

## ОСОБЕНОСТИ НА БИЗНЕС СРЕДАТА В КОНТЕКСТА НА ИНДУСТРИЯ 4.0

Адмира Бошняку, [admira.boshnyaku@unwe.bg](mailto:admira.boshnyaku@unwe.bg)  
катедра „Индустриален бизнес“

Университет за национално и световно стопанство, София

**Резюме:** Съвременните бизнес организации оперират в изключително комплексна и бързо променяща се бизнес среда. Сред причините за динамиката на промените в съвременната заобикаляща среда са бързият технологичен прогрес, процесите на глобализация на бизнеса, промените в изискванията на потребителите и др. Четвъртата индустриална революция и масовото прилагане на свързаните с нея технологии във всички аспекти от живота ни в комбинация с пандемията от COVID-19 значително засили всички тези процеси, изменяйки важни фактори на заобикалящата бизнес среда и поставяйки нови изисквания и предизвикателства пред бизнес организациите. В тази връзка, в настоящата статия се разглеждат основните групи макрофактори на околната среда на бизнес организациите, анализират се някои промени в тях и някои нови изисквания, породени от влиянието на Индустрия 4.0, които съвременните бизнес организации следва да отчитат в процеса на стратегическо бизнес планиране.

**Ключови думи:** бизнес среда, Индустрия 4.0, влияние

**JEL:** L20, L22, M21

## CHARACTERISTICS OF THE BUSINESS ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

Admira Boshnyaku, [admira.boshnyaku@unwe.bg](mailto:admira.boshnyaku@unwe.bg)  
Department of Industrial Business  
University of National and World Economy, Sofia

**Abstract:** Today's business organisations operate in an extremely complex and rapidly changing business environment. Among the reasons for this dynamics are rapid technological progress, business globalization processes, changes in consumer requirements, etc. The fourth industrial revolution and the massive application of the technologies associated with it in all aspects of our lives, in combination with the COVID-19 pandemic, have significantly strengthened all these processes, changing important factors of the surrounding business environment and thus posing new requirements and challenges for companies. In this regard, this article examines the main groups of macro factors of the business organizations' environment, analyzes some changes in them and some new requirements caused by Industry 4.0, that business organizations should take into account in the process of strategic business planning.

**Key words:** business environment, Industry 4.0, impact

**JEL:** L20, L22, M21

## ОСОБЕНОСТИ НА БИЗНЕС СРЕДАТА В КОНТЕКСТА НА ИНДУСТРИЯ 4.0

Адмира Бошняку, [admira.boshnyaku@unwe.bg](mailto:admira.boshnyaku@unwe.bg)  
катедра „Индустириален бизнес“  
Университет за национално и световно стопанство, София

### Въведение

Развитието на новите технологии, достъпът до повече информация, засилващите се процеси на глобализация и интеграция на веригите за създаване на стойност допринасят за формирането на различни тенденции, които се отразяват, както на бизнеса (начините на производство и предоставяне на услуги), така и на потребителите, техните предпочитания, навици и начини на потребление. Като такава тенденция може да се определи т. нар. четвърта индустриална революция или Индустрия 4.0, която е пряко следствие от развитието на информационно-комуникационните технологии (ИКТ) и засилената интеграция на физическия с виртуалния свят, както в индустрията, така и в обществото като цяло. Счита се, че четвъртата индустриална революция ще бъде мощен двигател на иновациите през следващите няколко десетилетия, предизвикващ следващата вълна на иновации в бизнеса. По този начин, новите отличителни характеристики на Индустрия 4.0 като възможности в реално време, оперативна съвместимост и хоризонтална и вертикална интеграция на производствените и ИКТ системите се считат за отговор на настоящите предизвикателства, пред които компаниите трябва да се изправят, за да останат конкурентоспособни в условията на глобализация и засилване на конкуренцията, нестабилност на пазарните изисквания, съкратен жизнен цикъл на продуктите и нарастваща сложност на търсените продукти/услуги (Barra, 2018). Въпреки че понятието „Индустрия 4.0“ се заражда като високотехнологична стратегия за немската индустрия още през 2011 г., днес според някои автори (BCG, 2021) то е нарицателно за набор от високи технологии като адитивно производство, индустриален интернет на нещата, добавена реалност, големи данни, изчислителни облаци. Burmeister и колектив (2015) я дефинират като технологична тенденция, която прави заявка да промени коренно начините на производство и създаване на стойност от компаниите. Разгледана като набор от технологии, Индустрия 4.0 може да се счита като технологичен ресурс за бизнес организациите, но масовото използване на тези технологии в множество организации и от самите потребители формира технологична тенденция, която генерира конкурентен натиск върху онези бизнес организации, които не се възползват от потенциала на тази индустриална революция. В дългосрочен план тази технологична тенденция ще промени начините на производство, потребление, общуване и като цяло живота на обществото. Всеобхватността на приложението на свързаните с Индустрия 4.0 технологии пряко влияе и променя факторите на заобикалящата среда на бизнес организациите, а това е от съществено значение за ефективното стратегическо планиране в условията на съвременна динамична обкръжаваща бизнес среда. В тази връзка, настоящата статия има за цел да очертае някои от промените и/или изискванията във факторите на околната

бизнес среда, вследствие на Индустрия 4.0, които съвременните бизнес организации следва да отчитат в процеса на стратегическо бизнес планиране, и по-конкретно при анализа на своята външна среда.

За постигането на така дефинираната цел в рамките на изследването са поставени *следните задачи*:

- Да се извърши и представи целево проучване на научната литература по темата, с цел очертаване на групи фактори на бизнес средата и идентифициране на конкретни промени/изисквания във всяка група, продиктувани от развитието на Индустрия 4.0;
- Идентифициране на конкретни потенциални промени във всяка от разгледаните групи фактори на бизнес средата, породени от Индустрия 4.0 и анализ на ефектите от тях за бизнес организациите;
- Да се изведат заключения относно значението на тези промени за бизнес организациите.

*Обектът* на изследване са макрофакторите на околната среда на бизнес организациите.

*Предмет* на изследването са промените в макрофакторите на околната среда на бизнес организациите, породени от развитието на Индустрия 4.0.

### **1. Индустрия 4.0 в заобикалящата среда на съвременните бизнес организации**

Бизнес средата на организацията се състои от вътрешни и външни фактори, като вторите могат да бъдат макрофактори (демографски, икономически, политико-правни, технологични и социокултурни) и микрофактори (клиенти, доставчици, конкуренти, контактна аудитория и др.) (Златев, 1999, с. 64; Oxford College of Marketing, 2021). Макрофакторите не могат да бъдат контролирани от организацията, докато микрофакторите могат да бъдат управлявани условно.

Вътрешните фактори детерминират възможностите на бизнес организацията за растеж и се свързват с нейните разполагаеми ресурси (финансови, човешки, материални, информационни/нематериални), разполагаеми технологии, вътрешноорганизационни структури и др. Въз основа на анализа на вътрешните фактори, бизнес организациите са в състояние да идентифицират своите силни и слаби страни и да очертаят определени възможности за подобрене или рискове за дейността си. Въз основа на анализа на факторите на заобикалящата среда, организациите могат да идентифицират както потенциални възможности, които в комбинация със своите силни страни (вътрешни фактори) да използват, за да развият дейността си, така и заплахи, на които ако не реагират по подходящ начин, могат да имат пагубен ефект за бизнеса.

Въз основа на представените дефиниции относно Индустрия 4.0 и външните и вътрешните фактори, детерминиращи заобикалящата среда на даден бизнес, може да се твърди, че Индустрия 4.0 и свързаните с нея технологии могат да бъдат едновременно и външен (макрофактор) и вътрешен фактор (технологичен ресурс) за дадена бизнес организация. В качеството си на технологичен ресурс се явяват самите технологии като Интернет на нещата, аугментна реалност, облачни изчисления и др., асоциирани с Индустрия 4.0, когато се прилагат и използват в дадена бизнес организация. В същото време

ефектите от употребата на тези технологии в много на брой организации, и като цяло в дадено общество, формира технологична тенденция, която може да се счита най-вече като част от технологичните фактори на макро заобикалящата среда, но оказва влияние и върху всички останали фактори на околната среда на съвременните бизнес организации. Именно тези ефекти и проявления са разгледани в следващите параграфи на настоящата статия.

## 2. Промени в технологичните фактори

*Технологичните фактори* на заобикалящата среда се свързват с развитието на новите технологии, технологичните изобретения и съпътстващите ги дейности (напр. патентна защита и др.), които оказват влияние върху организацията (*Oxford College of Marketing, 2016*). В тази връзка може да се твърди, че четвъртата индустриална революция, бидейки нарицателно за набор от дисруптивни технологии, представлява основна детерминанта на влиянието на технологичните фактори.

Терминът Индустрия 4.0 произхожда от представената през 2011г. Стратегия на германското правителство за високи технологии 2020, която днес е под името Platform Industrie 4.0 (European Commission, 2017, p. 3). Днес вече редица държави имат свои собствени инициативи, насочени към стимулиране на прехода към четвъртата индустриална революция чрез внедряване на свързаните с нея високи технологии (вж. Таблица 1).

Таблица 1.

Стратегически инициативи свързани с Индустрия 4.0 по света

Общоевропейски инициативи	Инициативи в държавите членки на ЕС	Инициативи в трети страни
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Публично-частно партньорство на „Фабриците на бъдещото“</li> <li>● Устойчива технологична индустрия чрез ресурсна и енергийна ефективност (SPIRE)</li> <li>● ИКТ иновации за производствени МСП</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Австрия: Produktion der Zukunft</li> <li>● Белгия: Made Different</li> <li>● Дания: MADE</li> <li>● Финландия: FIMES PPP Programmes (MANU, S-STEP, S4Fleet), Industrial Internet Business Revolution, and IoT Pilot Factory</li> <li>● Франция: Usine du Futur</li> <li>● Германия: Industrie 4.0</li> <li>● Италия: Fabbrica Intelligente; Industria 4.0;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Великобритания: Производство с висока стойност (High Value Manufacturing); Innovate UK; Четвърта индустриална революция (4IR - 4th Industrial Revolution)</li> <li>● Русия: Technet</li> <li>● САЩ: Индустриален Интернет на нещата (Industrial IoT)</li> <li>● Китай: Internet+; Made in China 2025;</li> </ul>

Източник: (1) Smit, J., Kreutzer, St., Moeller, C., and Carlberg, M., 2016. *Industry 4.0 [pdf]*, Policy department A: economic and scientific policy, Rep. European Parliament's Committee on Industry, Research and Energy (ITRE).; (2) Roland Berger, 2016. *The Industrie 4.0 transition quantified*; (3) European Commission, 2017. *Digital Transformation Monitor: Key lessons from national industry 4.0 policy initiatives in Europe*

Броят и географският обхват на инициативите, свързани с четвъртата индустриална революция свидетелстват, че този феномен представлява

технологичен макрофактор, оказващ влияние не просто върху група икономически субекти или дадена икономика, а в световен мащаб. Следователно, тенденциите, които формира и тяхното влияние, следва да бъдат взимани предвид в процеса на стратегическо бизнес планиране на всяка бизнес организация.

Благодарение на технологии-като кибер-физически системи, Интернет на нещата, големи данни и други, се въвеждат промени в цялата верига на създаване на стойност, водейки до реструктуриране на веригите на доставка и все по-засилена интернационализация на бизнеса, включително и на малкия и среден такъв.

Чрез технологии като виртуална и добавена реалност, дигитални близнаци и др. се позволява скъсяването на цикъла на проектиране и създаване на нови продукти и технологии, което на свой ред засилва конкуренцията и създава все по-голяма динамика на развитие на технологичния фактор независимо от вида дейност на бизнес организацията. Предвид посоченото, може да се твърди, че Индустрия 4.0 и свързаните с нея технологии задават технологичното равнище, което следва да бъде отчитано от бизнес организациите, за да останат конкурентни в краткосрочен и дългосрочен план.

### **3. Специфики по отношение на политико-правните фактори**

Политико-правните фактори дефинират юридическата рамка, която определя и контролира дейността на всяка бизнес единица. Такива фактори са политики на национално и/или европейско ниво, данъчна политика, икономическа политика, законодателство на национално и европейско ниво (трудово законодателство, закони, касаещи конкуренцията и др.). Индустрия 4.0 и свързаните с нея технологии се свързват с редица предимства за бизнес организациите – увеличена производителност, редуциране на брака, повишено качество и персонализация на предлаганите продукти/услуги благодарение на обработваните големи данни в реално време, свързаност и прозрачност по веригата на стойност. В същото време обаче, работата в мрежа, събирането, обработката и анализът на големи данни (вкл. лични и нелични данни) чрез сензори в производството и чрез различни интелигентни алгоритми и системи за разнообразни цели в интелигентната фабрика създават допълнителни рискове по отношение на сигурността на информацията и киберсигурността. Според Nabrat (2020) Интернет на нещата и кибер-физическите системи са сред технологиите, характеризиращи се с високо ниво на законодателни предизвикателства, а обработката на големи данни и облачните услуги със средно. Именно тези технологии са и сред най-разпространените - според прогнозата на изследователския отдел на Statista (2016) до 2025 г. се очаква да има над 75 милиарда свързани устройства чрез Интернет на нещата, което значително увеличава риска от кибератаки по този канал.

Според проучване на Федерация на германската индустрия (2015) проведено сред правните отдели на редица немски компании, целящо да идентифицира основните юридически предизвикателства пред бизнес във връзка с прехода към Индустрия 4.0, като най-важни области са определени предизвикателствата, свързани със защитата на лични и нелични данни и киберсигурността. Като важни, но не толкова спешни въпроси са отбелязани търговското (договори и др.), трудовото и законодателството, касаещо защитата на интелектуална собственост. Следователно, използването на технологиите,

базирани на Индустрия 4.0, крие рискове в редица правни области, като в настоящия труд са открити две основни по преценка на автора:

- *Трудово законодателство* – въвеждането на нови технологии като изкуствен интелект, коботи и др. може да застраши работните места на работници и служители, а в дългосрочен план да промени изцяло изискуемата квалификация и умения за вземането на тези позиции (Zimmermann, 2017), което може да доведе до проблеми от правен характер със служители, работници и синдикати.
- *Законодателство в областта на защитата на личните данни и киберсигурността* – прилагането на принципите на Индустрия 4.0 (оперативна съвместимост, виртуализация и др.) изисква обработката и анализа на големи данни чрез интелигентни алгоритми и системи, свързаност чрез Интернет на нещата, съхранение на информация на облаци, постоянна свързаност и обмен на данни в рамките на организацията и извън тях (с клиенти, контрагенти и др.). В зависимост от целите на събиране на информация, компаниите все повече събират лични данни, както за своите служители с цел мониторинг на работата, поведението, производителността и др. (Mitchell, 2019), така и за своите клиенти, с цел създаване на клиентски профили, анализ на поведението, проучване на нуждите и предпочитанията. Следователно, при използването на технологии, базирани на Индустрия 4.0, особено внимание следва да се обърне на спазването на законодателството, свързано с обработката и съхранението на личните и неличните данни като Общия регламент за защита на личните данни (GDPR) (Регламент (ЕС) 2016/679). Например, ако дадена компания събира данни за производителността на служител без той да е уведомен за това и тези данни се използват с полза на работодателя, то това се счита за нарушение на GDPR (Mitchell, 2019). По същата логика компаниите нямат право да събират данни за потребители и клиенти без тяхното съгласие, в противен случай подлежат на сериозни глоби. Този аспект е пряко свързан и с киберсигурността, тъй като обработвайки множество данни и бидейки част от мрежи за създаване на стойност в контекста на Индустрия 4.0, компаниите са изложени на повишен риск от кибератаки от различен тип - атаки чрез социално инженерство и злонамерен софтуер, ransomware атаки, Man In The Middle атаки, атаки за отказ от услуга (Denial-of-service (DDoS)). В зависимост от типа на атаката, тя може да има дълготрайни и неприятни последици, които да доведат до спиране на дейността или блокиране на определени процеси, кражба на данни – лични данни или корпоративни тайни, което може да доведе съдебни искиове от страна на потърпевши страни и др.

Предвид изложеното, може да се заключи, че преходът към Индустрия 4.0 и използването на свързаните с нея технологии имат своите икономически и технологични предимства, но носят и редица рискове за компаниите от законодателна гледна точка. Ефективното прилагане на тези технологии от страна на бизнеса изисква сериозен анализ на националното и европейското законодателство и високо ниво на киберсигурност, с цел ограничаване изтичането на чувствителна информация и гарантирането на непрекъснатост на дейността. Отчитането на риска от киберпрестъпления, необходимостта от повишена киберсигурност и стриктно спазване на приложимото законодателство, касаещо защитата на данни са сред изискванията, които

Индустрия 4.0 превръща в неизменна част от макро обкръжаващата среда на всяка организация, независимо от сектора ѝ на дейност.

#### 4. Новости по отношение на икономическите фактори

Към икономическите фактори, детерминиращи макро заобикалящата среда на бизнес организациите, спадат лихвения процент, инфлацията, БВП, нивата на заетост и безработица, търговията, потреблението и др. Икономическият ефект от прехода към Индустрия 4.0 е многоизмерен, а степента на проявление зависи от географската територия, на която бива **разглеждан**, както и от редица други фактори като демографски тенденции, образователна система, законодателство и политики, здравна система и много други. Икономическите ефекти от четвъртата индустриална революция са предмет на множество публикации и проучвания, насочени към различни аспекти и проявления. Според Schwab (2017) преходът към Индустрия 4.0 в дългосрочен план ще окаже влияние върху всички макропроменливи (лихвен процент, инфлация, потребление, БВП), като той акцентира най-вече върху заетостта и икономическия растеж като функция от производителността на труда. Schwab—подчертава, че на първо време технологиите ще имат разрушителен ефект, заменяйки в голяма степен човешкия фактор с технологичен, принуждавайки хората да се преквалифицират. По-късно ще се появи ефектът на капитализация, подхранен от търсенето на нови стоки и услуги и разкриването на нови работни места, професии и дори отрасли.

Според Al Zadjali и Ullah (2021) преходът към Индустрия 4.0 ще доведе до повишаване на производителността на труда в индустрията, икономии от мащаба и повишено качество на продукцията вследствие високата степен на автоматизация и мониторинга в реално време, като всичко това ще допринесе за икономически растеж. Slusarczyk и колектив (2020) наблягат на подобрената способност на бизнес организациите да реагират на смущенията, причинени от икономически кризи, като пряк ефект от възможностите за анализ и обработка на информация в реално време и преконфигуриране на веригата на стойността. Тази повишена гъвкавост на пазарните участници на микро ниво би допринесла за ограничаване на потенциални щети за икономиката като цяло. Добър практически пример в подкрепа на тази теза е пандемията от COVID-19. Повече от половината (56%) от респондентите в проучване на McKinsey&Company (2021), проведено през 2020 г. сред над 400 производствени компании от цял свят, които не са разполагали с технологии, базирани на Индустрия 4.0 преди COVID-19, посочват, че са се оказали ограничени в способността си да реагират на последиците от нея поради липсата на такива технологии.

Scwab (2017) прави още едно разграничение на нагласите в научните среди. Според технопесимистите положителните ефекти от четвъртата индустриална революция върху производителността вече са налице и дори са се изчерпали, а според технооптимистите развитието на технологиите и иновации скоро ще се достигне повратна точка, след която ще се наблюдава рязък ръст на производителността и икономически растеж. Както вече бе споменато, икономическите ефекти от Индустрия 4.0 значително варират според географските ширини и степента на внедряване на такива технологии. Някои държави действително са постигнали значително по-високо ниво на дигитална зрялост и са по-напред в своя индустриален преход - Германия, САЩ, Китай, а за други като България, които показват известно закъснение, това предстои

(Idriz and Sterev, 2022). Според Rüssmann (2015) целият преход към Индустрия 4.0 може да отнеме около 20 години, първите 5-10 години следва да са посветени на сериозен напредък, на базата на който ще бъдат установени първите победители и губещи.

Освен потенциалните предимства, които Индустрия 4.0 може да донесе на микрониво за конкретните бизнес организации, чиито кумулативен ефект ще допринесе за подобряване на редица макроикономически показатели, множество автори (Petrillo et al. 2018; Hirsch-Kreinsen, 2016; Agolla, 2018) акцентират върху значението на човешкия фактор за успешния преход и реализация на положителните икономически ефекти от Индустрия 4.0. Те подчертават необходимостта от адекватни механизми за обучение и образование на младите и за преквалификация на настоящите служители и работници. Според Scwab (2017) икономистите са разделени относно влиянието на четвъртата индустриална революция върху пазара на труда и респективно върху икономиките. Едни защитават тезата, че Индустрия 4.0 ще доведе до технологична и структурна безработица, тъй като човешкият фактор ще бъде съкратен за сметка на автоматизирани и интелигентни системи, а другите подкрепят твърдението, че хората са адаптивни и ще намерят нови работни места. И двата сценария звучат логични и възможни, но кой ще се реализира в по-голяма степен зависи от синергията между образованието и бизнеса. Преходът към Индустрия 4.0 и оползотворяването на технологичния ѝ потенциал на национално, европейско и световно ниво зависи в голяма степен от човешкия фактор, тъй като ако приемем, че основни детерминанти на икономическия растеж в дългосрочен план са производителността и заетостта, то за да се избегне технологичната безработица, както компаниите, така и образователната система и най-вече професионално образование и обучение (ПОО) трябва да имат нужната готовност.

## **5. Изменения в демографските и социо-културните фактори**

Социо-културните и демографските фактори предоставят информация в две направления за бизнес организациите: първо, привлекателността на пазара на дадена държава от гледна точка на размера на потенциалния пазар, детерминиран от смъртност, раждаемост, естествен прираст; второ, наличието на работна сила с нужните за съответния бизнес квалификация, умения и качества (Радев, 2014, сс. 142-143). По отношение на второто направление, ключовите показатели за оценка са образованието, входящи и изходящи миграционни потоци и географското разпределение на населението.

Както по-рано беше отбелязано, образованието, квалификацията, уменията и адаптивността на работната сила в дадена икономика са от съществена важност за успешния преход към Индустрия 4.0 и реализацията на очакваните от него положителни икономически ефекти. Икономическият растеж е пряко свързан с производителността на труда и заетостта, а неговият основен измерител е БВП. Всички тези променливи са пряко зависими от човешкия фактор. В същото време социалните ефекти от Индустрия 4.0 са предмет на дебат в научните среди – някои автори твърдят (Schwab, 2017), че тя ще доведе до технологична безработица и ефектите по отношение на производителността няма да са толкова големи, а други считат, че хората ще се преквалифицират и ще се разкрият нови работни места, нови професии и повишаване на производителността. От друга страна, събъдването на който и да е



от посочените сценарии зависи от начина на адресиране на въпроса със застаряващото население в света. Този проблем се определя от ООН като най-значимата социална трансформация на XXI век (WHO, 2015). Тази тенденция се дължи на ниските нива на раждаемост, по-дългата продължителност на живота (особено в развитите икономики), контрацепцията и др. Хората над 65 г. днес представляват най-бързо растящата възрастова група в света, като през 2050 г. те ще са повече от юношите и младежите (на възраст между 15 - 24 г.) (UN, 2019). От икономическа гледна точка това означава, че работната сила в световен мащаб ще намалее, тъй като все по-малко хора ще се вливат в нея, а все повече ще отпаднат. Следователно, при запазване на тази тенденция, световната икономика и особено развитите икономики, които в най-голяма степен се характеризират със застаряващо население, ще растат със забавен темп. Някои автори разглеждат четвъртата индустриална революция като възможност за ограничаване на тази тенденция, а други като вследствие на нея. Според Schwab (2017) Индустрия 4.0 ще създаде предпоставки за по-здравословен и активен начин на живот и респ. удължаване на продължителността на живота, прогнозирайки, че  $\frac{1}{4}$  от днешните деца в развитите държави ще доживеят до 100 г. Повишеното качество и продължителност на живота в комбинация с тенденцията на застаряване в дългосрочен план може да наложи преосмисляне на пенсионната възраст, с цел запазване на по-голям дял икономически активно население. Според доклада на PwC Workforce of the future (2018) решението за икономиките със застаряващо население е именно дигитализацията и автоматизацията с цел подобряване на производителността, а хората ще се наложи не само да работят по-дълго, но и да се преквалифицират и/или надграждат своите умения, за да отговорят на бъдещото търсене на пазара на труда. Дигитализацията и автоматизацията, особено в индустрията, ще подпомогнат редуцирането на непривлекателния труд, което ще позволи промяна на изискванията към някои длъжности, за които например се изисква физическа сила и/или устойчивост. Разбира се, несъмнено, четвъртата индустриална революция ще промени уменията, търсени на пазара на труда. Пандемията от COVID-19 значително ускори цифровизацията във всички сфери на икономиката, благодарение на което голяма част от хората бяха принудени и започнаха да осъзнават необходимостта от подобряване на дигиталните си умения. Вследствие на ефектите от ускорената дигитализация и автоматизация, McKinsey & Company (2020) прогнозира, че до 2030 г. в САЩ и Европа се очаква търсенето на технологични умения (работа с технологии, кодиране и др.) да нарасне с 50%, на социални и емоционални умения като лидерство, инициативност, предприемчивост с 30% за сметка на базовите умения за извършване на физически, ръчен труд, базова грамотност и др., чието търсене ще намалее с 30%. Следователно, от гледна точка на социо-културните фактори, Индустрия 4.0 поставя, както пред бизнеса, така и пред обществото, предизвикателството за адаптиране към новото нормално. Работниците и служителите ще имат две опции - *повишаване на квалификацията*, с цел придобиване на нови умения, за да продължат да изпълняват настоящите си роли, или *преквалификация*, с цел поемане на нови или различни роли. И в двата случая, за да се отговори на това предизвикателство, компаниите следва да планират и предприемат необходимите мерки за обучение на персонала. За успешния преход към Индустрия 4.0 на бизнес организациите няма да е достатъчно просто да се

внедрят технологии, базирани на нея, а ще се изискват и допълнителни инвестиции в обучение за повишаване на квалификацията или преквалификацията на персонала за адекватна работа с тези технологии, както и разкриване на нови длъжности и нови работни места.

На макрониво и в дългосрочен хоризонт, държавите следва да се стремят към адаптиране на образователните си системи вкл. и ПОО към промените, предизвикани от четвъртата индустриална революция, стремяйки се към гъвкави и практически форми на обучение и осигуряване на възможности за продължаващо обучение, с цел адекватно адресиране на нуждите на бъдещия пазар на труда.

## **6. Трансформациите при факторите, свързани с околната среда**

Факторите, свързани с околната среда на бизнес организациите включват всичко свързано с физическата околна среда, в която организацията се намира и с общите изисквания за опазването ѝ (The University of Sydney, 2022). Такива фактори могат да са климатичните промени, въглеродния отпечатък, наличието и управлението на природните ресурси, метеорологичните условия и др. Всички тези фактори поставят определени изисквания към бизнес организациите. Релевантен пример е т. нар. Европейски зелен пакт, в рамките на който всички 27 страни-членки на ЕС поеха ангажимент Съюзът да стане първият неутрален по отношение на климата континент до 2050 г., стремяйки се към 55% намаление на емисиите си до 2030 г. в сравнение с 1990 г. (Европейска комисия, н.д.). Пактът се фокусира в 8 области, в които ще бъдат преразгледани над 50 закона и политики: биоразнообразие, устойчиви хранителни системи, устойчиво земеделие, чиста енергия, устойчива промишленост, строителство, устойчива мобилност, премахване на замърсяването и действия в областта на климата (World Economic Forum, 2021). Пактът и много други национални, европейски и световни инициативи, както и самото общество с оглед на бъдещето за следващите поколения, поставят предизвикателството пред днешните бизнес организации да открият начини за по-екологично и устойчиво осъществяване на своята дейност във всеки един аспект и всеки един сектор. Според редица автори, именно преходът към Индустрия 4.0 и успешното прилагане на технологии, асоциирани с нея, могат да бъдат ключът към по-устойчиви бизнес модели и начини на производство и предоставяне на услуги в бъдеще. Carvalho и колектив (2020) посочват, че традиционните промишлени модели, вкл. базираните на Индустрия 3.0, все още се характеризират с процеси, които използват много природни ресурси, генерират немалко отпадъци, повторното използване на производствените ресурси не се извършва ефективно, което възпрепятства устойчивото и екологично поведение на бизнес организациите. От друга страна, сред основните сочени предимства на някои от технологиите, базирани на Индустрия 4.0, са именно възможностите за оптимизирано използване на ресурсите, благодарение на прецизното им планиране, следене и изпълнение на производствените операции, което по правило води до минимизиране на брака и оптимизация на използването на суровини, материали, енергия, вода и др. ресурси. Според Piscitelli et al. (2020) Индустрия 4.0 и високите технологии са ключът за прехода към кръгова икономика, както на организациите, така и на веригите на доставки. Това е така, тъй като бизнес моделите, основани на принципите на кръговата икономика, са силно зависими от събирането и анализа на информация (Berg et al., 2021), необходима по

различни направления като по-добро планиране на ресурсите и доставките, мониторинг и управление на енергопотреблението, събиране на информация от интелигентните продукти в процеса на потреблението им, с цел удължаване на жизнения им цикъл и др. Технологиите като Интернет на нещата, облаците и др. създават предпоставки за постоянна свързаност по веригата на стойността и респ. работа в мрежа, което на свой ред открива множество възможности за сътрудничество. Например, бизнес организациите, опериращи на хоризонтално или вертикално свързани пазари, могат да създадат мрежа от партньорства, в която партньорите да обменят ресурси, които вече не са им необходими и да ги предават към други компании в мрежата, които да ги вложат в своята дейност, избягвайки загубите и генерирането на допълнителни отпадъци (Carvalho et al., 2020). Използването на 3D печат и виртуална реалност пряко допринася за скъсяване на цикъла по разработване на нови продукти, както и за намаляване на разходите на ресурси, тъй като чрез виртуалната реалност могат да се визуализират реалистични визии на разработваните нови продукти без да е нужно да се изработват редица физически прототипи, а 3D печатът подпомага процесите по създаване на прототипи с висока точност и при минимален разход на ресурси и позволява използването на материали (напр. биоразградими, рециклирани и др.), които по една или др. причина не биха могли да се използват в промишленото производство. Технологиите, базирани на Индустрия 4.0, също така опосредстват прилагането на бизнес модели от типа „продуктът като услуга“ (PaaS), за които е характерно, че собствеността върху продукта остава на производителя/компанията, която го предлага, а клиентите заплащат за използването на продукта за определено време. Компанията, собственик на продукта, има за цел да удължи максимално неговия живот чрез поддръжка, повторна употреба, повторно производство и рециклиране, за да печели повече, което прави бизнес модела ѝ по-устойчив в сравнение с традиционната продажба на продукти.

Предвид гореизложеното, може да се заключи, че факторите, свързани с околната среда, ще бъдат от все по-голямо значение за компаниите, опериращи днес и в бъдеще, а ефективният преход и адекватното прилагане на технологиите, базирани на Индустрия 4.0, могат да подпомогнат преминаването към по-устойчиви бизнес модели и екологични начини на работа.

### **Заключение**

Предвид анализа на влиянието на Индустрия 4.0 върху макрообкръжаващата среда на бизнес организациите, може да се заключи, че този технологичен феномен оказва влияние във всеки един от разгледаните аспекти, както следва:

- технологичните фактори всъщност са източникът на всички представени промени в различните аспекти на бизнес средата, тъй като двигателят на четвъртата индустриална революция е именно технологичният прогрес, чийто плод са всички свързани с нея технологии като Интернет на нещата, кибер-физически системи, машинно самообучение и др. Масовото внедряване на тези технологии ще засили конкуренцията между компаниите, които вече са осъществили нужната технологична трансформация и ще направи неконкурентни онези, които не са. С други думи, в дългосрочен план, за компаниите на бъдещето, отчитането на

Индустрия 4.0 като технологична тенденция и превръщането на свързаните с нея технологии във вътрешен технологичен ресурс, ще бъде от съществено значение за тяхното оцеляване и конкурентоспособност.

- от гледна точка на политико-правните фактори, технологичното портфолио, което четвъртата индустриална революция предлага, повишава изискванията към компаниите в редица правни аспекти като по-ефективно и строго управление на личните и неличните данни, киберсигурността и др.
- по отношение на икономическите фактори, масовото възприемане на базираните на Индустрия 4.0 технологии може да доведе до редица положителни ефекти на макроравнище, но в голяма степен зависи от начина на използване и прилагане на тези технологии в бизнеса и обществото като цяло, което на свой ред зависи от уменията и квалификацията на човешкия фактор в дадена икономика.
- основна и най-важна тенденция що се отнася до демографските и социо-културните фактори е застаряващото население вследствие на което може да има сериозни дефицити на човешки капитал в бъдеще, особено в развитите икономики, с което компаниите неизменно ще се сблъскат. Технологиите, свързани с Индустрия 4.0, могат да допринесат за редуциране на непривлекателния труд, удължаване на продължителността на живота и др. От друга страна, работата в контекста на Индустрия 4.0 изисква нов набор от умения, което поставя предизвикателството пред съвременните компании за повишаване на квалификацията или преквалификацията на настоящите и бъдещите си служители.
- по отношение на факторите свързани с околната среда технологиите, основани на Индустрия 4.0, предлагат редица възможности за по-рационално и устойчиво използване на ресурсите, редуциране на отпадъците от дейността и/или тяхното използване в други аспекти.

Предвид изложеното, може да се заключи, че четвъртата индустриална революция променя обкръжаващата среда, създавайки както предизвикателства и заплахи, така и възможности за днешните бизнес организации. Дали дадена бизнес организация ще успее да оползотвори потенциала на Индустрия 4.0 и да го превърне в конкурентно предимство или ще бъде негативно повлияна, зависи както от вътрешните фактори на организацията (ресурси, хора, процеси), така и от визията на мениджмънта и желанието за предприемане на определени стъпки в посока подготовка и организационна и технологична трансформация.

### **Използвани източници**

Георгиев, Ив. и колектив. (2008). *Икономика на предприятието*. София: Университетско издателство „Стопанство“.

Европейска комисия. (н.д.). *Осъществяване на Европейския зелен пакт*. Достъпно на: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal\\_bg](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_bg)

Златев, В. (1999). *Мениджмънт без граници*. София: Университетско издателство „Стопанство“.

Радев, Р. (2014). *Бизнес стратегии*. София: Издателски комплекс – УНСС

- Agolla, J. E. (2018). 'Human Capital in the Smart Manufacturing and Industry 4.0 Revolution', in A. Petrillo, R. Cioffi, F. De Felice (eds.), *Digital Transformation in Smart Manufacturing, IntechOpen*, London. Retrieved from: <https://www.intechopen.com/chapters/59319> .
- Berg, H., Bendix, P., Jansen, M., Le Blévenec, K., Bottermann, P., Magnus-Melgar, M., Pohjalainen, E., & Wahlström, M. (2021). Unlocking the potential of Industry 4.0 to reduce the environmental impact of production. European Topic Centre Waste and Materials in a Green Economy. Retrieved from: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/unlocking-the-potential-of-industry-4-0-to-reduce-the-environmental-impact-of-production/@@download/file/Final%20for%20website.pdf>
- Boston Consulting Group. (2021). Putting Industry 4.0 to Work. 7. *Boston Consulting Group*. Retrieved from: <https://www.bcg.com/capabilities/manufacturing/industry-4.0>
- Burmeister, Ch., Lüttgens, D. and Piller, T., F. (2015). Business Model Innovation for Industrie 4.0: Why the 'Industrial Internet' Mandates a New Perspective. *SSRN Electronic Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.2571033
- Carvalho, A. C. P. , Carvalho, A. P. P. , Carvalho, N. G. P. (2020). 'Industry 4.0 Technologies: What Is Your Potential for Environmental Management?', in J. H. Ortiz (ed.), *Industry 4.0 - Current Status and Future Trends*. IntechOpen: London. DOI: 10.5772/intechopen.90123.
- Ellingrud, K., Gupta, R., and Salguero, J. (2020). Building the vital skills for the future of work in operations. *McKinsey & Company*. Retrieved from: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/building-the-vital-skills-for-the-future-of-work-in-operations>
- European Commission. (2017). Digital Transformation Monitor: Germany: Industrie 4.0. *European Commission*. Retrieved from: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM\\_Industrie%204.0.pdf](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_Industrie%204.0.pdf)
- Habrat, D. (2020). Legal challenges of digitalization and automation in the context of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing* 51(2020), 938–942. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.132>
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut. (2016). Digitization of industrial work: Development paths and prospects. *Journal for Labour Market Research* 49, 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12651-016-0200-6>
- Ibarra, D., Ganzarain, J., and Igartua, Ig. J. (2018). Business model innovation through Industry 4.0: A review. *Procedia Manufacturing* 22 (2018), 4-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.002>
- Idriz, F. and Sterev, N. (2022). The IM (Possible) Transition Towards the Digital Economy in Bulgaria. *Economic Alternatives* 1(1), 142-150. DOI: <https://doi.org/10.37075/EA.2022.1.09>
- Mitchell, Ir. (2019). Going Fourth: Data, Industry 4.0 and the Future of Manufacturing. *Irwin Mitchell LLP*. Retrieved from: <https://irwinmitchell.turtl.co/story/going-fourth-data-industry-40-and-the-future-of-manufacturing/>

- Oxford College of Marketing. (2016). What is a PESTEL Analysis? *Oxford College of Marketing*. Retrieved from: <https://blog.oxfordcollegeofmarketing.com/2016/06/30/pestel-analysis/>
- Petrillo, A., Felice, F. D., Cioffi, R., & Zomparelli, F.(2018). Fourth industrial revolution: Current practices, challenges, and opportunities. In A. Petrillo, R. Cioffi, & F. De Felice (Eds.), *Digital transformation in smart manufacturing*, 1–20. DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.72304>
- Piscitelli, G., Ferazzoli, A., Petrillo, P., Cioffi, R., Parmentola, A., Travaglioni, M. (2020). Circular Economy Models in the Industry 4.0 Era: A Review of the last decade. *Procedia Manufacturing* 42, 227-234, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.074>
- PwC. (2018). Workforce of the future: The competing forces shaping 2030. *PwC*. Retrieved from: <https://www.pwc.com/gx/en/services/people-organisation/workforce-of-the-future/workforce-of-the-future-the-competing-forces-shaping-2030-pwc.pdf>
- Roland Berger GmbH. (2016). The Industrie 4.0 transition quantified. *Roland Berger GmbH*. Retrieved from: [https://www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_industry\\_40\\_20160609.pdf](https://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_industry_40_20160609.pdf)
- Rüssmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M., 2015. Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. *Boston Consulting Group*, 9(1), 54–89.
- Schwab, K.(2017). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum. Geneva, Switzerland.
- Ślusarczyk, B., Tvaronaviciene, M., Haque, A. and Oláh, J. (2020). Predictors of Industry 4.0 technologies affecting logistic enterprises' performance: International perspective from economic lens. *Technological and Economic Development of Economy* 26(6), 1263-12831. DOI: <https://doi.org/10.3846/tede.2020.13376>
- Smit, J., Kreutzer, St., Moeller, C., and Carlberg, M. (2016). Industry 4.0. *Policy department A: economic and scientific policy, Rep. European Parliament's Committee on Industry, Research and Energy (ITRE)*. Retrieved from: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL\\_STU\(2016\)570007\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU(2016)570007_EN.pdf)
- Statista. (2016). Internet of Things - number of connected devices worldwide 2015-2025. *Statista Research Department*. Retrieved from: <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>
- The University of Sydney.(2022). Marketing: PESTLE Analysis. *The University of Sydney*. Retrieved from: <https://libguides.library.usyd.edu.au/c.php?g=508107&p=5994242#:~:text=A%20PESTLE%20analysis%20is%20a,%20new%20business%20or%20industry> .
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2019). World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423).

- United Nations*. Retrieved from: [https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019\\_Highlights.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf)
- World Economic Forum. (2021). What you need to know about the European Green Deal - and what comes next. *World Economic Forum*. Retrieved from: <https://www.weforum.org/agenda/2021/07/what-you-need-to-know-about-the-european-green-deal-and-what-comes-next/>
- World Health Organization, et al. (2015). World report on ageing and health. *World Health Organization*. Geneva
- Zadjali, S.A. and Ullah, A. (2021). Impact of Industry 4.0 in Manufacturing Sector. *International Journal of Management Science and Business Administration* 7(6), 25-33.
- Zimmermann, St. (2017). Industry 4.0 – Legal challenges and methods to overcome them. *Atos*. Retrieved from: <https://atos.net/en/blog/industry-4-0-legal-challenges-methods-overcome>







