

LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ

ADAPTATION OF LANCHESTER N² LAW TO PREVEZA NAVAL VICTORY AND THE ANALYSIS OF ALTERNATIVE SCENARIOS

Doç. Dr. Aşkın Özdağoğlu¹

Özet

Preveze Deniz Zaferi Türk denizcilik tarihinde çok önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada, Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa'nın uyguladığı eşsiz strateji ile kazanılan zafer Lanchester'in savaş kanunları ile açıklanacak ve bu strateji uygulanmasaydı nasıl bir sonuç elde edileceği de alternatif bir senaryo ile analiz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Lanchester Kanunları, Preveze Deniz Zaferi, Senaryo Analizi, Strateji, Barbaros Hayrettin Paşa

JEL Sınıflandırması: C7

Abstract

Preveze Deniz Zaferi has a very important place in Turkish maritime history. In this study, the victory won by the unique strategy of Grand Admiral Barbaros Hayrettin Pasha will be explained by the laws of Lanchester and the effect of this strategy will be analyzed in an alternative scenario.

Keywords: Lanchester Laws, Preveza Naval Victory, Scenario Analysis, Strategy, Barbaros Hayrettin Pasha

JEL Code: C7

1. GİRİŞ

Lanchester stratejisi II. Dünya Savaşı sırasında Alman hava kuvvetlerine karşı İngiltere hava sahasını korumak amacıyla Sir Frederick Lanchester tarafından geliştirilmiştir. Frederick Lanchester'in kurduğu denklemler tarihte gerçekleşmiş olan Trafalgar Savaşı, II. Dünya Savaşı'ndaki Pasifik adalarına yönelik deniz çıkarma harekâtları gibi pek çok olaya uyarlandığında gerçekleşen savaşlardaki tarafların kayıplarıyla hemen hemen aynı sonuçları verdiği görülmüştür. Askeri amaçlara yönelik olarak geliştirilen oyun kuramı, proje yönetimi gibi pek çok durum gibi Lanchester stratejileri de yoğun rekabet savaşlarının yaşandığı işletme hayatına uyarlanmış ve Yeni Lanchester Stratejisi olarak yer bulmuştur. Bu uyarlama aynı savaş

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, askin.ozdagoglu@deu.edu.tr.

LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ

alanları gibi güçlü şirketin savunma stratejisi, güçlü şirketin saldırı stratejisi, zayıf şirketin güçlü şirketlere karşı savunma stratejisi ve zayıf şirketin saldırı stratejisi şeklinde çeşitli yöntemlerin geliştirilmesini sağlamıştır.

Bu çalışmada, ilk olarak Lanchester stratejileriyle ilgili olarak yapılmış çalışmalar hakkında bilgi verilecek ve ardından Lanchester kanunlarında yer alan denklemler açıklanacaktır. Bunu müteakiben, Preveze Deniz Zaferi'ne ilişkin bilgi verilecektir. Uygulama kısmında ise üç farklı senaryo Lanchester N² kanununda yer alan denklemler ile incelenerek sonuçları karşılaştırılacaktır. İlk senaryoda Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa ile Haçlı donanmasının komutanı Amiral Andrea Doria'nın aynı vasıflara sahip olduğu varsayılarak mevcut kuvvetler ile savaşın seyrinin nasıl olacağı araştırılacaktır. İkinci senaryoya göre Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa'nın uyguladığı eşsiz strateji doğrultusunda Lanchester denklemi kullanılarak mevcut durum analizi yapılacaktır. Üçüncü senaryoda ise Haçlı donanmasının komutanı Amiral Andrea Doria'nın amirallik işareti sayılan feneri söndürülmeyip taraflardan birinin tüm gücü tükenene kadar savaş devam ettirilmiş olsaydı, kayıpların ne şekilde oluşacağı tahminlenmeye çalışılacaktır.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Lanchester modellerinin kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde modelin gerek geçmişte gerekse güncel çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Literatürde Lanchester denklemlerinin farklı alanlara uyarlandığı da göze çarpmaktadır. Bu bağlamda literatür incelemesi üç kısma ayrılmıştır. İlk paragrafta Lanchester kanunlarının askeri alandaki uygulamalarına ilişkin çalışmalara yer verilmiştir. İkinci paragrafta Lanchester kanunlarının yoğun rekabet hayatına uyarlandığı işletmeler arası rekabet savaşlarına ilişkin çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Son paragraf ise canlılar arasındaki doğa mücadelesinden dolayı Lanchester denklemlerinin biyoloji alanına uyarlandığı çalışmaları açıklamaktadır.

Lanchester'in birinci kanunu olan doğrusallık kanunu ile ikinci kanunu Bayes çıkarımları yapmak için kullanılmıştır. Türetilen Bayes çıkarımlarının hangi tarafın savaşı kazanacağını veya alternatif senaryolar arasından hangisinin seçilebileceğini belirlemek için kullanılabileceği belirtilerek bazı tank çatışmaları üzerinde denenmiştir (Pettit vd., 2003). Sınırlı cephane gibi lojistik kısıtlar dâhilinde düşman güçlere verilecek zararı tahminlemek amacıyla Lanchester modellerinden yararlanılmıştır (Taylor, 1982). Lanchester N² kanunu belli bir çizelge kapsamında takviye güçlerin geldiği durumda karşılıklı olarak tarafların birbirini ne kadar yıpratacağını tahmin etmek amacıyla kullanılmıştır (Chen, 2007). Yine aynı yazar

LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ

tarafından, belirli bir zaman diliminde arzulanan askeri güce dayalı olarak optimum takviye gücünü belirlemek amacıyla Lanchester denklemleri kullanılmıştır (Chen, 2003). Orduda komuta etme yetkisi ve sorumluluğu bulunan subayların eğitilebilmesi kapsamında çatışmanın yönetilmesi ile ilgili teorik çerçeve Lanchester N² kanunu ile çizilmiştir. Yine aynı kanun çerçevesinde optimal stratejiler denenmiştir (Chen vd., 2011). Orjinal Lanchester denklemlerindeki silah etkinlik değerini güncelleyen dinamik bir teori önerilmiş ve önerilen model II. Dünya Savaşı'nda gerçekleşen dünya tarihinin en büyük tank savaşı olan Kursk savaşı, Nazi ordularının gerçekleştirdiği sürpriz Ardennes karşı taarruzu ve İngiltere'nin can damarı olan ikmal hatları ile ilgili olan Kuzey Atlantik Deniz Muharebeleri'nin sonuçları kullanılarak test edilmiştir (Duffey, 2017). Türk Kurtuluş Savaşı'nda Büyük Taarruz için Lanchester kanunlarına dayanan bir model kurularak mevcut durum analiz edilmiş, ardından Türk ordusunun bu stratejiyi kullanmak yerine doğrudan cephe taarruzu yapsaydı sonuçların ne olacağı irdelenmiştir (Özdağoğlu, 2013). Lanchester N² kanunu taraflardan birinin diğer iki düşman unsura karşı güçlerini doğru bir şekilde dağıtarak nasıl mücadeleyi kazanabileceğini açıklamak amacıyla üç farklı kuvvetin çatışmasını modelleyecek şekilde genişletilmiştir (Kress vd., 2018). Dört farklı taarruz türü, güçlerin dağılımı ve hareketlerinin etkisi Lanchester denklemleri ile incelenmiştir (Spradlin ve Spradlin, 2007). Terör örgütlerine karşı asimetrik savaş yöntemlerini uygulayan ve bunun için güçlü bir istihbarat yapısına ihtiyaç duyan hükümetlerin mücadelesinde en uygun istihbarat politikasını belirlemek amacıyla Lanchester modelleri ve oyun teorisinden yararlanarak bir model önerilmiştir (Feichtinger vd., 2012). Farklı koşullar altında cereyan eden çatışmaların sonuçlarını tahminlemek üzere Lanchester denklemleri kullanılmıştır (Adomian, 1986). Kuvvet dengesi ve tarafların hareket dinamikleri temelinde Lanchester denklemlerine dayanan kavramsal bir model oluşturulmuştur (Gonzalez ve Vilena, 2011). Karma bir güce karşı mücadele eden taraf adına en uygun hareket tarzını belirlemek amacıyla Lanchester modelinden yararlanılmıştır (Lin ve MacKay, 2014). Lanchester denklemleri Anadolu tarihinde önemli bir yer tutan bronz çağında gerçekleşen Truva Savaşı ile ilgili olarak kullanılmıştır. Yüksek kale duvarlarının etkili bir kalkan olarak modele eklendiği hesaplamalarda kaynaklarda yer alan rakamlar ile tutarlı sonuçların bulunduğu belirtilmiştir (Flores, 2017). Topçu birliklerinin desteklediği piyade unsurları arasındaki çatışmanın sonuçlarını tahmin etmek için Lanchester denklemleri kullanılmıştır (Taylor, 1984). Tarafların hedefi vurma etkinliğinde rol oynayan düşmanın konumunu, gücünü belirleyebilme gibi istihbarat faaliyetlerinin de dikkate alındığı Deitchman'ın gerilla savaşı modelinden de yararlanan yeni bir Lanchester modeli önerilmiştir (Kress ve Mackay, 2014).

Karşıt güçlerin dinamiklerini daha gerçekçi sunan ve çatışmanın doğasının daha iyi anlaşılmasını sağlayan Lanchester denklemlerini temel alan bir model geliştirilmiştir (Keane, 2011).

Bu kanunlar yoğun rekabet savaşlarının yaşandığı işletme hayatına da Yeni Lanchester Stratejisi adıyla uyarlanmıştır. Literatürde rekabet savaşlarında da Lanchester kanunlarının kullanıldığı görülmektedir. Örnek vermek gerekirse, yoğun rekabet içeren şirket savaşlarında reklam kararlarının verilmesi konusunda Lanchester savaş modelleri yardımıyla deneysel bir çalışma yapılmıştır (Wang ve Wu, 2007). Ürün yaşam eğrisine göre olgunluk aşamasında olan bir piyasada Pazar payı için rekabet eden iki firmanın saldırgan pazarlama stratejileri ile Pazar payını korumaya yönelik pazarlama çabaları arasında en uygun bütçe dağılımını yapmak amacıyla Lanchester modelinden yararlanılmıştır (Martin-Herran vd., 2012). Pazarlama faaliyetlerinin temel unsurlarından biri olan reklam faaliyetleri ile ilgili olarak Lanchester modeli dahil olmak üzere Vidale-Wolfe ve Nerlove-Arrow gibi çeşitli modeller incelenmiştir (Huang vd., 2012). Türkiye’de de Lanchester stratejisinin rekabet analizlerinde kullanıldığı görülmektedir. Angiotension Reseptor önleyicileri ve Statin ilaç türlerine ilişkin olarak altı ilaç firmasının Pazar payları Lanchester stratejisi temelinde incelenmiştir (Özdağoğlu, vd., 2013).

Lanchester kanunlarının uzun yıllardır askeri ihtilafları modellemek için kullanıldığı vurgusu yapılarak insanlığın gelişim sürecine uyarlanabileceği ifade edilmiştir (Johnson ve Mackay, 2015). Bulaşıcı hastalıklar ile mücadele etmede hastalıkla mücadele sürecini tahminlemek amacıyla Lanchester denklemlerinden yararlanılmıştır (Schramm ve Dimitrov, 2014).

3. LANCHESTER KANUNLARI

Sir Frederick Lanchester tarafından geliştirilen savaş kanunlarının ilki doğrusallık kanunu olarak adlandırılmaktadır. Birinci Lanchester kanunu ok, yay, kılıç ve kalkan gibi silahların kullanıldığı antik çağ savaşlarına daha çok hitap etmektedir (Taoka, 1997, s. 19). Lanchester’in ilk kanununu oluşturan denklemi belirtmeden önce Lanchester’in ikinci kanununda da kullanılan değişkenleri açıklamak yerinde olacaktır (Taoka, 1997, s. 20).

m_0 : m tarafının başlangıç ($t = 0$) zamanındaki kuvvetleri

m : m tarafının t zaman sonra elinde kalan kuvvetleri

n_0 : n tarafının başlangıç ($t = 0$) zamanındaki kuvvetleri

n : n tarafının t zaman sonra elinde kalan kuvvetleri

E : silah etkinliği

LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ

Bu değişkenlere bağlı olarak Sir Frederick Lanchester'in birinci kanunu olan doğrusallık kanunu Eşitlik 1'de gösterilmiştir.

$$m_0 - m = E(n_0 - n) \quad \text{Eşitlik 1}$$

Birinci Lanchester kanunu ok, yay, kılıç ve kalkan gibi silahların kullanıldığı antik çağ savaşlarına daha çok hitap ettiğinden dolayı barutun savaş alanlarına girdiği modern çağ savaşlarını açıklamada yetersiz kalmaktadır (Taoka, 1997, ss. 19-26). Bu nedenle barut gücünün bulunduğu modern çağ savaşlarını açıklamak üzere Lanchester'in ikinci kanunu olan N² kanunu oluşturulmuştur. Biraz önce değinilen değişkenleri içeren Lanchester'in ikinci kanunu olan N² kanunu Eşitlik 2'de gösterildiği gibi oluşmaktadır.

$$m_0^2 - m^2 = E(n_0^2 - n^2) \quad \text{Eşitlik 2}$$

Yapılan incelemede bu strateji kapsamındaki kanunların halen harp okulları müfredatında olduğu görülmektedir. Lanchester Stratejisi, Milli Savunma Üniversitesi Kara Harp Okulu 2017-2018 eğitim ve öğretim yılı ders programı 8. Yarıyıl dersi olarak Muharebe Modelleme dersi kapsamındaki konu başlıklarından biridir (<https://msu.edu.tr/tanitim/KHO/KHO.pdf>; 28.05.2019).

Barutun ve bunun doğal sonucu olarak topların kullanıldığı bir modern çağ savaşı olan Preveze Deniz Zaferi'ni incelemek amacıyla Eşitlik 2'de verilen Lanchester N² kanunu uygulama bölümünde kullanılacaktır.

4. PREVEZE DENİZ ZAFERİ

Osmanlı İmparatorluğu'nun özellikle yabancı kaynaklarda Muhteşem Süleyman olarak adlandırılan Kanuni Sultan Süleyman döneminde Akdeniz'i ele geçirme arzusu, Barbaros Hayrettin Paşa gibi büyük Türk denizcilerinin çabalarıyla sonuca ulaşmıştır. Onuncu Padişah olan Kanuni Sultan Süleyman ileri görüşlü bir hareket ile Barbaros Hayrettin Paşa'yı Kaptan-ı Derya'lık görevine getirmiştir. Barbaros Hayrettin Paşa tersanelerde yeni bir düzen kurarak gemi inşaatında Osmanlı İmparatorluğu'nu geliştirmiştir (Köktürk, 2014, s. 81).

Preveze Deniz Savaşı'nın genel seyri hakkında kısa bir açıklama yapmak gerekirse, tarafları savaşa götüren neden Osmanlı Venedik ilişkilerinin bozulmasıdır. Ege Denizi'nde Barbaros Hayrettin Paşa'nın Girit adasına yaptığı harekât üzerinde Venedik, Ceneviz ve Papalık ve İspanyol donanmaları bir araya gelmiştir. Bir araya gelen bu Haçlı armadası Arta körfezi ağzında bulunan Preveze'ye baskın yapmaya çalışmıştır. Savaşın başlangıcında bol miktarda erzak depolamış olan Osmanlı donanması sağlam Preveze kalesindeki topların koruması altında

LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ

körfeze yakın bir konumda kalmıştır. Barbaros Hayrettin Paşa hemen saldırıya geçmeyerek uygun anı beklemiş Haçlı donanması komutanı Andrea Doria'nın Osmanlı donanmasını açık denize çekme tuzağına düşmemiştir. Planlı hareket eden, küçük ama hızlı gemiler tercih eden Barbaros Hayrettin Paşa filodan ayrı düşen düşman gemilerine saldırılar düzenleyerek Haçlı donanmasını küçük lokmalar haline getirmiş ve üstünlük sağlamıştır (Köktürk, 2014, ss. 91-96).

Barbaros Hayrettin Paşa'nın Preveze'de Haçlı donanmasını yenilgiye uğratması Hristiyan gemilerinin yaptığı korsanlık faaliyetlerine önemli bir darbe vurmuş ve ibreyi tersine çevirmiştir (Ibarra, (Çev: Kutlu), 2001, s. 261). Ayrıca elde edilen bu zafer Kuzey Afrika'da Osmanlı hâkimiyetini perçinlemiştir (Kavas, 2016, ss. 7-8). Barbaros Hayrettin Paşa'nın bu başarısını Türk kaynaklarının yanı sıra İspanyol kaynaklarında da görmek mümkündür (Arıkan ve Toledo, 1992, s. 389).

5. UYGULAMA

Üç farklı senaryo Lanchester N² kanununda yer alan denklemler ile incelenerek sonuçları karşılaştırılmıştır. İlk senaryoda Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa ile Haçlı donanmasının komutanı Amiral Andrea Doria'nın aynı vasıflara sahip olduğu varsayılarak mevcut kuvvetler ile savaşın seyrinin nasıl olacağı araştırılmıştır. Birinci senaryodaki varsayıma göre Barbaros Hayrettin Paşa uygun anı beklemeden hemen saldırıya geçmiş Andrea Doria'nın Osmanlı donanmasını açık denize çekme tuzağına düşmüştür. Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'teki hesaplamalar bu varsayıma göre yapılarak olası sonuçlar incelenmiştir.

Preveze'deki Osmanlı Donanması 122 gemi, 366 top ve 20000 askerden oluşmaktadır. Haçlı Donanması ise 608 gemi, 2595 top ve 60000 askerden müteşekkildir (Özdek, 1990, s. 536). Bu değerler Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'teki başlangıç değerleri olarak kullanılmıştır.

Düşmana zarar vermede temel unsur barut gücüne dayalı toplar olduğundan dolayı bu silahlar temelinde Lanchester N² kanununda yer alan denklem kullanılmıştır. Ardından, gemi ve denizcilere ilişkin incelemeler de temel ateş gücü olan topların bir fonksiyonu olarak düşünülerek sonuçlar hesaplanmıştır. Zamana bağlı olarak değişimi görmek üzere denklem alt parçalara bölünmüştür. Mevcutlar ve kayıplardaki değişimi takip edebilmek amacıyla sayılarda yuvarlama yapılmamış ve virgülden sonra iki hane bırakılmıştır. Bu açıklamalar ışığında tarafların zamana bağlı olarak top mevcutları, top kayıpları ve kümülatif top kayıpları Tablo

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

1’de verilmiştir. Bu senaryoda tarafların komutan vasıfları ve silah kaliteleri açısından eşit olduğu kabul edilerek Eşitlik 2’de yer alan E değeri 1 alınmıştır.

Tablo 1’deki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

$$m_0: \text{Osmanlı Donanması top sayısı; } m_0 = 366$$

$$n_0: \text{Haçlı Donanması top sayısı; } n_0 = 2595$$

Eşitlik 2 doğrudan uygulandığında satır 25’te yer alan değerler bulunabilmektedir. Ancak zaman içindeki değişimi yansıtabilmek adına Osmanlı Donanması’nın birim zamanda kaybettiği top sayısı 15 olacak şekilde bir düzenleme yapılmıştır. Buna göre Osmanlı Donanması’nın kalan top sayısı 351 olarak bulunmaktadır.

$$m: \text{Osmanlı Donanması } t. \text{ zaman dilimi sonunda kalan top sayısı}$$

$$m = 351$$

Bu verilere göre Haçlı Donanması’nın kalan top sayısı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$n: \text{Haçlı Donanması } t. \text{ zaman dilimi sonunda kalan top sayısı}$$

$$n = \sqrt{n_0^2 - m_0^2 + m^2} = \sqrt{2595^2 - 366^2 + 351^2} = 2592,93$$

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

Tablo-1: İlk Senaryoya Göre Tarafların Top Kayıpları

Denklem	Haçlı Donanması Top Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Top Sayısı	Haçlı Donanması Top Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Top Kaybı	Osmanlı Donanması Top Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Top Sayısı	Osmanlı Donanması Top Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Top Kaybı
1	2595,00	2592,93	2,07	2,07	366,00	351,00	15,00	15,00
2	2592,93	2590,94	1,99	4,06	351,00	336,00	15,00	30,00
3	2590,94	2589,04	1,90	5,96	336,00	321,00	15,00	45,00
4	2589,04	2587,22	1,82	7,78	321,00	306,00	15,00	60,00
5	2587,22	2585,49	1,73	9,51	306,00	291,00	15,00	75,00
6	2585,49	2583,84	1,65	11,16	291,00	276,00	15,00	90,00
7	2583,84	2582,28	1,56	12,72	276,00	261,00	15,00	105,00
8	2582,28	2580,81	1,47	14,19	261,00	246,00	15,00	120,00
9	2580,81	2579,42	1,39	15,58	246,00	231,00	15,00	135,00
10	2579,42	2578,12	1,30	16,88	231,00	216,00	15,00	150,00
11	2578,12	2576,91	1,21	18,09	216,00	201,00	15,00	165,00
12	2576,91	2575,78	1,13	19,22	201,00	186,00	15,00	180,00
13	2575,78	2574,74	1,04	20,26	186,00	171,00	15,00	195,00
14	2574,74	2573,79	0,95	21,21	171,00	156,00	15,00	210,00
15	2573,79	2572,93	0,87	22,07	156,00	141,00	15,00	225,00
16	2572,93	2572,15	0,78	22,85	141,00	126,00	15,00	240,00
17	2572,15	2571,46	0,69	23,54	126,00	111,00	15,00	255,00
18	2571,46	2570,85	0,60	24,15	111,00	96,00	15,00	270,00
19	2570,85	2570,34	0,52	24,66	96,00	81,00	15,00	285,00
20	2570,34	2569,91	0,43	25,09	81,00	66,00	15,00	300,00
21	2569,91	2569,57	0,34	25,43	66,00	51,00	15,00	315,00
22	2569,57	2569,31	0,25	25,69	51,00	36,00	15,00	330,00
23	2569,31	2569,15	0,17	25,85	36,00	21,00	15,00	345,00
24	2569,15	2569,07	0,08	25,93	21,00	6,00	15,00	360,00
25	2569,07	2569,06	0,01	25,94	6,00	0,00	6,00	366,00

Ağır silah olan topların bir fonksiyonu olarak gemi mevcutları, gemi kayıpları ve kümülatif gemi kayıpları Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’deki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

Gemi ve denizci kayıpları ağır silahlar olan topların kaybının bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Buna göre öncelikle gemi kayıpları hesaplanmıştır. Haçlı Donanması’nın gemi kaybı için Haçlı Donanması top kaybı bilgisi ile gemi ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

$$2,07 * \frac{608}{2595} = 0,49$$

Osmanlı Donanması'nın gemi kaybı için de benzer şekilde Osmanlı Donanması top kaybı bilgisi ile gemi ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$15 * \frac{122}{366} = 5$$

Tablo-2: İlk Senaryoya Göre Tarafların Gemi Kayıpları

Denklemler	Haçlı Donanması Gemi Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Gemi Sayısı	Haçlı Donanması Gemi Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Gemi Kaybı	Osmanlı Donanması Gemi Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Gemi Sayısı	Osmanlı Donanması Gemi Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Gemi Kaybı
1	608,00	607,51	0,49	0,49	122,00	117,00	5,00	5,00
2	607,51	607,05	0,47	0,95	117,00	112,00	5,00	10,00
3	607,05	606,60	0,45	1,40	112,00	107,00	5,00	15,00
4	606,60	606,18	0,43	1,82	107,00	102,00	5,00	20,00
5	606,18	605,77	0,41	2,23	102,00	97,00	5,00	25,00
6	605,77	605,39	0,39	2,61	97,00	92,00	5,00	30,00
7	605,39	605,02	0,37	2,98	92,00	87,00	5,00	35,00
8	605,02	604,68	0,35	3,32	87,00	82,00	5,00	40,00
9	604,68	604,35	0,32	3,65	82,00	77,00	5,00	45,00
10	604,35	604,05	0,30	3,95	77,00	72,00	5,00	50,00
11	604,05	603,76	0,28	4,24	72,00	67,00	5,00	55,00
12	603,76	603,50	0,26	4,50	67,00	62,00	5,00	60,00
13	603,50	603,25	0,24	4,75	62,00	57,00	5,00	65,00
14	603,25	603,03	0,22	4,97	57,00	52,00	5,00	70,00
15	603,03	602,83	0,20	5,17	52,00	47,00	5,00	75,00
16	602,83	602,65	0,18	5,35	47,00	42,00	5,00	80,00
17	602,65	602,48	0,16	5,52	42,00	37,00	5,00	85,00
18	602,48	602,34	0,14	5,66	37,00	32,00	5,00	90,00
19	602,34	602,22	0,12	5,78	32,00	27,00	5,00	95,00
20	602,22	602,12	0,10	5,88	27,00	22,00	5,00	100,00
21	602,12	602,04	0,08	5,96	22,00	17,00	5,00	105,00
22	602,04	601,98	0,06	6,02	17,00	12,00	5,00	110,00
23	601,98	601,94	0,04	6,06	12,00	7,00	5,00	115,00
24	601,94	601,92	0,02	6,08	7,00	2,00	5,00	120,00
25	601,92	601,92	0,00	6,08	2,00	0,00	2,00	122,00

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

Ağır silah olan topların bir fonksiyonu olarak tarafların denizci mevcutları, denizci kayıpları ve kümülatif denizci kayıpları Tablo 3’te verilmiştir. Tablo 3’teki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

Denizci kayıpları da ağır silahlar olan topların kaybının bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Buna göre denizci kayıpları hesaplanmıştır. Haçlı Donanması’nın denizci kaybı için Haçlı Donanması top kaybı bilgisi ile denizci ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$2,07 * \frac{60000}{2595} = 47,93$$

Osmanlı Donanması’nın levend kaybı için de benzer şekilde Osmanlı Donanması top kaybı bilgisi ile levend ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$15 * \frac{20000}{366} = 819,67$$

Tablo-3: İlk Senaryoya Göre Tarafların Denizci Kayıpları

Denklemler	Haçlı Donanması Denizci Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Denizci Sayısı	Haçlı Donanması Denizci Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Denizci Kaybı	Osmanlı Donanması Denizci Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Denizci Sayısı	Osmanlı Donanması Denizci Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Denizci Kaybı
1	60000,00	59952,07	47,93	47,93	20000,00	19180,33	819,67	819,67
2	59952,07	59906,10	45,96	93,90	19180,33	18360,66	819,67	1639,34
3	59906,10	59862,12	43,99	137,88	18360,66	17540,98	819,67	2459,02
4	59862,12	59820,11	42,01	179,89	17540,98	16721,31	819,67	3278,69
5	59820,11	59780,08	40,03	219,92	16721,31	15901,64	819,67	4098,36
6	59780,08	59742,04	38,04	257,96	15901,64	15081,97	819,67	4918,03
7	59742,04	59705,99	36,05	294,01	15081,97	14262,30	819,67	5737,70
8	59705,99	59671,93	34,06	328,07	14262,30	13442,62	819,67	6557,38
9	59671,93	59639,87	32,06	360,13	13442,62	12622,95	819,67	7377,05
10	59639,87	59609,81	30,06	390,19	12622,95	11803,28	819,67	8196,72
11	59609,81	59581,76	28,05	418,24	11803,28	10983,61	819,67	9016,39
12	59581,76	59555,71	26,05	444,29	10983,61	10163,93	819,67	9836,07
13	59555,71	59531,67	24,04	468,33	10163,93	9344,26	819,67	10655,74
14	59531,67	59509,64	22,03	490,36	9344,26	8524,59	819,67	11475,41
15	59509,64	59489,63	20,01	510,37	8524,59	7704,92	819,67	12295,08
16	59489,63	59471,63	18,00	528,37	7704,92	6885,25	819,67	13114,75
17	59471,63	59455,65	15,98	544,35	6885,25	6065,57	819,67	13934,43
18	59455,65	59441,69	13,96	558,31	6065,57	5245,90	819,67	14754,10

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

19	59441,69	59429,75	11,94	570,25	5245,90	4426,23	819,67	15573,77
20	59429,75	59419,83	9,92	580,17	4426,23	3606,56	819,67	16393,44
21	59419,83	59411,93	7,90	588,07	3606,56	2786,89	819,67	17213,11
22	59411,93	59406,06	5,87	593,94	2786,89	1967,21	819,67	18032,79
23	59406,06	59402,21	3,85	597,79	1967,21	1147,54	819,67	18852,46
24	59402,21	59400,39	1,82	599,61	1147,54	327,87	819,67	19672,13
25	59400,39	59400,23	0,16	599,77	327,87	0,00	327,87	20000,00

Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa ile Haçlı donanmasının komutanı Amiral Andrea Doria'nın aynı vasıflara sahip olduğu varsayımı ile oluşturulan ilk senaryoya göre Eşitlik 2 kullanılarak Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'de bulunan sonuçlar incelendiğinde Türk donanmasının tamamen yok olacağı ezici ateş üstünlüğüne sahip olan Haçlı donanmasının ise sadece 6 gemi, 26 top ve 600 denizci (ölü, yaralı vb.) kaybedeceği görülmüştür.

Tarafların komutan ve denizcilerinin eşit vasıflara sahip olduğu varsayımına göre oluşturulan birinci senaryonun analizinin ardından ikinci senaryoda Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa'nın uyguladığı eşsiz strateji doğrultusunda Lanchester denklemi kullanılarak mevcut durum analizi yapılmıştır. Mevcut durum analizi yapan ikinci senaryoya göre tarafların zamana bağlı olarak top mevcutları, top kayıpları ve kümülatif top kayıpları Tablo 4'te verilmiştir. Tablo 4'teki Haçlı Donanması top verileri ilk senaryo sonuçlarını veren Tablo 1'den farklıdır. Çünkü Barbaros Hayreddin Paşa'nın manevra yeteneği yüksek çektiri sınıfı kadırgaları ile Haçlı donanmasını ayırıcı manevralar yapmış ve bu sayede düşman ateş üstünlüğünü ortadan kaldırmıştır. Böylece Barbaros Hayreddin Paşa Haçlı donanmasını küçük lokmalara ayırmıştır. Düşman bu nedenle ateş gücü olan 2595 topun tamamını aynı anda etkili bir şekilde kullanamazken Osmanlı donanması uzun menzilli topları ile tüm ateş gücünü kullanabilmiştir. Bu durumu yansıtabilmek adına 2595 yerine her seferinde 15'lik alt parçalar veri olarak girilmiştir.

Tablo 4'teki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

$$m_0: \text{Osmanlı Donanması top sayısı}; m_0 = 366$$

$$n_0: \text{Haçlı Donanması top sayısı}; n_0 = 15$$

$$n: \text{Haçlı Donanması } t. \text{ zaman dilimi sonunda kalan top sayısı}$$

$$n = 0$$

Bu verilere göre Osmanlı Donanması'nın kalan top sayısı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

m: Osmanlı Donanması t. zaman dilimi sonunda kalan top sayısı

$$m = \sqrt{m_0^2 - n_0^2 + n^2} = \sqrt{366^2 - 15^2 + 0^2} = 365,59$$

Tablo-4: İkinci Senaryoya Göre Tarafların Top Kayıpları

Denklem	Osmanlı Donanması Top Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Top Sayısı	Osmanlı Donanması Top Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Top Kaybı	Haçlı Donanması Top Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Top Sayısı	Haçlı Donanması Top Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Top Kaybı
1	366,00	365,69	0,31	0,31	15,00	0,00	15,00	15,00
2	365,69	365,38	0,31	0,62	15,00	0,00	15,00	30,00
3	365,38	365,08	0,31	0,92	15,00	0,00	15,00	45,00
4	365,08	364,77	0,31	1,23	15,00	0,00	15,00	60,00
5	364,77	364,46	0,31	1,54	15,00	0,00	15,00	75,00
6	364,46	364,15	0,31	1,85	15,00	0,00	15,00	90,00
7	364,15	363,84	0,31	2,16	15,00	0,00	15,00	105,00
8	363,84	363,53	0,31	2,47	15,00	0,00	15,00	120,00
9	363,53	363,22	0,31	2,78	15,00	0,00	15,00	135,00
10	363,22	362,91	0,31	3,09	15,00	0,00	15,00	150,00
...
60	347,39	347,07	0,32	18,93	15,00	0,00	15,00	900,00
61	347,07	346,74	0,32	19,26	15,00	0,00	15,00	915,00
62	346,74	346,42	0,32	19,58	15,00	0,00	15,00	930,00
63	346,42	346,09	0,32	19,91	15,00	0,00	15,00	945,00
64	346,09	345,77	0,33	20,23	15,00	0,00	15,00	960,00
65	345,77	345,44	0,33	20,56	15,00	0,00	15,00	975,00
66	345,44	345,12	0,33	20,88	15,00	0,00	15,00	990,00
67	345,12	344,79	0,33	21,21	15,00	0,00	15,00	1005,00
68	344,79	344,46	0,33	21,54	15,00	0,00	15,00	1020,00
69	344,46	344,14	0,33	21,86	15,00	0,00	15,00	1035,00

Ağır silah olan topların bir fonksiyonu olarak ikinci senaryo için gemi mevcutları, gemi kayıpları ve kümülatif gemi kayıpları Tablo 5'te verilmiştir. Tablo 5'teki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

Gemi ve denizci kayıpları ağır silahlar olan topların kaybının bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Buna göre öncelikle gemi kayıpları hesaplanmıştır. Haçlı Donanması'nın gemi kaybı için Haçlı Donanması top kaybı bilgisi ile gemi ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

$$15 * \frac{608}{2595} = 3,51$$

Osmanlı Donanması'nın gemi kaybı için de benzer şekilde Osmanlı Donanması top kaybı bilgisi ile gemi ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$0,31 * \frac{122}{366} = 0,10$$

Bu işlemler 69. Denkleme kadar tekrarlanmış ve burada sonlandırılmıştır. Çünkü Tablo 5'te Preveze Deniz Zaferi'nin gerçek durum senaryosu hazırlanmıştır. 69. Denklemden yer alan değerler tarihteki gerçekleşen duruma uyumlu sonuçları göstermektedir.

Tablo-5: İkinci Senaryoya Göre Tarafların Gemi Kayıpları

Denklem	Osmanlı Donanması Gemi Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Gemi Sayısı	Osmanlı Donanması Gemi Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Gemi Kaybı	Haçlı Donanması Gemi Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Gemi Sayısı	Haçlı Donanması Gemi Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Gemi Kaybı
1	122,00	121,90	0,10	0,10	608,00	604,49	3,51	3,51
2	121,90	121,79	0,10	0,21	604,49	600,97	3,51	7,03
3	121,79	121,69	0,10	0,31	600,97	597,46	3,51	10,54
4	121,69	121,59	0,10	0,41	597,46	593,94	3,51	14,06
5	121,59	121,49	0,10	0,51	593,94	590,43	3,51	17,57
6	121,49	121,38	0,10	0,62	590,43	586,91	3,51	21,09
7	121,38	121,28	0,10	0,72	586,91	583,40	3,51	24,60
8	121,28	121,18	0,10	0,82	583,40	579,88	3,51	28,12
9	121,18	121,07	0,10	0,93	579,88	576,37	3,51	31,63
10	121,07	120,97	0,10	1,03	576,37	572,86	3,51	35,14
11	120,97	120,87	0,10	1,13	572,86	569,34	3,51	38,66
12	120,87	120,76	0,10	1,24	569,34	565,83	3,51	42,17
...
58	116,01	115,91	0,11	6,09	407,68	404,16	3,51	203,84
59	115,91	115,80	0,11	6,20	404,16	400,65	3,51	207,35
60	115,80	115,69	0,11	6,31	400,65	397,13	3,51	210,87
61	115,69	115,58	0,11	6,42	397,13	393,62	3,51	214,38
62	115,58	115,47	0,11	6,53	393,62	390,10	3,51	217,90
63	115,47	115,36	0,11	6,64	390,10	386,59	3,51	221,41
64	115,36	115,26	0,11	6,74	386,59	383,08	3,51	224,92
65	115,26	115,15	0,11	6,85	383,08	379,56	3,51	228,44
66	115,15	115,04	0,11	6,96	379,56	376,05	3,51	231,95
67	115,04	114,93	0,11	7,07	376,05	372,53	3,51	235,47

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

68	114,93	114,82	0,11	7,18	372,53	369,02	3,51	238,98
69	114,82	114,71	0,11	7,29	369,02	365,50	3,51	242,50

Ağır silah olan topların bir fonksiyonu olarak tarafların mevcut durum analizinde denizci mevcutları, denizci kayıpları ve kümülatif denizci kayıpları Tablo 6’da verilmiştir. Tablo 6’daki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

Denizci kayıpları da ağır silahlar olan topların kaybının bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Buna göre denizci kayıpları hesaplanmıştır. Haçlı Donanması’nın denizci kaybı için Haçlı Donanması top kaybı bilgisi ile denizci ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$15 * \frac{60000}{2595} = 346,82$$

Osmanlı Donanması’nın levend kaybı için de benzer şekilde Osmanlı Donanması top kaybı bilgisi ile levend ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$0,31 * \frac{20000}{366} = 16,80$$

Tablo-6: İkinci Senaryoya Göre Tarafların Denizci Kayıpları

Denklem	Osmanlı Donanması Denizci Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Denizci Sayısı	Osmanlı Donanması Denizci Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Denizci Kaybı	Haçlı Donanması Denizci Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Denizci Sayısı	Haçlı Donanması Denizci Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Denizci Kaybı
1	20000,00	19983,20	16,80	16,80	60000,00	59653,18	346,82	346,82
2	19983,20	19966,38	16,82	33,62	59653,18	59306,36	346,82	693,64
3	19966,38	19949,55	16,83	50,45	59306,36	58959,54	346,82	1040,46
4	19949,55	19932,70	16,85	67,30	58959,54	58612,72	346,82	1387,28
5	19932,70	19915,84	16,86	84,16	58612,72	58265,90	346,82	1734,10
6	19915,84	19898,97	16,87	101,03	58265,90	57919,08	346,82	2080,92
7	19898,97	19882,08	16,89	117,92	57919,08	57572,25	346,82	2427,75
8	19882,08	19865,17	16,90	134,83	57572,25	57225,43	346,82	2774,57
9	19865,17	19848,26	16,92	151,74	57225,43	56878,61	346,82	3121,39
10	19848,26	19831,32	16,93	168,68	56878,61	56531,79	346,82	3468,21
11	19831,32	19814,38	16,95	185,62	56531,79	56184,97	346,82	3815,03
12	19814,38	19797,42	16,96	202,58	56184,97	55838,15	346,82	4161,85
...
58	19018,51	19000,84	17,67	999,16	40231,21	39884,39	346,82	20115,61

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

Tablo-6: İkinci Senaryoya Göre Tarafların Denizci Kayıpları

Denklemler	Osmanlı Donanması Denizci Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Denizci Sayısı	Osmanlı Donanması Denizci Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Denizci Kaybı	Haçlı Donanması Denizci Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Denizci Sayısı	Haçlı Donanması Denizci Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Denizci Kaybı
59	19000,84	18983,15	17,69	1016,85	39884,39	39537,57	346,82	20462,43
60	18983,15	18965,45	17,70	1034,55	39537,57	39190,75	346,82	20809,25
61	18965,45	18947,73	17,72	1052,27	39190,75	38843,93	346,82	21156,07
62	18947,73	18929,99	17,74	1070,01	38843,93	38497,11	346,82	21502,89
63	18929,99	18912,24	17,75	1087,76	38497,11	38150,29	346,82	21849,71
64	18912,24	18894,46	17,77	1105,54	38150,29	37803,47	346,82	22196,53
65	18894,46	18876,68	17,79	1123,32	37803,47	37456,65	346,82	22543,35
66	18876,68	18858,87	17,80	1141,13	37456,65	37109,83	346,82	22890,17
67	18858,87	18841,05	17,82	1158,95	37109,83	36763,01	346,82	23236,99
68	18841,05	18823,21	17,84	1176,79	36763,01	36416,18	346,82	23583,82
69	18823,21	18805,36	17,86	1194,64	36416,18	36069,36	346,82	23930,64

Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa'nın uyguladığı stratejiye bağlı olarak mevcut durum analizi yapan ikinci senaryoya göre Eşitlik 2 kullanılarak Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da bulunan sonuçlar incelendiğinde gerçek değerler ile uyumlu sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Preveze Deniz Zaferi'nde 400 şehit 800 yaralı olmak üzere 1200 kayıp veren Türk donanmasının kümülatif denizci kaybı Tablo 6'da son satır incelendiğinde 1194,64 olarak bulunmuştur. Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'daki değerlere göre Türk donanmasının kayıpları batan veya hasar alan gemi sayısı 7,29 kaybedilen top sayısı ise 21,86'dır. Aynı zaman diliminde Haçlı donanmasının kayıplarına bakıldığında ise batan veya hasar gören gemi sayısı 242,50; kaybedilen top sayısı 1035 denizci kaybı ise (ölu, yaralı esir vb.) 23930,64'tür.

Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa'nın uyguladığı eşsiz strateji doğrultusunda mevcut durum analizi yapan ikinci senaryonun ardından üçüncü senaryoda Haçlı donanmasının komutanı Amiral Andrea Doria'nın amirallik işareti sayılan feneri söndürülmeyip taraflardan birinin tüm gücü tükenene kadar savaş devam ettirilmiş olsaydı, kayıpların ne şekilde oluşacağı tahminlenmeye çalışılmıştır. Bu açıdan bakıldığında üçüncü Senaryo gerçek savaş sonuçlarını gösteren ikinci savaş senaryosunun devamıdır. Bir başka deyişle, üçüncü senaryo Haçlı Donanmasının savaşa devam etmesi varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenle üçüncü senaryo, ikinci savaş senaryosunun bittiği 69. denklemin devamı olarak 70. denklemden başlamıştır.

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

Taraflardan birinin tüm gücü tükenene kadar savaşın devam ettiği üçüncü senaryoya göre tarafların zamana bağlı olarak top mevcutları, top kayıpları ve kümülatif top kayıpları Tablo 7’de verilmiştir. Tablo 7’deki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

$$m_0: \text{Osmanlı Donanması top sayısı; } m_0 = 344,14$$

$$n_0: \text{Haçlı Donanması top sayısı; } n_0 = 15$$

$$n: \text{Haçlı Donanması } t. \text{ zaman dilimi sonunda kalan top sayısı}$$

$$n = 0$$

Bu verilere göre Osmanlı Donanması’nın kalan top sayısı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$m: \text{Osmanlı Donanması } t. \text{ zaman dilimi sonunda kalan top sayısı}$$

$$m = \sqrt{m_0^2 - n_0^2 + n^2} = \sqrt{344,14^2 - 15^2 + 0^2} = 343,81$$

Tablo-7: Üçüncü Senaryoya Göre Tarafların Top Kayıpları

Denklem	Osmanlı Donanması Top Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Top Sayısı	Osmanlı Donanması Top Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Top Kaybı	Haçlı Donanması Top Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Top Sayısı	Haçlı Donanması Top Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Top Kaybı
70	344,14	343,81	0,33	22,19	15,00	0,00	15,00	1050,00
71	343,81	343,48	0,33	22,52	15,00	0,00	15,00	1065,00
72	343,48	343,16	0,33	22,84	15,00	0,00	15,00	1080,00
73	343,16	342,83	0,33	23,17	15,00	0,00	15,00	1095,00
74	342,83	342,50	0,33	23,50	15,00	0,00	15,00	1110,00
75	342,50	342,17	0,33	23,83	15,00	0,00	15,00	1125,00
76	342,17	341,84	0,33	24,16	15,00	0,00	15,00	1140,00
77	341,84	341,51	0,33	24,49	15,00	0,00	15,00	1155,00
78	341,51	341,18	0,33	24,82	15,00	0,00	15,00	1170,00
79	341,18	340,85	0,33	25,15	15,00	0,00	15,00	1185,00
80	340,85	340,52	0,33	25,48	15,00	0,00	15,00	1200,00
81	340,52	340,19	0,33	25,81	15,00	0,00	15,00	1215,00
...
162	312,62	312,26	0,36	53,74	15,00	0,00	15,00	2430,00
163	312,26	311,90	0,36	54,10	15,00	0,00	15,00	2445,00
164	311,90	311,54	0,36	54,46	15,00	0,00	15,00	2460,00
165	311,54	311,18	0,36	54,82	15,00	0,00	15,00	2475,00
166	311,18	310,82	0,36	55,18	15,00	0,00	15,00	2490,00

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

Tablo-7: Üçüncü Senaryoya Göre Tarafların Top Kayıpları

Denklemler	Osmanlı Donanması Top Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Top Sayısı	Osmanlı Donanması Top Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Top Kaybı	Haçlı Donanması Top Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Top Sayısı	Haçlı Donanması Top Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Top Kaybı
167	310,82	310,45	0,36	55,55	15,00	0,00	15,00	2505,00
168	310,45	310,09	0,36	55,91	15,00	0,00	15,00	2520,00
169	310,09	309,73	0,36	56,27	15,00	0,00	15,00	2535,00
170	309,73	309,36	0,36	56,64	15,00	0,00	15,00	2550,00
171	309,36	309,00	0,36	57,00	15,00	0,00	15,00	2565,00
172	309,00	308,64	0,36	57,36	15,00	0,00	15,00	2580,00
173	308,64	308,27	0,36	57,73	15,00	0,00	15,00	2595,00

Ağır silah olan topların bir fonksiyonu olarak üçüncü senaryo için gemi mevcutları, gemi kayıpları ve kümülatif gemi kayıpları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8’teki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

Gemi ve denizci kayıpları ağır silahlar olan topların kaybının bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Buna göre öncelikle gemi kayıpları hesaplanmıştır. Haçlı Donanması’nın gemi kaybı için Haçlı Donanması top kaybı bilgisi ile gemi ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$15 * \frac{608}{2595} = 3,51$$

Osmanlı Donanması’nın gemi kaybı için de benzer şekilde Osmanlı Donanması top kaybı bilgisi ile gemi ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$0,33 * \frac{122}{366} = 0,11$$

Tablo-8: Üçüncü Senaryoya Göre Tarafların Gemi Kayıpları

Denklemler	Osmanlı Donanması Gemi Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Gemi Sayısı	Osmanlı Donanması Gemi Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Gemi Kaybı	Haçlı Donanması Gemi Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Gemi Sayısı	Haçlı Donanması Gemi Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Gemi Kaybı
70	114,71	114,60	0,11	7,40	365,50	361,99	3,51	246,01

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

Tablo-8: Üçüncü Senaryoya Göre Tarafların Gemi Kayıpları

Denklem	Osmanlı Donanması Gemi Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Gemi Sayısı	Osmanlı Donanması Gemi Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Gemi Kaybı	Haçlı Donanması Gemi Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Gemi Sayısı	Haçlı Donanması Gemi Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Gemi Kaybı
71	114,60	114,49	0,11	7,51	361,99	358,47	3,51	249,53
72	114,49	114,39	0,11	7,61	358,47	354,96	3,51	253,04
73	114,39	114,28	0,11	7,72	354,96	351,45	3,51	256,55
74	114,28	114,17	0,11	7,83	351,45	347,93	3,51	260,07
75	114,17	114,06	0,11	7,94	347,93	344,42	3,51	263,58
76	114,06	113,95	0,11	8,05	344,42	340,90	3,51	267,10
77	113,95	113,84	0,11	8,16	340,90	337,39	3,51	270,61
78	113,84	113,73	0,11	8,27	337,39	333,87	3,51	274,13
79	113,73	113,62	0,11	8,38	333,87	330,36	3,51	277,64
80	113,62	113,51	0,11	8,49	330,36	326,84	3,51	281,16
81	113,51	113,40	0,11	8,60	326,84	323,33	3,51	284,67
...
162	104,21	104,09	0,12	17,91	42,17	38,66	3,51	569,34
163	104,09	103,97	0,12	18,03	38,66	35,14	3,51	572,86
164	103,97	103,85	0,12	18,15	35,14	31,63	3,51	576,37
165	103,85	103,73	0,12	18,27	31,63	28,12	3,51	579,88
166	103,73	103,61	0,12	18,39	28,12	24,60	3,51	583,40
167	103,61	103,48	0,12	18,52	24,60	21,09	3,51	586,91
168	103,48	103,36	0,12	18,64	21,09	17,57	3,51	590,43
169	103,36	103,24	0,12	18,76	17,57	14,06	3,51	593,94
170	103,24	103,12	0,12	18,88	14,06	10,54	3,51	597,46
171	103,12	103,00	0,12	19,00	10,54	7,03	3,51	600,97
172	103,00	102,88	0,12	19,12	7,03	3,51	3,51	604,49
173	102,88	102,76	0,12	19,24	3,51	0,00	3,51	608,00

Ağır silah olan topların bir fonksiyonu olarak üçüncü senaryo için tarafların denizci mevcutları, denizci kayıpları ve kümülatif denizci kayıpları Tablo 9’da verilmiştir. Tablo 9’daki ilk satır için hesaplamaların nasıl yapıldığı aşağıda açıklanmıştır.

Denizci kayıpları da ağır silahlar olan topların kaybının bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Buna göre denizci kayıpları hesaplanmıştır. Haçlı Donanması’nın denizci kaybı için Haçlı Donanması top kaybı bilgisi ile denizci ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

$$15 * \frac{60000}{2595} = 346,82$$

Osmanlı Donanması'nın levend kaybı için de benzer şekilde Osmanlı Donanması top kaybı bilgisi ile levend ve top sayıları kullanılmıştır. İşlemin ayrıntıları aşağıda verilmiştir.

$$0,33 * \frac{20000}{366} = 17,87$$

Tablo-9: Üçüncü Senaryoya Göre Tarafların Denizci Kayıpları

Denklem	Osmanlı Donanması Denizci Sayısı	Osmanlı Donanması Kalan Denizci Sayısı	Osmanlı Donanması Denizci Kaybı	Osmanlı Donanması Kümülatif Denizci Kaybı	Haçlı Donanması Denizci Sayısı	Haçlı Donanması Kalan Denizci Sayısı	Haçlı Donanması Denizci Kaybı	Haçlı Donanması Kümülatif Denizci Kaybı
70	18805,36	18787,49	17,87	1212,51	36069,36	35722,54	346,82	24277,46
71	18787,49	18769,60	17,89	1230,40	35722,54	35375,72	346,82	24624,28
72	18769,60	18751,69	17,91	1248,31	35375,72	35028,90	346,82	24971,10
73	18751,69	18733,77	17,92	1266,23	35028,90	34682,08	346,82	25317,92
74	18733,77	18715,83	17,94	1284,17	34682,08	34335,26	346,82	25664,74
75	18715,83	18697,87	17,96	1302,13	34335,26	33988,44	346,82	26011,56
76	18697,87	18679,89	17,97	1320,11	33988,44	33641,62	346,82	26358,38
77	18679,89	18661,90	17,99	1338,10	33641,62	33294,80	346,82	26705,20
78	18661,90	18643,89	18,01	1356,11	33294,80	32947,98	346,82	27052,02
79	18643,89	18625,87	18,03	1374,13	32947,98	32601,16	346,82	27398,84
80	18625,87	18607,82	18,04	1392,18	32601,16	32254,34	346,82	27745,66
81	18607,82	18589,76	18,06	1410,24	32254,34	31907,51	346,82	28092,49
...
162	17083,04	17063,36	19,68	2936,64	4161,85	3815,03	346,82	56184,97
163	17063,36	17043,66	19,70	2956,34	3815,03	3468,21	346,82	56531,79
164	17043,66	17023,94	19,72	2976,06	3468,21	3121,39	346,82	56878,61
165	17023,94	17004,20	19,74	2995,80	3121,39	2774,57	346,82	57225,43
166	17004,20	16984,43	19,77	3015,57	2774,57	2427,75	346,82	57572,25
167	16984,43	16964,64	19,79	3035,36	2427,75	2080,92	346,82	57919,08
168	16964,64	16944,83	19,81	3055,17	2080,92	1734,10	346,82	58265,90
169	16944,83	16924,99	19,84	3075,01	1734,10	1387,28	346,82	58612,72
170	16924,99	16905,13	19,86	3094,87	1387,28	1040,46	346,82	58959,54
171	16905,13	16885,25	19,88	3114,75	1040,46	693,64	346,82	59306,36
172	16885,25	16865,34	19,91	3134,66	693,64	346,82	346,82	59653,18
173	16865,34	16845,41	19,93	3154,59	346,82	0,00	346,82	60000,00

LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ

Haçlı donanmasının komutanı Amiral Andrea Doria'nın amirallik işareti sayılan feneri söndürülmeyip taraflardan birinin tüm gücü tükenene kadar savaş devam ettirilmiş olsaydı, kayıpların ne şekilde oluşacağını Eşitlik 2 doğrultusunda tahminleyen Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9'daki değerlere göre Haçlı donanmasının tümüyle yok edilebileceği görülmektedir. Üstelik bu başarıyı elde ederken Türk donanmasının vereceği tahmini kayıplar da sadece batan veya hasar alan 19,24 gemi; 57,73 top ve 3154,59 denizci olarak belirlenmiştir.

6. SONUÇ

Türk denizcilik tarihinde çok önemli bir yere sahip olan Preveze Deniz Zaferi büyük bir stratejik başarı örneğidir. Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa'nın uyguladığı bu eşsiz strateji ülkemizde halen Deniz Harp Okulu'nda ders olarak öğretilmekte ve bu önemli gün Türk Denizcilik Günü olarak kutlanmaktadır. Bu çalışmada, İngiliz asıllı Sir Frederick Lanchester'in II. Dünya Savaşı sırasında Alman hava kuvvetlerine karşı İngiltere hava sahasını korumak amacıyla geliştirdiği hava savunma stratejileri temel alınarak oluşturulan ve birçok savaşın sonuçları için kullanıldığında doğru sonuçlar verdiği görülen Lanchester N2 kanunu tarihimizde önemli bir yer tutan Preveze Deniz Zaferi'ne uygulanmıştır. Bu uygulama kapsamında da üç farklı senaryo aynı temel denklem esas alınarak karşılaştırılmıştır. Bu alternatif senaryoların ilki Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa ile Haçlı donanmasının komutanı Amiral Andrea Doria'nın aynı vasıflara sahip olduğu şeklinde oluşturulmuş ve hesaplamalar yapılmıştır. Bu senaryoya göre aynı vasıflara sahip komutan ve denizciler olması durumunda Türk donanmasının tamamen yok olacağı ve ezici ateş üstünlüğüne sahip olan Haçlı donanmasının bunu çok hafif kayıplarla sağlayacağı görülmüştür. İkinci senaryoda Osmanlı donanması komutanı Büyük Amiral Barbaros Hayrettin Paşa'nın uyguladığı eşsiz strateji doğrultusunda Lanchester denklemi kullanılarak mevcut durum analizi yapılmış ve gerçek durum ile tutarlı sonuçlara ulaşılmıştır. Üçüncü senaryoda ise Haçlı donanmasının komutanı Amiral Andrea Doria'nın amirallik işareti sayılan feneri söndürmeyip taraflardan birinin tüm gücü tükenene kadar savaş devam ettirdiğinde, Türk donanmasının düşük kayıplarla Haçlı donanmasını tamamen imha edebileceği belirlenmiştir. Geleceğe yönelik olarak, bu çalışmada kullanılan Lanchester N2 kanununun tarihimizde önemli yer tutan Cerbe Deniz Zaferi gibi farklı savaşlara da uyarlanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca literatür incelemesi kısmından hatırlanacağı üzere bu stratejilerin işletmecilik alanında kullanımı da yaygınlaşmaktadır. Reklam kararlarının verilmesinde, pazarlama çabalarına yönelik bütçe dağılımında kullanılan yöntemin, uluslararası şirketler arasındaki rekabeti modellemede kullanımının da mümkün olduğu düşünülmektedir.

7. KAYNAKÇA

- Adomian, G. (1986). Solution of Lanchester Equation Models for Combat. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 114, 176-177.
- Arıkan, M., Toledo, P. (1992). Türk Deniz Tarihi ile İlgili Belgeler HI N., İspanya, Kuzey Afrika ve Barbaros Hayrettin Paşa. *Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi Araştırma Ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 3, 389-412.
- Chen, H-M. (2003). An Optimal Control Problem in Determining The Optimal Reinforcement Schedules for The Lanchester Equations. *Computers & Operations Research*, 30, 1051-1066.
- Chen, H-M. (2007). A Non-Linear Inverse Lanchester Square Law Problem in Estimating The Force Dependent Attrition Coefficients. *European Journal of Operational Research*, 182, 911–922.
- Chen, X., Jiang, N., Jing, Y., Stojanovski, G., Dimirovski, G. M. (2011). Differential Game Model and Its Solutions for Force Resource Complementary via Lanchester Square Law Equation. *Proceedings of the 18th World Congress The International Federation of Automatic Control*, 2011, Ağustos 28 - Eylül 2, Milano (İtalya). 14229-14233.
- Duffey, R. B. (2017). Dynamic Theory of Losses in Wars and Conflicts. *European Journal of Operational Research*, 261, 1013-1027.
- Feichtinger, G., Novak, A., Wrzaczek, S. (2012), Optimizing Counter-terroristic Operations in an Asymmetric Lanchester Model. *15th IFAC Workshop on Control Applications of Optimization The International Federation of Automatic Control*, 2012, Eylül 13-16, Rimini, İtalya.
- Flores, J. C. (2017). Trojan War Displayed As A Full Annihilation–Diffusion–Reaction Model. *Physica A*, 467, 432-435
- Gonzalez, E., Vilena, M. (2011). Spatial Lanchester Models. *European Journal of Operational Research*, 210, 706-715.
- <https://msu.edu.tr/tanitim/KHO/KHO.pdf>; Milli Savunma Üniversitesi Kara Harp Okulu 2017-2018 Eğitim Ve Öğretim Yılı Ders Programı. Erişim Tarihi: 28.05.2019.
- Huang, J., Leng, M., Liang, L. (2012). Recent Developments in Dynamic Advertising Research. *European Journal of Operational Research*, 220, 591-609.

**LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ**

- Ibarra, D. B. (Çev: Kutlu, M. N.). (2001). Barbaros Hayrettin Paşa ve Mağrib'in Osmanlılaşması. *Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 12, 261-279.
- Johnson, D. D.P., Mackay, N. J. (2015). Fight The Power: Lanchester's Laws of Combat in Human Evolution. *Evolution and Human Behavior*, 36, 152-163.
- Kavas, A. (2016). Osmanlı Devleti'ni Kuzey Afrika'da Kalıcılaştıran Sefer: Tunus Savaşı (1574), *İstanbul Medeniyet Üniversitesi. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi (İSMUS)*, I/1, 1-42.
- Köktürk, G. (2014). Türk Denizcilik Tarihinde Barbaros Hayrettin Paşa: Hayatı, Denizcilik Tarihi Açısından Yeri ve Önemi. *Uluslararası Piri Reis ve Türk Denizcilik Tarihi Sempozyumu, Türk Denizcilik Tarihi Bildiriler*, 6. Cilt, 26-29 Eylül 2013, İstanbul. (Kitap Basımı: Türk Tarih Kurumu, Ankara, 2014), 81-99.
- Kress, M., Caulkins, J. P., Feichtinger, G., Grass, D., Seidl, A. (2018). Lanchester Model for Three Way Combat, *European Journal of Operational Research*, 264, 46-54.
- Kress, M., Mackay, N. J. (2014). Bits or Shots in Combat? The Generalized Deitchman's Model of Guerrilla Warfare. *Operations Research Letters*, 42, 102-108.
- Lin, K., MacKay, N. J. (2014). The Optimal Policy for The One-Against-Many Heterogenous Lanchester Model. *Operations Research Letters*, 42, 473-477.
- Martin-Herran, G., McQuitty, S., Sigue, S. P. (2012). Offensive Versus Defensive Marketing: What is The Optimal Spending Allocation?. *International Journal of Research in Marketing*, 29, 210-219.
- Özdağoğlu, A. (2013). Lanchester Stratejisi ve Sistem Dinamikleri: Büyük Taarruz Üzerinde İnceleme. *Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Dergisi*, 12 (2), 63-94.
- Özdağoğlu, A.; Özdağoğlu, G.; Göktepe, E.; Eyüboğlu, K. (2013). İlaç Sektöründe Pazar Paylarının Analizi: Yeni Lanchester Stratejisi ve Sistem Dinamikleri. *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 20 (2), 51-65.
- Özdek, R. (1990). *Türklerin Altın Kitabı Cilt 3*, Tercüman Tesisleri, İstanbul.
- Pettit, L.I; Wiper, Michael P; Young, K.D.S. (2003). Bayesian Inference for Some Lanchester Combat Laws. *European Journal of Operational Research*, 148, 152-165.
- Schramm, H. C., Dimitrov, N. B. (2014). Differential Equation Models for Sharp Threshold Dynamics. *Mathematical Biosciences*, 247, 27-37.

***LANCHESTER N² KANUNUNUN PREVEZE DENİZ ZAFERİNE UYARLANMASI VE
ALTERNATİF SENARYOLARIN ANALİZİ***

Spradlin, C., Spradlin, G. (2007). Lanchester's Equations in Three Dimensions. *Computers and Mathematics with Applications*, 53, 999-1011.

Taoka, N. (1997). *Lanchester Strategy An Introduction Volume 1*, Lanchester Press Inc., Sunnyvale, California, USA.

Taylor, J. G. (1982). Annihilation Prediction for Lanchester-Type Models of Modern Warfare with Logistics Constraints. *Mathematical Modelling*, 3, 323-340.

Taylor, J. G. (1984). Battle-Outcome Prediction for An Extended System of Lanchester-Type Differential Equations. *Journal of Mathematical Analysis And Applications*, 103, 371-379.

Wang, Q., Wu, Z. (2007). An Empirical Study on The Lanchester Model of Combat for Competitive Advertising Decisions. *European Journal of Operational Research*, 183, 871-881.