



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

BUTEXCOMP

“Kompozit Malzeme ve Teknik Tekstil Prototip Üretim ve Uygulama Merkezi” Teknik Destek Projesi

KONU: Kompozit Üretimde Robotik Radial Braiding (Dairesel Örgü) Makinesi ile Tüp Şeklindeki Preform Üretimi ve Uygulamaları Eğitimi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

BUTEXCOMP – Radyal (Örgü) Braiding Eğitimi

Hazırlayan: Dr. Ođuz ERYILMAZ





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

İçerik

- Sınıflandırma
- Braiding Prosesi
- Preform Üretim Parametreleri
- Braiding Stilleri
- Tek Yönlü (UD) Braiding
- Makine Aksamaları ve Robot
- Kompozit Üretimi Akışı
- Ürün Örnekleri
- Yayınlar



Faculty of Technology
Department of Textile Engineering

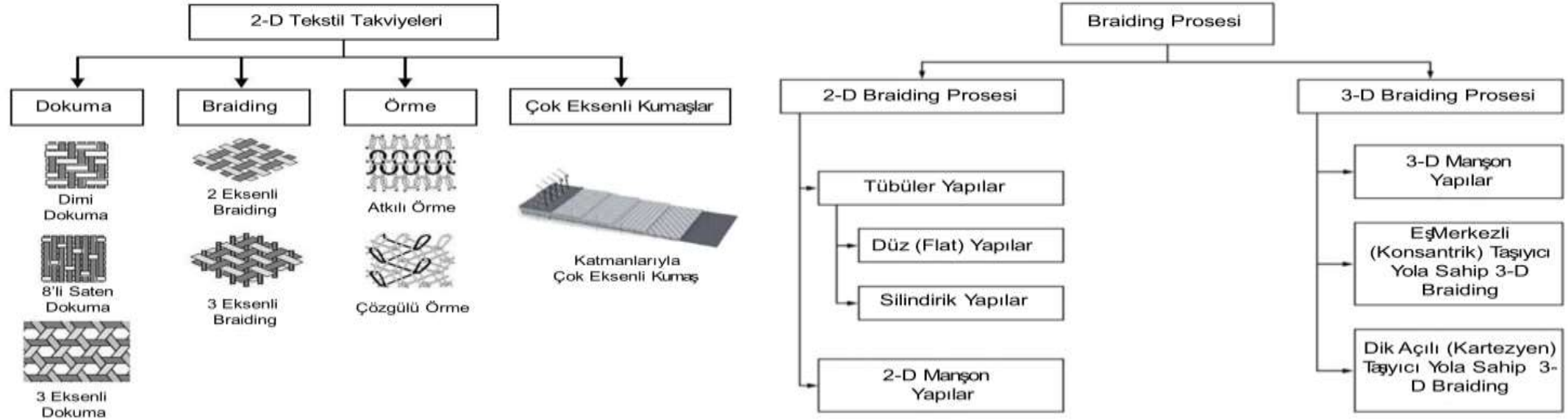


BUTEXCOMP



Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

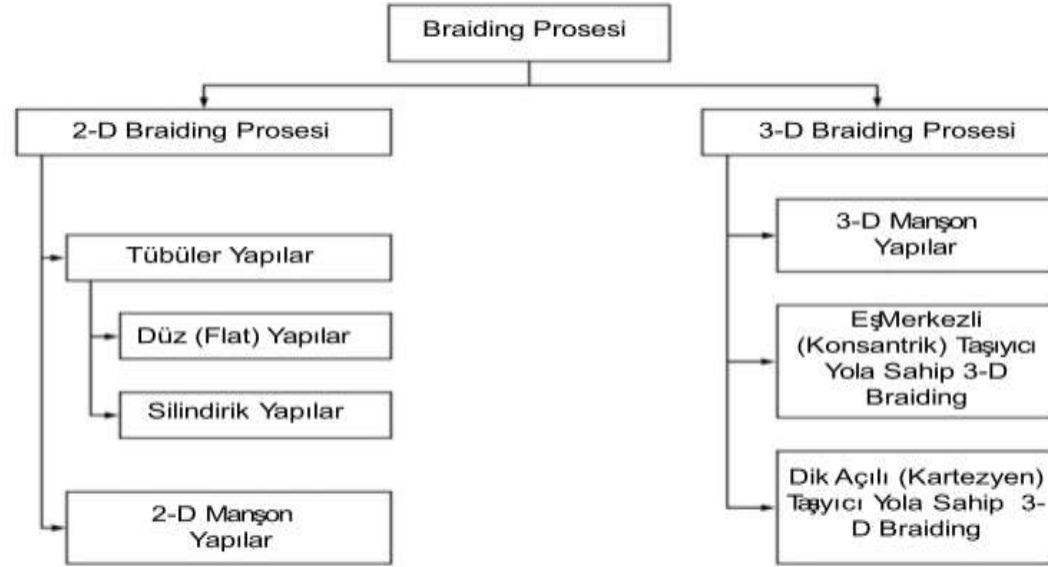
Sınıflandırma



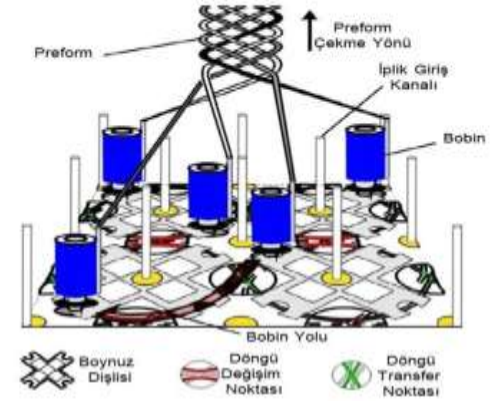


Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

2 D ve 3 D Braiding Prosesi



144 Bobin Taşıyıcı Radyal Braiding



Dik Açılı 3D Braiding

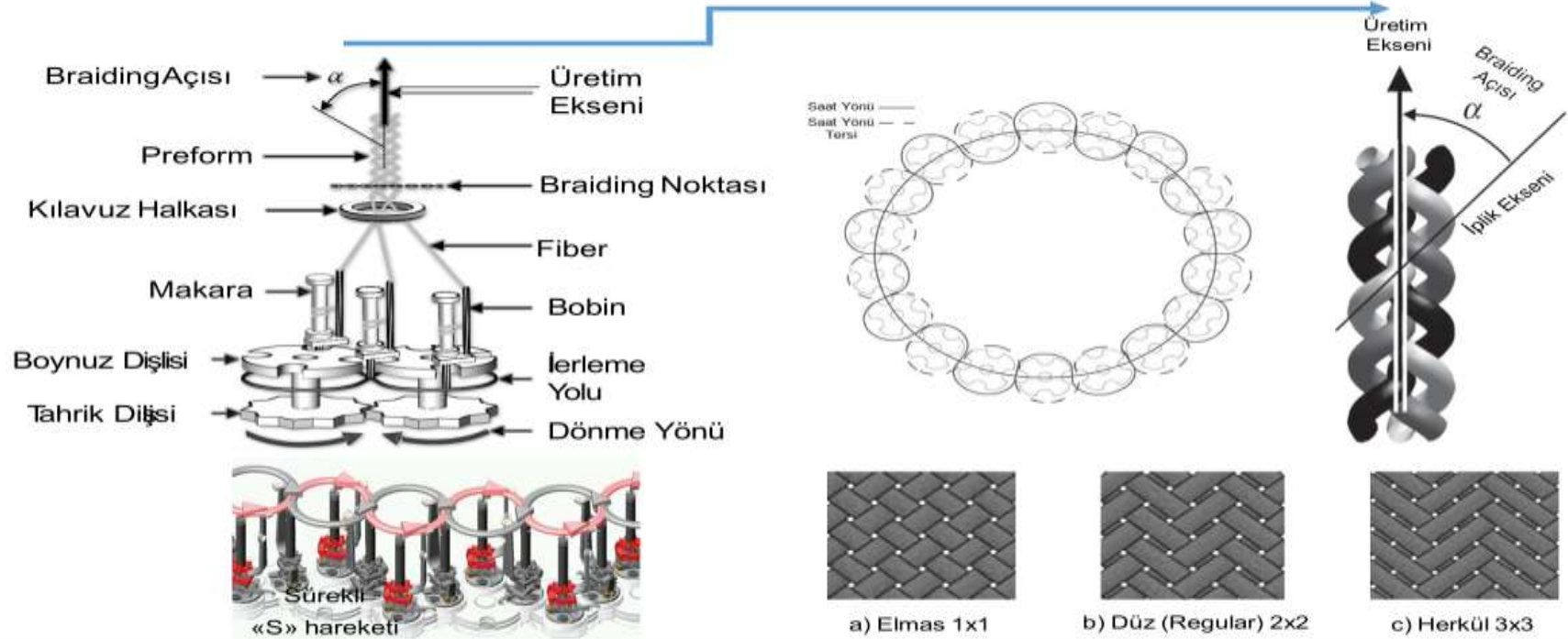




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Braiding Prosesi

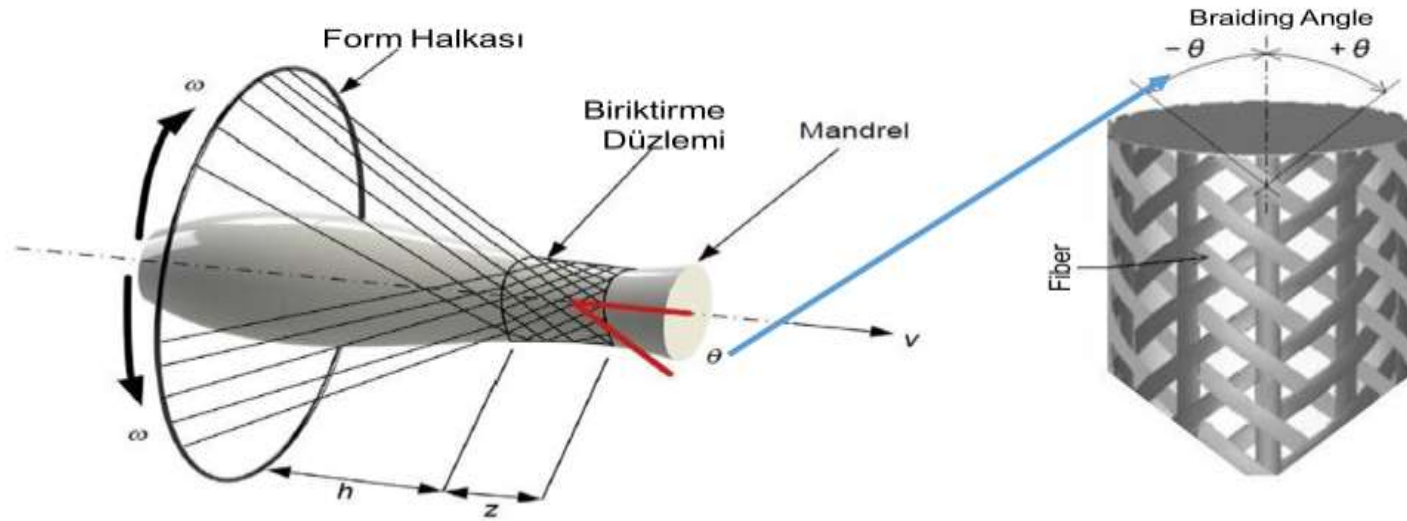
Konsept





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Preform Üretim Parametreleri



Optimal CF Düşük CF Çok düşük CF



CF: Örtme Faktörü

$$\theta = \arctan\left(\frac{\omega R}{v}\right) \quad CF = 1 - \left(1 - \frac{W_y N_c}{4\pi R \cos\theta}\right)^2$$

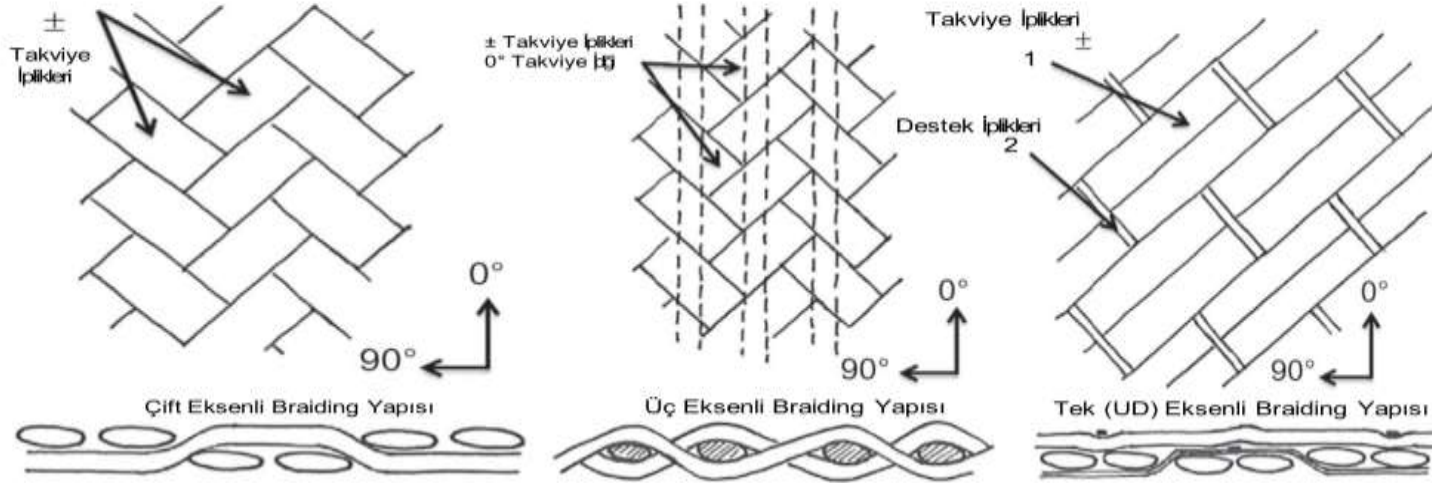
- R : Preform çapı
- ω : Bobinlerin açısal hızı
- V : Mandrelin ileri geri hareket etme hızı
- W_y : Fiber genişliği
- N : Bobinlerin toplam sayısı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Braiding Stilleri



Çift Eksenli Örgülü Kompozit

Yüksek Dalgalanma

UD Örgülü Kompozit

Düşük Dalgalanma





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

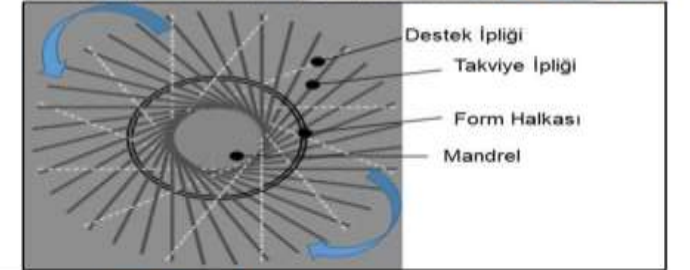
Tek Yönlü (UD) Braiding

Avantajlar:

- Elyaf sarım ve konvansiyonel braiding kombinasyonu
- Minimal fiber kıvrılması
- Kompozit içinde daha düşük fiber dalgalanması

Dezavantaj:

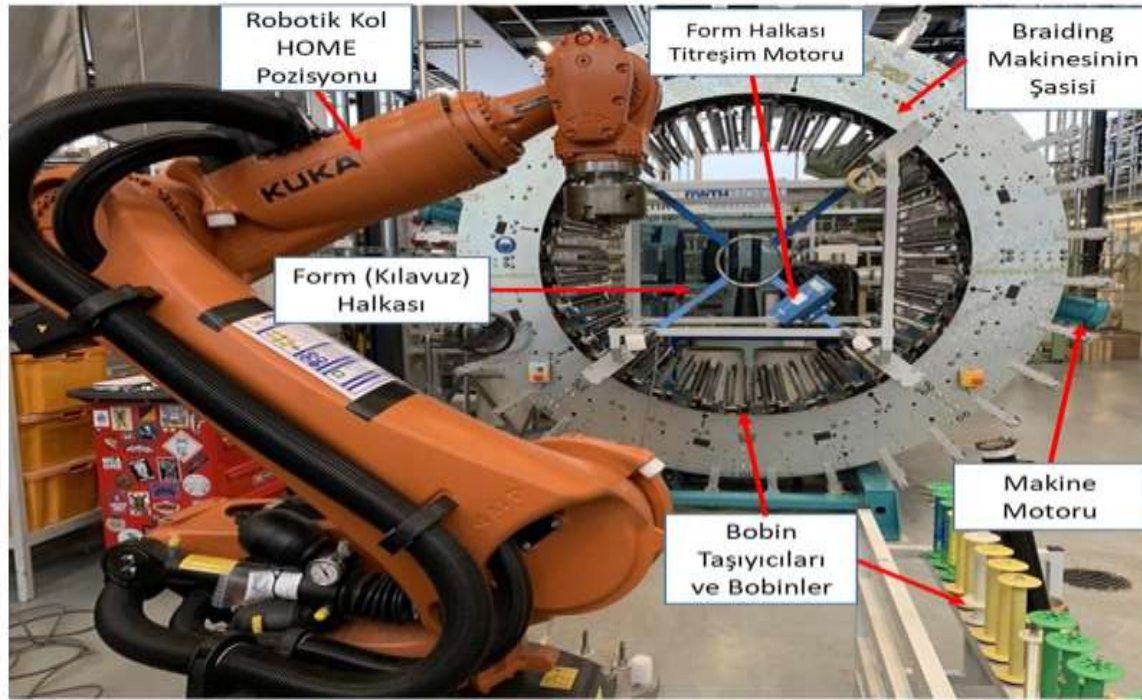
- Konvansiyonel braiding ile karşılaştırıldığında üretim hızı yarıya düşer. Örneğin 144 bobinli makinede 72 adede kadar UD örgülü fiberin eşzamanlı dahil edilmesi





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Makine Aksamaları ve Robot



```
1 [INI]
2
3 PTP HOME Ve1= 100 % DEFAULT
4 Loop
5 PTP P1 Ve1=100 % PDAT1 Tool[1] Base[0]
6 PTP P2 Ve1=100 % PDAT2 Tool[1] Base[0]
7 PTP P3 Ve1=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
8 Endloop
9 PTP HOME Ve1= 100 % DEFAULT
10
```

1 2 3 4 5 6

7 8 9 10





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Kompozit Üretimi İş Akışı





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Ürün Örnekleri

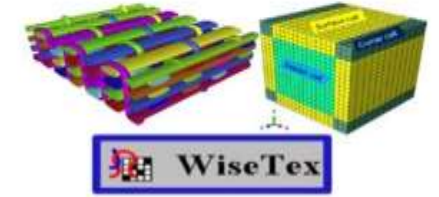




Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Güncel Çalışmalar: Radyal Braiding

- Programlama kısmında iyileştirmeler – LS-DYNA ile Proses simülasyonu
- FEA kısmında iyileştirmeler – Wisetex ile braiding modellemesinin ANSYS ACP modülüne entegrasyonu
- AI tabanlı kamera sistemleri ile braiding açısı ve örtme faktörünün optimizasyonu
- Yapısal sağlık izlemesi (SHM) ile braided kompozit basınç tankının eşzamanlı takibi
- Kalıplama malzemeleri ve ekipmanlarının iyileştirilmesi – Vakum infüzyondan HP-RTM'e geçiş





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Yayınlar

1. FEA and experimental ultimate burst pressure analysis of type IV composite pressure vessel manufactured by robot-assisted radial braiding technique, International Journal of Hydrogen Energy, p. 597-612, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.07.302>
2. Effect of silane coupling treatments on mechanical properties of epoxy-based high-strength carbon fiber regular (2 x 2) braided fabric composites. Polymer Composites, 2021. 42 (12): p. 6455-6466. <https://doi.org/10.1002/pc.26311>
3. Braided natural fiber preforms, Multiscale Textile Preforms, and Structures for Natural Fiber Composites, M. Midani Editor. 2023, Woodhead Publishing Series in Composites. p. 221-237, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95329-0.00007-7>





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

İletişim

Dr. Ođuz ERYILMAZ

Adres : Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi,
T1 Bina, Oda Numarası: 104, Maltepe, İstanbul

E-Mail : oguz.eryilmaz@marmara.edu.tr





Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

İlginiz için Teşekkür Ederiz!

E-Mail: info@butexcomp.com



BUTEXCOMP hakkında daha fazla bilgi için:

www.butexcomp.org



@butexcomp

