

BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ YELKEN TAKIMI

3* MAKALESİ

BALON TASARIMI ve SEÇİM REHBERİ



BERKAY VARÇOK

EYLÜL 2016

İçindekiler Tablosu

1. Giriş	1
2. Balonun Kısa Tarihçesi	1
3. Balonun Panel Yapısının Gelişimi	2
4. Balon Kumaşı	4
5. Balon Tasarımı	5
5.1. Hava akışının önemi.....	5
5.2. Balonda derinlik.....	7
5.3. Yük dağılımını hesaba katmak	8
6. Biçimlerine Göre Balonlar	9
7. Balonda Doğru Büyüklüğü Yakalamak	10
7.1. Yarışlar İçin Simetrik Balon	10
7.2. Yarışlar İçin Asimetrik Balon	12
8. Gezi Yelkencilerinin Tercihi: Asimetrik Balon	13
8.1. Gezi Balonu Temel Trim Bilgisi	14
8.2. Balon Çorabı	14
9. Teoride Balon	15
10. Kodlarına Göre Balonlar	16
10.1. Kod 0.....	17
10.2. Kod 1.....	18
10.3. Kod 2.....	18
10.4. Kod 3.....	18
10.5. Kod 4.....	19
10.6. Kod 5.....	19
11. Sonsöz	19
Kaynakça	20

1. Giriş

Balon seyri özellikle sert hava koşullarında çoğu yelkencinin korkulu rüyasıdır. Bazı yelkenciler normal koşullarda bile balonu torbasından çıkarmaya cesaret edememektedirler. Aslında bu korkuyu yenmenin yollarından biri balonla biraz pratik kazanabilmek ve bu işi eğlenceli hale getirebilmektir.

Balon yelkenin diğer yelkenlere nazaran farklı bir yanı pek çok çeşitte olmasıdır. Her tekneye, seyir türüne ve hava koşuluna göre ayrı bir balon bulmak mümkündür. Eğer doğru şartlar için doğru balonu seçersek, teknemize daha çok konfor veya performans katabilir, harcadığımız gereksiz çabayı en aza indirebilir ve broş/knockdown gibi tehlikelerden kendimizi en iyi şekilde koruyabiliriz.

Balon konusu oldukça geniş, karmaşık ve sürekli değişen bir yapıya sahiptir. Bu makaledeki amacım, kendilerine uygun balonu/balonları seçmek veya balon hakkında kendilerini geliştirmek isteyen yelkencilere faydalı olabilmek. Eğer şu an kullandığınız balonla uyumu yakalayamadığınıza inanıyorsanız, teknenin rüzgaraltı performansını arttırmak istiyorsanız veya tekneniz için yeni bir balon seçmeyi düşünüyorsanız bu yazıda sorularınızın pek çoğuna cevap bulabileceksiniz.

Balon konusunu detaylı incelemeden önce kısaca balonun tarihine, yapımına ve mühendisliğine göz atmakta fayda var. Geçmişten günümüze kadar kullanılan balonlarda çok büyük değişimler yaşanmıştır; artık balonlar daha çeşitli, kolay basılıp indirilebilir ve kullanması eğlenceli bir hal almıştır.

2. Balonun Kısa Tarihçesi

Balon yelkenle aynı prensipleri kullanan yelken çeşitleri teknelerde yaklaşık 150 yıldan beri kullanılmaktadır. Aslında ilk balon benzeri yelkenler Wight Adası'nın batısındaki Solent Boğazı'nda (Şekil 1) kullanılmışlardır. 19. yüzyıl başlarında Solent Boğazı'nda onlarca tekneyi yarışırken görmek mümkündür. Yarışlar o güne kadar görülmemiş derecede ateşli bir rekabet içinde gerçekleşiyordu. Bir teknedeki en küçük farklılık, kazanmak veya kaybetmek anlamına geliyordu ve bu yüzden yelkenciler kazanmak için her şeyi deniyorlardı.



Şekil 1: Wight Adası ve Solent Boğazı (En Güneyde)

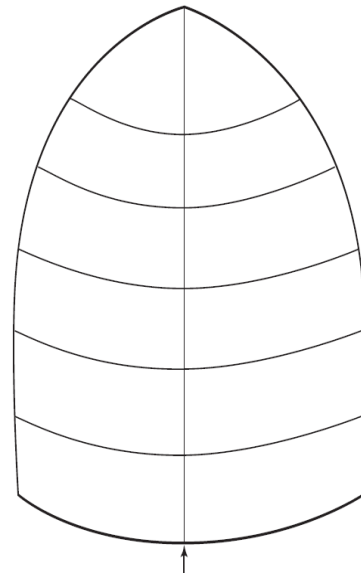
Söylentiye göre 1870’lerde ilk balon yelken Wight Adası’na William Gordon tarafından sahip olduğu yarış teknesi Niobe için tasarlanmıştır. Gordon bu yelkeni kullanarak pek çok yarış kazanmıştı. Bu balon yelken pamuktan yapılmıştı ve şişmanca bir cenovaya benziyordu. Yani ilk balon asimetrikti. Rivayete göre balon ilk basıldığında mürettebattan bir kişi bu yelken sayesinde teknenin çok hızlı gittiğini (“that’s the sail to make ‘er spin”) söylemişti. Bu yüzden bu yelkene “Spin-maker” ismi takılmıştı. Daha sonra günümüze “Spinnaker” olarak gelmişti.

Bir diğer rivayet ise ismin sahibinin William Gordon değil, baş rakibi olan Herbert Maudslay’e ait olduğu yönündeydi. Yine aynı dönemde iki teknede kullanılan balon yelken, kullanıldığı teknelere göre isim almıştı, yani Gordon’ın yelkenin ismi “Niobe”, Maudslay’in yelkenin ismi “Sphinx”ti. Maudslay’in teknesindeki mürettebat, “Spinx” ismini “Spanker” olarak değiştirmiş ve ilerleyen zamanla “Spinnaker” adını almıştı. (Oxford Reference, 2016)

Her iki hikaye de birbirinden ilginç ve heyecanlandırıcı olsa da hangisinin doğru olduğu bilinmiyor, ancak ikisi de aynı zamanı ve tekneleri işaret etmekte. Böylece, balonun tarihçesi hakkında kesin bilgimiz olmasa da ilk balonun ne zaman ortaya çıktığı ve hangi tür olduğunu biliyoruz.

3. Balonun Panel Yapısının Gelişimi

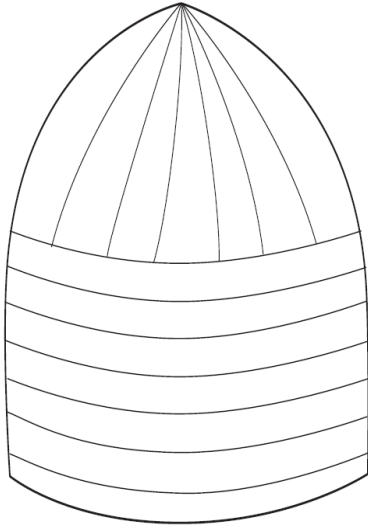
İlk kez ortaya çıkan asimetrik tip balondan sonra, 1930’lu dönemlerde çok farklı bir buluş gerçekleşmişti. Dönemin önemli yelken üreticilerinden Rastey ve Laphorn ilk kez simetrik bir balon tasarlamış ve bu balonu pamuktan üretmişti. Bu tasarımdaki panel düzeni; dikey yönde, balonun güngörmez kenarından orta hat boyunca aşağı doğru uzanan ve alanca giderek azalan bir seri halindeki panellerden oluşmaktaydı. Bu yeni balonun daha iyi çalıştığına fark edildiği sırada ise Ted Hood daha farklı bir şey denedi. Bu panelleri dikey konumdan yatay konuma getirerek “Enine-Kesim (Cross-Cut)” (Şekil 2) adı verilen yeni bir tasarıma imza attı ve üretimine başladı. Ted’in panel yapısı ile üretilen balonlarda istenen formda üretim yapmak, dikey kesim panel yapısına nazaran daha kolaydı. Yelken üreticileri yeni tasarıma çabuk alışmışlardı. Ayrıca enine kesim balonlarda yelkenin orta bölümü daha geniş üretilabiliyor ve balonun performansı arttırılıyordu.



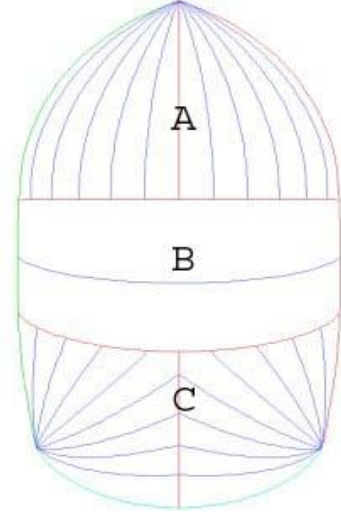
Enine Kesim

Şekil 2: Enine Kesim (Cross Cut) Balon Tasarımı

Yelkenin orta bölümünde artan verime rağmen, enine kesim tasarım, üstteki üçte birlik kısımda bazı ciddi problemlere yol açmıştı. Yelkenin mandar yakası çevresinde büyük gerilimler ve esnemeler olmuş ve balonun omuz kısmını daha fazla taşıyamaz duruma gelmişti. Ted, yine kendi balonundaki bu sorunu görüp çözüm üretebilenmiş kişi olmuştu. Mandar yakasındaki bu problemi, o bölgede yeni bir tasarıma giderek çözmüştü. Artık balonlarının üst kısmı dairesel (radial) kesime sahipti. Ancak belli bir noktadan sonra orta bölümdeki verimi kaybetmemek için ise eski tasarımındaki enine-kesim panelleri kullanmıştı. Böylece “Enine Kesimli Dairesel Balonlar” ortaya çıkmıştı (Şekil 3).

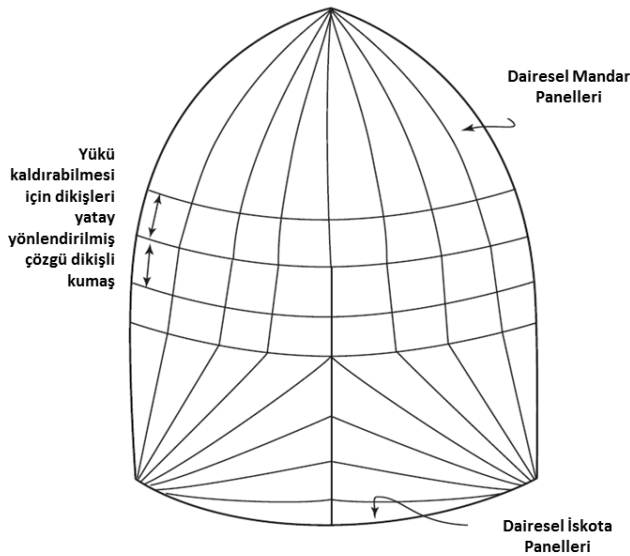


Şekil 3: Enine-Kesim Dairesel (Cross-Cut Radial) Balon Tasarımı

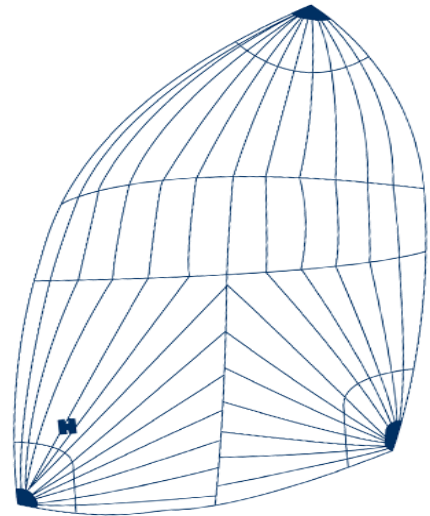


Şekil 4: Üç Daireli Enine Kesim (Tri-Radial Cross-Cut) Balon Tasarımı

Sonraları ileri gelen yelken yapımcılarından North Sails bu tasarımı bir ileri boyuta taşımış ve iskota yakalarında da mandar yakasındaki dairesel tasarımı kullanmıştır. Böylece gerçekten iyi bir performansa sahip olan “Üç-Daireli Enine-Kesim Balon” tasarımı hayata geçmiştir (Şekil 4).



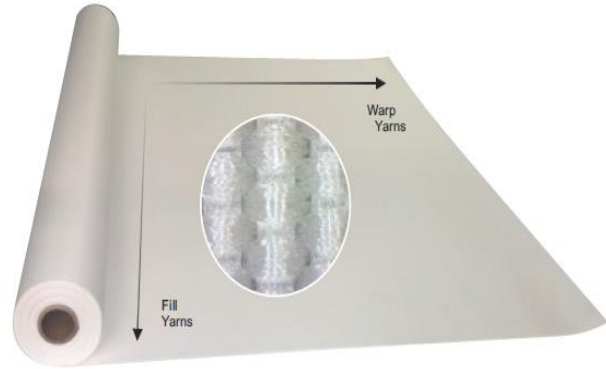
Şekil 5: Modern Simetrik Balon Tasarımı



Şekil 6: Modern Asimetrik Balon Tasarımı

İlerleyen zamanlarda, tahmin edilebileceği gibi bu fikir çok tutmuş ve balonu daha sağlamlaştırmak için köşelerde enine kesim paneller kullanılmamaya başlanmıştı. Hatta bazı yelken üreticileri enine kesim panellerini ortada bile kullanılmamaya çalışmış ve sadece dairesel bir kesim oluşturmaya çalışmışlardı. Bu üreticiler tasarım ve mühendislik açısından incelemeler yaparak enine-kesim yerine başka bir panel tasarımına girişmişlerdi. Balon üzerindeki yük dağılımı iyice incelenmiş ve bu bölgeler boyunca uzanan yeni bir panel tasarımı yapılmıştı. Bu yeni tasarımda dairesel çizgiler yük hatları boyunca uzanıyor ve orta bölgelere geldikçe enine kesim panellerin dikiş yerleriyle daha kusursuz bir geçiş gerçekleşiyordu (Şekil 5 ve Şekil 6).

Panel yapısına ek olarak kumaşın örgü tipi de balonun tasarımını etkiliyordu. Örneğin, naylon kumaşın dikiş tasarımı çözüğü (Şekil 7) şeklinde yapılıyordu. Bu sebeple yelken tasarımcıları bu naylon kumaşı daha küçük parçalar halinde kesiyor ve orta bölüme ekliyorlardı. Yani daha küçük paneller kullanılmaya başlanmıştı. Çözüğü dikiş tasarımı sayesinde kumaş yük hatları boyunca dikilebiliyor ve sağlam bir yapı oluşturuyordu. Daha küçük panel kullanımı daha çok zaman ve iş gücü gerektirse de daha hatasız bir tasarım elde etmek mümkün oluyordu. Böylelikle günümüz balon tasarımı ortaya çıkmıştı. Simetrik balondaki bu yeni tasarım, sadece bu tür balonlarda değil aynı zamanda asimetrik balon ve diğer yelkenlerde de kullanılmaya başlandı (Şekil 6) (Hancock, 2003).



Şekil 7: Çözüğü Yapıda Dokunmuş Kumaş

4. Balon Kumaşı

Balon yapımında naylon kullanılmasıyla birlikte iyi bir balon yapısı hayata geçmiş oldu. Naylonun kullanımıyla dayanıklılık/ağırlık oranı ciddi bir artış gösterdi. Bu sadece dayanıklılığın artması anlamında gelmiyordu, aynı zamanda balondan beklenen uçuşabilirliği de sağlamıştı. Artık balon günümüz halini almaya başlamıştı. Ancak naylonun bu kazanımlarının yanında bazı eksileri de vardı; Naylon çok yüksek sıcaklıkta örülmediği için pamuğa göre çok daha fazla esneyebilme özelliğine sahipti. Fakat kumaş üreticileri çözüğü şeklinde naylon kumaşı örmeye başladıktan sonra bu esneme özellikle üç dairesel panelli balon için oldukça azalmıştı ve bu az miktardaki esneme dikkate alınması gereken bir şekil problemi yaratmamaktaydı.

Geçmişten günümüze balon üretiminde kullanılan kumaş yapısı değişimi, diğer yelkenlerdeki olduğu kadar büyük bir değişim göstermemiş olmasına karşın, son işlemdede

uygulanan reçine anlamında bazı küçük ilerlemeler kaydedilmiştir. Balonun belirlenmiş ölçülerde birim alandaki ağırlığı ½ ons (14 gr) , ¾ ons (21 gr) , 1,5 ons (43 gr) ve 2,2 ons (62 gr) olarak üretilmektedir. Reçine işlemleri gören balon kumaşının son ağırlığı ise birim alanda ¼ ons (7 gr) kadar artmaktadır.

Apaz balonlarında rüzgar akışının uzun süre bozulmaması, esneme payının çok düşük olması ve aerodinamik yapısının korunması oldukça önemlidir. Yelken üreticileri lamine dokunmuş ince kumaş ve hafif Cuben Fiber materyali¹ kullanmaktadır. Bu tür kumaşlar gereğinden fazla ağırdır ancak düşük esneme payı için hafiflikten vazgeçmek oldukça mantıklıdır.

Sert havalarda balon bazı şoklamalara maruz kalabilmektedir. Önce yeterli havayı alamayarak sönen balon ardından hızlıca rüzgarla dolduğu zaman çok büyük bir gerilime maruz kalır. Bu gerilim kumaş tarafından ıskotalara, mandara ve direğe iletilebilir ve ciddi hasarlara sebep olabilir veya kumaş kendi içinde bu şoku absorbe edebilir. Bu yüzden sert hava balonlarında biraz esneme payı bırakmak ve şokun emilimini sağlamak tekneyi hasar görmekten koruyabilir. Hafif havalarda ise balonda şoklanma göz ardı edilebilecek kadar azdır. Esnemeye karşı dayanıklılık balonun şeklini korumak ve hız kazanmak için daha bir büyük önem taşımaktadır. (Hancock, 2003)

5. Balon Tasarımı

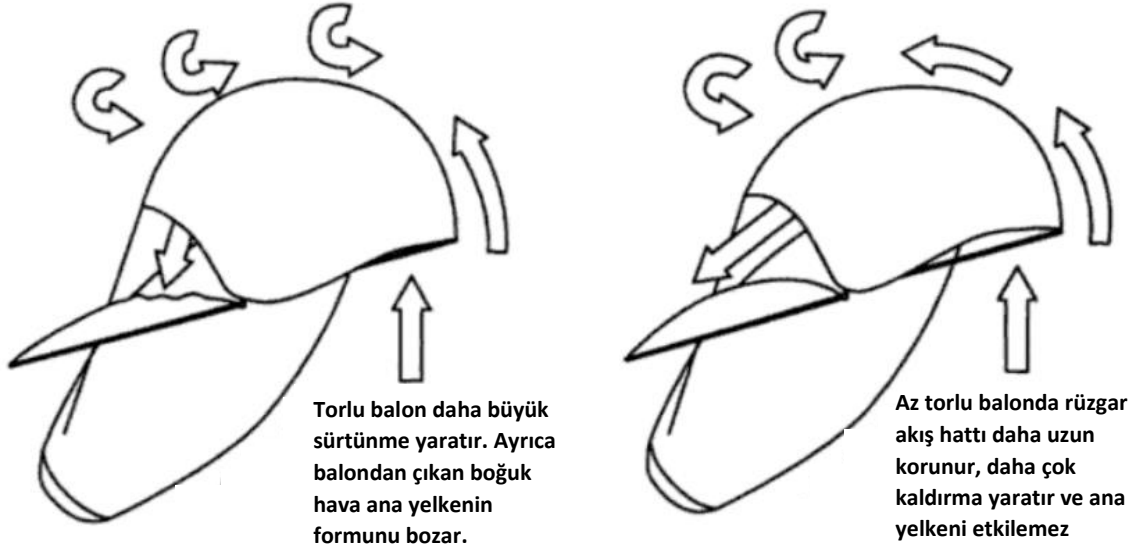
Balon yelken yapımı ana yelken ve cenova yapımından tamamen farklı olabilir. Kumaş gerilimi ve panel birleşiminde kavis verme miktarları birbirlerine göre farklı önem sırasındadır. Teoride birbirine paralel çok noktaları olmasına karşın dikişleri, rötuşu ve test edilmesi birbirlerinden çok farklıdır.

5.1. Hava akışının önemi

İlk balon yelken tasarımlarında orsa yakasından güngörmeze doğru olan hava akışına izin vermeyecek şekilde torlu bir yapı vardı. Orsa yakasından giren rüzgar ilerleyemiyor ve akış hattından ayrılıyor, böylece türbülanslı hava ortaya çıkıyordu. Bu da tekneyi yavaşlatıcı bir foil gibi etki gösteriyordu. Yine de bu şekilde kullanılabilir olmasının sebebi, yeterli izdüşüm alanının sağlanarak rüzgaraltı seyirlerde itişin yakalanabiliyor olmasıydı.

Artık modern balonlarda kullanılan tasarımlarda orsa yakasından güngörmeze doğru daha uzun bir akış hattı oluşturuluyor ve rüzgar hattın ayrılmadan uzun bir yol izleyebiliyor. Böylece rüzgaraltı seyirlerde bile balonun üzerinde oluşan kaldırma kuvveti sayesinde balon rüzgarla dolabiliyor. Ancak bu özelliği sağlamak için geçmişteki örneklerine göre daha az tora sahip balonlar kullanmak gerekiyor (Şekil 8).

¹ Cubic Tech şirketi tarafından, dokunmadan üretilen oldukça sağlam kumaş çeşidi



Şekil 8: Daha Torlu Eski Balon (Solda) & Daha Düz Modern Balon (Sağda)

Eski balon kumaşlarındaki esneme yüzünden daha da genişleyen ve torlanan balon, dar açılara dönmeyi ve daha düz yelkenlerle yapılabilecek muhtemel deneyleri imkansızlaştırıyordu. Ancak bir gün, dönemin önemli yelken üreticilerinden Bruce Dyson teknesi Tempest'in daha az yanal tora sahip balonla daha hızlı gidebildiğini fark etti. Bu yüksek performanslı, olimpik ve sabit omurgalı tekne iki kişinin idare edebileceğinden daha büyük bir balona sahipti. Bruce, yelkeni biraz düzleştirerek tek kişinin kullanabileceği hale getirdi ve 2 ons (57 gr) balon kumaşı² kullanarak kumaştaki gerilme problemini de çözdü. Birkaç yıl boyunca bu yeni balonunu sert hava balonu olarak kullandı. İlerleyen dönemlerde gelişen teknoloji ile daha farklı malzeme (nylon) ve örgü sistemi (çözgü) kullanılarak kalınlığı ½ ons (14 gr), ¾ ons (21 gr) ve 1,6 ons (45 gr) olan çeşitli balonlar üretilmeye başlandı.

Torlu bir balon daha büyük güç üretse de tekneyi çok yana yatırıyor, teknenin bayılmasına sebep oluyor ve salma üzerine daha çok yük bindirerek yana kaymaya sebep oluyor. Aynı zamanda gergin güngörmez yakasındaki boşluktan akan türbülanslı hava teknenin hızını kesiyor. Dikkat edilmesi gereken önemli konulardan bir diğeri ise, hava akışının daha iyi sağlandığı az torlu girişe sahip balonların daha çok uçuşmak isteyecek olmasıdır. Bu özelliklerini korumak için ise rüzgaraltı ve rüzgarüstü iskotalarının sıklıkla trim edilmesi gerekmektedir. İyi trim edilmiş biraz torlu balonun yüzeyindeki rüzgar kanalları hep açık olacak ve yüksek bir performans gösterebilecektir (Hancock, 2003).

Balon tasarımında kalırma kuvvetini yüksek tutarak türbülans oluşumunu ve yanal sürüklenmeyi en aza indirmek önemli faktörlerdir. Her farklı tekne ve balonun belirli karakteristiği ve gerekliliği vardır. Bu sebeple her durum için ayrı ayrı verim hesaplanmalı ve ona göre tasarım yapılmalıdır.

² Belli bir yüzey alanındaki balon kumaş ağırlığı, kumaş kalınlığı ölçüsü olarak kullanılmaktadır.

5.2. Balonda derinlik

Balonun derinliğinden bahsederken iki parametre öne çıkar; bunlar yatay derinlik (Chord) ve dikey derinliklerdir (Mitres). Bir balon üzerinde tek bir yatay veya dikey derinlikten bahsedilemez, tasarım sırasında birbirine paralel birkaç derinlik ölçüsü belirlenir (Şekil 9).

- Güngörmez yakaları torlu ve orta hattı torsuz, frizbi yapısında,
- Güngörmezleri torsuz orta hattı torlu, "V" şeklinde
- Hem güngörmezi hem de orta hattı torsuz fakat çeyrek hatta torlanarak kıvrılan balonlar görmek mümkündür.

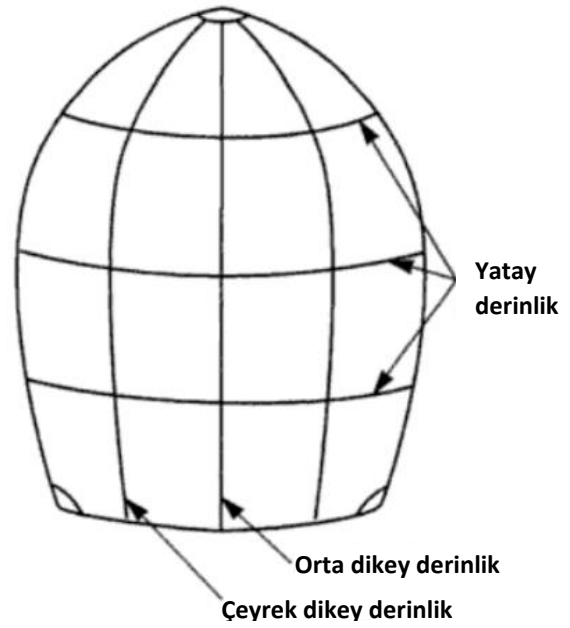
Dikey derinlik ayarı ise yukarıda belirtilen yanal alan karakteristiğine bağlı kalınarak tasarlanır. Eğer bütün yanal derinlik çizgileri birbirine orantılı şekilde değişiyorsa dikey derinlikler de birer yay şeklini alır, fakat bu oranı görmek genellikle mümkün değildir. Orta dikey derinlik ("Center Mitre") mandar yakasına yakın torlu, ortada daha az torlu ve alt yakaya doğru kanca şeklini alabilir. Çeyrek dikey derinlikler ("Quarter Mitre") mandar yakasına yakın ve orta bölümde daha az torlu ve alt bölümde düzleşen bir yay çizer.

Balondaki yatay-dikey derinlik ve itme/kaldırma oranı tekmeden tekneye değişiklik gösterir. Bu parametreleri belirleyen faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Toplam ağırlık,
- Gövde şekli; monohull (tek gövde), catamaran (çift gövde) veya trimaran (üç gövde),
- Yanal düzlem, salma ve dümen tasarımı,
- Toplam yelken alanı,
- Varsa gönder veya baston uzunluğu,
- Mürettebat ağırlığı ve tecrübesi
- Dümencinin genellikle tercih ettiği seyir açısı

Eğer tekne, tasarımı veya bulunduğu sınıf bazında dar açılara girmek için tasarlanmışsa balonun da dar apaza girebilmesi ve yükselebilmesi önemlidir. Ancak apaz seyrinde 90°den daha dar gidilmeyecekse, gönder baş ıstralyadan uzaklaştırılarak rüzgarüstüne taşındığında hızını maksimize edebilecek bir balon tasarımı kullanılabilir.

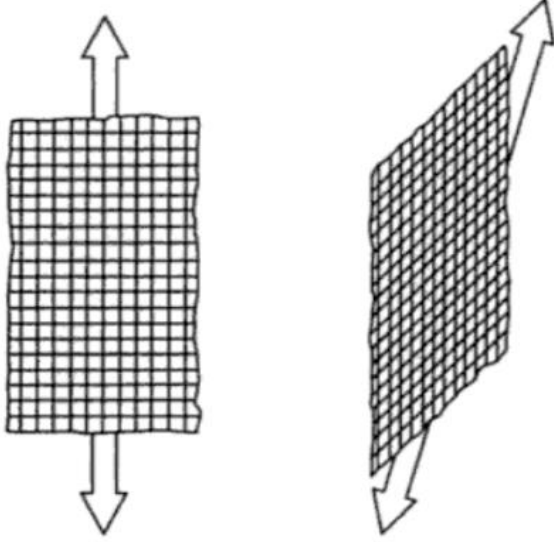
Bazı tekneler birkaç balonu rahatça kullanmaya müsait şekilde tasarlanmaktadır. Bu tekneler hem apaz hem de pupa balonlarını kullanabilmektedirler. Fakat diğer teknelerde yukarıda belirtilen parametrelere göre balon tasarımı optimize edilmeli, balonun güçlü



Şekil 9: Balon Yanal ve Dikey Derinlikleri

yönleriyle zayıf yönlerini kapatabilmelidirler. Örneğin pupa seyri zayıf bir tekne için rüzgarüstü seyirlerde ağırlıklı olarak kullanabilecek iyi bir balonu tercih edilebilir.

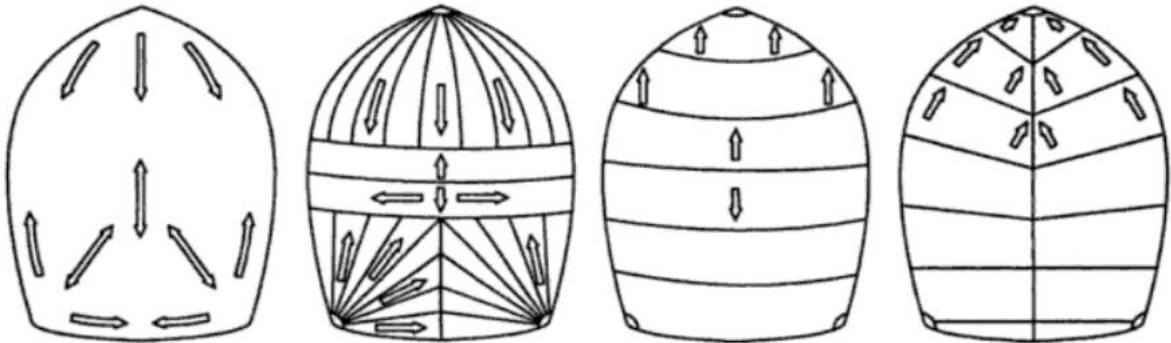
5.3. Yük dağılımını hesaba katmak



Şekil 10: Yük Dağılımı Örgü Yönüyle (Solda) Ve Yük Dağılımı Örgü Yönüne 45° Açı Yaparken (Sağda) Kumaştaki Esneme

Tasarım önemli bir aşama olsa da balon basılıp uçuşmaya başladığı zaman bu tasarımı yansıtabilecek yelkeni üretmek çok daha önemli bir noktadır. Eğer yelken kumaş yerine teneke gibi sabit bir yapıya bir materyalden üretilmiş olsaydı her şey çok daha kolay olurdu. Sürekli gelişen kumaş yapısına rağmen yük altında esneme görmek kaçınılmaz bir durumdur. Hatta bazı yönlerdeki esneme diğerlerinden de çok olabilmekte, yani her noktada farklılık gösterebilmektedir. En az esneme örgü yönünde gerçekleşen yük birikimlerinde olmakta, en büyük esneme ise yük birikimi kumaşın yönüne 45° açı yapmaya başladığı zaman gerçekleşmektedir (Şekil 10).

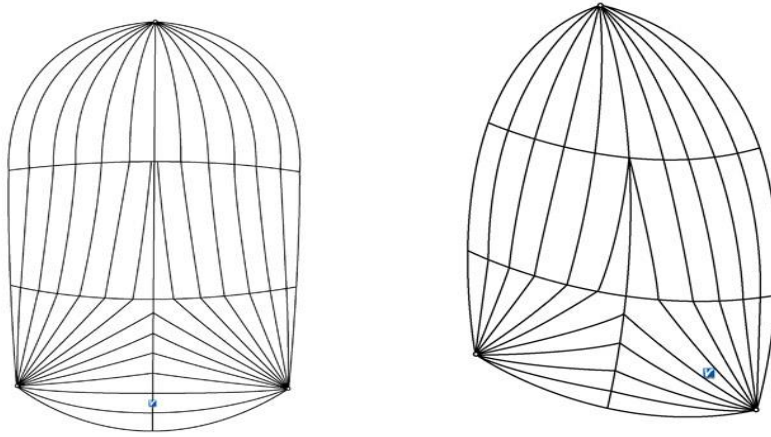
Balonun tasarımı sırasında bu esneme payları mutlaka hesaba katılmalıdır. Bazı üreticiler esneme paylarını kullanarak parametreleri optimize ederken bazı üreticiler ise bu esnemeleri en aza indirecek şekilde tasarım yaparlar. Eski bir yelken üreticisi olan Ken Textor, uzun deneyimleri sonunda 15 feetten (4,5 metreden) büyük yarış teknelerinin balon tasarımında üç dairesel panel tasarımının en uygun sonucu verdiğine inandığını belirtmiştir (Şekil 11). Ken'e göre alternatif balon tasarımlarının dayanıklılık, uzun ömür ve değişen koşullardaki tahmin edilebilirlik özellikleri yeterli değildir. Üç dairesel panel yapısının yük dağılımının, en iyi tahmin edilebilen tasarım olduğunu örgü yönlerinin buna göre tasarlanabileceğini belirtmiştir (Textor, 1995).



Şekil 11: Rüzgarla Dolu Balonda - Üç Dairesel Panelli Balonda - Küresel Kesim Balonda - Enine Kesim Balonda Yük Dağılımları

6. Biçimlerine Göre Balonlar

Balonlar biçimlerine göre simetrik ve asimetric balon olmak üzere ikiye ayrılır. Bir simetrik balonu tanımlamak kolaydır. Tam ortadan bir çizgi çekersek yelkenin sol ve sağ yarımları birbirlerinin ayna yansımaları gibidirler, güngörmez uzunlukları ve yakalardan merkez çizgisine uzanan kavis dağılımı aynıdır. Ancak asimetric balonu tanımlamak için kullanılan ölçüler üreticiler arasında çeşitlilik gösterir. Bu farklı ölçümlerin ortak özelliği, hepsinin mandar, iskota ve karula yakaları arasındaki uzunluğu ve orsa-güngörmez kenarları arasındaki herhangi bir bölgenin yay uzunluğunu kullanıyor olmalarıdır (Şekil 12).



Şekil 12: Simetrik ve Asimetrik Balon

Asimetric balonlarda orsa kenarı, ana yelken ve cenovada olduğu gibi baş kısımda bulunacak kenar olarak tasarlanır. Hem orsa ve güngörmez kenarlarının uzunlukları hem de baştaki ve arkadaki yay uzunlukları birbirinden farklıdır. Geleneksel teknelerde asimetric balonların orsa kenar uzunlukları, simetrik versiyonlarına oranla %3-10 arası daha uzundur. Güngörmez kenarı ise daha kısadır ve orsa-güngörmez kenarları arasındaki yay uzunluğu istenilen formu elde edecek şekilde değiştirilebilir. Herhangi bir balon üreticisine ait asimetric balon ile başka bir firmanın ürünü olan asimetric balon aynı özelliklere sahip olmayabilir. Biri daha büyük veya küçük, daha düz veya torlu olabilir. Asimetric balon üreticilerinin tasarımıdaki ortak görüşü, herhangi bir kuralın olmadığıdır.

Asimetric veya simetrik karşılaştırmasını etkileyecek önemli etkenlerden biri hangi gönder tipinin kullanılacağıdır. Geleneksel teknelerde kullanılan gönder J-tipi olanlardır. Bu gönderleri J-tipi olarak adlandırmalarının sebebi gönder uzunluğunun teknenin J boyutuna³ göre ayarlanmış olmasıdır. J-tipi gönderler direğe takılır ve hem rüzgarüstüne veya rüzgaraltına hem de aşağı veya yukarı trim edilebilir. Bu gönderleri hem simetrik hem de asimetric balonlarda kullanmak mümkündür. Ancak yarış durumları için, teknenin PHRF (Performance Handicapping Racing Fleet) sertifikasına göre gönder kullanımını bildirmiş olmak gereklidir.

³ J mesafesi teknenin direğinin ön yüzü ile baş ıstralyanın tekneye bağlandığı nokta arasındaki mesafedir.

Bazı teknelerde “Baston” adı verilen asimetrik balonlar için tasarlanmış gönder benzeri bir yapı bulunur. Baston teknenin başından ileri dışarı doğru uzanan düz bir parçadır ve orsa yakasını, dolayısıyla bütün balonu daha önde tutmayı amaçlar. Daha önde tutulan balon, bu sayede ana yelkenden gelen türbülanslı hava yerine daha temiz bir hava alır ve bu da tekneye hız kazandırır.

Asimetrik balonların, özellikle eğer baştan uzatılmış bir bastonla kullanılıyorsa, simetrik versiyonlarına göre daha iyi yükselebildiği (daha dar açılara girebildiği) genel geçer bir kanıdır. Bastonla birlikte kullanılan asimetrik balonun orsa yakası iyice ileri itilerek simetrik balona göre daha önde kullanma imkanı sağlanmış olur. Balonun alanını öne çekmek, ana yelken ve balonun bileşke kuvvet merkezini de öne çekmek anlamına geldiğinden teknenin bayılmasını ve dümen üzerindeki kuvveti azaltır. (Richards, 2016)

7. Balonda Doğru Büyüklüğü Yakalamak

7.1. Yarışlar İçin Simetrik Balon

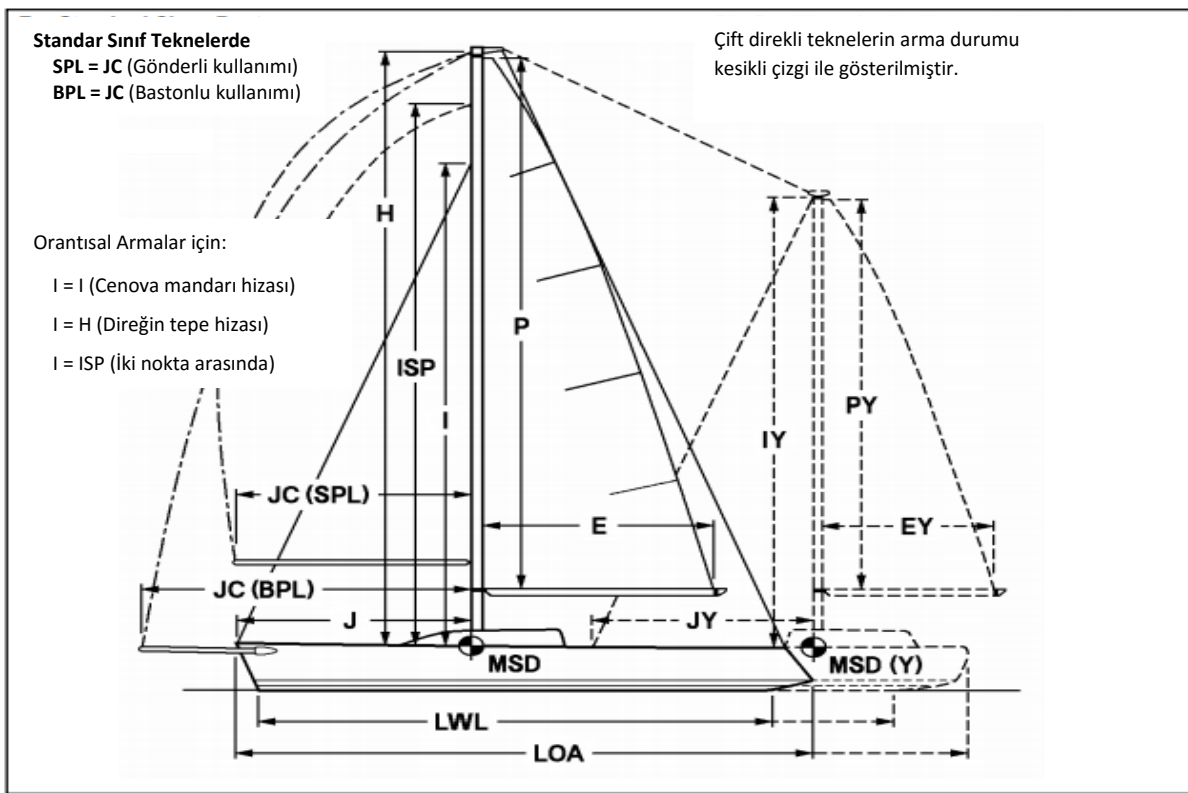
Eğer yarışma konusunda ciddi düşünüyorsanız, yelkenlere eklenebilen her ekstra alan tekneye hız katacaktır. Bu sebeple izin verilen kurallar çerçevesinde en büyük alanı kullanmak önemlidir. Okyanus yarışlarında büyüklük kuralları biraz eskiye dayanmaktadır. Önceleri eski Amerika Gezi Yelkencileri Kulübü'nün (Crusing Club of America) kuralları, daha sonra da Uluslararası Açık Deniz (International Offshore) kuralları kullanılmaya başlandı. Günümüz yarışlarında hala bu iki kural da kullanılmaktadır.

İki kuralda da balonun orsa yakasının uzunluğu aşağıdaki formül şeklinde sınırlandırılmıştır:

$$SL = 0,95 I + JC$$

- SL : Balon Uzunluğu
- I : Balon mandarının toka olduğu nokta ile güverte arasındaki mesafedir. Balon mandarının geçtiği yüzüğe bağlı olarak mesafe değişir. Eğer cenova mandarıyla aynı mesafeye basılıyorsa şekil 13'te gösterilen I mesafesi, direğin en tepesine kadar basılıyorsa H mesafesi veya ikisinin arasında bir noktada ise ISP mesafesi dikkate alınır.
- JC : Aşağıdaki mesafelerin en uzununu olarak hesaba katılır:
 - Güverte üzerinde direğin ön yüzünden baş ıstralyanın en alt kısmına olan mesafe (J)
 - Güverte üzerinde direğin ön yüzü ile bastonun uzak ucu arasındaki mesafe (BPL)
 - Balonun gönder uzunluğu (SPL)
 - Maximum balon genişliği (SMW) (Şekil 13)

Bazı yelken üreticileri balonların tasarımı sırasında orsa yakası ve güngörmez uzunluklarında esneme payı bırakır ve balonları hedeflenenden biraz daha kısa olarak tasar. Ancak hesaba katılmayan şeylerden biri ise yelken kumaşının (yani naylonun) zamanla çeken ve küçülen bir yapısının olmasıdır. Bu küçülme aslında dikkate alınması gereken miktarlardadır. Bu sebeple bazı yelken üreticileri artık balonları olması gerekenden büyük tasarlayarak üretmekte ve kullanıcılarına ancak balonu birkaç kez kullandıktan sonra rating hesabı için ölçü vermelerinin daha doğru olduğunu belirtmektedirler. Çünkü rating hesaplamalarında bir teknede izin verilen sınırlar içinde en büyük ölçüdeki balonun kullanıldığı varsayılmaktadır. Eğer daha küçük ölçülü bir balon kullanılırsa tekne puanı düşmesi söz konusu değildir. Bu sebeple izin verilen ölçülerden daha küçük kullanılan bir balon yarış sırasında boşa harcanan zaman demektir.



Şekil 13: Rating Hesaplamada Kullanılan Uzunluklar

Peki, daha küçük bir balon kullanmak tekneye ne kadar zaman kaybettirir? Bunun cevabını bilgisayara uyarlanmış olan Hız Tahmin Programı'nı (Velocity Prediction Program) kullanarak bulabiliriz. Bu programın eski versiyonlarında balonun izin verilen sınırlar çerçevesinde maksimum ölçülerde kullanıldığı varsayılmaktaydı. Ancak son versiyonunda maksimumu ölçülerin altında bir balonla hız tahmini yapma imkanı sağlandı. Örnek olarak 40 feet'lik okyanus yarışçısı bir tekne, rüzgaraltı seyirlerde maksimum ölçüden 15cm (6 inç) kısa orsa yakasına sahip balonu ile 6 knot rüzgarda 0.01 knot hız kaybeder. Daha şiddetli havalarda ise kaybedilen hız miktarı gittikçe azalmaktadır; aynı tekne için 12 knot havada 0.007 knot, 20 knot havada 0.006 knot hız kaybı hesaplanmaktadır. Sonuç görüldüğü gibi pek de dramatik değildir. Bir de yarışların çoğunun sadece rüzgaraltı seyirlerde, yani balonlu

seyirlerde geçmediğini ve rüzgarüstü seyirlerin de olduğunu hesaba katarsak kayıp gittikçe azalmaktadır. Fakat en son birkaç saniyeyle kaybettiğiniz yarışları hatırlamanızda da fayda var. Bu saniyeler belki size o yarışı kazandırabilirdi. O yüzden doğru büyüklükteki balonu seçmek önemlidir.

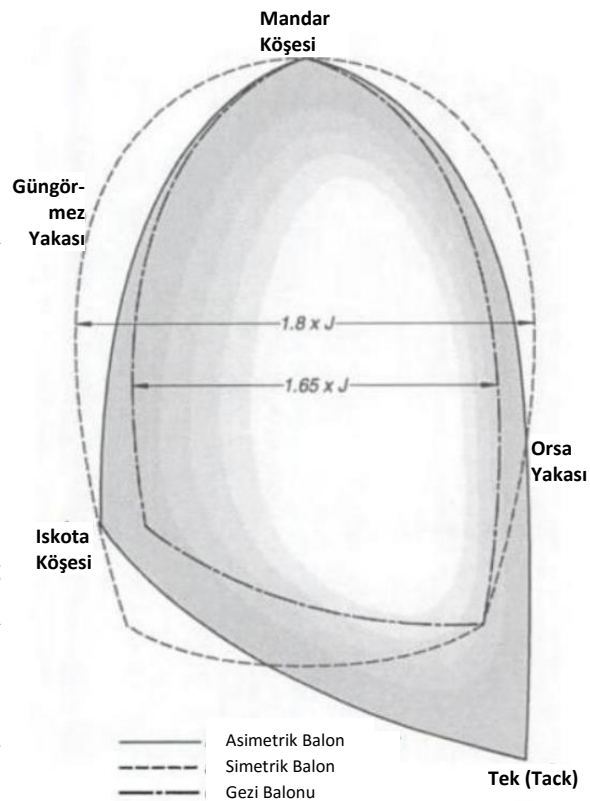
7.2. Yarışlar İçin Asimetrik Balon

Modern tasarımlı asimetrik balonların ilk örnekleri kısaca geniş, derin ve hafifti. Sürpriz bir şekilde bu torlu balonlar kaldırma kuvveti de sağlayabiliyordu, ancak yana doğru sürüklenmeyi arttırıyorlardı. Bu ilk asimetrik balonlarda orsa yakası cenovadaki gibi baş ıstralyaya bağlıydı.

Daha sonra tasarımdaki gelişmelerle orsa yakası serbest kaldı ve balon artık uçuşan bir hal aldı. Bu noktada yelken üreticileri daha etkili bir şekil arama sürecine girdi. Asimetrik balonlarda en iyi şekil kullanım amacına ve koşullarına göre değişmekte olduğundan çoğu yarış teknesinde birkaç özelliğe, şekil ve materyalde asimetrik balon bulunabilmektedir. Yine de kullanım aralığı oldukça geniş tutulan asimetrik balonlarda en iyi şekil olabildiğince uzun orsa yakası ile sağlanmaktadır. Orsa yakası uzunluğunu sınırlandırıcı etken ise havasız durumda kalan basılmış balonun iskotasının suya değmeden durabilmesidir.

Asimetrik balonda alt yaka uzunluğu yelken üreticileri arasında tartışılan konulardan biridir. Çoğu balon üreticisi bu uzunluğu teknenin J uzunluğunun (Güverte üzerinde direğin ön yüzünden baş ıstralyanın en alt kısmına olan mesafe) 1,6 katı kadar olması gerektiğine inanır. Ancak son zamanlarda üretilen bazı asimetrik balonlarda, tıpkı simetrik balonlarda olduğu gibi $1,8 \times J$ uzunluğunda alt yaka uzunluğu bulunmaktadır ve oldukça iyi performans göstermektedirler. Daha uzun alt yakalar sanki rüzgarsız kalıp kapanmak istercesine hareket ederken, daha kısalardan ise yeterli güç gösteremediği ve tekneye hız katamadığı görülebilir.

Balonun orta uzunluğu da koşullara göre çeşitlilik gösterir. One-design yarış teknelerinde kullanılan asimetrik balonlarda simetrik performansı beklendiğinden ötürü alt yaka uzunluğundan daha geniş orta uzunluk tasarlanmaktadır. Ancak bu balonlar dar açılara girmekte zorlanmaktadır. Daha da geniş orta uzunluğu uçurmak için daha derin ve torlu bir balon gerekmektedir, bu da balonun gittikçe pupa balonuna benzemesi anlamına



Şekil 14: Asimetrik yarış balonu ve diğer balonlar arasındaki boyut ve şekil farkı

gelmektedir. Pek çok yelkencinin hemfikir olduğu nokta, asimetric balon orta uzunluğunun, simetrik versiyonlarındaki gibi 1,8 x J olması, yani alt yaka uzunluğuyla eşit tasarlanmasıdır.

Iskota yakasının yüksekliği ise bir diğer değişkendir. Balon iskotası boşlandığı zaman güngörmez gerginliği azalır ve rüzgaraltına doğru bükümlenir. Boşlama sırasında güngörmez üzerindeki aşağıya doğru çekişi, yani gerginliği sürdürebilmek için iskota yakası yüksekliğinin belli bir miktar fazla olması gerekmektedir. Yaklaşık olarak bumba hizasında bulunması yeterli olacaktır.

Günümüzde asimetric balonlar 10 knot ve altındaki havalarda gidebilmekte ve daha dar apaza girebilmektedir. Bu tür rüzgar şartlarında ve seyirlerde gidebilmelerini sağlayan ve stabilite katan, simetrik balonlardan farklı olarak asimetric balonların daha uzun orsa yakası ve oldukça uzun ve torlu genişliklerinin bulunmasıdır. Ayrıca etkili oldukları rüzgar açılarını değiştirmek için Performance Handicapping Racing Fleet (PHRF) kuralları çerçevesinde bastonu güverte hattı boyunca ileri ve geri oynatabilme izni verilmiştir. Daha ilerideki bastona sahip balon daha dar açılara girebilmektedir (Textor, 1995).

Yeteri kadar torlu bir rüzgar giriş ve daha torsuz bir çıkış ile yukarıda bahsedilen bütün parametrelerin kombinasyonu olan her balon birbirinden farklı uçuşan şekiller yaratacaktır. Tek yüksekliği, orsa yakası gerginliği, iskota gerginliği ve büküm ortaya çıkacak olan asimetric balon şekline büyük etkilerde bulunacaktır.

8. Gezi Yelkencilerinin Tercihi: Asimetric Balon

Bu günlerde gezi yelkencileri arasındaki en popüler yelkenlerden biri asimetric balondur. Bu balon türü yelken üreticileri tarafından pek çok değişik isimle adlandırılmıştır; Gennaker, Flasher, MPS ve Spanker. Asimetric balonlarda orsa ve güngörmez yakaları, geleneksel simetrik balondan farklı olarak daha belirgindir. Orsa yakası güngörmeze göre daha uzundur ve standart balonlara oranla %25 daha küçük bir alana sahiptir. Yine de cenovanın en az iki katı kadar genişliği bulunmaktadır.

Gezi balonları teknelerin rüzgaraltı performansını artırmak üzere tasarlanmışlardır. Az mürettebatla bile bu balonları kontrol edebilmek ve güvenli bir seyir yapmak mümkündür. Ayrıca gezi balonlarının karula yakası baş ıstralyaya bağlı olduğu için hangi kontrada ve seyirde olursa olsun göndere ihtiyaç duyulmamaktadır. Simetrik balonlarda kavança sırasında gönderin ucu bir iskotadan diğerine takılmak zorundadır ve bu hareket simetrik balon kullanımının en problem yaşanan kısmıdır. Çoğu gezi yelkencilerinin gözünü korkutan bu durum yeterli sayıda ve tecrübeye mürettebatı olmayan teknelerin balon kullanmamalarına sebep olmaktadır. Gezi balonunun iyi yanı ise, kavança atmanın daha kolay olması ve kontrolden çıkmış bir kavança riskinin az olmasıdır.

8.1. Gezi Balonu Temel Trim Bilgisi

Gezi balonlarında trim edilmesi gereken iki eleman vardır; ıskota ve tek (Tack Line). Basılmış bir gezi balonunu gözümüzün önüne getirelim. Bu balon iki noktadan sabitlenmiş ve üçüncü bir noktadan sürekli trim edilmektedir. Sabitlendiği noktalardan biri mandar yakasıdır, balon basılırken bu yaka en tepe nokaya kadar basılır statik olarak kullanılır. Sabitlenmiş ikinci nokta ise tek yakasıdır, balon basılırken trimi yapılır ve değişen koşullara göre ara sıra trim edilerek sabitlenir. Bu yakanın tekneye bağlandığı nokta teknenin başıdır. Balonda istenen formu yakalamak açısından rüzgarın şiddeti ve yönüne göre bu yaka daha yukarı veya daha aşağı hareket ettirilir. Dinamik olarak kullanılan ve yeri sürekli değişen üçünü yaka ise ıskota yakasıdır. Balonu rüzgarla doldurmak üzere bu yaka her zaman hareket halindedir (Şekil 14).

Genel bir kural olarak dar apaz seyirlerde balonun orsa yakasını düzleştirmek amacıyla tek iyice alınır. Geniş apaz ve pupa seyirlerinde ise tek boşlanmalıdır. Bu ayar tekneye ve balona göre değişse de yaklaşık olarak bir oran vermek gerekirse, 35 feet'lik bir teknede 3 feet (yaklaşık 1 metre) kadar boşlanmalıdır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken noktalardan biri teki çok boşlamamak gerektiğidir. Fazla boşlanmış tek, balonun salınımına başlamasına sebep olur ve bu hem yelkenin hem de teknenin dengesinin bozulmasına yol açabilir. Rüzgar tam apazdayken tek orta seviyede boşlanmalıdır.

Asimetrik balonlarda ıskota orsa yakasının pırpırlamasını giderene kadar trim edilmelidir. Tekne rüzgarüstüne doğru bir manevra yaptığında (yükseldiğinde) doğru trim edilmiş teke sahip balonun ilk önce orsa yakasının orta kısmında bir pırpırlanma görülür. Eğer bu pırpırlanma orsa yakasının üst kısmında gerçekleşiyorsa tek fazla boş demektir ve biraz almak gerekir. Aynı şekilde eğer alt kısımda bir pırpırlanma görülüyorsa tek fazla alınık demektir ve biraz boşlanmalıdır.

8.2. Balon Çorabı

Gezi balonları için bahsetmek istediğim son konu ise balon çorabı kullanımı. Yelken üreticilerinin balon çorabı için kullandığı başka isimler de vardır, "Chute Scoops", "Stashers", "Spanker Socks" gibi. Her ne çeşit olursa olsun bütün balon çoraplarının ortak özelliği sis sis şekilli olup balonun büyük bir kısmını içinde barındıran bir çanta olmalarıdır.

Balon çorapla birlikte basıldığı zaman rüzgarla dolamaz ve açılmaz. Balonu açmak için çorabı balon mandarinin üstüne doğru, çorabın üzerindeki ipi kullanarak çekmek gerekir, böylece balon rüzgarla dolar ve daha güvenli bir şekilde basılmış olur.

Balonu indirmeden önce çorabı balonun üzerine indirerek rüzgarını kesmek ve balonu söndürmek, indirmeyi oldukça kolaylaştırır. Ayrıca çorapla indirilmiş balon, ellemeye gerek kalmadan tekrardan basılmaya hazır halde durur. (Hancock, 2003)

9. Teoride Balon

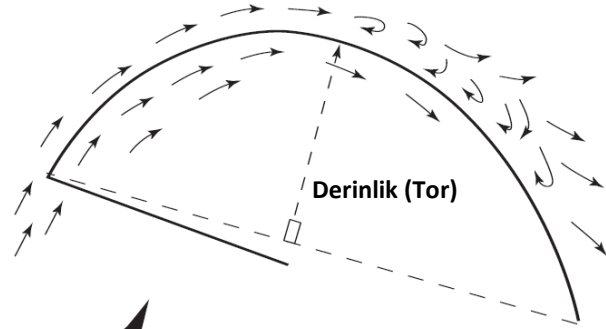
Balon özellikle apaz seyrinde aynı diğer yelkenler gibi çalışır, balonun hem rüzgarüstü hem de rüzgaraltı tarafından hava akışı olur. Hava akışının önemini anlamak, balonun daha doğru bir şekilde uçuşmasını sağlamak için önemlidir.

Rüzgarın tam kemere hattı boyunca, yani 90° den geldiğini düşünelim. Üstteki şekilde görüldüğü gibi balon, fazla büyük ve verimsiz bir

cenovaya benzemektedir. Rüzgar balonun her iki tarafından da bir akış hattı oluşturmakta, ancak oldukça geniş orta derinlik yüzünden bu hattı takip etmekte zorlanmakta ve dönüşü yapamamaktadır. Balonun ikinci yarısından sonra artık hava, akış hattını terk etmeye başlamakta ve bu durum bir sürtünme kuvveti oluşturmaktadır. Geniş seyirlerde bu itiş kuvveti ilerlememizi sağlarken, apaz seyrinde rüzgaraltına doğru sürüklenmemize sebep olmaktadır. Eğer trimciler balonu iyice rüzgaraltına alırsa sonuç çok küçük bir ilerleme ve çok büyük hızda yana sürüklenme olur. O zaman bu verimsiz cenovaları hala neden kullanmaya devam ediyoruz? Eğer çok dar açılarda kullanmaya çalışmıyorsak, balon apazdan geniş seyirlerde büyüklüğü sebebiyle tekneye hız kazandırabiliyorlar. Balonun bu genişliğini azaltmak, yani daha az torlu bir balon kullanmak ise bize iyi bir apaz seyri sağlayacaktır. Yelkendeki her şeyde olduğu gibi bu noktada da dengeyi sağlamak önemlidir, iyice torsuz kalan balon geniş açılardaki verimliliğini kaybedecektir.

Hafif havada balondaki bu hava akışı yine önem kazanmaktadır çünkü bu akış balonu havaya kaldırarak ve şişirerek formunu korumasını sağlayacaktır. Böylece balon gerektiği gibi rüzgarla dolacak, ana yelkenin arkasındaki pis rüzgardan uzaklaşacak ve tekneye hız katan kuvveti kazandırabilecektir.

Rüzgar daha geniş açılardan gelmeye başladığı zaman balon üzerindeki hava akışı yine devam edecek ancak balonun izdüşüm alanı hız kazanmada daha büyük bir etken olacaktır. Rüzgar belli bir açıdayken rahatça dolabilen ve ana yelkenden uzaklaşan balon aynı zamanda ana yelkenin pisinden de uzaklaşmış olur. Tekneden tekneye değişen bu açı genellikle direğin tepesinde toka olan balonlarda 110° iken direğin tepesi ile cenova mandarı arasında toka olan balonlarda yaklaşık 120° dir. Bu noktada artık rüzgar balonun her iki yakasından da girerek bir akış oluşturur ve orta noktaya yakın bir yerde kesişir. Kenarlardan ortaya doğru akan rüzgar, balonun formundan ötürü alt yakaya doğru itilir ve dışarı çıkar ve kenarlardan daha çok rüzgarın emilmesine yardımcı olur.



Rüzgar Yönü

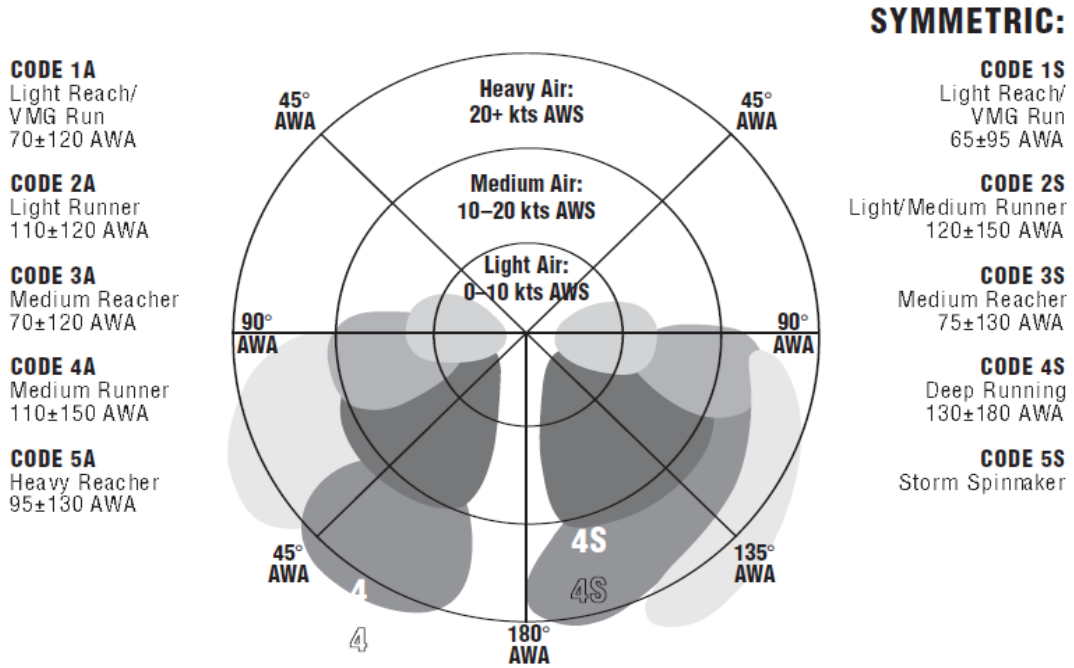
Rüzgar, balonun orsa yakasından girerek yüzeyde bir akış hattı oluşturur. Güngörmeze yaklaşırken daha fazla yön değiştiremez ve hattan ayrılır

Şekil 15: Apaz Seyrinde Balon Üzerindeki Hava Akışı

Pupada balonun rüzgaraltı tarafında artık bir hava akımı görülmez. rüzgar her iki yakaya da dik gelir ve yüzeye tutunarak bir akım hattı oluşturamaz, küçük girdaplar içinde vakum alanı yaratarak dönmeye başlarlar (Textor, 1995).

10. Kodlarına Göre Balonlar

İlk balonun ortaya çıkışından itibaren pek çok çeşitte balon üretildi, ancak 1998'e kadar kimse bu balonları kategorize etmemişti. Bu yılda ilk kez bir balon kullanıldığı seyre ve hava şartına göre adlandırılmış ve "Kod 0" ismini almıştır. Öncelikle bu sınıflandırma nasıl yapılır, bunu anlamakta fayda var. Çift sayıdaki kodlar, oldukça geniş gidebilmek için tasarlanırken, tek sayılı kodlar apaz seyirleri için tasarlanmaktadır. Kod sayısı büyüdükçe kullanılan rüzgar şiddeti de artmaktadır. Bu kuralların tek istisnası Kod 0'dır. Hem simetrik hem de asimetrik balonlar için kodlama kullanılırken kodun sonuna asimetrikse A harfini, simetrikse S harfini almaktadır, Kod 2A, Kod 2S gibi.



Şekil 16: North Sails Tarafından Kullanılan Balon Kod Sistemi

Tabii ki bu kod sistemi yelken üreticileri arasında genel geçer olmayabilir, bazı üreticiler farklı kodlama sistemi kullanabilmektedirler. Bu üreticiler genellikle mandarın basıldığı nokta, teknenin denge momenti büyüklüğü, sınıfına göre varsa yelken kuralları ve kısıtlamalarına gibi ölçütlere göre kod sistemi hazırlamaktadırlar. Bu yazıda North Sails'ın kullandığı balon kodlama sistemi referans alınarak tanımlamalar yapılmaktadır.

10.1. Kod 0

Kod 0 balonlar ilk olarak Whitbread yarışları için tasarlanmışlardır. Bu yarışlarda flok ve cenova gibi ön yelkenleri için yapılan kısıtlamalar sonucunda yelkeni direğin en üst noktasının altında toka etme zorunluluğu vardı. Kuralları çiğnemedi daha çok performans elde edebilmek için yeni bir çözüm arayan yelken üreticileri hem balona benzer formda hem de rüzgarüstü seyirlerde kullanılabilen bir ön yelkene ihtiyaç duyuyorlardı. Bir yelkenin balon olarak kabul edilebilmesi için orta genişliğinin, alt yaka uzunluğunun en az %75'i büyüklükte olması gerekmektedir. Balon tasarım kurallarına bağlı kalarak iyice dar açılara girebilen ve aynı zamanda rüzgaraltı seyirlerde asimetrik balon gibi uçuşabilen bir yelken üreterek bu soruna çözüm getirmişlerdir. Bu balonun en güzel yanı hem ön yelken sayılmadığı için direğin en tepesine toka edilebilirken hem de rüzgarüstü seyirlerde ön yelken gibi kullanılabilir olmasıdır. Bu Kod 0 balonlar yukarıdaki kural kısıtlamasının olmadığı durumlarda bile kolay kullanımları sayesinde yelkencilerin yeni gözdesi haline gelmişti.

Kod 0 balonların problemlerinden biri aslında dar açılar için uygun olmasına karşın orsa seyri için uygun olmamasıdır. Dar açılara girmek için az torlu bir yapıda olmasına karşın rüzgaraltı seyirlerde kullanılırken bir miktar tor gerektiğinden tasarımı ona göre yapılmıştır. Orsa yakası uzunluğu olabildiğince uzun tutulmaktadır. Maksimum uzunluk direğin tepe noktasından varsa bastonun uç noktasına, yoksa teknenin başına göre tasarlanır. Alt yaka uzunluğu teknedeki tekneye değişmekte olup yaklaşık olarak orsa yakasının yarısı kadardır. Yapımında kullanılan yelken kumaşı ince film Polyester veya Cuben fiberden yapılmaktadır. Kumaş yelkenin uçuşmasına yetecek kadar ince, üzerindeki yük şoklarını emebilecek kadar sıkı dokunmaktadır. Yapımında dikkat edilen son özellik ise dar açılarda oluşacak esneme için en aza indirmek için orsa yakasında daha esnemez Kevlar veya Vectran fiber kullanılıyor olmasıdır.

Yelkenin üretiminde dikkat edilen noktalar dışında balon basımında kullanılan bölümlerin de tasarımının Kod 0 balona göre yapılmış olması gerekmektedir, çünkü Kod 0 balonlar ön yelkenlerde görülen yük dağılımına sahiptirler. Eğer balon baston kullanılarak basılacaksa, baston yapısının gerekli yükleri kaldırabiliyor olması önemlidir. Bastonlar rüzgaraltı seyirlerdeki yük dağılımlarına göre, yani aşağı yukarı yükleri ve az miktardaki yanal yükleri dengeleyebilecek şekilde tasarlanmaktadır. Ancak rüzgarüstü seyirlerdeki emiş kuvvetiyle oluşacak daha büyük yanal kuvvetlerin de dengelenebiliyor olması gerekmektedir. Aynı mühendislik direk için de yapılmalıdır, rüzgarüstü seyirlerde mandar üzerindeki gerilimlerin dengelenebiliyor olması gerekmektedir. Kısacası Kod 0 kullanmak isteyen yelkenciler, bu güçlü yelkeni taşıyabilecek arma ayarlarını yapmak durumundadırlar.

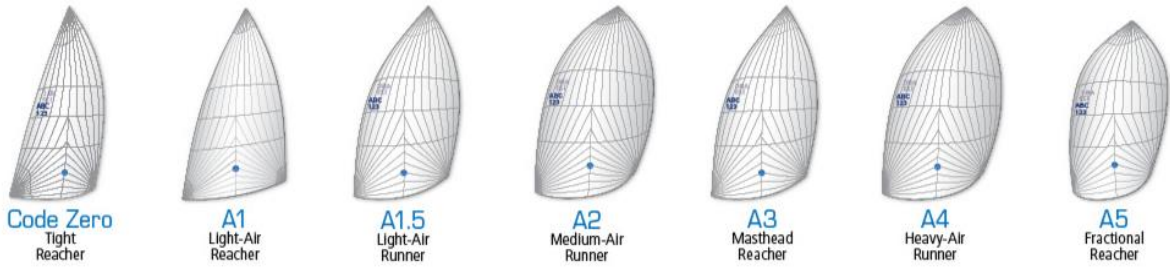
Kod 0 balonlar zahiri rüzgarın 45° den 75° - 80°e kadar olduğu seyirler için uygundur. Bu noktadan daha geniş seyirler için diğer yelkenler daha efektif hale gelmektedirler.

10.2. Kod 1

Bu balon çeşidi Kod 0'dan sonraki apaz açılarını, yani 70° - 120° arası açılarını doldurmak üzere kullanılır. Şekil olarak gezi yatçılarının kullandığı asimetrik balonlara benzerler. Çok amaçlı standart asimetrik balonlara kıyasla daha kısa alt yaka uzunluğuna ve daha az torlu orta hatta sahiptir. Hafif naylon kumaştan üretilirler, güngörmez kenarları güçlendirilmiştir ve apaz seyirindeki yük dağılımına uygun daha geniş yakalara sahiptirler.

10.3. Kod 2

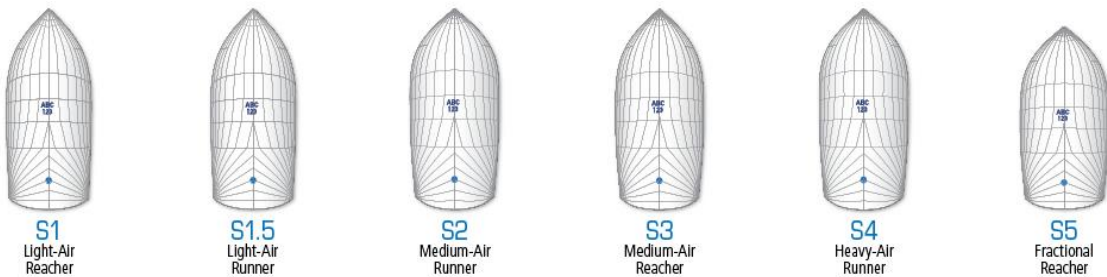
Kod 2 balonlar hafif hava geniş seyir balonlarıdır. Optimum kullanım açıları zahiri olarak 105° ve 155° arasındadır. Kod 1 balonlara göre daha geniş ve daha hafiftirler, orta genişlikleri daha uzun ve torludur.



Şekil 17: Asimetrik Balonlarda Örnek Kodlar ve Tasarımları

10.4. Kod 3

Bu balonlar tasarım olarak Kod 1'e benzer, daha kalın kumaşlıdırlar. Zahiri rüzgar olarak 75° ile 130° arasında optimum performans gösterirler. Genellikle mürettebat ağırlığı olan (veya ekstra dengeleyici yüke sahip) yarış teknelerinde veya denge momenti yüksek olan gezi teknelerinde kullanılabilirler. Çoğu gezi teknesi için sert havalarda apaz gitmek için kullanılan Kod 3 gibi balonları kullanmak pek pratik değildir çünkü direği gereksiz yere yüklerle doldurur ve eğer iyi trim edilmediyse tekneyi ileri götürdüğü kadar teknede yanall sürüklenme de yaratır.



Şekil 18: Simetrik Balonlarda Örnek Kodlar ve Tasarımları

10.5. Kod 4

Kod numarasının çift olmasından da anlaşılacağı gibi bu balonlar geniş seyirler için uygundur ve Kod 2 balona göre daha şiddetli, yani orta sertlikteki havalarda kullanılmaktadırlar. Aslında bu balonlar gezi yelkencilerinin en çok tercih ettiği ve teknesinde bulundurduğu balonlardır. Optimum seyir açıları 105° ile 155° arasındadır.

10.6. Kod 5

Kod 5 balonlar oldukça sert havalarda için tasarlanmış apaz balonlarıdır. Kod 3'te olduğu gibi yarış tekneleri için tasarlanmışlardır. Optimum zahiri rüzgar açıları 100° ile 140° arasındadır (Hancock, 2003).



Şekil 19: Gezi Balonlarında Örnek Kodlar ve Tasarımları

11. Sonsöz

Tarihi bundan 150 yıl öncesine dayanan, günümüze kadar sürekli form değiştiren balon yelken, farklı koşullar için çeşit çeşit tasarlanmış ve optimize edilmiştir. Pek çok yarış teknesinde, değişen koşullarda performans kaybetmeden seyir yapabilmek için birkaç çeşit balon bulundurulmaktadır. Ancak az sayıda balonla en ideal performansı yakalayabilmek isteyen yelkenciler bu kadar çeşit arasında kendi teknelerine en uygun balonu bulmakta zorlanmaktadır.

Bu arayışta dikkat edilmesi gereken noktalar, yelken üreticilerinin balon tasarlarken kullandığı parametrelere paralellik göstermektedir. Bu sebeple ister teknenize balon seçiyor olun, ister “Korkulu Rüya” haline gelmiş en keyifli yelkeni daha yakından tanımak ve kendinizi geliştirmek isteyin, bu parametreleri bilmek size oldukça yararlı olacaktır. Teknenin fiziksel yapısı, ekibin tecrübe ve sayısı, gidilmek istenen seyir türü, yarış veya gezi koşulu olması, kullanılmak istenen hava sertliği gibi parametreler göz önünde bulundurularak uzun vadeli bir seçim yapmak hem size kolaylık sağlayacak hem de bütçenizi korumanızda yardımcı olacaktır.

Kaynakça

(2016, 04 04). Oxford Reference:

<http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100523889>
adresinden alındı

Hancock, B. (2003). *Maximum Sail Power*. Chicago: Nomad Press.

Richards, K. (2016, 04 04). *Symmetric vs. Asymmetric Spinnakers, a rational discussion*.

Pineapple Sails:

http://www.pineapplesails.com/articles/symmetric_vs_asymmetric.htm adresinden
alındı

Textor, K. (1995). *The New Book of Sail Trim*. Sheridan House.