UOT: 658.7:004
Xaqani MƏMMƏDLİ
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti,doktorant
khaganimammadli1999@gmail.com
https://orcid.org/0009-0000-1876-3813

AZƏRBAYCANDA RƏQƏMSAL TEXNOLOGİYALARIN TƏCHİZAT ZƏNCİRİNİN İDARƏ EDİLMƏSİNDƏ TƏTBİQİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ VƏ PERSPEKTİVLƏRİ

Xülasə: Bu məqalədə Azərbaycanda rəqəmsal texnologiyaların təchizat zəncirində tətbiqinin nəzəri əsasları və praktiki mexanizmləri təhlil olunur. Rəqəmsal təchizat zənciri informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının, süni intellektin, Böyük Məlumat analitikasının və blokçeyn platformalarının inteqrasiyası vasitəsilə istehsal və logistik proseslərin səmərəliliyini yüksəldən müasir idarəetmə forması kimi təqdim edilir. Məqalədə ERP və SCM sistemlərinin tətbiq modelləri, rəqəmsallaşmanın regional əməkdaşlıq və geostrateji üstünlüklərə təsiri ətraflı şəkildə izah edilir. Müxtəlif ölkələrin rəqəmsal təchizat zənciri sahəsindəki təcrübələri müqayisəli şəkildə təhlil olunur və bu sistemlərin resursların optimallaşdırılması, şəffaflıq və dayanıqlıq baxımından üstünlükləri vurğulanır. Azərbaycanın rəqəmsal transformasiya üzrə dövlət proqramları, qəbul olunan hüquqi-normativ sənədlər və biznes sektorunda həyata keçirilən layihələr geniş araşdırılır. Məqalənin sonunda Azərbaycanda rəqəmsal təchizat zəncirinin inkişafı üçün praktiki tövsiyələr verilir.
Açar sözlər: rəqəmsal texnologiyalar, təchizat zənciri, rəqəmsal transformasiya, ERP, Azərbaycan.

Khagani MAMMADLI

MAIN DIRECTIONS AND PROSPECTS OF THE APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN AZERBAIJAN

Abstract: This article analyzes the theoretical foundations and practical mechanisms of applying digital technologies in the supply chain in Azerbaijan. The digital supply chain is presented as a modern management model that enhances production and logistics efficiency through the integration of information and communication technologies, artificial intelligence, big data analytics, and blockchain platforms. The paper discusses the implementation models of ERP and SCM systems and examines the impact of digitalization on regional cooperation and geostrategic advantages. Comparative analysis of international experiences in digital supply chain management highlights the benefits of these systems in terms of resource optimization, transparency, and resilience. Special emphasis is placed on Azerbaijan's state programs for digital transformation, the adopted legal frameworks, and the projects implemented in the business sector. The article concludes with practical recommendations for further development of digital supply chains in Azerbaijan.
Keywords: digital technologies, supply chain, digital transformation, ERP, Azerbaijan.

Хагани МАМЕДЛИ

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Абстракт: В данной статье рассматриваются теоретические основы и практические механизмы применения цифровых технологий в цепочке поставок в Азербайджане. Цифровая цепочка поставок представлена как современная модель управления, повышающая эффективность производственных и логистических процессов за счет интеграции информационно-коммуникационных технологий, искусственного интеллекта, аналитики больших данных и платформ блокчейн. В статье подробно анализируются модели внедрения ERP и SCM систем, а также влияние цифровизации на региональное сотрудничество и геостратегические преимущества. Сравнительный анализ международного опыта подчеркивает преимущества таких систем в аспектах оптимизации ресурсов, прозрачности и устойчивости. Особое внимание уделено государственным программам цифровой трансформации Азербайджана, принятым нормативно-правовым актам и реализованным проектам в бизнес-секторе. В заключение приводятся практические рекомендации по дальнейшему развитию цифровых цепочек поставок в Азербайджане.

Ключевые слова: цифровые технологии, цепочка поставок, цифровая трансформация, ERP, Азербайджан.

Giriş

Müasir dövrdə rəqəmsallaşma anlayışı iqtisadiyyatın bütün sahələrini əhatə edən kompleks bir transformasiya prosesi kimi xarakterizə olunur. Rəqəmsal texnologiyalar təkcə məhsul və xidmətlərin istehsalını deyil, həmçinin təchizat zəncirinin bütün mərhələlərini – planlaşdırma, satınalma, istehsal, paylama və müştəri xidmətlərini – əhatə edən əsas strateji faktor rolunu oynayır. Təchizat zənciri anlayışı isə məhsulun ilkin istehsal mərhələsindən son istehlakçıya qədər hərəkətini təmin edən logistika, idarəetmə və əlaqələndirmə fəaliyyətlərinin məcmusu kimi izah edilir [6]. Rəqəmsallaşma bu fəaliyyətlərə məlumatların real vaxt rejimində işlənməsi, avtomatlaşdırma, süni intellekt əsaslı proqnozlaşdırma və analitika imkanları gətirməklə, təchizat zəncirinin səmərəliliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Eləcə də rəqəmsal texnologiyalar proseslərin şəffaflığını və idarəetmə qabiliyyətini gücləndirərək müəssisələrə rəqabət üstünlüyü qazandırır. Rəqəmsallaşmanın ən mühüm tərəflərindən biri də məlumat axınının sürətini yüksəltməsi və qərarvermə mexanizmlərini təkmilləşdirməsidir. Təchizat zəncirinin rəqəmsal transformasiyası konsepsiyası isə qlobal iqtisadiyyatın tələblərinə uyğunlaşma baxımından vacib meyar kimi çıxış edir.

Son onilliklərdə qlobal səviyyədə rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi prosesləri sürətlənərək təchizat zəncirlərinin strukturunda əsaslı dəyişikliklər yaratmışdır. Xüsusilə Böyük Məlumat (Big Data), Süni İntellekt (AI), İoT (Əşyaların İnterneti) və blokçeyn texnologiyalarının inkişafı nəticəsində təchizat zənciri idarəçiliyi innovativ səviyyəyə yüksəlmişdir. McKinsey & Company və Deloitte kimi aparıcı konsaltinq şirkətlərinin tədqiqatlarına əsasən, rəqəmsal transformasiya aparan müəssisələr rəqabət üstünlüyünü 20–30% artırmaq imkanı əldə edir. Böyük istehsal və logistika korporasiyaları real vaxt rejimində məlumat toplama və analiz etmə qabiliyyəti sayəsində xərclərin azaldılmasına və xidmət səviyyəsinin yüksəldilməsinə nail olur. Dünya Bankının hesabatları da göstərir ki, rəqəmsal həllər qlobal təchizat zəncirində çevikliyi artırır və geosiyasi risklərə davamlılığı möhkəmləndirir. Eyni zamanda regionlar üzrə fərqli texnoloji inteqrasiya səviyyələri mövcuddur: Avropa və Asiya ölkələrində rəqəmsallaşma daha sürətlə inkişaf edir, Şərqi

Avropa və Qafqaz ölkələrində isə proses nisbətən mərhələlidir. Azərbaycan da bu tendensiyaların təsir dairəsində olaraq milli iqtisadi strategiyada rəqəmsallaşmaya xüsusi əhəmiyyət verir və müxtəlif dövlət proqramları vasitəsilə təchizat zəncirinin transformasiyasını təşviq edir. Beləliklə, qlobal texnoloji trendlər Azərbaycanın iqtisadi mühitində strateji prioritetlərə uyğun regional adaptasiya zərurətini meydana çıxarır.

Azərbaycan Respublikasının iqtisadi inkişaf strategiyasında rəqəmsallaşma prioritet istiqamətlərdən biri kimi müəyyən olunmuşdur. "Azərbaycan 2030: Sosial-iqtisadi inkişaf strategiyası" sənədində rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı, rəqəmsal xidmətlərin genişləndirilməsi və innovativ texnologiyaların tətbiqi mühüm məqsəd olaraq vurğulanır. Bununla yanaşı, Prezident sərəncamı ilə təsdiq edilmiş "Rəqəmsal Transformasiya Konsepsiyası" dövlət və özəl sektor üçün yeni imkanlar açır. Bu sənədlərdə rəqəmsallaşmanın təchizat zənciri idarəçiliyində səmərəliliyin yüksəldilməsi, resursların optimallaşdırılması və beynəlxalq rəqabət qabiliyyətinin artırılması vasitəsi kimi nəzərdə tutulması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Azərbaycan iqtisadiyyatının əsas sahələri – enerji, kənd təsərrüfatı, nəqliyyat və logistika – rəqəmsal transformasiyaya daha həssas sahələr hesab olunur. Bu baxımdan, təchizat zəncirində rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi həm daxili bazarda məhsuldarlığı artırmaq, həm də regional bazarlarda mövqeləri möhkəmləndirmək baxımından strateji üstünlük yaradır. Dövlət-özəl tərəfdaşlığı mexanizmlərinin tətbiqi, startap ekosisteminin gücləndirilməsi və rəqəmsal kompetensiyaların artırılması bu istiqamətdə əsas dayaq elementləri kimi çıxış edir. Ümumilikdə, Azərbaycanın milli inkişaf siyasətində rəqəmsallaşma institusional səviyyədə təşviq olunan və innovativ iqtisadi modelə keçidi stimullaşdıran mühüm vasitə hesab edilir.

Şəffaf immersiv təcrübədə insanlar, iş yerləri, evlər və əşyalar arasında sərhədlərin bulanıq olduğu "ağıllı" məkanlar yaratmaq. İşdə və evdə öz-özünə öyrənilən şeylər insanlara bir növ "şəxsi mühit" təmin edir.İnfrastrukturun özü və xüsusən də hesablama infrastrukturu artıq biznesin inkişafı üçün əsas deyil. Həmişə işləyən bulud infrastruktur mühitləri ənənəvi infrastruktur mənzərəsini geri dönməz şəkildə dəyişdi. Müəyyən növ hesablamalar üçün kvant kompüterlərinin inkişafı, eləcə də daha az enerji sərf edən və daha məhsuldar olan neyromorf avadanlıqların meydana çıxması gözlənilir.

Əsas hissə

Rəqəmsal transformasiya texnologiyalardan ibarət bir proses kimi görünsə də, onun uğuru insan kapitalının keyfiyyəti ilə sıx bağlıdır. Müasir təchizat zənciri modelləri yalnız texniki sistemlərə deyil, həm də bu sistemləri idarə edən insanların bacarıqlarına əsaslanır. Rəqəmsal savadlılıq rəqəmsallaşma prosesinin təməl sütunlarından biri kimi çıxış edir. Yeni texnologiyaların tətbiqi müəssisə əməkdaşlarından informasiya-kommunikasiya texnologiyaları sahəsində əsas biliklər tələb edir. Süni intellekt, böyük məlumat analitikası və ERP sistemləri ilə işləmə bacarığı müəssisələr üçün strateji üstünlüyə çevrilir. İnsan resurslarının inkişafı rəqəmsal dövrdə davamlı rəqabətliliyin təminatıdır. Bu kontekstdə təchizat zəncirində çalışan kadrların ixtisasartırma proqramları xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Peşəkar inkişaf proqramlarının davamlılığı təşkilatların texnoloji dəyişikliklərə uyğunlaşmasını asanlaşdırır. Təchizat zəncirində proseslərin avtomatlaşdırılması insan faktorunun rolunu azaltsa da, insan kapitalının keyfiyyətinə tələbatı aradan qaldırmır. Əksinə, texnoloji mürəkkəblik artdıqca, yüksək ixtisaslı kadrlara ehtiyac artır. Azərbaycanda bu istiqamətdə təlim, sertifikatlaşdırma və peşə təhsili proqramlarının genişləndirilməsi zəruridir. Dövlət və özəl sektor arasında əməkdaşlıq insan kapitalının inkişafında mühüm rol oynayır. Rəqəmsal transformasiya üçün "rəqəmsal liderlər"in yetişdirilməsi vacib prioritetlərdən biridir. Təşkilatlarda texnoloji dəyişikliklərə rəhbərlik edə biləcək şəxslərin

hazırlanması rəqəmsal mədəniyyətin formalaşmasına xidmət edir. Liderlik qabiliyyətləri, strateji düşüncə və çevik idarəetmə bacarıqları rəqəmsallaşmanın uğurla tətbiqinə təsir göstərən əsas amillərdəndir. Bu baxımdan təşkilati dəyişikliklərə psixoloji müqavimətin azaldılması üçün insan yönümlü yanaşmalar tətbiq olunmalıdır. Əməkdaşların yeniliklərə qarşı açıq olması təlim mühitinin motivasiyaedici olmasından asılıdır. Təşkilatlarda transformasiya menecerləri və rəqəmsal strategiya üzrə məsul şəxslərin təyinatı effektiv dəyişikliklərə zəmin yaradır. İnsan resurslarının idarə edilməsində rəqəmsal texnologiyaların – məsələn, HRM platformalarının tətbiqi – işçi potensialının effektiv istifadəsinə şərait yaradır. Eyni zamanda rəqəmsal texnologiyaların insan kapitalı üzərində yaratdığı təzyiqlər də nəzərə alınmalıdır. İşçilərin avtomatlaşdırılmış sistemlər tərəfindən əvəzlənməsi sosial adaptasiya problemləri doğura bilər. Bu səbəbdən rəqəmsallaşma siyasətləri sosial məsuliyyət çərçivəsində tərtib edilməlidir. Texnologiyaların insan həyatını asanlaşdırmaq məqsədi daşıdığı unudulmamalıdır. Rəqəmsal transformasiya sosial ədalətin və inklüzivliyin qorunması ilə həyata keçirilməlidir. Müəssisələrdə gender bərabərliyi, sosial inklüzivlik və rəqəmsal bərabərlik məsələləri insan kapitalı strategiyalarının tərkib hissəsi olmalıdır. Azərbaycanda xüsusilə regionlarda qadınların rəqəmsal texnologiyalara çıxış imkanlarının artırılması üçün layihələr təşviq olunmalıdır. Eyni zamanda, ali və orta ixtisas təhsil müəssisələrində rəqəmsal logistika və təchizat zənciri sahəsində yeni ixtisasların yaradılması zəruridir. Bu, gələcəkdə rəqəmsal kompetensiyalara malik mütəxəssislərin formalaşmasına zəmin yaradacaq. Startap ekosistemində gənc mütəxəssislərin inkişafı üçün mentorluq və təcrübə proqramları təşkil edilməlidir. Bu tədbirlər texnoloji təşəbbüskarlığın artmasına səbəb olacaq. İş yerlərində "rəqəmsal mədəniyyət"in təşviqi insan kapitalının yeniliklərə uyğunlaşma tempini sürətləndirəcək. Bu məqsədlə daxili seminarlar, vebinarlar və təlim sessiyaları təşkil olunmalıdır. Təchizat zəncirinin rəqəmsal mühitə inteqrasiyası yalnız texnologiyalarla deyil, həm də insan faktoru ilə təmin oluna bilər. Rəqəmsal dəyişikliklərin uğurlu olması üçün idarəetmə strukturlarında çeviklik, şəffaflıq və əməkdaşlıq əsas prinsiplər kimi qəbul edilməlidir. Komanda əsaslı qərarvermə və açıq kommunikasiya əməkdaşların motivasiyasını artırır. İşçilərin təşəbbüskarlığı və yaradıcılığı təşviq edilməlidir. Rəqəmsallaşma dövründə karyera inkişafı imkanlarının təmin olunması insan kapitalının motivasiyasını gücləndirir. Biliklərin idarə olunması və təşkilati öyrənmə mədəniyyətinin inkişafı rəqəmsal təchizat zəncirinin davamlılığına töhfə verir. Məlumat əsaslı qərarvermə vərdişləri kadrların strateji düşüncə qabiliyyətini artırır. Müasir texnologiyalar insan kapitalının inkişafı üçün yeni imkanlar açır. Onlayn təlim platformaları, süni intellekt əsaslı mentorluq sistemləri və fərdiləşdirilmiş öyrənmə modelləri rəqəmsal dövrdə təlim strategiyalarının əsas elementləridir. İnsan kapitalının innovasiyaya açıq olması təşəbbüskarlıq mühitini gücləndirir. Bu isə təşkilatın rəqəmsal transformasiyaya daha sürətli adaptasiyasına şərait yaradır. Azərbaycanın rəqəmsal iqtisadiyyat strategiyası insan resurslarının inkişafını prioritet istiqamət kimi qəbul edir. Dövlət proqramlarında təchizat zənciri üzrə kadr hazırlığına dair xüsusi bölmələrin yaradılması bu istiqamətdə addım ola bilər. İnkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsində "rəqəmsal bacarıq xəritələri" vasitəsilə insan kapitalının planlaşdırılması həyata keçirilir. Azərbaycan da bu kimi yanaşmalardan faydalana bilər. Rəqəmsal texnologiyaların transformasiya gücü insan resurslarının çevikliyi və uyğunlaşma qabiliyyəti ilə birbaşa əlaqəlidir. Buna görə də insan kapitalına sərmayə qoyuluşu rəqəmsallaşmanın ayrılmaz hissəsi kimi qəbul edilməlidir.

Müasir dövrdə təchizat zəncirinin yalnız səmərəli deyil, həm də ekoloji cəhətdən dayanıqlı olması qlobal çağırışlara çevrilmişdir. İqlim dəyişikliyi, resurs çatışmazlığı və karbon emissiyalarının azaldılması kimi problemlər dayanıqlı təchizat modellərinin tətbiqini zəruri edir. Bu kontekstdə rəqəmsal texnologiyalar yaşıl logistika və ekoloji idarəetmə üçün əsas alətlərdən

biri kimi çıxış edir. Rəqəmsal həllər vasitəsilə karbon izlərinin ölçülməsi, enerji sərfiyyatının optimallaşdırılması və tullantıların monitorinqi həyata keçirilə bilər. Süni intellekt və böyük məlumat analitikası logistik əməliyyatların ekoloji risklərini proqnozlaşdırmağa imkan verir. GPS və IoT texnologiyaları vasitəsilə marşrutlar optimallaşdırılaraq yanacaq sərfiyyatı və atmosferə buraxılan qazlar azaldılır. Eyni zamanda rəqəmsal anbar idarəçiliyi sistemləri artıq məhsul istehsalının və israfın qarşısını alır. Blokçeyn texnologiyası yaşıl sertifikatların və ekoloji standartlara uyğunluğun izlənməsində şəffaflıq təmin edir. Dayanıqlı təchizat zənciri konsepsiyası təkcə ətraf mühitin qorunması deyil, həm də sosial və iqtisadi məsuliyyət prinsiplərinə əsaslanır. Buraya ədalətli əmək şəraiti, yerli icmaların inkişafı və etik tədarük prinsipləri də daxildir. Rəqəmsal texnologiyalar bu sahələrdə hesabatlılığı və izlənə bilənliyi təmin etməklə sosial məsuliyyəti dəstəkləyir. Avropa İttifaqı və digər beynəlxalq təşkilatlar rəqəmsal-yaşıl transformasiyanı inteqrasiya olunmuş strategiya kimi qəbul edir. "Yaşıl rəqəmsal keçid" (green digital transition) adlanan bu yanaşma ətraf mühit və texnologiya arasında sinerjini önə çıxarır. Azərbaycanda da bu istiqamətdə yeni yanaşmalara ehtiyac duyulur. İqlim dəyişmələri ilə mübarizə strategiyasında rəqəmsal logistikanın rolu ayrıca nəzərdən keçirilməlidir. Enerji sərfiyyatının azaldılması üçün müəssisələrdə rəqəmsal enerji idarəetmə sistemlərinin tətbiqi təşviq olunmalıdır. Kənd təsərrüfatı sahəsində rəqəmsal monitorinq texnologiyaları su və torpaq ehtiyatlarının daha səmərəli istifadəsinə kömək edə bilər. Yaşıl təchizat zənciri elementləri olan bərpa olunan enerji mənbələri, elektrik nəqliyyat vasitələri və karbon izi hesabatları rəqəmsal sistemlər vasitəsilə idarə oluna bilər. Azərbaycanda xüsusilə böyük istehsal müəssisələrinin ekoloji transformasiya layihələrinə rəqəmsal həllərin inteqrasiyası vacibdir. Bu, həm daxili tənzimləmələrə uyğunlaşmanı təmin edər, həm də beynəlxalq bazarlara çıxışı asanlaşdırar. Qlobal istehlakçı bazarında ekoloji sertifikatlara malik məhsullara tələbat sürətlə artır. Belə bir şəraitdə təchizat zəncirinin ekoloji şəffaflığını təmin edən rəqəmsal platformalar rəqabət üstünlüyü qazandırır. Eyni zamanda, investorlar da ESG (Environmental, Social, Governance) kriteriyalarına cavab verən şirkətləri daha cəlbedici hesab edir. ESG reytinqlərinin hesablanmasında rəqəmsal hesabat və izləmə texnologiyaları əsas alətlərdən sayılır. Azərbaycanda müvafiq dövlət orqanlarının, xüsusilə Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin bu istiqamətdə rəqəmsallaşmanı təşviq edən proqramlar formalaşdırması məqsədəuyğundur. Rəqəmsal platformalar vasitəsilə tullantıların qeydiyyatı, emalı və təkrar istifadəsi real vaxt rejimində izlənilə bilər. Bəzi ölkələrdə tətbiq olunan "rəqəmsal tullantı pasportları" modeli Azərbaycanın tullantı idarəçiliyi sahəsində tətbiq edilə bilər. Şirkətlər öz təchizatçılarının ekoloji göstəricilərini blokçeyn texnologiyası ilə izləyə bilər və yalnız yaşıl tədarükçülərlə əməkdaşlıq edə bilərlər. Bu model həm yerli ekosistemin qorunmasına, həm də reputasiya dəyərinin artmasına xidmət edir. Rəqəmsal texnologiyalar "yaşıl məhsul pasportları" (green product passports) vasitəsilə məhsulun həyat dövrünü izləməyə imkan verir. Bu üsul resursların dövriyyəyə qaytarılmasına və dövri iqtisadiyyat modelinin inkişafına təkan verir. Rəqəmsallaşma və dayanıqlıq bir-biri ilə rəqib deyil, əksinə, qarşılıqlı gücləndirici konsepsiyalar kimi çıxış edir. İnnovativ texnologiyalar həm iqtisadi səmərəlilik, həm də ekoloji davamlılıq məqsədlərinə paralel şəkildə nail olmağa imkan verir. Azərbaycanda ekoloji davamlılıq indikatorları üzrə rəqəmsal monitorinq sistemlərinin yaradılması müvafiq qərarların daha dəqiq qəbulunu təmin edəcək. Rəqəmsal analitika vasitəsilə hava çirkliliyi, səs-küy, tullantı səviyyəsi və enerji sərfiyyatı real vaxtda izlənilə bilər. Rəqəmsallaşma nəticəsində əldə olunan məlumatlar ekoloji siyasətlərin sübut əsaslı planlaşdırılmasına xidmət edir. Bu isə resursların daha rasional istifadəsinə şərait yaradır. Dayanıqlı rəqəmsal təchizat zənciri modeli Azərbaycanın qlobal yaşıl təşəbbüslərdə iştirakını da gücləndirə bilər. BMT-nin Davamlı İnkişaf Məqsədlərinə uyğun fəaliyyət planlarında rəqəmsallaşma əsas vasitə kimi qeyd olunur. Xüsusilə 9-cu və 12-ci

məqsədlər – sənayeləşmə və məsuliyyətli istehlak/istehsal – rəqəmsal idarəetmə modelləri ilə sıx bağlıdır. Azərbaycanda bu məqsədlərə nail olmaq üçün rəqəmsal və yaşıl strategiyaların uzlaşdırılması vacibdir. Təchizat zəncirinin menecerləri bu inteqrasiyanı idarə edə biləcək bilik və bacarıqlarla təmin olunmalıdır. Ali təhsil müəssisələrində "yaşıl rəqəmsal idarəetmə" fənlərinin tədrisi bu istiqamətdə kadr hazırlığını gücləndirə bilər. Rəqəmsallaşma eyni zamanda məlumatların şəffaf şəkildə paylaşılmasına imkan verir ki, bu da ictimai nəzarəti və hesabatlılığı artırır. Sosial media və interaktiv platformalar vasitəsilə istehlakçılar istehsal prosesləri haqqında daha dolğun məlumat əldə edə bilirlər. Bu da bazarda daha məsuliyyətli istehlak davranışlarını formalaşdırır. Dayanıqlı təchizat zənciri yalnız istehsal və logistik əməliyyatlarla məhdudlaşmamalı, həm də bütövlükdə dəyər zəncirini əhatə etməlidir. Rəqəmsal transformasiya bu dəyər zəncirinin şəffaf, nəzarət ediləbilən və ekoloji cəhətdən davamlı olmasına şərait yaradır. Bu səbəbdən rəqəmsal texnologiyalar sadəcə səmərəlilik deyil, həm də sosial və ekoloji məsuliyyət daşıyan idarəetmə modelinə çevrilməlidir.

Təchizat zəncirlərinin rəqəmsallaşdırılması həm imkanlar, həm də yeni risklər doğurur. Rəqəmsal mühitdə fəaliyyət göstərən təchizat sistemləri bir çox texnoloji, hüquqi və strateji təhlükələrlə üzləşə bilər. Kiber təhlükələr bu risklərin ön sırasındadır. Kiberhücumlar nəticəsində məlumatların sızması, əməliyyatların dayanması və maliyyə itkiləri baş verə bilər. Xüsusilə ERP və SCM sistemləri kimi kritik informasiya resurslarının qorunması təşkilat üçün həyati əhəmiyyət daşıyır. Bu səbəbdən təchizat zənciri menecerləri üçün kibertəhlükəsizlik əsas prioritetlərdən birinə çevrilmişdir. Məlumatların şifrələnməsi, çoxmərhələli identifikasiya və təhlükəsizlik protokolları bu sahədə əsas tədbirlərdəndir. Eyni zamanda, təchizat zəncirində iştirak edən tərəfdaşlar arasında məlumat mübadiləsi də ciddi risk daşıyır. Rəqəmsal ekosistemdə bir zəif halqa bütün sistemi təhlükə altına ata bilər. Bu səbəbdən tədarükçülər və distribyutorlar da təhlükəsizlik standartlarına cavab verməlidir. Azərbaycanda bu istiqamətdə normativ tələblər formalaşdırılmalıdır. Hüquqi sistemdə blokçeyn əməliyyatlarının və rəqəmsal müqavilələrin hüquqi tanınması məsələləri tam tənzimlənməlidir. Bu, hüquqi qeyri-müəyyənlik riskini minimuma endirər. Rəqəmsal mühitdə fəaliyyət göstərən təchizat zəncirləri üçün etibarlılıq və hüquqi sabitlik əsas şərtlərdir. Digər bir risk kateqoriyası isə texnoloji asılılıqla bağlıdır. Müəssisələr bəzən spesifik proqram təminatlarına və ya platformalara həddindən artıq etibar edirlər. Bu, texnologiya təminatçısı ilə bağlı problemlər baş verdikdə əməliyyatların iflic olmasına səbəb ola bilər. Bundan qaçmaq üçün texnoloji diversifikasiya və alternativ sistemlərin planlaşdırılması vacibdir. Rəqəmsal təchizat zənciri eyni zamanda təbii fəlakətlər, geosiyasi gərginliklər və pandemiyalar kimi xarici risklərə qarşı da həssasdır. Bu kimi hallarda rəqəmsal platformaların elastikliyi və bərpaolunma qabiliyyəti ön plana çıxır. Bulud əsaslı sistemlər, redundans strukturları və məlumat ehtiyat nüsxələri bu məqsədlə tətbiq olunur. Azərbaycanda dövlətin informasiya təhlükəsizliyi strategiyasında bu məsələlərə xüsusi yer ayrılmalıdır. Təchizat zəncirindəki risklərin idarə olunması üçün süni intellekt əsaslı analitika vasitələrindən istifadə getdikcə genişlənir. Bu sistemlər əməliyyatlarda nasazlıq ehtimalını qabaqcadan təyin edə və risklərin təsir dərəcəsini qiymətləndirə bilir. Big Data analitikası vasitəsilə təchizat zəncirindəki potensial fasilələr erkən mərhələdə aşkar edilə bilər. Bu yanaşma müəssisəyə çevik qərarlar vermək və resursları yenidən yönəltmək imkanı yaradır. Risk idarəetməsi üçün rəqəmsal "nə baş versə" modelləri (what-if scenarios) də vacib alətlərdəndir. Bu modellər müxtəlif hadisələrin nəticələrini simulyasiya etməyə və qabaqlayıcı tədbirlər görməyə şərait yaradır. Azərbaycanda fəaliyyət göstərən iri şirkətlər bu texnologiyaların tətbiqini mərhələli şəkildə həyata keçirməyə başlamışdır. Lakin orta və kiçik müəssisələr hələ də bu sahədə texniki və maliyyə çətinlikləri ilə üzləşirlər. Dövlətin bu tip müəssisələr üçün risk idarəetmə texnologiyalarına çıxışı asanlaşdıran

subsidiyalar və dəstək proqramları formalaşdırması vacibdir. Eyni zamanda, kadr hazırlığı və texnoloji savadlılığın artırılması bu risklərin effektiv idarə olunmasına yardımçı olur. Universitetlərdə və peşə məktəblərində risk analitikası və rəqəmsal təhlükəsizlik modullarının tədrisi genişləndirilməlidir. Təchizat zənciri menecerlərinin kibertəhlükəsizlik üzrə ixtisaslaşdırılmış təlimlərə cəlb olunması da mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Təşkilatlar daxilində risklərin monitorinqi üçün rəqəmsal dashboard-lar və xəbərdarlıq sistemləri qurulmalıdır. Bu sistemlər real vaxtda risk göstəricilərini izləyərək avtomatik xəbərdarlıq göndərə bilər. Beləliklə, təchizat zəncirinin fasiləsizliyi və təhlükəsizliyi təmin olunur. Risklər yalnız texniki deyil, həm də reputasiya aspektindən əhəmiyyətlidir. Rəqəmsal təchizat zənciri ilə bağlı baş verən problemlər ictimai etimada zərbə vura bilər. Məsələn, məlumat sızması və ya gecikmələr müştəri etibarını azalda bilər. Bu baxımdan ictimaiyyətlə əlaqələr və böhran kommunikasiyası strategiyaları da risk planlarının bir hissəsi olmalıdır. Rəqəmsal etik kodekslərin formalaşdırılması da müasir dövrün tələblərindəndir. Məlumatların qorunması ilə yanaşı, onların necə istifadə edildiyi də etik çərçivədə qiymətləndirilməlidir. Süni intellektin qərarvermə mexanizmlərində şəffaflıq və hesabatlılıq təmin olunmalıdır. Bu məqsədlə beynəlxalq standartlara uyğunluq və audit mexanizmləri tətbiq edilməlidir. Rəqəmsal təchizat zəncirindəki bütün iştirakçılar arasında qarşılıqlı etimadın formalaşması üçün təhlükəsiz məlumat mübadiləsi zəruridir. Bu, həm texniki, həm də təşkilati mexanizmlərlə təmin olunmalıdır. Azərbaycanın rəqəmsal iqtisadiyyat strategiyasında risk idarəetməsi komponentlərinin genişləndirilməsi təchizat zənciri infrastrukturunun davamlılığına töhfə verəcək. Təkcə texnologiyalara deyil, risklərin önlənməsi üzrə institusional mexanizmlərə də investisiya edilməlidir. Beləliklə, rəqəmsallaşma prosesi təhlükəsizlik, şəffaflıq və etibarlılıq çərçivəsində idarə oluna bilər. Rəqəmsal təchizat zənciri yalnız effektiv deyil, həm də dayanıqlı və etibarlı olmalıdır. Bu isə yalnız texniki deyil, həm də strateji və təşkilati yanaşmaların birlikdə tətbiqini tələb edir.

Müasir təchizat zənciri idarəçiliyində Enterprise Resource Planning (ERP) və Supply Chain Management (SCM) sistemləri inteqrasiyanın əsas dayaqları hesab edilir. ERP sistemləri müəssisədaxili resursların koordinasiyasını təmin etməklə maliyyə, istehsal, insan resursları və logistika funksiyalarını vahid platformada birləşdirir. SCM həlləri isə xarici tərəfdaşlarla – tədarükçülər, distribyutorlar, müştərilər və nəqliyyat operatorları ilə qarşılıqlı əlaqələrin optimallaşdırılmasına xidmət edir. Azərbaycanda iri istehsal müəssisələri və ticarət şirkətləri artıq SAP, Oracle və Microsoft Dynamics kimi qabaqcıl ERP həllərindən istifadə etməyə başlamışdır. Bu sistemlər vasitəsilə məlumatların real vaxt rejimində monitorinqi və analizi mümkün olur ki, nəticədə qərarvermə sürəti və dəqiqliyi artır. Eyni zamanda, SCM tətbiqetmələri logistik axınların proqnozlaşdırılmasını və anbar idarəçiliyini rəqəmsal əsasda həyata keçirməyə şərait yaradır. İnteqrasiyanın uğurlu modeli kompleks proqram təminatının mərhələli şəkildə tətbiqi, əməkdaş heyətin texnoloji bacarıqlarının artırılması və biznes proseslərin rəqəmsallaşma strategiyası ilə uyğunlaşdırılması şərtlərinə əsaslanır. Azərbaycanın təchizat zəncirinin inkişafında ERP və SCM sistemlərinin düzgün inteqrasiyası rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi baxımından həlledici əhəmiyyət daşıyır [6].

Blokçeyn texnologiyası təchizat zəncirində məlumat axınlarının təhlükəsizliyini və şəffaflığını təmin edən innovativ həll kimi çıxış edir. Bu texnologiya vasitəsilə malların hərəkəti, müqavilələrin icrası və ödənişlərin həyata keçirilməsi tam nəzarət altında olur və dəyişdirilməz məlumat bazasında qeydə alınır. Beynəlxalq təcrübə göstərir ki, blokçeyn tətbiqi vasitəsilə saxta məhsulların dövriyyəsi və logistika riskləri əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Azərbaycanda blokçeyn əsaslı layihələr hələ ilkin mərhələdədir, lakin rəqəmsal audit və elektron sənəd dövriyyəsinin inkişafı üçün real potensial mövcuddur. Dövlət və özəl sektorun əməkdaşlığı ilə ticarət və

nəqliyyat əməliyyatlarının rəqəmsallaşdırılması üzrə layihələrdə blokçeyn sınaqları aparılır. Bu texnologiyanın üstünlükləri sırasında əməliyyat sürətinin artırılması, əməliyyat xərclərinin azaldılması və hüquqi risklərin minimumlaşdırılması xüsusi qeyd edilir. Rəqəmsal audit vasitəsilə təchizat zəncirinin bütün mərhələlərində şəffaflıq səviyyəsi yüksəlir və müasir idarəetmə standartlarına uyğun hesabatlılıq təmin edilir. Blokçeyn və rəqəmsal audit imkanları Azərbaycanın beynəlxalq ticarət əlaqələrində etibarlı tərəfdaş mövqeyini möhkəmləndirmək üçün strateji vasitə hesab olunur [7].

Azərbaycanda rəqəmsal texnologiyaların təchizat zəncirində tətbiqi sahəsində hüquqi-normativ baza kifayət qədər geniş və mərhələli şəkildə formalaşmışdır. Ölkənin "Elektron hökumət" konsepsiyası, "Rəqəmsal Transformasiya Konsepsiyası" və "Azərbaycan 2030: sosial-iqtisadi inkişaf strategiyası" rəqəmsallaşmanın hüquqi əsaslarını təşkil edir. Bu sənədlərdə rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı, rəqəmsal xidmətlərin genişləndirilməsi və biznes mühitinin elektronlaşdırılması xüsusi prioritet kimi müəyyən edilib [1]. 2021-ci ildə qəbul olunmuş "Azərbaycan Respublikasında rəqəmsal transformasiyanın sürətləndirilməsi ilə bağlı Tədbirlər Planı" çərçivəsində müxtəlif sektorlar üzrə rəqəmsallaşma hədəfləri qoyulmuşdur. Bu tədbirlər təchizat zəncirinin rəqəmsal idarəetmə alətlərinin tətbiqini də əhatə edir. Dövlət proqramları eyni zamanda yerli şirkətlərə innovativ texnologiyaların tətbiqinə dair dəstək mexanizmlərini – güzəştli kreditlər, vergi imtiyazları və texnologiya parklarında rezidentlik imkanlarını təqdim edir. Hüquqi-normativ baza Azərbaycanda rəqəmsal transformasiyanın institusional təminatı üçün zəruri mühit yaradır və bizneslərin rəqəmsallaşmanı strateji inkişaf prioritetinə çevirməsini stimullaşdırır [5].

Özəl sektorda rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi son illərdə artan templə inkişaf edir. Böyük pərakəndə ticarət şirkətləri və logistika operatorları ERP sistemləri, CRM platformaları, elektron sənəd dövriyyəsi və rəqəmsal anbar idarəçiliyi həllərini mərhələli şəkildə tətbiq edir. Xüsusilə iri ticarət şəbəkələri məhsul dövriyyəsinin və tədarük zəncirinin idarə edilməsində SAP və Oracle əsaslı həllərdən istifadə edirlər. Nəqliyyat-logistika şirkətləri isə marşrut planlaşdırma və nəzarət proseslərində rəqəmsal platformalara üstünlük verir, bu da xidmətlərin keyfiyyətini və sürətini artırır. Azərbaycanda fəaliyyət göstərən bəzi startaplar isə təchizat zənciri üçün innovativ həllər – IoT əsaslı izləmə sistemləri, mobil tətbiqlər və elektron ödəniş platformaları hazırlayır. Ölkədəki bank sektoru da maliyyə əməliyyatlarının və tədarük zəncirinin rəqəmsallaşdırılmasına töhfə verir: elektron akkreditivlər və rəqəmsal ticarət maliyyələşməsi xidmətləri təklif olunur. Bununla belə, özəl sektorun böyük hissəsində hələ də ənənəvi idarəetmə və kağız əsaslı proseslər qalmaqdadır. Buna görə də rəqəmsal kompetensiyaların artırılması və texnoloji modernləşmə proqramlarının genişləndirilməsi vacibdir.

Rəqəmsal texnologiyaların təchizat zəncirində tətbiqi sahəsində bir sıra çətinliklər mövcuddur ki, bunlar prosesin sürətinə və nəticəliliyinə mənfi təsir göstərir. Əvvəla, texnoloji infrastrukturun qeyri-bərabər inkişafı regional fərqlərin yaranmasına səbəb olur: iri şəhərlərdə yüksək sürətli internet və texnoloji baza olsa da, bir çox rayonlarda bu imkanlar məhdud qalır. İkincisi, kadr potensialının məhdudluğu, rəqəmsal savadlılıq səviyyəsinin qeyri-kafi olması və texniki bacarıqların çatışmazlığı müəssisələrin transformasiya qabiliyyətini zəiflədir. Üçüncü problem maliyyə resurslarının məhdudluğudur – orta və kiçik sahibkarlıq subyektləri bahalı ERP və SCM həllərinə investisiya etməkdə çətinlik çəkir. Bundan əlavə, bəzi müəssisələrdə dəyişikliklərə qarşı psixoloji müqavimət və ənənəvi idarəetmə metodlarına bağlılıq qalır. Nəhayət, hüquqi və tənzimləyici mexanizmlərdə rəqəmsal texnologiyaların tətbiqinə dair bəzi boşluqlar mövcuddur. Məsələn, blokçeyn əsaslı əməliyyatların hüquqi tanınması, rəqəmsal müqavilələrin icra mexanizmləri və elektron arxivləşmə məsələləri tam tənzimlənməyib. Bu problemlərin aradan

qaldırılması üçün dövlət dəstəyi, beynəlxalq təcrübənin adaptasiyası və rəqəmsal bacarıqların inkişaf etdirilməsi üzrə ardıcıl tədbirlər zəruridir [6].

Rəqəmsal texnologiyalar təchizat zəncirinin ilkin mərhələsi olan planlaşdırma proseslərinin optimallaşdırılmasında əsas rol oynayır. Planlaşdırma təchizat zəncirinin strateji, taktiki və operativ səviyyələrində qərarların qəbul olunması üçün əsas mərhələdir. Bu mərhələdə rəqəmsallaşma məlumatların toplanması, emalı və təhlili üçün geniş imkanlar yaradır. Rəqəmsal planlaşdırma sistemləri müəssisəyə real vaxt rejimində təchizat, tələb və istehsal balanslarını müəyyən etməyə imkan verir. Xüsusilə ERP (Enterprise Resource Planning) sistemləri planlaşdırma mərhələsində müəssisədaxili resursların koordinasiyasını təmin edir. Məlumat əsaslı qərarvermə prosesi planlaşdırmanın dəqiqliyini artırır və risklərin azaldılmasına xidmət edir. Süni intellekt və maşın öyrənməsi modelləri tələb proqnozlarının daha dəqiq aparılmasına kömək edir. Bu isə ehtiyat səviyyələrinin optimallaşdırılmasını və israfın qarşısının alınmasını təmin edir. Rəqəmsal texnologiyalar statistik və qeyri-müəyyənlik şəraitində ssenari əsaslı planlaşdırma aparmaq imkanı yaradır. Təchizat zənciri iştirakçıları arasında məlumat axını rəqəmsal platformalar vasitəsilə sürətlənir. Bu, müəssisənin çevikliyini və dinamik dəyişikliklərə uyğunlaşma qabiliyyətini artırır. Təchizat və istehsal sistemləri inteqrasiya olunmuş rəqəmsal platformalar üzərindən birgə planlaşdırma həyata keçirə bilir. Elektron məlumat mübadiləsi (EDI) sistemləri planların avtomatik şəkildə paylaşılmasını və sinxronizasiyasını təmin edir. Rəqəmsal dashboard-lar vasitəsilə menecerlər təchizat göstəricilərini birbaşa izləyə bilirlər. Bulud əsaslı planlaşdırma proqramları əməkdaşlığı gücləndirir və coğrafi məsafədən asılı olmayaraq komanda işinə şərait yaradır. Rəqəmsal ikiz (digital twin) texnologiyası məhsul və proseslərin virtual modelinin yaradılmasına imkan verir. Bu, planlama mərhələsində müxtəlif ssenariləri əvvəlcədən sınaqdan keçirmək üçün ideal vasitədir. Məlumat bazalarının inteqrasiyası rəqəmsal planlaşdırmanın effektivliyini artırır. Təchizatçı bazasının rəqəmsallaşdırılması tədarük mənbələrinin risk və potensiallarını daha dəqiq təhlil etməyə imkan verir. Proqnozlaşdırma və planlama arasında əlaqə avtomatlaşdırılmış sistemlər vasitəsilə real vaxtda qurulur. Satış və əməliyyat planlaması (S&OP) modelləri rəqəmsal analitika ilə daha çevik şəkildə tənzimlənir. Süni intellektə əsaslanan qərarvermə alqoritmləri çoxsaylı faktorları paralel şəkildə qiymətləndirə bilir. Təchizat zəncirində qeyri-müəyyənliklərin idarə olunmasında rəqəmsal analitika aparıcı rol oynayır. Qlobal logistika proseslərində zamanında təchizatın təmin olunması üçün planlaşdırma alətləri rəqəmsallaşdırılır. Azərbaycanın təchizat sistemlərində də planlaşdırma modulları mərhələli şəkildə ERP sistemlərinə inteqrasiya olunur. İqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində fərqli planlaşdırma modelləri rəqəmsal texnologiyalarla dəstəklənir. Kənd təsərrüfatında hava proqnozları və tələb analizi rəqəmsal platformalarda inteqrasiya olunur. Enerji sektorunda yük balanslaşdırması və enerji tələbatı planlaması rəqəmsal texnologiyalarla optimallaşdırılır. Rəqəmsal xəritələmə texnologiyaları logistik planlamada böyük üstünlük yaradır. Marşrutların və təhvil qrafiklərinin optimallaşdırılması planlama prosesini daha effektiv edir. Rəqəmsal platformalar vasitəsilə müxtəlif departamentlərin sinxron fəaliyyəti təmin olunur. Bu, istehsalın və təchizatın optimal səviyyədə planlaşdırılmasını dəstəkləyir. Süni intellekt əsaslı proqnoz sistemləri bazar dəyişikliklərinə tez reaksiya verməyə şərait yaradır. İnventar idarəetməsində rəqəmsal sistemlər balans və dövriyyə göstəricilərini avtomatik izləyir. Bu isə anbar tutumlarının düzgün istifadəsinə və xərclərin azaldılmasına gətirib çıxarır. Təchizatın çevik planlaşdırılması rəqəmsal vasitələrlə risklərin qabaqlanmasını asanlaşdırır. Müəssisələr eyni anda bir neçə ssenari üzərində işləyərək daha çevik qərarlar verə bilir. Planlama və proqnozlaşdırma nəticələrinin vizualizasiyası qərar qəbulunu asanlaşdırır. Rəqəmsal texnologiyalar vasitəsilə həm qısa, həm də uzunmüddətli planlar effektiv şəkildə koordinasiya olunur. Təchizat bazarında dəyişən şərtlərə uyğunlaşmaq

üçün rəqəmsal planlaşdırma sistemləri adaptiv modellərlə işləyir. Süni intellekt dəyişən müştəri davranışlarına əsasən tələbi öncədən təxmin edə bilir. Təchizat zəncirinin elastikliyi planlama mərhələsində rəqəmsal texnologiyaların tətbiq səviyyəsindən asılıdır. Elektron sənədlərin dövriyyəsi planlama məlumatlarının sürətli ötürülməsinə səbəb olur. Rəqəmsal texnologiyalar planlama və yerinə yetirmə arasında keçidi daha şəffaf edir. Rəqəmsal planlaşdırma yalnız səmərəliliyi deyil, həm də qənaətçiliyi təmin edir. Təchizat strategiyalarının düzgün müəyyənləşdirilməsi üçün real vaxt məlumatlarına əsaslanmaq vacibdir. Azərbaycanın rəqəmsallaşma strategiyası çərçivəsində planlaşdırma alətlərinin yayılması dəstəklənir. Bu məqsədlə təlim proqramları və texnoloji dəstək mexanizmləri yaradılmalıdır. Özəl sektor bu texnologiyaları tətbiq etdikcə məhsuldarlıq və dayanıqlılıq göstəriciləri artır. Texnologiyanın bu mərhələdəki rolu ümumi təchizat zəncirinin performansına birbaşa təsir göstərir. Planlaşdırma düzgün aparılmadıqda sonrakı mərhələlərdə problemlər qaçılmaz olur. Buna görə də rəqəmsal texnologiyalarla dəstəklənən planlama sistemləri strateji əhəmiyyət daşıyır.

Rəqəmsal texnologiyalar təchizat zəncirinin istehsal və paylama mərhələsində çeviklik, dəqiqlik və məhsuldarlıq baxımından mühüm üstünlüklər təmin edir. Müasir istehsal sistemləri tam rəqəmsallaşdırılmış mühitdə fəaliyyət göstərir. Sənaye 4.0 konsepsiyası çərçivəsində rəqəmsal texnologiyalar istehsal sahəsində inqilabi dəyişikliklər yaradıb. Əşyaların İnterneti (IoT), avtomatlaşdırma sistemləri və süni intellekt əsaslı istehsal xətləri məhsuldarlığı əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Real vaxt rejimində maşınların monitorinqi istismarda fasilələrin qarşısını alır. Sensor texnologiyaları vasitəsilə avadanlıqların texniki vəziyyəti izlənilir və proqnozlaşdırıcı texniki xidmət tətbiq olunur. Rəqəmsal monitorinq sistemləri enerji sərfiyyatını və istehsal xətləri üzrə məhsuldarlığı optimallaşdırır. SCADA sistemləri uzaqdan idarəetməyə və proseslərə müdaxiləyə imkan verir. Rəqəmsal texnologiyalar istehsal planlaması ilə real istehsal gedişatını sinxronlaşdırır. İnteqrasiya olunmuş istehsal informasiya sistemləri ERP ilə əlaqələndirilərək vahid nəzarət mühiti yaradır. Süni intellekt məhsul keyfiyyətini izləmək və qəza hallarını proqnozlaşdırmaq üçün istifadə olunur.

Təchizat zəncirinin effektivliyi yalnız planlaşdırma və icra mərhələləri ilə məhdudlaşmır, həm də davamlı monitorinq və təkmilləşdirmə prosesi ilə formalaşır. Bu mərhələdə rəqəmsal texnologiyalar sistemin dayanıqlığını, şəffaflığını və uyğunluğunu təmin edən əsas vasitəyə çevrilir. Təchizat zəncirində real vaxt məlumatların toplanması və emalı monitorinq prosesinin əsasını təşkil edir. Bu məqsədlə Big Data texnologiyaları geniş istifadə olunur. Müxtəlif mənbələrdən – ERP, SCM, CRM, IoT cihazları və logistika platformalarından gələn məlumatlar inteqrasiya olunaraq mərkəzi analiz sistemlərində emal olunur. Bu isə qərarvermə mexanizmlərini dəqiqləşdirir və risklərin erkən aşkar edilməsinə imkan verir. Süni intellekt əsaslı alqoritmlər təchizat zəncirində normadan kənar fəaliyyətləri müəyyənləşdirə bilir. Bu texnologiyalar vasitəsilə tələbatdakı dəyişikliklər, gecikmələr və məhsul qıtlığı kimi halların proqnozlaşdırılması mümkündür. Təchizat zəncirində əməliyyat performansının qiymətləndirilməsi üçün KPI-lər (Əsas Göstəricilər) rəqəmsal dashboard-larda əks olunur. Bu göstəricilərə çatdırılma dəqiqliyi, stok dövriyyəsi, sifariş icra müddəti və məhsul itkiləri daxildir. Rəqəmsal nəzarət paneli vasitəsilə bu göstəricilər anlıq izlənilir və müqayisəli təhlil aparılır. Avtomatlaşdırılmış hesabat sistemləri rəhbərliyə operativ və strateji qərarlar qəbul etməyə kömək edir. Eyni zamanda, təchizat zəncirində fasilələrin səbəbləri təhlil olunaraq düzəlişlər həyata keçirilə bilir. Süni intellekt sistemləri "anomal davranışları" müəyyənləşdirərək xəbərdarlıq verir. Məsələn, məhsulun normal hərəkət trayektoriyasından kənara çıxması sistemdə avtomatik qeyd olunur. Blokçeyn texnologiyası məlumatların dəyişdirilməzliyini təmin edərək etibarlılıq və şəffaflıq yaradır. Təchizat zəncirinin istənilən mərhələsində baş verən dəyişikliklər blokçeyn qeydiyyatına düşür və sistem tərəfindən

izlənilir. Bu texnologiya xüsusilə audit və uyğunluq yoxlamalarında effektiv vasitədir. Rəqəmsal texnologiyalar həmçinin təchizat zəncirində "bottle-neck" – tıxanma nöqtələrinin müəyyənləşdirilməsində də istifadə olunur. Analitik alətlər sistemdəki zəif həlqələri təyin edir və təkmilləşdirilmə istiqamətləri təqdim edir. Rəqəmsal proses xəritələşdirmə (process mapping) texnikaları təchizat zəncirinin vizual analizinə imkan verir. Bu texnologiyalar vasitəsilə proseslərdəki səmərəsizliklər və gecikmə nöqtələri müəyyən olunur. Təchizat zəncirinin davamlı şəkildə yaxşılaşdırılması üçün Lean və Six Sigma metodologiyaları da rəqəmsal platformalarla birgə tətbiq edilir. Müəssisələr rəqəmsal texnologiyalar vasitəsilə proseslərin optimallaşdırılması və standartlaşdırılmasına nail olur. Təkmilləşdirmə strategiyaları süni intellektin verdiyi tövsiyələr əsasında formalaşdırılır. Azərbaycanda bəzi müəssisələr rəqəmsal keyfiyyət idarəetməsi sistemlərini tətbiq edərək məhsul və xidmətlərini standartlara uyğunlaşdırmağa çalışır. Rəqəmsal texnologiyalar daxili yoxlamaların və uyğunluq qiymətləndirmələrinin daha səmərəli aparılmasına imkan verir. Eyni zamanda, rəqəmsal təhlil vasitəsilə təchizat zəncirindəki hər bir mərhələnin məhsuldarlığı ölçülə bilir. Əldə edilən nəticələr əsasında strateji qərarlar qəbul edilir və uzunmüddətli planlar yenilənir. Rəqəmsal texnologiyalar istismar xərclərinin azaldılmasına da töhfə verir. Real vaxt monitorinqi sayəsində resurs israfı və enerji sərfiyyatı minimallaşdırılır. Təkmilləşdirmə mərhələsində rəqəmsal simulyasiya (digital simulation) vasitəsilə alternativ modellər sınaqdan keçirilir. Bu yanaşma resurs sərf etmədən dəyişikliklərin mümkün nəticələrini öncədən qiymətləndirməyə imkan verir. Süni intellekt əsaslı "öyrənən sistemlər" (machine learning systems) təchizat zənciri performansından öyrənərək gələcəkdə daha effektiv strategiyalar hazırlayır. Müştəri məmnuniyyəti göstəriciləri də monitorinq sistemlərinə inteqrasiya olunur. Elektron geribildirimlər, şikayətlər və qiymətləndirmələr məlumat bazasında qeyd edilir. Bu məlumatlar təchizat proseslərinin müştəri gözləntilərinə uyğun təkmilləşdirilməsinə kömək edir. Təchizat zəncirində rəqəmsal monitorinq sistemləri həmçinin mütəxəssis qərarlarının sübut əsaslı olmasını təmin edir. İnsan səhvləri minimuma enir və operativlik artır. Rəqəmsal texnologiyalar vasitəsilə strateji partnyorlarla koordinasiya daha səmərəli şəkildə həyata keçirilir. Bu, regional və qlobal səviyyədə əməkdaşlıq imkanlarını genişləndirir. Azərbaycanın "Rəqəmsal Ticarət Qovşağı" təşəbbüsü bu sahədə rəqəmsal təkmilləşdirmə imkanlarının inkişafına zəmin yaradır. Logistika mərkəzlərində tətbiq olunan ağıllı idarəetmə sistemləri tranzit və ticarət imkanlarını artırır. Monitorinq texnologiyaları təchizat zəncirinin geosiyasi risklərə davamlılığını da artırır. Regionda baş verən geosiyasi dəyişikliklərə operativ cavab vermək üçün rəqəmsal nəzarət zəruridir. Təchizat zənciri üzrə performans qiymətləndirilməsi müəssisələrin gələcək strategiyalarına birbaşa təsir göstərir. Rəqəmsal texnologiyalar strateji planlaşdırma və təkmilləşdirmə arasında körpü rolunu oynayır. Bu isə davamlı inkişaf və rəqabət qabiliyyəti üçün əsas şərtdir. Azərbaycanda təchizat sistemlərinin rəqəmsal monitorinq və təkmilləşdirmə imkanlarının genişləndirilməsi prioritet sahələrdən biri olmalıdır. Dövlət dəstəyi ilə müəssisələrin rəqəmsal hesabat sistemlərinə keçidi təşviq olunmalıdır. Rəqəmsal monitorinq nəticələri yalnız daxili qərarvermə üçün deyil, həm də tərəfdaşlara şəffaflıq təqdim etmək üçün əhəmiyyətlidir. Beləliklə, təchizat zəncirinin monitorinqi və təkmilləşdirilməsi sahəsində rəqəmsal texnologiyaların rolu hər keçən gün daha da əhəmiyyət kəsb edir.

Qlobal rəqəmsallaşma prosesləri təkcə daxili istehsal və ticarət əməliyyatlarını deyil, həm də regional əməkdaşlıq modellərini əsaslı şəkildə dəyişməkdədir. Cənubi Qafqaz regionunda, xüsusilə Azərbaycan üçün rəqəmsal texnologiyalar nəqliyyat-logistika dəhlizlərinin inteqrasiyası və beynəlxalq ticarət dövriyyəsinin artırılması baxımından strateji alətə çevrilir. TRACECA və Şimal–Cənub nəqliyyat dəhlizi kimi iri regional layihələr rəqəmsal təchizat zənciri platformalarına tələbat yaradır. Bu layihələr çərçivəsində rəqəmsal gömrük sistemləri, elektron sənəd dövriyyəsi

və beynəlxalq akkreditivlərin elektron forması geniş tətbiq edilir [2]. Rəqəmsal iqtisadiyyat regional bazarlarda şəffaflığı və sürəti artırır, rəqabət mühitini genişləndirir və yeni xidmət sahələrinin yaranmasına şərait yaradır. Azərbaycan hökumətinin "Rəqəmsal Ticarət Qovşağı" təşəbbüsü ölkənin regionda rəqəmsal logistika və ticarət mərkəzi statusunu gücləndirməyi hədəfləyir. Bu təşəbbüslər eyni zamanda qonşu ölkələrlə iqtisadi əlaqələrin intensivləşməsini və rəqəmsal standartların uyğunlaşdırılmasını təmin edir. Regional əməkdaşlıq formatında rəqəmsallaşmanın sürətlənməsi Azərbaycanın logistika və nəqliyyat klasterlərinin inkişafında həlledici rol oynayır [4].

Azərbaycanın iqtisadi modelində enerji və logistika sektorları aparıcı sahələr hesab edilir və rəqəmsallaşmanın tətbiqi bu sahələrdə səmərəliliyi əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Enerji sektorunda rəqəmsal texnologiyalar hasilatın optimallaşdırılması, avadanlıqların uzaqdan monitorinqi və istehsal proseslərinin proqnozlaşdırılması üçün geniş tətbiq olunur. SOCAR şirkəti artıq bir sıra layihələrdə SCADA və ERP sistemlərinin inteqrasiyası vasitəsilə rəqəmsal idarəetməni inkişaf etdirir. Neft-qaz hasilatı və nəqli sahəsində rəqəmsal həllər əməliyyat xərclərini azaltmaq və istehsal təhlükəsizliyini artırmaq məqsədinə xidmət edir. Logistika sektorunda isə blokçeyn texnologiyası, GPS əsaslı izləmə sistemləri və elektron daşınma sənədləri əməliyyat effektivliyini yüksəldir [7]. Bakı Beynəlxalq Dəniz Ticarət Limanı və Bakı-Tbilisi-Qars dəmir yolu layihələri rəqəmsal logistika infrastrukturunun inkişafını dəstəkləyən strateji obyektlərdir. Bu obyektlərdə müasir rəqəmsal idarəetmə sistemlərinin tətbiqi tranzit potensialının daha səmərəli reallaşmasına və Azərbaycanın geoiqtisadi mövqeyinin güclənməsinə şərait yaradır. Enerji və logistika sahələrinin rəqəmsallaşdırılması həm regional əməkdaşlıqda yeni imkanlar açır, həm də qlobal dəyər zəncirlərinə daha dərin inteqrasiyanı təmin edir [3].

Azərbaycanın geostrateji mövqeyi – Avropa ilə Asiya arasında yerləşməsi və zəngin enerji ehtiyatlarına sahib olması – ölkəni təchizat zənciri və logistika mərkəzinə çevirmək üçün unikal imkanlar təqdim edir. Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi bu üstünlüklərin effektiv reallaşdırılmasına xidmət edən əsas vasitələrdən biridir. Mərkəzi Avrasiya regionunda rəqəmsal logistika dəhlizlərinin yaradılması Azərbaycanın beynəlxalq tranzit yük axınlarında payını artırmaq potensialını möhkəmləndirir. Eyni zamanda, rəqəmsal gömrük xidmətləri və beynəlxalq sertifikatlaşdırma sistemlərinin tətbiqi ölkənin logistika sektorunun qlobal standartlara uyğunlaşdırılmasını təmin edir. Azərbaycanın "bir pəncərə" prinsipi üzrə rəqəmsal xidmətlər platforması transsərhəd əməliyyatların sadələşdirilməsi və rəqabət qabiliyyətinin artırılması baxımından mühüm alət kimi çıxış edir. Geosiyasi baxımdan ölkə regionun enerji təhlükəsizliyinin təmin olunmasında və nəqliyyat dəhlizlərinin diversifikasiyasında əsas rol oynayır [3]. Bu funksiyanın rəqəmsal alətlərlə dəstəklənməsi Azərbaycanın beynəlxalq təsir gücünü genişləndirməklə yanaşı, qeyri-neft sektorunda dayanıqlı inkişafı stimullaşdırır. Beləliklə, rəqəmsallaşma Azərbaycanın geostrategiya baxımından mövqeyini daha da möhkəmləndirən strateji faktor kimi formalaşır.

Nəticə

Tədqiqat nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, rəqəmsal texnologiyalar təchizat zəncirinin idarə edilməsində keyfiyyətcə yeni mərhələ formalaşdırır və Azərbaycanın iqtisadi inkişaf strategiyasında prioritet istiqamət kimi çıxış edir. ERP və SCM sistemlərinin tətbiqi müəssisələrin əməliyyat effektivliyini yüksəltməklə yanaşı, resursların səmərəli idarə olunmasına və xərclərin optimallaşdırılmasına şərait yaradır. Süni intellekt və Big Data əsaslı həllər proqnozlaşdırmanın dəqiqliyini artırır, strateji qərarların daha çevik qəbul olunmasını təmin edir. Blokçeyn

texnologiyası və rəqəmsal audit imkanları təchizat zəncirində şəffaflığı və təhlükəsizlik səviyyəsini yüksəldir. Dövlətin qəbul etdiyi normativ sənədlər və strateji proqramlar rəqəmsallaşmanın institusional bazasının möhkəmləndirilməsini dəstəkləyir. Özəl sektorun təcrübəsi göstərir ki, rəqəmsal transformasiya istehsal, logistika və ticarət əməliyyatlarında mühüm üstünlüklər qazandırır. Bununla yanaşı, texnoloji infrastrukturun qeyri-bərabər inkişafı, maliyyə və kadr resurslarının məhdudluğu prosesin dinamikasını zəiflədən amillər sırasındadır. Azərbaycanın geostrateji mövqeyi və tranzit potensialı rəqəmsallaşmanın tətbiqi ilə yeni səviyyədə reallaşır və regionda lider logistika mərkəzinin formalaşmasını stimullaşdırır. Ümumiyyətlə, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi iqtisadiyyatın davamlı inkişafını təmin edən vacib amil kimi qiymətləndirilə bilər.

Təchizat zəncirinin rəqəmsallaşdırılması prosesinin dərinləşməsi üçün aşağıdakı istiqamətlərdə məqsədyönlü tədbirlərin həyata keçirilməsi zəruridir: Yüksək sürətli internet və rəqəmsal xidmətlərin bütün regionlarda əlçatanlığı təmin olunmalıdır. Təchizat zənciri idarəçiliyi üzrə ixtisaslaşmış kadr hazırlığı və rəqəmsal savadlılıq səviyyəsinin artırılması istiqamətində təlim proqramları genişləndirilməlidir. Kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinin rəqəmsal transformasiya layihələrinə çıxışını asanlaşdırmaq üçün güzəştli maliyyələşmə alətləri təkmilləşdirilməlidir. Blokçeyn əməliyyatlarının hüquqi tanınması və elektron müqavilələrin icra mexanizmləri ilə bağlı boşluqlar aradan qaldırılmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikası Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi. Rəqəmsal Transformasiya üzrə Dövlət Proqramı (2023–2026). URL: https://mincom.gov.az/.2023.
2. Azərbaycan Respublikası İqtisadiyyat Nazirliyi. Azərbaycan 2030: Rəqəmsal İqtisadiyyatın İnkişaf Konsepsiyası. URL: https://economy.gov.az/.2024.
3. European Bank for Reconstruction and Development. Azerbaijan: Transition Report – Digital Transformation and Logistics Infrastructure. London: EBRD Publications. URL: https://www.ebrd.com/what-we-do/economic-research-and-data/transition-report.2022.
4. Christopher, M. Logistics & Supply Chain Management (5th ed.). Harlow: Pearson Education Limited. ISBN: 978-1292083797-https://www.pearson.com/en-gb/subject-catalogue/logistics-supply-chain-management-5e.html.2016.
5. Quliyev, T. Azərbaycanda rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişaf trendləri və təchizat zənciri idarəetməsi. UNEC Ekspert Elmi Publisistik Jurnal, №1(14),-2023. s. 22–27.
6. Məmmədova, S. (2024). Rəqəmsal texnologiyaların Azərbaycan iqtisadiyyatında tətbiqi: təhlil və perspektivlər. Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti nəşrləri, Bakı, s. 45–50.
7. Sheffi, Y. The Power of Resilience: How the Best Companies Manage the Unexpected. Cambridge: MIT Press. DOI: 10.7551/mitpress/9780262035373.001.0001.2017.

Məqalənin redaksiyaya daxilolma tarixi: 25.08.2025

Məqalənin təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi: 29.08.2025

Məqalənin çapa qəbul olunma tarixi: 10.09.2025