

**Region və sahə iqtisadiyyatı. Regional and sectoral economics**  
2025 (2). səh.29-41. 2025 (1). pp. 29-41. 2025 (1). стр. 29-41.  
UOT: 338.45; 33:004; 331.108. JEL: L60; O33; J24; M15.  
<https://doi.org/10.59849/2519-8130.2025.2.29>

**Nicat Rəşad oğlu Muradlı**  
*Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi*  
*İqtisadiyyat İnstitutu, doktorant*

## **EMAL SƏNAYESİNDƏ RƏQƏMSAL TEXNOLOGİYALARIN TƏTBİQİ VƏ İŞÇİ BACARIQLARININ ARTIRILMASI ÇAĞIRIŞLARI**

### **XÜLASƏ**

Tədqiqatın məqsədi, emal sənayesində rəqəmsal texnologiyaların real iqtisadi dəyərə çevrilməsinin qarşısını alan əsas maneələri müəyyən etməkdir. Bu maneələrə müəssisələrin şəbəkə infrastrukturunu səviyyəsinin zəifliyi, istehsal və idarəetmə sistemlərinin bir-birinə bağlı işləməməsi və işçi heyətinin bu texnologiyalardan istifadə üçün lazım olan bilik və bacarıqlara tam sahib olmaması daxildir. Tədqiqatın əsas tezisi budur ki, rəqəmsal alətlər təkə alınıb quraşdırılmaqla səmərə yaratmır - onlar yalnız data əsaslı qərar zənciri qurulduqda və bu sahədəki mütəxəssislər (operatorları) tərəfindən gündəlik real-vaxt rejimində istifadə edildikdə müəssisənin məhsuldarlığını və bazar rəqabətini gücləndirə bilər. Tədqiqatda təsviri statistika, illər üzrə İKT xərclərinin dinamikası və qlobal trend müqayisəsi kimi metodlardan istifadə olunub. 2019–2024-cü illərdə Azərbaycanda müəssisələrin rəqəmsal sistemlərə çəkdiyi İKT xərcləri strukturu, internetə çıxış imkanı və rəsmi veb-səhifəyə (sayta) malik olma nisbəti kimi göstəricilər təhlil edilib. Bu göstəricilərin yalnız kəmiyyət olaraq artması deyil, həm də müəssisə daxilində necə tətbiq olunduğu, sistemlərin bir-birinə inteqrasiya səviyyəsi və bu keçidin işçi bacarıqlarında yaratdığı real təsir xüsusi olaraq dəyərləndirilib. Əldə edilən nəticələr göstərir ki, bir çox emal müəssisəsində rəqəmsal transformasiya daha çox “texnologiyanın formal mövcudluğu” səviyyəsində qalır. Belə ki, proqram təminatına yönələn xərclər daha sürətlə artır və bu xarici platforma asılılığı yaradır. İstehsal qərarları rəqəmsal sistemlərə tam bağlanmır, avadanlıq və idarəetmə platformaları arasında sinxron əlaqə qurulmur və nəticədə rəqəmsal avtomatlaşdırma adaları formalaşır. Bununla yanaşı, işçilərin əhəmiyyətli hissəsi informasiya şərh edən və sistemləri qərar prosesinə tətbiq edən operator roluna tam keçmir. Nəhayət, internet bağlantısı və şəbəkə sabitliyi biznes üçün kritik olsa da, praktikada transformasiyanın mərkəzi və sistemli qərar drayverinə çevrilmir. Tədqiqatın əsas təklifləri də kadr və qərar ekosistemi mərkəzinə fokuslanır. Təklif olunur ki, digital dəstək proqramları yalnız sənaye avadanlığı subsidiyasına deyil, bu avadanlıqları idarə edən operatorların hazırlanmasına üstünlük versin; müəssisələrdə real-vaxt sənaye panelləri ilə işləmə bacarığı mikro-modul, tətbiq yönümlü və praktiki formatda gücləndirilsin; və müəssisələrin rəsmi veb-təmsili - yəni web-identiklik, axtarışda görünmə, mobil uyğunluq və daxili sistemlərlə inteqrasiya səviyyəsi - transformasiyanın yetkinliyini ölçən strateji meyarlara daxil edilsin. Belə yanaşma emal sektorunun yeni dövr sanıtə refleksini belə izah edir: rəqəmsal dəyər cihazda deyil, onu idarə edən insanda və data əsasında qəbul edilən qərardadır.

**Açar sözlər:** rəqəmsal texnologiyalar, emal sənayesi, işçi qüvvəsi, kadr siyasəti, idarəetmə platformaları

**Nicat Rashad Muradlı**

*Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan  
Institute of Economics, PhD student*

## **CHALLENGES OF DIGITAL TECHNOLOGY ADOPTION AND INCREASING WORKER SKILLS IN THE MANUFACTURING INDUSTRY**

### **ABSTRACT**

The aim of the research is to identify the main barriers preventing digital technologies in the manufacturing industry from generating real economic value. These barriers include weak enterprise network infrastructure, lack of interconnected operation between production and management systems, and insufficient digital knowledge and skill levels among employees. The core thesis of the study is that digital tools do not create efficiency simply by being purchased and installed – instead, they only contribute to higher productivity and market competitiveness when a data-based decision chain is built and the technological ecosystem is used in real-time daily by qualified operators in the sector. The research applies descriptive statistics, ICT cost dynamics analysis across years, and global trend benchmarking methods. The study examines the 2019–2024 ICT cost composition of enterprises in Azerbaijan, along with internet access rates, and official website ownership ratios. The focus is not only on the quantitative growth of these indicators, but also on their level of internal adoption, system integration across platforms, and the practical impact of digital transition on workers' skills. The main findings show that digital transformation in many manufacturing enterprises remains at the level of “formal technological presence.” Software-related expenditures are increasing more rapidly, leading to dependency on external IT platforms. Production decisions are not fully integrated into digital systems, and stable synchronization between equipment and management platforms is absent - resulting in fragmented system islands. Meanwhile, a significant share of employees has not evolved into real-time system users and data interpreters within the decision chain. Although the stability of internet connectivity is critical for business, it has not yet become a universal integrated decision driver. The key recommendations also emphasize workforce and decision ecosystem development. It is proposed that digital support programs shift their focus from industrial equipment subsidy alone toward operator training; that workers' real-time engagement with industrial digital panels be strengthened through micro-module practice-based training formats; and that web-identity (visibility, mobile compatibility, and platform integration) be included among strategic digital maturity criteria for the sector. This approach explains the next layer of transition in manufacturing as follows: digital value depends not on the device itself, but on the human operator and real decisions made based on data.

**Keywords:** digital technologies, manufacturing industry, workforce, HR policy, management platforms

**Ниджат Рашад оглы Мурадлы**

*Министерство Науки и Образования Азербайджанской Республики*

*Институт Экономики, докторант*

## **ВЫЗОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ В ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **АННОТАЦИЯ**

Цель исследования - выявить основные барьеры, препятствующие превращению цифровых технологий в обрабатывающей промышленности в реальную экономическую ценность. К таким барьерам относятся слабость сетевой инфраструктуры предприятий, отсутствие взаимосвязанной работы между производственными и управленческими системами, а также недостаточная подготовленность кадров к использованию современных цифровых инструментов. Основной тезис исследования: цифровые средства не создают эффективность только за счёт их приобретения и установки - производительность и конкурентоспособность растут лишь при формировании цепочки принятия решений на основе данных и при ежедневном использовании цифровой технологической экосистемы компетентными операторами в реальном времени. В исследовании использованы методы описательной статистики, анализа динамики ИКТ-затрат по годам и сопоставления с мировыми трендами. В центре анализа - структура ИКТ-расходов предприятий Азербайджана за 2019–2024 годы, уровень доступа к интернету и доля предприятий, имеющих официальный веб-сайт. Особое внимание уделено не только количественному росту этих показателей, но и степени их внутреннего применения, синхронности связей между оборудованием, платформами и управленческими решениями, а также влиянию цифрового перехода на профессиональные компетенции работников. Основные результаты показывают, что цифровая трансформация во многих обрабатывающих предприятиях находится на уровне «формального присутствия технологии». Расходы на программное обеспечение растут быстрее остальных компонентов, что усиливает зависимость компаний от внешних ИТ-платформ. Производственные решения не полностью перенесены в цифровые системы, синхронизация между оборудованием и управлением отсутствует, что создаёт фрагментированные «цифровые острова». Значительная часть работников не перешла к роли системного пользователя и интерпретатора данных в принятии решений. Хотя стабильность интернет-соединения критически важна для бизнеса, она пока не стала универсальным интегрированным драйвером управленческих решений. Основные предложения исследования также направлены на совершенствование кадровой и управленческой экосистемы. Предлагается, чтобы государственные программы цифровой поддержки смещали акцент с субсидирования техники на подготовку операторов; чтобы работа сотрудников с цифровыми промышленными панелями ежедневно в реальном времени укреплялась через практические микро-модульные форматы обучения; и чтобы веб-идентичность (видимость, мобильная совместимость и интеграция платформ) стала стратегическим критерием цифровой зрелости сектора. Этот подход объясняет следующий уровень перехода в отрасли так: цифровая ценность определяется не самим устройством, а человеком-оператором и решениями, принимаемыми на основе данных.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, обрабатывающая промышленность, рабочая сила, кадровая политика, управленческие платформы

## **Giriş**

Rəqəmsal texnologiyalar artıq sənayenin dəstəkləyici elementi deyil, onun istehsal qəbuletmə qabiliyyətini müəyyən edən həlledici gücə çevrilmişdir. Təcrübgöstərir ki, artıq emal sənayesi – xammal istehlaka hazır məhsula çevirən sektor olaraq – texnologiyaya adaptasiya sürətinə görə ölkələrin qlobal dəyər zəncirindəki mövqeyini geniş formalaşdırır (UNCTAD, 2023). Buna baxmayaraq, bu transformasiya təkcə “texniki yenilənmə” prosesindən ibarət deyildir; o, həm də istehsal mədəniyyətinin, kadr sərəştəsinin, data idarəetməsinin və təşkilati idarəetmə fəlsəfəsinin eyni anda dəyişməsinə tələb edir (Schwab, 2020). Bizim yanaşmamızın əsas tezi budur ki: emal sektorunda rəqəmsallaşmanın ləngiməsi yenilik çatışmazlığından deyil, mövcud mühitin yetişməməsindən daha çox doğur. Bu sektor, rəqəmsal texnologiyalardan ən çox fayda götürə biləcək sahələrdən biri olsa da, praktikada texnologiyanın iqtisadi səmərəyə çevrilməsi hələ ki, zəifdir. Çünki texnologiyanın gətirdiyi dəyər başlanğıc şərtlərə bağlı çıxış edir: belə ki, müəssisənin şəbəkə infrastrukturunu, data toplama səviyyəsini, rəqəmsal koordinasiya sistemi və insan kapitalı bu keçidi daşıya biləcək qədər güclü deyilsə, tətbiqin özü səmərə yaratmır. Rəqəmsal transformasiya 2016–2023-cü illər ərzində Azərbaycanda iqtisadi siyasətin prioritet vektorlarından biri kimi qeyd olunmuşdur. Lakin, sənayenin, xüsusən də emal sahələrində bu transformasiya kəskin qeyri-bərabərdir və sistemli maneələrlə müşayiət olunmaqdadır. Tədqiqatlar göstərir ki, emal sənayesinin rəqəmsallaşması ilə bağlı problemlərin araşdırılması aşağıdakı səbəblərə görə xüsusilə əhəmiyyət kəsb edir:

- Emal sənayesində rəqəmsal gecikmə əmək məhsuldarlığının aşağı qalmasına, istehsal xərclərinin artmasına və innovasiya potensialının reallaşmamasına gətirir (OECD, 2022).

- Müəssisələrin texnoloji yenilənməsi, stereotiplərin əksinə, məhsul keyfiyyətini deyil, istehsalın idarəetmə dərinliyini dəyişdirir. Bu isə hələ sektorun özündə yetərincə mövcud deyildir.

- Rəqəmsallaşma tətbiq edilmədikdə müəssisələrin beynəlxalq bazarlara çıxış imkanları azaldığı kimi, tətbiq edildi halda da inteqrasiya edilmədiyi üçün səmərəsiz xərc effekti formalaşır (Stiglitz, 2020).

- Emal müəssisələri rəqəmsal alətləri dağınıq və parçalanmış şəkildə tətbiq edir, və sistemlər arasında əlaqə yoxdur. Bu da təcrübədə olduğu kimi, “rəqəmsal ada effekti” yaradır (Brynjolfsson & McAfee, 2021; Perez, 2022).

Tədqiqatın əsas məqsədi - emal müəssisələrinin rəqəmsal transformasiya mühitinə girişini əngəlləyən struktur problemlərini qiymətləndirmək, onların səbəblərini tədqiq edərək, bu sahadə əhəmiyyətli olan baxışlar irəli sürməkdir.

### **Emal sənayesində rəqəmsal transformasiyanın konseptual əsasları**

Rəqəmsal transformasiya istehsal müəssisələrinin texnologiyanı sadəcə istifadə etməsi deyil, istehsal proseslərinin məlumata söykənən, şəbəkə ilə əlaqələnmiş və avtomatlaşdırılmış qərar sistemə çevrilməsi prosesi kimi çıxış edir. Emal sənayesi bu transformasiyada xüsusi yer tutur, çünki sektorun mahiyyəti – xammalın daha yüksək əlavə dəyərli, bazara hazır məhsula çevrilməsidir və bu çevrilmə zənciri getdikcə daha çox data axınlarının sürətinə və düzgün emalına bağlı olur (Perez, 2022). Lakin bu keçid bütün müəssisələrdə eyni sürətdə baş vermir. Bunun səbəbi yalnız texnologiyanın inkişaf səviyyəsi deyil, müəssisələrin rəqəmsal qəbul mühitinin yetkinlik dərəcəsidir. Hesab etmək mümkündür ki, emal müəssisələrində transformasiyanın real maneəsi “cihaz azlığı” deyil, data, sistem və bacarıq zəncirinin qopmasıdır. Bir çox hallarda müəssisələr rəqəmsal alətləri alıb quraşdırır, lakin o alətlər istehsal prosesinə təsir edən bir ekosistemə çevrilmir. Bu vəziyyət bizə yeni bir paradoksu göstərir: rəqəmsal fabrik yaranmır, fabrikin içində rəqəmsal texniki sahələr, bölmələr yaranır. Bu isə artıq - transformasiyanın özünü səmərədən çox

xərc mənbəyinə çevirir (Stiglitz, 2020; Schwab, 2020). Emal sənayesinin rəqəmsal keçidi dörd mərhələli dəyər təkamülü ilə dəyərləndirilə bilər. Əvvəl müəssisə istehsal xəttini hissələr (gözlər) ilə izləyən sistem kimi fəaliyyət göstərirmişdir. Sonra sensorlar vasitəsi ilə hiss edən müəssisəyə çevrilmiş; daha sonra toplanan məlumatların təhlili ilə düşünən müəssisə mərhələsinə keçid başlanmışdır. Yalnız bütün bu mərhələlərdən sonra data əsasında düşünən, qərar verən və öyrənən – nəticə çıxaran müəssisə arxitekturası formalaşmışdır (Brynjolfsson & McAfee, 2021). Təcrübə və tədqiqatlar göstərir ki, bu mərhələlərin sinxronluğu olmadıqda, data qərara çevrilmir, resurslar optimallaşmır, kadr heyyyəti sistem istifadəçisi kimi yetişmir və kibertəhlükəsizlik siyasətləri qorxu səviyyəsində qalır. Bu həm də sənaye transformasiyasının “rəqəmsal ada effekti” kimi xarakterizə edilir (Perez, 2022; UNCTAD, 2023). Hesab edirik ki, mövcud tədqiqatlardan çıxış etsək transformasiyanı belə səciyyələndirmək olar.

- Birinci istiqamət - data toplama və cihaz bağlantısıdır: ağıllı sensor şəbəkələri və istehsal avadanlığının real vaxt məlumat ötürməsi (IoT) olmadan transformasiya yalnız texnologiyanın mövcudluğunu göstərir, texnologiyanın dəyərini deyil (UNCTAD, 2023; OECD, 2022).

- İkinci istiqamət proseslərin rəqəmsal koordinasiyasıdır: istehsal planlaşdırılması, material axını və anbar idarəetməsi eyni sistemə bağlanmadıqda idarəetmə sinxronluğu alınmır və nəticədə də transformasiyanın faydası azalır (OECD, 2022).

- Üçüncü istiqamət bilavasitə insan kapitalı ilə bağlıdır: mütəxəssis və işçilər maşının operatoru deyil, maşın məlumatının şərhçisi və sistemin icra istifadəçisi olmaq mərhələsinə keçməlidir (Schwab, 2020).

- Dördüncü istiqamət isə, kibergüvənlikdir: sənaye şəbəkələrinin qorunması tənzimləndikdə transformasiya riski idarə edən bir sistemə çevrilir, tənzimlənmədikdə isə rəqəmsal layihələrə qarşı etibar sarsıdan psixoloji bariyerə çevrilir (Stiglitz, 2020; Perez, 2022).

Bu transformasiya yalnız bir sistem kimi qurulduqda emal sektoruna real təsir edir: data formalaşdırılır → o emal olunur → data qərara çevrilir → data resursa və təlimə təsir edir → sonda data bazara təsir edir. Hesab etmək mümkündür ki, rəqəmsallaşmanın real kapitalı cihaz və ya platforma deyil – data keyfiyyəti və insanın icra qərarıdır. Buna görə də, sektorda texnologiyanın satınalma göstəricilərinə deyil, qəbul əmsalına, qərar-asililik dərəcəsinə və sistem inteqrasiyasına fokuslanmaq vacibdir (Brynjolfsson & McAfee, 2021; OECD, 2022). Azərbaycanın emal sənayesində rəqəmsal transformasiyanın səmərəyə çevrilməsini ləngidən struktur problemlərinin öyrənilməsi milli sənaye rəqabətliyinin, məşğulluğun yeni bacarıq dərinliyinin və qeyri-neft sektorunda əlavə dəyərin genişləndirilməsinin strateji şərti hesab olunur (UNCTAD, 2023). Rəqəmsal sənaye dövrü emal müəssisələri üçün ənənəvi rəqabət qaydalarını kökündən dəyişmişdir. Əgər əvvəl rəqabət üstünlüyü istehsalın fiziki gücü – avadanlığın həcmi, fabrikinin böyüklüyü və xammal emal gücü ilə ölçülürdüsə, Sənaye 4.0 mühitində bu meyarlar artıq yalnız bazara giriş bileti rolunu oynayır, rəqabətin özünü müəyyən etmir. Rəqəmsal transformasiya bu mühitdə istehsalı deyil, istehsal qərarlarını datasallaşdırır və müəssisəni məlumat əsasında idarə olunan subyekt modelinə keçirir (Perez, 2022). Sənaye 4.0-da dəyərin yaranması xammalın məhsula çevrilməsindən çox, həmin çevrilmənin data və sistem üzərindən idarə edilməsinə bağlıdır. Cihazlar, robotlar və sensor sistemləri toplanan məlumatı real vaxt rejimində şəbəkəyə ötürə bilmirsə, texnologiya istehsalın səmərəsini artırmır, yalnız onun xərclər portfelinə böyüdür. Buna görə, transformasiyanın mahiyyəti texnologiyanın əldə edilməsi yox, onun qərar kapitalına çevrilməsidir (Schwab, 2020).

Bu dövr emal müəssisələrindən eyni anda dörd əsas fəaliyyət imkanları tələb edir: data toplamaq, datanı şərh etmək, datanı qərara çevirmək və qərarı istehsal resursuna tətbiq etmək. Əgər müəssisədə bu ardıcılıq qurulmursa, o, “rəqəmsal subyekt” statusuna yüksəlmir, sadəcə “müəssisədə rəqəmsal cihazlar” mövqeyi ilə çıxış edir. Bu hazırda rəqəmsal imitasiya adlandırılır – belə ki,

texnologiya mövcuddur, lakin texnologiyanın təsir etdiyi qərar prosesi yoxdur (Stiglitz, 2020; Brynjolfsson & McAfee, 2021). Belə bir mühitdə rəqabətin əsas bucaqları daha çox iqtisadi xarakterlidir:

- Sürət üstünlüyü: əvvəl rəqabətdə sürət məhsulun çatdırılma (nəqliyyat) gücü ilə ölçülürdü. Lakin, indi isə şirkətin bazarda tez görünməsi və sifarişini tez yerinə yetirməsi internet və daxili şəbəkənin sürətinə bağlıdır. (Brynjolfsson & McAfee, 2021).

- Kadr üstünlüyü: işçi artıq maşın operatoru deyil, data sisteminin icra istifadəçisi və qərarın tətbiqçisi olmalıdır (Schwab, 2020; OECD, 2022).

- Sistem üstünlüyü: müəssisənin avadanlığı müasir ola bilər, lakin avadanlıq → platforma → data → qərar zənciri sinxron işləmirsə, rəqabət üstünlüyü yaranmır (Perez, 2022; UNCTAD, 2023).

- Xərc üstünlüyü: xərci azaldan əsas element avadanlıq yox, avadanlığın qərarlara təsir əmsəlidir. Data olmadan texnologiya xərci artırır, dəyəri yox (Stiglitz, 2020).

- Bazar üstünlüyü: artıq “ən ucuz” yox, “qərarlarını və keyfiyyətini data ilə isbat edən” müəssisələr qlobal bazarlara daxil ola bilər (UNCTAD, 2023).

Hesab edirik ki, rəqəmsal rəqabət müəssisənin rəqəmsal alət daşıma dərəcəsi yox, rəqəmsal qərar vermə və onu icra etmə əmsəlidir. Bu yanaşmaya görə, rəqəmsal mühitin real kapitalı cihaz deyil, datadır; sistem deyil, sistemin qərara təsir dərəcəsidir; işçi deyil, işçinin sistem ilə qərar arasında icra roludur. Buna görə, emal müəssisələrinin rəqabət çağırışları texnologiyanın “olmaması” yox, texnologiyanın qəbul edilməməsi, inteqrə olunmaması və ya qərar axınına daxil edilməməsi ilə bağlıdır (Perez, 2022). Sənaye 4.0 mühitində emal müəssisələrinin real rəqabət maneələri ki, bunlar daha çox diqqəti cəlb edir: data infrastrukturunun zəifliyi, kadrların sistem istifadə səriştəsinin yetkinləşməməsi və sistemlərin istehsal qərarlarına real təsir gücünün olmaması. Belə mühitdə rəqabət üstünlüyü yalnız qərarlarını məlumat əsaslı, resurs tətbiqini isə data ilə isbatlı şəkildə qura bilən müəssisələr üçün yaranır.

### **Azərbaycanda müəssisələrin rəqəmsal texnologiyalardan istifadə səviyyəsi və problemləri**

Rəqəmsal texnologiyaların biznesə nüfuzu son dövrlərdə ölkədə müəssisələrin rəqəmsal texnologiyalardan davranış profilində nəzərəçarpan dəyişikliklər yaratmışdır. Bu sahədəki infrastruktur üzrə baza göstəricilərinin artması göstərir ki, müəssisələr texnoloji alətlərə qoşulma mərhələsini sürətlə keçməkdədir. Belə ki, 2018-ci ildə müəssisələrin 67%-i kompüterdən istifadə edirdisə, 2024-cü ildə bu rəqəm 72%-ə yüksəlmişdir. Bu dinamika, iş proseslərinin elektronlaşma üçün minimal texniki baryerlərinin aradan qalxdığını göstərir. Paralel olaraq, internetə çıxışı olan müəssisələrin payı 53%-dən - 63%-ə qədər artmışdır ki, bu da maliyyə xidmətləri, dövlət informasiya resursları və onlayn kommunikasiya kanallarına çıxışın genişlənməsi deməkdir. Lakin artım vektorları eyni istiqamətdə hərəkət etmir. Kompüter və internet istifadəsi yüksəltdiyi halda veb-səhifəsi olan müəssisələrin payı 12%-dən 11%-ə düşmüşdür. Bu, “rəqəmsal baza var – rəqəmsal ünvan yoxdur” tipli struktur uyğunsuzluğunu üzə çıxır. Müəssisələr internetdən daha çox e-mail, bankçılıq, informasiya axtarışı və interaktiv yazışmalar üçün istifadə etsə də, özlərinin rəsmi sayt platformasında təmsil olunmasına strateji üstünlük vermirlər. Bu davranışın əsas izahı odur ki, yerli bizneslər sürətli satış və müştəri cəlbini daha çox üçüncü tərəf platformalar və sosial şəbəkə üzərindən həyata keçirir, veb-saytı isə xərc yaradan, lakin dərhal nəticə verməyən element kimi görür. Halbuki, uzunmüddətli biznes etibarlılığı, data arxivləşməsi, beynəlxalq bazara çıxış və institusional kommunikasiya baxımından veb-sayt firmaların rəqəmsal suverenliyinin əsas sütunlarından biri olmalıdır. Mövcud mənzərəyə dair yeni, orijinal baxış ondan ibarətdir ki, rəqəmsal yetkinliyi yalnız “alətin olub-olmaması” deyil, “o alətin bazarda görünmə və bağlantı yaratma gücü” ilə ölçmək lazımdır. Ölkə müəssisələri üçün prioritet mərhələ indi cihaz-internet qoşulmasından məlumat

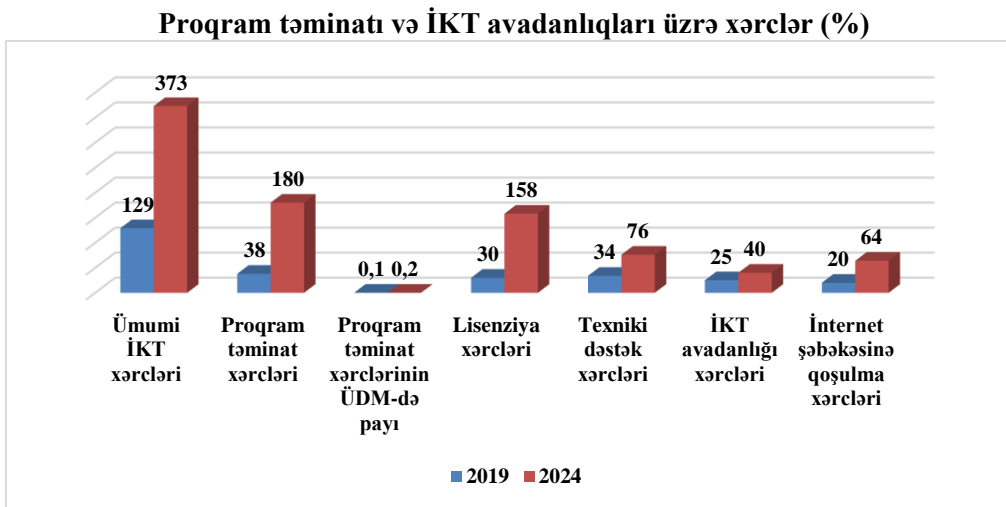
idarəetməsi, veb-identiklik, onlayn xidmət dizaynı və bazar görünmə strategiyalarına doğru dəyişməlidir. Bu keçid baş vermədikdə:

- Brend dəyəri platforma - asılı olur,
- Rəsmi investor kommunikasiyası çətinləşir,
- Data suverenliyi zəifləyir,
- Qlobal bazara çıxış gecikir.

Belə əsaslandırılmalardan çıxış edərək belə baxışları irəli sürmək mümkündür: hər müəssisə üçün rəsmi veb platforma “rəqəmsal ünvan” kimi təşviq edilməli, lakin qiymətləndirmə indikatoru veb-saytların sayı yox, onların texniki stabillik, kiber-təhlükəsizlik, axtarış motorlarında görünmə (SEO), mobil uyğunluq, əməliyyat sürəti və xidmət inteqrasiya səviyyəsi ilə ölçülməlidir. Bu məqsədlə milli səviyyədə “Digital Veb Yetkinlik İndeksi” konsepsiyasının təşviqi real addım ola bilər. Eyni zamanda, HR, bankçılıq və dövlət-orqan əlaqələrinin veb-sayt üzərindən standart prosedura çevrilməsi rəqəmsal insan kapitalının cəlbi və institusional etibarın güclənməsi üçün vacibdir. Bu baxışlar göstərir ki, ölkəmizdə 2024-cü ildə internetə çıxışı olan müəssisələrin 63% səviyyəsi artıq baza minimumu kimi qəbul olunmalı və orta müddətli inkişaf planlarında 80% + hədəfinə yenilənməlidir. Kompüterləşmə 72% ilə müsbət dinamika versə də, bu artım market - görünməsi ilə sinxronlaşmadıqca real rəqəmsal dəyərə tam çevrilmir. Ona görə də, indi əsas problem və onun həlli - “biz neyimiz yoxdur?” deyil, “biz olanı bazara necə göstəririk və inteqrasiya edirik?” olmalıdır.

Azərbaycanda 2019–2024-cü illər üzrə dövrdə müəssisələrin İKT xərcləri sürətli şəkildə genişlənmiş və xərc davranışı “texniki təminatdan” çox “rəqəmsal əməliyyat və bazar bağlantısı” mərkəzinə yönəlmişdir. 2019-cu ildə ümumi İKT xərcləri təxminən 129% olmuşdursa, 2024-də bu rəqəm 373%-ə yüksəlmişdir. Bu, müəssisələrin rəqəmsal sistemlərə inamının ciddi artdığını göstərir. Ən kəskin sıçrayış proqram təminatı xərclərində baş verib: 2019-cu ildə 38%, 2024-cü ildə bu göstərici 180%-ə çatmışdır. ÜDM-də pay kontekstində də bu trend genişləniş: 0,05%-dən 0,14%-ə, o yəni 0,1%→0,15% kimi yuvarlaq artım görüntüsü formalaşdırıb (qrafik 1). Bu artım müsbət olsa da, makro-miqyasda hələ ki “kiçik pay – böyük asılılıq” fenomenini saxlayır.

Qrafik 1



Mənbə: DSM. (2024). Müəssisələrdə internetə qoşulma və İKT xərcləri, Bakı: 2024.

Mövcud sahədə lisenziya xərcləri 2019-cu ildə 30% ikən 2024-cü ildə 158%-ə yüksəlib, bu da müəssisələrin daxili proqramlar deyil, daha çox xarici software paketlərinə vəsait ayırdığını göstərir.

Texniki dəstək xərcləri 34%→76% artaraq böyüsə də, lisenziya artım tempindən xeyli geri qalır. İKT avadanlığı xərcləri 25%→40% səviyyəsinə çatsa da, ümumi İKT büdcəsinin mərkəzi deyildir. İnternet bağlantı xərclərinin 20%→64%-ə yüksəlməsi isə müəssisələrdə rəqəmsal işin sürətinin “logistika ilə yox, bağlantı sürətinin stabilliyi ilə” formalaşması meylini gücləndirir. Bu xərc kompozisiyası onu göstərir ki, xərclərin artımı rəqəmsal adaptasiyadan xəbər versə də, rəqəmsal dəyər yaratma və bazarda müstəqil təmsil olunma səviyyəsi eyni sürətlə böyümür. Belə əsaslandırılmalardan çıxış edərək belə ümumiləşdirilmiş nəticələr çıxarmaq mümkündür:

▪ Rəqəmsal keçidə xərclər artır, amma xərclərin mərkəzində “satın alınan software” üstünlük təşkil edir.

▪ Hardware və texniki servis səviyyəsi böyüyür, lakin software asılılığı daha sürətlə dərinləşir.

▪ Bazar görünməsi veb üzrə zəif qaldıqca, brend dəyəri platforma-asılı qalır.

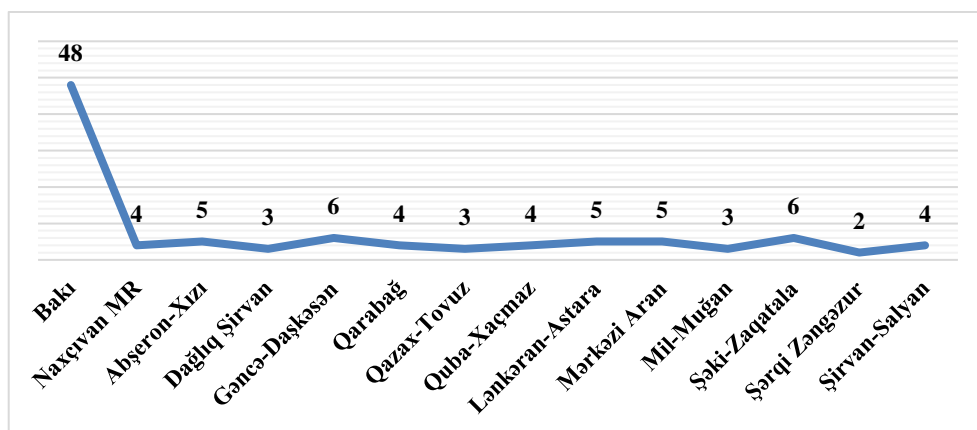
▪ İnternet bağlantı üzərinə sərfiyyat artdığından, biznes bağlantı dayanıqlığı kritik infrastruktur indikatoru kimi qiymətləndirilməlidir.

▪ Rəqəmsal yetkinliyin ölçüsü “xərcin həcmi” yox, “xərcin dəyəərə çevrilmə və görünmə gücü” ilə dəyərləndirilməlidir.

Ölkəmizdə müəssisələrin internetə çıxışı üzrə regionlararası paylanma ölkə üzrə rəqəmsal fəaliyyətin güclü şəkildə mərkəzləşdiyini göstərir. Cədvələ əsasən müəssisələrin internetdən istifadə edən hissəsinin təxminən yarısı Bakının payına düşür (48%), qalan hissə isə regionlar arasında nisbətən kiçik paylarla bölüşür. Rəqəmlər yuvarlaq verildiyi üçün cəmi 100%-dən bir qədər artıq alınır, lakin bu, ümumi mənzərəni dəyişmir: rəqəmsal biznes aktivliyi əsasən paytaxtda toplanıb, regionlar isə daha çox “periferiya internet iqtisadiyyatı” statusundadır. Bakı, Gəncə–Daşkəsən və Şəki–Zaqatala iqtisadi rayonlarının hər birinin 6%-lik payı ölkə üzrə internetə çıxışı olan müəssisələrin nisbətən yığcam “regional qovşaqlarını” formalaşdırır. Abşeron–Xızı, Lənkəran–Astara, Mərkəzi Aran kimi zonalar 4–5%-lik səviyyə ilə orta pillədə qərar tutur. Qazax–Tovuz, Mil–Muğan, Dağlıq Şirvan və Şərqi Zəngəzur kimi rayonların 2–3%-lik payı isə göstərir ki, bu ərazilərdə internetə çıxışı olan müəssisələrin sayı həm iqtisadi aktivliyə, həm də infrastruktur imkanlarına paralel şəkildə məhduddur. Xüsusilə Qarabağ və Şərqi Zəngəzurdə (müvafiq olaraq 4% və 2%) post-münaqişə dövründə əsas resursların bərpa, infrastruktur və təhlükəsizlik xərclərinə yönəlməsi nəticəsində rəqəmsal infrastrukturun tam formalaşması üçün əlavə vaxt və investisiya tələb olunur.

Qrafik 2

Ölkə regionları üzrə internetə çıxışı olan müəssisələrin xüsusi çəkisi (%)



Mənbə: DSM. (2024). Müəssisələrdə internetə qoşulma səviyyəsi. Bakı: 2024.

Təqdim edilən qrafik 2-dəki mənzərə eyni zamanda müəssisələrin internetə çıxış problemlərinin xarakterini də izah edir. Birinci problem infrastrukturun qeyri-bərabərliyidir: yüksək sürətli şəbəkə, fiber-optik xətlər və sabit bağlantı daha çox Bakı və yaxın zonalarda cəmlənir, uzaq və kənd tipli ərazilərdə isə həm keyfiyyət, həm də fasiləsizlik baxımından boşluqlar qalır. OECD-nin son illər apardığı tədqiqatlar göstərir ki, yüksək sürətli genişzolaqlı internetə çıxış OECD ölkələrində də ümumilikdə artsa da, urban və rural ərazilər arasında fərqlər genişlənməkdə davam edir (OECD, 2025). Bu tendensiya Azərbaycanın regionları üçün də aktualdır: internet yalnız “var/yox” kateqoriyası deyil, eyni zamanda “sürət, stabillik və qiymət” kombinasiyasıdır. İkinci problem müəssisələrin həcmi və maliyyə imkanları ilə bağlıdır. Kiçik və orta müəssisələr üçün yüksək keyfiyyətli internet paketləri, ehtiyat kanallar (backup), təhlükəsizlik həlləri və bulud xidmətləri əlavə xərclər yaradır. OECD və G20 ölkələri üzrə aparılan tədqiqatlarda qeyd olunur ki, kiçik müəssisələrin rəqəmsal texnologiyaları mənimsəməsində həm maliyyə, həm də insan kapitalı məhdudiyyətləri ciddi maneə kimi qalır (OECD, 2021). Azərbaycanın regionlarında, xüsusilə kənd təsərrüfatı və xammal yönümlü bizneslərin, əsasən də emal müəssisələrinin üstünlük təşkil etdiyi ərazilərdə internetə çıxış çox vaxt “minimum kommunikasiya tələbi” səviyyəsində saxlanılır, daha mürəkkəb onlayn xidmətlər (e-kommersiya, bulud sistemləri, ERP və s.) isə ya zəif, ya da ümumiyyətlə istifadə olunmur. Üçüncü problem rəqəmsal bacarıqlar və menecment düşüncəsi ilə bağlıdır. Beynəlxalq hesabatlarda göstərilir ki, inkişaf etməkdə olan ölkələrdə internetə çıxışın artmasına baxmayaraq, rəqəmsal bacarıq çatışmazlığı və xidmətlərin qiymətinin əlçatan olmaması səbəbindən digital uçurum qalmaqdadır (ITU, 2023; ITU, 2025). Bir çox region müəssisələri interneti əsasən “messenger, sosial şəbəkə və əsas bank əməliyyatları” ilə məhdudlaşdırır, strateji səviyyədə isə internet üzərindən yeni bazarlara çıxış, rəqəmsal marketing və onlayn satış modellərinə keçid kifayət qədər dərk olunmur. Nəticədə, Bakıda internet biznes üçün inkişaf və böyümə platformasına, regionlarda isə daha çox kommunikasiya alətinə çevrilmiş olur.

Bu sahədəki beynəlxalq müqayisə kontekstində də maraqlı fərqlər görünür. Məsələn, bəzi Avropa ölkələrində müəssisələrin 95–99%-ə qədəri kompüter və internetdən istifadə edir, onlardan əhəmiyyətli hissəsinin həm veb-saytı, həm də elektron ticarət kanalları mövcuddur (Eurostat, 2024; DZS, 2024). Buna baxmayaraq, həmin ölkələrdə belə şəhər-kənd, iri-kiçik müəssisə fərqləri qalmaqdadır. Azərbaycanın vəziyyəti bu baxımdan ikiqat çağırış yaradır:

- bir tərəfdən internetə çıxışı olan müəssisələrin regionlar üzrə paylanmasında balansı yaxşılaşdırmaq,
- digər tərəfdən isə “internetə sadəcə sahib olmaqdan” çıxıb, onun hesabına əlavə dəyər yaradan biznes modellərə keçmək.

Aparılan tədqiqatdan çıxış edərək ölkədə müəssisələrin, əsasən də emal müəssisələrinin İKT üzrə regional inkişaf baxışlarını sistemləşdirmək mümkündür. İnfrastruktur yönümlü baxış ondan ibarətdir ki, rəqəmsal fəaliyyətin 48%-inin cəmləndiyi Bakı şəhəri kimi mərkəzlər stabillik baxımından üstün olsa da, paytaxtdan kənarında yüksək sürətli internetin coğrafi əhatəsinin genişlənməsi rəqəmsal bərabərliyin əsas şərtidir (urban–regional digital gap). Xüsusilə bərpa mərhələsində inkişaf prioriteti olan Qarabağ və internet biznes aktivliyində 2% payla ən az təmsil olunan Şərqi Zəngəzur kimi zonalarda internetin keyfiyyəti təkcə biznes fəaliyyəti yox, həm də ekosistem inteqrasiyası indikatoru kimi qəbul edilməlidir. Bu yanaşma Avropa müəssisələrində 90% + internet norma bazası ilə müqayisədə Azərbaycan regionlarında kapitaldan çox bağlantı yatırımı ehtiyacının daha kəskin olduğunu göstərir (Bharadwaj et al., 2013; Ghobakhloo, 2020). Müəssisə yönümlü baxışa görə, kiçik və orta müəssisələr üzrə KOB-lar internet xərcini ani kommunikasiya aləti kimi deyil, rəqabət gücü yaradan əməliyyat kanalı kimi istifadə etməlidirlər. Buna görə internet paketləri, bulud (cloud) servisləri və təhlükəsizlik proqramları üzrə xərcin həcmi azaltmağa yönəlik mexanizmlər –

subsidiyalar, güzəşt paketləri və ya yumşaq kredit alətləri təklif oluna bilər. Burada əsas məqsəd xərci ləğv etmək deyil, rəqəmsal giriş xərclərini innovasiya və dəyər yaratma xərclərinə yönəltmək üçün manevr payı açmaq olmalıdır (Manyika & Lund, 2016). İnsan kapitalı baxışları göstərir ki, internetə qoşulma 64%-ə yüksəlsə də, bu resursun dəyərə çevrilmə sürəti kəmərlənmişdir. Region müəssisələrində sahibkarlar və menecerlər üçün rəqəmsal bacarıqlar, veb-marketing, onlayn satış arxitekturası və kiber-sabitlik üzrə davamlı mikromodul təlimləri tətbiq edilməlidir. Təlimlərin məqsədi interneti “bahalı infrastruktur xərci” kimi çərçivələmək yox, “görünmə aktivinə çevrilən bağlantı resursu” modeli kimi dərk etməyi gücləndirməkdir. Bu yanaşma, internetdən istifadənin transformasiya resursu kimi rəqabət üstünlüyünə çevrilməsi üçün zəruri insan kapitalı qatını formalaşdırır (Ghobakhloo & Ching, 2021). Siyasət baxışlarına gəldikdə isə əsasən, regionlar üzrə digital bərabərliyin gücləndirilməsi milli sosial-iqtisadi sənədlərdə ayrıca hədəf statusu almalıdır. Monitoring indikatorları olaraq internetə çıxışı olan müəssisələrin payı, bağlantı sabitliyi, sürət, aylıq xidmət dəyəri və qoşulma kəsintilərinin orta tezliyi kimi göstəricilər mütəmadi regional dəyərləndirmə matrisinə daxil edilməli və iqtisadi idarəetmə modellərində minimum 80% bağlantı norma hədəfi kimi yenilənməlidir (OECD, 2021; ITU, 2025).

### **Emal sahəsində kədr potensialı və onların müasir texnologiyalardan istifadə problemləri**

Ölkənin sənaye əmək bazarında muzdlu çalışan işçilərin sayı son beş ildə artım göstərmişdir. Bu artım sənayenin struktur dəyişiklikləri, iqtisadi diversifikasiya təşəbbüsləri və Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi tərəfindən izlənən rəqəmsal fəaliyyət və məşğulluq dinamikası ilə paralel inkişaf etmişdir. Sənaye sektoru 2019-cu ildə 217000 nəfər işçi ilə təmsil olunurdusa, 2024-də bu göstərici 244000 nəfərə qədər yüksəlmişdir. Qadın muzdlu işçilərin payı da yüksələrək 49000-dən - 57000 nəfərə intervalında artmışdır ki, bu da inklüziv məşğulluq meylinin güclənməsini göstərir (DSM, 2020; ITU, 2025). Mədəncixarma sənayesi üzrə isə bu sahədə əks dinamika müşahidə olunur: belə ki, işçi sayı 2019-cu ildə 34884 nəfər idisə, 2024-cü ildə bu göstərici 32963-ə düşmüşdür. Bu, 5% azalma meylidir. Qeyd edək ki, bu sahə texnologiya-kapital tutumlu olduğundan, müəssisələr daha çox avtomatlaşdırma, sensorlaşma və rəqəmsal monitorinqə xərc ayırır, lakin işçi sayında artım baş vermir. Qadın işçilərin sayı 4644-dən 4063-ə enərək 13% azalmışdır. Bu da mədəncixarma sahəsinin işçi tutumlu yox, texnika - infrastruktur mərkəzli inkişaf etdiyini təsdiqləyir (BGSD, 2013; Ghobakhloo, 2020). Emal sənayesi isə işçi bazası baxımından əsas artım drayveridir: 2019-cu ildə burada çalışanların sayı 121949 nəfər idisə, 2024-cü ildə bu göstərici 135972-yə yüksəlmişdir (+11%). Bu, emal sənayesində qadın məşğulluq iştirakçılığının sürətlə genişləndiyini, sektorun nisbətən daha sosial-inklüziv və əmək tutumlu olduğunu göstərir və onu mədəncixarma ilə müqayisədə fərqləndirir (OECD, 2021; DSM, 2019).

Emal sənayesində çalışan işçilərin rəqəmsal texnologiyalara münasibəti və bu texnologiyalarla işləmə bacarıqlarının inkişafı son illərin əsas strateji çağırışlarından birinə çevrilmişdir. 2024-cü ilə doğru İKT avadanlığı və internet bağlantısının müəssisələr daxilində genişlənməsi rəqəmsal bazanın formallaşdırıldığını göstərmişdir. Lakin, real rəqabət üstünlüyü işçilərin istehsal prosesinə inteqrasiya olunmuş rəqəmsal məlumatları oxuma, təhlil etmə və qərarvermədə tətbiq etmə bacarıqları ilə müəyyən olunur. Bu yanaşma rəqəmsal transformasiyanın, alətlərin mövcudluğundan əlavə, insan kapitalında formalaşdırdığı davranış və tətbiq reflekslərini də dəyərləndirməyi tələb edir (Bharadwaj et al., 2013; Ghobakhloo, 2020).

Emal müəssisələrində işçilərin İKT ilə təmas səviyyəsinin dərinliyi üzrə qeyri-bərabər münasibət formalaşır. Bir qrup əməkdaş, rəqəmsal sistemləri istehsal xəttinin idarəetmə paneli, sifariş idarə platformaları və əməliyyat feedback aləti kimi aktiv istifadə edir. İkinci qrup, əsas interfeys üzərindən gündəlik işləri yerinə yetirsə də, məlumatı genişləndirilmiş təhlil alətləri prizmasından interpretasiya etmir və yalnız sistemin ilkin funksiyaları ilə kifayətlənir. Üçüncü qrup isə, rəqəmsal

sistemlərdən yayınaraq, texnika ilə bağlı qərar və prosesləri yalnız fərdi IT mütəxəssisinə yönləndirir. Bu, ilk dəfə bu materialda formulə olunan “fərdiləşdirilmiş texnologiya asılılığı” sindromunu yaradır. Yəni, sistem var, amma onun dəyərə çevrilməsi *komanda mexanizmi ilə deyil, fərdi daşıyıcı ilə təmin olunur*.

Internet bağlantı üzərinə xərclərin 2019-cu ildə 20%-dən 2024-cü ildə 64%-ə qədər yüksəlməsi emal sektorunun real vaxt digital feedbackə artan ehtiyacını təsdiqləyir. Bununla belə, internet bir çox müəssisələrdə *dayanıqlıq və qərar zəncirinin drayveri deyil, yalnız ötürücü kanalı* kimi görülür. Bu isə onu göstərir ki, internetin biznes dəyərinə çevrilməsi üçün yalnız infrastruktur yox, *informasiya ilə işləmə intizamının və operator bacarığının da infrastruktur qədər güclü olması* lazımdır. Avadanlıq, cihaz yeniləndi – internet qoşuldu – sistem işə salındı sxemi qısa müddətli fayda yaratsa da, rəqəmsal transformasiyanın dəyər qatını tam çıxara bilmir. Bu səbəbdən, bu tip müəssisələrdə internetin uğuru “xərcin böyüklüyü” ilə yox, internetin içidə data-refleksinə çevrilmə sürəti ilə ölçülməlidir. Menecment səviyyəsində də problem texniki deyil, strateji xarakter daşıyır. Belə ki: sistemlərin satın alınmasına qərar verilir, lakin həmin qərar *kadr hazırlığı, rəqəmsal rol bölgüsü, məlumat interpretasiyası və risk diaqnostikası* ilə eyni paketdə qiymətləndirilmir. Bu isə rəqəmsal yetkinliyin insan qatında gecikməsinə səbəb olur. İnkişaf etmiş ölkələrin müəssisələrində isə rəqəmsal bacarıqlar və bağlantı intizamı kəmiyyət göstəricisi kimi yox, tətbiq gücü kimi dəyərləndirilir və bu dəyərləndirmə daxili operator hazırlığını da vacib xərc elementi kimi qəbul edir (OECD, 2021). Nəticədə emal sektorunda növbəti keyfiyyət mərhələsi kimi üç əsas baxış formalaşdırıla bilər:

- İnternet və proqram təminatı daxili rəqəmsal proseslərin “minimum texniki bazası” kimi deyil, rəqəbat dəyər zəncirinin əsas iştirakçısı kimi görülməlidir;
- Nasazlıq və data mesajları üzrə təlimlər peşə sertifikat kompetensiya xətti statusu almalı, fərdi məsuliyyət yükündən komanda bilik yükünə keçməlidir;
- Rəsmi veb resurslar biznesin investor, müştəri və dövlətlə institusional interfeysi kimi standart proses matrisinə əlavə edilməlidir, çünki veb-sayt rəqəmsal identikliyin daimi pasportudur.

Azərbaycanın emal sənayesində rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi son illərdə sürətlə genişlənir, lakin bu prosesin real effektivliyini məhdudlaşdıran əsas amil texniki avadanlıqların azlığı deyil, həmin avadanlıqla işləyə bilən insan resurslarının tələb olunan yetkinlik səviyyəsinə çatmamasıdır. Bir çox sənaye müəssisələrində internet bağlantısı və sənaye proqramları mövcud olsa da, işçi heyətinin bu sistemlərlə gündəlik əməliyyat aparma bacarığı qeyri-bərabər inkişaf edir. Bu, transformasiyanın praktik icrada texnoloji yenilənmədən çox, “rəqəmsal imitasiya”ya bənzəməsinə gətirir: cihazlar şəbəkəyə qoşulur, lakin məlumatlar əməkdaşlar tərəfindən deyil, minimum IT bilikləri olan məhdud qrup tərəfindən emal olunur və ya tamamilə ənənəvi alətlərdə qalır. Nəticədə “Sənaye 4.0 avadanlığı var, amma Sənaye 4.0 müəssisə modeli yoxdur” kimi ziddiyyət formalaşır.

Müasir bazar mühitində emal sənayesi üçün sürətin əsas ölçüsü fiziki logistika yox, şəbəkə görünmə və cavabvermə sürətidir. Qlobal istehsal sistemlərində sifarişin qəbulu, emalı və istehsal qərarı operatorların real-vaxt məlumat axınına çıxışı ilə müəyyən olunur - bu model Industry 4.0 standartlarında geniş tətbiq edilir. Ölkə reallığında isə sifarişin alınması və ya avadanlıqlardan informasiya toplanması rəqəmsal kanallarda baş versə də, bu məlumatların qərarvermə zəncirinə daxil olması zəifdir, çünki istehsal operatorları data analizçisi deyil, yalnız maşın icraçısı rolunda saxlanılır. Halbuki müasir emal müəssisələrinin işçi portfeli artıq “maşın başında dayanan insan” yox, “maşını bulud panelindən müşahidə edən və idarə edən insan” modelinə əsaslanır.

Rəqəmsal transformasiyanın kadrlar səviyyəsində üç zəncir üzrə axması vacibdir: maşınla əlaqə (robot, PLC və CNC idarəetməsi), informasiyalı əlaqə (onu oxuma, analiz və rəqəmsal hesabat) və AI ilə əlaqə (proqnoz və diaqnostik qərar). Bu üç zəncir Azərbaycan emal müəssisələrində paralel

inkişaf etmədiyi üçün transformasiya texniki yenilənmə səviyyəsində qalır. Baş verən uyğunsuzluğun səbəbi davranış və təşkilati meyillərlə bağlıdır: IT şöbələri transformasiyanı “öz işi”, istehsal şöbələri isə “IT-nin işi” hesab edir. Nəticədə, rəqəmsal sistemlər idarə otağında qalır, emal sexinə enmir; təlimlər ümumi xarakter daşıyır və real istehsal tasklarına bağlanmır; operatorların mobil və ya şəbəkə panelində real-vaxt giriş səlahiyyətləri yoxdur. Bu isə rəqəmsal vasitələrin əmək fəaliyyətinin gündəlik normativ təsvirinə inteqrasiya edilməməsi deməkdir. Bu problemlərin həlli üçün yeni yanaşma kadr mərkəzli olmalıdır. Transformasiyanın əsas faydası sensor və robotun sayına görə deyil, bu sistemlə gündəlik işləyən əməkdaşların, operatorların payına görə müəyyən edilməlidir. Avadanlıq və cihazları əldə etmək birinci pillədir, həmin avadanlıq və cihazı idarə edən bacarıqlı mütəxəssis formalaşdırmaq isə transformasiyanın real ifadəsidir. Bu baxışa uyğun olaraq, müəssisələr “avadanlıq, cihaz alan müəssisə” deyil, “mütəxəssis hazırlığını texnoloji icraya çevirən müəssisə” kimi dəyərləndirilməlidir.

## NƏTİCƏ

Azərbaycanın emal sənayesində rəqəmsal transformasiyanın real dəyər yaratmamasının kökündə texnologiyanın yoxluğu deyil, texnologiyayı gündəlik istifadə edə bilən kadrların yetkinlik səviyyəsinin aşağı olması dayanır. Dövlət dəstəyi əsasən avadanlığın alınmasına yönəlsə də, bu, təkbaşına sənayeni ağıllı istehsal modelinə çıxara bilmir. Çünki müvafiq avadanlıq və cihazlar informasiyaları ötürür, lakin qərar onların əsasında birbaşa istehsal operatorları tərəfindən formalaşmır. Bu səbəbdən, əsas siyasət maliyyə axınına müasir avadanlıq və cihazdan insana doğru çevirməli, insanı transformasiyanın mərkəzi icraçısına çevirməlidir. Yeni yanaşmaya görə, müəssisələr robot və ya sensor aldığına görə deyil, onları idarə edən mütəxəssisləri hazırladığına görə dəstəklənməlidir. Bu, insan kapitalını prioritetə çıxaran mütəxəssis (kadr) mərkəzli subsidiyalar prinsipidir. Eyni zamanda emal müəssisələri üçün rəqəmsal minimum yetkinlik standartı müəyyən edilməli, işçilərin ən az yarısının real vaxt sənaye paneli ilə işləməsi hüquqi meyar kimi tətbiq olunmalıdır. Texniki və rəqəmsal təlimlərin xərcləri maya dəyəri hesabatında istehsal xərci kimi tanınmalı, təlimlər isə real avadanlıq üzərində praktiki icra - learning by doing formatında keçirilməlidir. Bulud əsaslı sistemlərə çıxış yalnız IT şöbəsində yox, hər mütəxəssisin iş ekranında və mobilində təmin edilməli, IT və istehsal personalı arasında daimi rəqəmsal mentorluq tandemi qurulmalıdır. Nəticədə, emal müəssisəsi artıq mexaniki sex deyil, informasiya əsasında ani qərar alan, texnologiyayı real vaxt idarə edən operatorlar üzərində qurulan yeni istehsal mədəniyyətinə keçməlidir. Bu keçid qeyri-neft sənayesinin növbəti artım mərhələsində rəqabət üstünlüyünün qorunması və qlobal tədarük zəncirinə çevik reaksiyası üçün strateji şərtə çevrilir. Bu baxımdan da transformasiyanın əsas faydası avadanlıq, texnologiya sayına görə deyil, onları real istifadə edən, informasiyadan qərara keçid edən mütəxəssis nisbəti və bunu icra etmə sürəti ilə ölçülməlidir.

## İstifadə edilən mənbələr

- i. Bharadwaj, A., El Sawy, O., Pavlou, P., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy, ICT use, and firm performance logic. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482.
- ii. Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2021). *Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future*. New York: W.W. Norton & Company.
- iii. DSM. (2024). Müəssisələrdə internetə qoşulma və İKT xərcləri, 2024. Bakı: Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi.

- iv. DZS. (2024). Usage of information and communication technologies (ICT) in enterprises, 2024. Zagreb: Croatian Bureau of Statistics.
- v. Eurostat. (2024). Digital economy and society statistics – enterprises. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- vi. European Commission. (2020). Shaping Europe’s Digital Future – enterprise connectivity. Brussels: EU Publications.
- vii. Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, internet of things and cyber-physical systems for smart manufacturing: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869.
- viii. Ghobakhloo, M., & Ching, N. (2021). SME digital adoption, web identity, and resilience capabilities. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120878.
- ix. International Telecommunication Union (ITU). (2023). Facts and Figures: Focus on Least Developed Countries. Geneva: ITU.
- x. International Telecommunication Union (ITU). (2025). Measuring digital development: Facts and Figures 2025. Geneva: ITU.
- xi. Manyika, J., Lund, S., Bughin, J., & Woetzel, J. (2016). Digital globalization: The new era of global flows. Washington, DC: McKinsey Global Institute.
- xii. OECD. (2021). Bridging digital divides in G20 countries. Paris: OECD Publishing.
- xiii. OECD. (2021). Bridging digital connectivity gaps in small and medium enterprises. Paris: OECD Publishing.
- xiv. OECD. (2021). Digital adoption trends in SMEs for resilient operations. Paris: OECD Publishing.
- xv. OECD. (2022). SME Digital Transformation: Policy Challenges, Structural Barriers and Skills Gaps. OECD Publishing.
- xvi. OECD. (2025). Digital connectivity expands across the OECD, but rural areas are falling further behind. Paris: OECD Publishing.
- xvii. Perez, C. (2022). Rethinking industrial digital adoption path: infrastructure before tools. *Technological Forecasting & Industrial Change*, 178, 121580.
- xviii. Reserve Bank of India. (2024). Digital Payments and Connectivity Index. Mumbai: RBI Publications.
- xix. Schwab, K. (2020). The Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum.
- xx. Stiglitz, J. E. (2020). People, Power, and Profits: Progressive Capitalism for an Age of Discontent. New York: W.W. Norton & Company.
- xxi. UNCTAD. (2023). Digital Economy Report 2023: Value Creation and Capture — Implications for Developing Countries. United Nations.
- xxii. Zuboff, S. (2019). The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. New York: PublicAffairs.

**Daxil olub: 12.08.2025**  
**Çapa qəbul olunub: 16.09.2025**