

AR-GE YATIRIMLARINDA ZORLANIYORUZ

WE ARE HAVING DIFFICULTIES IN R&D INVESTMENTS

2021-2024 arasındaki son dört yılda özellikle Sivil Sektörlerin Ar-Ge yatırımları toplamı genelde reel olarak küçülmüştür. İlk 50 firmanın Ar-Ge toplam yatırımları Savunma Sanayi firmaları, özellikle de beş büyük TSK Vakfı firması ile bazı Telekomünikasyon, Yazılım ve Bilişim firmalarındaki Ar-Ge yatırımları sayesinde belirli bir seviyede tutulabilmiş de toplamda reel olarak büyümektedir. 2023-2025'te de "düşük kur-yüksek enflasyon" ile zorlanan, hatta batan ihracat sektörleri, negatif ekonomik ve küresel koşullar nedeniyle Ar-Ge'lerimiz başta sivil sektörlerde hatta devlet destekli Savunma Sanayi'nde büyümekte ve finanse edilmekte zorlanabileceklerdir. Bu durum da teknolojik gelişme ve uluslararası rekabette daha da zorlanma olasılığımızı beraberinde getirmektedir. Ayrıca, ülkemiz nitelikli Mühendis ve Ar-Ge çalışanlarını daha iyi şartlar ile ülkemizde tutmak, bu konuda daha fazla çaba ve proje geliştirmek, dünya genelinde payımızın düştüğü, Katma Değeri daha yüksek Bilgi ve İletişim Teknolojileri Ar-Ge yatırımlarına ve ihracatına yönelmek zorundadır.

Over the last four years between 2021 and 2024, total R&D investments, particularly in civilian sectors, have predominantly decreased in real terms. While the total R&D investments of the top 50 companies have been maintained at a certain level thanks to the R&D investments by defense industry companies, especially those five largest corporations of the Turkish Armed Forces Foundation, as well as some telecommunications, software and IT companies; the overall R&D investments are not growing in real terms. In 2023 to 2025, due to the export sectors struggling, even collapsing due to "low exchange rate and high inflation" and adverse economic and global conditions, difficulties may be experienced in growing and financing our R&D figures, especially in civilian sectors and even in the state-supported defense industry. This situation brings on the possibility of further difficulties in technological development and international competition. In addition, we have to retain highly-qualified engineers and R&D employees in our country by offering them better conditions, developing more efforts and projects in this field, and focus on R&D investments in Information and Communication Technologies and exports, which present higher added value, and where our global share is declining.

En yüksek Ar-Ge yatırımı yapan ilk 50 firmanın Ar-Ge yatırımlarında, aşağıdaki tespitler öne çıkmaktadır:

a) En fazla Ar-Ge yatırımı ilk 50 firmanın Ar-Ge yatırım toplamı 2022'deki 41.953 milyon TL'den, 2023'te 89.191 milyon TL'ye, 2024'te ise 153.465 milyon TL'ye yükselmiştir. Yine

The following findings stand out in terms of the R&D investments of the top 50 companies that make the highest amount of R&D investments:

a) The total amount of R&D investments of the top 50 companies has increased from 41.953 million TRY in 2022 to 89.191 million TRY in 2023 and 153.465 million TRY in 2024. However, when these nominal growth figures are adjusted for real inflation, real growth has not been substantial overall, despite government incentives.

b) Despite all the efforts of companies, the insufficient real growth in R&D figures is caused by: Adverse economic conditions in the world and in our country led to hesitations in the private sector, particularly regarding making investments. Foreign companies are no longer investing in our country (other than incentives). The erroneous negative real interest rates and expansionary monetary policy decisions taken on September 23, 2021 led to excessive monetary expansion, resulting in inflation and the economy spiraling out of control. Subsequently, an opposite decision was started to be implemented in June 2023 with an extremely tight monetary policy and low devaluation. These factors have also contributed to the decline of domestic and export real sales and profit rates of companies and the diversion of some investments abroad.

c) On the other hand, the actual R&D growth engine of Turkey for the last 10 years has been the defense industry. When we also include TCI Kabin İçi Sistemleri, which entered the 2024 table at 33rd place, 10 of the top 50 companies are defense and aerospace companies. These companies have substantially achieved performances close to real growth with their R&D investments. This sector also accounted for approximately two-thirds of all R&D investments made by the top 50 companies between 2021 and 2024, becoming the driving force behind all R&D investments in Turkey.

de, bu nominal büyüme rakamları gerçek enflasyondan arındırıldığında devlet teşviklerinin de olmasına rağmen reel bir büyüme toplamda pek olmamıştır.

b) Firmaların tüm çabalarına rağmen, Ar-Ge rakamlarının reel olarak yeterince büyümemesinde; dünyada ve ülkemizdeki olumsuz ekonomik koşullar nedeniyle özellikle özel sektörün yatırımlarında tereddüt etmesi, yabancı firmaların ülkemize (teşvik harici) yatırımları artık yapmamaları, 23.09.2021'te alınan yanlış negatif reel faiz ve genişletici para politikası kararlarıyla aşırı parasal genişleme ve sonucunda enflasyonun, ekonominin kontrolden çıkması, bunu kontrol edebilmek için ise Haziran 2023'ten itibaren tam tersine aşırı sıkı para, düşük devalüasyon politikası uygulanması, bunların da etkisi ile firmaların giderek düşen iç piyasa ve ihracat reel satışları ve kâr oranları ile bazı yatırımların yurt dışına yönelmesi etkili olmuştur.

c) Diğer yandan, son 10 yıldır Türkiye'nin gerçek Ar-Ge büyüme lokomotifi Savunma Sanayi'dir. 2024 tablosuna 33. sıradan giren TCI Kabin İçi Sistemleri'ni de dahil ettiğimizde ilk 50 firmanın 10'u Savunma ve Havacılık sanayi firmalarıdır. Bu firmalar Ar-Ge yatırımlarında genelde reel büyümeye yakın performanslar elde etmişlerdir. Bu sektör ayrıca 2021-2024 döneminde tüm ilk 50 firma Ar-Ge yatırımlarının yine yaklaşık 2/3'ünü tek başına gerçekleştirmiş ve Türkiye'deki tüm Ar-Ge yatırımlarının itici gücü olmuştur.

Savunma Sanayi Ar-Ge yatırımlarının en önemli oranını da Aselsan, TUSAŞ-TAI, Roketsan, TUSAŞ-TEI ve Havelsan gibi beş büyük TSK Vakfı firması oluşturmaktadır. Ayrıca bu firmaların Türkiye'nin toplam Ar-Ge yatırımlarındaki payı ve ilk 50 firma Ar-Ge yatırım toplamı içindeki payı çok yüksektir: 2021, 2022, 2023, 2024'te sırasıyla yüzde 64,4, yüzde 65,0, yüzde 63,3, yüzde 64,8'lik bölümünü tek başlarına gerçekleştirmişlerdir. Bu beş firmanın da Inovasyon ve Ar-Ge danışmanı ve eğitimcisi olduğum için bir çok Ar-Ge ve Teknoloji projesini başarı ile tamamladıklarına bizzat şahit oldum. İlk 50 firmanın toplamının 2023'te sağladığı her 100 TL nominal Ar-Ge yatırım artışının 61,8 TL'sini, 2024'te ise 66,9TL'sini bu beş önemli firma sağlamıştır.

The largest share of R&D investments in defense industry derives from the five major companies of the Turkish Armed Forces Foundation: Aselsan, TUSAŞ-TAI, Roketsan, TUSAŞ-TEI and Havelsan. In addition, these companies account for a significant portion of total amount of R&D investments in Turkey, as well as the total amount of R&D investments of the top 50 companies: They accounted for 64.4%, 65.0%, 63.3% and 64.8% in 2021, 2022, 2023 and 2024, respectively. As an innovation and R&D adviser and trainer for these five companies, I have personally witnessed their successful completion of numerous R&D and technology projects. These five major companies accounted for 61.8 TRY of every 100 TRY nominal R&D investment increase achieved by the top 50 companies in 2023 and 66.9 TRY in 2024.

d) When adjusted for the more realistic (ENAG) CPI inflation rates; the two largest export, R&D and employment drivers of Turkey; the automotive sector contracted by -19.6% and the white goods and electronics sector contracted by -28.2% in real terms. The difficulties faced in making R&D investments by the sectors that drive our country's production, employment, technological development and exports such as the automotive, white goods, electronics and automotive supply industry that we will discuss in details below is a serious alarm, and negatively impacts the international competitiveness of these critical sectors. The automotive sector is the primary driver of exports in our country and the second most important driver of R&D growth. The following companies, which I have closely worked with in the automotive sector: Ford Otosan (Ranked No. 4), Mercedes (MBT) (Ranked No. 11), MAN (Ranked No. 13), Tofaş (Ranked No. 22), T.Traktör (Ranked No. 25), Anadolu Isuzu (Ranked No. 25) and Oyak-Renault (Ranked No. 26), all of which provide significant benefits for our country through their R&D and technology investments, export revenues (the sector became a leader once again among all other sectors with its employment opportunities and an export figure of 33.7 billion € in 2024). Despite all the adverse conditions, I have constantly witnessed the significant efforts of Turkish and foreign executives at these companies, both



YEKTA ÖZCAN ÖZÖZER

Inovasyon ve Dijital Dönüşüm Danışmanı, Eğitimcisi, Yazar
Innovation and Digital Transformation Consultant, Trainer, Author
yekta.ozozer@surekligelisim.com.tr

Ar-Ge İlk 50'deki firmaların sektör bazında Ar-Ge yatırımları toplamı					Yıllık TL Artış (bin TL)		
Sektör Bazında Toplam	2021	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Savunma Sanayi firmaları	13.291.876	28.378.988	58.722.066	102.945.306	15.087.113	30.343.078	44.223.240
En Büyük İlk 5 Savunma Sanayi firması	12.654.616	27.253.737	56.423.959	99.398.722	14.599.120	29.170.223	42.974.763
Otomotiv firmaları	1.993.578	4.145.068	10.539.528	15.532.409	2.151.490	6.394.460	4.992.881
Otomotiv Yan Sanayi firmaları	232.653	372.053	840.681	1.669.168	139.400	468.628	828.487
Beyaz Eşya ve Tüketim Elektronik firmaları	1.121.966	2.820.679	6.510.397	8.575.484	1.698.713	3.689.718	2.065.086
Telekom ve Teknolojileri firmaları **	1.488.056	2.495.194	5.605.965	9.981.843	1.007.138	3.110.771	4.375.878
Yazılım ve Bilişim Teknolojileri firmaları	682.571	1.524.888	2.748.801	6.793.281	842.317	1.223.913	4.044.480
İlaç firmaları	333.014	779.657	1.338.790	1.983.989	446.643	559.133	645.199
Enerji-Elektrik Üretim firmaları	193.565	599.469	1.023.483	1.763.083	405.904	424.014	739.600
Hazır Giyim ve Perakende Sektörü Toplamı	51.011	91.212	463.165	1.304.571	40.201	371.953	841.406
Diğer firmalar	269.147	746.196	1.398.428	2.916.329	477.049	652.233	1.517.901
Ar-Ge Yatırımları Toplamı	19.657.435	41.953.404	89.191.306	153.465.463	22.295.969	47.237.902	64.274.158

Total R&D investments of companies in the top 50 by sector					Annual TL Increase (in thousands of TL)		
Total by Sector	2021	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Defense Industry companies	13.291.876	28.378.988	58.722.066	102.945.306	15.087.113	30.343.078	44.223.240
Top 5 Defense Industry companies	12.654.616	27.253.737	56.423.959	99.398.722	14.599.120	29.170.223	42.974.763
Automotive companies	1.993.578	4.145.068	10.539.528	15.532.409	2.151.490	6.394.460	4.992.881
Automotive Subcontracting companies	232.653	372.053	840.681	1.669.168	139.400	468.628	828.487
White Goods and Consumer Electronics companies	1.121.966	2.820.679	6.510.397	8.575.484	1.698.713	3.689.718	2.065.086
Telecommunications and Technology Companies **	1.488.056	2.495.194	5.605.965	9.981.843	1.007.138	3.110.771	4.375.878
Software and Information Technology Companies	682.571	1.524.888	2.748.801	6.793.281	842.317	1.223.913	4.044.480
Pharmaceutical Companies	333.014	779.657	1.338.790	1.983.989	446.643	559.133	645.199
Energy and Electricity Production Companies	193.565	599.469	1.023.483	1.763.083	405.904	424.014	739.600
Ready-to-Wear and Retail Sector Total	51.011	91.212	463.165	1.304.571	40.201	371.953	841.406
Other Companies	269.147	746.196	1.398.428	2.916.329	477.049	652.233	1.517.901
Total R&D Investments	19.657.435	41.953.404	89.191.306	153.465.463	22.295.969	47.237.902	64.274.158

d) Daha gerçekçi olan (ENAG) TÜFE Enflasyonu'ndan arındırıldığında, 2024'te ülkemizin en büyük ihracat, Ar-Ge ve istihdam lokomotif sektörlerinden olan Otomotiv yüzde eksi 19,6, Beyaz Eşya ve Elektronik Eşya yüzde eksi 28,2 oranlarında reel olarak küçülmüşlerdir. Otomotiv, Beyaz Eşya ve Elektronik Eşya sektörleri ve aşağıda bahsedeceğimiz Otomotiv Yan Sanayi gibi ülkemizin üretim, istihdam, teknolojik gelişim ve ihracatında lokomotif görevi gören sektörlerin Ar-Ge yatırımlarında zorlanması ciddi bir alarm durumudur ve bu kritik sektörlerimizin uluslararası rekabet edebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Otomotiv sektörü ülkemizdeki ihracatın birinci önemli, Ar-Ge büyümesinin ise ikinci önemli unsurudur. Tümü ile yakın çalıştığım otomotiv sektöründeki dördüncü Ford Otosan 11. Mercedes (MBT), 13. MAN, 14. Tofaş, 22. T.Traktör, 25. Anadolu Isuzu ve 26. Oyak-Renault firmaları hem Ar-Ge ve Teknoloji yatırımları, hem de sağladıkları ihracat gelirleri (sektör 2024'teki €33,7 milyarlık ihracatı ile tüm sektörler içinde yine lider oldu) ve istihdam ile ülkemize ciddi fayda sağlamaktadır. Tüm olumsuz şartlara rağmen bu firmaların, Türk ve yabancı yöneticilerinin Ar-Ge ve üretim yatırımlarını ülkemize yönlendirmek için yurtdışında ve içinde ciddi mücadele verdiklerine defalarca bizzat şahit oldum. Özellikle Mercedes-Benz (MBT), MAN ve BSH gibi yabancı ve Ford, Tofaş, T.Traktör, Oyak Renault gibi yarı-yabancı firmaların Ar-Ge projelerinin içinde yer aldığımda gözlemlediğim net bir durum var. Bu firmalar başardıkları Ar-Ge projelerinin referansı ve ülkemizdeki Ar-Ge teşviklerinin katkısı ile özellikle Almanya'daki ve Fransa'daki Genel Merkezleri'nde bu Ar-Ge ve Ürün Geliştirme projelerini Türkiye'ye vermeleri yönünde olumlu etki oluşturmaya çalışıyorlar. Ülkemizde teknoloji ve istihdam gelişimine katkı sağlayan bu çabaları için hem yetenekli Türk mühendislerimize, hem de bu firmalardaki yerli-yabancı üst yöneticilere takdir ve teşekkürlerimizi sunmamız gerekiyor. Onlara şükran borçluyum.

e) Yine, bu kriterler açısından çok önemli bir diğer sektör olan ve aslında Otomotiv sanayindeki gelişmelerin bir parçası olan Otomotiv Yan Sanayi'nde 2024'te küçülme gözükmesi de burada bazı tablo detaylarını aktarmamız yararlı olacaktır. Bu sektörde 2024'te Bosch Sanayi ve ZF Lemförder Aks reel

Yıllık TL Artış Toplamı'ndaki Payları (%)				
Sektör Bazında Toplam	2022	2023	2024	
Savunma Sanayi firmaları	67,7	64,2	68,8	
Alt Grup: İlk 5 Savunma Sanayi firması	65,5	61,8	66,9	
Otomotiv firmaları	9,6	13,5	7,8	
Otomotiv Yan Sanayi firmaları	0,6	1,0	1,3	
Beyaz Eşya ve Tüketici Elektronik firmaları	7,6	7,8	3,2	
Telekom ve Teknolojileri firmaları	4,5	6,6	6,8	
Yazılım ve Bilişim Teknolojileri firmaları	3,8	2,6	6,3	
İlaç firmaları	2,0	1,2	1,0	
Enerji-Elektrik Üretim firmaları	1,8	0,9	1,2	
Hazır Giyim ve Perakende Sekt. Topl.	0,2	0,8	1,3	
Diğer firmalar	2,1	1,4	2,4	
Ar-Ge Yatırımları Toplamı	100,0	100,0	100,0	

					Yıllık Artış Oranları (%)				Yıllık Reel Artış Oranları (%)		
Sektör Bazında Toplam İçindeki Payı (%)	2021	2022	2023	2024	2022	2023	2024		2022	2023	2024
Savunma Sanayi firmaları	67,6	67,6	65,8	67,1	113,5	106,9	75,3		-10,1	-8,9	-4,4
En Büyük İlk 5 Savunma Sanayi firması	64,4	65,0	63,3	64,8	115,4	107,0	76,2		-9,3	-8,9	-3,9
Otomotiv firmaları	10,1	9,9	11,8	10,1	107,9	154,3	47,4		-12,5	11,9	-19,6
Otomotiv Yan Sanayi firmaları	1,2	0,9	0,9	1,1	59,9	126,0	98,5		-32,7	-0,6	8,3
Beyaz Eşya ve Tüket. Elektronik firmaları	5,7	6,7	7,3	5,8	151,4	130,8	31,7		5,8	1,6	-28,2
Telekom ve Teknolojileri firmaları	7,6	5,9	6,3	6,5	67,7	124,7	78,1		-29,4	-1,1	-2,9
Yazılım ve Bilişim Teknolojileri firmaları	3,5	3,6	3,1	4,4	123,4	80,3	147,1		-6,0	-20,7	-34,8
İlaç firmaları	1,7	1,9	1,5	1,3	134,1	71,7	48,2		-1,4	-24,4	-19,2
Enerji-Elektrik Üretim firmaları	1,0	1,4	1,1	1,1	209,7	70,7	72,3		30,4	-24,9	-6,1
Hazır Giyim ve Perakende Sekt. Topl.	0,3	0,2	0,5	0,9	78,8	407,8	181,7		-24,7	123,5	53,6
Diğer firmalar	1,4	1,8	1,8	1,9	177,2	87,4	108,5		18,7	-17,5	13,7
Toplam	100,0	100,0	100,0	100,0	113,4	112,6	72,1		-10,2	-6,4	-6,2
								Reel Enflasyon:	137,55%	127,21%	83,40%

domestically and internationally, to draw R&D and production investments to our country. I have observed a clear fact, particularly when I was involved in the R&D projects with foreign companies like Mercedes-Benz (MBT), MAN and BSH and semi-foreign companies like Ford, Tofaş, T.Traktör and Oyak-Renault etc. With the strong references from the successful completion of R&D projects and the contribution of R&D incentives in our country, these companies are striving to convince their headquarters in Germany and France to divert these R&D and product development projects to Turkey. We must express our appreciation and gratitude to both our talented Turkish engineers and the senior management staff, both local and foreign, at these companies for their efforts, which contribute to technological and employment development in our country. I owe them my sincere gratitude.

e) While the automotive supply industry, another crucial sector in terms of these criteria and a key component of the developments in the automotive industry, did not shrink in 2024, it would be useful to provide some table details here. Bosch Sanayi and ZF Lemförder Axle achieved significant real growth in this sector in 2024. On the other hand, Tırsan Treyler and Brisa experienced more limited growth. However, the most significant factor which affects the sector, but which was not reflected in the table is the fact that strong R&D companies such as Kordsa, Coşkunöz Kalıp Makine and Odelo Otomotiv Aydınlatma, which have consistently ranked in the top 50 in R&D investments in recent years, were forced to drop out of the table due to the insufficient increase in R&D investments in 2024. Including these companies in our analysis reveals that the total automotive supply industry has actually shrunk in real terms.

f) Apart from the defense industry; one of the two sectors that has seen real growth in R&D investments in recent years is the Telecom and Telecommunication Technologies sector, which has been particularly strengthened with the support of Turkcell Teknoloji (and its integrated group's Call Center Global Bilgi), Türk Telekom, and Huawei Telekomünikasyon, with whom I took the opportunity to closely work through my consulting services. Another growing sector is the Informatics and Information Technologies sector, which has been driven by the growth of companies such as Siemens Sanayi, Logo Yazılım, ARD Grup Bilişim and TAV Bilişim. Since 2016, the remarkable advancements in Artificial Intelligence (including clusters and intersections such as Generative Artificial Intelligence, Unsupervised Learning and LLM) and the integrated technologies such as Data Analytics, IT Infrastructure, On-Site or Cloud Storage and Cybersecurity etc. have accelerated the growth of these two sectors and enabled them to enter the fields of various sectors such as Industry, Retail and Finance through specialized projects. Our analysis suggests that exponential growth is inevitable, and it is also inevitable for our country that all other sectors

olarak ciddi büyüme gerçekleştirmiştir. Diğer yandan Tırsan Treyler ve Brisa'nın büyümeleri daha limitli olmuştur. Ancak, sektörü esas etkileyen ve tabloda gözükmeyen durum ise Ar-Ge yatırımlarında son yıllarda her zaman ilk 50'de yer almış Kordsa, Coşkunöz Kalıp Makine, ayrıca Odelo Otomotiv Aydınlatma gibi otomotiv yan sanayinin güçlü Ar-Ge firmalarının, 2024 Ar-Ge yatırımlarının yeterince artamamasından dolayı Tablo'dan çıkmak zorunda kalmalarıdır. Analizimize bu firmaları da dahil ettiğimizde Otomotiv Yan Sanayi sektör toplamının aslında reel olarak küçüldüğü görülmektedir.

f) Savunma Sanayi dışında, son yıllarda Ar-Ge'de reel olarak büyüyen iki sektörden birisi danışmanlık çalışmalarında yakından tanıma fırsatımın olduğum Turkcell Teknoloji (ve bütünlüğe çalıştığı grubun Çağrı Merkezi Global Bilgi), Türk Telekom ve Huawei Telekomünikasyon'un desteği ile özellikle kuvvetlenen Telekom ve Telekommünikasyon Teknolojileri sektörüdür. Büyüyen diğer bir sektör de Siemens Sanayi, Logo Yazılım, ARD Grup Bilişim, TAV Bilişim gibi firmaların büyümesi ile gelişen Bilişim ve Bilişim Teknolojileri sektörüdür. 2016'dan bu yana iyice ivmelenen (Üretken Yapay Zekâ, Gözetimsiz Öğrenme, LLM gibi kümeleler ve kesişimleri de dahil kavramsal genel adı ile) Yapay Zekâ ve bunların bütünlüğe çalıştığı Veri Analitiği, BT Alt Yapıları, Yerinde veya Bulut'ta Saklama, Siber Güvenlik vb teknolojilerindeki olağanüstü gelişmeler, bu iki sektördeki büyümleri ve ivmelendirmiş, Sanayi, Perakende ve Finans gibi farklı sektörlerin alanlarına da özel projeler ile girebilmelerini sağlamıştır. Anaizilerimizde eksponansiyel büyümleri kaçınılmaz gözükün bu teknolojilere tüm diğer sektörlerin de daha fazla Ar-Ge yatırımları ile girmeleri ülkemiz açısından da kaçınılmaz bir durumdur.

g) Ülkemizin gelişebilmesi için ISO500 Teknoloji Yoğunluklarına Göre Katma Değerin Dağılımı Tablosu'nda da gözükün toplam üretim ve ihracatımız içindeki payı 2023'te yüzde 3,6 seviyesinden, 2024'te yüzde 3,3'e gerileyen Yüksek Teknoloji ürünü artırmamız, bunun için de Ar-Ge'lerimizi gerçek Ar-Ge seviyelerine getirmemiz gerekmektedir.

h) “Ar-Ge yatırımları / Ciro” oranında önemli bir unsur elbette ki firmanın yaptığı Ar-Ge yatırımlarının büyüklüğüdür. Ancak bir diğer önemli unsur da firmanın ve o sektörün iş yapma modelidir. Kârın seri üretime dayalı Ölçek Ekonomisi'nden elde edildiği Otomotiv, Beyaz Eşya, Elektronik sektörlerinde üretim hacminin yüksek olabilmesi kârlılık için yaşamsal olduğundan Ar-Ge yatırımlarının ciroya oranı doğası itibarıyla daha düşüktür. Elektrikli araçlara (BEV) doğru ani değişim veya Çinli üreticilerin hızlı teknolojik gelişimi ve agresif ihracatları tam da bu nedenle bu Ölçek Ekonomisi sektörleri için (diğer sektörlerle kıyasla) dünyada çok daha öldürücü bir etki yaratmaktadır. Bu nedenle, bu sektörlerde önümüzdeki beş yıl içinde dünya devi bir çok büyük firmanın direkt zarar geçmesi ve el değiştirmesini bekliyorum. Diğer yandan, Savunma Sanayi, Yazılım ve

should be involved in these technologies through increased R&D investments.

g) For our country to develop, we need to increase the share of High Technology products in our total productions and exports, which decreased from 3.6 percent in 2023 to 3.3 percent in 2024, as shown in the ISO 500 Table of the Distribution of Added Value According to Technology Intensity. To achieve this purpose, we need to increase our R&D investments up to true R&D levels.

h) An important factor in the “R&D Investments / Turnover” ratio is surely the size of a company's R&D investments. However, another important factor is the business model of the company and its sector. In the automotive, white goods and electronics sectors, where profits are derived from economies of scale based on mass production, the ratio of R&D investments to turnover is inherently lower, as high production volume is vital for profitability. The sudden shift towards electric vehicles (BEVs) or the rapid technological development and aggressive exports of Chinese manufacturers are, precisely for this reason, creating a much more lethal impact on these Economies of Scale sectors globally (compared to other sectors). Therefore, I expect many large global giants operating in these sectors to sustain direct losses and change ownership within the next five years. On the other hand, R&D Investment/Turnover ratios are inherently higher in the sectors where product-based development is intense, such as Defense Industry, Software and Information Technologies (since almost all Product Development projects in Turkey are designated as R&D Projects). The high level of this ratio in 2024 stems from the dynamics of this domestic sector as well as the increase in R&D investments in “Product-Specific Special Design and Engineering” by “i. Software and Information Technology” and “ii. Telecom Technologies” companies such as Turkcell Teknoloji (83.5 percent), G Technology (76.3 percent), which continue to develop customized software projects, Orion Innovation (formerly Net RD: 72.4 percent), which develops telecom software, and ARD Grup Bilişim (68.6 percent), as well as “iii. TUSAŞ/TAI (51.0%), which manufactures products with a special design focus in Defense Industry such as aircrafts, Havelsan (42.9%), which develops authentic software and Aselsan, which also has mass production to some extent, but whose share will increase to 39.7% in 2024 due to authentic products.

Share in the Annual TL Increase Total (%)				
Total by Sector	2022	2023	2024	
Defense Industry companies	67,7	64,2	68,8	
Subgroup: Top 5 Defense Industry companies	65,5	61,8	66,9	
Automotive companies	9,6	13,5	7,8	
Automotive Subcontracting companies	0,6	1,0	1,3	
White Goods and Consumer Electronics companies	7,6	7,8	3,2	
Telecommunications and Technology Companies	4,5	6,6	6,8	
Software and Information Technology Companies	3,8	2,6	6,3	
Pharmaceutical Companies	2,0	1,2	1,0	
Energy and Electricity Production Companies	1,8	0,9	1,2	
Ready-to-Wear and Retail Sector Total	0,2	0,8	1,3	
Other Companies	2,1	1,4	2,4	
Total R&D Investments	100,0	100,0	100,0	

					Annual Increase Rates (%)				Annual Real Increase Rates (%)		
Share in the Total by Sector (%)	2021	2022	2023	2024	2022	2023	2024		2022	2023	2024
Defense Industry companies	67,6	67,6	65,8	67,1	113,5	106,9	75,3		-10,1	-8,9	-4,4
Subgroup: Top 5 Defense Industry companies	64,4	65,0	63,3	64,8	115,4	107,0	76,2		-9,3	-8,9	-3,9
Automotive companies	10,1	9,9	11,8	10,1	107,9	154,3	47,4		-12,5	11,9	-19,6
Automotive Subcontracting companies	1,2	0,9	0,9	1,1	59,9	126,0	98,5		-32,7	-0,6	8,3
White Goods and Consumer Electronics companies	5,7	6,7	7,3	5,8	151,4	130,8	31,7		5,8	1,6	-28,2
Telecommunications and Technology Companies	7,6	5,9	6,3	6,5	67,7	124,7	78,1		-29,4	-1,1	-2,9
Software and Information Technology Companies	3,5	3,6	3,1	4,4	123,4	80,3	147,1		-6,0	-20,7	-34,8
Pharmaceutical Companies	1,7	1,9	1,5	1,3	134,1	71,7	48,2		-1,4	-24,4	-19,2
Energy and Electricity Production Companies	1,0	1,4	1,1	1,1	209,7	70,7	72,3		30,4	-24,9	-6,1
Ready-to-Wear and Retail Sector Total	0,3	0,2	0,5	0,9	78,8	407,8	181,7		-24,7	123,5	53,6
Other Companies	1,4	1,8	1,8	1,9	177,2	87,4	108,5		18,7	-17,5	13,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	113,4	112,6	72,1		-10,2	-6,4	-6,2
								Reel Inflation:	137,55%	127,21%	83,40%

Bilişim Teknolojileri gibi Ürün bazında geliştirmelerin yoğun olduğu sektörlerde (Türkiye'deki Ürün Geliştirme projelerinin neredeyse tamamı Ar-Ge Projesi olarak adlandırıldığı için) Ar-Ge Yatırım/Ciro oranları bu sektörlerin doğası itibarıyla daha yüksektir. 2024'te müşteriye özgün yazılım projeleri geliştirmeye devam eden Turkcell Teknoloji (yüzde 83,5), G Teknoloji (yüzde 76,3), telekom yazılımları geliştiren Orion Innovation (eski Net RD; yüzde 72,4), ARD Grup Bilişim (yüzde 68,6) gibi 'I. Yazılım ve Bilişim' ile 'II. Telekom Teknolojileri' firmalarının yanı sıra, 'III. Savunma Sanayi'nde uçak gibi özel tasarım ağırlıklı ürünleri üreten TUSAŞ/TAI (yüzde 51,0), özgün yazılımları geliştiren Havelsan (yüzde 42,9), bir ölçüde seri üretimi de olan ama özgün ürünler nedeniyle 2024'te oranı yüzde 39,7'e yükselen Aselsan, gibi "Ürüne Özel Özel Tasarım ve Mühendislik" firmalarında bu oranın yükselişi Ar-Ge yatırımı yükselişinin yanı sıra bu iç sektörün bu dinamiklerinden kaynaklanmaktadır.

i) Telekom Sektörü ve Yazılım-Bilişim Sektörü: Yapay Zeka ve Veri Bilimi'nin son yıllarda dünya Ar-Ge ve Teknolojik gelişiminde çığır açması ve Devrimsel İnovasyon (Breakthrough Innovation) yaratması ile dünyada bu sektörler inanılmaz yüksek Ar-Ge yatırımlar yapılmaktadır. Ülkemizde de Turkcell Teknoloji ve kardeş Çağrı Merkezi şirketi Globa Bilgi, Türk Telekom, özellikle Huawei, Netaş ve Netaş'ın Orion Innovation'a sattığı Net RD gibi Telekom bazlı Ar-Ge yatırımı yapan firmalar ile Siemens, Logo, ARD Grup Bilişim gibi Yazılım-Bilişim firmalarının ciddi Ar-Ge yatırımları olmasına rağmen, dünyadaki bu hızlı ve dinamik değişimde geri kalmaktayız. Hem bu iki sektörün ve Savunma Sanayi, Havacılık, Otomotiv, Elektronik Eşya, Beyaz Eşya gibi BT ile çok iç içe sektörlerin genelinde, hem de genel kavram olarak Yapay Zeka (*AI, *LLM, Makine Öğrenmesi *ML, Üretken YZ alt segmentleri dahil), Büyük Veri Yönetimi, Bulut, Siber Güvenlik, Sanal Gerçeklik (*VR), özellikle de asıl bekâ sorunu olan Çip Tasarımı ve Üretimi vb Bilgi Teknolojileri alt katmanları özelinde çok daha büyük yapısal ve eğitimsel atılımlar yapmazsak gelecek bir 10 yılı daha şimdiden kaçıracaktır. Ülkemizin; katma değeri düşük sektörlerden bu sektörler daha fazla yönelmesi, ama bunun için de önce planlama yapması, yurt dışındaki teknolojik gelişmeleri daha çok içselleştirmesi ve bunun için eğitim devrimi yapması, nitelikli iş gücünün istihdamı, (bana göre ülkemizin asıl bekâ sorunu olan) nitelikli mühendislerin ve bilim insanlarının yurt dışına beyin göçü sorunlarını halletmesi gerekmektedir. Ülkemiz sivil sektörlerin bu alanlarında çok geri kalmakta, gelişmeleri ve fırsat trenini bir kez daha kaçırmaktadır.

j) Tekstil Sektörü: İstihdam ve ihracatımızda çok önemli yeri olmasına ve geçmişin en büyük, son yılların (otomotivden sonra) ikinci büyük sektörü olmasına rağmen tekstil sektöründe özellikle de Teknik Tekstil'de Ar-Ge'si hala zayıftır. Halbuki özellikle pamuk üretiminde ve boyada su tüketiminin azaltılması ve diğer önemli Sürdürülebilirlik Ar-Ge'si konularında tekstil sektörü dünyada öncü konumdadır. 2020, 2021, 2022, 2023, 2024'te sadece Mavi Giyim, sırasıyla 54, 45, 48,

i) Telecommunication Sector and Software-IT Sector: Artificial Intelligence and Data Science have revolutionized global R&D and technological development in recent years, creating breakthrough innovation, leading to incredibly-high R&D investments in these sectors globally. Despite significant R&D investments in telecommunication-based R&D in Turkey, including Turkcell Teknoloji and its sister call center company Global Bilgi, Türk Telekom, Huawei, Netaş and Net RD, which was sold by Netaş to Orion Innovation, as well as software and IT companies like Siemens, Logo and ARD Grup Bilişim; we are still lagging behind in terms of this rapid and dynamic global transformation. We will miss out on the next decade now if we fail to make

32, 31. sırada istikrarlı bir şekilde yer almıştır. Çünkü ülkemiz tekstil sanayi Ar-Ge ile katma değeri yüksek ürünlere yeterince geçememektedir, hala emek yoğunudur. Hatta 2023-2024-2025'teki "yüksek enflasyonlu düşük kur" politikası ile çoğu Tekstil üreticimiz, iflas etmiş ya da Mısır gibi Euro bazında ucuz iş gücü ülkelerine göçmüşlerdir.

k) Ar-Ge İstihdamı, özellikle de Kadın İstihdamı artırılabilir: Ar-Ge Merkezleri'ndeki istihdam sağlamada, uzun yıllardır liderlik yüksek Aselsan'dadır, 2023'teki 6.447 personel sayısı 2024'te 8.426'e yükselmiştir. İstihdamda uzun yıllardır 2. sırada yer alan TUSAŞ (TAI) ise 2024'te 4.855 Ar-Ge personeli istihdam etmiştir.

Kadın istihdam oranının diğer tüm iş alanlarında olduğu gibi Ar-Ge yükseltmemiz sadece Sürdürülebilirlik ve Eşit Haklar açısından değil, aynı zamanda yapılan işlerin/projelerin kalitesinin, bölümler arası iletişimin ve

Data Management, Cloud, Cybersecurity, Virtual Reality (VR) and particularly in the IT sub-segments Chip Design and Production, which are fundamental survival problems. Our country must shift its focus from low-value-added sectors to these sectors. However, this requires prior planning, further internalization of international technological advancements and implementation of a reform in education, employment of qualified workforce and resolving the problem of brain drain of qualified engineers and scientists (which, in my opinion, is our country's main survival problem). Our country lags far behind in these areas of civil sectors, once again missing out on developments and opportunities.

j) Textile Sector: Despite playing a crucial role in our employment and exports and despite being the largest sector in the past and the second largest in recent years (after automotive sector); R&D investments in the textile sector, particularly in technical textiles, remains weak. However, the textile sector holds a leading global position in reducing water consumption, particularly in cotton production and dyeing, and in other key sustainability R&D initiatives. In 2020, 2021, 2022, 2023, and 2024, only Mavi Giyim consistently ranked 54th, 45th, 48th, 32nd and 31st, respectively. This is because our country's textile industry has not yet transitioned sufficiently to high-value-added products through R&D investments, and still remains labor-intensive. In fact, the "high inflation-low exchange rate" policy of 2023, 2024 and 2025 led many of our textile manufacturers to go bankrupt or migrate to euro-denominated, low-labor countries like Egypt.

k) R&D-based employment, particularly women employment, can be increased: Aselsan, which has held a leading position in providing employments in R&D centers for many years, increased from 6.447 personnel in 2023 to 8.426 in 2024. TUSAŞ (TAI), which has long ranked second in employment, employed 4.855 R&D personnel in 2024. As in all other business areas, increasing the women employment rate in R&D is necessary not only for sustainability and equal rights, but also for improving the quality of works/projects, inter-departmental communication and solutions. For this reason, we have launched projects to increase women employment in many companies.

Here are the rankings of the top 50 companies, some of which I have personally supported in their projects to increase women employment, with the highest ratio of women employees to all R&D employees in our R&D Centers (we would like to present our special congratulations to the senior management and R&D personnel of these companies):

In the Defense Industry, where R&D employment is at the highest level, it generally ranges between 17% and 25%. As a person implementing a wide range of HR, R&D and employment projects in this field, I can state that there are many opportunities for our companies to collaborate with social initiatives and universities to increase women employment. The number of women personnel in R&D is required to be further increased, particularly in the Defense Industry, where R&D employment is at the highest level.

l) We have continued to lose a significant portion of our highly-talented R&D engineers of our country in 2024. Germany

significant structural and educational breakthroughs, both in these two sectors and in the sectors closely connected with IT, such as Defense, Aviation, Automotive, Electronics and White Goods, as well as in Artificial Intelligence (including the sub-segments AI, LLM, Machine Learning, ML and Generative AI), Big

çözümlerin artması açısından da gerekli. Bu nedenle bu amaçla da bir çok firmada Kadının istihdamını artırma projesi başlattık. Bazılarının kadın istihdamı artışı projelerine bizzat destek verdiğim, ilk 50 firma arasında Ar-Ge Merkezleri'mizdeki kadın çalışanların tüm Ar-Ge çalışanlarına oranı en yüksek firmaların sıralaması (bu firmaların üst yönetimlerine ve Ar-Ge personellerine özel tebriklerimizi iletiriz):

Ar-Ge istihdamının en yüksek olduğu Savunma Sanayi'de ise genellikle yüzde 17 – yüzde 25 aralığındadır. Bu alanda birçok İK, Ar-Ge ve İstihdam projesi yapan bir kişi olarak firmalarımızın kadın istihdamı artışı için yapabileceği birçok sosyal girişim ve üniversiteler ile işbirliği olanağı olduğunu belirtebilirim. Ar-Ge çalışanı istihdamının en yoğun olduğu Savunma Sanayi başta olmak üzere, Ar-Ge'de kadın personel

sayısının daha da fazla artırılması gerekmektedir.

İ) 2024 yılında da ülkemizde yetişmiş çok iyi Ar-Ge mühendislerimizin ciddi bir bölümünü kaybetmeye devam ettik. Göçmen politikalarını değiştirerek gelecek yıllarda yazılım, elektronik, Yapay Zekâ ve teknoloji yatırımları için gerekli nitelikli iş gücü açığını özellikle Hindistan ve Türkiye'den sağlama stratejisine geçen Almanya ve Hollanda (başta ASML ve TE firmaları için) özellikle en nitelikli mühendislerimizi işe almak için çaba göstermektedir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın TÜBİTAK ile birlikte Tersine Beyin Göçü Projesi ile yurt dışından Türkiye'ye geri getirmeye çalıştığı mühendis ve akademisyenlerden çok daha fazlası ülkemizi terk etmektedir. Ama ülkemizde bu daha büyük kayba yeterince odaklanılmamaktadır. Ar-Ge'nin gelişmesinin en önemli temel taşı olan nitelikli mühendis ve akademisyen kaybımıza karşı (canı yanan birkaç firma dışında) bu konuda somut bir adım atan özel kurum ve kamuda icraate yönelik henüz sonuç alıcı ciddi bir koordinasyon göremedim. Halbuki asıl beka sorunlarından birisi yurt dışına Ar-Ge ve Bilim İnsanı beyin göçüdür. İsrail-İran, Rusya-Ukrayna Savaşları da dahil son dönemlerdeki tüm savaşlar teknoloji, haberalma, yazılım, çip ve donanım alanlarındaki ürün, yerli know-how ve üretim ile beyin gücünün önemini ortaya daha da fazla koymuştur.

m) İlaç Sektörü: Stratejik önemi pandemide daha da fazla anlaşılan Sağlık ve İlaç Sektörü Ar-Ge'si ülkemizin stratejik önceliklerinden birisi değildir. İstikrarlı Ar-Ge yatırımları olsa da, ilaç sektöründeki (listede gözükmeyen firmaların) Ar-Ge yatırımları dünya liglerinde bize yer verecek kadar yeterli bir büyüme sağlamamaktadır. Bu sektörde Ar-Ge yatırımlarını

and the Netherlands, which have shifted their immigration policies towards a strategy of filling the skilled workforce needed for software, electronics, AI and technology investments in the upcoming years, particularly from India and Turkey (especially for ASML and TE companies), are striving to recruit our most qualified engineers. Far more engineers and academics are leaving our country than those that the Ministry of Industry and Technology, in collaboration with TÜBİTAK (The Scientific and Technological Research Council of Turkey), is trying to bring back from other countries through the Reverse Brain Drain Project. However, this even greater loss is not being adequately addressed in our country. Unfortunately, I do not see any significant coordination between private and public institutions (apart from a few companies that have suffered from this problem) taking concrete steps to address the loss of qualified engineers and academics as the cornerstone of R&D development. In fact, one of the real survival problems is the brain drain of R&D and scientists choosing to leave the country. All recent wars, including the Israel-Iran and Russia-Ukraine wars, have further highlighted the importance of products, domestic know-how, production and brainpower in terms of technology, intelligence, software, chips and hardware.

m) Pharmaceutical Sector: R&D in the Healthcare and Pharmaceutical Sector, whose strategic importance has been further understood during the pandemic, must be a national strategic priority. Despite consistent R&D investments, R&D investments in the pharmaceutical sector (of those companies not listed) do not generate sufficient growth to position us in global leagues. Deva Holding deserves special praise for its consistent increase in R&D investments in this sector, its high "R&D

en istikrarlı şekilde artırması, "Ar-Ge Yatırımı / Ciro" oranını yüksek tutması ve uzun yıllardır Ar-Ge personelinin her yıl yüzde 66 – yüzde 67'sini kadın çalışanlardan oluşturması nedenleri ile Deva Holding ayrı bir övgüyü de hak etmektedir.

n) Savunma Sanayi Ar-Ge yatırımlarının dolaylı yollardan teknolojinin ve inovasyon kültürünün gelişmesine ciddi yararları vardır. Ancak, toplumun refahına yansıma oranı sivil sektörlere göre daha düşüktür. Ayrıca, ülkemizdeki Ar-Ge yatırımlarının çoğu aslında Ürün Geliştirme yatırımlarıdır. Savunma Sanayi'nde mühimmata yapılan yatırım ise mühimmatın (örneğin roketin) kullanılması ile tüketilebilmektedir. Özel sektörde elde daha çok teknolojik, sistemsel ve know-how yatırımları kalmaktadır.

SONUÇ: Ülkemizdeki Ar-Ge yatırımları; Savunma Sanayi, bazı Telekomünikasyon, Yazılım ve Bilişim firmalarında yoğunluklu ağırlıklı devam etmekte, diğer birçok sektör ve özellikle de bir çok Özel Sektör firmaları Ar-Ge yatırımları reel anlamda son dört yılda küçülmektedir. Savunma Sanayi Ar-Ge'sine Jeopolitik nedenlerle devam etmek zorundayız ancak küresel rekabette daha önde yer alabilmek için de özel sektör Ar-Ge'sindeki reel küçülmenin önüne geçmemiz, Ar-Ge yatırımları eskiden daha güçlü olan Otomotiv, Beyaz Eşya'daki Ar-Ge yatırımlarını yeniden artırmamız şarttır. Ayrıca, Ar-Ge'de dünyadaki önemi giderek artan Yazılım-Bilişim ve onun Yapay Zeka ve Türevleri (#AI), Büyük Veri Yönetimi, Makine Öğrenmesi (#ML), Bulut, Çip, Siber Güvenlik gibi alt katmanlarına daha fazla yönelmemiz, mesleki eğitime ve Ar-Ge'ye daha uzun vadeli bakmamız ve değerli Ar-Ge mühendislerinin yurtdışına kaybını azaltmamız da zorunludur.

Investment / Turnover" ratio and the fact that 66% to 67% of its R&D personnel consists of women for many years now.

n) R&D investments in Defense Industry indirectly contribute to the development of technology and a culture of innovation significantly. However, their impacts on social well-being are lower than in civilian sectors. In addition, most R&D investments in our country are actually those investments made in Product Development. In the Defense Industry, investments in ammunitions can be depleted through the use of those ammunitions (e.g., rockets). In the private sector, investments are mostly made in technology, systems and know-how.

CONCLUSION: R&D investments in our country continue to be concentrated in Defense Industry and some Telecommunications, Software and IT companies. R&D investments in many other sectors and particularly in many private sector companies have been shrinking in real terms over the last four years. We must continue to make R&D investments in Defense Industry for geopolitical reasons. However, to gain a leading position in global competition, we must prevent the real decline in the R&D investments in private sector and to re-increase the R&D investments in the automotive and white goods sectors, which were previously stronger in terms of these investments. In addition, it is imperative to focus more on Software and IT and its sub-segments such as Artificial Intelligence and its derivatives (AI), Big Data Management, Machine Learning (ML), Cloud, Chips and Cybersecurity, which are becoming increasingly more important in R&D globally. We must also take a longer-term approach on vocational training and R&D, and reduce the loss of valuable R&D engineers leaving the country.

EN YÜKSEK AR-GE İSTİHDAMI SAĞLAYAN FİRMALAR (2024)

2023 Ar-Ge Yat. Sıra No	Firma Ünvanı	Sektörü	2024 Toplam Ar-Ge Personeli	2024 Kadın Ar-Ge Personeli	2024 Kadın Ar-Ge / Toplam Ar-Ge Personeli (%)
2	Aselsan Elektronik San.	Sav.ve Hav.San	8.426	1.889	22,4
1	TUSAŞ Türk Havacılık	Sav.ve Hav.San	4.855	1.121	23,1
3	Roketsan Roket San.	Sav.ve Hav.San	2.690	576	21,4
5	Havelsan Hava Elektronik	Sav.ve Hav.San	1.721	413	24,0
8	TUSAŞ Motor San. A.Ş. (TEİ)	Sav.ve Hav.San	1.412	238	16,9
15	Logo Yazılım San. ve Tic.	Yazılım ve Bilişim Teknol.	1.119	475	42,4
7	Turkcell Teknoloji	Telekom	1.063	554	52,1

COMPANIES PROVIDING THE HIGHEST R&D EMPLOYMENT (2024)

R&D Investment Ranking in 2023	Company Name	Sector	Total Number of R&D Personnel in 2024	2024 Number of Women R&D Personnel	2024 Number of Women R&D Personnel Women R&D / Total Number of R&D Personnel (%) in 2024
2	Aselsan Elektronik San.	Defense and Aerospace Industry	8.426	1.889	22,4
1	TUSAŞ Türk Havacılık	Defense and Aerospace Industry	4.855	1.121	23,1
3	Roketsan Roket San.	Defense and Aerospace Industry	2.690	576	21,4
5	Havelsan Hava Elektronik	Defense and Aerospace Industry	1.721	413	24,0
8	TUSAŞ Motor San. A.Ş. (TEİ)	Defense and Aerospace Industry	1.412	238	16,9
15	Logo Yazılım San. ve Tic.	Software and Information Technologies	1.119	475	42,4
7	Turkcell Teknoloji	Telecommunications	1.063	554	52,1

AR-GE'DE EN YÜKSEK ORANDA KADIN İSTİHDAMI SAĞLAYAN FİRMALAR (2024)

2023 Ar-Ge Yat. Sıra No	Firma Ünvanı	Sektörü	2024 Toplam Ar-Ge Personeli	2024 Kadın Ar-Ge Personeli	2024 Kadın Ar-Ge / Toplam Ar-Ge Personeli (%)
19	Deva Holding	İlaç	480	321	66,9
46	Nobel İlaç San.	İlaç	165	102	61,8
7	Turkcell Teknoloji	Telekom	1.063	554	52,1
41	Hayat Kimya San.	Temizlik Malz.	197	94	47,7
15	Logo Yazılım San. ve Tic.	Yazılım ve Bilişim Teknol.	1.119	475	42,4
40	G Teknoloji Bilişim .	Yazılım ve Bilişim Teknol.	246	104	42,3
37	Netaş Telekomünikasyon	Telekom	212	85	40,1

COMPANIES WITH THE HIGHEST RATE OF WOMEN EMPLOYMENT IN R&D (2024)

R&D Investment Ranking in 2023	Company Name	Sector	Total Number of R&D Personnel in 2024	2024 Number of Women R&D Personnel	2024 Number of Women R&D Personnel Women R&D / Total Number of R&D Personnel (%) in 2024
19	Deva Holding	Pharmaceutical	480	321	66,9
46	Nobel İlaç San.	Pharmaceutical	165	102	61,8
7	Turkcell Teknoloji	Telecommunications	1.063	554	52,1
41	Hayat Kimya San.	Cleaning Materials	197	94	47,7
15	Logo Yazılım San. ve Tic.	Software and Information Technologies	1.119	475	42,4
40	G Teknoloji Bilişim .	Software and Information Technologies	246	104	42,3
37	Netaş Telekomünikasyon	Telecommunications	212	85	40,1

2022 Sıra No	2023 Sıra No	2024 Sıra No	Firmanın Unvanı / Company Name	Sektör ü Industry	2021 Ar-Ge Yatırımı (bin TL)	2022 Ar-Ge Yatırımı (bin TL)	2023 Ar-Ge Yatırımı (bin TL)	2024 Ar-Ge Yatırımı (bin TL)	2023'te Ar-Ge'de Büyüme	2024'te Ar-Ge'de Büyüme	2024'te Ar-Ge'nin Toplam Ciroya Payı	
2022 Ranking	2023 Ranking	2024 Ranking			2021 R&D Investment (thousand TRY)	2022 R&D Investment (thousand TRY)	2023 R&D Investment (thousand TRY)	2024 R&D Investment (thousand TRY)	2022 R&D Growth	2023 R&D Growth	2024 R&D Growth	
1	1	1	TUSAŞ Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş.	Savunma ve Havacılık Sektörü Defense and Aviation Industry	4.389.834 ₺	12.535.973 ₺	28.187.949 ₺	51.487.291 ₺	185,6%	124,9%	82,7%	
2	2	2	Aselsan Elektronik San.ve Tic. A.Ş.		5.614.781 ₺	9.994.834 ₺	19.486.466 ₺	31.955.453 ₺	78,0%	95,0%	64,0%	
3	4	3	Roketsan Roket San. ve Tic.A.Ş.		1.446.074 ₺	2.287.576 ₺	4.165.683 ₺	6.725.791 ₺	58,2%	82,1%	61,5%	
8	6	5	Havelsan Hava Elektronik San. ve Tic. A.Ş.		599.683 ₺	1.024.713 ₺	2.299.284 ₺	4.906.438 ₺	70,9%	124,4%	113,4%	
6	7	8	TUSAŞ Motor San. A.Ş. (TEİ)		604.244 ₺	1.410.641 ₺	2.284.577 ₺	4.323.749 ₺	133,5%	62,0%	89,3%	
34	19	18	Otokar Otomotiv ve Savunma San. A.Ş.		109.841 ₺	159.204 ₺	739.906 ₺	1.163.432 ₺	44,9%	364,8%	57,2%	
17	18	21	FNSS Savunma Sist. A.Ş.		341.855 ₺	553.440 ₺	751.716 ₺	1.027.759 ₺	61,9%	35,8%	36,7%	
23	23	30	STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve		118.170 ₺	257.838 ₺	496.164 ₺	545.288 ₺	118,2%	92,4%	9,9%	
36	43	51	Alp Havacılık San. ve Tic. A.Ş.		67.394 ₺	139.945 ₺	210.214 ₺	305.265 ₺	107,7%	50,2%	45,2%	
274	81	33	TÇİ Kabin İç Sistemleri San. ve Tic. A.Ş.		0 ₺	14.825 ₺	100.107 ₺	504.840 ₺	100,0%	575,2%	404,3%	
Savunma ve Havacılık Sektör Toplamları:					13.291.876	28.378.988	58.722.066	102.945.306	113,5%	106,9%	75,3%	
FVA: Firmadan veri alınamamıştır FVA: Data could not be obtained from the company												
5	3	4	Ford Otomotiv San. A.Ş.	Otomotiv Automotive	680.519 ₺	1.449.033 ₺	5.308.883 ₺	6.170.064 ₺	112,9%	266,4%	16,2%	
9	11	11	Mercedes Benz Türk A.Ş.		372.056 ₺	839.139 ₺	1.575.879 ₺	2.393.087 ₺	125,5%	87,8%	51,9%	
14	13	13	MAN Türkiye A.Ş.		171.400 ₺	594.519 ₺	1.163.173 ₺	2.190.522 ₺	246,9%	95,6%	88,3%	
12	14	14	Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.		552.797 ₺	660.988 ₺	1.111.756 ₺	2.079.389 ₺	19,6%	68,2%	87,0%	
25	22	22	Türk Traktör ve Ziraat Makineleri A.Ş.		51.903 ₺	223.392 ₺	509.564 ₺	972.143 ₺	330,4%	128,1%	90,8%	
32	28	25	Anadolu Isuzu Otomotiv San. ve Tic. A.Ş.		78.571 ₺	171.057 ₺	401.472 ₺	866.260 ₺	117,7%	134,7%	115,8%	
29	26	26	Oyak Renault Otomobil Fabr. A.Ş.		86.333 ₺	206.942 ₺	468.800 ₺	860.944 ₺	139,7%	126,5%	83,6%	
Otomotiv Sektör Toplamları: Total Automotive Sector:					1.993.578	4.145.068	10.539.528	15.532.409	107,9%	154,3%	47,4%	
33	33	28	Bosch San. ve Tic. A.Ş.		Beyaz ve Elektronik Eşya Sektörü Toplamları: Total White Goods and Electronics Sectors	117.458 ₺	166.683 ₺	292.320 ₺	584.472 ₺	41,9%	75,4%	99,9%
44	34	35	Tirans Treyler San. ve Tic. A.Ş.			65.120 ₺	104.904 ₺	289.045 ₺	474.891 ₺	61,1%	175,5%	64,3%
	96	50	ZF Lemförder Aks Modül San. ve Tic. A.Ş.				88.075 ₺	321.769 ₺				
45	48	52	Brisa Bridgestone Sabancı Last.San. A.Ş.	50.075 ₺		100.466 ₺	171.241 ₺	288.036 ₺	100,6%	70,4%	68,2%	
Otomotiv Yan. San. Sektör Toplamları: Total Automotive Supply Industry						232.653	372.053	840.681	1.669.168	59,9%	126,0%	98,5%
4	5	6	Arçelik A.Ş.	Beyaz ve Elektronik Eşya White Goods and Electronics	444.068 ₺	1.568.591 ₺	3.434.464 ₺	4.448.868 ₺	253,2%	119,0%	29,5%	
10	9	12	Vestel Elektronik San. ve Tic. A.Ş.		405.695 ₺	716.616 ₺	1.939.046 ₺	2.252.683 ₺	76,6%	170,6%	16,2%	
28	21	23	Vestel Beyaz Eşya San. ve Tic. A.Ş.		114.203 ₺	210.472 ₺	557.891 ₺	948.732 ₺	84,3%	165,1%	70,1%	
20	20	24	BSH Ev Aletleri San. ve Tic. A.Ş.		158.000 ₺	325.000 ₺	578.996 ₺	925.200 ₺	105,7%	78,2%	59,8%	
Beyaz ve Elektronik Eşya Sektör Toplamları: Total White Goods and Electronics Sectors					1.121.966	2.820.679	6.510.397	8.575.484	151,4%	130,8%	31,7%	
7	8	7	Turkcell Teknoloji Araştırma ve Gel. A.Ş.	İletişim Telekom Telecom	680.910 ₺	1.075.663 ₺	2.186.420 ₺	4.400.000 ₺	58,0%	103,3%	101,2%	
16	10	9	Türk Telekomünikasyon A.Ş.		273.817 ₺	564.266 ₺	1.637.000 ₺	2.922.000 ₺	106,1%	190,1%	78,5%	
15	15	16	Huawei Telekom.Dış Tic. Ltd. Şti		270.011 ₺	566.468 ₺	962.447 ₺	1.430.448 ₺	109,8%	69,9%	48,6%	
38	29	37	Netaş Telekomünikasyon A.Ş.		141.421 ₺	70.956 ₺	385.364 ₺	436.373 ₺	49,8%	443,1%	13,2%	
38	35	36	Orion Innov.Bilgi Teknoloj.A.Ş. (Net RD)		68.580 ₺	130.162 ₺	286.326 ₺	451.782 ₺	89,8%	120,0%	57,8%	
53	57	47	Global Bilgi Paz.Dan. ve Çağın Ser.Hiz. A.Ş.		53.316 ₺	87.679 ₺	148.407 ₺	341.239 ₺	64,5%	69,3%	129,9%	
Telekom ve Teknolojileri Firmaları Telecommunications and Technology Companies					1.488.056	2.495.194	5.605.965	9.981.843	67,7%	124,7%	78,1%	

13	12	10	Siemens San. ve Tic. A.Ş.	Yazılım, Bilgi Teknolojileri Software, Information Technologies	320.482 ₺	595.724 ₺	1.184.555 ₺	2.785.278 ₺	85,9%	98,8%	135,1%	11,1%	
11	16	15	Logo Yazılım San. ve Tic. A.Ş.		175.441 ₺	661.505 ₺	933.940 ₺	1.612.610 ₺	277,1%	41,2%	72,7%	29,6%	
93	133	17	ARD Grup Bilgişim Teknolojileri A.Ş.		104.115 ₺	49.500 ₺	66.565 ₺	1.178.534 ₺	-52,5%	34,5%	1670,5%	68,6%	
50	46	38	TAV Bilgişim Hizmetleri A.Ş.		24.680 ₺	89.427 ₺	202.982 ₺	422.600 ₺	262,3%	127,0%	108,2%	28,9%	
94	67	40	G Teknoloji Bilgişim San. ve Tic. A.Ş.		18.056 ₺	49.423 ₺	130.539 ₺	412.828 ₺	173,7%	164,1%	216,2%	76,3%	
60	39	44	Doğuş Bilgi İşlem ve Teknoloji Hizmetleri A.Ş.		39.797 ₺	79.310 ₺	230.220 ₺	381.431 ₺	99,3%	190,3%	65,7%	22,8%	
Yazılım ve Bilgişim Teknolojileri Toplamları Total Software and Information Technology					682.571	1.524.888	2.748.801	6.793.281	123,4%	80,3%	147,1%		
18	17	19	Deva Holding A.Ş.	İlaç Pharmaceutical	167.132 ₺	450.481 ₺	793.368 ₺	1.123.509 ₺	169,5%	76,1%	41,6%	6,6%	
30	30	34	Abdi İbrahim İlaç San. ve Tic. A.Ş.		101.297 ₺	192.005 ₺	319.725 ₺	491.843 ₺	89,5%	66,5%	53,8%	1,7%	
37	40	46	Nobel İlaç San. ve Tic. A.Ş.		64.585 ₺	137.170 ₺	225.697 ₺	368.637 ₺	112,4%	64,5%	63,3%	2,6%	
İlaç Sektörü Toplamları Total Pharmaceutical Industry					333.014	779.657	1.338.790	1.983.989	134,1%	71,7%	48,2%		
40	25	27	Astor Enerji A. Ş.	Enerji-Elektrik Energy-Electricity	60.292 ₺	125.516 ₺	476.180 ₺	674.089 ₺	108,2%	279,4%	41,6%	2,8%	
24	31	29	Balkesir Elektromekanik San. Tesis. A.Ş.		79.818 ₺	251.417 ₺	295.033 ₺	580.212 ₺	215,0%	17,3%	96,7%	3,5%	
26	36	32	Kalyon Güneş Teknoloji. Üretim A.Ş.		53.455 ₺	222.536 ₺	252.271 ₺	508.783 ₺	316,3%	13,4%	101,7%	8,0%	
Enerji-Elektrik Sektörü Toplamları Total Energy-Electricity Sector					193.565	599.469	1.023.483	1.763.083	209,7%	70,7%	72,3%		
48	32	31	Mavi Giyim San. ve Tic. A.Ş.	Hazır Giyim ve Perakende Ready-to-Wear and Retail	51.011 ₺	91.212 ₺	293.568 ₺	537.758 ₺	78,8%	221,9%	83,2%	1,4%	
	50	42	İsmiri vermek istemeyen firma		0 ₺	0 ₺	169.597 ₺	392.140 ₺		100,0%	131,2%	2023 / 0,7%	
		45	Koton Mağazacılık Teks. San. ve Tic. A.Ş.		0 ₺	0 ₺	0 ₺	374.673 ₺			100,0%	1,5%	
Hazır Giyim ve Perakende Sekt. Topl. Total Ready-to-Wear and Retail Sector					51.011	91.212	483.165	1.304.571					
21	24	20	Türkiye Şişe ve Cam Fabr. A.Ş.	Cam / Glass	111.625 ₺	291.900 ₺	479.304 ₺	1.064.773 ₺	161,5%	64,2%	122,1%	0,6%	
52	38	39	Üker Bisküvi San. A.Ş.		39.786 ₺	88.643 ₺	238.705 ₺	415.128 ₺	122,8%	169,3%	73,9%	0,5%	
61	80	41	Hayat Kimya San. A.Ş.	Temizlik Malz. / Cleaning Supplies	30.818 ₺	77.190 ₺	101.431 ₺	396.448 ₺	150,5%	31,4%	290,9%	0,7%	
57	44	43	Hektaş Tic. Türk A.Ş.		31.275 ₺	84.689 ₺	208.192 ₺	386.142 ₺	170,8%	145,8%	85,5%	7,9%	
43	54	48	Hidrotermal Hidrolik ve Mekanik Makina İmalatı	Isıtma ve Soğutma Sistemleri Heating and Cooling Systems	55.643 ₺	111.501 ₺	159.017 ₺	330.906 ₺	100,4%	42,6%	108,1%	1,5%	
47	42	49	Bosch Termoteknik İstima ve Klima San.		0 ₺	92.272 ₺	211.779 ₺	322.932 ₺	100,0%	129,5%	52,5%	1,6%	
Diğer Firmalar Toplamları Total Other Companies					269.147	746.196	1.398.428	2.916.329					
GENEL TOPLAM (bin TL) GRAND TOTAL (in thousand TL)					49.606.424	41.953.404	89.191.306	153.465.463	114,0%	112,6%	72,1%		

Dipnotlar: *; Tabloda boşluk veya FVA gözüken hücrelerde (örneğin 2023 cirolarında veya Ar-Ge çalışanları sayısında), bu firmaların bir bölümü halka açık olup zaten KAP'a veri paylaşmaları gerekmesine rağmen "Firmadan Veri Alınamamıştır" [EVA]. Verilerini paylaşmayan bazı firmaların verileri ise kamuya açık bir çok kaynaktan alınmıştır ve tabloya "işareti ile eklenmiştir. **; Analizde TÜİK'in ve ENA Grubu'nun yayınladığı ÜFE, TÜFE oranları da analiz edilmiştir. Ancak TÜİK'in yayınladığı enflasyon rakamları 2021'den itibaren giderek güvenilirliğini yitirdiği için analizimizde mecburen ENA Grubu TÜFE enflasyon rakamları kullanılmak zorunda kalmıştır. Örneğin, 2023 ve 2024'te ENA Grubu enflasyonu olan sırasıyla yüzde 127,21 ve yüzde 83,40 iken TÜİK TÜFE'nin yüzde 64,77 ve yüzde 44,38 iken ÜFE rakamları kullanılsaydı analizimizin gerçekliği zarar görecekti. ***; 2021-2024 yıllarında ilk 50'de olan firmaların sektörel Ar-Ge yatırımları 2024 itibarıyla ilk 50'de olan firmaların yatırımları üzerinden toplam olarak yer vermiştir. Örneğin 2024 yılında ilk 50'ye yeni giren 47. Global Bilgi (Türkcell'in Çağrı Merkezi firması), 40. G Teknoloji Bilişim'in 2021-2022-2023'te ilk 50'de yer almayan rakamları da Tablo'nun istikrarı için toplamara dahil edilmiştir. Hatta, 2021-2022-2023'te ciddi ve sürekli Ar-Ge yatırımları ile hep ilk 50 içinde yer alan ana 2024'te küçük rakam farkları ile ilk 50 dışında kalan 51. Alp Havacılık ve 52. Brisa da istikrarlı bir analiz yapılabilir için hem 2024 toplamına hem de tüm Tablo'ya dahil edilmeye devam edilmiştir. **** 2020-2022'de yoğun kamu Ar-Ge teşvikleri ile sürekli ilk 21'de yer alan ve büyüyen Koza Altın İşletmeleri A.Ş. gibi bazı firmalar, önce kayıtları ve sonrasında TSMF'ye devredilmesinin ardından 2023 ve 2024'te aldıkları Ar-Ge yatırım teşviklerini ve harcamalarını artık yayınlamama kararı aldıklarıdan listemizde yer almamıştır.

Footnotes: *; In the cells with blanks or FVA's, some of these companies are publicly traded, and they are obliged to share data with the Public Disclosure Platform (KAP), but they are shown as "Data Not Received from the Company" [EVA]. Data for some companies that did not share their data was already available from many publicly-available sources, so their data were retrieved from these sources and added to the table with a mark *. **; The PPI and CPI rates published by the Turkish Statistics Institute and the ENA Group were also analyzed. However, as the inflation figures published by the Turkish Statistics Institute have become increasingly unreliable since 2021, we were forced to use the ENA Group's CPI inflation figures in our analysis. For example, if the PPI figures of 64.77 percent and 44.38 percent published by the Turkish Statistics Institute were used instead of the ENA Group's inflation figures of 127.21 percent and 83.40 percent in 2023 and 2024, respectively, the factuality of our analysis would have been compromised. ***; The total amounts of R&D investments of the top 50 companies in 2021-2024 on a sectoral basis are shown as a sum of the investments of the top 50 companies as of 2024. For example, Global Bilgi (Türkcell's Call Center company) (Ranked 47), which has recently entered the top 50 in 2024, and G. Teknoloji Bilişim (Ranked 40), which was not listed on top 50 in 2021-2022-2023, were also included in the total amounts to ensure the stability of the Table. In addition, Alp Havacılık (Ranked 51) and Brisa (Ranked 52), which were consistently ranked in the top 50 in 2021-2022-2023 with significant and continuous R&D investments, but remained outside the top 50 with small figure differences in 2024, were also included both in the total amount of 2024 and in the entire Table to ensure a consistent analysis. **** Certain companies such as Koza Altın İşletmeleri A.Ş., which was consistently ranked in the top 21 and grew thanks to intensive public R&D incentives in 2020-2022 and initially transferred to the trustee and then to the Savings Deposit Insurance Fund (TMSF) are not shown in our list because they decided to no longer publish the R&D investment incentives and expenditures that they received in 2023 and 2024.