



T.C.

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ

BAĞIMLILIK VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Danışman

Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY

**9 mm. ÇAPINDAKİ SİLAHTAN YAPILAN ATIŞLARIN FARKLI AÇI
VE MESAFEYE GÖRE FARKLI HEDEF YÜZEYLERDE OLUŞAN
TAHRİBATLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU GÖRMEZ

İSTANBUL- 2023

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
BAĞIMLILIK VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Danışman
Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY

**9 mm. ÇAPINDAKİ SİLAHTAN YAPILAN ATIŞLARIN FARKLI AÇI
VE MESAFEYE GÖRE FARKLI HEDEF YÜZEYLERDE OLUŞAN
TAHRİBATLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU GÖRMEZ

İSTANBUL- 2023

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum **9 mm. Çapındaki Silahtan Yapılan Atışların Farklı Açı ve Mesafeye Göre Farklı Hedef Yüzeylerde Oluşan Tahribatların Değerlendirilmesi** adlı çalışmanın içinde bulunan verileri, bilgileri, değerlendirmeleri ve sonuçları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez çalışmamın özgün olduğunu yardım aldığım çalışmaları kaynakçada atıf yaptığımı belirtir ve beyan ederim.



Tarih

İmza

Cansu GÖRMEZ

ÖNSÖZ

9 mm. Çapındaki Silahtan Yapılan Atışların Farklı Açılı ve Mesafeye Göre Farklı Hedef Yüzeylerde Oluşan Tahribatların Değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmada giriş deliklerinin incelenerek hasarın boyutu farklı çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Yüksek lisans sürecinin yanında lisans öğrencilik hayatım boyunca bizlere bilgi ve tecrübelerini aktaran bölüm kurucumuz Prof. Doç. Dr. Sevil ATASOY'a

Bu çalışmanın hayata geçirilmesinden geliştirme aşamalarında benden yardımını ve bilgisini eksik etmeyen değerli hocam Doç. Dr. Aylin YALÇIN SARIBEY'e

Çalışmamın deneysel kısmında büyük yardımları dokunan şu an öğrencisi olarak bulunduğum teşkilattaki üstlerime, Gazipaşa İlçe Emniyet Müdürlüğünde bilgi ve yardımlarını esirgemeyen herkese teşekkür ederim.

Bu süreçte maddi ve manevi yanımda, desteklerini hiç esirgemeyen başta aileme, arkadaşlarıma, Diyarbakır Kriminal Polis Laboratuvarında çalışan Emrehan EMEKSİZ abime, teşekkürü borç bilirim.

Cansu GÖRMEZ

İÇİNDEKİLER

I. Yemin Metni	i
II. Önsöz	ii
III. İçindekiler	iii
IV. Şekiller Dizini	vi
V. Tablolar	ix
VI. Kısaltmalar	x
VII. Özet	xi
VIII. Abstract	xiii
1. Giriş	1
2. Kuramsal Temeller	4
2.1 Balistik	4
2.2 Adli Balistik	4
2.3 Silah Kavramı	7
2.4 Ateşsiz Silahlar	8
2.5 Ateşli Silahlar	9
2.6 Tabanca ve Fişek	13
2.6.1 Tabancanın Başlıca Kısımları	13
2.6.2 Fişekler	14
2.6.2.1 Mermi Çekirdeği	15
2.6.2.2 Kovan	17
2.6.2.3 Barut	18
2.6.2.4 Kapsül	19

2.7 Hedef Balistiği	20
2.8 Hedef Yüzey Malzemeleri	24
2.8.1 Gaz Beton	24
2.8.2 Çimento	27
2.8.3 Ahşap	30
3. Materyal ve Metod	32
3.1 Silah Materyali	32
3.1.1 Sarsılmaz Marka Tabanca	33
3.1.2 9x19 Mm Çapında Fişek	33
3.2 Hedef Materyali	34
3.2.1 Duvar	34
3.2.2 Amerikan Panel Kapı	35
3.3 Atış Mesafesi ve Atış Açısı	36
3.4 Ateş Edilen Hedef Yüzeylerin İncelenmesi	36
3.4.1 Genişlik	38
3.4.2 Hedef Yüzeyin Arkasına Geçip Geçmediği	38
3.4.3 Hasar Mekanizması	39
4. Bulgular	41
4.1 Duvar Hedef Yüzeyin Fiziksel İncelenmesi	41
4.1.1 3m Mesafede 30 ° 45 °60° 90 ° Derecelik Atışlar	41
4.1.2 5m Mesafede 30 ° 45 °60° 90 ° Derecelik Atışlar	45

4.1.3 10m Mesafede 30 ° 45 °60° 90 ° Derecelik Atışlar	49
4.2 Ahşap Hedef Yüzeyin Fiziksel İncelenmesi	53
4.2.1 3m Mesafede 30 ° 45 °60° 90 ° Derecelik Atışlar	53
4.2.2 5m Mesafede 30 ° 45 °60° 90 ° Derecelik Atışlar	57
4.2.3 10m Mesafede 30 ° 45 °60° 90 ° Derecelik Atışlar	61
5. Tartışma	65
6. Sonuç	70
7. Kaynakça	72
- Özgeçmiş	

ŞEKİLLER

Şekil 1: Tabancanın içerisinde gerçekleşen hareket görülmektedir	5
Şekil 2: Tabancadan ateşlenen mermi çekirdeğinin hava ortam ile buluştuğu ilk an görülmektedir	5
Şekil 3: Mermi çekirdeğinin cam bir yüzeyde bıraktığı hasar görülmektedir	16
Şekil 4: Balistik hasar mekanizmaları	22
Şekil 5: Ölçekli, gözenekli yapısı gaz beton	25
Şekil 6: Gaz beton	26
Şekil 7: Sıva harcı	29
Şekil 8: Gaz betonda sıva yapılırken	29
Şekil 9: Ahşap panel kapı iç görüntüsü	30
Şekil 10: Kullanılan Sarsılmaz marka tabanca	31
Şekil 11: Kullanılan 9x19 mm fişek	32
Şekil 12: Gaz betonlardan örülen hedef yüzey ve üzerinde iki kat sıva	33
Şekil 13: Ahşap Panel Kapı	34
Şekil 14: Kumpas	35
Şekil 15: L cetvel ve giriş deliği göstermek için yapışkanlı oklar	35
Şekil 16: 90 ° beton ve ahşap yüzeye yapılan atışlar	37

Şekil 17: a. Dik çarpma, b. Eğik çarpma	37
Şekil 18: Mermi çekirdeğinin dönüş hızına bağlı olarak hedef yüzeylerde izlediği yol	38
Şekil 19: 10m mesafeden 60° ilk açı ile yapılan atıştan ahşap yüzeydeki çıkış deliği	39
Şekil 20: 3m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	40
Şekil 21: 3m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	41
Şekil 22: 3m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	42
Şekil 23: 3m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	43
Şekil 24: 5m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş deliği b. mermi çekirdeği gömlek parçası)	44
Şekil 25: 5m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	45
Şekil 26: 5m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	46
Şekil 27: 5m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla giriş-çıkış delikleri (a. giriş b. çıkış deliği)	47
Şekil 28: 10m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş deliği b. mermi çekirdeği gömlek parçası)	48
Şekil 29: 10 mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	49
Şekil 30: 10m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	50
Şekil 31: 10 mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	51
Şekil 32: 3m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	52

Şekil 33: 3m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	53
Şekil 34: 3m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	54
Şekil 35: 3m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	55
Şekil 36: 5m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	56
Şekil 37: 5m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	57
Şekil 38: 5m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	58
Şekil 39: 5m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	59
Şekil 40: 10m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	60
Şekil 41: 10m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	61
Şekil 42: 10m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	62
Şekil 43: 10m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)	63

TABLÖLAR

Tablo 1: Tabancanın özellikleri	32
Tablo 2: 9x19mm çapında fişeğe ait teknik özellikler (Jane's Infantry Weapons 2003)	33
Tablo 3: Arcsin tablosu	36
Tablo 4: Kumpas ile giriş deliklerinin en/boy ölçümü	52
Tablo 5: Kumpas ile giriş deliklerinin en/boy ölçüm tablosu	63
Tablo 6: Gaz Beton hedef yüzeye yapılan atış sonrasında giriş deliklerin açısı hesabı	66
Tablo 7: Ahşap panel kapı hedef yüzeye yapılan atış sonrasında giriş deliklerin açısı hesabı	69

KISALTMALAR

m: metre

cm: santimetre

°: Derece



(GÖRMEZ Cansu, Yüksek Lisans, İstanbul, 2023)

9 mm. Çapındaki Silahtan Yapılan Atışların Farklı Açılı ve Mesafeye Göre Farklı Hedef Yüzeylerde Oluşan Tahribatların Değerlendirilmesi

Özet:

Günümüzde işlenen suçlarda elde edilen deliller, suçluya ulaşılabilmesi için önemli rol oynamaktadır. Ateşli silahlarla işlenen suçlarda toplanacak deliller oldukça önemli ve fazladır. Kovan, mermi çekirdeği, gömlek parçaları ve atış artıkları olay yerinden toplanabilecek bazı delillerdir. Bunun yanında isabet ettiği hedef yüzeyde oluşturduğu farklı şekil ve tahribatlar da suçun unsurlarında önem arz etmektedir.

Günümüzde ateşli silahın kullanımının artmasıyla birlikte bir olaya karışan silahın Kentsel ortamlar, atış olayları sırasında mermilerin hedef yüzeylerden sekip insanları öldürmesi veya yaralaması için birçok yüzey ve nesne sağlar. Bu gibi durumlarda, seken mermilerin yörüngelerini yeniden yapılandırmak için literatürdeki ilgili ampirik çalışmalardan elde edilen mermi sekme teorilerine ve bulgularına başvurulmaktadır. Son zamanlarda ülkemizde de yaygın olarak görülen ev ve iş yerlerinin havaya açılan ateşler sonucunda ya da kasıtlı olarak yapılan eylemlerde can ve mal kaybına neden olduğu gözlenmiştir. Ateşli silahların kullanıldığı olaylarda, olay yerlerinde ev, okul ve iş yerlerine ateş açılması sonucunda hedef yüzeylerle (duvarlar ve ahşap) karşılaşıldığında bu yüzeyler üzerindeki mermi çekirdeği giriş deliği karakteristiklerinin bilinmesi ve doğru yorumlanması, olayın nasıl meydana geldiğine yönelik önemli bilgiler sağlar. Bu çalışmada belirli mesafelerde ve belirli açılarla yapılan duvar ve ahşap yüzeylere ne kadar hasar verdiği, ölüme sebebiyet verebilir mi tartışılacaktır. Farklı

aırlarla ateşlenen mermi çekirdeğinin hedef yüzeylerde nasıl bir tepki vereceği fotoğraflanarak hasarın gözlenmesi sağlanacaktır. Olay yerinden elde edilen bu delillerin laboratuvarlarda yapılan balistik incelemelerde amaç suçla ilgili bazı bilinmeyenleri ortaya çıkararak masumların ceza almasını engellemektir. (Masumiyet Karinesi) Bu çalışmada da hedef yüzeylerde mesafeye ve açıya bağlı olarak mermi çekirdeğinin oluşturduğu giriş deliklerinin incelenerek hedeften gerekli hesaplamalar yaparak atış açısını doğrulamak, sapmalar varsa onları hesaplamaktır.

Anahtar Kelimeler: Atış açısı, atışın yeniden canlandırılması, ateşli silah, balistik, hedef balistiği

(GORMEZ Cansu, Yüksek Lisans, İstanbul, 2023)

Evaluating the Damage Caused by Shots Fired from a 9mm Diameter Firearm on Different Target Surfaces at Various Angles and Distances

Abstract:

Evidence obtained in crimes committed today plays an important role in reaching the criminal. Evidence to be collected in crimes committed with firearms is very important and abundant. Shells, bullets, shirt fragments and shot residues are some of the evidence that can be collected from the crime scene. In addition, the different shapes and damages it creates on the target surface it hits are also important in the elements of the crime.

Urban environments provide many surfaces and objects for bullets to bounce off target surfaces during shooting events, killing or injuring people. In such cases, projectile ricochet theories and findings from relevant empirical studies in the literature are used to reconstruct the trajectories of ricochet projectiles. It has been observed that homes and workplaces, which are also common in our country recently, have caused loss of life and property as a result of fires opened into the air or through deliberate actions. In incidents where firearms are used, when target surfaces (walls and wood) are encountered as a result of firing at homes, schools and workplaces, knowing and correctly interpreting the characteristics of the bullet entry hole on these surfaces provides important information about how the incident occurred. In this study, it will be discussed how much damage it causes to walls and wooden surfaces made at certain distances and at certain angles, and whether it can cause death. It will be possible to observe the damage by photographing how the bullets fired from different angles will react on the target surfaces.

The aim of the ballistic examinations of these evidences obtained from the crime scene in the laboratories is to reveal some unknowns about the crime and to prevent the innocent from being punished. (Presumption of Innocence) In this study, by examining the entrance holes formed by the bullet core on the target surfaces depending on the distance and angle, by making the necessary calculations from the target, to verify the firing angle and to calculate the deviations, if any.

Key Words: Shooting angle, reconstruction of the shot, firearm, ballistic, terminal ballistic



1. GİRİŞ

Adli bilimler olay yerinde başlar. Suçun aydınlatılmasında geçen sürede olay yeri inceleme süreci çok değerlidir. Olay yeri inceleme, adli bilimler çatısı altında olup doğrudan veya dolaylı bir şekilde ilişkisi olan tüm disiplinlerin yüksek hassasiyet ve dikkatle sonuca ulaşmaya çalıştıkları bir alandır. Soruşturmanın sonucunun başarılabilmesi sıralı bir şekilde; görevliler tarafından toplanan delillere, olay yerinin inceleme ve araştırma esnasında kullanılan metot ve tekniklere en son laboratuvara giden delillerin üzerinde yapılacak analizlere bağlıdır (1). Elde edilen delillerin, sanık ile ilişkisi bilimsel sonuçlara dayandırılarak yargıya sunulur ve bunun doğrultusunda olay yeri inceleme adli bilimlerin başlangıç noktası ve adalet sisteminin merkezi olarak kabul edilir (2). Olay yeri inceleme de yapılacak hata baştan sona kadar soruşturma sürecini etkiler ve insan özgürlüğü ve insan hayatı gibi hayati önem taşıyan noktalarda hatalı kararlar alınmasına neden olabilir.

Adli vaka araştırmasının başlangıcından yargılama sonuca ulaşana kadar devam eden süreç içerisindeki olay yeri incelemesinde, laboratuvar analizinde alanında uzman kişilerin olacak olması dava gidişatı ve sonucunu olumlu yönde etkiler. Uzman kişilerin oluşu, olay yerinin daha doğru ve sistemli araştırma içerisinde olmasına, soruşturma yürütecek ekiple doğru bilgi akışı içinde olunmasını, delil tespiti ve toplanması, muhafazası, ön bir değerlendirme yapılabilmesi ve delilin laboratuvara transferi gibi konularda çok değerlidir.

Günümüzde ateşli silahın kullanımının artmasıyla birlikte bir olaya karışan silahın Kentsel ortamlar, atış olayları sırasında mermilerin hedef yüzeylerden sekip insanları öldürmesi veya yaralaması için birçok yüzey ve nesne sağlar. Bu gibi durumlarda, seken mermilerin yörüngelerini yeniden yapılandırmak için literatürdeki ilgili ampirik çalışmalardan elde edilen mermi sekme teorilerine ve bulgularına başvurulur. Mermilerin genellikle farklı yüzey

tiplerinde bir sekme olayı sırasında nasıl davranması beklendiği ve nasıl bir giriş deliği hasar oluşturduğu son çalışmalar duvar beton, sac, metal ve ahşap gibi hedef malzemelerle yapılmaktadır. Son zamanlarda ülkemizde de yaygın olarak görülen ev ve iş yerlerinin havaya açılan ateşler sonucunda ya da kasıtlı olarak yapılan eylemlerde can ve mal kaybına neden olduğu gözlenmiştir. Ateşli silahların kullanıldığı olaylarda, olay yerlerinde ev, okul ve iş yerlerine ateş açılması sonucunda hedef yüzeylerle (duvarlar ve ahşap) karşılaşıldığında bu yüzeyler üzerindeki mermi çekirdeği giriş deliği karakteristiklerinin bilinmesi ve doğru yorumlanması, olayın nasıl meydana geldiğine yönelik önemli bilgiler sağlarlar. Bu çalışmada belirli mesafelerde ve belirli açılarla yapılan duvar ve ahşap yüzeylere ne kadar hasar verdiği, ölüme sebebiyet verebilecek mi olduğu aynı zamanda giriş deliğinden ölçüm yapılarak açılı hesaplanıp ne kadar tutarlı olup olmadığı tartışılacaktır. Farklı açılarla ateşlenen mermi çekirdeğinin hedef yüzeylerde nasıl bir tepki vereceği fotoğraflanarak hasarın büyüklüğünün gözlenmesi sağlanacaktır. Açılı atış nedeni her atış dümdüz gitmez art arda ateş edilirken ya ayakta düz ateş edersin ya da araçta alçaktan ateş edersin ya da binayı tararken bir noktaya değil başka yerlere doğru ateşlerken açılı gider, Ayrıca farklı kalibre silahlarda oluşan tahribatların mermi çekirdeklerinin atış sonrasında ne halde oldukları ve hangi kalibre daha fazla ölüm riski taşıdığı kısmında incelenerek karşılaştırılması yapılacaktır. Olay yerinden elde edilen bu delillerin laboratuvarlarda yapılan balistik incelemeler amacı suçla ilgili bazı bilinmeyenleri ortaya çıkararak masumların ceza almasını engellemektir. (Masumiyet Karinesi) Bu çalışmada da hedef yüzeylerde mesafeye ve açılıya bağlı olarak mermi çekirdeğinin oluşturduğu giriş deliklerinin incelenerek hedeften gerekli hesaplamalar yaparak atış açısını doğrulamak, sapmalar varsa onları hesaplamaktır.

Suç, hayatın yok edilememiş bir gerçeği konumundadır. Hayatın her döneminde gerçekleşmiş ve gerçekleşecektir. Suçu tamamen yok etmek neredeyse imkânsız olsa da suçluları

cezalandırmak için çaba gösteriliyor olması suç ile bizi rahatsız eden durumları düzeltebilir. Toplum düzeninin sağlıklı bir şekilde ilerleyebilmesi için güvenlik teşkilatlarımız üzerine düşen vazifeleri yerine getirmelidirler. Toplumun güvenlik teşkilatlarına güvenin sarsılmaması için suç içerisindeki kamu düzenini ve sağlığını bozacak durumların ve kişilerin yargılanmaları için en doğru bilgileri sunması gerekir.



2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Balistik

Balistik kelimesinin kökeni Roma İmparatorluğuna dayanmaktadır. Roma ordusu tarafından kuşatmalarda, büyük ok ve gülleri kale surlarına veya duvarlara atmak için kullanılan mancınığa Latince “Balista” denmekteydi. Atış bilimi olarak da literatürde bulunmaktadır. Balistik fişegin ateşlenmesi ile fişek yatağı ve namluda meydana gelecek olan basınç ve ısı değişimlerini (iç balistik), mermi çekirdeğinin namlu içerisindeki ivmeli hareketini (ara balistik), mermi çekirdeğinin havadaki hareketini (dış balistik) ve son olarak mermi çekirdeğinin hedef üzerindeki etkilerini (terminal veya hedef balistik) inceleyen bilim dalıdır.

2.2 . Adli Balistik

Adli balistik, ateşli silahlar ve mühimmat çalışmalarını içeren adli bilimlerin bir alt alanını temsil eder; burada asıl amaç şüpheliyi cinayet silahıyla, çoğunlukla mühimmat (kovan, mermi çekirdeği ve av fişegi kartuşu vb.) yoluyla ilişkilendirmektir.

Ateşli ve ateşsiz silahların kullanıldığı saptanan olaylarda olay yerinden elde edilen, toplanan balistik bulguların, balistiğin alt bilim dallarının temel metotları ve belli prosedürleri kullanılarak incelediği; bulguların, delil kimliği kazandırıldığı bilim dalıdır.

İç Balistik;



Barutun yanmaya başlamasıyla mermi namluyu terk edinceye kadar geçen süre esnasında meydana gelen olayları, değişimleri inceleyen bilim dalıdır.

Şekil 1: Tabancanın içerisinde gerçekleşen hareket görülmektedir. (Vincent J.M, 2016)

Dış Balistik;



Dış balistik, silahın ateşlenmesi sonucunda namludan çıkan mermi çekirdeğinin namlu ile hedef arasındaki hareketlerine yani dışarıya ilk hareketine, moment sistemlerinin; meteorolojik değişkenler gibi özelliklerin etkilerini göz önünde bulundurarak inceleyen bilim dalıdır. Doğru tespit için

dış balistikte atışlar; vakumlu ortam ve atmosfer şartlarına uygun ortamda olmak üzere incelenmesi gerekmektedir.

Şekil 2: Tabancadan ateşlenen mermi çekirdeğinin hava ortam ile buluştuğu ilk an görülmektedir. (Vincent J.M, 2016)

Hedef Balistiği;



Mermi çekirdeği veya av tüfeği saçmalarının hedef zeminler üzerinde meydana getirdikleri tahribatlara etki eden faktörleri, hedef ve mermi çekirdeği açısından inceleyen bilim dalıdır.

Mermi çekirdeğinin isabet etmiş olduğu hedefin canlı bir organizma olması durumunda, canlı organizmalar üzerindeki mermi çekirdeği etkileri konusunda yara balistiğine başvurulur.

Şekil 3: Mermi çekirdeğinin cam bir yüzeyde bıraktığı hasar görülmektedir. (Vincent J.M, 2016)

Yara balistiği, mermi çekirdeği, mermi çekirdeği parçaları ve saçma tanelerinin vücut dokularına ve bu dokularda meydana gelen hasarları, fiziksel ve biyokimyasal etkileri ve anatomik değişiklikleri inceleyen bir bilim dalıdır. Bu alandaki araştırmalar, mermi ve hedef dokunun yapısı ve etkileşimlerini detaylı bir şekilde analiz eder.

Balistik laboratuvarlarında yapılan incelemeler;

Ateşsiz silah incelemeleri,

Antika silah incelemeleri,

Ateşli silah incelemeleri,

Kovan, mermi çekirdeği ve av fişegi kartuşlarının incelemeleri,

Mermi çekirdeği ilk hızının ölçümü,

Tetik çekim kuvveti ölçümü,

Atış artığı incelemeleri,

Atış mesafesi tayini,

BALİSTİKA (bilgisayar destekli balistik inceleme sistemi) yapılmaktadır.

İncelemeler sonucunda olay yerinde bulunan mühimmatların, suça konu olduğu düşünülen silahla irtibatlandırılması sağlar. Olay yerinde hedef yüzeylere bakılarak atış yönü veya atış yapılan yerin tayini ve atış açısı hesaplamaları da yapılmaktadır. Atış mesafesi ve açısı tayini sayesinde atışın yakın, bitişik veya uzaktan yapıldığını tespit edilmektedir.

2.3 . Silah Kavramı

Uzaktan veya yakından canlıları öldürebilen, yaralayan, etkisiz hale getiren, canlı organizmaları hasta eden, cansızları parçalayan, yok eden araç ve aletlerin tümüne “silah” denir. ¹Silah türleri genel olarak dört ana başlıkta toplanmaktadır. Bunlar:

- 1) Konvansiyonel Silahlar,
- 2) Kimyasal Silahlar,
- 3) Biyolojik Silahlar,
- 4) Nükleer Silahlar olarak bilinmektedir.

Konvansiyonel silahlar da kendi arasında iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar:

Ateşli Silahlar

Ateşsiz Silahlar olarak bilinmektedir.

¹ 91/1779 Sayılı Ateşli Silahlar ve Bıçaklar ile Diğer Aletler hakkındaki yönetmeliğin 2/e bendi

Yasalara göre silah, silahla ilgili yasa maddelerinin konulmasındaki gerekçelere göre, silahın kapsamı ve çeşitleri değişiklik göstermektedir. TCK'daki silah deyiminden; ateşli silahlar, patlayıcı maddeler, saldırı ve savunmada kullanılmak üzere yapılmış her türlü kesici, delici veya bereleyici alet, saldırı ve savunma amacıyla yapılmış olmasa da fiilen saldırı ve savunmada kullanılmaya elverişli diğer şeyler; yakıcı aşındırıcı yaralayıcı boğucu zehirleyici sürekli hastalığa yol açıcı nükleer, radyoaktif, kimyasal, biyolojik maddeler denilerek silahların sınıflandırılması yapılmıştır².

6136 Sayılı kanun maddesine göre; “Ülke içinde kama, hançer, saldırma, şişli baston, sustalı çakı, pala, kılıç, süngü, kasatura, sivri uçlu ve oluklu bıçaklar, topuz, topuzlu kamçı, boğma teli, muşta ile salt saldırı ve savunmada kullanılmak üzere benzeri aletlerin yapımı yasaktır.” denilerek silahların sınıflandırılması yapılmıştır.³

2.4 . Ateşsiz Silah

Ateşsiz silahlar hedef üzerinde, ağırlıkları, namlu ağzı yapıları ile kinetik enerji aktarmak suretiyle hedefte tahribata neden olan aletlerdir. 6136 sayılı kanunun 4. maddesinde geçen ve yasak olduğu ifade edilen silahlar; kesici, bereleyici, delici aletlerdir.

Genel olarak kesici silahlar, saldırı amaçlı kullanılan aletlerdir ve bunlar arasında bıçaklar, kama, sustalı çakı, pala, kılıç, kasatura, hançer ve sivri uçlu-oluklu bıçaklar gibi çeşitli türler bulunurken, ezici ve bereleyici silahlar ise saldırıda kullanılan başka bir kategoriye aittir. Bu kategori içerisinde topuzlar, topuzlu kamçılar, muşta, boğma teli ve zincir gibi araçlar yer almaktadır (3).

² TCK Madde 6 f bendi

³ 6136 Sayılı Ateşli Silahlar ve Bıçaklar ile Diğer Aletler hakkındaki kanunun 4. Maddesine

2.5 Ateşli Silahlar

Tarih boyunca ateşli silahların evrimi, barutun keşfiyle yakından ilişkilidir. Ancak barutun tam olarak kim tarafından ve ne zaman keşfedildiği konusunda net bilgilere sahip değiliz. Bilinen bir gerçek, barutun Çinliler tarafından 9. yüzyılın başlarında bulunduğudır. Bu olay, ateşli silahların tarihinde önemli bir dönüm noktası olmuştur (24).

Çinlilerin güherçile temelli barut kullandığı bilinirken, aynı dönemde 12. yüzyılda İspanya'da Müslüman Endülüslerin kolayca tutuşabilen tozlarla ilgilendikleri de tarih kaynaklarında yer almaktadır. Bu dönemde tozların, Kuzey Afrika üzerinden Müslüman tüccarlar tarafından Çin'e taşındığına dair bazı belirtiler bulunmaktadır (24).

Avrupa'da, barut ve ateşli silahlarla tanışma süreci 13. yüzyıldan itibaren başlamıştır. Türk ve İran ordularının ise bu teknolojiyle tanışmaları 1400'lerin başlarıdır, Japonya'da ise barutla tanışma 1500'lerin sonlarında tanışmıştır. Japonya'daki bu gecikme, köklü bir samuray kültürüne sahip olmaları ve ateşsiz silahların başlangıçta ateşli silahların önünde tercih edilmesiyle ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, ateşli silahların ilk kullanımı, barut gazı basıncıyla ok veya mızrakların piyadeler üzerine atılmasıyla başlamış ve zaman içinde özel tasarlanmış kurşun gülle gibi nesnelerin siperlere atılması amacıyla evrildiği belirtilmektedir. Günümüz ateşli silahlarına en yakın örneği 1240 yılından itibaren görülen 'el topları' olduğu görülmektedir. Bu silahlar ilk taşınabilir ateşli silahlar olarak da kabul edilmektedir (3).

Ateşli silahlar

Mermi çekirdeği adı verilen özel şekil ve nitelikteki maddeleri barut gazının basıncıyla uzak mesafelere kadar atabilen silahlar olup “Ağır ateşli silah” ve “Hafif ateşli silah” olmak üzere ikiye ayrılır.⁴

Uzak veya yakın mesafeden, canlıları öldüren, yaralayan, etkisiz bırakan veya hastalanmalarına sebep olan; cansız varlıkları ise parçalayan, yok eden araç, gereç ve aletlerin tamamına silah denmektedir. Barutun oluşturduğu gaz basıncının mekanik itme kuvveti ile mermi çekirdeği olarak adlandırılan materyalleri uzak mesafelere atabilen askeri top, obüs, tüfek ve tabanca gibi çeşitli tür ve boyuttaki silahlara genel olarak ateşli silah denmektedir. Ateşli silahlar ağır ve hafif ateşli silah olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır (5,6).

1. Ağır Ateşli Silahlar

Birden çok kişi tarafından veya çeşitli araçlar yardımı ile kullanılan ve yüksek tahrip gücüne sahip olan uzun menzilli silahlara verilen addır. Bunlara havan, top, roket ve uçak savarlar örnek olarak gösterilebilir.

2. Hafif Ateşli Silahlar

Tek kişinin kullanabileceği özellikte olan ve tahrip gücünün ağır ateşli silahlara nispeten daha az etkiye sahip olduğu ateşli silahlardır. Bu silahlar uzun namlulu ve kısa namlulu olarak ikiye ayrılmaktadır.

⁴ Yönetmelik, 2735 Ateşli Silahlar ve Bıçaklar ile Diğer Aletler Hakkında Madde 2/e bendine

Uzun Namlulu Hafif Ateşli Silahlar

Uzun Namlulu Hafif Ateşli Silahlar, uzun namlu biçimine sahip olup, Savaş Tüfekleri ve Av Tüfekleri olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır.

Savaş tüfekleri, özellikle askeri alanda kullanılan ve yivli sete sahip olan silahlardır, uzun menzillerdeki hedefleri vurabilme yeteneğinde olup, yüksek delme gücüne sahiptirler. Savaş tüfeklerinin ilk versiyonları tek atımlı sürgülü tipte olmakla beraber, artık günümüzde seçime bağlı olarak yarı/tam otomatik modda çalışabilen gelişmiş makineli versiyonları üretilmektedir.

Bu tüfeklerin yaygın olarak kullanılan modelleri; G3 Piyade Tüfeği, AK 47, Piyade Tüfeği M 16 vb.

Av tüfekleri, genelde yiv setlerine sahip olmayan, düz namlulu ateşli silahlardır. İçerisinde çok sayıda minik saçma tanelerini ihtiva eden av mermilerinin yanı sıra tek kurşun olarak adlandırılan mühimmatları da kullanırlar. Tek veya çift namluya sahip olabilen av tüfekleri özellik bakımından pompalı, sürgülü, tek atışlı, otomatik, yarı otomatik gibi türlere ayrılırlar (6,7).

Kısa Namlulu Hafif Ateşli Silahlar

Kısa namlulu hafif ateşli silahlar, tabanca diye tabir edilen silahlardır. Bu silahlar, uzun namlulu hafif ateşli silahlara göre daha kısa namluya ve daha küçük ebada sahiptirler. Tek Atışlı Tabancalar, Toplu Tabancalar, Otomatik Tabancalar, Makineli Tabancalar olarak 4 ana gruba ayrılırlar (4).

Tabanca türleri;

- Tek atış tabancalar
- Toplu Tabancalar

- Otomatik yükleme tabancalar olmak üzere üç tanedir (10).

Tek Atışlı Tabancalar

Tek atışlı bir tabanca, silahın her ateşlenmesinde manuel olarak doldurulması gereken namluya entegre bir ateşleme odasına sahiptir. Her atış sonrasında tekrar bir atış yapmak için ağızdan ya da tek atım kapasiteli mermi yatağından mühimmat dolumu gerektiren silahlardır. Silah görünümünü vermemek için genelde kalem, çakmak, baston, cep telefonu gibi aletlerin görünümünde tasarlanırlar.

1970'lere kadar tabanca, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en popüler ve en yaygın tabanca türüydü. Artık popüleritesi otomatik yüklemeli tabanca ile değiştirilmiştir. Tabancalar, her biri bir kartuş tutan birkaç hazne içeren döner bir silindire sahiptir. Silindir, her bir bölmeyi namlu ve ateşleme pimi ile art arda hizalayacak şekilde mekanik olarak döndürülür. İlk tabanca, 1835-1836'da Samuel Colt tarafından üretildi.

Toplu Tabancalar

Silindir biçiminde şarjör işlevine sahip öne ve yana hareketli kısmı bulunan tabanca grubudur. Bu tabancalardaki silindirlerin mermi kapasitesi 5 ila 10 adet arasında değişmektedir. Bu tür silahların en önemli eksikliklerinden biri, emniyet mekanizmasının bulunmamasıdır. Bazı modellerde bu eksiklik, tetik emniyet sistemi veya ateşlemeye hazır konumda olan mermi haznesinin boş bırakılması gibi yöntemlerle giderilebilmektedir (9).

Otomatik Tabancalar

Yarı Otomatik Tabancalar, mermi dolumunun silah kullanıcısı tarafından yapılmasından sonra, her atış için tetiğin çekilmesini gerektiren ve atıştan sonra şarjördeki tüm mermilerin bitimine kadar bir sonraki atış için dolduruluşu kendiliğinden gerçekleştirebilen silahlardır.

Tam Otomatik Tabancalar, mermi dolumunun silah kullanıcısı tarafından yapılmasından sonra tetiğin bir defa çekilmesi durumunda şarjörde bulunan tüm mermilerin bitimine kadar atışı sürdüren ve tetik bırakıldığında atışa son veren silahlardır.

Makineli Tabancalar, İsteğe göre yarı ve tam otomatik atış yapabilme kabiliyetine sahip bu silahların şarjör kapasiteleri diğer tabancalara oranla daha fazla (9).

2.6 Tabanca ve Fişek

2.6.1 Tabancanın Başlıca Kısımları

Tabanca, tam otomatik olmamak şartıyla, namlu uzunluğu fişek yatağı hariç otuz santimetreyi ve tüm uzunluğu elli santimetreyi geçmeyen, dumanlı veya dumansız barut veya bu neviden bir patlayıcı ve itici güç ile gülle, mermi, saçma veya füze ile gaz ya da diğer nesneleri atabilen, belli bir çapta namluya uygun imal edilmiş ateşli silahları ifade etmektedir.⁵

Gövde(çerçeve):

Tabancaların sabit ve hareketli tüm parçalarını üzerinde bulunduran kısımdır. Silahın önemli parçalarında biri olup kabza tarafında bulunan şarjör, şarjör yuvası, tetik, tetik korkuluğu, tetik ile horoz arasındaki (horoz, çıkarıcı, emniyet mandalları vb.) parçaları kapsayan bölümdür.

Sürgü (kapak takımı):

Tabancalarda namluyu dışardan gelecek olan hasarlara karşı koruyan, tabancanın gövdesini saran parçadır. Üzerinde; tırnak, yaylı sistemler, ateşleme iğnesi, gez-arpacık, kovan atma tertibatı ve emniyet mandalı bulunmaktadır.

⁵ Yönetmelik, 2735 Ateşli Silahlar ve Bıçaklar ile Diğer Aletler Hakkında Madde 2/e bendi

Kovan atma tertibatı, kovanın veya fişegin sürgünün geri çekilmesi sırasında tırnak tarafından hareket ettirilip, gövde üzerindeki çıkarıcıya çarpacak şekilde ayarlanarak, 45 derece bir açıyla dışarı atılmasını sağlayan sürgü üzerindeki bir mekanizmadır (5,7).

Namlu:

Mermi çekirdeğinin doğrusal bir şekilde hedefe gitmesine yardımcı olan bölümdür. Namlu mermi çekirdeğine hız, dönüş ve yön vererek hedefe doğrusal bir şekilde göndermeye yardımcı olur. Namluların yapılarında krom, nikel, çelik ve karbon bulunmaktadır. Namlular yiv- sete sahip olup olmamalarına göre ikiye ayrılır (yivli-setli namlular, yivsiz- setsiz namlular).

Yiv, namlunun iç kısmındaki 0.075 mm. ile 0.01 mm derinlikte helezon şeklinde açılan girintilere denir.

Set, yivlere karşılıklı gelecek şekilde namlunun iç kısmında bulunan çıkıntılara denir.

Namlu içerisinde bulunan yiv ve setler, mermi çekirdeğinin havada takla atmadan kendi ekseninde etrafında dönerek yani doğrusal bir şekilde gitmesini, atış menzilin uzaması, delici gücünü artırarak mermi çekirdeğinin hedefe çarpmasını sağlar (5,8).

Rayyür, namlunun içerisinde helezon şeklinde birbirine paralel olarak uzanan setlerin, mermi çekirdeğinin üzerindeki silaha özgü izlerine denir.

Hatve, mermi çekirdeği yiv ve setlere uygun döner. Çekirdeğin namlu içinde bir defa dönüş yapabilmesi için içeride ilerlediği mesafeye denir (5).

2.6.2 Fişekler

Ateşli silahlarda fişekler; canlı veya cansız hedeflere zarar vermek amacıyla kullanılan çekirdek, barut, kapsül ve kovandan oluşan bir bütündür.

Genel olarak fişeklerde 4 ana kısım vardır.

- Mermi çekirdeği
- Kovan
- Kapsül
- Barut

Ateşli silah kimliğinin belirlenmesinde, laboratuvar karşılaştırmalarında çok önemli bir yeri olan kovanlar, kartuşlar ve mermi çekirdekleri her ne kadar fişegin farkli bölümlerini temsil etseler de bir bütünü parçalarıdır.

Fişeklerin Sınıflandırılması:

1. Merkez veya Kenar Vuruşlu Fişekler: Ateşleme maddesinin bulunduğu yani kapsülün olduğu bölgelere göre gruplandırılırlar.
 - Merkez Vuruşlu Fişekler: Kapsül ve yanıcı maddenin fişegin dip tablasının tam ortasında bulunduğu fişeklerdir. Örnek vermek gerekirse; 9 mm Parabellum, 7.65 mm Browning, 38 kalibre Special vb.
 - Kenar Vuruşlu Fişekler: Ateşlemeyi sağlayan kapsülün fişegin fişegin dip tablasının kenar bölgesinde bulunduğu fişeklerdir. Bu kategorideki fişekler genellikle 22 kalibredir.
2. Toplu veya Otomatik Tabanca Fişegi: Kovan dip tablasının girintili veya çıkıntılı olmasına göre sınıflandırılır. Kovan dip tablası çıkıntılı ise toplu tabanca fişegi, kovan dip tablası girintili ise otomatik tabanca fişegidir.

3. Browning veya Parabellum Tipi Fişekler: Çekirdeğin uç kısmının yuvarlaklığına ya da sivrililiğine göre sınıflandırılırlar. Eğer bir fişek çekirdeğinin ucu yuvarlak ise Browning tipi fişek, Çekirdeğin ucu sivri ise buna da Parabellum veya Luger Tipi fişek adı verilir (5).

2.6.2.1 Mermi Çekirdekleri

Mermi Çekirdeği: Ateşlemenin etkisi ile kovandan ayrılarak namludan çıktıktan sonra hedefte hasar bırakan genelde kurşundan yapılmış olan parçadır. Ateşli silahın sahip olduğu mekanik yapısı ile uzak mesafelere kadar ulaşabilen fişegın dört ana parçasından biridir. Çekirdekler; gömlekli ve gömleksiz yani ham kurşundan olarak iki şekilde imal edilirler. Gömleksiz çekirdekler silahın namlusunu çabuk kirlettikleri için pek kullanılmamaktadırlar. Bu çekirdeklerin üzerinde yağlı bir madde (parafin gibi) ile boyanarak namlu iç yüzeyine yapışması engellenir. Genelde toplu tabanca fişeklerinde kullanılır. Çarptıkları zemine yumuşak yapıları olduğundan fazlaca yayılırlar ve canlılar üzerinde çok yüksek tahribat bırakırlar. Delme gücü düşük ancak yumuşak dokuları parçalama gücü fazladır (5).

Gömlekli çekirdeklerin dışı bakır, çinko, çelik ve nikelden imal edilirler. Gömlek namlu aşınmasını azaltır, paslanmayı önler ve hedefte delme gücünü artırır. Çekirdeklerin bakıldığında farklı şekillerde imal edilmektedir. Genel olarak uçları sivri şekilde olmaktadır. Bu kısım hava direncine karşı (dış balistik açısından) önemli bir yere sahiptir. Silah namlu çapına uygun olarak seçilir, namlu içerisindeki girinti ve çıkıntılara (yiv ve setlere) sürtünerek merminin kendi etrafında dönerek namluyu terk etmesini sağlar.

Tabanca fişeklerinin uç kısımları daha yuvarlak ancak uzun namlulu silahların fişekleri daha sivridir (5,6). Nadirde olsa genel grupların dışında kalan çok özel yapılmış tiplerine ve çeşitli amaçlarla hazırlanmış örneklerine de rastlamak mümkündür.

Çekirdekleri üç grupta incelemek mümkündür:

- Sert Kurşun Çekirdekler, bu tip çekirdekler genellikle toplu tabancalarda kullanılmaktadır. Kullanılan kurşunun sert oluşu, alaşımındaki antimon, kalay veya her ikisine bağlı olarak değişebilmektedir. Bu tür çekirdeklerde değişik şekiller, sayı ve pozisyonda kanal ve yağ olukları bulunabilmektedir.

- Metal Gömlekli Çekirdekler, dip kısımları hariç diğer kısımları sert metal bir gömlek ile kaplanmış kurşun nüveden ibarettirler. Metal gömleğin çeşitleri yoktur. Ancak genellikle gömleğin içerisinde pirinç, bakır, çinko ya da çelik bulunmaktadır. Yaygın olarak da gömleğin üstü nikel ile kaplıdır. Bu namlu aşınmasını azalttığı gibi muhafaza sırasında paslanmayı ve çürümeyi de önler. Giriş hızının yüksek tutulduğu bir çekirdek türüdür.

Çekirdeğin dış yapısında bulunan gömleğin işlevi; çekirdeğe düzgün bir şekil ve görünüm vermesi ile delici gücünü arttırmasıdır. Metal gömlek silahın namlusunu terk ederken namlu içerisinde kalarak ufacık (parçacıklar şeklinde) namluyu kirletebilmekte ve bazen namlu içerisinde yapışarak çekirdeklerin sıkışmasına sebep olur. Bu çekirdekler düz kenarlı veya kanallı şekillerde olabilmektedirler.

- Yumuşak Uçlu Çekirdekler, Bu tip çekirdeklerde sert gömlek uç kısmı hariç diğer kısımlarını kapsar. Böyle bir yapıdaki çekirdek canlılara karşı kullanıldığında çarpma anında genişleyerek durdurma miktarını arttırmaktadır. Bu sebeple canlı hedefi delip diğer canlılara zarar verme ihtimali bulunan kalabalık yerlerde bu tür çekirdeğe sahip fişekler kullanılmalıdır. Bunların çok çeşitli şekillerde uygulamalarına rastlanmaktadır (5,6).

2.6.2.2 Kovan

Fişeğe ait barut, çekirdek ve kapsülü bir arada tutmaya; barut ile kapsülü dış etkilere korumaya yarayan fişegin alt kısmında bulunan parçadır.

Fişek ateşlendikten sonra geride kalan kısımdır. Av tüfeği ateşlendikten sonra geriye kalan fişek bölümüne ise kartuş veya av fişegi kovanı adı verilmektedir (8).

Kovanlar pirinç, bakır, alüminyum ve demir gibi maddelerin alaşımlarından yapılmaktadır. Genellikle %70 bakır ve %30 çinko karışımından oluşmaktadır.

Özel amaçlı olarak üretilen kovanlarda vardır. İstenilen şekilde sertleştirilen kovan, dip tablası kenarları nispeten daha kalındır (5).

Kovan, dip tablasının kenarlarına içeriye ve dışarıya; girintili çıkıntılı şekildedir. Bu da ateşli silah parçalarının tırnağa takılabilmelerini sağlamaktadır.

Kovanın üç görevi vardır: Birincisi sevk barutunu, kapsülü ve mermiyi bir arada tutmak. İkincisi tüm bunları her türlü dış etkenlerden korumak. Üçüncüsü gaz basıncı kaçmasını olabilecek sızıntıları en aza indirmektedir.

Fişegin ateşlendikten sonra geride bıraktığı ve mermi çekirdeği kadar uzak mesafelere gidemediği için olay yerlerinde daha fazla bulunurlar bu da bize ateşli silah kimliği için önemli bir yere sahiptir.

2.6.2.3 Barut

Patlayıcı bir madde olmakla beraber, mermiyi veya saçmaları hedefine ulaştırmayı sağlar. Bulunduğu sıkışık yerde yanarak gaz haline geldiğinde basınçtan dolayı önündeki cisimleri fırlatır. Ateşli silah mühimmatlarında kullanılan barut, zayıf patlayıcı özelliği olduğundan, daha

yaygın kullanılmaktadırlar. Az güçlü patlayıcılar patlamadan ziyade yanarlar. Bu tür patlayıcılarda meydana gelen zarar, yanma süreci sırasında gazların hızla genişlemesi sonucu oluşan basınç etkisiyle gerçekleşir. Barut gibi patlayıcılar, patlama etkisini oluşturmak için genellikle kapalı bir konteyner içinde (örneğin bir kapsül) sıkıştırılmalıdır (8).

Silah ateşlendiğinde kovanda bulunan barutun hepsi yanmaz. Bu, olayın çok kısa bir anda olması, barutun eski, nemli olması gibi nedenlerden dolayıdır. Yanmamış ya da kısmen yanmış barut tanecikleri, barut gazının basıncıyla, hızlı bir şekilde namlu ağzından dışarı fırlarlar. Yeteri kadar yakında cilt veya elbise varsa bunlara saplanırlar. Kısa namlulu silahlar, yaklaşık 40-50 cm mesafede hedef üzerinde kümeleşme gösterebilirler.

2.6.2.4 Kapsül

Ateşli silahlarda, horoz veya ateşleme iğnesinin darbesi ile ateşlenen, içinde kimyasal maddelerden oluşan, darbelere karşı hassas özel yanıcı ve patlayıcı maddelerin (fülminat, antimon, sülfür, baryum nitrat, kurşuntiosiyanat ve tetrasen) bulunduğu küçük ve yuvarlak bir metal parçadır (5). Kapsüller de çeşitli metallerden genellikle de ince bir tabaka halinde pirinç, bakır ve nikelden yapılmaktadırlar. Kapsül horozun darbesi veya ateşleme iğnesi ile ateşlenir. Oluşan alev, alev kanallarından geçerek kovanın içerisindeki barutun tutuşmasını sağlar.

Bir kapsülün genel olarak bölümleri şu şekildedir:

- Boxer Tipi Kapsül, İngiliz Albay Boxer tarafından 1866'lı yıllarda üretilmiş olabileceği bilinmektedir. Boxer tipi kapsüller de örs kapsülün ayrılmaz bir parçasıdır. Tek alev kanalı bulunan kovanlarda kullanılır.
- Standart Berdan Tipi Kapsül, Amerikan Albay H. Berdan tarafından 1965 yılında geliştirilmiştir. Bu tür kapsülün özelliği, örsün ayrı bir parça olarak

bulunmamasıdır; örs, kovanın kendisinin bir parçasıdır. Ayrıca, kovanın içindeki örs etrafında 2 ila 4 arasında değişen sayıda alev kanalı bulunur. Standart Berdan Tipi Kapsül, günümüzde hala yaygın olarak kullanılmaktadır.

- Merkezden Kanallı Berdan Tipi Kapsül, örsün Standart Berdan tipi kapsülde olduğu gibi kovanın ayrılmaz bir parçası olduğu bir yapıya sahiptir. Ancak bu tip kapsülü diğerlerinden ayıran belirgin bir özellik vardır: Alev kanalı, örsün merkezinden geçer. Bu özellik, diğer kapsül türlerinden ayıran belirgin bir özelliğidir (7).

2.7 Hedef Balistiği

Hedef balistik olarak da adlandırılan terminal balistik, ateşlenen mermilerin hedefler üzerindeki etkisiyle ilgilenir. Mermi hedefine ulaştığında meydana gelen olayları tüm yönleriyle kapsar, bir mermi bir hedefi vurduğunda meydana gelen tüm olaylara bakar. Mermi hedefe çarptığında meydana gelen mekanik olaylar, mermi ve hedefin çarpışmadan nasıl etkilendiği, yayılabilecek parçacıkların davranışı ve atışın öldürücü veya zarar verici etkilerini incelemek mümkündür.

Hedefe etkiye mekaniği, bir dizi farklı unsuru içeren geniş bir kapsama sahiptir. Bu kapsam zırhın arkasındaki etkileri, saçılan parçaların şekillerini, toplu ölümcül durumları, yüksek basınçlı patlamaların sonuçlarını, ölümcül olmayan etkileri ve canlı organlar üzerinde meydana gelen etkileri içerir (12). Merminin yaralayıcı etkileri konusu dünyada büyük önem kazandığından merminin dokulara etkisini inceleyen “yara balistiği” dalı türemiştir. Bir merminin hedefi vurması sonucunda oluşabilecek durumlar, merminin hedefi vurma hızına ve açısına, merminin malzemesine ve şekline, hedef malzemenin mekanik özelliklerine bağlıdır.

Merminin hedefi delip geçmesi, hedefin içerisinde kalması veya hedeften sekmesi gibi olaylar gerçekleşebilir.

Eğik atışlarda, çeşitli kuvvetlerin etkisi altında hedef malzemesi üzerinde çeşitli hasarlar meydana gelebilir. Tam anlamıyla koruma sağlayamayan numunelerde, mermi tarafından oluşturulan hasarlar hedef malzemenin cinsine bağlı olarak çeşitlenebilir. Bu hasar mekanizmaları arasında mermi, hedef malzemeye çeşitli şekillerde etki edebilir. Bunlar arasında mermi tarafından açılan deliğin kapanması, delerek geçmesi, hedefte çeşitli şekillerde deformasyonlar oluşturarak delme, çarptığı bölgeyi kabuk gibi kırması ve hedef bölgesinden parçacıkların fırlatılması gibi farklı etkiler bulunabilir (11).

Hasar Mekanizmaları

Balistik çarpma, genellikle bir kaynaktan atılan mermi gibi düşük kütleyle sahip, yüksek hızlı bir çarpma olayı olarak tanımlanır. Bu olay, yüksek hızda gerçekleşmesine rağmen etkileri, çarpmanın meydana geldiği bölgeye yakın bir çevrede hissedilir. Çarpma anında enerji transferi, mermiden hedefe doğru yoğunlaşır ve etkisini bu yakın çevrede gösterir.

Hedef malzemesinin özelliklerine ve mermi parametrelerine bağlı olarak;

1. Mermi, hedef malzemesini delerek arka yüzden belirli bir hızla çıkar. Bu, merminin başlangıç enerjisinin, hedefin absorbe edebileceği enerjiden daha fazla olduğunu gösterir.
2. Mermi, hedefe kısmen nüfuz eder, bu da mermi başlangıç enerjisinin, hedefin absorbe edebileceği enerjiden daha düşük olduğunu gösterir. Hedef malzemesinin özelliklerine bağlı olarak, mermi ya hedef içinde kalabilir ya da yoluna devam ederken yavaşlayabilir.

3. Mermi, hedefi tamamen deler; ancak çıkış hızı sıfırdır. Bu durumda, verilen kütle için mermi başlangıç hızı balistik limit olarak adlandırılır ve mermi enerjisinin tamamı hedef tarafından absorbe edilir. Bu nedenle, mermi çıkış hızı sıfır olur ve hedefin içinde büyük bir delik açar (13).

Hedef balistiğinde sıklıkla kullanılan "nüfuz etme" veya "penetrasyon" terimi, mermi tarafından hedefin herhangi bir bölgesine nüfuz etme yeteneğini ifade eder. Çarpışma anında, mermi hedefe farklı açılardan ve şekillerde çarpabilir. Bu çarpmanın sonucunda hedef üzerinde meydana gelen hasarlar, bir dizi değişkenle ilişkilidir. Bunlar arasında hedef malzemesinin özellikleri, çarpışma hızı, mermi burun şekli (browning-paralellik), mermi yörüngesi ve mermi ile hedefin yüzey boyutları gibi faktörler bulunmaktadır. Genellikle zayıf ve düşük yoğunluklu hedeflerde, kırılma görülmektedir. Düşük veya orta sertlikteki kalın yüzeylerde görülen hasar mekanizması ise delinme ile küçük parça kopmasıdır (11).

- **Delinme**

Fişeğin çapı boyutunda bir deliğin hedefin arka tarafından tepme nedeniyle açılması.

- **Parçalanma**

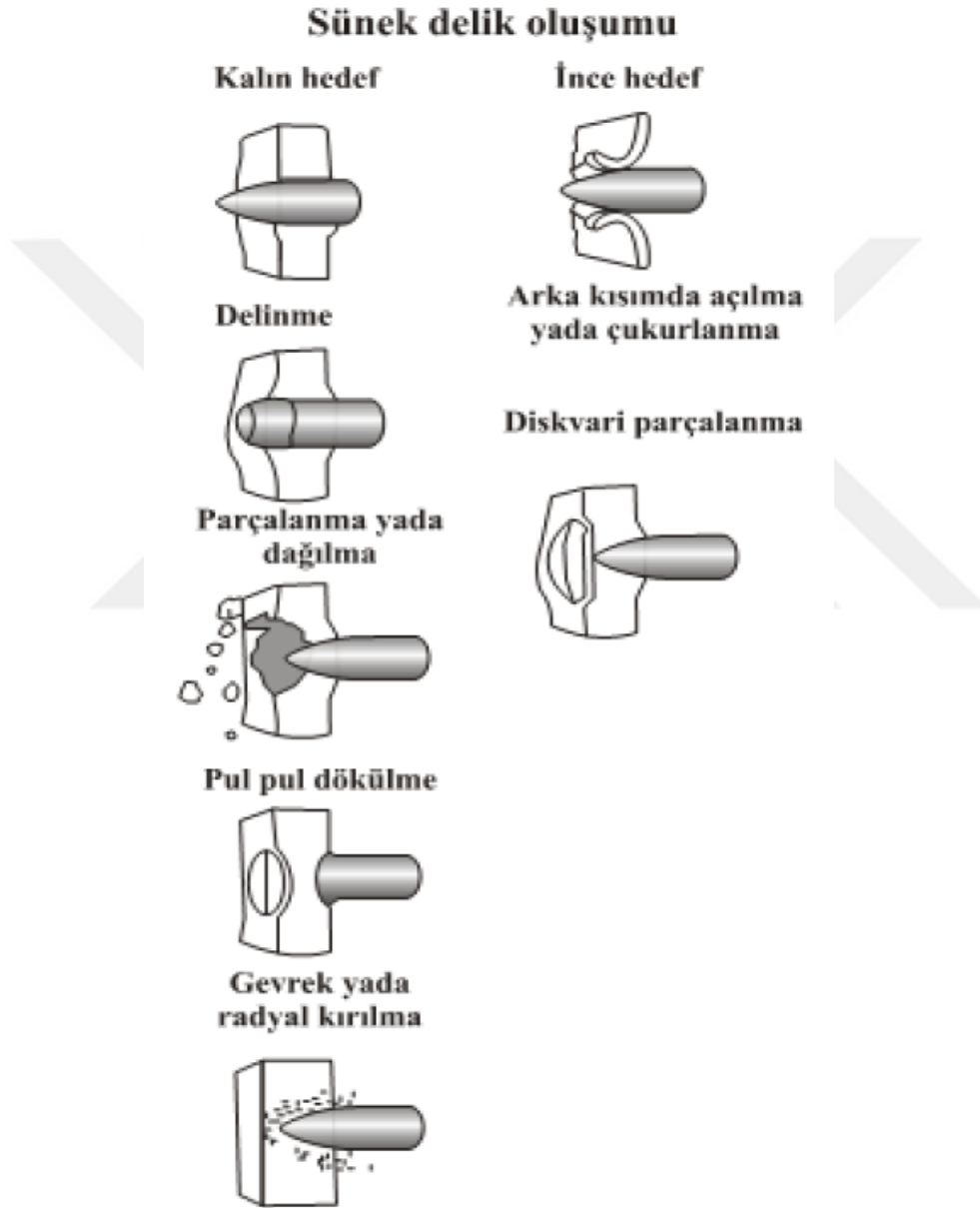
Malzemenin ve mermi çekirdeğinin gittiği hız ve yola bağlı olarak hedefin önde ya da arka tarafından bir parçanın kopması.

- **Parçacıkların kopması (pul pul dökülme)**

Ön ya da arka tarafından küçük parçacıkların/ kopması. Bu tür hasarlar darbe nedenli şok dalgalarının gerilmeye yansması sonucu oluşur.

• Radyal kırılma

Daha ince yumuşak hedeflerde oluşur ve mermi çekirdeğinin hedefe çarpma noktasında kırılma başlar.



Şekil 4: Balistik hasar mekanizmaları (Şen H., 2013)

2.8 Hedef Yüzey Malzemeleri

2.8.1 Gaz Beton

Gaz beton, hafif beton sınıfına ait olup çimento, kum, kireç, alüminyum tozu ve su içeren gözenekli bir yapı malzemesidir (15). Gaz betonun birçok tanımı vardır. Gaz beton, genellikle boşluklu, yoğunluğu ve dayanımı düşük, ısı yalıtım özelliği yüksek bir beton türüdür.

TS EN 206 (2014) ise, hafif betonu; etüv kurusu durumdaki yoğunluğu 800 kg/m³'ten büyük, 2000 kg/m³'ten küçük olan beton olarak tanımlamıştır. Hafif betonun ilk kullanımı MÖ 3000 yıllarına dayanmaktadır. 2000 yıl önce Avrupa'da Romalılar hafif betondan tapınaklar ve heykeller inşa ettiler.

Bir hafif beton türü olan gaz betonun keşfi, 1919-1920 yıllarında beton harcına üfleme maddesi olarak alüminyum tozu eklenerek buhar kürünün betonun sertleşmesi üzerindeki olumlu etkisinin keşfedilmesiyle başlamıştır (14).

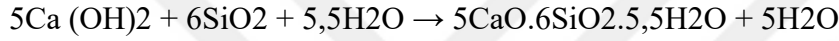
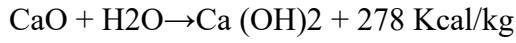
Gaz betonun üretim süreci, 1900'lerin başında bir dizi patentin alınmasıyla başlamıştır. Bu süreçte ilk patent, ABD'de 1914 yılında Aylsworth ve Dyer tarafından alınmıştır. Söz konusu patente göre, çimentolu bir karışımda gaz oluşturuca ajanlar olarak alüminyum (Al) ve kalsiyum hidroksit (CaOH) kullanılmıştır. Avrupa'da ise ilk patent, 1923 yılında İsveçli bir mimar olan Johan Erikson'a verilmiştir. Erikson'un patentinde, nem ile kürlenmiş ve otoklavlanmış gaz betonların üretimi için alüminyum tozu kullanılmıştır. Bu patenti temel olarak kurulan YTONG, bugün hala en büyük gaz beton (AAC) üreticilerinden biridir ve birçok ülkede YTONG lisansı altında gaz beton üretimi yapılmaktadır. Gaz betonun fabrika üretimi ise ilk olarak 1924 yılında İsveç'te başlamış ve daha sonra diğer Avrupa ülkelerine yayılmıştır. Bu yeni malzeme, inşaat sektöründe önemli bir yere sahip olmuş ve çeşitli ülkelerde kullanımı giderek artmıştır.

Tüm gaz beton üreticilerinin kendi özel formüllerine sahip olduğunu unutmamakla birlikte, genel olarak kullanılan temel hammaddeler şunlardır: Portland imentosu, kireç, alçı taşı, alüminyum tozu, silis kumu ve su. Bazı üreticiler, formüllerine uçucu külü de eklemektedirler.

Otoklavlanmış gaz beton (AAC), retim sürecinde milyonlarca mikroskopik hücreden oluşan, diğer beton türlerine göre daha hafif bir yapı malzemesidir. Elde edilen nihai ürün, kullanılan hammaddelerin hacmi ile karşılaştırıldığında yaklaşık beş kat daha büyüktür. Bu gaz betonun özelliği, hava hacminin genellikle %70 ila %80 arasında olmasıdır, bu da ürünün hafifliği ve yalıtım özelliği ile ilişkilidir. Ayrıca, diğer beton ürünlerinin aksine, gaz betonlar yüksek basınçlı otoklavda buhar ile sertleştirilirler. Bu süreç, ürünün dayanıklılığını ve diğer önemli özelliklerini sağlamak için kritik bir rol oynar.

Gaz beton, su ile ince öğütülmüş silis bazlı agregalar, gözenek oluşturucu maddeler ve imento veya kireç gibi bağlayıcıların birleştirilmesiyle yapılır. Malzemeler karışırılır ve bir kek oluşturmak için bir kalıba dökülür. Ortaya çıkan kek istenilen boyutlarda kesilir ve yüksek basınçlı buhar kullanılarak otoklavda kürlenir. şekil 5 de gösterildiği gibi, genleşme işlemi sırasında ürün içinde milyonlarca boşluk oluşur. Gaz betonun temel bileşimi kuvars, kuvarsit veya kuvars kumudur. Bu hammaddelerdeki gaz betonun dayanıklılığını artıran silikon dioksit (SiO_2) miktarının daha fazla, alkali miktarının ise en az olması gerekir. Vücutta organik bileşiklerin ve klorun bulunması basınç dayanımını olumsuz etkilediği için istenmeyen bir durumdur. Alçı (alçıtaşı) gaz betonun basınç dayanımını artırır, karışımındaki snmş kireç oranını düzenler, büzülme özelliklerini iyileştirir ve donma direncini artırır. Hücresel beton yapmak için kullanılan kireteki kalsiyum oksit (CaO) miktarı tercihen %0,05'ten azdır. Kireç ve karışık su reaksiyona girerek Ca(OH)_2 oluşturur. Ca(OH)_2 ayrıca gaz betonun omurgasını oluşturan hidratlı silikat bileşikleri oluşturmak için SiO_2 ile reaksiyona girer. Portland

çimentosu gaz beton üretiminde kullanılmaktadır. 190°C'lik bir otoklav, kürleme işlemi sırasında bir bağlayıcı ve sertleştirici görevi görür. Üretimde kullanılan hammaddeler karıştırılır ve karışım kalıplarda depolanarak kek oluşturulur. Ortaya çıkan pastayı istenen boyutta kesin ve bir otoklavda sertleştirin. Şekil 6 da ticari olarak temin edilebilen gaz betonu göstermektedir (15).



Çalışmamda kullanmış olduğum şekildeki, binaların dış cephesinde kullanılan kalınlığı 15cm ölçüleri 60x25 olan gaz betondur.



Şekil 5: Ölçekli, gözenekli yapısı gaz beton



şekil 6: Gaz beton

2.8.2 Çimento

Çimento, Portland imentosu klinkerinin, imento tipine uygun oranlarda alçı ve katkı maddeleri kullanılarak tlmesi sonucu elde edilen malzemedir.

Çimento, uygun oranlarda agrega ve su ile karışırıldığında işlenebilirliğini yeterli bir süre boyunca korumalı, belirli bir süre içinde belirli bir dayanım düzeyine ulaşmalı ve zamanla hacim kararlılığı sergilemelidir.

TS EN 197-1 standardındaki imento tanımını, “Su ile karışırıldığında hidrasyon reaksiyonları ve süreçleri ile sertleşen ve sertleşen bir macun (paste) oluşturan ve bu tutulan inorganik, ince tlmüş imento “hidrolik bağlayıcı” dır. Krlendikten sonra, suda bile mukavemet ve kararlılık gösterir.

Tarihçe: Günümüzde kullanılan çimento kelimesi, yontma taş anlamına gelen Latince caementum kelimesinden gelmektedir. Yangının keşfedilmesinden bu yana kireç ve alçıtaşı gibi malzemeler bağlayıcı olarak kullanılmış ancak ilk betonarme yapılar 1852 yılında yapılmıştır. Eski Yunanlılar ve Romalılar, kireç-puzolana karışımlarının hidrolik özelliklerine dikkat çekmişlerdir. 18. yüzyılda ciltleme malzemelerinin kalitesi ve kullanımında gelişme görüldü. 1750'de İngiltere'de Eddystone Deniz Feneri'ni inşa etmeye başlayan John Smeaton, kirecin kimyasal özelliklerini ilk anlayan kişi olarak kabul ediliyor. Bir sonraki gelişme, Joseph Parker'dan "Roman Cement" adlı bir bağlayıcının alınmasıyla geldi. 1812'de Fransız Louis Vicat, yüksek mukavemetli su kireci elde etmek için killi kireç taşını 1200°C'de yaktı. Farklı mineral katkılarla kürlenme süresini ayarlayabildik. 182 'te İngiltere, Leeds'den Joseph Aspdin adlı bir taş ustası, bir kısım doğal kil ve üç kısım kireçtaşı karışımını ateşleyip öğütürerek ilk güçlü ve dayanıklı çimentoyu elde etti. Bu ürünün yeşil-gri rengi, İngiltere'nin güneyindeki Portland adasındaki yapı taşlarını anımsatmaktadır. Joseph Aspdin, 21 Ekim 182 'te "Portland Cement" adı altında bu bağlayıcının patentini aldı. Bundan sonra aralarında Thomas Edison'un da bulunduğu pek çok bilim adamı çimento üzerine araştırmalar yaptı. Günümüzde çoğu çimento fabrikası, enerji verimliliği yüksek ve çevre dostu ileri teknoloji ile donatılmıştır. Üretilen çimentonun kalitesi, mukavemeti ve dayanıklılığı daha önce üretilenlerden çok daha üstündür (28).

Çimento Üretim teknolojisi beş ana kısımdan oluşmaktadır.

- Hammadde Hazırlama
- Farin Öğütme
- Pişirme
- Çimento Üretimi

- Paketleme

Hammadde Hazırlama

Çimentonun ana hammaddeleri kireçtaşı ve kildir. Yardımcı malzemeler ayrıca klinker, imento ve imento ara ürünleri, demir cevheri, boksit, kum vb. retiminde de kullanılmaktadır. Bu malzemeler taş ocağı işletmeciliği yöntemleriyle doğal ortamlarından çıkarılır. Bu malzemeler fabrika alanında depolanır, önceden karıştırılır ve malzemenin boyutunu küçültmek için çeşitli öğütme işlemlerine tabi tutulur.

Farin tme

Belirli kimyasal bileşime sahip kireçtaşı, kil, demir cevheri vb. Bu tür malzemeler ince bir toz haline getirilir. Bu toza "farin" denir. İyi bir klinker elde etmek için ham un homojenize edilir ve depolanır.

Pişirme

Ham un, farin silosundan pişirme işlemi için n ısıtıcıya beslenir. n ısıtıcıda fırından çıkan sıcak gazlar yukarı doğru hareket eder ve ham madde aşağı doğru akar. n pişirme işlemi, birkaç siklon aşamasının birleşiminden oluşan bir n ısıtıcıda ham tozun sıcak gazlarla temas ettirilmesiyle gerçekleştirilir. Kalsine ham unu döner fırına koyun. Pulverize kömür, doğal gaz ve fuel oil gibi yakıtlar fırın çıkışındaki alev boruları vasıtasıyla yakılır. Yanan yakıt ile klinker arasındaki reaksiyondan dolayı fırın içindeki sıcaklık 1500-1600°C'ye yükselir. Sıvılaşma, malzeme fırın çıkışına yaklaştığında başlar. İnce parçacıklar birleşerek büyük klinker parçacıkları oluşturur. Üretilen klinker granülleri fırın çıkışından soğutma cihazına gönderilerek hemen soğutulur. Soğutulan klinker granüllerinin sıcaklığı 100°C'nin altına düşürülür ve klinker deposunda depolanır.

Çimento Üretimi

Portland Çimento Klinkeri alçı içerir ve çimento tipine bağlı olarak puzolan, kireçtaşı ve uçucu kül içerebilir. İnce toz haline getirilmiş çimento silolarda depolanır.

Paketleme

Çimento, cinsine göre silolarda depolanır ve piyasa talebine göre dökme veya torbalı olarak piyasaya sevk edilir.



Şekil 7: Sıva harcı



Şekil 8: Gaz betonda sıva yapılırken

2.8.3. Ahşap

Amerikan Panel Kapı

İlk olarak, kapı panellerinin bir araya getirilebilmesi için ahşap bir çerçeve oluşturulur. Kullanılan ahşap kalitesiz ise, özelliklerini hızla kaybedecek ve dengesiz hale gelecektir. Ahşabın nem içeriğini içermesi açısından kullanılan ağaç önemlidir. Islak ahşap kullanılırsa

ahşap kapıda eğilmeler gözlemlenebilmektedir. Kullanılan ahşabın kalitesi kadar ahşabın kalınlığı da önemlidir. Presleme için özel bir yapıştırıcı gerektirir ve ısı altında yapılmaktadır. Sıkıştırma tutkalı, bir karıştırıcıda özel bir tutkal bileşeni ile karıştırılarak yapılır. Bu yapıştırıcı, ısı ile temas ettiğinde tamamen kemikleşerek paneli ahşap çerçeveye ve peteklere yapıştırır. Elle veya makine ile uygulanan bu yapıştırıcı, ahşap çerçevelere ve peteklere uygulanır. Bu, peteğin sertleştiği aşamadır. Presleme aşaması gerekli standartlarda yapılmalıdır. Petek iyi yapıştırılırsa yüksek ısı ve basıncın etkisi altında kemikleşerek dayanıklılık sorunlarına neden olur. Kapı sıcak presten çıktıktan sonra soğuduktan sonra kalibre edilir ve boyamaya hazır hale getirilir. Spesifik olarak, bu kapılar için bir poliüretan astar ve boya kullanılmaktadır. Selüloz boyalarda piyasada yaygın olarak bulunmaktadır. Bunun nedeni ise poliüretan boyaya göre daha ucuz olmasıdır. Boya yaparken, önce koruyucu bir astar uygulanır daha sonra istenilen renk bulunur ve boya yüzeye eşit olarak uygulanır. Koruyucu kaplama uygulandıktan sonra tamamlanır.

Çalışmada kullanmış olduğum kapının ölçüleri 90x210 cm dir.



Şekil 9: Ahşap panel kapı iç görüntüsü

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Silah Materyali

Tam otomatik olmamak şartıyla, Namlu uzunluğu fişek yatağı hariç otuz santimetreyi aşmayan ve toplam uzunluğu elli santimetreyi geçmeyen ateşli silahlardır. Bu silahlar, dumanlı veya dumansız barut veya benzeri patlayıcı maddeler ile itici güç kullanarak, gülle, mermi veya füze gibi nesneleri belirli bir çapta namluya uygun şekilde atabilme yeteneğine sahiptirler (21).



Şekil 10: Kullanılan Sarsılmaz marka tabanca

3.1.1 Sarsılmaz Marka Tabanca

Atışlarda Türk yapımı tabancalardan Sarsılmaz marka Kılınç 2000 Mega 9mm çapında silah kullanılmıştır. Kılınç 2000 Mega'nın tasarımı, Çekoslovakya döneminden CZ75 tabancasından esinlenerek yapılmıştır. Suçlarda kullanım ve kriminal laboratuvarlarında incelenme sıklığına bağlı olarak bu silah tercih edilmiştir. Çalışmada kullandığım silahın teknik özellikleri Tablo I de gösterilmektedir.

Tablo I. Tabancanın özellikleri

Ağırlık	1010 gr
Uzunluk	204 mm
Genişlik	35 mm
Yükseklik	140 mm

3.1.2 9x19 mm çapında Fişek



Şekil 11: 9x19 mm fişek

9x19mm çapındaki fişekler, kısa namlulu tabancalardan makineli tabancalara kadar birçok farklı türde ateşli silahla kullanılmaktadır. Bu namlu çapı, tüm dünyada yaygın olarak kabul edilmiş ve birçok ülke tarafından üretilmiştir. Söz konusu fişegin teknik özellikleri Tablo II de görülmektedir (17).

Tablo II. 9x19mm çapında fişeğe ait teknik özellikler (Jane's Infantry Weapons 2003)

Çap	9x19mm
Kovan Çapı	9.82mm
Çekirdek Çapı	8.98mm
Çekirdek Ağırlığı	7.45g
Enerji	396j
İlk Hız	420m/s

Çap	Hız
0m	360m/s
10m	340m/s
25m	305m/s
50m	290m/s

3.2 . Hedef Materyali

3.2.1 Duvar



Şekil 12: Gaz betonlardan örülen hedef yüzey ve üzerinde iki kat sıva

3.2.2 Amerikan Panel Kapı



Şekil 13: Ahşap Panel Kapı

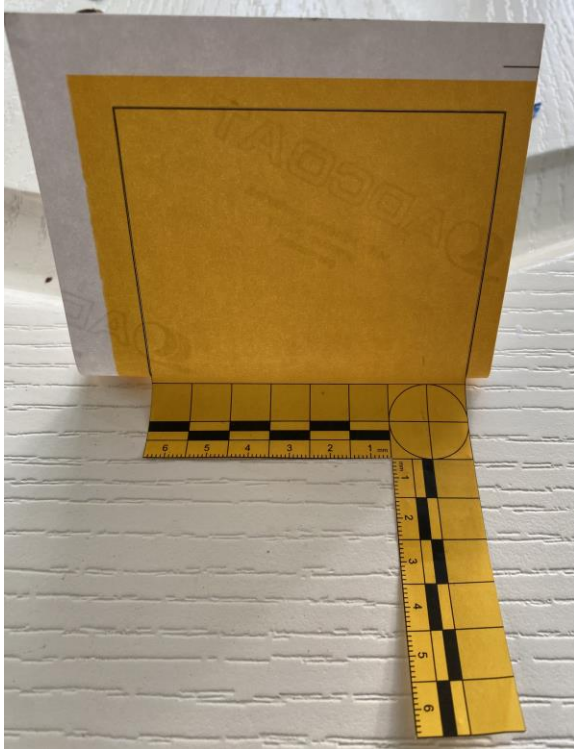
3.3 Atış Mesafesi ve Atış Açısı



Şekil 14: Kumpas

Atışlardan sonra giriş deliklerinin en/boy ölçümü için kumpas kullanıldı.

3.4 . Ateş Edilen Hedef Yüzeylerin İncelenmesi



Şekil 15: L cetvel ve giriş deliği göstermek için yapışkanlı oklar

Kan lekesi model analizinde daha fazla kullanılan Arcsin(en/boy) hesaplamasını mermi çekirdeği giriş deliklerinin hesaplanması içinde kullanmak mümkündür. Bu çalışmada da hedef yüzeyde hasar boyutunu ve giriş deliğinden açısını hesaplayabilmek için bu formülü uyguladık. Ark fonksiyon $y = \sin(x)$ ters fonksiyonudur.

Tablo III. Arcsin tablosu

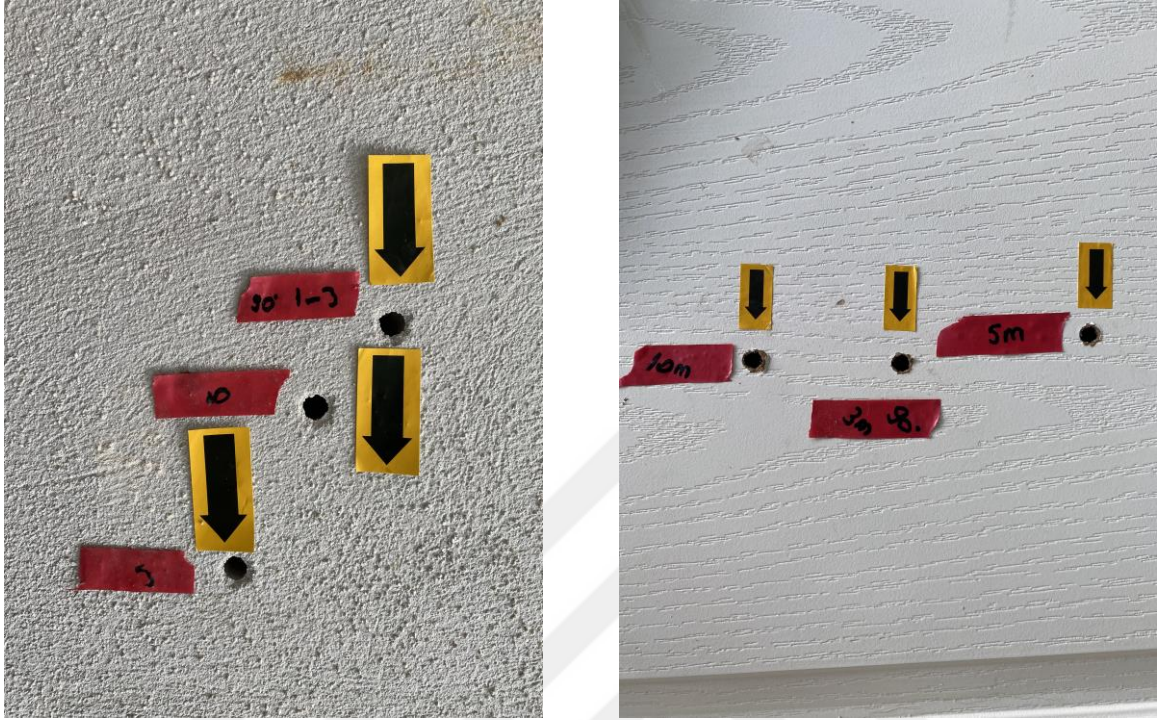
Y	X= arcsin(y)	
	Derece	Radyan
0	0°	0
0.5	30°	$\pi/6$
0.7071068	45°	$\pi/4$
0.8660254	60°	$\pi/3$
1	90°	$\pi/2$

$A = \arcsin\left(\frac{\text{küçük değer}}{\text{büyük değer}}\right)$ giriş deliğinin açı hesaplamasında kullanılmaktadır.

Fişegin balistik yörüngesinin şekli de Pisagor Teoremi ile hesaplanabilir.

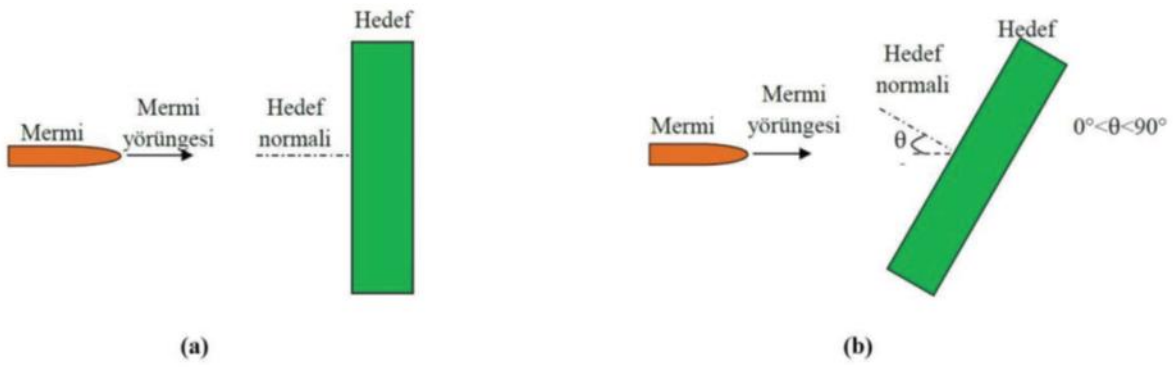
$$B = \sqrt{x^2 + y^2}$$

3.4.1 Genişlik

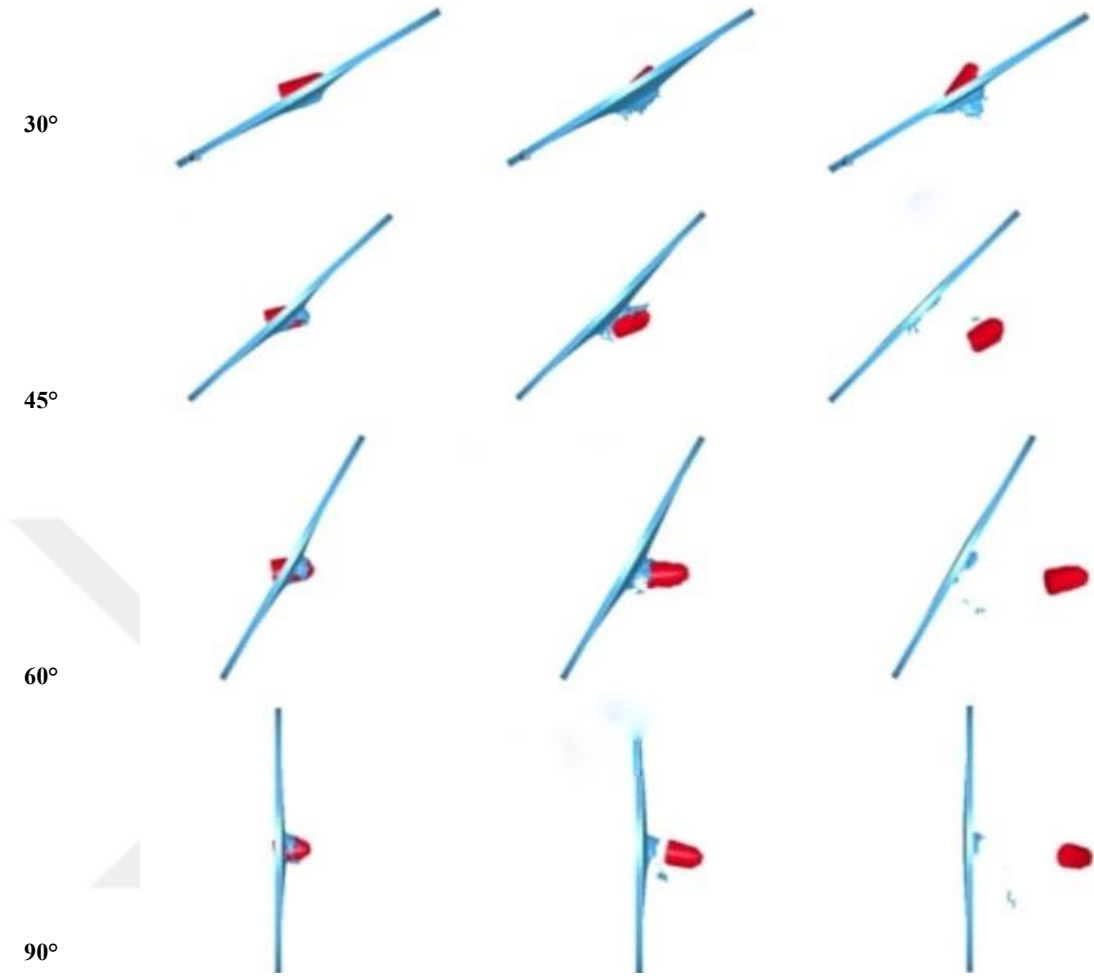


Şekil 16: 90 ° beton ve ahşap yüzeye yapılan atışlar

3.4.2 Hedef Yüzeyin Arkasına Geçip Geçmediği



1. Şekil 17: a. Dik çarpma, b. Eğik çarpma (Bekci M., 2020)



Şekil 18: Mermi çekirdeğinin dönüş hızına bağlı olarak hedef yüzeylerde izlediği yol (Jiang, 2011)

3.4.3 Hasar Mekanizması

Hedef yüzeylerde elde edilen hasara göre ölçüm yapılarak, hesaplamalar yapılmıştır. Beton ve ahşapta farklı mesafe ve açılarda yapılan atışlarda hasar mekanizması, döküntüsü farklı olabilmektedir, yani hasar için kullanılan hedef yüzeylerde farklılık gözlenmektedir. Hedefler üzerinde meydana gelen hasarlar; malzemenin özelliği, çarpışma hızı, mermi burun şekli (browning-paralellik), mermi yörüngesi ve mermi ile hedefin yüzeyin boyutları gibi çeşitli değişkenlere bağlı olmaktadır.

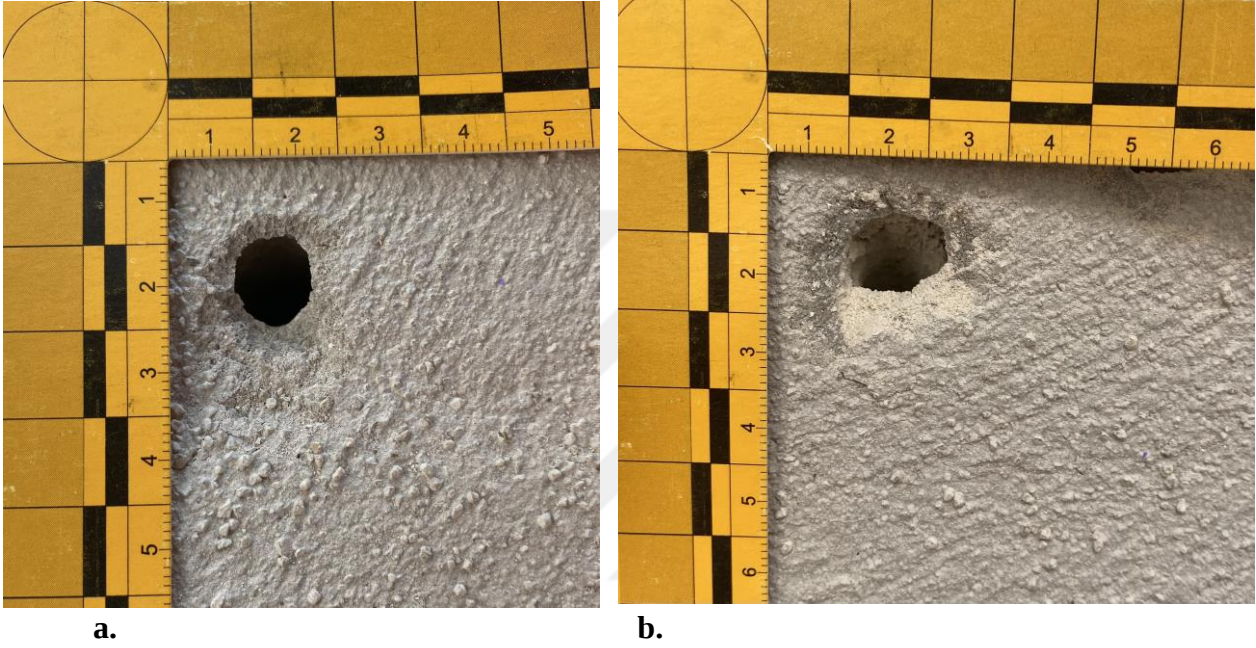


Şekil 19: 10m mesafeden 60° ilk açılı ile yapılan atıştan ahşap yüzeydeki çıkış deliği

4. BULGULAR

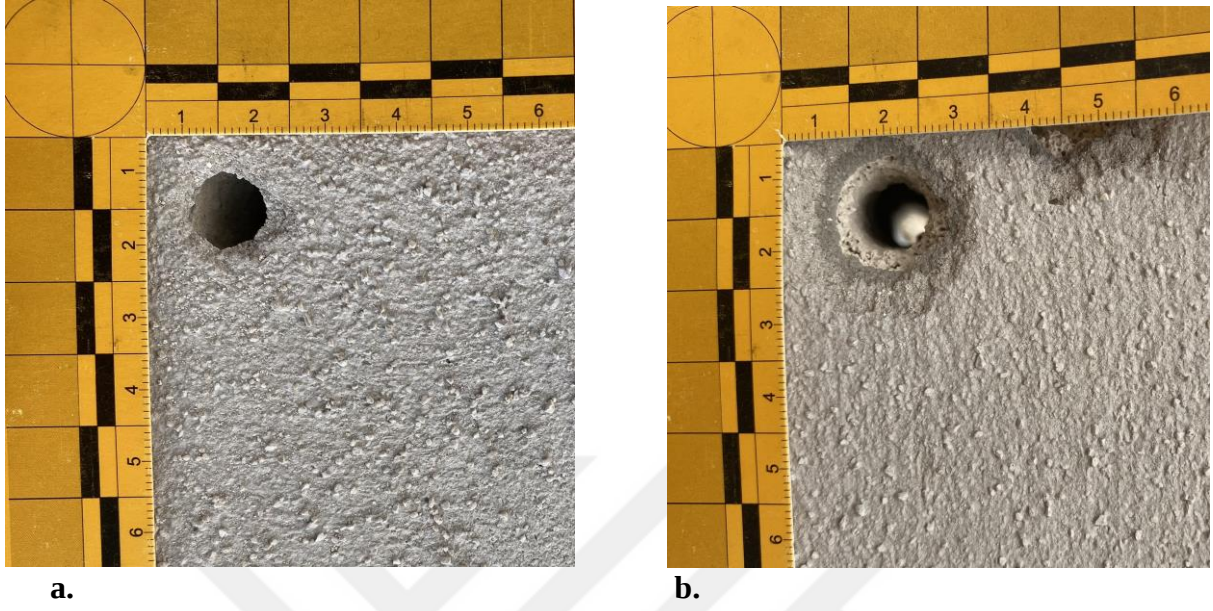
4.1 Duvar Hedef Yüzeyin Fiziksel İncelenmesi

4.1.1 3m Mesafede 30 ° 45 ° 60° 90 ° Derecelik Atışlar



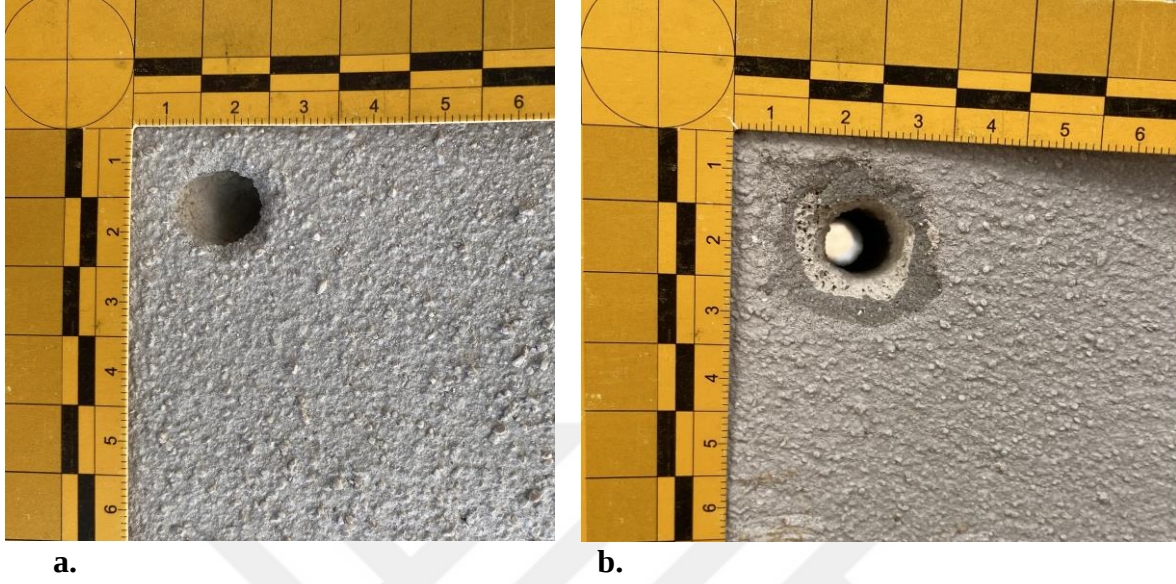
Şekil 20: 3m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** Giriş **b.** Çıkış deliği)

3m mesafeden 30 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülmeler) meydana geldiği görülmektedir.



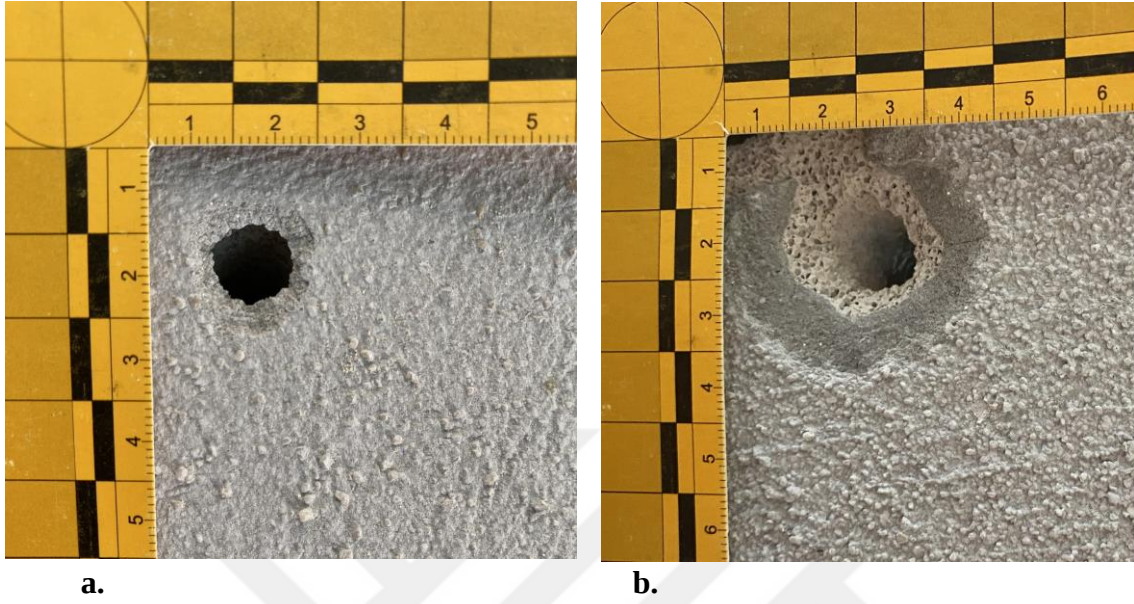
Şekil 21: 3m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)

3m mesafeden 45 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve dökülmeler meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 22: 3m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** giriş **b.** çıkış deliği)

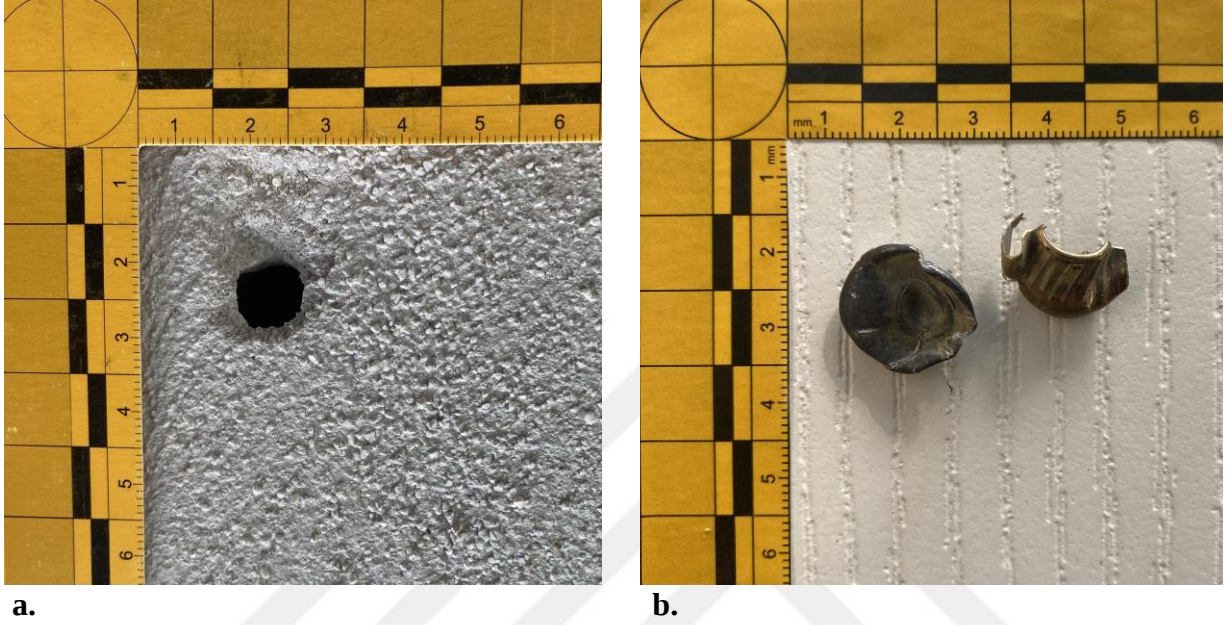
3m mesafeden 60 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülmeler) meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 23: 3m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** giriş **b.** çıkış deliği)

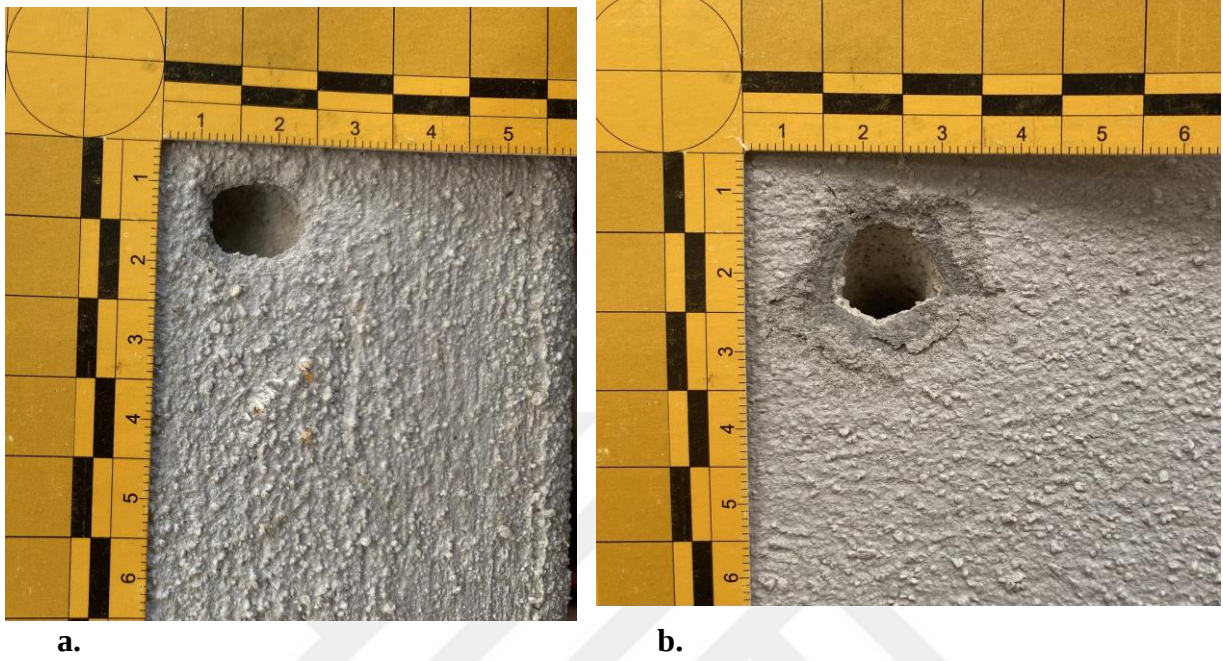
3m mesafeden 90 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülmeler) meydana geldiği görülmektedir.

4.1.2 5m Mesafede 30 ° 45 ° 60° 90 ° Derecelik Atışlar



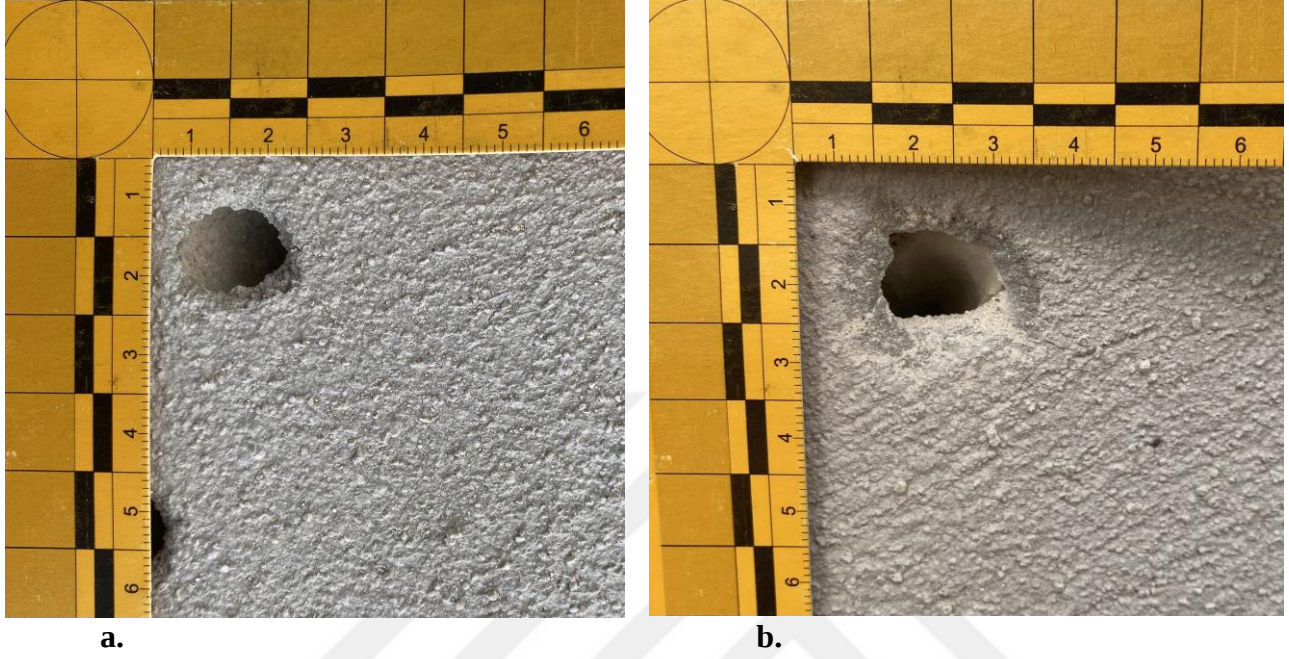
Şekil 24: 5m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş deliği b. mermi çekirdeği gömlek parçası)

5m mesafeden 30 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliği gözlenirken çıkış deliğine rastlanmamıştır, içerisinde mermi çekirdeği ve gömlek parçası kalmıştır. Giriş deliklerine bakıldığında delinme gözlenmemiştir ancak dökülme meydana geldiği görülmektedir.



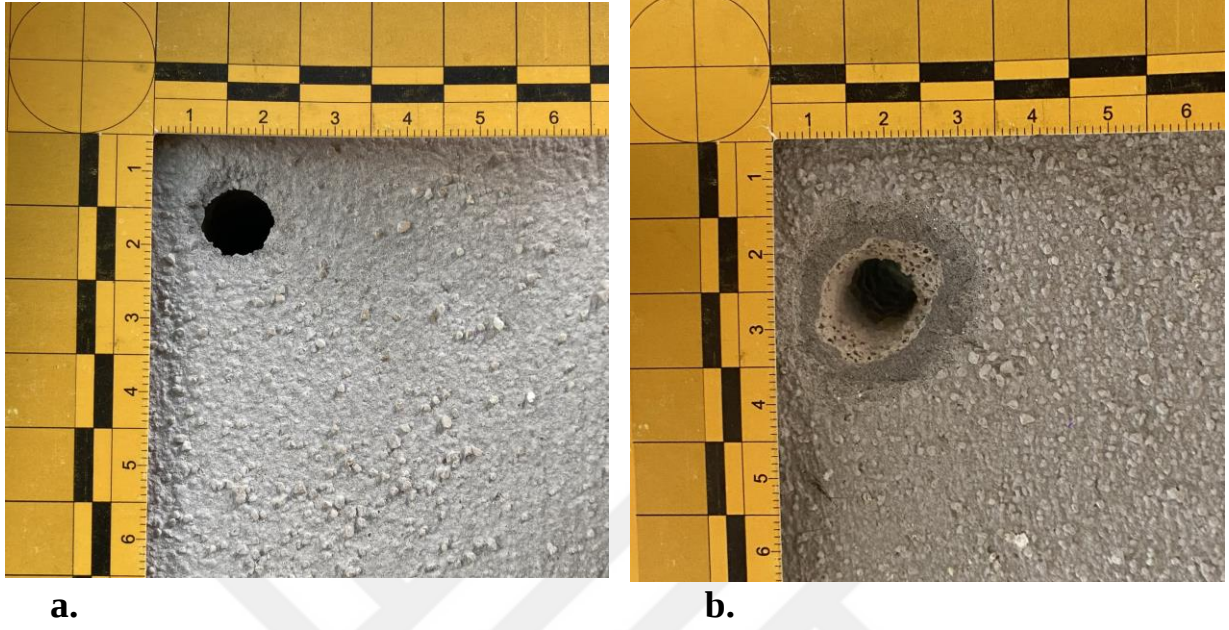
Şekil 25: 5m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)

5m mesafeden 45 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülmeler) meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 26: 5m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** giriş **b.** çıkış deliği)

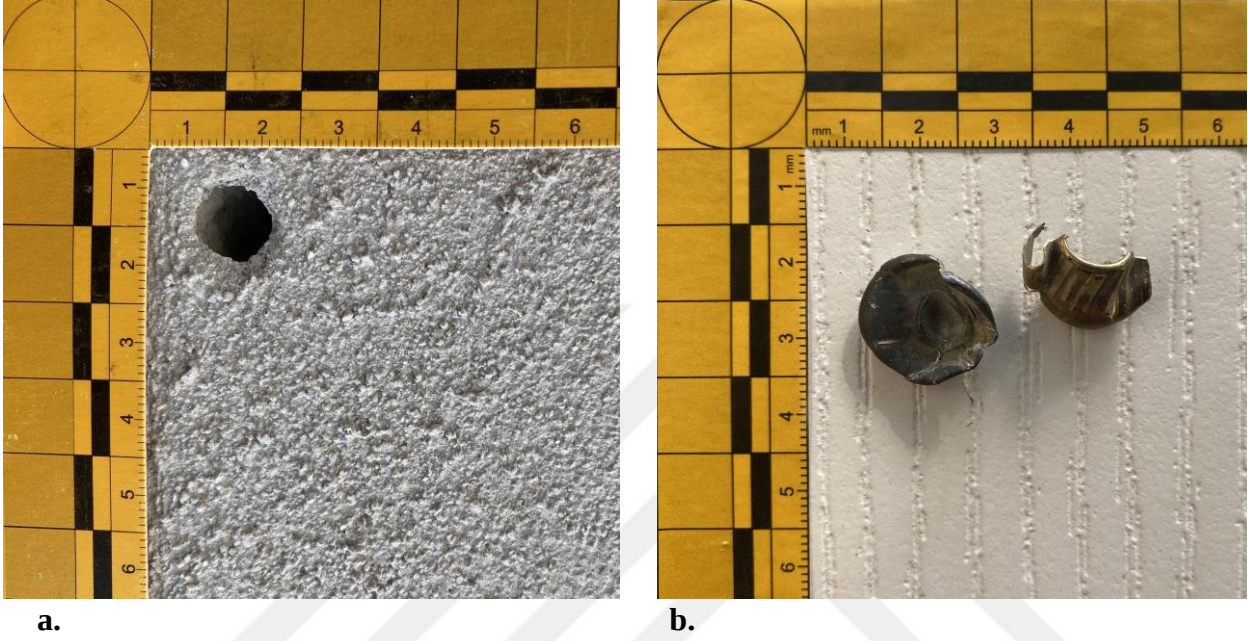
5m mesafeden 60 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülme) meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 27: 5m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla giriş-çıkış delikleri (**a.** giriş **b.** çıkış deliği)

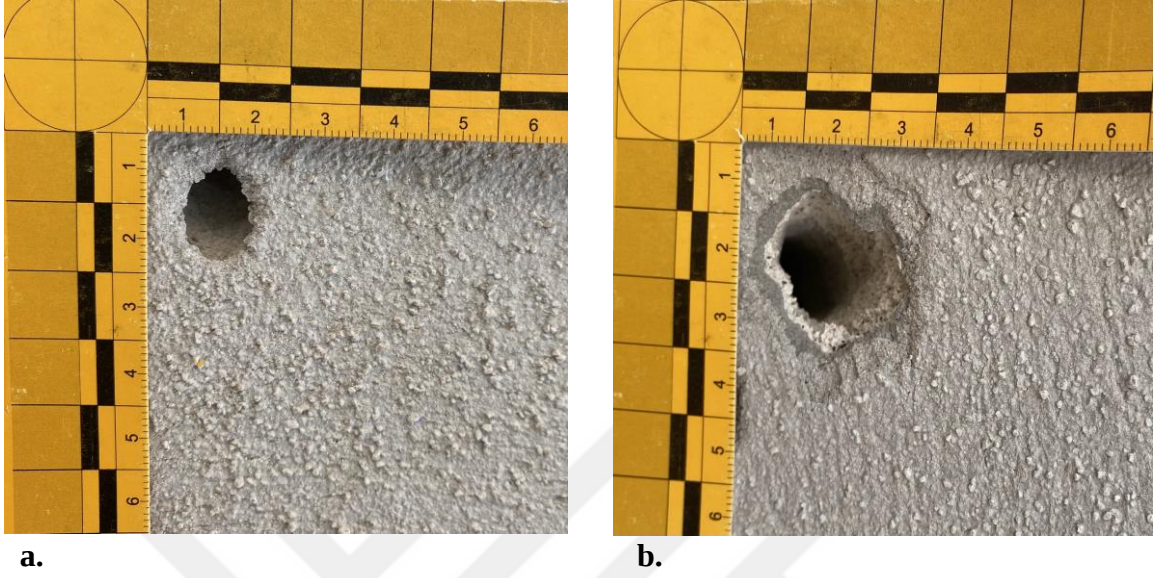
5m mesafeden 90 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülmeler) meydana geldiği görülmektedir.

4.1.3 10m Mesafede 30 ° 45 ° 60° 90 ° Derecelik Atışlar



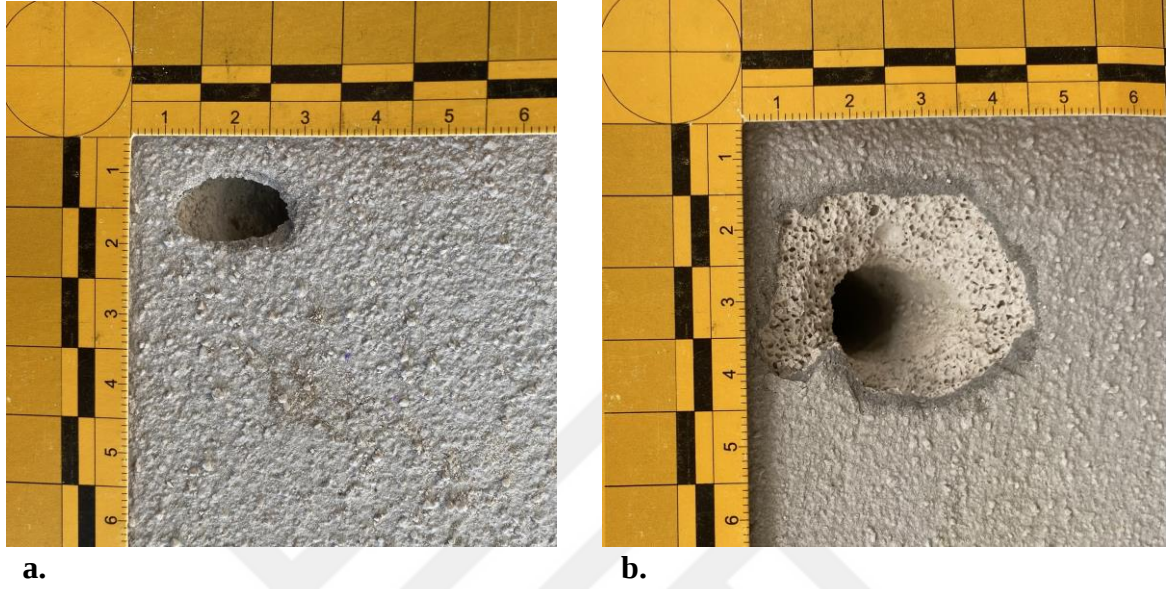
Şekil 28: 10m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** giriş deliği **b.** mermi çekirdeği gömlek parçası)

10m mesafeden 30 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliği gözlenirken çıkış deliğine rastlanmamıştır, içerisinde mermi çekirdeği ve gömlek parçası kalmıştır. Giriş deliklerine bakıldığında delinme gözlenmemiştir ancak dökülme meydana geldiği görülmektedir.



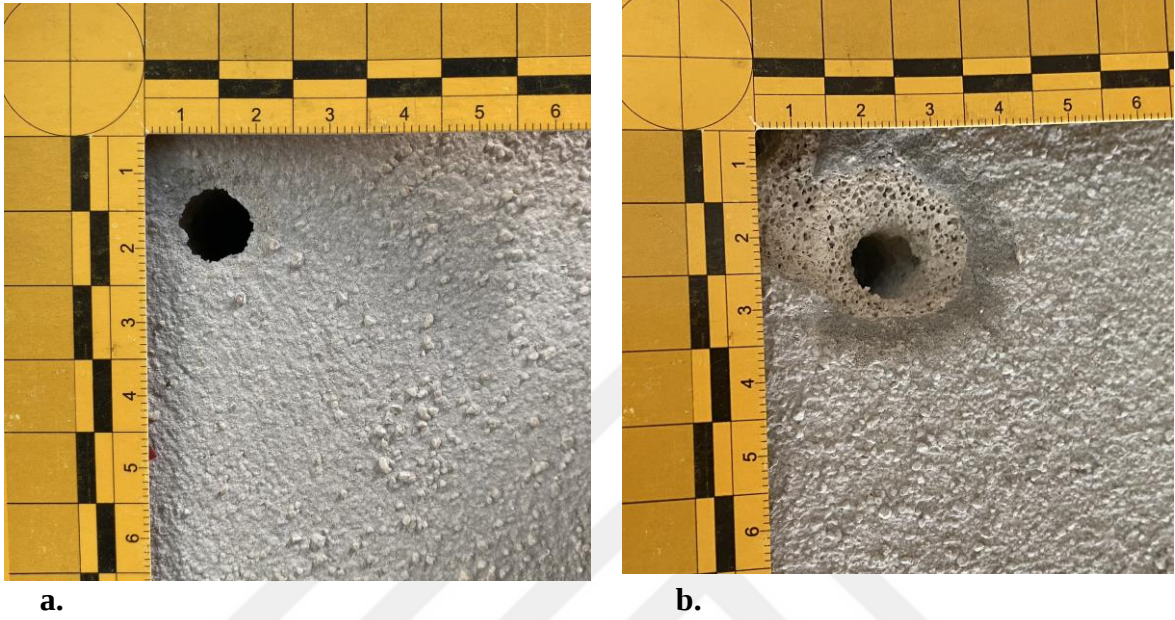
Şekil 29:10 mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla **(a. giriş b. çıkış deliği)**

10m mesafeden 45 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülmeler) meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 30: 10m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a. Giriş b. Çıkış** deliği)

10m mesafeden 60 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülmeler) meydana geldiği görülmektedir.



Şekil 31: 10 mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)

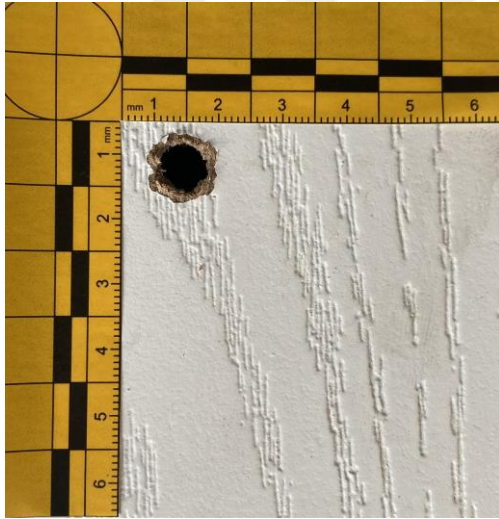
10m mesafeden 90 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçacıkların kopması (pul pul dökülme) meydana geldiği görülmektedir.

Tablo IV. Kumpas ile giriş deliklerinin en/boy ölçümü

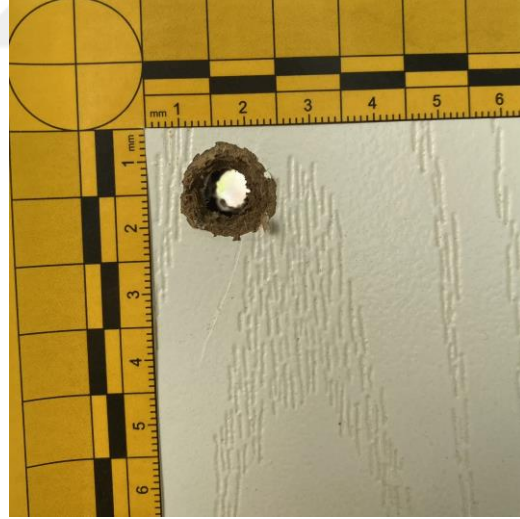
Beton (En/boy)	3m	5m	10m
30°	6,3-12,1	6,1-11,4	6,8-12,2
45°	13,1-17,6	12,2-16,8	13-17,2
60°	13,1-14,4	14,2-16,2	12,2-14,55
90°	15,1-15,6	15,1-15,3	14,8-15,1

4.2 Ahşap Hedef Yüzeyin Fiziksel İncelenmesi

4.2.1 3m Mesafede 30 ° 45 ° 60° 90 ° Derecelik Atışlar



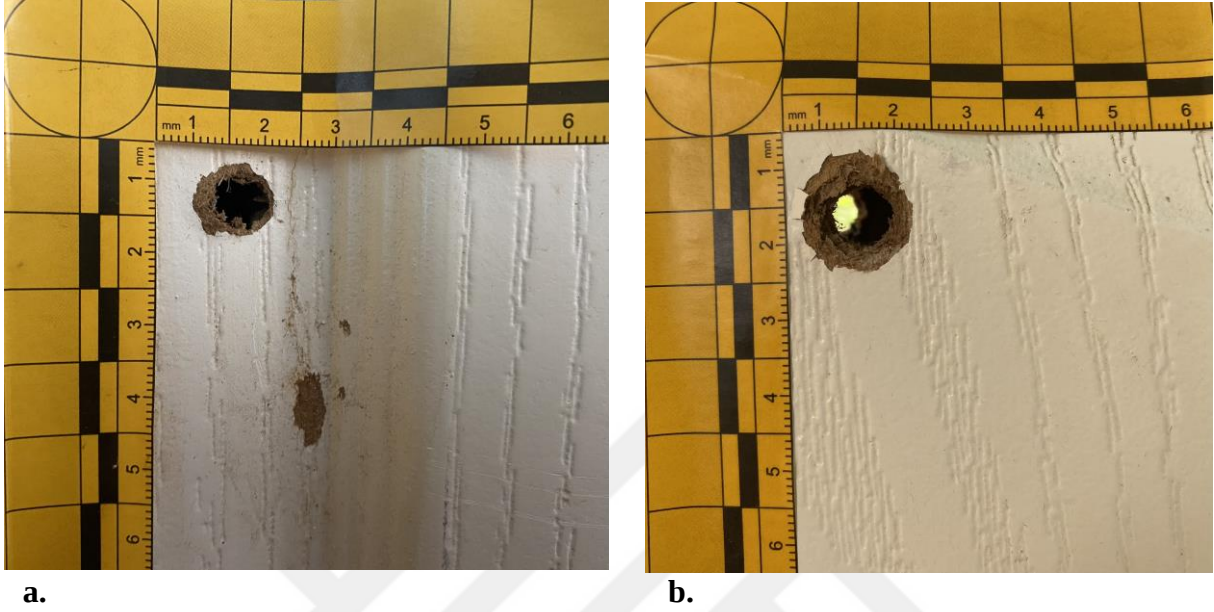
a.



b.

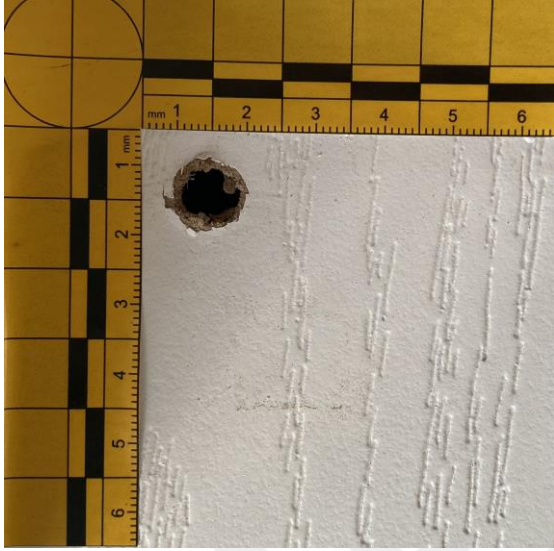
Şekil 32: 3m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** giriş **b.** çıkış deliği)

3m mesafeden 30 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



Şekil 33: 3m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla **(a. giriş b. çıkış deliği)**

3m mesafeden 45 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



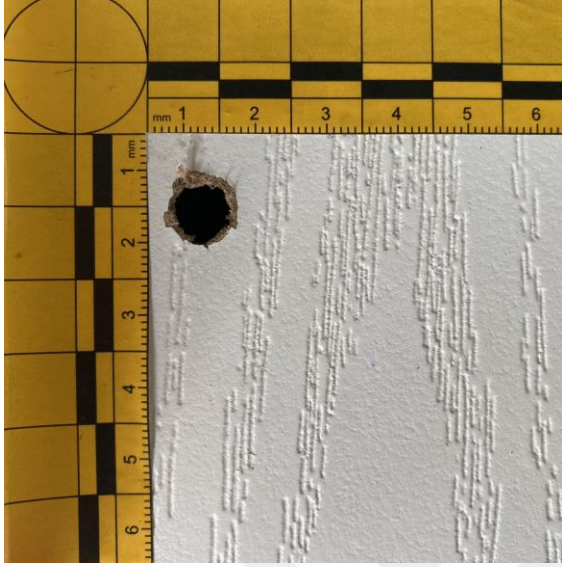
a.



b.

Şekil 34: 3m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)

3m mesafeden 60 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



a.

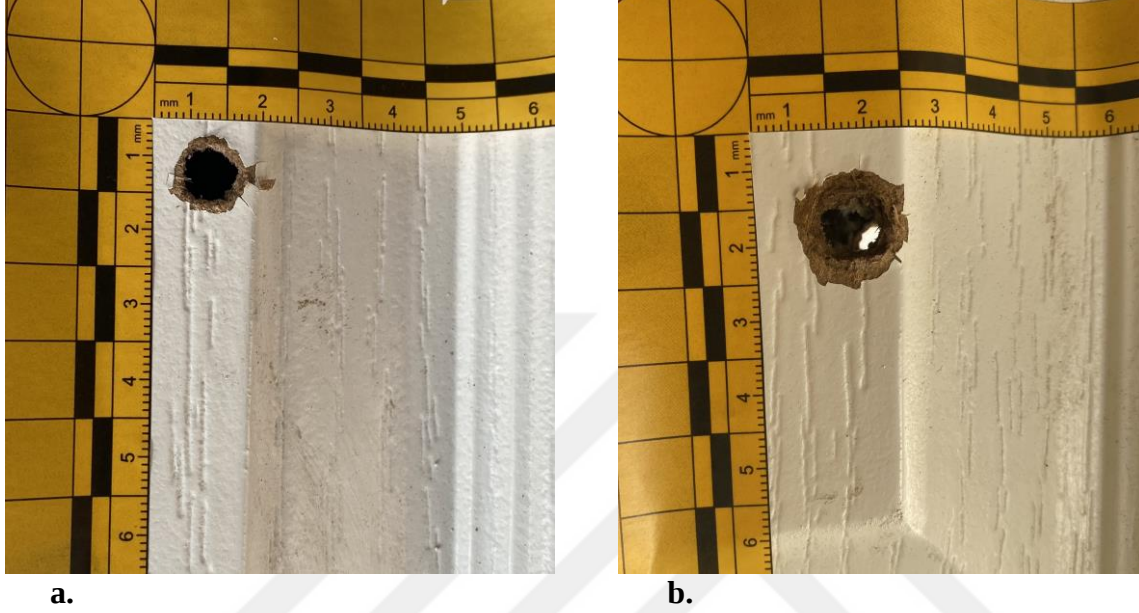


b.

Şekil 35: 3m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)

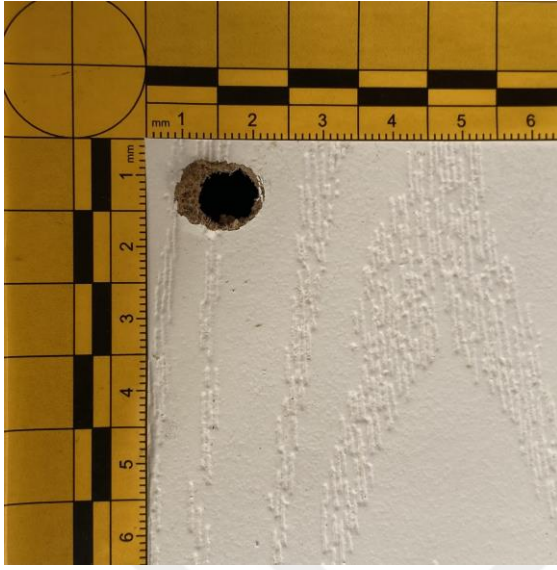
3m mesafeden 90 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.

4.2.2 5m Mesafede 30 ° 45 ° 60° 90 ° Derecelik Atışlar



Şekil 36: 5m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. Giriş b. Çıkış deliği)

5m mesafeden 30 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



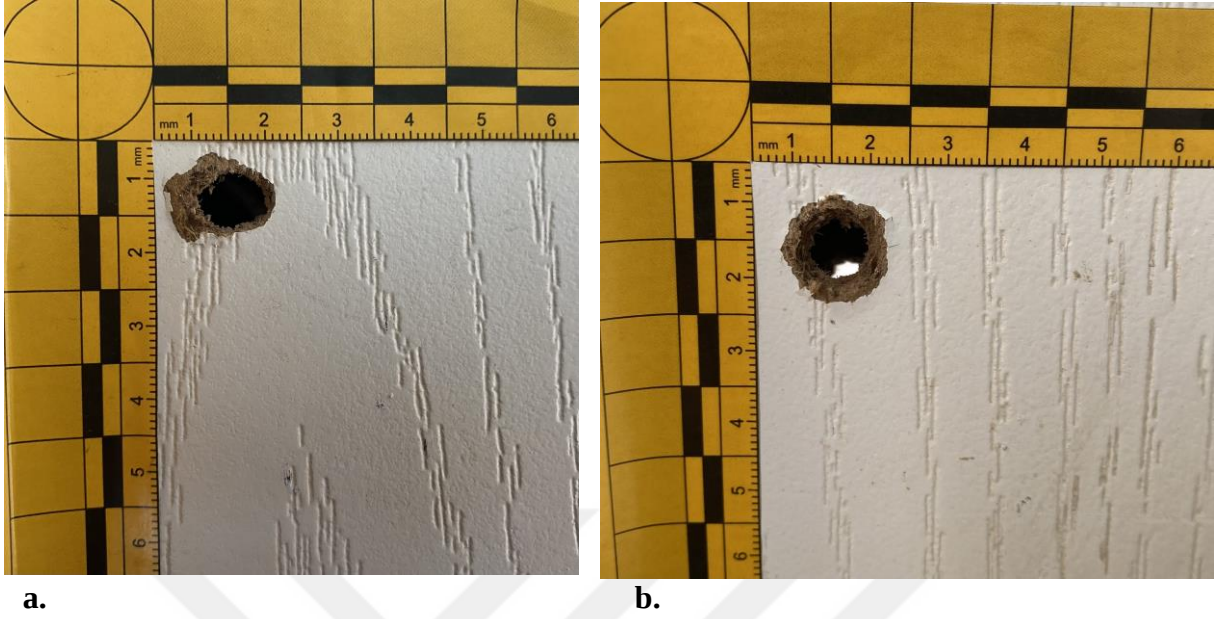
a.



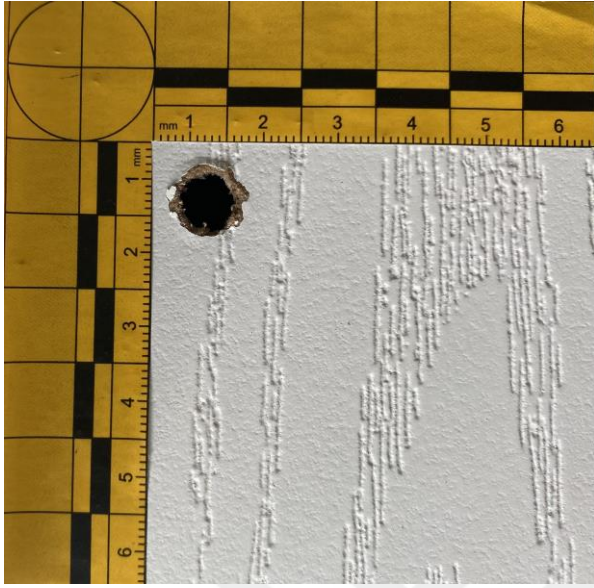
b.

Şekil 37: 5m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)

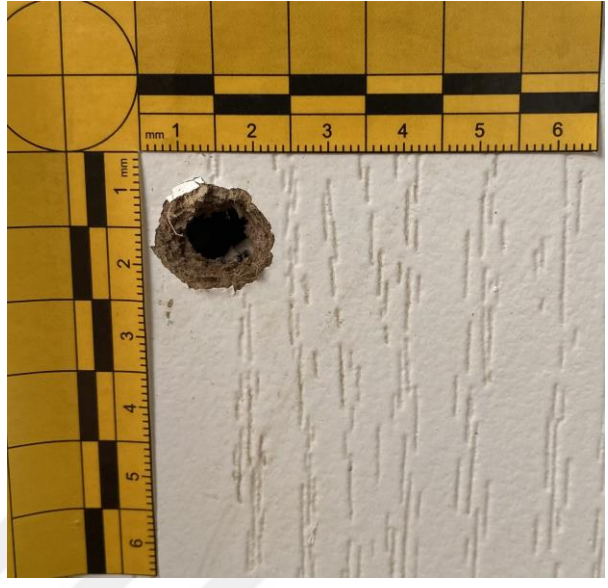
5m mesafeden 45 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



Şekil 38: 5m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği) 5m mesafeden 60 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



a.

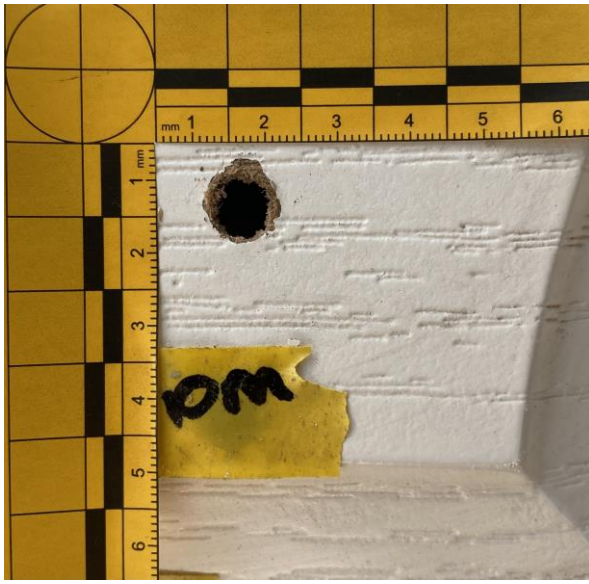


b.

Şekil 39:5m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)

5m mesafeden 90 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.

4.2.3 10m Mesafede 30 ° 45 ° 60° 90 ° Derecelik Atışlar



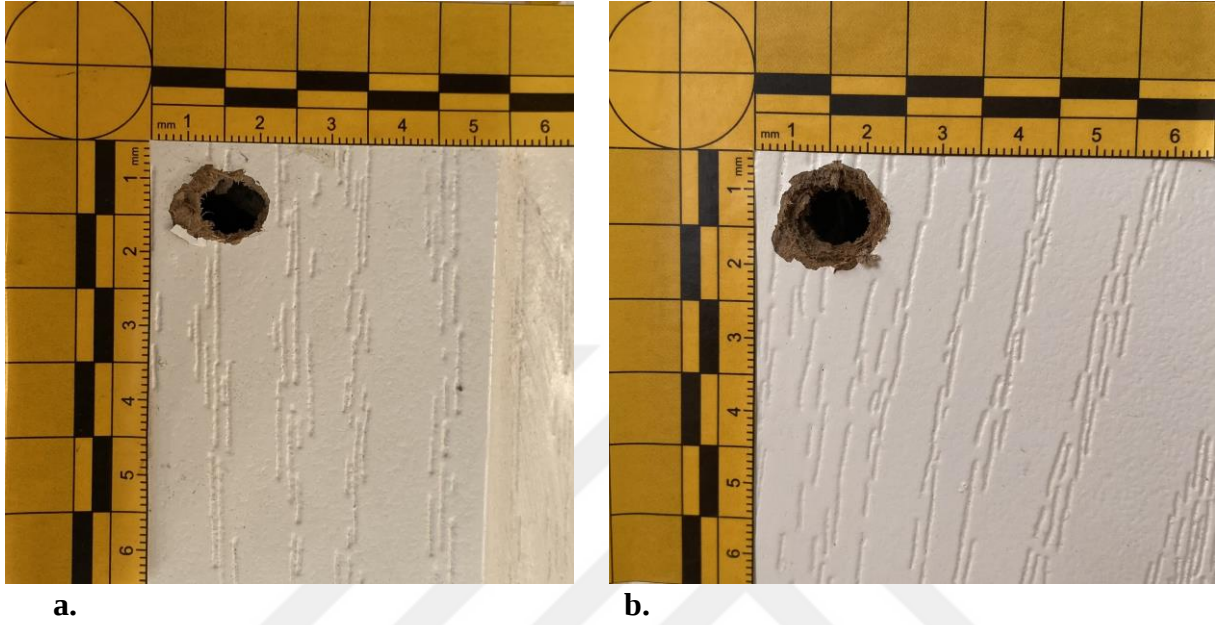
a.



b.

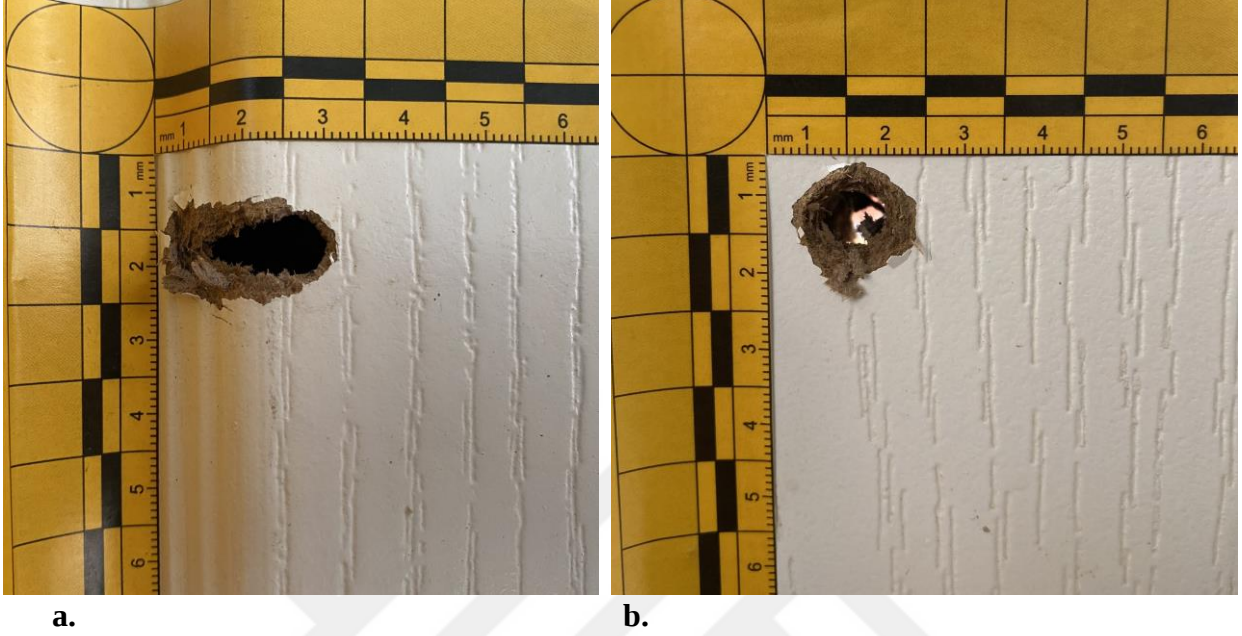
Şekil 40: 10m mesafeden 30 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (a. giriş b. çıkış deliği)

10m mesafeden 30 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



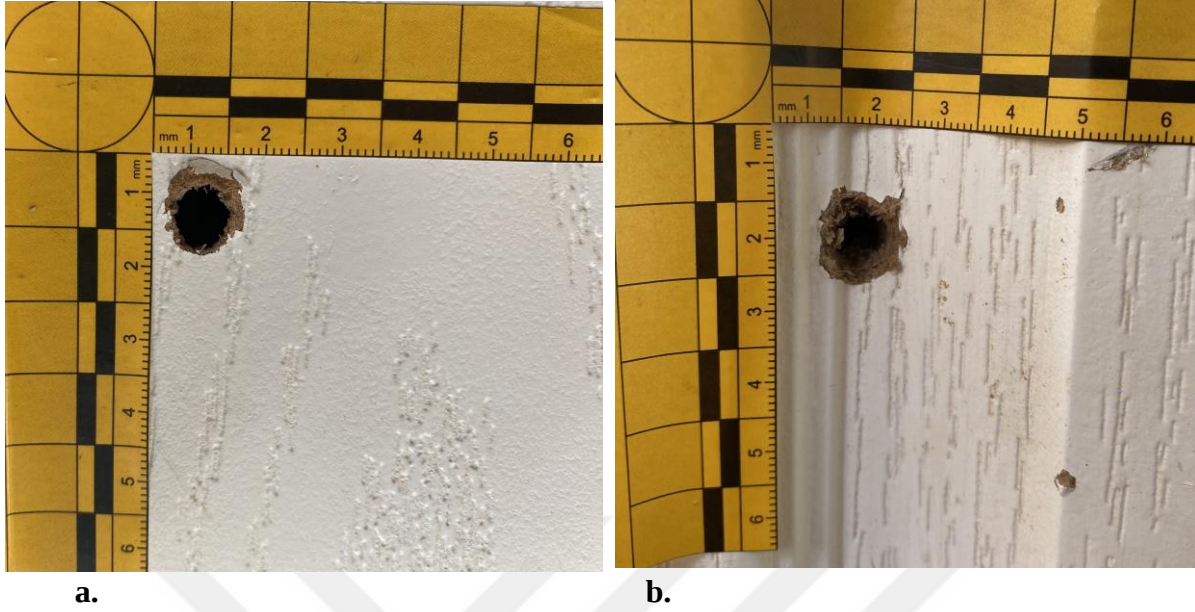
Şekil 41: 10m mesafeden 45 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** giriş **b.** çıkış deliği)

10m mesafeden 45 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



Şekil 42: 10m mesafeden 60 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** Giriş **b.** Çıkış deliği)

10m mesafeden 60 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.



Şekil 43: 10m mesafeden 90 derece ile yapılan atış sonrasında sırasıyla (**a.** Giriş **b.** Çıkış deliği)

10m mesafeden 90 derecelik açı ile yapılan atış şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. Giriş deliklerine bakıldığında delinme ve parçalanma meydana geldiği görülmektedir. Çıkış deliğinde ise açılma meydana gelmiştir.

Tablo V. Kumpas ile giriş deliklerinin en/boy ölçüm tablosu

Ahşap (En/boy)	3m	5m	10m
30°	5,3-10,1	6-11,6	5-11,1
45°	9-11,5	9,8-12,9	9,6-13,8
60°	9,1-10,1	10,1-11,4	16,3-20,2
90°	9,2-9,4	10,9-11,1	12-12,1

5. TARTIŞMA

Fişegin hedefe ulaşırken meydana gelen hasarlar, bir dizi değişkene bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu değişkenler arasında malzeme özellikleri, çarpışma hızı, mermi ucu şekli, çarpışma açısı ve mermi ile hedefin göreceli boyutları yer almaktadır. İnce veya orta kalınlı hedefler için en sık görülen hasar mekanizmaları, Backman (1976) tarafından tanımlanan gevrek kırılma, sünek delinme, radyal kırılma, tıkaç oluşumu, parça kopması ve yapraklanma gibi çeşitli tiplerdir. Hasar oluşumu sırasında, bu mekanizmalardan biri tek başına etkili olabileceği gibi, birkaçı bir arada etkileşim halinde de olabilirler. Bu faktörler, fişegin hedefe çarpması sonucu ortaya çıkan hasarın türünü ve şiddetini belirler.

Literatürde hedef plakalarının çarpma açısı arttıkça balistik dayanımın arttığı, hasar durumunun en aza indiği ve kritik bir açı değerinden sonra merminin hedeften sektiği görülmüştür. Ancak bu çalışmada yapılan atışlarda sekme yaşanacak bir açı olmamıştır.

Literatürde yapılan çalışmada B. Nishshanka ve arkadaşı uzun namlulu silah olan AK-47 ile ayrı ayrı çalışmalarında beton ve ahşap yüzeylerde kritik açı dediğimiz dar açılarda sekme durumları incelenmiştir. Bu çalışmada ise daha bilinen açılarda hedef yüzeylerdeki hasara bakılmıştır. Yapılan çalışmalarda 10-13 derecelik açılarda hedef yüzeyden seçtiği için daha kuyruklu bir hasar meydana gelirken bu çalışmada daha oval ve elips şeklinde döküntülü hasarlar meydana gelmiştir. Hedef yüzeylerde yakın mesafeden sekme sonrası yönelimlerini keşfetmeyi amaçlamışlardır.

F. Bresson ve arkadaşının yapmış olduğu çalışmada ise Glock 26 yarı otomatik tabanca kullanılarak 50 mm kalınlığında bir beton plaka kullanmış mesafe 2 m olarak ayarlanmıştır. Bu çalışmada Parabellum fişeklerinde itici gaz miktarı değiştirilerek farklı hızlar elde edilerek giriş

deliklerinde farklılara bakılmıştır, ölçülen deformasyon büyük ölçüde doldurulan baruta bağlı olduğundan doğru orantılı olarak literatüre geçmiştir.

Gazi Üniversitesi S. Ekinci ise başka bir literatür çalışması olarak tezinde G3 Piyade tüfeği ile gaz betonlarının yüzeylerine farklı materyallerden yararlanarak çarpma açısının incelemiş olup dayanıklılığını test etmiştir.

Bu çalışmada ise bilinen açılarla hedef yüzeylerinin dayanıklılığındansa giriş deliklerinde oluşan hasarın boyutuna bakıp giriş deliklerinden açı hesaplaması yapmaktır.

Beton yüzeylerde 3m den yapılan 30°,45°, 60°, 90° açılı atışlarda hesaplanan değerler sırasıyla;

30° de 31,58°

45° de 48,1°

60°de 65,46°

90° de 81,89° olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere bakılarak teorik olarak sapma değeri en fazla 9° en az ise 1° olarak sapma göstermiştir.

Beton yüzeylerde 5m den yapılan 30°,45°, 60°, 90° açılı atışlarda hesaplanan değerler sırasıyla;

30° de 32,00°

45° de 46,56°

60°de 61,22°

90° de 80,40° olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere bakılarak teorik olarak sapma değeri en fazla 10° en az ise 1° olarak sapma göstermiştir.

Beton yüzeylerde 10m den yapılan 30°,45°, 60°, 90° açılı atışlarda hesaplanan değerler sırasıyla;

30° de 33,84°

45° de 49,09°

60°de 56,98°

90° de 78,52° olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere bakılarak teorik olarak sapma değeri en fazla 12° en az ise 3° olarak sapma göstermiştir.

Tablo VI. Gaz Beton hedef yüzeye yapılan atış sonrasında giriş deliklerin açılı hesabı

Gaz Beton	3m	5m	10m
30°	$\text{Arcsin}(6,3/12,1)= 31,58^\circ$	$\text{Arcsin}(6,1/11,4) =32,00^\circ$	$\text{Arcsin}(6,8/12,2)=33,84^\circ$
45°	$\text{Arcsin}(13,1/17,6) =48,1^\circ$	$\text{Arcsin}(12,2/16,8) =46,56^\circ$	$\text{Arcsin}(13/17,2)=49,09^\circ$
60°	$\text{Arcsin}(13,1/14,4)=65,46^\circ$	$\text{Arcsin}(14,2/16,2) =61,22^\circ$	$\text{Arcsin}(12,2/14,55)=56,98^\circ$
90°	$\text{Arcsin}(15,1/15,6)=81,89^\circ$	$\text{Arcsin}(15,1/15,3) = 80,40^\circ$	$\text{Arcsin}(14,8/15,1)=78,52^\circ$

Ahşap panel kapı hedef yüzeyinde 3m den yapılan 30°,45°, 60°, 90° açılı atışlarda hesaplanan değerler sırasıyla;

30° de 31,60°

45° de 51,5°

60°de 64,28°

90° de 81,49° olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere bakılarak teorik olarak sapma değeri en fazla 9° en az ise 1° olarak sapma göstermiştir.

Ahşap panel kapı hedef yüzeyinde 5m den yapılan 30°,45°, 60°, 90° açılı atışlarda hesaplanan değerler sırasıyla;

30° de 31,13°

45° de 49,44°

60°de 62,37°

90° de 78,52° olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere bakılarak teorik olarak sapma değeri en fazla 12° en az ise 1° olarak sapma göstermiştir.

Ahşap panel kapı hedef yüzeyinde 10m den yapılan 30°,45°, 60°, 90° açılı atışlarda hesaplanan değerler sırasıyla;

30° de 26,74°

45° de 44,07°

60°de 53,70°

90° de 82,62° olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere bakılarak teorik olarak sapma değeri en fazla 8° en az ise 3° olarak sapma göstermiştir.

Tablo VII. Ahşap panel kapı hedef yüzeye yapılan atış sonrasında giriş deliklerin açılı hesabı

Ahşap Kapı	3m	5m	10m
30°	$\text{Arşin}(5,3/10,1) = 31,60^\circ$	$\text{Arcsin}(6/11,6) = 31,13^\circ$	$\text{Arcsin}(5/11,1) = 26,74^\circ$
45°	$\text{Arşin}(9/11,5) = 51,5^\circ$	$\text{Arcsin}(9,8/12,9) = 49,44^\circ$	$\text{Arcsin}(9,6/13,8) = 44,07^\circ$
60°	$\text{Arşin}(9,1/10,1) = 64,28^\circ$	$\text{Arcsin}(10,1/11,4) = 62,37^\circ$	$\text{Arcsin}(16,3/20,2) = 53,70^\circ$
90°	$\text{Arcsin}(9,2/9,3) = 81,49^\circ$	$\text{Arcsin}(10,9/11,1) = 78,52^\circ$	$\text{Arcsin}(12/12,1) = 82,62^\circ$

İyi bir atışı etkileyen faktörler barut miktarı, hava koşulları (sıcaklık, rüzgâr), atan kişi, mesafeye ve açılıya bağılı olarak değışkenlik göstermektedir.

Sapma değeri en fazla 12° en az da 1° olarak hesaplanmıştır. 12°lik sapma değeri 5m ahşap yüzeydeki giriş deliğinde ve 10m beton yüzeydeki giriş deliğinde 90°lik atışlar sonrasında gözlemlenmiştir. Bunun nedeni uzak atış olması ve mermi çekirdeğinin hızına bağılı olarak doğrusal giren çekirdeğin çarptığı yüzeyin daha düzgün ve etrafında daha fazla döküntü ve parçalanma oluşturmamasının yanı sıra atıcı faktörü ve hava koşulları da etkili olmuştur.

30° 10m’lik atışta eni 15cm olan gaz betona 10cm girmiştir ve çıkış deliği oluşturmamıştır. Yine 30° 5m’lik atışta 14cm gaz betona girerek çıkış deliği gözlenmemiştir. Mesafe uzayınca girme miktarı azalmıştır sebebi mesafeye göre ilk hızın azalmasıdır. Mermi çekirdeğinin gaz betonun içinde kalması mesafeye ve hıza bağılıdır.

6.SONUÇ

Gaz beton konutların yanı sıra toplu merkezler olan emniyet binaları, okullar, hastaneler, oteller ve diğer yapılar dahil olmak üzere birçok inşaatla kullanılmaktadır. Gaz beton (Ytong) duvarlar ve zeminlerin yanı sıra kolonlar ve kirişler yapmak için de kullanılabilir. Bu nedenle tercih edilen gaz betonların silahlı saldırılarda ne kadar geçirgen olduğunu; 3m'lik 30° 45° 60° 90° de, 5m'lik 45° 60° 90°, 10m'lik 45° 60° 90° atışlarda duvar şeklinde örülen ve üzerinde iki kat sıva buluna gaz betonu delip geçerek gözler önüne sermektedir.

Gaz betonun içi boş yapısı, fişeklerin yörüngesini etkiledi. Giriş deliklerindeki yer değiştirmesi incelendiğinde doğrusal hareket yapmadığı görülmüştür. 5m ve 10m lerde 30 derecelik açı ile yapılan atışlarda mermi çekirdeğinin arka yüzeyde çıkış yapmaması ve içerde parçalanması buna örnektir.

Ahşap panel kapı ise daha yumuşak ve petekli iç yapısı olmasından dolayı yapılan atışların daha düzgün ve gaz betona göre doğrusal sayılacak çıkış yaptığı gözlenmiştir. Ahşap panel kapıda gaz betona göre sapma değerleri daha azdır bu yüzden hasar tespitinden atış açısı belirlemek daha kolay olacaktır. Ahşap yüzeylerde mermi çekirdeği daha doğrusal delip geçtiği için hasarı az bıraktığı açının net tespiti için kolaylık sağlamaktadır.

Genelleme yapacak olursak hedef yüzeylerden açı tespiti yaparken 3m de daha yakın sonuçlar 10m de daha çok sapma meydana geldiğidir, mesafe uzadıkça doğru açiya ulaşmak zorlaşmaktadır. Bunun nedeni mermi çekirdeğinin ilk hızı ve hedef yüzeyin yapısıdır. Malzemenin yapısına bağlı olarak mermi çekirdeği vurunca farklı parçalanmaların meydana gelmesine bağlı olarak açı değerlendirmelerinde farklı sonuçlar çıkabilmektedir.

Bu çalışmadaki sistemin tek başına kullanılmasının net doğru sonuç vermeyeceği atış belirleme çubukları kullanarak ve kapalı bir ortamda yapılarak daha hassas sonuçlar elde edilmesi beklenmektedir.

Bu tür çalışmaların ilk olması ve bu alandaki araştırmaların son derece sınırlı olması nedeniyle sonuçları genellemek çok zordur. Ancak bu çalışmanın ileride yapılacak araştırmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir.



KAYNAKÇA

1. Çeker D., Olay Yeri İnceleme ve Çalışmalarında Adli Arkeolog ve Adli Antropologların Rolü: Kuzey Kıbrıs ve Türkiye'deki Güncel Durum AÜDTCF, Antropoloji Dergisi, Sayı:32, 2016, s.13-21,
2. Öztürk A., Su Altı Olay Yerinden Delil Toplama ve Delillerin Laboratuvara Gönderilme Usullerine Yönelik Farkındalık Düzeylerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2016
3. Acar Y., 9mm. Ateşli Silahlardan Elde Edilen Kovanları ve Mermi Çekirdeklerinin Tanımlanarak Markalarının Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Bağımlılık ve Adli Bilimler Enstitüsü. 2020
4. Özdemir T., MKEK Yapımı 9x19 mm. Parabellum Fişekleri Kullanılarak Yapılan Atışlarda El Üzerinde Kalan Atış Artıklarının İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresi (ICP-MS) ile Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü, 2019
5. Buldukoğlu E., (2001), Mermi Çekirdeklerinin Balistik İncelemesi ile Ateşli Silah Markasının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Anabilim Dalı, İstanbul
6. Kaya M., (1991), Silah Bilgisi ve Atış, Ankara, S:15
7. Özpınar B., (1997), Tabanca ve Atış Kültürü, Ankara. S:9-11-38
8. Üzümlü A.R., (1995), Ateşli Silah Kimliğinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Anabilim Dalı, İstanbul
9. Uzun S., Retrografik Elastomerik Sensör Kullanarak Mermi Kovanından Ateşli Silah Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2022

10. Vincent J.M. DiMaio, Gunshot Wounds Practical Aspects of Firearms, Ballistics and Forensic Techniques, Third Edition
11. Şen H., AlMg3/SiCp Kompozit Malzemelerin Balistik Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013
12. Ilgın F., 7,62 mm NATO Mermisinin İç Dinamiğinin Hedef Doğruluğu Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019
13. Deniz H., Çift Fazlı Bir Çeliğin 7,62 mm'lik Zırh Delici Mermi Karşısında Balistik Davranışının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009
14. Kadı B., 3B Yazıcıların Kompozit Gaz Beton Üretiminde Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Endüstriyel Tasarım Mühendisliği, 2022
15. Kızılkaya N., Bazı Endüstriyel ve Madensel Atıkların Gaz Beton Üretiminde Kullanım Olanaklarının belirlenmesi, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2021
16. Ekinci S., Gaz Beton Duvarlar Üzerinde Balistik Mermi Atışların Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2021
17. Yalçın Sarıbey A., Ateşli Silahlar ile Yapılan Atışlar sonrasında Hedef Yüzeyler Üzerinde Oluşan Atış Artıklarının İncelenmesi, Doktora Tezi, Fizik Mühendisliği Ana Bilim Dalı, 2008
18. Nishshanka B., Shepherd C., AK bullet (7,62 × 39 mm) Ricochet Off Flat, Wooden Targets; A Forensic-Based Study, Forensic Science International. 2021. 326.

19. Nishshanka B., Shepherd C., Punyesena M.A., Ariyaratna M.R., Ricochet of AK Bullets (7,62 × 39 Mm) On Concrete And Cement Surfaces; A Forensic-Based Study, Science & Justice 2021; 61(5).
20. Nishshanka B., Shepherd C., Punyesena M.A., Ricochet of AK bullets (7.62 MM X 39 MM) On Glazed Ceramic Tiles: An Empirical Study In Support Of Shooting Incident Reconstructions, Forensic Science International. 2022
21. <http://kriminal.iem.gov.tr/> Erişim 02.02.2023
22. Bekci M., Canpolat B.H., Usta E., Güler M.S., Cora Ö.N., Ramor 500 ve Ramor 550 Zırh Çeliklerinin Balistik Performanslarının İncelenmesi, 10th International Automotive Technologies Congress, 2020
23. <https://www.baticim.com.tr/cimento-hakkinda-bilgiler/cimentonun-tarihcesi>, Erişim 02.02.2023

9 mm. Çapındaki Silahtan Yapılan Atışların Farklı Açılı ve Mesafeye Göre Farklı Hedef Yüzeylerde Oluşan Tahribatların Değerlendirilmesi

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad: Cansu

Soyad: GÖRMEZ

Uyruğu: T.C.

Eğitim Durumu:

	Okul	Bölüm	Yıl
Ortaokul	Cumhuriyet İ.Ö.O	—	2005-2013
Lise	Final Temel Lisesi	Sayısal	2013-2017
Üniversite	Üsküdar Üniversitesi	Adli Bilimler	2017-2021
Yüksek Lisans	Üsküdar Üniversitesi	Olay Yeri ve Kriminalistik	2021-2023
Polis Meslek Eğitim Merkezi		—	2023-

Yabancı Dil:

İngilizce Orta seviye