

# BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YELKEN TAKIMI

## ÇİFT YELKENLİ VE TEK OMURGALI TEKNELERDE TEMEL TRİM PRENSİPLERİ

---

3\* Yelkenci Makalesi

**Dilara Beyler**

01.04.2013

## İçindekiler

Giriş.....	3
1. Temel Kavramlar .....	4
1.1. Yelkenli Tekneye Etki Eden Kuvvetler .....	4
1.2. Zahiri ve Gerçek Rüzgar .....	7
1.3. Yelken Biçimi ile İlgili Kavramlar .....	8
2. Yelkenlerin Trim Edilmesi .....	10
2.1. Ana Yelken .....	11
2.2. Cenova ve Flok.....	13
2.3. Ana Yelken ve Cenovanın Birbirine Göre Durumu .....	15
2.4. Balon .....	16
3. Seyirlere Göre Yelken Trimi.....	19
3.1. Orsa Seyri.....	19
3.2. Apaz Seyri .....	23
3.3. Pupa Seyri .....	24
3.4. Dalgalı Denizde Seyir .....	28
Kaynakça.....	32



## Teşekkürler,

Bu zorlu süreçte aramızdaki binlerce kilometreye, hatta farklı zaman dilimlerinde bulunmamıza rağmen hem beni cesaretlendirdiği, hem de her türlü ilgisini ve desteğini esirgemediği için mentörüm **Mete Mutlu**'ya,

Yolun en başından beri bana yoldaşlık eden dostlarım **Alize Marangoz, Özlem Akbaş, Emre Türkmen, Yalçın Özhabeş, Erman Çinel, Umut Soysal, Alper Akbilek ve Dorukhan Sergin**'e,

Küçük yaşta bana yelkeni sevdirdiği ve denize her çıkışta eksikliğini hissettiğim antrenörüm **Menderes Tosun**'a,

Yanında çalıştığım dönemde bana her gün yeni ufuklar açan **Bünyamin Özen**'e,

Takımı girişimde benden her türlü desteğini esirgemeyen, beni cesaretlendiren, takımın bir parçası olmamı sağlayan **Oytun Babacan, İpek Bahçeci ve Sena Özşeker**'e,

Değerli yorumlarıyla makaleme yön vermemde yardımcı olan **Oğuz Ayan ve Eren Özdal**'a,

Makalemin görsellerinin çizimi ve düzenlemesini yapan ablam **Mimar Elif Şeyma Beyler**'e,

İsimlerini saymadığım tüm kaptanlarımıza, bana ve benden sonrakilere bıraktıkları her şey için,

*Sonsuz teşekkürler...*

## Giriş

Yelkenli tekneler içinde buldukları çevre koşullarının yardımıyla hareket ederler. Bu nedenle her ne kadar pek çok sabit donanımdan oluşuyor olsalar da, değişen koşullara göre yelkenler üzerinde farklı ayarlamalar yapılması gerekir. Örneğin, çok sert havalarda tekne üzerindeki yük artacağı için, yelkenlerdeki kuvveti azaltmak teknenin daha süratli ilerlemesini sağlayabilir. Ya da dalgalı bir havada yoldan kayıp verilse dahi dalgaya en uygun açıyla ilerlemek tercih edilebilir.

Bu makalede, günümüzde gerek gezi yelkenciliğinde, gerekse yarış yelkenciliğinde en çok kullanılan “çift yelkenli ve tek omurgalı” teknelerde, değişen hava ve deniz koşullarına göre en uygun yelken triminin nasıl yapılacağından bahsedeceğim.

Gezi yelkenciliğinde çok ince ayarlar gerekmediği, hatta gezi teknelerinin dizaynında da bu tip detaylara fazla önem verilmediği için yarış teknelerinin standartlarına bağlı kalacağım. “Verimlilik” olarak ele alacağım konu, yarış yelkenciliği çerçevesinde düşünülmüştür.

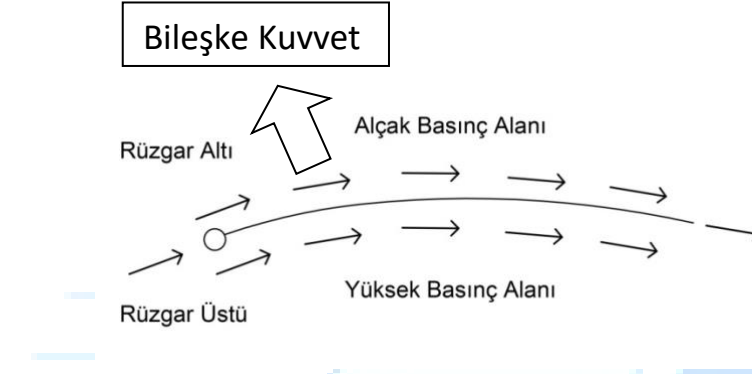
Öncelikle yelkenli teknelerin ilerlemesine konu olan bazı temel fizik prensipleri ve trim edeceğimiz yelkenlerin özelliklerine değineceğim. Bu sayede bahsedilecek olan ayarlamaların hangi mantık çerçevesinde yapıldığı daha kolay anlaşılacaktır.

Daha sonra değişen hava koşullarına göre trim yaparken hangi temel ilkelere bağlı kalınması gerektiğinden bahsederek, yapılan trim ayarlarının kullanım şeklini sistematik şekilde aktarmaya çalışacağım.

## 1. Temel Kavramlar

### 1.1. Yelkenli Tekneye Etki Eden Kuvvetler

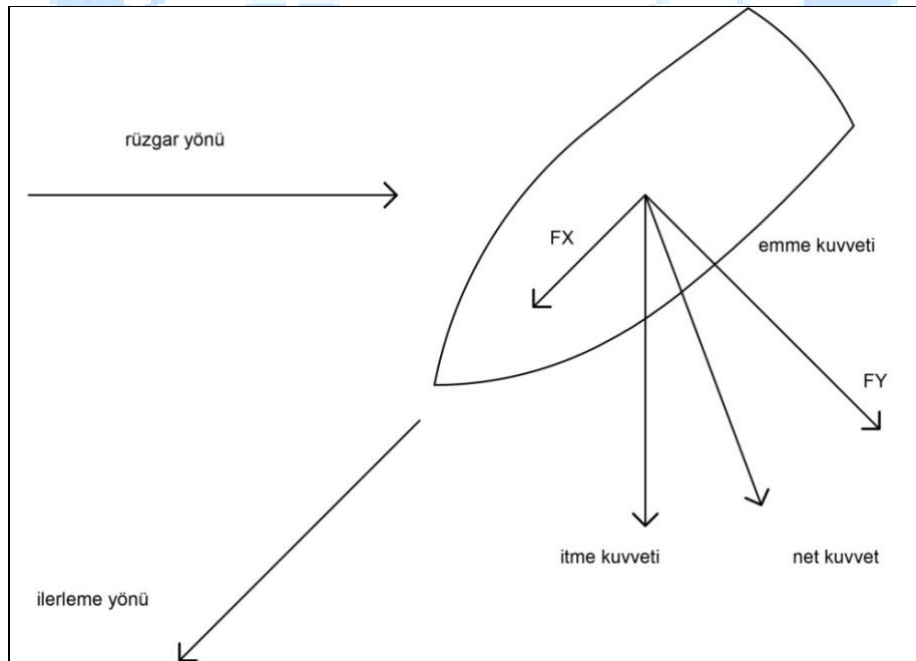
Yelken, yukarıdan bakıldığında düz değil, yelkenin ortasına doğru kavis kazanan (bombeli) bir yapıya sahiptir. Yelkenin ön tarafından giren hava molekülleri, yelkenin rüzgarüstü ve rüzgaraltı taraftan geçecek şekilde ikiye ayrılır. Yelkenin sahip olduğu kavis dolayısıyla da farklı hızlarda yol kat eden hava molekülleri alçak ve yüksek basınç alanları oluşturur.



Şekil 1: Yelkenin üzerindeki hava hareketi

Bu alçak ve yüksek basınç alanlarının yarattığı farktan dolayı yelken üzerinde ilerlemeye sebep olan kuvvetler oluştuğunu görürüz.

#### 1.1.1. Aerodinamik Kuvvetler

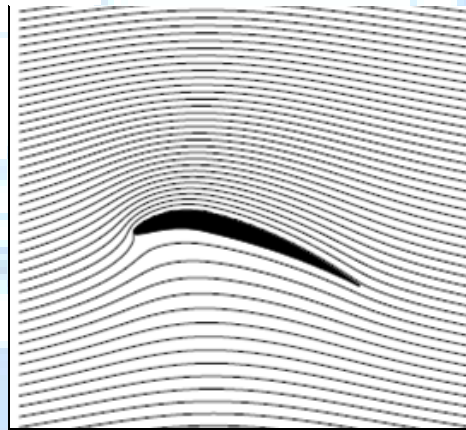


Şekil 2 - Aerodinamik Kuvvetler

**i. İtiş (Drag):** Yelkene dik şekilde etki eden kuvvettir. Daha geniş açılarda<sup>1</sup> -özellikle rüzgarı teknenin pupasından alarak ilerlediğimiz durumda- etkili olur.

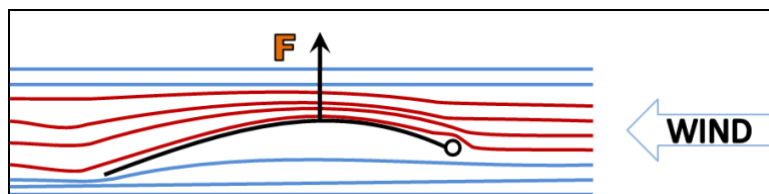
**ii. Emiş (Lift):** Sürtünmesiz kabul edilen bir ortamda hava moleküllerinin ilerledikleri yola müdahale edilerek moleküller arası mesafe değiştirilebilir. Bu mesafenin artışı/azalması durumunda akış yavaşlar/hızlanır.

Yelken, çok ince ve hava geçirmez bir maddedir. Bu sebeple yelkenin ön yakasından giren hava, ilerlerken ikiye ayrılır. Yelken, sahip olduğu kavis (tor) ve yelkenin rüzgarla yaptığı açı nedeniyle, her iki tarafta ilerleyen hava moleküllerine müdahalede bulunur. Bu kavis, yelkenin rüzgaraltı tarafındaki moleküllere dar bir alan sağlayarak aralarındaki mesafeyi azaltır. Böylece bu bölgede akış hızlanır ve alçak basınç alanı oluşur. Aynı şekilde rüzgarüstü taraftaki hava moleküllerini de birbirlerine uzaklaştırarak bu bölgedeki akış hızını azaltır ve yüksek basınç alanı oluşturur<sup>2</sup>.



Şekil 3: Tor'un etkisi

Oluşan bu basınç farkı, yelken üzerindeki her noktaya dik bir kuvvet uygular ve bu kuvvetlerin bileşkesi bir "net kuvvet" meydana getirir. Oluşan bu net kuvvet, yelkende rüzgaraltına doğru bir "emiş" uygular ve itme kuvvetiyle beraber ilerleyici bir güç oluşturur.

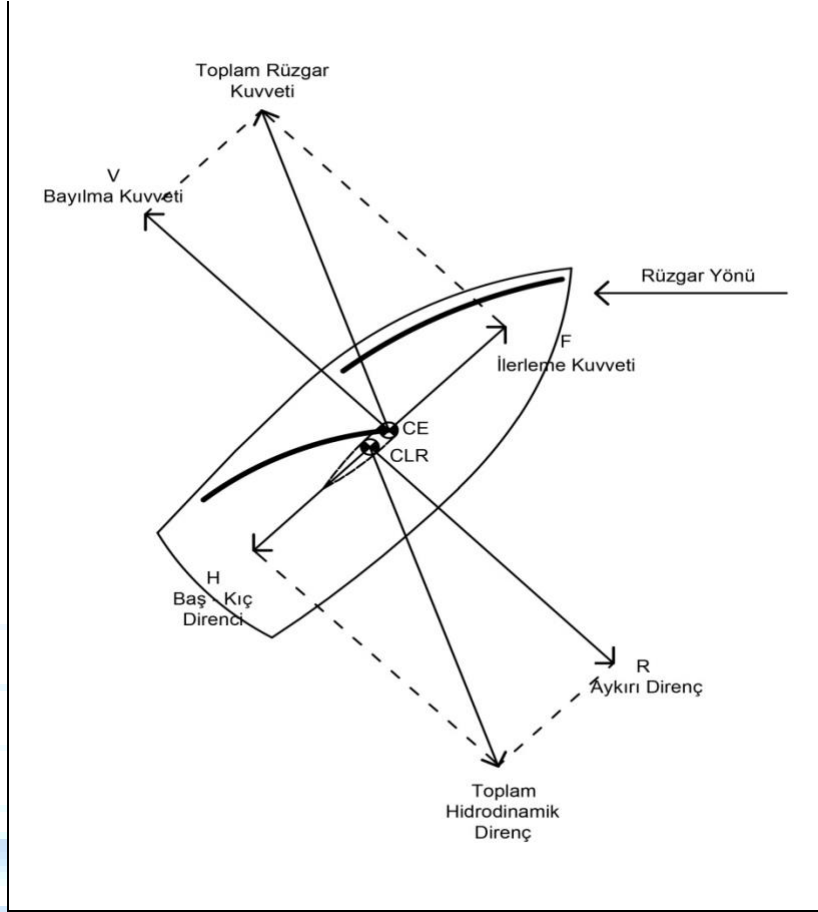


Şekil 4: Emme kuvveti

<sup>1</sup> Bu metinde geniş açı olarak bahsedilen kavram, teknenin zahiri rüzgar ile 90 dereceden büyük açı yaptığı durumlardır.

<sup>2</sup> Akış ve basınç ilişkisi için (bkz: Bernoulli yasası).

### 1.1.2 Hidrodinamik Kuvvetler



Şekil 5 - Hidrodinamik Kuvvetler

**i. Kuvvet Merkezi (CE):** Ana yelken ve cenova üzerindeki kuvvetlerin, teknenin ortasına yakın bir merkezde tek bir bileşke kuvvet oluşturduğu düşünülduğünde, bu bileşke kuvvetin bulunduğu noktaya Kuvvet Merkezi (**CE/ Center of effort**) denir.

**ii. Yanal Direnç Merkezi (CLR):** Salmaya teknenin sahip olduğu zahiri hız nedeniyle etki eden (ve salma tarafından karşı konulan) yanıl bir kuvvet vardır. Bu kuvvetin merkezine Yanal Direnç Merkezi (**CLR/ Center of Lateral Resistance**) denir.

**CE** ve **CLR**'deki kuvvetler ters yönde, ama aynı büyüklüktedir. Bu kuvvetler bir **"devrilme momenti"** yaratır. Ancak teknenin ağırlık merkezi ve yüzüyor oluşu devrilmeyi engeller. Bu kuvvetler dolayısıyla teknenin sahip olduğu açığa **"bayılma açısı"** denir.

**Özetleyecek olursak;**

Yelken ve salma, bir uçağın iki kanadı gibi çalışır. Aynı mantıkla düşündüğümüzde yelkenin üzerindeki kuvvet merkezine benzer bir merkezin suyun altında da olması gerektiğini görebiliriz. Bu kuvvetler, CE ve CLR olarak adlandırılır. (bkz: Şekil 5)

**iii. Salma Üzerindeki Kuvvetler:** Salma ve yelkenin beraber çalışma prensibi, bir uçağın iki kanadına benzetilebilir. Salmaya gelen su, rüzgaraltı ve rüzgarüstü tarafta farklı mesafede yol kat eder. Rüzgar üstü tarafta daha hızlı bir akış sağlanırken, rüzgaraltı tarafta bu akış daha yavaştır. Rüzgarüstü tarafta akan suyun basıncı, hızlanmasıyla düşer. Bunun sonucunda da rüzgaraltı taraftan rüzgarüstü tarafa doğru bir kaldırma kuvveti oluşur. Bu kaldırma kuvveti sayesinde yanal kuvvete karşı bir direnç oluşur ve rüzgaraltına düşme büyüklüğü azalır.<sup>3</sup>

**iv. Dümenin Tekne Üzerindeki Etkisi:** Teknenin, CLR'den geçen ve tekneye paralel bir çizgi üzerinde ilerlediğini varsayalım. CE'ye etki eden yelken kuvvetleri, teknenin CLR noktası etrafında dönmesine sebep olur. Teknenin rotada tutulması için, teknenin dümen ile dengelenmesi gerekir. Olası durumlar şu şekilde sıralanabilir:

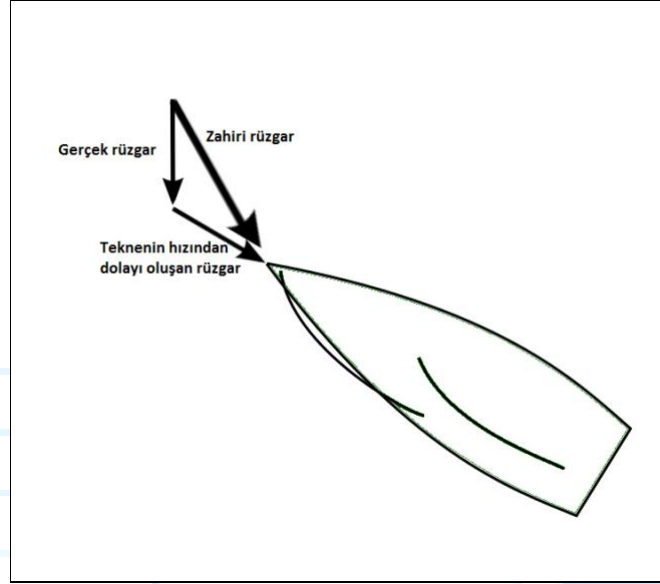
- Rüzgaraltına Çeken Tekne: CE, CLR'den daha öndeysen tekne rüzgaraltına döner (kafayı açar). Bu durumda rotada kalmak için dümeni, tekneyi rüzgar üstüne çevirecek şekilde tutarız.
- Rüzgarüstüne Çeken Tekne: CE, CLR'den daha arkadaysa tekne rüzgarüstüne döner (orsalar). Bu durumda ise rotada kalmak için dümeni, tekneyi rüzgaraltına çevirecek şekilde tutarız.
- Dengeli Tekne: CE ve CLR'nin aynı noktada olması durumudur. Tekne değişen koşullarda küçük dümen hareketleri yapılarak dengede tutulur.

**1.2. Zahiri ve Gerçek Rüzgar**

Rüzgarsız bir günde, açık havada durduğumuzu varsayalım. Bu durumda yüzümüzde herhangi bir esinti hissetmeyiz. Ancak daha sonra bir arabaya binip camdan dışarıya doğru uzanırsak, arabanın ilerlemesiyle beraber yüzümüzde rüzgarı hissedebiliriz. Bu örnekte olduğu gibi, ilerleyen bir cismin kendi üzerinde yarattığı akıma **zahiri rüzgar** denir.

<sup>3</sup> "Salma tasarımı: Akışın Etkisi", Oytun Babacan, Ağustos 2009

Yelkenli bir tekne, gerçek rüzgarı kullanarak ilerlerken bir yandan da ilerleme yönünde zahiri bir rüzgar yaratır. Teknenin hızı arttıkça, zahiri rüzgar gerçek rüzgar açısıyla vektörel bileşke oluşturarak, kullanılan rüzgar açısının teknenin önüne doğru kaymasına sebep olur (bkz: Şekil 6). Bu nedenle, gideceğimiz seyirlere uygun trim yaparken, özellikle de tekne hızının arttığı durumlarda, zahiri rüzgarı da göz önünde bulundurmamız gerekir.

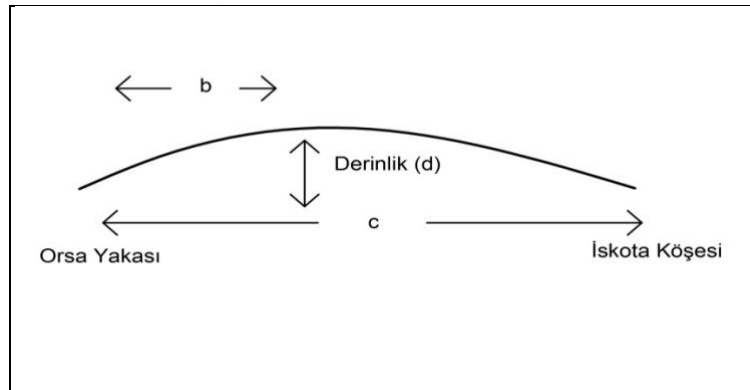


Şekil 6: Gerçek Rüzgar ve Zahiri Rüzgar

### 1.3.Yelken Biçimi ile İlgili Kavramlar

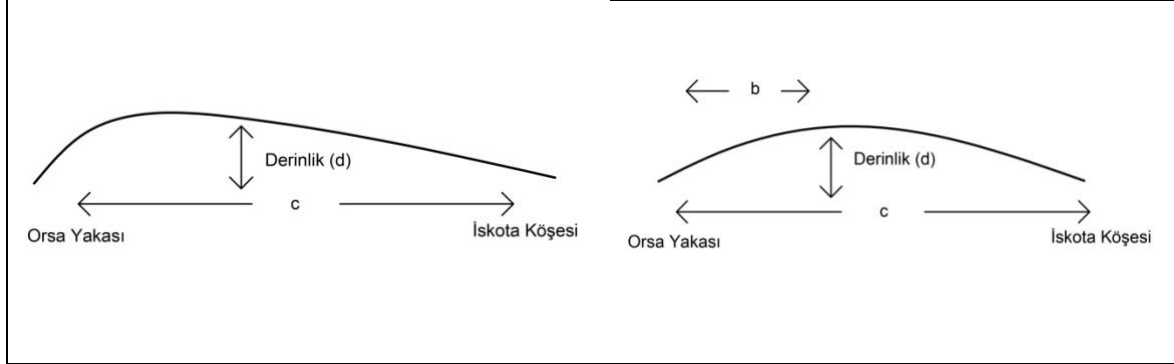
#### 1.3.1. Tor

Yelken kiriş derinliği olarak da adlandırılabilir. Yelkenin orsa yakasından güngörmez yakasına doğru çekildiğini farz ettiğimiz hatta “kiriş” denir. Tor ise, bu kiriş ile maksimum derinlik arasındaki mesafenin oluştuğu yerdir.



Şekil 7: Tor

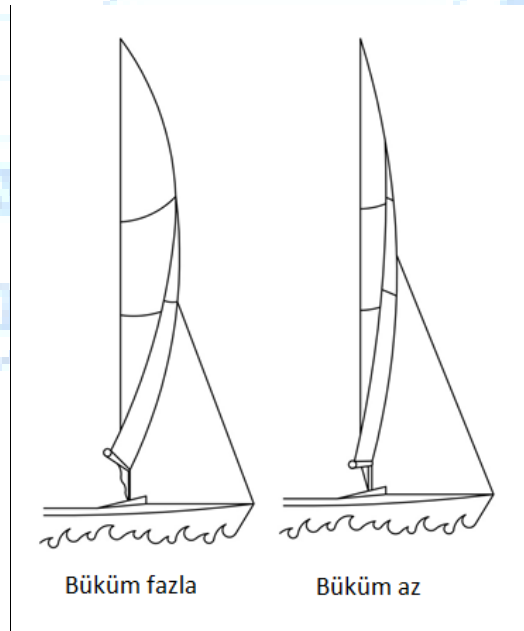
**i. Tor yeri:** Maksimum derinliğin kiriş üzerindeki yeridir. Yukarıdaki resimde “b” olarak gösterilen uzunluk, torun orsa yakasına olan uzaklığıdır. Tor, orsa yakasına yakın ise “önde”, güngörmez yakasına yakın ise “arkada” denilebilir.



Şekil 8: Tor Yeri

### 1.3.2. Büküm (Twist)

Güngörmez yakasının taşıdığı kavistir. Bükümün artması güngörmez yakasının açılması, bükümün azalması ise güngörmezin kapanması anlamına gelir. (bkz: Şekil 9)



Şekil 9: Büküm

### 1.3.3. Tüylerin Kullanımı

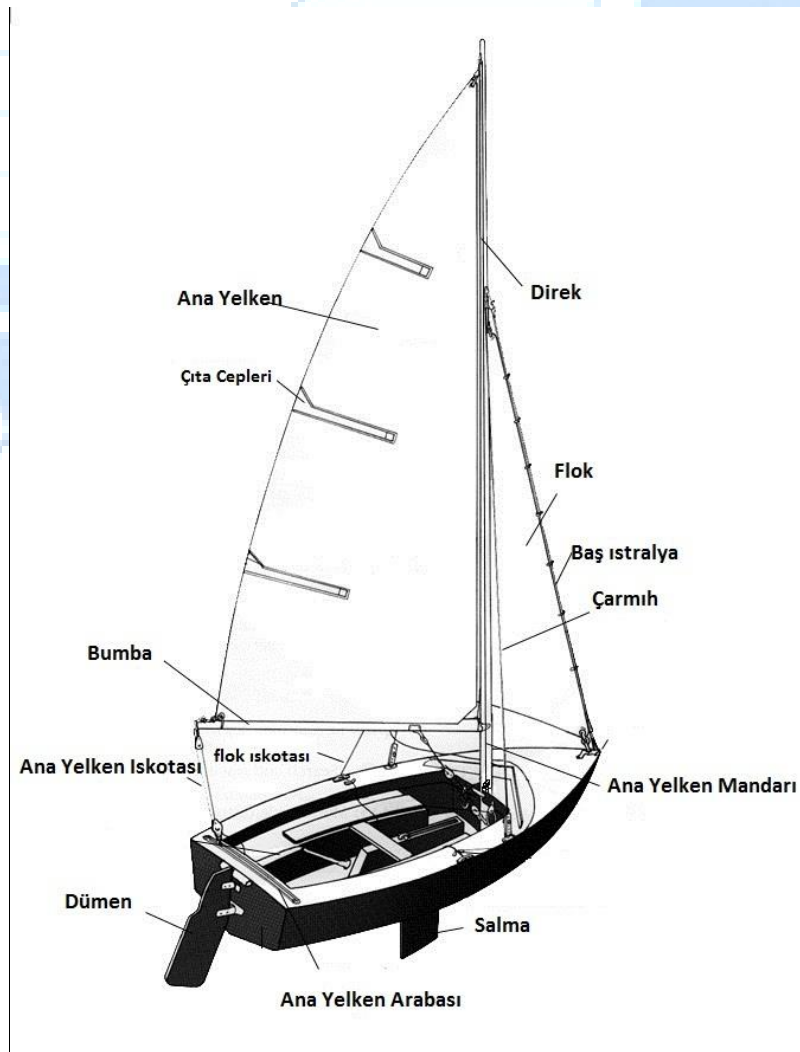
Tüy (ya da kurdele) denilen ince şerit ya da iplikler, bu gözlem için kullanılan en etkili ve ucuz araçlardır. Yelkenlerin üzerinde hava akımını gözlemlemek istediğimiz yerlere –aynı noktada hem rüzgarüstüne hem de rüzgaraltına- konulurlar. Yelken üzerinde düzenli ve doğru hava akımı oluştuğunda bu iplikler yere paralel olarak, güngörmez yakasına doğru uçuşurlar.

Ancak yelkenlerin trimi yanlış yapılır ve üzerlerindeki hava akımı karışırsa iplikler pırpırlamaya başlar.

Yelkenlerimizi trim ederken, çevre koşullarını göz önünde bulundurarak önce bükümü ve toru, daha sonra gitmek istediğimiz doğrultuya göre bumbanın teknenin omurga hattı ile olan yatay açısını ayarlarız. Bütün bunları yaparken bize yol gösterecek en önemli araç, yelkenler üzerindeki tüyledir.

Rüzgarın yelkenlere sağlıklı bir şekilde giriş-çıkışı konusunda doğru bilgiyi verecek noktalar cenovanın orsa yakası ve ana yelkenin güngörmez yakasıdır. Bu nedenle tüyler bu noktalara yerleştirilir.

## 2. Yelkenlerin Trim Edilmesi



Şekil 10: Trim Araçları

## 2.1. Ana Yelken

Yelkenli teknelerin ana direğine bağlı olan yelkene, Ana Yelken denir. İsmi tamamen bağlı olduğu “ana direk”ten (grandi)<sup>4</sup> almıştır; yelken alanı ile ilişkisi yoktur.

### 2.1.1. Ana Yelkeni Trim Etmekte Kullanılan Araçlar

- Ana yelken ıskotası (mainsheet)
- Araba (main traveler)
- Pupa palangası (boomvang veya vang)
- Arka yaka gergisi (outhaul)
- Kıç ıstralya (backstay)
- Ana yelken mandarı (halyard)
- Kaningam (cunningham)

Ana yelken, yelken yapabildiğimiz her hava koşulunda kullanılan tek yelkendir. Trim edilmesi diğer yelkenlere göre daha kolay gibi gözükse de bu trimin aktif olarak yapılması gerektiğinden dikkat ve özen ister. Temel olarak dikkat etmemiz gereken hususlar; ana yelkenin bükümü, tor miktarı, tor yeri ve dar açılı seyirler için yelken-dümen dengesi olarak sıralanabilir.

### 2.1.2. Güngörmezin Ayarlanması (Doğru Bükümün Belirlenmesi)

Ana yelkenin güngörmezinin ayarlanmasında, öncelikli olarak bilmemiz gereken iki önemli husus var:

- Güngörmezi kapadığımızda tekne orsalamaya,
- Güngörmezi açtığımızda kafayı açmaya meyillidir.

Bükümü ayarlamak için ana yelken ıskotası ve pupa palangasını kullanabiliriz. Ana yelken ıskotası, bumbayı aşağı çekerek güngörmez yakasını gerer ve bükümü azaltır.

Pupa palangası da büküm üzerinde ıskota ile benzer bir etki gösterir. Ancak ana yelken ıskotası aynı zamanda bumbayı teknenin omurgasına doğru getirirken, pupa palangası sadece aşağı çekme görevini üstlenir. Dolayısıyla palangayı gerdiğimizde de güngörmez yakası kapanır, boşladığımızda açılır.

---

<sup>4</sup> Birden çok direkli teknelerde Ana direk (grandi) en yüksek direktir.

NOT: Pupa palangası genel olarak pupada kullanılır. Bunun sebebi, pupada ana yelken iskotası alındığında, bumbanın aşağı doğru gelme miktarının rüzgar üstüne doğru gelme miktarına oranı, orsaya göre çok daha az olmasıdır. Bu da geniş açılarda giderken iskotanın güngörmez üzerindeki etkisini azaltır. Halbuki orsada durum böyle değildir. Bu sebeple pupa palangası, orsada çok etkili olmayabilir. Ya da pupa palangasının yapacağı işlerin çoğunu araba ve iskota ikilisi zaten yapabilir.

### 2.1.3. Tor miktarının ayarlanması

Ana yelkendeki tor miktarını ayarlamak için kış ıstralyayı ya da alt yaka gergisini kullanabiliriz.

Kış ıstralya, ana yelken direğini arkaya doğru eğer. Direk eğildiği zaman orsa yakası ve güngörmez yakası birbirinden uzaklaşacaktır. Böylece yelkenin orta ve üst kısımlarının düzleştiğini (torun azaldığını) görürüz.

Alt yaka gergisi ise yelkenin alt tarafındaki tor miktarını ayarlar. Alt yakayı gerdiğimizde buradaki tor azalır, boşladığımızda ise artar. Bumba ile alt yaka arasındaki mesafeye bakarak bu farkı kolayca gözlemleyebiliriz.

### 2.1.4. Tor Yerinin Belirlenmesi

Yelkenler üzerindeki kuvveti ayarlarken tor miktarı kadar tor yerine de dikkat etmemiz gerekir. Tor yerini ana yelken mandarı ya da kaningam ile belirleyebiliriz.

Mandar ve kaningam aynı prensiple çalışan trim araçlarıdır. Mandar, anayelkenin tepesini yukarıya doğru çekerken, kaningam karula yakasını aşağı doğru çeker.

Mandar ya da kaningam gerildiğinde yelkenin üst ve orta kısmındaki yatay gerginlik azalır. Böylece orsa yakası ve güngörmez yakası birbirine yaklaşır. Bu yaklaşma esnasında orsa yakası sabittir ve güngörmez yakası ona doğru gelir. Dolayısıyla birbirlerine yaklaştıkları zaman tor yeri tam ortada kalmaz, güngörmezin ilerlediği tarafa, yani teknenin başına doğru kayar.

Ancak rüzgar arttığında yelkendeki yatay gerginlik biraz daha artabilir, bu durumda ise tor arkaya kayacaktır. Dolayısıyla rüzgar şiddeti de tor yerini etkileyen faktörlerden sayılabilir.

Tor yerinin öne kayması yelkene daha yuvarlak girişli bir form kazandırır ve orsa açısını artırarak dümen tutmayı kolaylaştırır. Tor yerini arkaya aldığımız zaman ise yelken dar girişli

bir form kazanarak daha dar açıyla orsa gitme olanağı sağlar, ancak özellikle sert havalarda dümen tutmayı zorlaştırır.

### 2.1.5. Ana Yelken Arabasının Dümen Dengesi İçin Kullanımı

Ana yelken arabası, ana yelken ıskotasından farklı olarak yelkenin bükümünü (bumbanın yukarı-aşağı hareketini) değiştirmeden yelkenin rüzgar ile olan açısını ayarlar. Dolayısıyla araba kullanılarak daha önce bahsettiğimiz CE kuvvetinin CLR kuvvetine göre durumu değiştirilebilir, bu sayede kafayı açan ya da orsaya çeken dümen dengeleri oluşturulabilir.

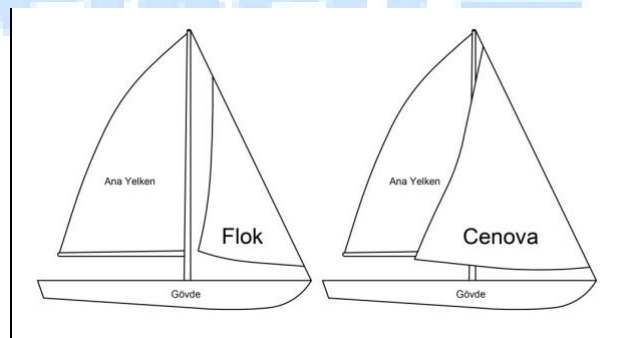
Genel olarak;

- Araba rüzgaraltına kaydırıldığında rüzgarüstüne çekme azalır.
- Araba rüzgarüstüne kaydırıldığında ise artar.

Genel olarak biraz orsaya çekme (özellikle yarış koşulları düşünüldüğünde) istenilen bir durumdur. Ancak sağanakları karşılarken artan kuvvet orsaya çekmeyi gereğinden fazla artırarak dümen hareketini zorlaştırabilir. Büyük dümen hareketleri teknede fren görevi göreceğinden, teknenin dengesini anayelken arabasını rüzgaraltına kaydırarak sağlayabiliriz.

### 2.2.Cenova ve Flok

Çift yelkenli teknelerde ana yelkenin ön tarafında bulunan yelkene cenova ya da flok denir. Cenova ve flok, tamamen aynı prensipte çalışırlar. Bu yelken eğer ana yelkenin 2/3'ünü kapatacak büyüklükteyse cenova, daha küçük ise flok adını alır.



Şekil 11: Cenova ve Flok

### 2.2.1. Trim Araçları

- Cenova/Flok Mandarı (halyard)
- Cenova/Flok Iskotası (genoa sheet)
- Araba (traveler)
- Baş İstralya
- In hauler

### 2.2.2. Güngörmezin Ayarlanması (Doğru Bükümün Belirlenmesi)

Cenovanın bükümünü ayarlamadan önce, cenova iskotası doğrultusunda ve orsa yakasını ikiye bölen bir hat olduğunu varsayalım. Ayırdığımız iki parçayı iki ayrı yelken gibi düşünerek yelkenin üst ve alt kısmının açıklığını ayrı ayrı değerlendirebiliriz.

Bildiğimiz üzere tekne rüzgarüstüne döndüğünde önce tüyler bozular, ardından yelkenin orsa yakası pırpırlamaya başlar.

Cenova doğru bükümde ayarlanmışsa tekne rüzgarüstüne döndüğünde orsa yakası aşağıdan yukarıya kadar, aynı anda pırpırlamaya başlar.

Ancak yelkenin bükümü fazla ise önce üst kısmın pırpırladığını görürüz. Ayırdığımız iki parçayı iki ayrı yelken gibi düşünürsek, üst kısmın fazla açık olduğunu daha iyi anlayabiliriz.

Yelken direğinin uzunluğu ve yelkenin sahip olduğu büküm dolayısıyla üst ve alt kısmı iki ayrı parça gibi hareket eder. Yelkenin alt kısmını bumbanın tekneye olan uzaklığını değiştirerek kontrol edebiliriz. Yelkenin tekneye olan yatay uzaklığı (açıklığı) gereğinden fazla ise dış tüy uçmaz. Bu uzaklık gereğinden az olduğunda ise iç tüyün uçmadığını görürüz.

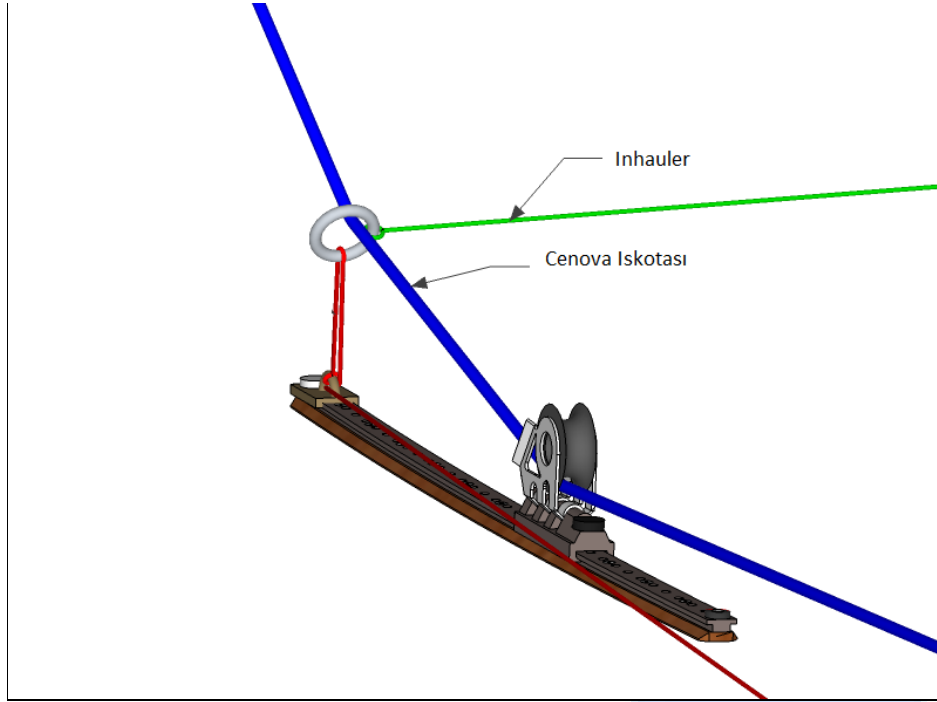
Büküm arttığında üst kısım bumbası teknedeki uzaklaşan küçük bir yelken gibi davranır. Bu açıklık olması gerekenden fazlaysa üst kısımdaki dış tüy uçmaz. Aynı şekilde üst tarafta güngörmez olması gerekenden kapalıysa içteki tüy sönecektir.

Cenovanın bükümünü ayarlamak için cenova arabası ve iskota kullanılır. Iskotayı çekmek, ya da arabayı öne almak, güngörmez yakasının gerginliğini artırır ve büküm azalır.

- Yelkenin bükümü, olması gerektiğinden az ise, teknemizi rüzgarüstüne çevirdiğimizde önce alt tarafının pırpırladığını görürüz. Bu durumda ise güngörmezi açmamız gerekir.

Güngörmez yakasını açmak (bükümü artırmak) için arabayı arkaya alabilir ya da iskotayı biraz boşlayabiliriz.

- Cenovanın bükümünü değiştirmeden tekne ile olan açısını daraltmak için in-hauler alınabilir. Böylece büküm ayarı değiştirilmeden cenovanın orsa açısı daraltılabilir.
- Cenova arabasını başa kaydığımızda büküm azalır, geriye aldığımızda ise büküm artar.



Şekil 12: Inhauler

### 2.2.3. Torun Ayarlanması

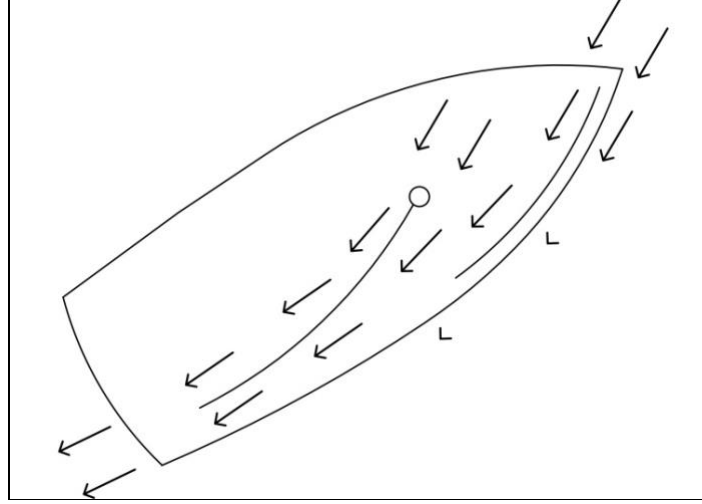
Cenovanın torunu ayarlamak için baş ıstralyayı kullanabiliriz. Baş ıstralyayı gerdiğimizde toru azaltır, bıraktığımızda ise toru artırırız.

Cenovanın torunu ayarlama kullanabileceğimiz bir diğer trim aracı ise mandardır. Ancak ıstralya ile tor miktarını ayarlarken, mandarı kullanarak tor yerini ayarlarız. Mandar gerilince tor öne; mandar boşlanınca ise tor, arkaya (kıça) kayar.

Son olarak, ileri-geri Cenova arabası ile de cenovanın alt kısmındaki tor miktarı ayarlanabilir. Cenova arabası ileri alındığında tor artar, geri alındığında ise tor azalır.

### 2.3. Ana Yelken ve Cenovanın Birbirine Göre Durumu

Çift yelkenli bir teknede rüzgar flock ya da cenova'dan girer, ana yelken ile cenova arasındaki kanaldan geçerek ana yelkenin güngörmez yakasından çıkar.



Şekil 13: Ana Yelken ve Cenova İlişkisi

Bu kanal olması gerekenden fazla açıksa, rüzgar cenovanın güngörmez yakasından çıkış yapar ve ana yelkene hiç ulaşmamış olur. Gerekenden fazla kapalı olursa da cenovadan giren rüzgar kanala giriş yapamaz ve akış sağlanamamış olur.

Cenova (ya da flok) genelde teknemizin ilerlemesini sağlayan yelken olarak adlandırılırken, ana yelkeni ise dengeleyici unsur olarak kabul edebiliriz. Dolayısıyla yelkenleri trim ederken cenovayı ilerleyici kuvvet elde edecek, ana yelkeni ise dümen dengesini sağlayacak şekilde trim etmeliyiz. Bu trimlerin nasıl yapılacağı ilerleyen bölümlerde anlatılacaktır.

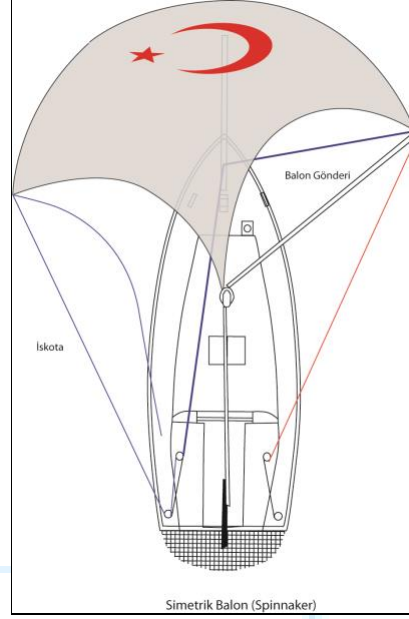
#### 2.4.Balon

Balon adı verilen yelken, genel olarak çok ince ve esnek kumaşlardan yapılır. Tekneye ana yelken ya da cenova/flok gibi sabitlenmezler. Geniş açılarda, gerektiğinde donanımı yapılarak basılır ve kullanımı bittiğinde (dar açılı seyirlere geçildiğinde) hemen indirilerek saklanır. Bu sebeplerden dolayı balon trimi ile ilgili kesin bilgiler vermek görece zordur. Ancak tabii ki bazı pratik kullanım koşullarından bahsedilebilir.

Balonların kullanım alanlarını büyük ölçüde belirleyen faktör, kullanıldıkları koşullar ve kesimleridir. Kesimlerine göre temel olarak iki çeşitte incelenebilirler.

##### 2.4.1. Simetrik Balon (Spinnaker)

Çift yelkenli teknelerde, daha çok geniş açılarda kullanılan derin torlu, kavisli bir yelken çeşididir. Gönder denilen donanımla kullanılırlar.



Şekil 14: Gonderli Simetrik Balon

Gönder, “baskı sistemi” ile kontrol edilen bir trim aracıdır. Gönderin bir ucu balonun rüzgarüstü yakasına, diğer ucu ise ana direğe bağlıdır. Gönderin ucunun daha yukarıda ya da aşağıda durması, göndere ortasından bağlı olan “alt baskı” ve üst baskı” ile ayarlanır.

Kesimlerine göre çeşitlendirilebilirler.

#### Simetrik Balonda Tor:

Simetrik balonda tor miktarı büyük ölçüde yelkenin kesim şekliyle belirlenir. Ancak ıskota köşelerinin hareketi ile de derinliği ayarlayabiliriz.

Yelkenin üst kısmının derinliğini ayarlamak için gönderi yukarı ya da aşağı hareket ettirebiliriz. İskota köşeleri yukarı kalktığında simetrik iki yaka birbirinden uzaklaşır ve derinlik azalır. İskota köşelerini aşağı indirdiğimizde ise yakalar aşağı doğru gerilerek birbirine yaklaşır ve bu da yelkende tor miktarının artmasına sebep olur.

Özetleyecek olursak;

- Gönderi yukarı kaldırdığımızda üst kısımdaki tor azalır,
- Gönderi aşağı indirdiğimizde üst kısımdaki tor artar.

Simetrik balonun alt tarafındaki tor miktarı ise Cenova arabası örneğine benzer şekilde, balon ıskotaları kullanılarak ayarlanabilir.

Ancak simetrik balonda cenovadan farklı olarak ıskotaların çekme noktası değiştirilebilir. Bunu sağlayan trim aracına ise Barber Hauler (twicker) denir. Barber Hauler gerildiğinde, normalde kıçta olan ıskota yakasını çekme noktası, teknenin başına kaydırılabilir.

Normalde (barber hauler boştayken), yelkendeki tor miktarı daha azdır ve rüzgaraltı yakası açıktır. Barber hauler'ı aldığımız durumda ise ıskotanın çekme noktası başa kayar ve yelkendeki tor miktarı artar.

Özetlersek;

- Barber Hauler boşken yelkenin alt kısımlarındaki tor miktarı az, güngörmez açıktır.
- Barber Hauler alındığında yelkendeki derinlik(tor) artar, güngörmez yakaları kapanır.

#### 2.4.2. Asimetrik Balon (Gennaker)

Asimetrik Balon, geniş açılı seyirlerde kullanılan bir başka balon çeşididir. Pek çok kaynakta simetrik balon ile cenova arasında bir form olduğu kabul edilir. Asimetrik oluşu bakımından cenova ile benzerlik gösterse de, yapıldığı malzemeden ve cenova gibi baş ıstralyaya sabitlenmiş bir yelken olmadığından dolayı balon olarak kabul edilir. Kesimi cenovaya göre daha kavisli, spinnaker'a göre belirgin bir şekilde daha düz ve daha az torludur.

Kullanımı spinnaker'a göre daha kolaydır. Ancak spinnaker'da olduğu gibi teknenin rüzgarı 180°'ye yakın açıyla aldığı durumlarda kullanılmaz. Bu nedenle daha çok yol kazanmak değil, hız kazanmak için kullanılır.

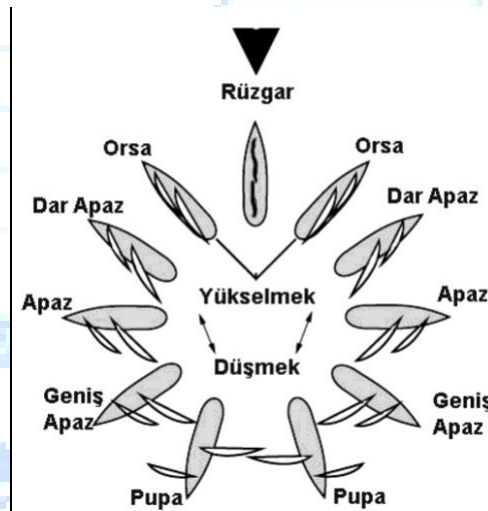
Asimetrik balonun 3 tane yakası vardır;

Yelkeni çeşitkenar üçgen olarak düşünürsek, tepesi mandar yakası, teknenin burnuna bağlı olan köşe tack yakası ve ıskotanın bağlı olduğu köşe ıskota yakası olarak adlandırılır.

### 3. Seyirlere Göre Yelken Trimi

Seyirlere göre yelken trimi çok ince detaylara sahip ve anlatılması zor bir konudur. Her hava koşulunda doğru trimi elde etmek, tecrübe ve gözlem gerektirir. Ancak bu ince ayarların yapılabilmesi için de öncelikle her hava koşulunda ve seyirde belli kuralların bilinmesi gerekir. Bu bölümde, standart bir çift yelkenli ve tek omurgalı yarış teknesinde trim yaparken dikkat edilmesi gereken temel kurallar anlatılacaktır. Unutmamalıyız ki her tekne farklı koşullara adapte olacak şekilde tasarlanır. Bu nedenle bir tekneye en uygun trim deneme yanılma yöntemiyle bulunur.

Bu bölümde daha önce bahsedilen temel fizik prensipleri ve yelken formları göz önünde bulundurularak çeşitli hava koşulları için trim önerileri anlatılacaktır.



Şekil 15: Seyir Tablosu

#### 3.1.Orsa Seyri

Yelkenli bir teknenin gerçek rüzgara karşı en dar açıyla gidebildiği seyirdir. Gerçek rüzgar ile teknenin yaptığı açı, teknenin yapısına bağlı olarak 30 ila 45 derece arasında değişebilir. Orsa seyirinde trim yaparken yelkenlerimizi çok iyi gözlemlememiz gerekir. Bu seyir, genelde yarış yelkenciliğinde rüzgara karşı gitmemiz gereken durumlarda kullanılacağından hızlı gitmek kadar “orsacı”, yani rüzgara yakın gitmek de büyük önem taşır.

Orsa seyirinde trim yapmaya başlarken öncelikle ana yelken ve cenova zahiri rüzgara göre olması gerektiğini düşündüğümüz şekilde kasılır. Ana yelken bumba ortaya gelecek şekilde ayarlanır, cenova da ona göre trim edilir.

Yelkenlerin yeri ayarlandıktan sonra teknemizin orsa gidip gitmediğini anlamamızın en kolay yolu cenova üzerindeki tüylere bakmaktır.

**Rüzgarüstü tüyler pırpırlyorsa**, teknemiz fazla rüzgarüstüne gidiyor demektir. Bu durumda rüzgaraltına dönmemiz (kafayı açmak), ya da iskotalarımızı biraz daha almamız gerekir.

**Rüzgaraltı tüyler pırpırlyorsa**, teknemiz fazla rüzgaraltına gidiyor demektir. Bu durumda ise biraz rüzgarüstü tarafa dönebiliriz (orsalamak).

Doğru trim edilmiş bir cenova ile orsa seyrinde giderken biraz rüzgarüstüne döndüğümüzde yelkenin orsa yakası aşağıdan yukarıya, bütün tüyler ise aynı anda yapraklanır.

Eğer cenovanın sadece **üst kısmı** pırpırlyorsa **cenovanın bükümü çok fazladır**.

**Bükümü azaltmak için;**

- Iskota biraz alınabilir. Böylece yelkeni güngörmez yakasından aşağı çekmiş oluruz. Orsa yakası ile güngörmez yakası birbirinden uzaklaşır ve güngörmez yakasının taşıdığı kavis azalır. Ancak bunu yaparken cenovanın sahip olduğu toru da azaltmış oluruz. Bunu engellemek için ise cenova arabası başa kaydırılabilir.

Eğer cenovanın yalnız alt kısmı pırpırlyorsa cenovanın bükümü çok azdır (güngörmez yakası kapalıdır).

**Bükümü artırmak, güngörmez yakasını açmak için;**

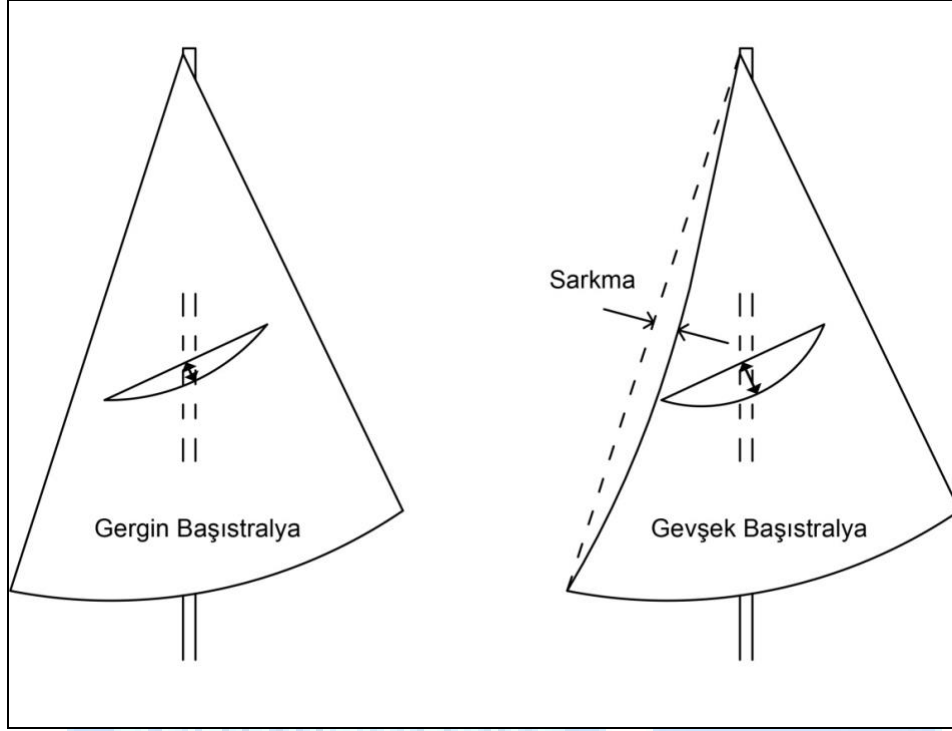
- Bükümü azaltmak için uygulanan mantık doğrultusunda iskota biraz boşlanabilir, artan toru dengelemek için Cenova arabası arkaya kaydırılabilir.

Teknemiz orsa seyrinde gitmeye başladıktan sonra, yelkenlerimizden en yüksek verimi alabilmek için, hava koşullarını da değerlendirerek yelkenlerimizi trim etmemiz gerekir. Bunun için hafif, orta şiddetli ve sert havada orsa seyri trimini ayrı ayrı ele alacağım.

### 3.1.1. Hafif Havada Orsa Seyri

Hafif havada seyir yaparken teknemiz zaten çok hızlı gidemeyeceğinden **orsacı** gitmesini tercih ederiz. Ancak orsacı gitmek isterken zaten çok az olan rüzgardan faydalanamayıp hızımızın iyice düşmesi çok hafif havalarda teknemizin durmasına bile sebep olabilir. Bu nedenle öncelikle tüylerin çok iyi gözlenmesi gerekir.

Bildiğimiz üzere cenovanın üst ve orta kısımlarının tor miktarı baş ıstralya ile ayarlanır. Baş ıstralya boş olduğu zaman kafadan gelen rüzgar ıstralyayı kıça doğru iter. Bu durumda ıstralyanın sarktığını görürüz. Sarkma, yelkenin girişinde derinlik yaratarak yelken girişini yuvarlaklaştırır. Bu durumda, dar bir girişte olduğu gibi (baş ıstralyanın sarkmadığı durum) dar açıyla orsa gidemeyiz.



Şekil 16: Baş ıstralya

Öte yandan, hafif havalarda yelkenlerimizin olabildiğince torlu olmasını isteriz. Böylece var olan rüzgardan olabildiğince çok faydalanırız. Ancak bunu yaparken güngörmez yakasını kapatmamaya da özen göstermeliyiz. Aksi halde akış sağlanamaz ve teknemiz yavaşlar.

Aynı zamanda çok hafif havalarda yoldan verilen kaybın telafisi zor olacağından hedefimize daha çabuk ulaşabilmek için orsacı gitmemiz gerekir.

Tabii ki bunun aksi durumlar da olabilir. Örneğin dalgalı, çalkantılı bir denizde orsacı gitmeye çalışmak tekneyi yavaşlatabilir, hatta dalgalar kafadan geliyorsa tekneyi durdurabilir. Yuvarlak giriş, yelkenleri bu gibi bir durumda daha **toleranslı** hale getirir. Çalkantılı denizler ve değişken rüzgarlar için yelkenleri daha toleranslı kullanmak gerekebilir.

Özetlemek gerekirse;

- **Sakin deniz;**

Dar girişli yelkenler – gergin baş ıstralya, in hauler gergin,

Torlu yelkenler – gevşek mandar, alt yaka gergisi,

Bükümlü yelkenler – Cenova arabası arkada, iskotalar ve pupa palangası gevşek.

- **Dalgalı deniz;**

Yuvarlak girişli yelkenler – gevşek baş ıstralya,

Torlu yelkenler – gevşek mandar, alt yaka gergisi,

Bükümlü yelkenler – Cenova arabası arkada, iskotalar ve pupa palangası gevşek.

### **3.1.2. Orta Şiddetli Havada Orsa Seyri**

Orta şiddetli havada, yelkenlerimiz üzerinde maksimum kuvvet olmasını isteriz. Bu kuvvet, sert havadaki gibi tekemizi bayıltmaz.

Ancak bu noktada yelkenin üzerindeki kuvveti artırmak kadar, yelkene karşı dengeleyici kuvvet yaratmak da önemlidir. Bunun için uygun durumda olan bütün ekip elemanları rüzgarüstünden sarkarak **trapez** yapmalıdır. Rüzgarüstünde ne kadar fazla dengeleyici kuvvet olursa, sert havaya yakın şiddetlerde maksimum kuvvetten faydalanılabilir.

Yelkenler üzerindeki kuvveti arttırmak için;

- **Sakin deniz;**

-Orta derecede torlu yelkenler

-Orta derecede bükümlü yelkenler – Cenova arabası önde, ana yelken arabası ortada, iskota çok gergin ya da boş değil.

- **Dalgalı deniz;**

-Yuvarlak giriş, geniş orsa açısı

-Orta derecede torlu yelkenler

-Az bükümlü yelkenler (güngörmez çok açık değil) – Cenova arabası biraz daha önde, ana yelken arabası ortada, iskota çok gergin ya da boş değil.

### 3.1.3. Sert Havada Orsa Seyri

Artan rüzgar teknenizin bayılmasına sebep olur. Bu durumda yelkenler üzerindeki kuvveti azaltmak isteriz. Bunun için torsuz ve bükümlü yelkenler kullanmamız gerekir.

- Torsuz yelkenler – mandar, baş ıstralya ve alt yaka gergin
- Bükümlü yelkenler – ana yelken arabası yukarıda, iskota, bumba orta hattı geçmeyecek kadar gergin, pupa palangası ve kış ıstralya gergin, Cenova arabası arkada.
- Bütün ekip rüzgarüstü trapezde.

### 3.1.4. Camadan Vurmak

Çok sert havalarda yelkenlerdeki kuvvet olabildiğince azaldığı halde dengeleyici kuvvet yeterli gelmiyorsa, ana yelken alanı **camadan vurarak** küçültülebilir.

Her teknede farklı camadan vurma sistemleri olmakla beraber genelleyecek olursak;

- Tekne rüzgara döndürülür,
- Pupa palangası ve mandar boşlanır,
- Camadan matafyonu sabitlenir ve camadan ipleri alınır,
- Mandarın ve palanganın boşu alınarak gerekli sert hava trimleri uygulanır.

### 3.2. Apaz Seyri

Apaz seyri, yelkenlerin kullanım biçimi bakımından orsa seyrine benzer bir seyirdir. Ancak orsa seyrinde tekne, ağırlıklı olarak rüzgarın yelkende oluşturduğu emiş kuvvetini kullanarak hareket eder. Apaz seyrinde ise emiş ve itiş kuvvetleri yelkene yaklaşık olarak eşit seviyede etki ettiği için yanal kuvvetin bayılma etkisi daha azdır.

Apaz seyrinde trim yaparken yelkenler öncelikle -gidiş açısına göre- orsa seyrinden daha açık olacak şekilde ayarlanır. Havanın şiddetine göre yapılacak büküm ve tor ayarları orsa seyrine benzerdir.

Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus ekip ağırlığının teknede dengeli bir şekilde dağılmış olmasıdır. Aksi halde tek bir noktada toplanan ekip ağırlığı teknenin dengesini

bozarak yavaşlamaya sebep olur. Bu dengesizlik, aynı zamanda çok fazla dümen hareketine ihtiyaç duyulmasını sağlayarak sürtünmeyi artırır ve tekneyi yavaşlatabilir.

### **3.2.1. Dar Apaz ve Orsa Seyrinde Sağanakların Karşılanması** **Sert Havada**

Dar açılarda seyrederken dikkat edilmesi gereken ilk nokta, ekibin gelen sağanakları dengelemek için yeteri kadar trapez yapıp yapmadığıdır. Eğer ekip tekneyi dengeleyecek ağırlığı yaratamıyorsa, gelen sağanakları küçük trim değişiklikleri ile karşılayabiliriz.

Sağanak geldiğinde teknemiz hem hızlanacak, hem de bayılma eğilimine girecektir. Tekne hızlandığında zahiri rüzgar başa doğru kayar. Doğru açıyı yakalamak için dümencinin çok küçük miktarda kafayı açması gerekebilir.

Aynı zamanda, ekip dengeliyici kuvveti sağlayamıyorsa, yelkenlerdeki kuvvet kısa bir süre için azaltılıp teknenin bayılması engellenebilir. Bunun için, yelkenin torunu ve bükümünü değiştirmeden, sadece bumbanın tekneyle olan açısını ayarlayan ana yelken arabası kullanılabilir. Sağanak geldiğinde ana yelken arabasını biraz boşlamak hem teknenin dengesini sağlar, hem de kısa süre içerisinde başka bir trim ayarının değişmesine sebep olmaz.

### **Hafif Havada**

Hafif havada ise durum biraz daha farklıdır. Hafif havalarda daha önce de söylendiği gibi bükümlü yelkenler kullanmayı tercih ederiz. Bunun sebebi, çok hafif havanın yelkende hapsolüp hava akışının kesilmesini önlemektir. Ancak sağanak geldiğinde trimimizi kısa bir süre için hafif havadan orta şiddetli hava trimine doğru değiştirmemiz gerekebilir. Bu iki seyir arasındaki temel fark yelkenlerin bükümlü ya da bükümsüz olmasıdır. Kısa bir süre için bize bükümlü ve torlu yelkenler sağlayabilecek olan trim aracı ana yelken iskotasıdır.

Yani, hafif havada sağanakları karşılarken ana yelken iskotasını biraz almak teknemizin daha hızlı gitmesini sağlayabilir.

### **3.3.Pupa Seyri**

Pupa seyri, yelkenli bir teknenin rüzgarı tam arkadan veya biraz açılı olarak ilerlediği seyirdir.

### 3.3.1. Pupa Ayıbacığı Seyri

Pupa seyrinde rüzgarı tam arkadan alarak ilerlediğimizde ana yelken cenovanın önüne geçerek cenovayı işlevsiz hale getirir. Bunu engellemek için cenovayı ters kontradan basabiliriz. Rüzgar tam arkadan geldiği için bu şekilde her iki yelkeni de dolu olarak kullanabiliriz. Bu şekilde rüzgarı tam arkadan aldığımızda Cenova ve Ana Yelken'in ters kontralarda basılarak ilerlenen duruma "ayıbacığı seyri" denir.

Pupa seyrinde rüzgar yelkenler üzerine yalnızca itme kuvveti uygular. Bu nedenle Cenova ve ana yelken arasındaki etkileşimden ve dar seyirler için uyguladığımız pek çok trim prensibinden bahsetmemiz pek mümkün değildir. Ancak şu ana kadar bir dezavantaj gibi görünen bu durum, bize ana yelken ve Cenova'dan tamamen farklı olan "**Balon**" yelkenleri kullanma olanağı sağlar.

### 3.3.2. Pupa Seyirde Balon Trimi

Balon trimi, teknede balon trimcisi olan kişi tarafından, dümenci ile koordineli bir şekilde yapılır. Balon kullanımı, hem hafif havada hem de sert havada diğer yelkenlere göre daha fazla dikkat ve özen gerektirir. Hafif havada balonun sağlıklı bir şekilde uçuşması için trimcinin sağanakları kontrol etmesi, ekibin de teknenin dengesini korumak için çok sakin hareketler yapması gerekir.

Sert havada ise aniden gelen sağanaklar balona çok fazla yük bindireceği için balon trimcisinin hem sağanakları kollayıp hem de dümenciyle konuşarak dümende oluşan kuvveti azaltmak için zamanında hareket etmesi gerekir.

### 3.3.3. Pupa Seyirde Simetrik Balon Trimi

#### Hafif Havada

Daha önce de bahsedildiği üzere Spinnaker dediğimiz simetrik kesimli balon çeşidi "gönder" adı verilen donanımla beraber kullanılır.

Hafif havada amacımız balonun olabildiğince tekneden uzak bir şekilde uçuşmasını sağlamaktır. Bu nedenle öncelikle daha ince kumaştan yapılan balonları tercih etmeliyiz. Bunun yanında, gönderin balonu aşağıya çekmesini de engellememiz gerekir. Bu nedenle hafif havada gönderin ucu daima kalkık kullanılır.

Bunların yanında, hafif havada yelken üzerinde olabildiğince fazla rüzgar taşımak istediğimizden balonu torlu kullanmayı tercih ederiz.

Ancak gönderin ucunu yukarı kaldırmak (rüzgarüstü yakasını, rüzgaraltına göre daha yukarı taşımak) balondaki toru azaltır. Bu nedenle bazı durumlarda (örneğin mevcut rüzgar balonun hiçbir şekilde uçuşmasını sağlayamayacak kadar azsa) rüzgarüstü ve rüzgaraltı yakaları aynı hizaya getirip balonun alt kısmındaki tordan faydalanmayı tercih edebiliriz.

Özetlemek gerekirse;

- Balon tekneden uzakta – barber hauler boşta,
- Gönderin ucu yukarıda,
- Olabildiğince torlu balon – gerekirse gönderin ucu aşağı indirilerek tordan fazla yararlanılabilir.

### Orta Şiddetli Havada

Orta şiddetli havada balon seyri yaparken yelken alanından olabildiğince fazla faydalanmak isteriz. Gönderin ağırlığı bu tip bir havada balonun sönmesine sebep vermeyeceğinden, maksimum yelken alanı kullanmak amacıyla gönderin ucu biraz daha aşağıda kullanılabilir. Bu durumda aynı zamanda torun azalması kullanılan yelken alanında artış sağlar.

### Sert Havada

Sert havada spinnaker kullanımı zahmetli olduğu kadar, tehlikeli durumlara da yol açabileceğinden dikkat gerektirir. Bu durumda öncelikle balon trimcisinin her daim tetikte olması, dümenci ile koordineli çalışması gerekir.

Cenova triminde olduğu gibi balon trimi yaparken de sert havada kuvveti azaltmaya çalışırız. Balon üzerindeki kuvveti azaltmak içinse kullanılan yelken alanını küçültmemiz gerekir. Bunun için de hafif havada olduğu gibi gönderi yukarı kaldırabiliriz.

Sert havada balon seyrinde dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise teknenin stabilitesidir. Balona çok fazla kuvvet binmesi tekneyi baş taraftan batırabilir, istemsiz manevralara sebebiyet verebilir. Bu nedenle öncelikle balonun tekneden fazla uzak olmasını engellememiz gerekir. Balon tekneye yaklaştıkça teknenin stabilitesi artacaktır. Bunun için barber hauler alınabilir, balon ıskotalar yardımıyla tekneye yaklaştırılmış olur.

Nasıl ki orsa seyirinde tekne fazla bayıldığında ekip rüzgarüstüne geçip trapez yapıyorsa, balon seyirinde de balona baş taraftan fazla kuvvet bindiğinde ekip ağırlığını teknenin kış tarafına toplamalıdır. Bu da teknenin stabilitesini artıran bir diğer yöntemdir.

#### 3.3.4. Pupa Seyirde Asimetrik Balon Trimi

Gennaker olarak adlandırılan asimetrik balon, pupadan biraz daha dar açılarda kullanıldığı için trimi de Cenova ile benzerlik gösterir. Asimetrik balonda gönder kullanılmaz. Bu nedenle gönder yüksekliğinden bahsedemeyiz. Ancak sağanakların karşılanması ve balon trimcisinin idaresi bakımından Spinnaker için anlatılan trim kuralları Gennaker için de geçerli sayılabilir.

Asimetrik balonun formu tack yakası dediğimiz kısımla ayarlanabilir. Tack yakası, teknenin baş kısmına bir makara sistemi ile sabitlenir. Bu makara sistemi sayesinde asimetrik balonun tekneye olan uzaklığını ayarlayabiliriz. Tack yakası tekneden uzaklaştığında balon tekneden uzaklaşarak simetrik balona benzer bir form oluşturur. Bu sayede asimetrik balonu daha geniş açılı seyirlerde de kullanabiliriz.

Tack yakasının alınması aynı zamanda asimetrik balonun torunu da etkiler. Iskota yakası sabit tutulup tack alındığında tor azalır, boşlandığında ise tor artar. Aynı şekilde tack yakası sabit tutulup iskota alındığında da tor azalır ve iskota boşlandığında tor artar.

#### 3.3.5. Pupa Seyirde İstemsiz Manevralar

##### Broş

Hava çok sertleştiğinde yelkendeki kuvvet ekibin dengeleyebileceğinden daha fazla ise tekne bayılma eğilimi gösterir. Bu bayılma bazen öyle bir noktaya gelir ki dümen sudan çıkar ve dümenci manevra yapamaz. Bu durumda tekne istemsiz olarak rüzgarüstüne baş verir. Rüzgarüstü tarafa doğru gerçekleşen bu istemsiz manevraya **broş yemek** adı verilir.

Broşu engellemek için sağanakların çok iyi kolanması gerekir. Gelen bir sağanak öngörülürse yelkenlerde küçük trim düzeltmeleri ile broştan kurtulabiliriz.

**Orsa ve Apaz seyirleri için**, sağanak geldiğinde ana yelken arabası boşlanmalıdır. Böylece yelkenin normal seyirindeki trimini değiştirmeden ana yelkenci her sağanağı ana yelken arabası ile karşılayabilir. Araba sonuna kadar boşlandığı halde tekne düzelme eğilimine girmiyorsa ana yelken iskotası da boşlanabilir.

**Geniş Apaz ve Pupa seyirlerinde**, öncelikle yelkenler üzerindeki kuvvet azaltılmış olmalıdır. Bu nedenle hava sertleştiğinde özellikle palanganın gereğinden fazla alınıp alınmadığı kontrol edilmelidir. Pupa palangası, bumba ve ana direk 90 derecelik açı yapacak şekilde ayarlanmalıdır. Bundan daha fazla alınırsa yelkenler üzerindeki kuvvetin artması kadar bumbanın suya yaklaşması da broşa girmeye sebep olabilir.

Sağanak geldiğinde teknedeki hız artacağı için zahiri rüzgar başa doğru kayar ve tekne orsalama eğilimine girer. Bu nedenle de dümenci tekneyi sağanaklarda kafayı açacak şekilde kullanmalıdır.

Bütün bu önlemler alınmasına rağmen (ya da alınamamasından dolayı) tekne broşa girmeye başlamışsa, balon trimcisi ıskotayı boşlayarak balondaki kuvveti azaltabilir.

Bunun için de geç kalınmış ve tekne tehlike yaratacak derecede yan yatmışsa pupa palangası boşlanmalıdır.

### **Knock-Down**

İstemsiz kavança manevrası olarak genellenebilir. Daha çok geniş açılı seyirlerde görülür. Sonucunda ana direk suyla neredeyse paralel konuma gelir ve ekibi ciddi derecede tehlikeye sokabilir.

Knock Down'ı engellemek için, özellikle dalgalı denizde çok geniş açıda gitmemeye özen göstermek gerekir. Dalgalı deniz teknenin stabilitesini bozacağından bumbanın istemsiz olarak karşıya geçmesine sebep olabilir.

Bunun dışında, sert havalarda balonun tekneden fazla uzaklaşması da teknenin stabilitesini bozarak knock-down'a sebep olabilir.

## **3.4.Dalgalı Denizde Seyir**

### **3.4.1. Dalgalı Denizde Orsa Seyri**

Orsa seyirinde teknenin tam kafasından 2-3 metre yüksekliğinde büyük ve geniş aralıklı dalgalar geldiğini varsayalım.

Tekne bu dalgalara çıkarken, bir bisikletlinin yokuş çıkması gibi, yavaşlama eğilimi gösterecektir.

Yavaşlayan teknede zahiri rüzgar kıça doğru kayar. Oluşan bu yeni durumda teknenin rüzgarla olan açısının değişmemesi için **orsalamamız** gerekir.

Dalgadan inerken ise, tekne yokuş aşağı inen bir bisikletli gibi, hızlanmaya başlayacaktır. hızlanan teknede zahiri rüzgar başa doğru kayar. Bu durumda da orsa açısını tekrar bulmak için dümencinin **kafayı açması** gerekir.

Konuyu bir diğer açıdan ele alırsak;

Dalgaların tam olarak rüzgarın estiği yönden geldiğini varsayalım. Bu durumda rüzgarla yaklaşık olarak 45 derecelik açı yapan tekmemizin dalgaların geliş yönüyle de aynı açığı yaptığını görürüz. Bu durumda tekmemize rüzgarüstü taraftan vuran dalgaların bizi rüzgaraltına doğru ittiğini görürüz. Bu durumu engellemek için dalgalara çıkarken **orsalamamız** gerekir.

### 3.4.2. Dalgalı Denizde Pupa Seyri

Balon ile pupa seyrinde dalgaları teknenin tam arkasından aldığımızı varsayalım.

İlk dalganın üzerinden geçtikten sonra, inişe geçerken hızımız artacaktır. Artan hız, zahiri rüzgarı başa doğru kaydırır. Bu durumda **balon ıskotasını biraz alarak** tekmemizi apaz trimine yaklaştırmış oluruz. Eğer bu hızımızı koruyabilirsek, geçtiğimiz dalganın hızıyla yeni bir dalgaya tırmanabiliriz. Yeni dalgaya tırmanırken de orsa seyrinde olduğu gibi tekmemiz yine yavaşlama eğilimi gösterecektir. Bu durumda da zahiri rüzgar kıça doğru kayacağından balon ıskotamızı biraz boşlayabiliriz.

## BEAUFORT (BOFOR) RÜZGÂR İSKALASI

BOFOR	Rüzgârın Tanımı	Açık ve Düz Alanda 10 m. Yükseklikteki Tanımlanmış Rüzgâr Hız Sınırları				Rüzgârın Yaptığı Etki			Yaklaşık (takribi) Dalga Yüksekliği	
		Knot	m/sn	Km/h	mph	Karada	Denizde	Kıyıda	m	Ft
0	Sakin	1	0-0.2	1	1	Duman dikine yükselir.	Deniz çarşaf gibi düzdür.	Sakin.	-	-
1	Esinti	1-3	0.3-1.5	1-5	1-3	Rüzgârın yönü rüzgâr değil, dumanın sürüklenmesinden belli oluyor.	Çok küçük dalgacıklar, az belirgin ve köpüksüz (su üstünde balık pulu gibi buruşuk).	Balıkçı tekneleri hafif sallanır.	0.1	¼
2	Hafif Rüzgâr	4-6	1.6-3.3	6-11	4-7	Rüzgâr insan teninde hissedilir, yapraklar titreşir, rüzgâr gülü harekete geçer.	Küçük dalgacıklar kısa, fakat daha belirgindir. Dalga tepeleri düzgün görünüşlü, çattamazlar.	Rüzgâr teknelerin yelkenlerini doldurur ve 1-2 knot hızla hareket ettirebilir.	0.2 (0.3)	½ (1)
3	Tatlı Rüzgâr	7-10	3.4-5.4	12-19	8-12	Rüzgâr yaprakları ve ince dalları devamlı hareket ettirir. Bayrakları hafif dalgalandır.	Dalgacıklar birleşir, tepeleri kırılmaya başlar ve köpüklenir (köpükler dağılmış koyunlara benzer).	Yelkeniler yaklaşık 3-4 knots hızla ve yana yatarak hareket edebilirler.	0.6 (1)	2 (3)
4	Orta Rüzgâr	11-16	5.5-7.9	20-28	13-18	Rüzgâr toz ve kağıt parçacıklarını uçurur, küçük dalları hareket ettirir.	Küçük dalgalar genişlemeye başlar. Kırılan dalgaların köpükleri daha sık koyunlar gibidir.	Yelkeniler için en iyi rüzgâr; yelkenilerin tüm yelkenleri şişer ve iyice yana yatarlar.	1 (1.5)	3.5 (5)
5	Sert Rüzgâr	17-21	8.0-10.7	29-38	19-24	Yapraklı küçük ağaçlar sallanmaya başlar, iç sularda tepeli dalgacıklar oluşur.	Orta dalgalar daha belirgin bir şekilde gelişir (Koyun sürüsü yaylığı). Hafif serpinti oluşabilir.	Yelkeniler yelkenlerini azaltır.	2 (2.5)	6 (8.5)
6	Kuvvetli Rüzgâr	22-27	10.8-13.8	39-49	25-31	Büyük dallar sallanır, telgraf tellerinde sılık sesi işitilir, gemiye taşınmak güçleşir.	Büyük dalgalar oluşmaya başlar, dalga tepelerinin köpükleri etrafı daha fazla kaplar. Biraz serpinti oluşabilir.	Yelkeniler yelkenlerini kapatır. Ayları çok dikkat edilmelidir.	3 (4)	9.5 (13)
7	Fırtınamsı Rüzgâr	28-33	13.9-17.1	50-61	32-38	Bütün ağaçlar sallanır. Rüzgâra karşı yürümek güçleşir.	Deniz kabarmaya başlar. Kırılan dalgaların köpükleri rüzgâr yönü boyunca savrulur.	Yelkeniler limanda kalırlar. Denizde olanlar hareket edemezler (faça).	4 (5.5)	13.5 (19)
8	Fırtına	34-40	17.2-20.7	62-74	39-46	Rüzgâr filizleri kırar ve rüzgâra karşı yürümek genellikle çok zordur.	Uzun boylu, oldukça yüksek dalgalar, dalga tepelerinin kenarları rüzgâr tarafından kırılır, köpükler rüzgâr yönü boyunca savrulur.	Yakında olan tekneler limana çekilirler.	5.5 (7.5)	18 (25)
9	Kuvvetli Fırtına	41-47	20.8-24.4	75-88	47-54	Zayıf yapı binalarda hasar meydana gelir. Bacalar yıkılır, kıvrımlar uçar.	Yüksek dalgalar; serpinti ve köpükler rüzgâr yönü boyunca da-ha yoğun bir hat oluşturur. Dalga tepeleri devilmeye, yıkılmaya ve kabarmaya başlar. Serpinti görüş uzaklığı azalır.	-	7 (10)	23 (32)
10	Tam Fırtına	48-55	24.5-28.4	89-102	55-63	Karada nadir olup, ağaçları kökünden söker, binalarda önemli zararlar yapabilir.	Uzun sarpıçlı çok yüksek dalgalar; büyük parçalar halinde köpük ve serpintiden rüzgâr yönü boyunca çok yoğun bir şekilde savrulur. Deniz genellikle beyaz görünür, iyice yükselmeye ve kabarmaya başlar. Görüş uzaklığı azalır.	-	9 (12)	29 (41)
11	Çok Şiddetli Fırtına	56-63	28.5-32.6	103-117	64-72	Ender rastlanır ve geniş çapta hasarlara neden olur.	Çok az görülen yüksek dalgalar; rüzgâr yönü boyunca oluşan köpük ve serpintiden denizin üstü beyaz görünür. Dalga tepelerinden her tarafa köpük püskürmektedir. Görüş uzaklığı azalmıştır (küçük ve orta büyüklükteki gemiler dalgaların arasından görülmeyebilir).	-	11.5 (16)	37 (52)
12	Harikeyn (Orkan)	64 ve daha fazla	32.7 ve daha fazla	118 ve daha fazla	73 ve daha fazla	-	Gökyüzü köpük ve serpinti ile kaplanmıştır. Deniz tamamen bembeyazdır. Görüş uzaklığı çok azalmıştır.	-	14 <	45 <

- 1 Knot** = 1,852 km/saat = 1 denizmili/saat(nm/h)  
**1 Knot** = 0,514 metre/saniye(m/sec)  
**1 km/saat** = 0,277 metre/saniye = 0,54 knot  
**1 metre/saniye** = 3,6 km/saat = 1,945 knot

Şekil 17: Rüzgar Çizelgesi



## Sonsöz:

Yelken trimi, içinde sonsuz detay barındıran ve hakkında her geçen gün yeni bir şeyler öğrenilmesi mümkün olan bir konudur. Özellikle araştırmam esnasında bu konuda kesin yargılara varmanın ne kadar zor olduğuna, içinde ne kadar çok istisna barındırdığına bizzat şahit oldum. Bu makale, yelkenli bir teknenin temel fizik prensiplerinin nasıl yorumlanacağı konusunda yol gösterecek bir kaynak olabilir. Trim üzerine yazılmış pek çok kaynak zaten mevcut. Buradaki amacım, bu teknikleri sistematik bir şekilde sınıflandırıp kolay anlaşılır bir hale getirmektir. Bu bilgiler ışığında, ancak uzun süren tecrübelerin sonunda doğruya en yakın trim teknikleri oluşturulabilir.

Burada ancak ana hatları üzerinde durabildiğim trim tekniklerinin size yol göstererek, zaman içerisinde daha iyilerini yapmaya yol göstermesi umarım.

*Dilara Beyler*



## Kaynakça

- 1) “Yelken ve Arma Ayarları”, Ivan Dedekam, Denizler Kitabevi, 2011
- 2) “Yelken Seyri”, Dennis Conner & Michael Levitt, Kropi Yayınları
- 3) “A Manual of Sail Trim”, Stuart H Walker
- 4) “New Complete Sailing Manual” Steve Sleight
- 5) Boğaziçi Üniversitesi Yelken Takımı 2\* İleri Yelkencilik Kitabı
- 6) “Salma tasarımı: Akışın Etkisi”, Oytun Babacan, Ağustos 2009
- 7) Eren Özdal, Fenerbahçe Spor Kulübü Yelken Eğitmeni, sözlü kaynak
- 8) İnternet kaynağı: <http://forums.sailinganarchy.com/index.php?showtopic=136269>  
Erişim tarihi: 02.04.13
- 9) İnternet Kaynağı: <http://www.kayitsiz.com/?page=118> Erişim tarihi: 02.04.13
- 10) İnternet Kaynağı: <http://www.johnhearfield.com/Wind/Windmills.htm> Erişim tarihi:  
02.04.13
- 11) İnternet Kaynağı: <http://img697.imageshack.us/img697/2381/rzgarw.jpg> Erişim tarihi:  
02.04.13

