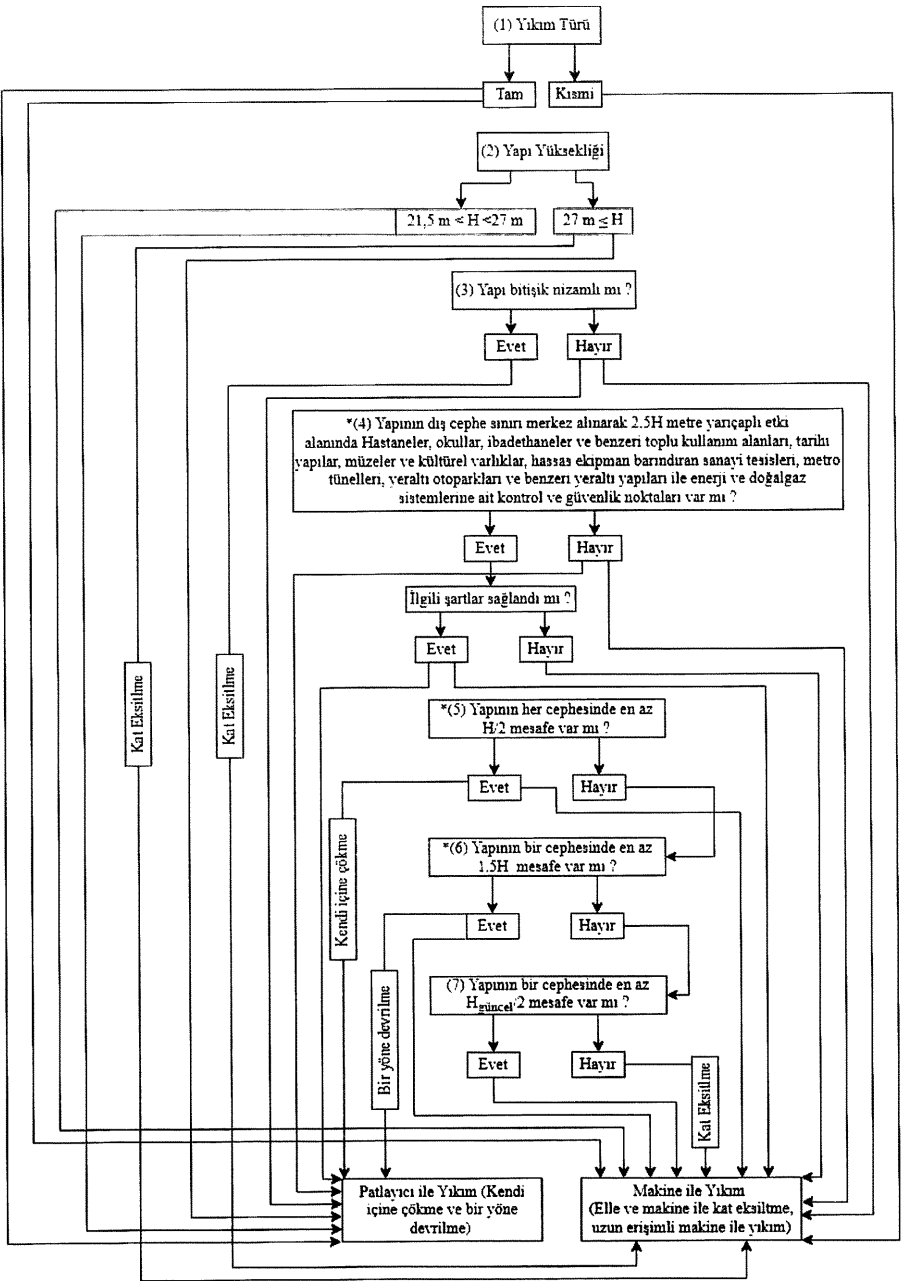
ve tasarım koşullarına göre güvenli çalışma alanları ve yasak bölgeler belirlenir ve yıkım planına eklenir. Müellif ve patlayıcı uzmanı tarafından yapılan değerlendirmelerden sonra yasak bölgede değişiklikler yapılabilir ve bu değişikliklerin detayları ilgili kişi, kurum ve kuruluşlara iletilir.

(e) Patlayıcı ile yıkım planı; müellif ile patlatmadan sorumlu mühendis tarafından iş birliği içerisinde hazırlanır. Müellif; yapının taşıyıcı sistemini inceleyerek kritik elemanları belirler, yıkımın güvenli biçimde gerçekleşebilmesi için yıkılma yönünü ve devrilme senaryosunu oluşturur, patlatma sırasının mühendislik esaslarına uygun olarak teorik planını hazırlar ve bu planın çevre yapı ve altyapıya olası etkilerini ve yıkım simülasyonunu raporlar. Patlatmadan sorumlu mühendis ise müellifin hazırladığı mühendislik esaslarına dayalı patlatma düzenini oluşturur; kullanılacak patlayıcı türü ve miktarını, deliklerin yerleşimini ve ateşleme zamanlamasını belirler ve operasyonun güvenlik çemberi içerisinde icrasından sorumludur. Her iki uzman, görev alanları çerçevesinde müştereken çalışır ve planın uygulanmasında ilgili kurum ve kuruluşlara karşı ortak sorumluluk taşır.

(f) Patlayıcı ile yıkılması planlanan yapılar için patlayıcı malzemenin taşınması ve kullanılmasında 14/8/1987 tarihli ve 87/12028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük ile Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olarak yapılır. Bu kapsamda, söz konusu mevzuat uyarınca alınacak belgeler müteahhit tarafından yıkım planına eklenerek ilgili idareye sunulur.

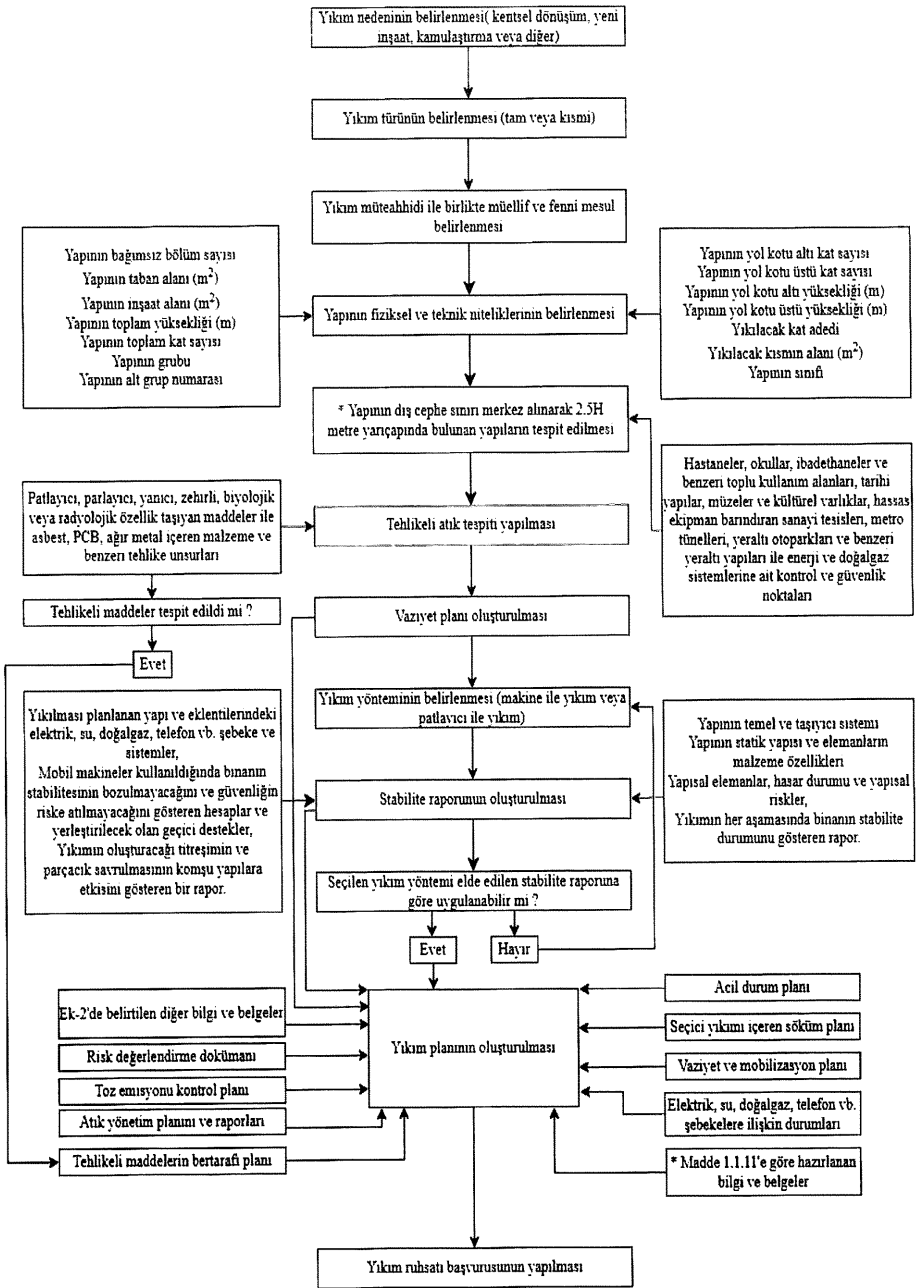
(g) Yıkım faaliyetlerinin, araç ve yaya trafiğini etkilememesi veya asgari düzeyde etkilemesi sağlanır. Trafik akışını etkileyecek tüm işlemler, mümkün olduğunca sınırlandırılır ve alternatif uygulamalar tercih edilir. Trafiği etkilemeden yıkım faaliyetlerinin yürütülmesi mümkün değilse, ilgili idari makamlardan önceden gerekli izinler alınır. Patlayıcı ile yıkım yönteminde etki alanındaki yollar trafiğe kapatılır. Trafiğe etkinin planlaması yapılır ve yıkım planına eklenir.

1.1.12. Yıkım işlemleri için, hazırlanan yıkım planı ile birlikte yapılan başvuru üzerine ilgili idarece EK-1'de yer alan FORM- 1'e göre yıkım ruhsatı düzenlenir.



Not: Yıkım planına bağlı olarak 27 metrenin üzerine erişebilen uzun erişimli makine mevcut ise kullanılabilir.
 * Patlayıcı ile yapılacak yıkımlarda uygulanacaktır.

Şekil 1.2 Yıkım yönteminin seçilmesi



* Patlayıcı ile yapılacak yıkımlarda uygulanacaktır.

Şekil 1.3 Yıkım planlaması akış diyagramı

1.2. Yıkım Şantiyesi Kurulumu

1.2.1. Müteahhit, gerekli güvenlik ve  evre koruma tedbirlerini almak suretiyle yıkım şantiyesini kurar.

1.2.2. Şantiye Şefleri Hakkında Yönetmeliğe uygun olarak müteahhit tarafından istihdam edilen şantiye şefi yıkım ruhsatının alınması ile birlikte yıkım sürecine dahil edilir.

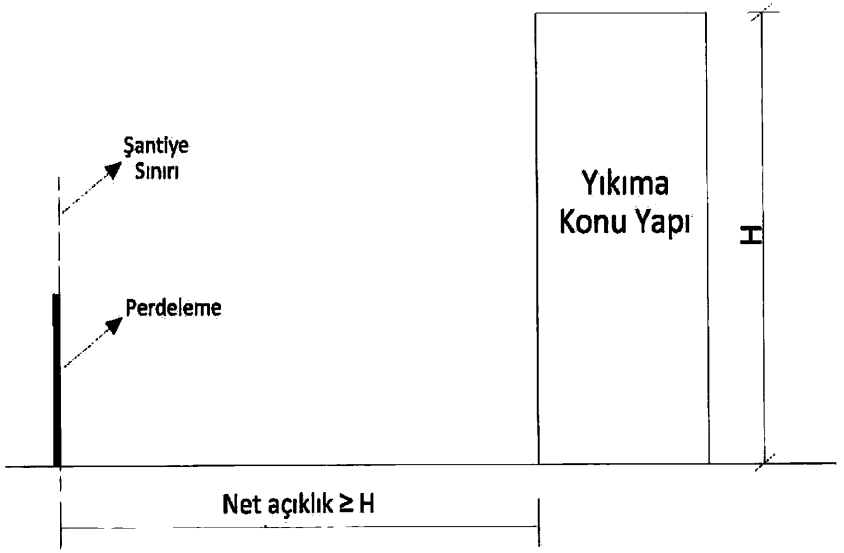
1.2.3. Şantiye giriş çıkışlarının gösterildiği, uygulanması gereken güvenlik önlemlerinin belirtildiği, kullanılacak makinelerin konumlandırılaca ı noktaların ve kullanacağı yolların gösterildiği, aydınlatma sisteminin yerleşim planını içeren Yapı İşlerinde İş Sa lı ı ve Güvenliği Yönetmeliği hükümlerine uygun bir şantiye mobilizasyon planı hazırlanır.

1.2.4. Yapı ve eklentilerinde ikamet edilmediğine veya yapının tahliye edilmiş olduğuna dair ilgili idare tarafından düzenlenen belgeye istinaden gerekli kontroller sağlanır. Yıkım çalışmasına başlamadan önce yıkılacak olan yapının elektrik, doğalgaz, su ve telefon alt yapıları ile atık su ve kanalizasyon sistemlerine ait bağlantıları kesilir.

1.2.5. Yıkım şantiyesi sınırları; yetkisiz giriş ve  ıkışları önleyecek şekilde kontrol altına alınır, üçüncü şahışların ve çalışanların g rebile i yerlere Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği hükümlerine uygun şekilde işaretlemeler yapılır.

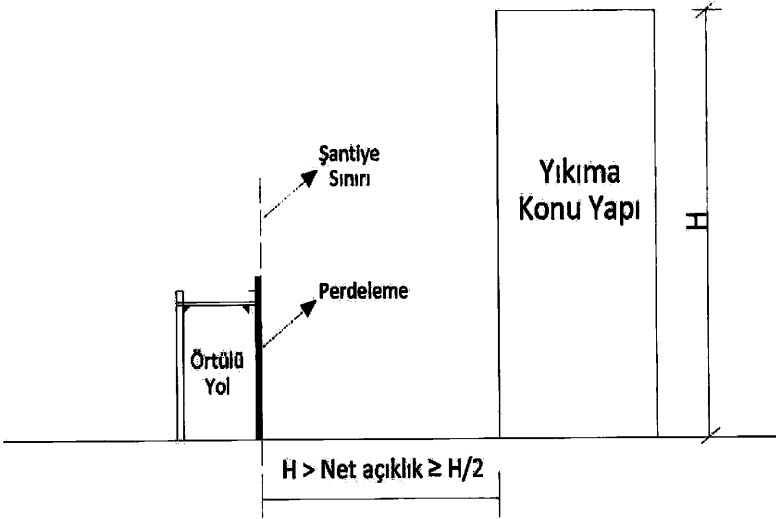
1.2.6. Yıkım şantiyesinde aşağıda belirtilen güvenlik ve  evre koruma tedbirleri alınır.

(a) Yıkım sahasında, can ve mal güvenliğini sağlamak ve izinsiz girişleri engellemek amacıyla 2,5 metreden az olmamak üzere m ellif e belirlenecek yükseklikte perdeleme yapılır. Yıkım faaliyetinin yapıldığı cephe boyunca, yaya güvenliğini sağlamak amacıyla örtülü yol tesis edilir.  rt l  yol sistemi, koruma perdeleriyle birlikte kullanılır ve üst yapıdan düşebilecek yıkıntı atıklarına karşı koruma sa lar. Perdeleme ve örtülü yol, erişime açık olan tüm şantiye cepheleri boyunca şantiye sınırını kapsayacak şekilde uygulanır. Şantiye sınırı ile yıkılacak yapının dış cephesi arasında en az yapı yüksekliği kadar açık alan bulunması durumunda yalnızca perdeleme kullanılması yeterlidir (**şekil 1.4**).

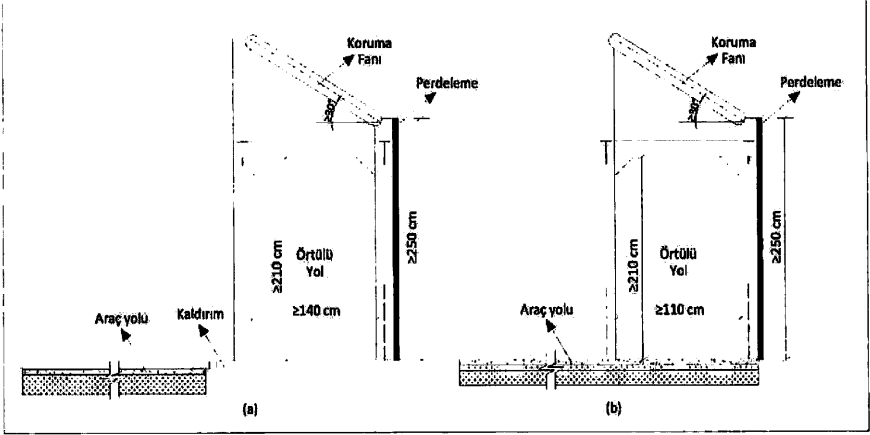


Şekil 1.4 Perdeleme kullanımı

Şantiye sınırı ile yapı arasındaki mesafe, yapı yüksekliğinden (H) az ve yapı yüksekliğinin yarısından ($H/2$) çok olması halinde perdelemeye ek olarak örtülü yol kullanılır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5 Perdeleme ve örtülü yol kullanılması



Şekil 1.7 Örnek örtülü yol

(c) Yıkım işlemine başlamadan önce kullanılmayacak olan yanıcı bütün malzemeler şantiyeden uzaklaştırılır. Yıkım şantiye alanında İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik uyarınca hazırlanan acil durum planına uygun şekilde tedbir alınır.

1.2.7. Yıkım faaliyetlerinde görev alacak tüm çalışanlar, 6331 sayılı Kanun ve ilgili mevzuata uygun olarak inşaat işleri için gerekli temel güvenlik eğitimlerini alırlar ve proje kapsamında karşılaşılabilecek olası tehlikeler hakkında bilgilendirilirler.

1.2.8. Yıkım şantiyesi kurulumu sırasında; yıkıma başlamadan önce Durum Tespit Formu (EK-6'da yer alan FORM-7) şantiye şefi tarafından eksiksiz olarak doldurularak şantiye defterinde muhafazası sağlanır.

1.3. Yıkım Sürecinde Uyulması Gereken Esaslar

1.3.1. Yıkım faaliyeti süresince yıkım şantiyesindeki çalışanlar, çevresindeki alt ve üst yapılar, kentsel donatılar ile üçüncü şahıslar bakımından oluşabilecek risklere karşı yıkım planı ve ilgili mevzuatta belirtilen sağlık, iş güvenliği ve çevre koruma tedbirleri müteahhit tarafından alınmadan yıkıma başlanamaz ve devam edilemez.

1.3.2. Yıkım faaliyetlerinde tüm çalışanların 6331 sayılı Kanun hükümlerine uygun şekilde korunması ve Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun kişisel koruyucu donanım kullanımı zorunludur.

1.3.3. Çalışanların, mekanik titreşim ve gürültüye maruz kalmaları sonucu oluşabilecek sağlık ve güvenlik risklerinden korunmalarını sağlamak amacıyla, Çalışanların Titreşimle İlgili

Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik ile Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikte belirtilen esaslara uyulur.

1.3.4. Yıkım planına göre kullanılması belirlenen geçici desteklerin hesaplamaları, kurulumu ve sökümlü TS 13633 Yapıların tam ve kısmi yıkımı için uygulama kuralları standardına göre müellif tarafından belirlenir ve uygulanır.

1.3.5. Yıkım sırasında ortaya çıkan inşaat ve yıkıntı atıkları seçici yıkım esas alınarak ayrıştırılır. Stabilite analizleri ile uygun olmadığı tespit edilen bina yıkımlarında seçici yıkım uygulanmaz. Seçici yıkım yapılmaması halinde, bu duruma atık yönetim planında yer verilerek, ortaya çıkacak bina yıkıntı atıklarının yönetiminin ilgili mevzuatı kapsamında nasıl gerçekleştirileceği belirlenir. Atıkların yönetiminde Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hükümleri uygulanır. Bu atıkların yapı katlarından zemine güvenli indirilmesinde, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği hükümleri geçerlidir.

1.3.6. Yıkım faaliyetinde kullanılan iş iskeleleri mümkün olduğunca prefabrik sistemlerden seçilir. Bu iskelelerin kurulumu ve kullanımı TS EN 12810 ve TS EN 12811 standartlarına uygun şekilde yapılır. Prefabrik elemanlardan imal edilen seyyar erişim ve çalışma kuleleri, ayrıca TS EN 1004-1 Prefabrik elemanlardan yapılmış seyyar erişim ve çalışma kuleleri - Bölüm 1: Malzemeler, boyutlar, tasarım yükleri, emniyet ve performans gerekleri standardına uygun olarak seçilir ve kullanılır.

1.3.7. İskelelerin söktüm işlemleri yıkım süreci ile eş süreli şekilde planlanır ve uygulanır. Yıkım nedeniyle iskele ile yapı arasındaki bağlantılar söküldüğünde, bu bağlantılara bağlı olan desteksiz kalan iskele bölümleri de derhal söktülür. Desteklenmemiş herhangi bir bölüm, en yakın destek noktasına 2 metreden fazla uzaklıkta olamaz.

BÖLÜM-2: YIKIM TEKNİKLERİ

2.1. Makine ile Yıkım Tekniği

(a) Makine ile yıkım tekniği tam veya kısmi yıkım projelerinde kullanılır.

(b) Yıkım süresince makinenin faaliyet gösterdiği bölgede veya yapı içerisinde makine operatörleri hariç herhangi bir çalışan bulundurulmaz.

(c) Makine ile yıkım faaliyetlerinde TS 13633 Yapıların tam ve kısmi yıkımı için uygulama kuralları standardında belirtilen özelliklere haiz makine ve ekipmanlar kullanılır.

Yıkımda kullanılacak makineler mesleki yeterlilik belgesine haiz operatörler tarafından kullanılır.

(ç) Yıkımda kullanılacak makineler ile ilgili güvenlik kuralları TS EN 474-1 İnşaat ve kazı makinaları - Güvenlik - Bölüm 1: Genel özellikler standardına göre uygulanır. Kule ve diğer yüksek erişimli vinçlerin kurulum, işletim ve parçalanması TS EN 12077-2 Vinçlerde (krenlerde) güvenlik - Sağlık ve güvenlik kuralları - Bölüm 2: Sınırlama ve gösterge tertibatları ve TS EN 13135 Vinçler (krenler) güvenlik; Tasarım; Teçhizat için şartlar standartlarına göre planlanır ve yönetilir.

(d) Bina yüksekliği 27 metreden daha fazla olan yapıların yıkımına kat eksiltme yöntemiyle başlanabilir. Kat eksiltme yönteminin kullanılması durumunda ise bina yüksekliği en fazla 27 metreye kadar indirilir. 27 metreden itibaren uzun erişimli makineler kullanılır. Yapının en az bir cephesinde uzun erişimli makinenin çalışabileceği mesafe bulunmaması durumunda çalışabileceği mesafeye kadar kat eksiltmeye izin verilir.

(e) Bitişik nizamlı yapıların yıkımında, bu yapıların yalnızca birisinin yıkılması durumunda yıkılacak yapının tamamının kat eksiltme yöntemi ile yıkılması zorunludur.

2.1.1. Kat Eksiltme Yöntemi

(a) Kat eksiltme yöntemi tam yıkım projelerinde yapı yüksekliğini azaltmak için, kısmi yıkım projelerinde yapının planlanan kat sayısına düşürülmesi amacıyla kullanılır. Kat eksiltme yönteminde elle yıkım veya makine ile yıkım tekniği kullanılır.

(b) Bitişik nizam yapılar yıkılırken, yıkılmayacak yapı ile ortak olan duvar ve taşıyıcı elemanlar yıkılmaz. Yapının makine ile kat eksiltme yöntemi ile yıkılması durumunda; makine bom ucu ile diğer yapı arasında güvenlik için en az bir metre yatay mesafe bırakılması zorunludur.

(c) 6331 sayılı Kanun ve ilgili mevzuatta belirtilen yüksekte çalışma ile ilgili gerekli güvenlik önlemleri alınır.

(ç) Döşeme üzerinde birikecek inşaat yığıntı atıkları döşeme taşıma kapasitesini aşmayacak şekilde kontrollü olarak aktarılır.

(d) Çelik yapılar yıkımı; testere ile kesme, oksijenle kesme, sıcak kesme veya hidrolik/pnömatik kesici ekipmanlar kullanılarak kesilir ya da birleşim noktalarından sökülerek yapılır. Kesme veya sökme işlemi sırasında, elemanların çelik halat ile makara sistemi veya vinç kullanılarak kontrollü yıkımı sağlanır.

2.1.1.1.Elle Kat Eksiltme Yöntemi

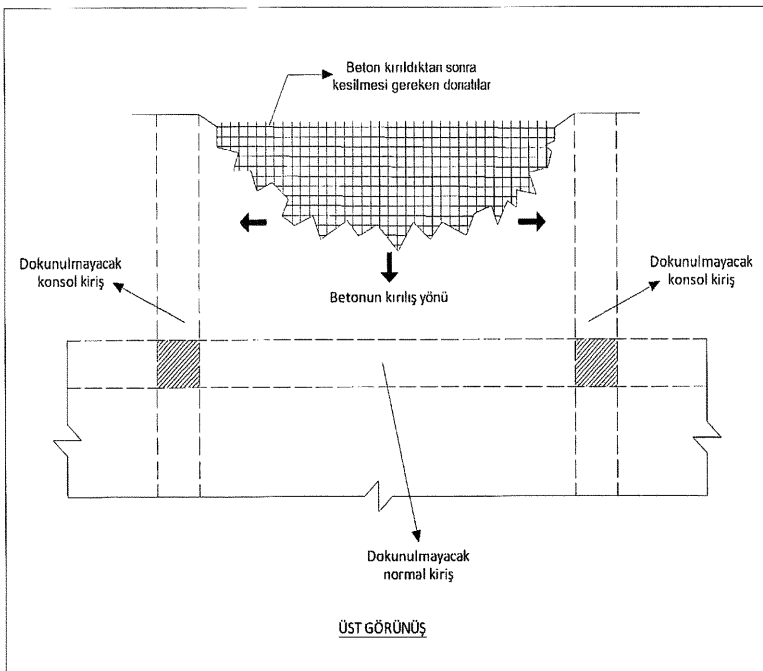
2.1.1.1.1. Elle yıkım işlemleri sırasında yalnızca elle kullanılan hidrolik veya havalı kesici ve kırıcı makineler, çelik halatlar ve donatı kesimi için oksijen-asetilen kaynağı kullanılır.

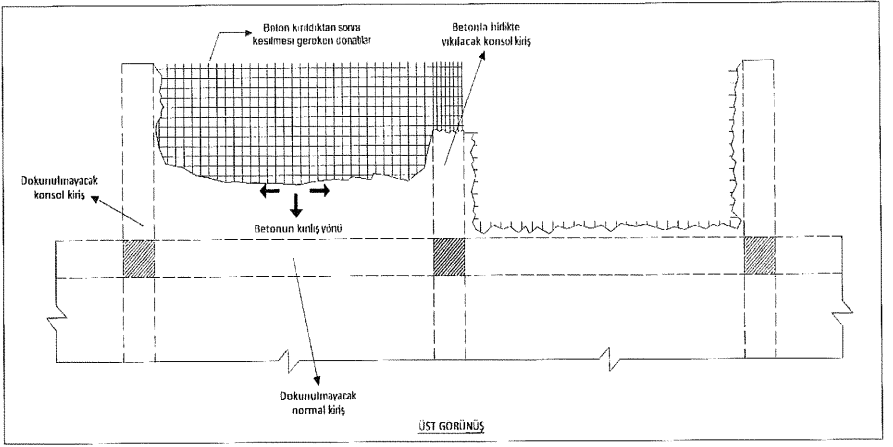
2.1.1.1.2. Çelik halat kullanımı, TS EN 13414-1 Çelik tel halatlar- Sapanlar - Güvenlik -
Bölüm 1: Genel kaldırma uygulamaları için sapanlar standardına uygun olarak yapılır.

2.1.1.1.3. Delme ve testere ile kesme, oksijen ile kesme ve sıcak kesme yöntemleri TS 13633 Yapıların tam ve kısmi yıkımı için uygulama kuralları standardına göre uygulanır.

2.1.1.1.4. Yapının yıkımına konsol yapıların yıkımı ile başlanır.

2.1.1.1.5. Konsol yapılar yıkılırken önce konsol üzerindeki ölü yükler uzaklaştırılır. Beton, konsol yapının dışından başlayarak taşıyıcı olan kirişlere doğru kırılır (**Şekil 2.1**). Konsol kiriş, bağlandığı döşemeden sonra yıkılır (**Şekil 2.2**). Konsol yapının uç kenarında kiriş olması durumunda konsol yapı çift doğrultuda çalışan döşeme yıkımı gibi yıkılır (**Şekil 2.3**).





Şekil 2.2. Betonarme konsol döşeme ve kirişin elle yıkımı

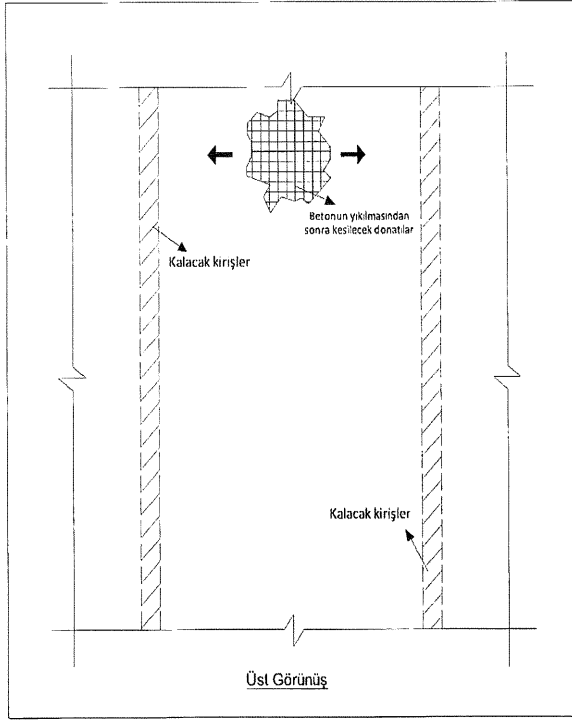
2.1.1.1.6. Yapının çatısı yıkılırken, yüksek kotta bulunan su depoları ve makineler için ayrılan odalar yukarıdan aşağıya yıkılır.

2.1.1.1.7. Her kattaki yapısal elemanlar aşağıdaki sıra ile yıkılır.

- (a) Dolgu duvarlar
- (b) Döşemeler
- (c) Kirişler (tali kirişler yıkılmadan ana kirişler yıkılmaz)
- (ç) Kolonlar
- (d) Perde duvarlar

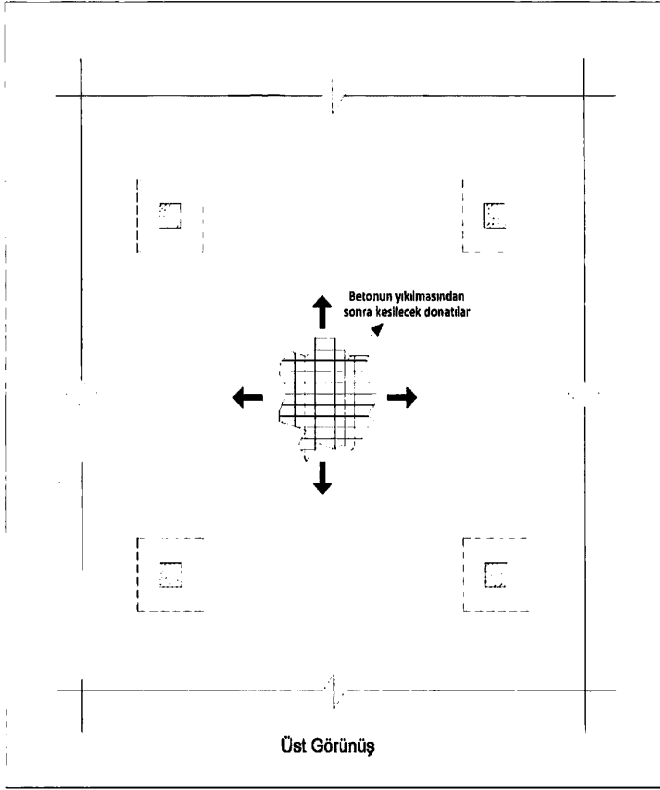
2.1.1.1.8. Tüm dolgu duvarlar (tuğla, bims, gazbeton ve benzeri) bina içerisine doğru yıkılır.

(b) Tek doğrultuda çalışan döşemenin yıkımına mesnetlenmemiş uçtan başlanır ve mesnet kirişine dik doğrultuda şeritler halinde ilerlenir. Şeritlerin yıkımına ortadan başlanarak her iki yönde mesnetlere doğru ilerlenir (**Şekil 2.4**).



Şekil 2.4 Tek doğrultuda çalışan döşemenin elle yıkılması

(c) Kirişsiz döşemenin yıkımına mesnet kolonlarının arasındaki açıklığın ortasından başlanır ve döşemeye yatay yönde mesnet sağlayan kolonların dış bölgelerine doğru ilerlenir. (Şekil 2.5).

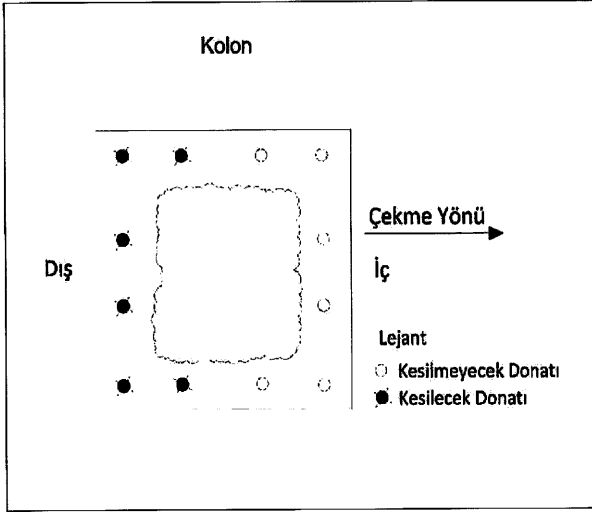


Şekil 2.5 Kirişsiz döşemenin elle yıkılması

2.1.1.1.10. Betonarme çerçeve; kiriş ve kolon olarak veya çerçeve olarak yıkılabilir.

(a) Kiriş, bağlı olduğu kolonlardan ayrılmadan önce kolonlara yakın bölgelerdeki beton kırılarak donatı açığa çıkarılır. Kirişin kısmi ve emniyetli olarak indirilmesini sağlamak için çelik halat kullanılarak vinç veya makara sistemi yardımıyla güvenli şekilde sabitlenir ve kirişin bir tarafındaki donatılar kesilir. Kirişin yıkımı, diğer uçtaki donatıların kesilmesi ile tamamlanır. Kiriş açıklığının 6 metreden fazla olması durumunda kiriş tek parça olarak kırılmaz. Kirişlerin her iki ucu döşemeye mesnet sağladığından, döşemeler dahil kiriş üzerindeki bütün ölü yükler uzaklaştırılana kadar iç kirişler yıkılmaz.

(b) Kolonun üst kısmı, çelik halat kullanılarak vinç veya makara sistemi yardımıyla güvenli şekilde sabitlenir. Kolonun alt kısmında paspayı betonu kırılarak dış yüzeydeki donatılar kesilir ve iç yüzeydeki donatıya müdahale edilmez (**Şekil 2.6**). Dış yüzeydeki donatı kesildikten sonra, kolon çelik halat yardımıyla düşme yönüne doğru çekilerek yıkılır. Kolon yüksekliğinin 3,5 metreden uzun olduğu durumda, düşey olarak üstten aşağıya doğru en fazla 3,5 metrelik parçalar halinde yıkım yapılır. Her bir parça çelik halat ile emniyete alınmadan yıkıma başlanmaz.



Şekil 2.6 Kolonların elle yıkımında kesilecek donatıların kesit üzerinde gösterimi

(c) Betonarme çerçeveler, komşu iki kolon arasındaki mesafenin 3 metreden fazla olmadığı durumlarda çerçeve olarak yıkılabilir. Çerçevenin yıkılacak olan bölümü yıkımdan önce çelik halat kullanılarak vinç veya makara sistemi yardımıyla emniyete alınır. İki kolonun alt kısmındaki paspayı betonu kırılır ve dış yüzey donatıları kesilir. Daha sonra çerçeve makara veya vinç sistemi kullanarak düşme yönüne doğru çekilerek yıkılır.

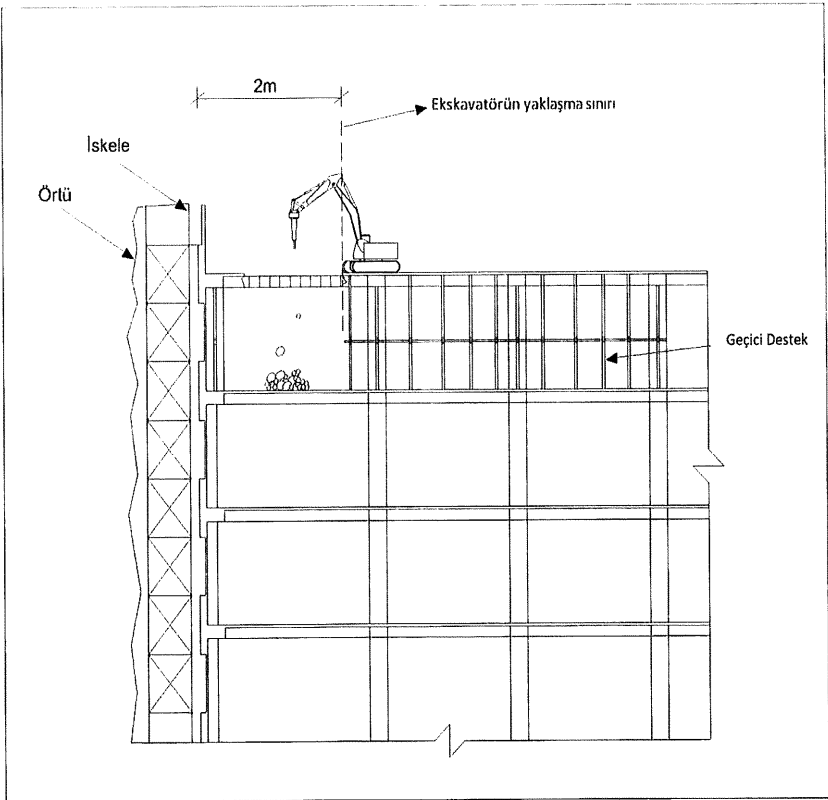
2.1.1.1.11. Perde duvarlar ile tünel kalıp sistemine ait perde elemanları, en fazla 2 metre genişliğinde parçalara ayırdıktan sonra betonarme çerçeve esaslarına göre yıkılır. Her parça, kesim işlemine başlanmadan önce çelik halat ve makara sistemi yardımıyla emniyete alınır ve hidrolik kırıcılarla kırılır; donatılar ise oksijenli kesme, sıcak kesme, testere veya hidrolik/havalı kesici yöntemleri ile kesilir. Kesim işlemi tamamlanan parçalar, çelik halat ve makara sistemi yardımıyla kontrollü biçimde çekilerek yıkılır.

2.1.1.2.Makine ile Kat Eksiltme Yöntemi

2.1.1.2.1. Yıkım işlemi, mini ekskavatörün binanın en üst katına kaldırılmasıyla başlar. Kaldırma işlemi başlamadan önce yıkım planına göre çatı katının altına geçici destekler yerleştirilir.

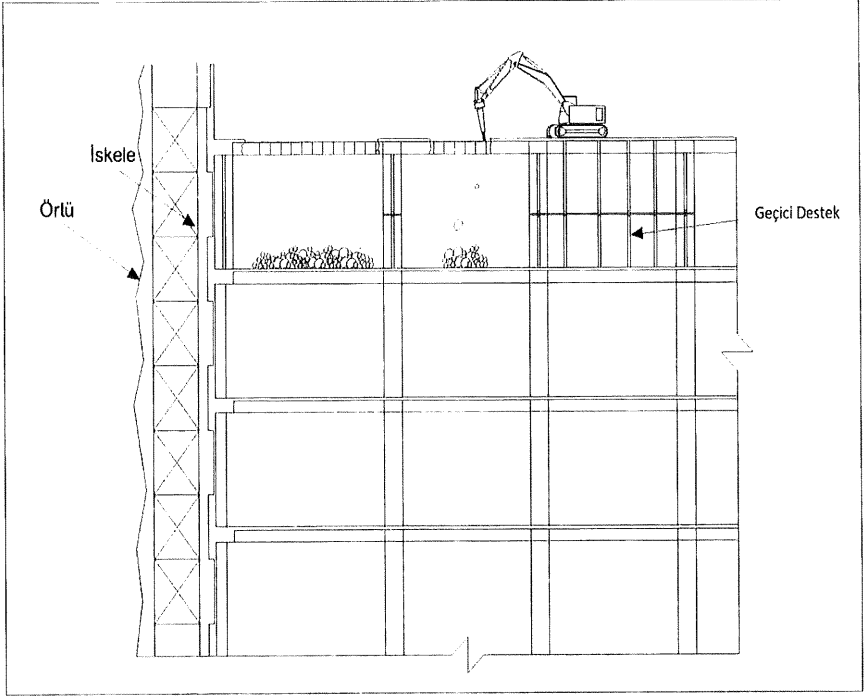
2.1.1.2.2. Yıkım emniyetinin sağlanması amacıyla, mini ekskavatör tarafından döşemelere uygulanacak yükler dikkate alınarak, müellif tarafından hazırlanan stabilite raporu doğrultusunda gerekli görülmesi hâlinde, çalışılan katlara veya alt katlara geçici destekler yerleştirilir. Mini ekskavatörün hareketi geçici destek eklenmiş bölge içinde kalacak şekilde sınırlandırılır.

2.1.1.2.3. Mini ekskavatör paletinin sınırı, binanın dış sınırına 2 metreden, döşemede bulunan herhangi bir boşluğa 1 metreden fazla yaklaşamaz ve mini ekskavatör, herhangi bir konsol yapı üzerinde hareket ettirilemez (Şekil 2.7).



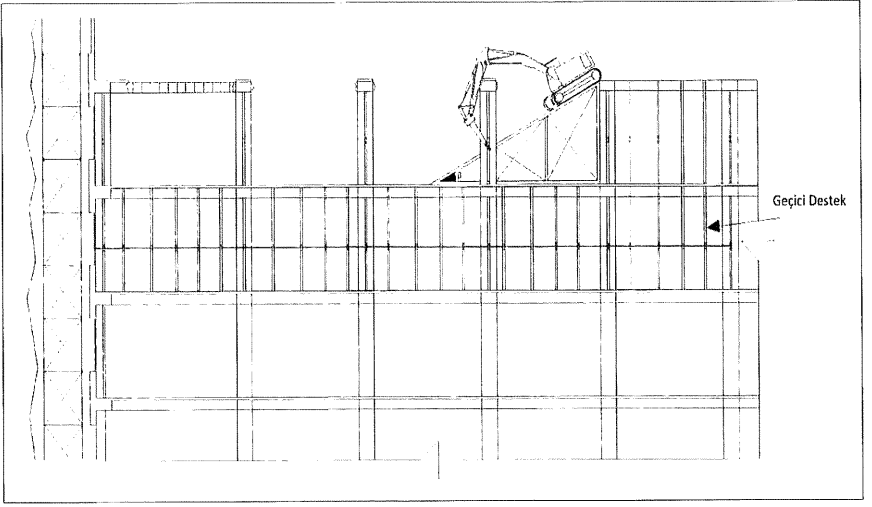
Şekil 2.7 Makine ile yıkımda makine sınırları

2.1.1.2.4. Yıkıma başlamadan önce bina oturum alanının dışında kalan tüm konsol yapılar yıkılır. Mini ekskavatör en üst kata yerleştirildikten sonra yıkım planına uygun olarak, madde 2.1.1.1.9’da yer alan esaslar doğrultusunda makine ile döşemeler yıkılarak yıkıma başlanır (Şekil 2.8).



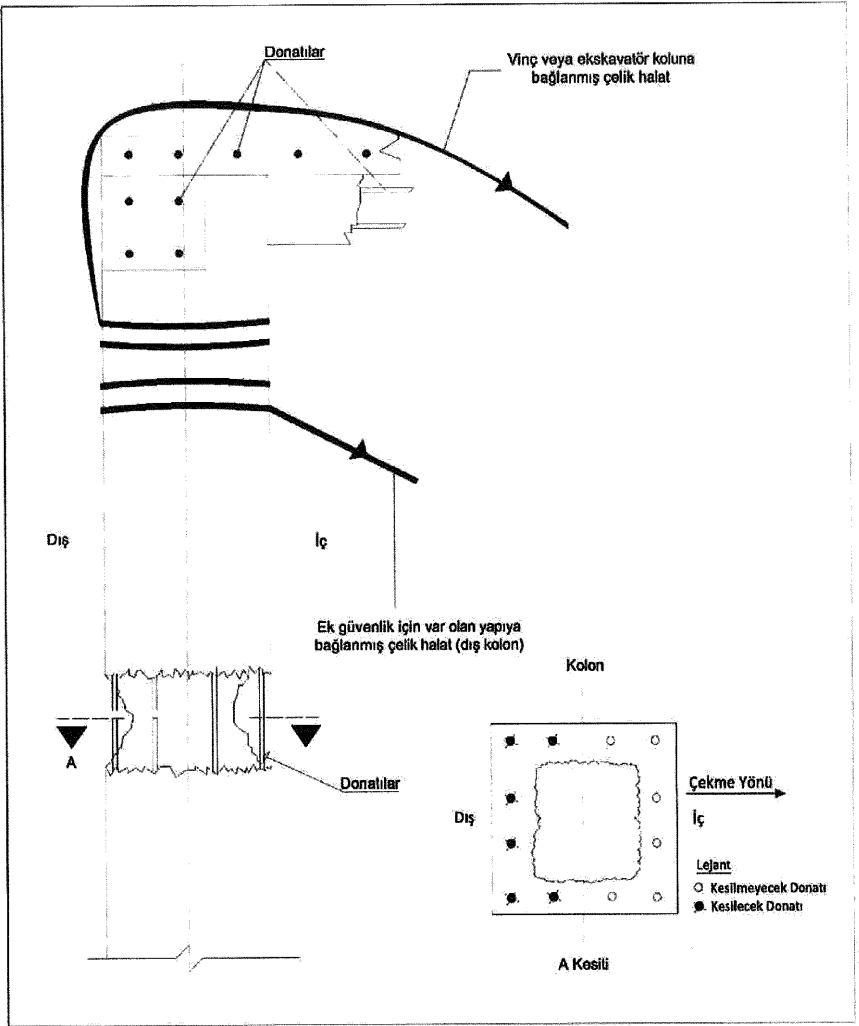
Şekil 2.8 Makine ile yıkımda kat eksiltme

- 2.1.1.2.5. Kirişler madde 2.1.1.1.10.(a)’da yer alan esaslar doğrultusunda makine ile yıkılır.
- 2.1.1.2.6. Mini ekskavatörün, bir alt kata geçişi geçici rampa kullanılarak gerçekleştirilir. Geçici rampanın yatayla yaptığı açı 45 dereceden daha dik olamaz (Şekil 2.9).

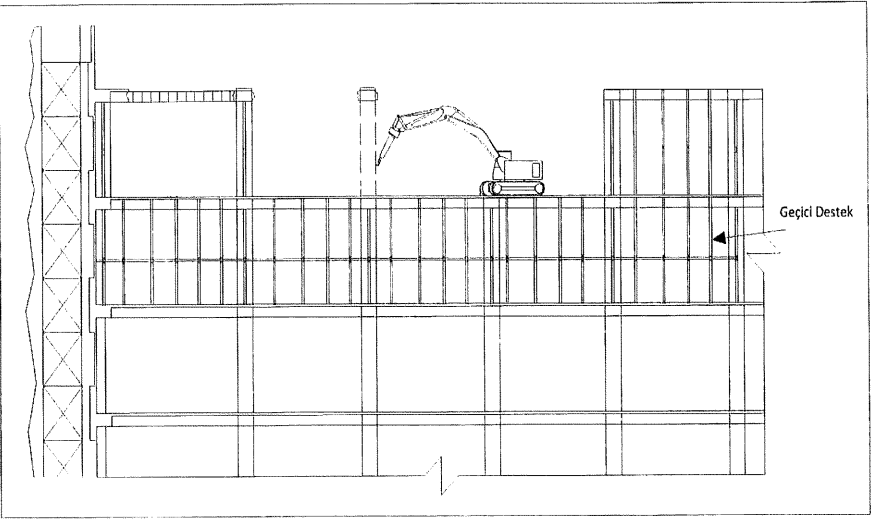


Şekil 2.9 Makine ile yıkımda rampa gösterimi

2.1.1.2.7. Kolonlar yıkılmadan önce çelik halat kullanılarak vinç veya başka bir mini ekskavatör yardımıyla güvenli şekilde emniyete alınır. Kolon etrafındaki paspayı betonu kırılır ve dış yüzey donatıları kesilir (**Şekil 2.10**). Kolon, kontrollü bir şekilde mini ekskavatör yardımı ile yıkılır (**Şekil 2.11**).

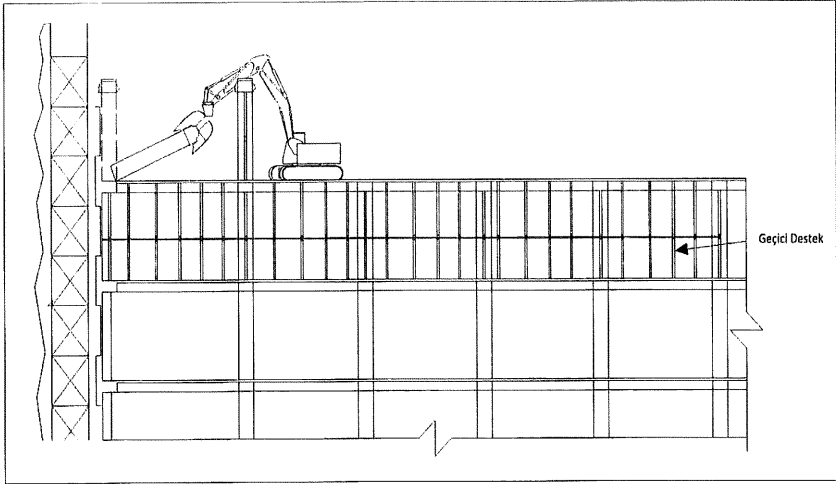


Şekil 2.10 Makine ile yıkım yönteminde kolonların yıkımı



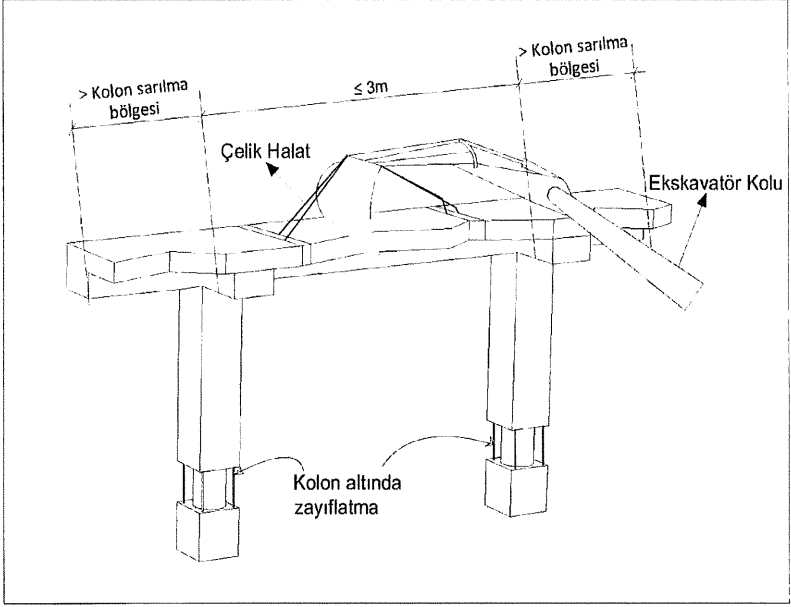
Şekil 2.11 Makine ile yıkımda kolonun yıkılması

2.1.1.2.8. Perde duvarlar ve tünel kalıp elemanları yıkılması madde 2.1.1.1.11.'de belirtilen esaslar doğrultusunda gerçekleştirilir. Çelik halat ve makara sistemi yerine çelik halat ve mini ekskavator veya vinç sistemi kullanılır. (Şekil 2.12).



Şekil 2.12 Makine ile yıkımda duvarın yıkılması

2.1.1.2.9. Betonarme çerçevenin yıkımı madde 2.1.1.1.10.(c)'de belirtilen esaslar doğrultusunda gerçekleştirilir. Makara sistemi yerine vinç veya başka bir mini ekskavatör kullanılır. (Şekil 2.13). Yıkım çalışmalarında çekme, yönlendirme veya kontrollü devirme için yalnızca mini ekskavatör üreticisi tarafından bu amaçla tasarlanmış çelik halatlar kullanılır ve yük aktarmaya uygun bağlantı noktalarına bağlanır.



Şekil 2.13 Ekskavatör ve çelik halat kullanarak betonarme çerçevenin yıkılması

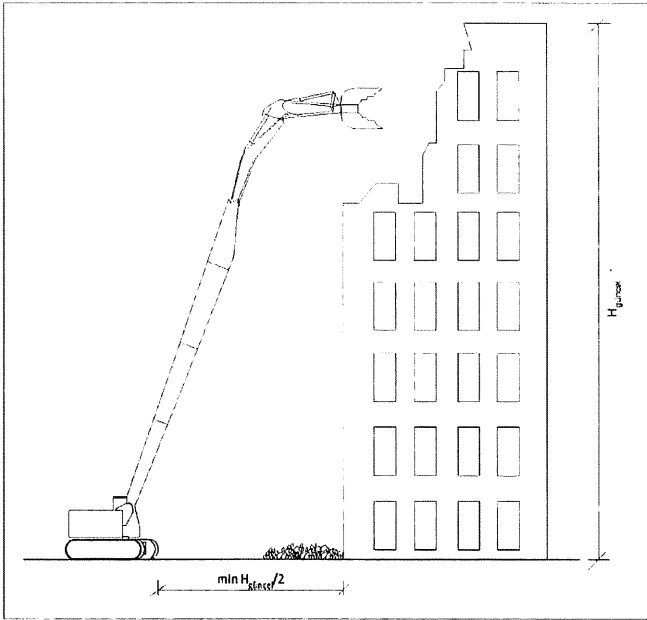
2.1.2. Uzun Erişimli Makineler ile Yıkım Yöntemi

2.1.2.1. Bitişik nizam yapılar hariç, bina yüksekliği 27 metre ve altında olan yapıların yıkımının uzun erişimli makineler ile yapılması zorunludur. Yapı yüksekliğinin, uygun ataşmanlarla donatılmış ekskavatörlerin güvenli erişim ve çalışma kapasitesi içine girmesi hâlinde, yıkım işlemi ekskavatörler ile yapılabilir. 27 metrenin üzerinde olan yapıların yıkımı yeterli uzunluk erişimine sahip makine mevcutsa uzun erişimli makineler ile yapılabilir.

2.1.2.2. Uzun erişimli makinelerle yıkım yönteminde hidrolik kırıcılar yapının dışından, zemin seviyesinde veya maksimum 3 metrelik platform üzerinde çalıştırılarak yıkım işlemi gerçekleştirilir. Platform ve platforma çıkış rampası, TS EN 12811-1 Geçici iş donanımları –

Bölüm 1: İş iskeleleri – Performans gerekleri ve genel tasarım ilkelerine göre tasarlanır ve yerleştirilir. Makinenin platforma erişimin yatay ile yaptığı eğim açısı 45 dereceyi geçemez. Platform genişliği, makine genişliğinin 1,5 katından az olamaz.

2.1.2.3. Düşen inşaat yıkıntı atıkları için emniyetli bölge olarak kullanılmak üzere makinenin yerleştirileceği cephede yapının güncel yüksekliğinin en az yarısı kadar açık alan bulundurulur (**Şekil 2.14**). Bina yüksekliği azaltıldıkça, düşen inşaat yıkıntı atıklarının izin verdiği miktarda, bina yüksekliğinin yarısı kadar açık alan bulunduracak şekilde binaya yaklaşılması mümkündür.



Şekil 2.14 Uzun erişimli hidrolik kırıcı ile yıkım

2.1.2.4. Yıkıma dış çerçevedeki kolonların arasındaki duvarların yıkılması ile başlanır ve bina merkezine doğru ilerlenerek devam edilir.

2.1.2.5. Uzun erişimli makine ile yıkım aynı anda en fazla iki katta yürütülür.

2.2. Patlayıcı ile Yıkım Tekniği

2.2.1. Genel Esaslar

2.2.1.1. Yıkım, yapının kat kütlelerinin birbirine çarparak betonu ayrıştırdığı ve donatının moment etkisiyle burkulduğu bir molozlaşma süreci olması nedeniyle yıkım sonrası yapı blok kütle halinde bırakılamaz.

2.2.1.2. Yıkılma mekanizması, yapının kendi üzerine çökmesi ya da belirli bir yöne devrilmesi olarak belirlenir. Oluşturulan yıkım planına bağılı olarak bu iki yöntem birleştirilerek binanın çökerek bir yana devrilmesi de sağlanabilir.

(a) Yapının kendi üzerine çökmesi yönteminde yapı, oturduğu alan üzerine kontrollü şekilde patlatılarak yıkılır. Bu yöntemin uygulanabilmesi için, yıkılacak yapının etrafında bina yüksekliğinin yarısı kadar boş mesafe bulunması gerekir.

(b) Yapının belirli bir yöne devrilmesi yönteminde, yapı yüksekliğinin en az 1,5 katı kesintisiz boş mesafe bulundurulur. Bu mesafenin bulunmaması halinde tasarım yapının kendi içinde çökerek belli bir yöne devrilmesini sağlayacak şekilde yapılır.

2.2.1.3. Patlayıcı ile yapılacak yıkımlarda, elektriksiz nonel kapsüller, elektriksiz gecikmeli nonel kapsüller, elektronik kapsüller ve infilaklı fitiller kullanılır. Elektrikli kapsüllerin patlayıcı ile yıkımda kullanımına izin verilmez.

2.2.1.4. Patlayıcı maddelerin raf ömrü ve kullanım koşulları, Emniyet Genel Müdürlüğünün 25/4/2023 tarihli ve 2023/9 sayılı Genelge hükümlerine tabidir.

2.2.1.5. Patlayıcı ile yıkımda yıkılma mekanizmasının bir yöne devrilmesi olarak tanımlandığı durumlarda yapı patlatmaları sırasında zemine etkiyecek titreşimlerin azaltılması için, yapının devrileceğı alana patlatma öncesinde müellifin sorumluluğunda, kum, toprak ve benzeri malzemelerden bir darbe emici yatak yaptırılır. Darbe emici yatağın yerleşimi ve boyutlandırılması, çevre yapıların korunmasını sağlayacak şekilde müellif tarafından belirlenir ve yıkım planında gösterilir.

2.2.1.6. Ateş ve kıvılcımların patlayıcıların yakınında ortaya çıkması engellenir. Sigaralar, kibritler, açık alevli lambalar, diğeri tip ateşler ve ısı üreten cihazlar, patlayıcıların bulunduğu veya geçirileceğı alanlarda bulundurulmaz. Patlayıcıların yakınında çalışan personelin kibrit ve çakmak gibi kıvılcım ve ateş kaynaklarını yanlarında taşımasına izin verilmez. Açık ateşler ve alevler patlayıcılara 30 m'den daha fazla yaklaştırılmaz. Ateşin patlayıcı ile temas etme tehlikesinin oluşması halinde tüm personel güvenli bir alana taşınır.

2.2.1.7. Patlayıcı sahasında çalışanları, sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek tehlikelerden korumak amacıyla alınması gereken önlemler için Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmeliği esas alınır.

2.2.1.8. Patlayıcı ile yıkımda emniyet şartlarının sağlanması ve toz emisyonunun azaltılması amacıyla;

(a) Yıkım yapılacak binaların dış cephesi, yıkım tekniğine ve kullanılacak ekipmana uygun koruyucu iskele, yırtılmaz ve tutucu özelliğe sahip file ve benzeri malzeme ile koruma altına alınır. Patlayıcı ile yapılan yıkımlarda, patlayıcı şarjı yapılan kat veya kotlar; yıkım tekniğine ve kullanılacak ekipmana uygun mahiyeti haiz yırtılmaz ve frag tutucu özelliği olan teflon file, kafes tip feniz teli, teflon bazlı örtü, konveyör bandı, geotekstil malzemeler gibi örtü malzemesi ile kaplanarak, yapının çevresi hem hava şokuna hem de parça tesirine karşı koruma altına alınır.

(b) TS 13883 Toz bastırma sistemleri- Mekanik özellikleri standardına uygun olarak toz kontrolü sağlanır.

2.2.1.9. Patlatma tamamlandıktan hemen sonra ateşleme hattının patlatma makinesi ile irtibatı kesilir. Güç anahtarları kullanıldığı durumlarda açık veya kapalı pozisyonunda kilitli tutulur. Patlatma sonrası sahaya giriş, patlatmadan sorumlu mühendisin kontrolü ve izni ile yapılır.

2.2.1.10. Patlatma tamamlanınca, ortam havasındaki solunabilir toz konsantrasyonu kontrol edilir. Tozla Mücadele Yönetmeliğinde belirtilen solunabilir sınır değeri 5 mg/m^3 'dür; toz konsantrasyonu bu değere eşit veya altında olmadıkça çalışanların sahaya girmesine izin verilmez.

2.2.1.11. Yıkım tamamlandıktan sonra sahadaki yıkıntı atıkları güvenli şekilde temizlenir. Çevre yapı ve parseller ile teknik alt yapı (kanalizasyon, gaz, elektrik, ve benzeri) tesisleri ve sistemleri kontrol edilerek yıkım mahalli sağlık ve çevre açısından güvenli hale getirilir.

2.2.2. Yıkım Tasarımının Modelleme Esasları

2.2.2.1. Patlayıcı ile yıkım tekniğinde yıkım tasarımı, taşıyıcı sistemin sayısal modellenmesi ve patlatma senaryosunun mühendislik hesaplarıyla doğrulanması esasına dayanır. (Şekil 2.15)

2.2.2.2. Yıkım tasarımı stabilite raporu dikkate alınarak hazırlanır.

2.2.2.3. Yıkımı yapılacak binaların taşıyıcı sistemi ayrık elemanlar veya sonlu elemanlar yöntemi tabanlı çalışan yazılımlar ile modellenir ve doğrusal olmayan dinamik analiz yapılır.

2.2.2.4. Yapılan sayısal analiz ve simülasyon sonuçları; yapının yıkılma mekanizması ve her patlatma adımının görsel gösterimini içeren rapor, müellif ve patlatmadan sorumlu mühendis tarafından hazırlanarak yıkım planına eklenir.

2.2.2.5. Patlayıcı ile yıkımlarda yapının kendi içinde çökme süreci boyunca yapının yıkılma mekanizmasına ulaşma durumu, aşağıdaki modelleme esaslarına göre değerlendirilir:

(a) Yapı kendi ağırlığı altında analiz edilir ve tüm taşıyıcı elemanlarda oluşan iç kuvvetler ve yer değiştirmeler elde edilir.

(b) Yapıyı oluşturan tüm kolon, kiriş ve perdelerin plastikleşme momentleri hesaplanır.

(c) Yapının kendi içine çökmesi için zemin katta bulunan düşey taşıyıcı yapı elemanlarının patlatılması esas alınarak elastisite modülleri sıfıra eşitlenir ve yıkım tasarımının ilk aşaması modellenir.

(d) Yapı sistemi, elastisite modülü sıfır olarak modellenen yapı elemanları ile analiz yapılır ve eleman iç kuvvetleri yer değiştirmeleri elde edilir.

(e) Analiz sonucunda yapı elemanlarının moment değerleri ile daha önce hesaplanan plastikleşme momentleri karşılaştırılarak, kapasitesinin üzerinde moment yükü etkisindeki elemanların daha fazla yük taşıyamayacağı varsayılır ve kesit boyunca plastik mafsala dönüştüğü kabul edilir.

(f) Moment değerleri plastikleşme momentinden fazla olan kesitlerde, mafsal tanımlaması yapılarak kesite ilişkin plastikleşme moment dış yük olarak etki ettirilir.

(g) Mafsalların tanımlanması ile taşıyıcı kapasitesi azalmış ve belirli elemanları devre dışı bırakılmış yeni yapı sistemi üzerinde bir sonraki patlatma adımı için aynı anda patlatılması planlanan yapı elemanlarının elastisite modülleri sıfıra eşitlenerek tekrar çözüm yapılır ve yer değiştirmeler elde edilir.

(h) Analizler tasarımdaki son patlatma adımına kadar aynı işlemlerle tekrar edilir. Son çözümleme adımında yapı yer değiştirmeleri ve yapının yıkılma mekanizmasına geçip geçmediği kontrol edilir. Yapının tasarlanan şekilde yıkılma mekanizmasına geçmesi durumunda yıkım tasarımının tüm adımlarının doğrulandığı kabul edilir.

2.2.2.6. Patlayıcı ile yıkımlarda yapının bir yöne devrilme süreci boyunca yapının yıkılma mekanizmasına ulaşma durumu, aşağıdaki modelleme esaslarına göre değerlendirilir:

(a) Devrilecek yapı kütlesi rijit kütle olarak kabul edilir.

(b) Devrilme, ağırlık merkezinin izdüşümünün yapı taban alanı dışına çıkmasıyla sağlanır.

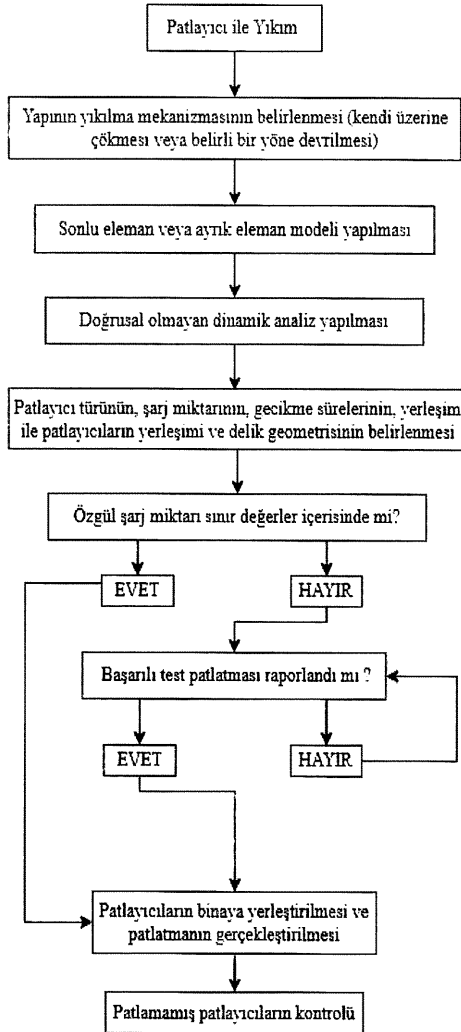
(c) Yapının ağırlık merkezi, dönme noktası ve devrilme açısı hesaplanır; kama geometrisi ve patlama düzlemi bu verilere göre tasarlanır (Bkz. 2.3 Kama Geometrisinin Tasarımı).

(d) Patlatma sırası, yapının hedeflenen yöne hareketini sağlayacak şekilde düşey taşıyıcı elemanların kademeli yıkılması esasına göre planlanır.

(e) Patlatılacak taşıyıcı elemanların elastisite modülü sıfıra eşitlenir, sistem çözülerek ağırlık merkezinin hareketi hesaplanır.

(f) Ağırlık merkezinin izdüşümünün yapı taban alanı dışına çıkması, patlatma düzlemi üstü veya altındaki kama geometrisine bağlı boşluk ile sağlanır. Ağırlık merkezinin izdüşümünün yapı alanı dışına çıkma koşulu sağlanıncaya kadar kama yüksekliği ve patlatma düzlemi açıları analizlerle kontrol edilir.

(g) Yeterli dönme momentinin sağlanamadığı durumlarda kama yüksekliği artırılır ve tekrar analiz gerçekleştirilir. Yapının tasarlanan şekilde devrilerek yıkılma mekanizmasına geçmesi durumunda yıkım tasarımının tüm adımlarının doğrulandığı kabul edilir.



Şekil 2.15 Patlayıcı ile yıkım akış diyagramı

2.2.3. Kama Geometrisinin Tasarımı

2.2.3.1. Yapının belli bir yöne devrilmesi için yapılan patlatma işleminde kullanılan kama geometrisi hesaplarında aşağıdaki varsayımlar esas alınır:

(a) Yapı, prizmatik bir geometriye sahiptir, dış duvar yüzeylerinin yere dik olduğu kabul edilir.

(b) Patlatma düzleminin üzerinde yer alan yapı bölümünün ağırlık merkezi belirlenir ve kamanın kütlesi ihmal edilir.

(c) Patlatma sonrasında yapı, kama ekseninin oluşturduğu bir doğru çevresinde döner.

(d) Dönme hareketi yapının eğilme mukavemetinden etkilenmez, patlatma düzleminde yapının tamamen göçtüğü kabul edilir.

(e) Yapı kütlesi sonsuz yavaş bir şekilde döner, hareket eden yapının atalet momentiyle bir engelin aşılması söz konusu değildir.

(f) Kama boşluğu, patlama sonucu oluşan inşaat yıkıntı atıkları veya donatılarla dolmadığı kabul edilerek kama boşluk hacmi sabit olarak düşünülür.

(g) Doğrusal olmayan dinamik analizler sırasında model bilgilerinde yıkılacak yapının zemin sınıfı bilgisi girilir.

(h) Yapının var olan bodrum katları; yapılan tasarımda kama geometrisinin sürdürülebilirliği için kontrollü kazıyı gerektiriyorsa yıkım planı kendi üzerine çöktürme olarak yeniden planlanır.

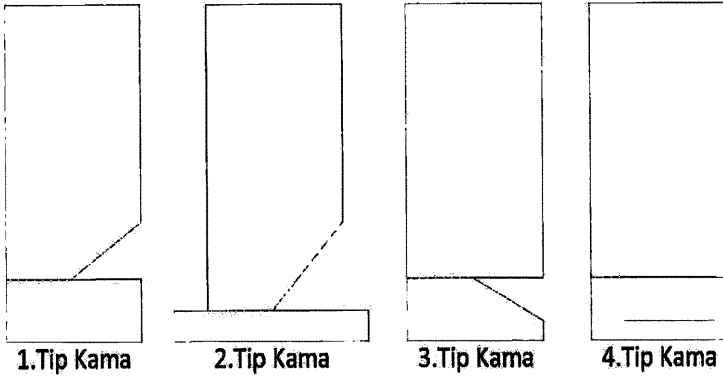
2.2.3.2. Rijit bir yapının patlatmayla devrilerek yıkılması durumunda 4 temel kama tipi mevcuttur (**Şekil 2.16**).

(a) 1. Tip kama: Kama patlatma düzleminin üstünde üçgen şeklinde açılır. Devrilen yapının engelsiz biçimde yapının temelinin dışında hareket etmesi mümkündür.

(b) 2. Tip kama: Kama patlatma düzleminin üstünde üçgen şeklinde açılır. Devrilen yapı patlatma düzleminde (temel, beton, zemin vesaire) desteklenir.

(c) 3. Tip kama: Kama patlatma düzleminin altında üçgen şeklinde açılır.

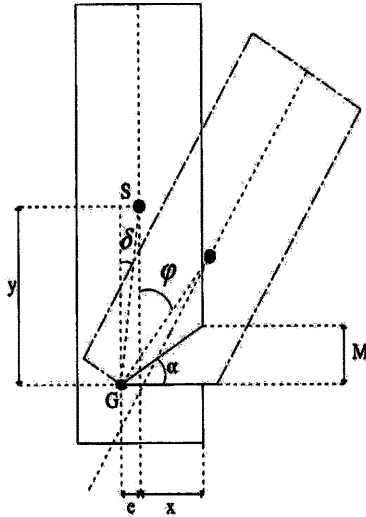
(d) 4. Tip kama: Kama patlatma düzleminin altında dörtgen şeklinde açılır.



Şekil 2.16 Kama şekilleri

2.2.3.3. 1. Tip Kama:

(a) Kama alanı zemin seviyesinden veya çalışma platformundan oluşturulur ve bu alan içindeki taşıyıcı elemanlarda patlatma delikleri açılarak doldurulur. Yapının devrilme koşulunun sağlanabilmesi için, ağırlık merkezinin izdüşümünün yapı alanı dışına çıkması zorunludur. Bu koşulun sağlanması için kama açısı (α), en az devrilme açısı (ϕ) kadar olmalıdır. Devrilme açısı (ϕ), **Denk. (2.3)**' te gösterildiği gibi hesaplanır ve yıkım planında gösterilir (Şekil 2.17).



Şekil 2.17 – 1. Tip Kama

(b) Patlatılacak yapıda kama geometrisi belirlenmeden yapının ağırlık merkezinin (S) ve devrilme mafsallarının (G) koordinatlarının belirlenmesi gerekir. S ve G noktalarının yapı üzerindeki koordinatları belirlendikten sonra δ açısı ve G-S arası mesafe **Denk.(2.1)**'de gösterildiği gibi bulunur.

$$\delta = \arctan(e/y), \quad R = \sqrt{e^2 + y^2} \quad (2.1)$$

Denk.(2.1)'de geçen;

δ , G mafsalından geçen, patlatma düzlemine dik olan doğru ile G mafsalı ve S ağırlık merkezi arasında çizilen doğru arasındaki açıdır.

R, G-S arasındaki mesafe, devrilme sırasında S ağırlık merkezinin üzerinde hareket ettiği yayın yarıçapıdır.

x, yapının ağırlık merkezi izdüşümünün devrileceği köşeye yatay uzaklığı,

y, yapının ağırlık merkezinin patlama düzlemine düşey uzaklığı,

e, Eksantriklik oranı, devrilme ekseninin ağırlık merkezi izdüşümüne olan yatay uzaklığıdır.

Geometrik devrilme koşulunun denklemsel ifadesi aşağıdaki gibidir:

$$\sin(\delta + \varphi) R = e + x \quad (2.2)$$

Denk. (2.2) φ sayısına göre çözüldüğünde, **Denk.(2.3)** elde edilir.

$$\tan \varphi = \frac{-e y}{y^2 - (e + x)^2} + \sqrt{\left(\frac{e y}{y^2 - (e + x)^2} \right)^2 + \frac{x^2 + 2 e x}{y^2 - (e + x)^2}} \quad (2.3)$$

Denk.(2.3)'de bulunan φ açısı ile **Denk.(2.4)** kullanılarak aranılan kama yüksekliği (M) bulunur.

$$M = (e + x) \tan \varphi \quad (2.4)$$

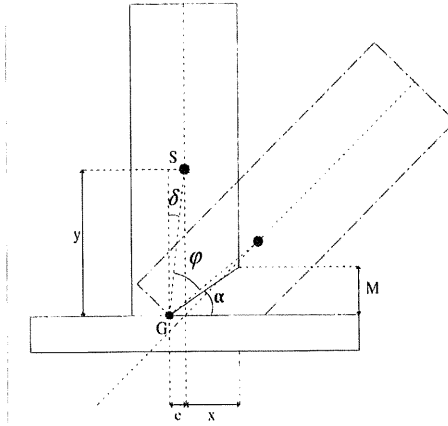
2.2.3.4. 2.Tip Kama:

Bu kama şeklinde patlatma düzleminden yukarı doğru üçgen şeklinde bir kama açılır. Üst yapının oturduğu alanın altında daha geniş bir alana yayılan bodrum, otopark gibi alt yapı elemanlarının bulunması durumunda (**Şekil 2.18**), bu alt yapı devrilecek üst yapıya ek destek sağlar. Devrilmenin tam olarak gerçekleşebilmesi için kama yüksekliğinin artırılması gerekir. Kama yüksekliği aşağıdaki şekilde bulunan φ devrilme açısının **Denk.(2.5)**'de yerine koyulması ile hesaplanır.

$$\sin(\delta + \varphi) R = (e + x)/\cos(\varphi)$$

$$\tan(\delta + \varphi) = \frac{y - \sqrt{y^2 - 4x^2 - 4ex}}{2(e + x)} \quad (2.5)$$

$$M = (e + x) \tan \varphi$$



Şekil 2.18 – 2. Tip Kama

2.2.3.5. 3.Tip Kama:

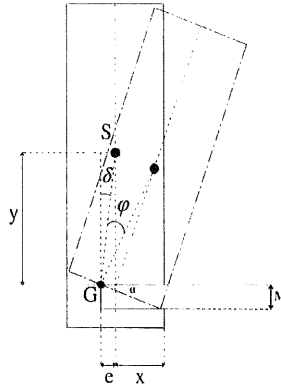
(a) Patlatma düzleminin altında üçgen şeklinde açılırlar. Kamanın patlatma yüzeyinin altında üçgen şeklinde açılması ile kama üst yüzeyi, oluşan dik üçgende yatay dik kenar olduğu için daha az bir yüzey alanına sahip olur (**Şekil 2.19**). Destek yüzeyinin azalması ile kama yüksekliği de küçülür.

(b) Yapının ϕ açısı kadar dönmesinden sonra destekleme kamanın üst kenarı tarafından sınırlanır. Kamanın üst kenarı dönme merkezinin konumu nedeniyle dönme sırasında gittikçe daha çok yapı içine doğru hareket eder. Burada gerekli kama yüksekliği aşağıdaki şekilde bulunur.

$$R \cdot \sin(\delta + \varphi) = (e + x) \cos \varphi \quad (2.6)$$

Denk.(2.5)'i φ' ye göre çözersek ve bulunan $\tan \varphi = x/y$ değerini $M = (e + x) \tan \varphi$ formülünde yerine koyarsak aşağıdaki eşitlik bulunur.

$$M = \frac{ex + x^2}{\gamma} \quad (2.7)$$



Şekil 2.20 – 4. Tip Kama

2.2.4. Patlayıcı Şarj Miktarının Belirlenmesi

2.2.4.1. Patlayıcı şarj miktarı (L), Hacim Bazlı Hesaplama Metodu ile **Denk.(2.9)**'da gösterildiği gibi hesaplanır.

$$L = Vq \quad (2.9)$$

Denk.(2.9)'da geçen;

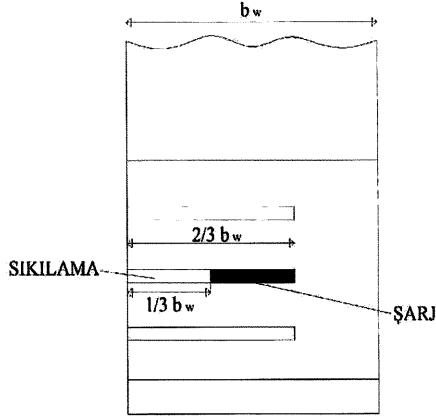
L (kg), patlatılacak eleman için gerekli olan toplam patlayıcı madde miktarıdır.

V (m³), yıkılacak taşıyıcı elemanın (kolon, perde duvar ve benzeri) net hacmidir ve projenin statik planlarına uygun olarak hesaplanır.

q, özgül şarj miktarı (kg/m³), patlatılacak birim hacimdeki yapı malzemesi için gerekli patlayıcı miktarını gösteren tecrübe katsayısıdır. Bu katsayı, beton dayanımı, donatı yoğunluğu, eleman türü (kolon-perde) dikkate alınarak 0,5 ile 1,6 kg/ m³ aralığında olacak şekilde patlatmadan sorumlu mühendis tarafından belirlenir. Bu sınır değerler dışında q değeri kullanılabilmesi için test patlatması yapılması ve sonuçların gerekçelendirilerek Test Patlatması Değerlendirme Formu (EK-6'da yer alan FORM-8) ile raporlanması gerekir.

2.2.4.2. Patlayıcının gaz basıncını ve itme etkisini yapı elemanına aktarmak, hava şokunu azaltmak ve parça savrulmasını sınırlandırarak çevresel güvenliği sağlamak amacıyla yapısal elemanlarda açılan patlatma deliklerine patlayıcı madde yerleştirildikten sonra, deliğin kalan kısmının delikten çıkan malzeme, kum, kil, çakıl gibi malzemeler ile doldurularak sıkılama işlemi yapılır.

2.2.4.3. Patlayıcı yerleştirilecek delik boyu, ilgili taşıyıcı elemanın kalınlığının (b_w) $2/3$ 'ü olarak açılır. Açılan deliğin $1/3$ b_w boyundaki kısmı patlayıcı ile doldurulur, kalan $1/3$ b_w kısmı ise sıkılama işlemine ayrılır (**Şekil 2.21**). Patlayıcılar, ilgili elemanın yüksekliğinin orta $1/3$ 'lük kısmına şaşırtmalı olarak yerleştirilir.



Şekil 2.21 Patlayıcı yerleşiminde sıkılama ve patlayıcı uzunlukları

2.2.5. Test Patlatması

2.2.5.1. Test patlatması, 2.2.4. maddesinde belirtilen durumlarda patlayıcı ile patlatılacak yapı malzemesi için en uygun özgül şarj miktarının belirlenmesi amacıyla patlatmadan sorumlu mühendis gözetiminde yapılır. Ayrıca, patlatma sırasında oluşacak titreşim, hava şoku ölçümü ve eleman bazlı güvenlik önlemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi test patlatması kapsamında incelenir.

2.2.5.2. Test patlatması, yapıdan elde edilen karot çıktıları ve donatı özellikleri esas alınarak yapılır.

2.2.5.3. Başarılı test patlatması; kesitte sürekli çatlakların oluşması, ezilme ve ayrılmaların gözle görülür hale gelmesi, elemanın yük taşımaya devam edemeyecek düzeyde zayıflaması ve patlama sonucu oluşabilecek malzeme savrulmalarının güvenli sınırlar içerisinde kalması durumunu ifade eder. Bu mevzuatta belirtilen sınır değerlerin dışında q değeri kullanılabilmesi için başarılı test patlatmasının raporlanması gerekir.

2.2.5.4. Başarılı test patlatmasına ilişkin, Test Patlatması Değerlendirme Formu (EK-6'da yer alan FORM-8) hazırlanır ve yıkım planına eklenir. Bir örneği de şantiye defterinde muhafaza edilir.

2.2.5.5. Patlatma anında patlama ve hava şoku dalgalarının yayılımını belirlemek amacıyla kalibre edilmiş titreşim ve basınç sensörleri ile patlatma gerçekleştirilirken yıkımı kayıt altına almak için kameralar kullanılır. Kullanılacak yüksek hızlı kameralar çözünürlüğü en az 1080p ve kayıt hızı en az 60 fps olacak şekilde; titreşim sensörleri, frekans ölçüm aralığı 10–240 Hz, örnekleme hızı en az 500 Hz (2 ms veya daha iyi) ve hassasiyet değeri 25 V/(m/s)’den büyük olacak şekilde ve basınç sensörleri lineer basınç ölçüm prensibine sahip, ölçüm aralığı 2–500 Pa (yaklaşık 100–148 dB) olacak şekilde seçilir.

2.2.5.6. Malzeme savrulmalarının kontrolü amacıyla temsili numune, epoksi emdirilmiş sentetik kumaşlar, kontrplak, küçük delikli çelik hasırlar veya katranlı kumaşlar benzeri uygun malzemelerle kaplanır.

2.2.5.7. Yüksek hızlı kamera kullanımıyla patlatma sırasında betonun nasıl parçalandığı, patlamanın fiziksel etkisi ve parçacık savrulma hızı kayıt altına alınır. Test patlatmasında, patlayıcılar numunenin orta noktasına yerleştirilir. Bu konumlandırma, orta nokta esas alınarak $\pm H/3$ mesafeli bir alan içerisinde yapılır (H kolon ve perde duvarlar için yüksekliği temsil etmektedir). Patlayıcı delikleri, taşıyıcı elemanın yük taşıma kapasitesini ortadan kaldıracak, donatı sıklaştırmasının olmadığı orta bölgesine yerleştirilir.

DURUM TESPİT FORMU (FORM-7)

Tarih: _____

A. Genel Bilgiler

Yapı Adresi	
İl / İlçe	
Yapı Türü	☐ Betonarme ☐ Çelik ☐ Karma ☐ Diğer:
Toplam Kat Adedi	
Toplam Yükseklik (m)	
Yapı Ruhsat No	
Yıkım Ruhsat No	
Müteahhit	
Müellif	
*Patlatmadan Sorumlu Mühendis	
Fenni Mesul	
Şantiye Şefi	

*Patlayıcı ile yapılacak yıkımlarda doldurulacaktır.

B. Saha ve Güvenlik Durumu

Kontrol Başlığı	Durum	Açıklama
Vaziyet planı ve mobilizasyon planı kontrol edildi.	☐ Evet ☐ Hayır	
Yapı tahliye edildi.	☐ Evet ☐ Hayır	
Elektrik, doğalgaz, su, telefon, internet vb. bağlantıları kesildi.	☐ Evet ☐ Hayır	

Atık su/kanalizasyon bağlantısı kesildi.	☐ Evet ☐ Hayır	
Şantiye çevrelemesi/perdelemesi tamamlandı.	☐ Evet ☐ Hayır	
Perdelemeye ek olarak örtülü yol kullanıldı.	☐ Evet ☐ Hayır	
Koruma fanı içeren örtülü yol kullanıldı.	☐ Evet ☐ Hayır	
Giriş çıkış kontrolü sağlandı.	☐ Evet ☐ Hayır	
İşaretleme levhaları mevcut.	☐ Evet ☐ Hayır	
Yangın güvenliği tedbirleri alındı.	☐ Evet ☐ Hayır	
Asbest/tehlikeli madde tespiti yapıldı.	☐ Evet ☐ Hayır	
Trafik yönlendirme planı onaylandı.	☐ Evet ☐ Hayır	

Ek:

- Yıkım ruhsatı ve ekleri

Ad-Soyadı

İmza

Düzenleyen (Şantiye Şefi) :

TEST PATLATMASI DEĞERLENDİRME FORMU (FORM-8)

Proje Adı: _____

Tarih: _____

A. Karot Numune Bilgileri

Numunenin Alındığı Yapı Elemanı:	
Yapı Türü	☐ Betonarme: ☐ Diğer:
Numune No	
Alınma Tarihi	
Alındığı Eleman Tipi	☐ Kolon ☐ Perde Duvar
Eleman Boyutları	En: ____ cm Boy: ____ cm Yükseklik: ____ cm
Donatı Özellikleri	
Malzeme Dayanımı	____ MPa

B. Test Patlatması Parametreleri

Test No	
Kullanılan Patlayıcı Türü	
Özgül Şarj (q) Miktarı	____ kg/m ³
Toplam Şarj Miktarı	____ kg
Delik Sayısı	
Delik Derinliği	____ mm
Test Noktası (±H/3 aralığı)	
Ateşleme Sırası / Zaman Farkı (Varsa)	
Titreşim Sensörü Mesafesi	____ m
Frekans Ölçüm Aralığı (en az 10–240 Hz)	____ Hz
Örnekleme hızı (en az 500hz)	____ Hz
Hassasiyet değeri (en az 25 V/(m/s))	____ V/(m/s)

PPV ölçüm sonucu	_____ mm/s
Kayıt başlama zamanı	_____ ms
Kayıt çözünürlüğü (en az 1080p)	
Kayıt hızı (en az 60 fps)	_____ fps

Açıklama: _____

Ad – Soyad

İmza

Patlatmadan Sorumlu Mühendis: