



CONCRETE CANOE COMPETITION

2019
TEKNİK ŞARTNAME



MÜHENDİSLİĞE HAZIRLIK KULÜBÜ



AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS

İÇİNDEKİLER

1. VİZYON ve MİSYON	1
2. YARIŞMA KOŞULLARI.....	1
3. BETON KANO	2
3.1. Tasarım	2
3.2. Donatı	3
3.3. Beton	4
3.4. Dizayn	5
3.5. Yüzdürme Materyalleri	6
4. TASARIM RAPORU.....	6
4.1. Tasarım Raporu Formatı.....	6
4.1.1. Kapak.....	6
4.1.2. İçindekiler	6
4.1.3. Özet.....	6
4.1.4. Proje Planı	7
4.1.4.1. Proje Yönetimi ve Programı	7
4.1.4.2. Organizasyon Şeması	7
4.1.5. Statik	7
4.1.6. İnovasyon	7
4.1.7. Yapı Malzemesi	8
4.1.8. Grafik Dizaynı.....	8
4.1.9. Kaynakça ve Referanslar	8
4.1.10. Arka Kapak.....	8
4.2. Tasarım Raporu Teslimi.....	8
5. SUNUM.....	9
6. ÜRÜN SERGİSİ	9
7. TADİLATLAR	9
8. SPORTİF YARIŞLAR.....	9
8.1. Yüzdürme Testi.....	10
9. PUANLAMA ve CEZALAR.....	10
10. DANIŞMANLIK VE SPONSORLUK.....	10
11. İLETİŞİM SÜRECİ	10

1. VİZYON ve MİSYON

Vizyon; mühendislik fakültesi öğrencilerine betonun dayanımını öğretmek ve spor ahlakını aşılmasıdır.

Misyon; mühendislik fakültesi öğrencilerine betonun kimyasını tanıma fırsatı vererek, özgüveni yüksek, rekabetçi ruhlu, ilkeli öğrencilerin yarışmalarına imkân sunmaktır.

2. YARIŞMA KOŞULLARI

-Yarışma tüm mühendislik ve mimarlık fakültesi öğrencilerine açıktır.

-Takımda yer alacak öğrenciler lisans veya yüksek lisans öğrencisi olabilir. Önlisans öğrencileri herhangi bir şekilde takım içerisinde yer alamaz. Sınıf kısıtlaması yoktur.

-Takım en az 4 en fazla 10 kişiden oluşabilir. Takım içinden 1 kişi takım kaptanı olarak seçilmelidir.

-Kaydı tamamlanan takıma yeni ekip üyesi kesinlikle eklenemez.

-Beton kano ile ilgili tüm maliyetler takım üyeleri ya da takımın kendi bulduğu sponsor şirket(ler) tarafından karşılanır.

-Yapılacak olan beton kano tamamen öğrenciler tarafından yapılmalıdır. Takım üyeleri yapılan kanonun hem tasarım hem de yapım aşamasında yer almalıdır.

-Yarışacak olan beton kanolar aynı akademik yıl içinde yapılmış olmalıdır.

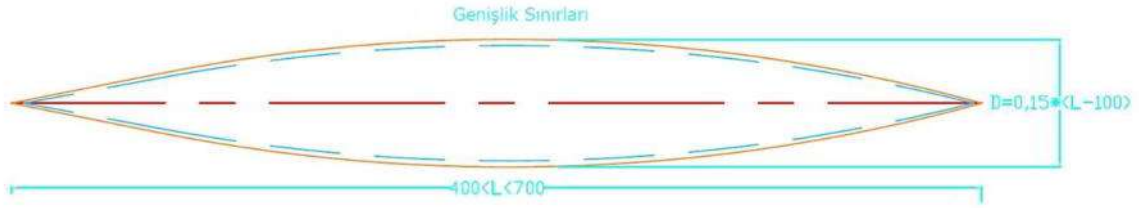
-Yarışmacılar beton kanolarını üniversitelerindeki laboratuvarlarda yapmak zorundadır.

-Katılan takımlar yarışma sonrası beton kanoların yarışma alanından kaldırılmasından ve kendi yarışma alanının temizlenmesinden sorumludur.

3. BETON KANO

Her iki ucu sivri, düz dipli, küreklerle kontrol edilen ve yürütülen tekne, kano olarak adlandırılır. Kalıbın hazırlanması (temin edilmesi), donatının yerleştirilmesi, betonun yerleştirilmesi, yüzdürme materyallerinin yerleştirilmesi, zımparalama, renklendirme ve boyama aşamalarından geçerek üretilecek olan beton kanolar yarıştırlacaktır.

3.1. Tasarım



-Beton kanonun boyu en az 4 metre, en fazla 7 metre olmalıdır.

-Beton kanonun genişliği ve boyu arasındaki oran aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

$$D^{cm} = 0,15 (L^{cm} - 100)$$

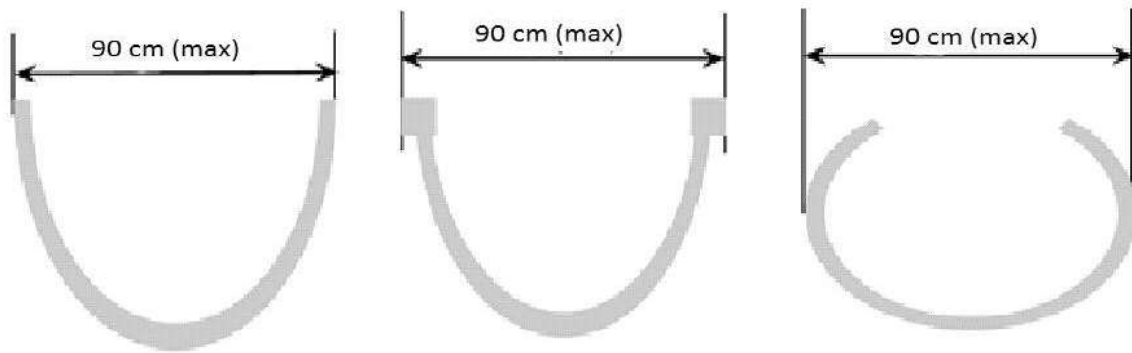
D: en büyük gövde genişliği

L: beton kano boyu

-Kanonun beton kalınlığında herhangi bir sınırlama yoktur.

-Beton kanonun gövde tasarımı konusunda herhangi bir sınırlandırma yoktur. (Bakınız

-Beton kanonun her iki ucu da sivri olmalıdır.



3.2. Donatı



-Donatının kalınlığı toplam kano betonarme kalınlığının %50'nden daha az olmalıdır.

-Tek katmanlı donatı kullanılmalıdır.

-Beton karışımı içerisinde fiber kullanılması serbesttir.

-Betonun içerisindeki dağılmış halde duran fiber betondaki çekme ve eğilme özelliğini arttırmaktadır. Bu yüzden ikincil donatı gibi düşünülebilir. Fiber kullanımında agrega ve donatı ile beraber kullanılması gibi bir zorunluluk yoktur.

-Donatı katmanında ABO (açık boşluk oranı) en az %40 olmalıdır.

$$ABO = \frac{\text{Boşluklu alan}}{\text{Donatı ve boşluklu alan toplamı}} \times 100\%$$

* Boşluklu Alan: Kullanılan donatı alanının toplam betonarme alandan çıkarılmasıyla bulunan değerdir.

-Takımlar açık boşluk oranına uygun olarak kullanacakları donatıları tercih ettikleri sistemde yapabilirler (Örneğin: Grid sistem). Burada demire şekil verirken bağlama teli kullanılması ya da gönyeleme yapılması serbesttir.

-Donatının aralıkları metal ve çimento birleşimi için uygun aralıklarda olmalıdır.

-Donatının özelliğini artıracak üretici firma kaplamaları uygulamak yasaktır.

-Donatının hazırlanmasının tüm aşamaları fotoğraflandırılmalıdır. Bununla ilgili şartlar tasarım raporu kısmında belirtilmiştir.

3.3. Beton

-Beton karışımları, bağımsız ve özgün tasarlanmış olmalıdır.

-Hazır beton, harç, çimento şerbeti gibi hazır materyaller kullanmak yasaktır.

-Bando, epoxy ve benzeri malzemelerin beton kano yapımında ya da beton kanonun tamiratında kullanılması yasaktır.

-Agreganın, en az %25'lik beton karışımının hacmini oluşturacak şekilde kullanılması gerekmektedir.

- $\frac{\text{Su}}{\text{Çimento}}$ oranında herhangi bir kısıtlama yoktur.

-Su yalıtım malzemeleri hazır beton gibi sayılmamaktadır. Bunlar, hazırlanan beton dizaynı içerisindeki katkı maddeleri olarak değerlendirilmektedir ve bunların kullanılması yasak değildir.

-Silan-siloksan baz gibi delici su geçirmezlik malzemeleri organik içerikli ve kullanımı maksimum 500 gram olmalıdır.

-Yerleştirme ve düzleme aşamasından sonra beton için kütleme uygulaması yapılması gerekmektedir. Uygulanacak kütleme yöntemi için herhangi bir kısıtlama yoktur.



-Beton kano yapılırken kullanılan kütleme ve sızdırmazlık malzemeleri için üretici tavsiyesinin en fazla iki katı oranında kullanıma izin verilmektedir.

-Uyumluluk kontrolü ve sergi alanında kullanılmak amacıyla kanonun yapıldığı betondan 15 cm çapında 30 cm yüksekliğinde silindirik iki numune ve 15x15x15 (cm) boyutlarında iki küp numune teslim edilmelidir.

3.4. Dizayn

-Beton kanoda kürekçileri etkilemeyecek şekilde yapısal elemanlar kullanılabilir. Kürekçiyi engelleyen bantlar, kemerler ya da kürekçiyi beton kanoya sabitleyen şeyler beton kanonun batması durumunda tehlike yaratacağı için güvenlik açısından yasaktır.

-Beton kanonun içinde koltuk ya da paspas kullanılabilir. Koltuğun boyutları 50x50x50 (cm)'yi aşmamalıdır. Paspas boyutları 50x75x50 (cm)'yi aşmamalıdır. Kürekçilerden biri koltuk kullanırken biri paspas kullanılabilir.



-Yarışmacılar, kürekçilerin yaralanmasını önleyecek küpeşte kılıfları (gunwale cap) kullanabilir.



-Beton kano üzerindeki metinler su seviyesinin üstünde yer almalı ve bireysel karakterde harflerden oluşmalıdır.

-Üniversite isimlerinin yüksekliği 18 cm'yi, takım isimlerinin yüksekliği 15 cm'yi aşmamalıdır.

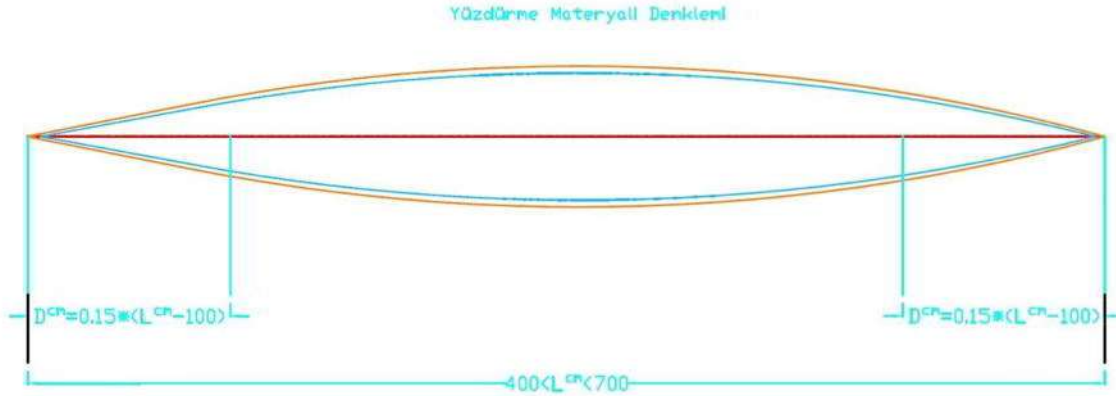
-Takımların üniversite logosu ya da takım logosu kullanma hakları vardır.

-Beton kano üzerinde su geçirmezlik sağlayacak herhangi bir sticker(yapıştırma) olmamalıdır.

-Su geçirgenliğini engelleyen malzeme uygulanması veya kanonun bu madde ile kaplanması takımların inisiyatifine kalmıştır. Bu durum ASTM C-1315 standardına göre sınırlandırılmıştır.

-Boyama sırasında yağlı boya kullanılması yasaktır. Cila kaplanması yasaktır.

3.5. Yüzdürme Materyalleri



Beton kanoların yarışlara girmeden önce yüzdürme testini geçmesi gerekmektedir. Bunu betonun öz ağırlığını düşürerek ve yüzdürme materyalleri ekleyerek yapabilirler. Yüzdürme materyalleri katı (köpük, tahta, strafor vb.) olmalıdır ve bu materyaller gömülü şekilde olmalıdır. Materyaller beton kanonun baş ve kış kısmına konulmalıdır. Bu materyaller beton kanonun baş ve kış kısmında $D^{cm} = 0.15 * (L^{cm} - 100)$ denklemine uyacak şekilde konumlandırılacaktır. Havalı torbalar, oto iç lastik gibi cisimler kullanmak ve çukur bırakmak yasaktır. Eğer beton kano yüzdürme testini geçemez ise ekstra yüzdürme materyalleri eklenebilir (gömülü olmadan). Yüzdürme testini geçemeyen beton kanolar ekstra yüzdürme materyali ekledikleri takdirde sürat ve dayanıklılık yarışlarına girebilirler; ancak toplam puan üzerinden 15 puanlık bir kesinti yapılacaktır. (*D*: en büyük gövde genişliği, *L*: beton kano boyu)

4. TASARIM RAPORU

-Yarışmacılardan iki adet tasarım raporu istenmektedir. Birinde takımın adı ve takımın katıldığı üniversitenin adı yazarken diğerinde yazılı olmayacaktır.

4.1. Tasarım Raporu Formatı

4.1.1. Kapak

Ön kapakta takımın adı ve takımın katıldığı üniversitenin adı olmalıdır.

4.1.2. İçindekiler

Ana başlıkların ve hangi sayfada bulduklarının belirtildiği bir kısım olmalıdır.

4.1.3. Özet

Özet kısmında kısaca;

- Takım ve beton kano hakkında temel bilgiler,
- Beton kano ve takım ismi hikâyesi,
- Takımın katıldığı üniversitenin adı,
- Beton kano boyutları, ağırlığı ve rengi,
- Beton kanoda kullanılan betonun mühendislik özelliği,
- Beton kanoda kullanılan donatı ve özelliği,
- Beton kano yapım sürecinde kullanılan inovasyonlar bulunmalıdır.

4.1.4. Proje Planı

4.1.4.1. Proje Yönetimi ve Programı

Proje yönetiminde kullanılan yönetim metodu, maliyet planlaması, zaman planlaması, kalite, faaliyet alanı ve risk yönetimi konularını içermelidir. Finansal konular ve kaynak bulunması konuları, malzeme temini ve inşaat süreci göz önüne alınarak tartışılmalıdır. Kilometre taşlarının listesi yapılarak nasıl belirlendiği ve gerçekleştirildiği anlatılmalıdır. Tüm süreçler göz önüne alınarak adam-saat çalışma bilgisi verilmelidir. Tüm proje boyunca uygulanan kalite kontrol ve kalite güvencesinin uygulanıp uygulanmadığı tartışılmalıdır. Beton kano yapım sürecinde uygulanan güvenlik planlaması anlatılmalıdır. Proje takvimi de eklenmelidir.

4.1.4.2. Organizasyon Şeması

Takım üyeleri, aldıkları roller ve görevleri, hangi alanda projeye katkı sağladıkları, kaçınıcı sınıf oldukları organizasyon şemasında yer almalıdır.

4.1.5. Statik

Beton kanonun bütünsel tasarımı; kano geometrisi, yapısal elementler, analiz ve malzeme dizayn gereksinimlerini açıklayacak şekilde ele alınmalıdır. Final beton kano tasarımı, normal beton kanonun tasarımının kopyası, modifikasyon yapılmış hali ya da tamamen yeni bir tasarım olup olmadığı tartışılmalıdır. Beton kano gövdesinin boyutları ve dikkat çeken tasarım yönleriyle birlikte seçilen gövde tasarımı açıklanmalıdır. Beton kanonun kuvvet ve gerilme analizi sonuçları yer almalıdır. Yüklenme durumu, destek koşulu, varsayım ve kullanılan analiz aracı açıklanmalıdır. Destek koşul analizi, beton kanonun nakliyatı sırasında kullanılan sistemi de içermelidir. Kullanılan beton, donatı ve diğer kompozitlerin değerleri ve özellikleri anlatılmalıdır. Eğer uygulanabilirse, beton kano için bölmelerin, oturma tahtalarının, kaburga kemiğinin ve diğer yapısal elemanların gereksinimlerinin nasıl olduğu belirlenmelidir. Yapısal analizler 2D veya 3D olarak yapılabilir. Analizler, malzemelerin mekaniği, mukavemeti, betonarme dizaynı konseptlerine dayandırılmalıdır. Program kullanımında bir limit yoktur.

Beton kanoda 2 erkek yük durumunda iken gerilme hesabı sıra sıra yapılmalı ve okunaklı olmalıdır. Beton kano kesitinin 2 erkek yüklü durumda maksimum moment diyagramı yapılmış olmalıdır.

-Yapılan varsayımların listesini

-Gerekli yük ve hesaplamalar ile serbest cisim diyagramını

-Kesme Kuvveti(T) ve Eğilme Momenti(M) diyagramını

-Kesitsel ölçüleri, eylemsizlik momentini ve tarafsız eksenini

-İçsel gerilme maddelerinin mekaniği konusunda hesaplanması kısımlarını içermelidir.

Beton kanonun yapısal analizlerinin yapıldığı teknik çizimler bu kısımda yer almalıdır. Teknik çizim; yüksekliği, plan ve kesit görünümünü, beton kano ölçülerini içermelidir.

4.1.6. İnovasyon

Beton kanoda düşünülmüş, test edilmiş ve kullanılmış beton ve donatı gibi malzemeler açıklanmalıdır. Test için hangi metodların kullanıldığı açıklanmalıdır. Kullanılması mümkün olan standart test metodlarının kullanımına başvurulmalıdır. Kullanılan beton ve donatı malzemelerinin neden seçilip kullanıldığı açıklanmalıdır. Eğer kullanılan betona veya donatıya yeni eklemeler yapılacaksa bunların

yapılma nedenleri, yapılan ayarlamaların türü ve kullanım oranı açıklanmalıdır. Beton için kullanılan katkı maddesinin niye seçildiği, işlevi, ürünün nasıl ve neyi etkilediği açıklanmalıdır. Devam eden tekrarlamalı süreçler, tasarlanan ve arzu edilen malzeme(beton) dizaynına ulaşıp ulaşamadığı yazılmalıdır. Final ürünü olan beton, donatı ve kompozit malzemenin test sonuçları yazılmalıdır. Kullanılan malzemelerde veya yöntemlerde inovasyon ve geliştirme yapıldıysa bunların maliyete, adam gücüne ve güvenliğe olan etkileri açıklanmalıdır. Eğer sürdürülebilir bir ürün yapıldıysa bu vurgulanmalıdır.

4.1.7. Yapı Malzemesi

Karışım tasarımı belirlenirken alınan kararlar ve gerekçeleri açıklanmalıdır. Karışım oranı tablosu bu bölümde yer almalıdır. Kullanılan malzeme formları, inşa formu, beton ve donatının yerleştirilmesi, taşıma türü ve beton düzleme metodu açıklanmalıdır. Beton kano yapımında ya da kalıp yapımında kullanılan yenilikçi fikirler, maliyet, emek ve güvenlik açısından değerlendirilmelidir. Projenin sosyal, ekonomik ve çevresel açıdan sürdürülebilir etkileri açıklanmalıdır.

4.1.8. Grafik Dizaynı

Kano üzerine yapılan grafik dizaynının nasıl yapıldığı görsellerle açıklanmalıdır.

4.1.9. Kaynakça ve Referanslar

Proje boyunca kullanılan yayınlar kaynakça kısmında yer almalıdır. Kullanılan standartlar ise referanslar kısmında yer almalıdır.

4.1.10. Arka Kapak

4.2. Tasarım Raporu Teslimi

Tasarım raporu 2 adet ciltli kopya ve elektronik kopya olarak teslim edilmelidir. Tasarım raporuyla birlikte aşağıda yazılanlar verilmelidir.

- 8 fotoğraf + video kalıp yapımı, kesit imalatı, kalıp montajı ve kaplanması sırasında
- 4 fotoğraf + video donatı yerleştirilmesi sırasında
- 4 fotoğraf + video beton yerleştirilmesi sırasında
- 4 fotoğraf + video yüzdürme materyali yerleştirilmesi sırasında
- 4 fotoğraf + video beton düzleme tekniği, boyama ve **sızdırmazlık malzeme** uygulaması sırasında

**Uygulamalar sırasında çekilen fotoğraflar ve videolar farklı açılardan, uygulamanın anlaşılabilceği ve uygulamayı yapan takım üyesi/üyeleri görünür şekilde çekilmiş olmalıdır.*

- Malzeme teknik veri dosyası: İnşada kullanılan tüm malzemelerin teknik veri dosyaları bu dosyada olmalıdır.
- Tamirat yapılması durumunda tamiratın nasıl yapıldığına dair bilgileri içeren rapor eklenmelidir.
- Malzeme faturaları: Proje esnasında kullanılan malzemelerin faturaları ile birlikte bir maliyet tablosu oluşturulup tasarım raporuna eklenmelidir.

****Tasarım raporu tesliminde belirtilenler yarışma komitesine belirlenen tarihte elden teslim edilmelidir.**

5. SUNUM

Sunum, belirlenen tarihte yarışma jürisine yapılacaktır. Sunum süresi en fazla 7 dakikadır. Sunuma tüm takım üyelerinin katılımı zorunludur. Sunum, projenin tüm aşamalarını içermelidir. Tasarım raporunda belirtilenler sunum kısmında ana hatlarıyla açıklanmalıdır. Sunum esnasında kullanılacak teknik malzemeler yarışma komitesi tarafından temin edilecektir. Takımlar kendi inisiyatiflerine göre görsel ekipmanlar getirebilir.

6. ÜRÜN SERGİSİ

Ürün sergisi, sportif yarışlardan bir gün önce yapılacaktır. Ürün sergisi, estetik değerlendirme, işçilik ve zanaat, kesit işçiliği, iç ve dış kaplama üzerinden değerlendirilecektir. **Beton kanonun tüm katmanlarını gösterecek şekilde birebir ölçütlerde bir kesit hazırlanıp ürün sergisinde sunulmalıdır.** Ürün sergisi sırasında son ürünle birlikte numuneler, kullanılan malzemelerden örnekler de sunulmalıdır. Ürün sergisi için yarışma komitesi tarafından her takıma bir alan verilecektir. Bu alanlar kura ile belirlenecektir.

7. TADİLATLAR

-Yarışma sırasında veya ulaşım sırasında oluşan hasarların giderilmesi için yapılacak olan tadilatlar sadece şeritle(bantla) yapılabilir. Şeridin her türlü cinsi kabul edilmektedir.

-Yarışma esnasındaki çarpışma sırasında oluşacak hasar tamirinde kullanılan şerit için puan kesintisi yapılmayacaktır. Yarış sırasında yapılan kazalarda şerit kullanılmadan önce hakemler tarafından kaza/hasar raporu tutulmalıdır.

-Küpeşte kılıfı sabitlemek ya da yüzdürme materyallerinin sabitlenmesi için şerit kullanmak serbesttir.

-Hazır beton, harç, çimento şerbeti, bando veya epoxy beton kano tamirinde kullanılması halinde puan kesintisi uygulanacaktır.

-Beton kano tamirinde rapor resmi bir şekilde yazılmalı ve takım kaptanı tarafından teslim edilmelidir. Bu raporda kanonun hasarlı halinin fotoğrafı ve olayın nasıl gerçekleştiği gibi ilgili dokümanlar yer almalıdır.

8. SPORTİF YARIŞLAR

Yarışma İTÜ Ayazağa Kampüsü'nde bulunan İTÜ Göleti'nde yapılacaktır. Yarışmanın yapılacağı kulvar tipleri yarışma komitesi tarafından ilan edilecektir. Yarışmanın hakemliğini Türkiye Kano Federasyonu üstlenecektir.

8.1. Yüzdürme Testi

-Yüzdürme testi, beton kanonun yüzebilirliğini ve beton kanonun batması halinde tekrar kendiliğinden su yüzeyine çıkması şartını kontrol etmek amacıyla yapılır.

-Yüzdürme testini geçemeyen kanolar ekstra yüzdürme materyali ekledikleri takdirde dayanıklılık ve sürat yarışlarına katılabılırler. Sonradan eklenen yüzdürme materyalleri toplam puandan 15 puanlık bir kesintiye neden olur. Bu durum Bölüm 3.5'te de belirtilmiştir.

-Yüzdürme malzemeleri betonun içine gömülmüş olmalıdır.

-Yüzdürme testi sırasında küpeşte kılıfları ya da beton kanoyu kapatan herhangi bir kılıf kullanılması yasaktır.

-Yüzdürme testi 2 aşamadan oluşur. İlk aşama, kürekçiler beton kanonun içindeyken su dolu havuzda 2 dk. boyunca beton kanonun su üstünde kalması ile gerçekleştirilir. İkinci aşamada ise takımlar beton kanolarının yarışma sırasında batması halinde tekrar su yüzeyine gelebilmesini kontrol etmek için, beton kano içerisine kürekçilerin oturdukları noktalara 15'er kg'lık kum torbaları koyup kanoyu tamamen batırıp su yüzüne çıktığının kontrol edilmesiyle gerçekleştirilir.

<https://www.youtube.com/watch?v=TEz0xzYeR54>

- Beton kano su seviyesinde iken batmadan yüzebiliyorsa ve daha sonra kum torbaları ile yüklenip tamamen batırılıp su üstüne kendiliğinden geliyorsa yüzdürme testini geçer.

-Beton kanolar yüzme testini geçemezse ekstra yüzdürme materyali koyarak hakemin yüzme testi taleplerini karşılamalıdır. Bu durumda final puanı üzerinden 15 puanlık bir kesinti olacaktır.

9. PUANLAMA ve CEZALAR

Puanlama ve cezalar kısmı ek dosya olarak belirtilmiştir.

10. DANIŞMANLIK VE SPONSORLUK

Takımlar akademisyenlerden danışmanlık alma konusunda serbesttirler. Danışmanlar yarışma komitesine bildirilmelidir.

Sponsorluk anlaşmaları yalnızca harcamalar ve ihtiyaçlar için olmalıdır. Teknik bilgi ve ekipman desteği sponsorlar tarafından sağlanmayacaktır. Yarışmacılara danışman desteği alma hakkı zaten verilmektedir.

11. İLETİŞİM SÜRECİ

Takımlar yarışma komitesiyle olan iletişimini **sadece mail** üzerinden sağlamalıdır. Takım adına sadece takım kaptanı iletişim kurmalıdır.