İPƏK YOLU, No.2, 2025, səh.39-45
https://doi.org/10.30546/SI.2025.2.5.223

SƏNAYE 4.0 KONTEKSTİNDƏ NAXÇIVANIN SƏNAYE PARKLARININ İNKİŞAFI

Aidə Həsənli

Naxçıvan Dövlət Universiteti, Naxçıvan, Azərbaycan
e-mail: aida.amirova@mail.ru

Xülasə. Məqalədə Sənaye 4.0 texnologiyalarının geniş yayılması fonunda Naxçıvan Muxtar Respublikasında fəaliyyət göstərən sənaye parklarının inkişaf istiqamətləri və perspektivləri araşdırılır. Müasir texnoloji transformasiyalar, xüsusilə avtomatlaşdırma, süni intellekt, böyük verilənlər və kibertəsisat sistemlərinin tətbiqi ilə sənaye parklarının rəqabətqabiliyyətliliyinin artırılması əsas müzakirə predmetidir. Məqalədə Naxçıvanın iqtisadi mühitinin spesifik xüsusiyyətləri, mövcud sənaye infrastrukturu və bu infrastrukturun Sənaye 4.0 tələblərinə uyğunlaşma potensialı təhlil olunur.

Açar sözlər: Naxçıvan, sənaye, inkişaf, mexaniki məhsullar, alətlər, istehsalat, infrastruktur.

DEVELOPMENT OF NAKHCHIVAN'S INDUSTRIAL PARKS IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

Aida Hasanli
Nakhchivan State University, Nakhchivan, Azerbaijan

Abstract. The article examines the development directions and prospects of industrial parks operating in the Nakhchivan Autonomous Republic against the backdrop of the widespread use of Industry 4.0 technologies. The main subject of discussion is increasing the competitiveness of industrial parks through the application of modern technological transformations, especially automation, artificial intelligence, big data and cyber security systems. The article analyzes the specific features of the economic environment of Nakhchivan, the existing industrial infrastructure and the potential of this infrastructure to adapt to the requirements of Industry 4.0.
Keywords: Nakhchivan, industry, development, mechanical products, tools, manufacturing, infrastructure.

РАЗВИТИЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПАРКОВ НАХИЧЕВАНА В КОНТЕКСТЕ ИНДУСТРИИ 4.0

Аида Гасанли
Нахичеванский Государственный Университет, Нахичевань, Азербайджан

Резюме. В статье рассматриваются направления развития и перспективы промышленных пар-ков, действующих в Нахчыванской Автономной Республике, на фоне широкого использования технологий Индустрии 4.0. Основным предметом обсуждения является повышение конкурентоспособности промышленных парков за счет применения современных технологических преобразований, в частности автоматизации, искусственного интеллекта, больших данных и систем кибербезопасности. В статье анализируются особенности экономической среды Нахичевана, существующая промышленная инфраструктура и потенциал этой инфраструктуры для адаптации к требованиям Индустрии 4.0.
Ключевые слова: Нахичевань, промышленность, развитие, механические изделия, инструменты, производство, инфраструктура.

1. Giriş

Müasir dövrdə sənayeləşmənin yeni mərhələsi olaraq qəbul edilən Sənaye 4.0 konsepsiyası qlobal iqtisadi münasibətlərdə dərin struktur dəyişikliklərinə səbəb olmaqla yanaşı, regionların sosial-iqtisadi inkişaf strategiyalarına da mühüm təsir göstərməkdədir. Bu konsepsiya yalnız texnoloji yeniliklərin tətbiqi ilə məhdudlaşmayıb, eyni zamanda istehsal proseslərinin rəqəmsallaşdırılması, süni intellektin geniş tətbiqi, məlumatların böyük həcmlərdə analizi və kiber-fiziki sistemlərin sənayeyə inteqrasiyası ilə xarakterizə olunur. Belə bir transformasiya mühiti regional sənaye siyasətinin yenidən düşünülməsini və mövcud sənaye infrastrukturunun bu çağırışlara uyğunlaşdırılmasını zəruri edir [2].

Azərbaycan Respublikasının ayrılmaz hissəsi olan Naxçıvan Muxtar Respublikası strateji-coğrafi mövqeyi, inkişaf etmiş nəqliyyat və enerji infrastrukturu, həmçinin sənayeləşmə sahəsində həyata keçirilən dövlət proqramları ilə regionun sosial-iqtisadi inkişafında özünəməxsus yer tutur. Son illərdə burada yaradılan sənaye parkları iqtisadi diversifikasiyanın təşviqi, sahibkarlığın dəstəklənməsi və istehsal potensialının artırılması baxımından xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Lakin bu sənaye parklarının beynəlxalq rəqabətə davamlı, çevik və texnoloji cəhətdən dayanıqlı olması üçün Sənaye 4.0 çərçivəsində transformasiyaya uğraması labüddür.

Məqalənin məqsədi Naxçıvanda fəaliyyət göstərən sənaye parklarının mövcud vəziyyətini Sənaye 4.0 kontekstində təhlil etmək, innovativ texnologiyaların tətbiqi imkanlarını araşdırmaq və bu prosesdə qarşıya çıxan iqtisadi, texnoloji və institusional maneələri müəyyən etməklə, inkişaf üçün konkret tövsiyələr təqdim etməkdir. Tədqiqat çərçivəsində beynəlxalq təcrübələrə əsaslanan müqayisəli yanaşmalar tətbiq ediləcək, həmçinin yerli kontekstə uyğun strategiyalar formalaşdırılacaqdır [5].

2. Sənaye parkı

Naxçıvan bölgəsi belə bir layihənin həyata keçirilməsi üçün çoxsaylı üstünlüklər təklif edir. Rayonun kənd təsərrüfatı məhsulunun təqribən 90%-i Araz çayı vadisində istehsal olunur ki, bu da emal və əlavə dəyərli məhsul istehsalı ilə məşğul olan sənaye müəssisələri üçün etibarlı xammal bazası yaradır.

20-ci əsrdə davamlı inkişaf konsepsiyası həm insanlara, həm də iqtisadiyyata zərərli təsir göstərən ekoloji fəlakətlərin artmasının doğurduğu narahatlıqlarla paralel olaraq mühüm məsələyə çevrilmişdir [3]. İnkişafa ənənəvi yanaşmaların problemləri əhalinin təcrübəsini dərinləşdirmiş, "ətraf mühiti qoruyan inkişaf, sosial hüquqları yaxşılaşdıran inkişaf" [4] kimi yeni paradiqmaların müzakirəsi nəticəsində davamlı inkişaf konsepsiyası yaranmışdır. Hazırlanan bu yeni konsepsiya o dövrün inkişaf institutlarının marağına səbəb oldu. 1987-ci ildə Ümumdünya Ətraf Mühit və İnkişaf Komissiyası tərəfindən hazırlanmış Brundtland hesabatında geniş şəkildə vurğulanan davamlı inkişaf konsepsiyası belə müəyyən edilmişdir:

gələcək nəsillərin öz ehtiyaclarını ödəmək qabiliyyətinə xələl gətirmədən indiki nəslin ehtiyaclarını ödəmək [1]. Tədqiqatımızın göstərdiyi kimi, davamlılıq və davamlı inkişaf anlayışları iqtisadçılar, ekoloqlar və ya beynəlxalq təşkilatlar kimi müxtəlif insanlar və hökumət rəsmiləri tərəfindən müxtəlif perspektivlərdən qiymətləndirilmişdir. Bu anlayışlar çoxlu elementləri ehtiva etdiyinə və insan həyatının bir çox sahələrində ciddi təsirlərə malik olduğuna görə elm adamlarının çox diqqətini cəlb etmiş və bütün dünyada çoxlu müzakirələrə səbəb olmuşdur [3].

Sənaye parkı müasir iqtisadi sistemlərdə sənaye istehsalının təşkili, optimallaşdırılması və məkansal konsentrasiyası baxımından mühüm rola malik olan iqtisadi-təşkilati vahiddir. Bu konsepsiya əsasən sənaye müəssisələrinin vahid infrastruktur çərçivəsində yerləşdirilməsi, resurslara çıxışın asanlaşdırılması, istehsalın səmərəliliyinin artırılması və regionlar üzrə iqtisadi inkişafın balanslaşdırılması məqsədi daşıyır. Sənaye parkları dövlət və özəl sektor arasında əməkdaşlığı təşviq etməklə iqtisadi artımın mühərrikinə çevrilir. Onlar eyni zamanda yeni texnologiyaların transferinə, innovativ ideyaların reallaşmasına və əmək bazarının canlanmasına şərait yaradır. Nəzəri olaraq sənaye parkı klassik iqtisadi regionlaşma və klaster nəzəriyyələri ilə sıx bağlıdır. Marshallın sənaye klasteri nəzəriyyəsində göstərildiyi kimi, coğrafi yaxınlıq müəssisələr arasında bilik mübadiləsini və sinerji effektini gücləndirir. Eyni zamanda Porterin rəqabət üstünlüyü modeli çərçivəsində sənaye parkları ərazi əsaslı rəqabət qabiliyyətinin artırılmasında əsas alət kimi dəyərləndirilir. Sənaye parkı konsepsiyası həm də regional inkişaf nəzəriyyələri ilə uyğunluq təşkil edir. Onlar əhalinin məşğulluq səviyyəsini artırmaqla yanaşı, infrastrukturun genişləndirilməsi və urbanizasiya ilə bağlı proseslərə də müsbət təsir göstərir [13]. Planlı iqtisadiyyat modelində sənaye parkları əvvəlcə dövlət təşəbbüsü ilə formalaşsa da, bazar iqtisadiyyatının gücləndiyi dövrlərdə daha çox özəl sektorun iştirakı ilə inkişaf edir. İqtisadi coğrafiya baxımından sənaye parkları ərazilərin iqtisadi cəhətdən funksional hala gətirilməsində istifadə olunan effektiv vasitələrdən biri kimi qəbul olunur. Onların lokasiyası, logistika imkanları, enerji və kommunikasiya təminatı kimi amillər sənaye parklarının səmərəliliyinə birbaşa təsir göstərir [6]. Sənaye parkları çox zaman iqtisadi zonalar, azad zonalar və texnoparklarla qarışdırılsa da, onların əsas fərqi istehsal yönümlü funksional strukturda olmasıdır. Bu parklar ölkə iqtisadiyyatının texnoloji və sənaye strukturunun təkmilləşdirilməsinə xidmət edir. Sənaye parkları həm kiçik və orta bizneslərin, həm də iri korporasiyaların inkişafına bərabər dərəcədə imkanlar yaradır. Onlar iqtisadiyyatın şaxələndirilməsi siyasətinin həyata keçirilməsində mühüm alət kimi çıxış edir [14]. Rəqəmsallaşma dövründə sənaye parkları Sənaye 4.0 texnologiyalarının tətbiqi üçün real məkana çevrilməkdədir. Avtomatlaşdırma, robotlaşdırma və süni intellekt kimi texnoloji həllər məhz bu məkanda sınaqdan keçirilir və tətbiq edilir. Sənaye parkları investisiya cəlbediciliyinin artırılmasında əvəzsiz rol oynayır. Yerli və xarici investorlar üçün stabil vergi rejimi, inzibati sadəlik və texniki infrastruktur təminatı bu əraziləri əlverişli edir. Hökumətlər sənaye parklarının inkişafı üçün müxtəlif dəstək mexanizmləri – güzəştli kreditlər, vergi imtiyazları və texnoloji məsləhət xidmətləri təqdim edirlər [6]. Ətraf mühit amilləri də sənaye parklarının planlaşdırılmasında nəzərə alınmalı əsas meyarlardandır. Yaşıl enerji, tullantıların idarə

edilməsi və ekoloji təhlükəsizlik standartları müasir sənaye parklarının ayrılmaz hissəsinə çevrilir. Bununla yanaşı, texnologiya parkları ilə inteqrasiyalı modellər – texnosənaye parklar – gələcək inkişaf istiqaməti kimi dəyərləndirilir. Sənaye parklarının davamlılığı üçün çevik tənzimləmə, institusional sabitlik və innovasiya mədəniyyəti vacibdir. İnkişaf etmiş ölkələrdə sənaye parkları yalnız istehsal məkanı deyil, həm də tədqiqat və inkişaf (R&D) mərkəzlərinə çevrilmişdir [15]. İqtisadi baxımdan sənaye parklarının multiplikativ effekti – yəni onların ətraf mühitə və əlavə dəyər zəncirinə təsiri – yüksək qiymətləndirilir. Tədqiqatlar göstərir ki, sənaye parklarına edilən investisiyalar geniş mənada sosial və iqtisadi faydalar yaradır. Sənaye parkları həm də əmək məhsuldarlığını artıran və texnoloji yayılmanı sürətləndirən mühitlərdir. Bu baxımdan, onların formalaşdırılması və dəstəklənməsi milli inkişaf strategiyalarının ayrılmaz tərkib hissəsinə çevrilməlidir. Azərbaycanda da bu istiqamətdə uğurlu nümunələr mövcuddur. Sumqayıt Kimya Sənaye Parkı və digər regional parklar sənayenin yenidən qurulmasında mühüm rol oynayır [10]. Gələcəkdə bu modelin daha geniş tətbiqi ilə sənayenin rəqəmsal transformasiyası mümkün olacaqdır. Xüsusilə Naxçıvan kimi muxtar və geostrateji bölgələrdə sənaye parklarının inkişafı iqtisadi müstəqilliyin gücləndirilməsinə töhfə verəcək. Bu isə ölkənin dayanıqlı və innovativ inkişaf kursuna uyğun strateji addım olacaqdır [12].

3. Metodologiya

Məqalə çərçivəsində empirik təhlil aparmaq məqsədilə Naxçıvan Muxtar Respublikasında fəaliyyət göstərən sənaye parklarına dair açıq statistik göstəricilər araşdırılmışdır. Aşağıdakı cədvəldə 2020–2024-cü illər üzrə sənaye parklarında başlıca iqtisadi göstəricilər təqdim olunur. Bu göstəricilər əsasında inkişaf dinamikası və Sənaye 4.0 texnologiyalarına keçid üçün potensial qiymətləndirilmişdir.

Cədvəl 1. İqtisadi göstəricilər

İl	Parklarda fəaliyyət göstərən müəssisələrin sayı	Ümumi investisiya həcmi (milyon ₼)	Yaradılan iş yerləri sayı	Rəqəmsal texnologiya tətbiqi (%)
2020	12	48.2	320	10%
2021	15	62.5	410	14%
2022	17	70.3	465	18%
2023	20	88.7	530	22%
2024*	23	101.4	590	28%

Təhlil göstərir ki, son beş ildə sənaye parklarında həm müəssisə sayı, həm də investisiyalar artmaqdadır. Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi nisbətən aşağı səviyyədə olsa da, artım trendi müşahidə olunur. Bu, Sənaye 4.0 modelinə keçid üçün real potensialın formalaşmaqda olduğunu göstərir. Əldə edilən empirik nəticələr məqalənin son hissəsində təqdim edilən strateji tövsiyələr üçün əsas baza rolunu oynayır. Əldə edilən məlumatlar

əsasında sənaye parklarının inkişaf tendensiyası aşağıdakı əsas iqtisadi göstəricilər üzrə qiymətləndirilmişdir:

Orta illik artım tempi (Compound Annual Growth Rate – CAGR): Bu düsturdan istifadə etməklə investisiya həcminin və rəqəmsal texnologiya tətbiqinin illər üzrə artım dinamikası qiymətləndirilmişdir [7]:

$$CAGR=(V_n/V_0)^{1/n}-1$$

burada:

- Vn — son il göstəricisi (2024),
- V_0— başlanğıc göstərici (2020),
- n— illər arası fərq.

İnvestisiya üzrə CAGR:

$$CAGR_{investisiya} = (101.4/48.2)^{1/4}-1\approx 20.6$$

Rəqəmsal texnologiya tətbiqi üzrə CAGR [10]:

$CAGR_{rəqəmsal} = (28/10)^{1/4}-1\approx 29.3\%$

Əlavə məhsuldarlıq göstəricisi (əmək məhsuldarlığı) aşağıdakı düsturla illər üzrə bir işçiyə düşən investisiya həcmi hesablanır [8]:

Əmək məhsuldarlığı=İnvestisiya həcmi (₼)/İş yerləri sayı

Cədvəl 2. İnvestisiya həcmi

İl	**İnvestisiya (m ₼)**	**İş yerləri sayı**	**Əmək məhsuldarlığı (₼/işçi)**
2020	48.2	320	150625
2021	62.5	410	152439
2022	70.3	465	151182
2023	88.7	530	167547
2024*	101.4	590	171864

Bu təhlil göstərir ki, hər bir işçi üçün sərf olunan investisiya həcmi artmaqdadır. Bu artım sənaye parklarında yüksək texnologiyalı istehsal mühitinin formalaşdığını və insan resurslarının məhsuldarlığının yüksəldiyini göstərir.

Tətbiq səviyyəsinin proqnoz modeli [11]: Rəqəmsal texnologiyanın tətbiqi üçün xətti proqnoz modeli qurula bilər:

$$y=a+bt$$

burada:

- y - tətbiq səviyyəsi (%),
- t - zaman (2020 = 0, 2021 = 1, ...),

- a,b - modelin sabitləri.

Sadələşdirilmiş təhlil göstərir ki, illik artım təqribən 4.5–5.0% arasındadır, yəni rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi 2025-ci ildən etibarən 30%-i keçə bilər.

Nəticə. Aparılan təhlillər göstərir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasında fəaliyyət göstərən sənaye parkları regionun iqtisadi strukturunun modernləşdirilməsi və rəqabətqabiliyyətli istehsal mühitinin formalaşdırılması baxımından strateji əhəmiyyətə malikdir. 2020–2024-cü illər üzrə empirik göstəricilər sənaye parklarında həm müəssisə sayının, həm də investisiya həcminin artdığını, məşğulluğun yüksəldiyini və rəqəmsal texnologiyaların tətbiq səviyyəsinin davamlı şəkildə inkişaf etdiyini göstərmişdir.

Təhlil nəticəsində müəyyən olunmuşdur ki, sənaye parklarında illik orta investisiya artımı 20%-dən artıq, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi artımı isə təxminən 30%-ə yaxındır. Əmək məhsuldarlığının yüksəlməsi isə göstərir ki, sərf olunan kapital insan resursları ilə səmərəli şəkildə inteqrasiya olunur. Bu göstəricilər, Naxçıvanın sənaye parklarında Sənaye 4.0 modelinə uyğun rəqəmsal transformasiyanın ilkin mərhələlərinin artıq baş verdiyini sübut edir.

Lakin texnoloji inkişafın sürətlənməsi və rəqəmsallaşmanın dərinləşməsi üçün bir sıra institusional və strateji tədbirlərin həyata keçirilməsi vacibdir. Bunlara innovasiya yönümlü investisiyaların təşviqi, rəqəmsal bacarıqların inkişafı üzrə təlim proqramlarının genişləndirilməsi, yerli müəssisələr üçün texnologiya transferi mexanizmlərinin yaradılması və dövlət-özəl tərəfdaşlığının gücləndirilməsi daxildir. Bundan əlavə, sənaye parklarının rəqəmsal infrastrukturu (5G, IoT platformaları, bulud sistemləri və s.) məqsədyönlü şəkildə təkmilləşdirilməlidir.

Nəticə etibarilə, Naxçıvanın sənaye parklarında Sənaye 4.0 elementlərinin tətbiqi iqtisadi modernləşmənin mühüm aləti olmaqla, regionun iqtisadiyyatını daha dayanıqlı, çevik və innovativ bir platformaya transformasiya etməyə xidmət edə bilər. Bunun üçün elmi əsaslandırılmış siyasətlərin və koordinasiyalı strateji yanaşmaların həyata keçirilməsi zəruridir [9].

Ədəbiyyat

1. BFS, ARE, BUWAL (2004), Monitoring Sustainable Development - MONET. Neuchâtel: Swiss Federal Statistical Office (SFSO).
2. Dykha M., Lukianova V., Polozova V., Pylypiak O., Ivanov M. (2024), Transformation of Ukraine's socio-economic development in the context of global turbulence and war: Challenges and opportunities. Scientific Bulletin of Mukachevo State University, Series Economics, Vol.11, No.2, 30-41. https://doi.org/10.52566/msu-econ2.2024.30
3. Əhmədov N.H. (2005), Naxçıvan İqtisadiyyatı İnkişaf Yollarında. Monoqrafiya, Bakı: Elm.

4. Əhmədov N.H. (2008), Naxçıvan İqtisadiyyatının Prioritetləri: İqtisadi Artım, Dinamik İnkişaf. Monoqrafiya, Bakı: Sabah.
5. Eminov Z.N. (2021), Qarabağ və Şərqi Zəngəzurun Coğrafiyası: Təbii-Coğrafi Şərait və Sosial-İqtisadi İnkişaf Potensialı. Bakı, OPTİMİST MMC.
6. Harris J.M. (2000), Basic Principles of Sustainable Development, 4. USA: Global Development and Environment Institute Working Paper 00-04.
7. Hüseynov T.Ə. (2020), Sənayenin Yerləşdirilməsi və Regional İnkişaf Problemləri. Bakı: Çaşıoğlu, 123-132.
8. Hüseynova T.M. (2024), Əhalinin yaşayış keyfiyyətinə təsir edən sosial-iqtisadi amillər (Azərbaycan Respublikasının Böyük Qafqaz vilayəti timsalında). Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi, Cilt.11, Sayı.2, 880-889.
9. Məmmədov R.M., Hacıyev İ.M. (2018), Naxçıvan Muxtar Respublikasının Coğrafiyası. İqtisadi və Sosial Coğrafiya, II cild. Əcəmi Nəşriyyat-Poliqrafiya Birliyi, 384.
10. Məmmədov S.M. (2019), Naxçıvan Muxtar Respublikasında yüngül sənayenin mövcud vəziyyəti və inkişaf perspektivləri. Aqrar Sahənin İnkişaf İstiqamətləri Mövzusunda Respublika Elmi Konfransının Materialları.
11. Özdemir C.M. (2017), Sakarya Sosyo-Ekonomik Analizi (III) (2016-2017 dönemi), Sakarya Yayıncılık.
12. Paşayev N.A., Əyyubov N.H., Eminov Z.N. (2020), Azərbaycan Respublikasının İqtisadi, Sosial və Siyasi Coğrafiyası. Bakı.
13. WCED (1989), Ortak Geleceğimiz. Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı.
14. Yeni O. (2024), Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma: Bir yazin taraması. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt.16, Sayı.3, 181-208.
15. Naxçıvan Muxtar Respublikasının 2023-2027-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramının təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2023-cü il 5 iyun tarixli 3910 nömrəli Sərəncamı. https://president.az/ru/articles/view/60143