

Nükleer Silâhlara Dayanıklı Yapıların Projelerinin Hazırlanışında Gözönünde Tutulacak Bazı Esaslar

Yazan :

Doçent Dr. Yük. Müh.

Halit DEMİR

(Betonarme ve Yüksek

Mukavemet Kürsüsü

İ. T. Ü.)



Nükleer silâhlar patlatıldıklarında meydana çıkan enerjinin trinitrotolüen (TNT) cinsinden muadilinin miktarına göre ifade edilirler. 15 - 20 sene önce standart ölçü kiloton (KT) (1.000 ton) idi ve 1945 senesinde Hiroşima ve Nagasaki'ye atılan bombalar 20 kilotonluk idi. Bugünkü standart ölçü megaton (1MT) (1 000 000 ton) dır ve 100 megatonluğa kadar bombalar yapılmış olup böyle bir bomba 100 milyon nüfuslu bir memlekette nüfus başına 1 ton, -Türkiye büyüklüğünde bir memleketin çevresi boyunca metre başına 2,5 ton TNT demektir. Hiç de temenni edilmeyecek bir nükleer savaş vukuunda atılacak bombaların şiddeti önceden kestirilemez, fakat bugün küçük hedeflere 1 MT luk, büyük geniş alan hedeflerine de 20 MT luk bombalar geleceği farzedilir.

Bir nükleer silâhın patlamasından hava tazyiki, yer sarsıntısı, termal radyasyon, ilk (yahut başlangıç) nükleer radyasyon ve kalıcı radyasyon (yahut folavt "fallout") tesirleri meydana gelir. Büyük yangınlar ve yangın kasırgaları çıkar.

Nükleer silâhlara karşı koruyucu olarak yapılacak yapıların projelerinin hazırlanışında yapıdan beklenen şu hususlar nazarı itibare alınır : Hava tazyikine mukavemet bakımından beklenenler, radyasyona mukavemet bakımından beklenenler, operasyonel hususlar ve gerekler, inşai hususlar ve gerekler.

Aşağıda yapının yerinin ve yapı sisteminin seçilişinde dikkat edilecek bazı hususlar gözden geçirilmiştir.

Nükleer silâhın tesirlerine karşı en uzur korunma mekândan istifade ederek yapıları dağıtık yerleştirmek suretiyle olur. Kritik olmayan bölgelerde yerleştirmek de büyük fayda temin eder. Bazı hallerde bu seçim

imkânları yoktur ve kritik bölgelerde inşaa zarureti hasıl olur. Böyle hallerde, yanıcı binaların çok bulunduğu yerlerde inşaa etmekten kaçınmalı, ilke inşaa etmek mecburiyeti varsa aşırı hararettten tecrit edecek ve sınırlı takilere yeter miktarda hava temin edecek tedbirler alınmalıdır.

Radyoaktif folavt binlerce km² lik alana yayılır ve bütün yapılar kesif radyasyona maruz kalır.

Mutlak bir korunma her zaman mümkün olmadığından hangi şartlar için ne mertebede bir koruma icabetiği yahut ekonomi ve imkân sebepleriyle arzu edileceği problemi ortaya çıkar ve bu hususta karar vermek zordur. Zira bir takım, bu arada askeri faktörlere de bağlıdır.

Belirli bir yerde yapılacak bir yapının inşaat tipi seçilirken operasyonel gereklerden başka hava basıncı ve radyasyonunun giriş yerleri duvarlar, bölmeler, taşıyıcı elemanlar vs. üzerine koyduğu şartlar da gözönünde tutulur. Tabii olarak alışkın olduğumuzdan farklı yapılar e'de edilir, fakat başka da yolu yoktur.

Çeşitli inşaat tipleri içinde en yüksek koruyuculuk toprağa tam gömülü yapılarla elde edilir. Kısım gömülü yapılar koruyuculuk vasfı itibariyle onları takip eder.

Yapının gömülü olması hem nükleer ve termal radyasyon, hem de yük tesirlerini azaltır. Zemin nükleer radyasyona karşı çok iyi korur

ve bu bakımdan kendi kalınlığının üçte ikisi kalınlıkta beton tabakasına muadildir. Yük tesirinin zemin tabakası tarafından azaltılmasının esas sebepleri şunlardır :

1) Yapı üzerindeki hava basıncı bu basıncın toprak örtü dolayısıyla bir nevi yalayıp geçmesi yüzünden azalır.

2) Basıncı toprak tarafından zayıflatılması dolayısıyla azalma olur,

3) Bu hallerde yansımış hava basınçları gelmez,

4) Toprağın kütlesi ataleti dolayısıyla yapıya intikal eden dinamik kuvveti azaltır.

5) Toprak kemerlenerek basıncın bir kısmını alır.

Toprağa gömülü koruyucu yapılar hafriyat işleri olmasına rağmen koruyucu yerüstü yapılarına göre 2 kg./cm² lik basınçtan sonra daha ekonomik gelirler. Çünkü bundan büyük basınçlar için yerüstü yapıları çok pahalı olur. 2 kg./cm² den 7 kg/cm² ye kadar basınçlar için yarı gömülü yapılar, 7 kg/cm² den büyük basınçlar için de tamamen gömülü yapılar tavsiye edilir. Bununla beraber bir proje hazırlanırken çeşitli şıkların maliyetini hesap edip mukayese ederek karar vermek icap eder. Binanın büyüklüğü, temel şartları, koruma şartları, giriş problemleri gibi hususlar bu mukayesede rol oynar.

Nükleer silâhlara karşı koruyucu yapılarda bugün için kullanılan üç esaslı malzeme vardır : Zemin, çelik, betonarme.

Nükleer infilâklerin hava basıncına karşı mukavemet ve düktilite özelliği ile inşaat çeliği levha ve profil şeklinde ve betonla kompozit olarak iyi bir malzemedir. Amerika Birleşik Devletleri gibi çeliği bol memleketlerde hesaplı gelebilir.

Kapı gibi kısımların çelikten

yapılması uygun hattâ zaruri olabilir. Mukavemet hesaplarında malzemenin plâstik özelliklerinden istifade edilir. Aksi halde maliyet son derece yüksek olur. Yapı mütemadi ve düğüm noktalarında plâstik mafsallar teğekkül edecek, yük taşıma kapasitesinde azalma olmadan büyük plâstik deformasyonlar yapacak şekilde projelendirilir. Kolonlar alt uçlarında ankastre yapılır, üst uçlarında da mümkün olduğu kadar ankastre olması için gerekli tedbirler düşünülür. Köşe düğümlerinde kayma akmaları vuku bulmaması, mevzii açılı değişimleri olmaması için diyagonal berkitme elemanları kullanılır. Plâstik deformasyonların çekme elemanlarının her yerinde olması bu suretle büyük miktarda enerjiyi kopmadan absorbe etmesi temin edilir.

Hali hazırda en iyi malzeme betonarmedir. Radyasyona karşı kütlesi ile koruma özelliği, mukavemeti ve düktilitesi dolayısıyla fevkalâde bir malzemedir. Türkiye gibi memleketlerde ekonomik bakımdan da uygundur. Yalnız projesinin hazırlanışında ve tatbikinde bilhassa dikkat etmek icap eder. Konvansiyonel inşaatın farklı olarak kuvvetin yönünün değişmesi hali gözönünde tutulmalıdır. Bunun için de icabında çift teçhizat kullanmak cihetine gidilmelidir. Burada söz konusu olan yapılarda kayma teçhizatı bilhassa mühimdir. Kuvvetin yönünün değişebilmesi dolayısıyla pliyeler uygun olmaz, hattâ yön değişince kesit zayıflamasına sebep olur. Bu bakımdan çubuk eksenine dik etriyeler kullanılmalıdır. Çift teçhizatlı olan ve teçhizat etriyeleri uygun şekilde bağlanmış bulunan elemanların düktilitesi yüksek, netice itibarıyla kullanışlı çok uygundur. Gevrek kırılışı önlemek için eleman kırılmadan önce mühim deformasyonlar olacak şekilde demir miktarları belirli limitlerin altında tutulmalıdır. Ayrıca giriş veya döşemede bir yüzün yakınındaki teçhizatın beton kesit alanına oranı % 2 den fazla olmamalı yahut basınç teçhizatı münasip şekilde etriyerlerle bağlanmalıdır. % 0,3 ten fazla karbon ihtiva eden çelik çubuklar kaynakla eklenmelidir, gevrek olabilir. Böyle ek bu çeşit tehlikenin mevcut

olmadığı deneylerle gösterilirse caiz olur.

Alüminyum mukavemetinin yanında az kütle arzu edilen, büyük kapılar gibi yerlerde kullanılır.

Plâstiklerin istikbalde kullanılması ümit edilebilir.

İnfilâkten gelen tesirden yapıya intikal edenin mümkün olduğu kadar az loması için yapının toprağa gömülü yapılması çareleri aranır. Bu suretle koruyucu yapının her tarafında yerüstü yapılarına göre daha fazla emniyet de elde edilir ve korunmasına bilhassa lüzum hissedilen personel ve malzeme için yerüstü yapılarında icap ettiği üzere ayrıca daha emniyetli yerler yapılması lüzumu kalmaz. Yapıdan beklenen fonksiyon ve sair sebeplerle gömülü yapı yapmaya imkân yok ise yerüstü yapı yapılır.

Nükleer infilâkten yapıya gelen tesiri azaltmanın bir yolu da yapıya ona göre şekil vermektir. Kubbe şeklinde inşaat bu bakımdan çok uygundur. Bu çeşit inşaatın bir başka iyiliği de mukavemetinin yüksek olmasıdır. Gerçekten daha ziyade direkt çalışma yani sistemin yüzeyi içinde bir çalışma söz konusudur ve eğilme çalışması cüz'idir; bu kubbe şeklinde inşaatın büyük bir üstünlüğüdür. Bu üstünlük yalnız düşey yükler için değil yatay yükler için de mevcuttur. Kubbe şeklindeki inşaatı mukavemet uygunluğu bakımından kemer şeklindeki inşaat takip eder. Bu çeşit inşaatın infilâkten gelen tesir az olduğu gibi düşey yükler için de çok mukavimdir. Yatay yükler için çerçevelere benzerler fakat yukarıda söylediğimiz gibi gelen kuvvet azalmış bulunmaktadır. Gömülü yapı bahis konusu ise yatay kuvvet mühim olmaz ve kemer şeklinde inşaat çok uygun olur. Kubbe ve kemer şeklinde inşaatın bu üstünlüklerine mukabil iki çeşit mahzuru vardır: Biri eğri yüzeylerin inşaat zorluğu, inşaatın kalifiye elemanlarla yapılması zarureti, dolayısıyla maliyet yüksekliği diğeri hacmin kullanışında ve yapıya giriş problemlerinin halledilişinde rastlanılan zorluklar.

Kutu şeklindeki yapılara gelince: Maruz kalacakları muazzam yatay kuvvet dolayısıyla (zira nükleer

infilâkten yapıya büyük bir düşey basınç gelmekle beraber çok daha büyük yatay basınç gelir) bunlarda bazı hususlara dikkat etmek icap eder. Bir kere bunları çerçeve olarak yapmak zaruri olmakla beraber kâfi olmayabilir. Çerçeveleri gözleri betonarme duvar veya perdelerle dolu yekpare bir sistem olarak inşa etmek icap eder. Aksi halde yatay kesme kuvvetlerine mukavemet temin etmektüm mümkün olmayabilir. Bu şekilde perdeler yapının fonksiyonu bakımından müsaade yok ise hiç olmaz ise müsaade olan gözlerinde bu perdeler tertip edilmelidir.

Bir yandan kat sayısını, diğeryandan kat yüksekliklerini küçük tutmak yapıyı infilâk tesirine dayanıklı yapmak işini kolaylaştırır. Bina yüksekliği artınca aşağı katlarda çok büyük yatay mukavemet temini icap eder. Bunun için bir katlı yapıların en uygun olacağı aşikârdır. Gelen basınçlı havanın yeryüzünden biraz sürtünme görmüş olması ve komşu binaların siper olması lehde faktörlerdir. Bunun yanında bitişikteki yüksek binanın söz konusu bina üzerine yıkılması ihtimalini de düşünmek icap eder.

İnfilâkin sebep olduğu kuvvetler çok büyük olduğu için açıklıkları küçük tutmaya zaruret vardır. 7-8 kg./cm² yi geçen basınçlar için 7-8 metreden büyük açıklıklar imkânsız gibidir. 40-50 metreye kadar açıklıkları kubbe ve kemerlerle geçmek mümkün olabilir.

Her halükârda marın binalardan kaçınmak uygun olur.

Dış duvarlar için iki sık bahis konusu olur: Ya infilâkten gelecek basınca dayanacak mukavemette olması yahut da basınçlı hava darbesi altında hemen parçalanması. Yapıdan beklenen fonksiyon bakımından duvarların parçalanması ve hava şartlarının tesiri mahzurlu değilse fırlıyacak parçaların tehlikeli olması önemle gözönünde tutulmalıdır. Bu, hususiyle endüstriyel yapılarda kullanılabilir. Bu maksatla oluklu, dalgalı asbest siman tercih edilir. Böyle duvarlar tabii içinde personelin korunmasının düşünülmediği yapılarda kullanılır ve personel için ayrıca sığınaklar yapılır.

Dış duvarların infilâkten gele-

cek basınca dayanacak mukavemet-te olması icap ediyorsa bu maksat için en iyi malzeme betonarmedir. Düşük basınçlar için arme kârgir duvarlar da kullanılabilir. Sık sık geçirilmiş hatılara uygun şekilde birleştirilmiş metal aksamdan duvarlar da bahis konusu olabilir.

0,7 kg./cm² den yüksek basınçlar için penceresiz yapılar yapılmalıdır. Bazı hallerde de basınç altında parçalanacak duvarlar yahut pencereler yapmak, ona mukabil iç duvarların basınca mukavim inşa etmek daha uygun olabilir.

Penceresiz yapının şu mahzurları vardır :

1) Gündüz ışığının kaybı bazı hallerde estetik bakımdan arzu edilmez.

2) Mekanik vantilasyon, belki

de air conditioning icap eder.

3) Bazı hallerde meselâ endüstriyal yapılarda ekonomik çözümün kuvvetli bir çergeve sisteminin duvarların penceresiz ve gelecek hava basıncına dayanmayacak mukavemette yapmakla elde edildiği olur. Bu çeşitten penceresiz yapı nükleer infilâkten sonra hava tesirlerine açık olur.

Buna mukabil penceresiz inşaatın bu mahzurları dengeleyecek şu iyilikleri vardır :

1) Nükleer infilâke dayanıklı penceresiz yapı yapının içinin tamamında masun hacim temin eder.

2) İçerisi ile dışarısi arasında daha fazla tecrit edilmiş olur. Netice itibariyle içerisi dışarının kışın soğugundan, yazın sıcakından daha az tesir görür.

4) Pencere yüzünden faydalı hacim kaybı olmaz.

5) Sağır duvarların maliyeti pencerelilerinkinden daha düşüktür.

6) İnfilâkten ileri gelen pencere kırılma tehlikesi bertaraf edilmiş olur.

Bu son husus üzerinde durulması icap eden büyük bir tehlikedir. Zira nükleer infilâkin pencere kırma bölgesi yapılara yıkma ve nükleer ve termal radyasyon tesir bölgelerine göre çok daha geniştir, yani bu bakımdan çok daha geniş sahayı ilgilendirir ve bu meselenin halledilmesi büyük bir kazançtır. Bir uçağın ses duvarını aşması gibi basit bir hadisenin İstanbul'un hemen her tarafında pencerelerde kendini hissettirmesi bu hususta bir fikir verir.

T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ Genel Müdürlüğünden Alibey Barajı ve Tesisleri İnşaatı

DSİ I. Bölge Müdürlüğü hudutları içerisinde İstanbul ilinde Alibey köyü civarında Alibey Deresi üzerinde inşa edilecek olan Alibey Barajı ve tesisleri inşaatı, elinde bu işe tahsis edebilecek kifayette inşaat makine ve teçhizatı bulunan, bu işleri yapmağa muktedir ve tecrübeli müteahhitler arasında fiyat ve teklif usulü ile ihaleye çıkarılmıştır.

Baraj, esas itibariyle 40 mt. yüksekliğinde toprak - kaya dolgu tipinde olup, mecmu dolgu miktarı takriben 2.5 milyon M³ dür.

Bu işe ait gerekli avan projeler idare tarafından verilecektir. İhaleye iştirak etmek isteyenlerin gerekli iştirak belgesini almak üzere :

- 1 — Şimdiye kadar yaptıkları işlerin miktarını, cinsini ve bir defada yaptıkları en büyük iş hacmini ve bunların ikmal tarihlerini,
- 2 — Halen elinde bulunan iş miktarını, cinslerini ve ikmal tarihlerini,
- 3 — İşe derhal tahsis edebilecekleri makinelerin halen çalıştıkları yerler, kapasite ve miktarlarını gösterir bir listeyi (tahsis edileceği bildirilen makineler müteahhitlerin kendi malı olacaktır. Bir ikinci şahsın bu işe makine tahsis edeceğine dair eklenecek mektup veya taahhüt senedi ile satın alınacağı veya getirileceği bildirilen makineler mazarı itibara alınmayacaktır.)
- 4 — İsteklilerin en az 50 milyon TL'lık Bayındırlık Bakanlığından alınan (A) grubu müteahhitlik karnesi,
- 5 — İsteklilerin senelik cirosu ve sermayesini,

ihativa eden belgelerin bir dilekçe ile 15.6.1966 Çarşamba günü saat 17.00 ye kadar DSİ Genel Müdürlüğü Barajlar ve H.E.S. Dairesi Başkanlığı (Rüzgârlı Sokak Çatal Han Blok - I Kat - 5 Ulus - ANKARA) adresine müracaatları lâzımdır. (Hususi Ortaklıkların müracaatları mazarı itibare alınmayacaktır.)

Durumları incelenerek seçilecek taliplere teklif evrakı gönderilecektir.

(Basın A. 5955) 136