

**TEKNOFEST**  
**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ**  
**FESTİVALİ**

**AKILLI ULAŞIM YARIŞMASI**  
**PROJE DETAY RAPORU**

**PROJE ADI:** AKILLI LASTİK

**TAKIM ADI:** TEKNOLOJİ KURTLARI

**TAKIM ID:** 26271-202

**TAKIM SEVİYESİ:** Ortaokul

**DANIŞMAN ADI:** Feridun ERYILMAZ

## 1. PROJE ÖZETİ (PROJE TANIMI)

Projemiz, modelleme ve kodlama olarak iki bölümden meydana gelmektedir. Modellemede; maket malzemeleri kullanılarak bir otomobilin sağ ön çamurluğu içindeki tekerlek modeli yapılmıştır. Kodlamada; Arduino UNO ve diğer devre elemanları kullanılarak hazırlanan sisteme Arduino IDE kullanılarak yazılan kodlar yüklenmiştir. Sistemde, komutların lastiğe doğru bir şekilde iletilebilmesi için, Google'ın ses tanıma özelliği kullanılmıştır. Bu nedenle, sistemin düzgün çalışabilmesi için internet bağlantısı gerekmektedir. Verilen sesli komutlar ile çeşitli iklim, yol ve arazi şartlarına göre lastik dişleri uzayıp kısalabilmektedir. Tekerleğin içine yerleştirilen servo motor, eksantrik çarkı ve basınç yayları sayesinde lastik dişlerinin uzayıp kısalması sağlanmıştır.

## 2. PROBLEM / SORUN

Mevcut araç lastiklerinin aynı anda ve farklı iklim, yol, arazi koşullarında sürüş güvenliğini yeterince sağlayamaması.

## 3. YÖNTEM

Binlerce yıl önce icat edilen tekerlek<sup>(1)</sup>(Resim-1), 1829'da kauçuktan lastik elde edilinceye kadar pek bir değişim geçirmedi. Havalı lastik tekerlekler ise, ilk olarak üç tekerlekli bir bisiklette, 1880'de kullanıldı<sup>(2)</sup>.



**Resim-1: Tekerleğin tarihsel gelişimi.** (<https://www.ilkkimbuldu.com/tekerlegi-kim-buldu/> adresinden alıntıdır)

Tekerleğin tarihsel gelişimi: <sup>(3)</sup>

1807 – Otomobiller yollarda görünüyor.

1829 – Charles Goodyear, kauçuğu vulkanize ederek ham kauçuğu lastiğe dönüştürüyor. Bu malzeme tekerleklerin dış yüzeylerinde kullanılmaya başlıyor.

1840 – Dolgu Lastikler kullanılmaya başlıyor.

1888 – John Dunlop – Lastiğin içersine hava koymayı başarıyor; içersindeki havanın yükü taşıdığı günümüz lastikleri icat ediliyor.

1946 – Michelin ilk Radyal Lastiği yaparak sektörde önemli bir buluşa imza atıyor.

1952 – Radyal Kamyon Lastikleri üretiliyor.

1953 – Çelik Radyal Kamyon Lastikleri üretiliyor.

1956 – İç Lastiksiz (tubeless) Lastikler üretiliyor.

1959 – Radyal İş Makinesi Lastiği üretiliyor.

1979 – Radyal Formula 1 Yarış Lastiği üretiliyor.

1981 – Radyal Uçak Lastiği üretiliyor.

<sup>(1)</sup><https://www.ilkkimbuldu.com/tekerlegi-kim-buldu/>

<sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup><https://www.lastikpark.com/otomobil-lastiklerinin-tarihcesi/>

Otomobilin icadıyla birlikte daha konforlu ve güvenli yolculukların yapılabilmesi için tekerleğin de değişim geçirmesi gerekti. Lastik üreticileri, ürettikleri lastiklerin dış derinliklerini, sırt desenlerini farklı ve daha dayanıklı yapabilmek için, farklı karışımlar ve farklı teknikler geliştirdiler.

Ancak, Endüstri 4.0'dan bahsedilen günümüzde, lastik teknolojisinin de bu dördüncü endüstri devriminden etkilenmemesi mümkün değildir.

Son birkaç yıldır lastik üreticileri, sensörlerle donatılmış “akıllı” lastikler üretmek ve geliştirmek için çalışmalar yapıyor<sup>(4)(5)(6)</sup>. Mevcut yol şartlarına veya sürücünün tercihine göre lastik basıncını ve farklı sırt bölgelerini duruma en uygun şekilde ayarlayan konsept Continental(Sense+Adapt)<sup>(7)</sup>, her türlü yol ve hava koşulunda şekil değiştiren konsept Kumho Maxplo<sup>(8)</sup>, lastiğin içindeki sensörler sayesinde basınç, aşınma ve ısı gibi değerleri sürekli izleyen ve akıllı telefon uygulamasıyla sürücüyü anında bilgilendiren Pirelli Connesso<sup>(9)</sup>, yine sensörleri sayesinde yol ve hava koşullarını algılayıp aracın bilgisayarına göndererek hızı, frenlemeyi, yol tutuşu ve dengeyi ayarlayan konsept Goodyear IntelliGrip Urban<sup>(10)</sup>, araç ve çevre ile iletişim kurarak yine yol ve hava koşullarına göre özel istasyonlardaki 3D yazıcılarla sırt desenleri yazdırılabilen konsept Michelin Vision<sup>(11)</sup> ilk bakışta dikkati çeken akıllı lastikler.

Bizim projemizde ilk olarak sensörlerin kullanılması düşünülmüştür. Bunun için, yol ve hava şartlarını algılayabilecek en uygun sensörler renk, eğim ve yağmur sensörleri olarak plânlandı. Islak zemin için yağmur sensörü, arazi için eğim sensörü, kar ve asfalt için beyaz ve siyah rengi algılayabilen renk sensörü satın alındı. Ancak, kodlamada sıkıntı yaşandı, renk sensörü istenilen sonucu vermedi. Bu nedenle, doğadaki en iyi sensörü kullanmaya karar verdik: Gözlerimiz!..

Tasarım, yol ve hava şartlarına göre sürücünün gözlem ve isteği doğrultusunda ses komutuyla çalışan bir sistem olarak tasarlandı. Sürücü, akıllı telefonundan ya da araç bilgisayarına entegre edilecek ses tanıma sisteminden yolun ve havanın durumuna göre; “Asfalt Modu!”, “Yağmur Modu!”, “Kar Modu!” ve “Arazi Modu!” komutlarını verebiliyor. Sistem de komutu algılayıp, tekerlek içindeki motora bağlı eksantrik çarkını döndürerek, lastik dişlerinin uzayıp kısılmasını sağlıyor. Projede, Google Ses Tanıma Hizmeti ve Arduino Voice Control Uygulaması kullanılmıştır. Dolayısıyla, sistemin düzgün çalışabilmesi için güçlü bir internet bağlantısı gerekmektedir.

<sup>(4)</sup><https://www.posta.com.tr/yazarlar/murat-gulderen/karli-yollara-akilli-lastik-2071205>

<sup>(5)</sup><https://www.milliyet.com.tr/otomobil/akilli-lastik-donemi-basliyor-2476943>

<sup>(6)</sup><https://tr.pinterest.com/pin/391672498828076862/?lp=true>

<sup>(7)</sup><https://www.continental-lastikleri.com.tr/binek/basin/haberler/continental-gelecegin-lastigini-tasarladi>

<sup>(8)</sup><https://kumhotyre.co.uk/kumho-news/maxplo-concept-tyre-wins-a-design-award/>

<sup>(9)</sup>[https://www.chip.com.tr/haber/pirelli-connesso-abdden-sonra-avrupada\\_74763.html](https://www.chip.com.tr/haber/pirelli-connesso-abdden-sonra-avrupada_74763.html)

<sup>(10)</sup><https://news.goodyear.eu/goodyear-introduces-the-intelligrip-urban-concept-a-smart-tire-for-future-urban-fleets/>

<sup>(11)</sup><https://www.michelin.com/en/innovation/innovation-strategy/vision-concept/>

## 4. ÇÖZÜM

Projemizi gerçekleştirmek için; 1 adet Arduino UNO kartı, 1 adet SG-90 mini servo motor, 1 adet HC-05 Bluetooth modülü, test ve montaj için 1 adet breadboard, jumper iletkenler, 9 V.pil ve pil yatağı, 5 V. şarj adaptörü ve USB kablo, 7 adet basınç yayı, silikon tabancası, silikon çubuklar, kodlama için Arduino IDE programı, Arduino Voice Control uygulaması, araba ve lastik maketi için koli kartonu, pipetler, dekota levha, maket bıçağı, cetvel, pergel, kalem, sprey boyalar ve gereken diğer her türlü araç-gereç kullanılmıştır.

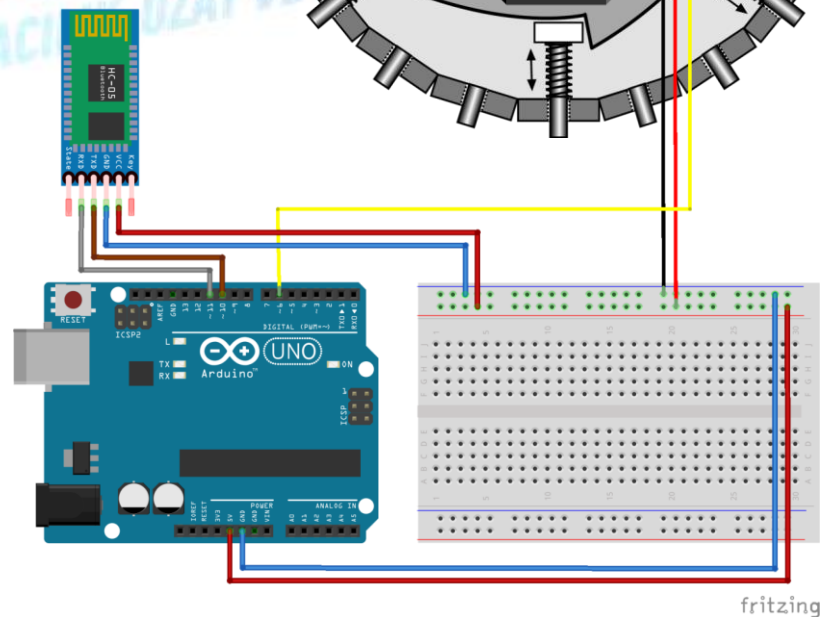
### İşlem Basamakları:

1. Arduino IDE kullanılarak kodlar yazıldı. Ancak, komut verildiğinde sistem bazen küçük ve büyük harfi karıştırıyordu. Meselâ; “Yağmur modu” komutu verildiğinde Google Ses Tanıma özelliği komutu bazen “yağmur modu” bazen de “Yağmur modu” şeklinde Arduino’na gönderdiğinden sistem çalışmıyordu. Bu nedenle, komutların farklı algılanması durumunda da sistemin çalışabilmesi için komutlar;

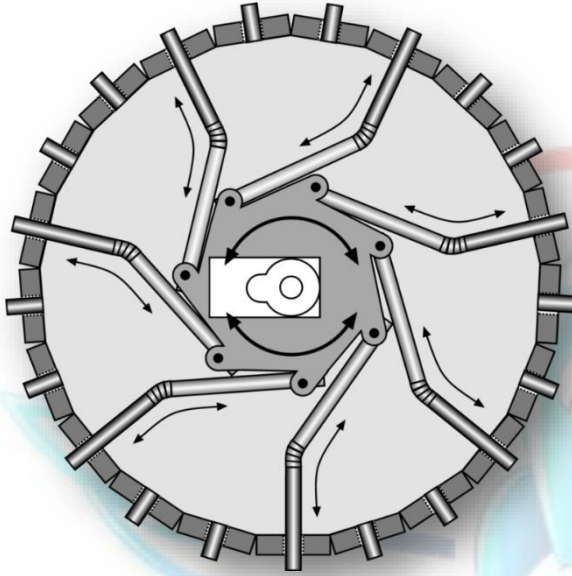
*“Yağmur modu” “yağmur modu”,  
“Kar modu” “kar modu”,  
“Arazi modu” “arazi modu”,  
“Asfalt modu” “asfalt modu”*

şeklinde baş harf büyük ve küçük olacak şekilde ikiye kez yazıldı. Servo motor her iki durumda da aynı açığı alacak şekilde çalışmaktadır (Sayfa sayısı sınırından dolayı kodlar ve devre şeması verilememiştir). Devrenin kurulumu (Resim-2)’de verilmiştir.

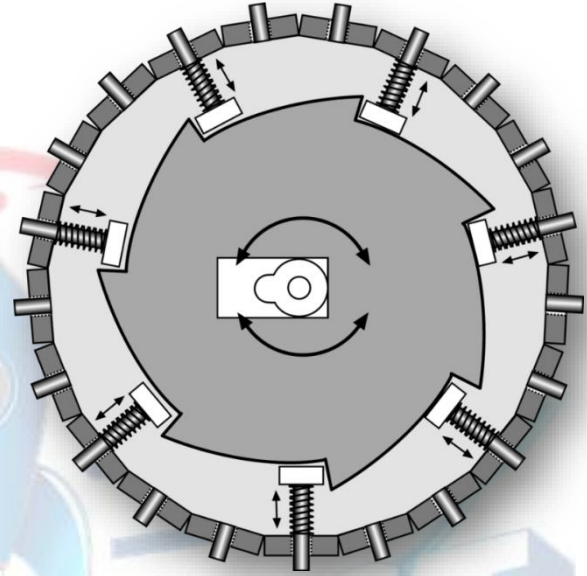
**Resim-2: Devrenin kurulumu.**



2. Sistemde önce Resim-3’de gösterilen tasarımın uygulanması düşünülmüştü. Ancak, bu tasarımda, dairesel hareketin doğrusal harekete dönüşebilmesi için, aradaki bükülme hareketinin de düzgün bir şekilde gerçekleşmesi gerekiyordu. Tasarımda kullanılacak olan pipetlerin buna müsaade etmeyeceği düşünüldüğünden bu tasarımdan vazgeçilerek Resim-4’deki tasarımın uygulanmasına karar verildi. Basınç yayıyla sabitlenmiş pipetten yapılmış lastik dişlerinin, eksantrik çarkı sayesinde, doğrusal bir şekilde rahatça ileri-geri hareket edebileceği düşünülmüştür.



**Resim-3: Dairesel hareketin doğrusal harekete dönüşmesi, aradaki bükülmeden dolayı düzgün gerçekleşmeyecekti.**



**Resim-4: Dairesel hareketin eksantrik çarkı sayesinde doğrusal harekete dönüşmesi.**

3. Modelin yapımı için atık koli kartonları kullanılmıştır. Tasarımın çizimleri kartonlar üzerine aktarılarak parçalar kesildi (Sayfa sayısı sınırından dolayı fotoğraflar çıkartılmıştır).
4. Modelde basınç yayları kullanılmıştır. İstenilen boyda yay temin edilemediğinden tek bir uzun yaydan aynı boylarda kesilerek elde edilen kısa yaylar, beyaz dekotadan yapılan baskı levhalarının üzerine açılan deliklere yerleştirilmiş pipetlerin (uzayıp kısalan lastik dişleri) arasına silikon ile sabitlendi. Lastik sırtı üzerine açılan deliklerin uygun yerlerine de sabit dişler yerleştirildi (Sayfa sayısı sınırından dolayı fotoğraf çıkartılmıştır).
5. Lastik sırtı, koli kartonundan kesilen ve üzerine motor yerleştirilecek daire biçimindeki parçanın etrafına sarılarak tekerlek oluşturuldu. Hareketli dişler yerlerine monte edildi ve yayların boştaki uçlarına silikon sıkılarak sabitlendi (Sayfa sayısı sınırından dolayı fotoğraf çıkartılmıştır).
- Hareketi sağlayacak servo motor, gövdenin ortasına açılan yuvaya yerleştirilip silikonla sabitlendi (Sayfa sayısı sınırından dolayı fotoğraf çıkartılmıştır).
6. Siyah sprey boyayla lastiğin dış yüzeyi, yan yüzü ve altın yıldızla jantı boyandı (Sayfa sayısı sınırından dolayı fotoğraf çıkartılmıştır).

7. Lastiğin yerleştirileceği çamurluk, yine koli kartonundan kesilerek yapıldı. Sistemi kontrol eden devre, çamurluğun iç tarafına yerleştirilerek (Resim-5,6) modelin yapımı tamamlandı (Resim-7).



**Resim-5: Lastiğin içi.**



**Resim-6: Arduino devresinin konumu.**



**Resim-7: Çamurluk ve lastiğin genel görünümü.**

## 5. YENİLİKÇİ (İNOVATİF) YÖNÜ

Akıllı lastiğimizin dış derinlikleri, sesli komutla uzayıp kısalabilmektedir. Yaptığımız araştırmalar sonucunda, piyasada bizim inovasyonumuza benzer ürün bulunamadı. Ancak, son yıllarda dünyanın önde gelen lastik üreticilerinin, sensörlerle donatılmış “akıllı” lastikler üretmek ve geliştirmek için çalışmalar yaptığını tespit ettik;

- Continental tarafından tasarlanan, mevcut yol şartlarına veya sürücünün tercihine göre lastik basıncını ve farklı sırt bölgelerini duruma en uygun şekilde ayarlayan konsept lastiği *Sense+Adapt*,
- Kumho'nun her türlü yol ve hava koşulunda şekil değiştiren konsept *Maxplo*'su,
- Pirelli'nin, lastiğin içindeki sensörleri sayesinde basınç, aşınma ve ısı gibi değerleri sürekli izleyen ve akıllı telefon uygulamasıyla sürücüyü anında bilgilendiren lastiği *Connesso*,
- Goodyear tarafından geliştirilmeye devam eden, yine sensörleri sayesinde yol ve hava koşullarını algılayıp aracın bilgisayarına göndererek hızı, frenlemeyi, yol tutuşu ve dengeyi ayarlayan konsept lastiği *IntelliGrip Urban*,
- Michelin'in araç ve çevre ile iletişim kurarak, yine yol ve hava koşullarına göre özel istasyonlardaki 3D yazıcılarla sırt desenleri yazdırılabilen konsept lastiği Michelin Vision.

Dikkat edilirse, bu lastiklerden sadece Pirelli tarafından geliştirilen Connesso'nun üretimi yapılmaktadır. Diğerleri ise konsept aşamasındadır. Connesso'da da sensörler yardımıyla bazı değerler takip edilip, sadece, sürücü bilgilendirilmektedir. Konsept lastikler içinde bizim lastiğimize en çok benzeyen lastik Continental Sense+Adapt olmakla birlikte, bu lastiğin sırt deseni, bizim lastiğimizin dış derinliği değişmektedir. Yazılım/donanım için Arduino, ses tanıma özelliği için Google kullanılmıştır, yazılım/donanım konusunda uzmanlığımız yok, ancak tasarımı millî bir yazılım ve donanım geliştirmeye açıktır.

## 6. UYGULANABİLİRLİK

Projemizin hayata nasıl geçirileceğine dair şimdilik pek bir fikrimiz yok, ama neler yapabileceğimizin farkındayız. Bizim, yani proje ekibinin mevcut şartlarına bakıldığında inovasyonumuzu ticari bir ürüne dönüştürebilme imkânına sahip değiliz. Ancak, ülkemizin teknolojide geldiği nokta göz önüne alındığında, Akıncı'nın yazılımı ve donanımını geliştiren bu ülke, bizim akıllı lastiğimizi de üretebilir. Alanında uzman ekiplerin bir araya gelerek bu lastiğin üretimini gerçekleştirebilmesinin önünde hiçbir engel yoktur.

## 7. TAHMİNİ MALİYET ve PROJE ZAMAN PLANLAMASI

PROJE TAHMİNİ MALİYET TABLOSU				
Sıra Nu.	KULLANILAN MALZEME	ADET	BİRİM FİYATI	TOPLAM FİYAT
1	Arduino UNO R3 (Klon) + USB Kablo	1	27,00 TL.	27,00 TL.
2	SG-90 Mini Servo Motor	1	12,00 TL.	12,00 TL.
3	HC-05 Bluetooth Modülü	1	27,00 TL.	27,00 TL.
4	Breadboard	1	10,00 TL.	10,00 TL.
5	Jumper İletkenler	5	0,05 TL.	0,25 TL.
6	9 V. Pil	1	15,00 TL.	15,00 TL.
7	9 V. Pil Yatağı	1	7,00 TL.	7,00 TL.
8	5 V. Şarj(Güç) Adaptörü	1	-	-
9	Basınç Yayı	7	-	-
10	Silikon Tabancası	1	-	-
11	Silikon Çubuk	5	1,00 TL.	5,00 TL.
12	Arduino IDE Programı	1	-	-
13	Arduino Voice Control Uygulaması	1	-	-
14	Koli Kartonu (Oluklu Mukavva)	1	-	-
15	Plastik Pipet	10	-	-
16	Dekota Levha (3 mm.) (beyaz) (35x50 cm.)	1	10,00 TL.	10,00 TL.
17	Sprey Boya (Mat Siyah)	1	35,00 TL.	35,00 TL.
18	Maket bıçağı, Cetvel, Pergel, Kalem vs.	-	-	-
<b>TOPLAM TAHMİNİ MALİYET</b>				<b>148,25 TL.</b>

Proje maliyetinin düşük tutulabilmesi için; orijinal Arduino UNO yerine klonu kullanılmış, mümkün olduğunca atık malzemelerden yararlanılmaya çalışılmış, yeni malzeme almak yerine eldekilerle yetinilmiştir.

PROJE TAKVİMİ							
İŞİN TANIMI	A y l a r						
	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	HAZİRAN
Projenin Belirlenmesi	X						
Proje Konusunun Araştırılması	X						
Gerekli Araç-Gerecin Temin Edilmesi		X					
Kodların Yazılması		X					
Modelin Yapımı			X				
Projenin Bitirilmesi				X			
Proje Başvurusunun Yapılması					X		
Proje Raporunun Yazılması (Ön Değerlendirme)						X	
Proje Raporunun Yazılması (Detay)							X

## 8. PROJE FİKRİNİN HEDEF KİTLESİ (KULLANICILAR)

Akıllı lastik; sivil, askeri, ticari, sportif, tüm sektörlerde güvenle kullanılabilir.

## 9. RİSKLER

Sıra	RİSK	AÇIKLAMA	OLASILIK	ETKİ
1	Yazılım	Projemizde kullanılan ses tanıma özelliği internet bağlantısı gerektirdiğinden, internet bağlantısının yeterli olmadığı durumlarda bir sorun oluşturacaktır. Bu nedenle, projenin hayata geçirilmesinde direkt ses tanıma özelliği imkanı veren özel bir yazılıma sahip bir modül kullanılmalıdır. Yani komple sistem, araca entegre edilmelidir.	Yüksek	Yüksek
2	Mekanik	Prototipte lastiğin dış derinliklerinin uzayıp kısılmasına odaklanıldığından, lastik sabitlenmiştir, yani dönmemektedir. Bu durum, projenin hayata geçirilmesinde mekanik bir problemdir. Ancak, yapılacak çalışmalarla gerekli geliştirmeler yapılabilir.	Yüksek	Yüksek

## 10. PROJE EKİBİ

ADI-SOYADI	PROJEDEKİ GÖREVİ	OKUL	PROJEYLE veya PROBLEMLE İLGİLİ TECRÜBESİ
Fatma Sena ÇİNAR	*Kod Yazma *Prototip Yapımı	Samsun-Atakum Akşemsettin İHO	İnovasyon Fikrinin Sahibi
Miray Sevde SİPAHİ	*Kod Yazma *Prototip Yapımı	Samsun-Atakum Akşemsettin İHO	Tecrübesi yok
Feridun ERYILMAZ	*Danışman	Samsun-Atakum Akşemsettin İHO	Teknoloji ve Tasarım Öğretmeni

## 11. KAYNAKLAR

- <https://www.ilkkimbuldu.com/tekerlegi-kim-buldu/>
- <https://www.lastikpark.com/otomobil-lastiklerinin-tarihcesi/>
- Gülderen, M. (2018, 30 Kasım). Karlı yollara 'akıllı' lastik. Posta. Erişim adresi: <https://www.posta.com.tr/yazarlar/murat-gulderen/karli-yollara-akilli-lastik-2071205>
- Akıllı lastik dönemi başlıyor. (2017, 30 Haziran). Milliyet. Erişim adresi: <https://www.milliyet.com.tr/otomobil/akilli-lastik-donemi-basliyor-2476943>
- <https://tr.pinterest.com/pin/391672498828076862/?lp=true>
- <https://www.continental-lastikleri.com.tr/binek/basin/haberler/continental-gelecegin-lastigini-tasarladi>
- <https://kumhotyre.co.uk/kumho-news/maxplo-concept-tyre-wins-a-design-award/>
- [https://www.chip.com.tr/haber/pirelli-connesso-abdden-sonra-avrupada\\_74763.html](https://www.chip.com.tr/haber/pirelli-connesso-abdden-sonra-avrupada_74763.html)
- <https://news.goodyear.eu/goodyear-introduces-the-intelligrip-urban-concept-a-smart-tire-for-future-urban-fleets/>
- <https://www.michelin.com/en/innovation/innovation-strategy/vision-concept/>
- <https://www.robotistan.com/>