

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**



HİDROFOBİK YÜZEYLERİN BUZLANMAYI ENGELLEME ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Doktora Tezi

Mustafa PEHLİVAN

Danışman

Prof. Dr. Mustafa ÖZBEY

SAMSUN
2025

TEZ KABUL VE ONAYI

Mustafa PEHLİVAN tarafından, Prof. Dr. Mustafa ÖZBEY danışmanlığında hazırlanan “HİDROFOBİK YÜZEYLERİN BUZLANMAYI ENGELLEME ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 29.5.2025 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Lütfü NAMLI Samsun Üniversitesi Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye (Danışman)	Prof. Dr. Mustafa ÖZBEY Ondokuz Mayıs Üniversitesi Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Hakan ÖZCAN Ondokuz Mayıs Üniversitesi Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Doç. Dr. Sinem ÇEVİK Ondokuz Mayıs Üniversitesi Malzeme Mühendisliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Salih DAĞLI Sinop Üniversitesi Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Faik Ahmet SESLİ
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Doktora tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

17/04/2025
Mustafa PEHLİVAN

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı: HİDROFOBİK YÜZEYLERİN BUZLANMAYI ENGELLEME
ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 17.04.2025 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 17

Tek kaynak oranı : % 3 çıkmıştır.

17/04/2025
Prof. Dr. Mustafa ÖZBEY

ÖZET

HİDROFOBİK YÜZEYLERİN BUZLANMAYI ENGELLEME ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Mustafa PEHLİVAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Doktora, Mayıs/2025
Danışman: Prof. Dr. Mustafa ÖZBEY

Bu tez çalışmasında, hidrofobik yüzeylerin buzlanma üzerindeki etkileri deneysel olarak incelenmiştir. Çalışmanın temel amacı, yüzey özelliklerinin buz oluşumu üzerindeki rolünü belirleyerek, farklı yüzey kaplamalarının buzlanmayı geciktirme ve yüzey koruma performanslarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Bu kapsamda, içinden soğutucu akışkan geçirilen alüminyum bir boru kullanılarak, yüzey sıcaklığı düşürülmüş; çevresinden farklı bağıl nem oranlarında (%45, %65, %75), 5000 – 15000 Reynolds sayısı aralığında hava geçirilerek boru dış yüzeyinde buzlanma davranışı baz alüminyum ve Ultra Ever Dry süperhidrofobik kaplama solüsyonu (UED), ağırlıkça %0.50 grafen içeren Ultra Ever Dry solüsyon (UEDG50), ağırlıkça %0.50 kenevir tozu içeren Ultra Ever Dry solüsyon (UEDKT50) kaplamalı yüzeyler için incelenmiştir.

Buzlanma performansı, donma sıcaklıkları ölçülerek belirlenmiştir. Ayrıca, yüzey pürüzlülüğünün donma direnci üzerine etkileri de incelenmiştir. Bunlara ilaveten, süperhidrofobik yüzeylerin aşınma performansları test edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, tüm kaplamalı yüzeyler alüminyum yüzeye göre buzlanmaya karşı daha dirençli davranış sergilemiştir. Özellikle UEDKT50 yüzeyi, %45 bağıl nem ve 5000 Reynolds sayısı koşulunda -5.70°C ile en düşük donma sıcaklığını sergileyerek buzlanmayı baz alüminyum yüzeye kıyasla yaklaşık %349 oranında geciktirdiği ortaya konmuştur.

Sonuç olarak, süperhidrofobik yüzeylerin hidrofilik ve hidrofobik yüzeylere kıyasla buzlanma direncini önemli ölçüde arttırdığı ortaya konmuştur. Genel olarak, Reynolds sayısı arttıkça yüzeylerin donmaya karşı gösterdiği direnç azalmaktadır. Benzer şekilde, nem oranları da arttıkça donma direnci azalmaktadır.

Ayrıca, UEDKT50 yüzeyinin en yüksek yüzey pürüzlülüğüne ($6.33\ \mu\text{m}$) ve en düşük mekanik sürtünme katsayısına (1.13) sahip olmasıyla, buzlanma direnci ve de yapışma dayanıklılığını en iyi şekilde sağladığı, dolayısıyla yüzey pürüzlülüğü, süperhidrofobiklik ve kaplama malzemesinin buzlanma ve aşınma direnci üzerinde doğrudan etkili olduğunu ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: Buzlanma, Süperhidrofobik yüzey, Grafen, Kenevir tozu, Yüzey pürüzlülüğü.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF HYDROPHOBIC SURFACES ON PREVENTING ICING

Mustafa PEHLIVAN
Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Mechanical Engineering Programme
Ph.D., May/2025
Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ÖZBEY

In this thesis study, the effects of hydrophobic surfaces on icing were experimentally investigated. The main objective of the study is to determine the role of surface properties on ice formation and to comparatively evaluate the performance of different surface coatings in delaying icing and providing surface protection.

For this purpose, an aluminium tube with an internal cooling fluid was used to reduce the surface temperature, and air was passed around it at various relative humidity levels (45%, 65%, 75%) within a Reynolds number range of 5000–15000. The icing behaviour on the outer surface of the tube was examined for the base aluminium surface and surfaces coated with Ultra Ever Dry superhydrophobic solution (UED), Ultra Ever Dry solution containing 0.50 wt% graphene (UEDG50), and Ultra Ever Dry solution containing 0.50 wt% hemp powder (UEDKT50).

Icing performance was determined by measuring freezing temperatures. Additionally, the effect of surface roughness on freezing resistance was examined. Furthermore, the wear performance of the superhydrophobic surfaces was also tested.

According to the findings, all coated surfaces exhibited greater resistance to icing compared to the aluminium surface. In particular, the UEDKT50 surface demonstrated the lowest freezing temperature at $-5.70\text{ }^{\circ}\text{C}$ under 45% relative humidity and a Reynolds number of 5000, showing that it delayed icing by approximately 349% compared to the base aluminium surface.

As a result, it was revealed that superhydrophobic surfaces significantly enhance resistance to icing compared to hydrophilic and hydrophobic surfaces. In general, as the Reynolds number increases, the resistance of surfaces to freezing decreases. Similarly, an increase in humidity levels also results in reduced freezing resistance.

Additionally, the UEDKT50 surface, which had the highest surface roughness ($6.33\text{ }\mu\text{m}$) and the lowest mechanical friction coefficient (1.13), provided the best performance in terms of both icing resistance and adhesion durability. Therefore, it was concluded that surface roughness, superhydrophobicity, and coating material have a direct impact on icing and wear resistance.

Keywords: Anti-icing, Superhydrophobic surface, Graphene, Hemp powder, Surface roughness.

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Doktora eğitim sürecinde gerek akademik rehberliği gerekse bilimsel yaklaşımıyla çalışmalarımın her aşamasında yanımda olan, bilgi ve tecrübesiyle yön gösteren, değerli danışmanım Prof. Dr. Mustafa ÖZBEY, katkılarınız ve sabrınız için en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez izleme komitesinde yer alan değerli fikirleriyle çalışmalara önemli katkılar sağlayan Prof. Dr. Hakan ÖZCAN ve Dr. Öğr. Üyesi Sinem ÇEVİK hocalarıma saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tez sürecinde deneylerin gerçekleştirilmesinde ve altyapı imkânlarının sağlanmasında desteklerini esirgemeyen Hitit Üniversitesi Makine Mühendisliği Öğretim Üyesi Prof. Dr. İrfan KURTBAŞ'a ve Arş. Gör. Selçuk KIZILCAOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Bu süreçte bana her zaman destek olan, sabırla yanımda duran, moral ve motivasyon kaynağım olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak, bu akademik yolculuğun her aşamasında bana destek veren tüm hocalarıma ve bilim yolunda ilham aldığım tüm insanlara teşekkür ederim.

Mustafa PEHLİVAN

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	11
2.1. Hidrofobik Yüzeylerin Sürtünmeyi Azaltma Etkileri	11
2.2. Hidrofobik Yüzeylerin Buzlanmayı Azaltma Etkisi	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1. Hidrofobik Kaplama Malzemesi	21
3.2. Grafen	21
3.1. Kenevir Tozu	22
3.3. Temas Açısı (θ) Ölçümü	26
3.4. Pürüzlülük Ölçme	27
3.5. Doğrusal Aşınma Sürtünme Testi	27
3.6. Deney Düzenneği	28
3.7. Deney Setinde Kullanılan Ekipmanlar	30
3.7.1. Isıl Çiftler	30
3.7.2. Nem Ölçer	30
3.7.3. Veri Toplayıcı	31
3.7.4. Sirkülasyonlu Su Banyosu	31
3.7.5. Kamera	32
3.7.6. Radyal Fan	33
3.7.7. Frekans Konvertörü	34
3.7.8. Anemometre	34
3.8. DeneySEL Yöntem	35
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	37
4.1. Kaplamaların Temas Açısı Ölçüm Bulguları ve Tartışma	37
4.2. DeneySEL Bulgular ve Tartışma	39
4.2.1. Bağlı Nem Oranlarına Göre Donma Performanslarının İncelenmesi	39
4.2.2. Değişen Bağlı Neme Göre Donma Performanslarının İncelenmesi	44
4.3. Yüzeylerin Pürüzlülük Analizleri	49
4.4. Yüzeylerin Aşınma Testleri	52
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	54
EKLER	62
Ek 1. Alüminyum Baz Malzeme Temas Açısı Ölçümü	62
Ek 2. UED Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü	66
Ek 3. UEDG25 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü	78
Ek 4. UEDG50 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü	91
Ek 5. UEDG75 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü	103
Ek 6. UEDKT25 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü	116
Ek 7. UEDKT50 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü	129
Ek 8. UEDKT75 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü	141
Ek 9. UED Yüzeyin Doğrusal Aşınma Sürtünme Testi	154
Ek 10. UEDG50 Yüzeyin Doğrusal Aşınma Sürtünme Testi	157
Ek 11. UEDKT50 Yüzeyin Doğrusal Aşınma Sürtünme Testi	160
ÖZ GEÇMİŞ	163

SİMGELER VE KISALTMALAR

R_a	: Pürüzlülük Oranı
Re	: Reynolds Sayısı
HAD	: Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği
θ	: Temas Açısı
UED	: Ultra Ever Dry, süperhidrofobik kaplama solüsyonu
UEDG25	: Ağırlıkça %0.25 grafen içeren Ultra Ever Dry solüsyon
UEDG50	: Ağırlıkça %0.50 grafen içeren Ultra Ever Dry solüsyon
UEDG75	: Ağırlıkça %0.75 grafen içeren Ultra Ever Dry solüsyon
UEDKT25	: Ağırlıkça %0.25 kenavir tozu içeren Ultra Ever Dry solüsyon
UEDKT50	: Ağırlıkça %0.50 kenavir tozu içeren Ultra Ever Dry solüsyon
UEDKT75	: Ağırlıkça %0.75 kenavir tozu içeren Ultra Ever Dry solüsyon

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Wenzel metodu (Kibar, 2016).....	3
Şekil 1.2. Cassie-Baxter metodu (Kibar, 2016)	3
Şekil 1.3. Young denkleminin parametreleri (Makkonen, 2016).....	4
Şekil 1.4. Yüzeylerin ıslanabilirlik seviyeleri	4
Şekil 1.5. a. Dalmış bir kanat üzerindeki basınç dağılımı, b. Dalmış bir kanat üzerindeki kayma gerilmesi dağılımı, c. Lift ve Drag kuvvetleri (Munson vd., 2012).....	8
Şekil 1.6. a. Dalmış cisim etrafında akış b. Kanat etrafındaki basınç profili (Tritton, 1977).....	9
Şekil 3.1. Grafenin farklı allotropları: fulleren, nanotüp ve grafit oluşumu (Randviir vd., 2014).....	22
Şekil 3.2. Hassas terazi	23
Şekil 3.3. Manyetik ve ultrasonik karıştırıcılar	24
Şekil 3.4. Numunelerin hidrofobik malzeme ile kaplanması	24
Şekil 3.5. Numune hazırlık aşamaları	25
Şekil 3.6. Hidrofobik malzeme kaplanmış levhalar	25
Şekil 3.7. Deney Cihazı İçin Hazırlanan Numune	26
Şekil 3.8. Optik Tensiyometre (Thetia Flex).....	26
Şekil 3.9. Yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazı	27
Şekil 3.10. CSM Tribometer	28
Şekil 3.11. Deney düzeneği şematik gösterimi	29
Şekil 3.12. Deney düzeneği.....	29
Şekil 3.13. K-Tipi ısı çiftler	30
Şekil 3.14. Nem ölçer.....	31
Şekil 3.15. Veri toplayıcı	31
Şekil 3.16. Sirkülasyonlu su banyosu	32
Şekil 3.17. Kamera.....	33
Şekil 3.18. Radyal fan	33
Şekil 3.19. Frekans konvertörü	34
Şekil 3.20. Anemometre.....	35
Şekil 3.21. Test bölümü detayı.....	35
Şekil 4.1. Temas açıları (θ)	37
Şekil 4.2. Temas açıları.....	38
Şekil 4.3. Baz malzemeye göre temas açılarının yüzde değişim grafiği.....	38
Şekil 4.4. % 45 bağıl nemli hava ile yapılan deney bulguları.....	40

Şekil 4.5. % 65 bağıl nemli hava ile yapılan deney bulguları.....	42
Şekil 4.6. % 75 bağıl nemli hava ile yapılan deney bulguları.....	43
Şekil 4.7. Alüminyum baz yüzeyin farklı nem koşullarında donma sıcaklıkları	45
Şekil 4.8. UED kaplı yüzeyin farklı nem koşullarında donma sıcaklıkları.....	46
Şekil 4.9. UEDG50 kaplı yüzeyin farklı nem koşullarında donma sıcaklıkları.....	48
Şekil 4.10. UEDKT50 kaplı yüzeyin farklı nem koşullarında donma sıcaklıkları	49
Şekil 4.11. Alüminyum baz ve süperhidrofobik malzemelerin R_a değerleri.....	51
Şekil 4.12. Mekanik sürtünme katsayıları.....	53



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Hazırlanan numune özellikleri.....	23
Tablo 3.2. Deneysel çalışma parametreleri.....	36



1. GİRİŞ

Enerji verimliliği, enerji üretiminin kısıtlı olması ve her geçen gün enerji ihtiyacının artmasından dolayı sürdürülebilirlik açısından kritik öneme sahiptir. Enerji verimliliği, enerji tüketimi maliyetlerini azaltırken sera gazı emisyonlarını da düşürerek çevreyi korumaktadır. Bu nedenle, enerji verimliliği çalışmaları, mühendislik biliminin önemli konularından biri haline gelmiştir.

Akışkanlar mekaniğinde enerji verimliliği çalışmaları ilk öncelerde tasarım yönüyle ele alınmış ve örnek verilecek olursa; pompa gibi akışkan transferi sağlayan makinelerde Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği (HAD) programlarından da yararlanılarak enerji verimliliği açısından optimum tasarımlar elde edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, ısı transferinde verimi arttırmak için akışkanlara nano partiküller eklenerek, ısı transfer özellikleri ve termal performansı iyileştirilmiş ve bu sayede ısıtma ve soğutma uygulamalarında ısı iletimini artırarak enerji tüketiminin azalması sağlanmıştır (Jiang vd., 2023).

Tasarım değişiklikleri ve nanoakışkanların enerji tasarrufu açısından önemli etkileri olmuştur, ancak belirli şartlar için iyileşme sınırlı kalmaktadır. Teknolojinin gelişmeye devam etmesiyle malzemelerin üzerine çeşitli kaplamalar yapılarak yüzey enerjileri düşürülmüş (Liu vd., 2022) ve bu sayede sürtünme kuvvetinin azaltılmasından ısı transferinin artmasına, buzlanmanın geciktirilmesinden kendi kendini temizleyebilen malzemeler üretilmesine kadar malzeme teknolojisinde birçok iyileştirme gerçekleştirilmiştir. Hidrofobik kaplama olarak adlandırılan bu malzemelerin kullanım alanları gün geçtikçe genişlemektedir.

Hidrofobik kaplamalar günümüzde otomotiv, elektronik, mobilya, mutfak aksesuarları, tıbbi ve endüstriyel cihazlar, enerji üretimi, su arıtma, binalar, gemiler ve kumaşlar gibi endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Hidrofobik yüzeyler su itici özellikleri sayesinde, yüzeylerin su ile temasını en aza indirerek buzlanma direnci, kendini temizleme, buğu önleme, ısı transferini artırma ve sürtünme direnci azaltma gibi özellikler sunmaktadır.

Bu bağlamda, süperhidrofobik yüzeylerin buzlanma karşıtı özelliklerinin daha gerçekçi koşullarda değerlendirilmesi amacıyla yürütülen bu tez çalışmasında, önceki literatürdeki sınırlı yaklaşımlardan farklı bir yöntem izlenmiştir. Önceki çalışmalarda, süperhidrofobik kaplamaların buzlanma önleme performansları genellikle kaplanmış

düz levhalar üzerine damlatılan su damlacıklarının donma süresi, buz yapışma mukavemeti ve donma sıcaklığı gibi temel parametreler üzerinden değerlendirilmiştir. Ancak bu tez çalışmasında, literatürdeki geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak, sentezlenen süperhidrofobik solüsyonlarla kaplanmış alüminyum boruların içinden antifriz dolaştırılarak yüzeyler kontrollü biçimde soğutulmuş; dış yüzeylerine ise farklı Reynolds sayılarında (5000–15000) ve bağıl nem oranlarında (%45, %65 ve %75) hava akımı uygulanarak, bu yüzeylerin donma sıcaklıkları dinamik akış koşulları altında deneysel olarak belirlenmiştir. Böylece, sadece su damlacığı esaslı statik değerlendirmelerle sınırlı kalınmaksızın, gerçeğe daha yakın koşullarda yüzeylerin buzlanmaya karşı gösterdiği performans kapsamlı biçimde analiz edilmiştir. Bu yaklaşım, çevresel değişkenlerin etkisini de dikkate alarak süperhidrofobik kaplamaların etkinliğini çok boyutlu olarak değerlendirme imkânı sunmaktadır. Ayrıca, bu çalışmada çevre dostu bir katkı malzemesi olarak kullanılan kenevir tozunun, doğal lif yapısının yüzey kaplamasının mekanik dayanımına olan katkısı da araştırılarak hem sürdürülebilirlik hem de dayanıklılık açısından yenilikçi bir bakış açısı geliştirilmiştir.

1.1. Hidrofobik Yüzeyler

Hidrofobik kaplamalar, Lotus yaprağı etkisinden ilham alınarak geliştirilmiştir (Zhao vd., 2020). Bu kaplamalar, düşük yüzey enerjileri ve yüksek temas açıları sayesinde, yüzeyin su ile temasını minimuma indirir. Bu özellik, suyun yüzeyde tutunmasını engelleyerek damlacıkların küresel bir yapı kazanmasını ve yüzeyden kolaylıkla yuvarlanarak akmasını sağlamakta, dolayısıyla yüzeyin ıslanması büyük ölçüde önlenmektedir.

Yüzey ıslanabilirliği, yüzeyin mikro ve nanoyapıları ile kimyasal bileşiminin etkileşimi sonucunda ortaya çıkan bir özelliktir. Yüzey pürüzlülüğü, yüzey enerjisi ve diğer yüzey özelliklerinin değiştirilmesi, yüzeyin hidrofilik veya hidrofobik olmasını sağlar, yani hidrofobikliği, yüzeyin morfolojisi ve yüzey enerjisi belirler.

Yüzey pürüzlülüğü, yüzeydeki girinti ve çıkıntıların oluşturduğu düzensizliklerin ortalama yüksekliğini ifade eder. Bu özellik, malzemenin performansını doğrudan etkilemektedir. Pürüzlülük ölçümünde kullanılan parametreler aşağıda verilmiştir;

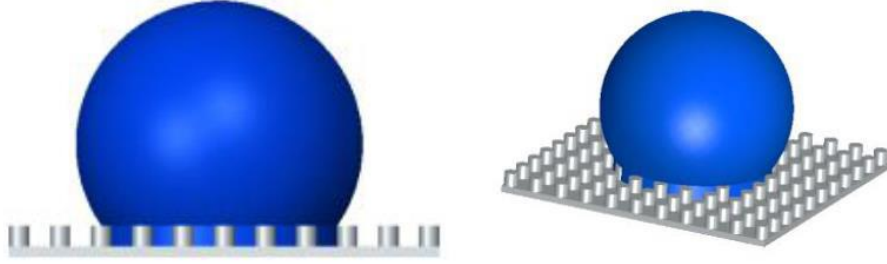
- R_a , Ortalamadan sapma, yüzeydeki tüm düzensizliklerin ortalama

yüksekliğidir.

- R_z , *En yüksek düzensizlik*, yüzeydeki en yüksek girinti ile çıkıntı arasındaki fark olarak tanılanır.
- R_q , *Kareler ortalaması pürüzlülüğü*, yüzey pürüzlülüğünün istatistiksel bir ölçümüdür.

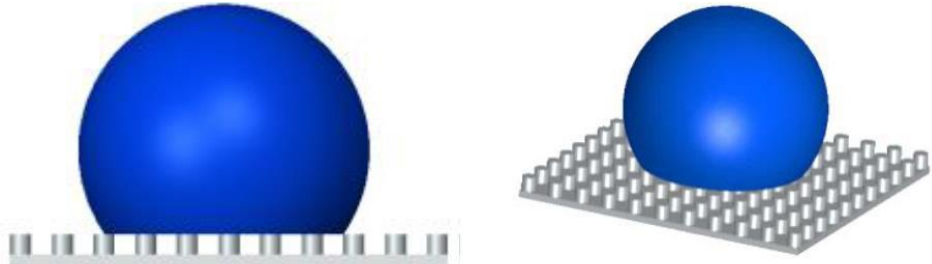
Pürüzlülük, hidrofobik yüzeylerde genellikle nanometre veya mikrometre mertebelerindedir ve optik, mekanik veya elektron mikroskopları kullanılarak ölçülür. Bu pürüzlülük, hidrofobik kaplama malzemelerinde, yüzeyle sıvı arasındaki temas alanını fiziksel olarak değiştirir ve bu durum iki farklı davranış modeli ile açıklanabilir;

Wenzel modeli, sıvının yüzeydeki tüm pürüzleri doldurarak yüzeyle tam olarak temas ettiği durumu ifade etmektedir. Yüzey pürüzlülüğü arttıkça, yüzeyin doğal ıslanabilirlik özellikleri daha belirgin hale gelir. Bu doğrultuda, yüzey hidrofobik ise artan pürüzlülük hidrofobikliği daha da iyileştirir (Whyman vd., 2008).



Şekil 1.1. Wenzel metodu (Kibar, 2016)

Cassie-Baxter modeli, sıvının yüzey pürüzleri arasında hava cepleri oluşturmasına dayanır. Bu hava cepleri, sıvının yüzeyle temas alanını azaltarak yüzey enerjisini minimize eder ve sıvı damlasının yüzey üzerinde yuvarlanmasını kolaylaştırır. Süperhidrofobik yüzey özellikleri çoğunlukla bu model ile açıklanmaktadır.



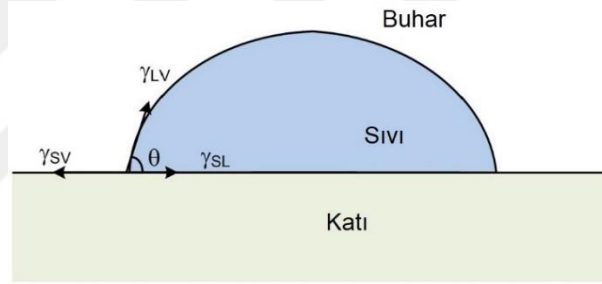
Şekil 1.2. Cassie-Baxter metodu (Kibar, 2016)

Pürüzlülük, mikrometre seviyelerinden nanometre seviyelerine doğru değıştikçe, hava ceplerinin kararlılığı ve sıvının yüzeyle temas açısı artmaktadır. Bu nedenle mikro ve nano yapıların kombinasyonu, süperhidrofobik yüzeylerin elde edilmesi için kritik bir öneme sahiptir.

Bir yüzeyin ıslanabilirliği, yani hidrofobikliği temas açısı ölçümü ile belirlenir. Temas açısı, sıvı-buhar ve katı-buhar yüzey gerilimlerinin dengesi ile ilgilidir. Bu denge, Denklem 1.1’de verilen Young denklemi kullanılarak hesaplanabilir (Young, 1804).

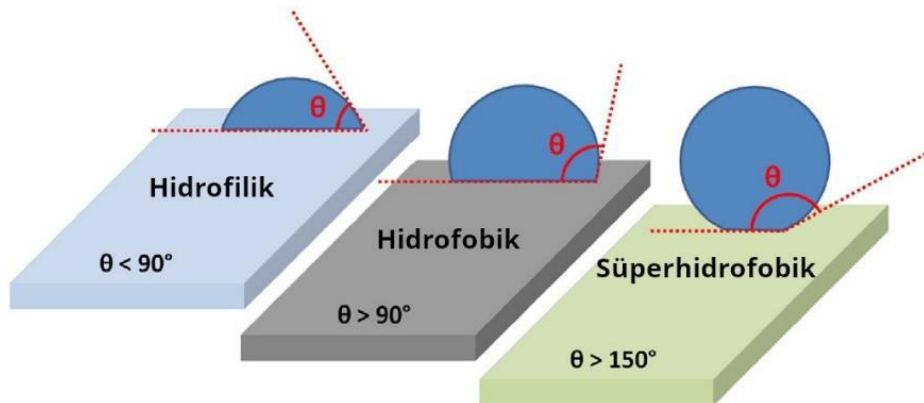
$$\gamma_{SV} = \gamma_{SL} + \gamma_{LV} \cos \theta \quad 1.1$$

Şekil 1.3’te gösterildiği gibi, bu denklemde θ , temas açısını, γ_{SV} , γ_{SL} ve γ_{LV} sırasıyla temas hattının birim uzunluğu başına düşen katı-buhar, katı-sıvı ve sıvı-buhar arayüz kuvvetlerini, dolayısıyla yüzey gerilimlerini ifade etmektedir.



Şekil 1.3. Young denkleminin parametreleri (Makkonen, 2016)

Yüzeyin ıslanabilirliği, temas açısına göre Şekil 1.4’de gösterildiği gibi, $\theta < 90^\circ$ ise yüzey hidrofilik (ıslanabilir), $90^\circ < \theta < 150^\circ$ ise yüzey hidrofobik ve $\theta \geq 150^\circ$ ise de yüzey süperhidrofobik olarak karakterize edilir.



Şekil 1.4. Yüzeylerin ıslanabilirlik seviyeleri

1.1. Buzlanma

Buz, suyun katı fazıdır. Buzlanma ise buzun katı yüzey üzerinde tutunmuş halini ifade eder. Bu olgu, genellikle suyun yüzeye temas etmesi ve ardından donma noktasının altındaki sıcaklıklarda kristalleşerek katı faza geçmesi ile gerçekleşir. Buzlanma, çevresel koşullara bağlı olarak farklı şekillerde ortaya çıkabilir ve bu süreçte yüzeyin kimyasal ve fiziksel özellikleri belirleyici rol oynar.

Buzlanmanın meydana gelmesi iki temel aşamadan oluşur:

Çekirdeklenme, *Nukleasyon*, su moleküllerinin buz kristallerini oluşturacak şekilde organize olmasıdır. Bu süreç, ya homojen çekirdeklenme (su damlacıkları içinde) ya da heterojen çekirdeklenme (bir yüzey üzerinde) şeklinde gerçekleşir.

Kristal Büyümesi, çekirdeklenen buz kristallerinin, etrafındaki su moleküllerini çekerek büyümesidir. Bu aşamada, ortamın sıcaklığı, bağıl nem oranı ve hava akışı gibi çevresel faktörler önemli rol oynamaktadır (Schugmann ve Foerst, 2024).

1.1.1. Buzlanmanın Mekanizmaları

Buzlanma süreci, suyun fiziksel ve termodinamik özelliklerine bağlı olarak çeşitli mekanizmalarla açıklanabilir:

Sıvı-Sert Faz Geçiş, su sıcaklığı donma noktasının altına düştüğünde yüzeyde kristalleşmeye başlar. Çekirdeklenme enerjisi düşük olan yüzeyler, buzlanmaya daha yatkındır (Singh ve Bagchi, 2014).

Damlacık donması, yüzeye tutunan su damlacıkları, donma sırasında enerji açığa çıkarır ve bu enerji komşu damlacıkların donmasını teşvik eder. Bu zincirleme reaksiyon, geniş alanlı buzlanmaya neden olmaktadır (Graeber vd., 2018).

1.1.2. Buzlanmaya Etki Eden Faktörler

Buzlanma sürecinde birçok çevresel ve yüzeysel faktörler etkilidir:

Sıcaklık; hava sıcaklığı, suyun donma hızını belirler. Özellikle, 0°C'nin altındaki sıcaklıklar buzlanmayı hızlandırır.

Bağıl nem; havadaki nem miktarının o sıcaklıkta havada olabilecek maksimum nem miktarına oranıdır ve bağıl nem yükseldikçe suyun yoğunlaşarak yüzeyde birikiminin artması beklenir.

Hava akışı; hava içinde bulunan nemin miktarına ve akım hızına bağlı olarak yüzeyde birikimini artırır ve dolayısıyla buzlanmayı hızlandırır.

Yüzey özellikleri, yüzeyin pürüzlülüğü, kimyasal yapısı ve ıslanabilirliği buzlanmayı doğrudan etkiler. Hidrofobik yüzeyler, suyun yüzeyde tutunmasını zorlaştırarak buzlanmayı geciktirir (Bharathidasan vd., 2014).

1.1.3. Buzlanmanın Olumsuz Etkileri

Buzlanma, birçok endüstriyel uygulamada ciddi problemler oluşturmaktadır. Bu etkiler arasında enerji kaybı, mekanik arızalar ve güvenlik riskleri ön plandadır:

Enerji Sektörü; rüzgar türbin kanatlarında biriken buz, kanatın profilini değiştirerek aerodinamik verimliliği düşürebilir ve enerji üretimini olumsuz yönde etkileyebilir (Barber vd., 2010).

Havacılık; uçak kanatlarında oluşan buz, kütle artışına sebep olması yanı sıra kanat profilini değiştirerek kaldırma kuvvetinin azalmasına ve drag kuvvetinin artmasına, dolayısıyla yakıt tüketimini artırması yanı sıra özellikle uçuş güvenliğini tehlikeye düşürecek sonuçlara neden olabilir.

İletim Hatları; elektrik iletim hatlarında biriken buz, kablo mukavemet gerilimini artırarak kopmalara neden olabilir.

1.1.4. Buzlanmayı Önleme ve Kontrol Yöntemleri

Buzlanmayı kontrol etmek veya önlemek için hem aktif hem de pasif yöntemler kullanılmaktadır:

Aktif yöntemler; elektrikli ısıtıcılar, kimyasal buz çözücüler ve mekanik temizleme gibi enerji yoğun yöntemlerdir.

Pasif yöntemler; hidrofobik ve süperhidrofobik yüzeylerin kullanımı gibi yüzey morfolojisi ile ilgili çözümlerdir. Bu yöntemler, yüzeyde suyun tutunmasını ve dolayısıyla buzlanmayı engelleyerek enerji verimliliği sağlar (Psarski vd., 2022).

1.2. Dış Akım

Uçak kanadı gibi dalmış cisim etrafındaki akım ile akışkanın arasındaki etkileşimleri anlamak bu tür akımların çözümlenebilmesi adına önem arz etmektedir. Bu tür akımlar, cismin şekli, akım hızı, viskozitesi ve diğer fiziksel parametrelere bağlı olarak farklı özellikler göstermektedir (White, 2016).

1.2.1. Akış Özellikleri

Reynolds sayısı (Re), akım rejimini karakterize eden boyutsuz bir parametre olup atalet kuvvetlerinin viskoz kuvvetlere oranıdır ve Denklem 1.2’de verildiği gibi tanımlanır.

$$Re = \frac{\rho V L}{\mu} \quad 1.2$$

Bu denklemde; ρ , akışkan yoğunluğunu (kg/m^3), V , ortalama akım hızını (m/s), L , karakteristik uzunluğu (m), μ , akışkanın dinamik viskozitesini ($\text{Pa}\cdot\text{s}$) ifade etmektedir.

Boru akımlarında, $Re \leq 2000$ ise akım rejimi laminardır. Bu rejimde akım düzenlidir, yani akım çizgileri düzgün ve keskin sınırlı davranış sergiler (Çengel ve Cimbala, 2013).

Geçiş rejimi; $2000 < Re < 4000$ aralığında gerçekleşir ve akımın düzenliliğinin bozulmaya başladığı aralıktır. Akım içinde hem laminar hem de türbülanslı davranışlar gelişir (Munson vd., 2012).

$Re \geq 4000$ ise akım türbülanslıdır. Akım tamamen düzensizdir ve bu tür akımlarda enerji kaybı, yani sürtünmeden kaynaklı basınç kaybı laminar akıma kıyasla yüksektir. Akım hızının artmasına bağlı olarak atalet kuvvetlerinin artması akım üzerinde rahatsızlıklar meydana getirir, bu etkiyi viskoz kuvvetlerin baskılayamaması sebebiyle akım rastgele, karışık, tedirgin ve ayrıca çevri (eddy), yani karma karışık davranışlar sergiler. Bunlara ilaveten türbülanslı akımda moleküler difüzyon daha hızlı gerçekleşir. Dolayısıyla, türbülanslı akımda, laminar akıma kıyasla sürtünme kuvvetleri daha yüksek düzeyde gerçekleşir, ayrıca bu etkiler ısı transferini de artırır (White, 2016).

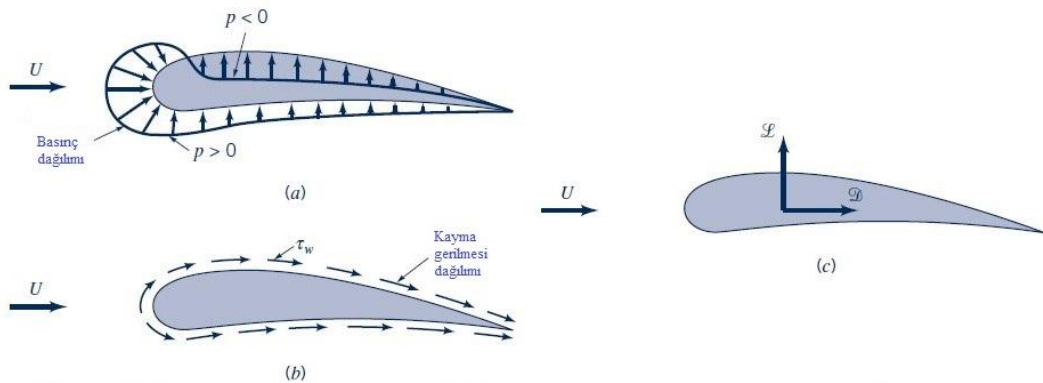
Bir cismin etrafındaki akımın davranışı, akım özellikleri yanı sıra cismin şekli ile de ilgilidir ve akışkanın cisim yüzeyi ile temas ettiği bölgelerdeki basınç ve hız dağılımı tarafından belirlenir. Akımın cisme dik olarak temas ettiği nokta durma noktası olarak tanımlanır ve bu noktada akım hızı sıfırdır, dolayısıyla statik basınç toplam basınca eşit olur. Akım, cismin eğimli yüzeyi boyunca hareket ettikçe hızlanır ve bu hızlanma ile birlikte basınçta bir azalma meydana gelir (White, 2016). Diğer bir ifadeyle, eğimli yüzeyler akımı ivmelendirir, dolayısıyla hız arttıkça Bernoulli ilkesi gereği basınç azalır. Akım ivmelenirken, viskoz etkiler nedeniyle kinetik enerjisinin

bir kısmını kaybeder ve dolayısıyla devam eden akım, artan basınç bölgesinde karşılaşacağı direnci aşacak yeterli kinetik enerjiye sahip olmadığından hareketi yavaşlar ve durabilir. Bu durumda akım, dış basıncın etkisiyle ters yönde (ters basınç gradyeni ile) hareket etmeye zorlanır ve yüzeyden ayrılır. Bu olaya *akım ayrılması* denir. Akım ayrılması, yüzeyden ayrılan akımın yüzey ile temasının kopması sebebiyle üzerindeki dirençten kurtularak vorteksler oluşturmaya neden olur. Bernoulli ilkesi gereği, ters basınç gradyeni olan bölgelerde hız azalır ($du/dx < 0$), dolayısıyla akışkan ilerleyemez. Ayrılma noktası, kayma gerilmesinin sıfır olduğu ($du/dy = 0$) nokta olarak tanımlanır.

Akım ayrılması cismin arka kısmında wake (art izi) bölgesinin oluşumuna neden olur. Bu wake bölgesinde, genellikle türbülanslı akım yapılarına bağlı olarak girdap oluşumları gözlenir ve bu bölgede düşük basınç cereyan eder. Wake bölgesinin boyutları ve özellikleri, cismin geometrik şekline ve akım hızına bağlı olarak değişiklik gösterir (Munson vd., 2012). Bu bölgenin yapısı, akışkan-cisim etkileşimi ve aerodinamik performans açısından kritik bir öneme sahiptir.

1.2.2. Drag (Direnç) ve Lift (Kaldırma) Kuvvetleri

Dalmış bir cisim üzerinde akım etkisiyle oluşan kuvvetler direnç ve kaldırma kuvvetleridir. Direnç kuvveti, akım tarafından cisim üzerine akım doğrultusunda ve ters yönde etki eden kuvvettir. Kaldırma kuvveti ise cisim üzerine akım doğrultusuna dik yönde etki eden kuvvettir. Dolayısıyla, bu iki kuvvet de Şekil 1.5'te bir kanat üzerinde gösterildiği gibi basınç ve kayma gerilmesinin değişimine bağlı oluşan kuvvetlerdir.



Şekil 1.5.a. Dalmış bir kanat üzerindeki basınç dağılımı, b. Dalmış bir kanat üzerindeki kayma gerilmesi dağılımı, c. Lift ve Drag kuvvetleri (Munson vd., 2012)

Direnç (F_D) ve kaldırma (F_L) kuvvetleri, cisim üzerinde meydana gelen basınç ve kayma gerilmesi dağılımları Denklem 1.3 ve 1.4'te verildiği gibi integre edilerek belirlenir.

$$D = \int dF_x = - \int p \cdot \cos\theta \cdot dA + \int \tau_w \cdot \sin\theta \cdot dA \quad 1.3$$

$$L = \int dF_y = \int p \cdot \sin\theta \cdot dA + \int \tau_w \cdot \cos\theta \cdot dA \quad 1.4$$

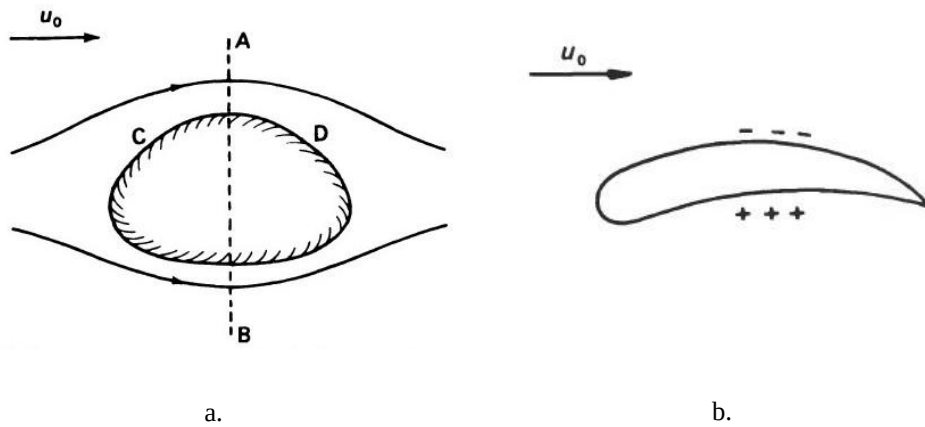
Direnç ve kaldırma kuvvetleri bu denklemler ile belirlendikten sonra Denklem 1.5 ve 1.6'da verildiği gibi boyutsuz katsayılara indirgenebilirler. Bu sayede daha önce deneysel ve numerik olarak belirlenmiş bu katsayılar, direnç ve kaldırma kuvvetlerinin belirlenmesinde oldukça kolaylık sağlar.

$$F_D = \frac{1}{2} \rho V^2 C_D A \quad 1.5$$

$$F_L = \frac{1}{2} \rho V^2 C_L A \quad 1.6$$

Bu denklemlerde; C_D drag katsayısını, C_L ise kaldırma katsayısını, A ise kuvvetin etki doğrultusundaki cismin izdüşümü alanını ifade etmektedir (White, 2016).

C_D ve C_L katsayıları viskoz etkiler yanı sıra cismin geometrisinin kaldırma ve direnç kuvvetleri üzerindeki etkilerini de içerir. Şekil 1.6'daki şeklin etrafındaki akış incelendiğinde, AB kesitinin simetrik bir gövdeyi temsil ettiği görülmektedir. Bernoulli ilkesine göre ve gövdenin geometrisi nedeniyle, üst ve alt yüzeyler etrafındaki akışın hızı aynı olmayacaktır.



Şekil 1.6.a. Dalmış cisim etrafında akış b. Kanat etrafındaki basınç profili (Tritton, 1977)

Üst yüzey üzerinden geçen akış hızı daha büyük olduğundan, statik basınç daha belirgin bir şekilde azalacaktır ve bu da cisim üzerinde yukarı doğru bir kaldırma kuvvetinin etki etmesine sebep olacaktır.

Buzlanma gibi istenmeyen bir durumda, bir cismin şekli ya da profili değişiklik göstereceği için aerodinamik ve hidrodinamik performans önemli ölçüde etkilenir. Buz birikmesi, yüzeyin geometrisini bozarak, kaldırma ve direnç kuvvetlerinde öngörülme­yen değişimlere neden olabilir. Bu değişiklikler ayrıca girdap oluşumuna, türbülansa ve eşit olmayan yük dağılımına neden olabilir. Bu durum, birtakım olumsuzluklara sebep olur. Bu olası sonuçlar göz önüne alındığında, hidrofobik yüzeyler ıslanabilirliği azaltarak, suyun yüzeye tutunmasını engeller ve bu sayade donma sürecini geciktirerek buz oluşumunu önlemede önemli bir rol oynar. Böylece, cismin yapısal ve işlevsel kararlılığı korunur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Hidrofobik Yüzeylerin Sürtünmeyi Azaltma Etkileri

Süperhidrofobik yüzeylerin kullanım alanları, sürtünmeyi azaltma, akış verimliliğini artırma ve çeşitli mühendislik uygulamalarında yüzey dayanıklılığını iyileştirme yetenekleri nedeniyle gün geçtikçe artmaktadır. Lotus etkisinden ilham alan bu yüzeyler, hava ceplerini hapsederek katı-sıvı temasını en aza indirir ve daha düşük sürtünme direncinin oluşmasını sağlar. Son çalışmalarda, hidrofobik ve süperhidrofobik kaplamaların akışkan taşımacılığı, havacılık ve deniz mühendisliği dahil olmak üzere çeşitli alanlarda akım davranışı, sürtünme azaltma ve enerji verimliliği üzerindeki etkisini araştırılmıştır. Bu kaplamalar avantajları, yüzey mikro yapılarına, ıslanabilirliğe ve farklı akım koşulları altında hava katmanlarını tutma yeteneği sayesinde ortaya çıkmaktadır. Deneysel ve sayısal araştırmalar, süperhidrofobik kaplamaların basınç düşüşünü önemli ölçüde azaltabileceğini, kaldırma kuvvetini artırabileceğini ve akım kararlılığını iyileştirebileceğini göstermiştir; bu da onları enerji verimliliği açısından akışkan taşımacılığı sistemleri için umut vadeden adaylar haline getirmektedir. Bu bölümde, hidrofobik yüzey uygulamalarındaki son gelişmeler incelenerek, sürtünme azaltma konusunda yapılan çalışmalar incelenmiştir.

Shirtcliffe vd., (2009) yaptıkları çalışma, süperhidrofobik kaplamaların bakır borulardaki akışkan akımı ve sürtünme direnci üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada araştırmacılar milimetre ölçeğindeki bakır boruların iç yüzeylerinde düzgün bir süperhidrofobik nanoribbon tabakası geliştirmişler ve bu yüzeylerin performansını deneysel olarak incelemişlerdir. Sonuç olarak, süperhidrofobik nanoribbon ile işlenmiş boruların sürtünme direncini önemli ölçüde azalttığını ve düşük basınçlarda akışkan akımını artırdığını belirtmişlerdir. Bu koşullarda, kaplanmış tüpler daha düşük basınç düşüşleri ve artan akış hızları sergilemiş ve bu durumda süperhidrofobik yüzeyin katı-sıvı temasını en aza indiren bir hava tabakasını tutarak yüzey sürtünmesini etkili bir şekilde azalttığını ortaya koymuşlardır.

Bidkar vd., (2014) yaptıkları deneysel çalışmada, belirli yüzey özellikleri optimize edildiği takdirde, rastgele dokulara sahip hidrofobik yüzeylerin, türbülanslı akış koşullarında % 20 ila % 30 oranında sürtünmeyi azaltacağını göstermişlerdir. Yüzey pürüzlülüğü viskoz alt tabaka kalınlığından önemli ölçüde düşük olduğunda ve

yüzey hapsolmuş havayı verimli bir şekilde tuttuğunda sürdürülebilir sürtünme azaltımının mümkün olduğunu belirtmişlerdir. Yüksek gözenekli dokular, yüksek kesme gerilimi altında hava tükenmesini önleyerek sürtünme azalımını daha da artırır. Ancak, yüzey pürüzlülüğü seviyesi viskoz alt tabaka kalınlığına yakın değerlere geldiğinde, sürtünme azalımı düşer veya hatta tersine dönerek sürtünmenin artmasına neden olabileceğini ortaya koymuşlardır.

Ríos-Rodríguez vd., (2016) yaptıkları çalışmada, bir borunun iç yüzeyine uyguladıkları hidrofobik kaplamanın Newton akışkanlarının laminar akışını nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Parçacık görüntü hız ölçümü (PIV) metodu kullanılarak, borunun içindeki hız profillerini ölçmüşler ve kaplanmamış bir boruyu, ticari bir süperhidrofobik malzeme ile kaplanmış bir boruyla karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak, hidrofobik yüzeyin duvarda kaymama koşulunu ortadan kaldırıp bir kayma hızı oluşturarak basınç düşümünü azalttığını ortaya koymuşlardır. Basınç düşüşü, yüzeyin duvarında sıfır olmayan hızı hesaba katan, değiştirilmiş bir Hagen-Poiseuille denklemi kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışma, hidrofobik kaplamanın basınç düşüşünü kaplanmamış boruya kıyasla % 20 oranında azalttığını göstermektedir. Bu durumun, süperhidrofobik kaplamaların duvar yakınındaki hız profillerini değiştirerek iç akışlardaki sürtünmeyi etkili bir şekilde azaltabileceğini ve akışkan taşımacılığında enerji verimliliği için potansiyel faydalar sunabileceğini belirtmişlerdir.

Ke vd., (2022) yaptıkları deneysel çalışmada, epoksi reçine içerisine takviye olarak MXene pulları ve florürlü SiO₂ nanoparçacıkları (F-SiO₂ NP'leri) kullanarak yeni bir süperhidrofobik kompozit kaplamayı imal etmişlerdir. Kaplama, 150 °'yi aşan bir temas açısıyla yüksek su iticiliği, kendi kendini temizleme, buzlanmayı önleme ve aşınma direnci gibi özellikleri sağlamıştır. Ayrıca kaplamanın, 100 aşınma döngüsünden sonra mekanik dayanıklılığını koruduğunu, darbe hasarına direndiğini ve yüzeylere güçlü bir şekilde yapıştığını belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra kaplamanın, hava cebi açısından zengin mikro/nano yapısı, ıslatma önlemesi ve kendi kendini temizlemesi gibi özelliklerinin kaplanmamış malzemeye göre arttığını ortaya koymuşlardır. Bulgular, korozyon direnci, buğulanmayı önleme ve sürtünme azaltma için bu kaplamaların potansiyelinin yüksek olduğunu ortaya çıkartmış ve bunların endüstriyel ve deniz mühendisliği uygulamaları için önemli bir çözüm haline geldiği belirtilmiştir.

Mollicone vd., (2022) yılında yaptıkları çalışmada türbülanslı akımlarda sürtünmeyi azaltmada süperhidrofobik yüzeylerin etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmada, doğrudan sayısal simülasyon (DNS) tekniği kullanmış, süperhidrofobik yüzeylerin akış ayrılmasını önemli ölçüde azalttığı ve toplam sürtünmede de % 12'lik bir azalmaya yol açtığını bulmuşlardır. Bu iyileştirmenin arkasındaki mekanizma, akış ayrılmasını geciktirmeye ve yeniden bağlanmayı hızlandırmaya yardımcı olan ve yeniden dolaşım bölgesini en aza indiren türbülans kinetik enerjisi üretimindeki artış olduğunu belirtmişlerdir.

Dogan vd., (2023) yaptıkları çalışmada, *ANSYS FLUENT* ile sayısal simülasyonlar kullanarak laminar akış koşulları altında hidrofobik mikro kanallardaki kayma davranışını ve sürtünme azaltma etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, mikro yapıya sahip pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerin kayma özelliklerinin sayısal simülasyonu yapılmıştır. Su ve havanın Newtonyen ve sıkıştırılmaz akışkanlar olarak kabul edilerek yapılan çalışmada, hava-su ara yüzündeki hızın, mikro kanal eksen boyunca oluşan hızın yaklaşık % 14'ü kadar olduğu bulunmuş, dolayısıyla bu durumun hidrofobiklik ile kaymama koşulunun ortadan kalktığı şeklinde yorumlanmıştır. Pürüzlü mikro yapılandırılmış yüzeyler hava ceplerini etkili bir şekilde tutarak sürtünmeyi azaltırken, daha büyük pürüzlülük genişlikleri hava tabakasının çökmesine yol açarak kayma etkisini azaltmıştır. Bu çalışmada, akış hızı ve basınç düşüşü arasında doğrusal bir ilişki belirlenmiş ve pürüzlü yüzeylerde, pürüzsüz hidrofobik yüzeylere göre daha fazla sürtünme azalması gözlemlenmiştir.

Putera vd., (2023) denizcilik endüstrisinde, yakıt tüketimini düşürmek için hidrofobik kaplamaların sürtünmeyi azaltma üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Nano-SiO₂-TiO₂ / Dodecyl Trimethoxysilane kaplamaları kullanılarak yapılan deneyler sonucunda hidrofobikliğin arttığı, yüzey sürtünmesinin azaldığı ve kaldırma kuvvetinin iyileştiğini gözlemlemişlerdir. Kaplamalı ve kaplamasız gemi modelleri üzerinde yapılan çekme testlerinde, hidrofobik kaplamaların sürtünmeyi kaplamasız modellere kıyasla % 31 ve anti-fouling kaplamalara kıyasla % 27 oranında azalttığını ortaya koymuşlardır. Ancak, artan türbülans nedeniyle etkinlik daha yüksek yüklerde azalsa dahi bulguların, hidrofobik kaplamaların denizcilik yakıt verimliliğini artırma ve çevresel etkiyi azaltma potansiyelinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Xin vd., (2023) yılında yaptıkları deneysel çalışmada sürtünme kaybını azaltma, kaldırma kuvvetini arttırma ve kendi kendini temizleme özelliklerini geliştirmek

amacıyla modifiye edilmiş mikro/nano TiO_2 parçacıkları ile uygun maliyetli bir püskürtme yöntemi kullanarak süperhidrofobik kaplama üretmişlerdir. Aşınma direnci, yapışma mukavemeti ve fotokatalitik bozunma dahil olmak üzere deneysel analizlerle, kaplamanın deniz ortamlarındaki dayanıklılığını ve etkinliğini ortaya koymuşlardır. Bulgular, süperhidrofobik kaplamanın sürtünmeyi % 30.09 oranında azalttığını, kaldırma kuvvetini iyileştirdiğini ve mikro-nano yapı içindeki hava ceplerini hapsederek biyolojik kirlenmeyi önlediğini göstermektedir. Çevre dostu üretim süreci ve çok işlevli performansı ile bu kaplamanın, özellikle enerji verimliliğini ve yüzey dayanıklılığını artırmada denizcilik endüstrileri için önemli olduğunu vurgulamışlardır.

2.2. Hidrofobik Yüzeylerin Buzlanmayı Azaltma Etkisi

Sürtünme azaltma ve akış verimliliği üzerindeki etkilerine ek olarak, süperhidrofobik kaplamalar, havacılık, otomotiv ve altyapı endüstrileri de dahil olmak üzere çeşitli uygulamalarda buzlanmayı azaltma ve buz oluşumunu geciktirme yetenekleri açısından da yaygın olarak araştırılmıştır. Yüzeylerde buz oluşumu, ağırlığın artmasına, aerodinamik verimliliğin azalmasına ve olası yapısal hasara yol açabilir ve bu da etkili buzlanma önleme stratejileri geliştirmeyi önemli hale getirmiştir. Son araştırmalarda, farklı mikro/nano yapıları hidrofobik kaplamaların nem, sıcaklık ve mekanik stres gibi değişen çevre koşulları altındaki performansları incelenmiştir. Çalışmalar, süperhidrofobik kaplamaların buz yapışmasını azalttığını, donma sürelerini uzattığını ve kendi kendini temizleme özelliklerini geliştirdiğini, genellikle aşınma, darbe ve zorlu koşullara uzun süre maruz kaldıktan sonra bile etkinliklerini koruduğunu göstermiştir. Ayrıca, pasif süperhidrofobikliği elektrotermal ve fototermal ısıtma gibi aktif buz çözme teknikleriyle birleştiren hibrit yaklaşımlar, buzlanmanın aşırı olduğu ortamlarda buz direncini iyileştirmek için önemli derecede iyi çözümler olarak ortaya çıkmıştır. Bu bölümde, buz önleme amaçlı süperhidrofobik kaplamalardaki son gelişmeler incelenmekte, mekanik dayanıklılıkları, kimyasal kararlılıkları ve havacılık, yenilenebilir enerji ve soğuk iklim altyapısındaki potansiyel uygulamaları vurgulanmaktadır.

Farhadi vd., (2011) yaptıkları deneysel çalışmada birbirinden farklı yüzey kimyasına sahip dört adet mikro / nano yapıları hidrofobik kaplamanın buz önleme performanslarını incelemişlerdir. Kaplanan malzemeler soğuk oda şartlarında nemlendirilmiş ve üzerlerinde buz birikmesi sağlanmıştır. Daha sonra biriken buzları

santrifüj etki ile malzeme üzerinden kaldırmışlar ve sonuç olarak, buzlanma / buz çözme döngüleri sırasında yüzey pürüzleri kademeli olarak kırıldığı için test edilen malzemelerin buzlanma önleme özelliklerinin azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca, test edilen süperhidrofobik yüzeylerin buzlanma önleme etkinliğinin nemli atmosfer şartlarında azaldığı, bunun nedenin ise hem üstte hem de yüzey pürüzleri arasında su yoğunlaşması olduğu, bunun da yüksek buz yapışma kuvveti değerlerine yol açtığını bildirmişlerdir.

Wang vd., (2016) yaptıkları deneysel çalışmada Ultra Ever Dry marka süperhidrofobik kaplama malzemesinin mekanik ve kimyasal dayanımını, zımpara kâğıdı aşınması, şelale/jet testi, farklı pH değerlerine sahip solüsyona ve tuz spreyine daldırma yöntemleriyle incelenmişlerdir. Bu araştırma sonucunda zımpara kâğıdı aşınması, tuz püskürtme ve şelale/jet testlerinin kaplamada nano partikül kayıplarına yol açtığı ve süperhidrofobikliğe zarar verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca yüksek pH'a sahip çözeltilerin (pH = 14) kaplamada kimyasal değişime ve nano partikül kaybına yol açtığını gözlemlemişler, düşük pH seviyelerindeki çözeltilerin süperhidrofobikliği etkilemediğini belirlemişlerdir.

De Pauw ve Dolatabadi, (2017) küçük ölçekli NACA 0012 kanat profilini ticari olarak satın aldıkları süperhidrofobik bir kaplama malzemesi ile kaplayıp yaptıkları deneysel çalışmada, kaplanan kanadı kaplanmamış alüminyum profilli bir kanat ile karşılaştırmışlardır. Kaplanan kanadın -10 °C ve daha fazla serbest akış hava sıcaklıklarında, üzerinde biriken buzu önemli ölçüde azalttığını ve alüminyum profilli kanadın aksine kaplanan kanat üzerinde bu sıcaklıklara kadar hiçbir zaman su filmi oluşmadığını gözlemlemişlerdir. Ancak -15 °C'lik serbest akış sıcaklığında kaplanan kanadın su itici özelliğini kaybettiğini ve üzerinde neredeyse kaplanmamış kanat kadar buz birikimi oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu durumun hidrofobik yüzeylerde yüzey sıcaklığının düşmesi ile temas açısının azalmasından kaynaklandığını aktarmışlardır.

Sharifi vd., (2019) yaptıkları deneysel çalışmada kaplama tekniği olarak süspansiyon plazma püskürtme (SPS) yöntemiyle geliştirdikleri süperhidrofobik kaplamaların buzlanmayı önleme ve buz çözme performanslarını rüzgâr tüneline incelemişlerdir. Elde edilen kompozit malzemenin temas açısını 170 °, kayma açısını ise 1 ° ölçmüşler ve yapılan deneyler sonucunda buzlanmayı önleme performansının ticari olarak satılan kaplama malzemelerine benzer olduğu ancak kaplama altında elektrikli ısıtıcı kullanıldığı takdirde ticari malzemelere göre daha çabuk buz

çözdüğünü yanı sıra buzlanma önleme performansının da daha iyi olduğunu gözlemlemişlerdir.

Kolbakir vd., (2019) nanosaniye dielektrik bariyer deşarjlı (NS-DBD) plazma ile süperhidrofobik yüzey kaplamasını birleştirerek ürettikleri hibrit bir uçak kanat profilinin buzlanma önleme performansını incelemişlerdir. Deneysel çalışmayı, Iowa Eyalet Üniversitesi'nde bulunan Buzlanma Araştırma Tüneli'nde (ISU-IRT) uçak uçuşu sırasındaki buzlanma koşulları altında gerçekleştirmişlerdir. Hibrit kanat profilinin kanat yüzeyi üzerinde buz oluşumu ve birikmesini önemli ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir. NS-DBD plazmanın termal etkiler üreterek kanat profilinin ön kenarı yakınında buz oluşumunu ve birikmesini önlediğini, süperhidrofobik yüzeyin de daha düşük yüzey yapışması sayesinde buzlanmayı önlediğini gözlemlemişlerdir.

Zeng vd., (2021) uçak yüzeylerinin kaplanması için yaptıkları çalışmada mikro-nano floropolimer partikülleri ve hidrofobik modifiye edilmiş bir epoksi matrisinin birleşimiyle düşük yüzey enerjili kompozit kaplama üretmişlerdir. Kaplamadan 160 ° temas ve 2 °'lik kayma açısı ölçmüş ve kaplama üzerinde gerçekleştirilen 240 aşınma döngüsü ve 360 s kum püskürtülmesi sonucunda, süperhidrofobik özelliklerin kaybolmadığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca kompozit kaplamanın uzun süreli buzlanma önleme performansı sergilediği ve bu nedenle uçak buzlanma önleme sistemlerinde uygulanabilir olduğunu belirtmişlerdir.

Zhang vd., (2021) yaptıkları deneysel çalışmada, epoksi içerisine karbon nano tüpler ve SiO₂ ilave ederek hazırladıkları kaplama malzemesinin süperhidrofobiklik ve buzlanmayı önleme performansına etkisini incelemişlerdir. Karışım oranlarını değiştirerek yaptıkları testler sonucunda en iyi süperhidrofobikliği temas açısı 159.3 ° ölçerek gözlemlemişlerdir. Aynı zamanda kaplama yüzeyinin tekrarlanan soyulma ve sürtünme hasarlarına karşı mekanik dayanıklılığının yüksek olduğu ayrıca yapılan deneyler sonucunda kimyasal yapısının da değişmediğini tespit etmişlerdir. Kaplanan malzemenin suyun donma süresini önemli ölçüde geciktirdiği ve lazer ışıması altında buz tabakasını saniyeler içinde erittiğini gözlemlemişlerdir.

Khadak vd., (2021) yaptıkları deneysel çalışmada, CFR kompozitlerle kalıcı Süperhidrofobik kaplama üretmişler ve bu kaplama üzerinden 163 ° temas açısı ölçmüşlerdir. Yapılan deneyler sonucunda kompozit üzerinde oluşan buzun, eğim ve mekanik titreşimle veya hava üfleme suretiyle kolayca yüzeyden ayrıldığını gözlemlemişlerdir.

Hasegawa vd., (2021) hibrit buzlanmayı önleme sistemleri üzerinde yaptıkları araştırmada, su damlası ile kaplama arasındaki sıcaklık farkının su damlasının hareketliliğine yani kayma açısına olan etkisini incelemişlerdir. Deneysel inceleme sonucunda buzlanmayı önlemede yüzey ile su damlası arasındaki sıcaklık farkının, yüzey ve su damlasının sıcaklıklarından daha fazla bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Su damlalarının yüzeyden kayması esnasında sıcaklık farkının mümkün olduğunca az olması gerektiğini, aksi takdirde kaplama yüzeyinde ısınarak erimiş su damlalarının süperhidrofobik kaplama yüzeyine yapışıp buz birikmesine neden olabileceğini, başka bir deyişle erimiş su damlacıkların hareketi sırasında daha soğuk bir süperhidrofobik kaplama yüzeyine yapışarak ikincil buzlanmaya neden olabileceğini ortaya çıkarmışlardır.

Wu vd., (2021) ferroferrik oksit nanoparçacıklarının (Fe_3O_4 NP'ler) florlu epoksi reçinesi ile birleştirip süperhidrofobik kaplama hazırlamışlar ve buzlanma önleme, buz çözme performanslarını incelemişlerdir. Bu kaplamanın temas açısını 161.0° ve kayma açısını 1.4° ölçmüş ve 400 döngü bant soyma, 260 döngü zımpara kâğıdı aşınması veya 25 döngü kum çarpması deneyleri sonunda süperhidrofobikliğini koruduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, kaplanmış yüzey ile kaplanmamış alt tabakayı karşılaştırdıklarında, kaplanmış yüzey üzerindeki su damlacıklarının donma süresinin 35 dakika kadar daha geç olduğunu yani hidrofobik nano/mikro yapıların ısı transferini büyük ölçüde yavaşlattığını tespit etmişlerdir.

Chao vd., (2021) titanyum alaşımlı yüzey üzerine PTFE (politetrafloroetilen) kaplayıp süperhidrofobik özellik kazandırmışlar ve bu yüzeyin buzlanmayı önleme performansını incelemişlerdir. Kaplanmamış yüzeyde su damlacığının donma süresini 103 s, süperhidrofobik kaplanmış yüzeyde ise 760 s ölçmüşlerdir. Ayrıca, PTFE (politetrafloroetilen) süperhidrofobik kaplamanın, yüksek aşınma direncine sahip olduğunu, donma ve çözölmeye karşı kalıcı olarak direnebildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca süperhidrofobik yüzeyde tekrarlanan buzlanma / çözölme işlemleri sonucunda PTFE kaplamanın zarar görmediğini gözlemlemişlerdir.

Luo vd., (2021) 7075Al alaşımlı metal üzerine buzlanmayı önleme davranışlarını izlemek için PEEK (Polietereterketon) / PTFE (politetrafloroetilen) kompozit karışımına k-SiO₂ (silika) parçacıkları ilave edilerek püskürtme yöntemiyle kaplamışlardır. Kaplamanın temas açısını $156.4 \pm 1^\circ$, kayma açısını da $2 \pm 0.5^\circ$ olarak ölçmüşlerdir. Su damlacıklarının -15°C 'de süperhidrofobik kaplama yüzeyi üzerinde

tamamen donma süresini 940 saniye ölçmüşler ve bu ölçümün kaplanmamış 7075Al yüzeyindeki donma süresine göre 43.5 kat daha uzun olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca dinamik damlacıkların süperhidrofobik kaplama yüzeyine çarptığında, 18.25 ms içinde kalıntı bırakmadan yüzeyden hızla sıçrayabildiğini gözlemlemişler ve bu durumun mükemmel bir dinamik iticilik olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca kaplama yüzeyinin 51 aşınma döngüsü ve 50 kez 3 m bant soyulmasından sonra hala süperhidrofobikliğini kaybetmediğini tespit etmişlerdir.

Liu vd., (2022) yaptıkları çalışmada poly [methyl (3,3,3-trifluoropropyl) siloxane] (PMTFPS) malzemesi ile düşük yüzey enerjisine sahip flor silikonu birleştirerek süperhidrofobik kaplama malzemesi üretmişlerdir. Kaplanan malzemenin temas açısını 158.5 ° kayma açısını 1 ° olarak ölçmüşler ve kaplanmamış malzeme ile karşılaştırıldığında -10 °C’de % 200, -15 °C’de % 800 buzlanmayı geciktirmiştir. Ayrıca süperhidrofobik kaplamanın buzun yapışma mukavemetini % 91.8 oranında azalttığını tespit etmişler, zımpara kâğıdı ve farklı pH değerleri için aşınmaya karşı direnç gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yu vd., (2022) yaptıkları deneysel çalışmada düşük yüzey enerjisine sahip mikro / nano yapıli hidrofofik kaplama malzemesi oluşturmak için poliüretan elastomer matrisini florlu SiO₂ nanoparçacıkları ile birleştirmişlerdir. Kaplama sonucunda 162 ° temas, 2 ° kayma açısı ölçmüş ve kaplamanın mekanik özelliklerinin kaplanmamış malzemeye göre oldukça iyileştiğini gözlemlemişlerdir. Kaplama, üzerinde biriken buzun doğal rüzgâr ve kendi ağırlığı altında düşmeye meyilli olduğunu belirtmişler ve 14.33 kPa’lık oldukça zayıf bir buz yapışma mukavemeti ölçmüşlerdir. Kaplamanın, 1000 aşınma döngüsünden sonra bile süperhidrofobik özelliklerini ve buzlanmayı önleme performansını sürdürmüştür.

Boinovich vd., (2022) deneysel olarak kayganlaştırıcı sıvı emdirilmiş gözenekli kaygan yüzeyler (SLIPS) ve süperhidrofobik yüzeylerin tekrarlayan buzlanma / buz çözme döngüleri sırasında buz yapışma kuvvetinin değişimini incelemişlerdir. Yeni hazırlanan SLIP malzeme -25 °C’de süperhidrofobik yüzeyli malzemeye göre buz yapışma kuvveti birkaç kat daha az iken tekrarlanan deneylerde SLIPS malzemenin bozulduğunu tespit etmişler, bununla birlikte 50 döngüde süperhidrofobik yüzeyli malzemenin buz yapışma kuvvetindeki değişimin az miktarda olduğu belirtmişlerdir.

Chen vd., (2022) -196 °C, 200 °C sıcaklıklar ve pH = 0, pH = 14 gibi çeşitli ortamlarda kullanılabilecek şekilde geliştirdikleri süperhidrofobik kaplama

malzemesiyle yaptıkları deneyler sonucunda; kaplamanın buz çekirdeklenme sıcaklığının ($< -26\text{ }^{\circ}\text{C}$) önemli ölçüde azaldığını, buzlanma gecikme süresinin (~ 46 kat gecikme) arttığını ve buz yapışma gücünün de ($\sim 17,7\text{ kPa}$) azaldığını gözlemlemişlerdir. 168 saatlik ultraviyole ışık altında ve 200 döngü zımpara kağıdı ile taşlama işlemi sonrasında bile süperhidrofobik kaplamanın buzlanmayı geciktirme performansının değişmediğini belirlemişlerdir.

Zhao vd., (2022) yaptıkları çalışmada buzlanmayı önlemek için ürettikleri kaplama malzemesinde hem süperhidrofobik ile pasif hem de elektrotermal / fototermal ile aktif buzlanmayı önleme tekniğini kullanmışlardır. Bu çok işlevli kaplama malzemesi 155 ° 'den fazla temas açısı ve 40 S/m 'den yüksek iletkenliği sayesinde hem yüzeyin ısınmasından hem de süperhidrofobiklikten dolayı buzlanmayı önlediğini belirtmişlerdir. Kaplamanın tekrarlanan zımpara kâğıdı ve bant soyma testlerine karşı süperhidrofobiklik özelliğini kaybetmediğini ortaya çıkarmışlardır.

Bao vd., (2022) yaptıkları deneysel çalışmada süperhidrofobik kaplama malzemesinin buzlanmayı önleme / azaltma performansını arttırmak için kaplama malzemesine nano dolgu maddesi ilave etmişlerdir. İlave edilen katkı malzemesinden sonra temas açısının çok fazla değişmeyip 156.3 ° olduğu ancak 100 bant soyma testi ve 40 aşınma döngüsünden sonra süperhidrofobikliğin temelde değişmeden kaldığını tespit etmişlerdir. Ek olarak, nano dolgu malzemesinin fototermal davranışı nedeniyle buzun erime süresini $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 5 dakikadan 1 dakikaya kadar azalttığı gözlemlemişlerdir.

Xia vd., (2022) 2524 alüminyum alaşımlı bir malzemenin yüzeyine lazer ve ıslak aşındırma yöntemlerini kullanarak süperhidrofobik hale getirmişlerdir. Bu süperhidrofobik yüzey üzerinde buzlanma geciktirme ve buz yapışma deneyi gerçekleştirmişlerdir. İşlem görmüş numune yüzeyindeki damlacıkların donma süresi, işlem görmemiş numuneninkinden yaklaşık 10 kat daha fazla olduğu, buz yapışma mukavemetinin % 75 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, numune yüzeyi ile su damlası arasındaki temas süresinin numune yüzeyinin hidrofobikliğine, yani temas açısına bağlı olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Temas açısı ne kadar küçük olursa, çarpan damlacık ile numune yüzeyi arasındaki temas süresinin de azaldığını tespit etmişlerdir.

B. Zhang vd., (2022) PTFE-PDMS kompozit kaplama malzemesi ile Q235 karbonlu çelik alt tabakayı spreyl yöntemiyle kaplamışlardır. Kaplama sonucunda temas açısını $165.1 \pm 3^\circ$ ve kayma açısını $3 \pm 0.5^\circ$ ölçmüşlerdir. Kaplamanın, çeşitli katı ve sıvı kirleticilere karşı mükemmel su itici, ıslanma, kirlenme önleyici ve kendi kendini temizleme özelliğinin olduğunu tespit etmişlerdir. Kaplanmamış Q235 alt tabaka ile karşılaştırıldığında, kaplamanın buz-donma süresi gecikme oranının sırasıyla -5°C 'de % 232, -10°C 'de % 137 ve -15°C 'de % 204 olduğunu, ayrıca kaplamanın buz yapışma mukavemetinin, kaplanmamış Q235 karbon çeliğine göre -5°C 'de % 6.55, -10°C 'de % 7.03 ve -15°C 'de % 9.35 oranına kadar düştüğünü tespit etmişlerdir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, hidrofobik yüzeylerin buzlanmayı engelleme performansını incelemek üzere ilk olarak alüminyum levhalar, aşağıda detayları verilecek yedi farklı kaplama malzemesi ile kaplanmış ve bu levhalar üzerinden temas açıları ölçülerek yüzeylerin hidrofobiklik seviyeleri belirlenmiştir. İkinci olarak ise alüminyum boruların dış yüzeyleri hidrofobiklik seviyeleri belirlenen bu kaplama malzemelerinden seçilen üç tanesi ile kaplanmıştır. Bu hidrofobik kaplamaların donmayı geciktirme performansları deneysel olarak test edilmiş, yüzey pürüzlülük ölçümleri yapılmış ve doğrusal aşınma sürtünme testi ile sürtünme katsayıları belirlenmiştir.

3.1. Hidrofobik Kaplama Malzemesi

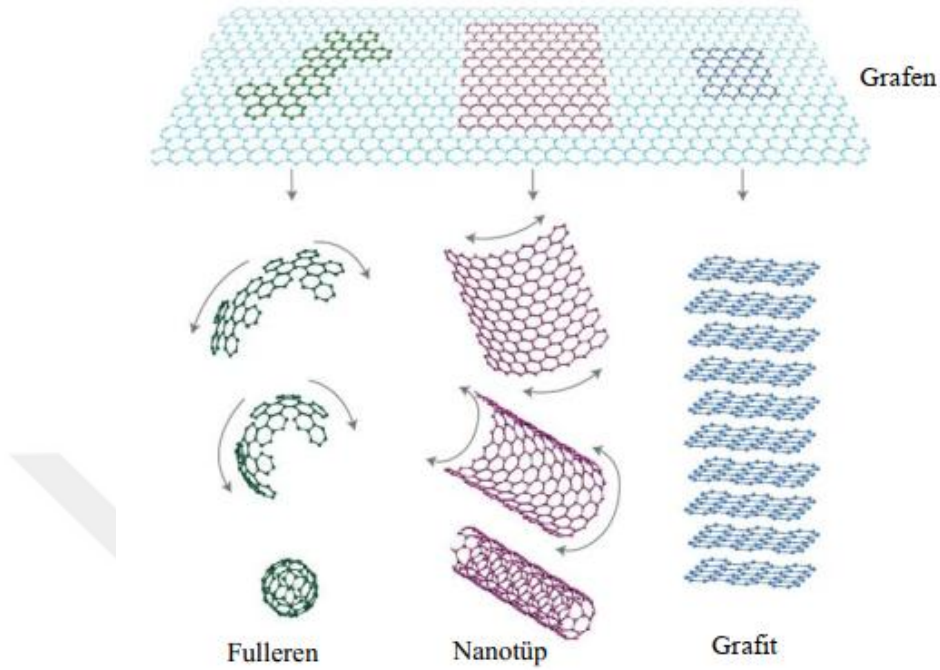
Ultra Ever Dry (UED) hidrofobik kaplama malzemesi ticari olarak temin edilmiştir. UED, su bazlı ve yağ bazlı sıvıları itecek özellikte olup süperhidrofobik ve oleofobik (yağ tutmaz) olarak tanımlanan bir kaplama malzemesidir. Kaplandığı yüzeylerde diğer kaplamalardan farklı olarak suyu, yağları, ıslak betonu ve diğer sıvıları iter. Bu malzeme iki katmandan oluşmaktadır. Alt kaplama katmanını astar görevi görür ve aynı zamanda üst kaplama ile etkileşime girerek üst kaplamanın tutunması için uygun bir yüzey oluşturur. Kaplama sonunda oluşturulan yüzeylerde çok sayıda ara boşluk oluşur ve bu sayede kaplama düşük yüzey enerjisine sahip olur. Kaplama -34 °C ile 149 °C çalışma sıcaklığı aralığında yapısında herhangi bir değişim olmadan kullanılabilir. Kaplama uygulama sıcaklığı 10 °C ile 32 °C arasında olmalıdır (Ultra dry ever, 2013).

3.2. Grafen

Grafen, bal peteğine benzer yapıda altıgen olarak dizilmiş karbon atomlarına verilen isimdir (Demir ve Cıvlek, 2016). Yüksek elastisite modülü (~7500 GPa) ve çekme mukavemeti (~10⁸ MPa), ayrıca ısı iletkenlik (~7500 W/m.K) ve elektron hareketliliği (~2x10⁵ cm²/V.s) özellikleri sayesinde grafen günümüzde çeşitli malzemelere eklenerek yeni nesil kompozitler üretilmektedir (Şenel vd., 2015). Şekil 3.1’de grafenin farklı allotropları: fulleren, nanotüp ve grafit oluşumunu gösterilmektedir.

Kaplama malzemelerini çeşitlendirmek adına %99 saflıkta, 5 nm kalınlığında, 7 µm çapında 135 m²/g yüzey alanına sahip grafen, UED astarının içerisine ağırlıkça %

0.25, % 0.50 ve % 0.75 oranlarında eklenerek kompozit kaplama malzemeleri üretilmiştir.



Şekil 3.1. Grafenin farklı allotropları: fulleren, nanotüp ve grafit oluşumu (Randviir vd., 2014)

3.1. Kenevir Tozu

Kenevir, ilkbaharda ekilip sonbaharda hasatı yapılan tek yıllık, uzunluğu 2-5 m arasında olan MÖ 8000 yıllardan beri kullanıldığı bilinen otsu bir bitkidir (İlhan ve Feyzullahoğlu, 2019). Kenevirin, gıdalarda, tıp alanında ve keyif verici madde olarak kullanılmasının yanı sıra özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarla birlikte tekstil kaynağı ve malzeme katkıları alanlarında da kullanımı yaygınlaşmıştır (Çavdar ve Boran, 2016; Pellati vd., 2018). Bu çalışmada, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kenevir Araştırma Enstitüsünden temin edilen kenevir tozu kullanılmıştır. Kenevir tozu, kenevir liflerinin öğütülüp 63 µm elekten geçirilmesi ile elde edilmiştir. Bu özelliklerdeki kenevir tozu UED astarı içerisine ağırlıkça % 0.25, % 0.50 ve % 0.75 oranlarında eklenerek kaplama malzemeleri çeşitlendirilmiştir.

3.2. Numune Hazırlama

40x40x1 mm ebatlarında alüminyum levhaların kaplama özellikleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Hazırlanan numune özellikleri

Numune Adı	İlave Malzeme	Ağırlıkça İlave Oranı	Açıklama
UED	-	-	Ultra Ever Dry
UEDG25	Grafen	0.25	Ağırlıkça % 0.25 Grafen Katkılı Ultra Ever Dry
UEDG50	Grafen	0.5	Ağırlıkça % 0.5 Grafen Katkılı Ultra Ever Dry
UEDG75	Grafen	0.75	Ağırlıkça % 0.75 Grafen Katkılı Ultra Ever Dry
UEDKT25	Kenevir Tozu	0.25	Ağırlıkça % 0.25 Kenevir Tozu Katkılı Ultra Ever Dry
UEDKT50	Kenevir Tozu	0.5	Ağırlıkça % 0.5 Kenevir Tozu Katkılı Ultra Ever Dry
UEDKT75	Kenevir Tozu	0.75	Ağırlıkça % 0.75 Kenevir Tozu Katkılı Ultra Ever Dry

Ağırlıkça belirlenen oranlarda katkı malzemesini ilave etmek için gerekli ağırlık ölçümleri Şekil 3.2’de görülen 220 gr. ölçüm kapasitesi ve 0.1 mg hassasiyetli Axis Agn-220c Analitik Hassas Terazi ile yapılmıştır.



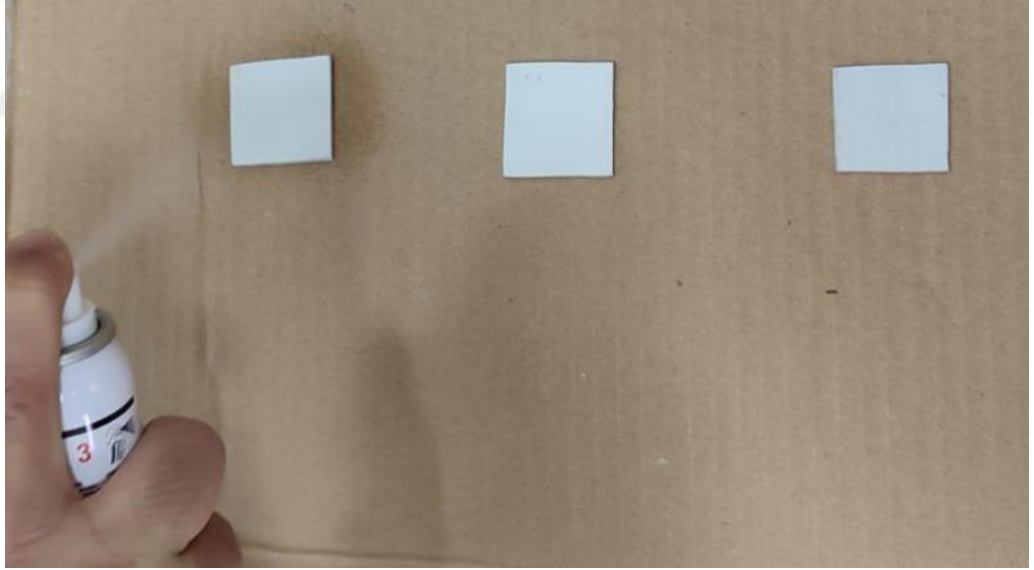
Şekil 3.2. Hassas terazi

Grafen ve kenevir tozunun UED astarı ile homojen karıştırılması için Şekil 3.3’te görülen Falc marka manyetik karıştırıcı ve Sonics marka Vibra Cell model ultrasonik karıştırıcı kullanılmıştır.



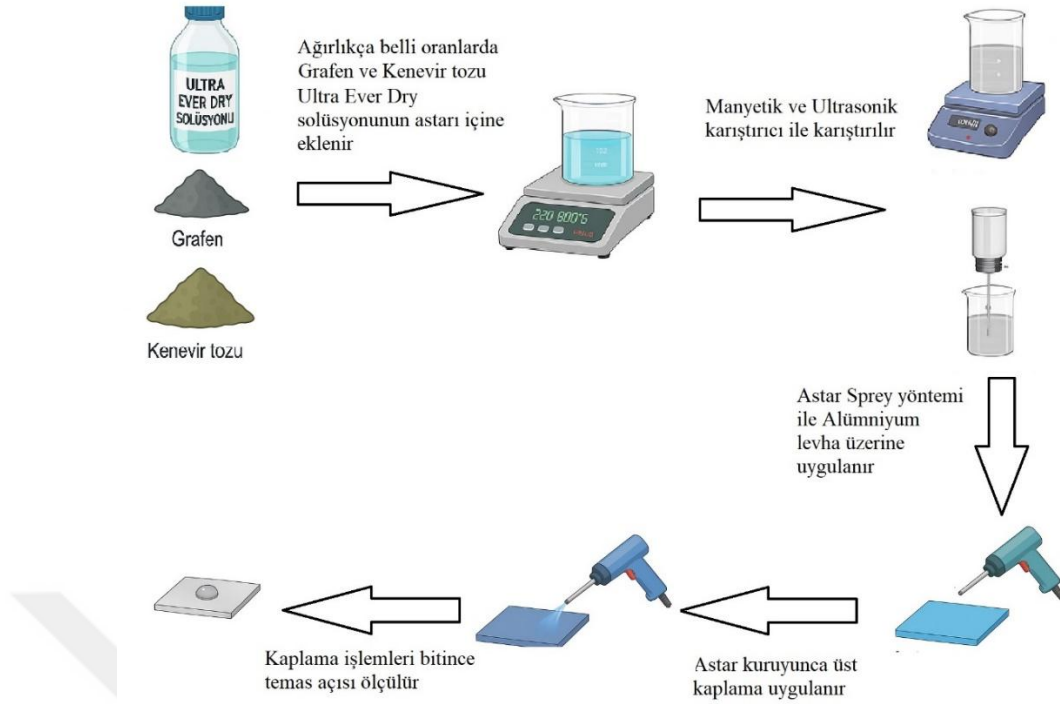
Şekil 3.3. Manyetik ve ultrasonik karıştırıcılar

Alüminyum levhaların yüzeyleri homojen hale gelmiş astar malzemeleri ile sprej yöntemiyle kaplanmıştır. Astar kaplandıktan sonra 2 saat oda şartlarında kurumaya bırakılmıştır. Kuruma işleminden sonra yine sprej yöntemi ile UED üst katmanı Şekil 3.4’te görüldüğü gibi uygulanmıştır.



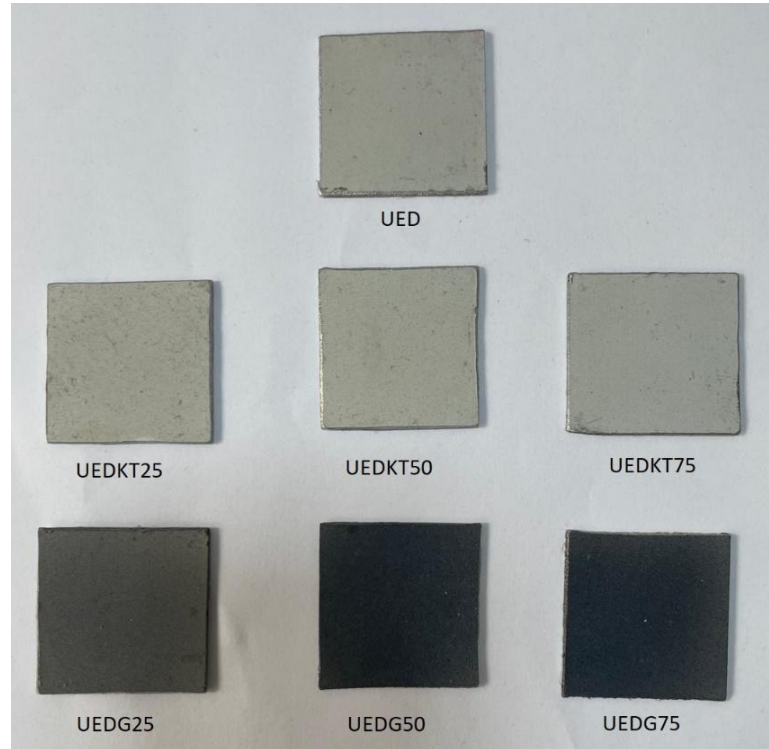
Şekil 3.4. Numunelerin hidrofofik malzeme ile kaplanması

Hidrofofik solüsyonun hazırlanma ve yüzeye uygulanma aşamaları Şekil 3.5’te gösterilmiştir.



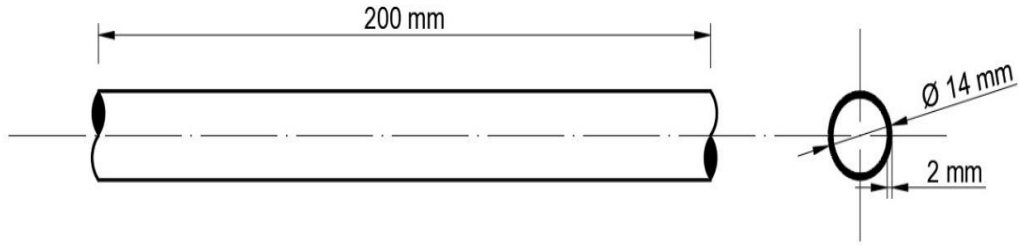
Şekil 3.5. Numune hazırlık aşamaları

Şekil 3.6’da gösterilen kaplanmış levhalardan birer numune Doğu Anadolu Yüksek Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü’ne gönderilerek temas açıları ölçülmüştür.



Şekil 3.6. Hidrofobik malzeme kaplanmış levhalar

Levhaların temas açıları belirlendikten sonra ikinci aşamaya geçilmiştir. Bu aşamada Şekil 3.7’de gösterilen et kalınlığı 2 mm, dış çapı 14 mm, uzunluğu 200 mm olan alüminyum boruların dış yüzeyleri hazırlanan kaplama malzemelerinden seçilen üç tanesi ile kaplanmıştır. Bu seçim, temas açılarına göre yapılmış ve temel malzeme olarak UED olmak üzere ayrıca UEDG50 ve UEDKT50 malzemeleri seçilmiştir. Bu malzemelerin seçilmesinin sebebi UED kaplama malzemesine en yakın temas açısını vermeleridir.



Şekil 3.7. Deney Cihazı İçin Hazırlanan Numune

3.3. Temas Açısı (θ) Ölçümü

Hidrofobiklik, sıvı damlacığı ile yüzey arasında oluşan temas ile tanımlanır, dolayısıyla temas açısı (θ) yüzeyin hidrofobikliğinin bir göstergesidir (Dağlı ve Özbey, 2023). Bu çalışmada temas açıları dinamik ölçüm yöntemiyle Şekil 3.8’de gösterilen Atatürk Üniversitesi Doğu Anadolu Yüksek Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü’nde bulunan Optik Tensiyometre (Thetea Flex) cihazı ile ölçülmüştür. Bu cihaz, ölçüm yapabilmek için su damlacığının hareketlerini zamana bağlı olarak kaydetmekte ve bu bilgilerle temas açısını tayin etmektedir.



Şekil 3.8. Optik Tensiyometre (Thetea Flex)

3.4. Pürüzlülük Ölçme

Kaplanmış alüminyum plakaların yüzey pürüzlülük değerleri (R_a), yüzeyin mikrometre mertebesindeki düzensizliklerini sayısal olarak belirlemek amacıyla ölçülmüştür. Bu ölçümler, Şekil 3.9’da gösterilen ve endüktif ölçüm prensibine dayalı olarak çalışan PCE-RT 2000 marka ve model yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Cihaz, R_a değeri için 0.005 ile 16 μm arasında geniş bir ölçüm aralığına sahip olup $\pm\% 10$ oranında ölçüm hassasiyeti ile çalışmaktadır.

Ölçümler, uluslararası geçerliliğe sahip Gauss 3x0.8 standardı esas alınarak yapılmıştır. Bu standarda göre, cihaz tarama sırasında her bir ölçümde 0.8 mm’lik kesit uzunluklarında üç ayrı profil boyunca yüzeyi taramakta ve elde edilen değerlerin ortalaması alınarak nihai R_a değeri belirlenmektedir. Bu yöntem, yüzeydeki mikro girinti ve çıkıntıların ortalamasını alarak, kaplamanın pürüzlülüğünü vermektedir.



Şekil 3.9. Yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazı

3.5. Doğrusal Aşınma Sürtünme Testi

Doğrusal aşınma sürtünme testi, ileri geri hareket edebilen düz, pim veya küre şeklindeki bir ucun, hassas şekilde kontrol edilen bir ağırlık ile test numunesine uygulanması şeklinde yapılmaktadır. Testlerde strok uzunlukları istenilen şekilde cihaz üzerinden ayarlanabilmektedir. Test sırasında numune üzerinde aşınma izi genellikle düz bir hat boyunca oluşur ancak bazı durumlarda bu iz zigzag şeklini de alabilir. Bu sapmalar, yüzey yapısındaki değişikliklerden, malzeme heterojenliğinden veya test sistemindeki dinamik dengesizliklerden kaynaklanabilmektedir.

Test ucunun hem ileri hem de geri hareketi esnasında belirli bir yük hücresinin sapma hareketi izlenerek sürtünme kuvveti belirlenir ve bu değerler anlık olarak

kaydedilir. Ayrıca ileri-geri hareket esnasında malzemede meydana gelen kayıp hacimsel olarak ölçülerek malzemenin aşınma miktarı da hesaplanmaktadır.

Bu çalışmada Şekil 3.10'da fotoğrafı verilen Gebze Teknik Üniversitesi Alüminyum Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan CSM Tribometer ile sürtünme katsayısı ölçümleri yapılmıştır.



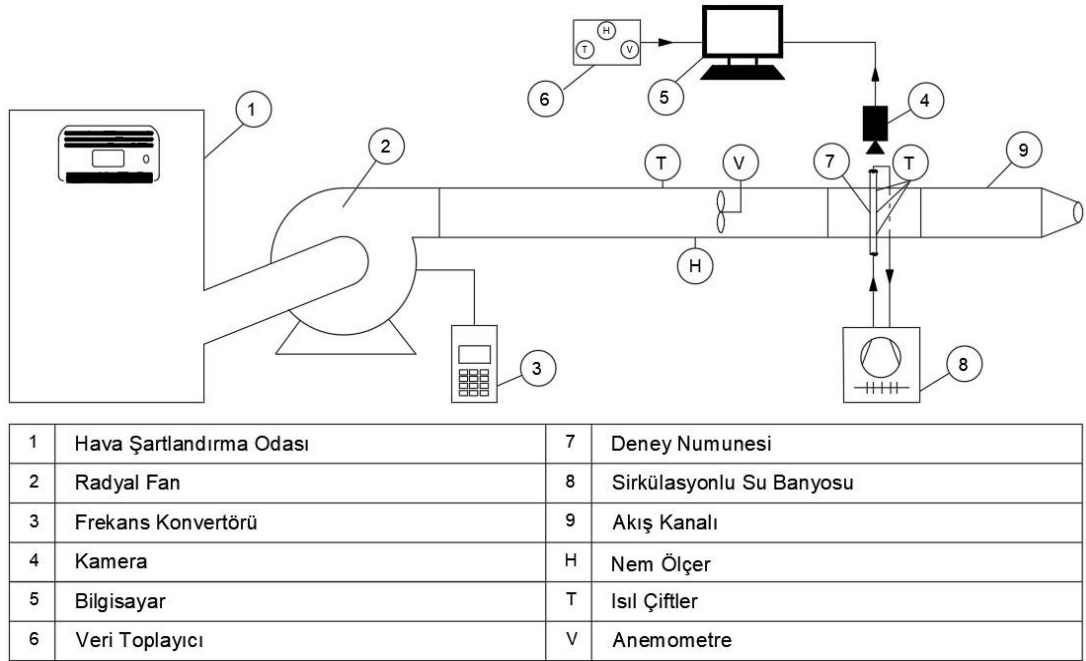
Şekil 3.10. CSM Tribometer

40x40x1 mm ebatındaki UED, UEDG50 ve UEDKT50 kaplamalı levhalar oda şartlarında (25 °C ve % 55 bağıl nem), 2 N yük altında, 0.3 m/s kayma hızında, 400 m mesafe boyunca ve 6 mm çapında Al_2O_3 aşındırıcı bilye kullanılarak kuru ortamda aşındırılmıştır.

3.6. Deney Düzeneği

Deney düzeneği, temel olarak hava şartlandırma odası (1), radyal fan (2), frekans konvertörü (3), kamera (4), bilgisayar (5), veri toplayıcı (6), sirkülasyonlu su banyosu (8), akış kanalı (9) ve ölçüm cihazları (H, V, T) ekipmanlarından oluşmaktadır ve deney düzeneği Şekil 3.11'de şematik olarak gösterilmiştir. Sıcaklık ve bağıl nem oranı hava şartlandırma odasında (1) ayarlanmış havanın debisi frekans konvertörlü (3) radyal fan (2) ile kontrol edilerek 150x140x2500 mm ebatlarında şeffaf pleksiden üretilmiş akış kanalına (7) yönlendirmektedir. Test bölümüne bağlanmış olan numune boru (5) içerisinde sirkülasyonlu su banyosundan (6) gelen antifriz (Castrol Radicool

SF) dolaşmakta ve etrafından da farklı hız ve bağıl nem oranlarında şartlandırılmış hava geçmektedir. Test numunesinde donmanın başlama sıcaklığını tayin etmek için kamera (4) kullanılmıştır. Hava akımının debisi anemometre (V) ile sıcaklık ve bağıl nem değerleri ise sırasıyla K tipi ısıl çiftler (T) ve nemölçer (H) ile ölçülmüştür. Sıcaklık, bağıl nem ve debi ölçümleri veri toplayıcı cihazı aracılığıyla bilgisayar ile kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.11. Deney düzeneği şematik gösterimi

Şekil 3.12’de Hitit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü Termodinamik Laboratuvarında kurulan deney düzeneğinin fotoğrafı verilmiştir.



Şekil 3.12. Deney düzeneği

3.7. Deney Setinde Kullanılan Ekipmanlar

3.7.1. Isıl Çiftler

Şekil 3.13'te gösterilen K-tipi ısıl çiftler, deneysel çalışmada hem akış kanalından geçen hava sıcaklığının hem de test numunesi yüzey sıcaklıklarının hassas biçimde ölçülmesinde kullanılmıştır. Kullanılan ısıl çiftler, Ahlborn marka olup, 0.2 mm kalınlığında ince tel yapısına sahiptir. Bu incelik, sensörlerin yüzeye temasını kolaylaştırmakta ve daha doğru, tepki süresi düşük sıcaklık ölçümleri yapılmasına olanak sağlamaktadır.

K-tipi ısıl çiftler, -250 °C ile +250 °C arasında geniş bir sıcaklık aralığında çalışabilme kapasitesine sahip olup hassasiyeti ± 0.15 °C'dir. Bu özellikleri sayesinde hem çok düşük sıcaklıklarda gerçekleşebilecek donma olaylarının hem de deney süresince karşılaşılabilecek muhtemel sıcaklık dalgalanmalarının hassas şekilde izlenmesi sağlanmıştır.

Deney düzeneğinde bu sensörler iki farklı bölgede konumlandırılmıştır; Birinci grup, akış kanalına yerleştirilerek test bölgesine giren hava sıcaklığını belirlemek amacıyla, ikinci grup sensörler ise doğrudan test numunesinin dış yüzeyine sabitlenerek, yüzey sıcaklıklarının anlık olarak izlenmesini sağlamamak amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 3.13. K-Tipi ısıl çiftler

3.7.2. Nem Ölçer

Şekil 3.14'de gösterilen Ahlborn marka FHAD 46-C7 model nem ölçer, deney düzeneğinde akış kanalı içerisindeki havanın bağıl nem oranını ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Bu cihaz, -20 °C ile +80 °C arasında geniş bir sıcaklık aralığında çalışabilme özelliğine sahiptir. Aynı zamanda % 5 ile % 98 bağıl nem değerleri arasında ölçüm yapabilen sensör, ± 1 hassasiyetle veri sağlayarak deneysel çalışmalarda güvenilir ölçümler yapılmasına olanak tanımaktadır. Cihazın ölçüm aralığı, deney koşullarında karşılaşılabilecek muhtemel tüm bağıl nem düzeyleri için yeterlidir.

Ölçülen bağıl nem değerleri, sistemdeki veri toplayıcı aracılığıyla bilgisayara aktarılmış ve deney süresince dijital olarak kayıt altına alınmıştır. Bu veriler, sıcaklık ölçümleri ile değerlendirilerek test ortamının termodinamik durumu hakkında analiz yapılmasına olanak tanımıştır.



Şekil 3.14. Nem ölçer

3.7.3. Veri Toplayıcı

Deneyler sırasında sıcaklık ve bağıl nem ölçümlerinin doğru bir şekilde izlenmesi ve kaydedilmesi amacıyla, Şekil 3.15'te gösterilen Almemo 2680 marka veri toplama cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz, K tipi ısıl çiftlerden ve FHAD 46-C7 model nem ölçerden gelen analog sinyalleri dijital veriye dönüştürerek yüksek doğrulukta kayıt altına alma yeteneğine sahiptir. Almemo 2680, çoklu giriş kanalına sahip olması sayesinde aynı anda birden fazla sensörden veri alabilmekte ve bu verileri senkronize şekilde işleyebilmektedir.

Cihazın arayüzü ve elektronik donanımı, ± 0.1 °C ve $\pm \% 1$ bağıl nem düzeyindeki ölçüm hassasiyetlerini destekleyecek biçimde tasarlanmıştır. Ölçülen veriler, cihaz üzerinden anlık olarak izlenebildiği gibi eş zamanlı olarak bilgisayara aktarılmış ve dijital ortamda kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.15. Veri toplayıcı

3.7.4. Sirkülasyonlu Su Banyosu

Test numunesinin yüzey sıcaklığını istenen seviyelere düşürmek amacıyla, 8 litre kapasiteli ve -50 °C ile +200 °C arasında geniş bir sıcaklık aralığında çalışabilen,

Şekil 3.16’da gösterilen Laura RP855 model sirkülasyonlu su banyosu kullanılmıştır. Bu cihaz, laboratuvar ortamında hassas sıcaklık kontrolü gerektiren deneyler için özel olarak tasarlanmış olup, sabit ve homojen ısıtma / soğutma sağlayacak şekilde yüksek verimlilikle çalışmaktadır.

Soğutma işlemi sırasında sistemde ısı transfer sıvısı olarak Castrol Radicool SF marka özel formüle edilmiş antifriz kullanılmıştır. Antifriz, su banyosunun pompalama sistemi yardımıyla sürekli olarak test numunesinin içinden dolaştırılmıştır. Bu dolaşım, numune yüzeyinde kararlı bir sıcaklık profili oluşturulmasını sağlamış ve yüzeyde donma olaylarının hassas biçimde gözlemlenmesine olanak tanımıştır. Cihazın sıcaklık ayarları ve kontrolü, dijital ekran üzerinden manuel olarak yapılarak sabit sıcaklık değerlerinin korunması için otomatik sıcaklık regülasyonu uygulanmıştır.



Şekil 3.16. Sirkülasyonlu su banyosu

3.7.5. Kamera

Deneyler sırasında yüzey buzlanma sürecinin görsel olarak izlenmesi ve buzlanmanın başladığı zamanın kesin olarak tayin edilmesi amacıyla, Şekil 3.17’de gösterilen Sony FDR–AX53 model yüksek çözünürlüklü video kamera kullanılmıştır. Bu kamera, 5440x3056 piksel çözünürlüğe sahip görüntü kaydı yapabilmekte olup, bu sayede donma anındaki yüzey değişimleri detaylı bir şekilde incelenebilmiştir.

Kamerada kullanılan 1/6 saniyelik pozlama süresi, düşük ışıklı ortamlarda dahi net görüntüler elde edebilmek için optimize edilmiştir. Bu özelliği sayesinde, donma olayının başladığı anı bulanıklık olmaksızın kayıt altına alma imkânı sunmuştur. Sony FDR–AX53 modeli, 4K video kaydı yapabilen CMOS sensörlü yapısıyla donatılmış olup, özellikle hızlı fiziksel değişimlerin izlenmesi gereken laboratuvar

uygulamalarında etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Deney düzeneğinde kamera, akış kanalının test numunesi bölgesine odaklanacak şekilde sabitlenmiş, böylece yüzeyde buz kristallerinin ilk oluştuğu anın hem görsel hem de zamana bağlı olarak tespiti sağlanmıştır.



Şekil 3.17. Kamera

3.7.6. Radyal Fan

Deney düzeneğinde, akış kanalındaki hava sirkülasyonunun sağlanması amacıyla Şekil 3.18’de gösterilen Eurofan APE 801/B model radyal fan kullanılmıştır. Bu fan, 4 ila 22 m³/dk arasında değişen hava debisi kapasitesine sahip olup, geniş bir debi aralığı sunarak deneysel koşullarda istenen hava akımının hassas bir şekilde kontrol edilmesine olanak tanımaktadır. Fanın debi ayarları, frekans konvertörü aracılığıyla yapılmakta olup, bu sayede akış kanalında farklı hava hızları oluşturularak istenilen Reynolds sayılarında hava akımı sağlanmıştır. Fan çıkışında türbülansı azaltmak amacıyla akım düzenleyici paneller kullanılmış ve bu sayede kanal içerisinde daha düzgün ve homojen hava akımı elde edilmiştir.



Şekil 3.18. Radyal fan

3.7.7. Frekans Konvertörü

Fanın hava debisinin deneysel ihtiyaçlara göre hassas bir şekilde ayarlanabilmesi amacıyla, ekil 3.19'da gösterilen 19 kW gücünde Omron RX marka-model frekans konvertörü kullanılmıştır. Frekans konvertörleri, alternatif akım motorlarının hız ve tork kontrolünü sağlayan cihazlar olup, motorlara gönderilen elektrik sinyalinin frekans ve gerilimini değiştirerek çalışma devrini istenilen düzeyde ayarlayabilmektedir. Bu sayede, deney sırasında kullanılan Eurofan APE 801/B marka radyal fanın dönme hızı, bu sayede akış kanalındaki hava debisi dolayısıyla, Reynolds sayısı hassas bir şekilde kontrol edilmiştir.



Şekil 3.19. Frekans konvertörü

3.7.8. Anemometre

Akış kanalından geçen havanın hızının doğru ve hassas biçimde ölçülmesi amacıyla, ekil 3.20'de gösterilen Kimo LV 107 marka-model anemometre kullanılmıştır. Bu cihaz, 0.3 m/s ile 35 m/s arasında geniş bir ölçüm aralığına sahiptir ve düşük hızlardaki hava akımlarını dahi algılayabilme yeteneği ile öne çıkmaktadır.

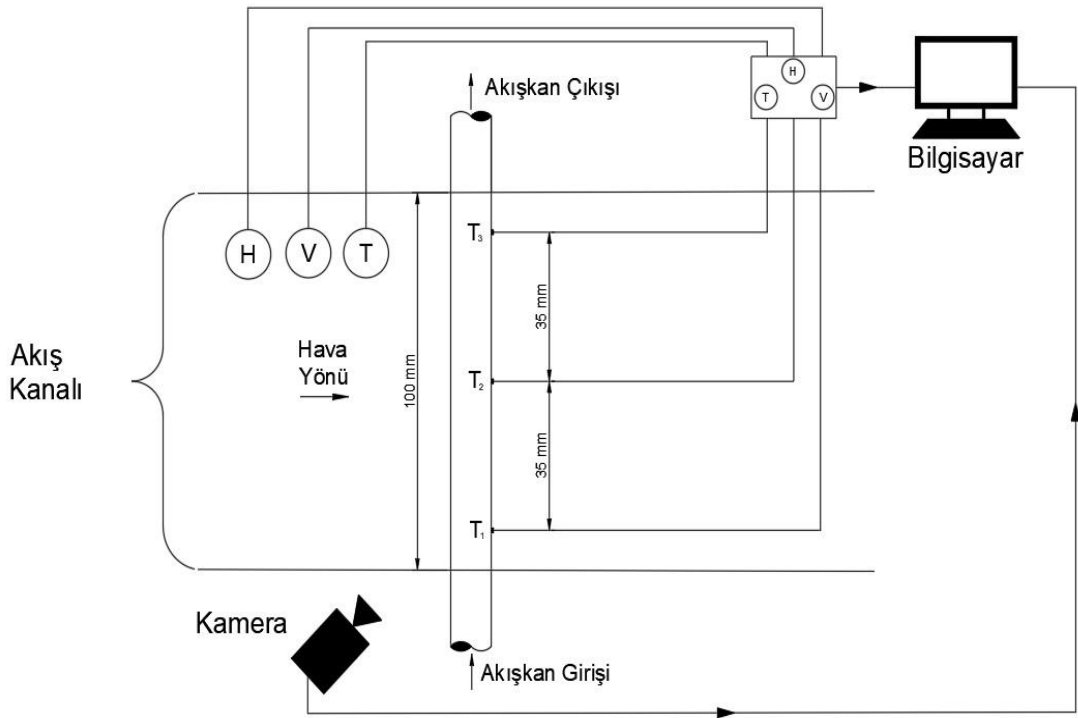
Kimo LV 107, sıcak tel (hot-wire) prensibiyle çalışan hassas bir termal anemometredir. Cihazın sensör ucu, havanın hızına bağlı olarak soğutulan bir telin sıcaklığındaki değişimi ölçerek hava akım hızını belirler. Bu yöntem, özellikle düşük türbülanslı ve sabit akımlarda oldukça yüksek doğrulukta sonuçlar sunar. Aynı zamanda sıcaklık kompanzasyonu da bulunduğundan, değişen ortam sıcaklıkları ölçüm sonuçlarını etkilememektedir.



Şekil 3.20. Anemometre

3.8. Deneysel Yöntem

Deney düzeneği test bölümü detaylı olarak Şekil 3.21’de gösterilmiştir. Deneyler, 5 farklı Reynolds sayısı ve 3 farklı bağıl nem değerinde yapılmıştır. Reynolds sayısı için gerekli akış kanalından geçen hava hızı Denklem 1.2 kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışılacak Reynolds sayısını elde etmek için gerekli akım hızı, frekans konvertörü ile radyal fanın devri ayarlanarak sağlanmıştır. Reynolds sayısı ayarlanıp sistem kararlı hale geldikten sonra giriş sıcaklığı ve bağıl nem oranı ölçülmüştür.



Şekil 3.21. Test bölümü detayı

İstenilen giriş sıcaklığı ve bağıl nem miktarı şartlandırma odasında bulunan iklimlendirme sistemi ile ayarlanmış, hava hızı ve bağıl nem miktarı istenilen değerlere ulaştıktan sonra kamera kaydına başlanmıştır. Daha sonra sirkülasyonlu su banyosu, hali hazırda 0 °C'ye ayarlanmış soğutucu akışkan sıcaklığının -20 °C'ye düşürülmesi için çalıştırılmıştır. Bu sayede boru içinden geçen soğutucu akışkan sıcaklığı tedrici olarak düşmüş ve bu sıcaklık değişimleri test numunesi üzerine bağlanmış olan 3 adet K tipi ısıl çiftler (T_1 , T_2 , T_3) ile sürekli olarak ölçülmüştür. Test numunesi üzerinde buzlanma başlayınca kadar bu ölçümler devam etmiş ve buzlanma başladığı sıcaklıklar kayıt altına alınmıştır. Yapılan deneylerle ilgili parametreler Tablo 3.2'de verilmiştir.

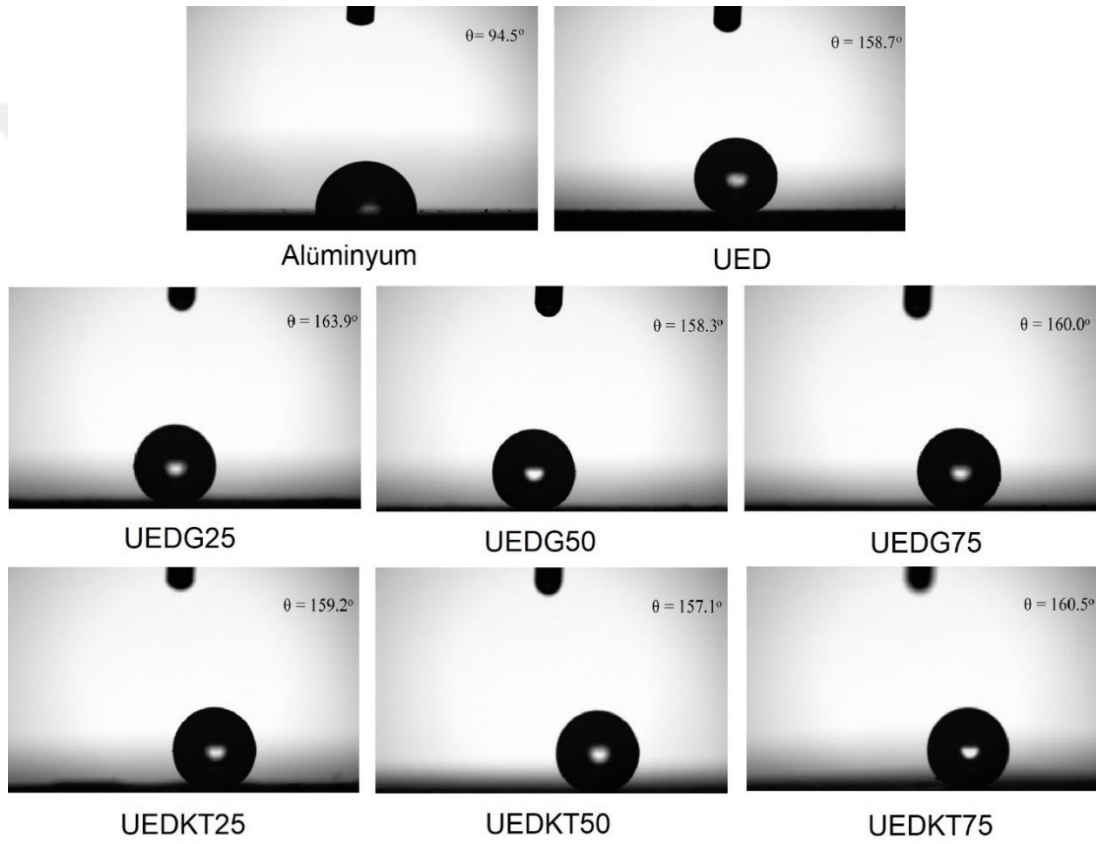
Tablo 3.2. Deneysel çalışma parametreleri

Sabit Parametreler	Havanın test bölgesine giriş sıcaklığı	20 °C
	Sirkülasyonlu su banyosu deney başlangıç sıcaklığı	0 °C
	Sirkülasyonlu su banyosu deney bitiş sıcaklığı	-20 °C
Değişken Parametreler	Havanın bağıl nemi (%)	45
		65
		75
	Reynolds Sayısı	5000
		7500
		10000
		12500
		15000

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

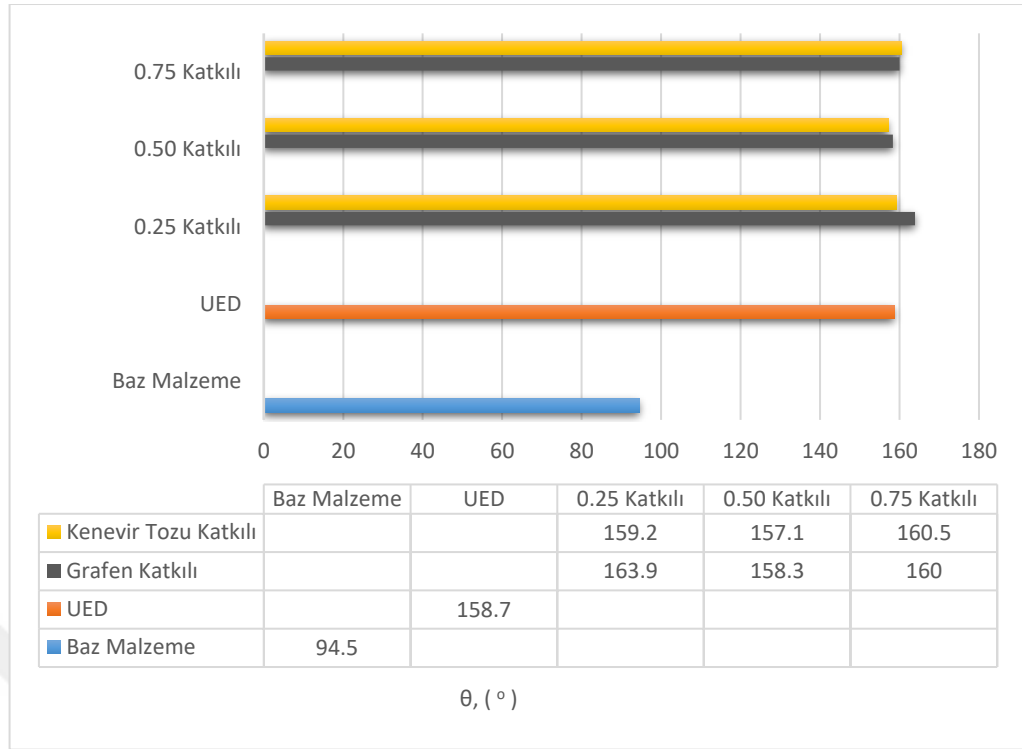
4.1. Kaplamaların Temas Açısı Ölçüm Bulguları ve Tartışma

Baz malzeme olarak anılan alüminyumun ve hidrofofik kaplama malzemeleri uygulanmış alüminyum için temas açıları Atatürk Üniversitesi Doğu Anadolu Yüksek Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nde bulunan Optik Tensiyometre (Thetia Flex) cihazı ile belirlenmiş ve Şekil 4.1'de ölçüm esnasında çekilen fotoğraflar ile ölçülen temas açıları verilmiştir. Ayrıca, bu ölçüm sonuçları Ek 1-8'de verilmiştir.



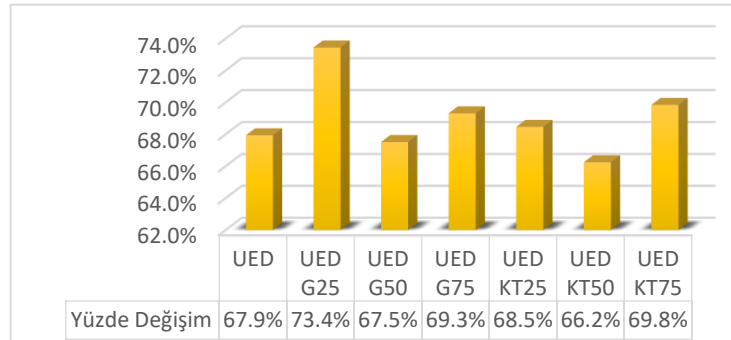
Şekil 4.1. Temas açıları (θ)

Bu ölçüm sonuçları grafiksel olarak Şekil 4.2'de sunulmuştur. Grafik üzerinden de açıkça görüldüğü üzere, kaplanan UED, UEDG25, UEDG50, UEDG75, UEDKT25, UEDKT50 ve UEDKT75 yüzeylerin, hidrofofiklik açısından çok yüksek derece iyi bir performans sergilediği, test edilen tüm yüzeylerin temas açılarının 150°'den büyük olması nedeniyle bu yüzeylerin süperhidrofofik özellik sergilediği belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Temas açıları

Burada elde edilen ve Şekil 4.3’de grafik ile gösterilen verilere göre kaplanan malzemeler, baz alüminyum malzeme ile kıyaslandığında temas açısı değerleri % 66.2 ile % 73.4 arasında artış göstermiş ve yüzeyler hidrofobiklikten süper hidrofobikliğe geçmiştir. UED malzemesi ile kaplanan levha ile sentezlenen solüsyonlarla kaplanan levhaların temas açıları arasında çok bariz farklar olmamakla birlikte en düşük temas açısı 157.1° UEDKT50 malzemesi ile kaplı yüzeyde oluşmuş ve bu değer UED kaplı yüzeyden ölçülen temas açısı değerinden yaklaşık % 1 kadar daha düşüktür. En büyük temas açısı değeri ise 163.9° ile UEDG25 malzemesi ile kaplı yüzeyde oluşmuş ve bu değer UED kaplı yüzeyden ölçülen temas açısı değerine göre yaklaşık % 3.3 daha yüksektir.



Şekil 4.3. Baz malzemeye göre temas açılarının yüzde değişim grafiği

4.2. Deneysel Bulgular ve Tartışma

Deneysel çalışmalar, farklı çevresel koşullar altında yüzeylerin buzlanma davranışını değerlendirmek amacıyla tasarlanmış ve kanal içerisinden geçen havanın bağıl nem oranları %45, %65 ve %75 olacak şekilde üç farklı seviyede gerçekleştirilmiştir. Bu nem düzeyleri, atmosferik koşulları temsil eden düşük, orta ve yüksek nem ortamlarını simüle etmektedir. Böylelikle süperhidrofobik kaplamaların farklı nem ortamlarında buzlanmaya karşı direnci analiz edilmiştir.

Deneyler, 5000, 7500, 10000, 12500 ve 15000 Reynolds sayısı olmak üzere beş farklı akım hızında yapılmıştır. Hava hızının değişmesiyle birlikte hem ısı transferi hem de kütle transferi değiştiğinden yüzey üzerindeki yoğunlaşma ve donma süreçleri etkileneceğinden yüzey farklı donma dirençleri sergileyecektir. Donma sıcaklığının düşmesi donma direncinin arttığını ifade etmektedir ki yüzey üzerinde donma daha geç başlamaktadır.

Çalışmalarda, karşılaştırma yapabilmek amacıyla baz alüminyum yüzeyin yanı sıra, UED, UEDG50 ve UEDKT50 yüzeyler test edilmiştir. Bu dört farklı yüzey tipi, her bir nem seviyesi ve Reynolds sayısı kombinasyonunda ayrı ayrı test edilerek buzlanmanın başlama sıcaklığı (donma sıcaklığı) ve yüzey üzerindeki buz tutunma eğilimleri detaylı biçimde analiz edilmiştir.

4.2.1. Bağıl Nem Oranlarına Göre Donma Performanslarının İncelenmesi

4.2.1.1. % 45 Bağıl Nem Oranında Donma Performanslarının İncelenmesi

% 45 bağıl nem oranında alüminyum baz ve UED, UEDG50, UEDKT50 kaplı borularda 5000, 7500, 10000, 12500 ve 15000 Reynolds sayılarındaki hava akımı içindeki donma sıcaklıkları Şekil 4.4'de verilmiştir.

Reynolds sayısı arttıkça tüm yüzeylerde donma sıcaklıklarının yükseldiği görülmekte, yani yüzeylerin buzlanmaya karşı dirençlerinin azaldığı anlaşılmaktadır.

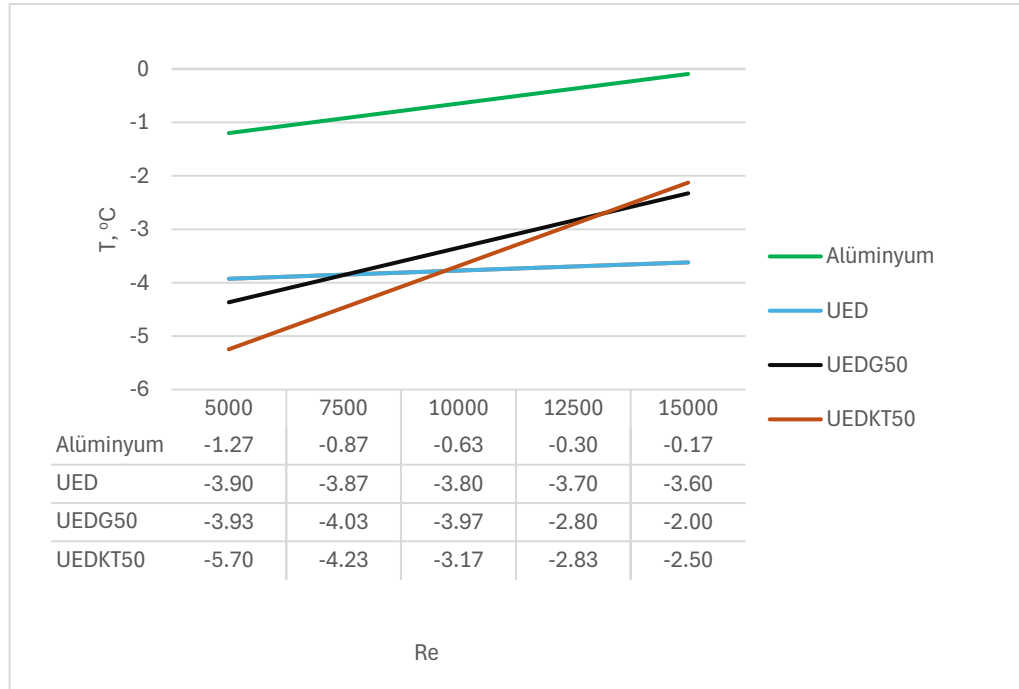
Alüminyum baz yüzey, donma sıcaklıkları açısından en yüksek değerlere sahip olup (-1.27 °C ile -0.17 °C arasında değişmekte), buzlanmaya karşı en az dirençli yüzey olarak öne çıkmaktadır.

UED yüzeyi ise daha düşük donma sıcaklıkları sergilediğinden (-3.90 °C ile -3.60 °C arasında değişmekte), alüminyuma kıyasla buzlanmaya karşı daha dayanıklı bir yüzeydir ve Reynolds sayısına bağlı değişimi oldukça karardır.

UEDG50 yüzeyi, $-3.93\text{ }^{\circ}\text{C}$ ile $-2.00\text{ }^{\circ}\text{C}$ arasında değişen donma sıcaklıklarıyla daha iyi bir buzlanma direnci sergilemekte, ancak Reynolds sayısı arttıkça direnç seviyesinde belirli bir azalma görülmektedir.

UEDKT50 yüzeyi, düşük Reynolds sayılarında en düşük donma sıcaklıklarına sahip olması nedeniyle buzlanmaya karşı en dayanıklı yüzeydir. Ancak, Reynolds sayısı arttıkça donma sıcaklıkları artmış ve diğer yüzeylere kıyasla Reynolds sayısına göre artış hızı daha yüksektir.

Şekil 4.4'ten anlaşıldığı üzere süperhidrofobik kaplanmış yüzeyler (UED, UEDG50, UEDKT50), tüm Reynolds sayılarında alüminyum baz yüzeye göre çok daha düşük donma sıcaklıklarına sahiptir. Bu durum, kaplanmış yüzeylerin buzlanmaya karşı dayanıklılık açısından önemli bir avantaj sağladığını ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle süperhidrofobik yüzeyler, hidrofobik yüzeye kıyasla önemli düzeyde yüksek donma direnci sergilemiştir. Özellikle düşük Reynolds sayılarında (5000 ve 7500) kaplamalı yüzeylerin (süperhidrofobik) baz alüminyuma (hidrofobik) göre üstünlüğü çok daha belirgindir. Ancak, yüksek Reynolds sayılarında (12500 ve 15000) donmayı önleme performansı azalmış ve donma sıcaklıkları birbirine yaklaşmıştır. Genel olarak, UEDKT50 yüzeyi düşük Reynolds sayılarında en düşük donma sıcaklıklarını sergileyerek buzlanmaya karşı en dirençli kaplamadır.



Şekil 4.4. % 45 bağıl nemli hava ile yapılan deney bulguları

4.2.1.2. % 65 Bağıl Nem Oranında Donma Performanslarının İncelenmesi

Şekil 4.5'te % 65 bağıl nem oranında süperhidrofobik kaplanmış yüzeylerin donma sıcaklıklarının, Reynolds sayısına bağlı grafiği verilmiştir. % 65 bağıl nem oranındaki hava akımı içinde yapılan testlerde her bir yüzeyin buzlanma direncinin Reynolds sayısı, yani hava hızı arttığında buzlanma sıcaklıklarında aynı oranda olmasa da bir yükseliş meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Alüminyum baz yüzeyin bu nem değerinde de % 45 nem değerinde olduğu gibi tüm Reynolds sayılarında en az buzlanma direncine sahip yüzey olduğu görülmektedir.

UED yüzeyi, % 65 bağıl nem oranında genel olarak alüminyum ve UEDG50 yüzeylerinden daha iyi bir buzlanma direnci sergilemiştir. Düşük Reynolds sayılarında UEDKT50 yüzeyin donma sıcaklığı daha düşük olmasına karşın büyük Reynolds sayılarında UED yüzeyin donma sıcaklığı UEDKT50 yüzeyden daha iyi bir performans sergilemiştir.

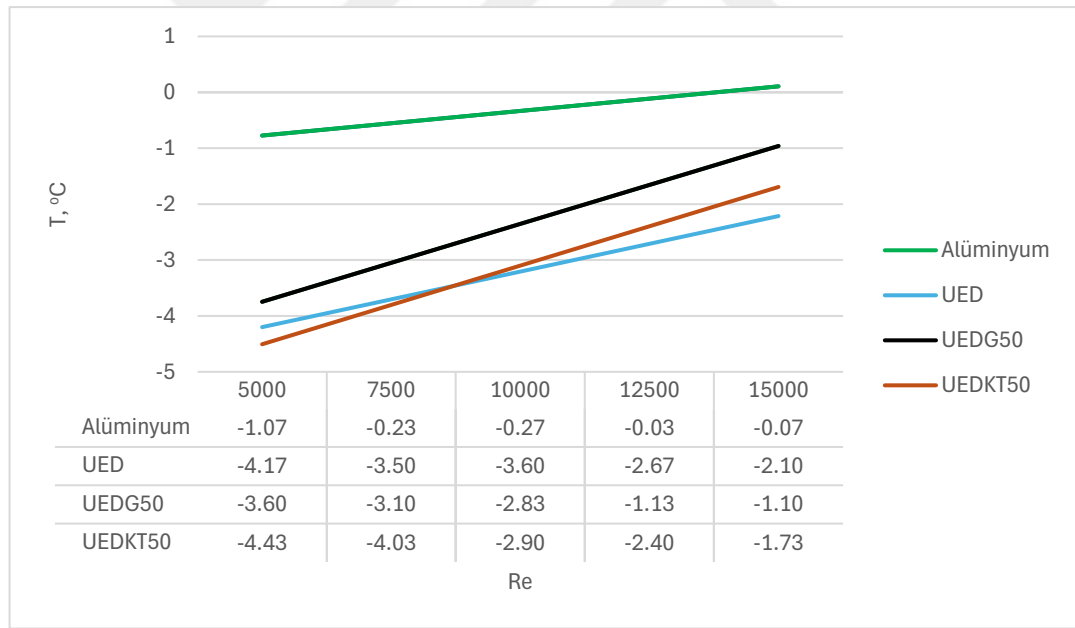
UEDG50 yüzeyi ise -3.60°C ile -1.10°C arasında değişen donma sıcaklıklarıyla, Reynolds sayısına bağlı olarak orta seviyede bir direnç sergilemiştir. Tüm Reynolds sayısı aralığında diğer kaplanmış yüzeylerle kıyaslandığında donma direnci daha düşük seviyede kalmıştır.

UEDKT50 yüzey kaplaması % 65 bağıl nem oranında, buzlanmaya karşı dayanıklılığı ile öne çıkan bir performans sergilemektedir. Reynolds sayısına bağlı olarak donma sıcaklıkları incelendiğinde düşük Reynolds sayılarında oldukça düşük bir donma sıcaklığına (-4.43°C) sahip olduğu ve buzlanmaya karşı etkili bir direnç ortaya koyduğu görülmektedir. Ancak, Reynolds sayısının artmasıyla birlikte donma sıcaklıkları kademeli olarak yükselmiş ve 15000 Reynolds sayısında -1.73°C 'ye kadar ulaşmıştır. Bu durum, yüzeyin yüksek akış hızlarında buzlanmaya karşı direncinin bir miktar azaldığını göstermektedir.

UEDKT50 yüzeyi, alüminyum baz yüzeye göre çok daha üstün bir performans göstermiştir. Örneğin, 5000 Reynolds sayısında alüminyum yüzeyinin donma sıcaklığı -1.07°C iken, UEDKT50 yüzeyinin donma sıcaklığı -4.43°C 'dir. Bu, alüminyum yüzeye kıyasla UEDKT50'nin buzlanmaya karşı yaklaşık % 314 daha dirençli olduğunu göstermektedir. Yüksek Reynolds sayılarında bu fark devam etmektedir; 15000 Reynolds sayısında alüminyum yüzeyi -0.07°C sıcaklıkta iken, UEDKT50 yüzeyi -1.73°C 'de donarak çok daha dirençli bir performans sergilemiştir. % 65 bağıl

nem oranında yoğunlaşan su buharına karşı UEDKT50 yüzeyinin düşük donma sıcaklıklarını koruması, yüzeyin kaplama malzemesinin buzlanmayı önlemede oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Reynolds sayısının artışıyla birlikte direnç performansında bazı azalmalar görülse de UEDKT50 yüzeyi diğer kaplamalı yüzeyler ve alüminyum baz yüzeye kıyasla en dirençli kaplama olmuştur.

Sonuç olarak, % 65 bağıl nem oranında UEDKT50 yüzeyi, düşük Reynolds sayılarında buzlanmaya karşı etkili bir direnç sunmaktadır. Yüksek Reynolds sayılarında ise performansı azalmakta ve UED yüzeyi, daha düşük donma sıcaklıkları ile daha dirençli bir performans sergilemektedir. Ancak UEDKT50, UEDG50'ye göre genel olarak daha düşük sıcaklıklar sergileyerek bu yüzeye kıyaslandığında daha dirençli bir kaplama olarak değerlendirilebilir. Bu analiz, UEDKT50 yüzeyinin düşük ve orta hızlarda buzlanmayı geciktirme açısından ideal bir kaplama olduğunu, ancak yüksek hız koşullarında UED yüzeyinin daha iyi bir performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.5. % 65 bağıl nemli hava ile yapılan deney bulguları

4.2.1.3. % 75 Bağıl Nem Oranında Donma Performanslarının İncelenmesi

Şekil 4.6'da % 75 bağıl nem oranında alüminyum baz ve kaplanmış yüzeylerin donma sıcaklıklarının Reynolds sayısına bağlı olarak grafiği verilmiştir. Tüm yüzeyler Reynolds sayısı arttıkça hemen hemen birbirine paralel düzeyde donma sıcaklıklarında artış sergilemiştir. Tüm Reynolds sayısı aralığı boyunca en yüksek donma direncini

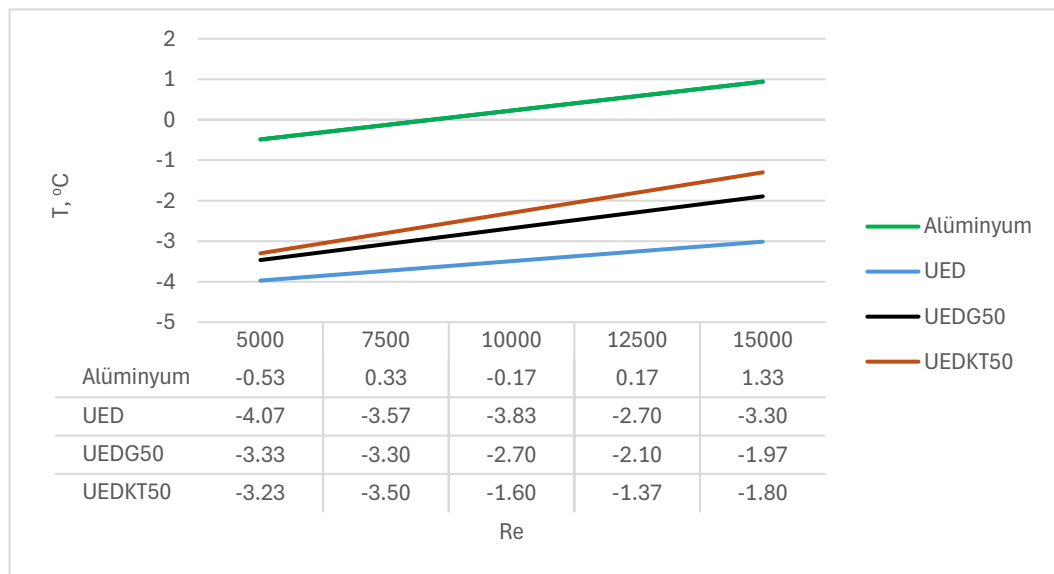
UED kaplı yüzeyin sergilediği ve bunu sırasıyla UEDG50 , UEDKT50 ve alüminyum baz yüzeyin takip ettiği belirlenmiştir.

Alüminyum baz yüzeyi, bu nem koşullarında donma sıcaklıklarının pozitif değerlere ulaşmasıyla, tüm nem değerlerinde olduğu gibi, buzlanmaya karşı en az dayanıklılık gösteren yüzey olmuştur.

UED yüzeyi, % 75 bağıl nem oranında tüm Reynolds sayılarında buzlanmaya karşı en iyi performansı sergilemiştir. 5000 Reynolds sayısında -4.07 °C olan donma sıcaklığı, 15000 Reynolds sayısında -3.30 °C'ye yükselmiştir. Dolayısıyla bu durum, bütün nem oranlarında da sergilendiği gibi Reynolds sayısı arttıkça buzlanmayı önleme direncinin azaldığını göstermektedir.

UEDG50 yüzeyi, -3.33 °C ile -1.97 °C arasında değişen donma sıcaklıklarıyla, Reynolds sayısına bağlı olarak UEDKT50 yüzeyiyle karşılaştırıldığında, Reynolds sayısının 5000 olduğu durumda çok küçük bir farkla daha düşük buzlanma direnci göstermiştir. Ancak, diğer tüm Reynolds sayılarında UEDKT50 yüzeyine kıyasla daha düşük donma sıcaklıklarına ulaşarak, buzlanmaya karşı daha üstün bir performans sergilemiştir. UED yüzeyine göre buzlanmayı önleme direnci daha düşük değerdedir.

UEDKT50 yüzeyi % 75 bağıl nem oranında, UED ve UEDG50 yüzeyleriyle karşılaştırıldığında genel itibarıyla tüm Reynolds sayılarında daha yüksek donma sıcaklıklarına sahip olup, buzlanmaya karşı diğer kaplanmış yüzeylere göre daha az dirençli bir performans sergilemiştir.



Şekil 4.6. % 75 bağıl nemli hava ile yapılan deney bulguları

Farklı bağıl nem oranları ve Reynolds sayılarında yapılan deneyler, yüzeylerin buzlanmaya karşı performansları hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Genel olarak, süperhidrofobik yüzeylerin, hidrofobik alüminyum baz yüzeye kıyasla çok daha düşük donma sıcaklıkları sergilediği ve dolayısıyla süperhidrofobik yüzeylerin hidrofobik yüzeylere kıyasla buzlanmaya karşı daha fazla dirençli olduğu ortaya konmuştur.

UEDKT50 yüzeyi düşük Reynolds sayılarında ve düşük bağıl nem oranlarında buzlanmaya karşı en dayanıklı yüzey olarak öne çıkarken, yüksek Reynolds sayılarında performansı azalmıştır. UED yüzeyi buzlanma direnci açısından dengeli bir performans sergileyerek orta ve yüksek Reynolds sayılarında buzlanmayı önlemede iyi bir performans sergilemiştir. UEDG50 yüzeyi, genel olarak diğer kaplamalı yüzeylerle karşılaştırıldığında, buzlanmaya karşı daha az seviyede bir direnç göstermiştir.

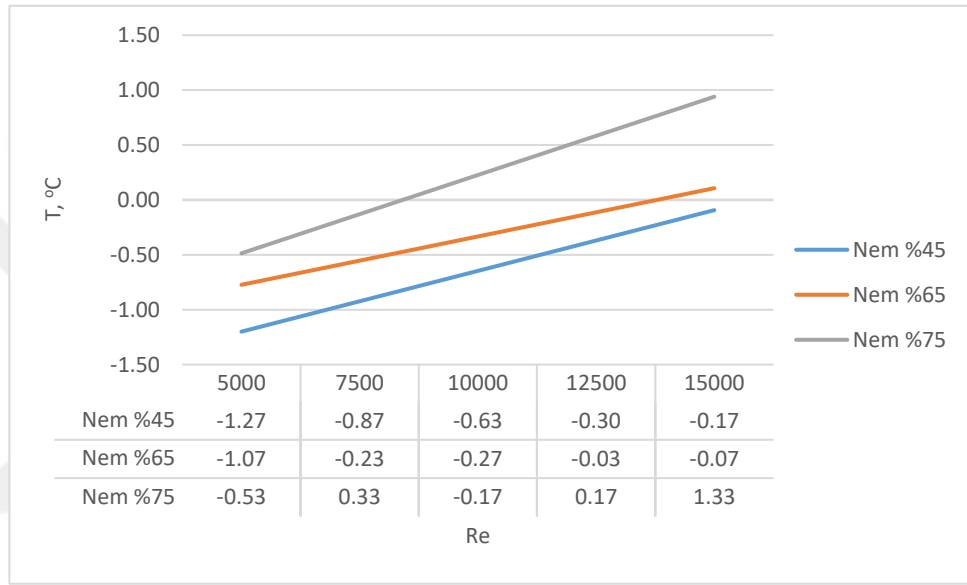
Bu analizler, süperhidrofobik kaplamalarının performanslarının bağıl nem oranı ve Reynolds sayısına bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini ve çalışma şartlarına göre en uygun yüzey seçiminin yapılmasının kritik olduğunu göstermektedir.

4.2.2. Değişen Bağıl Neme Göre Donma Performanslarının İncelenmesi

4.2.2.1. Alüminyum Baz Yüzey

Alüminyum baz yüzeyin donma sıcaklıkları, farklı Reynolds sayıları ve bağıl nem oranlarına göre Şekil 4.7’de verilmiştir. Beklendiği üzere bu yüzey, buzlanmaya karşı en az direnç gösteren yüzeydir. Genel olarak, Reynolds sayısının artışıyla donma sıcaklıklarının arttığı ve özellikle yüksek bağıl nem koşullarında yüzeyin buzlanmaya karşı çok düşük bir performans sergilediği görülmektedir. Düşük Reynolds sayılarında (5000-7500) donma sıcaklıkları bağıl nem oranına göre değişmekle birlikte, genel olarak düşük seviyelerde seyretmektedir. Örneğin, % 45 bağıl nem oranında 5000 Reynolds sayısında donma sıcaklığı -1.27°C iken, % 75 bağıl nemde bu değer -0.53°C ’ye yükselmiştir. Bu durum, bağıl nem oranının artışıyla yüzeydeki su buharının yoğunlaşmasının arttığını ve yüzeyin daha erken buz tuttuğunu göstermektedir. Orta Reynolds sayılarında (10000-12500) donma sıcaklıkları bağıl nem oranına bağlı olarak daha belirgin değişimler göstermekte ve yüksek bağıl nem seviyelerinde sıcaklık sıfır civarına yaklaşmaktadır. En dikkat çekici durum ise yüksek Reynolds sayılarında (15000) gözlemlenmektedir. Özellikle % 75 bağıl nem oranında donma sıcaklığının 1.33°C gibi pozitif bir değere ulaşması, Alüminyum yüzeyin buzlanmaya karşı

tamamen yetersiz olduğunu ortaya koymaktadır. Bu eğilim, yüzeyin yüksek bağıl nem seviyelerinde ve yüksek hızlarda su buharını yoğunlaştırarak daha erken buz tutmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak, alüminyum yüzey, düşük Reynolds sayılarında ve düşük bağıl nem oranlarında nispeten daha düşük donma sıcaklıkları sergilese de, genel olarak buzlanmaya karşı yetersiz bir direnç sunmaktadır. Yüksek bağıl nem seviyelerinde ve yüksek Reynolds sayılarında donma sıcaklıklarının belirgin şekilde artarak sıfırın üzerine çıkması, alüminyum yüzeyin düşük sıcaklık ve nem koşullarında bile donmayı önlemek için uygun bir malzeme olmadığını ortaya koymaktadır.

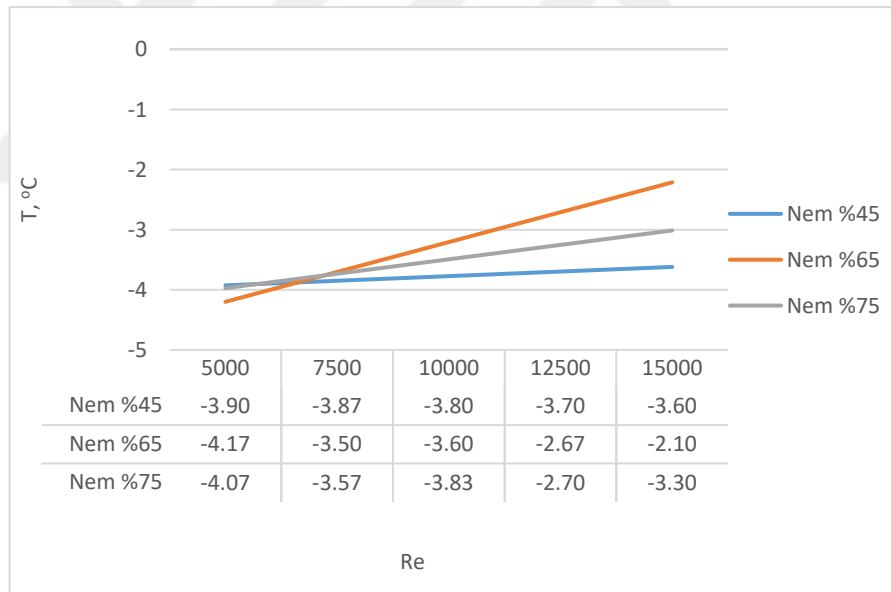


Şekil 4.7. Alüminyum baz yüzeyin farklı nem koşullarında donma sıcaklıkları

4.2.2.2. UED Kaplı Yüzey

UED kaplı yüzey için farklı bağıl nem oranları ve Reynolds sayıları dikkate alındığında Şekil 4.8’de görüldüğü gibi UED kaplı yüzeyin buzlanmaya karşı dengeli ancak genel olarak orta seviyede bir direnç sergilediği belirlenmiştir. Düşük Reynolds sayılarında UED yüzeyi nispeten daha düşük donma sıcaklıklarına sahip olup buzlanmaya karşı daha dirençli bir yapı göstermiştir. Örneğin, % 65 bağıl nem oranında 5000 Reynolds sayısında donma sıcaklığı -4.17°C olarak ölçülmüş ve yüzeyin düşük akım hızlarında buzlanmaya karşı daha dirençli olduğu belirlenmiştir. Ancak, Reynolds sayısı arttıkça donma sıcaklıklarının düzenli bir şekilde yükseldiği ve yüzeyin buzlanmaya karşı direncinin azaldığı gözlemlenmiştir. Özellikle % 75 bağıl nem oranında, başlangıçta (5000 Reynolds sayısında) donma sıcaklığı -4.07°C olarak kaydedilirken, 15000 Reynolds sayısında bu sıcaklık -3.30°C ’ye yükselmiştir. Bu, yüksek bağıl nem koşullarında yüzeyde oluşan su buharı yoğunlaşmasının buzlanmaya

karşı direnci olumsuz etkilediğini göstermektedir. Düşük bağıl nem oranlarında (% 45), UED yüzeyinin donma sıcaklıkları -3.90°C ile -3.60°C arasında değişerek, yüzeyin daha kararlı bir performans sunduğunu ortaya koymaktadır. Orta seviyedeki bağıl nem oranlarında (% 65), donma sıcaklıkları -4.17°C ile -2.10°C arasında değişmiş olup, Reynolds sayısının artışıyla birlikte sıcaklıkların daha hızlı yükseldiği belirlenmiştir. Bu eğilim, yüzeyin belirli bir nem seviyesinde buzlanmaya karşı daha dirençli olduğunu ancak nem oranının ve akım hızının artmasıyla birlikte bu direncin azaldığını göstermektedir. Bağıl nem ve Reynolds sayısının birlikte etkisi değerlendirildiğinde, düşük Reynolds sayılarında ve % 65 - % 75 bağıl nem seviyelerinde donma sıcaklıklarının daha düşük olduğu, dolayısıyla yüzeyin bu koşullarda daha uzun süre buzlanmayı önleyebildiği görülmektedir. Ancak yüksek Reynolds sayılarında ve % 75 bağıl nemde (15000 Reynolds sayısında -3.30°C), donma sıcaklıklarının belirgin şekilde arttığı ve yüzeyin buzlanmaya karşı direncinin azaldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. UED kaplı yüzeyin farklı nem koşullarında donma sıcaklıkları

Genel olarak UED yüzeyi, alüminyum baz yüzeye kıyasla çok daha iyi bir direnç gösterirken, diğer kaplamalı yüzeylerle karşılaştırıldığında orta seviyede bir performans sergileyerek buzlanmayı geciktirmede etkili bir süperhidrofobik yüzey olduğu değerlendirilmiştir. Düşük Reynolds sayılarında güçlü bir performans sergilemesine rağmen, diğer süperhidrofobik kaplamalara kıyasla düşük buzlanma direnci gösterirken, Reynolds sayısının artışıyla birlikte donma direncinde kademeli

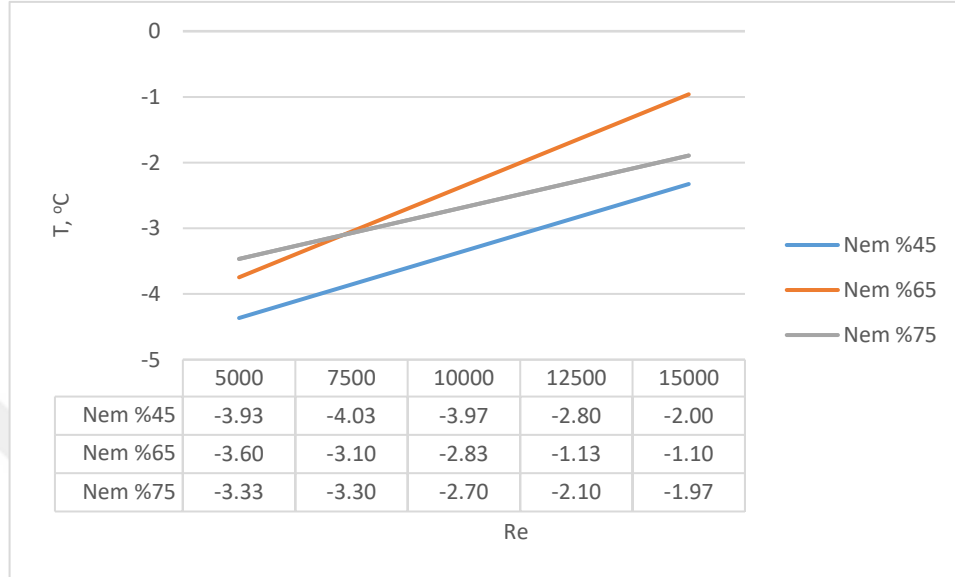
bir azalma gözlemlense de diğer süperhidrofobik kaplamalara kıyasla donma direnci daha yüksektir.

4.2.2.3. UEDG50 Kaplı Yüzey

UEDG50 yüzeyinin farklı bağıl nem oranları ve Reynolds sayıları dikkate alınarak Şekil 4.9'daki grafik oluşturulmuştur. Yapılan analizde, yüzeyin düşük Reynolds sayılarında ve düşük bağıl nem seviyelerinde buzlanmaya karşı etkili bir direnç sergilediği, ancak Reynolds sayısının artması ve bağıl nem seviyesinin yükselmesiyle birlikte performansının belirgin şekilde azaldığı görülmektedir. Düşük Reynolds sayılarında donma sıcaklıklarının daha düşük olması, yüzeyin düşük akış hızlarında buzlanmayı önleyici etkisinin daha güçlü olduğunu göstermektedir. Örneğin, % 45 bağıl nem oranında 5000 Reynolds sayısında donma sıcaklığı -3.93°C iken, 7500 Reynolds sayısında bu değer -4.03°C , 10000 Reynolds sayısında ise -3.97°C olarak ölçülmüştür. Bu durum düşük ve orta seviyeli Reynolds sayılarında donma sıcaklıklarında belirgin bir değişim olmadığı anlamına gelmektedir. Ancak Reynolds sayısı yükseldikçe donma sıcaklık değerleri -2.00°C olarak ölçülmüş ve donma direncinde etkili bir düşüş meydana gelmiştir. % 65 bağıl nem oranında, yüzeyin donma sıcaklığı 5000 Reynolds sayısında -3.60°C iken, 15000 Reynolds sayısında bu değer -1.10°C 'ye yükselmiş ve yüksek nem seviyelerinde yüzeyin buzlanma direncinde belirgin bir düşüş yaşandığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde, % 75 bağıl nem oranında, başlangıçta (5000 Reynolds sayısında) -3.33°C olarak ölçülen donma sıcaklığı, 15000 Reynolds sayısında -1.97°C 'ye kadar yükselmiş ve bu durum yüzeyin yüksek akış hızlarında buzlanmaya karşı direncinin azaldığını göstermiştir. Bu eğilim, bağıl nem oranının artışıyla birlikte yüzeyde su buharı yoğunlaşmasının buzlanma sürecini hızlandırarak yüzeyin daha erken buz tuttuğunu ortaya koymaktadır.

Düşük Reynolds sayılarında donma sıcaklıklarının nispeten düşük kalması, yüzeyin düşük akış hızlarında daha uzun süre buzlanmayı geciktirebildiğini göstermektedir. Ancak orta Reynolds sayılarında (10000) donma sıcaklıklarının belirgin bir değişim göstermeye başlaması, yüzeyin buzlanmaya karşı direncinde azalmaya işaret etmektedir. Yüksek Reynolds sayılarında (12500-15000), donma sıcaklıklarının hızla yükselmesi, yüzeyin yüksek hızlarda buzlanmaya karşı dayanıklılığının sınırlı olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, UEDG50 yüzeyi düşük Reynolds sayılarında ve orta bağıl nem seviyelerinde buzlanmayı geciktirmede etkili bir kaplama olarak değerlendirilse de, yüksek Reynolds sayılarında ve yüksek

bağıl nem oranlarında donma sıcaklıklarının hızla yükselmesi nedeniyle yüksek akış hızlarında buzlanmayı önleme kabiliyeti sınırlıdır. Yüzeyin yüksek hız ve nem koşullarında donma direncinde kayıp yaşaması, uygulama alanlarına bağlı olarak performansının dikkatlice değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.



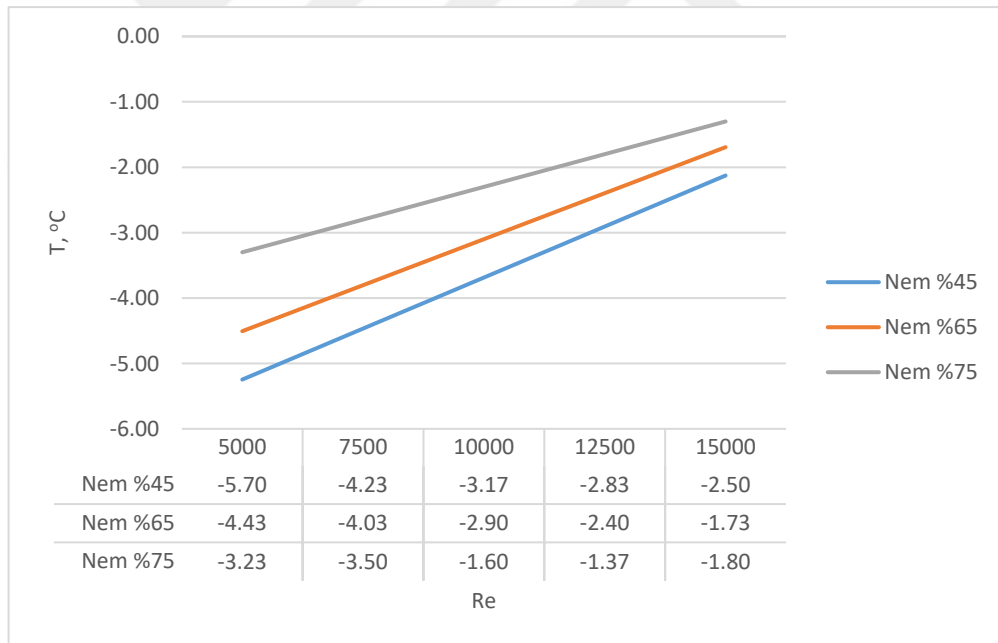
Şekil 4.9. UEDG50 kaplı yüzeyin farklı nem koşullarında donma sıcaklıkları

4.2.2.4. UEDKT50 Kaplı Yüzey

UEDKT50 yüzeyi için farklı bağıl nem oranları ve Reynolds sayıları dikkate alınarak Şekil 4.10'daki grafik oluşturulmuştur. UEDKT50 kaplı yüzeyin düşük Reynolds sayılarında ve düşük bağıl nem seviyelerinde buzlanmaya karşı en yüksek direnci sunduğu görülmüştür. Özellikle % 45 bağıl nemde 5000 Reynolds sayısında -5.70 °C gibi oldukça düşük bir donma sıcaklığı sergileyerek, buzlanmayı geciktirme açısından en başarılı yüzeylerden biri olarak öne çıkmaktadır. Yüksek Reynolds sayılarında donma sıcaklığı -2.50 °C'ye kadar yükselmiştir, bu durum yüzeyin yüksek akım hızlarında buzlanmaya karşı direncinin azaldığını göstermektedir. Benzer şekilde, % 65 bağıl nem oranında yüzeyin başlangıçta oldukça düşük sıcaklıklarda donmasına rağmen Reynolds sayısının artışıyla birlikte buzlanma eğiliminin arttığı gözlemlenmiştir. Örneğin, % 65 bağıl nemde 5000 Reynolds sayısında -4.43 °C olan donma sıcaklığı, 15000 Reynolds sayısında -1.73 °C'ye çıkmış ve yüzeyin yüksek akım hızlarında buzlanmaya karşı direncinin düştüğünü göstermiştir. Yüksek bağıl nem oranlarında (% 75) ise, başlangıçta (-3.23 °C) yüzeyin buzlanmaya karşı nispeten dirençli olduğu gözlemlenirken 10000 Reynolds sayısında sıcaklık -1.60 °C'ye ve

15000 Reynolds sayısında -1.80 °C'ye çıkmıştır. Bu durum, yüksek nem seviyelerinde yüzeyin buzlanmaya karşı direncinin önemli ölçüde azaldığını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, düşük Reynolds sayılarında UEDKT50 yüzeyi düşük ve orta bağıl nem seviyelerinde en düşük donma sıcaklıklarına sahip olup, buzlanmaya karşı en dayanıklı yüzeylerden biri olarak değerlendirilmektedir. Ancak Reynolds sayısının artmasıyla birlikte donma sıcaklıklarının yükseldiği ve yüksek Reynolds sayılarında yüzeyin buzlanmaya karşı direncinin azaldığı net bir şekilde gözlemlenmiştir. Bu eğilim, yüzeyin düşük akış hızlarında ve düşük bağıl nem seviyelerinde buzlanmayı önleme açısından son derece etkili olduğunu, ancak yüksek Reynolds sayılarında ve yüksek bağıl nem koşullarında performansının zayıfladığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, yüzeyin düşük hız ve düşük nem koşullarında buzlanmayı geciktirmek için son derece etkili bir kaplama olduğu, ancak yüksek Reynolds sayılarında ve yüksek bağıl nem seviyelerinde aynı başarıyı sürdüremediği sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.10. UEDKT50 kaplı yüzeyin farklı nem koşullarında donma sıcaklıkları

4.3. Yüzeylerin Pürüzlülük Analizleri

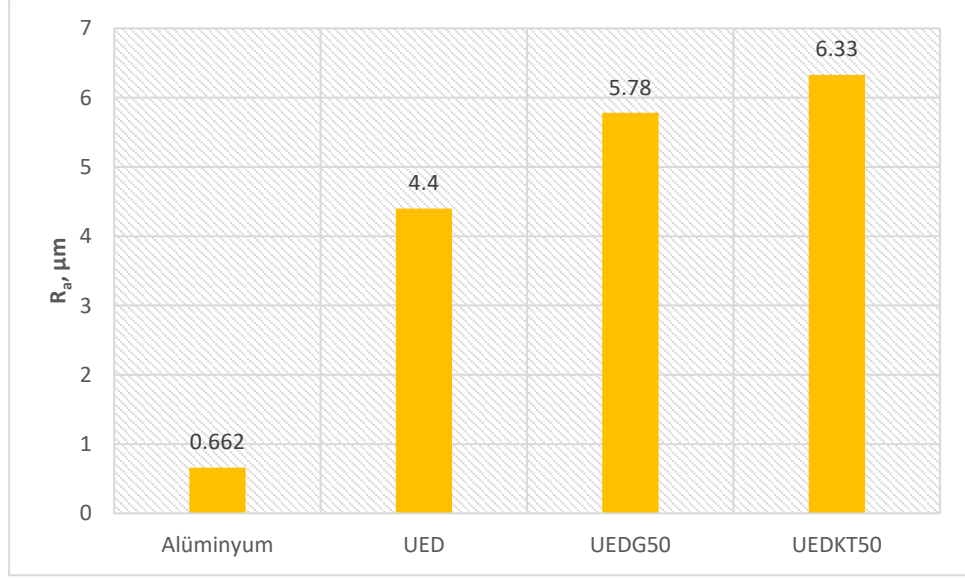
R_a , aritmetik yüzey pürüzlülüğü ortalaması, yüzey kalitesinin nicel olarak değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın ve temel parametrelerden biridir. Mühendislik uygulamaları ve üretim süreçlerinde, yüzeyin işlenme kalitesi, sürtünme, yapışma ve ıslanabilirlik gibi birçok fiziksel özelliği doğrudan etkilediğinden, R_a

değeri kritik bir ölçüttür. R_a , yüzey pürüzlülüğünün ortalama değerlerinden sapmalarının mutlak değerlerinin ortalaması alınarak hesaplanır.

Bu çalışmada yüzey pürüzlülüğü ölçümleri, uluslararası geçerliliğe sahip olan Gauss 3×0.8 standardı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Bu standart, 0.8 mm'lik değerlendirme uzunluğunda, Gauss filtreleme yöntemiyle pürüzlülük sinyalinin ayrıştırılmasını ve böylece daha net, standardize edilmiş ölçüm sonuçları elde edilmesini sağlamaktadır. Her bir numune için beş ayrı noktadan ölçüm alınarak, olası yüzey homojensizliklerinin etkisi azaltılmış ve sonuçların doğruluğu ile güvenilirliği artırılmıştır. Elde edilen beş ölçüm değeri her deney seti için ortalama alınarak, değerlendirmeye esas tek bir R_a değeri hesaplanmıştır. Bu yaklaşım hem ölçüm sapmalarının etkisini azaltmakta hem de karşılaştırmalı analizlerde tutarlılığı sağlamaktadır. Elde edilen ortalama R_a değerleri, Şekil 4.11'de grafiksel olarak sunulmuştur.

Alüminyum baz malzeme ve süperhidrofobik yüzeylerin (UED, UEDG50 ve UEDKT50) R_a değerleri, özellikle buz yapışma direnci açısından yüzey özelliklerine ilişkin önemli bilgiler vermektedir. Alüminyum baz malzeme, en az yüzey düzensizliğine sahip, 0.662 μm değeri ile en düşük R_a değerini sergilemiştir. Daha pürüzsüz yüzeyler sürtünmeyi azaltabilir ve mekanik uygulamalarda temas düzgünlüğünü iyileştirebilirken, artan su filmi sürekliliği ve buz ile yüzey arasındaki daha güçlü arayüz bağı nedeniyle daha düşük buzlanma direnci sergileme eğilimindedirler.

Bunun aksine, UED 4.4 μm , UEDG50 5.78 μm ve UEDKT50 6.33 μm ile önemli ölçüde daha yüksek pürüzlülük değerleri sergilemişlerdir. Artan yüzey pürüzlülüğü, kaplama işleminin su damlacıkları ile yüzey arasındaki temas alanını azaltan hava ceplerinin oluşumunu destekleyerek hidrofobikliği arttıran ek yüzey dokusu sağladığını göstermektedir. Bu pürüzlülük kaynaklı hidrofobik etki, mikro ve nano ölçekli dokuların havayı hapsederek suyun yüzey ile temasını azaltması ve bu şekilde ıslatmayı önleyerek yüzeylerin süperhidrofobik özellik göstermesini sağlamıştır. Süperhidrofobik malzemeler arasında UEDKT50 en yüksek pürüzlülüğü sergilerken, bunu sırasıyla UEDG50 ve UED takip etmektedir.



Şekil 4.11. Alüminyum baz ve süperhidrofobik malzemelerin R_a değerleri

Alüminyum baz malzemeye göre pürüzlülükteki yüzdelik artış incelendiğinde, UED yaklaşık % 565’lik bir artış gösterirken, UEDG50 % 773, UEDKT50 ise % 857 ile en yüksek artışı gösterdiği belirlenmiştir. Yüzey pürüzlülüğündeki bu önemli artışlar, kaplamaların malzemenin ıslanabilirliğini ve buz yapışma özelliklerini önemli ölçüde değiştirdiğini güçlü bir şekilde göstermektedir. Daha yüksek yüzey pürüzlülüğü, genellikle buz ile yüzey arasındaki doğrudan teması sınırlandırarak buz yapışmasını azaltır. Ek olarak, daha pürüzlü yüzeyler sürekli bir buz tabakasının oluşumunu bozarak pratik uygulamalarda buzun yüzeyden uzaklaştırılmasını kolaylaştırır.

Bu bulguları donma direnci testleriyle ilişkilendirdiğimizde, en yüksek pürüzlülüğe sahip süperhidrofobik yüzey UEDKT50’dir. Aynı zamanda düşük Reynolds sayıları ve nem miktarlarında en iyi donma direncine sahip yüzey de budur. Dolayısıyla, pürüzlülük arttıkça buz çekirdeklenmesini geciktirme ve yapışma mukavemetini azaldığından daha iyi donma direnci sergilediği ortaya konmuştur. Benzer şekilde, 5.78 μm pürüzlülüğe sahip UEDG50 ve 4.4 μm pürüzlülüğe sahip UED de iyi donma direnci özellikleri sergilemektedir. Pürüzsüz yüzeye sahip alüminyum baz yüzey ise en yüksek donma sıcaklığına sahip olduğundan en zayıf hidrofobikliğe ve en düşük donma direncine sahiptir. Dolayısıyla süperhidrofobik yüzeylerin hidrofilik ve hidrofobik yüzeylere kıyasla daha yüksek pürüzlülükleri sayesinde daha yüksek donma direnci performansı gösterdiği ortaya konmuştur.

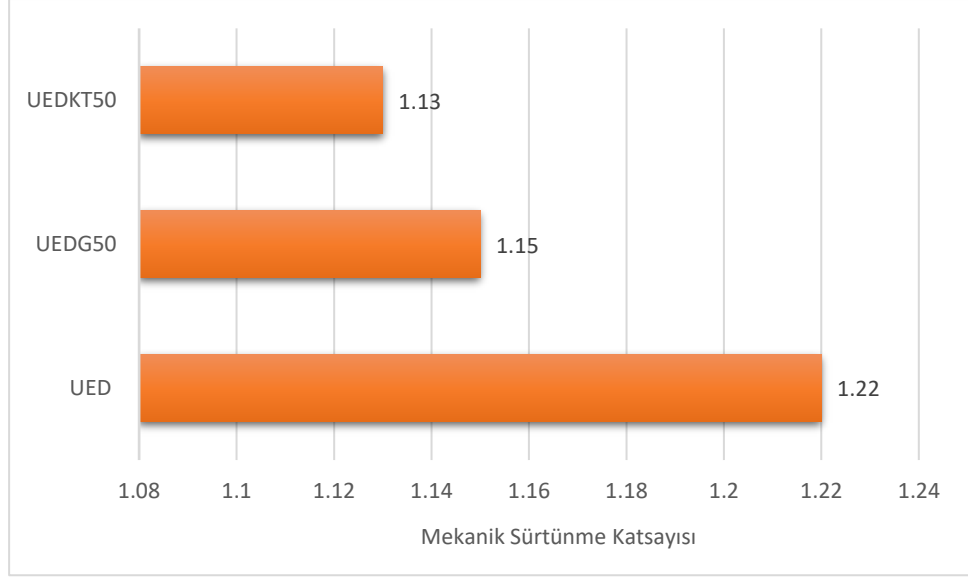
4.4. Yüzeylerin Aşınma Testleri

Kaplanmış yüzeylerin sürtünme katsayıları, çalışma koşulları altında kaplamaların yüzeye yapışma potansiyellerini değerlendirmek amacıyla ölçülmüş ve elde edilen veriler Şekil 4.11’de grafiksel olarak sunulmuştur. Ayrıca, ilgili test sonuçları Ek 9-11’de verilmiştir. Kaplanmış yüzeylerin sürtünme katsayıları, çalışma koşulları altında kaplamaların yüzeye yapışma potansiyellerini değerlendirmek için ölçülmüş ve Şekil 4.11’de grafik halinde verilmiştir. Test edilen üç kaplama arasında, UED 1.22 ile en yüksek mekanik sürtünme katsayısı değerini gösterirken UEDG50 1.15, UEDKT50 ise 1.13 ile en düşük değeri göstermiştir. Bu sonuçlar, süperhidrofobik kaplamalar arasındaki yüzey etkileşim davranışında net bir ayrım olduğunu göstermektedir.

UED yüzeyinin nispeten daha yüksek sürtünme katsayısı, diğer süperhidrofobik yüzeylere (UEDG50 ve UEDKT50) kıyasla daha yüksek kayma direncine sahip olduğunu göstermektedir. Bu yüksek direncin, tekrarlanan çalışma sırasında daha fazla enerji dağılımına ve daha yüksek mekanik gerilim birikimine yol açması muhtemeldir. Bu tür koşullar, malzeme aşınmasını hızlandırabilmekte, yüzey bütünlüğünü azaltabilmekte ve nihayetinde bileşenin çalışma ömrünü kısaltabilmektedir (Holmberg ve Erdemir, 2017).

Buna karşılık, en düşük sürtünme katsayısına sahip UEDKT50, yüzey bozulmasını en aza indirmek ve uzun vadeli performansı iyileştirmek için avantajlı olan iyileştirilmiş yüzey pürüzsüzlüğü ve azaltılmış temas direncini sağlamaktadır. UEDG50, ayrıca düşük sürtünme ve mekanik sağlamlık arasında bir denge kurarak olumlu bir profil sergilemektedir.

UED’den UEDKT50’ye sürtünmede gözlemlenen % 7.38’lik azalma ve UEDG50’ye olan % 6.15’lik azalma, yüzey modifikasyonunun ve nano ve mikro partikül entegrasyonunun kaplamanın yüzeye yapışması davranışı üzerindeki olumlu etkisini göstermektedir. Bu azalmalar, nano ve mikro partikül entegrasyonun yüzey enerjisini düşürerek ve kayma etkisini arttırdığı ortaya konmuştur.



Şekil 4.12. Mekanik sürtünme katsayıları

Genel olarak, bulgular UEDKT50'nin donma direnci ve aşınma direnci açısından yüksek performans göstermesi yanı sıra test edilen yüzeyler arasında en düşük sürtünme katsayısına sahip süperhidrofobik yüzeydir. Düşük sürtünme ve yüksek dayanıklılık kombinasyonu, UEDKT50'yi çevresel dayanıklılığın yanı sıra minimum yüzey direnci gerektiren uygulamalar için güçlü bir aday haline getirmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, hidrofobik ve süperhidrofobik yüzeylerin buzlanma önleme performansları ve mekanik dayanımları deneysel olarak incelenmiştir. Test edilen yüzeyler, hidrofobik yüzey olarak alüminyum baz yüzey ve bu baz yüzeyin sentez solüsyonlar ile kaplanmasıyla elde edilen süperhidrofobik yüzeylerdir (UED, UEDG50 ve UEDKT50). Süperhidrofobik yüzeyler UED ve buna ağırlıkça % 0.50 oranında grafen (UEDG50) ve kenevir tozu (UEDKT50) sentezlenerek elde edilen solüsyonlar ile kaplanarak elde edilmiştir. Yüzeylerin hidrofobikliği (ıslanabilirliği) temas açıları ölçülerek belirlenmiştir. Temas açısı değerleri tüm kaplamalı yüzeylerde 150 °'nin üzerinde ölçülerek, elde edilen yüzeylerin süperhidrofobik özellik sergilediği belirlenmiştir. Farklı bağıl nem koşullarında (% 45, % 65, % 75) ve değişen Reynolds sayılarında (5000–15000) deneysel olarak bu yüzeylerin buzlanma performansları donma sıcaklıkları ölçülerek belirlenmiştir. Bunun yanı sıra kaplamaların yüzey pürüzlülükleri belirlenmiş ve mekanik dayanımları doğrusal aşınma sürtünme testi ile incelenmiştir.

Elde edilen bulgular, hidrofobik alüminyum baz malzeme üzerine yapılan kaplamaların, yani süperhidrofobik yüzeylerin hidrofobik yüzeye kıyasla buzlanma direncini önemli ölçüde arttırdığını göstermiştir. Genel olarak, Reynolds sayısı arttıkça yüzeylerin donmaya karşı gösterdiği direnç azalmaktadır. Benzer şekilde, nem oranları da arttıkça donma direnci azalmaktadır. Süperhidrofobik yüzeylerden, UEDKT50 özellikle düşük Reynolds sayıları ve düşük-orta nem seviyelerinde sürekli olarak en iyi donma direncini göstermiştir. % 45 bağıl nem ve 5000 Reynolds sayısında, süperhidrofobik UEDKT50 yüzey, hidrofobik baz alüminyum yüzeyin donma sıcaklığı olan -1.27 °C'ye kıyasla, -5.70 °C'lik bir donma sıcaklığına ulaşmış ve dolayısıyla donmaya karşı direncinde yaklaşık % 349'luk bir iyileşme gösterdiği belirlenmiştir.

Süperhidrofobik UED yüzey, düşük Reynolds sayılarında güçlü bir performans sergilemesine rağmen, diğer süperhidrofobik kaplamalara kıyasla düşük donma direnci göstermektedir. Örneğin, % 45 bağıl nem ve 5000 Reynolds sayısında süperhidrofobik UED yüzeyinin donma sıcaklığı -3.90 °C iken, süperhidrofobik UEDKT50 yüzeyi için bu değer -5.70 °C, UEDG50 yüzeyi için ise -3.93 °C olarak ölçülmüştür. Bu durum, UED yüzeyinin aynı koşullarda UEDKT50'ye kıyasla yaklaşık %32 daha az donma direnci gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bununla

birlikte, Reynolds sayısının artışıyla birlikte UED yüzeyinde donma direnci kademeli olarak azalsa da yüksek Reynolds sayılarında (15000) UED yüzeyi -3.60°C ile UEDG50 (-2.00°C) ve UEDKT50 (-2.50°C) yüzeylerine göre daha düşük donma sıcaklığı göstermiştir. Bu bağlamda, yüksek akım hızlarında UED yüzeyi, diğer süperhidrofobik kaplamalara kıyasla daha yüksek donma direnci sergilediği belirlenmiştir.

Bu sonuçlar, süperhidrofobik kaplamaların performanslarının bağıl nem ve Reynolds sayısına bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini ve çalışma şartlarına göre en uygun yüzey seçiminin yapılmasının kritik olduğunu göstermektedir.

Yüzey pürüzlülük analizi, UEDKT50'nin en yüksek R_a değerine ($6.33\ \mu\text{m}$) sahip olduğunu, ardından sırasıyla UEDG50'nin ($5.78\ \mu\text{m}$) ve UED'nin ($4.4\ \mu\text{m}$) geldiğini, baz alüminyumun ise $0.662\ \mu\text{m}$ ile en düşük pürüzlülüğe sahip olduğunu ortaya koymuştur. Süperhidrofobik UEDKT50 yüzey, özellikle düşük Reynolds sayıları ve düşük bağıl nem koşullarında en düşük donma sıcaklıklarını göstererek en yüksek buzlanma direncini sağlamıştır. Bu durum, yüzeyin mikro pürüzlü yapısının, su ile yüzey arasında hava cepleri oluşturarak Cassie-Baxter rejimini desteklediğini ve böylece buzun yüzeye tutunmasını geciktiren bir bariyer etkisi ortaya koyduğunu göstermektedir.

Bu çalışma kapsamında, temel süperhidrofobik kaplama malzemesi olarak kullanılan UED'nin, kısa vadeli uygulamalarda yeterli performans sergilemesine rağmen, yüzeye yapışma açısından daha yüksek sürtünme katsayısına (1.22) sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum, kaplamanın mekanik dayanımı ve yüzeye tutunma direncinin sınırlı olduğuna işaret etmektedir. Buna karşılık, UED kaplama solüsyonuna grafen ve kenevir tozu ilave edilerek elde edilen UEDG50 ve UEDKT50 yüzeylerinde sürtünme katsayıları sırasıyla 1.15 ve 1.13 olarak ölçülmüştür. Özellikle UEDKT50 yüzeyinde elde edilen en düşük sürtünme katsayısı, bu kaplamanın yüzeye daha güçlü tutunduğunu ve bu yönüyle mekanik dayanım ve yüzey etkileşimi açısından daha yüksek performans sergileyen bir süperhidrofobik yapı ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, temel UED kaplamasının zayıf yönlerinin kompozit katkılarla giderilebileceğini ve yeni geliştirilen kaplamaların yüzey dayanımı açısından daha üstün performans sunduğunu ortaya koymaktadır.

Donma direnci, yüzey pürüzlülüğü, sürtünme ve aşınma davranışı açısından süperhidrofobik yüzeylerin deneysel bulgulara ve performans analizine dayanarak,

gelecekteki araştırmalara ve uygulamalara yön vermesi açısından sunulabilecek öneriler řu şekildedir:

- Bu çalışma tek fazlı donma davranışı ve kısa vadeli aşınma direnci ile çalışılmış iken gelecekteki çalışmalarda kaplamalar üzerindeki döngüsel donma - çözölme ve uzun vadeli çevresel yaşlanma etkileri de araştırılabilir.
- Kaplamaların farklı hava koşullarında buz önleme performanslarını daha iyi anlamak için, buz yapışma kuvveti belirlenerek farklı hava koşullarında buzun yüzeye tutunabilirliğı simüle edilebilir.
- Tarama elektron mikroskobu (SEM), atomik kuvvet mikroskobu (AFM) ve X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS) gibi tekniklerin kullanılması, özellikle aşınma ve bozulma mekanizmalarıyla ilişkili olarak kaplamaların yüzey morfolojisi ve kimyasal yapısının daha fazla analiz edilmesine yardımcı olabilir.
- Endüstriyel uygulamalar için kritik olan sert çevresel faktörler altında kaplama performansına ilişkin UV maruziyeti, yüksek bağıl nem, kirletici varlığı ve tuz spreyi dahil olmak üzere farklı atmosfer koşulları altında test ve simüle edilebilir.
- Süperhidrofobik kaplamaların rüzgâr türbinleri, havacılık sektörü, enerji hatları ve ulaşım altyapısı gibi uygulama alanlarında yönelik incelemeler yapılabilir. Aynı zamanda bu uygulamalar farklı temas açılarına sahip farklı süperhidrofobik yüzeylerde incelenmesi mevcut literatüre katkı sağlayacağı değerlendirilmiştir.
- Ayrıca, havacılık uygulamalarında süperhidrofobik yüzeylerin kaldırma kuvvetine etkileri de gelecekteki çalışmalarda ele alınabilir. Bu bağlamda, süperhidrofobik yüzeylerin sınır tabaka yapısı, ayrılma noktaları ve akış yönü üzerindeki etkileri hem deneysel hem de sayısal yöntemlerle araştırılarak yeni aerodinamik tasarımlar geliştirilebilir.

Bu öneriler, buzlanmayı önleme ve kaplama mukavemeti için süperhidrofobik yüzey kaplamalarının pratikte daha doğru şekilde uygulanmasına yardımcı olabilir. Bu önerilere göre gelecekte yapılacak çalışmalar, daha verimli ve dayanıklı donma önleme teknolojilerinin geliştirilmesine katkıda bulunacağı öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aboki, E. I., Jongur A. U and Onu J. I. (2013). "Productivity and Technical Efficiency of Family Poultry Production in Kurmi local Government Area of Taraba State, Nigeria". *Journal of Agriculture and Sustainability* Volume 4, Number 1, 52-66.
- Açıl, A. F., and Demirci R. (1984). Agricultural Economics Courses, Publication No: 880, A.Ü. Faculty of Agriculture, Ankara.
- Adesiyan, O. I. (2014). Technical efficiency of poultry production in Afijio Local Government Area of Oyo State, Nigeria. *Developing Country Studies* ([www. iiste. org](http://www.iiste.org)) Vol, 4.
- Aigner, D., Lovell, C. K., and Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, 6(1), 21-37.
- Akbay, C., and Azeez, J. A. (2016). Factors affecting on mortality rate in the broiler chicken production farms in Erbil, Iraq. *Pakistan Journal of Food Sciences*, 26(3), 119-128.
- Al Khraisat, A. A. Ahmad. (2013). "Economic Analysis of Poultry (Broiler) Production in Amman and Irbid District in Jordan". *International Journal of Life Sciences Research (IJLSR)* Vol. 1, Issue 1, pp: (24-30).
- Alavi, S., Mazumdar, S. D., and Taylor, J. R. (2019). Modern convenient sorghum and millet food, beverage and animal feed products, and their technologies. In *Sorghum and Millets* (pp. 293-329). AACC International Press.
- Alders, R., Costa, R., Gallardo, R. A., Sparks, N., and Zhou, H. (2018). Smallholder poultry: Leveraging for sustainable food and nutrition security. In *Encyclopedia of Food Security and Sustainability* (pp. 340-346). Elsevier.
- Alexandratos, N., Bruinsma, J. (2012). World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision (No. 12-03, p. 4). Rome, FAO: ESA Working paper.
- Ali, M. S., and Hossain, M. M. (2010). Factors influencing the performance of farmers in broiler production of Faridpur District in Bangladesh. *World's Poultry Science Journal*, 66(1), 123-131.
- Balordi, M., Cammi, A., Santucci de Magistris, G., & Chemelli, C. (2019). Role of micrometric roughness on anti-ice properties and durability of hierarchical superhydrophobic aluminum surfaces. *Surface and Coatings Technology*, 374(March), 549–556. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2019.06.001>
- Bao, Y., Yang, H., Gao, L., Zheng, X., Shi, X., Zhang, W., & Liu, C. (2022). Fabrication of anti-icing/de-icing superhydrophobic composite coating based on hydrangea-like ZnO@CuS. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.solmat.2022.111838>
- Barber, S., Wang, Y., Jafari, S., Chokani, N., & Abhari, R. S. (2010). The impact of ice formation on wind turbine performance and aerodynamics. *European Wind Energy Conference and Exhibition 2010, EWEC 2010*, 1(Ewec), 349–376.
- Bharathidasan, T., Kumar, S. V., Bobji, M. S., Chakradhar, R. P. S., & Basu, B. J. (2014). Effect of wettability and surface roughness on ice-adhesion strength of hydrophilic, hydrophobic and superhydrophobic surfaces. *Applied Surface Science*, 314, 241–250. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2014.06.101>
- Bidkar, R. A., Leblanc, L., Kulkarni, A. J., Bahadur, V., Ceccio, S. L., & Perlin, M. (2014). Skin-friction drag reduction in the turbulent regime using random-textured hydrophobic surfaces. *Physics of Fluids*, 26(8), 0–18. <https://doi.org/10.1063/1.4892902>
- Boinovich, L. B., Chulkova, E. V., Emelyanenko, K. A., Domantovsky, A. G., & Emelyanenko, A. M. (2022). The mechanisms of anti-icing properties degradation for slippery liquid-infused porous surfaces under shear stresses. *Journal of Colloid and*

Interface Science, 609, 260–268. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2021.11.169>

- C. Putera, R. A., Hakim, M. L., Budiarto, U., & Samuel, S. (2023). Analysis of Drag Reduction Due to Hydrophobic Coating Application by Experiment. *International Journal of Marine Engineering Innovation and Research*, 8(4), 682–690. <https://doi.org/10.12962/j25481479.v8i4.19356>
- Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2013). *Fluid Mechanics Fundamentals and Applications (SI Units)*. McGraw Hill.
- Chao, Q., Meng, L., & Shuxian, C. (2021). Anti-Icing Characteristics of PTFE Super Hydrophobic Coating on Titanium Alloy Surface. *Journal of Alloys and Compounds*, 860. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.157907>
- Chen, P., Tian, S., Guo, H., Wang, J., Liu, X., Xu, S., Li, R., Li, Q., Wen, C., Yang, J., & Zhang, L. (2022). An extreme environment-tolerant anti-icing coating. *Chemical Engineering Science*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2022.118010>
- Dağlı, S., & Özbey, M. (2023). Experimental investigation of the effect of hydrophobic coating on heat transfer and gasketed plate heat exchanger performance. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*. <https://doi.org/10.1177/09544089231156309>
- De Pauw, D., & Dolatabadi, A. (2017). Effect of superhydrophobic coating on the anti-icing and deicing of an airfoil. *Journal of Aircraft*, 54(2), 490–499. <https://doi.org/10.2514/1.C033828>
- Demir, Ç., & Civalek, Ö. (2016). Tek Katmanlı Grafen Tabakaların Eğilme Titreşimi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 4(3), 173. <https://doi.org/10.21923/jesd.48584>
- Dogan, B., Ozbey, M., Namli, L., & Aybek, U. (2023). Numerical Simulation of Slip Behaviors and Friction Reduction Effects in Hydrophobic Micro-Channel in Laminar Flow Conditions. *Thermal Science*, 27(4), 3405–3411. <https://doi.org/10.2298/TSCI2304405D>
- Dönmez Çavdar, A., & Boran, S. (2016). Doğal Liflerin Otomotiv Sanayinde Kullanımı. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16(1), 253–263. <https://doi.org/10.17475/kujff.36865>
- Farhadi, S., Farzaneh, M., & Kulinich, S. A. (2011). Anti-icing performance of superhydrophobic surfaces. *Applied Surface Science*, 257(14), 6264–6269. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2011.02.057>
- Graeber, G., Dolder, V., Schutzius, T. M., & Poulikakos, D. (2018). Cascade Freezing of Supercooled Water Droplet Collectives. *ACS Nano*, 12(11), 11274–11281. <https://doi.org/10.1021/acsnano.8b05921>
- Hasegawa, M., Endo, H., Morita, K., Sakaue, H., & Kimura, S. (2021). Behavior of sliding angle as function of temperature difference between droplet and superhydrophobic coating for aircraft ice protection systems. *Aerospace*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/aerospace8080219>
- Holmberg, K., & Erdemir, A. (2017). Influence of tribology on global energy consumption, costs and emissions. *Friction*, 5(3), 263–284. <https://doi.org/10.1007/s40544-017-0183-5>
- İlhan, R., & Feyzullahoğlu, E. (2019). Natural Fibers and Filler Materials Used in Glass Fiber Reinforced Polyester (GFRP) Composite Materials. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 6(2), 355–381. <https://doi.org/10.31202/ecjse.519072>
- Jiang, L., Han, M., Sun, J., Gong, M., Lin, Y., Xiao, T., Xiang, P., Chen, W., & Tan, X. (2023). Strong mechanical and durable superhydrophobic photothermal

- MWCNTs/SiO₂/PDMS/PVDF composite coating for anti-icing and de-icing. *Progress in Organic Coatings*, 174. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2022.107282>
- Ke, C., Fang, Y., Zhou, Z., Wang, G., Liu, Y., Wu, W., Xiao, L., Zhang, M., Hu, H., & Liu, J. (2022). Superhydrophobic Composite Coating with Excellent Mechanical Durability. *Coatings*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/coatings12020185>
- Khadak, A., Subeshan, B., & Asmatulu, R. (2021). Studies on de-icing and anti-icing of carbon fiber-reinforced composites for aircraft surfaces using commercial multifunctional permanent superhydrophobic coatings. *Journal of Materials Science*, 56(4), 3078–3094. <https://doi.org/10.1007/s10853-020-05459-9>
- Kibar, A. (2016). An investigation of droplet bubble and liquid jet dynamics on superhydrophobic and hydrophobic surfaces. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 22(7), 613–619. <https://doi.org/10.5505/pajes.2016.07088>
- Kolbakir, C., Hu, H., Liu, Y., & Hu, H. (2019). A hybrid anti-/de-icing strategy by combining ns-dbd plasma actuator and superhydrophobic coating for aircraft icing mitigation. *AIAA Scitech 2019 Forum*. <https://doi.org/10.2514/6.2019-0050>
- Liu, Y., Zhao, Z., Shao, Y., Wang, Y., & Liu, B. (2022). Preparation of a superhydrophobic coating based on polysiloxane modified SiO₂ and study on its anti-icing performance. *Surface and Coatings Technology*, 437. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2022.128359>
- Luo, H., Li, Y., Huan, D., Zhu, C., Wang, J., & Zeng, D. (2021). Efficient Fabrication of Wear-Resistant PEEK Matrix Composite Coating with Superhydrophobicity for Self-Cleaning and Anti-Icing Applications. *Polymer-Plastics Technology and Materials*, 60(10), 1106–1121. <https://doi.org/10.1080/25740881.2021.1882490>
- Makkonen, L. (2016). Young's equation revisited. *Journal of Physics Condensed Matter*, 28(13). <https://doi.org/10.1088/0953-8984/28/13/135001>
- Mollicone, J. P., Battista, F., Gualtieri, P., & Casciola, C. M. (2022). Superhydrophobic surfaces to reduce form drag in turbulent separated flows. *AIP Advances*, 12(7). <https://doi.org/10.1063/5.0098365>
- Munson, B. R., Rothmayer, A. P., & Okiishi, T. H. (2012). *Fundamentals of Fluid Mechanics* (Wiley Glob).
- Pellati, F., Brighenti, V., Sperlea, J., Marchetti, L., Bertelli, D., & Benvenuti, S. (2018). New methods for the comprehensive analysis of bioactive compounds in Cannabis sativa L. (hemp). *Molecules*, 23(10). <https://doi.org/10.3390/molecules23102639>
- Psarski, M., Lech, A., & Celichowski, G. (2022). Plasmonic heating of protected silver nanowires for anti-frosting superhydrophobic coating. *Nanotechnology*, 33(46). <https://doi.org/10.1088/1361-6528/ac86dc>
- Randviir, E. P., Brownson, D. A. C., & Banks, C. E. (2014). A decade of graphene research: Production, applications and outlook. *Materials Today*, 17(9), 426–432. <https://doi.org/10.1016/j.mattod.2014.06.001>
- Ríos-Rodríguez, A., Palacios-Morales, C. A., Bernal, E., Ascanio, G., & Aguayo-Vallejo, J. P. (2016). Effect of hydrophobic coating on Hagen-Poiseuille flows. *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 9(3), 1035–1040.
- Schugmann, M., & Foerst, P. (2024). Tailoring Crystallization Kinetics in Thin Sucrose Films during Convective Drying: Impact of Temperature and Humidity on Onset, Growth, and Nucleation Rate. *Pharmaceutics*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16101260>
- Sharifi, N., Dolatabadi, A., Pugh, M., & Moreau, C. (2019). Anti-icing performance and durability of suspension plasma sprayed TiO₂ coatings. *Cold Regions Science and Technology*, 159, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.coldregions.2018.11.018>

- Shirtcliffe, N. J., McHale, G., Newton, M. I., & Zhang, Y. (2009). Superhydrophobic copper tubes with possible flow enhancement and drag reduction. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 1(6), 1316–1323. <https://doi.org/10.1021/am9001937>
- Singh, R. S., & Bagchi, B. (2014). Correlation between thermodynamic anomalies and pathways of ice nucleation in supercooled water. *Journal of Chemical Physics*, 140(16). <https://doi.org/10.1063/1.4871388>
- Tritton, D. (1977). *Physical Fluid Dynamics* (s. 519). Clarendon Press.
- Ultra dry ever. (2013). *Ultra Ever Dry* ®. Ultra Ever Dry. https://epages2.euro-web.net/WebRoot/Store/Shops/28080999/MediaGallery/ultraeverdry/presse/Produkteblatt_Ultra_Ever_Dry_Deutschland.pdf
- Wang, L., Yang, J., Zhu, Y., Li, Z., Sheng, T., Hu, Y. M., & Yang, D. Q. (2016). A study of the mechanical and chemical durability of Ultra-Ever Dry Superhydrophobic coating on low carbon steel surface. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 497, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2016.02.022>
- White, F. M. (2016). *Fluid Mechanics 7th Edition in SI units*.
- Whyman, G., Bormashenko, E., & Stein, T. (2008). The rigorous derivation of Young, Cassie-Baxter and Wenzel equations and the analysis of the contact angle hysteresis phenomenon. *Chemical Physics Letters*, 450(4–6), 355–359. <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2007.11.033>
- Wu, B., Cui, X., Jiang, H., Wu, N., Peng, C., Hu, Z., Liang, X., Yan, Y., Huang, J., & Li, D. (2021). A superhydrophobic coating harvesting mechanical robustness, passive anti-icing and active de-icing performances. *Journal of Colloid and Interface Science*, 590, 301–310. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2021.01.054>
- Xia, A., He, L., Qie, S., Zhang, J., Li, H., He, N., & Hao, X. (2022). Fabrication of an Anti-Icing Aluminum Alloy Surface by Combining Wet Etching and Laser Machining. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/app12042119>
- Xin, L., Li, H., Gao, J., Wang, Z., Zhou, K. J., & Yu, S. (2023). Large-scale fabrication of decoupling coatings with promising robustness and superhydrophobicity for antifouling, drag reduction, and organic photodegradation. *Friction*, 11(5), 716–736. <https://doi.org/10.1007/s40544-022-0652-3>
- Young, T. (1804). An Essay on the Cohesion of Fluids. *Philosophical transactions of the royal society of London*, 95, 65–87.
- Yu, M., Liang, L., Zhang, Y., & Wang, Z. (2022). Fabrication of a durable anti-icing composite coating based on polyurethane elastomer and silica nanoparticles. *Materials Research Express*, 9(5). <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ac6e31>
- Zeng, D., Li, Y., Huan, D., Liu, H., Luo, H., Cui, Y., Zhu, C., & Wang, J. (2021). Robust epoxy-modified superhydrophobic coating for aircraft anti-icing systems. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 628. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2021.127377>
- Zhang, B., Qiao, M., Xu, W., & Hou, B. (2022). All-organic superhydrophobic coating with anti-corrosion, anti-icing capabilities and prospective marine atmospheric salt-deliquest self-coalesce protective mechanism. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2022.08.028>
- Zhang, F., Xu, D., Zhang, D., Ma, L., Wang, J., Huang, Y., Chen, M., Qian, H., & Li, X. (2021). A durable and photothermal superhydrophobic coating with entwined CNTs-SiO₂ hybrids for anti-icing applications. *Chemical Engineering Journal*, 423. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.130238>
- Zhang, P., Qin, B., & Xia, J. (2022). UV Curable Robust Durable Hydrophobic Coating Based

on Epoxy Polyhedral Oligomeric Silsesquioxanes (EP-POSS) and Their Derivatives. *ACS Omega*, 7(20), 17108–17118. <https://doi.org/10.1021/ACSOMEGA.2C00534>

Zhao, X., Park, D. S., Choi, J., Park, S., Soper, S. A., & Murphy, M. C. (2020). Robust, transparent, superhydrophobic coatings using novel hydrophobic/hydrophilic dual-sized silica particles. *Journal of Colloid and Interface Science*, 574, 347–354. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2020.04.065>

Zhao, Z., Chen, H., Zhu, Y., Liu, X., Wang, Z., & Chen, J. (2022). A robust superhydrophobic anti-icing/de-icing composite coating with electrothermal and auxiliary photothermal performances. *Composites Science and Technology*, 227. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2022.109578>



EKLER

Ek 1. Alüminyum Baz Malzeme Temas Açısı Ölçümü

OneAttension

experiment report

Generated with OneAttension Version 3.1 (r0818)
Fri Jan 19 14:11:32 EET 2024

Experiment info

Name

Type

Date

ALMNYM

Contact angle

19.Oca.2024 13:38

Solid

Name

γ_{tot} [mN/m]

γ_d [mN/m]

γ_+ [mN/m]

γ_- [mN/m]

ρ [g/cm³]

Heavy phase

Name

γ_{tot} [mN/m]

γ_d [mN/m]

γ_+ [mN/m]

γ_- [mN/m]

ρ [g/cm³]

η [mPa.s]

Temperature [°C]

Molecular weight [g/mol]

Light phase

Name

γ_{tot} [mN/m]

γ_d [mN/m]

γ_+ [mN/m]

γ_- [mN/m]

ρ [g/cm³]

η [mPa.s]

Temperature [°C]

Molecular weight [g/mol]

Air

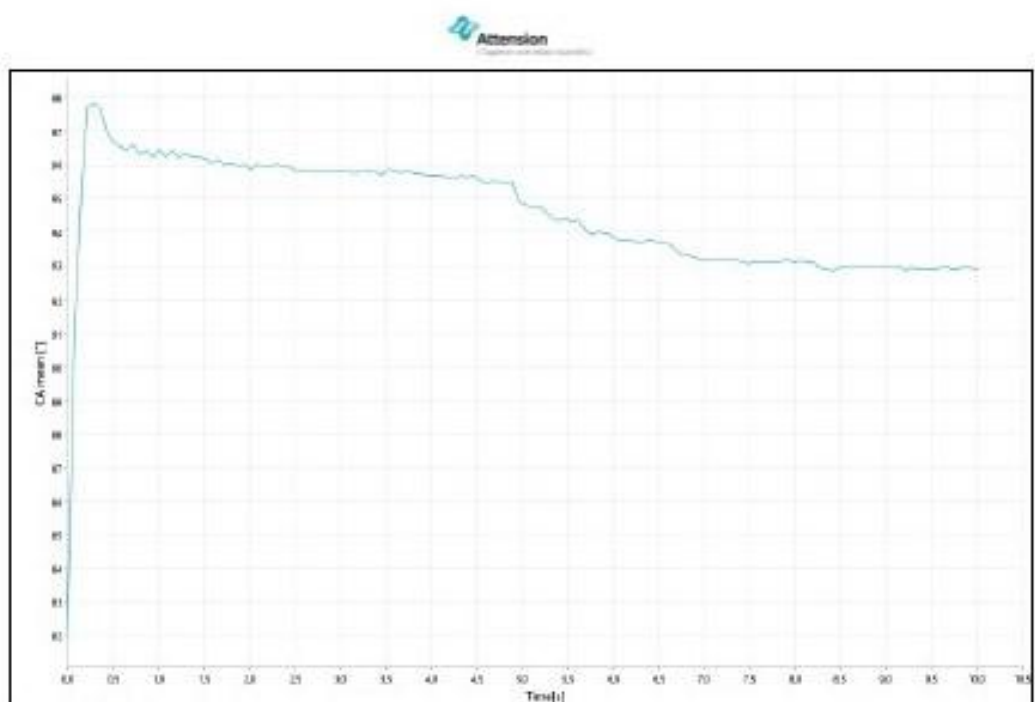
0,0012

20,000

0,029

Attension experiment report

Ek 1 (Devam)



Detailed results

Time [s]	CA left [°]	CA right [°]	CA mean [°]	Volume [μl]	Baseline [m]	Temperature
0,00	80,65	83,05	81,85	4,71	2,58	20,94
0,07	91,96	89,86	90,91	5,21	2,56	20,94
0,14	94,99	95,19	95,09	4,86	2,54	20,94
0,22	97,78	97,64	97,71	4,74	2,53	20,94
0,29	98,52	97,12	97,82	4,51	2,53	20,94
0,36	97,68	97,71	97,69	4,75	2,54	20,94
0,43	97,47	96,49	96,98	4,57	2,54	20,94
0,50	96,89	96,44	96,66	4,67	2,54	20,94
0,58	96,71	96,38	96,55	4,69	2,54	20,94
0,65	96,82	96,04	96,43	4,58	2,54	20,94
0,72	96,65	96,59	96,62	4,76	2,54	20,94
0,79	96,77	95,85	96,31	4,56	2,54	20,94
0,86	96,45	96,41	96,43	4,76	2,55	20,94
0,94	96,59	95,85	96,22	4,60	2,55	20,94
1,01	96,50	96,46	96,48	4,76	2,55	20,94
1,08	96,49	95,98	96,24	4,64	2,55	20,94
1,15	96,38	96,47	96,43	4,79	2,55	20,94
1,22	96,47	95,94	96,20	4,64	2,55	20,94
1,30	96,36	96,31	96,33	4,76	2,55	20,94
1,37	96,40	96,02	96,21	4,68	2,55	20,94
1,44	96,31	96,14	96,23	4,73	2,55	20,94
1,51	96,24	96,17	96,20	4,76	2,55	20,94
1,58	96,20	95,91	96,05	4,68	2,55	20,94
1,66	96,07	96,27	96,17	4,80	2,55	20,94
1,73	96,14	95,81	95,98	4,68	2,55	20,94
1,80	95,98	96,11	96,05	4,79	2,55	20,94
1,87	96,06	95,85	95,96	4,71	2,55	20,94
1,94	95,96	96,06	96,01	4,78	2,55	20,94
2,02	95,98	95,79	95,88	4,73	2,56	20,94
2,09	95,94	96,09	96,01	4,80	2,55	20,94
2,16	95,95	95,92	95,94	4,75	2,56	20,94
2,23	95,91	96,00	95,95	4,77	2,56	20,94
2,30	95,92	96,10	96,01	4,79	2,56	20,94
2,38	95,93	95,90	95,92	4,75	2,56	20,94
2,45	95,77	96,11	95,94	4,82	2,56	20,95
2,52	95,88	95,75	95,81	4,73	2,56	20,95

Attention experiment report

Ek 1 (Devam)

Attention						
2,59	95,71	95,97	95,84	4,81	2,56	20,95
2,66	95,77	95,80	95,78	4,76	2,56	20,95
2,74	95,69	95,96	95,83	4,81	2,56	20,95
2,81	95,74	95,83	95,79	4,78	2,56	20,95
2,88	95,66	95,97	95,82	4,82	2,56	20,95
2,95	95,68	95,94	95,81	4,80	2,56	20,95
3,02	95,66	95,91	95,79	4,81	2,56	20,95
3,10	95,62	95,99	95,81	4,83	2,56	20,95
3,17	95,58	95,92	95,75	4,82	2,56	20,95
3,24	95,56	96,09	95,82	4,86	2,56	20,95
3,31	95,63	95,94	95,78	4,82	2,56	20,95
3,38	95,57	96,07	95,82	4,86	2,56	20,95
3,46	95,50	95,91	95,71	4,83	2,56	20,95
3,53	95,59	96,13	95,86	4,85	2,56	20,95
3,60	95,59	96,03	95,81	4,84	2,56	20,95
3,67	95,45	96,04	95,74	4,87	2,56	20,95
3,74	95,51	96,09	95,80	4,87	2,56	20,95
3,81	95,52	95,98	95,75	4,85	2,56	20,95
3,89	95,47	96,05	95,76	4,87	2,56	20,95
3,96	95,41	95,90	95,66	4,84	2,56	20,95
4,03	95,33	95,98	95,66	4,88	2,57	20,95
4,10	95,35	95,95	95,65	4,86	2,57	20,95
4,17	95,29	95,96	95,63	4,88	2,57	20,95
4,25	95,30	95,92	95,61	4,87	2,57	20,95
4,32	95,37	95,96	95,67	4,87	2,57	20,95
4,39	95,31	95,93	95,62	4,87	2,57	20,95
4,46	95,35	96,02	95,69	4,87	2,57	20,95
4,53	95,13	95,93	95,53	4,90	2,57	20,95
4,61	95,10	95,80	95,45	4,89	2,57	20,95
4,68	95,17	95,88	95,52	4,90	2,57	20,95
4,75	95,16	95,83	95,49	4,88	2,57	20,95
4,82	95,12	95,87	95,49	4,89	2,57	20,95
4,89	95,13	95,77	95,45	4,88	2,57	20,95
4,97	94,78	95,01	94,90	4,82	2,58	20,95
5,04	94,72	94,87	94,80	4,80	2,58	20,95
5,11	94,69	94,81	94,75	4,81	2,58	20,95
5,18	94,66	94,86	94,76	4,82	2,58	20,95
5,25	94,57	94,60	94,59	4,77	2,58	20,95
5,33	94,44	94,36	94,40	4,76	2,59	20,95
5,40	94,40	94,28	94,34	4,74	2,59	20,95
5,47	94,47	94,35	94,41	4,75	2,59	20,95
5,54	94,38	94,19	94,28	4,75	2,59	20,95
5,61	94,47	94,24	94,35	4,74	2,59	20,95
5,69	94,25	93,93	94,09	4,71	2,59	20,95
5,76	94,08	93,73	93,90	4,70	2,60	20,95
5,83	94,15	93,84	94,00	4,72	2,60	20,95
5,90	94,17	93,74	93,96	4,70	2,60	20,95
5,97	94,08	93,73	93,91	4,71	2,60	20,95
6,05	93,99	93,53	93,76	4,68	2,60	20,95
6,12	94,01	93,49	93,75	4,66	2,60	20,95
6,19	93,98	93,50	93,74	4,67	2,60	20,95
6,26	93,95	93,45	93,70	4,65	2,60	20,95
6,33	93,98	93,42	93,70	4,65	2,60	20,95
6,41	93,97	93,53	93,75	4,68	2,60	20,95
6,48	93,93	93,47	93,70	4,68	2,60	20,95
6,55	93,93	93,44	93,68	4,68	2,60	20,95
6,62	93,88	93,41	93,65	4,68	2,60	20,95
6,69	93,72	93,15	93,44	4,65	2,61	20,95
6,77	93,60	93,03	93,31	4,65	2,61	20,95
6,84	93,62	92,97	93,29	4,63	2,61	20,95
6,91	93,57	92,85	93,21	4,60	2,61	20,95
6,98	93,53	92,76	93,15	4,60	2,61	20,95
7,05	93,49	92,79	93,14	4,60	2,61	20,95
7,13	93,53	92,80	93,17	4,60	2,61	20,95
7,20	93,51	92,82	93,17	4,61	2,61	20,95
7,27	93,46	92,82	93,14	4,62	2,62	20,95
7,34	93,51	92,81	93,16	4,62	2,62	20,95
7,41	93,43	92,79	93,11	4,62	2,62	20,95
7,49	93,42	92,68	93,05	4,60	2,62	20,95
7,56	93,47	92,76	93,11	4,61	2,62	20,95
7,63	93,42	92,72	93,07	4,61	2,62	20,95
7,70	93,43	92,81	93,12	4,64	2,62	20,95

Attention experiment report

Ek 1 (Devam)

Attention						
7,77	93,39	92,81	93,10	4,65	2,62	20,95
7,85	93,43	92,78	93,11	4,63	2,62	20,95
7,92	93,50	92,85	93,17	4,64	2,62	20,95
7,99	93,39	92,78	93,09	4,66	2,62	20,95
8,06	93,40	92,84	93,12	4,66	2,62	20,95
8,13	93,34	92,79	93,07	4,66	2,62	20,95
8,21	93,36	92,87	93,12	4,68	2,62	20,95
8,28	93,21	92,64	92,93	4,67	2,62	20,95
8,35	93,15	92,61	92,88	4,67	2,62	20,95
8,42	93,04	92,62	92,83	4,69	2,62	20,95
8,49	93,12	92,72	92,92	4,72	2,62	20,95
8,57	93,09	92,84	92,97	4,74	2,62	20,95
8,64	93,12	92,87	92,99	4,75	2,63	20,95
8,71	93,11	92,89	93,00	4,76	2,63	20,95
8,78	93,02	92,83	92,93	4,76	2,63	20,95
8,85	93,02	92,92	92,97	4,78	2,63	20,95
8,93	93,05	92,94	92,99	4,79	2,63	20,95
9,00	93,03	92,92	92,98	4,79	2,63	20,95
9,07	92,93	92,96	92,94	4,81	2,63	20,95
9,14	92,99	92,99	92,99	4,80	2,63	20,95
9,21	92,87	92,82	92,84	4,80	2,63	20,95
9,29	92,95	92,93	92,94	4,81	2,63	20,95
9,36	92,81	92,92	92,87	4,82	2,63	20,95
9,43	92,85	92,92	92,89	4,82	2,63	20,95
9,50	92,88	92,91	92,90	4,82	2,63	20,95
9,57	92,84	92,93	92,89	4,83	2,63	20,95
9,65	92,93	92,97	92,95	4,82	2,63	20,95
9,72	92,87	92,95	92,91	4,83	2,63	20,95
9,79	92,84	92,96	92,90	4,84	2,63	20,95
9,86	92,84	92,98	92,91	4,84	2,63	20,95
9,93	92,84	93,03	92,93	4,85	2,63	20,95
10,01	92,73	92,98	92,85	4,85	2,63	20,95

Attention experiment report

Ek 2. UED Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü



OneAttension experiment report

Generated with OneAttension Version 3.1 (r1358)
Mon Mar 11 09:26:11 HKT 2024

Experiment info

Name	Ultra
Type	Contact angle
Date	11.Mar.2024 08:58

Solid

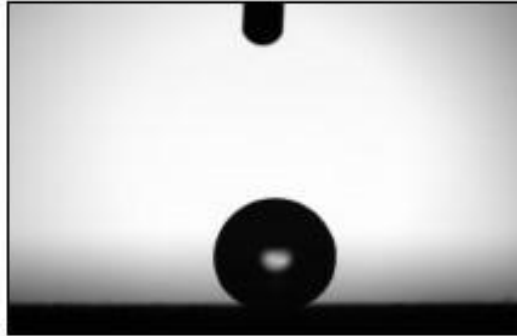
Name	
γ_{tot} [mN/m]	
γ_{d} [mN/m]	
γ_{+} [mN/m]	
γ_{-} [mN/m]	
ρ [g/cm ³]	

Heavy phase

Name	Water
γ_{tot} [mN/m]	72,800
γ_{d} [mN/m]	21,800
γ_{+} [mN/m]	25,500
γ_{-} [mN/m]	25,500
ρ [g/cm ³]	0,9980
η [mPa.s]	1,002
Temperature [°C]	20,000
Molecular weight [g/mol]	18,010

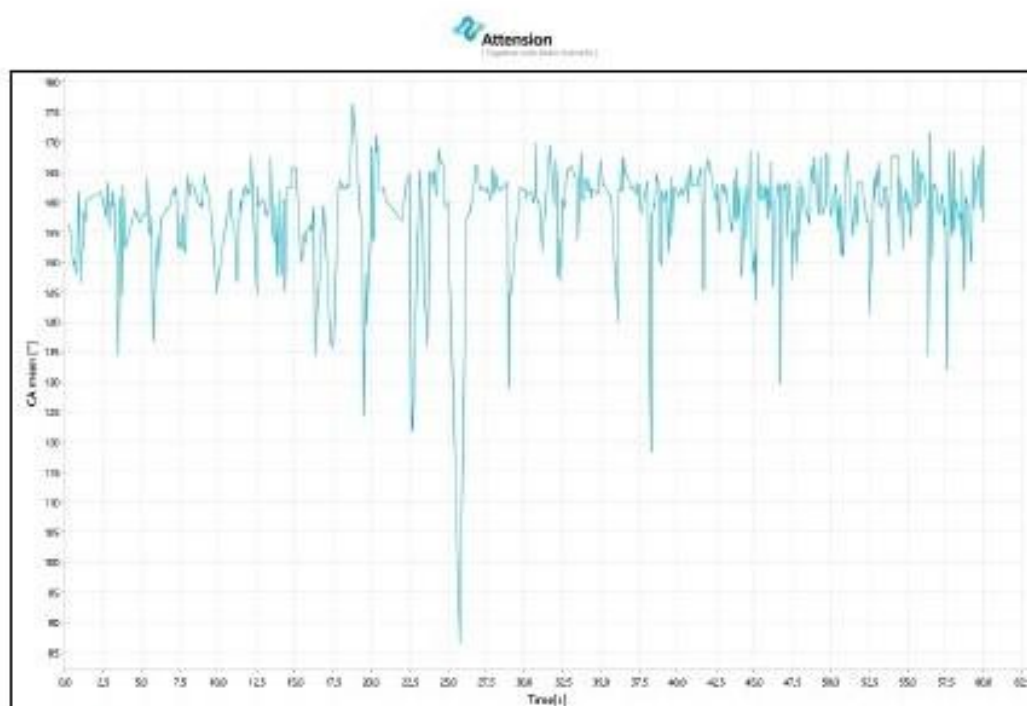
Light phase

Name	Air
γ_{tot} [mN/m]	
γ_{d} [mN/m]	
γ_{+} [mN/m]	
γ_{-} [mN/m]	
ρ [g/cm ³]	0,0012
η [mPa.s]	
Temperature [°C]	20,000
Molecular weight [g/mol]	0,029



Attension experiment report

Ek 2 (Devam)



Detailed results

Time [s]	CA left [°]	CA right [°]	CA mean [°]	Volume [μl]	Baseline [m]	Temperature
0,00					1,66	21,41
0,07					1,66	21,41
0,29	153,85	158,47	156,16	4,98	1,33	21,41
0,58	143,72	155,92	149,82	4,40	1,22	21,41
0,65	145,39	155,04	150,21	4,94	1,28	21,41
0,72	140,69	155,25	147,97	4,08	1,30	21,41
0,79	142,78	155,25	149,01		1,26	21,41
0,86	159,60	156,80	158,20	4,91	1,10	21,41
0,94	159,21	164,17	161,69	4,92	1,05	21,41
1,01	140,18	152,85	146,51	4,42	1,34	21,41
1,08	145,75	155,22	150,48	4,70	1,20	21,41
1,15	146,52	157,87	152,20	4,90	1,22	21,41
1,22	143,82	160,98	152,40	4,78	1,25	21,41
1,30	149,98	167,10	158,54	4,97	1,13	21,41
1,37	151,50	162,09	156,79	4,93	1,13	21,41
1,44	158,35	162,09	160,22		0,96	21,41
1,51					1,13	21,41
1,58					0,96	21,41
1,66					0,96	21,41
1,73					0,96	21,41
1,80					0,96	21,41
1,87					0,96	21,41
1,94					0,96	21,41
2,02					0,96	21,41
2,16					0,96	21,41
2,23					1,49	21,41
2,30	162,93	160,55	161,74	5,53	1,17	21,41
2,38					1,49	21,41
2,45					1,17	21,41
2,52					1,17	21,41
2,59					1,17	21,41
2,66	160,05	156,67	158,36	5,03	1,12	21,41
2,74	158,32	156,67	157,49		1,16	21,41
2,81	159,49	167,12	163,31	4,93	1,01	21,41
2,88	160,35	150,94	155,64	4,98	1,18	21,41
2,95	159,55	159,39	159,47	4,99	1,09	21,41

Attention experiment report

Ek 2 (Devam)

3,02	159,68	160,31	160,00	4,96	1,07	21,41
3,10	158,43	160,31	159,37		1,07	21,41
3,17	158,46	164,90	161,68	4,88	1,02	21,41
3,24					1,07	21,41
3,31					1,02	21,41
3,38	149,50	151,60	150,55	4,98	1,23	21,41
3,46	140,92	140,20	140,56	5,05	1,42	21,41
3,53	136,33	132,21	134,27		1,46	21,41
3,60	160,51	161,03	160,77	4,92	1,05	21,41
3,67	156,78	150,33	153,56	5,01	1,21	21,41
3,74	138,71	150,19	144,45	3,96	1,37	21,41
3,82	160,84	165,30	163,07	4,92	1,01	21,41
3,96	150,64	154,07	152,36	4,97	1,20	21,41
4,03	150,61	155,73	153,17	4,93	1,18	21,41
4,18					1,18	21,41
4,25					1,24	21,41
4,32					1,24	21,41
4,39					1,24	21,41
4,46					1,24	21,41
4,54					1,24	21,41
4,61	160,50	157,27	158,88		1,09	21,41
4,68					1,24	21,41
4,75					1,09	21,41
4,82					1,09	21,41
4,90	162,38	150,67	156,53	5,16	1,21	21,41
4,97					1,09	21,41
5,04					1,21	21,41
5,11	159,66	156,61	158,13	4,97	1,11	21,41
5,18					1,21	21,41
5,26	158,75	156,61	157,68		1,11	21,41
5,33	159,17	164,97	162,07	4,93	1,03	21,41
5,40	159,36	168,60	163,98	4,93	1,00	21,41
5,47					1,03	21,41
5,54	160,42	149,47	154,94	4,90	1,19	21,41
5,62	159,29	149,47	154,38		1,00	21,41
5,69	153,57	161,58	157,57	4,88	1,09	21,41
5,76	136,75	136,86	136,80	5,06	1,48	21,41
5,83	136,75	147,33	142,04		1,38	21,41
5,90	146,46	152,90	149,68	4,91	1,24	21,41
5,98	147,74	154,82	151,28	4,89	1,21	21,41
6,05	153,38	155,30	154,34	4,93	1,15	21,41
6,12	151,40	152,34	151,87	4,95	1,20	21,41
6,19	149,32	148,96	149,14	4,97	1,25	21,41
6,26	158,04	156,15	157,10	4,90	1,11	21,41
6,34					1,25	21,41
6,41	159,12	156,24	157,68	4,96	1,12	21,41
6,48					1,11	21,41
6,55					1,12	21,41
6,62					1,12	21,41
6,70					1,12	21,41
6,77					1,12	21,41
6,84	159,46	159,18	159,32	5,04	1,10	21,41
6,91					1,12	21,41
6,98					1,10	21,41
7,05					1,10	21,41
7,13	157,93	165,97	161,95	4,90	1,03	21,41
7,20	159,38	162,98	161,18	4,93	1,04	21,41
7,27	165,54	159,72	162,63	4,90	1,04	21,41
7,34	160,72	154,97	157,84	5,20	1,18	21,41
7,41	160,72	144,03	152,37		1,46	21,41
7,49	162,65	144,03	153,34		1,20	21,41
7,56	151,42	153,38	152,40	5,02	1,21	21,41
7,63					1,20	21,41
7,70	162,29	153,38	157,83		1,08	21,41
7,77	162,29	142,55	152,42		1,37	21,41
7,85	160,74	142,55	151,64		1,07	21,41
7,92	160,74	168,32	164,53		1,07	21,41
7,99	161,89	164,50	163,19	4,94	1,02	21,41
8,06	159,50	165,41	162,45	4,96	1,04	21,41
8,13	157,88	164,16	161,02	4,96	1,06	21,41
8,21	160,86	165,29	163,08	4,95	1,02	21,41
8,28	163,04	163,50	163,27	4,94	1,02	21,41

Attention experiment report

Ek 2 (Devam)

						
8,35	161,22	164,71	162,96	4,94	1,02	21,41
8,42	162,65	162,96	162,81	4,94	1,02	21,41
8,49					1,02	21,41
8,57					1,02	21,41
8,64					1,02	21,41
8,71	161,20	157,86	159,53	4,96	1,08	21,41
8,78					1,02	21,41
8,85					1,08	21,41
8,93	161,77	157,86	159,82		1,12	21,41
9,00	160,00	157,86	158,93		1,06	21,41
9,07	162,40	166,51	164,45	5,00	1,00	21,41
9,14					1,06	21,41
9,21					1,00	21,41
9,29					1,00	21,41
9,36					1,00	21,41
9,43					1,00	21,41
9,50	161,61	157,87	159,74	5,11	1,11	21,41
9,56					1,15	21,41
9,93	159,79	129,73	144,76		1,61	21,41
10,01					1,15	21,41
10,80	167,33	157,16	162,25	5,17	1,11	21,41
10,87	167,33	147,11	157,22		1,35	21,41
10,94					1,11	21,41
11,01					1,35	21,41
11,09	166,08	147,11	156,59		1,29	21,41
11,16	153,93	151,64	152,79	5,04	1,22	21,41
11,23	153,93	140,31	147,12		1,26	21,41
11,30	153,93	139,84	146,89		1,42	21,41
11,37	151,88	150,48	151,18	5,01	1,24	21,41
11,45	157,03	163,27	160,15	4,94	1,07	21,41
11,52	155,25	162,34	158,80	4,95	1,10	21,41
11,59	160,80	162,34	161,57		1,04	21,41
11,81	162,87	162,87	162,87	4,92	1,02	21,41
11,88	159,91	162,49	161,20	4,93	1,05	21,41
11,95	161,13	163,13	162,13	4,92	1,03	21,41
12,02	160,68	162,50	161,59	4,93	1,04	21,41
12,09	157,76	164,71	161,23	4,95	1,06	21,41
12,17	167,84	167,23	167,53	4,93	0,95	21,41
12,53	146,70	142,25	144,48	4,82	1,36	21,41
12,60	159,69	165,35	162,52	4,86	1,00	21,41
12,67	162,08	156,64	159,36	4,94	1,09	21,41
12,81					1,09	21,41
12,89					1,18	21,41
12,96	164,37	156,55	160,46	5,12	1,12	21,41
13,03					1,18	21,41
13,10	164,01	152,07	158,04	4,95	1,14	21,41
13,17	163,38	152,07	157,72		1,13	21,41
13,25					1,14	21,41
13,32					1,13	21,41
13,39	156,45	163,56	160,00	4,95	1,08	21,41
13,46	164,08	170,59	167,33	5,10	0,99	21,41
13,53	164,08	144,79	154,43		1,35	21,41
13,61					0,99	21,41
13,68	164,08	141,86	152,97		1,42	21,41
13,75	161,03	157,98	159,51		0,44	21,41
13,82					1,42	21,41
13,89	148,98	146,31	147,65	4,93	1,29	21,41
13,97	163,97	159,80	161,88	5,09	1,08	21,41
14,04	163,97	143,88	153,92		1,41	21,41
14,11	155,27	143,55	149,41	4,83	1,32	21,41
14,18	153,12	142,57	147,84	4,64	1,33	21,41
14,25	155,39	165,76	160,57	4,91	1,06	21,41
14,33	148,06	142,12	145,09	4,82	1,37	21,41
14,40					1,06	21,41
14,47	160,83	144,69	152,76	4,91	1,29	21,41
14,54	162,04	162,63	162,33	4,90	1,03	21,41
14,61	162,03	162,96	162,50	4,91	1,02	21,41
14,69	162,16	162,79	162,48	4,90	1,02	21,41
14,76	162,04	162,71	162,37	4,90	1,03	21,41
14,83	167,02	162,73	164,88	4,87	0,98	21,41
14,90	162,08	169,53	165,81	4,89	0,96	21,41
14,97	161,72	169,53	165,63		1,02	21,41
Attention experiment report						

Ek 2 (Devam)

Attention					
15,05	161,60	169,53	165,57	0,97	21,41
15,12				1,02	21,41
15,41	163,27	139,75	151,51	2,06	21,41
15,48	163,27	136,62	149,95	1,34	21,41
15,55	163,27	138,99	151,13	2,09	21,41
15,62	159,39	150,07	154,73	4,89	21,41
15,69	157,13	149,28	153,20	4,91	21,41
15,77	160,96	149,28	155,12	1,17	21,41
15,84	161,31	149,28	155,30	1,17	21,41
15,91	161,44	149,28	155,36	1,16	21,41
15,98				1,17	21,41
16,05	162,91	149,28	156,09	1,16	21,41
16,13	161,14	149,28	155,21	1,16	21,41
16,20				1,16	21,41
16,27	160,87	157,55	159,21	0,44	21,41
16,34	134,23	134,27	134,25	5,13	21,41
16,41				0,44	21,41
16,56				1,51	21,41
16,92	167,67	151,20	159,43	4,84	21,41
16,99				1,71	21,41
17,13				1,11	21,41
17,28				2,97	21,41
17,35	136,30	136,39	136,35	5,07	21,41
17,42				2,16	21,41
17,49				1,50	21,41
17,57	136,30	135,16	135,73	1,61	21,41
17,64				1,50	21,41
17,71				1,61	21,41
17,78				1,61	21,41
17,85	161,90	162,58	162,24	4,89	21,41
17,93	162,19	162,84	162,51	4,89	21,41
18,00	162,41	164,56	163,48	4,90	21,41
18,07	162,07	162,88	162,47	4,89	21,41
18,14	162,13	162,59	162,36	4,89	21,41
18,21	162,16	162,91	162,54	4,89	21,41
18,29	162,05	162,91	162,48	4,89	21,41
18,36	161,88	162,74	162,31	4,89	21,41
18,43	161,70	162,95	162,33	4,89	21,41
18,50	161,71	164,50	163,11	4,89	21,41
18,57	161,04	164,50	162,77	1,03	21,41
18,65				1,01	21,41
18,72				1,03	21,41
18,79	176,18	176,15	176,16	0,08	21,41
18,86				1,03	21,41
18,93	172,46	172,14	172,30	0,16	21,41
19,01				0,08	21,41
19,08				0,16	21,41
19,15				0,16	21,41
19,22				0,16	21,41
19,44	160,57	143,12	151,84	4,73	21,41
19,51	124,20	124,82	124,51	5,55	21,41
19,58	133,35	133,38	133,37	5,37	21,41
19,65	133,35	162,64	148,00	1,40	21,41
19,73	139,20	140,51	139,86	5,14	21,41
19,94	161,20	148,11	154,65	1,25	21,41
20,01	161,47	176,81	169,14	4,83	21,41
20,09	160,03	147,23	153,63	4,81	21,41
20,16	163,31	144,05	153,68	4,58	21,41
20,23	161,90	165,98	163,94	4,87	21,41
20,30	176,35	165,98	171,17	1,11	21,41
20,37	176,35	160,50	168,43	1,07	21,41
20,44	161,72	176,83	169,28	4,80	21,41
20,52				1,07	21,41
20,59	161,72	162,56	162,14	1,02	21,41
20,66	161,72	162,48	162,10	1,02	21,41
20,73	161,56	162,48	162,02	1,02	21,41
20,80	162,05	162,71	162,38	4,88	21,41
20,88	161,59	159,36	160,48	4,89	21,41
20,95				1,02	21,41
21,02				1,06	21,41
21,09				1,06	21,41
21,16				1,06	21,41

Attention experiment report

Ek 2 (Devam)

						
21,24					1,06	21,41
21,31					1,06	21,41
21,52					1,98	21,41
21,60					1,98	21,41
21,74					1,98	21,41
21,88					1,76	21,41
21,96					1,61	21,41
22,03	161,85	151,83	156,84	4,70	1,10	21,41
22,10	159,93	159,08	159,50	4,62	1,00	21,41
22,17					1,10	21,41
22,32	166,05	161,40	163,73	4,89	1,01	21,41
22,39					3,21	21,41
22,46					1,01	21,41
22,53	165,48	163,79	164,63	4,90	0,99	21,41
22,68	123,61	119,84	121,73	5,49	1,78	21,41
22,75	123,48	122,81	123,15	5,28	1,72	21,41
22,82					1,78	21,41
23,18	167,22	163,49	165,35	4,88	0,98	21,41
23,25	161,45	163,95	162,70	4,92	1,03	21,41
23,32	153,15	164,19	158,67	4,93	1,11	21,41
23,40	150,49	164,47	157,48	4,91	1,14	21,41
23,47	137,59	152,80	145,19	3,98	1,39	21,41
23,68	135,75	135,75	135,75	5,22	1,53	21,41
23,76	161,95	135,75	148,85		1,14	21,41
23,83	161,78	168,40	165,09	4,84	0,97	21,41
23,90	161,60	168,40	165,00		1,14	21,41
23,97	161,53	168,40	164,96		0,97	21,41
24,04	161,75	163,97	162,86	4,87	1,01	21,41
24,12	162,00	168,25	165,13	4,86	0,98	21,41
24,19	162,62	160,52	161,57	4,94	1,06	21,41
24,26	164,08	157,92	161,00	5,03	1,10	21,41
24,33	163,10	164,26	163,68	5,00	1,03	21,41
24,40	163,73	173,58	168,65	5,06	0,96	21,41
24,48	163,46	171,05	167,26	5,08	0,99	21,41
24,55	163,03	171,05	167,04		0,96	21,41
24,62	161,70	171,05	166,38		0,99	21,41
24,69	161,19	171,05	166,12		0,98	21,41
24,76	161,10	171,05	166,08		1,00	21,41
24,84	160,91	157,79	159,35		0,44	21,41
24,91	160,76	158,02	159,39		0,45	21,41
24,98	161,07	159,30	160,18		0,45	21,41
25,05					0,45	21,41
25,12					0,45	21,41
25,20					0,45	21,41
25,34					0,45	21,41
25,41					1,26	21,41
25,48					1,26	21,41
25,56					1,26	21,41
25,63					1,26	21,41
25,70					1,26	21,41
25,77	76,60	96,31	86,45	6,07	2,73	21,41
25,84					1,26	21,41
25,92					2,73	21,41
25,99					2,73	21,41
26,06					2,73	21,41
26,13					2,73	21,41
26,20					2,73	21,41
26,28	166,47	148,25	157,36	4,68	1,14	21,41
26,35					2,73	21,41
26,42	164,71	151,92	158,32	4,79	1,11	21,41
26,49	165,72	153,30	159,51	4,83	1,09	21,41
26,56	165,45	154,87	160,16	4,85	1,08	21,41
26,64	165,03	157,70	161,36	4,87	1,05	21,41
26,71	164,07	161,83	162,95	4,85	1,01	21,41
26,78	164,70	162,74	163,72	4,89	1,01	21,41
26,85	163,38	169,11	166,25	4,84	0,95	21,41
26,92	162,96	169,11	166,04		1,02	21,41
27,00	162,18	169,11	165,65		0,96	21,41
27,07	163,39	160,88	162,13	4,98	1,06	21,41
27,14	162,82	161,82	162,32	4,96	1,05	21,41
27,21	163,06	161,82	162,44		1,06	21,41
27,28	162,00	162,49	162,25	4,86	1,02	21,41
Attention experiment report						

Ek 2 (Devam)

Attention						
27,36	161,59	162,44	162,01	4,86	1,03	21,41
27,43	161,13	162,44	161,79		1,03	21,41
27,50	161,29	162,44	161,86		1,03	21,41
27,57	160,98	162,44	161,71		1,03	21,41
27,64	161,75	162,97	162,36	4,86	1,02	21,41
27,72	162,33	159,90	161,11	4,88	1,05	21,41
27,79	162,02	158,45	160,24	4,89	1,07	21,41
27,86	162,61	160,92	161,77	4,91	1,05	21,41
27,93	161,77	169,58	165,68	4,83	0,96	21,41
28,00	162,90	162,22	162,56	4,94	1,04	21,41
28,08	163,93	159,07	161,50	5,00	1,08	21,41
28,15	163,83	166,01	164,92	5,05	1,03	21,41
28,22	161,38	166,01	163,70		1,09	21,41
28,29	162,13	162,77	162,45	4,85	1,02	21,41
28,36	162,44	162,44	162,44	4,85	1,02	21,41
28,44	161,19	162,44	161,81		1,02	21,41
28,51	162,02	162,44	162,23		1,02	21,41
28,65					1,02	21,41
28,72					1,02	21,41
28,94	165,13	161,58	163,35	4,81	0,99	21,41
29,01	128,92	128,85	128,89	5,68	1,74	21,41
29,08	128,92	160,82	144,87		0,99	21,41
29,16	128,92	160,75	144,84		1,37	21,41
29,30					1,37	21,41
29,37					1,80	21,41
29,44					1,80	21,41
29,52					1,80	21,41
29,59					1,80	21,41
29,66					1,80	21,41
29,73	161,72	163,10	162,41	4,85	1,02	21,41
29,80	161,90	162,86	162,38	4,85	1,02	21,41
29,88	161,26	162,86	162,06		1,02	21,41
29,95	160,96	162,86	161,91		1,03	21,41
30,02	161,67	162,86	162,26		1,02	21,41
30,09	159,38	161,56	160,47	4,86	1,05	21,41
30,16	160,84	161,56	161,20		1,03	21,41
30,24	161,60	161,56	161,58		1,03	21,41
30,31	161,51	161,56	161,54		1,02	21,41
30,38	161,44	161,56	161,50		1,03	21,41
30,45	161,61	161,56	161,58		1,02	21,41
30,52	161,52	161,56	161,54		1,03	21,41
30,60	163,76	155,90	159,83	4,89	1,09	21,41
30,67	167,18	155,90	161,54		0,98	21,41
30,74	170,32	169,31	169,82		0,20	21,41
30,81	158,89	163,05	160,97	4,86	1,05	21,41
30,88	157,64	162,68	160,16	4,86	1,06	21,41
30,96	157,69	162,59	160,14	4,87	1,06	21,41
31,03	154,50	162,23	158,37	4,87	1,10	21,41
31,17	140,59	163,05	151,82		1,09	21,41
31,68	161,72	176,93	169,32	4,79	0,89	21,41
31,96	162,86	155,98	159,42	4,87	1,09	21,41
32,04	161,72	172,84	167,28	4,80	0,93	21,41
32,11	162,07	163,97	163,02	4,85	1,01	21,41
32,18	148,30	147,09	147,69	4,99	1,30	21,41
32,25	151,51	155,72	153,62	4,92	1,19	21,41
32,32					1,30	21,41
32,40	151,51	142,05	146,78		1,41	21,41
32,47	164,79	154,96	159,88	5,01	1,12	21,41
32,54	164,50	156,45	160,48	5,00	1,11	21,41
32,61					1,12	21,41
32,68	161,71	156,45	159,08		1,12	21,41
32,76	162,19	167,65	164,92	4,86	0,98	21,41
32,83	163,05	167,65	165,35		1,11	21,41
32,90					0,98	21,41
32,97					1,11	21,41
33,04					1,11	21,41
33,12	165,56	166,63	166,10	5,20	1,04	21,41
33,19	163,88	166,63	165,26		1,11	21,41
33,26					1,04	21,41
33,33					1,11	21,41
33,40	161,23	166,63	163,93		1,12	21,41
33,48	152,98	154,52	153,75	4,90	1,18	21,41

Attention experiment report

Ek 2 (Devam)

						
33,69	161,68	174,40	168,04	4,80	0,92	21,41
33,76	162,75	158,65	160,70	4,89	1,07	21,41
33,83	161,75	158,65	160,20		0,92	21,41
33,91	161,67	166,19	163,93	4,83	0,99	21,41
33,98	161,36	166,19	163,77		0,92	21,41
34,05	161,44	166,19	163,81		0,99	21,41
34,12	161,66	162,44	162,05	4,83	1,02	21,41
34,19	161,51	162,22	161,87	4,84	1,03	21,41
34,27	161,23	166,09	163,66	4,80	0,99	21,41
34,34	155,44	166,09	160,76		1,10	21,41
34,41	161,79	162,71	162,25	4,82	1,02	21,41
34,55					1,02	21,41
34,70					1,17	21,41
34,84	162,20	160,51	161,35	4,85	1,04	21,41
34,91	161,61	172,01	166,81	4,80	0,94	21,41
34,99	161,17	172,01	166,59		1,05	21,41
35,06	165,90	163,92	164,91		0,30	21,41
35,13	161,39	163,92	162,66		1,05	21,41
35,20	161,78	163,92	162,85		0,34	21,41
35,63	161,94	159,85	160,89	4,84	1,05	21,41
35,85	153,18	150,43	151,81	4,94	1,23	21,41
36,14	161,58	118,43	140,01		1,25	21,41
36,21	162,16	162,17	162,17	4,83	1,03	21,41
36,28	161,59	162,17	161,88		1,25	21,41
36,35	161,94	172,74	167,34	4,81	0,93	21,41
36,43	162,62	160,97	161,80	4,89	1,05	21,41
36,50	162,20	172,56	167,38	4,82	0,93	21,41
36,57	162,34	168,00	165,17	4,86	0,98	21,41
36,93					1,45	21,41
37,00	161,87	162,59	162,23	4,82	1,02	21,41
37,07	162,19	162,71	162,45	4,82	1,02	21,41
37,15	161,70	162,56	162,13	4,82	1,02	21,41
37,22	162,05	162,66	162,36	4,82	1,02	21,41
37,36	159,17	162,86	161,01	4,83	1,04	21,41
37,43	163,37	162,86	163,12		1,05	21,41
37,51	162,08	163,79	162,93	4,83	1,01	21,41
37,58	163,76	155,09	159,42	4,90	1,11	21,41
37,65	160,88	155,09	157,98		1,02	21,41
38,01	161,87	164,98	163,42	4,82	1,00	21,41
38,08	161,64	164,98	163,31		0,94	21,41
38,30	89,55	147,36	118,46		1,18	21,41
38,37	164,02	151,65	157,84	4,85	1,14	21,41
38,44	162,21	157,48	159,85	4,85	1,08	21,41
38,51	161,03	157,48	159,25		1,15	21,41
38,59	162,62	166,90	164,76	4,85	0,99	21,41
38,66	162,59	164,53	163,56	4,87	1,01	21,41
38,73	162,28	164,53	163,40		0,99	21,41
38,80	162,28	138,68	150,48		1,40	21,41
38,89	162,28	138,50	150,39		1,38	21,41
38,95	144,91	153,94	149,42		1,17	21,41
39,02	163,29	160,84	162,07		1,37	21,41
39,09	159,59	160,56	160,08	4,83	1,06	21,41
39,31	158,85	165,00	161,93	4,84	1,03	21,41
39,38	153,24	150,20	151,72	4,89	1,22	21,41
39,59	161,88	166,41	164,14	4,81	0,99	21,41
39,67	163,55	145,30	154,42		1,16	21,41
39,74	161,51	159,73	160,62		0,99	21,41
39,81	162,47	162,51	162,49	4,86	1,03	21,41
40,10	163,51	158,34	160,92	4,89	1,07	21,41
40,17	160,75	163,06	161,91	4,82	1,03	21,41
40,24	161,75	162,51	162,13	4,81	1,02	21,41
40,31	159,52	162,86	161,19	4,82	1,04	21,41
40,39	159,63	162,73	161,18	4,82	1,04	21,41
40,46	161,44	163,00	162,22	4,81	1,02	21,41
40,53	161,44	162,79	162,11	4,81	1,02	21,41
40,60	161,72	167,60	164,66	4,80	0,98	21,41
40,67	161,16	158,19	159,67	4,83	1,07	21,41
40,89	163,05	168,87	165,96	4,87	0,97	21,41
40,96	160,98	164,47	162,73	4,83	1,01	21,41
41,25	161,48	164,07	162,77		1,40	21,41
41,32					1,44	21,41
41,39					1,40	21,41
Attention experiment report						

Ek 2 (Devam)

Attention						
41,47	162,61	168,70	165,66	4,86	0,98	21,41
41,54	161,84	168,70	165,27		1,40	21,41
41,61	162,84	152,54	157,69	4,81	1,13	21,41
41,68	161,18	129,70	145,44		1,40	21,41
41,75	161,14	129,70	145,42		1,13	21,41
41,83	161,93	168,80	165,36	4,81	0,97	21,41
41,90	161,54	168,80	165,17		1,13	21,41
41,97	161,88	172,65	167,27	4,80	0,93	21,41
42,04					1,13	21,41
42,11					0,93	21,41
42,19					0,93	21,41
42,47	161,54	159,50	160,52		0,93	21,41
42,55	161,52	159,05	160,28		1,31	21,41
42,62	161,62	164,30	162,96	4,79	1,00	21,41
42,69	161,55	148,35	154,95		1,31	21,41
42,76					1,00	21,41
42,83	162,13	163,81	162,97	4,81	1,01	21,41
42,91	161,58	163,81	162,70		1,31	21,41
42,98	161,59	163,81	162,70		1,01	21,41
43,05	161,41	161,31	161,36		1,31	21,41
43,12	161,18	164,62	162,90	4,81	1,01	21,41
43,27					1,01	21,41
43,34	163,80	154,42	159,11	4,90	1,12	21,41
43,41					1,31	21,41
43,48					1,12	21,41
43,55	161,51	148,39	154,95		1,13	21,41
43,63	161,97	156,72	159,34	4,81	1,08	21,41
43,70	162,78	164,64	163,71	4,81	1,00	21,41
43,77	159,58	154,69	157,13	4,85	1,13	21,41
43,84	161,59	169,36	165,47	4,77	0,96	21,41
43,91	163,61	150,06	156,84	4,75	1,15	21,41
43,99	163,37	152,95	158,16	4,81	1,12	21,41
44,06	162,11	162,62	162,37	4,82	1,02	21,41
44,13	144,98	150,97	147,98		1,17	21,41
44,20	148,62	146,45	147,53		1,23	21,41
44,27	157,91	151,48	154,70		1,16	21,41
44,35	163,33	154,66	159,00	4,85	1,11	21,41
44,42	162,22	163,07	162,65	4,83	1,02	21,41
44,49	162,05	159,57	160,81		1,11	21,41
44,56	157,32	150,50	153,91	4,86	1,20	21,41
44,63	163,23	158,47	160,85	4,87	1,07	21,41
44,71	163,68	158,47	161,07		1,14	21,41
44,78	169,11	168,07	168,59		0,23	21,41
44,92	154,93	141,38	148,15		0,36	21,41
44,99	154,93	143,60	149,27		1,22	21,41
45,07	162,36	140,77	151,57		0,30	21,41
45,14	141,24	146,12	143,68	5,88	1,59	21,41
45,21	161,53	174,85	168,19	4,75	0,91	21,41
45,28	162,11	162,45	162,28	4,82	1,03	21,41
45,35	162,36	160,64	161,50	4,84	1,05	21,41
45,43	162,95	157,65	160,30	4,86	1,08	21,41
45,50	162,31	164,13	163,22	4,83	1,01	21,41
45,64	162,31	158,33	160,32	4,81	1,06	21,41
45,79	161,70	163,63	162,67	4,85	1,03	21,41
45,86	163,19	151,18	157,18	4,87	1,16	21,41
45,93	167,04	157,57	162,31		0,98	21,41
46,00	168,69	148,24	158,47	4,80	1,17	21,41
46,07	165,41	153,69	159,55	4,88	1,12	21,41
46,15	159,61	173,69	166,65	4,79	0,95	21,41
46,22	148,11	143,93	146,02		1,25	21,41
46,29	160,01	147,09	153,55	4,74	1,22	21,41
46,36					1,25	21,41
46,43					1,22	21,41
46,51	161,72	162,96	162,34	4,79	1,02	21,41
46,58	161,59	162,72	162,15	4,79	1,02	21,41
46,65	166,02	160,29	163,15		0,98	21,41
46,72	164,96	94,49	129,73		0,99	21,41
46,79	159,96	157,67	158,82	4,80	1,08	21,41
46,87	162,45	163,04	162,75	4,79	1,01	21,41
46,94	162,11	163,08	162,59	4,79	1,01	21,41
47,01	162,16	163,41	162,78	4,79	1,01	21,41
47,08	162,16	152,51	157,33	4,76	1,12	21,41

Attention experiment report

Ek 2 (Devam)

						
47,15	159,51	148,49	154,00	4,71	1,19	21,41
47,22	160,13	166,72	163,43	4,77	0,99	21,41
47,30	161,88	163,86	162,87	4,78	1,01	21,41
47,37	162,49	156,61	159,55	4,81	1,08	21,41
47,44	163,31	152,54	157,93	4,80	1,12	21,41
47,51	161,57	132,67	147,12		1,08	21,41
47,58	165,21	144,95	155,08	4,57	1,21	21,41
47,66	163,40	146,84	155,12	4,69	1,20	21,41
47,73	161,84	137,80	149,82		1,22	21,41
47,80	162,49	158,44	160,46	4,84	1,07	21,41
47,87	162,21	165,26	163,73	4,78	0,99	21,41
47,94	161,12	148,34	154,73		1,07	21,41
48,09	164,62	155,32	159,97	4,92	1,11	21,41
48,16	162,80	162,33	162,57	4,85	1,03	21,41
48,23	163,58	158,53	161,06	4,90	1,08	21,41
48,59	166,09	146,54	156,32		1,22	21,41
48,66	166,87	165,17	166,02		0,28	21,41
48,88	162,18	164,02	163,10	4,79	1,01	21,41
48,95	161,61	173,02	167,31	4,74	0,92	21,41
49,02	161,67	165,93	163,80	4,78	0,99	21,41
49,10	161,74	162,48	162,11		0,92	21,41
49,17	161,18	154,63	157,91		0,99	21,41
49,24	161,99	160,77	161,38	4,79	1,04	21,41
49,31	161,30	173,77	167,54	4,73	0,92	21,41
49,38	161,34	158,91	160,13		1,04	21,41
49,46	166,40	149,57	157,98		0,87	21,41
49,53	162,36	154,00	158,18	4,78	1,10	21,41
49,60	162,24	156,01	159,13	4,78	1,08	21,41
49,67	162,07	156,57	159,32	4,79	1,08	21,41
49,74	164,52	171,74	168,13	4,75	0,91	21,41
49,82	169,39	163,39	166,39		1,01	21,41
49,96	162,79	153,94	158,37	4,82	1,11	21,41
50,03	164,00	151,67	157,83	4,80	1,13	21,41
50,10	163,95	153,61	158,78	4,85	1,12	21,41
50,18	168,36	152,34	160,35	4,85	1,11	21,41
50,39	161,99	163,69	162,84	4,82	1,02	21,41
50,46	161,31	149,27	155,29		1,28	21,41
50,54	161,36	160,97	161,17		1,02	21,41
50,61	163,43	139,32	151,38		1,30	21,41
50,68	163,39	154,86	159,13	4,83	1,10	21,41
50,75	161,75	141,10	151,43		1,30	21,41
50,82	161,20	140,93	151,06		1,11	21,41
50,90	161,88	153,98	157,93		1,30	21,41
50,97	162,01	164,83	163,42	4,79	1,00	21,41
51,11	167,89	168,89	168,39	4,86	0,94	21,41
51,47	161,00	147,83	154,41		1,36	21,41
51,62	161,04	160,85	160,94		1,36	21,41
51,76	161,34	151,02	156,18		1,36	21,41
51,83	162,68	163,99	163,34	4,78	1,00	21,41
51,90	162,83	163,94	163,38	4,78	1,00	21,41
51,98	162,41	164,23	163,32	4,78	1,00	21,41
52,05	162,20	163,80	163,00	4,78	1,00	21,41
52,12	162,19	162,07	162,13	4,78	1,02	21,41
52,19	161,63	158,34	159,99	4,78	1,06	21,41
52,26	161,98	156,42	159,20	4,78	1,08	21,41
52,34	163,10	151,60	157,35	4,76	1,13	21,41
52,41	161,33	151,90	156,61		1,08	21,41
52,48	161,72	151,90	156,81		1,14	21,41
52,55	161,55	120,98	141,27		1,08	21,41
52,62	160,92	140,53	150,73		1,14	21,41
52,70	161,40	143,64	152,52		1,08	21,41
52,77	162,02	165,87	163,94	4,78	0,99	21,41
52,84	161,62	159,56	160,59		1,08	21,41
52,91	161,67	162,83	162,25	4,77	1,02	21,41
52,98	162,17	168,30	165,24	4,77	0,97	21,41
53,06	161,41	163,50	162,45		1,02	21,41
53,20	162,16	170,99	166,57	4,75	0,94	21,41
53,27	162,74	156,50	159,62	4,81	1,08	21,41
53,34	163,13	154,77	158,95	4,81	1,10	21,41
53,42	162,31	159,45	160,88	4,81	1,05	21,41
53,49	162,05	162,93	162,49	4,79	1,02	21,41
53,56	162,66	161,46	162,06	4,82	1,04	21,41
Attention experiment report						

Ek 2 (Devam)

Attention						
53,63	162,56	162,55	162,55	4,80	1,02	21,41
53,78	161,34	140,75	151,05		1,03	21,41
53,85	163,46	155,96	159,71	4,86	1,10	21,41
53,92	161,82	161,82	161,82	4,78	1,03	21,41
53,99	161,28	173,30	167,29		1,11	21,41
54,06					1,03	21,41
54,28	161,42	173,84	167,63		1,11	21,41
54,35	161,76	173,66	167,71	4,72	0,92	21,41
54,42	163,52	151,55	157,53	4,75	1,13	21,41
54,50	165,83	162,71	164,27	4,80	1,00	21,41
54,57	166,89	158,42	162,66		1,09	21,41
54,64	162,38	159,40	160,89	4,79	1,05	21,41
54,71	162,15	141,98	152,06		1,20	21,41
54,78	161,79	160,41	161,10	4,77	1,04	21,41
54,86	162,65	157,37	160,01	4,79	1,07	21,41
54,93	162,06	162,40	162,23	4,78	1,02	21,41
55,00	163,19	157,57	160,38	4,81	1,07	21,41
55,07	163,41	153,76	158,59	4,82	1,12	21,41
55,14	164,17	155,89	160,03	4,85	1,09	21,41
55,22	168,14	139,83	153,99		1,30	21,41
55,29	168,80	141,48	155,14		1,28	21,41
55,36	161,30	165,38	163,34		1,31	21,41
55,43	161,65	175,50	168,58		1,30	21,41
55,50	163,18	159,00	161,09	4,83	1,06	21,41
55,58	164,83	152,76	158,80	4,87	1,13	21,41
55,65	164,10	155,17	159,63	4,87	1,11	21,41
55,72	161,80	172,45	167,13	4,76	0,93	21,41
55,79	162,20	166,58	164,39	4,78	0,99	21,41
55,86	164,19	155,49	159,84	4,89	1,11	21,41
55,94	163,01	165,29	164,15	4,86	1,01	21,41
56,01	164,03	165,63	164,83	4,96	1,02	21,41
56,08	164,64	164,03	164,34	5,01	1,04	21,41
56,15					1,02	21,41
56,22	163,32	157,15	160,24		1,05	21,41
56,30	163,92	156,43	160,17		1,05	21,41
56,37	134,65	134,52	134,58	5,19	1,55	21,41
56,44					1,05	21,41
56,51	171,83	171,22	171,53		0,17	21,41
56,58	160,07	141,14	150,60		1,65	21,41
56,66					0,17	21,41
56,73	162,08	163,78	162,93	4,76	1,00	21,41
56,80	161,73	163,43	162,58	4,76	1,01	21,41
56,87	161,83	164,17	163,00	4,76	1,00	21,41
56,94	163,15	154,50	158,83	4,79	1,10	21,41
57,02	161,50	154,34	157,92		1,00	21,41
57,09					1,10	21,41
57,16					1,00	21,41
57,23	162,65	158,16	160,40	4,81	1,07	21,41
57,30	162,11	160,70	161,41	4,77	1,04	21,41
57,38	164,82	147,35	156,08	4,60	1,17	21,41
57,45	165,32	146,74	156,03	4,59	1,18	21,41
57,52	162,31	155,75	159,03	4,78	1,09	21,41
57,59	161,38	102,73	132,06		1,19	21,41
57,66	171,81	158,16	164,98		1,00	21,41
57,74	161,41	175,63	168,52	4,69	0,90	21,41
57,81	161,39	170,44	165,92	4,71	0,94	21,41
57,88	158,76	149,98	154,37	4,79	1,19	21,41
57,95	161,40	154,20	157,80		0,94	21,41
58,02	162,04	174,75	168,40	4,71	0,91	21,41
58,10	164,84	145,82	155,33	4,48	1,18	21,41
58,17	161,57	157,64	159,61		0,91	21,41
58,24	158,57	162,29	160,43	4,67	1,02	21,41
58,38	164,89	149,26	157,07	4,70	1,15	21,41
58,46	161,08	155,33	158,20	4,83	1,12	21,41
58,53	161,80	146,31	154,05	4,72	1,23	21,41
58,60	161,41	169,68	165,55	4,70	0,95	21,41
58,74	149,04	141,95	145,49		1,30	21,41
58,82	163,89	157,61	160,75	4,88	1,08	21,41
58,89					1,30	21,41
58,96	164,24	154,91	159,57	4,87	1,11	21,41
59,03					1,08	21,41
59,10	170,81	134,18	152,49		1,45	21,41

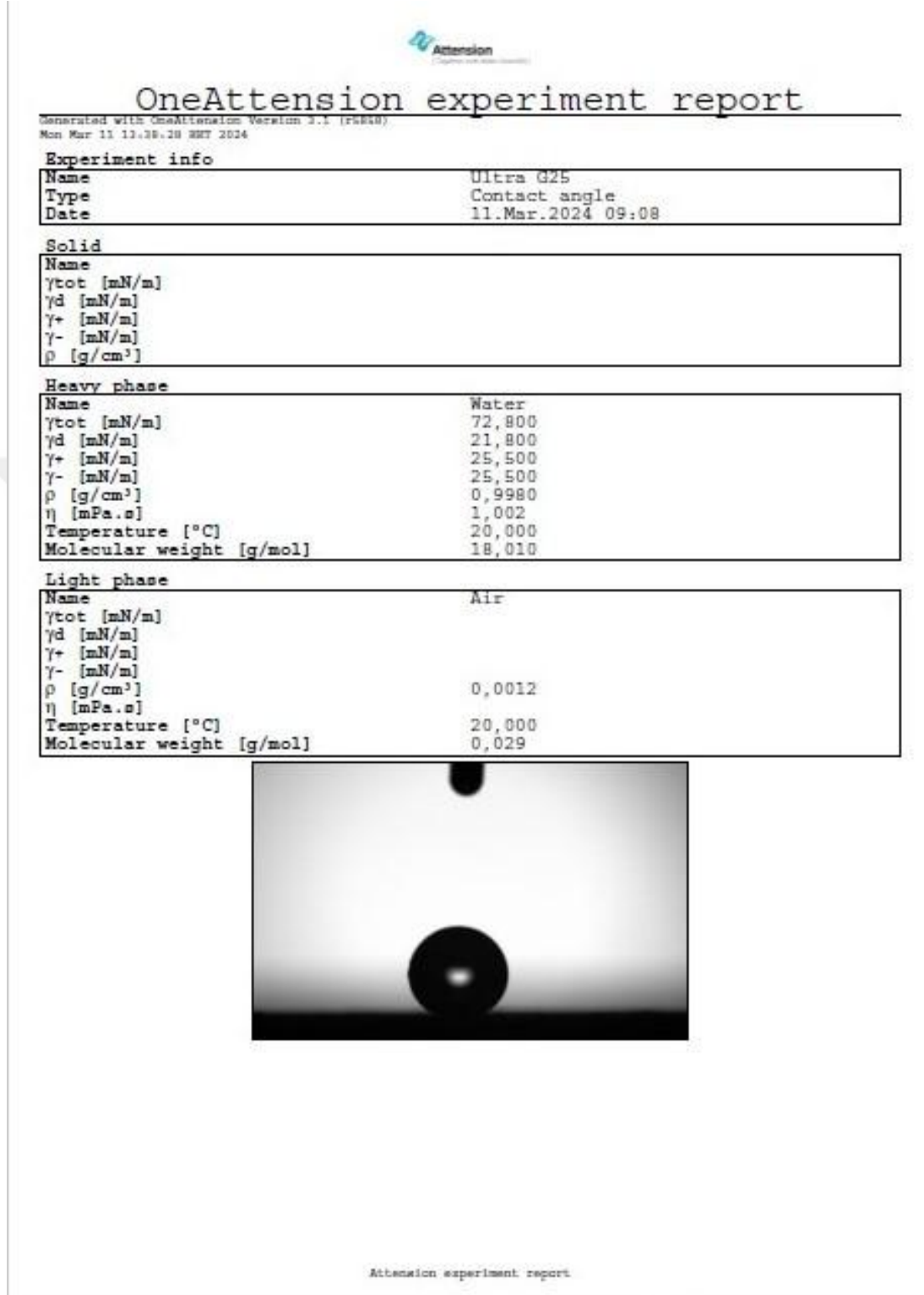
Attention experiment report

Ek 2 (Devam)

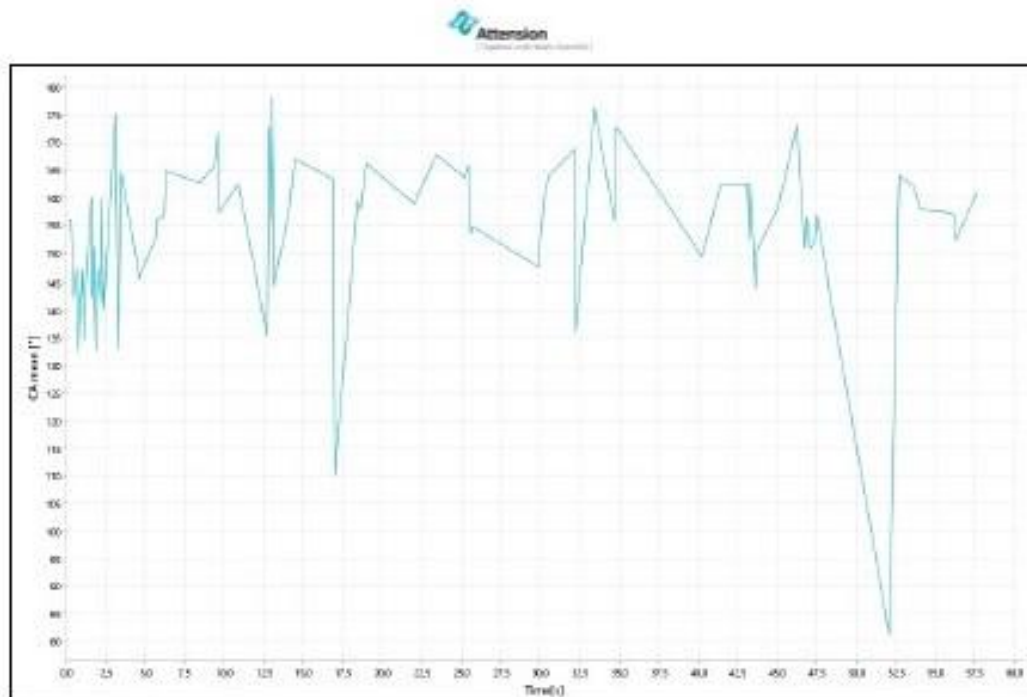
 Attention (Agreement is not final responsibility)						
59,18	162,03	138,08	150,05		1,42	21,41
59,25	164,48	170,25	167,36	5,02	1,00	21,41
59,32					1,42	21,41
59,39	160,73	156,98	158,86		1,02	21,41
59,46	162,38	161,46	161,92	4,79	1,03	21,41
59,54					1,02	21,41
59,61					1,03	21,41
59,68	163,51	168,93	166,22	4,96	1,00	21,41
59,75	160,92	156,83	158,87		1,04	21,41
59,82	162,45	170,11	166,28	4,80	0,96	21,41
59,90	163,95	174,48	169,22	4,93	0,94	21,41
59,97	163,89	149,94	156,92		0,95	21,41

Attention experiment report

Ek 3. UEDG25 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü



Ek 3 (Devam)



Detailed results

Time [s]	CA left [°]	CA right [°]	CA mean [°]	Volume [μl]	Baseline [m]	Temperature
0,00					1,44	21,55
0,07					1,44	21,55
0,14					1,44	21,55
0,22					1,44	21,55
0,29	159,51	152,42	155,97		1,83	21,55
0,36					1,44	21,55
0,43					1,83	21,55
0,50	137,61	146,99	142,30	4,63	1,45	21,55
0,58					1,83	21,55
0,65	146,50	148,22	147,36	5,12	1,26	21,55
0,72	137,09	136,90	137,00	5,39	1,53	21,55
0,79	134,92	130,36	132,64	5,32	1,50	21,55
0,86	140,25	139,64	139,95	5,21	1,44	21,55
0,94					1,50	21,55
1,01	147,78	146,23	147,00	5,29	1,29	21,55
1,08	135,61	134,07	134,84	5,38	1,53	21,55
1,15	140,86	141,57	141,21	4,44	1,35	21,55
1,30					1,35	21,55
1,37					1,43	21,55
1,44					1,43	21,55
1,58	170,56	149,55	160,05	5,30	1,16	21,55
1,66	142,54	142,54	142,54	5,11	1,32	21,55
1,73	153,11	148,95	151,03	5,08	1,21	21,55
1,80					1,32	21,55
1,87	133,84	131,88	132,86	5,33	1,52	21,55
1,94	145,93	142,97	144,45	3,79	1,29	21,55
2,02	150,02	143,97	146,99	3,98	1,24	21,55
2,16	141,54	141,89	141,72	4,76	1,23	21,55
2,23	161,74	158,04	159,89		1,22	21,55
2,30	153,87	149,73	151,80	5,02	1,17	21,55
2,38	140,42	140,30	140,36	5,21	1,38	21,55
2,45					1,17	21,55
2,52					1,38	21,55
2,81					1,09	21,55
2,88					1,49	21,55
2,95					1,49	21,55

Attention experiment report

Ek 3 (Devam)

Attention						
3,02					1,49	21,55
3,10	174,80	175,13	174,97	4,61	0,10	21,55
3,17					1,49	21,55
3,24					0,10	21,55
3,31	132,82	133,56	133,19	5,27	1,51	21,55
3,38	140,92	141,03	140,97	5,11	1,35	21,55
3,46	164,47	164,63	164,55	5,08	0,94	21,55
3,53					1,35	21,55
3,60					0,94	21,55
3,67					0,94	21,55
3,82					0,94	21,55
3,89					1,42	21,55
3,96					1,42	21,55
4,03					1,42	21,55
4,10					1,42	21,55
4,18					1,42	21,55
4,25					1,42	21,55
4,32					1,42	21,55
4,39					1,42	21,55
4,46					1,42	21,55
4,61	161,00	130,43	145,72		1,81	21,55
4,68					1,59	21,55
4,75					1,81	21,55
4,82					1,81	21,55
4,90					1,81	21,55
4,97					1,81	21,55
5,04					1,81	21,55
5,11					1,81	21,55
5,18					1,81	21,55
5,26					1,81	21,55
5,33					1,81	21,55
5,40					1,81	21,55
5,47					1,81	21,55
5,54					1,81	21,55
5,69	161,55	144,04	152,79		1,49	21,55
5,76	160,92	151,02	155,97		1,25	21,55
5,83					1,49	21,55
5,90					1,25	21,55
5,98					1,25	21,55
6,05					1,25	21,55
6,12					1,25	21,55
6,19	161,41	151,70	156,55		1,23	21,55
6,26					1,25	21,55
6,34	167,83	161,76	164,79	5,00	0,92	21,55
6,41					1,23	21,55
6,48					0,92	21,55
6,55					0,92	21,55
6,62					0,92	21,55
6,70					0,92	21,55
6,77					0,92	21,55
6,84					0,92	21,55
6,91					0,92	21,55
6,98					0,92	21,55
7,05					0,92	21,55
7,13					0,92	21,55
7,20					0,92	21,55
7,27					0,92	21,55
7,34					0,92	21,55
7,41					0,92	21,55
7,49					0,92	21,55
7,56					0,92	21,55
7,63					0,92	21,55
7,70					0,92	21,55
7,77					0,92	21,55
7,85					0,92	21,55
7,92					0,92	21,55
7,99					0,92	21,55
8,06					0,92	21,55
8,21					0,92	21,55
8,28					1,32	21,55
8,35					1,32	21,55
8,42	168,80	156,63	162,72		1,15	21,55
Attention experiment report						

Ek 3 (Devam)

					
8,49					1,32 21,55
8,57					1,15 21,55
8,64					1,15 21,55
8,71					1,15 21,55
8,78					1,15 21,55
8,85					1,15 21,55
8,93					1,15 21,55
9,00					1,15 21,55
9,21					2,19 21,55
9,29					2,15 21,55
9,36	160,45	171,25	165,85	4,95	0,89 21,55
9,43					2,15 21,55
9,50					0,89 21,55
9,57	172,15	171,30	171,73		0,16 21,55
9,65	171,83	149,42	160,63		1,12 21,55
9,72	160,07	154,60	157,34		0,98 21,55
9,79					1,12 21,55
9,86					0,98 21,55
9,93					0,98 21,55
10,01					0,98 21,55
10,08					0,98 21,55
10,15					0,98 21,55
10,22					0,98 21,55
10,29					0,98 21,55
10,37	162,65	158,48	160,57		1,08 21,55
10,44					0,98 21,55
10,51					1,08 21,55
10,58					1,08 21,55
10,65					1,08 21,55
10,73					1,08 21,55
10,80					1,08 21,55
10,87	161,41	163,36	162,39		0,91 21,55
10,94					0,91 21,55
11,01					0,91 21,55
11,09					0,91 21,55
11,16					0,91 21,55
11,23					0,91 21,55
11,30					0,91 21,55
11,37					0,91 21,55
11,45					0,91 21,55
11,52					0,91 21,55
11,59					0,91 21,55
11,66					0,91 21,55
11,73					0,91 21,55
11,81					0,91 21,55
11,88					0,91 21,55
11,95					0,91 21,55
12,02					0,91 21,55
12,09					0,91 21,55
12,17					0,91 21,55
12,24					0,91 21,55
12,31					0,91 21,55
12,45					0,91 21,55
12,53					1,39 21,55
12,60					1,39 21,55
12,67					1,39 21,55
12,74	132,05	138,96	135,50		1,46 21,55
12,81	172,40	173,01	172,70	4,89	0,14 21,55
12,89					1,46 21,55
12,96	162,45	149,80	156,13		0,50 21,55
13,03	177,99	177,93	177,96		0,04 21,55
13,10					0,50 21,55
13,17	144,83	144,26	144,54	5,19	1,32 21,55
13,25					0,04 21,55
13,32					1,32 21,55
13,39					1,32 21,55
13,46					1,32 21,55
13,53					1,32 21,55
13,61					1,32 21,55
13,68					1,32 21,55
13,75					1,32 21,55
13,82					1,32 21,55
Attention experiment report					

Ek 3 (Devam)

Attention					
13,89				1,32	21,55
13,97				1,32	21,55
14,04	170,22	142,51	156,37	1,34	21,55
14,11				1,32	21,55
14,18				1,34	21,55
14,25				1,34	21,55
14,40				1,34	21,55
14,47	171,49	162,55	167,02	1,24	21,55
14,54				1,61	21,55
14,61				1,24	21,55
14,69				1,24	21,55
14,76				1,24	21,55
14,83				1,24	21,55
14,90				1,24	21,55
15,05				1,24	21,55
15,12				1,20	21,55
15,19				1,20	21,55
15,26				1,20	21,55
15,33				1,20	21,55
15,41				1,20	21,55
15,48				1,20	21,55
15,55				1,20	21,55
15,69				1,20	21,55
15,77				1,26	21,55
15,91				1,26	21,55
15,98				1,34	21,55
16,05				1,34	21,55
16,34				1,18	21,55
16,41				1,18	21,55
16,49				1,18	21,55
16,56				1,18	21,55
16,63				1,18	21,55
16,70				1,18	21,55
16,77				1,18	21,55
16,85	163,44	163,36	163,40	1,10	21,55
16,92				1,18	21,55
16,99	62,81	157,34	110,07	1,95	21,55
17,06				1,10	21,55
17,13				1,95	21,55
17,28				1,95	21,55
17,35				1,93	21,55
17,42				1,93	21,55
17,49				1,93	21,55
17,57				1,93	21,55
17,64				1,93	21,55
17,71				1,93	21,55
17,78				1,93	21,55
17,85				1,93	21,55
17,93				1,93	21,55
18,00				1,93	21,55
18,07				1,93	21,55
18,14				1,93	21,55
18,21				1,93	21,55
18,29				1,93	21,55
18,36				1,93	21,55
18,43	161,72	157,25	159,49	1,96	21,55
18,50				1,93	21,55
18,57				1,96	21,55
18,65	169,75	146,05	157,90	2,18	21,55
18,72				1,96	21,55
18,79				2,18	21,55
18,86				2,18	21,55
18,93				2,18	21,55
19,01	161,54	170,60	166,07	1,46	21,55
19,08				2,18	21,55
19,15				1,46	21,55
19,22				1,46	21,55
19,29				1,46	21,55
19,37				1,46	21,55
19,44				1,46	21,55
19,51				1,46	21,55
19,58				1,46	21,55

Attention experiment report

Ek 3 (Devam)

Attention			
19,65			1,46 21,55
19,73			1,46 21,55
19,80			1,46 21,55
19,87			1,46 21,55
19,94			1,46 21,55
20,01			1,46 21,55
20,09			1,46 21,55
20,16			1,46 21,55
20,23			1,46 21,55
20,30			1,46 21,55
20,37			1,46 21,55
20,45			1,46 21,55
20,52			1,46 21,55
20,59			1,46 21,55
20,66			1,46 21,55
20,73			1,46 21,55
20,88			1,46 21,55
20,95			1,24 21,55
21,02			1,24 21,55
21,09			1,24 21,55
21,16			1,24 21,55
21,24			1,24 21,55
21,31			1,24 21,55
21,38			1,24 21,55
21,45			1,24 21,55
21,52			1,24 21,55
21,60			1,24 21,55
21,67			1,24 21,55
21,74			1,24 21,55
21,81			1,24 21,55
21,88			1,24 21,55
21,96			1,24 21,55
22,03	165,25	152,49	158,87
22,10			1,23 21,55
22,17			1,23 21,55
22,24			1,23 21,55
22,32			1,23 21,55
22,39			1,23 21,55
22,46			1,23 21,55
22,53			1,23 21,55
22,60			1,23 21,55
22,68			1,23 21,55
22,75			1,23 21,55
22,82			1,23 21,55
22,89			1,23 21,55
22,96			1,23 21,55
23,04			1,23 21,55
23,11			1,23 21,55
23,18			1,23 21,55
23,25			1,23 21,55
23,32			1,23 21,55
23,40			1,23 21,55
23,47	165,98	169,47	167,72
23,54			1,19 21,55
23,61			1,19 21,55
23,76			1,19 21,55
23,83			1,57 21,55
23,90			1,57 21,55
23,97			1,57 21,55
24,04			1,57 21,55
24,12			1,57 21,55
24,19			1,57 21,55
24,26			1,57 21,55
24,33			1,57 21,55
24,40			1,57 21,55
24,48			1,57 21,55
24,55			1,57 21,55
24,62			1,57 21,55
24,69			1,57 21,55
24,76			1,57 21,55
24,84			1,57 21,55
24,91			1,57 21,55

Attention experiment report

Ek 3 (Devam)

					
24,98					21,55
25,05					21,55
25,12					21,55
25,20	158,27	168,87	163,57		21,55
25,27					21,55
25,34					21,55
25,48	169,91	161,96	165,93	4,87	21,55
25,56	159,75	147,55	153,65		21,55
25,63	162,16	144,76	153,46		21,55
25,70	165,46	143,99	154,73		21,55
25,77					21,55
25,84					21,55
25,92					21,55
25,99					21,55
26,06					21,55
26,13					21,55
26,20					21,55
26,28					21,55
26,35					21,55
26,42					21,55
26,49					21,55
26,56					21,55
26,64					21,55
26,71					21,55
26,78					21,55
26,85					21,55
26,92					21,55
27,00					21,55
27,07					21,55
27,14					21,55
27,21					21,55
27,28					21,55
27,36					21,55
27,43					21,55
27,64					21,55
27,72					21,55
27,79					21,55
27,86					21,55
27,93					21,55
28,08					21,55
28,15					21,55
28,22					21,55
28,29					21,55
28,36					21,55
28,44					21,55
28,51					21,55
28,58					21,55
28,65					21,55
28,72					21,55
28,80					21,55
28,87					21,55
28,94					21,55
29,01					21,55
29,08					21,55
29,16					21,55
29,23					21,55
29,30					21,55
29,37					21,55
29,44					21,55
29,52					21,55
29,59					21,55
29,66					21,55
29,73					21,55
29,80					21,55
29,88	154,52	140,67	147,60		21,55
29,95	155,66	148,20	151,93	4,75	21,55
30,02					21,55
30,09					21,55
30,16					21,55
30,24					21,55
30,31	161,34	161,26	161,30		21,55
30,38					21,55
Attention experiment report					

Attention
 (L'attention est la capacité de se concentrer sur une tâche ou un objet spécifique.)

Attention experiment report

Ek 3 (Devam)

				
35,78				0,14 21,55
35,85				0,14 21,55
35,92				0,14 21,55
35,99				0,14 21,55
36,07				0,14 21,55
36,14				0,14 21,55
36,21				0,14 21,55
36,28				0,14 21,55
36,35				0,14 21,55
36,43				0,14 21,55
36,50				0,14 21,55
36,57				0,14 21,55
36,64				0,14 21,55
36,71				0,14 21,55
36,79				0,14 21,55
36,86				0,14 21,55
36,93				0,14 21,55
37,00				0,14 21,55
37,07				0,14 21,55
37,15				0,14 21,55
37,22				0,14 21,55
37,29				0,14 21,55
37,36				0,14 21,55
37,43				0,14 21,55
37,51				0,14 21,55
37,58				0,14 21,55
37,65				0,14 21,55
37,72				0,14 21,55
37,79				0,14 21,55
37,87				0,14 21,55
37,94				0,14 21,55
38,01				0,14 21,55
38,08				0,14 21,55
38,15				0,14 21,55
38,23				0,14 21,55
38,30				0,14 21,55
38,37				0,14 21,55
38,44				0,14 21,55
38,51				0,14 21,55
38,59				0,14 21,55
38,66				0,14 21,55
38,73				0,14 21,55
38,80				0,14 21,55
38,87				0,14 21,55
38,95				0,14 21,55
39,02				0,14 21,55
39,09				0,14 21,55
39,16				0,14 21,55
39,23				0,14 21,55
39,31				0,14 21,55
39,38				0,14 21,55
39,45				0,14 21,55
39,52				0,14 21,55
39,59				0,14 21,55
39,67				0,14 21,55
39,74				0,14 21,55
39,81				0,14 21,55
39,88				0,14 21,55
39,95				0,14 21,55
40,03				0,14 21,55
40,10				0,14 21,55
40,17				0,14 21,55
40,24	158,09	140,70	149,40	0,42 21,55
40,31				0,14 21,55
40,39				0,42 21,55
40,46				0,42 21,55
40,53				0,42 21,55
40,60				0,42 21,55
40,67				0,42 21,55
40,75				0,42 21,55
40,82				0,42 21,55
40,89				0,42 21,55
Attention experiment report				

Ek 3 (Devam)

Attention				
40,96				0,42
41,03				21,55
41,11				0,42
41,18				21,55
41,25				0,42
41,32	159,35	164,00	161,67	0,42
41,39				21,55
41,47	167,57	157,56	162,56	0,25
41,54				21,55
41,61				0,21
41,68				21,55
41,75				0,25
41,83				21,55
41,90				0,25
41,97				21,55
42,04				0,25
42,11				21,55
42,19				0,25
42,26				21,55
42,33				0,25
42,40				21,55
42,47				0,25
42,55				21,55
42,62				0,25
42,69				21,55
42,76				0,25
42,83				21,55
42,91				0,25
42,98				21,55
43,05				0,25
43,12	164,25	160,83	162,54	0,26
43,19	140,64	164,58	152,61	0,29
43,27	156,37	168,70	162,54	0,37
43,34				21,55
43,41				0,29
43,48				0,37
43,55				21,55
43,63	141,76	146,32	144,04	0,37
43,70	152,46	148,71	150,58	1,36
43,77			4,72	21,55
43,84				1,15
43,91				21,55
43,99				1,15
44,06				21,55
44,13				1,15
44,20				21,55
44,27				1,15
44,35				21,55
44,49				1,15
44,56				21,55
44,63				2,58
44,71				21,55
44,78				2,58
44,85				21,55
44,92				2,58
44,99				21,55
45,07	167,98	148,52	158,25	2,58
45,14				2,87
45,21				21,55
45,28				2,87
45,35				21,55
45,43				2,87
45,50				21,55
45,57				2,87
45,64				21,55
45,71				2,87
45,79				21,55
45,86				2,87
45,93				21,55
46,00				2,87
46,07				21,55
46,15				2,87

Attention experiment report

Ek 3 (Devam)

					
46,22	173,44	172,87	173,16	0,13	21,55
46,29				2,87	21,55
46,36				0,13	21,55
46,43				0,13	21,55
46,51				0,13	21,55
46,58				0,13	21,55
46,65				0,13	21,55
46,72	148,98	152,90	150,94	5,17	21,55
46,79				0,13	21,55
46,87	163,79	148,91	156,35	1,07	21,55
46,94				1,23	21,55
47,01				1,07	21,55
47,08	152,75	148,79	150,77	4,77	21,55
47,15				1,16	21,55
47,23				1,07	21,55
47,30				1,16	21,55
47,37	139,32	164,20	151,76	1,00	21,55
47,44				1,16	21,55
47,51	150,97	162,66	156,81	5,50	21,55
47,58				1,00	21,55
47,66				1,23	21,55
47,73				1,23	21,55
47,80				1,23	21,55
47,87				1,23	21,55
47,95				1,23	21,55
48,02				1,23	21,55
48,09				1,23	21,55
48,16				1,23	21,55
48,23				1,23	21,55
48,30				1,23	21,55
48,38				1,23	21,55
48,45				1,23	21,55
48,52				1,23	21,55
48,59				1,23	21,55
48,66				1,23	21,55
48,74				1,23	21,55
48,88				1,23	21,55
48,95				1,24	21,55
49,02				1,24	21,55
49,10				1,24	21,55
49,17				1,24	21,55
49,24				1,24	21,55
49,31				1,24	21,55
49,38				1,24	21,55
49,46				1,24	21,55
49,53				1,24	21,55
49,60				1,24	21,55
49,67				1,24	21,55
49,74				1,24	21,55
49,82				1,24	21,55
49,89				1,24	21,55
49,96				1,24	21,55
50,03				1,24	21,55
50,10				1,24	21,55
50,18				1,24	21,55
50,25				1,24	21,55
50,32				1,24	21,55
50,39				1,24	21,55
50,46				1,24	21,55
50,61				1,24	21,55
50,68				1,07	21,55
50,75				1,07	21,55
50,82				1,07	21,55
50,90				1,07	21,55
50,97				1,07	21,55
51,04				1,07	21,55
51,11				1,07	21,55
51,18				1,07	21,55
51,26				1,07	21,55
51,33				1,07	21,55
51,40				1,07	21,55
51,47				1,07	21,55
Attention experiment report					

51,54					1,07	21,55
51,62					1,07	21,55
51,69					1,07	21,55
51,76					1,07	21,55
51,83					1,07	21,55
51,90					1,07	21,55
51,98					1,07	21,55
52,05	-0,00	162,45	81,23		0,88	21,55
52,12					1,07	21,55
52,19					0,88	21,55
52,26					0,88	21,55
52,34					0,88	21,55
52,41					0,88	21,55
52,48					0,88	21,55
52,55					0,88	21,55
52,62					0,88	21,55
52,70	165,40	162,45	163,93		0,90	21,55
52,77					0,88	21,55
52,84					0,90	21,55
52,91					0,90	21,55
52,98					0,90	21,55
53,06					0,90	21,55
53,13					0,90	21,55
53,20					0,90	21,55
53,27					0,90	21,55
53,34					0,90	21,55
53,42					0,90	21,55
53,49					0,90	21,55
53,56	163,71	160,79	162,25	5,00	1,00	21,55
53,63					0,90	21,55
53,70					1,00	21,55
53,78					1,00	21,55
53,85					1,00	21,55
53,92					1,00	21,55
53,99					1,00	21,55
54,06	159,35	156,46	157,91		1,03	21,55
54,21					1,03	21,55
54,28					1,53	21,55
54,35					1,53	21,55
54,42					1,53	21,55
54,57					1,53	21,55
54,64					1,12	21,55
54,71					1,12	21,55
54,78					1,12	21,55
54,86					1,12	21,55
54,93					1,12	21,55
55,00					1,12	21,55
55,07					1,12	21,55
55,14					1,12	21,55
55,22					1,12	21,55
55,29					1,12	21,55
55,43					1,12	21,55
55,50					1,92	21,55
55,58	164,88	149,99	157,43		1,78	21,55
55,65					1,92	21,55
55,72					1,78	21,55
55,79					1,78	21,55
55,86					1,78	21,55
55,94					1,78	21,55
56,01					1,78	21,55
56,08					1,78	21,55
56,15					1,78	21,55
56,22	158,25	155,59	156,92	4,94	1,08	21,55
56,30	158,87	145,60	152,24		1,85	21,55
56,37					1,08	21,55
56,44					1,85	21,55
56,51					1,85	21,55
56,58					1,85	21,55
56,66					1,85	21,55
56,73					1,85	21,55
56,80					1,85	21,55
56,87					1,85	21,55

Ek 3 (Devam)

Attention				
56,94				1,85
57,02				1,85
57,09				1,85
57,16				1,85
57,23				1,85
57,30				1,85
57,38				1,85
57,45				1,85
57,52				1,85
57,59	157,48	164,39	160,94	1,25
57,66				1,85
57,74				1,25
57,81				1,25
57,88				1,25
57,95				1,25
58,02				1,25
58,10				1,25
58,17				1,25
58,24				1,25
58,31				1,25
58,38				1,25
58,46				1,25
58,53				1,25
58,60				1,25
58,67				1,25
58,82				1,25
58,89				1,30
58,96				1,30
59,03				1,30
59,10				1,30
59,18				1,30
59,25				1,30
59,32				1,30
59,39				1,30
59,46				1,30
59,54				1,30
59,61				1,30
59,68				1,30
59,75				1,30
59,82				1,30
59,90				1,30
59,97				1,30

Attention experiment report

Ek 4. UEDG50 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü



OneAttension experiment report

Generated with OneAttension Version 3.1 (r6618)
Mon Mar 11 09:29:31 EMT 2024

Experiment info

Name	Ultra G50
Type	Contact angle
Date	11.Mar.2024 09:02

Solid

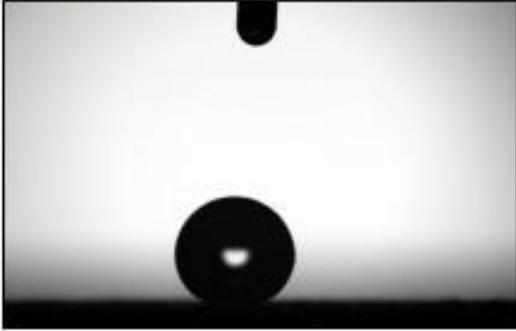
Name	
γ_{tot} [mN/m]	
γ_d [mN/m]	
γ_+ [mN/m]	
γ_- [mN/m]	
ρ [g/cm ³]	

Heavy phase

Name	Water
γ_{tot} [mN/m]	72,800
γ_d [mN/m]	21,800
γ_+ [mN/m]	25,500
γ_- [mN/m]	25,500
ρ [g/cm ³]	0,9980
η [mPa.s]	1,002
Temperature [°C]	20,000
Molecular weight [g/mol]	18,010

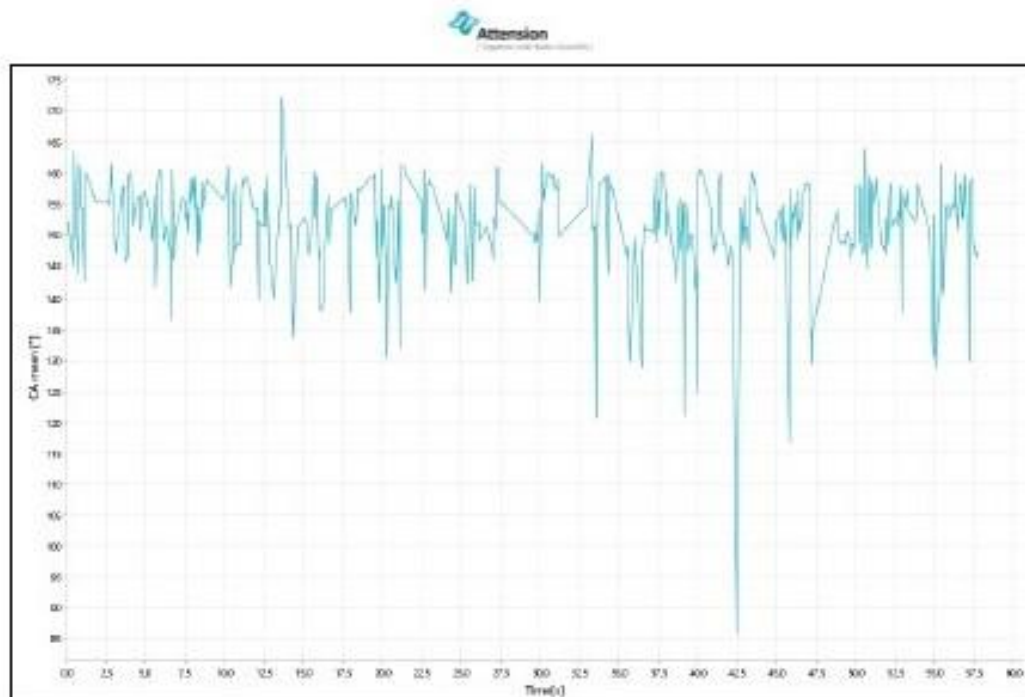
Light phase

Name	Air
γ_{tot} [mN/m]	
γ_d [mN/m]	
γ_+ [mN/m]	
γ_- [mN/m]	
ρ [g/cm ³]	0,0012
η [mPa.s]	
Temperature [°C]	20,000
Molecular weight [g/mol]	0,029



Attension experiment report

Ek 4 (Devam)



Detailed results

Time [s]	CA left [°]	CA right [°]	CA mean [°]	Volume [μl]	Baseline [m]	Temperature
0,00					2,56	21,45
0,07	153,71	150,59	152,15	5,12	1,23	21,45
0,14					2,56	21,45
0,22					1,23	21,45
0,29					1,23	21,45
0,36					1,23	21,45
0,43	144,91	144,83	144,87	5,04	1,32	21,45
0,50	165,87	160,84	163,36	4,86	0,97	21,45
0,58	142,61	156,50	149,55	4,75	1,29	21,45
0,65	159,59	137,87	148,73		1,23	21,45
0,72	141,56	145,79	143,68		1,33	21,45
0,79	164,15	158,63	161,39	4,90	1,02	21,45
0,86	160,56	159,36	159,96	4,92	1,05	21,45
0,94	157,13	151,43	154,28	4,92	1,17	21,45
1,01	149,08	159,75	154,41	4,96	1,18	21,45
1,08	143,41	142,18	142,79	5,13	1,40	21,45
1,15	153,00	145,30	149,15	4,86	1,28	21,45
1,22	160,25	159,73	159,99	4,92	1,05	21,45
1,30					1,28	21,45
1,44					1,05	21,45
1,51					3,32	21,45
1,58					3,32	21,46
1,66					3,32	21,46
1,73					3,32	21,46
1,80					3,32	21,46
1,87	148,08	162,41	155,25	4,92	1,17	21,46
1,94					3,32	21,46
2,09					1,17	21,46
2,16					1,96	21,46
2,38					1,78	21,46
2,45					3,04	21,46
2,52					3,04	21,46
2,59					3,04	21,46
2,66	146,74	163,96	155,35	4,93	1,19	21,46
2,74	145,48	164,07	154,78	4,82	1,20	21,46
2,81	158,83	164,12	161,47	4,93	1,03	21,46

Attension experiment report

Ek 4 (Devam)

						
2,95					1,03	21,46
3,02					2,38	21,46
3,10	147,08	146,95	147,01	5,15	1,33	21,46
3,24					1,33	21,46
3,38					1,67	21,46
3,46					2,75	21,46
3,53	163,85	151,54	157,70	4,85	1,11	21,46
3,60	156,03	159,10	157,57	4,95	1,10	21,46
3,67	146,31	144,82	145,57	5,03	1,33	21,46
3,74					1,10	21,46
3,82					1,33	21,46
3,89	151,77	141,30	146,54	4,36	1,33	21,46
3,96	159,54	159,50	159,52	4,92	1,06	21,46
4,03	160,92	159,05	159,99	4,91	1,05	21,46
4,10	158,80	160,34	159,57	4,93	1,06	21,46
4,18	160,71	148,35	154,53	4,79	1,18	21,46
4,25	161,55	141,27	151,41		1,26	21,46
4,32	155,61	151,48	153,54	4,90	1,17	21,46
4,39					1,26	21,46
4,46					1,17	21,46
4,54	151,44	161,31	156,38	5,01	1,15	21,46
4,61	159,48	153,13	156,31	4,90	1,13	21,46
4,68	161,18	140,07	150,63		1,37	21,46
4,75					1,13	21,46
4,90	165,67	147,65	156,66	4,71	1,16	21,46
4,97	165,67	148,39	157,03		1,30	21,46
5,04					1,16	21,46
5,11					1,30	21,46
5,18					1,30	21,46
5,26					1,30	21,46
5,33	156,09	149,61	152,85	4,90	1,20	21,46
5,40					1,20	21,46
5,47	151,62	146,52	149,07	4,89	1,26	21,46
5,54	159,80	152,95	156,37		1,16	21,46
5,62	144,98	138,85	141,91	4,04	1,41	21,46
5,69	148,62	141,92	145,27		1,35	21,46
5,76	157,91	158,94	158,43	4,92	1,08	21,46
5,83					1,35	21,46
5,90	160,63	160,35	160,49	4,91	1,04	21,46
5,98	159,67	159,57	159,62	4,91	1,06	21,46
6,05	158,46	148,94	153,70	4,84	1,19	21,46
6,12	157,32	140,93	149,13		1,28	21,46
6,19					1,19	21,46
6,26	142,26	158,47	150,36		1,48	21,46
6,41	161,62	141,38	151,50		1,47	21,46
6,48	154,93	140,48	147,71		2,06	21,46
6,55	154,93	140,77	147,85		1,48	21,46
6,62	136,31	137,17	136,74	5,41	1,55	21,46
6,70	156,61	164,42	160,52	5,00	1,07	21,46
6,77					1,55	21,46
6,84	144,78	147,42	146,10	5,12	1,33	21,46
6,91	162,36	140,04	151,20		1,32	21,46
6,98	162,95	140,31	151,63		1,32	21,46
7,05					1,32	21,46
7,13					1,32	21,46
7,20					1,32	21,46
7,27					1,32	21,46
7,34	164,92	147,19	156,05	4,75	1,18	21,46
7,41					1,18	21,46
7,49	167,04	143,60	155,32		1,22	21,46
7,56	157,47	147,49	152,48	4,79	1,21	21,46
7,63	156,99	149,94	153,46	4,90	1,19	21,46
7,70	159,61	141,11	150,36		1,30	21,46
7,77	160,59	157,05	158,82	4,94	1,08	21,46
7,85	151,66	159,81	155,73	4,94	1,14	21,46
7,92	157,93	152,84	155,38	4,90	1,14	21,46
7,99	159,35	159,07	159,21	4,90	1,06	21,46
8,06	144,27	163,90	154,08	4,78	1,22	21,46
8,14	159,61	159,16	159,39	4,90	1,06	21,46
8,21	159,11	156,59	157,85	4,90	1,09	21,46
8,28	143,60	149,91	146,76	5,02	1,33	21,46
8,35	158,99	150,13	154,56	4,82	1,16	21,46

Attention: experiment report

Ek 4 (Devam)

Attention						
8,42	150,51	147,03	148,77	4,88	1,25	21,46
8,49					1,16	21,46
8,57	159,09	157,96	158,53	4,90	1,08	21,46
8,64	147,78	160,31	154,05	4,93	1,19	21,46
8,85	159,11	158,55	158,83	4,90	1,07	21,46
9,07					1,29	21,46
9,79					3,28	21,46
9,93	153,10	158,33	155,71	4,94	1,14	21,46
10,01	152,74	158,82	155,78	4,94	1,14	21,46
10,08					1,14	21,46
10,15	158,67	157,59	158,13	4,92	1,09	21,46
10,22	161,33	160,40	160,87	4,92	1,04	21,46
10,29					1,09	21,46
10,37	140,74	142,97	141,85		1,29	21,46
10,44	142,89	145,85	144,37	4,96	1,33	21,46
10,51	139,49	152,54	146,01	4,24	1,35	21,46
10,58	159,14	152,79	155,96	4,86	1,13	21,46
10,65	161,74	154,63	158,19		1,47	21,46
10,73	153,87	140,77	147,32		1,27	21,46
10,87	139,83	157,28	148,55	4,26	1,32	21,46
10,94	144,02	152,78	148,40	4,88	1,29	21,46
11,09	158,95	159,16	159,05	4,89	1,07	21,46
11,16	163,30	152,45	157,87	4,85	1,11	21,46
11,23					1,07	21,46
11,37	159,37	159,06	159,21	4,89	1,06	21,46
11,45	159,37	158,97	159,17	4,89	1,06	21,46
11,52					1,06	21,46
11,59					1,06	21,46
11,66					1,06	21,46
11,73					1,06	21,46
11,81	164,67	144,46	154,56	4,67	1,23	21,46
11,88	164,47	143,32	153,89		1,27	21,46
11,95					1,23	21,46
12,02	165,38	143,53	154,46	4,58	1,24	21,46
12,09					1,27	21,46
12,17	139,19	140,72	139,95		1,25	21,46
12,24	163,39	141,10	152,25		1,24	21,46
12,38	161,20	141,40	151,30		1,24	21,46
12,45	161,88	140,92	151,40		1,24	21,46
12,53	157,43	156,71	157,07	4,90	1,10	21,46
12,60	147,67	154,64	151,16	4,95	1,23	21,46
12,67	159,74	159,26	159,50	4,89	1,06	21,46
12,74	148,80	160,41	154,60		1,17	21,46
12,81	147,44	152,21	149,83	5,00	1,25	21,46
12,89	139,75	151,23	145,49	4,45	1,36	21,46
12,96	139,08	147,83	143,45	4,41	1,39	21,46
13,03	138,91	144,89	141,90	4,56	1,41	21,46
13,10	137,95	142,21	140,08	4,44	1,45	21,46
13,17					1,41	21,46
13,25					1,45	21,46
13,32					1,45	21,46
13,39					1,45	21,46
13,46					1,45	21,46
13,53	147,90	162,92	155,41	4,85	1,17	21,46
13,61	175,74	168,25	172,00	4,81	0,83	21,46
13,68					1,17	21,46
13,82					0,83	21,46
13,89					2,76	21,46
13,97					2,76	21,46
14,11	161,55	140,53	151,04		2,08	21,46
14,18	152,50	150,95	151,72	4,95	1,21	21,46
14,25	161,40	140,94	151,17		2,08	21,46
14,33	133,72	134,03	133,87	5,18	1,55	21,46
14,47					1,55	21,46
14,54					2,09	21,46
14,61					2,09	21,46
14,69	161,34	141,17	151,25		1,79	21,46
14,76					2,09	21,46
14,83					1,79	21,46
14,90					1,79	21,46
14,97					1,79	21,46
15,05	162,05	143,32	152,69		1,78	21,46

Attention: experiment report

Ek 4 (Devam)

Attention					
15,12	162,66	141,95	152,30	1,79	21,46
15,26	161,15	140,75	150,95	1,80	21,46
15,33	152,64	140,76	146,70	1,80	21,46
15,41	154,73	141,14	147,94	1,79	21,46
15,48	161,82	140,69	151,25	1,79	21,46
15,55	159,09	151,34	155,21	4,82	21,46
15,62	159,22	151,51	155,36	4,82	21,46
15,69	160,19	160,21	160,20	4,88	21,46
15,77	163,94	141,47	152,70	1,27	21,46
15,84	159,12	159,52	159,32	4,87	21,46
15,91	151,68	140,67	146,17	1,27	21,46
15,98	154,38	141,02	147,70	1,27	21,46
16,05	138,49	137,47	137,98	5,22	21,46
16,27	136,28	141,98	139,13	2,27	21,46
16,34	136,47	153,66	145,07	2,81	21,46
16,41	143,73	157,40	150,57	2,18	21,46
16,49				2,81	21,46
16,56	171,20	141,27	156,23	1,45	21,46
16,63	162,23	141,29	151,76	1,45	21,46
16,70	156,71	140,50	148,60	1,45	21,46
16,77	168,14	140,10	154,12	1,45	21,46
16,85				1,45	21,46
16,92				1,45	21,46
17,64	158,43	153,52	155,98	4,94	21,46
17,78				1,15	21,46
17,85	163,92	141,15	152,54	1,45	21,46
17,93	134,65	141,14	137,89	1,45	21,46
18,00	172,15	141,08	156,62	1,45	21,46
18,07				1,45	21,46
18,14				1,45	21,46
18,36	161,73	141,14	151,44	1,46	21,46
18,43	159,30	155,81	157,55	4,87	21,46
18,50	159,40	154,54	156,97	4,86	21,46
18,65				1,11	21,46
18,72				3,79	21,46
18,79				3,79	21,46
18,86				3,79	21,46
19,22	158,94	159,24	159,09	4,86	21,46
19,29	159,06	159,39	159,23	4,86	21,46
19,37	159,12	159,32	159,22	4,86	21,46
19,44	159,22	159,48	159,35	4,86	21,46
19,51	159,27	160,16	159,72	4,86	21,46
19,58	152,91	140,17	146,54	1,05	21,46
19,65	164,84	140,48	152,66	1,27	21,46
19,73	161,57	141,79	151,68	1,26	21,46
19,80	138,15	140,91	139,53	1,27	21,46
19,87	154,23	141,50	147,87	1,27	21,46
19,94	161,25	159,95	160,60	4,85	21,46
20,01	154,30	142,00	148,15	1,26	21,46
20,09	161,80	147,75	154,78	1,18	21,46
20,23	152,42	140,26	146,34	1,25	21,46
20,30	130,72	130,46	130,59	5,46	21,46
20,37	150,84	158,63	154,74	4,95	21,46
20,45				1,66	21,46
20,52	165,11	143,43	154,27	4,52	21,46
20,59	170,81	141,83	156,32	1,24	21,46
20,73	162,03	141,58	151,80	1,37	21,46
20,80	149,86	140,56	145,21	1,36	21,46
20,88	144,53	140,61	142,57	1,25	21,46
20,95	159,45	140,70	150,07	1,37	21,46
21,02	159,92	151,11	155,51	1,24	21,46
21,09	132,05	132,06	132,05	4,81	21,46
21,16	159,91	162,45	161,18	5,33	21,46
21,31				4,86	21,46
21,38	159,87	162,21	161,04	1,03	21,46
21,45	159,55	160,26	159,90	1,03	21,46
21,52				4,86	21,46
21,60				1,05	21,46
21,67				1,03	21,46
21,74				1,05	21,46
21,81				1,05	21,46
21,88				1,05	21,46

Attention experiment report

Ek 4 (Devam)

					
21,96					1,05
22,03					1,05
22,10					1,05
22,46	160,10	150,62	155,36	4,80	1,15
22,53	159,49	141,29	150,39		1,26
22,60	159,49	140,91	150,20		1,27
22,68	159,36	161,72	160,54	4,84	1,03
22,75	142,85	140,19	141,52		1,27
22,82	160,07	149,13	154,60	4,75	1,16
22,89	159,38	158,46	158,92	4,86	1,07
22,96	159,49	157,21	158,35	4,86	1,08
23,04	159,44	156,80	158,12	4,86	1,08
23,11	159,55	156,72	158,14	4,86	1,08
23,18	159,42	156,74	158,08	4,85	1,08
23,54					1,26
23,61					1,26
23,68					1,26
23,76					1,26
23,83					1,26
23,90					1,26
23,97					1,26
24,04					1,26
24,12	155,27	142,89	149,08		1,27
24,19	164,88	143,56	154,22	4,47	1,23
24,26					1,27
24,33	141,18	141,05	141,11		1,24
24,40	165,10	141,12	153,11		1,24
24,48	156,86	139,98	148,42		1,25
24,55	152,13	140,22	146,17		1,24
24,62	150,19	139,90	145,04		1,25
24,69	159,34	153,47	156,40	4,83	1,12
24,76	158,92	154,53	156,73	4,83	1,10
24,84	147,62	162,34	154,98	4,95	1,20
24,91					1,10
24,98					1,20
25,05					1,20
25,12					1,20
25,20					1,20
25,27	161,59	141,16	151,38		1,42
25,34	142,64	142,40	142,52	5,07	1,39
25,48					1,39
25,56					1,74
25,63	159,04	157,27	158,16		1,40
25,70	155,66	140,50	148,08		1,61
25,77	145,20	140,27	142,74		1,27
25,84	159,23	156,18	157,71	4,84	1,09
25,92	161,01	141,81	151,41		1,26
26,13	160,76	143,12	151,94		1,26
26,20	156,21	141,96	149,09		1,26
26,28					1,26
26,35					1,26
26,42					1,26
26,49					1,26
26,56					1,26
26,64	161,69	141,07	151,38		1,27
26,71					1,26
26,92	155,96	140,03	147,99		2,43
27,00	154,95	136,70	145,83		1,30
27,07	150,86	154,28	152,57		2,28
27,14	151,80	153,72	152,76		1,12
27,21	152,96	148,57	150,77		2,33
27,28	160,46	161,01	160,73	4,85	1,04
27,36	160,19	160,45	160,32	4,84	1,04
27,43	159,05	151,69	155,37	4,79	1,13
27,50					1,04
28,15					1,99
28,22					2,20
28,29					2,20
28,36					2,20
28,44					2,20
28,51					2,20
28,58					2,20
Attention experiment report					

Ek 4 (Devam)

						
28,65					2,20	21,46
28,72					2,20	21,46
28,80					2,20	21,46
28,87					2,20	21,46
29,08					2,18	21,46
29,16					3,32	21,46
29,37					2,39	21,46
29,52					2,38	21,46
29,59	158,67	141,06	149,86		2,39	21,46
29,66	155,95	141,12	148,54		2,40	21,46
29,73	159,65	141,00	150,32		2,39	21,46
29,80	165,37	132,59	148,98		2,52	21,46
29,88	164,38	143,95	154,17	4,40	1,21	21,46
29,95	138,95	140,36	139,66		2,39	21,46
30,02					1,21	21,46
30,09	161,29	140,12	150,70		2,39	21,46
30,16	161,29	161,68	161,48		2,18	21,46
30,24	158,85	152,42	155,64		2,26	21,46
30,31					2,18	21,46
30,38					2,26	21,46
30,45	160,20	159,70	159,95	4,83	1,05	21,46
30,52	160,01	159,53	159,77	4,83	1,05	21,46
30,60	159,76	159,34	159,55	4,83	1,05	21,46
30,67	159,47	159,09	159,28	4,82	1,06	21,47
30,74	159,15	158,89	159,02	4,82	1,06	21,47
30,81	160,73	158,64	159,69	4,80	1,04	21,47
30,88	157,52	158,66	158,09	4,83	1,08	21,47
30,96	156,09	158,47	157,28	4,84	1,09	21,47
31,03	156,07	158,66	157,37	4,84	1,09	21,47
31,10	159,01	158,68	158,84	4,82	1,06	21,47
31,17	157,82	141,54	149,68		1,30	21,47
31,24					1,06	21,47
31,39					1,30	21,47
31,46					3,55	21,47
31,53					3,55	21,47
31,96					2,90	21,46
32,04					4,34	21,46
32,11					4,34	21,46
32,18					4,34	21,46
32,25					4,34	21,46
32,83					2,50	21,46
32,90	168,40	140,64	154,52		1,37	21,46
32,97	170,40	140,94	155,67		1,37	21,46
33,04					1,37	21,46
33,19					1,37	21,46
33,26	159,37	172,87	166,12	4,79	0,94	21,46
33,33	160,14	141,15	150,65		1,37	21,46
33,40	162,06	140,61	151,34		1,26	21,46
33,48	162,47	140,49	151,48		1,37	21,46
33,55	101,36	140,34	120,85		1,27	21,46
33,62	158,27	140,21	149,24		1,37	21,46
33,69	159,10	156,61	157,85	4,81	1,08	21,46
33,76	159,08	157,48	158,28	4,81	1,07	21,46
33,84	159,22	157,22	158,22	4,81	1,08	21,46
33,91	159,13	157,80	158,46	4,81	1,07	21,46
33,98	159,16	157,93	158,55	4,81	1,07	21,46
34,05	159,05	158,90	158,98	4,81	1,06	21,46
34,12	159,03	158,88	158,95	4,81	1,06	21,46
34,19	159,06	159,90	159,48	4,80	1,05	21,46
34,27	147,02	140,41	143,71		1,26	21,46
34,34	159,12	160,05	159,58	4,80	1,05	21,46
34,41	159,25	155,15	157,20	4,81	1,10	21,46
34,48	159,18	155,61	157,40	4,81	1,09	21,46
34,55	159,20	156,39	157,80	4,81	1,08	21,46
34,70					1,08	21,46
34,77					1,57	21,46
34,84					1,57	21,46
34,91					1,57	21,46
35,49	152,35	140,40	146,38		1,52	21,46
35,56	152,20	144,45	148,33	4,59	1,27	21,46
35,64	135,81	135,71	135,76	5,13	1,51	21,46
35,71	129,43	130,63	130,03	5,16	1,63	21,46
Attention: experiment report						

Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
35,78						1,51	21,46
35,85						1,63	21,46
35,92						1,63	21,46
35,99	158,49	140,13	149,31			1,56	21,46
36,07						1,63	21,46
36,14						1,56	21,46
36,21						1,56	21,46
36,28						1,56	21,46
36,35						1,56	21,46
36,43	129,02	128,88	128,95	5,22		1,63	21,46
36,50	153,63	140,30	146,97			1,56	21,46
36,57	158,24	140,50	149,37			1,56	21,46
36,64	162,38	140,76	151,57			1,56	21,46
36,71	161,13	140,23	150,68			1,56	21,46
36,79						1,56	21,46
36,86						1,56	21,46
36,93						1,56	21,46
37,00						1,56	21,46
37,07	160,87	140,91	150,89			1,56	21,46
37,22	159,79	140,64	150,21			1,56	21,46
37,29	159,19	159,93	159,56	4,79		1,05	21,46
37,36	156,20	141,33	148,76			1,55	21,46
37,43	162,70	140,76	151,73			1,26	21,46
37,51	159,81	151,31	155,56	4,76		1,14	21,46
37,58	161,93	140,12	151,02			1,26	21,46
37,65	158,91	161,26	160,09	4,78		1,03	21,46
37,72	158,95	161,26	160,10	4,78		1,03	21,46
37,79	159,09	159,96	159,52	4,79		1,05	21,46
37,87	159,09	157,54	158,31	4,80		1,07	21,46
37,94	159,27	153,91	156,59	4,79		1,11	21,46
38,01	157,90	141,97	149,93			1,26	21,46
38,08	165,01	142,72	153,86			1,26	21,46
38,15						1,26	21,46
38,23						1,26	21,46
38,30						1,26	21,46
38,37						1,26	21,46
38,44						1,26	21,46
38,51						1,26	21,46
38,59						1,26	21,46
38,66	145,97	139,73	142,85	4,35		1,39	21,46
38,73	167,25	140,92	154,08			1,26	21,46
38,80	171,19	140,40	155,79			1,40	21,46
38,87	154,17	140,47	147,32			1,26	21,46
38,95	158,72	140,14	149,43			1,40	21,46
39,09	159,67	150,51	155,09	4,73		1,14	21,46
39,16	155,25	86,96	121,11			1,74	21,46
39,23	159,45	151,22	155,34	4,75		1,14	21,46
39,31	165,19	140,60	152,90			1,27	21,46
39,38	153,97	140,78	147,38			1,27	21,46
39,45						1,27	21,46
39,52	159,41	140,67	150,04			1,26	21,46
39,59	158,09	140,93	149,51			1,26	21,46
39,67	159,20	140,43	149,82			1,26	21,46
39,74	151,79	139,77	145,78	3,91		1,35	21,46
39,81	145,47	137,75	141,61	3,67		1,42	21,46
39,88	150,71	137,86	144,29	3,42		1,39	21,46
39,95	128,22	120,95	124,58	5,17		1,75	21,46
40,03	159,41	160,24	159,83	4,80		1,04	21,46

Iteration	Iteration	Iteration	Iteration	Iteration	Iteration
41,11	156,56	140,68	148,62	1,25	21,46
41,18	155,21	140,62	147,92	1,25	21,46
41,25	163,00	140,38	151,69	1,25	21,46
41,32	159,09	158,68	158,89	4,78	21,46
41,39	159,04	161,11	160,08	4,77	21,46
41,47	158,98	159,32	159,15	4,78	21,46
41,54	159,92	140,40	150,16	1,27	21,46
41,61	159,51	140,93	150,22	1,26	21,46
41,68	156,27	140,52	148,40	1,27	21,46
41,75	156,13	140,89	148,51	1,26	21,46
41,83	156,14	140,44	148,29	1,27	21,46
41,90	149,37	140,50	144,94	1,26	21,46
41,97	150,29	141,01	145,65	1,26	21,46
42,04	152,77	140,84	146,81	1,26	21,46
42,11	152,15	144,13	148,14	1,24	21,46
42,19	152,37	138,98	145,67	1,29	21,46
42,33				1,29	21,46
42,40				3,76	21,46
42,47	155,20	16,23	85,71	4,04	21,46
42,55				3,76	21,46
42,62				4,04	21,46
42,69	165,01	143,59	154,30	4,50	21,46
42,76				4,04	21,46
42,83	156,24	141,09	148,67	1,24	21,46
42,91	159,62	152,65	156,14	4,78	21,46
42,98	157,47	140,69	149,08	1,24	21,46
43,05	161,57	140,80	151,19	1,26	21,46
43,12	157,55	144,94	151,24	4,50	21,46
43,19	159,57	135,45	147,51	1,31	21,46
43,27	149,79	160,32	155,05	4,79	21,46
43,34	151,59	161,62	156,61	4,81	21,46
43,41	159,39	160,45	159,92	4,78	21,46
43,48	159,33	159,88	159,60	4,78	21,46
43,55	158,96	158,30	158,63	4,78	21,46
43,63	159,02	158,32	158,67	4,78	21,46
43,70	146,84	160,09	153,46	4,76	21,46
43,77	149,19	159,99	154,59	4,84	21,46
43,84				1,19	21,46
43,91				1,17	21,46
43,99				1,17	21,46
44,06				1,17	21,46
44,13				1,17	21,46
44,20				1,17	21,46
44,27				1,17	21,46
44,35				1,17	21,46
44,42				1,17	21,46
44,49				1,17	21,46
44,56				1,17	21,46
44,63				1,17	21,46
44,71				1,17	21,46
44,78				1,17	21,46
44,85	152,01	140,40	146,20	1,38	21,46
44,92	162,02	141,72	151,87	1,38	21,46
44,99				1,38	21,46
45,07				1,38	21,46
45,14				1,38	21,46
45,21	167,48	140,74	154,11	1,38	21,46
45,28	161,23	141,13	151,18	1,37	21,46
45,35	157,33	140,88	149,10	1,37	21,46
45,43	169,15	140,41	154,78	1,38	21,46
45,50	157,09	140,35	148,72	1,38	21,46
45,57	162,86	140,24	151,55	1,38	21,46
45,71				1,38	21,46
45,79	117,24	116,32	116,78	5,72	21,46
45,86	159,14	155,42	157,28	4,77	21,46
45,93	154,64	140,96	147,80	1,70	21,46
46,00	165,67	140,83	153,25	1,26	21,46
46,07	165,17	140,81			

Ek 4 (Devam)

Attention					
46,43	161,04	140,14	150,59	1,26	21,46
46,51	164,01	140,37	152,19	1,26	21,46
46,58	164,01	140,09	152,05	1,26	21,46
46,65	159,53	151,77	155,65	4,74	21,46
46,72	159,14	155,74	157,44	4,77	21,46
46,79	159,06	156,82	157,94	4,77	21,46
46,87	158,98	157,54	158,26	4,77	21,46
46,94	159,03	157,66	158,34	4,77	21,46
47,01	159,02	156,57	157,80	4,77	21,46
47,08	158,92	157,66	158,29	4,77	21,46
47,15	128,91	130,06	129,48	5,14	21,46
47,22	134,64	134,65	134,64	5,18	21,46
47,59				1,51	21,46
47,66				1,59	21,46
47,73				1,59	21,46
47,80				1,59	21,46
47,87				1,59	21,46
47,94				1,59	21,46
48,02				1,59	21,46
48,09				1,59	21,46
48,16				1,59	21,46
48,23				1,59	21,46
48,30				1,59	21,46
48,38				1,59	21,46
48,45				1,59	21,46
48,52				1,59	21,46
48,59				1,59	21,46
48,66				1,59	21,46
48,74				1,59	21,46
48,81	159,14	148,72	153,93	1,32	21,46
48,88	158,65	140,52	149,58	1,53	21,46
48,95				1,32	21,46
49,10	156,67	140,61	148,64	1,53	21,46
49,17	157,60	140,31	148,95	1,53	21,46
49,24				1,53	21,46
49,31	155,68	141,17	148,42	1,53	21,46
49,38				1,53	21,46
49,46	160,30	140,80	150,55	1,53	21,46
49,53	159,41	140,75	150,08	1,53	21,46
49,60	157,89	141,33	149,61	1,53	21,46
49,67	151,59	140,82	146,20	1,53	21,46
49,74	156,44	140,72	148,58	1,53	21,46
49,89	155,88	140,06	147,97	1,53	21,46
49,96				2,59	21,46
50,03	159,38	156,57	157,98	4,77	21,46
50,10				1,53	21,46
50,18	159,17	156,56	157,87	4,76	21,46
50,25	156,28	141,16	148,72	1,26	21,46
50,32	158,88	156,50	157,69	4,75	21,46
50,39	144,71	155,09	149,90	4,70	21,46
50,46	138,70	154,53	146,61	1,30	21,46
50,54	139,86	154,67	147,27	1,32	21,46
50,61	172,84	154,92	163,88	0,97	21,46
50,68	141,10	154,93	148,01	1,33	21,46
50,75	140,29	148,69	144,49	1,33	21,46
50,82				1,33	21,46
50,90	158,94	159,92	159,43	4,75	21,46
50,97	154,52	141,11	147,82	1,51	21,46
51,04	155,95	160,73	158,34	4,78	21,46
51,11	153,62	156,46	155,04	4,79	21,46
51,18	152,70	160,35	156,53	4,80	21,46
51,26	159,24	158,95	159,10	4,75	21,46
51,33	158,23	155,52	156,88	1,05	21,46
51,40				1,05	21,46
51,47				1,05	21,46
51,54				1,05	21,46
51,62	155,56	140,87	148,22	1,26	21,46
51,69	155,62	140,74	148,18	1,26	21,46
51,76	154,79	140,55	147,67	1,26	21,46
51,83	156,25	140,44	148,34	1,26	21,46
51,90	152,76	140,88	146,82	1,26	21,46
51,98	155,18	149,95	152,57	4,76	21,46

Attention: experiment report

Ek 4 (Devam)

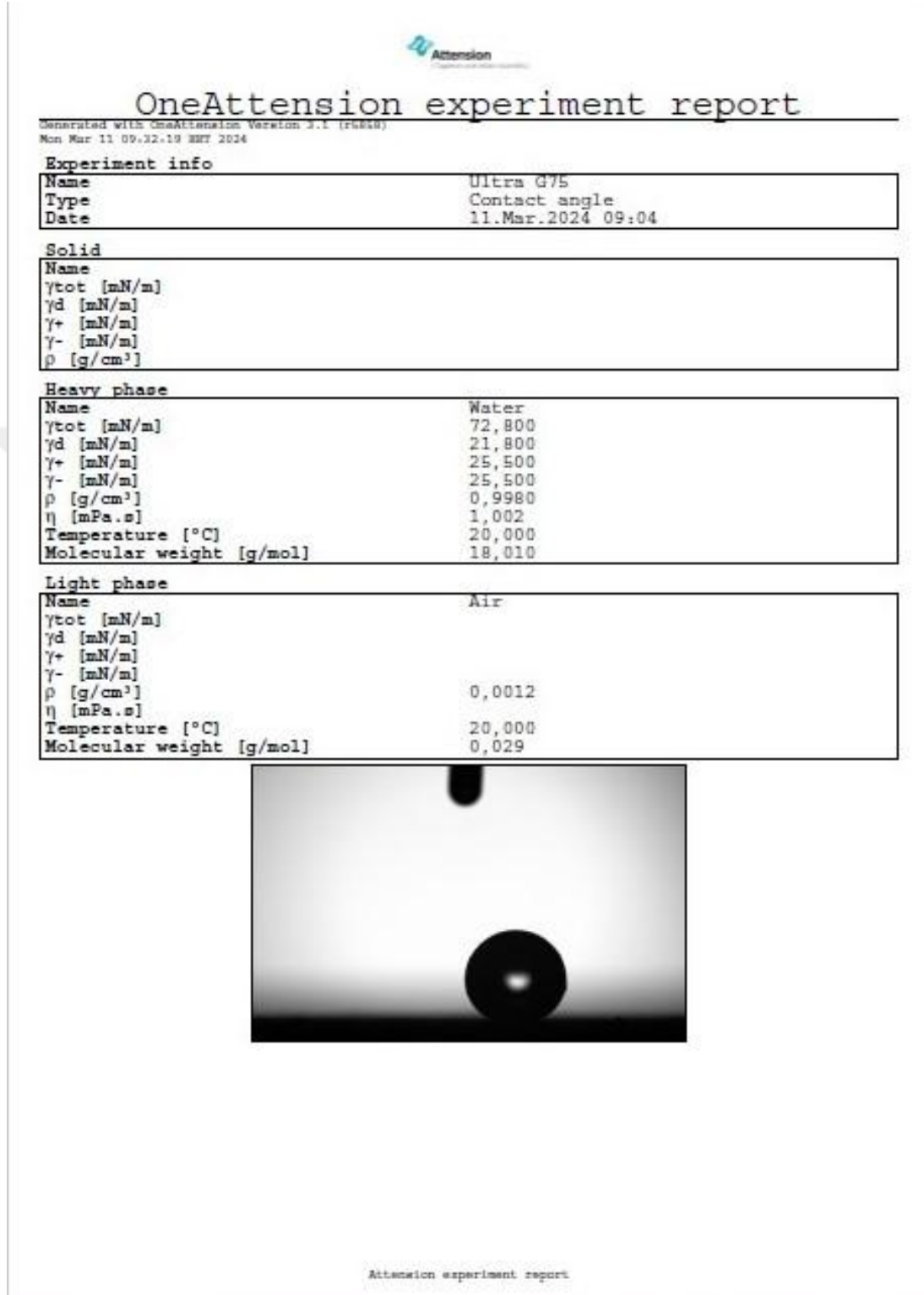
 Attention						
52,05	157,07	140,08	148,58		1,26	21,46
52,12	159,13	157,25	158,19	4,75	1,07	21,46
52,19	159,04	157,34	158,19	4,75	1,07	21,46
52,26	149,15	152,87	151,01	4,86	1,22	21,46
52,34					1,07	21,46
52,41					1,22	21,46
52,48	164,60	140,81	152,71		1,36	21,46
52,55	163,06	141,57	152,31		1,36	21,46
52,62	162,39	140,65	151,52		1,36	21,46
52,70	166,07	141,63	153,85		1,36	21,46
52,77	164,54	141,06	152,80		1,36	21,46
52,84	160,47	155,12	157,79	4,72	1,07	21,46
52,91	137,65	137,63	137,64	4,91	1,45	21,46
52,98	165,33	143,49	154,41		1,21	21,46
53,06	171,86	141,03	156,44		1,46	21,46
53,13	168,33	140,34	154,34		1,24	21,46
53,20	159,56	152,05	155,80	4,72	1,12	21,46
53,27	159,08	155,31	157,19	4,74	1,09	21,46
53,34	166,91	140,60	153,76		1,26	21,46
53,42					1,26	21,46
53,49					1,26	21,46
53,56					1,26	21,46
53,63					1,26	21,46
53,70					1,26	21,46
53,78	163,11	140,78	151,94		1,25	21,46
53,85	165,80	140,48	153,14		1,26	21,46
53,92	159,15	157,17	158,16	4,74	1,07	21,46
53,99					1,26	21,46
54,06					1,07	21,46
54,14					1,07	21,46
54,21					1,07	21,46
54,28					1,07	21,46
54,35					1,07	21,46
54,42					1,07	21,46
54,50					1,07	21,46
54,57					1,07	21,46
54,64	157,21	143,32	150,26		1,26	21,46
54,78					1,26	21,46
54,86	134,69	135,12	134,91	4,93	1,50	21,46
54,93	130,96	130,31	130,63	5,21	1,61	21,46
55,00	155,16	151,01	153,08	4,84	1,19	21,46
55,07	128,47	128,80	128,64	5,33	1,69	21,46
55,29					3,06	21,46
55,36	143,98	140,09	142,04		2,51	21,46
55,43	159,40	163,14	161,27	4,73	1,01	21,46
55,50	143,67	140,88	142,27		2,51	21,46
55,58	139,50	141,98	140,74		1,25	21,46
55,65					2,51	21,46
55,72	164,12	145,10	154,61	4,61	1,22	21,46
55,79	162,53	147,14	154,83	4,68	1,19	21,46
55,86					1,22	21,46
55,94	164,04	141,00	152,52		1,24	21,46
56,01	165,71	140,82	153,27		1,24	21,46
56,08	169,81	140,29	155,05		1,24	21,46
56,15	160,26	148,30	154,28	4,59	1,16	21,46
56,22	160,05	149,19	154,62	4,63	1,15	21,46
56,30	158,96	160,97	159,96	4,72	1,03	21,46
56,37					1,15	21,46
56,44	160,94	140,64	150,79		1,25	21,46
56,51	165,94	140,31	153,13		1,25	21,46
56,58	158,95	157,32	158,13	4,73	1,07	21,46
56,66	158,92	157,64	158,28	4,73	1,06	21,46
56,73	165,88	140,45	153,16		1,26	21,46
56,80	164,60	140,71	152,65		1,25	21,46
56,87	159,98	159,23	159,61	4,74	1,04	21,46
56,94	158,66	155,01	156,84	4,72	1,09	21,46
57,02	164,64	140,44	152,54		1,25	21,46
57,09	164,00	140,13	152,06		1,25	21,46
57,16	129,82	129,94	129,88	5,27	1,65	21,46
57,23	158,99	157,57	158,28	4,73	1,06	21,46
57,30	159,80	158,83	158,91	4,72	1,05	21,46
57,38	159,03	158,83	158,93	4,72	1,05	21,46
Attention experiment report						

Ek 4 (Devam)

 Attention (Tapped on the right side)					
57,45	157,27	140,63	148,95	1,26	21,46
57,52	156,28	140,84	148,56	1,25	21,46
57,59	152,51	140,29	146,40	1,26	21,46
57,66	153,45	140,82	147,14	1,26	21,46

Attention experiment report

Ek 5. UEDG75 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü



Ek 5 (Devam)



Detailed results

Time [s]	CA left [°]	CA right [°]	CA mean [°]	Volume [μl]	Baseline [m]	Temperature
0,00	159,48	168,29	163,89	1,38		21,50
0,07	150,31	140,07	145,19	0,56		21,50
0,14				1,38		21,50
0,22				0,56		21,50
0,29				0,56		21,50
0,36				0,56		21,50
0,43				0,56		21,50
0,50				0,56		21,50
0,58				0,56		21,50
0,65				0,56		21,50
0,72				0,56		21,50
0,79				0,56		21,50
0,86				0,56		21,50
0,94				0,56		21,50
1,01				0,56		21,50
1,08				0,56		21,50
1,15				0,56		21,50
1,22				0,56		21,50
1,30				0,56		21,50
1,37				0,56		21,50
1,44				0,56		21,50
1,51				0,56		21,50
1,58				0,56		21,50
1,66				0,56		21,50
1,73				0,56		21,50
1,80				0,56		21,50
1,87				0,56		21,50
1,94				0,56		21,50
2,02				0,56		21,50
2,09				0,56		21,50
2,16				0,56		21,50
2,23				0,56		21,50
2,30				0,56		21,50
2,38				0,56		21,50
2,45				0,56		21,50
2,52				0,56		21,50

Attention experiment report

Ek 5 (Devam)

Attention						
2,59					0,56	21,50
2,66					0,56	21,50
2,74					0,56	21,50
2,81					0,56	21,50
2,88					0,56	21,50
2,95					0,56	21,50
3,02					0,56	21,50
3,10					0,56	21,50
3,17	166,76	157,05	161,90		0,84	21,50
3,24	141,96	137,92	139,94	5,13	1,54	21,50
3,31	157,63	159,73	158,68	4,73	1,07	21,50
3,38	159,35	163,49	161,42		1,32	21,50
3,46	139,81	153,57	146,69	4,78	1,38	21,50
3,53	146,87	160,29	153,58	4,89	1,23	21,50
3,67					1,23	21,50
3,74					2,38	21,50
3,82					2,38	21,50
3,89	136,36	136,13	136,25	5,09	1,53	21,50
3,96					2,38	21,50
4,03					1,53	21,50
4,10					1,53	21,50
4,25					1,53	21,50
4,32	155,03	174,03	164,53	4,70	0,98	21,50
4,39					2,88	21,50
4,46					0,98	21,50
4,54					0,98	21,50
4,61	155,24	148,72	151,98	4,78	1,23	21,50
4,68	154,89	147,30	151,10	4,79	1,26	21,50
4,82	155,44	148,34	151,89	4,81	1,24	21,50
4,90	151,43	157,50	154,46	4,82	1,17	21,50
4,97					1,24	21,50
5,04					1,17	21,50
5,11					1,17	21,50
5,18					1,17	21,50
5,33					1,17	21,50
5,40	155,53	155,06	155,30	4,86	1,17	21,50
5,47	154,98	157,99	156,48	4,84	1,14	21,50
5,54	155,49	151,26	153,37	4,87	1,21	21,50
5,62	155,30	155,87	155,59	4,84	1,16	21,50
5,69	155,43	149,43	152,43	4,84	1,23	21,50
5,76	155,73	149,43	152,58	4,83	1,23	21,50
5,83	154,86	157,04	156,40	4,82	1,14	21,50
5,90	155,29	151,53	153,41	4,84	1,20	21,50
6,05					1,20	21,50
6,12					3,48	21,50
6,19	155,24	152,78	154,01	4,86	1,19	21,50
6,26	155,22	155,22	155,22	4,84	1,16	21,50
6,34	154,97	154,00	154,48	4,85	1,18	21,50
6,41	154,78	158,63	156,71	4,81	1,13	21,50
6,48	156,15	148,39	152,27	4,87	1,25	21,50
6,55	156,45	146,12	151,28	4,76	1,27	21,50
6,62	154,70	165,83	160,26	4,75	1,06	21,50
6,69	154,99	163,39	159,19	4,76	1,08	21,50
6,77	154,75	162,89	158,82	4,77	1,09	21,50
6,84					1,08	21,50
6,91					1,09	21,50
6,98					1,09	21,50
7,05					1,09	21,50
7,13	153,52	148,30	150,91	4,93	1,28	21,50
7,20	152,93	151,84	152,38	4,85	1,22	21,50
7,27	151,32	169,20	160,26	4,66	1,06	21,50
7,34	152,85	149,27	151,06	4,80	1,24	21,50
7,41	148,47	160,97	154,72	4,73	1,17	21,50
7,49	147,63	154,72	151,18	4,84	1,24	21,50
7,56					1,17	21,50
7,63					1,24	21,50
7,70					1,24	21,50
7,77					1,24	21,50
7,85					1,24	21,50
7,92					1,24	21,50
7,99					1,24	21,50
8,06					1,24	21,50

Attention experiment report

Ek 5 (Devam)

Attention						
8,13					1,24	21,50
8,21					1,24	21,50
8,28					1,24	21,50
8,35					1,24	21,50
8,42					1,24	21,50
8,50					1,24	21,50
8,57					1,24	21,50
8,64					1,24	21,50
8,71					1,24	21,50
8,78					1,24	21,50
8,85					1,24	21,50
8,93					1,24	21,50
9,00	153,39	139,46	146,43	4,41	1,39	21,50
9,14					1,39	21,50
9,21					0,00	21,50
9,29					0,00	21,50
9,36					0,00	21,50
9,43					0,00	21,50
9,50					0,00	21,50
9,57					0,00	21,50
9,65					0,00	21,50
9,72					0,00	21,50
9,79					0,00	21,50
9,86					0,00	21,50
9,93					0,00	21,50
10,01					0,00	21,50
10,08					0,00	21,50
10,15					0,00	21,50
10,22					0,00	21,50
10,29					0,00	21,50
10,37					0,00	21,50
10,44					0,00	21,50
10,51					0,00	21,50
10,58					0,00	21,50
10,65					0,00	21,50
10,73					0,00	21,50
10,80					0,00	21,50
10,87					0,00	21,50
10,94					0,00	21,50
11,01					0,00	21,50
11,09					0,00	21,50
11,16					0,00	21,50
11,23					0,00	21,50
11,30					0,00	21,50
11,37					0,00	21,50
11,45					0,00	21,50
11,52					0,00	21,50
11,59					0,00	21,50
11,66					0,00	21,50
11,73					0,00	21,50
11,81					0,00	21,50
11,88					0,00	21,50
11,95					0,00	21,50
12,02					0,00	21,50
12,09					0,00	21,50
12,17					0,00	21,50
12,24					0,00	21,50
12,31					0,00	21,50
12,38					0,00	21,50
12,45					0,00	21,50
12,53					0,00	21,50
12,60					0,00	21,50
12,67					0,00	21,50
12,74					0,00	21,50
12,81					0,00	21,50
12,89					0,00	21,50
12,96					0,00	21,50
13,03					0,00	21,50
13,10					0,00	21,50
13,17					0,00	21,50
13,25					0,00	21,50
13,32					0,00	21,50

Attention experiment report

Ek 5 (Devam)

						
13,39					0,00	21,50
13,46					0,00	21,50
13,53					0,00	21,50
13,61					0,00	21,50
13,68					0,00	21,50
13,75					0,00	21,50
13,82					0,00	21,50
13,89					0,00	21,50
13,97					0,00	21,50
14,04					0,00	21,50
14,11					0,00	21,50
14,18					0,00	21,50
14,25					0,00	21,50
14,33					0,00	21,50
14,40					0,00	21,50
14,47					0,00	21,50
14,54					0,00	21,50
14,61					0,00	21,50
14,69					0,00	21,50
14,76					0,00	21,50
14,83					0,00	21,50
14,90					0,00	21,50
14,97					0,00	21,50
15,05					0,00	21,50
15,12					0,00	21,50
15,19	149,34	143,24	146,29	4,76	1,34	21,50
15,26	151,83	153,71	152,77	4,83	1,19	21,50
15,33	152,36	150,92	151,64	4,82	1,22	21,50
15,41	152,52	153,10	152,81	4,82	1,20	21,50
15,48					1,22	21,50
15,55					1,20	21,50
15,62					1,20	21,50
15,69					1,20	21,50
15,77					1,20	21,50
15,84					1,20	21,50
15,91					1,20	21,50
15,98					1,20	21,50
16,05					1,20	21,50
16,13					1,20	21,50
16,20					1,20	21,50
16,27					1,20	21,50
16,34					1,20	21,50
16,41					1,20	21,50
16,49					1,20	21,50
16,56					1,20	21,50
16,63					1,20	21,50
16,70					1,20	21,50
16,77	144,66	138,68	141,67	4,02	1,40	21,50
16,85	153,61	148,57	151,09	4,80	1,24	21,50
16,99					1,24	21,50
17,06	150,47	146,49	148,48	4,83	1,30	21,50
17,13	140,17	154,67	147,42	4,52	1,34	21,50
17,21	152,48	164,39	158,44	4,89	1,14	21,50
17,28					1,34	21,50
17,35					1,14	21,50
17,42	172,91	149,07	160,99		1,33	21,50
17,49					1,14	21,50
17,57	160,87	161,63	161,25		1,17	21,50
17,64	135,93	140,82	138,38		1,49	21,50
17,71					1,17	21,50
17,78					1,49	21,50
17,85	159,49	150,53	155,01	4,83	1,20	21,50
17,93					1,49	21,50
18,00	154,13	158,98	156,55	4,80	1,14	21,50
18,07	156,06	160,64	158,35	4,77	1,10	21,50
18,21					1,10	21,50
18,29					2,80	21,50
18,36					2,80	21,50
18,43					2,80	21,50
18,72					1,66	21,50
18,79					1,66	21,50
18,86					1,66	21,50
Attention experiment report						

Ek 5 (Devam)

Attention						
18,93	146,87	143,68	145,28	4,82	1,35	21,50
19,01	141,26	143,26	142,26	4,97	1,41	21,50
19,08	144,58	145,47	145,03	4,93	1,35	21,50
19,15	155,02	143,70	149,36	4,59	1,30	21,50
19,22	151,68	152,52	152,10	4,84	1,22	21,50
19,29					1,30	21,50
19,37					1,22	21,50
19,44					1,22	21,50
19,51					1,22	21,50
19,58					1,22	21,50
19,65					1,22	21,50
19,73					1,22	21,50
19,80					1,22	21,50
19,94	141,70	150,25	145,97	4,78	1,35	21,50
20,01					2,07	21,50
20,09	152,97	151,87	152,42	4,85	1,22	21,50
20,16					1,35	21,50
20,23					1,22	21,50
20,30					1,22	21,50
20,37	160,02	159,92	159,97	4,75	1,07	21,50
20,44					1,22	21,50
20,52					1,07	21,50
20,59	142,78	140,37	141,58	4,84	1,43	21,50
20,66	155,74	155,14	155,44	4,80	1,16	21,50
20,73	155,64	152,66	154,15	4,79	1,18	21,50
20,80	152,35	147,28	149,81	4,82	1,28	21,50
20,88	144,68	142,03	143,36	4,86	1,39	21,50
20,95					1,28	21,50
21,02					1,39	21,50
21,09					1,39	21,50
21,16					1,39	21,50
21,31					1,39	21,50
21,38					2,59	21,50
21,45					2,59	21,50
21,52					2,59	21,50
21,60					2,59	21,50
21,74					2,59	21,50
21,81					2,80	21,50
21,89					2,80	21,50
21,96					2,80	21,50
22,03					2,80	21,50
22,10	154,33	162,29	158,31	4,78	1,11	21,50
22,17	143,18	165,51	154,35	4,60	1,23	21,50
22,32					1,23	21,50
22,39					2,26	21,50
22,46	126,75	126,71	126,73	5,29	1,72	21,50
22,53					2,26	21,50
22,60	143,45	142,62	143,03	4,96	1,40	21,50
22,68	152,59	145,51	149,05	4,72	1,29	21,50
22,75					1,40	21,50
22,82					1,29	21,50
22,89					1,29	21,50
22,96	156,02	152,16	154,09	4,79	1,19	21,50
23,04	157,97	141,93	149,95	4,43	1,31	21,50
23,11	151,24	149,35	150,30	4,84	1,26	21,50
23,18					1,31	21,50
23,25					1,26	21,50
23,32					1,26	21,50
23,40					1,26	21,50
23,47					1,26	21,50
23,54					1,26	21,50
23,61					1,26	21,50
23,68					1,26	21,50
23,76					1,26	21,50
23,83					1,26	21,50
23,90					1,26	21,50
23,97	166,40	148,94	157,67		1,32	21,50
24,04					1,26	21,50
24,12	162,01	169,00	165,51	4,83	1,01	21,50
24,19					1,32	21,50
24,26					1,01	21,50
24,33					1,01	21,50

Attention experiment report

Ek 5 (Devam)

Attention						
24,40	125,92	126,21	126,06	5,28	1,73	21,50
24,48					1,01	21,50
24,55					1,73	21,50
24,62					1,73	21,50
24,69					1,73	21,50
24,76	160,92	154,79	157,86		1,53	21,50
24,98					1,65	21,50
25,27					2,09	21,50
25,41					2,10	21,50
25,48					2,67	21,50
25,56					2,67	21,50
25,63					2,67	21,50
25,70					2,67	21,50
25,77					2,67	21,50
25,84					2,67	21,50
25,92					2,67	21,50
25,99					2,67	21,50
26,13					2,67	21,50
26,20					3,38	21,50
26,28	135,46	135,46	135,46	5,10	1,55	21,50
26,49					2,99	21,50
26,56					2,48	21,50
26,64	156,28	164,81	160,55		2,55	21,50
26,71					2,48	21,50
26,78	157,02	169,24	163,13		2,23	21,50
26,85					2,55	21,50
26,92	143,02	141,73	142,38	4,86	1,40	21,50
27,00	156,15	150,97	153,56	4,79	1,21	21,50
27,07					1,40	21,50
27,14					1,21	21,50
27,21	147,80	144,91	146,35	4,84	1,34	21,50
27,28					1,21	21,50
27,36	140,69	139,27	139,98	4,85	1,45	21,50
27,43	154,51	153,80	154,16	4,78	1,18	21,50
27,50	154,14	153,37	153,76	4,78	1,19	21,50
27,57	156,49	152,67	154,58	4,75	1,17	21,50
27,79					1,30	21,50
27,86					2,87	21,50
27,93					2,87	21,50
28,00					2,87	21,50
28,08					2,87	21,50
28,15					2,87	21,50
28,29					2,87	21,50
28,36					3,28	21,50
28,44					3,28	21,50
28,51					3,28	21,50
28,58					3,28	21,50
28,65	137,50	137,12	137,31	4,93	1,49	21,50
28,72					3,28	21,50
28,87					1,49	21,50
28,94					1,99	21,50
29,01					1,99	21,50
29,08					1,99	21,51
29,16	132,53	132,87	132,70	4,96	1,56	21,51
29,23	159,22	145,30	152,26		1,71	21,51
29,30					1,56	21,51
29,37					1,71	21,51
29,44	155,35	155,15	155,25	4,79	1,16	21,51
29,52	119,62	118,45	119,04	5,51	1,87	21,51
29,59	159,06	153,20	156,13		1,90	21,51
29,66					1,87	21,51
29,73					1,90	21,51
29,80	149,60	150,38	149,99	4,83	1,26	21,51
29,88	147,00	147,02	147,01	4,86	1,31	21,51
29,95					1,26	21,51
30,02					1,31	21,51
30,09					1,31	21,51
30,16					1,31	21,51
30,24					1,31	21,51
30,31					1,31	21,51
30,38					1,31	21,51
30,45					1,31	21,51

Attention experiment report

Ek 5 (Devam)

Attention						
30,52	144,36	152,98	148,67	4,79	1,30	21,51
30,60	155,43	154,14	154,79	4,75	1,16	21,51
30,67	156,04	148,45	152,24	4,72	1,23	21,51
30,74	118,23	118,28	118,26	5,57	1,91	21,51
30,81	148,95	145,95	147,45	4,81	1,31	21,51
30,88					1,91	21,51
30,96					1,31	21,51
31,03					1,31	21,51
31,10					1,31	21,51
31,17	162,30	142,52	152,41	4,62	1,31	21,51
31,24					1,31	21,51
31,32					1,31	21,51
31,39	155,67	156,23	155,95	4,75	1,14	21,51
31,46	143,66	146,07	144,87	4,87	1,35	21,51
31,53	140,49	140,74	140,62	4,98	1,44	21,51
31,60	143,28	147,11	145,19	4,87	1,35	21,51
31,68	157,09	148,86	152,98	4,70	1,22	21,51
31,75	154,05	158,89	156,47	4,77	1,14	21,51
31,82	161,17	151,95	156,56	4,70	1,15	21,51
31,89	152,75	156,17	154,46	4,76	1,17	21,51
31,96					1,15	21,51
32,04					1,17	21,51
32,11					1,17	21,51
32,18					1,17	21,51
32,25	151,86	142,82	147,34	4,61	1,33	21,51
32,32	155,00	145,68	150,34	4,71	1,28	21,51
32,40					1,33	21,51
32,47					1,28	21,51
32,54					1,28	21,51
32,61					1,28	21,51
32,68					1,28	21,51
32,76					1,28	21,51
32,83					1,28	21,51
32,90					1,28	21,51
32,97					1,28	21,51
33,04					1,28	21,51
33,12					1,28	21,51
33,26	129,24	128,75	129,00	5,22	1,67	21,51
33,33	159,27	150,79	155,03		1,99	21,51
33,40	157,90	164,05	160,97		1,36	21,51
33,48	114,10	114,40	114,25	5,74	2,01	21,51
33,55					1,36	21,51
33,62					2,01	21,51
33,69	156,82	157,57	157,19		2,10	21,51
33,76					2,01	21,51
33,84					2,10	21,51
33,91	129,58	130,60	130,09	4,96	1,62	21,51
33,98	150,87	142,65	146,76	4,70	1,36	21,51
34,05	149,28	147,60	148,44	4,83	1,29	21,51
34,12					1,36	21,51
34,19					1,29	21,51
34,27	152,41	159,32	155,86	4,69	1,13	21,51
34,34	155,96	152,87	154,41	4,77	1,18	21,51
34,48	153,07	147,81	150,44	4,74	1,26	21,51
34,55					1,39	21,51
34,63					1,26	21,51
34,77					1,26	21,51
34,84					4,35	21,51
34,91					4,35	21,51
34,99	142,41	140,93	141,67		3,38	21,51
35,06					4,35	21,51
35,13					3,38	21,51
35,27	154,42	148,51	151,47	4,74	1,24	21,51
35,35					1,67	21,51
35,42					1,24	21,51
35,56					1,24	21,51
35,63					2,09	21,51
35,71					2,09	21,51
35,78					2,09	21,51
35,85					2,09	21,51
35,92					2,09	21,51
35,99					2,09	21,51

Attention experiment report

Ek 5 (Devam)

Attention						
36,21					1,55	21,51
36,28	144,18	143,97	144,07	4,87	1,37	21,51
36,35	148,51	146,66	147,59	4,75	1,28	21,51
36,43					1,37	21,51
36,50	126,05	126,05	126,05	5,29	1,74	21,51
36,57	130,22	130,68	130,45	5,10	1,65	21,51
36,64	159,25	149,98	154,61	4,76	1,20	21,51
36,71					1,65	21,51
36,79					1,20	21,51
36,86					1,20	21,51
36,93					1,20	21,51
37,00					1,20	21,51
37,07					1,20	21,51
37,15					1,20	21,51
37,22	112,97	140,44	126,71		1,96	21,51
37,29	131,18	131,20	131,19	5,28	1,66	21,51
37,36	155,06	150,25	152,65	4,72	1,21	21,51
37,43	127,94	128,07	128,01	5,21	1,69	21,51
37,51					1,21	21,51
37,58					1,69	21,51
37,65					1,69	21,51
37,72	156,73	149,76	153,24	4,80	1,23	21,51
37,79					1,69	21,51
37,87					1,23	21,51
37,94					1,23	21,51
38,01					1,23	21,51
38,08	149,62	158,18	153,90	4,83	1,21	21,51
38,15	102,75	103,19	102,97	6,11	2,25	21,51
38,23	156,19	149,74	152,96	4,72	1,21	21,51
38,30	150,27	146,01	148,14	4,77	1,30	21,51
38,37	144,88	148,89	146,88	4,82	1,31	21,51
38,44	147,84	145,21	146,53	4,81	1,33	21,51
38,51					1,31	21,51
38,59					1,33	21,51
38,66	143,91	139,85	141,88	4,73	1,43	21,51
38,73					1,33	21,51
38,80					1,43	21,51
38,87					1,43	21,51
38,95					1,43	21,51
39,02					1,43	21,51
39,09					1,43	21,51
39,16	156,55	149,50	153,02	4,76	1,22	21,51
39,23	153,40	156,19	154,79	4,72	1,16	21,51
39,31					1,22	21,51
39,38					1,16	21,51
39,45					1,16	21,51
39,52					1,16	21,51
39,59	140,84	140,93	140,89		1,33	21,51
39,67					1,16	21,51
39,74					1,33	21,51
39,81					1,33	21,51
39,88					1,33	21,51
39,95					1,33	21,51
40,03					1,33	21,51
40,17	152,01	146,20	149,10	4,70	1,28	21,51
40,24	156,26	147,77	152,01	4,67	1,23	21,51
40,31					1,28	21,51
40,39	143,72	156,93	150,32	4,68	1,27	21,51
40,46					1,27	21,51
40,53	158,50	154,38	156,44	4,76	1,15	21,51
40,60	148,54	146,77	147,65	4,81	1,30	21,51
40,67					1,15	21,51
40,82					1,30	21,51
41,03					1,86	21,51
41,11	148,89	150,52	149,70	4,78	1,25	21,51
41,18					1,55	21,51
41,25					1,25	21,51
41,32	154,64	173,17	163,91		1,04	21,51
41,39					1,25	21,51
41,47					1,04	21,51
41,54					1,04	21,51
41,68					1,04	21,51

Attention experiment report

Attention

Attention experiment report

Ek 5 (Devam)

47,15					1,31	21,50
47,22	155,78	153,72	154,75	4,73	1,17	21,50
47,30	156,45	147,73	152,09	4,65	1,23	21,50
47,37	148,43	155,00	151,71	4,72	1,22	21,50
47,44	155,03	156,85	156,39	4,73	1,14	21,50
47,51	152,70	143,21	147,95	4,66	1,34	21,50
47,58	156,16	148,02	152,09	4,64	1,22	21,50
47,66					1,34	21,50
47,73					1,22	21,50
47,80	151,65	156,70	154,17	4,70	1,17	21,50
47,87	150,42	154,27	152,35	4,72	1,20	21,50
47,94	156,80	159,44	158,12	4,69	1,10	21,50
48,02	158,48	146,03	152,26	4,78	1,28	21,50
48,09					1,10	21,50
48,16					1,28	21,50
48,23	155,03	154,84	154,94	4,68	1,15	21,50
48,30	161,62	143,28	152,45	4,34	1,25	21,50
48,38					1,15	21,50
48,45					1,25	21,50
48,52	142,00	140,28	141,14	4,69	1,40	21,50
48,66					1,40	21,50
48,74					3,84	21,50
48,81	167,98	137,02	152,50		2,75	21,50
48,88	159,31	147,52	153,42	4,57	1,21	21,50
48,95	149,58	152,03	150,81	4,73	1,23	21,50
49,10					2,96	21,50
49,17	148,15	145,19	146,67	4,70	1,31	21,50
49,24					2,96	21,50
49,31					1,31	21,50
49,38					1,31	21,50
49,46					1,31	21,50
49,53	144,87	158,79	151,83	4,67	1,24	21,50
49,60					1,31	21,50
49,67	153,27	148,49	150,88	4,77	1,26	21,50
49,74					1,24	21,50
49,82					1,26	21,50
49,89					1,26	21,50
49,96					1,26	21,50
50,03	148,31	141,26	144,79	4,56	1,37	21,50
50,10					1,26	21,50
50,18	151,33	156,79	154,06	4,70	1,17	21,50
50,25	159,30	150,38	154,84	4,72	1,19	21,50
50,32	130,96	139,11	135,03		1,40	21,50
50,39	156,28	146,44	151,36	4,66	1,26	21,50
50,46	156,20	159,45	157,82	4,68	1,10	21,50
50,61					1,10	21,50
50,68					1,45	21,50
50,75					1,45	21,50
50,82	155,05	160,26	157,65	4,64	1,10	21,50
50,90					1,45	21,50
50,97	175,17	158,63	166,90	4,78	1,00	21,50
51,04					1,10	21,50
51,11					1,00	21,50
51,18					1,00	21,50
51,26					1,00	21,50
51,33	142,98	141,34	142,16	4,67	1,37	21,50
51,40	135,77	135,55	135,66	4,96	1,53	21,50
51,47					1,53	21,50
51,54					1,53	21,50
51,62					1,53	21,50
51,69	156,82	152,77	154,80	4,68	1,17	21,50
51,76	155,22	146,47	150,85	4,60	1,25	21,50
51,83	127,31	127,32	127,32	5,58	1,80	21,50
51,90					1,25	21,50
51,98	152,98	151,33	152,15	4,71	1,21	21,50
52,05					1,80	21,50
52,12					1,21	21,50
52,19					1,21	21,50
52,26					1,21	21,50
52,34					1,21	21,50
52,41	144,01	143,85	143,93	4,84	1,37	21,50
52,48					1,37	21,50

Attention: experiment report

Ek 5 (Devam)

						
52,55	160,26	129,94	145,10		1,21	21,50
52,62	157,04	147,17	152,11	4,64	1,24	21,50
52,70					1,21	21,50
52,77	156,20	148,36	152,28	4,65	1,22	21,50
52,84					1,24	21,50
52,91					1,22	21,50
52,98					1,22	21,50
53,06					1,22	21,50
53,13					1,22	21,50
53,27					1,22	21,50
53,34					1,30	21,50
53,42	152,25	151,96	152,10	4,68	1,20	21,50
53,49	166,32	146,69	156,50	4,59	1,19	21,50
53,56	160,54	145,15	152,84	4,58	1,25	21,50
53,63	153,75	148,21	150,98	4,67	1,24	21,50
53,70	147,12	156,38	151,75	4,68	1,22	21,50
53,78	155,99	150,93	153,46	4,68	1,19	21,50
53,85	156,13	150,18	153,16	4,69	1,20	21,50
53,92					1,19	21,50
53,99					1,20	21,50
54,06					1,20	21,50
54,14					1,20	21,50
54,21					1,20	21,50
54,28					1,20	21,50
54,35					1,20	21,50
54,42					1,20	21,50
54,50					1,20	21,50
54,57	149,43	147,03	148,23	4,72	1,28	21,50
54,64	161,55	144,51	153,03	4,53	1,25	21,50
54,71	156,10	150,82	153,46	4,69	1,20	21,50
54,78	152,85	151,59	152,22	4,69	1,20	21,50
54,86	155,60	149,18	152,39	4,68	1,22	21,50
54,93					1,20	21,50
55,00					1,22	21,50
55,07					1,22	21,50
55,14					1,22	21,50
55,22	147,52	147,92	147,72	4,75	1,29	21,50
55,29	148,25	157,62	152,94	4,70	1,21	21,50
55,36					1,29	21,50
55,43					1,21	21,50
55,58	155,76	149,04	152,40	4,65	1,21	21,50
55,65	156,14	149,36	152,75	4,66	1,21	21,50
55,72	155,13	144,13	149,63		1,22	21,50
55,79	143,00	154,02	148,51	4,61	1,29	21,50
55,86	146,74	144,05	145,40	4,71	1,33	21,50
55,94					1,29	21,50
56,01	143,16	153,99	148,57	4,60	1,29	21,50
56,08	144,90	152,67	148,79	4,67	1,27	21,50
56,15					1,29	21,50
56,22	153,33	145,75	149,54	4,73	1,30	21,50
56,30					1,27	21,50
56,37	155,88	149,89	152,89	4,66	1,20	21,50
56,51					1,20	21,50
56,58	155,53	160,85	158,19	4,63	1,09	21,50
56,66	155,80	146,90	151,35	4,65	1,25	21,50
56,73	156,12	149,62	152,87		1,25	21,50
56,80					1,25	21,50
56,87					1,25	21,50
56,94					1,25	21,50
57,02					1,25	21,50
57,09					1,25	21,50
57,16					1,25	21,50
57,23					1,25	21,50
57,30					1,25	21,50
57,45	159,56	137,50	148,53		1,48	21,50
57,52					1,38	21,50
57,59					1,48	21,50
57,66	158,25	141,82	150,03	4,21	1,28	21,50
57,74					1,48	21,50
57,81					1,28	21,50
57,88					1,28	21,50
57,95					1,28	21,50

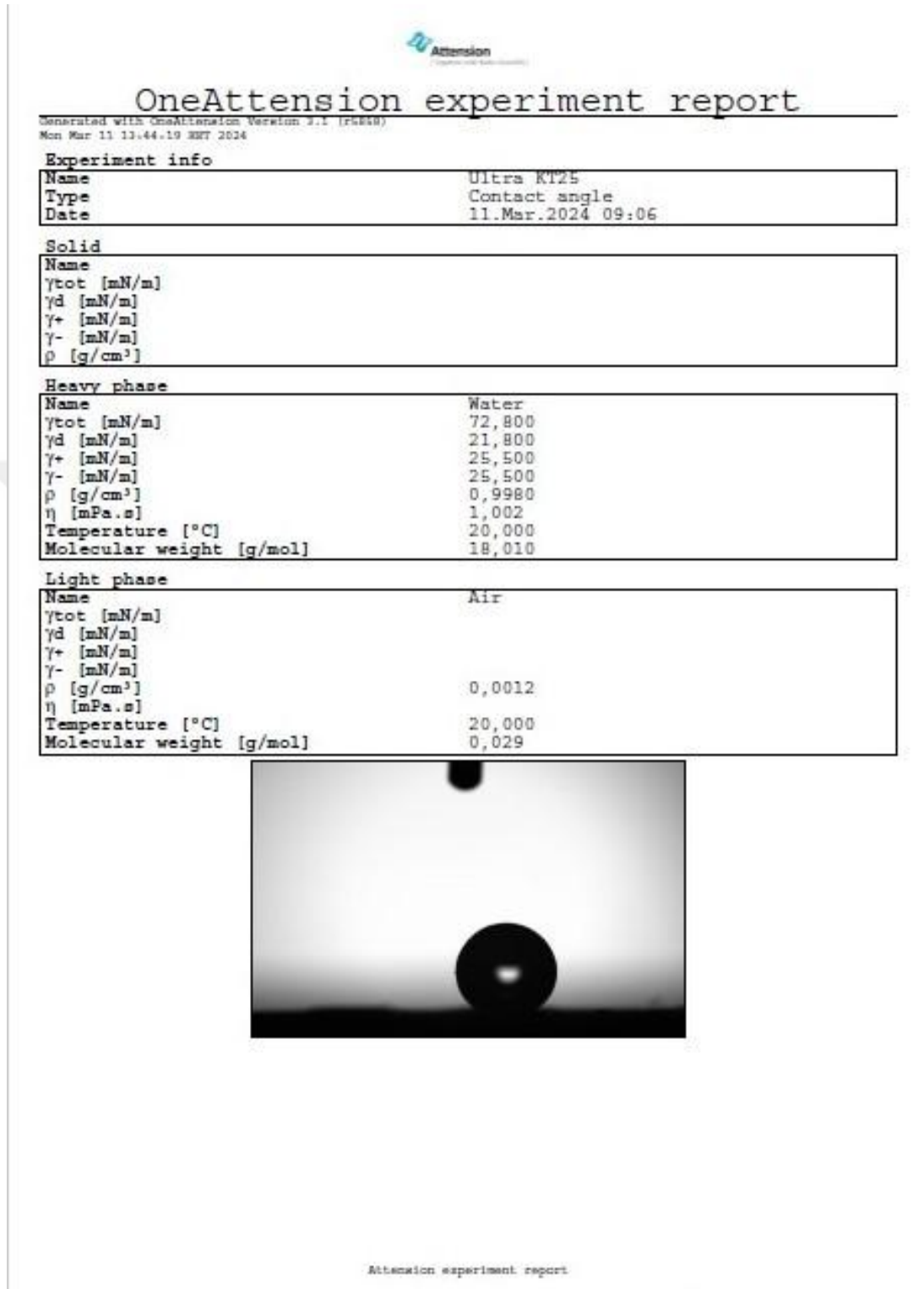
Attention experiment report

Ek 5 (Devam)

Attention						
58,02	159,15	158,03	158,59		1,26	21,50
58,10					1,28	21,50
58,17					1,26	21,50
58,24					1,26	21,50
58,31	155,66	149,09	152,37	4,63	1,21	21,50
58,38					1,26	21,50
58,46	168,21	158,97	163,59		1,10	21,50
58,53	159,09	162,58	160,83		1,12	21,50
58,60	115,70	116,65	116,18	5,26	1,88	21,50
58,67					1,12	21,50
58,74	156,91	157,30	157,11		1,50	21,50
58,82	155,22	157,33	156,27	4,64	1,12	21,50
58,89	159,40	144,39	151,90	4,46	1,25	21,50
58,96	159,17	158,01	158,59		1,09	21,50
59,03					1,25	21,50
59,10					1,09	21,50
59,18	137,97	137,88	137,93	4,91	1,48	21,50
59,25	144,22	146,35	145,29	4,78	1,33	21,50
59,32	128,95	128,85	128,90	5,15	1,67	21,50
59,39	138,31	137,69	138,00	4,88	1,49	21,50
59,46	165,59	155,41	160,50	4,65	1,08	21,50
59,54					1,49	21,50
59,61	150,74	150,07	150,41	4,70	1,24	21,50
59,68	153,47	156,69	155,08	4,65	1,15	21,50
59,75					1,24	21,50
59,82	157,10	150,26	153,68	4,76	1,22	21,50
59,90					1,15	21,50
59,97					1,22	21,50

Attention experiment report

Ek 6. UEDKT25 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü



Ek 6 (Devam)



Detailed results

Time [s]	CA left [°]	CA right [°]	CA mean [°]	Volume [μl]	Baseline [m]	Temperature
0,00					1,56	21,51
0,07	178,52	178,58	178,55	4,84	0,03	21,51
0,22					0,03	21,51
0,29	163,62	140,31	151,97		0,86	21,51
0,36	145,03	143,14	144,08	4,94	1,33	21,51
0,50	170,67	169,94	170,30	4,87	0,84	21,51
0,58					1,43	21,51
0,65					0,84	21,51
0,72	163,19	157,57	160,38		1,15	21,51
0,79	167,04	161,49	164,27		1,12	21,51
0,86					1,15	21,51
0,94	140,91	141,55	141,23	5,19	1,40	21,51
1,01	148,11	157,19	152,65	4,86	1,16	21,51
1,08	165,41	152,10	158,76	4,76	1,06	21,51
1,15	141,96	164,55	153,25		1,66	21,51
1,22	145,50	156,07	150,78	4,62	1,19	21,51
1,30	141,28	141,66	141,47	5,26	1,41	21,51
1,37	149,57	145,46	147,52	4,81	1,25	21,51
1,44					1,41	21,51
1,66					1,52	21,51
1,73					1,87	21,51
1,80					1,87	21,51
1,87					1,87	21,51
1,94	147,78	171,21	159,50		0,99	21,51
2,02					1,87	21,51
2,09					0,99	21,51
2,16					0,99	21,51
2,23					0,99	21,51
2,38					0,99	21,51
2,45					1,58	21,51
2,59	157,89	173,23	165,56	4,86	0,90	21,51
2,66					1,45	21,51
2,74					0,90	21,51
2,81	154,71	149,59	152,15	4,89	1,17	21,51
2,88					0,90	21,51
2,95	137,55	137,68	137,62	5,17	1,45	21,51

Attention: experiment report

Ek 6 (Devam)

Attention					
3,02				1,17	21,51
3,17				1,45	21,51
3,24				1,39	21,51
3,31	156,02	162,45	159,23	1,18	21,51
3,38	166,09	157,99	162,04	1,07	21,51
3,46	164,84	151,26	158,05	1,12	21,51
3,60	158,86	163,32	161,09	4,88	0,97
3,67	157,01	149,43	153,22	1,11	21,51
3,74	174,05	161,74	167,90	4,83	0,86
3,82	158,54	151,53	155,04	1,12	21,51
3,96	152,56	154,63	153,60	1,03	21,51
4,03	142,56	140,77	141,66	1,19	21,51
4,10	144,42	152,78	148,60	1,13	21,51
4,18	155,41	158,91	157,16	4,98	1,07
4,25	152,00	149,57	150,78	4,99	1,20
4,32	154,78	164,02	159,40	1,03	21,51
4,39	156,15	159,58	157,87	1,04	21,51
4,46	155,48	146,12	150,80	1,03	21,51
4,54				1,04	21,51
4,61	140,27	163,39	151,83	1,20	21,51
4,68	155,69	162,89	159,29	1,05	21,51
4,75	140,38	158,97	149,68	1,21	21,51
4,82	174,80	169,74	172,27	0,98	21,51
4,90	158,35	151,67	155,01	1,02	21,51
5,04	141,46	148,30	144,88	1,12	21,51
5,11	157,49	151,84	154,66	0,94	21,51
5,18	145,18	155,61	150,39	4,68	1,21
5,26	160,03	149,27	154,65	0,92	21,51
5,33	157,64	160,97	159,30	1,08	21,51
5,40	163,43	171,49	167,46	4,85	0,86
5,47	146,55	157,20	151,88	4,78	1,18
5,54				0,86	21,51
5,62				1,18	21,51
5,69	151,52	153,98	152,75	5,04	1,16
5,76				1,18	21,51
5,90	165,66	157,47	161,56	4,92	1,00
5,98				1,87	21,51
6,05				1,00	21,51
6,12	163,08	145,75	154,42	4,41	1,16
6,19				1,00	21,51
6,26				1,16	21,51
6,34				1,16	21,51
6,41	137,95	160,85	149,40	1,02	21,51
6,48	161,04	148,14	154,59	1,16	21,51
6,55	162,55	151,02	156,78	1,13	21,51
6,69	161,91	148,56	155,24	1,18	21,51
6,77	157,11	148,89	153,00	1,21	21,51
6,84				1,18	21,51
6,91				1,21	21,51
6,98				1,21	21,51
7,06				1,21	21,51
7,13				1,21	21,51
7,20				1,21	21,51
7,27				1,21	21,51
7,34				1,21	21,51
7,41				1,21	21,51
7,49				1,21	21,51
7,56				1,21	21,51
7,63				1,21	21,51
7,70				1,21	21,51
7,85				1,21	21,51
7,92				1,70	21,51
7,99				1,70	21,51
8,06	163,48	158,74	161,11	4,91	0,99
8,13				1,70	21,51
8,21				0,99	21,51
8,28				0,99	21,51
8,35	169,23	143,32	156,28	0,93	21,51
8,42	171,59	157,47	164,53	0,90	21,51
8,49	169,95	0,00	84,97	0,92	21,51
8,57	175,05	140,75	157,90	0,87	21,51
8,64				0,92	21,51

Attention experiment report

Ek 6 (Devam)

Attention						
8,71					0,87	21,51
8,78	163,99	173,30	168,65	4,82	0,83	21,51
8,85	163,85	151,29	157,57	4,76	1,07	21,51
8,93	172,37	0,00	86,18		0,75	21,51
9,00	177,51	160,21	168,86		0,93	21,51
9,07	170,48	173,84	172,16		0,77	21,51
9,14	156,34	147,54	151,94		1,03	21,51
9,21	162,73	145,40	154,07		1,15	21,51
9,29	163,26	165,13	164,19		0,83	21,51
9,36	163,55	158,42	160,98		0,98	21,51
9,43					0,83	21,51
9,50					0,98	21,51
9,57					0,98	21,51
9,65					0,98	21,51
9,72					0,98	21,51
9,79					0,98	21,51
9,86					0,98	21,51
9,93					0,98	21,51
10,01					0,98	21,51
10,08					0,98	21,51
10,15					0,98	21,51
10,22					0,98	21,51
10,29					0,98	21,51
10,37					0,98	21,51
10,51	165,23	160,49	162,86	5,01	0,99	21,51
10,58	153,58	163,31	158,44		1,63	21,51
10,65					0,99	21,51
10,73	156,39	155,58	155,99	4,97	1,09	21,51
10,80	161,34	159,51	160,43	4,92	1,00	21,51
10,87					1,09	21,52
10,94	164,63	161,87	163,25		0,96	21,52
11,01	159,27	157,15	158,21	4,91	1,04	21,52
11,09	165,88	156,43	161,16	4,90	1,00	21,52
11,16					1,04	21,52
11,23	178,03	166,58	172,30	4,87	0,79	21,52
11,30	154,83	148,86	151,84	4,83	1,17	21,52
11,37	160,07	150,74	155,40	4,79	1,10	21,52
11,45	158,93	162,34	160,64	4,85	0,97	21,52
11,52	161,36	154,44	157,90	4,84	1,04	21,52
11,59	162,72	146,08	154,40		1,24	21,52
11,66	173,58	151,27	162,42		1,18	21,52
11,73	173,32	160,52	166,92		1,11	21,52
11,81					1,18	21,52
11,88					1,11	21,52
11,95					1,11	21,52
12,02					1,11	21,52
12,09					1,11	21,52
12,17					1,11	21,52
12,24					1,11	21,52
12,31					1,11	21,52
12,45					1,11	21,52
12,53					2,19	21,52
12,60					2,19	21,52
12,67	161,82	147,67	154,74		1,74	21,52
12,74	165,83	154,20	160,02		1,67	21,52
12,81					1,74	21,52
12,89					1,67	21,52
12,96					1,67	21,52
13,03					1,67	21,52
13,10					1,67	21,52
13,17					1,67	21,52
13,25					1,67	21,52
13,32					1,67	21,52
13,39					1,67	21,52
13,46					1,67	21,52
13,53	149,04	142,78	145,91	4,58	1,31	21,52
13,61	167,45	166,35	166,90		0,30	21,52
13,68					1,31	21,52
13,75	155,73	156,17	155,95		0,99	21,52
13,82	164,15	155,76	159,96	4,86	1,01	21,52
13,89					0,99	21,52
13,97					1,01	21,52

Attention experiment report

Ek 6 (Devam)

						
14,04					1,01	21,52
14,11	167,99	164,17	166,08	4,78	0,86	21,52
14,18					1,01	21,52
14,25					0,86	21,52
14,33					0,86	21,52
14,54	160,02	156,83	158,42		0,97	21,52
14,61					0,99	21,52
14,69					0,97	21,52
14,76	161,91	149,94	155,92		1,03	21,52
14,83					0,97	21,52
14,90					1,03	21,52
14,97					1,03	21,52
15,05					1,03	21,52
15,12	161,14	155,07	158,11		0,99	21,52
15,19	162,40	167,84	165,12		0,85	21,52
15,26	172,91	157,07	164,99	4,81	0,93	21,52
15,33	166,69	154,32	160,51	4,77	1,00	21,52
15,41	160,87	152,55	156,71	4,75	1,05	21,52
15,48	164,39	161,63	163,01		1,01	21,52
15,55	158,45	152,76	155,61	4,74	1,06	21,52
15,62					1,01	21,52
15,69	170,22	143,00	156,61		1,20	21,52
15,77					1,06	21,52
15,84					1,20	21,52
15,91					1,20	21,52
15,98	163,60	142,88	153,24		1,26	21,52
16,05	161,36	155,22	158,29		1,11	21,52
16,13					1,26	21,52
16,20					1,11	21,52
16,27	165,27	161,38	163,33		1,02	21,52
16,34	165,04	147,42	156,23		1,24	21,52
16,41	162,93	160,69	161,81		1,03	21,52
16,49	176,82	161,98	169,40	4,83	0,84	21,52
16,56					1,03	21,52
16,63					0,84	21,52
16,70					0,84	21,52
16,85	170,41	156,22	163,32	4,79	0,95	21,52
16,92	177,63	166,34	171,99	4,83	0,78	21,52
16,99					0,95	21,52
17,06					0,78	21,52
17,13					0,78	21,52
17,21	155,27	170,63	162,95		0,74	21,52
17,28	155,27	159,88	157,58		0,87	21,52
17,35	155,27	157,02	156,14		0,91	21,52
17,42	168,14	162,54	165,34		0,84	21,52
17,49	160,78	162,24	161,51		0,82	21,52
17,64	165,10	166,51	165,81		0,79	21,52
17,71					0,91	21,52
17,78					0,79	21,52
17,85	161,15	148,34	154,74		1,01	21,52
17,93	166,31	149,99	158,15		0,98	21,52
18,00	172,70	169,37	171,03		1,04	21,52
18,07	158,92	170,21	164,57		0,73	21,52
18,14					1,04	21,52
18,29	160,02	160,07	160,05		0,86	21,52
18,36					0,79	21,52
18,43					0,86	21,52
18,50					0,86	21,52
18,57					0,86	21,52
18,65	162,49	157,34	159,91	4,78	0,98	21,52
18,72	157,73	149,89	153,81		0,94	21,52
18,79					0,98	21,52
18,93					0,94	21,52
19,01	155,66	158,36	157,01		0,88	21,52
19,08					0,97	21,52
19,15	161,01	163,38	162,20		0,82	21,52
19,37					0,91	21,52
19,44					0,96	21,52
19,51					0,96	21,52
19,58					0,96	21,52
19,73	153,61	150,44	152,02		0,96	21,52
19,80	158,66	160,29	159,48		0,84	21,52
Attention experiment report						

Ek 6 (Devam)

 Attention Experiment report						
19,87					0,96	21,52
19,94					0,84	21,52
20,01					0,84	21,52
20,09					0,84	21,52
20,16					0,84	21,52
20,23					0,84	21,52
20,30					0,84	21,52
20,37	165,71	171,12	168,42		0,74	21,52
20,44					0,84	21,52
20,52					0,74	21,52
20,59					0,74	21,52
20,66					0,74	21,52
20,73					0,74	21,52
20,81	154,83	152,79	153,81	4,96	1,14	21,52
20,88	147,56	156,04	151,80		0,90	21,52
20,95	144,26	143,22	143,74	4,97	1,32	21,52
21,02					0,90	21,52
21,09	159,41	165,87	162,64	4,90	0,96	21,52
21,16					1,32	21,52
21,24					0,96	21,52
21,31					0,96	21,52
21,38					0,96	21,52
21,45					0,96	21,52
21,52	165,24	161,22	163,23		1,03	21,52
21,60	165,24	158,35	161,80		1,10	21,52
21,74	161,67	153,56	157,62		1,16	21,52
21,81					1,28	21,52
21,88					1,16	21,52
21,96					1,16	21,52
22,03					1,16	21,52
22,10					1,16	21,52
22,17	161,40	164,08	162,74		0,98	21,52
22,24					1,16	21,52
22,32	169,30	163,38	166,34		0,99	21,52
22,39					0,98	21,52
22,53					0,99	21,52
22,60	160,92	165,08	163,00		0,96	21,52
22,75					0,96	21,52
22,82					0,94	21,52
22,89					0,94	21,52
22,96					0,94	21,52
23,04					0,94	21,52
23,11					0,94	21,52
23,18					0,94	21,52
23,25	159,12	165,74	162,43		0,97	21,52
23,32					0,94	21,52
23,40					0,97	21,52
23,47	158,85	159,85	159,35		1,00	21,52
23,54	125,06	124,35	124,71	6,05	1,85	21,52
23,61	165,64	163,94	164,79		0,96	21,52
23,68					1,85	21,52
23,76					0,96	21,52
23,83					0,96	21,52
23,90					0,96	21,52
23,97	152,00	159,76	155,88		1,03	21,52
24,04	159,15	170,61	164,88		0,91	21,52
24,12	160,73	154,27	157,50		1,12	21,52
24,19	135,46	155,19	145,32		1,13	21,52
24,26					1,12	21,52
24,33					1,13	21,52
24,40					1,13	21,52
24,48					1,13	21,52
24,55					1,13	21,52
24,62	170,17	173,22	171,70		1,02	21,52
24,69	169,13	165,91	167,52	4,82	0,86	21,52
24,76	154,97	141,81	148,39		1,16	21,52
24,84					0,86	21,52
24,91	166,56	168,71	167,63		0,82	21,52
25,05					0,82	21,52
25,12	165,98	144,41	155,19		1,19	21,52
25,20	171,86	172,45	172,16	4,75	0,76	21,52
25,27	167,52	170,18	168,85	4,65	0,79	21,52
Attention experiment report						

Ek 6 (Devam)

Attention						
25,34	165,12	157,45	161,28		0,92	21,52
25,41	168,92	154,25	161,59	4,71	0,98	21,52
25,48					0,92	21,52
25,56					0,98	21,52
25,63					0,98	21,52
25,70					0,98	21,52
25,77	160,78	158,44	159,61	4,81	0,99	21,52
25,84					0,98	21,52
25,92					0,99	21,52
25,99	163,06	153,99	158,52		1,06	21,52
26,06	164,29	169,71	167,00		0,90	21,52
26,13	52,63	53,20	52,92	9,41	3,57	21,52
26,20					0,90	21,52
26,28					3,57	21,52
26,35					3,57	21,52
26,42	161,21	169,04	165,12		2,21	21,52
26,49	159,40	154,39	156,89		2,43	21,52
26,56					2,21	21,52
26,64					2,43	21,52
26,71					2,43	21,52
26,85					2,43	21,52
26,92					2,30	21,52
27,00					2,30	21,52
27,07	142,17	141,55	141,86	4,99	1,36	21,52
27,14	141,79	141,50	141,65	5,06	1,37	21,52
27,21	159,75	147,50	153,63	4,62	1,16	21,52
27,28					1,37	21,52
27,36	165,46	152,35	158,91		1,18	21,52
27,43					1,16	21,52
27,50	151,75	148,24	149,99	4,83	1,19	21,52
27,57	153,47	144,33	148,90	4,17	1,22	21,52
27,64	164,47	171,50	167,98		1,06	21,52
27,72	165,80	145,24	155,52		1,25	21,52
27,79	167,83	158,22	163,03		0,99	21,52
27,86	165,05	157,49	161,27		1,14	21,52
27,93	164,89	162,01	163,45		0,97	21,52
28,00					1,14	21,52
28,08					0,97	21,52
28,15					0,97	21,52
28,22	163,31	153,82	158,56	4,61	0,99	21,52
28,29	163,31	162,83	163,07		0,92	21,52
28,36	174,16	156,68	165,42		1,01	21,52
28,44	119,49	119,68	119,59	5,41	1,77	21,52
28,51					1,01	21,52
28,58					1,77	21,52
28,67					3,10	21,52
28,94	158,17	146,84	152,50		2,34	21,52
29,01					3,10	21,52
29,08					2,34	21,52
29,16					2,34	21,52
29,23					2,34	21,52
29,30					2,34	21,52
29,37					2,34	21,52
29,44					2,34	21,52
29,52					2,34	21,52
29,59					2,34	21,52
29,66					2,34	21,52
30,45					4,29	21,52
30,52					2,51	21,52
30,60					2,51	21,52
30,74	142,57	142,46	142,52	4,97	1,33	21,52
30,81	144,19	142,77	143,48	4,69	1,31	21,52
30,88					1,33	21,52
30,96					1,31	21,52
31,03	165,99	164,51	165,25		1,13	21,52
31,10	177,63	172,42	175,03		0,99	21,52
31,17	161,61	159,23	160,42		0,97	21,52
31,24	163,89	159,44	161,67		1,12	21,52
31,32	165,01	159,97	162,49		0,93	21,52
31,39	160,67	159,88	160,28		1,15	21,52
31,46	161,15	158,87	160,01		0,97	21,52
31,53	154,52	146,29	150,41	4,61	1,20	21,52

Attention experiment report

[illegible]

Attention

Attention experiment report

42,62	161,37	148,72	155,04	1,01	21,52
42,69	160,30	149,81	155,05	1,01	21,52
42,76	160,30	147,77	154,03	1,05	21,52
42,83	159,72	148,64	154,18	1,05	21,52
42,91	159,03	160,24	159,64	0,92	21,52
42,98				1,05	21,52
43,05				0,92	21,52
43,12				0,92	21,52
43,19	162,29	172,99	167,64	1,04	21,52
43,27	157,34	171,88	164,61	0,74	21,52
43,34	167,78	160,37	164,07	0,98	21,52
43,41	165,23	158,84	162,03	0,89	21,52
43,48	127,58	127,68	127,63	6,05	21,52
43,55				0,89	21,52
43,63				1,84	21,52
43,70				1,84	21,52
43,77				1,84	21,52
43,84				1,84	21,52
43,91				1,84	21,52
43,99				1,84	21,52
44,06				1,84	21,52
44,13	156,62	151,08	153,85	1,51	21,52
44,20				1,84	21,52
44,27				1,51	21,52
44,35	140,38	148,83	140,11	4,77	21,52
44,42	146,17	146,69	146,43	4,72	21,52
44,49				1,17	21,52
44,63				1,19	21,52
44,71				1,57	21,52
44,78				1,57	21,52
44,85	140,64	140,70	140,67	5,02	21,52
44,92	156,37	155,82	156,10	4,81	21,52
44,99	156,96	156,44	156,70	4,81	21,52
45,07	159,56	152,26	155,91	4,73	21,52
45,14	159,73	157,22	158,48	1,07	21,52
45,21	167,01	173,65	170,33	0,87	21,52
45,28				1,07	21,52
45,35	153,80	166,70	160,25	4,71	21,52
45,43	157,53	163,47	160,50	4,74	21,52
45,50	146,92	147,46	147,19	4,92	21,52
45,57	129,21	129,05	129,13	5,31	21,52
45,64	159,91	157,35	158,63	4,78	21,52
45,71				1,62	21,52
45,79	164,76	155,45	160,10	1,06	21,52
45,86	162,33	155,11	158,72	1,06	21,52
45,93	165,70	165,63	165,67	0,98	21,52
46,00	146,22	146,34	146,28	4,91	21,52
46,07	155,61	153,61	154,61	4,78	21,52
46,15				1,26	21,52
46,22	164,71	172,62	168,67	4,71	21,52
46,29	159,92	156,27	158,10	4,75	21,52
46,36				0,82	21,52
46,43	162,71	154,91	158,81	1,06	21,52
46,51	40,72	147,46	94,09	1,14	21,52
46,58	159,08	148,01	153,54	1,13	21,52
46,65				1,14	21,52
46,72	167,98	163,16	165,57	0,97	21,52
46,79	159,31	150,74	155,03	1,13	21,52
46,87	149,58	151,77	150,68	1,12	21,52
47,01				1,12	21,52
47,08	161,17	164,27	162,72	0,96	21,52
47,15				1,09	21,52
47,23	162,26	155,45	158,86	1,11	21,52
47,30				0,96	21,52
47,37				1,11	21,52
47,44	161,56	145,78	153,67	1,18	21,52
47,51	160,27	151,44	155,85	1,10	21,52
47,58	162,93	152,10	157,51	1,11	2

Ek 6 (Devam)

						
47,94					0,93	21,52
48,02	160,97	161,38	161,18		1,00	21,52
48,09	163,50	158,00	160,75		1,05	21,52
48,16					1,00	21,52
48,23	161,38	167,28	164,33		0,92	21,52
48,31					1,05	21,52
48,38					0,92	21,52
48,45					0,92	21,52
48,52					0,92	21,52
48,59					0,92	21,52
48,74					0,92	21,52
48,81					2,84	21,52
48,88	164,57	158,63	161,60		0,88	21,52
49,02					0,88	21,52
49,10	132,53	132,75	132,64	5,23	1,56	21,52
49,17	141,06	142,04	142,00	5,07	1,37	21,52
49,31					1,37	21,52
49,38					3,30	21,52
49,46					3,30	21,52
49,53					3,30	21,52
49,60					3,30	21,52
49,67					3,30	21,52
49,74					3,30	21,52
49,82					3,30	21,52
49,89					3,30	21,52
49,96	145,09	144,89	144,99	4,93	1,29	21,52
50,03					3,30	21,52
50,11					1,29	21,52
50,39					1,06	21,52
50,46	160,05	161,80	160,92	4,72	0,96	21,52
50,54	159,23	169,48	164,35	4,69	0,90	21,52
50,61	154,80	159,30	157,05	4,75	1,04	21,52
50,68	144,63	144,75	144,69	4,93	1,29	21,52
50,75	154,15	153,42	153,79	4,79	1,11	21,52
50,82	156,00	155,09	155,54	4,77	1,07	21,52
50,90	161,48	160,41	160,94	4,72	0,96	21,52
50,97	160,36	164,41	162,38	4,70	0,93	21,52
51,04	158,27	154,10	156,18	4,72	1,05	21,52
51,11	158,54	146,08	152,31	4,18	1,15	21,52
51,18	164,00	155,45	159,72	4,67	0,99	21,52
51,26	169,87	155,47	162,67	4,64	0,95	21,52
51,33	166,62	159,35	162,98	4,60	0,93	21,52
51,40	163,58	163,06	163,32		0,88	21,52
51,47	160,54	153,87	157,21		1,00	21,52
51,54					0,88	21,52
51,62					1,00	21,52
51,69					1,00	21,52
51,76					1,00	21,52
51,83					1,00	21,52
51,90					1,00	21,52
51,98					1,00	21,52
52,05					1,00	21,52
52,12					1,00	21,52
52,19					1,00	21,52
52,26	173,52	156,43	164,97	4,63	0,91	21,52
52,34	138,81	138,82	138,81	5,04	1,42	21,52
52,41	156,08	160,74	158,41		0,86	21,52
52,48	132,58	132,19	132,38	5,05	1,51	21,52
52,55	150,16	149,39	149,77	4,76	1,16	21,53
52,62					1,51	21,53
52,70					1,16	21,53
52,77	127,75	126,69	127,22	5,66	1,74	21,53
52,84					1,16	21,53
52,91					1,74	21,53
52,98					1,74	21,53
53,06	141,77	141,70	141,74	5,07	1,38	21,53
53,13	154,17	158,01	156,09	4,75	1,06	21,53
53,20					1,38	21,53
53,27	174,02	165,47	169,74	4,66	0,80	21,53
53,34					1,06	21,53
53,42	161,94	169,52	165,73		0,81	21,53
53,49					0,80	21,53

Attention experiment report

Ek 6 (Devam)

Attention						
53,56	168,94	167,58	168,26		0,85	21,53
53,63	162,41	158,00	160,21	4,71	0,98	21,53
53,70	162,29	156,13	159,21	4,70	1,00	21,53
53,78	162,18	152,26	157,22	4,64	1,05	21,53
53,85	170,75	155,37	163,06	4,66	0,95	21,53
53,92	163,61	154,00	158,81	4,64	1,01	21,53
53,99	164,34	152,38	158,36	4,60	1,03	21,53
54,06	159,72	160,01	159,86		0,96	21,53
54,14	162,39	154,88	158,63		1,02	21,53
54,21					0,96	21,53
54,28	157,94	153,84	155,89	4,71	1,06	21,53
54,35	163,53	158,85	161,19	4,69	0,96	21,53
54,42	174,91	160,01	167,46		0,90	21,53
54,50	174,54	163,10	168,82		0,85	21,53
54,57					0,90	21,53
54,64					0,85	21,53
54,71	163,72	167,91	165,81		0,77	21,53
54,78					0,85	21,53
54,86					0,77	21,53
54,93	149,80	160,96	155,38		1,10	21,53
55,00	154,26	160,48	157,37		1,00	21,53
55,07	156,24	158,15	157,19	4,77	1,04	21,53
55,14	166,28	166,33	166,31		1,01	21,53
55,22					1,04	21,53
55,29	137,75	137,64	137,69	5,10	1,45	21,53
55,36	168,11	137,50	152,80		0,83	21,53
55,43					1,45	21,53
55,50					0,83	21,53
55,58	140,37	140,25	140,31	5,28	1,46	21,53
55,65					0,83	21,53
55,72					1,46	21,53
55,79					1,46	21,53
55,86					1,46	21,53
55,94					1,46	21,53
56,08					1,46	21,53
56,15					1,27	21,53
56,22					1,27	21,53
56,30					1,27	21,53
56,37					1,27	21,53
56,44					1,27	21,53
56,58	160,75	154,23	157,49	4,68	1,04	21,53
56,66	159,53	158,94	159,24	4,70	0,99	21,53
56,73	172,91	157,61	165,26	4,65	0,90	21,53
56,80	165,47	172,60	169,03	4,64	0,80	21,53
56,87					0,90	21,53
56,94	166,09	155,16	160,63	4,66	0,99	21,53
57,02	165,89	157,99	161,94		0,80	21,53
57,09	161,53	153,93	157,73	4,67	1,03	21,53
57,16					0,80	21,53
57,23	164,88	163,26	164,07	4,68	0,90	21,53
57,30	159,59	153,02	156,30		1,07	21,53
57,38	163,10	156,13	159,62		0,99	21,53
57,45	146,43	155,46	150,94	4,58	1,17	21,53
57,52	149,42	152,27	150,84	4,80	1,16	21,53
57,59	130,52	132,45	131,49	4,98	1,55	21,53
57,66					1,16	21,53
57,74	138,32	138,54	138,43	4,94	1,40	21,53
57,81	141,78	141,63	141,70	4,89	1,34	21,53
57,88	166,04	166,89	166,46		1,22	21,53
57,95					1,34	21,53
58,10	139,82	163,73	151,78		1,29	21,53
58,31	175,13	167,69	171,41		1,06	21,53
58,38	152,04	143,31	147,67	3,94	1,24	21,53
58,53					1,24	21,53
58,60					1,58	21,53
58,74					1,58	21,53
58,82					2,46	21,53
58,89					2,46	21,53
58,96					2,46	21,53
59,18					2,10	21,53
59,25					3,28	21,53
59,32					3,28	21,53

Attention experiment report

Ek 6 (Devam)

						
59,39					3,28	21,53
59,46	158,20	151,60	154,90	4,66	1,09	21,53
59,54					3,28	21,53
59,61					1,09	21,53
59,68					1,09	21,53
59,75					1,09	21,53
59,82	169,82	167,93	168,88	4,65	0,81	21,53
59,90	166,72	159,17	162,94		1,03	21,53

Attention experiment report

Ek 7. UEDKT50 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü



OneAttension experiment report

Generated with OneAttension Version 3.1 (r6549)
Mon Mar 11 13:47:22 EET 2024

Experiment info

Name	Ultra KT50
Type	Contact angle
Date	11.Mar.2024 09:10

Solid

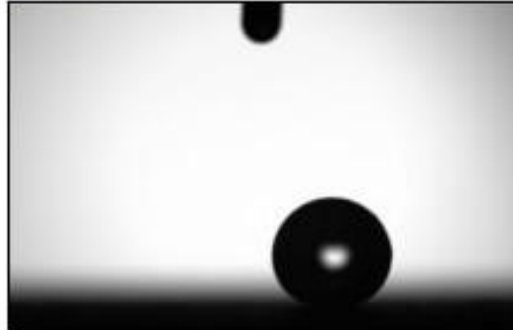
Name
γ_{tot} [mN/m]
γ_d [mN/m]
γ_+ [mN/m]
γ_- [mN/m]
ρ [g/cm ³]

Heavy phase

Name	Water
γ_{tot} [mN/m]	72,800
γ_d [mN/m]	21,800
γ_+ [mN/m]	25,500
γ_- [mN/m]	25,500
ρ [g/cm ³]	0,9980
η [mPa.s]	1,002
Temperature [°C]	20,000
Molecular weight [g/mol]	18,010

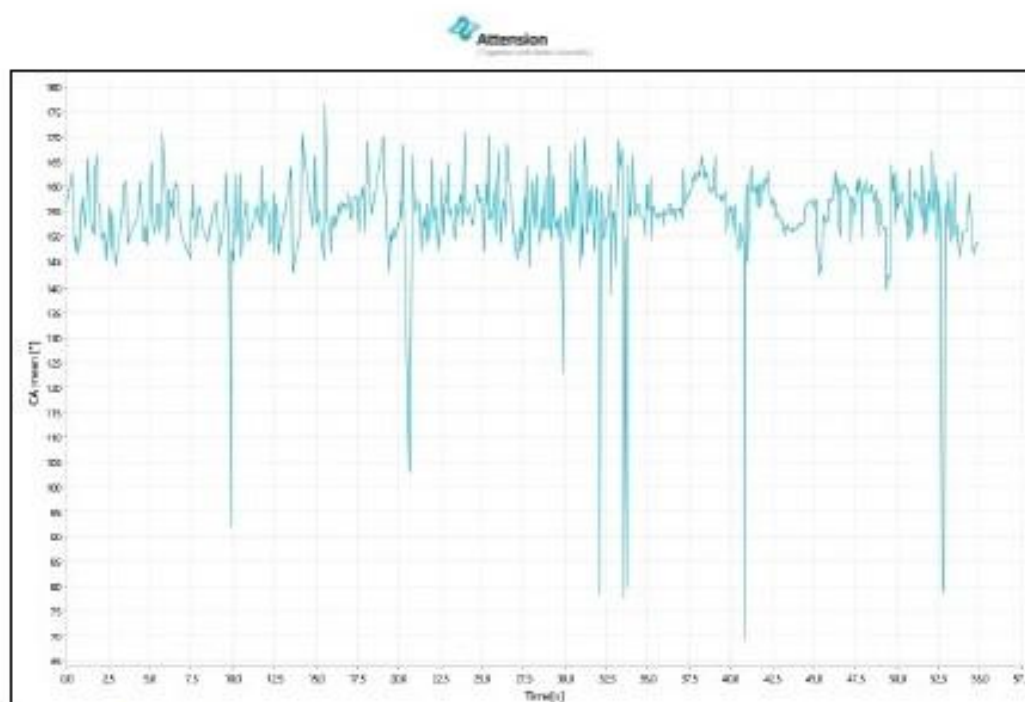
Light phase

Name	Air
γ_{tot} [mN/m]	
γ_d [mN/m]	
γ_+ [mN/m]	
γ_- [mN/m]	
ρ [g/cm ³]	0,0012
η [mPa.s]	
Temperature [°C]	20,000
Molecular weight [g/mol]	0,029



Attension experiment report

Ek 7 (Devam)



Detailed results

Time [s]	CA left [°]	CA right [°]	CA mean [°]	Volume [μl]	Baseline [m]	Temperature
0,00	154,63	156,50	155,57		0,13	21,55
0,36	163,03	162,55	162,79		0,15	21,55
0,50	152,64	141,62	147,13	4,54	1,35	21,55
0,58	154,73	144,82	149,77	4,73	1,31	21,55
0,72	161,28	131,79	146,54		1,59	21,55
0,94	163,94	151,49	157,72	5,23	1,27	21,55
1,08	151,68	151,79	151,73	4,75	1,22	21,55
1,15	154,38	153,15	153,76	4,73	1,19	21,55
1,22	159,87	162,71	161,29		1,08	21,55
1,30	166,46	164,84	165,65		0,28	21,55
1,37	162,87	155,72	159,30	4,92	1,16	21,55
1,44					0,28	21,55
1,51	150,08	153,66	151,87	4,75	1,22	21,55
1,58	144,36	157,40	150,88	4,84	1,29	21,55
1,66	154,19	146,85	150,52	4,78	1,28	21,55
1,73	171,20	156,29	163,75	4,95	1,10	21,55
1,80	162,23	170,51	166,37	4,94	1,03	21,55
1,87	156,71	157,56	157,13	4,72	1,13	21,55
1,94					1,03	21,55
2,02	154,51	156,63	155,57		1,15	21,55
2,09	161,31	137,61	149,46	4,52	1,43	21,55
2,16					1,15	21,55
2,23	163,18	138,27	150,73		1,38	21,55
2,30	146,19	154,19	150,19	4,70	1,24	21,55
2,38	164,10	126,35	145,22		1,54	21,55
2,52					1,54	21,55
2,59	156,75	155,49	156,12		1,16	21,55
2,66	154,80	140,20	147,50	4,50	1,38	21,55
2,74	154,39	155,49	154,94	4,72	1,16	21,55
2,81	156,34	148,28	152,31	4,80	1,26	21,55
2,88					1,16	21,55
2,95	160,45	128,03	144,24		1,60	21,55
3,02					1,26	21,55
3,09					1,60	21,55
3,17					1,60	21,55
3,24					1,60	21,55

Attension experiment report

Ek 7 (Devam)

Attention						
3,31	152,98	154,09	153,53	4,73	1,18	21,55
3,38	149,66	162,34	156,00		1,64	21,55
3,45	161,00	159,07	160,04		0,41	21,55
3,53					1,64	21,55
3,60	157,86	164,17	161,02		0,43	21,55
3,67	155,85	141,66	148,76	4,54	1,34	21,55
3,74					0,43	21,55
3,96					1,78	21,55
4,03					2,88	21,55
4,10					2,88	21,55
4,17					2,88	21,55
4,25					2,88	21,55
4,32	155,15	154,46	154,80	4,70	1,16	21,55
4,39	161,99	159,69	160,84	4,82	1,10	21,55
4,46					1,16	21,55
4,53					1,10	21,55
4,61	158,76	139,53	149,14		1,32	21,55
4,68	151,66	146,66	149,16	4,97	1,34	21,55
4,75	152,91	151,24	152,08	4,89	1,26	21,55
4,82	164,84	131,54	148,19		1,57	21,55
4,89					1,26	21,55
5,11	165,25	164,03	164,64		0,32	21,55
5,18	154,30	155,33	154,81		1,18	21,55
5,25	161,80	139,00	150,40		1,33	21,55
5,33					1,18	21,55
5,40	152,42	153,04	152,73	4,73	1,20	21,55
5,47	156,28	156,53	156,40	4,70	1,14	21,55
5,54	157,36	156,11	156,73	4,69	1,13	21,55
5,61	169,69	131,89	150,79		1,46	21,55
5,69	150,61	155,44	153,02	4,69	1,18	21,55
5,76	170,81	170,43	170,62		0,19	21,55
5,83					1,18	21,55
5,90					0,19	21,55
6,05	144,53	152,66	148,60	4,59	1,25	21,55
6,12	159,45	140,57	150,01	4,80	1,40	21,55
6,19	157,29	161,46	159,37		1,14	21,55
6,26	155,01	156,23	155,62	4,71	1,15	21,55
6,33	156,70	157,38	157,04	4,70	1,12	21,55
6,41	172,40	135,26	153,83		1,51	21,55
6,48	161,65	156,83	159,24		1,09	21,55
6,62	177,99	143,79	160,89		1,32	21,55
6,69					1,43	21,55
6,77	154,37	155,78	155,07	4,74	1,17	21,55
6,84	146,19	157,52	151,86	4,85	1,27	21,55
6,91					1,17	21,55
6,98	161,84	138,44	150,14		1,58	21,55
7,05					1,27	21,55
7,13					1,58	21,55
7,20					1,58	21,55
7,27					1,58	21,55
7,34					1,58	21,55
7,41	164,39	126,69	145,54		1,70	21,55
7,49	156,86	153,08	154,97		0,51	21,55
7,56	151,83	155,46	153,64	4,72	1,19	21,55
7,63	160,31	160,69	160,50	4,76	1,09	21,55
7,70	159,49	144,11	151,80		1,43	21,55
7,77	159,49	139,56	149,53		1,40	21,55
7,85	163,75	140,37	152,06	4,67	1,36	21,55
7,92	142,85	165,53	154,19	4,87	1,29	21,55
7,99	155,94	156,10	156,02	4,69	1,14	21,55
8,13					1,14	21,55
8,21	165,27	136,99	151,13		1,45	21,55
8,42					1,27	21,55
8,49	162,39	135,45	148,92		1,62	21,55
8,57					1,27	21,55
8,78	165,36	143,28	154,32	4,73	1,30	21,55
8,85					1,43	21,55
8,93					1,30	21,55
9,00	157,40	156,61	157,00	4,68	1,13	21,55
9,07	155,27	154,12	154,70	4,70	1,17	21,55
9,14	155,27	136,90	146,09		1,48	21,55
9,21					1,17	21,55

Attention experiment report

Ek 7 (Devam)

						
9,29					1,48	21,55
9,36					1,48	21,55
9,50	141,18	166,88	154,03	5,00	1,33	21,55
9,57	165,10	160,04	162,57		1,10	21,55
9,65	156,86	157,85	157,36	4,69	1,12	21,55
9,72	152,13	157,55	154,84	4,72	1,17	21,55
9,79	150,19	155,31	152,75	4,72	1,20	21,55
9,86	120,15	64,11	92,13	4,13	2,14	21,55
9,93	148,35	146,70	147,53	4,80	1,30	21,55
10,01					2,14	21,55
10,08	141,37	148,53	144,95		1,48	21,55
10,15	160,37	164,03	162,20		1,20	21,55
10,22	160,02	139,17	149,60		1,68	21,55
10,29					1,20	21,55
10,37	163,86	141,40	152,63		1,61	21,55
10,44	161,59	163,36	162,48		1,39	21,55
10,51	155,74	135,99	145,86		1,65	21,55
10,65	161,16	144,72	152,94	4,63	1,27	21,55
10,73	154,16	155,07	154,62	4,70	1,17	21,55
10,80	156,77	157,27	157,02	4,68	1,12	21,55
10,87	155,66	156,96	156,31	4,69	1,14	21,55
10,94	145,20	152,41	148,81	4,67	1,27	21,55
11,01					1,14	21,55
11,09					1,27	21,55
11,16					1,27	21,55
11,23					1,27	21,55
11,30					1,27	21,55
11,37	156,21	154,76	155,48	4,66	1,14	21,55
11,45	156,46	155,66	156,06	4,67	1,14	21,55
11,52	156,17	153,90	155,04	4,66	1,16	21,55
11,59	153,61	151,23	152,42	4,68	1,20	21,55
11,66	155,82	151,90	153,86	4,66	1,18	21,55
11,73	167,85	160,29	164,07		1,09	21,55
11,81	161,69	141,84	151,76	4,54	1,32	21,55
11,88	157,29	155,52	156,40	4,67	1,14	21,55
11,95	157,73	156,38	157,06	4,67	1,12	21,55
12,02	156,71	155,57	156,14	4,67	1,14	21,55
12,09	155,96	154,64	155,30	4,68	1,15	21,55
12,17	154,95	153,69	154,32	4,69	1,17	21,55
12,24	150,86	146,10	148,48	5,24	1,41	21,55
12,31	151,80	147,96	149,88	4,66	1,25	21,55
12,38	152,96	154,06	153,51	4,71	1,19	21,55
12,45	155,03	162,41	158,72	4,89	1,16	21,55
12,53	143,78	150,10	146,94	4,90	1,37	21,55
12,60	147,81	162,22	155,02	4,84	1,22	21,55
12,67	157,36	155,80	156,58	4,67	1,13	21,55
12,74	154,83	138,07	146,45		1,44	21,55
12,81					1,13	21,55
12,96					1,44	21,55
13,03	155,41	153,39	154,40	4,66	1,16	21,55
13,10	154,93	153,19	154,06	4,66	1,16	21,55
13,17					1,16	21,55
13,25					1,16	21,55
13,32					1,16	21,55
13,39					1,16	21,55
13,46					1,16	21,55
13,53	163,91	164,00	163,95	5,09	1,11	21,55
13,61	138,48	146,87	142,67		1,44	21,55
13,68					1,11	21,55
13,75					1,44	21,55
13,89					1,44	21,55
14,04	156,51	143,35	149,93		1,61	21,55
14,11	161,40	142,62	152,01		1,64	21,55
14,18	170,65	170,25	170,45		0,19	21,55
14,25					1,64	21,55
14,33	166,25	165,29	165,77		0,29	21,55
14,40					0,19	21,55
14,54					0,29	21,55
14,61					1,30	21,55
14,69	166,12	145,39	155,76	4,69	1,25	21,55
14,76	158,67	146,46	152,56	4,65	1,25	21,55
14,83	155,95	147,65	151,80	4,54	1,21	21,55
Attention experiment report						

14,90	159,65	159,91	159,78		1,10	21,55
14,97	165,37	166,70	166,03	2,94	0,28	21,55
15,05	155,13	150,14	152,63	4,63	1,20	21,55
15,19	154,49	155,50	154,99	4,70	1,17	21,55
15,26					1,38	21,55
15,33					1,17	21,55
15,41	158,85	137,48	148,17		1,40	21,55
15,48	165,64	124,35	145,00		1,07	21,55
15,55	176,64	176,55	176,59		0,06	21,55
15,62	163,25	171,04	167,14	4,99	1,03	21,55
15,69	153,86	153,61	153,74	4,66	1,17	21,55
15,77	138,96	166,06	152,51		1,31	21,55
15,84	142,65	159,64	151,14	4,75	1,30	21,55
15,91	144,22	149,70	146,96	4,82	1,33	21,55
15,98	156,56	150,65	153,61	4,62	1,18	21,55
16,05	155,57	152,58	154,08	4,65	1,17	21,55
16,13	152,72	150,77	151,74	4,67	1,21	21,55
16,20	156,51	151,48	153,99	4,63	1,18	21,55
16,27	153,84	151,07	152,45	4,66	1,20	21,56
16,34	157,82	152,77	155,30	4,63	1,15	21,56
16,41	156,28	156,17	156,22	4,66	1,14	21,56
16,49	159,42	149,55	154,49	4,75	1,22	21,56
16,56	157,02	157,22	157,12	4,66	1,12	21,56
16,63	155,36	156,53	155,94	4,66	1,14	21,56
16,70	156,42	156,70	156,56	4,65	1,13	21,56
16,77	156,13	156,90	156,52	4,66	1,13	21,56
16,84	155,09	155,87	155,48	4,66	1,15	21,56
16,92	155,29	156,38	155,84	4,66	1,14	21,56
16,99	161,20	156,12	158,66	4,63	1,09	21,56
17,06	158,52	152,97	155,74	4,62	1,14	21,56
17,13	155,97	150,61	153,29	4,62	1,19	21,56
17,20	157,73	153,20	155,47	4,64	1,15	21,56
17,28	160,63	154,32	157,48	4,63	1,12	21,56
17,35	160,08	155,58	157,83	4,65	1,11	21,56
17,42	159,96	155,61	157,79	4,66	1,11	21,56
17,49	160,93	154,50	157,72	4,65	1,12	21,56
17,57	160,64	141,26	150,95	4,03	1,27	21,56
17,64	163,35	152,86	158,11	4,60	1,11	21,56
17,71	162,49	153,23	157,86	4,61	1,11	21,56
17,78	161,91	154,49	158,20	4,62	1,11	21,56
17,85	163,82	155,77	159,79	4,62	1,08	21,56
17,92	163,06	138,18	150,62		1,29	21,56
18,00	163,67	157,35	160,51	4,63	1,07	21,56
18,07	168,40	152,78	160,59	4,60	1,09	21,56
18,14	170,40	167,53	168,97	4,63	0,92	21,56
18,21	167,87	159,05	163,46	4,63	1,02	21,56
18,36	161,21	147,56	154,39		1,16	21,56
18,43					1,06	21,56
18,50					1,16	21,56
18,57					1,16	21,56
18,64					1,16	21,56
18,72					1,16	21,56
18,79					1,16	21,56
18,86					1,16	21,56
18,93					1,16	21,56
19,00					1,16	21,56
19,08	170,29	169,64	169,97		0,20	21,56

Ek 7 (Devam)

Attention						
20,23	172,66	164,23	168,45	4,63	0,94	21,56
20,30					1,28	21,56
20,37					0,94	21,56
20,44					0,94	21,56
20,52					0,94	21,56
20,59					0,94	21,56
20,66	152,35	53,71	103,03		1,11	21,56
20,73	152,58	147,04	149,81		1,11	21,56
20,80	167,08	165,70	166,39		0,26	21,56
20,88	160,18	160,60	160,39	4,63	1,07	21,56
20,95	156,69	157,74	157,22	4,64	1,12	21,56
21,02	154,53	155,74	155,13	4,64	1,15	21,56
21,09	155,88	155,44	155,66	4,63	1,14	21,56
21,16	158,49	156,22	157,35	4,62	1,11	21,56
21,24	156,84	156,22	156,53	4,63	1,13	21,56
21,31	152,59	154,86	153,72	4,65	1,17	21,56
21,38	155,77	137,96	146,86		1,37	21,56
21,45	152,07	153,86	152,97	4,65	1,18	21,56
21,52	150,08	153,51	151,79	4,66	1,21	21,56
21,60	154,15	154,05	154,10	4,65	1,17	21,56
21,67	153,63	143,54	148,59	4,40	1,28	21,56
21,74	158,24	154,69	156,47	4,65	1,14	21,56
21,81	162,38	142,38	152,38		1,35	21,56
21,88	161,13	137,99	149,56		1,39	21,56
22,03	161,00	169,92	165,46		1,36	21,56
22,10	165,87	140,10	152,99		2,92	21,56
22,17					1,36	21,56
22,24	160,87	150,85	155,86	4,70	1,19	21,56
22,39	159,79	134,94	147,36		1,48	21,56
22,53	156,20	155,11	155,65	4,63	1,14	21,56
22,60	162,70	160,35	161,53		0,37	21,56
22,68	158,46	142,46	150,46		1,12	21,56
22,75	161,93	149,28	155,60	4,75	1,22	21,56
22,82	158,69	157,36	158,03	4,77	1,14	21,56
22,89	157,89	156,41	157,15		1,24	21,56
22,96	164,80	164,51	164,65		1,08	21,56
23,04	161,72	147,03	154,38	4,59	1,22	21,56
23,11	157,38	153,50	155,44	4,68	1,17	21,56
23,18	157,90	147,77	152,83	4,64	1,23	21,56
23,25	165,01	137,78	151,39		1,38	21,56
23,40	155,73	143,31	149,52	4,43	1,29	21,56
23,47	156,82	155,54	156,18	4,61	1,13	21,56
23,54	157,69	150,16	153,93	4,73	1,22	21,56
23,61	156,47	156,54	156,51	4,63	1,13	21,56
23,68	156,20	158,58	157,39	4,65	1,12	21,56
23,76	156,38	160,53	158,46	4,66	1,11	21,56
23,83	161,73	142,65	152,19		1,08	21,56
23,90	167,25	165,89	166,57		0,26	21,56
23,97	171,19	170,74	170,96		0,18	21,56
24,04	154,17	156,03	155,10	4,74	1,18	21,56
24,12	158,72	150,29	154,50	4,65	1,19	21,56
24,19	154,76	155,47	155,11	4,63	1,15	21,56
24,26	157,07	155,46	156,26	4,61	1,13	21,56
24,33	155,25	154,98	155,12	4,62	1,15	21,56
24,40	165,41	139,55	152,48		1,37	21,56
24,48	165,19	140,26	152,72		1,39	21,56
24,55	153,97	154,74	154,36	4,64	1,16	21,56
24,62	155,37	157,08	156,23	4,64	1,13	21,56
24,69	159,41	158,75	159,08	4,62	1,09	21,56
24,76	158,09	162,42	160,25	4,59	1,05	21,56
24,84	159,20	154,61	156,91		1,09	21,56
24,91	155,67	159,08	157,37	4,65	1,12	21,56
24,98	159,78	154,73	157,26		1,08	21,56
25,05	161,17	150,43	155,80		1,07	21,56
25,12	154,42	139,14	146,78		1,29	21,56
25,20	161,01	143,19	152,10		1,07	21,56
25,27	157,29	164,15	160,72		1,32	21,56
25,34	154,47	157,98	156,23	4,64	1,13	21,56
25,41	170,54	169,86	170,20		0,19	21,56
25,48	160,50	145,85	153,17	4,60	1,25	21,56
25,56	161,62	145,84	153,73	4,62	1,25	21,56
25,63	165,35	146,40	155,87	4,69	1,24	21,56

Attention experiment report

Ek 7 (Devam)

						
25,70	169,04	149,68	159,36	4,86	1,20	21,56
25,77	169,36	137,81	153,58		1,36	21,56
25,84	161,26	139,49	150,38		1,30	21,56
25,92	165,72	154,39	160,06	4,80	1,14	21,56
25,99	167,69	166,34	167,01		0,25	21,56
26,06	159,46	154,60	157,03		1,18	21,56
26,13	153,49	143,75	148,62	4,44	1,29	21,56
26,20	155,37	148,49	151,93	4,60	1,22	21,56
26,28	156,56	157,93	157,24	4,62	1,11	21,56
26,35	155,21	156,47	155,84	4,62	1,13	21,56
26,42	163,00	141,21	152,11	4,23	1,28	21,56
26,49	169,26	168,07	168,67		0,22	21,56
26,56	168,17	166,75	167,46		0,24	21,56
26,64	162,54	160,09	161,31		0,38	21,56
26,71	159,92	159,85	159,89		0,30	21,56
26,78	159,51	158,12	158,82	4,61	1,09	21,56
26,85	156,27	146,73	151,50	4,50	1,23	21,56
26,92	156,13	145,09	150,61	4,43	1,25	21,56
27,00	156,14	144,09	150,11	4,39	1,26	21,56
27,07	149,37	141,65	145,51	4,41	1,34	21,56
27,14	150,29	141,18	145,74	4,36	1,35	21,56
27,21	152,77	141,03	146,90	4,34	1,34	21,56
27,28	152,15	151,09	151,62	4,68	1,22	21,56
27,36	152,37	141,75	147,06	4,32	1,32	21,56
27,43	156,11	146,26	151,19	4,54	1,25	21,56
27,50	158,11	138,24	148,18	3,65	1,33	21,56
27,57	162,41	153,04	157,72		1,18	21,56
27,64	155,20	147,64	151,42	4,61	1,24	21,56
27,72	159,52	168,90	164,21		1,21	21,56
27,79	156,07	156,06	156,06	4,64	1,14	21,56
27,86	156,07	131,84	143,95		1,36	21,56
27,93	162,47	145,44	153,95		1,08	21,56
28,00	156,24	152,92	154,58	4,65	1,17	21,56
28,08	154,25	167,93	161,09	4,52	1,03	21,56
28,15	157,47	146,01	151,74		1,16	21,56
28,22	161,57	148,89	155,23		0,97	21,56
28,29	157,33	167,02	162,17	4,68	1,05	21,56
28,36	159,57	147,97	153,77	4,63	1,22	21,56
28,44	157,11	141,89	149,50	4,30	1,30	21,56
28,51	157,81	139,23	148,52		1,33	21,56
28,58					1,30	21,56
28,65	159,71	152,04	155,88	4,68	1,17	21,56
28,72	161,07	141,81	151,44		1,31	21,56
28,80	163,08	160,75	161,91		0,36	21,56
28,87	156,88	147,21	152,04	4,58	1,24	21,56
28,94	155,67	147,84	151,75	4,59	1,23	21,56
29,01	160,82	142,00	151,41		1,20	21,56
29,08	168,48	167,46	167,97		0,24	21,56
29,16	157,11	144,27	150,69	4,48	1,27	21,56
29,23	158,48	140,06	149,27		0,33	21,56
29,30	167,82	156,12	161,97		1,18	21,56
29,37	167,82	140,93	154,38		1,34	21,56
29,44	162,56	140,93	151,75		1,22	21,56
29,52	165,76	140,93	153,34		1,28	21,56
29,59	156,08	143,52	140,80	4,50	1,30	21,56
29,66	160,31	146,75	153,53	4,60	1,24	21,56
29,73	158,28	150,58	154,43	4,70	1,21	21,56
29,80	158,28	137,42	147,85		1,36	21,56
29,88	109,80	136,22	123,01		1,38	21,56
29,95	156,31	143,08	149,69	4,38	1,29	21,56
30,09	162,02	149,57	155,80		1,23	21,56
30,16	155,60	152,04	153,82		1,28	21,56
30,24	155,74	141,53	148,63		1,28	21,56
30,31	161,16	152,29	156,72		1,24	21,56
30,38	167,48	166,33	166,91		0,26	21,56
30,45	161,23	141,41	151,32	4,33	1,30	21,56
30,52	157,33	148,75	153,04	4,61	1,22	21,56
30,59	169,15	168,30	168,72		0,23	21,56
30,67	157,09	145,94	151,52		1,21	21,56
30,74	162,86	160,12	161,49		0,28	21,56
30,88	163,03	147,92	155,48	4,68	1,22	21,56
30,95	148,89	138,92	143,90		1,37	21,56

Attention experiment report

Ek 7 (Devam)

Attention						
31,03	160,19	143,81	152,00	4,55	1,29	21,56
31,10	154,64	137,53	146,09		1,38	21,56
31,17	165,67	173,49	169,58		1,22	21,56
31,24	165,17	161,26	163,22	4,68	1,04	21,56
31,31	164,55	137,00	150,78		1,30	21,56
31,39	162,97	138,12	150,54		1,28	21,56
31,46	157,80	160,72	159,26	4,63	1,09	21,56
31,53	156,93	151,07	154,00	4,64	1,19	21,56
31,60	161,04	159,44	160,24		1,06	21,56
31,67	164,01	143,47	153,74		1,31	21,56
31,75	164,01	137,78	150,89		1,30	21,56
31,82	155,59	139,08	147,34	3,91	1,34	21,56
31,89	155,63	164,16	159,90		1,35	21,56
31,96	154,89	149,02	151,96	4,59	1,22	21,56
32,03	159,15	144,76	151,95		1,32	21,56
32,11	156,76	0,00	78,38		1,20	21,56
32,18	153,32	154,36	153,84	4,60	1,17	21,56
32,25	161,30	156,57	158,94		1,16	21,56
32,32	159,95	139,50	149,73	4,08	1,33	21,56
32,39	155,15	143,47	140,31	4,43	1,29	21,56
32,47	160,62	146,49	153,55		1,29	21,56
32,54	158,97	148,54	153,76		1,25	21,56
32,61	160,17	147,20	153,68		1,30	21,56
32,68	159,36	161,69	160,52		1,25	21,56
32,75	140,43	137,06	138,75		1,32	21,56
32,83	158,77	138,73	148,75		1,25	21,56
32,90	158,13	151,21	154,67		1,34	21,56
32,97	157,27	152,58	154,92	4,60	1,16	21,56
33,04	147,95	139,61	143,78		1,30	21,56
33,26	169,77	168,78	169,27		0,20	21,56
33,33	158,95	168,78	163,86		1,29	21,56
33,40	164,00	171,35	167,68		0,26	21,56
33,47	155,92	167,58	161,75	4,53	1,02	21,56
33,55	155,81	0,00	77,91		0,32	21,56
33,62	156,17	143,34	149,76		1,02	21,56
33,69	159,75	0,00	79,87		0,29	21,56
33,76	158,09	141,58	149,84		1,00	21,56
33,83	162,32	166,47	164,40	4,65	1,01	21,56
33,91	153,73	154,36	154,04	4,60	1,16	21,56
33,98	159,34	148,72	154,03		1,03	21,56
34,05	158,65	174,48	166,56		1,12	21,56
34,12	155,46	169,29	162,38		1,06	21,56
34,27	156,67	151,55	154,11	4,56	1,17	21,56
34,34	157,60	153,83	155,72	4,59	1,14	21,56
34,41	158,92	154,33	156,63	4,57	1,12	21,56
34,48	155,68	153,03	154,35	4,59	1,16	21,56
34,70	159,41	147,77	153,59		1,12	21,56
34,77	157,89	148,64	153,27		1,13	21,56
34,84	151,59	148,96	150,28	4,60	1,23	21,56
34,91	156,44	164,00	160,22		1,15	21,56
34,99	156,42	154,78	155,60	4,59	1,14	21,56
35,06	155,88	154,85	155,37	4,60	1,14	21,56
35,13	162,81	161,35	162,08	4,71	1,07	21,56
35,20	151,85	146,67	149,26	4,53	1,25	21,56
35,27	158,05	153,76	155,91	4,57	1,14	21,56
35,35	158,44	153,52	155,98	4,56	1,13	21,56
35,42	156,28	152,59	154,43	4,58	1,16	21,56
35,49	156,08	152,67	154,37	4,57	1,16	21,56
35,56	153,92	152,83	153,37	4,60	1,18	21,56
35,63	154,67	154,53	154,60	4,59	1,15	21,56
35,71	153,15	154,67	153,91	4,60	1,16	21,56
35,78	153,99	154,92	154,46	4,59	1,15	21,56
35,85	154,49	154,93	154,71	4,59	1,15	21,56
35,92	155,57	148,69	152,13	4,64	1,23	21,56
35,99	155,53	155,54	155,54	4,58	1,14	21,56
36,07	153,88	155,21	154,54	4,60	1,15	21,56
36,14	154,52	154,95	154,73	4,59	1,15	21,56
36,21	156,00	155,73	155,87	4,58	1,13	21,56
36,28	156,90	156,01	156,45	4,58	1,12	21,56
36,35	157,03	155,89	156,46	4,57	1,12	21,56
36,43	153,72	154,98	154,35	4,60	1,16	21,56
36,50	155,30	155,52	155,41	4,59	1,14	21,56
Attention experiment report						

Ek 7 (Devam)

Attention						
36,57	153,67	155,03	154,35	4,59	1,16	21,56
36,64	151,90	154,09	153,00	4,60	1,18	21,56
36,71	154,83	155,78	155,31	4,59	1,14	21,56
36,79	155,56	155,34	155,45	4,58	1,14	21,56
36,86	155,62	155,23	155,42	4,58	1,14	21,56
36,93	154,79	154,57	154,68	4,59	1,15	21,56
37,00	156,25	155,49	155,87	4,58	1,13	21,56
37,07	152,76	154,08	153,42	4,60	1,17	21,56
37,15	159,94	167,16	163,55	4,66	1,03	21,56
37,22	157,07	155,51	156,29	4,58	1,13	21,56
37,29	157,07	156,36	156,71	4,59	1,12	21,56
37,36	158,96	157,45	158,21	4,58	1,10	21,56
37,43	159,07	157,73	158,40	4,59	1,10	21,56
37,51	158,78	157,72	158,25	4,59	1,10	21,56
37,58	161,59	158,02	159,81	4,58	1,08	21,56
37,65	164,60	159,27	161,94	4,57	1,04	21,56
37,72	163,06	158,96	161,01	4,58	1,06	21,56
37,79	162,39	159,38	160,88	4,59	1,06	21,56
37,87	166,07	159,45	162,76	4,57	1,03	21,56
37,94	164,54	158,71	161,62	4,58	1,05	21,56
38,01	164,50	159,16	161,83	4,58	1,05	21,56
38,08	165,13	160,30	162,72	4,59	1,03	21,56
38,15	165,33	159,28	162,30	4,58	1,04	21,56
38,23	171,86	160,38	166,12	4,56	0,98	21,56
38,30	168,33	159,26	163,80	4,57	1,01	21,56
38,37	164,49	158,44	161,47	4,58	1,05	21,56
38,44	168,34	158,06	163,20	4,56	1,02	21,56
38,51	166,91	157,32	162,12	4,56	1,04	21,56
38,59	167,98	156,94	162,46	4,55	1,04	21,56
38,66	163,71	155,07	159,39	4,55	1,09	21,56
38,73	163,89	155,64	159,76	4,55	1,08	21,56
38,80	162,34	155,32	158,83	4,56	1,09	21,56
38,87	163,72	155,49	159,60	4,55	1,08	21,56
38,95	163,11	155,19	159,15	4,55	1,09	21,56
39,02	165,80	166,71	166,26	4,55	0,96	21,56
39,09	159,20	158,48	158,84	4,57	1,09	21,56
39,16	160,59	154,79	157,69	4,57	1,11	21,56
39,23	160,69	155,70	158,19	4,57	1,10	21,56
39,31	160,31	156,12	158,21	4,57	1,10	21,56
39,38	158,21	155,65	156,93	4,58	1,12	21,56
39,45	159,88	156,14	158,01	4,57	1,10	21,56
39,52	159,16	155,36	157,26	4,57	1,12	21,56
39,59	161,03	155,33	158,18	4,55	1,10	21,56
39,67	170,19	148,03	159,11	4,56	1,16	21,56
39,74	152,59	148,61	150,60	4,56	1,22	21,56
39,81	157,21	149,81	153,51	4,51	1,18	21,56
39,95	158,73	153,25	155,99	4,55	1,13	21,56
40,03	155,96	152,83	154,39	4,57	1,16	21,56
40,10	161,52	142,72	152,12	4,31	1,27	21,56
40,17	158,56	153,07	155,81	4,55	1,14	21,56
40,24	158,51	153,95	156,23	4,55	1,13	21,56
40,31	150,37	152,73	151,55	4,64	1,22	21,56
40,39	145,51	149,32	147,42	4,67	1,29	21,56
40,46	144,49	150,61	147,55	4,66	1,29	21,56
40,53	143,98	151,18	147,58	4,64	1,30	21,56
40,60	150,28	155,03	152,66	4,66	1,21	21,56
40,67	143,67	156,42	150,04	4,57	1,27	21,56
40,75	139,50	157,09	148,29	4,30	1,32	21,56
40,82	138,39	0,00	69,20		1,33	21,56
40,89	160,17	151,58	155,87	4,54	1,15	21,56
40,96	165,30	155,51	160,41	4,55	1,07	21,56
41,03	132,53	157,02	144,78		1,10	21,56
41,11	164,04	154,87	159,45	4,55	1,08	21,56
41,18	165,71	158,19	161,95	4,55	1,04	21,56
41,25	169,81	158,19	164,00	4,53	1,00	21,56
41,32	162,40	155,45	158,92	4,55	1,09	21,56
41,39	164,89	155,00	159,95	4,54	1,07	21,56
41,47	161,16	156,07	158,61	4,56	1,09	21,56
41,54	165,74	155,04	160,39	4,54	1,07	21,56
41,61	160,94	151,30	156,12	4,52	1,14	21,56
41,68	165,94	155,00	160,47	4,53	1,07	21,56
41,75	159,88	151,26	155,57	4,53	1,15	21,56

Attention experiment report

Ek 7 (Devam)

Attention						
41,83	160,76	154,90	157,83	4,56	1,11	21,56
41,90	165,88	155,53	160,70	4,53	1,06	21,56
41,97	164,60	153,92	159,26	4,53	1,09	21,56
42,04	165,48	157,45	161,46	4,56	1,05	21,56
42,11	163,60	157,66	160,63	4,57	1,07	21,56
42,19	164,64	161,63	163,13	4,58	1,02	21,56
42,26	164,00	157,85	160,92	4,58	1,07	21,56
42,33	160,43	157,35	158,89	4,60	1,10	21,56
42,40	158,06	156,66	157,36	4,62	1,13	21,56
42,47	156,95	154,74	155,84	4,61	1,15	21,56
42,55	158,42	156,71	157,57	4,61	1,12	21,56
42,62	157,27	157,13	157,20	4,62	1,13	21,56
42,69	156,28	156,63	156,45	4,62	1,14	21,56
42,76	152,51	155,22	153,87	4,63	1,18	21,56
42,83	153,45	155,37	154,41	4,62	1,17	21,56
42,91	152,88	155,49	154,18	4,62	1,17	21,56
42,98	151,83	154,59	153,21	4,62	1,19	21,56
43,05	151,58	155,00	153,29	4,62	1,19	21,56
43,12	150,73	154,69	152,71	4,61	1,19	21,56
43,19	147,57	152,84	150,21	4,62	1,24	21,56
43,27	149,68	153,74	151,71	4,62	1,21	21,56
43,34	149,31	153,50	151,40	4,61	1,21	21,56
43,41	150,37	154,40	152,38	4,61	1,20	21,56
43,48	149,26	153,54	151,40	4,61	1,21	21,56
43,55	149,18	153,22	151,20	4,61	1,22	21,56
43,62	148,70	153,39	151,04	4,61	1,22	21,56
43,70	149,29	153,88	151,58	4,60	1,21	21,56
43,77	148,26	153,40	150,83	4,60	1,22	21,56
43,84	149,59	153,42	151,51	4,60	1,21	21,56
43,91	149,14	153,54	151,34	4,60	1,21	21,56
43,99	150,50	154,03	152,27	4,60	1,19	21,56
44,06	149,89	154,01	151,95	4,59	1,20	21,56
44,13	151,03	154,16	152,60	4,59	1,19	21,56
44,20	151,07	154,34	152,70	4,59	1,19	21,56
44,27	150,16	154,30	152,23	4,59	1,19	21,56
44,34	150,13	154,22	152,18	4,59	1,20	21,56
44,42	150,79	155,71	153,25	4,59	1,18	21,56
44,49	153,21	157,32	155,27	4,60	1,15	21,56
44,56	154,03	158,88	156,45	4,60	1,13	21,56
44,63	154,32	159,47	156,90	4,60	1,13	21,56
44,70	153,60	159,55	156,58	4,60	1,13	21,56
44,78	153,74	159,40	156,57	4,60	1,13	21,56
44,85	153,28	159,51	156,40	4,61	1,14	21,56
44,92	155,71	159,62	157,67	4,60	1,11	21,56
44,99	152,89	158,47	155,68	4,61	1,15	21,56
45,07	153,74	158,11	155,93	4,61	1,14	21,56
45,14	155,51	158,94	157,22	4,60	1,12	21,56
45,21	151,98	146,38	149,18	4,55	1,27	21,56
45,28	147,51	136,99	142,25	3,43	1,40	21,56
45,35	149,39	138,35	143,87	3,79	1,37	21,56
45,42	148,97	137,25	143,11	3,50	1,39	21,56
45,50	147,34	144,13	145,73	4,65	1,34	21,56
45,57	151,94	156,55	154,24	4,63	1,18	21,56
45,64	150,76	155,24	153,00	4,63	1,20	21,56
45,71	150,28	155,07	152,67	4,63	1,20	21,56
45,78	150,67	156,34	153,50	4,63	1,19	21,56
45,86	150,33	155,71	153,02	4,62	1,20	21,56
45,93	156,64	158,22	157,43	4,60	1,12	21,56
46,00	156,59	158,42	157,51	4,60	1,12	21,56
46,07	156,21	157,52	156,86	4,59	1,13	21,56
46,22	158,38	159,16	158,77	4,57	1,09	21,56
46,29	155,63	170,43	163,03	4,48	1,00	21,56
46,36	155,33	162,18	158,76	4,53	1,08	21,56
46,43	157,49	165,65	161,57	4,52	1,03	21,56
46,50	156,12	148,94	152,53	4,52	1,20	21,56
46,58	154,19	146,15	150,17	4,47	1,25	21,56
46,65	160,28	159,78	160,03	4,56	1,07	21,56
46,72	159,50	159,97	159,73	4,56	1,07	21,56
46,79	160,84	160,96	160,90	4,56	1,06	21,56
46,86	159,54	160,48	160,01	4,57	1,07	21,56
46,94	158,81	160,75	159,78	4,57	1,07	21,56
47,01	156,98	162,32	159,65	4,52	1,06	21,56

Attention experiment report

Ek 7 (Devam)

Attention						
47,08	156,01	159,17	157,59	4,54	1,09	21,56
47,15	156,96	158,92	157,94	4,54	1,09	21,56
47,22	159,56	137,64	148,60		1,07	21,56
47,30	155,94	159,48	157,71	4,54	1,10	21,56
47,37	156,51	156,99	156,75	4,55	1,11	21,56
47,44	157,06	155,52	156,29	4,55	1,13	21,56
47,51	154,74	154,24	154,49	4,56	1,15	21,56
47,58	158,71	163,61	161,16	4,51	1,03	21,56
47,66	157,88	160,08	158,98	4,54	1,07	21,56
47,73	162,12	161,16	161,64	4,55	1,04	21,56
47,80	154,64	158,03	156,34	4,54	1,12	21,56
47,87	158,60	140,91	149,75	3,95	1,28	21,56
47,94	159,13	159,64	159,39	4,56	1,08	21,56
48,02	157,97	159,77	158,87	4,57	1,09	21,56
48,09	162,03	160,56	161,29	4,54	1,05	21,56
48,16	158,53	159,49	159,01	4,56	1,08	21,56
48,23	157,87	158,97	158,42	4,56	1,09	21,56
48,30	159,09	158,67	158,88	4,55	1,08	21,56
48,38	159,57	158,64	159,10	4,55	1,08	21,56
48,45	161,60	158,77	160,18	4,54	1,06	21,56
48,52	156,91	157,04	156,98	4,56	1,11	21,56
48,59	156,82	157,21	157,01	4,56	1,11	21,56
48,66	158,99	157,44	158,22	4,54	1,09	21,56
48,74	160,51	158,01	159,26	4,53	1,07	21,56
48,81	159,17	141,48	150,32		1,31	21,56
48,88	156,87	157,65	157,26	4,56	1,11	21,56
48,95	156,88	157,94	157,41	4,56	1,11	21,56
49,02	153,87	157,18	155,52	4,57	1,14	21,56
49,10	148,90	156,23	152,57	4,58	1,20	21,56
49,17	147,41	155,57	151,49	4,56	1,21	21,56
49,24	147,89	155,37	151,63	4,58	1,21	21,56
49,31	147,57	155,80	151,68	4,57	1,21	21,56
49,38	140,19	139,49	139,84	4,66	1,42	21,56
49,46	142,12	142,08	142,10	4,68	1,38	21,56
49,53	143,11	140,28	141,70	4,49	1,38	21,56
49,60	154,74	160,40	157,57	4,54	1,10	21,56
49,67	157,81	171,01	164,41	4,49	0,98	21,56
49,74	156,16	162,07	159,12	4,53	1,07	21,56
49,82	156,16	168,21	162,19	4,50	1,02	21,56
49,89	151,05	154,41	152,73	4,58	1,19	21,56
49,96	155,44	170,64	163,04	4,50	1,02	21,56
50,03	153,32	157,46	155,39	4,59	1,15	21,56
50,18	156,27	159,48	157,87	4,55	1,10	21,56
50,25	156,87	160,72	158,80	4,55	1,09	21,56
50,46	165,93	144,09	155,01		1,33	21,56
50,54	163,12	142,11	152,62		1,03	21,56
50,61	163,16	143,27	153,22	4,41	1,26	21,56
50,68	161,05	137,07	149,06		1,33	21,56
50,75	164,09	162,69	163,39	4,64	1,04	21,56
50,82	158,58	141,02	149,80		1,28	21,56
50,90	164,36	143,20	153,78		1,03	21,56
50,97	158,84	157,15	157,99	4,55	1,10	21,56
51,04	160,84	157,84	159,34	4,53	1,08	21,56
51,11	158,88	157,53	158,21	4,54	1,10	21,56
51,18	159,82	157,45	158,64	4,53	1,09	21,56
51,26	157,37	156,67	157,02	4,55	1,12	21,56
51,33	158,02	157,30	157,66	4,55	1,11	21,56
51,40	159,71	151,60	155,66		1,09	21,56
51,47	152,05	155,67	153,86	4,54	1,16	21,56
51,54	159,53	168,54	164,03		1,09	21,56
51,62	154,41	146,61	150,51	4,47	1,24	21,56
51,69	158,05	154,85	156,45	4,55	1,13	21,56
51,76	157,20	151,15	154,17	4,54	1,17	21,56
51,83	161,09	140,42	150,76	3,94	1,28	21,56
51,90	160,15	158,42	159,29	4,56	1,08	21,56
51,98	161,25	149,47	155,36	4,62	1,20	21,56
52,05	162,15	152,05	157,10	4,69	1,18	21,56
52,12	161,54	172,44	166,99		1,19	21,56
52,19	165,41	152,58	159,00	4,70	1,15	21,56
52,26	160,02	150,14	155,08	4,66	1,20	21,56
52,34	167,93	156,44	162,19	4,72	1,10	21,56
52,41	153,92	144,67	149,29	4,47	1,28	21,56

Attention experiment report

Ek 7 (Devam)

						
52,48	159,19	147,93	153,56	4,59	1,23	21,56
52,55	163,98	153,82	158,90	4,65	1,13	21,56
52,62	161,33	144,29	152,81		1,20	21,56
52,70	162,92	0,00	81,46		1,13	21,56
52,77	159,07	0,00	79,53		1,22	21,56
52,84	157,67	0,00	78,84		1,18	21,56
52,91	159,41	148,42	153,92	4,58	1,21	21,56
52,98	157,27	157,09	157,18	4,59	1,12	21,56
53,06	160,50	143,05	151,77		1,20	21,56
53,13	170,56	151,50	161,03	4,66	1,13	21,56
53,27	162,36	135,68	149,02		1,30	21,56
53,34	163,48	141,42	152,45	4,27	1,28	21,56
53,42	162,10	163,80	162,95		1,35	21,56
53,49	159,07	159,10	159,08	4,59	1,09	21,56
53,56	162,63	138,05	150,34		1,31	21,56
53,63	160,69	143,76	152,22	4,43	1,27	21,56
53,70	146,48	146,65	146,57	4,56	1,27	21,56
53,78	146,86	144,76	145,81	4,57	1,31	21,56
53,99	159,85	142,06	150,95	4,32	1,29	21,56
54,06					1,31	21,56
54,14					1,29	21,56
54,21	160,41	141,63	151,02	4,29	1,30	21,56
54,28					1,29	21,56
54,35	170,26	146,95	158,60	4,66	1,20	21,56
54,42					1,30	21,56
54,50					1,20	21,56
54,57	157,71	136,33	147,02	4,27	1,45	21,56
54,64	153,86	139,25	146,56	4,55	1,42	21,56
54,71	155,62	139,72	147,67	4,51	1,40	21,56
54,78	157,98	139,72	148,85		1,38	21,56

Ek 8. UEDKT75 Kaplı Malzeme Temas Açısı Ölçümü



OneAttension experiment report

Generated with OneAttension Version 3.1 (release)
Mon Mar 11 13:50:10 EET 2024

Experiment info

Name	Ultra KT75
Type	Contact angle
Date	11.Mar.2024 09:12

Solid

Name	
γ_{tot} [mN/m]	
γ_d [mN/m]	
γ_+ [mN/m]	
γ_- [mN/m]	
ρ [g/cm ³]	

Heavy phase

Name	Water
γ_{tot} [mN/m]	72,800
γ_d [mN/m]	21,800
γ_+ [mN/m]	25,500
γ_- [mN/m]	25,500
ρ [g/cm ³]	0,9980
η [mPa.s]	1,002
Temperature [°C]	20,000
Molecular weight [g/mol]	18,010

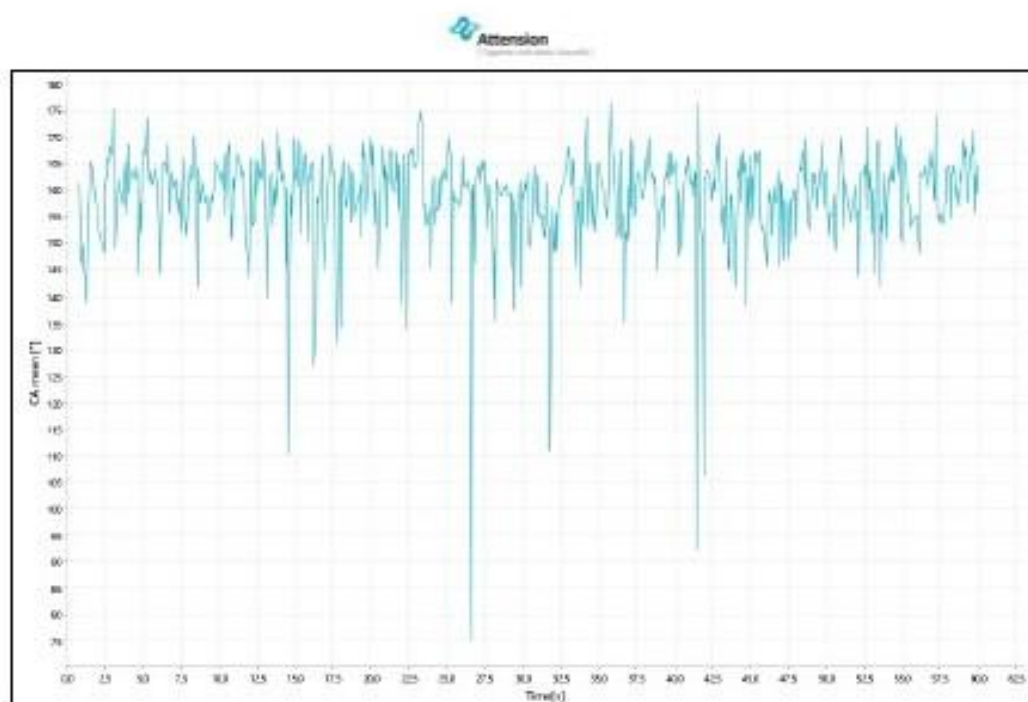
Light phase

Name	Air
γ_{tot} [mN/m]	
γ_d [mN/m]	
γ_+ [mN/m]	
γ_- [mN/m]	
ρ [g/cm ³]	0,0012
η [mPa.s]	
Temperature [°C]	20,000
Molecular weight [g/mol]	0,029



Attension experiment report

Ek 8 (Devam)



Detailed results

Time [s]	CA left [°]	CA right [°]	CA mean [°]	Volume [μl]	Baseline [m]	Temperature
0,00					1,49	21,58
0,07					1,49	21,58
0,14					1,49	21,58
0,22					1,49	21,58
0,29					1,49	21,58
0,36					1,49	21,58
0,43					1,49	21,58
0,50					1,49	21,58
0,58					1,49	21,58
0,65					1,49	21,58
0,72					1,49	21,58
0,79	165,66	156,71	161,18		1,18	21,58
0,86					1,49	21,58
0,94	148,80	143,57	146,18	4,24	1,26	21,58
1,01	151,13	147,44	149,28	4,75	1,18	21,58
1,08	147,44	143,54	145,49		1,31	21,58
1,15					1,18	21,58
1,22					1,31	21,58
1,30	138,91	139,06	138,99		1,50	21,58
1,37	137,95	166,23	152,09		1,23	21,58
1,44					1,50	21,58
1,51	162,55	168,25	165,40	4,83	0,90	21,58
1,58	161,84	167,56	164,70	4,84	0,91	21,58
1,66	161,91	165,73	163,82	4,83	0,92	21,58
1,73	157,11	166,97	162,04	4,74	0,93	21,58
1,80	161,61	156,32	158,97	4,82	1,01	21,58
1,87	153,39	163,57	158,48		0,99	21,58
2,02	143,06				1,17	21,58
2,09	161,98	142,34	152,16		1,17	21,58
2,23					1,17	21,58
2,30					1,31	21,58
2,38					1,31	21,58
2,45	152,50	143,64	148,07		1,52	21,58
2,52	161,50	160,81	161,15	4,84	0,96	21,58
2,59	165,61	159,56	162,58	4,81	0,94	21,58
2,66	170,47	161,59	166,03	4,81	0,88	21,58

Attension experiment report

Ek 8 (Devam)

						
2,74	161,67	168,59	165,13		0,85	21,58
2,81	173,02	163,50	168,26	4,81	0,84	21,58
2,88	173,25	159,87	166,56	4,79	0,87	21,58
2,95	171,14	165,49	168,32	4,81	0,84	21,58
3,02	173,66	176,92	175,29	4,82	0,72	21,58
3,10					0,84	21,58
3,17	163,13	134,70	148,92		1,19	21,58
3,24	162,31	145,16	153,74		1,06	21,58
3,31					1,19	21,58
3,38	166,36	157,47	161,92	4,89	0,99	21,58
3,67	153,35	160,70	157,03	4,88	1,06	21,58
3,74	161,82	164,39	163,10		1,13	21,58
3,82	159,09	171,61	165,35		0,96	21,58
3,89	159,22	151,51	155,36		1,32	21,58
3,96					0,96	21,58
4,03	163,15	173,84	168,49	4,83	0,85	21,58
4,10	156,34	162,20	159,27	4,84	1,01	21,58
4,18	162,73	163,37	163,05	4,82	0,93	21,58
4,25	163,26	163,65	163,45	4,82	0,92	21,58
4,32	163,55	163,11	163,33	4,82	0,92	21,58
4,39	162,30	162,52	162,41	4,82	0,94	21,58
4,46	162,15	161,70	161,93	4,82	0,95	21,58
4,54	165,54	162,88	164,21	4,81	0,91	21,58
4,61	163,40	162,74	163,07	4,82	0,93	21,58
4,68	143,73	144,17	143,95		1,17	21,58
4,75					0,93	21,58
4,82	159,14	156,25	157,69	4,82	1,02	21,58
4,90	155,90	148,09	151,99	4,35	1,11	21,58
4,97	168,14	164,28	166,21	4,80	0,87	21,58
5,04	168,80	166,56	167,68	4,80	0,85	21,58
5,11	167,62	165,38	166,50	4,81	0,87	21,58
5,18	161,31	175,50	168,41		0,76	21,58
5,26	171,74	175,50	173,62		0,84	21,58
5,33	162,79	165,01	163,90	4,82	0,92	21,58
5,40	160,23	162,23	161,23	4,83	0,96	21,58
5,47	162,80	164,25	163,52	4,81	0,92	21,58
5,54	162,52	163,31	162,91	4,82	0,93	21,58
5,62	160,12	161,53	160,82	4,82	0,97	21,58
5,69	163,38	161,74	162,56	4,81	0,94	21,58
5,76	163,60	164,32	163,96	4,81	0,91	21,58
5,83	161,91	163,22	162,57	4,82	0,94	21,58
5,90	160,73	161,87	161,30	4,82	0,96	21,58
5,98	157,36	160,56	158,96	4,83	1,00	21,58
6,12	147,17	141,15	144,16		1,15	21,58
6,19	152,83	156,19	154,51	4,62	1,02	21,58
6,26	163,29	153,30	158,29	4,71	1,02	21,58
6,34	166,81	162,73	164,77	4,81	0,90	21,58
6,41	165,51	164,84	165,17	4,81	0,89	21,58
6,48	163,00	163,69	163,34	4,81	0,92	21,58
6,55	162,72	163,34	163,03	4,81	0,93	21,58
6,62	173,58	163,89	168,74	4,94	0,87	21,58
6,70	160,05	160,52	160,28	4,82	0,98	21,58
6,77	156,87	154,34	155,60	4,77	1,05	21,58
6,84	161,08	161,33	161,21	4,82	0,96	21,58
6,91	162,39	163,66	163,02	4,81	0,93	21,58
6,98	160,46	164,32	162,39	4,81	0,94	21,58
7,06	159,69	161,37	160,53	4,82	0,98	21,58
7,13	159,72	163,93	161,82	4,81	0,95	21,58
7,27	165,32	145,72	155,52		1,21	21,58
7,34	158,22	156,56	157,39	4,82	1,03	21,58
7,41	158,71	158,16	158,43	4,84	1,01	21,58
7,49	153,54	150,42	151,98	4,68	1,10	21,58
7,56	159,03	160,32	159,67	4,84	0,99	21,58
7,63	161,82	162,56	162,19	4,82	0,95	21,58
7,70	165,83	166,32	166,08	4,81	0,88	21,58
7,77	149,22	160,16	154,69		1,13	21,58
7,85	152,91	149,90	151,41		1,10	21,58
7,92	159,03	157,64	158,34	4,82	1,01	21,58
7,99	161,08	160,61	160,85	4,81	0,97	21,58
8,06	163,52	165,63	164,58	4,80	0,90	21,58
8,13	161,90	161,35	161,62	4,81	0,95	21,58
8,21	160,98	163,93	162,45	4,80	0,94	21,58
Attention experiment report						

Ek 8 (Devam)

Attention						
8,28	161,99	162,86	162,42	4,80	0,94	21,58
8,35	165,01	175,47	170,24	4,79	0,80	21,58
8,49	162,63	167,44	165,04	4,80	0,89	21,58
8,57	130,72	153,34	142,03		1,07	21,58
8,64	169,69	158,21	163,95	4,89	0,96	21,58
8,71	155,73	159,25	157,49	4,83	1,02	21,58
8,78					0,96	21,58
8,85					1,02	21,58
8,93	162,03	160,86	161,44	4,81	0,95	21,58
9,00					1,02	21,58
9,07	158,60	157,33	157,97	4,82	1,02	21,58
9,14	158,20	156,98	157,59	4,82	1,02	21,58
9,21	159,59	157,91	158,75	4,82	1,00	21,58
9,29	159,92	148,02	153,97		1,23	21,58
9,36					1,00	21,58
9,43	158,89	156,18	157,54	4,81	1,02	21,58
9,50	160,02	157,49	158,76	4,82	1,00	21,58
9,57	158,28	157,52	157,90	4,83	1,02	21,58
9,65	160,99	160,77	160,88	4,82	0,97	21,58
9,72	161,91	160,53	161,22	4,81	0,96	21,58
9,79	167,63	163,97	165,80	4,78	0,88	21,58
9,86	164,41	163,53	163,97	4,79	0,91	21,58
9,93	161,68	165,22	163,45	4,79	0,92	21,58
10,01	161,84	163,39	162,62	4,80	0,94	21,58
10,08	161,14	162,84	161,99	4,80	0,95	21,58
10,15	162,40	164,18	163,29	4,80	0,92	21,58
10,29	172,91	147,23	160,07		1,14	21,58
10,37	160,90	172,26	166,58	4,78	0,87	21,58
10,44	148,55	161,63	155,09		1,32	21,58
10,51	161,35	160,80	161,07	4,80	0,96	21,58
10,58	166,74	166,74	166,74	4,79	0,86	21,58
10,65	170,22	167,22	168,72	4,78	0,83	21,58
10,73	159,49	142,68	151,09		1,15	21,58
10,80	159,49	150,84	155,17		1,06	21,58
10,87	154,13	147,00	150,56		1,15	21,58
10,94	163,60	160,81	162,20	4,79	0,94	21,58
11,01	161,36	159,33	160,34	4,80	0,98	21,58
11,09	164,57	162,55	163,56	4,79	0,92	21,58
11,16	166,65	162,84	164,75	4,78	0,90	21,58
11,23	165,27	168,28	166,78	4,79	0,86	21,58
11,30	165,04	167,55	166,29	4,79	0,87	21,58
11,37	162,93	166,27	164,60	4,79	0,90	21,58
11,45	160,60	164,02	162,31	4,80	0,94	21,58
11,52	162,39	164,79	163,59	4,79	0,92	21,58
11,59	160,03	166,15	163,09	4,79	0,93	21,58
11,66	157,25	164,80	161,02	4,79	0,96	21,58
11,73	149,68	150,33	150,00		1,15	21,58
11,95	148,99	145,47	147,23		1,29	21,58
12,02	143,46	143,70	143,58		1,37	21,58
12,09	163,97	167,69	165,83	4,78	0,87	21,58
12,17	155,27	151,55	153,41		1,38	21,58
12,31	155,27	152,39	153,83		1,35	21,58
12,38	168,14	163,38	165,76	4,78	0,88	21,58
12,45	160,78	156,65	158,71	4,75	1,00	21,58
12,60	165,10	165,10	165,10	4,78	0,89	21,58
12,67	161,80	162,58	162,19	4,79	0,94	21,58
12,74	162,92	164,88	163,90	4,78	0,91	21,58
12,81	161,15	162,84	161,99	4,79	0,95	21,58
12,89	166,31	172,42	169,36	4,77	0,82	21,58
12,96	160,59	169,37	164,98	4,78	0,90	21,58
13,10	147,62	148,53	148,08		1,14	21,58
13,17	141,37	138,04	139,71		1,33	21,58
13,25					1,14	21,58
13,32	160,44	160,96	160,70	4,80	0,97	21,58
13,39	163,86	160,44	162,15	4,78	0,94	21,58
13,46	162,87	163,36	163,12	4,79	0,92	21,58
13,53	155,74	150,31	153,03		1,15	21,58
13,61	161,10	159,58	160,34	4,80	0,97	21,58
13,68	157,73	156,28	157,01	4,80	1,03	21,58
13,75	161,27	161,81	161,54	4,80	0,95	21,58
13,82	165,99	149,50	157,75	4,46	1,05	21,58
13,89	174,58	167,38	170,98	4,77	0,79	21,58

Attention experiment report

Ek 8 (Devam)

Attention						
13,97	155,66	171,59	163,63		0,83	21,58
14,04	167,62	167,51	167,57	4,77	0,85	21,58
14,11	161,01	162,17	161,59	4,79	0,95	21,58
14,18	162,81	163,32	163,06	4,78	0,93	21,58
14,33	160,76	163,59	162,18	4,78	0,94	21,58
14,40	148,76	143,12	145,94		1,34	21,58
14,47	161,01	159,36	160,19	4,78	0,98	21,58
14,54	80,61	140,06	110,34		1,42	21,58
14,69					1,42	21,58
14,76	158,66	159,09	158,88	4,80	1,00	21,58
14,83	159,48	150,74	155,11	4,60	1,07	21,58
14,90	176,14	163,24	169,69	4,75	0,81	21,58
14,97	167,89	164,66	166,28	4,77	0,87	21,58
15,05	161,72	161,73	161,72	4,78	0,95	21,58
15,12	163,81	163,96	163,89	4,77	0,91	21,58
15,19	160,15	161,01	160,58	4,79	0,97	21,58
15,26	169,75	168,77	169,26		0,23	21,58
15,33	165,71	170,01	167,86	4,79	0,85	21,58
15,41	149,63	153,72	151,67		0,53	21,58
15,48	159,41	158,60	159,01	4,79	1,00	21,58
15,55	163,27	162,60	162,94	4,78	0,93	21,58
15,62	163,05	170,60	166,83	4,77	0,86	21,58
15,69	168,62	162,20	165,41	4,87	0,92	21,58
15,77	154,26	155,35	154,81	4,81	1,07	21,58
15,84	147,56	152,16	149,86		1,19	21,58
15,91	163,79	161,44	162,61	4,77	0,93	21,58
15,98	163,13	159,93	161,53	4,77	0,95	21,58
16,05	163,13	166,36	164,74		0,89	21,58
16,13	165,50	163,80	164,65	4,77	0,90	21,58
16,20	165,61	165,11	165,36	4,76	0,88	21,58
16,27	114,44	139,68	127,06		1,19	21,58
16,34	165,24	103,95	134,59		0,88	21,58
16,41	165,24	151,69	158,47		1,05	21,58
16,49	165,24	150,46	157,85		1,11	21,58
16,70	161,67	159,14	160,41	4,77	0,97	21,58
16,77	166,40	166,77	166,59	4,76	0,86	21,58
16,85	166,40	146,76	156,58		1,17	21,58
16,92	140,47	149,46	144,96		1,11	21,58
16,99					1,17	21,58
17,06	156,51	155,08	155,80	4,80	1,05	21,58
17,13	161,40	157,32	159,36	4,76	0,99	21,58
17,21	166,31	160,47	163,39	4,76	0,92	21,58
17,28	169,30	165,43	167,36	4,75	0,85	21,58
17,35	170,55	166,60	168,58	4,75	0,83	21,58
17,42					0,85	21,58
17,49	162,64	163,63	163,14	4,77	0,92	21,58
17,57	160,92	166,25	163,58	4,76	0,92	21,58
17,64	168,62	152,50	160,56	4,70	1,02	21,58
17,71	129,89	146,45	138,17		1,17	21,58
17,78	117,32	145,50	131,41		1,15	21,58
17,93	159,65	160,89	160,27	4,78	0,97	21,58
18,00	161,60	162,76	162,18	4,77	0,94	21,58
18,07	161,13	107,61	134,37		0,96	21,58
18,14	160,19	167,17	163,68	4,77	0,91	21,58
18,21	159,12	171,88	165,50	4,75	0,88	21,58
18,29	161,29	162,93	162,11	4,77	0,94	21,58
18,36	161,29	152,11	156,70		1,14	21,58
18,43	158,85	157,62	158,24	4,78	1,01	21,58
18,50	166,39	161,66	164,03	4,75	0,91	21,58
18,57	165,64	163,88	164,76		0,96	21,58
18,65	165,25	160,30	162,77	4,75	0,93	21,58
18,72	160,20	147,54	153,87		1,16	21,58
18,79	160,10	166,06	163,08	4,78	0,93	21,58
18,86	156,64	164,18	160,41	4,78	0,98	21,58
18,93	152,00	158,35	155,18	4,77	1,07	21,58
19,02	159,90	159,59	159,74	4,79	0,99	21,58
19,09	159,25	162,72	160,99	4,78	0,96	21,58
19,37	159,01	142,92	150,97		1,17	21,58
19,44	170,57	167,24	168,91	4,75	0,82	21,58
19,51	167,86	164,81	166,34		1,10	21,58
19,58	160,73	173,22	166,98	4,74	0,86	21,58
19,65	156,68	159,98	158,33	4,78	1,00	21,58

Attention experiment report

Ek 8 (Devam)

Attention						
19,73	154,97	155,75	155,36	4,80	1,06	21,58
19,80					1,00	21,58
19,87	166,56	164,88	165,72	4,76	0,88	21,58
19,94					1,06	21,58
20,01	169,58	170,20	169,89	4,74	0,80	21,58
20,09	165,98	163,67	164,82	4,75	0,89	21,58
20,16	168,77	167,82	168,30	4,75	0,83	21,58
20,23	140,69	166,02	153,36		0,94	21,58
20,30	165,12	153,80	159,46		0,87	21,58
20,37					0,94	21,58
20,44	156,49	148,67	152,58		1,12	21,58
20,52	148,53	141,79	145,16		1,23	21,58
20,66	166,88	161,85	164,37	4,75	0,90	21,58
20,73	169,61	163,71	166,66	4,74	0,86	21,58
20,80	162,49	174,07	168,28		0,79	21,58
20,88	162,99	161,77	162,38	4,76	0,93	21,58
20,95	163,06	165,67	164,37		0,82	21,58
21,02	164,29	141,05	152,67		0,92	21,58
21,09	159,17	166,88	163,02	4,74	0,92	21,58
21,16	167,36	154,92	161,14	4,78	1,00	21,58
21,24	165,10	169,33	167,21	4,75	0,85	21,58
21,31	166,29	168,99	167,64	4,75	0,84	21,58
21,38	161,21	161,24	161,23	4,76	0,96	21,58
21,45	159,40	159,45	159,42	4,76	0,99	21,58
21,52	160,14	159,73	159,93	4,76	0,98	21,58
21,60	162,06	161,49	161,78	4,75	0,94	21,58
21,67	162,47	161,00	161,74	4,76	0,95	21,58
21,74	167,57	166,43	167,00	4,75	0,85	21,58
21,81	158,27	154,23	156,25	4,62	1,01	21,58
21,88	158,27	171,33	164,80		0,81	21,58
21,96	159,10	144,13	151,61		1,21	21,58
22,03	132,53	145,56	139,05		1,09	21,58
22,10	159,22	148,31	153,77		1,15	21,58
22,17	161,56	171,69	166,62	4,74	0,86	21,58
22,24	162,16	158,21	160,18	4,79	0,99	21,58
22,32	165,46	147,89	156,68	4,50	1,10	21,58
22,39	119,62	148,13	133,88		1,11	21,58
22,46	164,96	165,76	165,36	4,74	0,88	21,58
22,53					1,11	21,58
22,60	163,70	171,50	167,60	4,76	0,85	21,58
22,68	165,80	167,17	166,48	4,75	0,87	21,58
22,75	167,83	168,24	168,03	4,75	0,84	21,58
22,82	165,05	163,71	164,38	4,74	0,90	21,58
22,89	164,89	163,40	164,15	4,74	0,90	21,58
22,96	164,82	164,02	164,42	4,74	0,90	21,58
23,04	168,19	163,57	165,88	4,73	0,87	21,58
23,11	172,32	170,77	171,55	4,73	0,77	21,58
23,18					0,87	21,58
23,25					0,77	21,58
23,32	174,16	175,25	174,70	4,73	0,72	21,58
23,40	164,74	175,52	170,13	4,74	0,80	21,58
23,47	158,73	154,14	156,43		0,86	21,58
23,54	153,78	160,90	157,34	4,76	1,03	21,58
23,61	150,81	155,72	153,27	4,76	1,10	21,58
23,68	150,83	156,26	153,55	4,76	1,10	21,58
23,76	162,93	147,04	154,98	4,84	1,19	21,58
23,83	152,51	160,50	156,51	4,74	1,05	21,58
23,90	162,77	146,84	154,80	4,79	1,19	21,58
23,97	159,95	130,63	145,29		0,98	21,58
24,04	159,28	160,17	159,73	5,02	1,05	21,58
24,12	163,81	161,17	162,49	5,13	1,03	21,58
24,19	152,70	154,33	153,52	4,81	1,10	21,58
24,26	155,49	156,80	156,14	4,79	1,05	21,58
24,33	155,76	156,91	156,34	4,79	1,05	21,58
24,40	155,77	156,52	156,14	4,79	1,05	21,58
24,48	153,04	171,43	162,24	4,76	0,99	21,58
24,55	156,42	156,85	156,63	4,78	1,04	21,58
24,62	159,39	161,10	160,25	4,76	0,97	21,58
24,69	161,95	164,03	162,99	4,74	0,92	21,58
24,76	160,70	162,62	161,66	4,75	0,95	21,58
24,84	162,38	165,19	163,78	4,73	0,91	21,58
24,91	161,13	163,24	162,19	4,74	0,94	21,58

Attention experiment report

Ek 8 (Devam)

Attention						
24,98	160,41	163,11	161,76	4,74	0,95	21,58
25,05	163,71	169,92	166,81	4,73	0,86	21,58
25,12	165,87	173,28	169,58	4,73	0,81	21,58
25,20	167,95	166,46	167,20	4,75	0,86	21,58
25,27	167,57	165,97	166,77	4,75	0,87	21,58
25,34	137,30	140,91	139,11		1,33	21,58
25,41	159,79	159,98	159,89	4,76	0,98	21,58
25,48	158,36	157,64	158,00	4,76	1,01	21,58
25,56	158,94	157,86	158,40	4,76	1,00	21,58
25,63	158,84	156,28	157,56	4,75	1,02	21,58
25,70	157,88	157,33	157,61	4,76	1,02	21,58
25,77	157,96	157,80	157,88	4,76	1,01	21,58
25,84	161,93	151,28	156,60		1,17	21,58
25,92	158,68	156,41	157,55	4,75	1,02	21,58
25,99	165,99	152,64	159,31	4,84	1,05	21,58
26,06	159,65	172,42	166,04	4,83	0,91	21,58
26,13	161,98	159,23	160,60	4,74	0,96	21,58
26,20	161,45	159,44	160,45	4,74	0,97	21,58
26,28	162,40	159,97	161,19	4,74	0,95	21,58
26,35	163,09	159,88	161,49	4,73	0,95	21,58
26,42	162,05	158,87	160,46	4,73	0,97	21,58
26,49	160,50	158,52	159,51	4,74	0,98	21,58
26,56					0,97	21,58
26,64	150,30	0,00	75,15		1,13	21,58
26,71	160,22	158,22	159,22	4,74	0,99	21,58
26,78	161,16	160,58	160,87	4,74	0,96	21,58
26,85	149,23	142,65	145,94		1,13	21,58
26,92	161,34	163,11	162,22	4,74	0,94	21,58
27,00	162,02	164,06	163,04	4,74	0,92	21,58
27,07	163,71	165,16	164,44	4,73	0,90	21,58
27,14	162,32	166,38	164,35	4,73	0,90	21,58
27,21	160,79	161,82	161,30	4,74	0,95	21,58
27,28	165,30	165,29	165,30	4,73	0,88	21,58
27,36	163,15	164,71	163,93	4,75	0,91	21,58
27,43	165,41	165,50	165,46	4,75	0,89	21,58
27,50	165,19	165,59	165,39	4,74	0,89	21,58
27,64	153,97	151,29	152,63		1,08	21,58
27,72	162,31	159,86	161,08	4,75	0,96	21,58
27,79	163,00	157,25	160,13	4,73	0,98	21,58
27,86	159,09	154,61	156,85	4,74	1,04	21,58
27,93	157,91	153,87	155,89	4,73	1,06	21,58
28,00	156,46	154,73	155,60	4,77	1,06	21,58
28,08	129,56	150,43	140,00		1,18	21,58
28,15	154,42	142,89	148,65		1,32	21,58
28,22	128,22	143,19	135,70		1,31	21,58
28,29	159,41	164,15	161,78		1,07	21,58
28,36					1,31	21,58
28,44					1,07	21,58
28,51	157,92	160,13	159,02	4,75	0,99	21,58
28,58					1,07	21,58
28,65	158,16	159,41	158,78	4,75	0,99	21,58
28,72	158,82	162,10	160,46	4,74	0,97	21,58
28,87	158,84	162,16	160,50	4,74	0,97	21,58
28,94	159,56	162,48	161,02	4,74	0,96	21,58
29,01	158,98	160,04	159,51	4,74	0,98	21,58
29,08	158,05	159,70	158,87	4,74	0,99	21,58
29,16	159,44	159,86	159,65	4,74	0,98	21,58
29,23	148,51	142,31	145,41		1,28	21,58
29,30	157,68	160,10	158,89	4,74	0,99	21,58
29,37	157,45	157,85	157,65	4,75	1,01	21,58
29,44	130,22	145,16	137,69		1,25	21,58
29,52	155,42	155,41	155,41	4,76	1,06	21,58
29,59					1,25	21,58
29,66	155,96	156,34	156,15	4,77	1,05	21,58
29,73	155,91	157,98	156,94	4,77	1,04	21,58
29,80	160,88	162,36	161,62	4,75	0,95	21,58
29,88	142,98	140,93	141,96		1,29	21,58
29,95	158,81	159,66	159,24	4,75	0,99	21,58
30,02	159,06	157,92	158,49	4,74	1,00	21,58
30,09	159,24	157,91	158,57	4,73	1,00	21,58
30,16	160,42	161,96	161,19	4,73	0,95	21,58
30,24	168,04	151,58	159,81	4,62	1,03	21,58

Attention experiment report

Ek 8 (Devam)

Attention						
30,31	165,66	160,53	163,10	4,77	0,94	21,58
30,38	152,15	148,66	150,40		1,06	21,58
30,45	152,37	145,78	149,07		1,13	21,58
30,60	156,73	153,04	154,88		1,06	21,58
30,67					1,14	21,58
30,74	160,33	168,90	164,61	4,73	0,90	21,58
30,81					1,06	21,58
30,88					0,90	21,58
30,96	153,44	156,79	155,12	4,79	1,07	21,58
31,03	158,67	166,63	162,65	4,75	0,94	21,58
31,10	159,42	149,74	154,58		1,02	21,58
31,17	164,09	146,01	155,05		0,89	21,58
31,24	161,09	148,89	154,99		1,00	21,58
31,32	161,43	145,21	153,32		0,91	21,58
31,39	157,55	145,06	151,30		1,14	21,58
31,46	166,48	135,45	150,97		0,86	21,58
31,53	157,81	164,83	161,32	4,72	0,95	21,58
31,60	166,86	150,88	158,87	4,61	1,05	21,58
31,68	155,80	152,60	154,20	4,74	1,09	21,58
31,75	155,52	148,85	152,19	4,59	1,13	21,58
31,82	108,93	112,86	110,90	5,44	1,94	21,58
31,89	159,02	139,45	149,23		1,33	21,58
31,96	153,78	158,92	156,35	4,84	1,07	21,58
32,04	156,55	142,00	149,28		1,20	21,58
32,11	153,40	143,01	148,20		1,21	21,58
32,18	168,48	142,64	155,56		1,21	21,58
32,25	157,11	140,06	148,58		1,28	21,58
32,32	158,48	156,12	157,30		1,09	21,58
32,40					1,28	21,58
32,47					1,09	21,58
32,54					1,09	21,58
32,61					1,09	21,58
32,68					1,09	21,58
32,76					1,09	21,58
32,83					1,09	21,58
32,90	163,04	165,05	164,04	3,47	0,35	21,58
32,97	173,55	162,83	168,19	4,64	0,82	21,58
33,04					0,35	21,58
33,12	161,23	170,29	165,76	4,71	0,88	21,58
33,19	159,38	161,89	160,63	4,72	0,96	21,58
33,26	161,08	161,20	161,14	4,72	0,95	21,58
33,33	162,85	168,57	165,71	4,71	0,87	21,58
33,40	158,50	141,07	149,78		1,25	21,58
33,48	148,54	142,79	145,67		1,28	21,58
33,55					1,25	21,58
33,62	158,34	157,46	157,90	4,73	1,01	21,58
33,69	169,15	145,94	157,55		1,08	21,58
33,76	143,93	160,12	152,02	4,53	1,21	21,58
33,84	134,90	149,10	142,00		1,07	21,58
33,91	168,54	152,81	160,68	4,55	0,98	21,58
33,98	148,89	157,56	153,23		0,98	21,58
34,05					0,98	21,58
34,12					0,98	21,58
34,19	174,01	173,49	173,75		0,12	21,58
34,27	164,48	140,83	152,65		0,96	21,58
34,34	164,55	152,25	158,40	4,66	1,04	21,58
34,41	162,97	167,08	165,02	4,69	0,88	21,58
34,56	166,35	140,80	153,58		0,85	21,58
34,63	165,14	154,78	159,96		1,02	21,58
34,70	164,01	140,14	152,08		0,87	21,58
34,77	164,01	145,03	154,52		1,13	21,58
34,84	166,80	149,72	158,26	4,55	1,06	21,58
34,91	164,61	164,16	164,39	4,70	0,89	21,58
34,99	174,95	155,74	165,34		0,96	21,58
35,06					0,89	21,58
35,13					0,96	21,58
35,20					0,96	21,58
35,27					0,96	21,58
35,35					0,96	21,58
35,42					0,96	21,58
35,56	160,62	148,54	154,58		0,98	21,58
35,63	169,49	153,20	161,34		1,05	21,58
Attention experiment report						

Ek 8 (Devam)

35,71					0,98	21,58
35,78	176,23	176,14	176,19		0,08	21,58
35,85					1,05	21,58
35,92					0,08	21,58
35,99					0,08	21,58
36,14					0,08	21,58
36,21	153,36	148,51	150,93	4,64	1,15	21,58
36,28	155,02	149,16	152,09	4,62	1,13	21,58
36,36					1,15	21,58
36,43	163,72	171,35	167,54	4,67	0,83	21,58
36,50	154,83	146,87	150,85		1,18	21,58
36,57	163,58	147,71	155,65		0,84	21,58
36,64	163,99	143,34	153,67		1,09	21,58
36,71	132,54	137,93	135,23	1,10	1,36	21,58
36,79	162,53	141,58	152,06		1,15	21,58
36,86	158,09	142,34	150,22		1,31	21,58
36,93	163,33	157,61	160,47	4,70	0,98	21,58
37,00	153,73	148,72	151,23		1,24	21,58
37,07	164,31	174,48	169,40	4,69	0,81	21,58
37,15	158,65	154,36	156,50		1,20	21,58
37,22	169,39	168,04	168,72		0,23	21,58
37,36	157,70	152,31	155,00	4,68	1,07	21,58
37,43	158,28	152,15	155,21	4,72	1,08	21,58
37,51	159,18	162,33	160,75	4,71	0,96	21,58
37,58	161,37	165,10	163,23	4,69	0,91	21,58
37,65	160,30	164,71	162,51	4,69	0,93	21,58
37,72	160,30	163,45	161,88	4,70	0,94	21,58
37,79	159,72	160,82	160,27	4,70	0,97	21,58
37,87	159,03	157,86	158,45	4,71	1,00	21,58
37,94	159,35	157,80	158,58	4,71	1,00	21,58
38,01	161,46	160,51	160,99	4,70	0,95	21,58
38,08	167,57	164,25	165,91	4,69	0,87	21,58
38,15	149,83	172,99	161,41		0,84	21,58
38,23					0,87	21,58
38,30	167,78	171,71	169,74	4,68	0,80	21,58
38,37	165,23	165,53	165,38	4,68	0,88	21,58
38,44	161,53	163,12	162,33	4,70	0,93	21,58
38,51	163,03	162,74	162,89	4,69	0,92	21,58
38,59	162,63	162,93	162,78	4,69	0,92	21,58
38,66	160,60	161,75	161,17	4,70	0,95	21,58
38,73	161,17	163,34	162,25	4,69	0,93	21,58
38,80	165,93	144,50	155,22		0,90	21,58
38,87	147,96	141,14	144,55		1,23	21,58
38,95	153,66	149,09	151,37		1,12	21,58
39,02	156,56	155,52	156,04	4,71	1,04	21,58
39,09	156,62	155,82	156,22	4,71	1,04	21,58
39,16	158,41	158,12	158,26	4,71	1,00	21,58
39,23	159,42	158,51	158,96	4,70	0,99	21,58
39,31	155,93	148,79	152,36		1,13	21,58
39,38	162,15	161,79	161,97	4,69	0,94	21,58
39,45	162,13	163,67	162,90	4,69	0,92	21,58
39,52	161,44	163,40	162,42	4,69	0,93	21,58
39,59	167,00	167,00	167,00	4,69	0,85	21,58
39,67	166,68	155,03	160,85		0,88	21,58
39,74	164,25	169,99	167,12	4,67	0,84	21,58
39,81	160,48	165,43	162,95	4,69	0,92	21,58
39,88	161,28	165,67	163,48	4,68	0,91	21,58
39,95	160,65	167,69	164,17	4,68	0,90	21,58
40,03	160,61	170,44	165,53	4,67	0,87	21,58
40,10	159,73	168,71	164,22	4,67	0,90	21,58
40,17	167,01	160,50	163,76	4,75	0,93	21,58
40,24	148,43	146,32	147,38		1,18	21,58
40,31	157,84	161,52	159,68	4,70	0,98	21,58
40,39	152,70	148,84	150,77		1,17	21,58
40,46	156,16	140,53	148,35		1,35	21,58
40,53	157,96	157,35	157,66	4,71	1,01	21,58
40,60	159,92	160,59	160,26	4,69	0,96	21,58
40,67	162,58	162,14	162,36	4,70	0,93	21,58
40,75	164,76	164,14	164,45	4,69	0,90	21,58
40,82	162,33	163,87	163,10	4,68	0,92	21,58
40,89	165,70	166,36	166,03	4,68	0,87	21,58
40,96	164,75	167,24	165,99	4,68	0,87	21,58

Attention experiment report

Ek 8 (Devam)

Attention						
41,03	159,46	163,40	161,43	4,69	0,95	21,58
41,11	160,73	160,70	160,71	4,69	0,96	21,58
41,18	160,78	162,96	161,87	4,68	0,94	21,58
41,25	157,74	159,96	158,85	4,70	0,99	21,58
41,32	162,77	162,73	162,75	4,68	0,92	21,58
41,39	162,71	164,06	163,39	4,68	0,91	21,58
41,47	40,72	143,71	92,21		1,17	21,58
41,54	159,08	144,06	151,57		1,18	21,58
41,61	176,23	176,12	176,17		0,09	21,58
41,68	167,98	144,53	156,25		1,20	21,58
41,75	159,31	145,62	152,47		1,06	21,58
41,83	149,58	152,66	151,12		1,12	21,58
41,90	67,73	144,93	106,33		1,04	21,58
41,97	161,10	163,46	162,28	4,68	0,93	21,58
42,04	161,17	163,10	162,13	4,68	0,93	21,58
42,11	163,26	163,50	163,38	4,67	0,91	21,58
42,19	162,26	165,06	163,66	4,68	0,90	21,58
42,26	162,55	163,06	162,80	4,68	0,92	21,58
42,33	162,11	162,71	162,41	4,68	0,93	21,58
42,40	161,56	162,39	161,97	4,68	0,93	21,58
42,47	160,27	155,84	158,05	4,69	1,02	21,58
42,55	162,93	160,56	161,74	4,70	0,95	21,58
42,62	163,87	155,36	159,62		0,98	21,58
42,69	166,43	166,35	166,39	4,69	0,87	21,58
42,76	165,76	171,76	168,76	4,68	0,82	21,58
42,83	163,98	166,78	165,38	4,69	0,88	21,58
42,91	164,26	176,67	170,47	4,66	0,79	21,58
42,98	160,97	168,51	164,74	4,67	0,88	21,58
43,05	163,50	152,18	157,84	4,62	1,04	21,58
43,12	159,90	146,26	153,08	4,18	1,14	21,58
43,19	161,38	152,46	156,92	4,67	1,06	21,58
43,27	156,28	143,69	149,99		1,19	21,58
43,34					1,06	21,58
43,41	169,58	162,15	165,87	4,75	0,90	21,58
43,55	144,49	146,66	145,57		1,08	21,58
43,63	143,98	145,60	144,79		1,20	21,58
43,70	158,32	159,66	158,99	4,69	0,99	21,58
43,77	157,97	159,53	158,75	4,69	0,99	21,58
43,84					0,99	21,58
43,91	138,39	153,93	146,16		1,13	21,58
43,99	139,32	145,10	142,21		1,32	21,58
44,06					1,13	21,58
44,13	158,89	158,59	158,74	4,70	0,99	21,58
44,20	162,73	164,15	163,44	4,68	0,91	21,58
44,27	162,12	162,95	162,54	4,69	0,93	21,58
44,35	163,36	169,04	166,20	4,67	0,86	21,58
44,42	167,27	148,30	157,78		0,88	21,58
44,49	162,94	171,83	167,38	4,66	0,84	21,58
44,56	161,09	165,59	163,34	4,67	0,91	21,58
44,63	162,40	167,97	165,19	4,67	0,88	21,58
44,71	127,31	149,40	138,35		1,11	21,58
44,78	158,95	165,78	162,36	4,67	0,93	21,58
44,85					1,11	21,58
44,92	158,92	148,05	153,49		1,17	21,58
44,99	165,88	166,59	166,23		0,97	21,58
45,07	157,14	159,92	158,53	4,70	1,00	21,58
45,14	160,00	164,93	162,46	4,67	0,93	21,58
45,21	158,66	150,55	154,61		1,13	21,58
45,28	163,30	170,91	167,11	4,66	0,85	21,58
45,35	162,91	168,72	165,82	4,66	0,87	21,58
45,43	161,56	168,51	165,03	4,66	0,88	21,58
45,50	163,57	170,93	167,25	4,65	0,84	21,58
45,57	160,84	173,72	167,28	4,65	0,85	21,58
45,64	162,11	148,36	155,23		0,85	21,58
45,71	164,12	140,63	152,37		0,81	21,58
45,79	165,43	140,84	153,14		0,82	21,58
45,93	153,45	150,57	152,01		1,06	21,58
46,00	152,88	145,10	148,99		1,15	21,58
46,07	144,10	147,25	145,67		1,10	21,58
46,15	159,98	159,21	159,59	4,70	0,98	21,58
46,22	159,53	156,01	157,77	4,70	1,02	21,58
46,29	164,34	154,81	159,58	4,65	1,00	21,58

Attention experiment report

Ek 8 (Devam)

Attention						
46,36	163,58	149,91	156,75	4,50	1,07	21,58
46,43	160,54	142,12	151,33		1,15	21,58
46,51	168,79	148,21	158,50		1,01	21,58
46,58	164,97	156,38	160,67		1,14	21,58
46,65	163,79	150,93	157,36		1,05	21,58
46,72	164,67	151,18	157,92	4,62	1,06	21,58
46,79	160,85	166,46	163,65	4,66	0,90	21,58
46,87	162,39	160,67	161,53	4,72	0,96	21,58
46,94	149,59	141,23	145,41		1,20	21,58
47,01	161,28	161,67	161,47	4,71	0,95	21,58
47,08	157,20	162,83	160,02	4,67	0,97	21,58
47,15	149,89	143,39	146,64		1,17	21,58
47,23	156,25	159,79	158,02	4,68	1,00	21,58
47,30					1,17	21,58
47,37	156,08	158,07	157,08	4,69	1,02	21,58
47,44	149,43	145,11	147,27		1,20	21,58
47,51	154,53	157,47	156,00	4,69	1,04	21,58
47,59	158,26	158,36	158,31	4,67	1,00	21,58
47,66	152,85	147,62	150,23		1,21	21,58
47,73	156,98	158,57	157,77	4,68	1,01	21,58
47,80	157,82	158,06	157,94	4,68	1,00	21,58
47,87	159,92	159,67	159,80	4,67	0,97	21,58
47,94	160,00	159,93	159,97	4,67	0,97	21,58
48,02	155,71	146,42	151,07		1,23	21,58
48,09	159,77	161,88	160,82	4,67	0,95	21,57
48,16	160,91	164,13	162,52	4,67	0,92	21,57
48,23	162,03	166,09	164,06	4,66	0,89	21,57
48,31	160,91	166,90	163,90	4,66	0,90	21,57
48,38	161,94	172,62	167,28	4,64	0,84	21,57
48,45	162,34	172,25	167,29	4,64	0,84	21,57
48,52	160,61	167,58	164,09	4,65	0,90	21,57
48,59	156,82	164,53	160,67	4,65	0,96	21,57
48,66	171,31	167,68	169,49	4,73	0,83	21,57
48,74	154,71	156,91	155,81	4,69	1,04	21,57
48,81	150,28	157,09	153,68		0,89	21,57
48,88	143,16	161,47	152,31		1,00	21,57
48,95	158,64	156,77	157,70	4,67	1,01	21,57
49,02	159,72	157,48	158,60	4,66	0,99	21,57
49,10	162,39	163,89	163,14	4,65	0,91	21,57
49,17	163,07	162,24	162,65	4,65	0,92	21,57
49,24	160,82	161,44	161,13	4,66	0,95	21,57
49,31	162,71	163,11	162,91	4,65	0,92	21,57
49,38	152,57	160,01	156,29	4,65	1,05	21,57
49,46	156,35	163,10	159,73	4,67	0,98	21,57
49,53	159,93	162,32	161,12	4,66	0,95	21,57
49,60	162,97	166,47	164,72	4,65	0,88	21,57
49,67	163,72	173,95	168,83	4,64	0,82	21,57
49,74	164,61	159,78	162,19		0,87	21,57
49,82	161,45	152,54	156,99	4,61	1,05	21,57
49,89	165,25	160,96	163,11		0,86	21,57
49,96	166,30	160,48	163,39		1,00	21,57
50,03	166,16	160,75	163,46		0,86	21,57
50,10	166,28	151,38	158,83	4,61	1,05	21,57
50,18	158,28	144,65	151,46	4,20	1,19	21,57
50,25	150,68	159,53	155,11	4,60	1,06	21,57
50,32					1,19	21,57
50,39	151,91	158,20	155,05	4,65	1,06	21,57
50,46	157,87	160,48	159,17	4,67	0,98	21,57
50,54	158,25	143,40	150,83		1,30	21,57
50,61	154,74	142,33	148,54		1,27	21,57
50,68	157,32	156,46	156,89	4,67	1,02	21,57
50,75	162,82	157,95	160,38	4,64	0,96	21,57
50,82	166,84	159,29	163,07	4,63	0,92	21,57
50,90	171,80	158,03	164,92		0,88	21,57
50,97	162,96	176,41	169,68	4,63	0,80	21,57
51,04	163,13	160,46	161,79	4,66	0,94	21,57
51,11	157,97	147,44	152,71		1,10	21,57
51,18	162,88	161,52	162,20		0,42	21,57
51,26					1,10	21,57
51,33					0,42	21,57
51,40					0,42	21,57
51,47					0,42	21,57

Attention experiment report

Ek 8 (Devam)

Attention						
51,54					0,42	21,57
51,62	149,37	158,54	153,96	4,42	1,06	21,57
51,69					0,42	21,57
51,76					1,06	21,57
51,83					1,06	21,57
51,90	154,02	167,81	160,91	4,59	0,96	21,57
51,98	150,41	157,99	154,20	4,61	1,08	21,57
52,05	153,37	158,75	156,06	4,66	1,04	21,57
52,12	144,22	143,13	143,67		1,30	21,57
52,19	156,77	159,55	158,16	4,66	1,00	21,57
52,26	162,22	163,29	162,75	4,64	0,92	21,57
52,34	163,10	163,57	163,33	4,64	0,91	21,57
52,41	162,51	163,69	163,10	4,64	0,91	21,57
52,48	163,51	162,70	163,10	4,64	0,91	21,57
52,55	167,94	161,48	164,71	4,63	0,89	21,57
52,62	143,11	169,22	156,17		0,85	21,57
52,70	169,51	174,08	171,80	4,62	0,76	21,57
52,77	160,24	166,47	163,36	4,64	0,91	21,57
52,84	166,04	154,62	160,33	4,65	1,00	21,57
52,91	158,87	168,21	163,54		0,92	21,57
52,98	148,94	154,41	151,67		1,19	21,57
53,06	156,28	163,73	160,01	4,64	0,97	21,57
53,13	152,45	154,17	153,31	4,54	1,05	21,57
53,20	145,05	142,95	144,00		1,21	21,57
53,27	175,13	159,48	167,30		0,85	21,57
53,34	177,03	160,72	168,87		1,02	21,57
53,42					0,85	21,57
53,49	165,93	172,78	169,35	4,63	0,80	21,57
53,56	142,15	142,11	142,13	4,83	1,31	21,57
53,63	168,76	142,11	155,44		0,78	21,57
53,70	161,05	143,27	152,16		1,13	21,57
53,78	149,65	164,78	157,22	4,46	1,04	21,57
53,85	158,58	167,62	163,10	4,62	0,91	21,57
53,92	158,58	143,20	150,89		1,31	21,57
54,06	160,91	161,98	161,45	4,64	0,94	21,57
54,14	162,05	161,92	161,98	4,64	0,93	21,57
54,21	162,03	164,39	163,21	4,63	0,91	21,57
54,28	160,92	162,06	161,49	4,64	0,94	21,57
54,35	163,68	165,38	164,53	4,62	0,88	21,57
54,42	160,57	162,23	161,40	4,64	0,94	21,57
54,50	163,80	161,32	162,56	4,63	0,92	21,57
54,57	175,94	168,54	172,24	4,62	0,75	21,57
54,64	171,94	168,54	170,24		0,85	21,57
54,78	171,23	154,85	163,04		0,86	21,57
54,86	166,72	173,49	170,10	4,63	0,79	21,57
54,93	161,09	140,87	150,98		1,15	21,57
55,00	160,15	139,63	149,89		1,19	21,57
55,07	160,11	166,80	163,46	4,63	0,90	21,57
55,14	160,82	172,44	166,63	4,61	0,85	21,57
55,22	154,33	172,44	163,39		0,96	21,57
55,29	152,88	163,63	158,25	4,60	1,01	21,57
55,36	156,30	161,94	159,12	4,66	0,99	21,57
55,43	167,93	148,45	158,19		1,18	21,57
55,58	159,19	146,50	152,85		1,27	21,57
55,65	163,98	144,29	154,14		1,29	21,57
55,94	147,62	162,71	155,17	4,32	1,08	21,57
56,01	159,41	145,03	152,22		1,20	21,57
56,08	152,81	143,05	147,93	4,09	1,25	21,57
56,15	153,12	146,45	149,79	4,33	1,17	21,57
56,22	162,76	163,88	163,32	4,62	0,91	21,57
56,30	162,36	163,13	162,74	4,63	0,92	21,57
56,37	162,30	163,08	162,69	4,63	0,92	21,57
56,44	162,03	163,80	162,92	4,62	0,91	21,57
56,51	163,06	165,70	164,38	4,62	0,89	21,57
56,58	162,63	162,97	162,80	4,62	0,92	21,57
56,66	160,23	160,82	160,53	4,64	0,96	21,57
56,73	163,27	164,01	163,64	4,62	0,90	21,57
56,80	164,23	167,90	166,06	4,62	0,86	21,57
56,87	164,30	170,20	167,25	4,62	0,84	21,57
56,94	161,90	166,58	164,24	4,63	0,89	21,57
57,02	164,79	166,49	165,64	4,62	0,86	21,57
57,09	168,44	150,84	159,64	4,44	1,02	21,57

Attention experiment report

Ek 8 (Devam)

						
57,16	168,44	147,70	158,07		1,07	21,57
57,23	173,17	175,36	174,26	4,61	0,71	21,57
57,30	179,67	141,63	160,65		0,94	21,57
57,38	166,34	141,63	153,99		0,77	21,57
57,45	163,02	146,95	154,99		1,09	21,57
57,52	163,02	147,57	155,29		1,07	21,57
57,59	163,02	144,53	153,78		1,14	21,57
57,66	157,71	149,22	153,46		1,06	21,57
57,74	153,86	154,18	154,02		1,04	21,57
57,81					1,06	21,57
57,88	157,08	159,63	158,36	4,67	1,00	21,57
57,95	162,47	165,43	163,95	4,64	0,90	21,57
58,02	163,16	165,43	164,29		0,95	21,57
58,10	163,87	165,43	164,65		0,89	21,57
58,17	163,87	145,19	154,53		1,18	21,57
58,24	159,54	166,64	163,09	4,63	0,92	21,57
58,31	160,46	165,76	163,11	4,63	0,91	21,57
58,38	162,31	166,84	164,57	4,62	0,89	21,57
58,46	160,43	164,80	162,62	4,63	0,92	21,57
58,53	156,76	159,86	158,31	4,64	1,00	21,57
58,60	159,85	161,68	160,77	4,63	0,95	21,57
58,67	157,12	160,92	159,02	4,64	0,99	21,57
58,74	154,84	159,35	157,09	4,64	1,02	21,57
58,82	163,16	163,57	163,36	4,61	0,90	21,57
58,89	161,07	162,18	161,63	4,62	0,94	21,57
58,96	165,01	167,99	166,50	4,61	0,85	21,57
59,03	164,06	174,60	169,33	4,60	0,80	21,57
59,10	163,40	169,24	166,32	4,61	0,85	21,57
59,18	163,73	172,32	168,03	4,60	0,82	21,57
59,25	163,73	151,00	157,36		1,06	21,57
59,32	157,31	159,48	158,40	4,64	0,99	21,57
59,39	163,25	160,94	162,10	4,67	0,94	21,57
59,46	164,45	167,57	166,01	4,63	0,86	21,57
59,54	168,42	167,57	168,00		0,89	21,57
59,61	166,33	167,57	166,95		0,84	21,57
59,68	167,91	174,49	171,20	4,60	0,76	21,57
59,75	167,91	143,77	155,84		1,13	21,57
59,82	169,58	155,78	162,68	4,53	0,93	21,57
59,90	169,58	149,23	159,40		1,07	21,57
59,97	162,32	166,39	164,35	4,62	0,89	21,57

Ek 9. UED Yüzeyin Doğrusal Aşınma Sürtünme Testi

CSM Instruments SA
Rue de la Gare 4
2034 Peseux - Switzerland

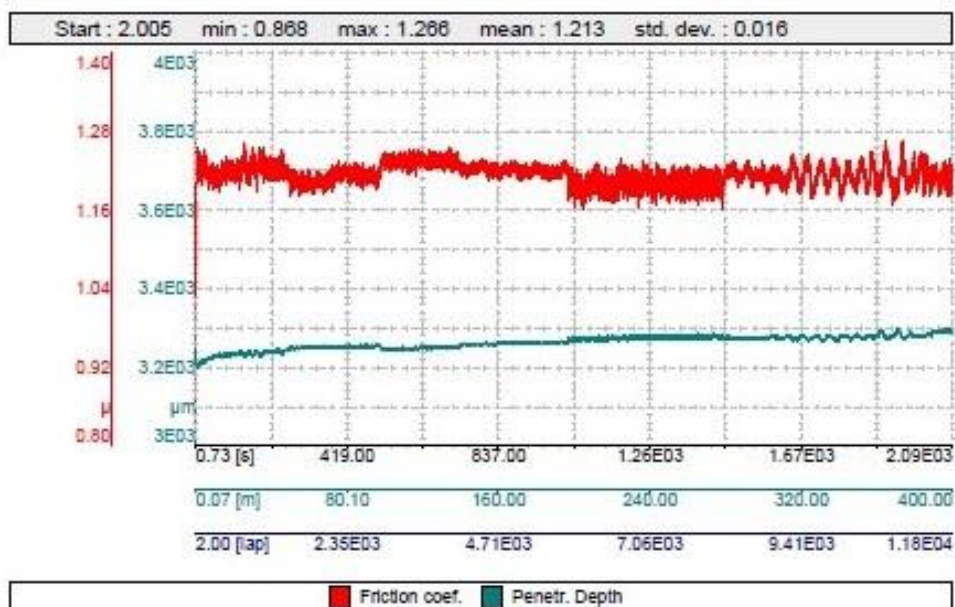


UED--2N-400m-

UED--2N-400m-**Tribo measurement****Tribo parameters**

Acquisition : linear mode	Sample	Static partner	Environment
1/2 amplitude : 8.50 [mm]		-Substrate : WC	Temperature : 25.00 [°C]
Max lin. speed : 30.00 [cm/s]		-Dimension : 6.00 [mm]	Atmosphere : Air
Normal load : 2.00 [N]		-Geometry : Ball	Humidity : 55.00 [%]
Stop condit. : 400.00 [m]			
Effective stop : meters			
Acquisition rate : 25.0 [hz]			

Sample	Static partner	Calculations
Worn track section : 0.0 μm^2	Worn cap diameter : 0.0 μm	Sample wear rate : 0 mm ³ /n/m
Young's modulus : 0.0 gpa	Young's modulus : 0.0 gpa	Partner wear rate : 0 mm ³ /n/m
Poisson ratio : 0.000	Poisson ratio : 0.000	Max Hertzian stress : 0 gpa

curve

Summary

UED--2N-400m-	1
Tribol measurement	1
Tribol parameters	1
curve	1
Summary	2

Ek 10. UEDG50 Yüzeyin Doğrusal Aşınma Sürtünme Testi

CSM Instruments SA
Rue de la Gare 4
2034 Peseux - Switzerland

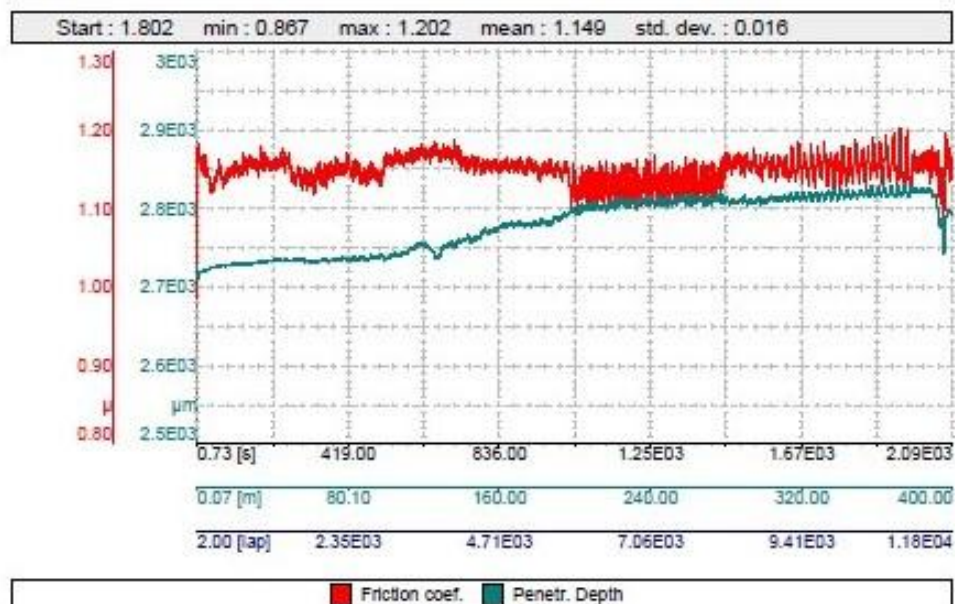


UED-G50-2N-400m-

UED-G50-2N-400m-**Tribo measurement****Tribo parameters**

Acquisition : linear mode	Sample	Static partner	Environment
1/2 amplitude : 8.50 [mm]		-Substrate : WC	Temperature : 25.00 [°C]
Max lin. speed : 30.00 [cm/s]		-Dimension : 6.00 [mm]	Atmosphere : Air
Normal load : 2.00 [N]		-Geometry : Ball	Humidity : 55.00 [%]
Stop condit. : 400.00 [m]			
Effective stop : meters			
Acquisition rate : 25.0 [hz]			

Sample	Static partner	Calculations
Worn track section : 0.0 μm^2	Worn cap diameter : 0.0 μm	Sample wear rate : 0 mm ³ /n/m
Young's modulus : 0.0 gpa	Young's modulus : 0.0 gpa	Partner wear rate : 0 mm ³ /n/m
Poisson ratio : 0.000	Poisson ratio : 0.000	Max Herzian stress : 0 gpa

curve

Summary	
UED-G50-2N-400m-	1
Tribol measurement	1
Tribol parameters	1
curve	1
Summary	2

Ek 11. UEDKT50 Yüzeyin Doğrusal Aşınma Sürtünme Testi

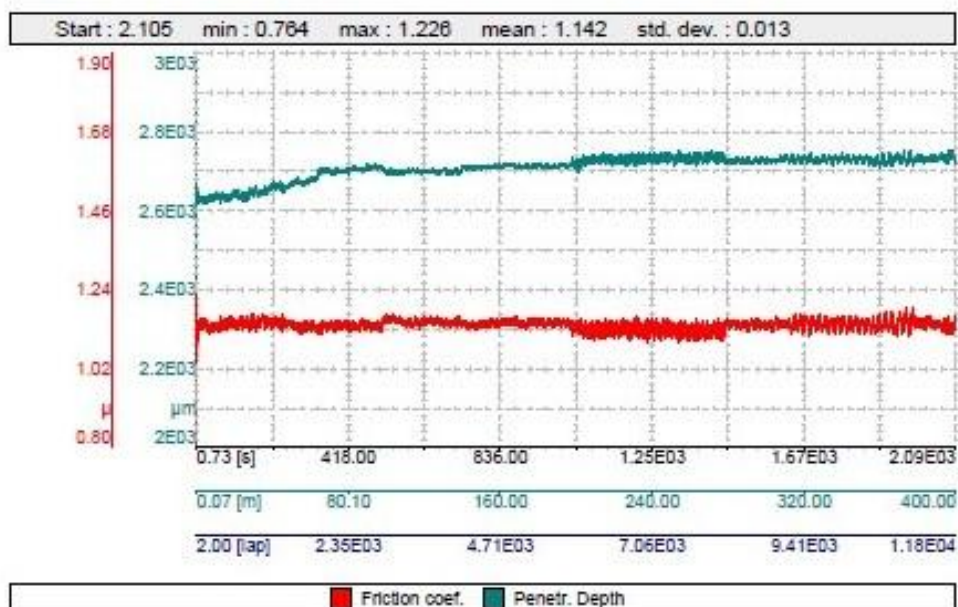
CSM Instruments SA
Rue de la Gare 4
2034 Peseux - Switzerland



UED-KT50-2N-400m-

UED-KT50-2N-400m-**Tribo measurement****Tribo parameters**

Acquisition : linear mode 1/2 amplitude : 8.50 [mm] Max lin. speed : 30.00 [cm/s] Normal load : 2.00 [N] Stop condit. : 400.00 [m] Effective stop : meters Acquisition rate : 25.0 [hz]	Sample Worn track section : 0.0 μm^2 Young's modulus : 0.0 gpa Poisson ratio : 0.000	Static partner -Substrate : WC -Dimension : 6.00 [mm] -Geometry : Ball Worn cap diameter : 0.0 μm Young's modulus : 0.0 gpa Poisson ratio : 0.000	Environment Temperature : 25.00 [°C] Atmosphere : Air Humidity : 55.00 [%]
Calculations Sample wear rate : 0 mm ³ /n/m Partner wear rate : 0 mm ³ /n/m Max Hertzian stress : 0 gpa			

curve

Summary	
UED-KT50-2N-400m-	1
Tribol measurement	1
Tribol parameters	1
curve	1
Summary	2

ÖZ GEÇMİŞ

Mustafa PEHLİVAN Samsun Ondokuz Mayıs Lisesi’ni bitirdikten sonra Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği bölümünden 26.06.2005 tarihinde mezun oldu. 2014 yılında OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi ve 23.07.2019 tarihinde bitirdi, 2020 yılında OMU LEE Makine Mühendisliği ABD doktora programına başladı. Akademisyen olarak görev yapan Mustafa PEHLİVAN, orta derecede İngilizce bilmektedir.

İletişim Bilgileri

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-7469-6528>

Yayınlar:

1. Karakurt, U., **Pehlivan, M.**, Özbey, M., Gürbüz, M. (2019). Floro Polimer Esaslı Malzeme İle Kaplanmış Dökme Demir Plakaların Hidrofobikliğinin Ve Aşınma Direncinin İncelenmesi. *3rd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies Engineering and Natural Sciences Section*, 4(1), 472–475. SETSCI-Conference Proceedings
2. **Pehlivan, M.**, Karakurt, U., Özbey, M., Gürbüz, M. (2019). Floro Polimer Kaplamanın Bakır Plaka Üzerine Uygulanması ve Aşınma Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *3rd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies Engineering and Natural Sciences Section*, 4(1), 408–410. SETSCI-Conference Proceedings
3. **Pehlivan, M.**, & Özbey, M. (2022). Hidrofobik Yüzeylerin Türbülanslı Boru Akımlarında Sürtünme Kayıplarına Etkisinin Deneysel İncelenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 10(3), 1383–1397. <https://doi.org/10.29130/dubited.873308>
4. Özakın, B., **Pehlivan, M.**, Acer, O. D. (2023). Optimization of Manufacturing Parameters for Fluorinated Ethylene Propylene (FEP)/Graphene Hydrophobic Coatings. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Uluslararası Mühendislik Teknolojileri ve Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 6(2), 110–117. <https://doi.org/10.53448/akuumubd.1321014>