



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#*milli*
TEKNOLOJİ
HAMLESİ



TÜBİTAK

2023

TÜRKİYE YAZILIM TEKNOLOJİLERİ KULLANIM RAPORU

BİLGEM

YAZILIM TEKNOLOJİLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ



İÇİNDEKİLER

- 03** Enstitüden
- 04** Giriş
- 05** Çalışma Grubu
- 06** Programlama Dilleri ve Yazılım Çerçevesi
- 08** Çerçeve ve Kütüphaneler
- 12** Veri Tabanı Teknolojileri
- 15** Geliştirici Araçları
- 17** Geliştirme Ortamları
- 19** İşletim Sistemleri
- 21** Versiyon Kontrol Sistemleri
- 24** Sürekli Entegrasyon ve Sürekli Teslimat Araçları
- 26** Bulut ve Sanallaştırma Kullanımı
- 29** Loglama İzleme Araçları
- 31** Proje Yönetimi Metodolojileri
- 34** Proje Yönetimi Araçları
- 36** İletişim Araçları
- 38** Yazılım Sektöründe Mevcut ve İhtiyaç Olan Roller



YAZILIM TEKNOLOJİLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE), ülkemizin ihtiyacı olan yazılım teknolojileri alanında AR-GE faaliyeti yürüten, yazılım geliştirme, dijital dönüşüm, yazılım kalite izleme ve danışmanlık hizmetleri veren bir TÜBİTAK BİLGEM Enstitüsü'dür.

2012 yılından bu yana nitelikli kadrosuyla yeni teknolojiler ve yenilikçi yaklaşımlar ile teknoloji geliştirmektedir. Özellikle ülkemizin stratejik, hassas ve kritik projelerinde yer almaktadır. Yazılım teknolojilerinde yaptığı AR-GE çalışmalarını geliştirdiği projelerde kullanmakta ve deneyimlediği bilgileri sektör ile paylaşmaktadır.

“ YTE, ülkemizi yazılım alanında referans noktası haline getiren araştırmalara öncülük etmek, bilişim ekosisteminin gelişmesine katkı sağlamak ve etkin dijital dönüşüm stratejilerinin uygulamaya alınması amacıyla çalışmalarına devam etmektedir.

Türkiye'nin CMMI 5 belgesini almış olan tek kamu kurumudur.





GİRİŞ

Milli teknoloji hamlemizi gerçekleştirmek için kritik olan en önemli çekirdek yetkinliklerden birisi yazılım geliştirme kabiliyetidir. Hızla dijitalleşen, yazılımlarla ve yapay zeka ile şekillenen dünyada öncü olmanın, daha iyi hizmet sunmanın ve rekabet edebilmenin şartı da yazılım teknolojilerinde yetkin olmaktan geçiyor.

TÜBİTAK BİLGEM Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü olarak dijital dönüşümün planlanmasından doğru uygulanmasına kadar birçok alanda araştırma yapıyor ve kurumlarımızın kritik hassas nitelikteki projelerine destek veriyoruz.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Milli Teknoloji Genel Müdürlüğü'nün desteği ile hazırladığımız Türkiye Yazılım Teknolojileri Kullanım Raporu, dönüşüm hedefleyen kurumlarımıza kullanabilecekleri teknolojiler ve eğitim planlamaları konusunda yol göstermeyi, yatırım yapılacak ve gelişim gerektiren alanlarımızı tespit etmeyi hedeflemektedir.

Özel sektör ve kamu kurumlarımız tarafından önemli bir katılımı desteklenen raporumuzu, yazılım yaşam döngüsünde yer alan alanları kapsayan sorulara gelen cevaplar ile hazırladık.

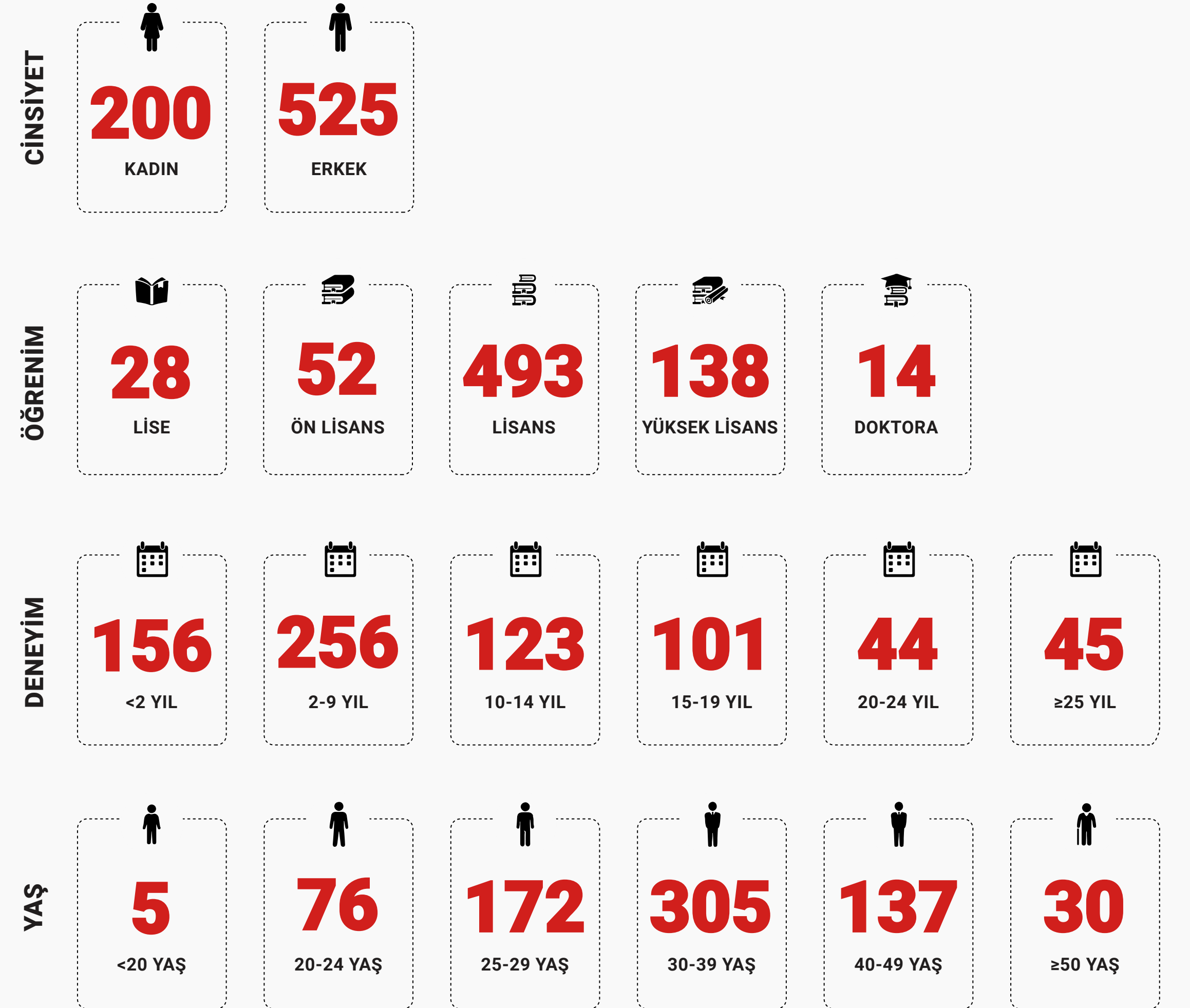
- MEVCUT KULLANILAN:** Mevcut durumda kullanılan teknolojiler
- KULLANILMAK İSTENEN:** Gelecekte kullanılmak istenen teknolojiler
- MEMNUN:** Mevcut durumda kullanıp gelecekte de deneyimlemek isteyen kişiler
- İSTEKLİ:** Bir teknolojiyi daha önce kullanmayıp gelecekte deneyimlemek isteyen kişiler

Anketimize bilişim sektöründe çalışan **240 yönetici** ve farklı rollerde çalışan **725 personel** katılım sağladı. Yöneticilere **24**, çalışanlara ise **17** soruyu birden çok seçeneği cevaplayabilecek şekilde yönelttik. 14 farklı perspektiften değerlendirilen çalışmada katılımcıların gelecekte yönelmek istediği alanlara odaklandık.

YÖNETİCİ



PERSONEL





PROGRAMLAMA DİLLERİ VE YAZILIM ÇERÇEVELERİ

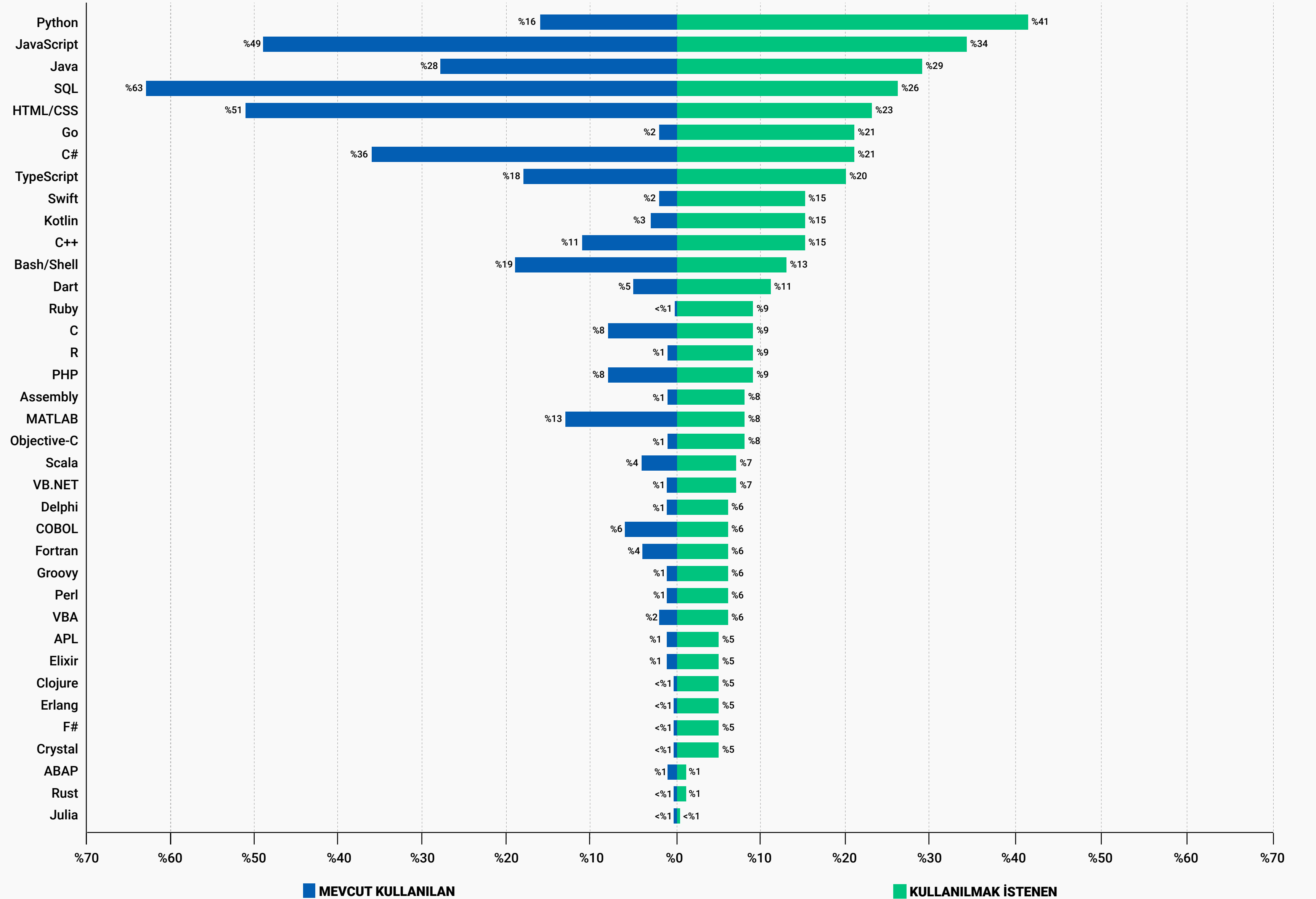
Teknolojinin gelişmesi ve yazılım çözümlerine ihtiyacın artması ile programlama dillerinde gelişim sürmektedir. Artan ihtiyaçlar geliştirici deneyiminin iyileştirilmesi çabalarını ve yazılım dillerinde çeşitliliği artırmıştır. Yeni ortaya çıkan diller veya mevcut dillerin yeni versiyonları genel olarak modern ihtiyaçların daha hızlı ve güvenilir olarak karşılanmasına odaklanmaktadır.

Ülkemizde kullanılan yazılım dillerini incelediğimizde dünyada kullanılan yazılım dilleri ile paralellik arz ettiğini görmekteyiz. Hem yazılım dillerindeki yönelimi hem de yazılım çerçevelerindeki kullanım eğilimini değerlendirdiğimizde kurumlarımızda açık kaynak teknolojilere yönelim olduğunu söyleyebiliriz.

Yazılımcılar tarafından en çok kullanılan dilin **SQL** olduğunu görmekteyiz. Kurumsal uygulamalar geliştirmek için **Java** ve **C#** yazılım dillerinin daha yaygın kullanıldığını söyleyebiliriz. Dünya kullanımını incelediğimizde **JavaScript** kullanımının ülkemizden biraz daha yaygın olduğunu ifade edebiliriz.

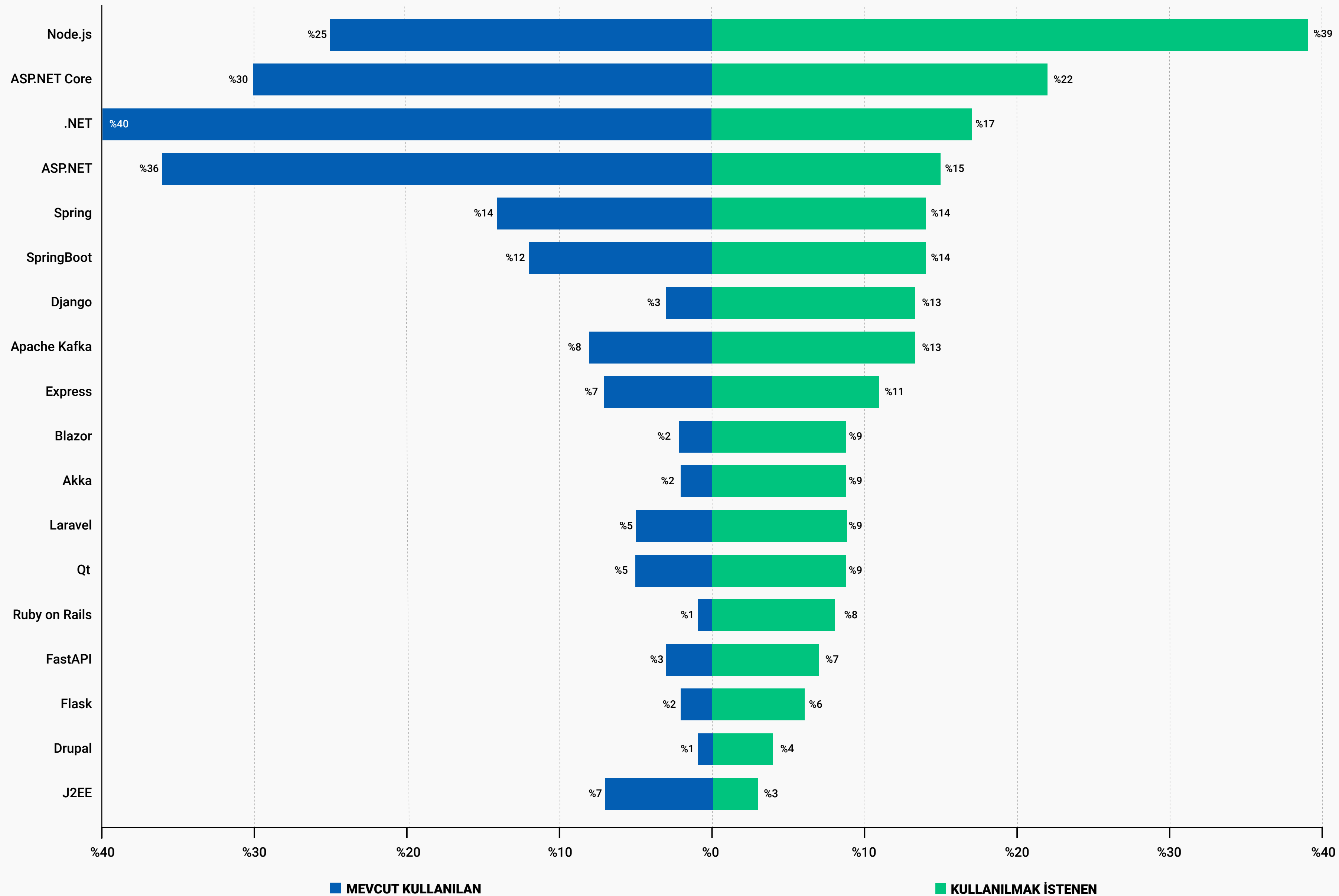
Uluslararası kullanım oranlarına kıyasla ülkemizde **Python'ın** daha az tercih edildiğini görmekteyiz.

Kotlin, Go, Dart, Rust gibi yeni dillerin de ülkemizde yaygınlaşması için süreye ihtiyaç olduğunu öngörebiliriz.



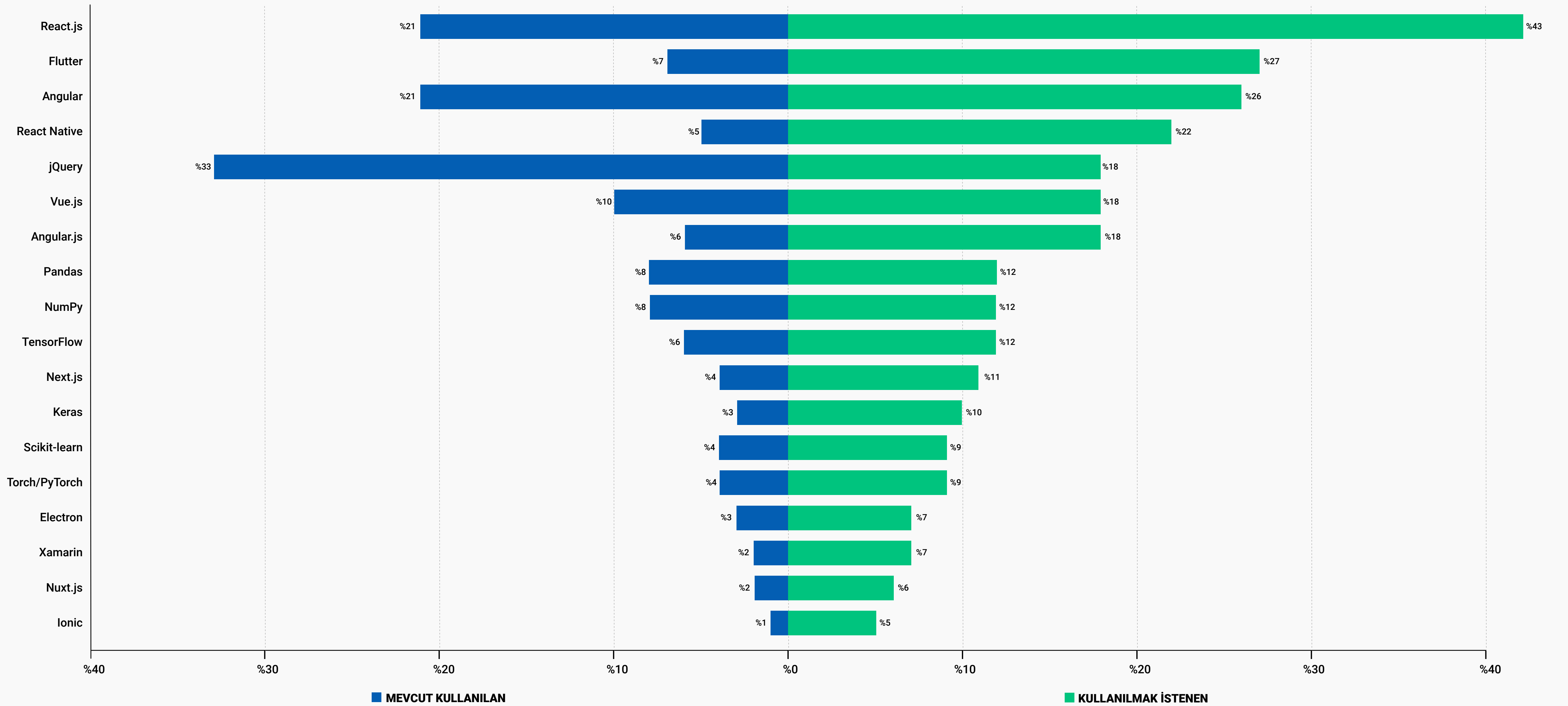


ÇERÇEVELER VE KÜTÜPHANELER

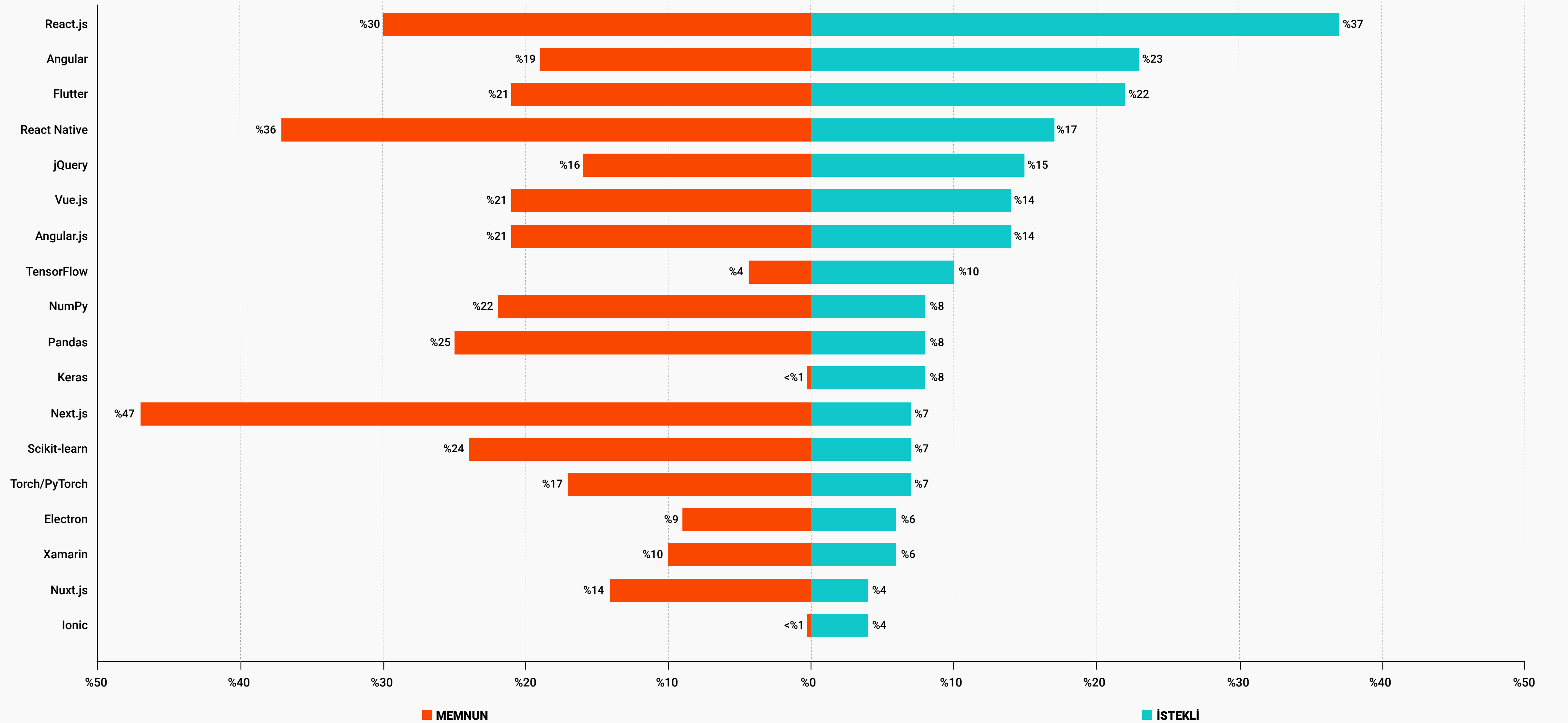


Kurumsal uygulamalar için kullanılan web çerçeveleri arasında .NET teknolojilerinin öne çıktığını görmekteyiz. Bununla birlikte Microsoft teknolojilerini kullananların daha çok **ASP.NET Core** çerçevesine doğru yönelceğini anlamaktayız. ASP.NET Core'un platform bağımsız ve açık kaynak bir çerçeve sunması bu gelişimin temel sebebidir. Java ekosisteminde standart olan **Spring** çerçevesinin ülkemizde de yaygın olarak kullanıldığını söyleyebiliriz.

Büyük oranda arka uç geliştirme için **Node.js** kullanımının yaygın olduğu ve gelecekte en çok kullanılmak istenen çerçeve olduğunu görmekteyiz. Node.js kullanmak isteyenlerin çoğunun, daha önce kullanmamış olanlardan oluştuğunu dolayısı ile gelecekte daha fazla tercih edileceğini söyleyebiliriz.



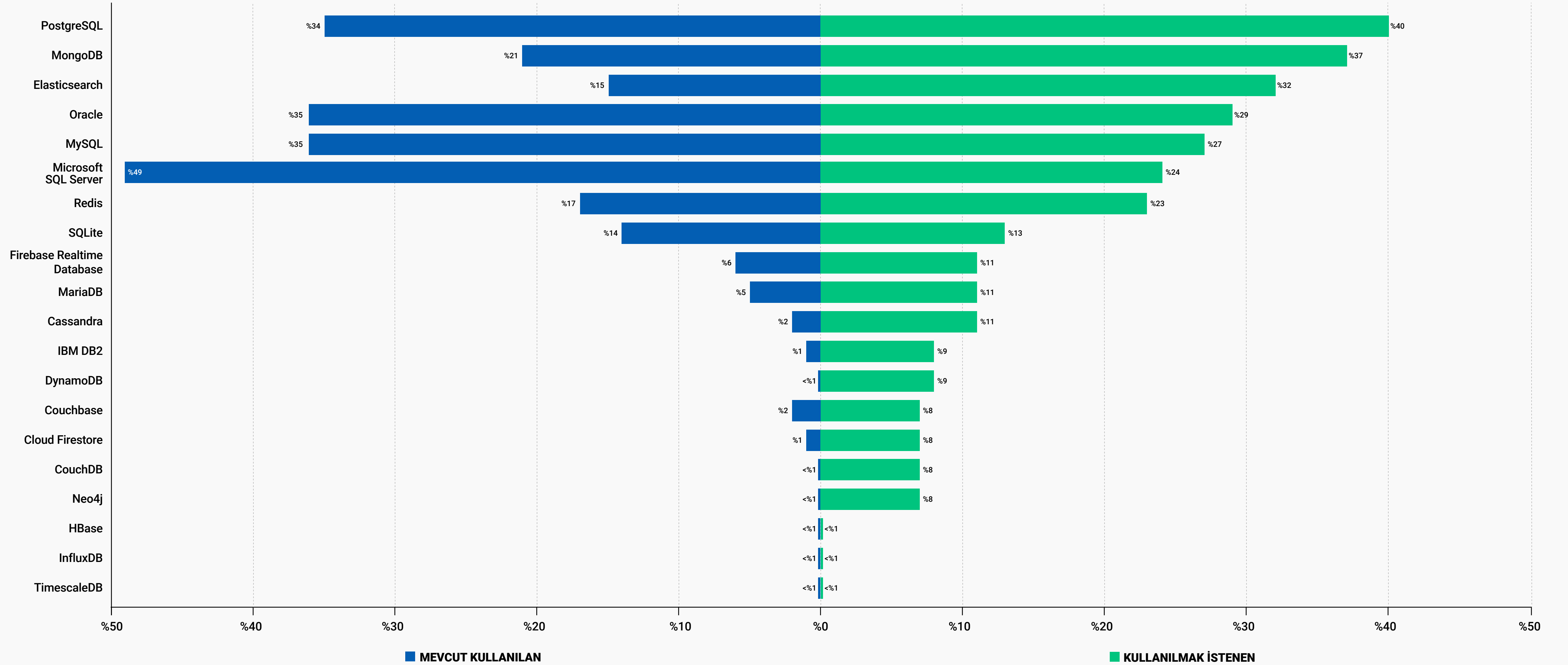
Önyüz geliştirmede ise mevcut durumda **Angular** ve **React.js** eşit kullanılırken gelecekte **React.js'e** geçişin artacağı söylenebilir. Hem önyüz hem de veri bilimi tarafında ülkemizde kullanım eğiliminin dünyadaki kullanımı ile paralel şekilde sürdüğünü söylemek mümkündür.



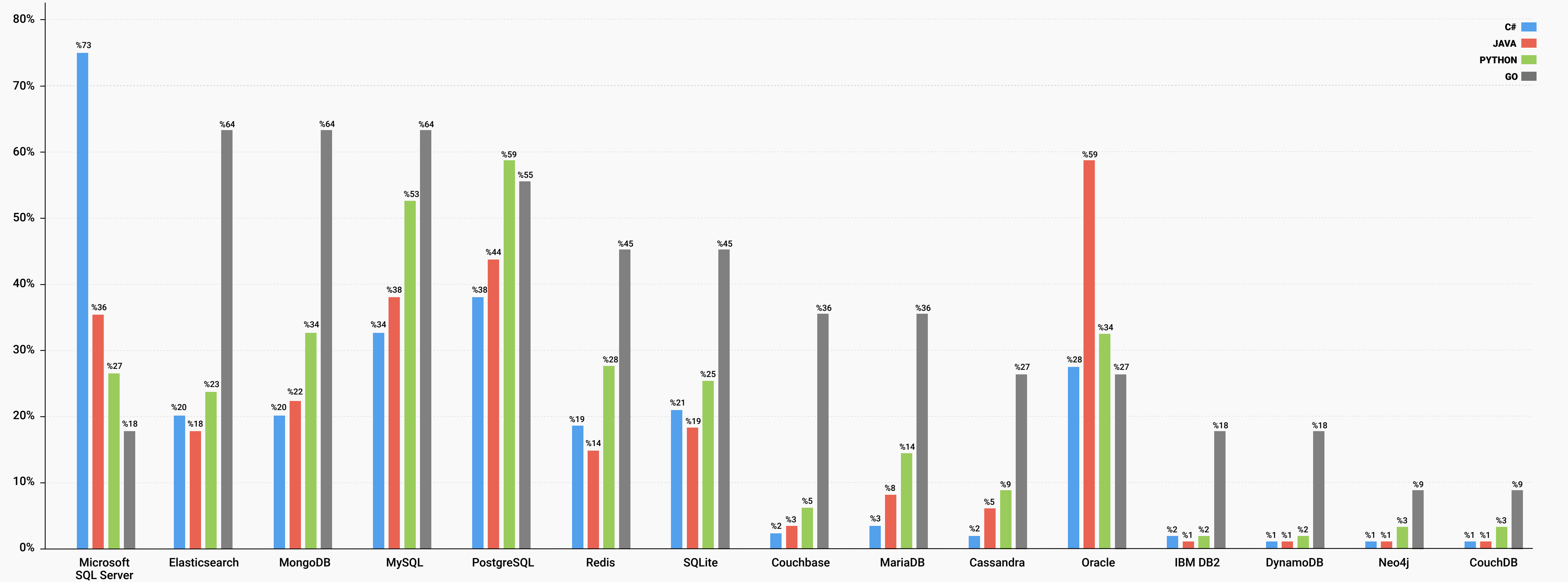
Mevcut kullandığı çerçeve ve kütüphaneden en çok memnun olanlar **Next.js** ve **React Native** kullanıcılarıdır. React.js'in büyümesini ise henüz kullanmayanların sürükleyeceği söylenebilir.



VERİ TABANI TEKNOLOJİLERİ



Veri tabanı teknolojilerinde **Microsoft SQL Server**'in en çok tercih edilen veri tabanı olarak öne çıktığını görmekteyiz. Bununla birlikte kurumlarımızın daha çok açık kaynağa yönelerek gelecekte en çok **PostgreSQL** veri tabanını kullanmak istemeleri memnuniyet vericidir. **MariaDB**'nin ise dünyada gördüğü ilgiyi ülkemizde elde edemediğini söyleyebiliriz. **NoSQL** veri tabanı teknolojileri arasında mevcutta **MongoDB** ve **Cassandra** en çok tercih edilen veri tabanlarıdır. Katılımcılar gelecekte MongoDB kullanmaya devam edeceklerini; **Elasticsearch**, **Redis** gibi çözümleri de daha fazla kullanacaklarını beyan etmiştir.



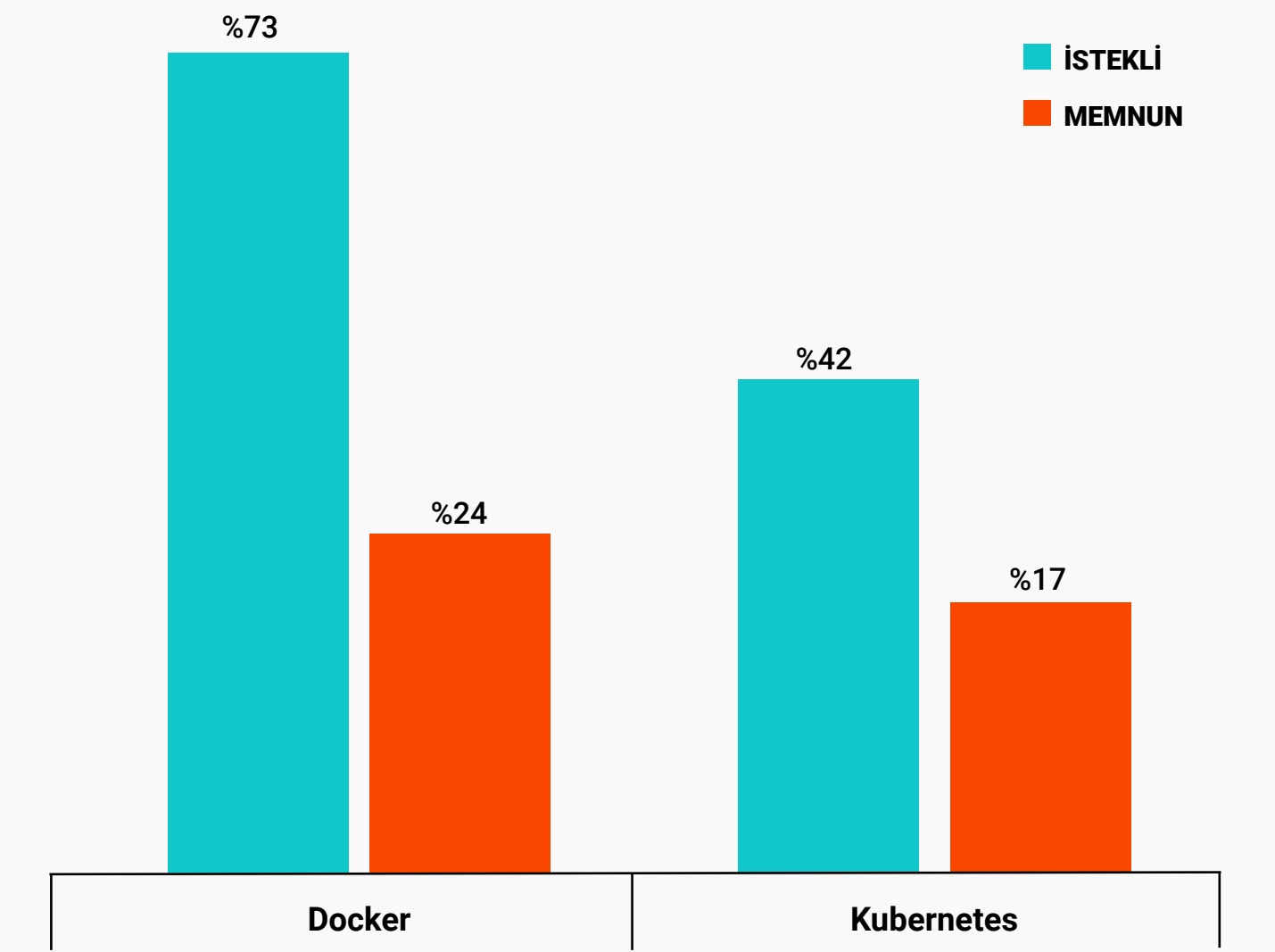
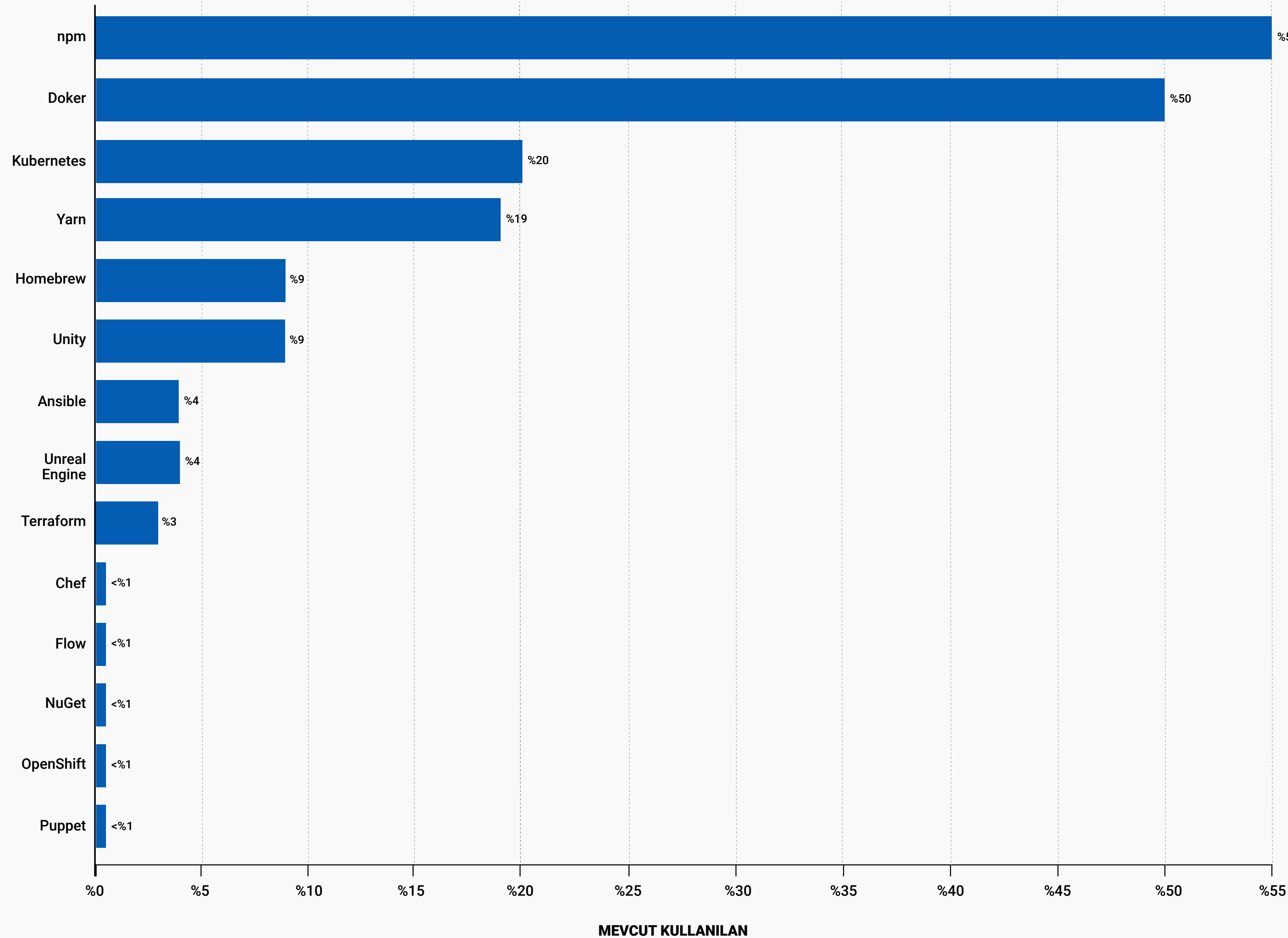
PROGRAMLAMA DİLLERİ İLE VERİ TABANI TEKNOLOJİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Kurumlarımızca kullanılan programlama dilleri ile veri tabanı teknolojileri arasındaki ilişkiyi incelediğimizde;

- **Java** kullanıcılarının en çok **Oracle** veri tabanını, ikinci ve üçüncü olarak ise PostgreSQL ve MySQL gibi açık kaynak veri tabanlarını tercih ettiğini,
- **C#** ile yazılım geliştiren her yüz kişiden 73'ünün aynı zamanda Microsoft SQL Server kullandığını,
- **Python** kullanıcılarının **PostgreSQL, MySQL** ve MongoDB gibi açık kaynak veri tabanlarını daha fazla tercih ettiğini,
- **Go** geliştiricilerinin Elasticsearch, MongoDB gibi NoSQL veri tabanları ile yoğun olarak çalıştıklarını, ilişkisel veri tabanı tercihlerinin ise MySQL ve PostgreSQL olduğunu görmekteyiz.



GELİŞTİRİCİ ARAÇLARI

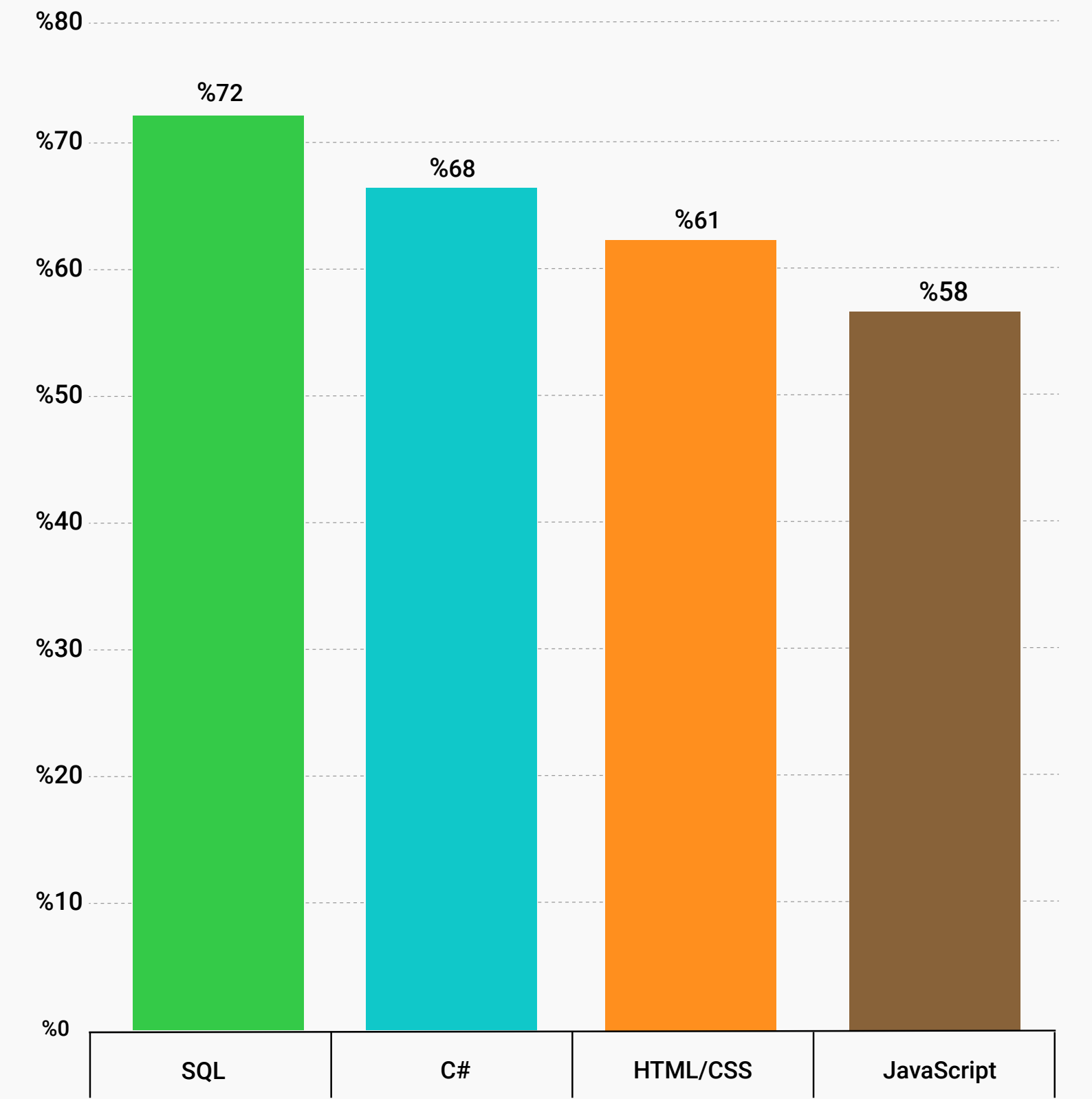
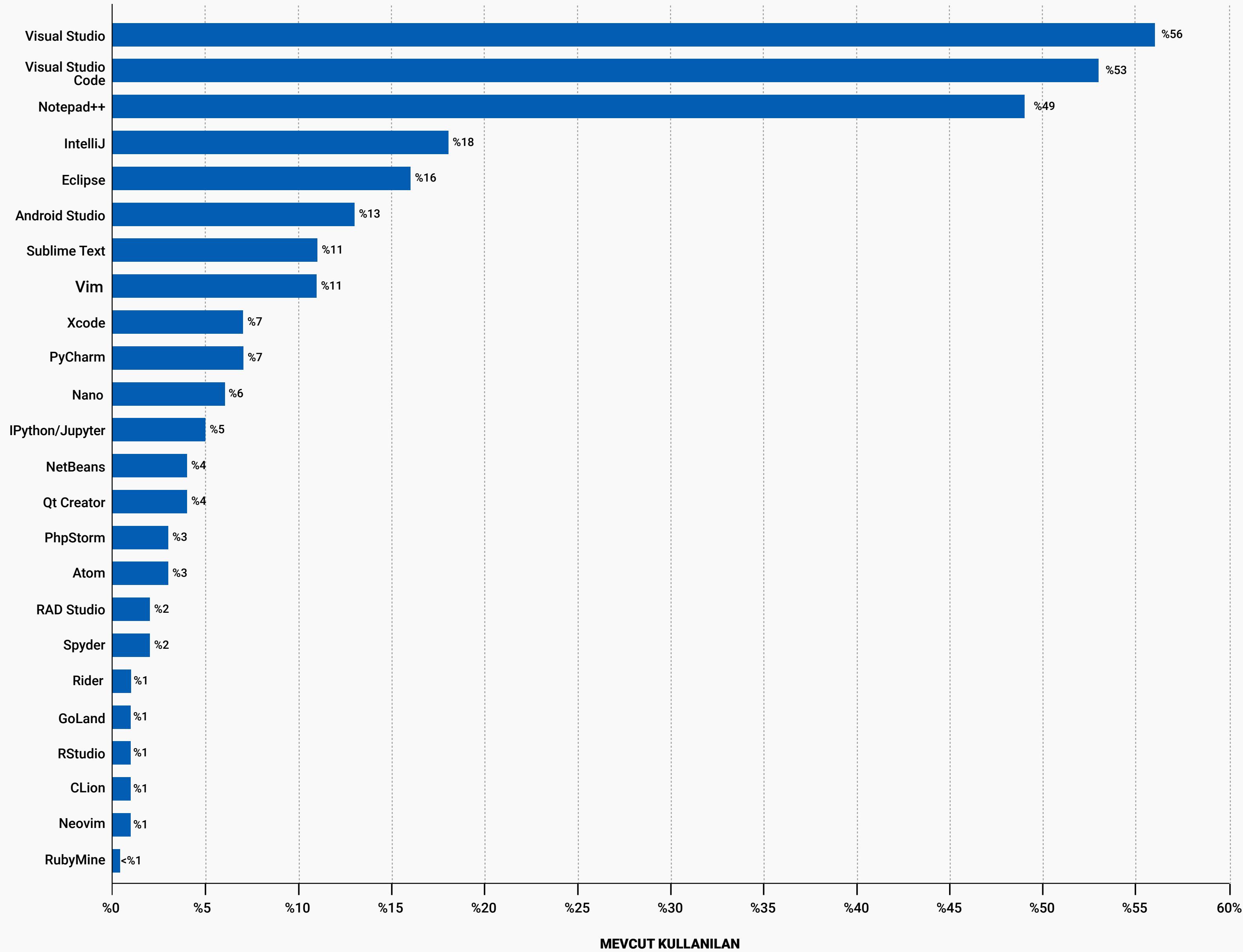


Geliştirici araçları arasında **npm'in** en çok kullanılan ve kullanılmak istenen araç olarak öne çıktığını ve her iki kişiden birinin ise **Docker** kullandığını görmekteyiz. Bu oranların dünya genelindeki kullanım oranları ile benzer olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca gelecekte bu teknolojileri birçok kişinin deneyimlemek istemesini sanallaştırma teknolojilerinin yaygınlaşması olarak yorumlayabiliriz.

Oyun geliştiriciler arasında **Unity'nin, Unreal Engine'e** göre daha yaygın olarak kullanıldığını gözlemlemekteyiz. Ayrıca Geliştirme Ortamları sonuçları ile birlikte değerlendirdiğimizde Oyun Geliştirici ortamı olarak en çok **Visual Studio'nun** tercih edildiğini görmekteyiz.



GELİŞTİRME ORTAMLARI



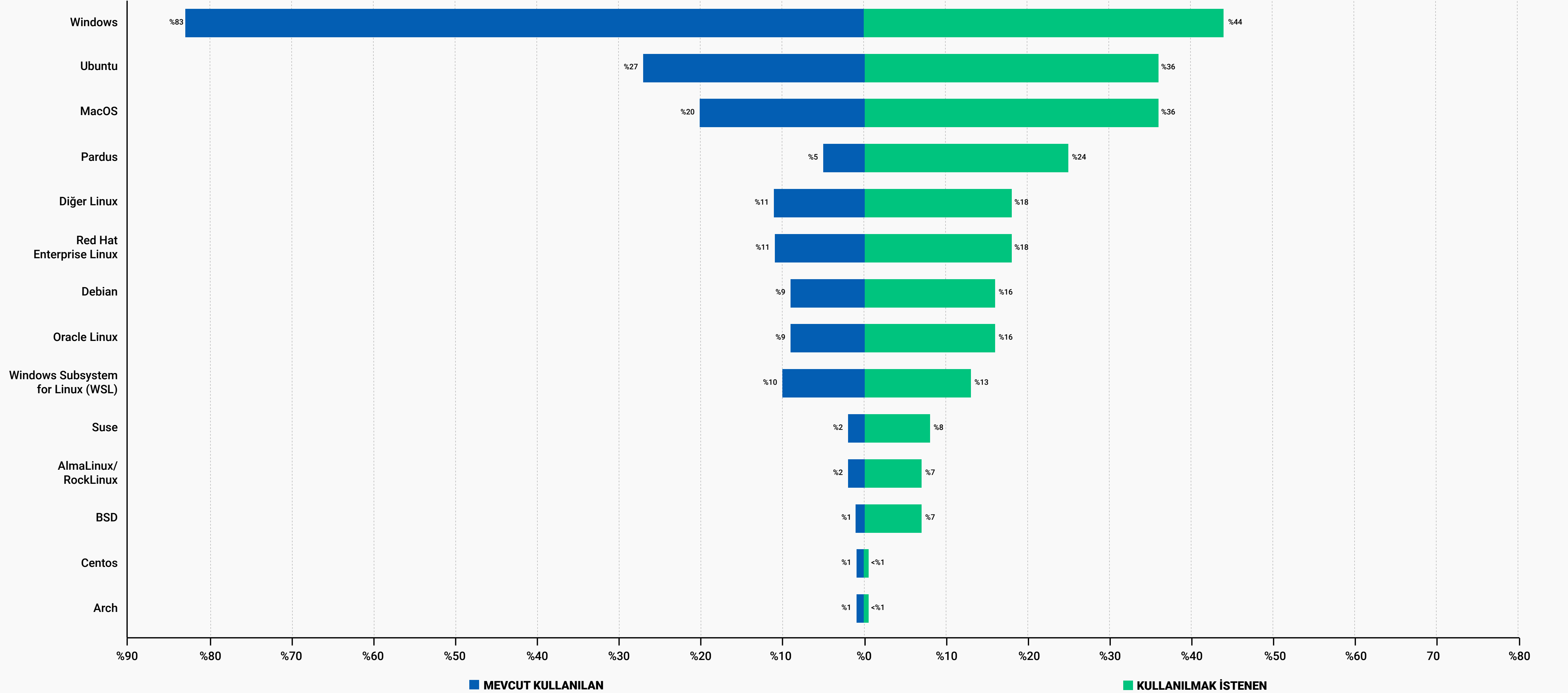
VISUAL STUDIO KULLANICILARININ PROGRAMLAMA DİLİ TERCİHLERİ
(İLK 4 TERCİH)

Yazılım sektöründe en yaygın kullanılan geliştirme ortamının **Visual Studio** olduğunu görmekteyiz. Bu aracı kullananların büyük çoğunluğunun **SQL, C#** ve **JavaScript** dillerini kullandığını söyleyebiliriz. Özellikle **C#** dilinde kod yazanların büyük çoğunluğu **Visual Studio** kullandığını ifade etmiştir.



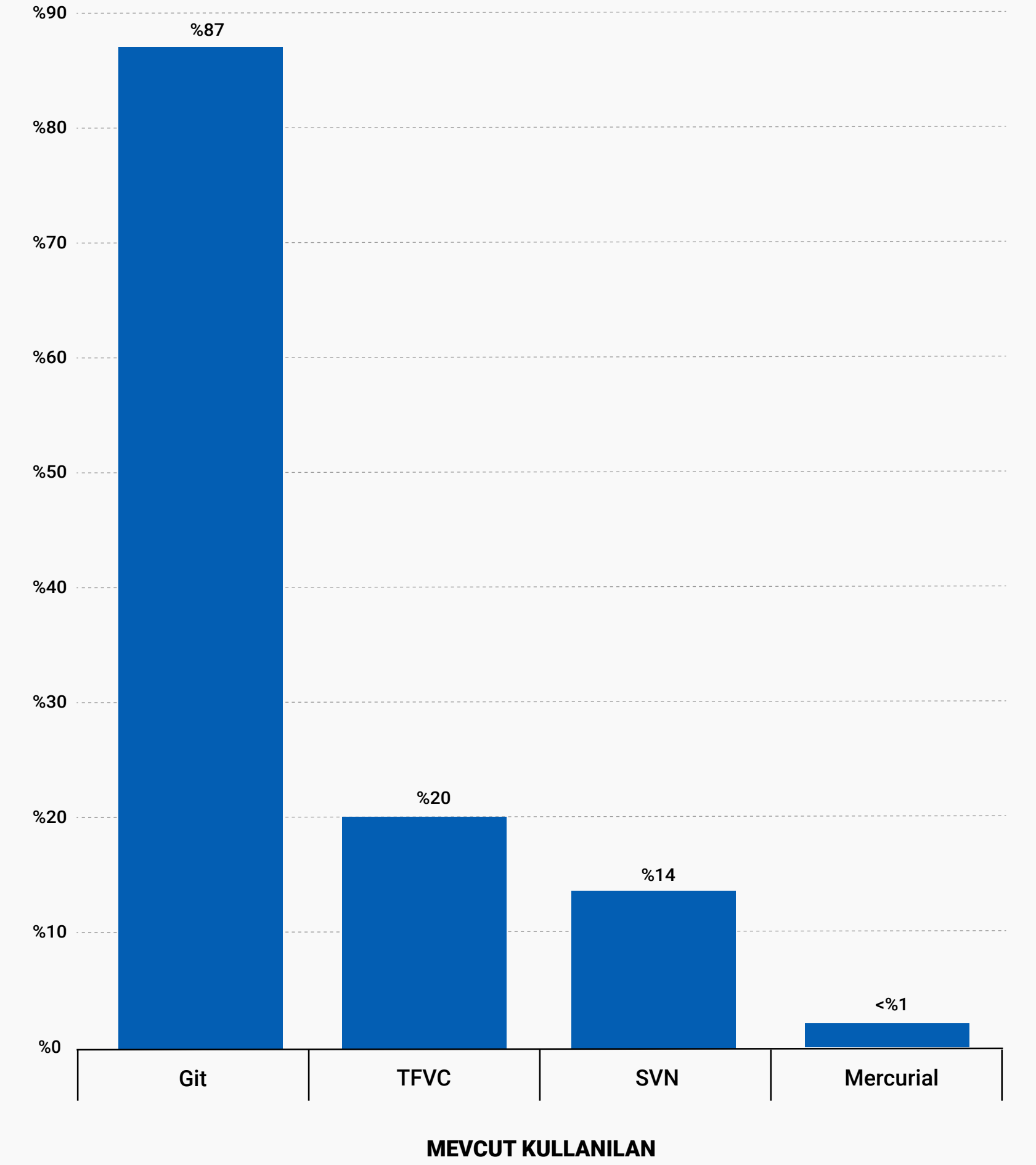
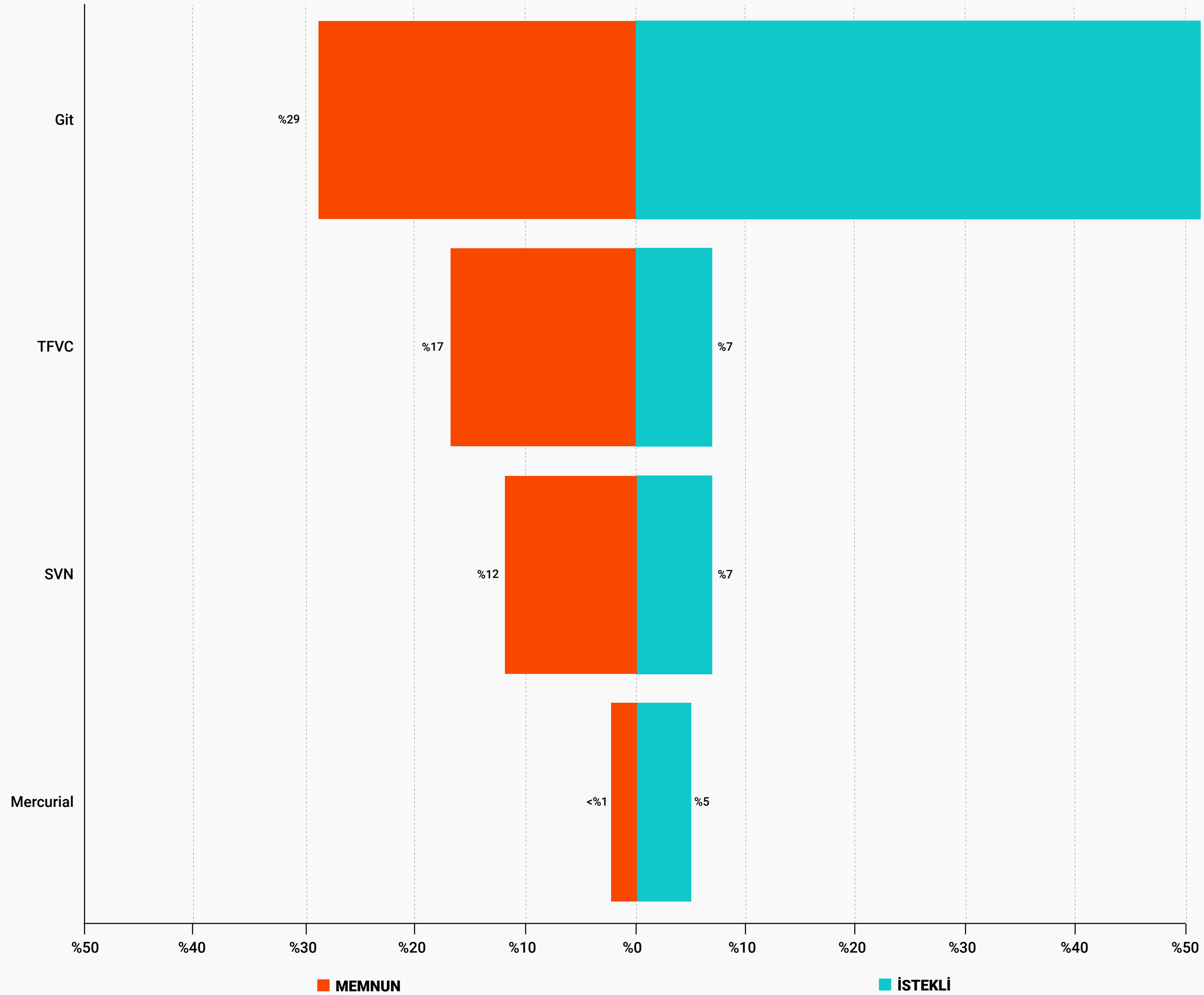
İŞLETİM SİSTEMLERİ

Windows'un yazılım geliştiriciler arasında en yaygın kullanılan işletim sistemi ünvanını devam ettirdiğini görmekteyiz. Bununla birlikte **MacOS** ve **Linux** dağıtımlarına güçlü bir geçiş talebi var. **TÜBİTAK** tarafından geliştirilen **Pardus** işletim sistemini mevcutta kullandığını ifade edenlerin oranı %5 iken kullanmak isteyenlerin oranı %24 olmuştur. Mevcut durumda açık kaynak işletim sistemi kullanımımız dünya ortalamasının altında olsa da yazılım geliştiricilerimizin gelecekteki kullanım isteği açık kaynağa olan yönelimi ve güveni göstermektedir.

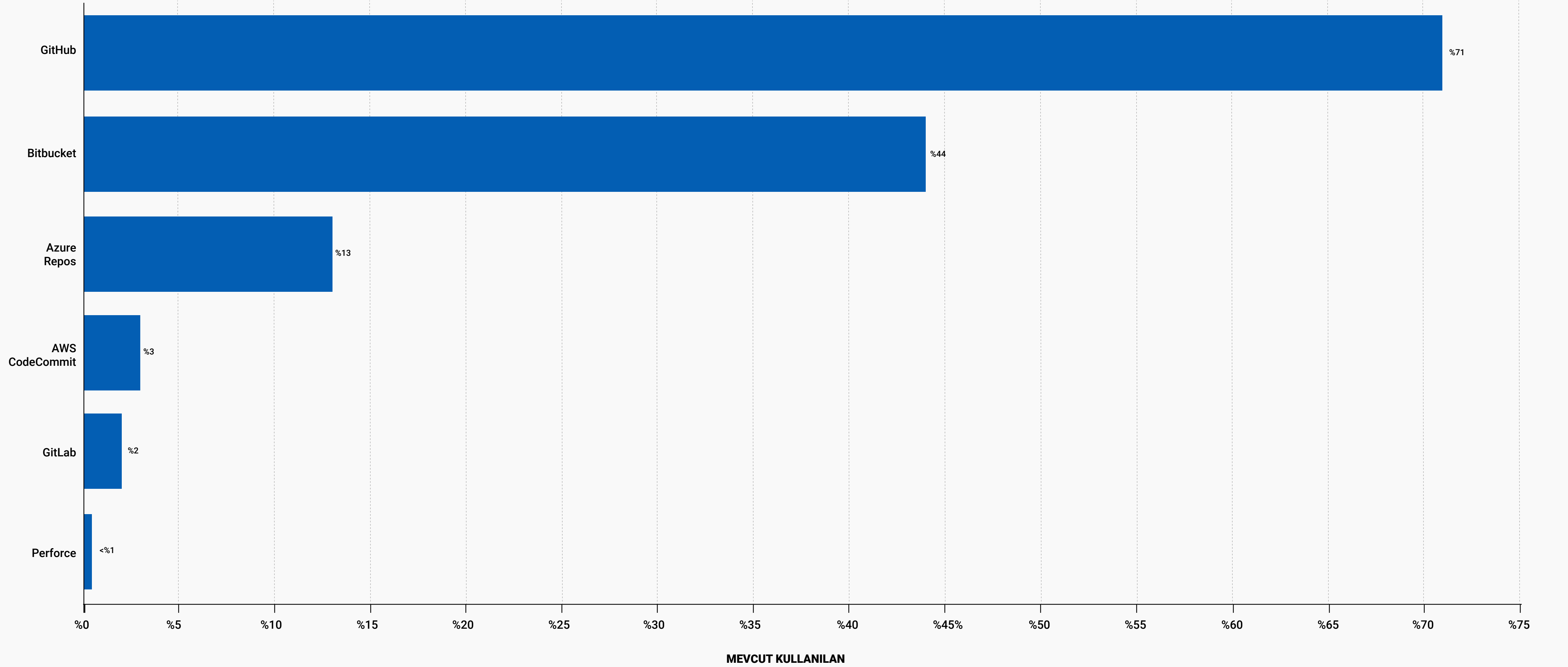




VERSİYON KONTROL SİSTEMLERİ



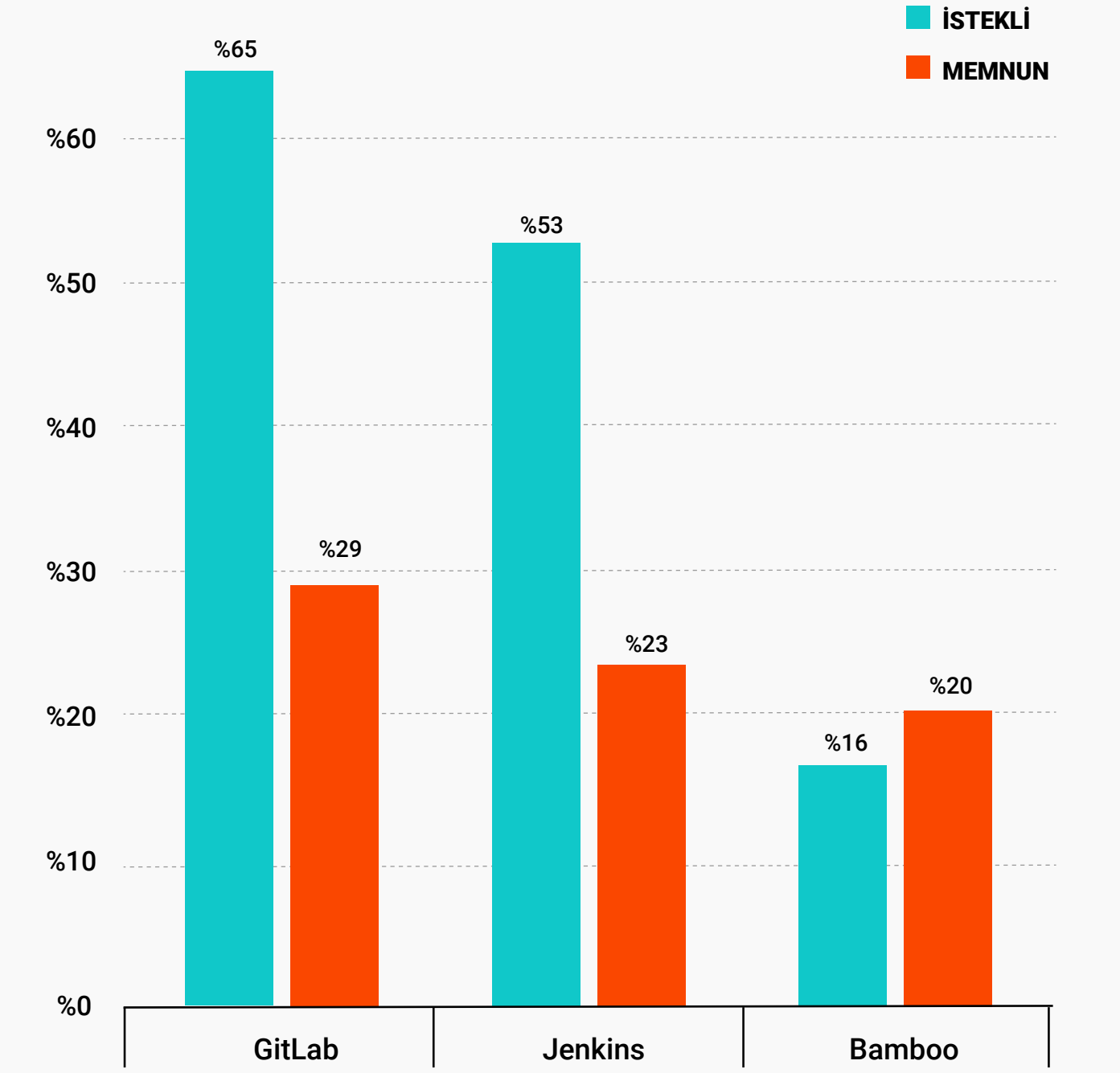
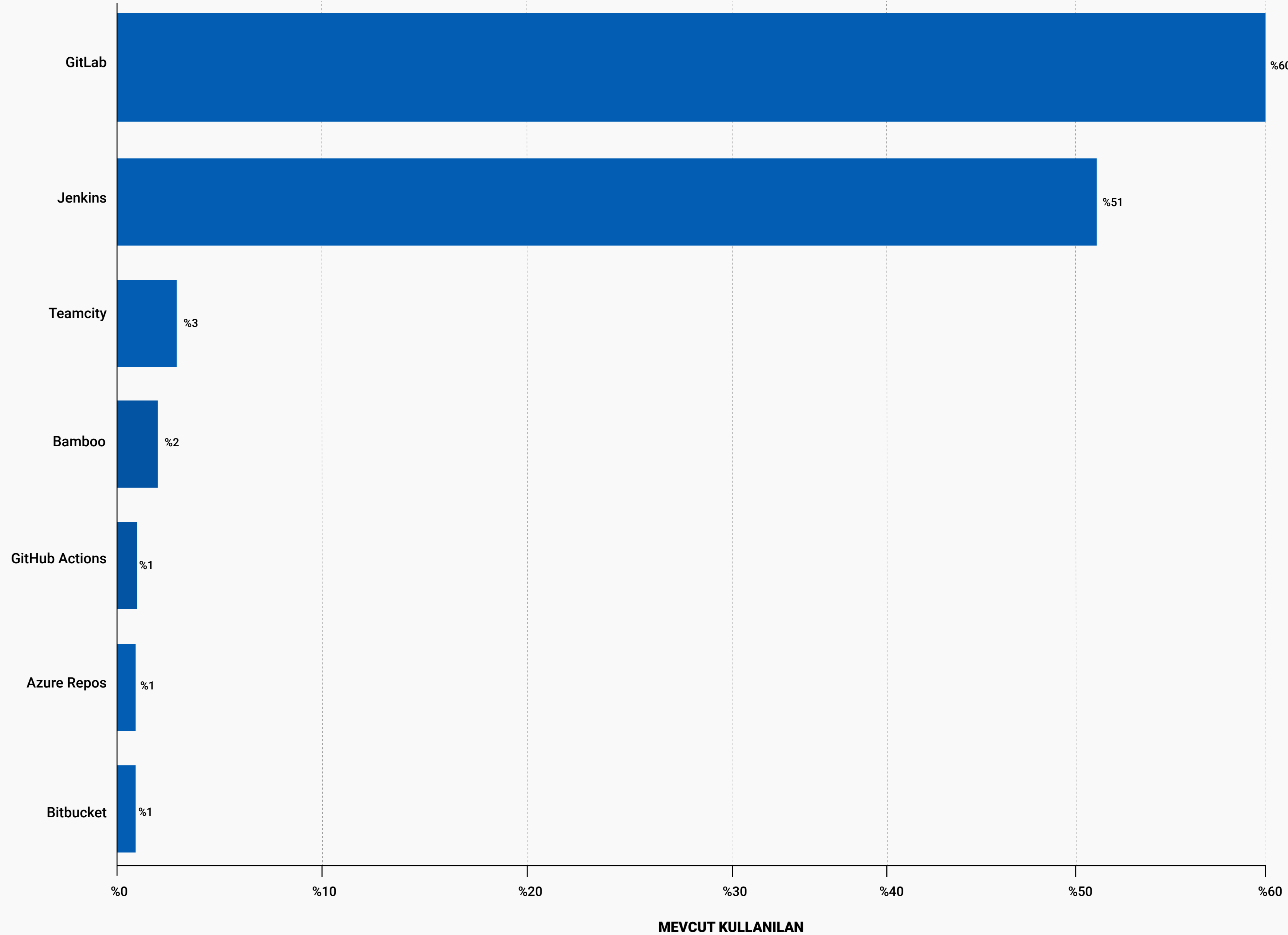
Git'in versiyon kontrol sistemleri arasında pratikte standart hale geldiğini görmekteyiz. Geçmişte yaygın kullanım durumu dikkate alındığında kullanıcıların zamanla **Git'i** tercih ettiklerini söyleyebiliriz.



Kaynak kod depo yönetimi aracı olarak **GitHub**'ın yoğun olarak tercih edildiğini görmekteyiz. **Atlassian** ürün ailesinden **Bitbucket**'ın ikinci popüler araç olarak her yüz kişiden 44'ü tarafından kullanıldığını söyleyebiliriz. Daha çok açık kaynak çözüm olarak değerlendirilen **GitLab** mevcut ve gelecek kullanımı açısından düşük bir performans gösteriyor. Bu alanda ticari çözümlerin baskın olduğu; **Gitea** ve **Gogs** gibi çözümlere ise ilginin çok sınırlı olduğunu gelen yorumlardan anlamaktayız.



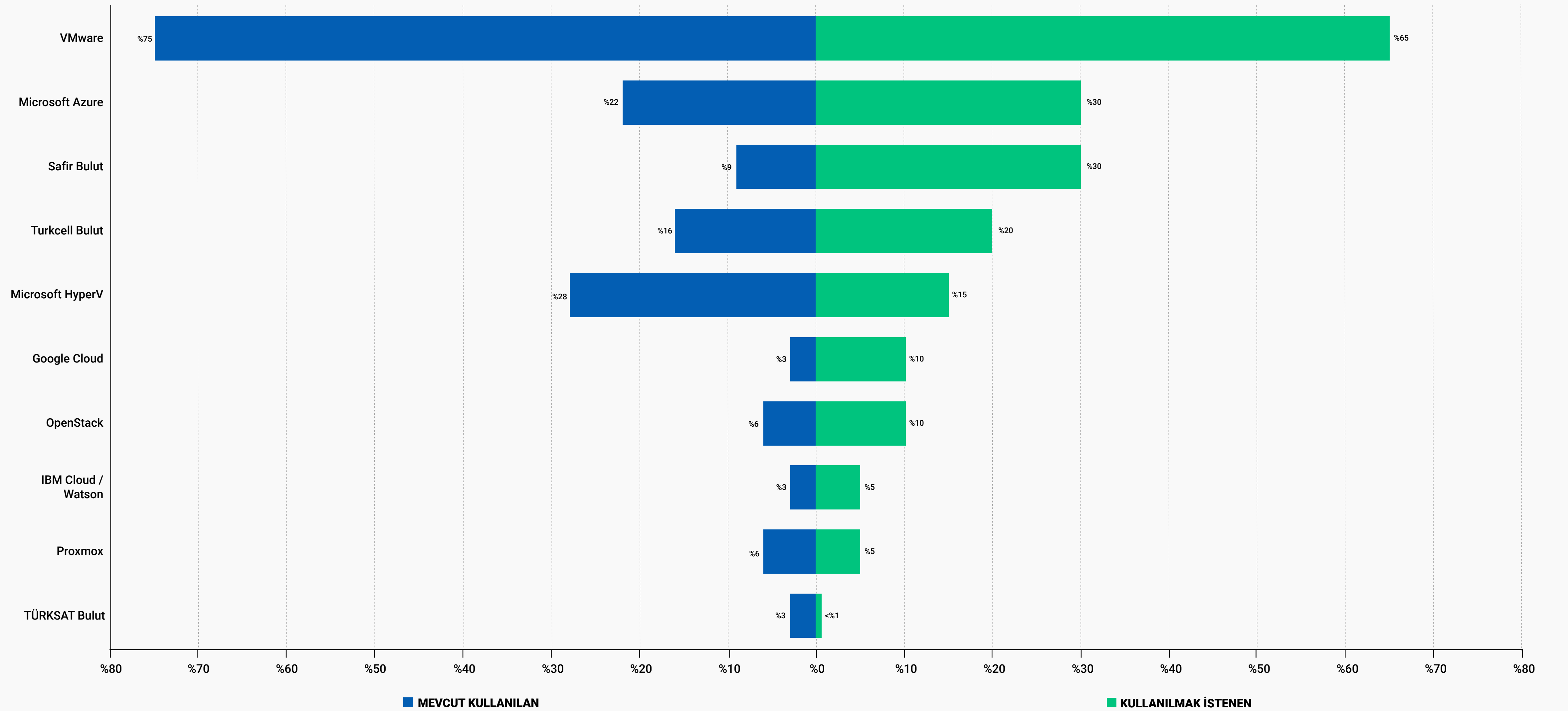
SÜREKLİ ENTEGRASYON VE SÜREKLİ TESLİMAT ARAÇLARI



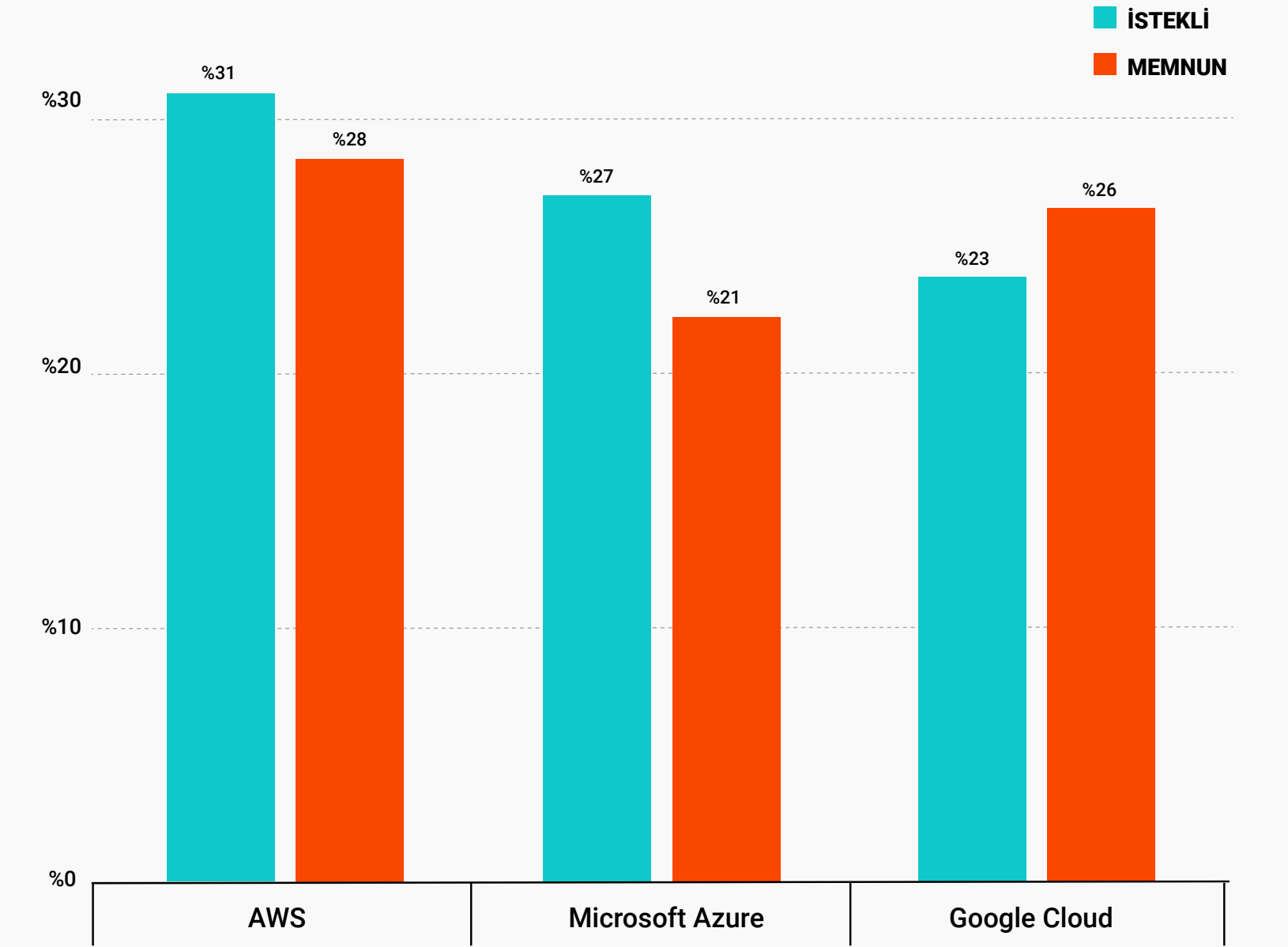
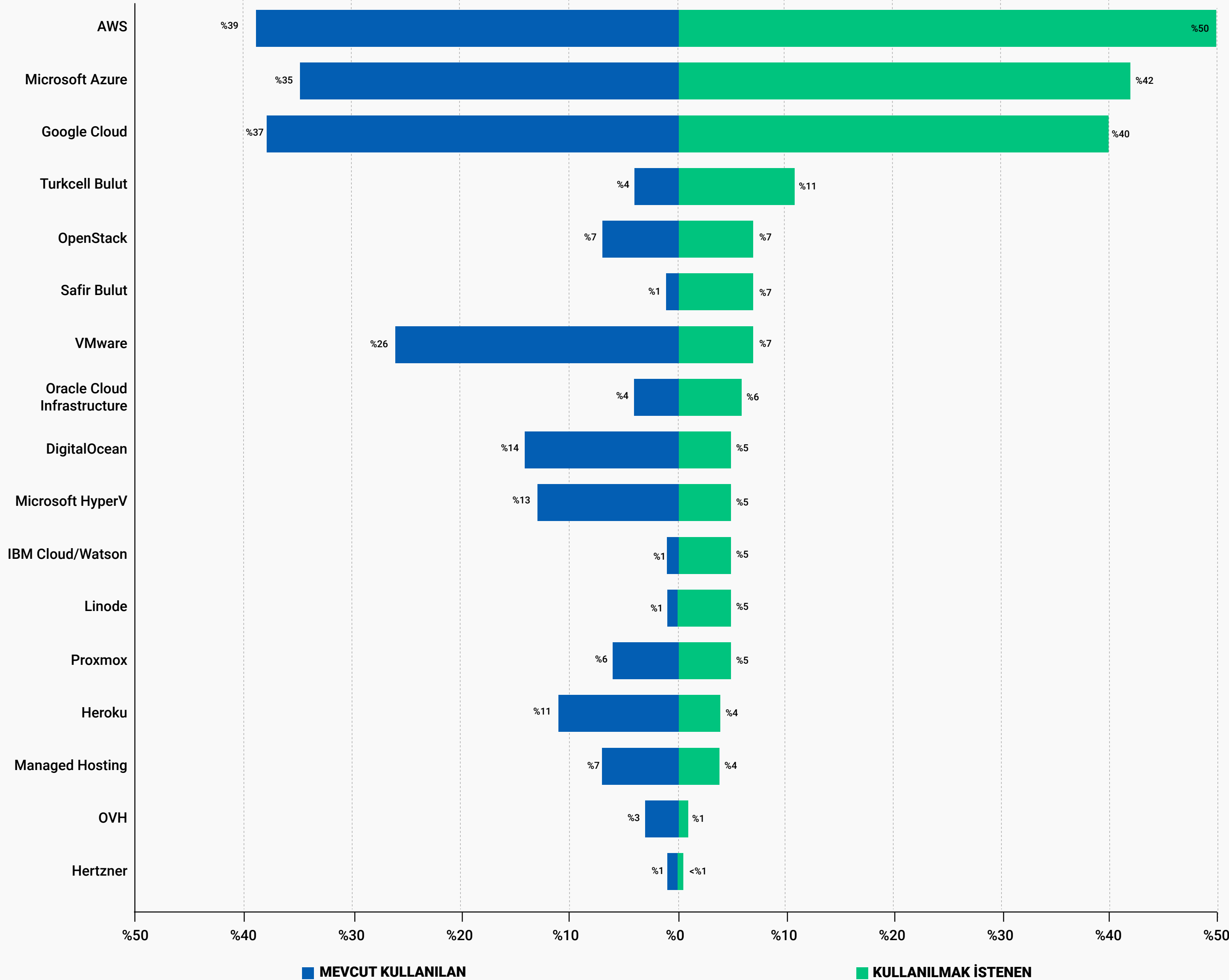
Sürekli entegrasyon ve sürekli teslimat araçları kullanım oranları incelendiğinde en çok tercih edilen aracın **GitLab** olduğunu görmekteyiz. GitLab'ı yüksek bir kullanım oranı ile **Jenkins** takip etmektedir. GitLab ve Jenkins'in popülaritesinin yüksek olduğu ve henüz bu ürünleri kullanmayanların yakın gelecekte denemeyi düşündüklerini söyleyebiliriz. Bununla birlikte 2023 yılı için gelişmekte olan **GitHub Actions, Azure DevOps, AWS DevOps** gibi çözümlerin de gelecekte kullanım oranlarının artacağını tahmin etmekteyiz.



BULUT VE SANALLAŞTIRMA KULLANIMI



Kamu kurumlarımızın güvenlik hassasiyetleri nedeni ile bulut kullanımlarını sınırlı tutarak daha çok yerinde çalışan sunucular üzerinde sanallaştırma yaptıkları bilinen bir durumdur. Bu alanda **VMware**'in baskın olarak kullanıldığını ve **Microsoft HyperV** çözümünün onu izlediğini görmekteyiz. **TÜBİTAK BİLGEM** tarafından geliştirilen **Safir Bulut** çözümünün kullanımının arttığını ve kurumlarımızın gelecek planlarında önemli bir yer edindiğini söyleyebiliriz. Genel olarak kamu tarafında bulut çözümlerine doğru sınırlı da olsa bir yönelimden söz edebiliriz.

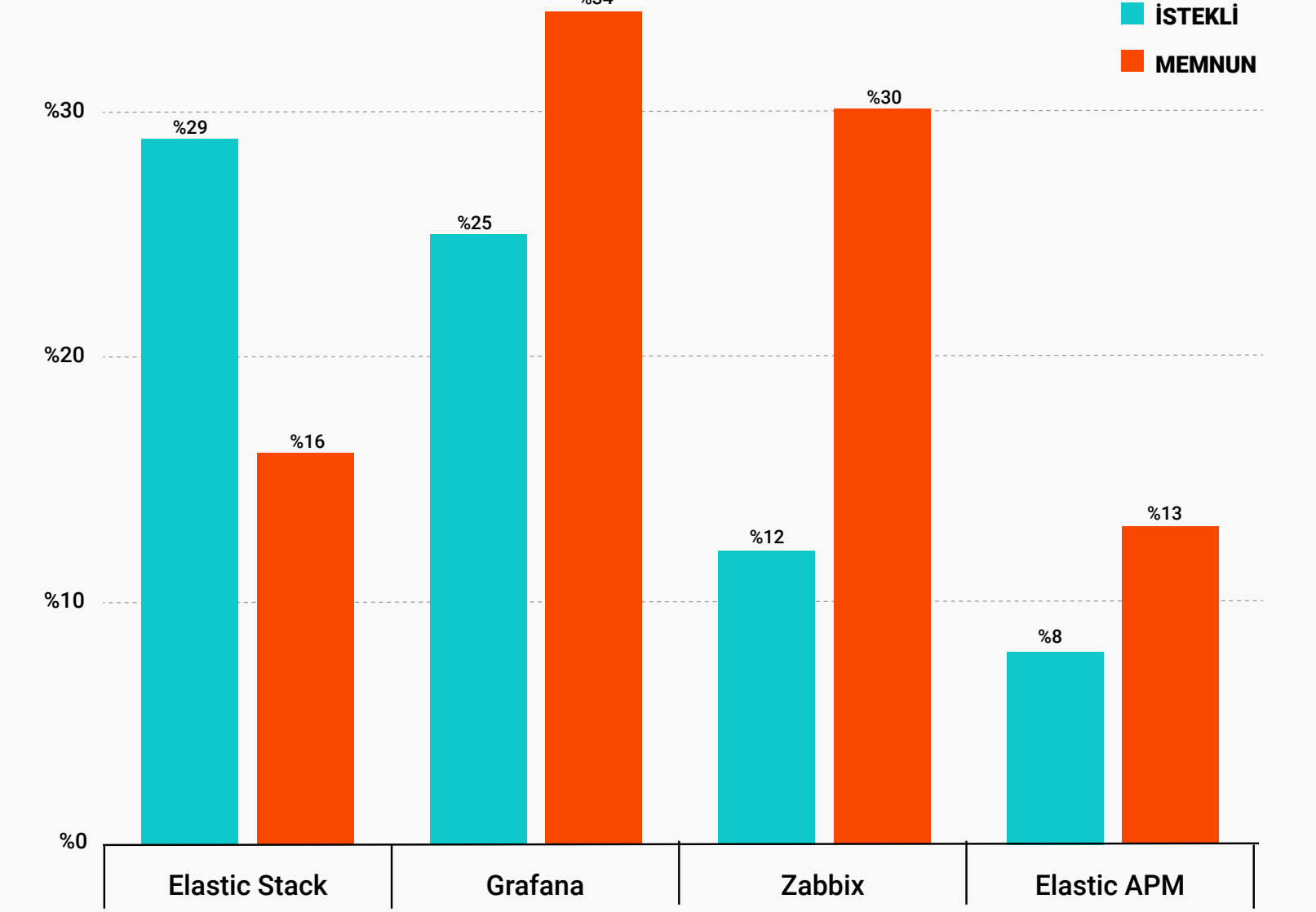
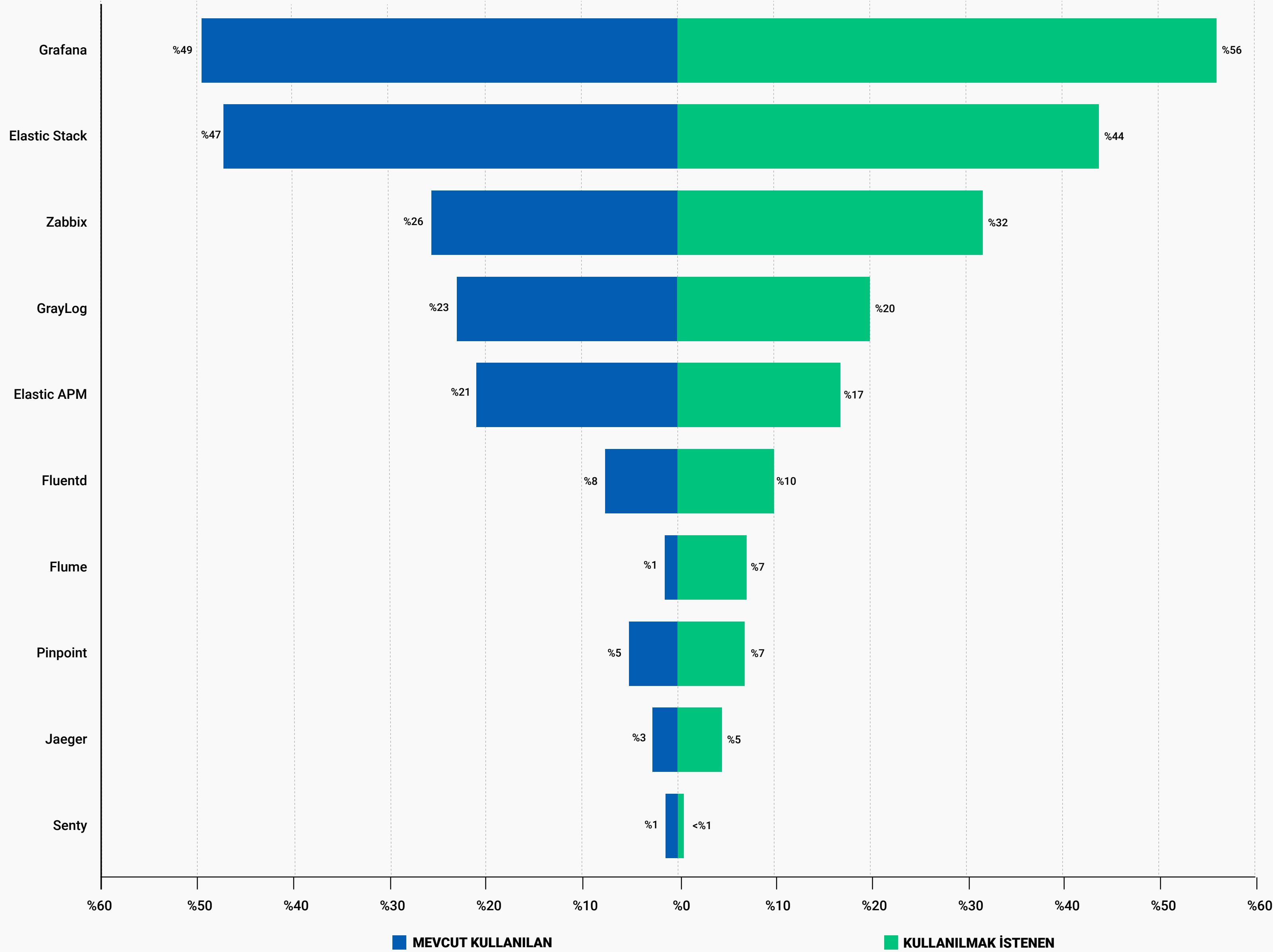


Özel sektör şirketlerimizin mevcutta kullandıkları bulut ve sanallaştırma tercihlerinde küçük ve büyük birçok bulut sağlayıcı olduğunu görmekteyiz. Bu bulut sağlayıcılardan **AWS, Google Cloud** ve **Microsoft Azure** hem mevcutta yoğun olarak tercih edilmekte hem de gelecekte kullanılmak istenmektedir.

Gelecek perspektifinde AWS ve Microsoft Azure'un ilk kez deneyimleyecekler arasında en popüler çözümler olduğunu söyleyebiliriz. Bu açıdan **VMware** ve **Microsoft HyperV'nin** ise özel sektörde geri planda kalacağını görmekteyiz. Ayrıca yerli bulut sağlayıcılardan **Turkcell Bulut'un** ve **TÜBİTAK BİLGEM** tarafından geliştirilen **Safir Bulut'un** gelecekte daha fazla tercih edileceğini ifade edebiliriz.



LOGLAMA VE İZLEME ARAÇLARI

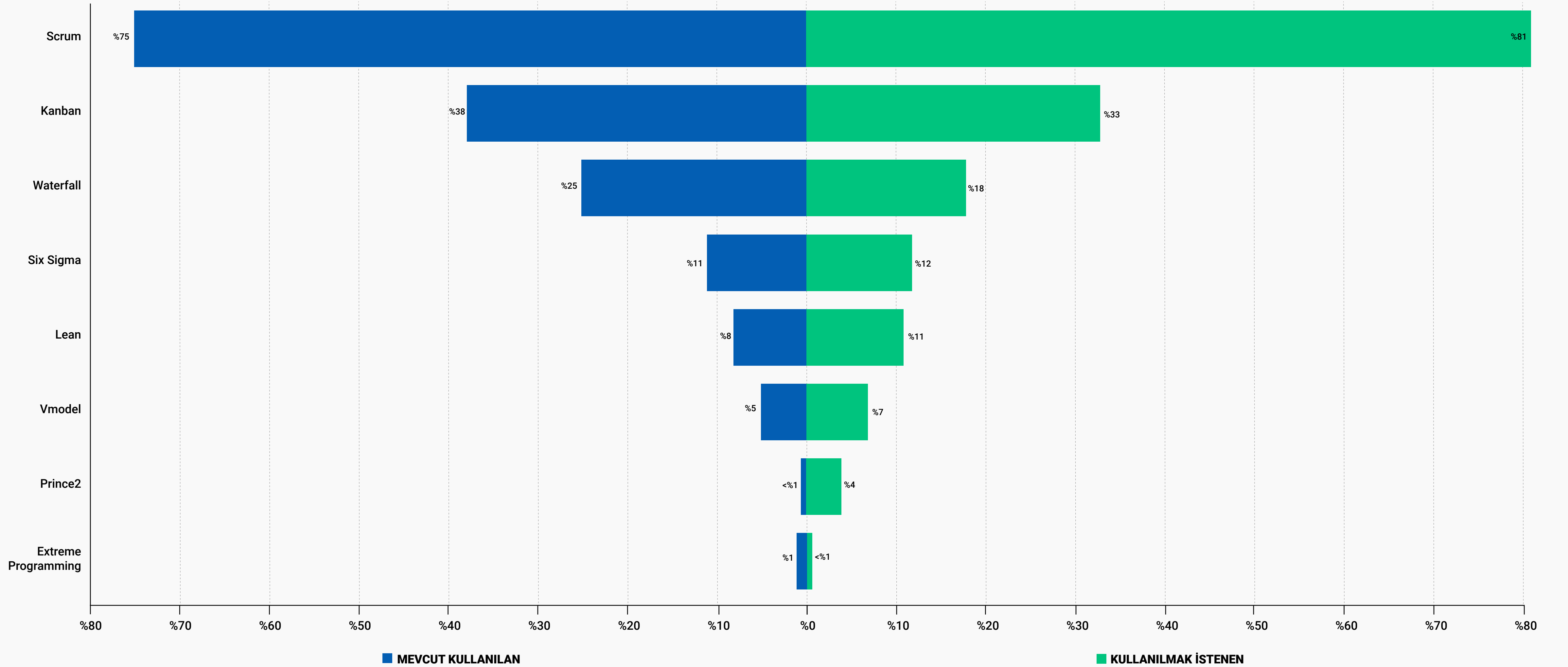


Loglama ve izleme araçları arasında **Grafana** ve **Elastic Stack'in** yaygın olarak kullanıldığını görmekteyiz. Her iki sistem de esnek ve özelleştirilebilir bir yapı sunarak farklı ihtiyaçlara uygun çözümler sunabilmektedir. Bu araçlar arasında **Grafana'nın** gelecekte de en yoğun kullanılan izleme aracı olarak kalmaya devam edeceği söylenebilir. Bununla birlikte **Elastic Stack'in** ilk defa kullanacaklar açısından daha popüler olduğunu ve daha çok deneyimlenmek istendiğini ifade edebiliriz.

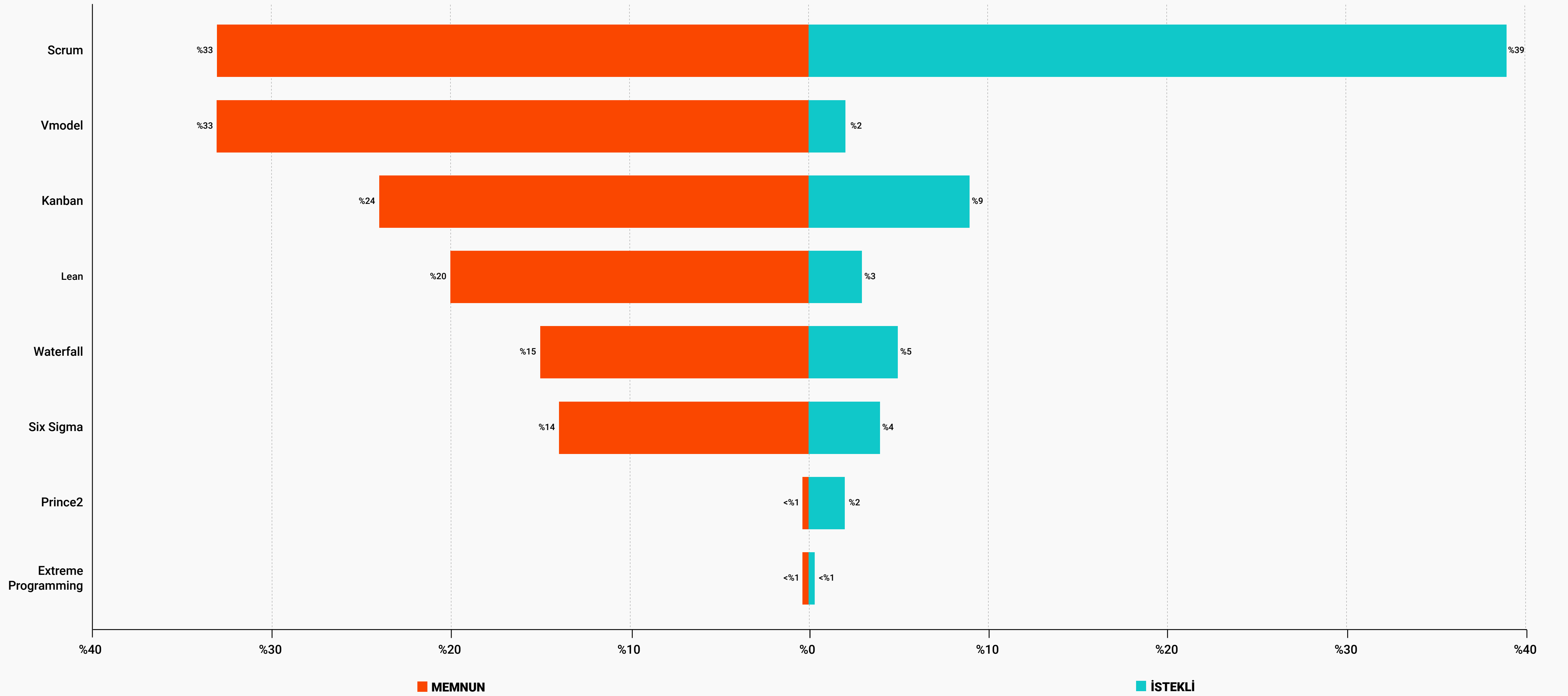
Uygulama performans izleme aracı olarak kullanılan **Pinpoint** ve **Sentry** gibi araçların kullanımlarının ise düşük kaldığını görmekteyiz. Dağıtık izleme için açık kaynak bir çözüm sunan **Jaeger** da benzer bir şekilde yaygın bir kullanıma ulaşamamıştır.



PROJE YÖNETİMİ METODOLOJİLERİ



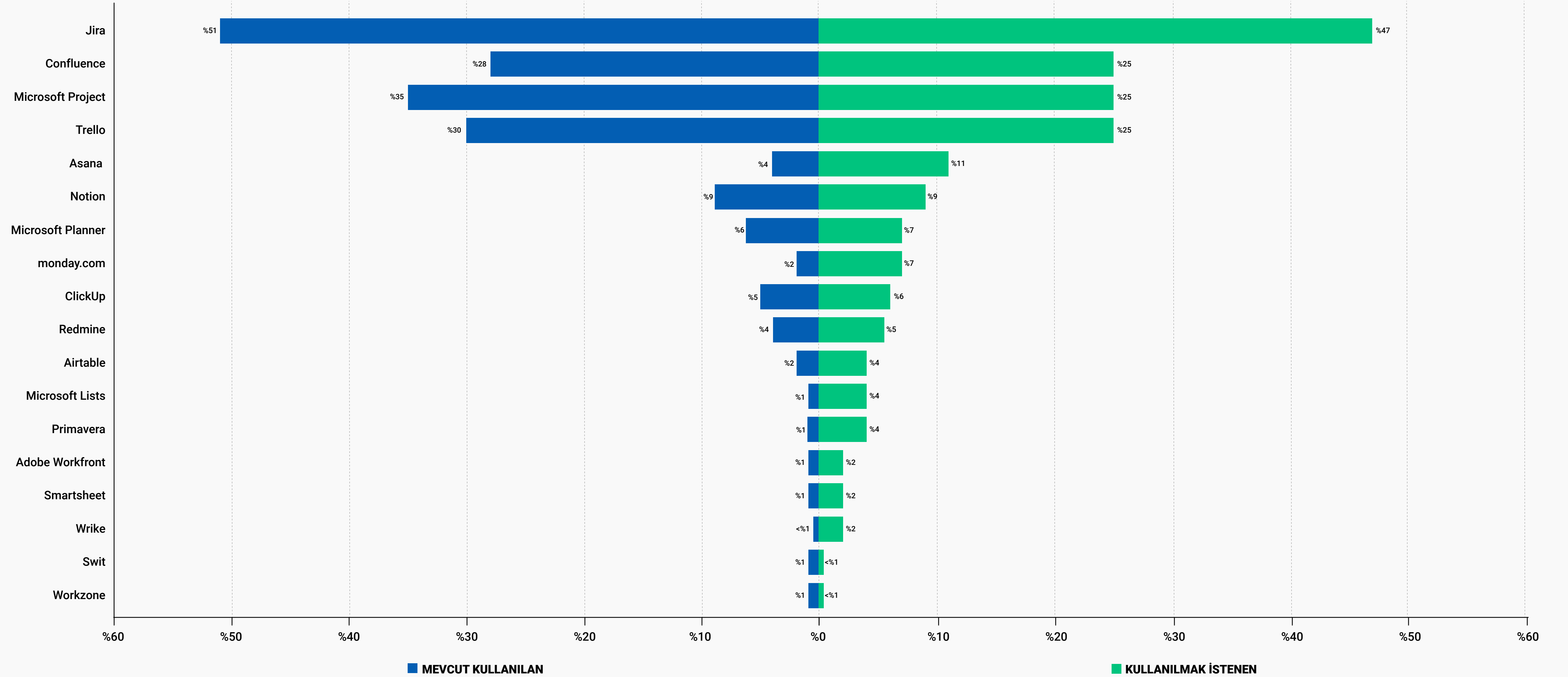
Proje Yönetimi Metodolojileri'nin **Waterfall (Şelale)** yöntemi gibi bütüncül yaklaşımlardan **çevik yaklaşımlara** evrildiğini görmekteyiz. **Scrum** açık ara en çok kullanılan metodoloji olurken, **Waterfall** yöntemini ise her yüz kişiden 25'i kullanmaya devam edeceğini ifade etmiştir. Deneyim ile metodoloji kullanımı arasındaki çapraz ilişkiye baktığımızda 25 yıl üstü deneyime sahip kişilerin **Waterfall** yöntemini daha fazla tercih ettiğini ifade edebiliriz.



Gelecek perspektifinde ise büyük bir değişim olmayacağını, çevik yaklaşımların güçlenmeye devam edeceğini fakat **Waterfall** ve **Vmodel** gibi yaklaşımların da var olmaya devam edeceklerini öngörmekteyiz. Gelecekte kullanmak isteyenlerin oranlarına baktığımızda Scrum gelişiminin artacağını söyleyebiliriz.



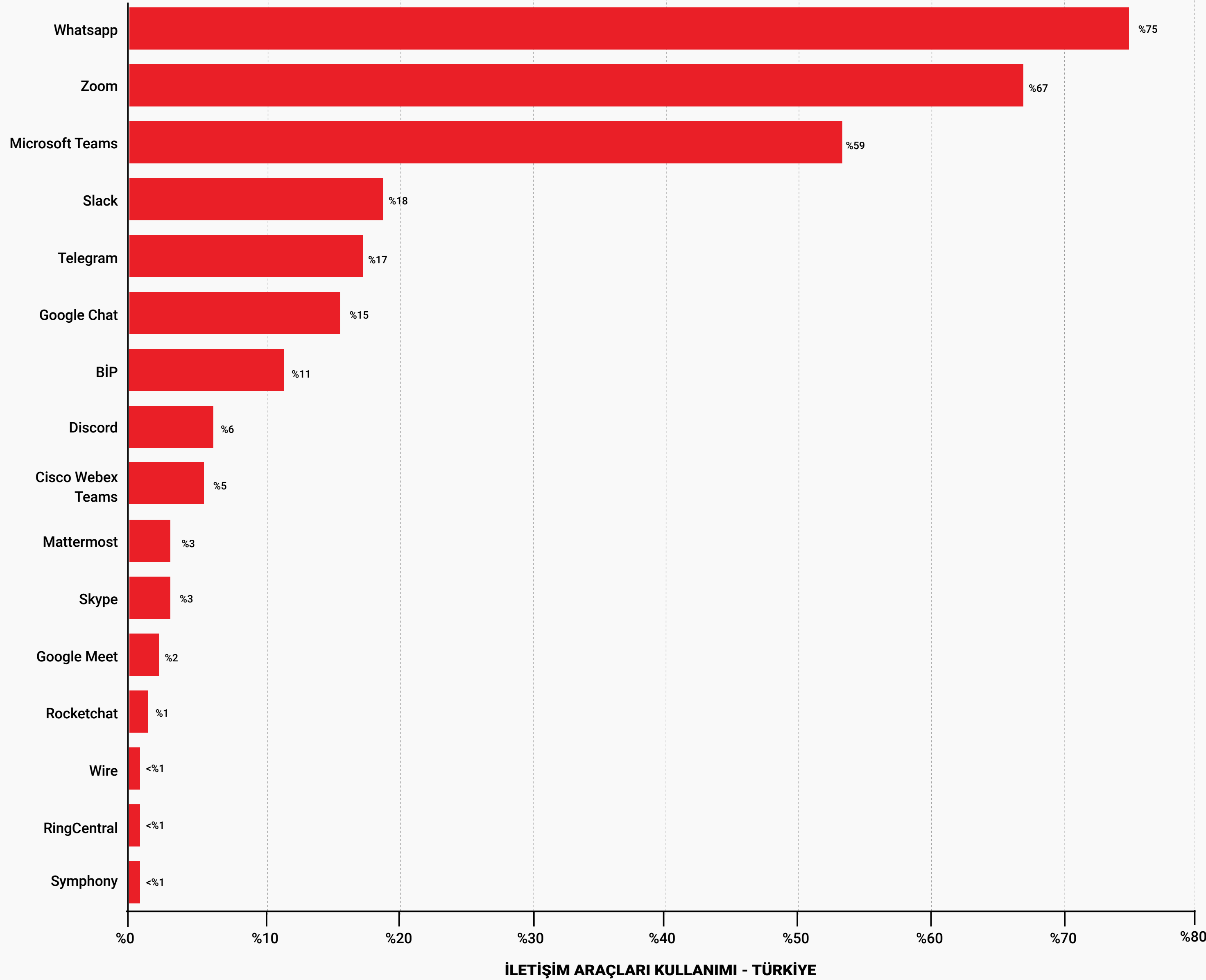
PROJE YÖNETİMİ ARAÇLARI



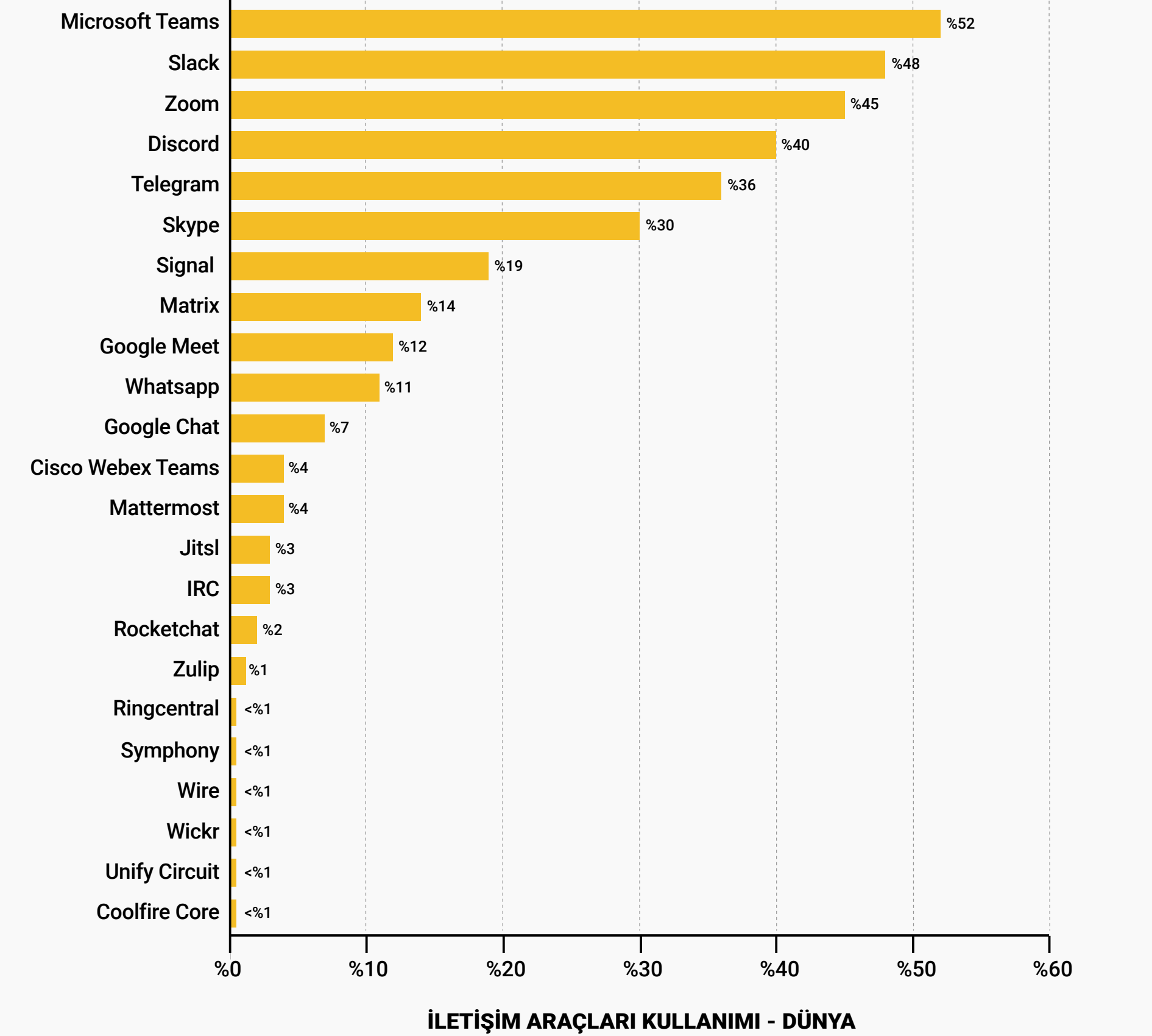
Proje yönetiminde **Jira, Microsoft Project, Trello** ve **Confluence** yaygın olarak kullanılan araçlar olarak ortaya çıkıyor. Katılımcıların gelecekte kullanmak istediği araçlar incelendiğinde ise **Microsoft Project'in** önemli oranda kullanıcı kaybedebileceği ve **Asana** gibi yenilikçi araçların daha çok öne çıkacağını söyleyebiliriz. Bu durumun yükselen çevik metodolojilere geçiş trendinin bir sonucu olduğu değerlendirilebilir. **Kanban** ve **Scrum** gibi çevik metodolojileri kullananların en çok deneyimlemek istediği araç olarak yine **Jira'nın** ön plana çıktığını görmekteyiz.



İLETİŞİM ARAÇLARI

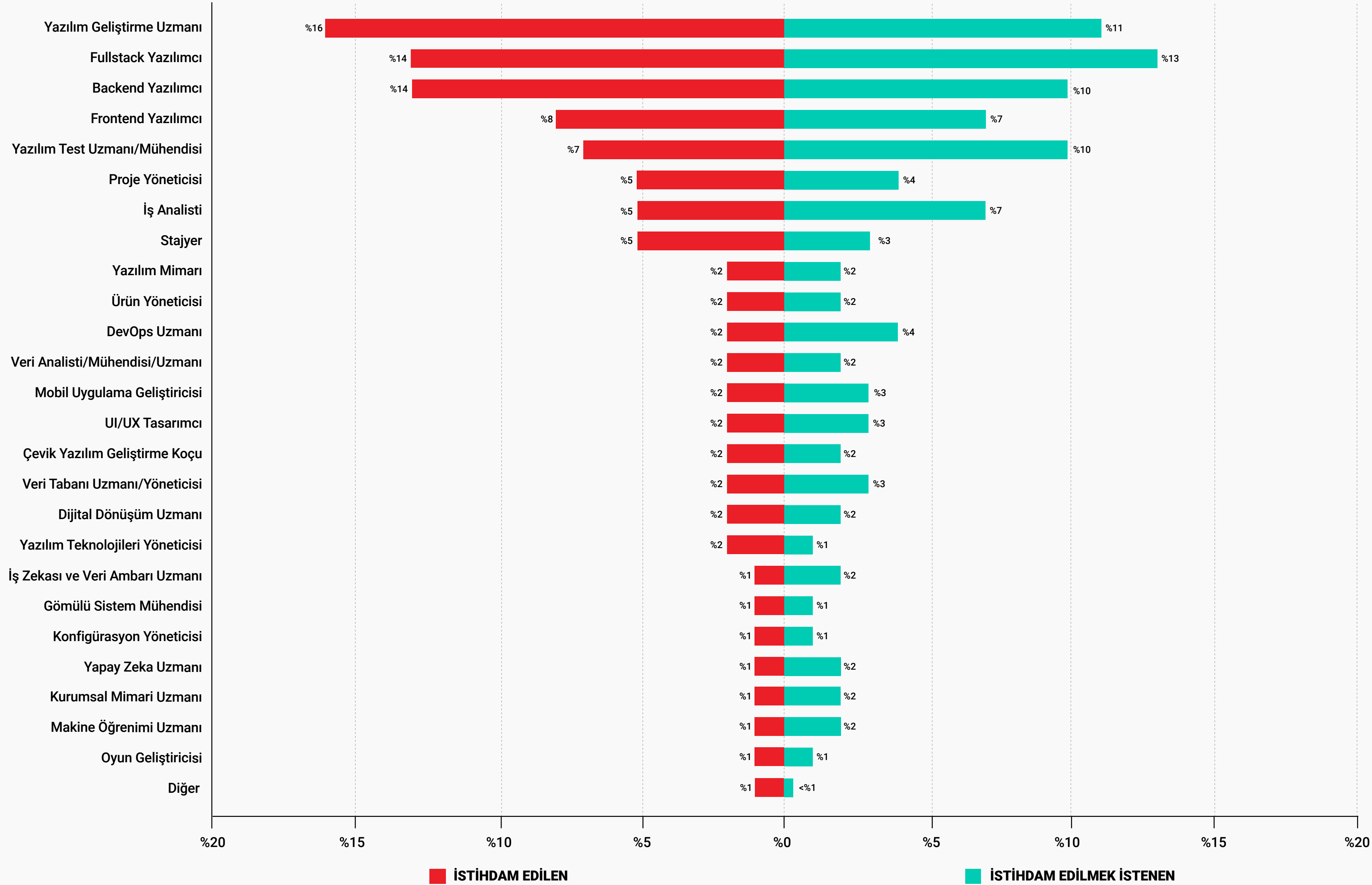


Katılımcılarımıza iletişim araçları tercihlerini; mevcut kullanım durumu ve gelecekte kullanmayı talep etme şeklinde sorduk. İncelenen bütün perspektiflerde sıralama olmaksızın **Whatsapp**, **Zoom** ve **Microsoft Teams** araçlarının ilk üçte olduğunu söyleyebiliriz. Dünya iletişim araçları tercihinde ise **Whatsapp'ın** ülkemize oranla daha az tercih edildiğini özellikle **Slack**, **Discord** ve Google **Meet'in** daha yaygın olduğunu ifade edebiliriz. Yerli uygulamalarımızdan **BİP** ise %11 oranında kullanıcı kitlesine sahiptir.





YAZILIM SEKTÖRÜNDE MEVCUT VE İHTİYAÇ OLAN ROLLER



Araştırmamızda yönetici rolündeki katılımcılara mevcutta kurumlarında ne kadar yazılımcı istihdam ettiklerini ve gelecekte ihtiyaç duydukları yazılımcı sayısını sorduk. Grafikteki ilk beş yazılımcı rolü incelendiğinde; **Fullstack** (Önyüz ve Arka Uç), **Backend** (Arka Uç), **Frontend** (Önyüz), Yazılım Test Uzmanı ve genel anlamda Yazılım Geliştirme Uzmanı ihtiyacının karşımıza çıktığını söyleyebiliriz. Gelecekte ihtiyaç duyulan roller incelendiğinde ise **Fullstack** Yazılımcı'nın ilk sırada yer aldığını görmekteyiz. Ayrıca ilk beş role ait toplam çalışan sayısı diğer rollerin toplamından fazladır. Dolayısıyla bu rolere olan eğilimin artacağını söyleyebiliriz.

26 rolden 10'unda istihdam açığının mevcut olduğunu ifade edebiliriz. Bu kapsamda istihdama yeni katılacak ya da kariyerini yazılım teknolojilerine yönlendirmek isteyen kişilerin belirtilen rollerde uzmanlaşması, hem ilgili rollerdeki istihdam ihtiyacının hem de kişilerin iş bulma arayışlarının daha hızlı karşılanmasına fayda sağlayabilir.



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#MİLLİ
TEKNOLOJİ
HAMLESİ



TÜBİTAK

İşçi Blokları Mahallesi Muhsin Yazıcıoğlu Caddesi No:51/C 06530 Çankaya/ANKARA

+90 (312) 289 92 22 - yte.bilgi@tubitak.gov.tr

TÜBİTAK - BİLGEM Yazılım Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (YTE)