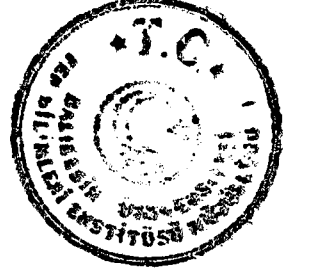


58553



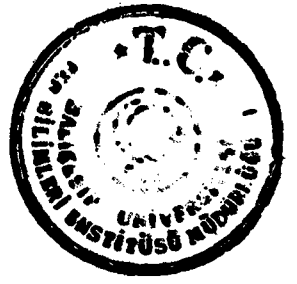
T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

***KONUT TİPİ YAPILARDA
SİĞİNAKLARIN BOYUTLANDIRILMASI***

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Keriman DURSUN

Balıkesir, Eylül - 1997



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**KONUT TİPİ YAPILARDA
SİĞİNAKLARIN BOYUTLANDIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Keriman DURSUN

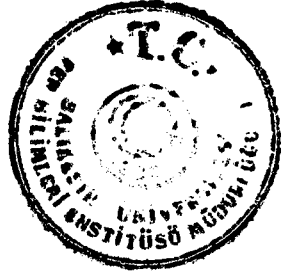
Tez Danışmanı: **Prof. Sacit OĞUZ**

Sınav Tarihi :

Jüri Üyeleri : Prof. Sacit OĞUZ (Danışman)

Prof. Dr. Hayri ERDİNÇ
Prof. Dr. Şerif SAYLAN

Balıkesir, Eylül - 1997



ÖZ

**KONUT TİPİ YAPILARDA
SIĞINAKLARIN BOYUTLANDIRILMASI**

Keriman DURSUN
Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

(Yüksek Lisans Tezi / Tez Danışmanı: Prof. Sacit OĞUZ)
Balıkesir, 1997

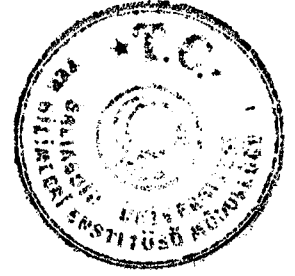
Günümüzde sığınak dediğimiz yapılar, insanlık tarihi kadar eskidir. Çünkü insan yaratılışından beri savunma ve korunma arzusu içindedir.

Bilim ve tekniğin gelişmesinin paralelinde, silahlanma yarışı da hızlanmıştır. Çağımız silahlarının getireceği tehlikelere karşı, insanların iyi bir korunma içinde olması gereklidir. Ayrıca radyoaktif serpentinin geniş sahaları kapsaması ve yayılma alanının önceden bilinmemesi, sığınığın önemini daha da artırmaktadır. Çünkü sığınak insanın hayatta kalmasını sağlayan yapıdır.

Bu çalışmanın ilk aşamasında, sığınak tanımı, amacı, uygulanan sığınak yönetmeliği ve mevcut sığınak tipleri anlatılmıştır.

Sonraki bölümlerde nükleer tehlikelere karşı aile konut sığınaklarının ne şekilde yapılacağı, dikkat edilecek hususlar, korunma esasları ve boyutlandırılması anlatılacaktır.

Anahtar Sözcükler: Radyoaktif serpinti, aile konut sığınığı.



ABSTRACT

DIMENSIONS OF SHELTERS IN THE HOUSE TYPED BUILDINGS

Keriman DURSUN

Balıkesir University, Institute of Science,
Civil Engineering Department

(Master Thesis / Supervisor Prof. Sacit OĞUZ)
Balıkesir - Turkey, 1997

Nowadays constructions that are said to be shelters are very old like human being's history because humanity under the desire of defence and protective since their creation.

In parallel with science and technique development, the race of arming is accelerated too. In our time, against the danger that weapons will bring, humanity need a good protection. Besides, as the radioactivity sprinkles through wide areas and as we aren't aware of the spreading plain at first; the importance of shelter increases more. Because shelter is a building that provides human to survive.

In the first stage of this work shelter's definition, its purpose, applied shelter's instructions and extant shelter types are described.

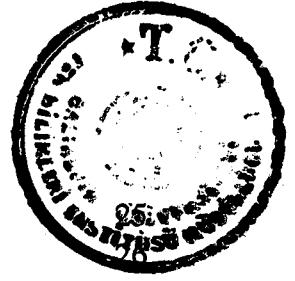
In the following part against the danger what kind of family house shelters will be made, paying attention to the cases protection principles and dimensions of the shelters will be described.

Key Words: Radioactive sprinkle, family house shelter.

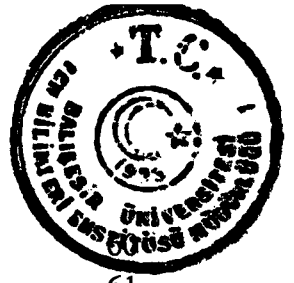


İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÖNSÖZ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Sığınak Tanımı, Amacı ve Çeşitleri	1
1.2 Sığınak Yönetmeliği	3
1.3 Sığınak Politikası	5
1.4 Sığınaklar Hakkında Özet Bilgi	6
2. DEĞİŞİK TIPLERDEKİ SİĞINAKLARIN PLAN ve PROJELERİNE AİT ESASLAR ve SİĞINAK ŞEKİLLERİ	8
2.1 Blast Sahası Dahilinde Yapılan Sığınaklar	8
2.1.1 Dehlizkârı Sığınaklar	8
2.1.2 Savunma Bunkerleri	10
2.1.3 A ve B Tipi Sığınaklar	12
2.1.4 C ve D Tipi Sığınaklar	13
2.1.5 C Tipi Sığınaklar	15
2.1.5.1 C Tipi Aile Sığınağı	16
2.1.5.2 C Tipi Kubbe Sığınak	17
2.1.6 D Tipi Sığınaklar	17
2.2 Blast Sahası Dışında Yapılacak Sığınaklar	17
2.2.1 Aileler İçin Daimi Serpinti Sığınakları	18
2.2.2 Daimi Grup Sığınakları	19
2.2.3 Acil ve Geçici Olarak Aileler İçin Serpinti Sığınağı	20
2.3 Ahşap Aile Serpinti Sığınağı	21
2.3.1 Yeraltı Modeli	22
2.3.2 Yertüsti Modeli	22
2.4 Nerelerde Ne Tip Sığınaklar Yapılacağı	23
3. NÜKLEER TEHLİKE DURUMUNDA KORUNMA ESASLARI	25
3.1 Nükleer Silahlara Giriş	25



3.2	Nükleer Silahların Etkileri	
3.2.1	Basınç	
3.2.2	Termal Etki (Isı)	30
3.2.3	Kalıntı Radyasyon	31
3.2.3.1	Korunma Faktörü	33
3.2.4	Ani Nükleer Radyasyon	35
3.2.4.1	Gama Işınlının Özellikleri	36
3.2.5	Bir Nükleer Tehlike Sonrası Oluşan Tehlikeler ve Korunma Prensipleri	38
3.2.6	İnşai Savunma	39
3.2.6.1	Yangından Korunma	40
3.2.6.2	İnfilak Basıncına Karşı Korunma	41
3.2.6.3	Acil Boşaltma Merdiveni	41
3.2.7	Atom Savunmasında Çelik İnşaat	42
3.2.7.1	Çelik İskelet Hakkında Teknik Bilgiler	43
4.	KONUT TİPİ YAPILARDA SİĞİNAKLAR	44
4.1	Serpinti Sığınakları	44
4.2	Sığınak Kavramının Belirlenmesi	44
4.2.1	Sığınakların Korunma Şekli	44
4.3	Planlama	45
4.4	Sığınak Yeri ve Tavsiyeler	45
4.5	Özel Hükümler ve Tavsiyeler	46
4.6	Sığınak Yapısının Kısımları ve Bunların Boyutları	51
4.6.1	Sığınak Dış Cıdarı	51
4.6.2	Serpinti Radyasyonlarına Karşı Koruma	51
4.6.3	Filtre Cıdarı	52
4.6.4	Takviye Duvarları	53
4.6.5	Taşıyıcı Olmayan Bölme Duvarlar	53
4.6.6	Tehlike Çıkışları	53
5.	KONUT TİPİ SİĞİNAKLARDA İNŞAAT ESASLARI	54
5.1	Kullanılan İnşaat Malzemesi	54
5.2	Temiz Açıklıklar ve Mesnet Açıklıkları	54
5.3	Yük Kabulleri	55
5.3.1	Yük Tayini	55
5.4	Betonarme Serpinti Sığınaklarında Statik Hesaplar	55
5.4.1	Düz Yüzeyle Betonarme Kısımlar	56
5.4.2	Eğri Yüzeyle Çevre Yapı Kısımları	56
5.5	Tatbikat	57
5.6	Sığınakların Donatımı	58
5.6.1	Genel İlkeler	58
5.6.2	Eşya ve Teçhizat	58

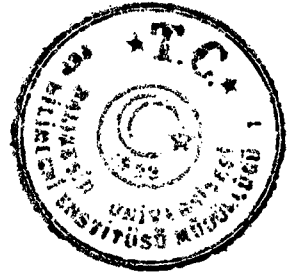


6.	RADYOAKTİF SERPİNTİ ÖLÇÜMÜ	
6.1	Radyasyon Şiddetinin Formülle Hesaplanması	61
6.2	Alınan Dozun Hesaplanması	63
6.3	Radyasyon Şiddeti ve Etkileri	64
7.	MEVCUT BİNALAR İÇERİSİNDE SİĞİNAK YAPIMI	67
7.1	Bina İçi Sığınaklar	67
7.2	Özel Şartlar	67
7.3	Bodrum Serpinti Sığınağı	68
7.3.1	Yer Seçimi	70
7.3.2	Bodrum Serpinti Sığınağının Esas Prensipleri	70
7.3.2.1	Büyüklik	70
7.3.3	Yapım Aşamaları	71
7.3.4	Sığınakta Hayat	75
8.	SONUÇ	77
EKLER		
EK A	Açıkta ve Değişik Tip Sığınaklarda Serpinti Radyasyonuna Karşı Korunma Nispetleri	78
EK B	Bina Bodrumlarında Aile Hafif Serpinti Sığınağı Yapımı	79
EK C	Bodrumda Kum Torbaları ile Geçici Aile Serpinti Sığınağı	80
KAYNAKÇA		81



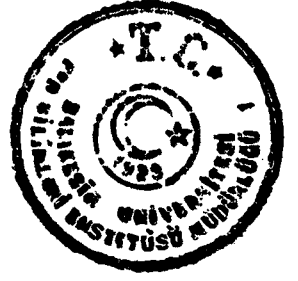
ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge Numarası</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1	Hasar Bölgeleri Sahası Yarıçap ve Yüzölçümü	29
Çizelge 3.2	Çeşitli Maddelerin Yarıkalınlık Cetveli	37
Çizelge 6.1	t Zamanının $t^{1,2}$ Değerini Gösteren Cetvel	62
Çizelge 6.2	Alınan Dozun Hesaplanmasına İlişkin Cetvel	65



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil Numarası	Adı	Sayfa
Şekil 4.1	İç Yapı Sığınaklarda Enkaz Sahaları	47
Şekil 4.2	Dış Yapı Sığınaklarda Enkaz Sahaları	48
Şekil 4.3	Yatay ve Düşey Tehlike Çıkışı	50
Şekil 7.1	Bodrum Serpinti Sığınağı Yapım Şekli	73



ÖNSÖZ

İnsan hayatının çok değerli olduğu ve yaşamın sürekliliğinden hiç şüphe edilemez. İlk insan, tehlikelerden (doğal afetlerden ve düşman saldırılarından) mağaralarda korunabilmiştir. Daha sonra şato ve kaleleri inşa etmiştir. Çünkü tüm çabalar hayatta kalmayı sağlayabilmek içindir.

İlk insandan bugüne, hayatın devamlılığını sağlamak için savaşma durumu sözkonusudur. Çağımız teknolojisi ile silahların her türlü evrimi sağlanmış, silah ve silah sistemlerinin gücü ve yetenekleri de artmıştır. Özellikle XX. yüzyılın başından itibaren dünya ülkelerinin girdiği silahlanma yarışı ile nükleer denge hesapları yapılmış, sonuçta dünya bir barut fıçısı haline gelmiştir.

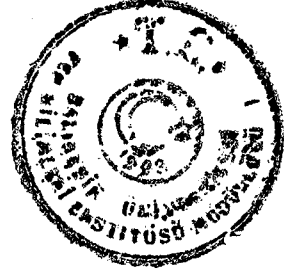
İnsanların bu tehlikelere karşı iyi bir korunma içinde bulunması gerekir. İnsan hayatının devamı ve toplumsal geleceğin temini için sığınak yapma ihtiyacı doğmuştur. Olası hallerde insanlar evlerini terkederek sığınaklarda büyük bir can güvenliği ve konforla barınabilmelidir. Ayrıca bir mühendislik gereği olarak işin ekonomisi de düşünülmelidir.

Çağımızın silahlarına ve ardından gelen tehlikelere karşı sığınakların tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Yeni yapılacak sığınaklarda korunma esaslarına göre belli kriterler sağlanmalıdır. Mevcut sığınaklarda takviyeler ve alınacak önlemlerle maksimum korunmaya ulaşılmalıdır.

Bu çalışmada, özellikle konut tipi yapılarda aileler için kullanılacak sığınaklar ele alınmış ve okuyucuya sunularak, bilgi verilmek istenmiştir. Derlenen bilgiler ile tavsiyeler, içeriği oluşturmaktadır.

Balıkesir, 1997

Keriman DURSUN



1. GİRİŞ

1.1 Sığınak Tanımı ve Çeşitleri

Sığınak; herhangi bir silah veya silah sistemlerinin etkisine ve tabiat afetine karşı insanlarla, ülkenin savaş gücünün devamı için gerekli canlı ve cansız değerleri korumak amacıyla yapılan güvenli yerlerdir. Ancak herşeyden önce insan hayatı ön planda tutulmalı ve diğerleri önem derecesine göre sıralanmalıdır.

İmar Kanununda yer alan yönetmeliğe göre sığınak tanımı:

Nükleer ve konvansiyonel silahlarla, biyolojik ve kimyevi harp maddelerinin tesirinden ve tabii afetlerden insanlarla, insanların yaşaması ve ülkenin harp gücünün devamı için zaruri canlı ve cansız kıymetleri korumak maksadıyla inşa edilen korunma yerleridir [1].

Sığınak yapmanın teknik amacı, mümkün mertebe az masrafla uzunca bir zaman, yeterli koruma sağlamaktır. Sığınak içinde hastalanmadan yaşamak mümkün olmalıdır. Aksi halde, sıkıcı, rutubetli, kokulu, cereyanlı, soğuk ve karanlık sığınakların zindandan farkı kalmaz.

İnsanların ilk zamanlarda olduğu gibi barışta veya kestirilebilirse tehlike zamanında yeraltına girmesi, çalışması (yatma dahil) bugünün termonükleer silah başlıklı füzeler çağında, baskına karşı uygulanacak en güvenilir çaredir. Ancak bu durum özellikle topoğrafik ve mali imkansızlıklar dolayısıyla her yerde mümkün olmaz.

Sığınak Çeşitleri:

1. Kullanacaklara Göre Sığınak Çeşitleri

a) **Özel Sığınaklar:** Evlerde, resmi ve özel idare, fabrika ve müesseselerin bodrumlarında veya bahçelerinde yapılır. Buralarda oturan aile, memur ve işçilerin korunmasını sağlamak amacıyla yapılan yapılardır.



b) **Genel Sığınaklar:** Nüfus ve trafik yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde dışarda bulunan halkın korunmasını sağlamak amacıyla yapılan yapılardır.

2. Kullanım Amacına Göre Sığınak Çeşitleri

a) **Basınç Sığınakları (Blast):** Bu sığınaklar nükleer silahların ani (basınç, ışık, ısı ve ilk radyasyon) ve kalıntı (radyoaktif serpinti) etkileriyle, konvansiyonel silahların tesirlerine, biyolojik ve harp maddelerine karşı korunmak amacıyla devlet tarafından inşa edilir.

Basınç sığınakları, hassas yerlerde yeniden yapılacak binalarda ve kısmen de halen mevcut sağlam ve dayanıklı binaların bodrumlarında, bina dışında veya elverişli arazide yer altında veya yer üstünde yapılır [1].

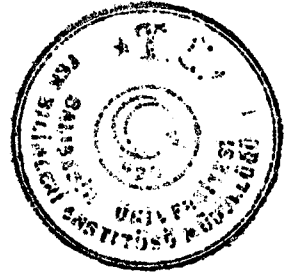
Kısaca; basınç sığınakları, ani nükleer tehlikelere karşı A-B hasar sahalarında yapılmalıdır. Basınç sığınakları tam savunma istenen yerlerde çelik ile betondan yapılan son derece koruyucu yeraltı sığınaklarıdır. Maliyet yönünden oldukça yüksek olup, yapımı özel teknik bilgi gerektirir.

Blast sahasında yapılacak sığınak tipleri:

1. Dehlizkârı sığınaklar,
2. Bunkerler'dir.

b) **Serpinti Sığınakları:** Doğrudan saldırıya uğraması beklenmeyen şehir, kasaba ve mevkilerde radyoaktif serpinti tehlikesine karşı yapılan sığınaklardır. Yani nükleer silahların radyoaktif serpinti etkilerine karşı korunmak amacıyla inşa edilir. Bu sığınaklar; kimyasal ve biyolojik harp maddelerine, nükleer silahların zayıflamış basınç ve ısı tesirlerine, konvansiyenol silahların parça tesirlerine karşı da korunmayı sağlamak amacıyla inşa edilir.

Serpinti sığınakları bina ve tesislerin bodrum katlarına yapılır. Mümkün olmadığı takdirde bahçelerinde, toprağın yapısına göre, yer üstünde veya yer altında yapılarak ve taban alanı katsayısı hesabına (TAKS) dahil edilir.



Serpinti Sığınakları;

- 1) Aile Hafif Serpinti Sığınağı,
- 2) Aile Serpinti Sığınağı olarak ikiye ayrılır.

Aile hafif serpinti sığınağına; "bodrum" veya "beton blok sığınağı" da denir. Daha doğrusu bodrum içine yapılacak ikinci bir oda gibi düşünülebilir.

Aile serpinti sığınağı ise; bina ahşap olduğu, bodrum bulunmadığı zaman veya bahçenin bir köşesine yapılır. Yapılacak yerin özelliğine göre aile serpinti sığınağı iki tür inşa edilir;

a. Yerüstü Çift Duvar Sığınağı

Sığınak yapılacak yerin toprak altı sert ya da zemin su muhtevası yüksek olduğu zaman yerüstü çift duvar sığınağı yapılır.

b. Yeraltı Beton Sığınağı

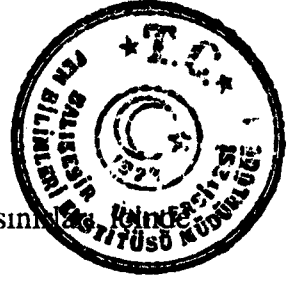
Sığınak yapılacak yerde zemin koşulları elverişli ve toprak kazılmaya müsait ise yeraltı beton sığınağı yapılır [1, 4].

1.2 Sığınak Yönetmeliği

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ile İçişleri Bakanlığı tarafından müşterek hazırlanan bu yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girmiştir (Resmî Gazete 25.08.1988-19910).

3194 sayılı İmar Kanunu'na göre düzenlenmiş bulunan yönetmelik gereğince, imar mevzuatı yönünden belediyelerin görev alanına giren yerleri kapsar.

1. Bölümde: Amaç, Kapsam ve Yasal Dayanak;
2. Bölümde: Sığınakların Tanımı, Çeşitleri ve Özellikleri;
3. Bölümde: Diğer Hükümler mevcuttur.



Bu yönetmeliğin uygulanmasından belediye ve mücavir alan sınırlarındaki belediyeler, bu alanlar dışında valilikler yetkili ve sorumludur.

Sığınakların yapımı zorunlu bulunan bina ve tesislere gerekli sığınak yeri ayrılmadıkça yapı izni, sığınak tesis edilmedikçe de kullanma izni verilmez [1].

Sığınaklarla ilgili kriterler sığınak yönetmeliğine göre gerçekleştirilir. Proje ve tatbikatta uyulması gereken kurallar:

Sığınağın dar kenarı 2.00 m'den, alanı 6.00 m²'den, yüksekliği ise 2.30 m'den az olamaz.

Tabii zeminin sert kaya olması, yapı zemininden su çıkması nedeniyle bodrum kat yapılamaması halinde sığınak zemin katta teklif edilebilir.

Resmi ve umumi yapılarda da sığınak yapma şartı aranır.

Mevcut binalarda kat ilavesi halinde, varsa mevcut sığınağa ilave, sığınağın hiç bulunmaması halinde de yeni sığınak yapılması şartı aranmaz.

Yönetmeliğin 69. maddesinin 2. fıkrası aşağıdaki şekilde yeniden düzenlenmiştir.

Bodrum katta yapılacak sığınak alanı bina inşaat alanının KAKS % 0.15'i (Bindeonbeşi) kadardır.

Küçük sanatlar bölgesindeki atelyelerde sığınak yapma şartı aranmaz [1].

İmar Mevzuatı Yönetmeliği'nde; 06.03.1991'de yapılan bir değişikliğe göre;
(Madde 8)

Serpinti sığınakları imar planı bulunan ve bulunmayan alanlardaki binalarda yapılır. Ancak;



- a) 8 daireden az bağımsız bölümü olan konutlarda,
- b) Toplam inşaat alanı 800 m²'den az olan işyerlerinde,
- c) Toplam inşaat alanı 800 m²'den az olan konut ve işyeri olarak kullanılan yapılarda,
- d) Belediye ve mücavir alanlar dışında köy nüfusuna kayıtlı ve köyde sürekli oturanlar tarafından yapılan ve ruhsata tabi olmayan yapılarda sığınak yapma zorunluluğu aranmaz.
- e) Bir imar parselinde birden fazla bina bulunması durumunda bunların toplam inşaat alanının 800 m²'yi aşması halinde parselde ortak tek bir sığınak yapılabileceği gibi birden fazla da yapılabilir [2].

1.3 Sığınak Politikası

Her ülkede sığınak yapmak için bir sığınak politikası tayin edilir. Sığınak şartnamesi bu politikaya göre gerektiğince yenilenir.

Sığınak politikasının esaslarını T.C. İçişleri Bakanlığı'nın talimatı ile "Sivil Savunma İdareleri" hazırlar. Bu politika ilgililerce Milli Savunma Yüksek Kurulu'na sunulur. Kurulun ve hükümetin onayından sonra bütçe görüşmeleri sırasında Büyük Millet Meclisi'ne takdim olunur. B.M. Meclisi ilgili komisyonları bu savunma ve korunma politikası ile gerekecek masrafları kabul ettikten sonra Resmi Gazete'de yayınlanarak uygulamaya konulur.

Sığınaklar da bu politika ve şartname esaslarına göre inşa edilir. Sığınak politikası bir senelik olarak hazırlanmaz. Sığınakların kaç senede ikmali mümkün görülüyorsa o kadar zamana uygun bir programın ne şekilde uygulanacağı hesaplanır.

Sığınak politikasının tayini amacıyla merkezde yapılacak genel etüt ve hedef tahlillerinde aşağıdaki hususlar incelenir:

1. Hassas bölgelerin tayini,
2. Düşmanın kullanması tahmin edilen silah cinsleri,
3. Stratejik ikaz süresi ve tahliye imkanları,



4. Taktik ikaz süresi ve sığınağa girme imkanları,
5. Nerelerde ne cins sığınak yapılacağı,
6. Sığınak büyüklükleri,
7. Sığınakta kalma süresi,
8. Sığınak teçhizatı,
9. İnsanların haricinde korunması gereken canlı ve cansız varlıklar,
10. Sığınaklardan barışta istifade imkanları,
11. Bütün yurttaki sığınak ihtiyacı,
12. Sığınak masrafları ve bunların karşılanma şekilleri,
13. Sığınak yapılmazsa ne tür durumlarla karşılaşılacağı, can ve maddi kayıp analizleri.

1.4 Sığınaklar Hakkında Özet Bilgi

Sığınak inşasında amaç; insan hayatının ve yaşantısının devamı için gerekli değerlerin korunmasını sağlamaktır.

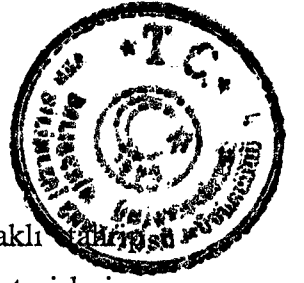
Teknik hedef; asgari maliyet ile azami korumayı sağlamaktır.

Muhtelif sığınak tipleri; müdafaa çukurları, köprü altları, menfezler, v.s. gibi acil koruma tipleri ile daimi veya geçici serpinti sığınakları; D tipi takviyeli bodrum katları; C, B, A tipi sığınaklar; müdafaa bunkerleri ve dehlizkârı sığınaklardır.

Mukavemet derecesi ve sığınak şekli; tavan, döşeme ve yan duvarlar hemen hemen aynı kuvvet ve mukavemette, şekiller kapalı ve çok kere köşeli olmalıdır.

Nükleer tehlikelere karşı; A tipi sığınaklar en az 7-9 atmosfer, B tipi sığınaklar 3 atmosfer ve C tipi sığınaklar 1 atmosfer basınca dayanıklı olmalıdır. D tipi sığınaklar yalnız enkaza ve radyasyona, diğer basit tipler uçuşan enkaz, cam parçaları ve serpintiye karşı koruma sağlamalıdır.

Blast (basınç) sahası içinde bulunan sığınaklar; blast ilk ve ısı radyasyonuna, fazla kalınlıklı olanlar toplu, az kalınlıkları münferit yangınlara, serpintiye, gaza ve aerosol'e karşı mümkün olduğu kadar uzunca bir koruma sağlamalıdır.



Klasik silahlara karşı A ve B tipi sığınaklar; yüksek infilaklı bombalarının tam isabeti hariç patlama çukuru yakınındaki bilimum tesirlerine karşı, C ve D tipleri ile müdafaa çukurları; 15 m mesafede infilak eden 500 librelik bir tahrip bombasının parça tesirine karşı emniyet sağlamalıdır.

Derin dehlizkârı sığınaklar; her çeşit tahrip bombasının, bunkerler ise 1 tonluk bir bombanın tam isabetine karşı koruma sağlar.

Üzeri toprak örtülü sığınaklar, kısa veya uzun bir müddet kimyevi ve biyolojik silahlara karşı da koruma sağlar. Uzun zaman korunmak için hava ve filtre tertibatına gerek vardır.

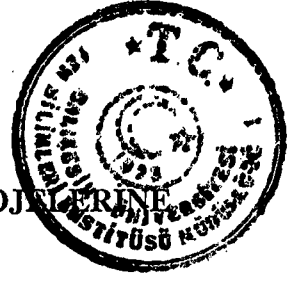
Sığınak tavanları, su ve rutubete karşı tecritli olmalı, toprak seviyesine hafif bir meyil verilip, üzerleri çim ekili bulunmalıdır.

Sığınak yer ve tipinin seçilmesi; amaca ve taarruz silahına göre tayin edilir. Genellikle nükleer hedeflere atılması hesap ve tahmin edilen bombanın 2 atmosferlik basınç dairesi dışında ve blast sahası dahilinde (yani 0.15 atmosferlik basınç sahasına kadar) asgari 2 atmosfer, ilave basınca dayanacak takviyeli C tipi ve yeraltı bina harici 6-50'şer kişilik sığınaklar yapılır.

Muhtemel krater bölgesinde sığınak yapılmaz.

Mimar ve mühendislerin esas çalışma sahası; A, B, C tipi sığınaklardır. D tipi sığınaklarla acil tip sığınaklar sivil savunma müdürlüklerinden alınacak örneklerle ev sahipleri tarafından da yaptırılabilir [4, 8].

Sığınak Tipi:	Kapasite: (kişi)	Duvar Muk. (t/m ²)	Çelik Beton	
			Yeraltı	Yerüstü
A	50-60	30	0.60 m	0.60 m
B	50-60	10	0.40 m	0.60 m
C	6-30	3	0.30 m	0.50 m



2. DEĞİŞİK TİPLERDEKİ SİĞINAKLARIN PLAN VE PROJELERİNE AİT ESASLAR VE SİĞINAK ŞEKİLLERİ

2.1 Blast Sahası İçinde Yapılan Sığınaklar

2.1.1 Dehlizkârı Sığınaklar

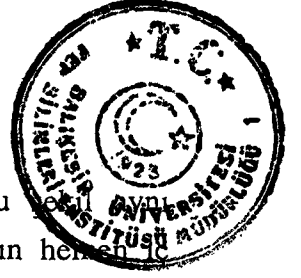
Jeolojik şartları uygun ve tam savunmanın gerekli olduğu yerlerde yapılır. Kayaların altında ve yeterli derinlikte (mesela en az 15-20 m) yapıldığı takdirde küçük atomik bombalarla klasik silahların hepsinin tam isabetine karşı koruma sağlar. Termonükleer bombaların yer infilakına karşı yeterli koruma sağlamak için en az 100 m kaya veya 200 m toprak altına inmek gerekir. 20 megatonluk büyük bir termonükleer bombanın orta sertlikteki bir arazide 80 m derinlik ve 2 km'den fazla çapta bir krater açılabileceği yapılan denemelerle tespit edilmiştir. Çok derin sığınaklar devlet makamları için gerekli ise de halk, devlet memurları ve işçiler için daha fazla derinliğe inmeye gerek yoktur. Çünkü çok derine inildikçe masraf artar ve sığınağa giriş zorlaşır.

Bu tip sığınakların kapasiteleri, koruma faaliyetleri fazla olduğundan büyük olabilir. Ancak bunların da krater bölgesine rastlamaması için şehir merkezlerinde inşası tavsiye edilmez. Bu tip sığınakların içine çabuk girebilmek için kapı ve methal kısımlarının içeri girecek personele uygun biçimde büyük olması gerekir.

Dehlizkârı sığınakların 200 ~ 500 kişilik yapılması uygundur. 200 kişilik bir sığınağın methal kısmının genişliği 1.33 m, 300 kişiliğin 2 m ve 500 kişiliğin 3.3 m'dir. İsveç'teki 20000 kişilik sığınakların methal kısmı genişliği 6 m'dir.

Barışta her sığınağın en az bir giriş ve bir tehlike çıkış kapısı bulunmalıdır. Eğer sığınak barışta garaj olarak kullanılacaksa methal kısmının geniş ve merdivensiz yani eğimli olması gerekir. Şayet garaj olarak kullanılmayacaksa ağız kısımları karşısına emniyet duvarları yapılmalıdır.

Kapılar el ve elektrikle kapanır. Sığınak içine mümkün olduğu kadar merdivensiz veya az merdivenle girilmelidir. Bu suretle giriş zamanı azalır. Üstelik aceleden ve panikten düşme ve ezilmeler önlenir. Giriş bölümü, methal en az iki dik açılı bir koridor ve hava torbalarını ihtiva eder.



Şok dalgası hiçbir suretle kapılara doğrudan rastlatılmaz. Bu zamanda ısı ve radyasyon tesirine karşı da koruma sağlar. Sığınağın her kısmında "Air Lock" denilen bir hava emniyet hücresi bulunur. Burası büyük bir sığınakta 20 m² olabilir. Merdivenlere karanlıkta ışık vermesi için fosforlu maddeler sürülür. Merdiven eğimi 1/8'den fazla olmamalıdır.

Dehlizkârı sığınakta oturmak için kişi başına 0.33 m² yüzey, 0.76 m³ hacim, uzun süreli kalmak için 1 m² yüzey 1.2 ~ 1.5 m³ hacim hesap edilir.

Sığınağın içi tünel şeklinde olup, genişliği takriben 2.40 m ve yüksekliği 2.30 metre kadar olmalıdır. Duruma göre daha geniş ve daha yüksek sığınaklar da mevcuttur.

Tavanlar; kubbemsi oyulmalıdır. Köşeli düz kesitler daha az emniyetlidir. Çünkü şiddetli gelen basınç kuvveti dik açıyla değil de eğik açıyla tesir ederse şiddeti ve hızı azalır.

İnşaatta % 52 çelik ve çelikli beton kullanılmalıdır.

Sığınakta her 25 kişiye bir tuvalet ve bir duş yapılır.

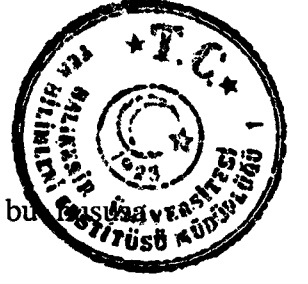
Radyoaktif maddeleri süzme hücresi sığınak dışında, gaz ve aerosol filtresi içeride bulunabilir. Isıtma için kalorifer tertibatı yapılır.

Sığınakta kalma süresi; iki hafta kabul edilir.

Sığınak içindeki duvar ve tavan aksamında sıva bulunmaz. Çünkü sıva infilak basıncıyla düşerek sınıktakileri yaralayabilir. Sığınak içindeki kapıların da yanmaz malzemeden yapılması ve dayanım göstermesi gerekir.

Sığınak içerisindeki rutubet miktarı devamlı şekilde kontrol edilmelidir. İyi ve devamlı havalandırma da rutubeti sağlayabilir.

Sığınak içerisi ferah, rahat ve dışarısını aratmayacak şekilde hazırlanmalıdır. Halk barışta sık sık ve hatta mümkünse bir barış tesisi olarak devamlı şekilde sığınağa girmeye alışmalıdır. Ancak bu şekilde sığınağa girmeyi yadırgamaz ve içeride uzun süre de kalsa sıkılmaz ve ruhen sarsılmaz. Aksi takdirde sığınak bir



hapishane görüntüsünü andırır. Avrupa ve Amerika'daki sığınaklarda bu bilhassa önem verilmektedir.

İsveç'te örnekleri olduğu gibi sığınak barışta ticari amaçla kullanılabilir. Bunun için önceden anlaşma ve mukaveleler yapılır [3].

2.1.2 Savunma Bunkerleri

Tam savunma istenen yerlerde çelikli betondan yapılan çok kalın yeraltı sığınaklarıdır. Bunları büyük yeni binalar altında yapan ülkeler varsa da yeraltı haricinde yapılması daha uygundur.

Büyük ölçüde korunması gerekenler için yapılır. Hedef bölgelerinin iç kısımlarında, dehlizkârı sığınak inşası mümkün olmayan ve A tipi sığınakların yeterli koruma sağlamadığı yerlerde yapılırlar. Çok yüksek maliyetli olduklarından az miktarda yapılır. Bu tip sığınaklarda, dehlizkârı olanlar teknik bilgi ve teçhizata gerek duyulacağından ancak özel uzmanlar tarafından yapılmalıdır.

Kalınlıkları; tavan ve duvarlar 3'er m'dir.

Taban; zeminden 8 cm aşağıda olmak şartıyla 1.5 m çelikli betondur. Hazırlanmış betonun her m³'ünde en az 60 kg beton çeliği bulunmalıdır.

Üzerindeki toprak kalınlığı en az 50 cm'dir. Ancak 2 m'den az, 30 m'den çok toprak, infilaklı bombalara sıkılama yapacağından zararlıdır. Arazi kayalıksa bu kadar kalın sığınağa gerek yoktur.

Mukavemet kabiliyeti; 1 tonluk yüksek infilaklı bombaların tam isabetine, nükleer ve termonükleer bombaların hava infilakına, termik radyasyona, kimyevi ve biyolojik silahlara, yangına, ilk ve artık radyasyona karşı tam koruma sağlar. Atomik bombaların tam isabetine karşı korumaz.

Büyüklikleri; 300 kişiyi geçmemesi tavsiye olunur. Tabii daha büyükleri de yapılabilir. Ancak masraf çok artar ve tam isabet halinde çok can kaybına uğranır.



İç tertibatı; genel olarak 50'şer kişilik bölmelere ayrılır. Bölme duvarları 1000 kg/m^2 'lik yan basınca mukavemet edebilecek şekilde 0.40 m kalınlıkta olmalıdır. Ortada 1 m çapında betonarme çelikle zırlanmış destek duvarı vardır.

Oturma için, 0.33 m^2 yüzey, 0.76 m^3 hacim; yatmak için 1 m^2 yüzey, $1.2-1.5 \text{ m}^3$ hacim hesap edilir.

Ölçüler: İstinad noktaları arası mesafe en az 1.2 m tavan yüksekliği 2.30 m olmalıdır.

Statik hesaplar; bütün duvarların 30 t/m^2 'lik bir ilave ağırlığa maruz kalacağı dikkate alınarak yapılır.

Methal kısmı; 300 kişilik sığınakta 2.40 m genişlik yeterlidir. 180 kişiliklerde ise 1.20 m uygundur.

Hava emniyet hücresi (air lock); kapı ile sığınak arasında olup, 4.5 m^2 'lik yüzey ve 1.5 m genişliktedir.

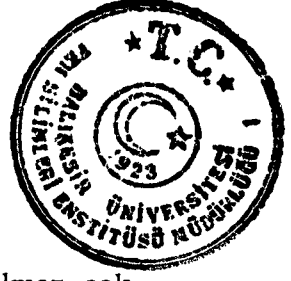
Merdiven basamakları; eğimi $1/9$ olmalı ve kenarlarda korkuluk yapılmalıdır.

Açıklıklar; çevre duvarları ile korunur.

Sıhhi malzeme; her 25 kişiye bir tuvalet ile duş, ilk yardım ve basit tedavi malzemeleri, muayene ve tecrit odası bulundurulur.

Makina dairesi ve ısıtma birimi olarak 30 m^2 yer, havalandırma ve filtre cihazları, elektrik jeneratörü, üç adet gaz geçirmez çelik kapı, üç adet de yüksek basınca (9 atü) mukavim çelik kapı.

Maliyet; şahıs başına 1000-2500 DM'dir ki 300 kişilik bir bunker için rakam oldukça yükselir. II. Dünya Savaşı'nda Almanya'da kullanılmıştır [3].



2.1.3 A ve B Tipi Sığınaklar

Bunlar duvar kalınlığı oldukça fazla sığınaklardır. Kitleler için yapılmaz, çok pahalıya malolur. Bu yüzden yalnız bir muhtemel nükleer hedef bölgesinin merkezine rastlamamak şartıyla iç kısımda kalması gerekli kilit personel için az miktarda yapılır.

Bu sığınaklar genellikle A tesir sahası içinde inşa edilir. A tipleri 7-9 atmosfer, B tipleri 3 atmosfer basınca mukavemet gösterecek şekilde yapılır. A tiplerinin tavan ve zemin dahil çevre duvar kalınlıkları 0.60 m, B tiplerinin 0.40 m olup, üzerleri 1.5-2.0 m toprakla örtülüdür.

Bunlar genellikle dış sığınaklar şeklinde yapılır. Ancak yeni binaların altında da yapılabilirler. Ama bu binaların mukavemeti yüksek ve aynı zamanda yangına karşı çok hassas olması lazımdır. Mevcut alçak tavanlı bodrumlarda bu tip sığınak yapılamaz. Sığınakların en büyük düşmanının yüksek basınçtan sonra toplu yangınlar olduğu unutulmamalıdır. Çöküntüye karşı tavanda putrel ve çelikli beton kullanılmalıdır.

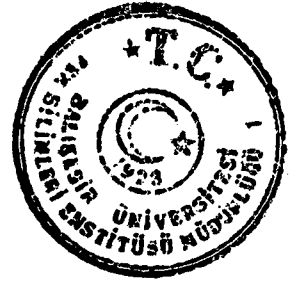
Bu sığınaklarda da Bunker ve Dehlizkârı Sığınaklarda bahsettiğimiz havalandırma, vesair tertibat ve malzeme bulunur. Yer ve hacim hesapları da aynı esasa göre yapılır.

Genellikle 50 kişiliktir. İçinde iki hafta kalınacağına göre yeterli miktarda gıda ve su bulundurulur.

Sığınakların bir giriş ve bir çıkış kapısı bulunur. Ayrıca giriş kapılarında ve kapaklarda kauçuktan gaz geçirmezliği sağlayacak önlemler alınır.

A ve B tipi sığınaklar 4000 librelilik klasik bombaların infilak çukuru dışında kalmak şartıyla basınç ve parça tesirine karşı içindekileri korur. Tam isabetlerde koruma sağlamaz. Zaten tam isabete karşı korunma da aranmaz.

Bu tip sığınaklar; boşaltıldıktan sonra, şehrin A ve B bölgesinde kalacak sanayi tesisleri ile emniyet unsurları için uygundur.



2.1.4 C ve D Tipi Sığınaklar

Blast sahası içinde kural olarak bina dışında yapılır. Üstündeki bina inşa savunma prensiplerine uygun ise; yangın tehlikesi azalacağından bina altında da yapılabilir.

Bina altı sığınak daha ucuza mal olur. Ancak bina altı sığınak, dış sığıntan daha pahalıya mal olduğu ve etrafta da açık alan bulunduğu takdirde dış sığınak tercih olunur.

C tipi sığınaklar genellikle 1 atmosfer basınca mukavemet edecek şekilde inşa edilirler.

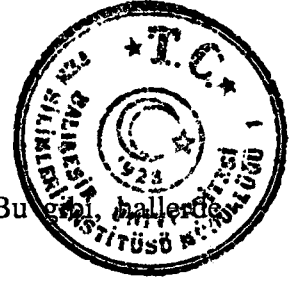
2 atmosfer basınç; B ile C arasında ve daha ziyade B tipine dahil bulunmasına rağmen C tipinde, yeni Amerikan tipi sığınaklarda Nevada denemelerinde 2 atmosfer basınca dayanım sağlamışlardır.

Buna göre yeni C tipi sığınaklar enaz 2 atmosfer, D tipi sığınaklar 0.33 atmosfer (5 Psi) basınca karşı basınç mukavemeti sağlamalıdır.

C ve D tipi sığınaklar bina altında yapıldıkları takdirde bunlara "Bodrum Sığınakları" denir.

Bodrum sığınakları; eskiden klasik bombaların tesirine karşı yalnız tavanlar 1 t/m² ile 3 t/m²'lik bir enkaz ağırlığına dayanacak şekilde yapılıyordu. Bugün ise, termonükleer silahların bilhassa yerdeki patlamalarından dolayı alttan ve yandan da tesir eden çepeçevre bir basınca dayanım gösterecek şekilde planlanmaktadır.

Sığınak inşaatında ister bina dışında olsun, ister bina içinde çelikli beton kullanılır. Mevcut alçak tavanlı bodrumlarda bu durum genelde güç ve hatta imkansızdır. Bodrum tavanı dış toprak seviyesinden 50 cm'den yüksek olduğu takdirde bodrumlarda sığınak yapmak mümkün olmaz. Çünkü elektrik, havagazı, su, kanalizasyon ve telefon hatlarının bodrum taban ve tavanına yakın geçirilmesi, alçak



tavanlı bodrumların sığınak haline getirilmesine imkan vermez. Bu sığınak hallerinde bodrum sığınağı yüksekliği 2.00 m²'ye kadar düşürülebilir.

C ve D tipi olarak, bodrumun iki sağlam ve kalın duvarından faydalanılarak "bir bodrum köşe odası sığınağı" yapılabilir.

Sığınak tabanında eğer 15 cm'lik bir betonarme döşeme varsa C ve D tiplerinde bunun için ayrıca ikinci bir kalınlık takviyesi gerekmez. Ancak sığınak içi ayrıca çepeçevre çelik boru iskeletle takviye edilir.

Bodrum içinde çelikli beton takviye yapmak mümkün olduğu takdirde tavan ve yan duvar kalınlıkları 25 cm, taban ise 15 cm olabilir.

Çelikli beton inşaat tatbikinde destek duvarları arasındaki açıklığın az; mesela 1.50 m kadar olmasına dikkat edilmelidir. Açıklık arttıkça sığınak mukavemeti azalır. A ve B tipi sığınaklarda dahi bu açıklıkların 4-5 m'yi geçirilmemesine ve hatta mümkünse daima daha dar olmasına çalışılmalıdır.

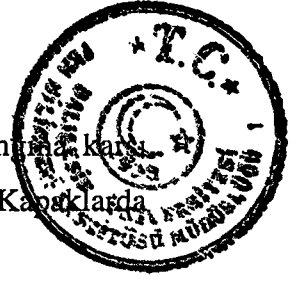
Bodrum içi duvarları minimum 38 cm kalınlıkta ve tavan 2.25 m yükseklikte olduğu takdirde bodrum sığınağı yapılabilir.

C ve D tipi sığınaklar; bir ailelik veya apartmanlarda birkaç ailenin bulunacağı yerlerde yapılır. Bunların da giriş ve çıkış kısımları özel şekilde emniyete alınır. Sığınakta havalandırma ve kaba kum filtre tertibatı, oturma ve yatma yerleri, 2 hafta yetecek su ve gıda maddesi, aile başına bir ilk yardım çantası vs. bulunur.

Bodrum içinde bir köşede yapılan oda sığınaklarında, özel havalandırma cihazı bulunmadan da bodrumdaki havayla bir müddet yaşamak mümkündür. Ancak bodrumda pencere ve kapı varsa sıkıca tecrit edilmesi gerekir.

Kurtulma yolları enkaz mesafesi dışında veya hiç olmazsa bir komşu ev sığınağına bağlanır.

Tek katlı evlerde ve şehir kenarlarında bodrum sığınakları bodruma bitişik olarak da yapılabilir.



Bodrum sığınaklarında ilk ve termik radyasyona ve bilhassa yangın tehlikesi karşı tedbir alınır. Bölmeler arasında yangın duvar ve geçitleri bulunur. Kapaklarda yangını diğer tarafa geçirmeyecek şekilde olmalıdır.

Bu sığınaklar zehirli gaz ve mikroplu sislerle 15 m mesafede patlayacak 215 kiloluk (500 libre) tahrip bombalarının parça tesirlerine karşı da korurlar. Yangına karşı çok hassas olduklarından üstteki bina yanarak çökmeden önce sığınak, kurtulma yolları ile boşaltılmalıdır. Radyasyon etkilerine karşı, bodrumun iç tarafında bulunmak ve bodrum pencere ve tavanı kum torbaları ile kalınlaştırmak gerekir. Bu şekildeki sığınakların koruma kabiliyeti 1/5000'e kadar artabilir.

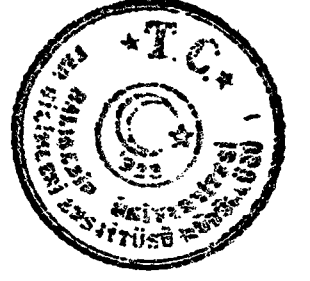
Bodrum sığınakları; klasik bombaların tam isabetlerine karşı da çok hassastır. 500 librelik bir bombanın 6-10 katlı bir evin bütün tavanlarını delerek bodrum sığınağının da içine girebileceğini hesaba katmak ve buna göre de imkan oldukça bina dışı sığınak yapmaya çalışmak gerekir. Bu sebeple binaların çok sık ve yüksek olduğu semtlerde C ve D tipi sığınaklar fazla koruma sağlamazlar [3].

2.1.5 Yeni Yapılmış veya Yeni Yapılacak Sağlam Bina Bodrumlarında İnşa Edilecek C Tipi Sığınaklar (Alman Tipi)

Hava tehlikesi nispeten az, savunma tedbirleri önceden düşünülmüş seyrek binalı kenar mahallelerde yapılır.

İnşaat izni mahalli sivil savunma planlarına göre belediyeler tarafından verilir.

Hareket tarzı; bodrumun bir kısmı sığınak haline getirilir. Blok evlerde sığınaklar yan yana ve yangın geçitleri ile birbirine bağlanır. Her bodrumun bir penceresi normal tehlike çıkış yolu haline getirilir. Ayrıca iki yanda ve bir ortada kurtulma yolu yapılır. Bunların ikisi bahçeden enkaz sahası dışına açılır. İlave duvarlar 0.30 m betonarme yapılıdır. Her ev sığınağı 10'ar kişiliktir. Yer ve hacim diğer sığınaklarda olduğu gibi hesaplanır. 5 ev için;



- 5 adet gaz geçirmez kapı,
- 4 adet gaz geçirmez çelik kapak (yangın duvarı geçitleri için),
- 3 adet çelik kapak (kurtulma yolu için),
- 3 adet tehlike çıkış yolu kapağı bulunmalıdır.

Süzgeçli havalandırma; beşli sığınak için iki adet kaba kum filtreli el havalandırıcısı (elektrikle de çalışabilecek) gerektiğinde bodrum içerisindeki havadan da faydalanma imkanları sağlar [3].

2.1.5.1 C Tipi Aile Sığınağı

Mukavemet derecesi; Blast sahası içinde ve en az 2 atmosferlik yüksek basınca dayanacak durumdadır. İlk ve artık radyasyonla, ısı radyasyonuna ve kısa süreli yangınlara karşı içindekileri korur. Klasik mermilerin, en az 15 m uzağındaki patlama etkilerine karşı da emniyetlidir.

0.15-2.0 atmosferlik yüksek basınç sahasında dış sığınak olarak inşa edilir. Bu sayede binaların yanarak yıkılacak enkaz tehlikesinden nispeten uzak kalmış olur. 6 kişilik tasarlanır. Gerek duyulduğunda daha da büyütülebilir.

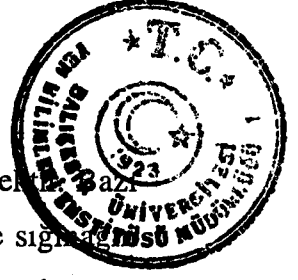
Çelikli betondan yapılmıştır. Ancak takviyeli taş veya tuğla, çelik ve diğer uygun inşaat malzemeleri ile de yapılabilir.

Ebatları; eni 2.15 m alınırsa boy 2.85 m alınır. Yükseklik 2.00 m'dir.

Kapısı 60 cm eninde, gaz ve ısı geçirmez çelik levhadan imal edilir. İtme ve emme basıncına karşı kol demiri ile emniyete alınmıştır.

Kişi başı 1.50 m³ hacim ayrılmıştır.

Havalandırma; el ve elektrikle çalışan bir cihaz ve filtre tertibatına gerek duyulur. Sıcak havalarda kişi başına 5 m³ soğukta 3 m³ temiz havayı 1 dakika içinde çekebilmektedir. Sığınak içine biraz yüksek basınç vererek dışarıdan zararlı maddelerin içeri girmesi önlenir. Kirli hava egzost yardımı ile dışarı atılır.



C tipi yeraltı harici aile blast sığınacağının kapısı arka taraftadır ve tek harici ve bilhassa bina içi sığınaklarda iki kapı da bulunabilir. Bu suretle sığınak içi şok dalgası ile radyasyon ve termik ışınların doğrudan tesirine karşı karşıya bırakılmaz [3, 4].

2.1.5.2 C Tipi Kubbe Sığınak

1.3 atmosfer veya 20 psi'lik yüksek basınca karşı dayanabilecek, 17 m çapında ve 15 cm kalınlığında demirli betondan yapılmış, yarım küre şeklinde bir sığınaktır. Kapısı arka tarafta ve dehlizkârdır. Bu sığınak patlama noktasından oldukça uzak mesafelerde ve muhtemelen B ve C sahalarında koruma sağlar. Sığınak 2 atmosferden biraz fazla (35 psi) basınca mukavemet gösterememektedir. Radyasyon etkisini azaltmak için 1-1.5 m toprakla örtülmelidir. Sığınak içerden çelik kirişlerle takviye edilmelidir.

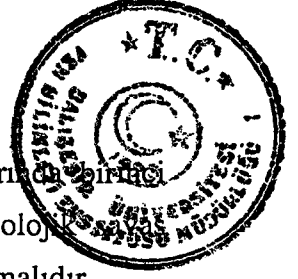
2.1.6 D Tipi Sığınaklar

0.33 Atmosfer veya 4.5 psi basınca mukavemet edecek basit bodrum sığınaklarıdır. İyi bir şekilde inşa edilmiş takviyeli müdafaa çukurları da D tipi sığınak olarak kullanılabilir.

D tipi sığınak yapmak ekonomik olmasına rağmen pek pratik değildir. Bu sebeple Almanlar ile Amerikalıların kabul ettikleri gibi bu sahada da C tipi sığınak yapmak uygundur (Yer sıfırı ve çap değişmesi ihtimali dolayısıyla) [3].

2.2 Blast Sahası Dışında Yapılacak Sığınaklar

Blast sahası dışında, herhangi bir nükleer patlamanın 0.15 atmosfer veya 2 psi'lik basınç sahası dışındadır ki; buraya banliyölerle köy bölgeleri dahildir. Civar kasabalarda ise hassasiyet derecesine göre sığınak yapılır.



Büyük meskun mahaller haricinde yapılacak serpinti sığınakları birinci derecede serpinti radyasyonuna, ikinci derecede de kimyevi ve biyolojik maddelerine ve klasik bombaların parça tesirlerine karşı koruma sağlanmalıdır.

İki tip serpinti sığınağı vardır. Birincisi daimi serpinti sığınağı, ikincisi geçici serpinti sığınağı. Daimi sığınaklar barış zamanında aciliyeti olmayan bir plan ve programa göre yapılan sığınaklardır. Geçici sığınaklar ise önem arzeden acele durumlarda yapılanlardır.

2.2.1 Aileler İçin Daimi Serpinti Sığınakları

Amaç: Nükleer patlamanın basınç sahası dışındaki serpintiye karşı korumayı sağlamaktır. Yeni nükleer silahların yüzey infilakından meydana gelen tehlikelere karşı inşa edilir.

Sığınakta kalma süresi iki hafta olup bu süre daha az veya daha çok da olabilir.

Radyasyon tehlikesi daha çok gama radyasyonundan gelir. Gama ışınları ışık hızında yayılan, hücreleri iyonize eden ölümcül bir tehlikedir. Yüksek frekansı elektromanyetik dalgalar halinde yayılır. Bunlar röntgen ışınlarına benzer.

Sığınak büyüklükleri; içinde bulunacak kişi başına en az 4 m² yüzey ile 25 m³ hacim, tavan yüksekliği en az 2 m, kapı genişliği 60 cm kadardır (Blast sığınakları gibi).

Kalınlıklar; gama radyasyonunun etkisini zararsız derecede azaltacak kalınlıklardır. Genel bir kural olarak gama radyasyonuna karşı korunma için sığınak üzerinde en az 90 cm toprak veya karşılığı malzeme kullanılmalıdır. Beton ve toprağın beraber kullanılması daha pratiktir.

Diğer maddelerin aynı seviyede bir korunmayı sağlayabilmesi için yaklaşık kalınlıkları; betonda 60 cm, demir ve çelikte 20 cm, kurşunda 8 cm'dir.



Giriş kısmı zararlı miktarda radyasyonun köşelerde dağılması sebebiyle dikkatle tanzim edilmeli ve methale uygun olduğu takdirde en az iki dik açılı dönüş verilmelidir. Havalandırma; bodrum sığınağında, bodrum içindeki havadan faydalanmak mümkündür. Ancak bodrumda pencere, kapı varsa tamamen hava geçirmeyecek şekilde tecrit edilir.

2.2.2 Daimi Grup Sığınakları

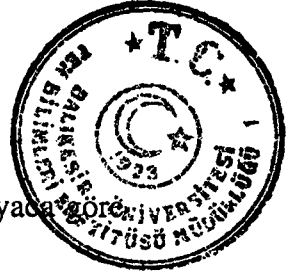
Birçok kişinin faydalanacağı serpinti tipi sığınaklardır. Bunlar aşağıdaki yerlerde yapılır;

Mevcut binalar (okul, hastane, oyun salonu, depo, v.s.).

Halihazır şekil veya uygun tadilatla serpinti tipi sığınağı haline getirilirler.

a) Okullarda: Bodrumda, koridorlarda veya buraları uygun olmadığı takdirde, haricen yeraltında yapılır. Bodrumda sağlam ve penceresiz bir büyük oda, laboratuvar, kantin v.s.'nin çatı kısmına hafif bir ilave yapmak suretiyle, serpinti sığınağı haline getirilebilir. Bodrumu olmayan okullarda dış sığınak yapılıır. Koridor duvarları kalın ve pencereleri az olan yerler de sığınak haline getirilebilir. Dersane ve harici kapılardan doğrudan radyasyon girmesine engel olunur.

b) Islah Edilmek Suretiyle Meydana Getirilen Tesisler: Tahliye edilenler tarafından kullanılacak büyük grup sığınaklarıdır. Bunlar olası nükleer patlama noktasından en az 25 km uzaktaki yerlerde ve çeşitli istikametlerde tesis edilir. Mevcut büyük bina ve tesislerde ufak bir tadilat yapmak suretiyle kullanılır. Bu gibi yerler, satın alma, uzun vadeli kira veya bağış suretiyle temin edilir. Barışta, çeşitli ticari amaçlarla kullanılırlar. Şekilleri uzun dikdörtgen ve demirli beton takviyelidir. Duvarlar ve çatı 1 m'ye kadar kalınlıktaki kum torbalarının ağırlığını çekebilecek dayanıklılıkta olmalı aksi halde takviye edilmelidir. Takviye için putrel kullanılır. Bina dışarıdan mümkünse yarıya kadar toprakla kapanmalı ve kaymaması için üzerine çim ekilmelidir.



Bu şekilde kullanılan sığınaklar; barışta, afet ve felaketlerde de ihtiyaca kullanılabilir.

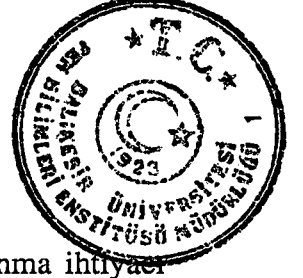
Park Garajları: Büyük şehirler dışında veya hassasiyeti az küçük şehirlerdeki park garajları da serpinti sığınağı olarak kullanılabilir. Ancak bunların yeraltında bulunması halinde daha çok emniyet sağlanır. Yerüstü garajlarda, yerüstü sığınak tipi yapılabilir.

Tünel ve Yeraltı Yolları: Tünel, metro, yeraltı yolları, yerüstü yollardaki dolgu kısımlarının altı, radyoaktif serpintiye karşı birer daimi sığınak haline getirilebilir. Mevcut tesislerde ise daha fazla tedbir alınması gerekir. Yeraltı metro sığınağını örnek verecek olursak, metronun bir kısmı serpintiye karşı koruyucu olarak sığınak haline getirilebilir. Bütün metrodan faydalanmak için havalandırma, süzme, ışık ve tuvalet tertibatının, kapı ve bacaların serpintiye karşı emniyetli hale getirilmesi gerekir. Ana hattı işgal etmemek için sağ ve sol tarafta sığınak yapılması daha uygundur. İngiltere, İsveç ve diğer ülkelerde bu şekilde metrolardan faydaniılmaktadır. Metro tavanı 15 m kaya ve daha fazla toprak olduğu takdirde şehir içinde klasik bombalarla atomik bombaların havadaki patlamalarına karşı 30, 50 ve 100 psi'ye kadar bir koruma sağlayabilir. İyi tetkik edilmeden ve hazırlık yapılmadan rastgele her metrodan sığınak olarak faydalanılmaz. Aksi durumlarda büyük tehlikeler meydana gelebilir [4].

2.2.3 Acil ve Geçici Olarak Aileler İçin Serpinti Sığınaklar:

Acele olarak meydana getirilecek sığınaklar olup, uluslararası durumun çok gerginleştiği taarruza başlanacak devrede, daha elverişli tesisler bulunmadığı durumda (savaş başladıktan sonra dahi) son çare olarak başvurmak için inşa edilirler.

Ancak süre kısa olacağından, barışta bir daimi sığınak yaptırmayanlar böyle bir durumda acilen de olsa geçici bir sığınak yapmaya pek vakit bulamayacaklardır. Bu sebeple, yaşamak için barışta sığınak yapmaya gayret edilmelidir.



2.3 Ahşap Aile Serpinti Sığınakları

Nükleer bir saldırının ardından radyoaktif serpintiye karşı korunma ihtiyacı hafifsenemeyecek derecededir. Basit bir sığınak içinde bile korunma sağlanabilmelidir.

Amerikalılar istek ve ekonomik durumlarına en iyi uyacak tarzda serpinti koruması sağlayacak sığınaklar inşa etmiştir.

Amerika'da ahşap sığınaklara yer verilmiştir. Tipik ahşap serpinti sığınağının ihtiyaca cevap vermesi arzu edilir. Planların, hacim, yer taksimi ve radyasyondan koruma derecesi gibi tavsiyelere uygun olması gerekir. Ölçüler için birim ailedir. Bu şekilde tanzim edilmiş ahşap sığınaklar her ne kadar az miktarda basınç mukavemetine sahipse de yalnız radyoaktivite için korunma sağlayacaktır.

Sığınak Tipleri

Ahşap serpinti sığınakları yeraltı tipi ve yerüstü tipi olmak üzere iki çeşittir. Hangi tipin tercih sebebi olacağı ihtiyaca ve avantajlarına göre tayin olunur. Her iki tipteki sığınak, örten toprak kütlesi sayesinde radyasyona karşı korunma sağlar.

Ahşap üzerindeki ve etrafındaki toprağa dayanıklılık ederek bir yapı iskeleti meydana getirir. Her tip için takriben aynı miktarda kereste kullanılır. 5 kişilik aile için yaklaşık olarak 2300 feet küp kereste gereklidir.

Kullanılacak ahşabın koruyucu olması için tedbir alınır. Yani yalıtım, tahta güvesine ve ağacın çürümesine karşı koruma sağlamak amacıyla bir takım işlemler yapılır.

Ahşaba basınç altında, boş hücre usulü ile en az feet küpü 8 libre ihtiva edecek şekilde kreozot emdirilir.

Basıncılı temiz hava bir pompa ile temin edilir. Hava pompasının emme yeri bir menfez borusuyla dış hava ile temasta olmalıdır. Yeraltı sığınağında, kullanılmış



hava giriş yerindeki kapağa yerleştirilmiş bir eksoz borusu ile dışarı atılır. Sığınağında ise kullanılmış hava giriş kapısı üzerinde bulunan bir menfezden dışarı atılır [5].

2.3.1 Yeraltı Modeli

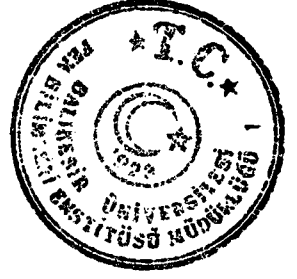
Yerüstü sığınağı görünüşünün arzu edilmediği veya sahanın dar olduğu yerlerde yeraltı sığınağı tercih edilir. Bu sığınak yalnız dikey giriş yerinin ağzı yerüstünde kalacak şekilde veya sığınanın bir kısmı tabii zemin seviyesi üstünde kalacak ve üzeri toprakla örtülecek şekilde yerleştirilebilir. Tamamen toprak altında, bulunan sığınanın basınç mukavemeti fazladır. Radyasyondan koruma derecesi yerüstü tipi ile aynıdır. Yeraltı modeli kullanılırken zemin, kazmaya elverişli olmalıdır.

Her ne kadar sığınak yeraltı suyunun hidrostatik basıncına karşı koyacak şekilde planlandıysa da iyi drenaj yapılmış bir sahaya yerleştirilmelidir. Zemin suyu iyice kurutulmalıdır. Kurutulurken bütün köşe bağlantıları asfalt pastasıyla kaplanmalıdır.

Asfalt yerine delik veya kesikli olmayan devamlı bir plastik levha ile alt ve yanları tamamen kaplanıp üstüne de ikinci bir levha, yanlardaki levhanın üstüne binecek şekilde kaplanabilir. Toprağı kapatırken, su geçirmezliği muhafaza etmeye özen göstermelidir.

2.3.2 Yerüstü Modeli

Yerüstü sığınağı kolay girilebilecek şekilde tasarlanır. Barış halinde ambar olarak kullanılabilir. Kurulması basit olup, kazıya gerek yoktur. Giriş yeri etrafı çuvallanmış kum, toprak veya dolu özel tuğlalarla kaplanarak, sığınak işgal edildikten sonra giriş yerinin içeriden örülmesi için içeride hazır malzemeye ihtiyaç vardır [5].



2.4 Nerelerde, Ne Cins Sığınaklar Yapılacağı

Sığınaklar nükleer hedef bölgelerinin blast sahalarında dört etkiye yani; infilak basıncı, termal radyasyon, ilk ve artık radyasyona karşı "Blast tipi"; basınç sahası dışında ise, radyoaktif serpintiye ve klasik silahlara karşı koruyucu şekilde ve genellikle "serpinti tipi" yapılır.

Blast sahasında yapılacak sığınaklar mümkün olduğu kadar krater sahasına rastlamayacak şekilde değişik şekil ve tipte olur.

İçinde barınacak kişilerin yani kullananın durumuna göre özel ve genel sığınak tipleri yapılır. Özel sığınaklar; resmi ve özel her çeşit daire, fabrika ve işletmenin kendi personeli için yaptıracağı sığınaklardır. Ev sığınakları da bu sınıfa dahildir.

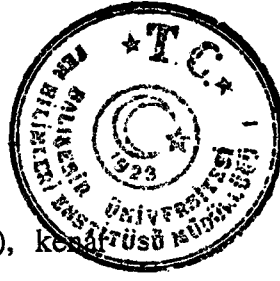
Umumi sığınaklar; dışarıda bulunanlar için hükümetin de yardımıyla yerel yönetim tarafından yaptırılan sığınaklardır. Bunlar; şehir trafiğinin yoğun olduğu bölgeler ile halkın toplu bulunduğu yerlerde inşa edilir. Mesela; büyük meydanlar, park ve bahçeler, çarşı ve pazarlar, stadyum, hipodrum, sinema, tiyatro, otel, gazino, liman, istasyon ve hükümet daireleri civarı veya binaların altı genel sığınakların yapılması için uygun yerlerdir. Bu sığınaklar boşaltıldıktan sonra şehirde kalacak % 50 nüfusun 1/3'ü için yapılır.

Blast sahasında yapılacak sığınak tipleri şunlardır;

Dehlizkârı sığınaklar,
Bunkerler,
A, B, C ve D tipi sığınaklar.

Blast sahası dışında yapılacak sığınaklar; radyoaktif serpinti sığınaklarıdır.

Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya C ve D tipi sığınakları birleştirmişlerdir. Bizce de bunun birleşmesi uygundur. C ve D tipinin birleştirilmesi ile D tipi sığınak yerine C tipi sığınaklar yapılır.



Muhtemel hedef bölgesinin iç kısımlarında daha kuvvetli (kalın), kenar kısımlarında az kuvvetli (ince), betonarme ve üzeri 1.2 m kalınlığında toprakla örtülü sığınaklar yapılır.

Bunkerlerle A tipi sığınaklar; nükleer patlamanın muhtemel A (tam tahrip sahasında),

B tipi sığınaklar; A ve bazen B sahasında,

C tipi sığınaklar; B ve C sahaslarında,

Serpinti sığınakları; D sahası dışında,

Dehlizkârı sığınaklar; Krater bölgesi hariç arazinin imkan verdiği her sahada yapılır.

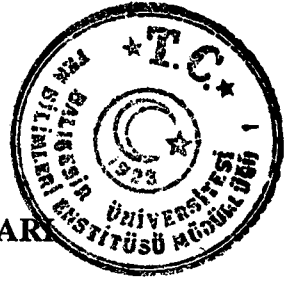
A, B, C ve serpinti tipi sığınaklar; binalar altında, bitişik veya haricinde yapılırlar. Blast sahası içinde yangın ve enkaz tehlikesi dolayısıyla sığınakların bina dışında yapılması daha uygun olur. Ancak bina dışında sığınak yapma imkanı olmayan, binaların sık olarak inşa edildiği yerlerde mecburen bina altında da sığınak yapılabilir. Ancak bunların kurtulma yollarının binalardan yeterli derecede uzakta bir açık sahaya bağlantı kurulması gerekir.

Bina altı sığınaklar iki türlü yapılabilir.

Biri; mevcut binaların bodrumlarında, diğeri yeni yapılan binaların bodrumlarında.

İkinci şık; daha ucuz ve sığınak şartlarına daha uygun olur. Birinci şıkta ise; bodrumların hemen altından geçen kanalizasyon, su, havagazı, elektrik ve iletişim hatları (PTT, kablo) ve bodrum yüksekliği, iyi bir sığınak yapmaya çoğu kez imkan vermez ve daha da pahalıya mal olur.

Bina altı sığınaklar, sağlam binaların altında daha çok emniyet sağlar. Ahşap binaların altında ve bitişğinde sığınak yapılmaz.



3. NÜKLEER TEHLİKE DURUMUNDA KORUNMA ESASLARI

3.1 Nükleer Silahlara Giriş

Nükleer silah denilince atom çekirdeği akla gelir. Çünkü bir atomun parçalanması ya da iki atomun birleşmesi halinde açığa çıkan enerjiden yararlanılarak nükleer silahlar yapılmış ve geliştirilmiştir. Bir bombada milyonlarca hatta milyarlarca atom bir anda parçalandığı ya da birleştiği için açığa çıkan enerji astronomik düzeydedir.

Nükleer silahlar, atom ve hidrojen silahlarıdır. Yapılma esaslarına göre;

Atom Silahları (Nükleer Silahlar): Fisyon olayından yararlanılarak yapılmıştır. Bu olay, bazı ağır metal (uranyum, plutonyum gibi) atomların nötron bombardımanı sayesinde eşit olmayan iki parçaya ayrılmasıdır. Bu esasa göre yapılan silahlar için enerji birimi kiloton (kT)'dur.

1 kiloton (kT) = 1 000 ton T.N.T. (Dinamit)'nin yıkma gücüne eşdeğer bir basıncın ifadesidir.

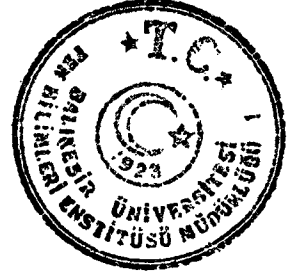
Hidrojen Silahları (Termonükleer Silahlar): Füzyon olayından fayalanılarak yapılmıştır. Bu olay bazı ağır hidrojen (döteryum, trityum gibi) atomlarının çok şiddetli ısı karşısında birleşmeleridir (Bu ısyı ancak bir atom infilakı verebilmektedir). Bu esasa göre yapılan silahlar için enerji birimi megaton (MT)'dur.

1 megaton (MT)= 1 000 000 ton T.N.T.'nin yıkma gücüne denk bir basınçtır.

Gerek atom, gerekse hidrojen silahları infilak ettirildikten sonra yaptıkları etki bakımından aralarında hiçbir fark görülmediğinden hepsine birden "Nükleer Silah" denilebilir [6, 7].

3.2 Nükleer Silahların Etkileri

Bir nükleer patlamadan önce, silahın gücüne göre yarıçapı değişen bir ateş topu oluşur. İnceleyeceğimiz bütün etkiler bu ateş topundan yayılmaktadır.



Nükleer Patlamanın etkilerini % olarak incelersek;

% 45'i Basınç (Blast),

% 35'i Isı (Işık ile birlikte gelmektedir),

% 15'i Kalıntı Radyasyon,

% 5'i Ani Nükleer Radyasyon olarak karşımıza çıkar [6].

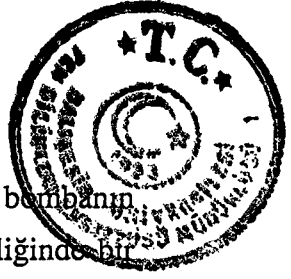
3.2.1 Basınç (Blast)

Ateş topundan yayılan yoğun ısının genişleyerek havayı itmesi ile meydana gelen basınç etkisi, patlama yerindeki boşluğa dışarıdan soğuk havanın hücum etmesi ile iki yönlü olarak görülür. İlk anda oluşan çok kuvvetli basınç dalgası havayı iterek ısıtır ve normal hava basıncını artırır. Arkadan gelen dalgalar önceki dalganın yardımı ile daha kolay ve daha süratle ilerleyerek önceki dalgaya yetişir ve birleşirler. Bu nedenle birbirine eklenen dalgaların ön yüzeyi gittikçe dikleşir ve sonuçta süratle ilerleyen bir hava duvar şeklini alır. Bu olaya "Şok Cephesi" ve bu dalgaya da "Yüksek Basınç Dalgası" denir. Bu basınç patlama noktası yakınında atmosfer basıncının 50 misli yani inç kareye 715 libre ise de patlama noktasından uzaklaştıkça rastlayacağı doğal ve suni engeller dolayısıyla şiddeti süratle azalır. Basınç dalgası ateş topu soğuyuncaya kadar devam eder. Ateş topunun oluşumu sırasında da meydana gelen basınç dalgaları itme, soğuması esnasında dışardan infilak merkezine doğru soğuk havanın hücum etmesi de emme safhasını meydana getirir. İtme safhasında yıkılmayan binalar emme safhasına dayanabilir.

Basınç tesirinin kısaca özellikleri;

- Devamlıdır;
- Yavaş seyrederek;
- Dolaylı yoldan yangınlar çıkarır;
- Bina ve köprüleri yıkar.

Bu özellikleri biraz açarsak korunma bakımından bazı faydalı sonuçlar elde edebiliriz. Silahların gücüne göre devamlılık süresi değişen etki, diğer etkiler gibi ışık hızında değil, ses hızında etrafa yayılmaktadır (340 m/s). Bu yavaş ilerleyiş zaman kazanmayı sağlar. Çok büyük bir yıkma ve parçalama gücünün varlığı



mevcuttur. Bina ve köprüleri rahatça yıkabildiği gibi o kadar ki 20 kT'lik bombanın killi toprak üzerinde patlaması halinde 90 m yarıçapında ve 12 m derinliğinde bir kuyu (krater) açabildiği söylenirse basınç kuvvetinin büyüklüğü kolayca anlaşılacaktır. Hele bu silah 10 MT'lik ise bu kraterin derinliği 51 m, yarıçapı 660 m olacaktır. Böyle bir basıncın harap edeceği binalarda birçok elektrik kontağı, havagazı patlaması ve mevcut ateşin dağılması şüncesinde sayısız yangın başlayacaktır. Bu yangınlar dolaylı yangınlardır.

Basınç tesiri sebebiyle hangi mesafeler içinde ne gibi olaylarla karşılaşılacağı da incelenmelidir. Bir nükleer patlamanın basınç etkisi, silahın gücüne göre yarıçapları değişen 4 bölge halinde incelenir.

A (Tam Tahrip Bölgesi)

Yersıfır (GZ)'dan itibaren belli yarıçapta teorik bir dairenin içidir. Burada hedef yok olmuştur. Evler tamamen yıkılmış, cadde ve sokaklar belirsiz hale gelmiştir.

B (Ağır Hasar Bölgesi)

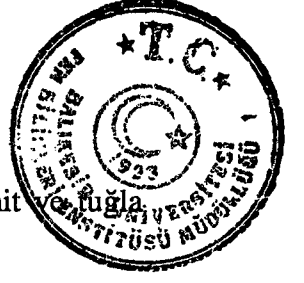
Tam tahrip bölgesi dışında ve yarıçapı yersıfır esas tutularak ölçülen bir bölgedir. Evlerin tamir edilemeyecek kadar hasar gördüğü, cadde ve sokakların enkaz ile kapalı olduğu durumdur. Bu enkazı temizlemek için mutlaka mekanik araç gücü kullanmak gereklidir.

C (Orta Hasar Bölgesi)

Ağır hasar sahası dışındaki bölgedir. Evler ağırdan ortaya doğru zarara uğramıştır. Bu hasar binaların onarılmadan oturulamayacak duruma geldiği şekilde de anlatılabilir. Sokakların yıkıntılardan kapanmış olduğu kabul edilir.

D (Hafif Hasar Bölgesi)

Orta hasar sahası dışındaki bölgedir. Evler hafif hasara uğramıştır. Yani; Binalarda bacalar yıkılmış, kiremitler uçmuş, taşıyıcı olmayan duvarlar göçmüş,



camlar kırılmıştır. Cadde ve sokaklar açık olmakla beraber cam, kiremit parçaları ile doludur.

Yerde patlatılan dört ayrı güçteki nükleer silahın hasar bölgesi yarıçapları Çizelge 3.1'de gösterilmiştir [6].

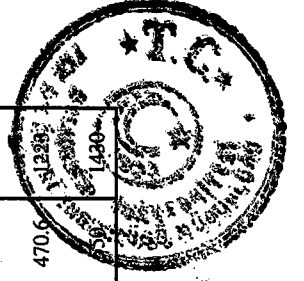


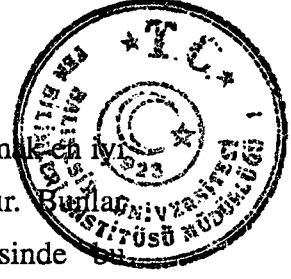
Çizelge 3.1 Hasar Bölgeleri Sahası Yarıçap ve Yüzölçümü

MUHTELİF BÜYÜKLÜKTEKİ NÜKLEER PATLAMALARIN HASAR BÖLGELERİNİN YARIÇAP ve SAHALARI

SİLAHIN GÜCÜ			A- HASAR SAHASI $S_9 = 9 \text{ Attü, } S_G = G \text{ Attü, } S_3 = 3 \text{ Attü}$			B- HASAR SAHASI $S_2 = 2 \text{ Atmosfer}$			C- HASAR SAHASI $S_1 = 1 \text{ Atmosfer}$			A- HASAR SAHASI $S_{0.3} = 0.3 \text{ Atmosfer}$			
1 KİLO- TON	2 X	3 MEGA- TON	YARIÇAP MİL.	YARIÇAP km.	SAHA MİL. ² km. ²	YARIÇAP MİL.	YARIÇAP km.	SAHA MİL. ² km. ²	YARIÇAP MİL.	YARIÇAP km.	SAHA MİL. ² km. ²	YARIÇAP MİL.	YARIÇAP km.	SAHA MİL. ² km. ²	
20	1	-	0.0-0.5	0-0.8	0.8	0.5-1.0	0.8-1.6	2.3	1.0-1.5	1.6-2.41	3.9	1.5-2.0	2.41-3.35	5.5	14.3
40	2	-	0.0-0.6	0-0.96	1.3	0.6-1.3	0.96-2.05	3.8	1.3-2.0	2.09-3.35	6.2	2.0-2.5	3.35-4.02	8.7	22.62
100	5	-	0.0-0.9	0-1.44	2.3	0.9-1.7	1.44-2.73	6.9	1.7-2.6	2.73-4.35	11.5	2.6-3.4	4.35-5.47	16.1	41.86
200	10	-	0.0-1.1	0-1.77	3.7	1.1-2.2	1.77-3.53	11.5	2.2-3.3	3.53-5.30	19.0	3.3-4.4	5.30-7.08	26.6	69.16
500	25	0.5	0.0-1.5	0-2.41	6.8	1.5-3.0	2.41-4.82	21.5	3.0-4.5	4.82-7.24	35.3	4.5-6	7.24-9.65	49.4	128.44
1000	50	1	0.0-1.8	0-2.9	10.9	1.8-3.6	2.9-5.8	29.8	3.6-5.4	5.8-8.68	51.3	5.4-7.2	8.68-11.6	70.8	184.08
2000	100	2	0.0-2.0	0-3.21	12.6	2.0-4.0	3.2-6.4	37.7	4.0-6.0	6.4-9.65	62.7	6.0-8.0	9.65-12.87	113	293.8
5000	2	5	0.0-3.0	0-4.82	28.3	3.0-6.0	4.8-2.65	84.7	6.0-9.0	9.65-14.5	113.0	9.0-12	14.5-19.3	226.4	588.64
10000	500	10	0.0-3.8	0-6.11	45.5	3.8-7.6	6.1-12.2	135.9	7.6-11.4	12.2-18.34	227.0	11.4-15.2	18.34-24.45	317.5	825.5
15000	750	15	0.0-4.1	0-6.59	50.0	4.1-8.2	6.6-13.2	160.9	8.2-12.3	13.2-19.8	264.1	12.3-16.4	19.8-26.38	470.6	1233
20000	1000	20	0.0-5.0	0-8.04	80.0	5-10	8-16	230	10-15	16-24.13	390.0	15-20	24.19-32.18	579	1430

1- KİLOTON = 1 000 TON T.N.T., 2 - (X) = 20 000 TON T.N.T., 3-MT. = 1 000 000 TON. T.N.T. eder.





Basınç tesirinden korunmak için koruyucu tipte bir sığınağa sahip olmak için iyi bir çare değildir. Koruyucu tipteki sığınaklar bunkerler ve dehlizkârı sığınaklardır. Bunlar ekonomik olarak pahalıya mal olmaktadır. Esasen tam tahrip bölgesinde sığınakların uzun süre dışardan gelecek yardımı, kalıntı radyasyon yüksekliği sebebiyle bekleyemeyecekleri bilinen gerçekler arasındadır. İşte bu yüzden yerleşim yerlerindeki kargir ve betonarme bina bodrumlarının A (tam tahrip) sahasında olmamak ve tehlike çıkış yolu bulunmak şartıyla iyi bir korunma sağlayacağı bilinmelidir.

Ayrıca şehirlerdeki, tüneller, metro ve pasajlar da korunma maksadı ile kullanılacak yerler arasındadır.

3.2.2 Termal Etki (Isı)

"Nükleer şimşek" adı da verilen bu ışık güneşten bir kaç defa daha parlaktır. Nükleer şimşekten korunmak için saydam olmayan her çeşit ekrandan yararlanır. Nükleer ısı radyasyonları, nükleer şimşegin beraberinde gelmektedir.

Isı radyasyonlarının özellikleri;

Devamlıdır,

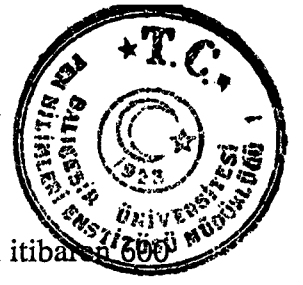
Çok süratlidir,

Çevrede ısının ani olarak yükselmesiyle geniş çapta yangınlara sebep olur,

Mesafe ile azalır.,

Nüfuz hassası yoktur.

Buna göre ısı radyasyonları incelenirse görülür ki ışık hızındadırlar ve silahın gücü ile değişen bir devamlılıkları vardır. Ancak patlama yerinden uzaklaştıkça şiddeti azalmakta ve saydam olmayan bir hail (ekran) tarafından hailin tutuşma ve yanma kaabiliyeti ile ters orantılı olarak şiddeti azaltılabilmekte ya da durdurulabilmektedir. Yine bu yüzden belirli çevrelerde çok şiddetli (yanma kaabiliyetinde olan herşeyin tutuştuğu) ve yine çabuk tutuşan maddelerin çıkardığı yangınlar görülmektedir.



Bu özellikler 20 kT'lik nükleer bir bomba etkisine göre; Yersifir'dan itibaren 1600 m yarıçapında bir bölgenin yangın yönünden "*Nötr Bölge*", 1600 m yarıçapındaki bir bölgenin yanabilen herşeyin tuttuğu "*Ana Yangın Bölgesi*", 2400 m yarıçapında bir bölge ise çabuk tutuşan maddelerin yandığı alan yangın yönünden "*Münferit Yangın Bölgesi*"dir.

Isı radyasyonlarından korunmak için bu radyasyonların nüfuz hassası olmaması özelliğinden faydalanılır. Her engel madde derece derece koruma olanağı vermektedir.

Diğer etkilerden korunma amacı ile alınan tedbirler ısı etkisinden de % 100 korur [6].

3.2.3 Kalıntı Radyasyon

Kalıntı etkileri veya "*Radyoaktif Serpinti*" diye adlandırılan bu tehlikenin meydana gelebilmesi için mutlaka bir şartın varlığına ihtiyaç vardır. Bu da nükleer bombanın hedef bölgesinde hedefe yakın patlaması şartıdır. Bunun dışındaki patlamalar böyle bir tehlike yaratmamaktadır. Örneğin; 2. Dünya Savaşı sırasında Japonya'nın Hiroşima ve Nagazaki şehirleri üzerine atılan 20'şer kilotonluk nükleer bomba gösterilebilir. Bu bombalar 305 m (1000 feet) yükseklikte patlatıldıkları için havada infilak sayılır. Zira 20 kilotonluk bomba için serpinti hasil edebilecek en fazla yükseklik 180 m'dir.

Burada ifade edilmek istenen; nükleer silahlar güçlerine (ateş topu yarıçaplarına) göre değişen belirli bir yüksekliğin üzerinde infilak ederse radyoaktif serpinti tehlikesi oluşmaz. İşte her nükleer silah için başka olan bu yüksekliğe "*Kritik Yükseklik*" denir. Bu yükseklikten başlamak üzere aşağı doğru inildikçe serpinti tehlikesi artacak ve yer infilakında en çok olacaktır. Bunun sebebi yer patlamalarında hedefte bulunan taş, toprak, sıva, tuğla gibi maddelerle kalay, nikel, demir, bakır, alüminyum ve daha akla gelebilecek her çeşit maddelerin, toprak içindeki filizlerin parçalanabilmesi ve en fazla nötron etkisine maruz kalarak en çok radyoaktif hale gelebilmesidir. Radyoaktif hale gelen bu parça ve zerreler kısmen de



ateş topu içinde eriyerek hatta buharlaşarak atomik bulutu teşkil eden çokler atmosfere doğru yükseleceklerdir [7].

Korunmada Ana Prensipler:

Nükleer patlamanın kalıntı etkileri büyük bir tehlikedir. Bu tehlikeden korunmada üç ana prensip vardır:

a) Mesafe: Tehlikeden korunma durumunda bulunan canlı ile radyoaktif kaynak ya da radyoaktif alan arasındaki mesafe canlının korunması bakımından başlı başına rol alır. Zira böyle bir alandaki canlının aldığı radyoaktivitenin 1/3'ü; 4 m yarıçapında bir daire içinden yarısı 7.5 m yarıçapında bir daire içinden 3/4'ü, 30 m yarıçapında bir daire içinden, geri kalanı da daha uzaktan gelir. Örneğin; radyoaktif bir alandaki şiddet 240 r/s olsun. Başka korunma olanağı bulunmayan bir insan bu alana 4 m uzaklıkta ise bu insanın vücudunda bir saatte 160 röntgenlik, 7.5 m uzaklıkta ise 120 röntgenlik ve 30 m uzaklıkta ise 60 röntgenlik bir birikme (akümülatif) doz olacaktır. O halde serpinti sığınağı yapmak için seçilerek yerin; bir binadaki üst kat yerine bodrum, kenarda bulunan oda yerine ortadaki bir oda olmasına dikkat edilmelidir.

b) Hail (Perdeleme): Tehlikeden korunma zorunluluğunda olan canlı ile radyoaktif kaynak arasında ne kadar fazla yarı kalınlık sağlayan bir hail konursa canlının göreceği etki aynı ölçüde az olur.

Az aktif oldukları bilinen kalıntı tesirlerinden korunmayı sağlayacak yarı kalınlık hesaplarının;

Çelik için	1.8 cm
Beton için	5.6 cm
Biriket, tuğla, taş, kerpiç ve sıkıştırılmış toprak için	7 cm
Gevşek toprak için	8 cm
üzerinden yapılması amaca yetecektir.	



Ancak çok uzun süreli bir korunma söz konusu olduğundan ne kadar kalınlık sağlanırsa, sığınak olarak seçilen yerdeki korunma faktörünün o kadar yüksek yani sığınaktakileri o kadar iyi koruyacağı anlaşılır.

c) **Zaman:** Bilinmelidir ki zaman, sığınakta da açıkta da aynı şekilde çalışır. Yani dışarıdaki etkisi ile sığınaktaki etkisi arasında zamanla azalma bakımından hiç fark yoktur. Zaman tehlikeyi yok eden tek unsurdur. Yani tehlikenin zaman ile çok yakın bir ilgisi vardır. Zaman arttıkça radyasyon etkisi hızından kaybederek devam eder ve sona erer.

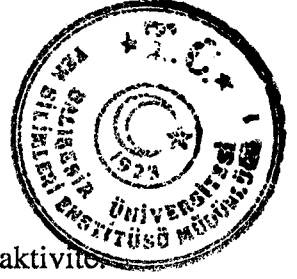
Patlama anında böyle bir tehlike (yersifir ve yakın dölâyaları hariç) mevcut değildir. Çünkü tehlikenin başlaması 30 ile 60 dakikalık gecikmeye uğradığından kalıntı etkisi için başlangıç zamanı, silahın patlatılmasından bir saat sonrası kabul edilmektedir. İnfilak anını (H) harfi ile gösterelim ve bir saat sonraki radyoaktivite şiddetini 1000 r/s kabul edelim. Çürümenin zamanla nasıl oluştuğunu incelersek;

H + 1	'de	1000 r/s ise
H+7	'de	100 r/s,
H+7x7 (2 gü8)	'de	10 r/s,
H+7x7x7 (15 gün)	'de	1 r/s,
H+7x7x7x7 (3 ay)	'da ise	0.1 r/s olacaktır.

Başlangıç olarak ele alınan H+1'den 45 dakika sonra şidetin yarıya indiği bilindiğine göre gerçekten serpentinin çürümesi önce çok süratli olduğu halde zaman uzadıkça hız azalmaktadır. İşte bu kuralın çıktığı yukarıdaki zaman şiddet tablosuna "**7x10 Kaidesi**" denilmektedir [6].

3.2.3.1 Korunma Faktörü

Radyoaktif serpinti tehlikesi ne kadar gerçek ise, bu tehlikeden korunmak için bir serpinti sığınağına olan ihtiyaç da o kadar gereklidir. Mesafe ve hail prensiplerine göre hazırlanacak bir serpinti ya da aile serpinti sığınağının içine girenlere sağladığı korunma olanağına "**Korunma Faktörü**" denir. Başka bir deyişle korunma faktörü; dışardaki radyasyon şiddetinin, sığınak içindekilere kadar ulaşabilen radyasyon şiddetine oranıdır. Bu orandan çıkan sayı küçük ise korunma imkanı az, büyük ise çok olacaktır.



Formül olarak;

Korunma Faktörü = Açıktaki radyoaktivite (şiddet)/sığınaktaki radyoaktivite.

Örnek 1: Korunma faktörü 50 olan aile serpinti sığınağındayız. Radyak aletimiz yoktur. Dışarıdaki radyoaktivitenin 150 r/s olduğunu yerel radyo bildirdi. Bize kadar ulaşan şiddet nedir?

$$K.F. = \frac{\text{Dışardaki Şiddet}}{\text{İçerdeki Şiddet}}$$

$$\text{İçerideki Şiddet} = \frac{150}{50} = 3 \text{ r/s}$$

Örnek 2: Serpentinin en fazla olduğu zaman dışarıdaki nükleer radyasyon şiddeti 120 r/s olarak ölçüldüğü halde, sığınaktaki bize ulaşan şiddet 3 r/s'dir. Sığınaktaki koruma faktörü nedir?

$$K.F. = \frac{120}{3} = 40$$

Koruma faktörü 40 olan bu sığınak, enaz koruma olanağı sağlayan bir sığınaktır. Koruma faktörü 40'dan az olan yerler "Örtü", 40 dahil daha yukarı koruma faktörü bulunan yerlere "Sığınak" denir.

$$\text{Örtü} \leq 40 < \text{Sığınak}$$

Yukarıdaki açıklamalardan yararlanarak bir serpinti sığınağının korunma faktörünü hesaplamak mümkündür. Bu hesaplamada önce "Mesafe" sonra "Hail" faktörleri gözönünde tutulacaktır.

Problem: İki katlı beton bir evin bodrumundan bir bölmeyi sığınak olarak dizayn edelim. Bodrumun üstünde bir, birinci-ikinci kat arasında bir ve ikinci katı örten bir olmak üzere üç tabliye vardır. Bu demirli beton döşemenin her biri 10 cm kalınlıkta olup dış duvar uzaklık 7.5 m'dir. Koruma faktörünü hesaplayalım.

Cevap: Hesaplama işine olanaklarımızı sıralamak suretiyle başlamak en doğru hareket tarzıdır. Bu olanaklar şunlardır;



- (A) 7.5 m mesafe, dışındaki şiddeti yarıya indiren bir imkan sağlamaktadır.
(B) 30 cm kalınlıkta beton tabliye çatıdan gelecek radyasyon şiddetini 5 defa yarıya indirebilmektedir.
(C) 55 cm taş ve tuğla duvar ise şiddeti 7 defa yarıya bölmektedir.

Olanaklarımızda ancak (A) ve (B) fıkralarındakileri kullanırsak (C) fıkrasındaki olanak bizi yanıltır. Çünkü daha fazla yarıkalinlığa göre hesaplayış, daha büyük bir korunma faktörü bulunmasıyla sonuçlanır. Fakat çatıdan gelecek gama radyasyonları, sokaktan gelenler kadar dayanıklılıkla karşılaşmayacaklarından bunlar sığınaktakilere daha fazla bir şiddetle ulaşacaklardır. Bu düşünce şekliyle daha doğru bir düşünce tarzı elde ederiz.

O halde şiddet ne olursa olsun dışarıda teorik bir radyoaktivitenin var olduğunu kabul edelim. Olanaklarımızın sağlayacağı koruma faktörünü bulalım.

Dışarıdaki radyoaktif serpentinin şiddeti 120 r/s'dir.

(A) 7.5 m mesafe olanağı sebebiyle bu şiddet kendiliğinden 60 r/s olacaktır.

(B) 30 cm'lik betonda kalan şiddeti 5 defa yarıya indirecek ve $60/2=30$, $30/2=15$, $15/2=7.5$, $7.5/2=3.75$, $3.75/2=1.97$ veya yuvarlak olarak 2 r/s olacaktır.

Bu hesapta yapıldığı gibi tek tek 5 defa yarıya bölmek yerine 2'nin 4'üncü kuvvetine bölünerek yani $60/32=1.87$ olarak kısaca bulunur.

Koruma faktörünün; dışardaki şiddetinin, içerdeki şiddete oranı olduğu bilindiğine göre;

$$K.F. = \frac{120}{2} = 60 \text{ olur.}$$

Bu sonuç, iyi derecede koruma sağlayan bir sığınağa sahip olduğumuzu gösterir.

3.2.4 Ani Nükleer Radyasyon

Öldürme şiddetinde olan bir etki de ani nükleer radyasyondur. Bu etkiden söz edilince hemen akla gelen en önemli tehlikeler alfa, beta partikülleri ile nötronlar ve gama ışınlarıdır.



a. Alfa Zerreleri: 2 nötron, 2 protonu olan pozitif elektrik yüklü partikellerdir. Menzilleri bir kaç cm içinde olup, nüfuz hassaları yoktur.

b. Beta Zerreleri: Negatif elektrik yüklü ve çok küçük kütlesi olan bir iyondur. Menzili 4-5 m kadar olup nüfuz kaabiliyeti bulunmamaktadır.

c. Nötronlar: Elektrik yüklü olmayan fakat atom çekirdeklerinden radyoaktif olmaya müsait cisimlerin atomlarını parçalayıp onları suni olarak radyoaktif hale getiren zerrelerdir. Büyük tehlike yaratacak kaabiliyettedirler. Menzilleri 10 m'den fazladır.

d. Gama Işınları: Yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar halinde yayılır. Bu etkinin hem uzun menzilli ve kütsüz oluşu hem de engel tanımayan bir nüfuz kaabiliyetinin olması tehlikeyi çoğaltmaktadır. Bu sebeple ani nükleer radyasyon denince hemen gama ışınları akla gelir.

3.2.4.1 Gama Işınlının Özellikleri

1. Devamlıdır.
2. Çok süratlidir.
3. Hissedilmez.
4. Büyük bir nüfuz hassası vardır.
5. Kısa bir süre için tesirlidir.
6. Öldürücüdür.
7. Cansızlara etkisi yoktur.

Şu halde gama ışınları bir dakika ya da daha fazla devamlılığı olan, ışık hızında yayılan, duyu organları ile anlaşılması mümkün olmayan ve hücreleri iyonize ederek insanı öldürebilen bir tehlikedir. Daha önemlisi ise bu ışınları hiçbir engelin tamamen durdurma imkanı yok denilebilir. Kısa bir süre içinde etkilidir. Cansızlara etkisi olmadığından herhangi bir yan etki söz konusu değildir. Örneğin; Gama ışını etkisinde kalmış gerek su, gerekse gıda maddelerinin yenilmesinden bir zarar gelmeyeceği gibi maden, taş ve toprak gibi maddelerde ayrıca bir tehlike oluşturmaz.

Korunma yönünden en çok üzerinde durulması gereken gama ışınlarının nüfuz kaabiliyetidir. Gama ışınlarını hiçbir hâlde yüzde yüz durduramasa da hangi ekran ne kadar durdurabilir?



Bu sorunun cevaplandırılmasıyla korunmanın esasları da verilmiş olmaktadır. Hailer, yoğunluklarına göre gama ışınlarını durdurma yeteneğine sahiptir. Yoğunluğu en çok olan madde, en fazla yarı kalınlık veren maddedir. Bilindiği kadarıyla maddelerin yoğunluklarına göre hangi kalınlıklarının yarı kalınlık sayılabileceğini şöyle sıralayabiliriz [8].

Çizelge 3.2 Çeşitli maddelerin yarı kalınlık cetveli

Yarıkalınlık veren madde:	Yarıkalınlık:
Sıkıştırılmış toprak için	15 cm
Kurşun için	1.25 cm
Çelik için	3.75 cm
Beton için	12.50 cm
Briket için	15 cm
Tuğla için	15 cm
Taş için	15 cm
Gevşek toprak için	15 cm
Ağaçlar için	20-25 cm
Su için	33 cm

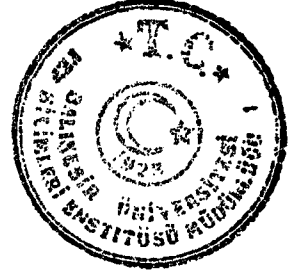
Problem: Eğer 45 cm kalınlığında bir taş duvar arkasında bulunuyorsak, bize doğru gelmekte olan 30 000 r/s şiddetindeki gama ışınından bir dakikada göreceğimiz zarar nedir?

Çözüm: Taşın 15 cm kalınlığı bir yarı kalınlık sayıldığına göre 30 000 r/s şiddet üç defa yarıya bölünecektir.

$30\ 000/2 = 15\ 000$, $15\ 000/2 = 7\ 500$, 3 kez yarıya bölündüğünde $7\ 500/2 = 3\ 750$. Bu şiddete bir dakika maruz kaldığımızı göre vücudumuzun uğrayacağı zarar ya da vücutta biriken miktar;

$$3\ 750/60 = 62.5 \text{ röntgendir.}$$

NOT: 75 röntgen herkes için zararsız alınabilecek miktar veya "Savaş Dozu" olduğuna göre 62.5 röntgen hiçbir şey değildir.



3.2.5 Bir Nükleer Tehlike Sonrası Oluşan Tehlikeler ve Korunma Prensipleri

İlk nükleer radyasyon, patlamadan sonraki ilk dakika içinde ateş topu ve atomik bulut tarafından yayılan radyasyondur. Takriben inç kareye 30 libre'lik yüksek basınç mevcut olan yerlerdeki ilk radyasyon; 60 cm beton içerisinde bulunan insanların yaklaşık % 50'sini öldürebilir.

Böylece ilk radyasyona karşı korunmak için daha fazla kalınlığa ihtiyaç duyulacaktır. Örneğin; 137.5 cm beton veya 2 m toprak ya da buna eşdeğer malzeme yeterli koruma sağlayacaktır.

Kapı kısımlarında radyasyona karşı yeterli kalınlık sağlanması için radyasyon istikametinin dağılma ve değişmesini de dikkate alarak methal kısmına en az iki dik dönüş yapılmalıdır.

İnsanların betonarme binaların bodrumlarındaki sığınak veya orta kısımlarında korunması üst katlarda veya dış cephe kısmında dışarı bakan odalarda korunmasına oranla çok daha emniyetlidir. Bunların hesabı yarıkalınlık cetveline göre yapılır. Yarıkalınlık, gama radyasyonunun ilk şiddetini yarıya indiren maddelerin kalınlığıdır. Her yarıkalınlık, kendisi kadar bir kalınlık ilavesiyle önceki kalınlıktan geçen şiddeti tekrar yarıya indirir. Mesela; 60 cm kalınlığındaki bir beton duvar, dışarıdaki ilk radyasyon şiddetini 16 defa azaltır.

Sonuç itibari ile en az 120 cm beton veya 60 cm beton ile 140 cm toprağa ihtiyaç vardır.

Diyelim ki, İstanbul'da infilak edecek 5 MT'lik bir termonükleer bir bombanın radyoaktif serpinti bulutu, yüksek hakim rüzgara tabî olarak doğuya doğru ilerler. Yaklaşık Safranbolu'ya kadar geniş bir saha radyoaktif serpintiye maruz kalabilir. Bu sahanın genişliği ortalama 60 km'yi bulabilir ve öldürücü doz ise; 227 km yani Bolu kuzeyine kadar uzanabilir.

Blast sahasında yapılacak sığınaklar yalnız serpintiye karşı değil diğer tesirler de hesaba katılarak planlanır.



Nükleer infilak merkezi yakınında bölünme ürünleri, bomba parçacıkları etraftaki hava son derece yüksek bir ısıya sahiptir. Isı radyasyonları da düz hatlar halinde yayılırlar.

20 MT'lik termonükleer bir patlamadan sonra meydana gelen ısı miktarı, 32 km veya daha fazla uzaktaki binaların yanmaya uygun olan kısımlarını tutuşturur. 5 MT'lik bombada bu mesafe 24 km, 20 kT'lik bombada ise 1.6 kilometre kadardır.

Yangın tehlikesi binaların altında bulunan sığınaklara da intikal edebileceğinden binaların altına yapılacak sığınaklar blast sahası dahilinde pek emin sayılmazlar. Bina altına sığınak yapmaya mecbur kalınan yerlerde dışarı çıkmak, havalandırma tertibatını da duman ve harareti içeri çekmeyecek şekilde özel süzgeçlerle teçhiz etmek gerekir.

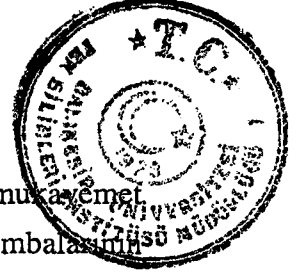
Korunma esasları, ateş topunun içindeki milyonlarca dereceyi bulan ısı şiddeti, dışında ise ateş topundan oluşan termal radyasyonun doğrudan yakma tesiri, toplu yangınlar, yangın fırtınası, yanarak çöken binalar, duman ve tam yanmamış gazlara karşı ele alınır.

Isı radyasyonuna karşı korunmak için de, uygun kalınlık ve hararete dayanıklı maddelere ihtiyaç vardır. Toprak ve betonun koruma oranı yüksektir. Bununla beraber patlama merkezinde ve bilhassa krater ve ateş topu içerisinde bulunmamaya dikkat edilmelidir.

Blast sahasında ve takriben inç kareye 30 libre'lik basınç mevcut olan yerlerde ısı radyasyonuna karşı korunmak için en az 137 cm beton veya 2 m toprak kalınlığına ihtiyaç vardır. Toprak ve betonun birlikte kullanılması ile korunma daha çok artabilir.

3.2.6 İnşai Savunma

Hedef şehirlerindeki can ve malı korumak için bu gibi yerlerde sığınak yapmadan önce bazı inşai korunma tedbirleri de almak gerekir. Aksi halde nükleer



veya yüksek infilaklı tahrip bombalarının basınç tesirine, binaların mukavemeti edemeyeceği gibi gerek yüksek infilaklı silahların gerekse yangın bombalarının tesiri ile meydana gelebilecek binlerce yangınla şehirlerdeki binaların çoğu kısa zamanda yanar, çöker ve tamamen yıkılır. Yanan ve yıkılan binalar, içindekilerin hayatına karşı büyük bir tehlike teşkil eder. Can ve mal kaybının büyük ölçüde artmasına neden olur.

İnşai müdafaası zayıf olan bir şehirde yangın ve enkaz tehlikesi dolayısıyla bina altında sığınak yapmak büyük bir emniyet sağlamaz. Bu takdirde sığınakların büyük kısmının binalar dışında yapılması gerekir ki, bu halde de masrafin artmasına neden olur.

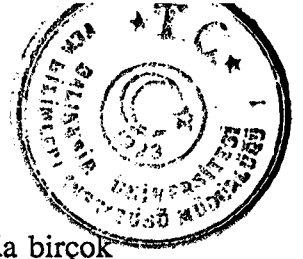
Tamamen yıkılan binalar, yolları da doldurur, çatıları ahşap olanlar yangına sebebiyet verir. Enkaz kaldırma, can kurtarma ve yangınları büyümeden söndürme faaliyeti geniş ölçüde artar ve bazı yerlerde hiç mümkün olmaz.

Burada bina mukavemetinden başka, bina yükseklikleri de dikkate alınır. Çok yüksek olan binaların yanında veya arasında bulunan yolların genişliği, bina yükseklikleriyle uygun olmalıdır. Çökecek veya yıkılacak olan bir binanın enkazı, yüksekliğinin yarısı kadar bir saha işgal edebileceği gibi yüksekliğinin 1/4'ü kadar yükseklikte bir yığın teşkil eder. Bu sebeple yollar enkazla kapandıktan sonra dahi ortasında bir gidiş geliş sağlayacak (en az 6 m) genişliği uygun olmalıdır. Binaların altına yapılacak sığınaklarda, yeraltı kurtarma yolları ile enkaz sahası dışında bağlanmalıdır.

Netice olarak, çelik iskeletli, betonarme, çatısı, kapı ve pencereleri ve her çeşit inşaat malzemesi yanmaz malzemelerden yapılmış ve içeriside aynı şekilde tefriş edilmiş binaların, atomik bir infilakın bütün tesirlerine karşı en çok mukavemet sağlayacağı II. Dünya Savaşı ve daha sonra yapılan gerçek tecrübelerle sabit olmuştur. İnşai savunma üç kısma ayrılır.

3.2.6.1 Yangından Korunma

Yangın ya yakıcı maddelerin tesiriyle veya içindeki yanmakta olan maddeler bulunan binaların devrilmesi ve elektrik tesisatının kontak yapmasıyla meydana



gelir. Bir de klasik yangın ve tahrip bombalarının tesiriyle de kısa zamanda birçok yangının çıkması mümkündür.

3.2.6.2 İnfilak Basıncına Karşı Korunma

İnşai müdafaada, infilak neticesi oluşan ani dinamik zorlamaların yerine statik ağırlıklar uygulanır. Bunu yaparken dinamik kuvvetler statik hesaplara "rüzgar yükü" veya "trafik yükü" olarak konulur. Dinamik zorlamaların statik hesaplara hangi değerlerle kullanılacağı, tehlikeye maruz araziye, inşaat usulüne, binaların inşa tarzına ve parasal imkanlara bağlıdır.

Statik ağırlıklar daha sonra resmi esaslarla tespit edilecektir (Muhtemelen 500-1500 kg/m²). İnşa tarzı, statik hesaplamalarla alınacak tedbirlerden daha önemlidir.

3.2.6.3 Acil Boşaltma Merdiveni

Yüksek binalarda acil boşaltma merdivenleri, binayı derinliğine dar ve doğrudan doğruya bodrumdaki sığınağa inen yollar olarak meydana getirilir. İnşai atom müdafası aynı zamanda bütün diğer silahlara karşı müdafaayı da kapsar. Yukarıda belirtilen üç esasın atom müdafası doğar. Atom müdafaası iki ayrı prensibe göre tatbik edilir.

i) I. Prensip

Mukavemetsiz dolguları ihtiva eden ve binayı yukarıdan aşağıya bütünüyle bölen duvar ve ara döşemelerle kuvvetlendirilen iskelet inşaatıdır.

İnfilak sonucu meydana gelen basınç dalgası, mukavemetsiz kısımları yıkar. Ancak bina darbeyi savuşturur.

Karakteristiği; dış duvarların cam, hafif, yarı şeffaf maddelerden ve ince iskelet halinde yapılmış olmasıdır.



Daha ucuza mal olması, tahrip bombalarının tam isabetlerine karşı da koruyucu olması faydasıdır.

Dezavantajına gelince; bina içinin ağır hasar görmesi, büyük ölçüde tamir işlerine ihtiyaç göstermesi ve yıkılan dış duvarların yeniden inşasının gerekmesidir.

ii) II. Prensip

Çevre duvarları patlama darbesine mukavemet eden tamamen duvar inşaat (çelik beton) olarak inşa edilmelidir. Bina dikine bölmeler ve ara döşemelerle kuvvetlendirilmiştir. Karakteristiği, penceresiz veya küçük pencere binalardır.

Faydası; bina içinin hasar görmemesi ve hasar sonrası tamir işlerinin çok olmamasıdır.

Dezavantajına gelince; I prensipten daha pahalı oluşu ve tahrip bombalarının tam isabetine karşı emniyetli bulunmamasıdır.

Tatbik sahası; en çok dört katlı binalar ve hava tehlikesine maruz binalardır.

Yukarıda anlattığımız bu iki prensip birlikte de düşünülebilir. Çok katlı bir iskelet binada, zemin katın önemli makina ve aletlerini içeren bir kısım odaları, I. prensibe göre; acil tahliye merdivenlerini de II. prensibe göre yapmak daha uygundur. Bu tarz inşaat yukarıda anlatılan her iki prensibin faydalı taraflarını birleştirir. Arka duvarlar yekpare, penceresiz ve komşu binadan yangın sıçramasına mani olacak durumdadır ki, bu husus atom müdafaasında çok önemlidir [10].

3.2.7 Atom Savunmasında Çelik İnşaat

Çelik hava müdafaasında çok faydalı bir inşaat malzemesidir. Bina iskeletlerinin kurulmasında, mevcut bodrumların sığınak haline getirilmesinde, kapı ve kapaklarından daimi kilit mevki işgal etmektedir.



Günümüzde dahi çelik iskeletli inşaat pek sık görülmemektedir. Hatta çatılarla pencere ve kapılar hemen her yerde ahşap malzemedен gelişmiş güzel yapılmaktadır. Bilhassa koridora bakan duvar kısımlarında hiç pencere açılmamakta ve dışarıdan gelecek blast dalgasının binanın içinden geçmesi sağlanmamaktadır. Bu durumda tavanların havalanması ve binaların çökmesi artacak, ayakta pek az bina kalacak ve binaların altında bodrumlarda dahi barınmak mümkün olmayacaktır. Özellikle tutuşan binalardaki çökmeler alttakiler için daha tehlikeli olur.

3.2.7.1 Çelik İskelet Hakkında Bazı Teknik Bilgiler

- 1) Çelik her istikametten gelen basınç ve zorlamalara mukavemet eder. Yani dayanım gücü oldukça yüksektir.
- 2) Çeliğin büyük şekil değiştirebilme kabiliyeti ani çökmeleri önlemekte olup, deformasyon direnci sağlar.
- 3) Çelik iskelet, duvarların desteğine ihtiyaç olmadan kendi kendini taşımaya yeterlidir.
- 4) Çelik iskeletin basınca arz ettiği yüzey küçüktür.
- 5) Kısmî hasarlar; çelik iskeletli binalarda süratle ve fazla pahalı olmayan bir şekilde tamir edilebilir [6].



4. KONUT TİPİ YAPILARDA SIĞINAKLAR

4.1 Serpinti Sığınakları

Yeni inşa edilecek yapılar için düşünülür. Ancak daha evvel inşa edilmiş olan korunma sığınaklarının tadilatı ve mevcut bodrumların serpinti sığınakları haline getirilmesiyle de uygun şekilde belli esaslara göre hareket edilir.

Planlarda belirtilen en küçük ve en büyük boyutlardan ayrılarak herhangi bir değişiklik yapılmasının zorunlu bulunduğu hallerde yapılacak bu değişikliklerin mutlaka ilgili makamlara kontrol ettirilmesi gereklidir.

4.2 Sığınak Kavramının Belirlenmesi

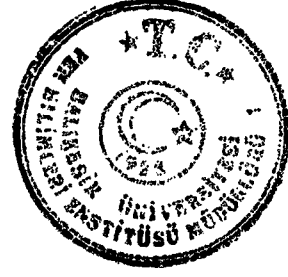
Serpinti sığınakları her taraftan kapalı hava geçirmez bir yapı kütleli olup bundan sonraki bölümlerde belirtilen hususlara karşı korunma sağlar.

Her sığınak esas korunma hacmi ile yardımcı hacimlerden oluşur. Bunlar dış cidarlar, taşıyıcı duvarlar, bölme duvarları, giriş, giriş bölmesi, kaba kum filtresi ve eğer varsa tehlike çıkışından meydana gelir. Sığınaklar ayrıca havalandırma ve sıhhi tesisatlarla ikmal imkanlarını da sağlar. Bunlardan başka yeni yapıların enkaz tesirine dayanımlı bir tavanı olmalıdır.

4.2.1 Sığınakların Korunma Şekli

Serpinti sığınakları şunlara karşı korurlar:

1. Patlamanın doğrudan doğruya etkilediği sahanın dışında olabilecek parça tesirlerinden (patlama konisi ve sarsma bölgesi dışında),
2. Atom silahlarının en çok 0.3 atülye varan uzak etkilerinden korunma durumu,
3. Binaların çökme ve enkaz tesirinden,
4. Radyoaktif radyasyonlardan,
5. Yangın bombalarından ve kısa süren yangınlardan,
6. Biyolojik ve kimyasal savaş silahlarından.



Serpinti Sığınağı İçinde Kalma Süresi

Serpinti sığınakları patlamanın doğrudan doğruya tesir ettiği sahanın dışında olabilecek parça tesirlerinden, biyolojik ve kimyasal tehlikelerden sonra koruyuculuk karakterini dışarıdan herhangi bir müdahale ve takviye görmeden en az 14 gün müddetle devam ettirmelidir. Diğer durumlarda sonsuz korunma söz konusudur [9].

4.3 Planlama

Sığınak Yapısı Çeşitleri

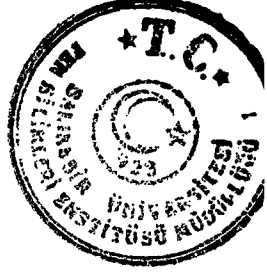
Serpinti sığınakları gerek yeni yapılacak binalarda gerekse eski binalarda bina içi ve bina dışı sığınaklar olarak inşa edilirler.

4.4 Sığınak Yeri ve Tavsiyeler

Serpinti sığınakları toprak altında inşa edilirler. Bina içi sığınaklarda tavanların alt kenarı toprak üstü seviyesini aşmamalıdır. Ancak yeraltı suyu seviyesinin yüksek olması, kanalizasyon borularının geçmesi gibi hallerde mevcut binalarda sığınak yapılması halinde rastlanan zorunlu sebeplerle sığınaklar yeraltında olamadıklarından kısmen veya tamamen yerüstünde yapılabilirler.

Sığınaklar tehlike doğurabilecek boru tesislerinden uzak olmalıdır. Sığınaklara giren her türlü boru sığınak tavan ve duvarlarının içinde iki defa 90°'lik dirsek yaptıktan sonra sığınağa girmelidir.

Sığınaklar tahripleri halinde ciddi tehlikeler doğurabilecek tesislerden uzak bulunmalıdır (Kolayca ateş alabilen malzeme ve mühimmat depoları ile yangın söndürme suyu havuzları gibi) [10].



4.5 Özel Hükümler ve Tavsiyeler

a. Enkaz Alanı: Sığınaklar binaların enkaz yayılma bölgesinin kısmen veya tamamen içerisinde inşa olunabilir. Yapıların enkaz bölgesi saçak yüksekliğinin yatay istikamette 1/2'si kadar, düşey istikamette 1/4'ü kadar alınır. Bina saçak yüksekliği H ise; Enkaz sahası yatayda H/2, düşeyde H/4'tür. Çelik karkas binalarda enkaz yayılma alanı yukarıda verilen ölçülerin yarısı kadar küçültülebilir (Şekil 4.1 - Şekil 4.2).

b. İç Yapılar: Yeniden yapılan binalarda sığınaklar bodrum katı ile birlikte inşa edilmelidir. Bu şekilde plan ve projeler yapılarak bütün yapı bünyesine ait statik ve konstrüksiyon şartlarına dikkat edilir.

c. Dış Yapılar: Mevcut binalarda sığınaklar olanaklar ölçüsünde bu binaların dışında inşa olunmalıdır.

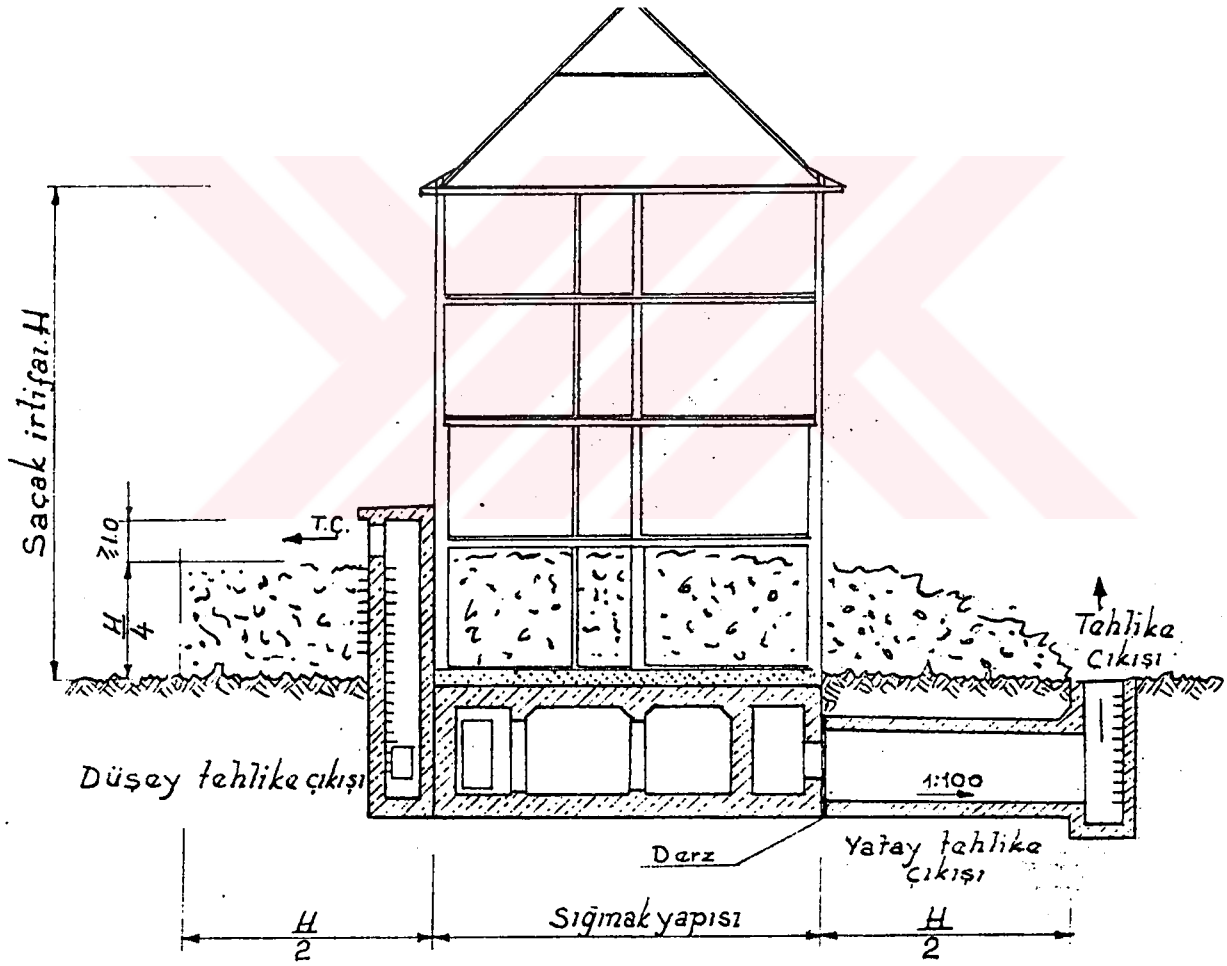
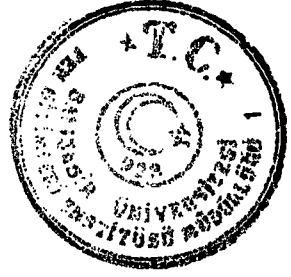
Sığınağın Şekillendirilmesi (Mimari): Sığınaklar dört köşe, daire, yumurta biçiminde ve bunlara benzer diğer şekillerde inşa edilebilir.

Sığınakların kenar uzunluklarının oranı planda 2/1'i aşmamalıdır. Sığınaklar az bölmeli basit binalar olmalı, girinti ve çıkıntıları bulunmamalıdır.

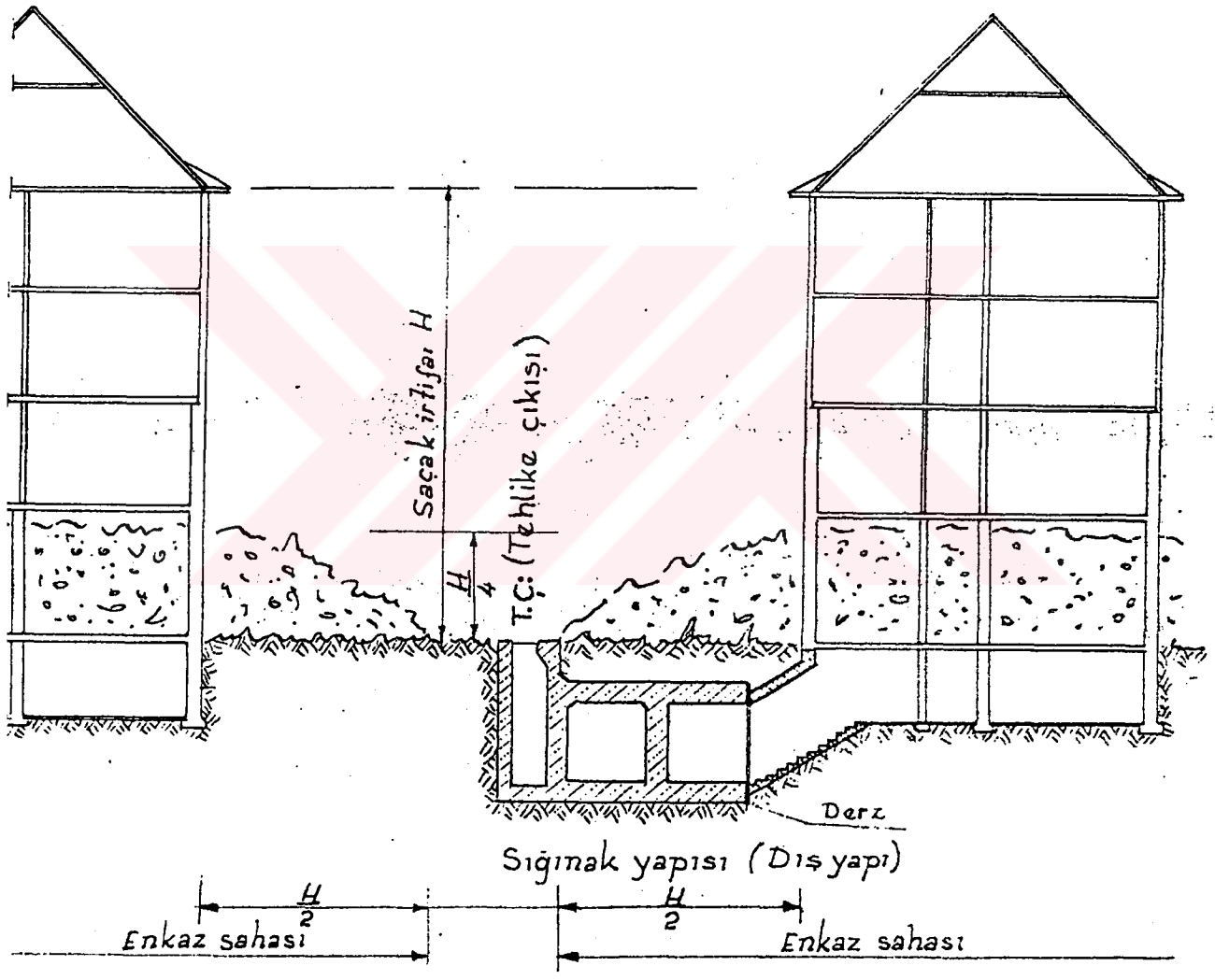
d. Sığınak Birimleri ve Hacim İhtiyacı:

Giriş: Konut tipi sığınakların yalnız bir giriş olmalıdır.

Sığınak Odaları: Sığınak odaları en fazla 50 kişi barındırabilecek büyüklükte olmalıdır. Bu odalarda şahıs başına en az 0.5 m² yer ve en az 1.15 m³ hava hacmi hesaplanmalıdır. Sığınak odalarının faydalı alanı hiçbir zaman 6 m²'den az olmamalıdır.



Şekil 4.1 İç yapı sığınaklarda enkaz sahaları



Şekil 4.2 Dış yapı sığınaklarda enkaz sahaları



Sığınaklarda havalandırma tesisatı için en az 2 m²'lik bir yer ayrılmış olmalıdır. Bu kısım bir niş halinde düzenlenebilir. Nişin eni ve boyu kullanılacak havalandırıcı tipine göre değişebilir. Sığınak odalarının yerleri tespit edilirken oturma ve yatma yerleri hareket serbestisini sağlayacak ve hacim israf etmeyecek şekilde planlanır.

Yeni inşa edilen dört köşe sığınakların temiz tavan yüksekliği 2.30 m olmalıdır. Bu yükseklik zorlayıcı sebepler (mesela eski binaların içinde sığınak yapılması ve yeraltı suyu seviyesinin yüksek olması hallerinde ve benzer durumlarda) 2 m'ye kadar indirilebilir. Sığınakların biçimi başka türlü ise temiz tavan yüksekliği kişi başına minimum alan ve hacim ölçülerini sağlayıp uygun bir şekilde yapılmasına imkan verecek büyüklükte olmalıdır.

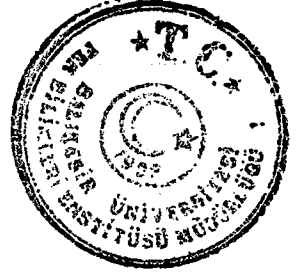
Tehlike Çıkışı: Birbirine bitişik ve sık inşa edilmiş bina bölgelerinde serpinti sığınaklarının mutlaka tehlike çıkışları bulunmalıdır. Tehlike çıkışları ise sığınak girişinden mümkün mertebe uzak inşa edilmelidir.

Tehlike çıkışlarının uçları enkaz sahası dışına açılmalı veya uygun şekilde korunmalıdır.

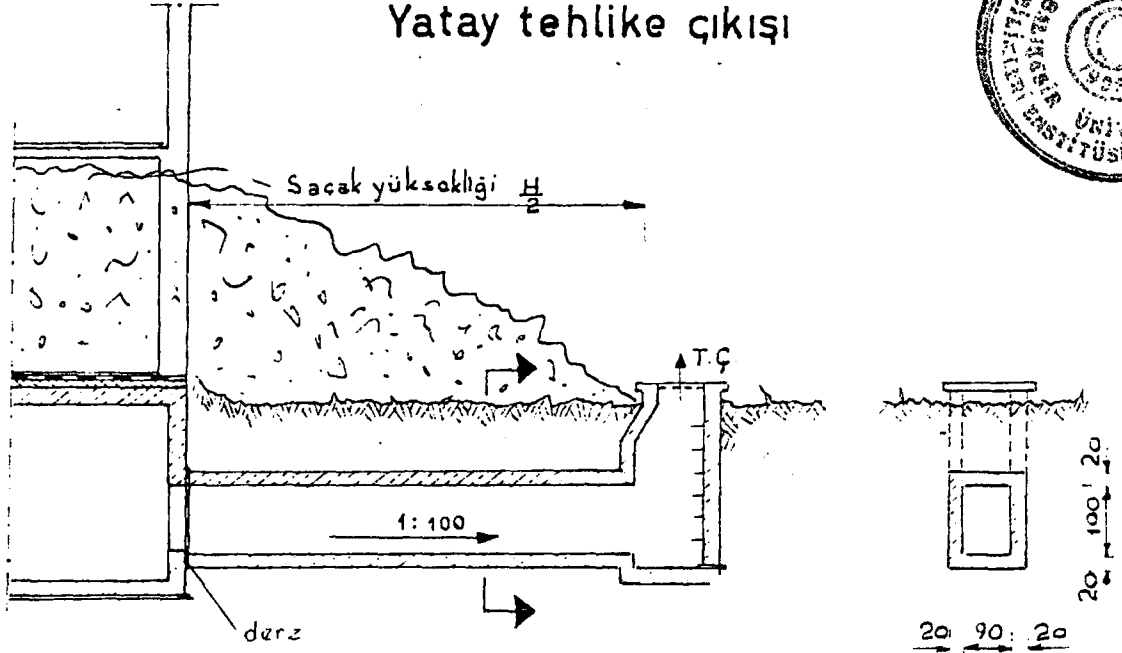
Tehlike çıkışlarından dış çıkış bina dışında olup, iç çıkış binaya bağlantılı olabilir.

Yatay tehlike çıkışları en az 90x100 cm², düşey tehlike çıkışları ise en az 90x90 cm² boyutunda inşa edilmelidir. Dairesel kesitlerde iç çap en az 80 cm olmalıdır.

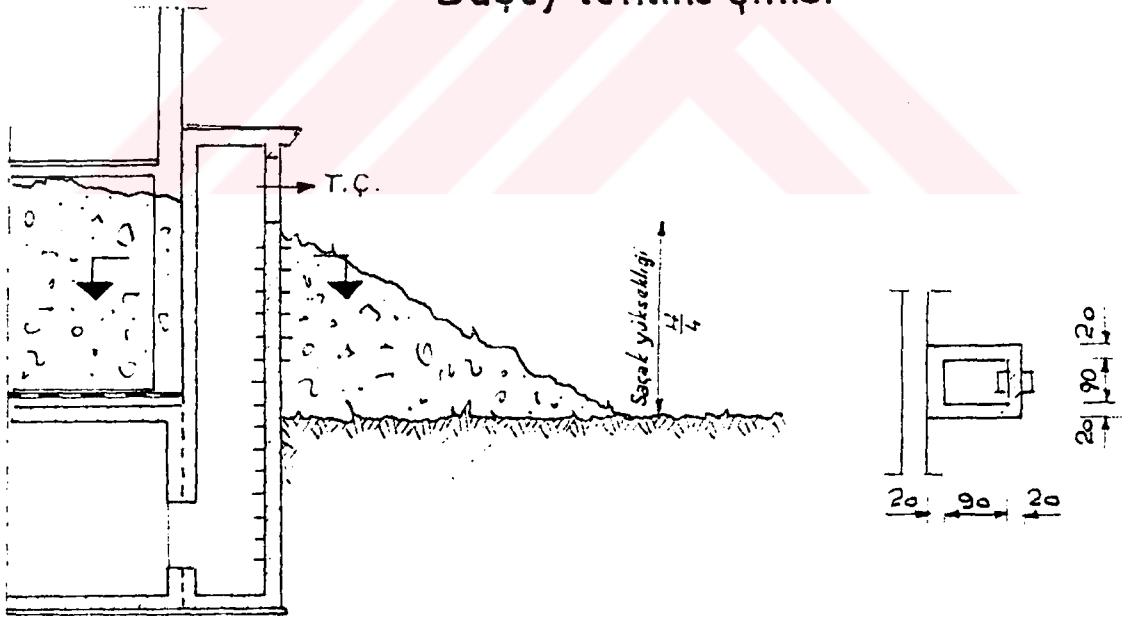
Yatay tehlike çıkışlarıyla enkaz yayılma alanı dışına ulaşılamazsa düşey tehlike çıkışları inşa edilmelidir [9] (Şekil 4.3).



Yatay tehlike çıkışı



Düşey tehlike çıkışı



Şekil 4.3 Yatay ve düşey tehlike çıkışı



Tuvalet ve Yıkama Yerleri: Bütün sığınaklarda her 25 kişi için bir yıkama yeri ve en az bir tuvalet bulunmalıdır. Tuvalet alanı en az 1 m² olmalıdır. Kapaklarıyla beraber kuru tuvaletler kullanılmalıdır (rezervuarsız).

4.6 Sığınak Yapısının Kısımları ve Bunların Boyutları

Sığınak yapısının kısımları şunlardan ibarettir:

Sığınak dış cidarı; Esas sığınak yapısının dış duvar taban ve tavanıdır.

Kum filtresi dış cidarı: Kum filtresi tesisatının duvar taban ve tavanıdır.

Takviye duvarları: Taşıyıcı iç duvarlardır.

Bölme duvarları: Üzerinde yük taşımayan taksimat duvarlarıdır.

4.6.1 Sığınak Dış Cidarı

Sığınak hacmini çevreleyen bütün inşaat elemanlarına sığınak dışı cidarı denir. Gerekli minimum kalınlıklar (sarsıntı enkaz tesiri ve yalıtım hali).

Dış duvarlar için;

Betonun yerinde dökülmesi halinde 0.30 metre,

Hazır betonarme parçalar kullanılması halinde 0.20 metre,

Teçhizatlı duvar blokları kullanılması halinde 0.36 metre,

Tavanlar için;

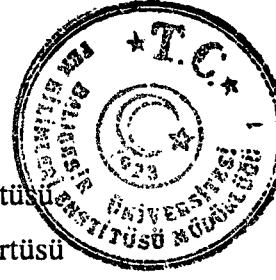
Betonun yerinde dökülmesi halinde 0.30 metre,

Hazır betonarme parçalar kullanılması halinde 0.10 metre,

Bina dışı sığınaklarda kalınlıklar azaltılabilir ve uygun olan diğer inşaat malzemesi de kullanılabilir.

4.6.2 Serpinti Radyasyonlarına Karşı Koruma

Işınlardan doğrudan doğruya etkilerine maruz kalan tavan ve duvarların radyoaktif serpinti tesirlerinden korunması için en az aşağıdaki kalınlıkta malzeme ile örtülmüş olması şarttır.



Duvar kalınlığı 0.30 metre ise	0.30 metre kalınlığında beton örtüsü
ya da	0.50 metre kalınlığında toprak örtüsü
Duvar kalınlığı 0.20 metre ise	0.40 metre kalınlığında beton örtüsü
ya da	0.80 metre kalınlığında toprak örtüsü

Bina dışı sığınaklarda eğer duvarlar daha ince ise veya başka malzemeler kullanılmış ise takviye örtülerine yukarıda verilen korunmayı sağlayacak kalınlıklar verilmelidir.

Yüksek binaların tavan ve duvarları sığınakların radyasyonlara karşı korunmasını artırır. Sığınak üzerindeki yapının kat adedi 3 veya daha fazla ise binanın temin ettiği korunma 30 cm'lik beton örtüsüne eşdeğer olarak hesaba katılır.

Işınlardan korunma bakımından tehlike gösteren bodrum pencereleri ve diğer boşluklar bütün duvar kalınlığında kapanmalıdır.

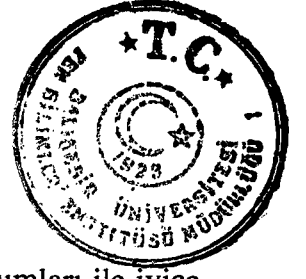
İlk radyasyonlardan korunmak için sığınak girişleri ve tehlike çıkışları iki dik açılı zikzak bir koridor şeklinde terpit edilmelidir.

Kaba kum filtresinden yayılan radyoaktif ışınların tesirinden korunmak için çıkış bölmesiyle çıkış arasındaki $0.65 \times 0.85 \text{ cm}^2$ 'lik geçit 0.30 m kalınlığında hazır beton briketlerle sıkıca örülüp kapatılmalıdır.

Toprak örtü tabakası 30° 'lik veya daha yatık bir açıyla şevlendirilir ve iyice sıkıştırılır. Kum torbaları veya bloklarla da buna benzer bir korunma yapılır [9].

4.6.3 Filtre Cidarı:

Filtre cidarının sığınanın korunulan bölümüne istinat olan kısımları en az 40 cm kalınlığında olmalıdır. Bu suretle sığınakta barınanlar kalıcı radyoaktif ışınlardan korunmuş olurlar.



4.6.4 Takviye Duvarları:

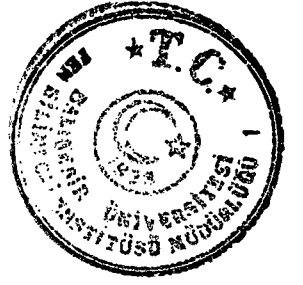
Takviye duvarlar en az 0.20 m kalınlığında olmalı ve çevre kısımları ile iyice kenetlenmiş bir şekilde inşa edilmelidir.

4.6.5 Taşıyıcı Olmayan Bölme Duvarları:

Taşıyıcı olmayan bölme duvarlar imkanlar nisbetinde ince ve hafif olmalıdır. Fakat hiçbir şekilde kolay yanabilen malzemeden yapılmamalıdır.

4.6.6 Tehlike Çıkışları:

Bunların duvar taban ve tavanları en az 0.20 metre kalınlığında olmalıdır.



5. KONUT TİPİ SİĞİNAKLARDA İNŞAAT ESASLARI

5.1. Kullanılan İnşaat Malzemesi

Beton: Hazırlanacak bütün beton kısımlarda en azından B225 (müsaade verilerek beton B160 veya B120 kullanılırsa kesitler gerilmelere uygun olarak büyütülmelidir) betonu kullanılmalıdır. İnşaat yerinde dökülen betonda basınç mukavemeti en az 350 kg/cm^2 olan çimento (NPC 350) kullanılmalıdır.

Teçhizat: Yapılarda yalnız Beton Çeliği I kullanılır. Diğer çelik cinslerinin kullanılması özel müsaadeye göredir.

Öngerilmeli Beton: Öngerilmeli betonun kullanılması mümkündür. Ancak izin alınarak kullanılır.

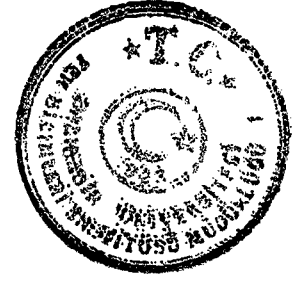
Profil Çelikleri: TS 708'de belirtilen esaslara göre; inşaat çelikleri olarak St 33, St 37 ve St 52 profil çelikleri kullanılır.

5.2 Temiz Açıklıklar ve Mesnet Açıklıkları

Düz Yüzeyleri: Tek istikamette çalışan plakların (hurdi) temiz açıklığı en çok 3 m ve genişliği de 6 m olabilir. İki istikamette çalışan plaklar (dal)'da temiz açıklıkların hiçbiri 5 m'yi geçmez.

Eğri Yüzeyler: Tonoz ve kabuklarda örtülen sahanın yüz ölçümü en fazla 30 m^2 olabilir. Duvar uzunlukları ve temiz açıklıklar bu şart ile sınırlandırılmıştır.

Mesnet Açıklıkları: Statik hesaplarda esas alınacak mesnet açıklıkları şu şekilde tespit edilir. Temiz açıklığa her iki mesnet genişliğinin 1/6'sı ilave edilir. Hesaplar ileriki bölümde anlatılacak "serpinti sığınaklarda statik hesaplar"a göre yapılamıyorsa ağırlık merkezleriyle belirlenen AKS sistemi esas alınır.



5.3 Yük Kabulleri

1. Hesaplarda kullanılacak yükler ya düşey doğrultuda ya da sadece yatay doğrultuda alınır. Ayrıca her iki istikamette birden tesir ettirilerek tahkik yapılır. Bu yükler duvar yüzüne dik ve düzgün yayılı aynı zamanda simetrik olarak tesir ettirilir. Toprak etkisinin de simetrik ve düzgün yayılı olarak tesir ettiği kabul edilir.

a. Sığınakların tahrip silahlarının tesirine karşı hesaplanmasında yük tayini aşağıdaki gibi tespit edilir. Silah tesirine muadil yük (5.3.1.)'den bulunur. Sabit yükün 1/3'ünün hareketli yükle beraber tesir ettiği gözönünde tutulur (Bu hesapta toprak etkisi düşünülmez. Emniyet gerilmeleri betonarme serpinti sığınaklarda uygulanan statik hesaplar hükümlerine göredir).

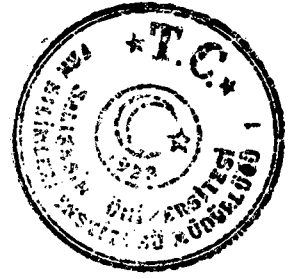
b. a'ya göre yapılan yük hesabının en elverişsiz durumu düşünülür. Ayrıca aşağıdaki yükleme durumunun tahkiki yapılır. Bu yükleme durumu sabit yük (kenarlardan gelen toprak basıncı da dahil olmak üzere) ve hareketli yükün bir arada tesir etmesidir. Betonarme duvar içinde küçük oynamaların ve kaymaların olmadığı yapı tarzlarında toprak basıncı toprağın hareket etmediği gözönünde tutularak hesaplanır. Emniyet gerilmeleri TS 500'deki gibidir.

5.3.1 Yük Tayini

1. Sığınak cidarı, girişler, kum filtresi cidarı ve tehlike çıkışları için 1 t/m^2 ;
2. Bina içi sığınaklarda eğer bina 5 veya daha fazla katlı ise sığınak tavanı için 1.5 t/m^2 alınır. Diğer inşaat aksamı için 1 t/m^2 alınır.

5.4 Betonarme Serpinti Sığınaklarında Statik Hesaplar

Bu yöntemle esas alınan tiplere uygun olarak inşa edilmiş sığınaklar için ayrıca statik hesap yapılmasına gerek yoktur. Ancak kat adedi 5'ten fazla olan binaların içinde inşa edilen sığınaklar için bu hüküm geçerli değildir.



5.4.1 Düz Yüzeyle Betonarme Kısımlar

Tavan döşeme ve duvar plakları gibi düz yüzeyle betonarme plaklar serbest mesnetli ve tek açıklıklı hurdi veya dal olarak hesaplanabilir. İki istikamette çalışan döşemelerde yani dal döşemelerde burulma (torsiyon) tesirleri ihmal edilebilir.

Genellikle plaklar mesnetlerinde elastik ankastre olduklarından bu şekilde hesaplanan donatı plağın statik bakımından faydalı yüksekliği gözönünde tutularak açıklık ve mesnet kısımlarına dağıtılır.

Sığınak aksamının, girişlerin, tehlike çıkışlarının ve kurtarma yollarının kesit hesabında kesite dik kuvvetler ihmal edilebilir.

5.4.2 Eğri Yüzeyle Çevre Yapı Kısımları

Dairesel kesitler bütün çevreleri boyunca yüzeylerine dik olarak tesir eden ve büyüklüğü;

$$P = P_0 \sin^2 \phi \quad (5.1)$$

formülü ile belirlenen basınç kuvvetleri maksimum momente göre hesaplanır.

ϕ : Dairesel kesitin merkez açısı

P_0 : Hesap yükünün tepe noktasındaki en büyük değeri + 1/3 sabit yük (yük tayini)

İç cidar donatımının maksimum aralığı açıklık ortasında 15 cm'den fazla olamaz. İç cidar ve dış cidar donatısı; her m²'de 4 adet ø8'lik çirozlarla birbirine bağlanır. Çengellerin ucundaki kancalar en az 10 cm uzunluğunda olmalıdır.

İç cidarda çengel kancaların üzerindeki beton payı en az 0.5 cm olmalıdır. Dış cidar donatımının üzerindeki payı en az 2 cm, en çok 3.5 cm olmalıdır.



Betonarme serpinti sığınaklarında statik hesaplara göre elde edilen donatının iç açıklıklarda 1/2'si ortaya 1/2'si mesnetlere gelmek üzere tevzi edilir. İki farklı açıklık ortasındaki mesnet donatısı büyük açıklığın donatısına esas olarak alınır. Mesnet momentlerinin komşu açıklıklığı geçerek konulması için eğer kesin bir hesap yapılmamışsa mesnet ve köşe donatımının en az 2/3'ü komşu açıklıklara uzatılır. Ters elastik deformasyonun ve emme kuvvetlerinin karşılanması için dış cidar açıklık donatısı iç cidar açıklık donatısının en az 1/3'ü kadar ve iç cidar mesnet donatısı da dış cidar mesnet donatısının en az 1/3'ü kadar olmalıdır. Eğer kenar açıklıklarda olduğu gibi ankastrelik yoksa veya kısmi ankastrelik mevcut ise açıklık ve mesnet donatıları ayrı ayrı hesaplanmalıdır. Toplam statikçe uygun plağın;

$$M = gl^2/8 \quad (5.2)$$

ifadesiyle hesaplanan momentini karşılamalıdır.

Donatının ek yerlerindeki bütün bindirmeler yeterli uzunlukta olmalıdır. Ek yerleri şaşırtılabilir.

Boşlukların çevresine konması gereken donatı tip resimlerinden alınabilir. Aksi halde hesap yapılmalıdır.

Yeraltı Suyu İçinde Sığınak Yapılması

Yeraltı suyundan kaçınılması mümkün olmayan yerlerde sığınak suya karşı tecrit edilmelidir. Eğer varsa tehlike çıkışları düşey olarak tertiplenmelidir. Sığınağın içine bir pompa tesisatı yapılmalıdır [9].

5.5 Tatbikat

Betoniyerin Sürati ve Betonlama Sırası: Şantiyede dökülen bütün betonların sıkıştırılmasında vibratörler kullanılmalıdır. Betoniyerin sürati ve betonlama sırası o şekilde tertiplenmelidir ki betonun kaynaşacağı eski beton hiçbir yerde donmaya başlamamış olmalıdır (Yani beton donmadan sürekli olarak dökülebilmelidir).



İş Derzleri: İnşaat süresince yalnız bir iş derzine müsaade edilir (Mesela döşeme üst kenarı).

Betonun Dökümünden Sonraki İşler ve İkmal İşleri: İç duvarlar ve çevre yapı aksamında kalıpların sökülmesinden sonra görülen pürüzler düzeltilmeli ve kalıp bağlama telleri kesilerek uzaklaştırılmalıdır.

Çevre inşaat aksamının ve takviye duvarlarının iç yüzleri sıvanmaz. Burun gibi odaların plak veya benzeri gibi şeylerle kaplanması da uygun değildir.

5.6 Sığınakların Donatımı

5.6.1 Genel İlkeler

Herkes tarafından kolaylıkla görülebilecek yerlere sığınakların nerede bulunduğunu açıkça gösteren ve kolay bozulmayan işaret levhaları konmalıdır.

Sığınaklar açık renkte kireç boyaları kullanılarak aydınlık bir şekilde badanalanmalıdır.

5.6.2 Eşya ve Teçhizat

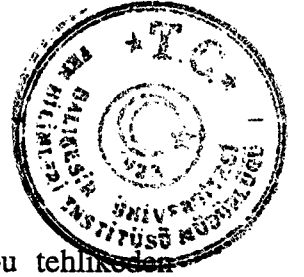
1. Sığınaklarda oturma yerlerinin yatma yerlerine nispeti 2/1 olmalıdır. Bunların duvarlardan mesafesi en az 5 cm olmalı ve tabanlarından döşemeye sıkıca bağlanmalıdır. Sandalye koltuklarda yaslanma yerleri yapılarak oturanın vücudunun hiçbir şekilde duvarla temas etmemesi temin edilmelidir.

2. İçme suyu adam başına (sığınakta en az 15 gün kalınacağına göre) 30 litre olmak üzere sıkıca kapanabilen kaplar içerisinde bulundurulur. Bu kaplar oturma ve yatma yerlerinin altına yerleştirilir. Yiyecek maddeleri içinde aynı büyüklükte benzer şekilde kaplar kullanılmalıdır.



3. Sığınaklarda pilli bir radyo alıcısı bulundurulmalıdır. Ancak inşaatındaki betonarme demir teçhizatı radyonun alıcı kabiliyetini bozar. Bu sebepten dolayı sığınak haricinde bir antep yapıp radyoya bağlanmalıdır.

4. Kurtulma Aletleri: Kurtulma aletleri içerdekilerin gerektiği takdirde kendilerini enkazdan kurtarabilecek şekilde hazır bulundurulmalıdır [10].



6. RADYOAKTİF SERPİNTİ ÖLÇÜMÜ

Etkisi altına aldığı sahalarda uzun zaman etkisini gösteren bu tehlikeden korunabilmenin bir şartı da radyoaktif serpintinin tespiti ve taşıdığı şiddetin bilinmesine bağlıdır.

Nükleer silahların hasar sahalarını, hasar cinslerini, insan zayıyatını ve radyoaktivite ile ilgili bilgilerin gerçeğe yakın olarak bilinmesi için radyasyon ölçümünün yeterince hassas ve sağlıklı yapılması gerekir.

Radyasyon ölçümü aşağıdaki şekillerde bulunur:

1. Radyak Aletleri:

- a) Esas Radyak Aletleri,
 - ai) Dozimetreler,
 - aii) Şiddetmetreler.
- b) Yardımcı Radyak Aletleri,
 - bi) Dozimetre şarj aletleri,
 - bii) Radyoaktif kaynaklar.

2. Nükleer Hesap Cetvelleri:

- a) I No'lu Cetvel (Hasar tahmini)
- b) II No'lu Cetvel (Radyoaktivite tahmini).

I No'lu (Hasar Tahmini): 10 kT'lik bombadan 20 MT'lik bombaya kadar olan nükleer silahların hasar sahalarını ve yangın kuşaklarını hesaplamak için kullanılan ve mikadan yapılmış bir cetveldir.

II No'lu Cetvel (Radyoaktivite Tahmini): Bu cetveli kullanmak için silahın kudretini bilmek gerekir. Silahın kudretini bildikten sonra cetvelin üzerindeki bilgiler sıra ile bulunur. Cetveldeki mesafeler kilometre, yükseklikler ve derinlikler metre olarak gösterilmiştir.

3. Formülle hesaplanır.



6.1. Radyasyon Şiddetinin Formüle Hesaplanması:

Radyoaktif serpintinin çürümesini hesaplamada kullanılan formül;

T - 1.2 (T eksi bir onda iki) diye adlandırılır.

$$R_t = \frac{R_1}{t^{1,2}} = R_1 t^{-1,2} \quad (6.1)$$

R_t : İstenilen t zamandaki radyasyon (r/s)

R_1 : İnfilaktan 1 saat sonra ölçülen radyasyon (r/s)

t : İnfilaktan bir saat sonra radyasyon şiddetinin bulunması istenilen zaman.

a) Radyasyon Şiddetinin Hesaplanması;

İnfilaktan 1 saat sonra radyasyon ölçülürse istenilen herhangi bir zamandaki (t) radyasyon, t'nin $t^{1,2}$ cetvelde gösterilmiştir.

Örnek: İnfilaktan bir saat sonra radyasyon 150 r/s'tir. İnfilaktan 10 saat sonra kaç r/s olur?

Çözüm: $R_1 = 150$ r/s. $R_t = ?$ $T = 1$

$$R_t = \frac{R_1}{t^{1,2}}$$

t = 10'un $t^{1,2}$ olarak değeri 15.85 yaklaşık olarak 16 alınır.

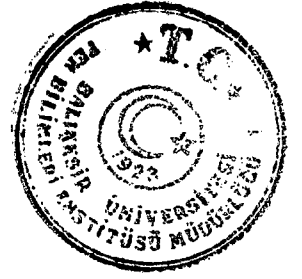
$$R_t = \frac{150}{16} = 9.4 \text{ r/s}$$

NOT: t daima saattir.



Çizelge 6.1 T Zamanın $t^{1,2}$ Değerini Gösterir Zaman Cetveli

SAATLER (t)	$t^{1,2}$	SAATLER (t)	$t^{1,2}$
1	1.00		
1.15	1.18		GÜNLER
1.30	1.37	42	88.69
1.45	1.56	48	(2.5 gün) 104.11
2	2.29	60	(2.5 gün) 136.07
2.30	2.71	72	(3 gün) 169.35
3	3.75	84	(3.5 gün) 203.76
3.30	4.19	96	(4 gün) 239.18
4	5.28	108	(4.5 gün) 275.50
4.30	5.75	120	(5 gün) 312.62
5	6.89	144	(6 gün) 389.07
6	8.58	168	(7 gün) 468.13
7	10.33	192	(8 gün) 549.50
8	12.12	216	(9 gün) 632.90
9	13.96	240	(10 gün) 718.20
10	15.85	264	(11 gün) 805.24
12	19.73	288	(12 gün) 893.86
14	23.73	312	(13 gün) 983.98
16	27.85	336	(14 gün) 1075.50
18	32.08		
20	36.41		
	GÜNLER		HAFTALAR
24	(1 gün) 45.32	420	(2.5 hafta) 1405.70
30	59.23	504	(3.5 hafta) 1749.50
36	(1.5 gün) 73.71	588	(3.5 hafta) 2105.00
		672	(4 hafta) 2470.80
		756	(4.5 hafta) 2845.90
		840	(5 hafta) 3229.50
		1008	(6 hafta) 4019.30
		1176	(7 hafta) 4836.00
		1344	(8 hafta) 5676.50
		1512	(9 hafta) 6538.25
		1680	(10 hafta) 7419.40
		2016	(12 hafta) 9234.00
		2352	(14 hafta) 11110.00
		2520	(15 hafta) 12069.00



6.2 Alınan Dozun Hesaplanması

Alınan dozun kullanılmasında aşağıdaki formül uygulanır.

$$D = 5 R_1 (t - t_1) \quad (6.2)$$

D : Alınan doz

5 : Sabittir

R_1 : İnfilaktan 1 saat sonra ölçülen doz miktarı

t : Radyoaktif serpinti alanına giriş saati

t_1 : Radyoaktif sahadan çıkış saati

UYARI: t ve t_1 zaman için infilak saati esas alınacaktır.

Örnek: İnfilaktan 1 saat sonra radyasyon şiddeti 50 r/s'tir. Serpinti alanına;

a) H + 1'de

b) H+2'de giren kişi 8 saat kalırsa ne kadar doz alır.

Çözüm:

a) $R_1 = 50$ r/s $t = 1$

$t = 0.64$ (İnfilaktan 1 saat sonra girmiş ve 8 saat kalarak infilaktan 9 saat sonra çıkmış olduğu için cetveldeki 9 saatin karşısındaki değer alınmıştır.)

$$D = 5 \times 50 \times (1 - 0.64)$$

$$D = 90 \text{ röntgen}$$

b) H+2'de giren ve 8 saat kalan bir kişinin alacağı dozun bulunması

$$R_1 = 50 \text{ r/s}$$

$t_1 = 0.87$ (İnfilaktan 2 saat sonra girdiğinden cetvelde 2 saat değerinin karşılığı)

$$t_1 = 0.64 \text{ (İnfilaktan sonra 9 rakamının karşılığı)}$$

$$D = 5 \times 50 \times (0.87 - 0.64)$$

$$D = 57.50 \text{ röntgen}$$



6.3. Radyasyon Şiddeti ve Etkileri

En aşağı düzeyde başlayıp %100 ölüm dozuna kadar olmak üzere radyoaktif serpinti miktarları ve insan üzerindeki zararları;

- 75 röntgene kadar : Herkes için tehlikesiz alınabilecek radyasyon miktarı,
- 75 röntgen : Savaş dozu,
- 150 röntgen : Hastalık başlangıç dozu,
- 300 röntgen : Ölüm başlangıç dozu,
- 450 röntgen : %50 öldürücü doz,
- 600 röntgen : Herkes için %100 ölüm dozu [7].



Çizelge 6.2 Alınan Dozun Hesaplanmasına İlişkin Cetvel

İnfilaktan Sonraki Zaman (Saat)	"t" Giriş ve "t" Çıkış Zamanları (İnfilaktan İtibaren)
1	1
1.15	0.97
1.30	0.95
1.45	0.93
2.00	0.87
2.30	0.85
3.00	0.80
3.30	0.79
4.00	0.76
4.30	0.75
5	0.73
6	0.70
7	0.68
8	0.66
9	0.64
10	0.63
11	0.62
12	0.61
13	0.60
14	0.59
15	0.58
16	0.57
17	0.57
18	0.56
19	0.56
20	0.55
21	0.54
22	0.54
23	0.53
24 (1 gün)	0.53
30	0.51
36 (1.5 gün)	0.49
42	0.47
48 (2 gün)	0.46

**İnfilaktan Sonraki****Zaman (Saat)****"t" Giriş ve "t" Çıkış Zamanları****(İnfilaktan İtibaren)**

60	(2.5 gün)	0.44
72	(3 gün)	0.43
84	(3.5 gün)	0.41
96	(4 gün)	0.40
108	(4.5 gün)	0.39
120	(5 gün)	0.38
144	(6 gün)	0.37
168	(7 gün)	0.36
192	(8 gün)	0.35
216	(9 gün)	0.34
240	(10 gün)	0.33
264	(11 gün)	0.33
288	(11 gün)	0.32
312	(13 gün)	0.32
336	(14 gün - 2 hafta)	0.31
420	(2.5 hafta)	0.30
504	(3 hafta)	0.29
588	(3.5 hafta)	0.28
672	(4 hafta)	0.27
756	(4.5 hafta)	0.27
840	(5 hafta)	0.26
1008	(6 hafta)	0.25
1176	(7 hafta)	0.24
1344	(8 hafta)	0.24
1512	(9 hafta)	0.23
1680	(10 hafta)	0.23
2016	(12 hafta)	0.22
2352	(14 hafta)	0.21
2520	(15 hafta)	0.20

(SONSUZ)**(SIFIR)**



7. MEVCUT BİNALAR İÇERİSİNDE SIĞINAK YAPIMI

7.1 Bina İçi Sığınaklar

Bodrum odalarından hangisinin sığınak haline getirilmesinin uygun olacağı tespit edilirken inşai durumları bakımından zaten kısmi bir koruma temin edeninin seçilmesine dikkat edilmelidir.

Mevcut binaların içinde inşa edilecek sığınaklar yerinde dökülen beton, hazır betonarme elemanlar, donatılı beton bloklar veya bunların benzeri gibi malzemeler kullanılmak suretiyle inşa edilirler. Bodrum kısmında yapılacak bu inşaat özel müsaadeye tabidir.

7.2 Özel Şartlar

Bu ilave inşaatın çarpan hava basıncına karşı (0.3 atü) korunma temin etmesinden faydalanılır.

1. Bu tip sığınakların tavanları en az 1000 kg/m²'lik enkaz yükünü taşıyabilecek durumda olmalıdır. Enkaza karşı bu emniyet mevcut değilse bunu sağlayacak inşai tedbir alınmalıdır. Yapılacak ilave tavan kalınlığı neticede tavanın toplam koruma gücü 30 cm'lik beton tavaninkine eşit olmalıdır. Eğer enkaz tesirine karşı yeterli emniyet mevcut fakat radyoaktif tesirlere karşı 30 cm kalınlığında beton tavaninkine eşit koruyuculuk yoksa takviye yine yapılmalıdır.

2. Mevcut duvarların kalınlıkları önceki bölümlerde belirtilen minimum değerlerden küçük olması halinde yapılması gereken ilave takviye duvarlar radyasyonu karşı koruyuculuk özelliğini arttırmalıdır.

3. Sığınak döşemelerinde yapılabilecek her türlü takviyelerden vazgeçilmelidir.

4. Takviye duvarı şeklinde çalışacak mevcut duvarların kuvvetlendirilmesinden ve bunların dış cidara kuvvet nakledecek şekilde bağlanması gerekebilir.



5. Mevcut binalarda yapılan sığınakların büyüklüğü; kişi başına en az 2 m² kullanma alanı ve 2 m³ hava hacmi sağlanmalıdır. Mekanik havalandırma tesisleri olmayan sığınaklarda 25-50 kişiden az insan barındıracak sığınaklarda 0.75 m³/dk ve 25-50 kişi barındıracak sığınaklarda 1.5 m³/dk olmalıdır (49).

Mevcut Binalar: Hava hücumlarına karşı korunmak için yapılmış eski sığınaklar olarak mevcut binalar içerisinde sığınak inşaat şartlarına ve hükümlerine uydukları takdirde serpinti sığınakları olarak kullanılabilirler [9].

7.3. Bodrum Serpinti Sığınağı

Konunun önemi açısından, Kanada halkı için konuyla ilgili bir çalışma sözkonusudur. Milli Araştırma Konseyi, Milli İnşaat Şartnamesi'nde (Associate Committee) yalnız tehlike anında kullanılmak ve evlerin bodrumlarında kurulmak üzere ev tipi serpinti sığınağını yapı bakımından uygun bulunmuştur.

Milli İnşaat Şartnamesi kabullerinin yapı ile beraber normal kullanılış şartları altında kullanılacak şekilde ve yalnız tehlike anında kullanma olmaması istenilmekte olup Associate Committee tarafından bu karar alınmıştır.

Bu yayın Privy Council dairesinin tehlike durumunda konutlardaki önlemler için Başbakan Hon. John. G. DiefenBaker emri ile basılmıştır. Bu çalışmada başbakanın bir makaleside geçmektedir.

"Hükümetin, sivil müdafaa maksadı ile sığınakları siyasetini açıklarken, radyoaktif serpintiye karşı korunmanın, ortalama bir maliyetle, evinizde inşa edebileceğiniz aile sığınağı ile temin edilebileceğini düşünüyorum.

Her ne kadar Kanada harpten kaçınmaya ve beynelminel anlaşmazlıkları barış yoluyla yatıştırmaya gayret etmekte ısrar edecekse de yine de nükleer bir harp riski mevcut kalacaktır. Nükleer bir savaş sözkonusu olursa, radyoaktif serpinti riski çok geniş olacak ve hatta patlama noktasından çok uzakta, evlerinizde birçoklarınızı tehlikeye koyacaktır. Serpintiye karşı emniyet için en basit ve en iyi yol, korunma temin edecek ev sığınaklarıdır.



Her ne kadar yayımlanan bu bildiriye tarif edilen sığınak nükleer bir patlamanın, basıncına veya çıkarabileceği yangınlara karşı koruma temin etmese de daha geniş olan radyasyon tehlikesine karşı iyi bir korunma temin edecektir. Bu sığınaklar tehlike halinde doğacak riske karşı aileler ve konutların korunması için en makul yoldur.

Her ev sahibi bu şekilde aile korunmasına sahip olmak konusunda karar verecektir ve vermelidir. Ben tavsiye ederim." [7].

Rt. HON JOHN G. DIEFEN BAKER
Başbakan

Aile Serpinti Sığınağına Niçin İhtiyaç Duyulur?

Bir nükleer silah patladığı zaman, ateş topu, yere değerse büyük miktarda toprak ve diğer toz haline gelmiş malzeme bulut içerisine çekilir. Neticede radyoaktifleşir. Bu toz rüzgarla taşınarak bölgenin binlerce milkaresi üzerine çöker. Zeminin veya binaların üzerine gelen serpinti radyasyon insan hisleri ile farkedilemeyen fakat insan vücudu için son derece tehlikeli olan radyasyon tehlikesidir.

Radyasyonun tetkiki kendimizi nasıl koruyacağımızı göstermiştir. Mesela; Radyasyondan en uzak olan canlı en az etki görür. Radyasyon şiddeti ne olursa olsun duvar veya diğer yoğun cisimlerden geçtiğinde bu engellerin yoğunluğu kadar radyasyonun şiddeti o derece azalır. Bu demektir ki, dolu bir duğa, taş veya beton duvar radyasyon şiddetini azaltır.

Ayrıca serpinti radyasyonu zamanla azalır. Günden güne değeri eksilir. Serpinti sığınağı halen etkili olan koruyucu tedbirleri maksimum kullanma, minimum maliyetle sağlayacak şekilde planlanmıştır. Bazı seçimler ev sahibine bırakılmıştır. Meselâ; Sığınak ölçüleri ve tesisatın seçilmesi.

Radyoaktif serpintiye karşı sıradan bir ev dahi korunma temin eder. İçerdeki en emin yer bodrumun bir köşesidir. Ancak evin en güvenli yeri dahi yeterli korunmaya sahip olmayacaktır. Gayret edilen korunmaya ilaveler yapılır. Bu da bir bodrum serpinti sığınağı inşa etmekle yapılabilir.



7.3.1 Yer Seçimi

Bodrumun bir köşesinde halen mevcut korunma en büyük olduğu köşelerden birisi seçilmelidir. Dış zemin seviyesinin en yüksek olduğu taraftaki bodrum köşesi en iyi korunmayı verecek ve sığınak konstrüksiyonunu basitleştirecektir. Eğer zemin seviyesi bodrum döşemesi ile birse veya hafif bir değişiklik varsa sığınağı mutfak gibi içinde tefriş ve teçhizatların fazla bulunduğu bir odanın altında olmasına dikkat edilir. Bu şekilde üstten korunma da artmış olur. Korunma ikazı alındığı zaman bodrum ile üst oda arasındaki korunmayı sağlayacak bölüm kitap, mobilya vs. gibi elemanlarla geliştirilir.

Seçilen köşe sığınak içinde bir pencere veya boşluğa sahip olmamalıdır. Eğer varsa pencere ve tahta kasası çıkarılmalı; açıklık tuğla veya dolu beton bloklarla en az 20 cm kalınlığında kapatılmalıdır.

7.3.2 Bodrum Serpinti Sığınağının Esas Prensipleri

Bodrum serpinti aile sığınağı kişinin kendisinde yapabileceği tipte planlanmıştır.

Sığınak, beton bodrum döşemesi üzerine inşa edilmiş ufak, korunmalı bir odadır. Duvarlar dış zemin seviyesinden aşağıda kalan bodrum duvarları kısmına gelen yerler hariç beton bloklarla kaplanır. Burada radyasyon tehlikesi yoktur. Sığınak duvarı bir dayanak vazifesi görür. Sığınakın tavanı sığınakın iki yan duvarları üzerine binen sağlam ağaç kirişler üzerine döşenmiş tahtaların üzerine harçsız dizilmiş iki sıra betondan ibarettir. Giriş yeri ise kapı açıklığından gelen doğrudan radyasyona mani olmak için beton bloklarla yapılmış kısa bir geçittir.

7.3.2.1 Büyüklük

Bu sığınak tipi içten içe en az iki metre genişlik sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu genişlik, giriş yerine en uzak olan duvar boyunca bir yatak boyu temin edeceğinden tavsiye edilir.



Bodrum döşemesinden zemin kat döşeme kirişlerinin alt seviyesine kadar olan yükseklik yaklaşık olarak 220 cm'dir. Bu sığınak tavanı inşa edildikten sonra yine de sığınakta 180 cm tavan yüksekliği verecektir.

İçten içe duvarlar arasında 2 metre genişliği, 3.80 metre boyu olan tipik bir sığınak 5 kişiyi barındıracak kapasitededir. Daha küçük ölçüde sığınak sıhhatli olmadığı gibi havalandırma problemi yaratır.

İlave kişi sayısı için gereken boy değişmesi aşağıdaki gibidir.

Şahıs Adedi	Net iç genişlik	Net iç uzunluk	Toplam uzunluk
5	2 m	2.90 m	4.20 m
6	2 m	3.20 m	4.70 m
7	2 m	3.80 m	5.40 m
8	2 m	4.40 m	5.80 m

Harç Yapılıp Briket Döşenmesi:

Sığınak yapısı için tavsiye edilen harç bir ölçü çimento veya üç ölçü temiz kumla karıştırılarak yapılır. Yapıştırıcı madde adı çimento, yalnız portland çimentosu veya portland çimentosu ile söndürülmüş kirecin eşit miktarda karışımı olabilir. Portland çimentosu adı çimentonunki gibi kolay çalışılır bir karışım vermez. Çuvallarda satılan söndürülmüş kireç portland çimentosuna karıştırılırsa çalışılması kolay bir karışım verebilir. Fakat harcın çabuk sertleşeceği gözönüne alınıp 15-20 dakikada kullanılacak miktar bir defada karılacak şekilde malzeme ayarlanır.

7.3.3 Bodrum Aile Serpinti Sığınağı Yapım Aşamaları

Kişi sayısına göre gerekli sığınağın boyutları kararlaştırılıp, sığınak planı bodrum döşemesi üzerine çizilir.



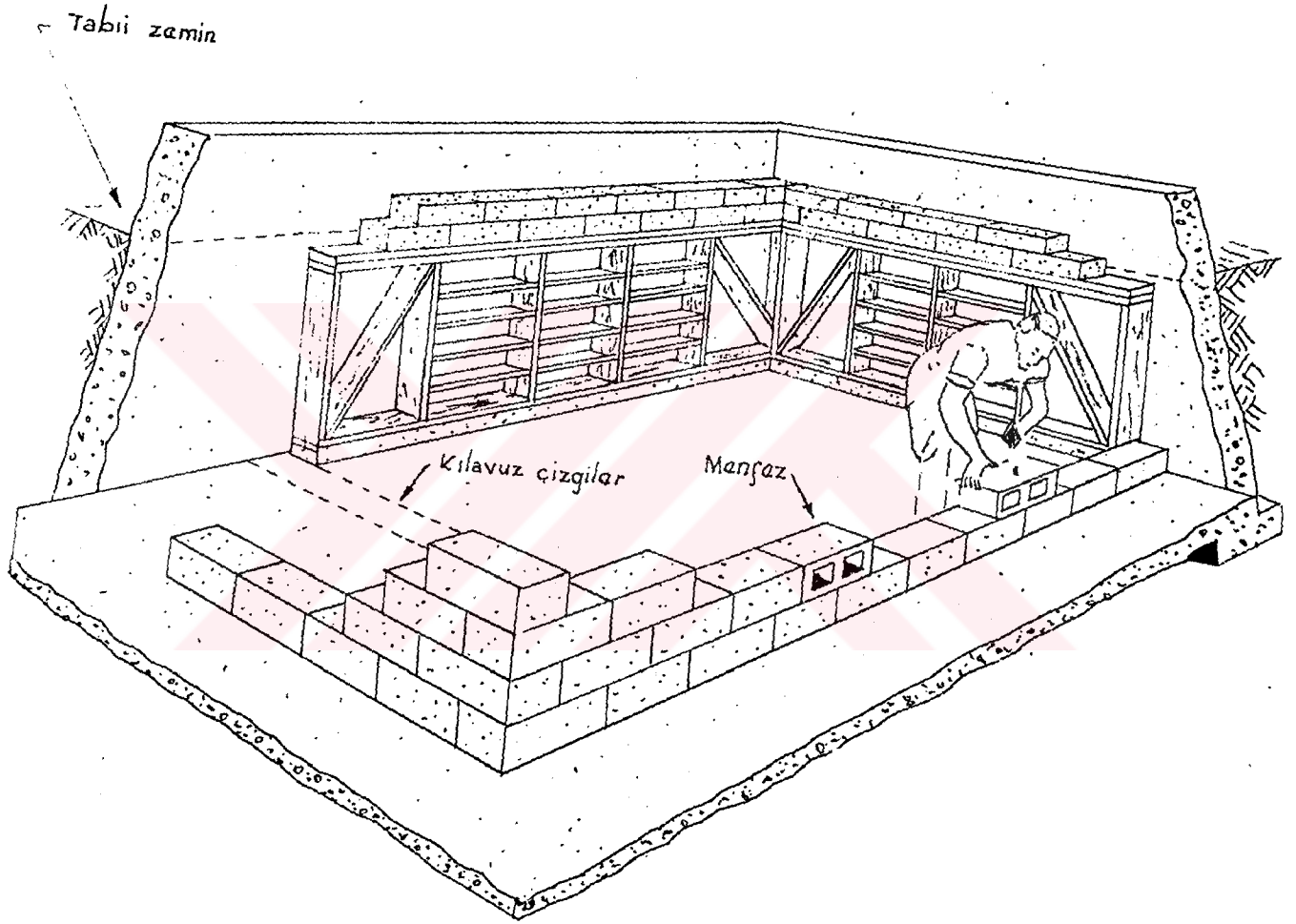
Sığınak kılavuz çizgileri çizildikten sonra döşemenin aynı seviyede olup olmadığı tesviye kılavuz takozu (20x5x10) ile kontrol edilir. Derin olmayan bir kalıp hazırlanır ve içine zeminin tesviye edileceği seviyeyi gösteren kılavuz takozları yerleştirilir. Harç bu kalıbın içine konur ve üstü takozların üstü ile bir seviyede tesviye edilir. Harç sertleştikten sonra kalıp ve kılavuz takozları sökülebilir. Takozların bıraktığı boşluklar basit bir kalıp yardımı ile doldurulur. Harç kalınlığı 1.25 cm olarak bloklar arasına konur. Köşelerde bloklar şaşırtmalı konur ve birbirine uymalıdır. Unutulmamalıdır ki arzu edilen korunma derecesini vermesi için delikli blokların boşlukları, iş ilerlerken doldurulmalıdır.

Blokların üst sırası mevcut döşeme kirişlerine 40 cm'den fazla yaklaşmamalıdır. Aksi takdirde tavan iç yeri kalmaz. 9 sıra blok ile duvar çok yüksekse ya da 8 sıra blok ile yeterli derecede yüksek değilse aradaki fark duvar için yapılan tesviye temelının yüksekliğini artırarak veya lâzımsa buna 10 cm kalınlığında bloklarla yapılmış üst sıra yüksekliğini birleştirerek giderilebilir. Bu anlatım örneklerle şöyledir;

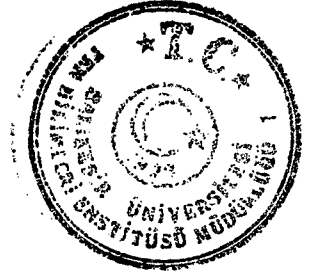
Bodrum yüksekliği	20 cm kalınlıkta blok sırası	Duvar temel yüksekliğinin artış mesafesi
2.20	9	-
2.175	8.5 (+)	7.5 cm
2.15	8.5 (+)	5.0 cm
2.125	8.5 (+)	2.5 cm
2.10	8.5 (+)	-
2.025	8	2.5 cm
2.00	8	-

(+) Yarım sıra 10 cm'lik bloklardan oluşur.

Eğer bodrum yüksekliği 2 m'den az ise (sığınak yüksekliği 160 cm'dir) içeride gerekli hava hacmi temin etmeyi garantilemek için verilenden bir büyük ölçüdeki sığınak inşa edilmelidir (Şekil 7.1).



Şekil 7.1 Bodrum serpinti sığınağı yapım şekli



Tahta İskeletin Yapılışı

Mevcut bodrum duvarının dış zemin seviyesi tarafında kalan kısmını siprleyecek bloklar, 5 cm x 20 cm'lik ağaçlardan yapılan iskelet üzerine oturur. Ağaç iskeletle enaz, 7.5 cm'lik gerekli beton veya bir sıra beton blok üzerine oturur. İskelet beton blok adedini azaltır ve depolama yeri temin eder.

Dış zemin seviyesi altındaki ve hemen sığınağa bitişik mevcut bodrum beton duvarı ve mevcut zemin toprağı lüzumlu korunmayı sağlayacaktır. Dolayısıyla iskeletin yüksekliği ve üstündeki blok sıralarının adedi bodrum duvarının dışındaki zemin seviyesine bağlı olacaktır. Mesela; Eğer bodrum döşemesinden dış zemin seviyesine kadar 135 cm ise üzerine blokların dizildiğı üst 5 cm x 20 cm'lik tahta bodrum döşemesinden 135 cm'den fazla yüksekte olmamalıdır. Eğer dışarıdaki zemin daha alçak ise iskelet de daha alçak olmalıdır. Eğer dış zemin seviyesi sığınak tavanının üst kısmından daha yüksekse bu duvarlara beton blok gerekmez. Fakat tavan kirişlerinin ucuna dayanak olabilmesi için ağaç iskelet inşa edilmelidir. Ağaç iskelet köşegen istikametinde konmuş parçalarla takviyelenmelidir.

Duvarlar:

Ağaç iskeleti yerine yerleştirdikten sonra sığınanın iskeletin üstündeki köşesi (20 cm x 20 cm x 40 cm ebadında bloklar kullanarak) 4 blok yüksekliğine yükseltilir. Ayrıca duvara istenilen yükseklikte verilebilir.

Köşelerde 90° açı yapan bloklar şaşırtmalı konarak mükemmel bir bağlantı ve rijitlik sağlamak için birbirine kenetlenmelidir. Aynı zamanda bu bloklar sığınak tavanına bir dayanak olur. Ancak bodrum duvarına iyi tespit edilmelidir. Üst üste iki bloktan sonra blok arası ile bodrum duvarına demir çubuk koyup, bunları tespit vidası ile bodrum duvarına tespitlenir. Üst sırayı dizmeden evvel bodrum duvarına delik çamayı ihmal etmemek gerekir.

Diğer duvarları meydana getiren bloklar kılavuz çizgileri boyunca aralarına harç konularak örülür. Duvarlar örülürken menfez veya hava dolaşım bloklarını yerleştirmeyi unutmamak gerekir. İçi boşluklu bloklarda yeterli menfez meydana getirir.



Sığınak duvarlarının inşası fazla ilerlemeden bütün büyük ebattaki malzeme ranza gibi eşyalar yerleştirilmelidir. Duvarlar bodrum tavanına kadar yükseltilmez. Sığınak tavanı için en az net 40 cm'lik boşluk olması gerektiğinden duvarlar bodrum tavanına kadar yükseltilmemelidir. Sadece;

Sığınak giriş yerine doğrudan radyasyondan koruyan koruyucu duvar bodrum duvarı ile aynı yükseklikte olmalıdır.

Blok duvar içerisindeki harç en az 48 saat kuruduktan sonra tavan kirişleri yerleştirilir. Sığınakın iç genişliği 2 m alındığına göre 5 cm x 15 cm x 220 cm'lik kirişler (akslar arası 30 cm) kenarlar arası 25 cm aralıklı olarak dizilmelidir. Her kiriş blok duvar üzerine uçtan 10 cm binmelidir. Sığınak duvarlarının iç yüzü ile her çift kiriş arasına 15 cm'lik takoz parçası konulmalıdır.

10 cm'lik bloklarla kirişlerin arasındaki boşluk tamamlanır, bodrum kısmındaki duvarlarda harçla birleşim sağlanır. 2.5 cm'lik tavan tahtaları yerleştirilir. Bu tahtalar kirişler arası boşlukları kapatarak yine kirişlere çivilenir. Sonra 10 cm'lik dolu beton bloklar tahtalar üzerine dizilir. Aralarına harç koymaya gerek yoktur. Bu bloklar 20 cm kalınlık yapacak şekilde 2 sıradır. Kirişler arası harçla doldurulmalıdır.

Tavanı kapatan bu çalışmalar, dış duvardan içeri, bodrum merkezine doğru çalışılarak üstten korunma tamamlanmış olur.

7.3.4 Sığınakta Hayat

Sığınak içerisinde normal yaşama standartlarına uygun hacim yoktur. Sığınak içine konacak şeyler mümkün olduğunca sık ve intizamlı yerleştirilmelidir.

Tavsiye edilen sığınakta tefriş ve depolamanın iyi planlaması, konforu ve rahatlığı sağlamaktır.

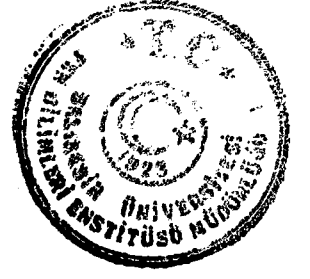
Havalandırma, menfezlerin tamamen açık olmasıyla sağlanabilir.



Aydınlatma ise pilli çalışan lambalar veya gaz fenerleri ile sağlanmalıdır.

Atık sular için, mevcut olan bodrum kanalizasyon sistemini kullanabilmenin yolları araştırılmalıdır. Bodrum drenaj çukurundan sığınak giriş yerine bir hortum çekip ucuna bir huni takarak kirli su bu şekilde kanalizasyona atılabilir. Bu çözüm mümkün değilse atık sular için büyük bir kap bulundurulur. Çöpler için polietilen torbalar kullanılır. Tıbbi tedarikler de temin edilmelidir.





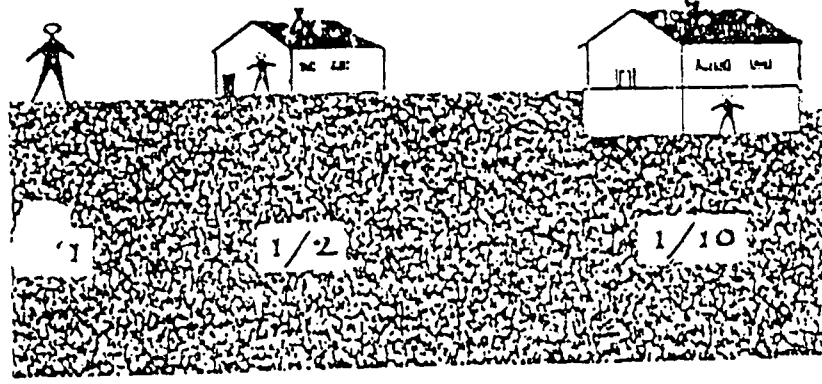
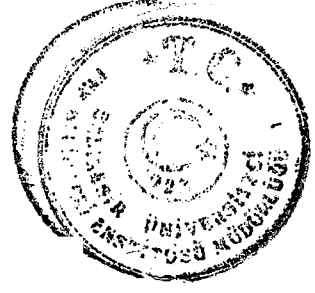
8. SONUÇ

Yeni inşa edilen bina projeleri yasal imar mevzuatında belirtilen belli kriterlere göre tasarlanır. Sığınaklar da yönetmelikte istenen minimum alan ve hacim ölçülerini sağlayacak şekilde boyutlandırılmaktadır. Ruhsat izni alınmış yapı projelerinde bodrumların sığınak olarak düşünülüp, koruma haricinde başka amaçlarla da kullanılmaktadır. Genelde duvarlar betonarme perde olarak inşa edilir.

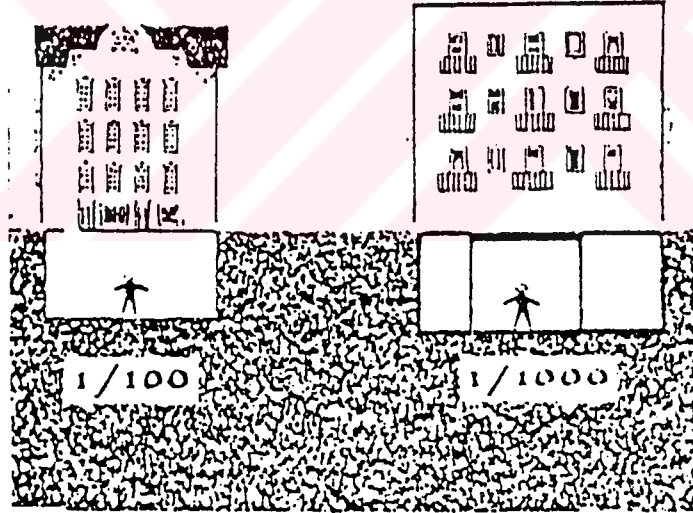
Teknolojinin son hızla ilerlemesi doğal olarak tehlike boyutlarını da arttırmaktadır. Bir saldırı ve tehlike anında insanları koruma amacı ile yapılan sığınakların görevini tam gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceği düşündürücüdür. Öncelikle tehlikenin ve müteakip etkilerinin çok iyi bilinmesi gerekiyor. Daha sonra korunma ilkeleri tespit edilir. Alınacak önlem ve inşai müdafaa durumu uygulanır. Öncelikle yeni yapılacak konutlar için bu hususlar değerlendirmeye alınır. Mevcut binalar için ise takviye edici tedbir ve önlemler alınmalıdır.

Bu çalışma sonucunda şimdiye kadar yapılan sığınakların ve mevcut yönetmeliğin günümüz silahları tesirlerine karşı koyuculuğunun fazla yeterli olmadığı gözlenmiştir.

İnsan hayatını korumak gibi çok önemli bir amaca hizmet eden sığınakların yapımına daha büyük bir itina gösterilmelidir. İnsan hayatını kurtarmak niyetiyle yapılan sığınaklar toplu mezar durmuna gelmemelidir. Savunma sanayinin gelişmesi ile birlikte ilgili yönetmelik ve hükümler de geliştirilmelidir.

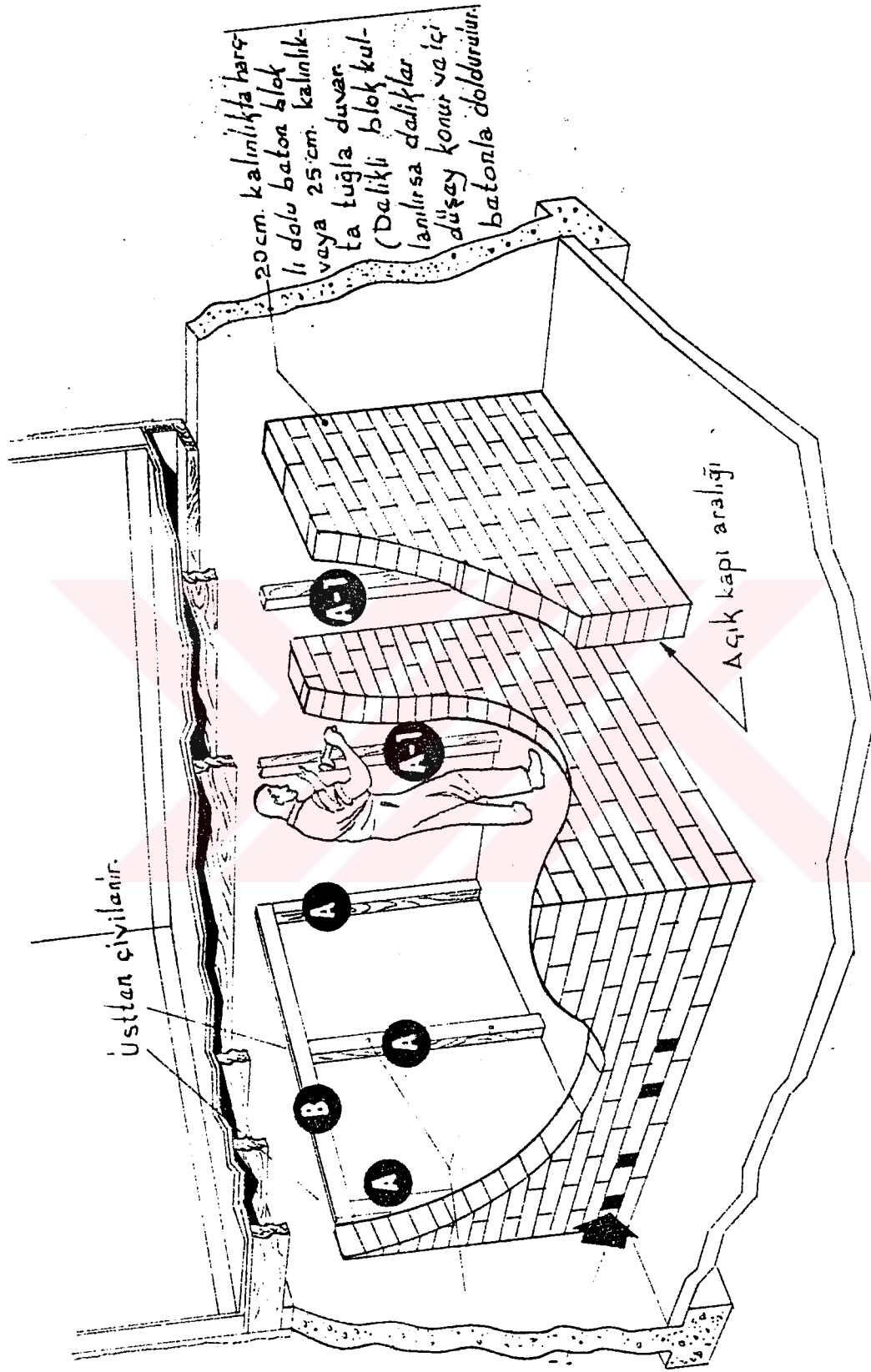


Açıkta Tek katlı evde Bodrumda

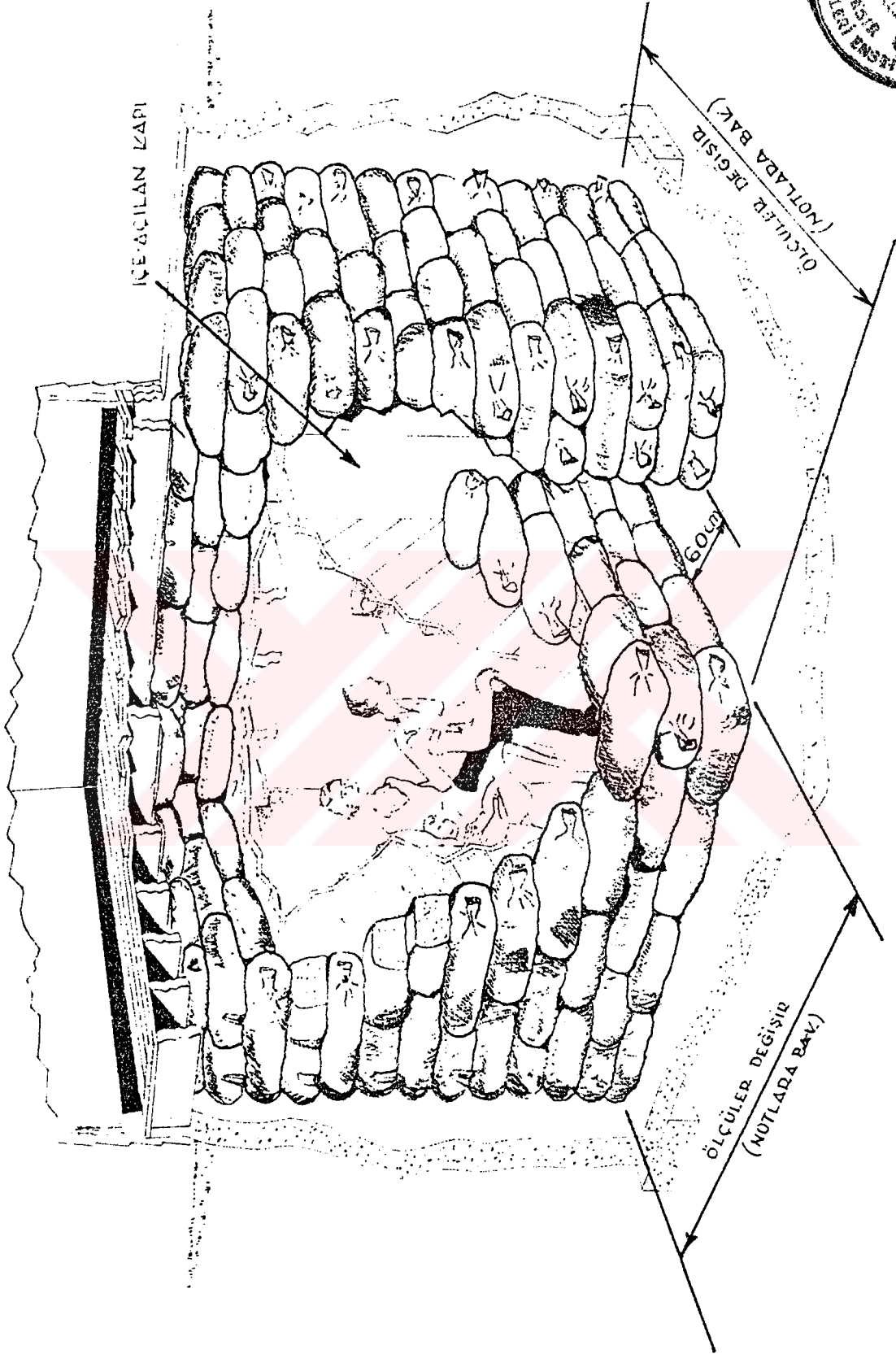
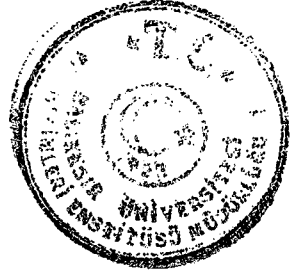


Apartman bodrumunda Çok katlı büyük
bina bodrum sif. da

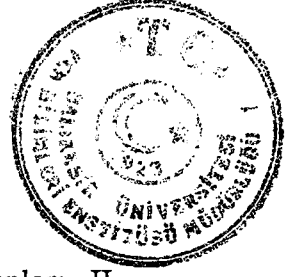
**EK A Açıkta ve Değişik Tip Sığınaklardan Serpinti Radyasyonuna Karşı
Korunma Nispetleri**



EK B Bina Bodrumlarında Aile Hafif Serpinti Sığınağı Yapımı



EK C Bodrumda Kum Torbaları İle Geçici Aile Serpinti Sığınağı



KAYNAKÇA

- [1] Son Değişikliklere Göre Hazırlanmış İmar Mevzuatı, Beta Yayınları, II. Bası, İstanbul (1992), 364.
- [2] Ankara İmar Yönetmeliği (TOMMB) (1994), 68, 108.
- [3] Modern Sığınaklar, Milli Eğitim Genel Müdürlüğü Sivil Savunma Uzm. Basımı, (1990).
- [4] Sivil Savunma Yönetmeliği, T.C. İç İşleri Bakanlığı Sivil Savunma Dairesi Başkanlığı, (1995).
- [5] Office of Civil And Defence Mobilization (OCDM) Kanada, (1979), p.14.
- [6] Karahanlı, E., Zarakol, N.E., Günümüz Savaşları, Savaşların Etkileri ve Korunma Yöntemleri NBC Okulu Kütüphanesi, İstanbul (1991)
- [7] Associate Committee, Nuclear Risk Protective Equipment ABD, (1990).
- [8] Sivil Savunma Koruyucu ve Kurtarıcı Tedbirler Ankara, Sivil Savunma Koleji, III. Baskı, (1991).
- [9] T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Sığınak Tüzük ve Esasları, (1994).
- [10] Avcı, N., Yurdanur D., Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Daire Başkanlığı'nın İsrail Seyahati, Teknik Raporu (1994).