

Виктор Радун*
<https://orcid.org/0000-0001-5392-6665>
Факултет за примењену екологију „Футура”,
Универзитет Метрополитан
Београд, Србија

УДК 346.7(4-672EU)
330.354:001.895(4-672EU)
330.342.22(4-672EU)
Прејледни научни рад
Примљен: 18.7.2022.
Прихваћен: 9.12.2022.

ИЗАЗОВИ СТВАРАЊА ПОЛИТИЧКОГ И ПРАВНОГ ОКВИРА ЗА РАЗВОЈ ТЕХНОЛОГИЈА ИНДУСТРИЈЕ 4.0 У ЕВРОПСКОЈ УНИЈИ

АПСТРАКТ

Европска унија, са својим управним и извршним органима и институцијама, има изузетно важну улогу у стварању подстицајног правно-политичког окружења за развој Четврте индустријске револуције (4ИР или Индустрија 4.0) у земљама чланицама. У оквиру Индустрије 4.0 издвајају се нове технологије, које чине скуп међусобно повезаних, рапидно растућих технологија. Оне се узајамно надопуњују и комбинују, стварајући тако нове технолошке синтезе. У раду је дата анализа карактеристика и динамике технологија Индустрије 4.0, а фокус је на главним стратешким документима и стварању подстицајног политичког и правног оквира за раст и развој технологија Индустрије 4.0. Индустрија 4.0 за ЕУ представља нову пословну, технолошку, организациону и друштвену транзицију. Трансхуманизам је утемељен у теоријску платформу Индустрије 4.0, што се види из саме њене дефиниције, јер Индустрија 4.0 води ка конвергенцији, комбиновању и синтези биологије, технологије и ствари, што је суштина филозофије трансхуманизма. Имајући у виду бројне импликације и конвенције главних технолошких трендова Индустрије 4.0 у контексту смерница трансхуманистичке филозофије, можемо рећи да ЕУ има пресудну улогу као генератор, фасилитатор и контролор креирања

* viktor.radun@futura.edu.rs

правног оквира и политика које ће омогућити уравнотежен развој, минимизирати ризике и обезбедити неопходне инструменте и средства за целисходно, координирано и етички-еколошко управљање економијом и друштвом у будућности.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: Европска унија, Индустрија 4.0, Четврта индустријска револуција, технологије трансхуманизација, политичко и правно окружење.

1. Увод

Замах Четврте индустријске револуције (4ИР или Индустрија 4.0), заснован на сету повезаних и комплементарних нових технологија (4ИР технологије), захвата све области и гране економије и друштва у целини. Ниједан сегмент економије и друштвеног живота не остаје по страни. Језгро Индустрије 4.0 чини технолошка платформа, представљена технологијама, као што су: Вештачка интелигенција, нанотехнологија, Интернет ствари, биотехнологија, неуронауке и неуротехнологије, Виртуелна реалност и Појачана (аугментативна) реалност, блокчејн технологија, квантно рачунарство и друге. Њихове основне карактеристике су: експоненцијалност (експоненцијална стопа раста), конвергентност и рекурзивност.

Индустрија 4.0 радикално трансформише економију, начин пословања и односе међу учесницима и факторима у економским и пословним системима, али се њен домет протеже и на шире друштвене односе, начин живота и понашања, међуљудске односе, приватност и људска права, остављајући далекосежне и несагледиве последице по све аспекте и области живота и рада човека и друштва у целини.

Европска унија (ЕУ), као грандиозни економски, политичко-правни и друштвени конгломерат, те као макрорегионални надржавни политички субјекат, у Индустрији 4.0 налази изазов за будући раст и развој, имајући у виду радикалну промену економских и друштвених услова и перспективу трансформације глобалне економије и друштва. Европска унија је у том смислу, захваљујући структури својих владајућих органа и институција, као и разумевању изузетне важности прилика и перспектива које отвара технолошки и пословни замајац Индустрије 4.0, донела низ политичких и правних докумената ради успостављања правно-политичког окружења. Оно треба да пружи подршку и омогући неопходан оквир за неометан развој Индустрије 4.0 и допринос технологија Индустрије 4.0 различитим секторима, гранама и областима економије и друштвеног живота.

2. Појам и разумевање Индустије 4.0

Четврта индустријска револуција (Индустија 4.0, односно 4ИР, у овом раду ћемо равноправно користити оба термина) представља концепт који је осмислио Клаус Шваб (Klaus Schwab), власник и извршни директор Светског економског форума (СЕФ). Према мишљењу Шваба, реч је о индустријској револуцији која се наставља на Трећу индустријску револуцију, а коју „карактерише распон нових технологија које спајају физички, дигитални и биолошки свет, утичући на све дисциплине, економије и индустрије, па чак и преиспитујући идеје о томе шта значи бити човек” (Schwab, 2022).

Иако се надовезује на Трећу индустријску револуцију, Индустија 4.0 представља велики помак у смеру проширења дигитализације до нивоа свеобухватности, као и у смеру широке примене нових технологија Индустије 4.0. Ове технологије се различито називају, али се најчешће јављају као технологије 4ИР, нове или настајуће технологије или напредне дигиталне технологије.

Мотор Индустије 4.0 чини скуп напредних дигиталних технологија, које могу да проузрокују трансформацију начина пословања, структуре, раста и развоја економије. Њихови домети превазилазе економију, задирући и у друштвене и међуљудске односе, начин живота, понашање, приватност и слободу избора људи, па и у форму људске егзистенције.

Карактеристике и домаћаји 4ИР технологија и обухватност Индустије 4.0 упућују на филозофију трансхуманизма. Овакав закључак произлази из саме дефиниције Индустије 4.0, јер она води ка конвергенцији, комбиновању и синтези биологије, технологије и ствари, што је суштина филозофије трансхуманизма.

У књизи *Трансхуманизам: Будућности без људи* истакнуто је да се трансхуманизам јавио као „неизбежни резултат бесомучног научно-технолошког напретка током три столећа владавине разума и науке и представља друштвено-историјску категорију” (Радун, 2018: 137). У књизи је трансхуманизам дефинисан као „учење које заступа гледиште да је могуће и пожељно радикално променити људску природу, преправити га на одређени начин и трансформисати човека, помоћу примене нових технологија, у потпуно нову врсту, која би могла да превазиђе способности актуелног човека и замени га (...) Трансхуманизам покреће „идеја о могућности побољшавања и проширења човека, са крајњим циљем стварања пост-човека, преко транс-човека као прелазног стадијума” (Радун, 2018: 139).

Повезаност технологија Индустије 4.0 са трансхуманизмом важно је имати на уму приликом анализе развоја и ефеката 4ИР технологија на економију и разне сфере друштва.

У литератури се срећу различити погледи на то које технологије улазе у састав Индустрије 4.0. Отуда се налази на различите приступе и класификације. Глобални извештај о ризицима 2017. (World Economic Forum, 2017) наводи 12 суштинских технологија, које чине технолошку платформу Индустрије 4.0: а) 3Д штампа; б) напредни материјали и наноматеријали; в) ВИ и роботика; г) биотехнологија; д) добијање, складиштење и пренос енергије; е) блокчејн и дистрибуирани леџер; е) геоинжењеринг; ж) Интернет ствари; з) неуротехнологија; и) нове рачунарске технологије; ј) свемирске технологије и к) виртуелна и аугментативна технологија.

Фирма Делојт (Deloitte) у свом Извештају под насловом *Четири индустријска револуција, на пресеку сигурности и одговорности* издваја следеће технологије у склопу Индустрије 4.0: „Интернет ствари (ИС), Вештачка интелигенција (ВИ), роботи, дрoнови, аутономна возила, 3Д штампање, Клауд рачунарство, нанотехнологија и друге – које комуницирају, анализирају и делују на основу информација, омогућавајући организацијама, потрошачима и друштву да буду флексибилнији и респонзивнији и да доносе интелигентније одлуке, засноване на подацима” (Deloitte Insights, 2020: 3).

Грејем Имерман (Graham Immerman) издвојио је 10 кључних 4ИР технологија, и то: а) Биг Дата и аналитика; б) Аутономни роботи; ц) Симулација/дигитални близанци; д) хоризонтални и вертикални системи; е) индустријске Интернет ствари (ИИС); ф) технологија сајбер безбедности; г) Клауд технологија; х) Адитивна производња; и) Вештачка интелигенција и ј) Аугментативна реалност. (Immerman, 2020).

Поред ових наведених, постоји још мноштво других, мањих технологија или технолошких унапређења, које обухвата Индустрија 4.0 и такве су: квантно рачунарство, сајбер-физички системи, мождано-рачунарски интерфејс (МРИ), рачунарско виђење, Биг Дата, дрoнови, 4Д штампа и др.

Ове технологије се по својим карактеристикама јасно разликују од раније коришћених технологија, тачније од технологија које су се користиле у економији и различитим областима друштвеног живота. Према мишљењу Герда Леонарда (Gerd Leonhardt), три су кључне карактеристике које поседују 4ИР технологије: а) експоненцијалност; б) комбинаторност и в) рекурзивност. Експоненцијалност значи да ове технологије расту по експоненцијалној стопи и да такав раст доводи до технолошке експлозије, која онемогућава реално и правовремено сагледавање ефеката и последица, до којих таква експлозија може довести. У једној тачки, екстремно брз раст и експанзију 4ИР технологија биће немогуће друштвено контролисати, а последице тога су несагледиве.

Комбинаторност је способност свих ових технологија да се повезују, надопуњују, интерагују и комбинују, стварајући нове, раније незамисливе комбинације, које вишеструко и синергијски увећавају ефекте. Рекурзивност

је могућност нових технологија да се континуирано развијају, побољшавају и надограђују (Leonhardt, 2017:6).

Индустрија 4.0 не обухвата само нове технологије. То је нова технолошка и индустријска парадигма. Према инструменту ЕУ Interreg Europe (Morrison & Pattison, 2019), Индустрија 4.0, осим мноштва дигиталних технологија, укључује и нове материјале (засноване на биотехнологији или нанотехнологији) и нове процесе, као што су „производња заснована на подацима, сајбер безбедност, Вештачка интелигенција (ВИ) и синтетичка биологија” (Morrison & Pattison, 2019). Поред тога, она обухвата и „усвајање правих вештина, ноу-хау и организационих форми да би се у потпуности користиле те нове технологије” (Ibid., 3).

3. Политички и правни оквир за подстицај и подршку Индустрије 4.0 у Европској унији

3.1. Пољитике поодстицаја и поодрике индустрије 4.0 и дигитализације у Европској унији

Напредне дигиталне технологије које чине стубове Индустрије 4.0, посебно ВИ, нанотехнологија, ИС, Биг Дата, ВР, АР и друге, постављају нове, непредвиђене тешкоће и изазове пред политику, право и економију будућности. Пред нама се помаља једно ново друштво, које ће одликовати суштински другачији међуљудски и друштвени односи, другачије технологије и другачија динамика и интензитет друштвених догађања. Ово су промене које су радикалне, несхватљиво брзе и глобалне, и ми морамо имати брзе, ефикасне и адекватне одговоре. Индустрија 4.0 захтева свеобухватну промену окружења, политичког, правног, економског, друштвеног, па и више од тога, јер 4ИР технологије задиру и у интимну сферу људског, приватност, навике, обичаје, начин понашања, као у психологију и етику.

Индустрија 4.0 представља велику прилику и изазов, који се мора прихватити. Земље које се буду оглушиле и које се не буду укључиле у ове главне токове глобалних економских и друштвених промена, остаће у запећку и постаће губитнице. Европска унија је рано уочила огромне предности и могућности које могу произаћи из укључивања у Индустрију 4.0, а пре свега круцијалну важност Индустрије 4.0 и 4ИР технологија као прилику за по дизање конкурентности земаља чланица и ЕУ у целини на глобалном нивоу. Да би се разумела хетерогеност и динамизам Индустрије 4.0, мора се обухватити и домен дигитализације, која представља услов за развој Индустрије 4.0, посебно за развој 4ИР технологија.

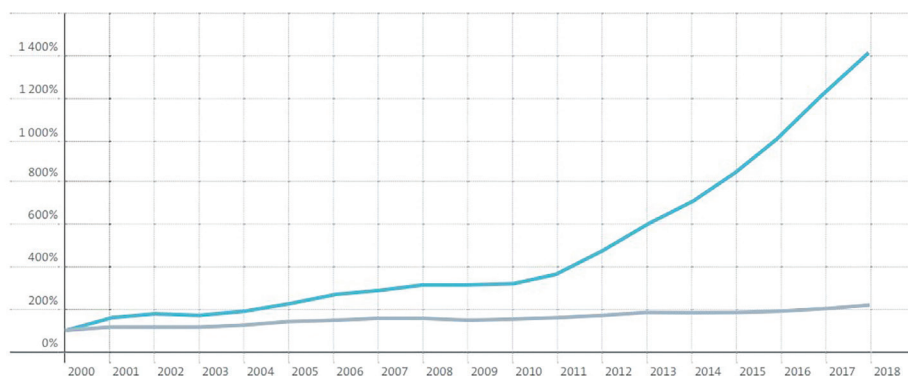
У студији „Индустрија 4.0”, представљеној пред Европским парламентом у фебруару 2016. године, дефинисана су главна обележја Индустрије 4.0:

- интероперабилност: сајбер-физички системи (...) омогућавају људима и паметним фабрикама да се међусобно повезују и комуницирају;
- виртуелизација: виртуелна копија паметне фабрике;
- децентрализација: способност сајбер-физичких система да самостално одлучују и производе локално, захваљујући технологијама као што је 3Д штампање;
- правременост (прикупљање и анализа података у реалном времену);
- услужна оријентација;
- модуларност: флексибилна адаптација паметних фабрика измењеним захтевима заменом или ширењем индивидуалних модула.

Према студији Европског завода за патенте (European Patent Office – ЕРО) под насловом „Патенти и Четврта индустријска револуција”, објављеној децембра 2020. године, сматра се да ће до 2023. године преко 29 милијарди уређаја бити повезано преко интернета, путем технологије ИС. Процењује се да ће кумулативни додатни БДП допринос нових дигиталних технологија достићи 2,2 билиона евра само у ЕУ до 2030, што је раст од 14,1% у односу на 2017. годину (European Patent Office, 2020).

Према истом извору, током прошле деценије забележено је драматично убрзање иновација у 4ИР, па су 2018. године оне обухватале преко 10% иновација на глобалном нивоу. Посебно је значајан раст у последњој деценији, од 2010. до 2018, када је забележен просечан годишњи раст патената у области 4ИР од скоро 20% у односу на 12,8% у претходној деценији (2000–2009) (European Patent Office, 2020). Годишњи раст, мерен у међународним патентним фамилијама за 4ИР технологије, био је скоро 5 пута већи од раста патената у свим технолошким областима од 2010. године (4,2%).

Слика 1. Глобални раст међународних патентних фамилија у области 4ИР у односу на све технолошке области



Извор: European Patent Office (2020) © ЕРО 2020

Ултрабрз раст и експанзија 4ИР технологија имају дисруптиван ефекат на економију и друштво. Посебно треба имати у виду раст који има експоненцијалан тренд, какав се уочава код следећих технологија: ВИ, ИС, ВР, АР. Дисруптиван утицај таквих технологија оставља правни и политички вакуум – традиционални приступ постаје застарео, законодавство и праксе не препознају ефекте и последице, које такве технологије остављају, па изостају политике и стратегије које дефинишу и дају смернице даљег развоја и имплементације у разним сферама економије и друштва.

Европска унија полаже велику наду у 4ИР технологије и уопште у Индустрију 4.0, и сходно томе улаже знатна средства у њихов развој и имплементацију. У Извештају ЕУ под насловом „Напредне технологије за економију, технолошки трендови и политике” истиче се да су стратешки приоритет европске индустријске политике 16 напредних технологија, које „обухватају: *најредне материјале, најредну индустријску производњу, Вештачку интелигенцију, Аутоматизовану и Виртуелну реалност, Би Дата, блокчејн, Клауд технологије, конективност, индустријску биотехнологију, Интернет ствари, микроелектронику и наноелектронику, мобилност, нанотехнологију, фотонику, роботску и безбедност*” (European Commission, 2020a).

Због природе и карактеристика 4ИР технологија, изузетно је важно да се стратешки приступи развоју ових технологија и, у том смислу, да се обезбеди политички, правни и институционални оквир, који би подржао и подстакao њихов неометан, координиран и стратешки усмерен одржив развој.

Увиђајући стратешки значај Индустрије 4.0, ЕУ је изградила комплексан политички и правни оквир подстицања и подршке, који чине различити документи и прописи, ради анализирања, управљања и контролисања главних процеса, који се одвијају унутар Индустрије 4.0.

У домену дигитализације ЕУ је начинила мноштво крупних корака и уредила кохерентан систем политика и правног третмана дигитализације, дигиталног тржишта, дигиталних технологија и стварања дигиталне економије и друштва.

Европска индустријска стратегија је инкорпорирала Индустрију 4.0 и посебан значај дала подстицању и развоју 4ИР технологија. Нова индустријска стратегија за Европу (EUR-Lex, 2020a) поставила је основу за двоструку транзицију економије ЕУ: транзицију према зеленој (Европски зелени дил) и према дигиталној економији. У стратегији, у поглављу 2.3, истиче се крцијелна важност дигиталних технологија. Овде се наглашава нужност да се „убрза инвестирање у истраживање и примену технологије у областима, као што су Вештачка интелигенција, 5Г, подаци и аналитика метаподатака” (EUR-Lex, 2020a). Такође, истиче се нужност „проширења свог индустријског капацитета у критичној дигиталној инфраструктури” (EUR-Lex, 2020a).

Посебно се помиње важност успостављања сигурне и софистициране 5Г мреже и нужност улагања у нову 6Г мрежу.

Као последица пандемијске кризе која је задесила свет, па и земље ЕУ, током 2020. и 2021. године појавила се потреба да се модификују ове усвојене нове европске индустријске стратегије. Тако је 5. маја 2021. године усвојена Комуникација Европске комисије под насловом „Ажурирање Нове индустријске стратегије: Изградња јачег јединственог тржишта за опоравак Европе” (EUR-Lex, 2021). Овом ажурираном стратегијом још више је наглашен значај промовисања двојне, зелене и дигиталне транзиције, и чврсто је трасиран стратешки пут ЕУ, који је заснован на јединственом дигиталном тржишту, обученој радној снази, дигитализацији и коришћењу нових 4ИР технологија.

У оквиру политике подстицања конкурентности економије ЕУ, Европска комисија је прогласила шест приоритета за период 2019–2024. године (European Commission, 2019b). То су:

- Европски зелени дил;
- Европа спремна за дигиталну еру;
- економија која ради за људе;
- јача Европа у свету;
- промовисање европског начина живота;
- нови подстицај за европску демократију.

У оквиру приоритета „Европа спремна за дигиталну еру”, Европска комисија је донела основну дигиталну стратегију под називом „Обликовање Европске дигиталне будућности”, која обухвата пет засебних домена (сектора) и припадајућих политика (European Commission, 2021a):

- дигитална деценија;
- стварање дигиталног друштва;
- напредне дигиталне технологије;
- међународна сарадња у дигиталном свету;
- дигитална економија.

Ове засебне политике су међусобно повезане и чине једну целину, а уједно је свака од њих детаљније разрађена и обухвата поддомене или подсекторе, који су предмет посебне политичке и правне регулативе. Тако, комплетна шема политика и активности ЕУ у вези са европском дигиталном стратегијом изгледа овако:

1. Дигитална деценија

- а. Дигитални компас;
- б. програм политике: Пут ка дигиталној деценији;
- с. пројекти са учествовањем више земаља ЕУ;
- д. Декларација о дигиталним правима и принципима.

2. Стварање дигиталног друштва

- a. сајбер безбедност;
- b. дигитална инклузија;
- c. дигитални јавни сервиси и окружења;
- d. зелени дигитални сектор;
- e. технологије коришћења језика;
- f. медијска и дигитална култура;
- g. интернет следеће генерације;
- h. онлајн приватност и безбедност.

3. Напредне дигиталне технологије

- a. напредно рачунарство;
- b. напредне дигиталне технологије (Интернет ствари, блокчејн и Интернет следеће генерације);
- c. Вештачка интелигенција;
- d. рачунарство засновано на подацима и Клауд рачунарство
- e. Интернет ствари.

4. Међународна сарадња у дигиталном свету

- a. међународни односи;
- b. дигитално у Трговинском и технолошком савету ЕУ–САД.

5. Дигитална економија

- a. дигиталне вештине;
- b. подржавање индустрије;
- c. конективност;
- d. онлајн платформе и е-трговина.

Политика дигиталне деценије је израз визије ЕУ за стварање дигиталног друштва кроз дигиталну деценију. Циљеви које треба остварити у току ове дигиталне деценије сликовито су приказани концептом Дигиталног компаса, који је дат у Комуникацији Европске комисије „Дигитални компас: Европски пут за дигиталну деценију” (EUR-Lex, 2021a). У шеми Дигиталног компаса идентификована су четири главна циља, која треба да буду остварена у предстојећој деценији:

1. дигитално обучено становништво и високо обучени дигитални професионалци;
2. безбедне и одрживе дигиталне инфраструктуре;
3. дигитална трансформација пословних организација;
4. дигитализација јавних сервиса.

Европска комисија је 15. септембра 2021. године предложила успостављање политичког програма 2030: „Пут ка дигиталној деценији”. Он треба да „утемељи механизам мониторинга и кооперације да би се остварили општи

циљеви и мете за дигиталну трансформацију Европе, постављени у Дигиталном компасу 2030” (European Commission, 2021b).

Посебно треба истаћи Декларацију о европским дигиталним правима и принципима (European Commission, 2021c), која је донета 26. јануара 2022. године. Ова Декларација се заснива на шест основних принципа:

1. стављање људи и њихових права у средиште дигиталне трансформације;
2. подржавање солидарности и инклузије;
3. обезбеђење слободе избора онлајн;
4. јачање учествовања у дигиталном јавном простору;
5. увећање сигурности, безбедности и овлашћивање појединаца;
6. промовисање одрживости дигиталне будућности.

Декларација је од круцијалног значаја за будућност развоја ЕУ економије са аспекта све обухватније примене 4ИР технологија, јер обезбеђује и надограђује темељне принципе и права демократског друштва. У преамбули се истиче да Декларација „не само да подсећа на најрелевантнија права у контексту дигиталне трансформације већ треба да служи и као референтна тачка за предузећа и друге релевантне актере приликом развоја и примене нових технологија” (European Commission, Digital Strategy, 2021c).

3.2. Политички и правни оквир развоја технологија 4.0 у Европској унији – изазови и ризици

С обзиром на стратешки курс двојне транзиције ЕУ ка зеленој и дигиталној економији и друштву, при креирању укупног подстицајног и подржавајућег политичко-правног окружења ЕУ обраћа посебну пажњу на 4ИР технологије, које се у документима ЕУ срећу под називима „кључне омогућавајуће технологије” (енглески: Key Enabling Technologies – КЕТ) и „напредне дигиталне технологије” (European Commission, 2021d).

Термин „кључне омогућавајуће технологије” први пут је дефинисан у Комуникацији Европске комисије 2009. године под насловом „Припрема за нашу будућност: Развијање опште стратегије за кључне омогућавајуће технологије у ЕУ” (European Commission, 2009). Европска унија је видела круцијалну улогу КЕТ-а у реиндустријализацији Европе после глобалне економске кризе, у контексту Индустрије 4.0.

У Дигиталној стратегији и новој индустријској политици ЕУ је препознала три кључне напредне дигиталне технологије (European Commission, 2021d):

- Интернет ствари;
- блокчејн
- Интернет следеће генерације.

У све три области ЕУ је учинила снажан напредак ка успостављању стратешког оквира, регулативе, стандарда и обезбеђивања фондова за финансирање. У том смислу, донете су одређене иницијативе и стратегије, које то омогућавају, унапређујући три кључне области и реализујући посвећеност циљу. Циљ је очување хуманоцентричног приступа технологијама, што значи да ће у будућности и даље бити изузетно важно како технологије могу помоћи људима, како могу побољшати наш живот. Издвајају се следеће иницијативе ЕУ у том правцу:

- иницијатива Интернета следеће генерације;
- европска политика Интернета ствари и
- Блокчејн стратегија.

Циљ иницијативе Интернета следеће генерације је „да осигура да развој технологија и онлајн света допринесу да се створи интернет који је више фокусиран на људе” (European Commission, 2021d). Фокус ЕУ је на интернету који треба да буде доступан за све и приступачан на сваком језику нације која је чланица ЕУ. Такође, потребан је интернет који подржава шире укључивање у економију, политику и друштво, као и безбедан интернет у који ће људи имати поверења.

Када је реч о Интернету ствари (ИС), ЕУ је активности усмерила у три правца:

1. стварање делотворног ИС екосистема, који ће потпомоћи иновације;
2. хуманоцентрични приступ ИС;
3. јединствено тржиште ИС.

Блокчејн стратегија ЕУ даје значај блокчејн технологији, разумевајући њену општију примену и прихватајући је као напредан и безбедан начин дистрибуирања и трансфера важних података преко интернета. Она подржава тзв. „златни стандард”, који укључује европске вредности и идеале. Златни стандард обухвата следеће карактеристике:

- Одрживост животне средине: Блокчејн технологија треба да буде одржива и енергетски ефикасна.
- Заштита података: Блокчејн технологија треба да буде компатибилна са чврстим европским прописима о заштити података и приватности, и да је, где је то могуће, подржава.
- Дигитални идентитет: Блокчејн технологија треба да поштује и унапређује европски оквир дигиталног идентитета, који се развија.
- Сајбер безбедност: Блокчејн технологија би требало да буде у стању да обезбеди висок ниво сајбер безбедности.
- Интероперабилност: Блокчејн технологије треба да буду интероперабилне између себе, као и са застарелим системима у спољном свету.

Посебну пажњу и третман међу 4ИР технологијама заслужује Вештачка интелигенција (ВИ). Она се данас сматра универзалном, темељном технологијом или сетом технологија, који представља кључни фактор економског и друштвеног развоја и дигиталне трансформације ЕУ.

Европска унија је осмислила *европски њрисџуи ВИ*. Он треба да омогући да ВИ буде максимално ефикасна и примењена у широком спектру области економије и друштва, што подразумева фокусирање на две области:

- изврсност у ВИ;
- ВИ у коју ће се имати поверење.

У области ВИ, која је врло разуђена и представља скуп технологија, ЕУ политички и правно регулише поље обраде природног језика (Natural Language Processing – NLP) и поље роботике, које је уско повезано са ВИ и у многим сегментима се преплиће са њом (European Commission, 2021g).

Европска комисија је развила Стратегију ВИ – Комуникацију „Вештачка интелигенција за Европу” (European Commission, 2018). Према овој стратегији, „ВИ се односи на системе који показују интелигентно понашање кроз анализирање свог окружења и предузимање акција – са извесним степеном аутономије – како би постигли специфичне циљеве” (European Commission, 2018).

Европска комисија је у априлу 2021. године, на основу стратегије ВИ, донела сет од три документа, која треба да дају политичке смернице и правно регулишу развој ВИ. То су следећи документи:

- Комуникација о јачању европског приступа Вештачкој интелигенцији;
- Координирани план са земљама чланицама: ажуриран 2021;
- Предлог за регулативу ВИ који је требало да постави хармонизоване одредбе за ЕУ (Закон о Вештачкој интелигенцији).

Сагледаваши доминантну улогу ВИ у данашњој светској економији и њену свеобухватност примене, као и њен стратешки значај, ЕУ тежи томе да постане глобални лидер у управљању и примењивању ВИ.

Уређење политике и правног третмана који се односе на ВИ представља једно од најозбиљнијих и најкомплекснијих питања, пре свега због саме природе ВИ, која има тенденцију да замени и унапреди човекове интелектуалне и психичке способности (размишљање, стваралаштво, комуникација, когнитивне способности, емоције и др.).

Будући свесна да постоји ризик од необузданог и неконтролисаног раста и развоја ВИ, која се може претворити у аутономну интелигентну силу која доноси одлуке мимо обичаја и крши неке опште етичке принципе, ЕУ се усмерила ка усвајању политике и правне регулативе ВИ како би била развијена поуздана и прихватљива ВИ, која ће бити на добробит, а не на штету људи и економског и друштвеног развоја. Приступ ВИ који је усвојила ЕУ заснован је на разумевању ризика у функционисању ВИ и раду са њом, на

хуманоцентричној перспективи, те на изврсном и поузданом ВИ. Регулаторни оквир ВИ, који је званично заступљен у ЕУ, разликује четири нивоа ризика од ВИ: а) неприхватљив ризик; б) висок ризик; в) ограничен ризик; г) минимални ризик или нула ризика. У складу са таквом класификацијом, сви системи ВИ који носе неприхватљив или висок ризик у земљама ЕУ могу бити забрањени (European Commission, 2021f).

Значајан искорак у разумевању улоге ВИ и уважавању њене развојне улоге и потребе да се створи поверење у ВИ и минимализују ризици од њеног евентуалног штетног дејства, представља доношење стратешког документа под називом „Бела књига о Вештачкој интелигенцији: Европски приступ изврсној и поверењу” (European Commission, 2020b). Главни стубови Беле књиге о ВИ су:

- Политички оквир, чији је циљ „постизање *екосистема изврсној дуж читавог ланца вредности*, почевши од истраживања и иновација, и стварање правих подстицаја за убрзање усвајања решења заснована на вештачкој интелигенцији, укључујући у то и мала и средња предузећа (МСП)”.
- Правни оквир ВИ у ЕУ који ће „створити јединствен *екосистем поверења*” (European Commission, 2020).

Према Белој књизи о ВИ, „изградња екосистема поверења је циљ политике сам по себи и требало би да пружи грађанима самопоуздање да преузму ВИ апликације и да компанијама и јавним организацијама дају правну сигурност за иновације коришћењем ВИ”.

Највећи продор у политици и регулисању ВИ учињен је 21. априла 2021. године, када је донет предлог Закона о ВИ, под насловом „Предлог за уредбу Европског парламента и Савета, која поставља темељ за хармонизоване одредбе о Вештачкој интелигенцији (Закон о вештачкој интелигенцији) и даје амандмане на одређене законодавне акте Уније”. То је први закон о ВИ на глобалном нивоу.

Закон о Вештачкој интелигенцији треба да осигура контролу ВИ и смањење ризика у вези са ВИ. Циљ тога је стварање поверења у ВИ, у правцу европског приступа, који се залаже за стављање људи на прво место. Поред тога, овакав приступ ВИ треба да омогући ЕУ глобалну конкурентност у условима када многе земље улажу у развој ВИ и када је ВИ једна од најбрже растућих и најпропулзивнијих области Индустрије 4.0.

Паралелно са Законом о вештачкој интелигенцији и повезано с њим уведен је и Координирани план о Вештачкој интелигенцији – ревизија 2021 (ЕСПА, 2021), који треба да представља још један корак даље у креирању глобалног лидерства ЕУ у стварању поуздане ВИ. Он је заправо ревидиран план из 2018. године. Координирани план о ВИ треба да помогне да се убрзају инвестиције у ВИ како би се покренуо опоравак ЕУ економије, као и да

подстакне пуну имплементацију стратегија и програма ВИ у ЕУ и координира политику ВИ како би се ЕУ изборила са глобалним изазовима.

У дигиталној економији и друштву покретаном 4ИР технологијама подаци имају централни значај. Област управљања подацима једна је од кључних области политике ЕУ у вези са Индустријом 4.0. У овој области ЕУ је 19. фебруара 2020. донела Европску стратегију података, уважавајући сазнања о рапидном расту и повећању обима разних података у свету (EUR-Lex, 2020b).

Имајући у виду круцијални значај података у дигиталном друштву, ЕУ је у контексту изградње економије података 23. фебруара 2022. године донела Закон о подацима (European Commission, 2022). Овај закон треба да разјасни ко, како и у којим условима може да ствара вредност коришћењем података. Посебан значај овог закона је што поставља правила коришћења података које стварају бројни уређаји повезани заједно у Интернет ствари. Закон о подацима треба да онемогући или отежа злоупотребу коришћења података, те да успостави праведан начин управљања подацима, који ће користити бизнису, појединцима и друштву у целини.

С обзиром на осетљивост дигиталних података, посебно на рањивост дигиталног начина преноса података, ЕУ је покренула иницијативу уређења безбедности дигиталних система и дигиталног преноса података. Тако је 2004. године ЕУ основала агенцију Европске уније за сајбер безбедност – ЕНИСА, која има за циљ „остварење високог нивоа сајбер безбедности широм Европе”. Ова агенција води сајбер политику ЕУ, јача поверење у производе дигиталне индустрије и штити економију ЕУ од сајбер ризика.

Европска комисија је 7. јуна 2019. године донела Закон о сајбер безбедности, под насловом „Уредба (ЕУ) 2019/881 Европског парламента и Савета од 17. априла 2019. о ЕНИСА (Агенција Европске Уније о сајбер безбедности) и о сертификацији сајбер безбедности информационе и комуникационе технологије и опозивању Уредбе (ЕУ) бр. 526/2013 (Закон о сајбер безбедности)” (European Commission, 2019a).

У блиској вези са ВИ јесте и област роботике. Значај роботике произлази из широке примене робота у индустрији и другим секторима економије, где роботи замењују људску радну снагу и обављају многе сложене и тешке послове. Комитет за правне послове Европског парламента објавио је 2016. године студију за Комитет ЈУРИ о европским грађанским законским одредбама у области роботике (European Parliament, 2016). Европска унија тежи томе да активно промовише истраживања, иновације и стварање нових послова конструисањем напредних и безбедних робота.

У европским грађанским законским одредбама у области роботике размишља се о потреби увођења законске регулативе робота и ВИ на следећи начин:

„Јесмо ли већ дошли до тачке где треба да осмислимо законодавни инструмент о роботизици и вештачкој интелигенцији? Класична линија

развишања је да законодавство постаје неопходно када друштвена или технолошка промена изискује адекватан правни оквир. Једном када сваки дом и посао буду имали аутономног робота, друштво ће се драматично променити. Људи ће радити, сарађивати, комуницирати, забављати се, живети, а можда се чак и заљубљивати у високо софистициране машине. Друштво ће морати да преиспита место човечанства из перспективе ових технологија. Присуство робота ће довести до гомилања нерешених питања и тема.” (European Parliament, 2016).

Ради подстицања слободне размене мишљења и дискусије о свим аспектима развоја ВИ, укључујући у то и роботикy с којом је ВИ уско повезана, ЕУ је 2018. године, у оквиру стратегије ВИ, покренула Европску алијансу ВИ, на платформи *Фуџуриум* (European AI Alliance, 2022), која представља форум окупљања стејкхолдера. На форуму се дискутује о различитим темама и важним питањима, која су у вези са ВИ на глобалном нивоу и у оквиру ЕУ.

Упркос стратешком, систематском, свеобухватном и координираном приступу ЕУ Индустрији 4.0, оличеном у политичком и правном оквиру усмеравања и регулисања развоја 4ИР технологија, будућност економског и друштвеног развоја остаје и даље неизвесна. Много је изазова и ризика, са којима ће се суочавати појединци, компаније, економија и друштво.

Дорота Хабрат у свом раду о правним изазовима дигитализације и аутоматизације у вези са Индустријом 4.0 издвајају три највећа изазова за компаније које уводе 4ИР технологије: сајбер криминал, глобална корупција и рапидне технолошке промене (Habrat, 2020). Ауторка је анализирала правне претње 4ИР технологија у компанијама и том приликом поделили су Индустрију 4.0 у шест технолошких стубова, који се могу имплементирати засебно или у различитим комбинацијама, а потом проценили ниво правног изазова. Тако је добијена табела са датим технолошким стубовима и оценама правних изазова.

Табела 1: Технолошки стубови Индустрије 4.0

Технолошки стубови	Ниво правних изазова
1. Клауд рачунарство	Средњи
2. Интернет ствари	Високи
3. Биг Дата аналитика	Средњи
4. Сајбер-физички системи	Високи
5. Информационе и комуникационе технологије (ИКТ)	Ниски
6. Остале технологије	Непознати

Преузето и адаптирано из: Habrat (2020)

Технолошки стуб „Остале технологије” дефинисан је као „отворена група технологија, која укључује виртуелну реалност, аугментативну реалност, симулације и друге алате дигитализације”.

Бројни су правни изазови са којима се компаније срећу приликом имплементације технологија Индустрије 4.0. Аутори наводе следеће примере правних ризика повезаних са применом Индустрије 4.0 (Habrak, 2020):

- личне повреде;
- штета нанета својини;
- кршење уговора;
- злоупотреба личних података;
- губљење контроле над машинама;
- кршење права запослених;
- ризик од повреде или оштећења;
- повреда интелектуалне својине.

Алан Маркус (Alan Marcus) из СЕФ-а наводи оно што се сматра централним питањем Индустрије 4.0, а то је управо прављење компромиса између приватности и неке друге користи коју нам пружају технологије: „Што је најважније, Четврта индустријска револуција ће захтевати нови начин размишљања о појединцима. Заиста, преиспитивање централне важности појединца је фундаментално. Можда ћемо морати да прихватимо компромис где жртвујемо неке аспекте личне приватности – у оквиру пажљиво договорених параметара – да бисмо имали користи од колективне добити наших података” (Marcus, 2015).

У невероватно брзом, турбулентном, неизвесном пословном, политичком и друштвеном окружењу Индустрије 4.0 све је теже држати корак са 4ИР технологијама и одржавати наметнут политички и правни оквир у ЕУ, који захтева одређења ограничења развоју ових напредних технологија ради очувања хуманоцентричног приступа технологијама, приватности, изврности и поузданости.

У таквим условима, незахвално је било шта предвиђати, али врло је могућ сценарио који је зацртан у трансхуманистичкој агенди, према којем ће у релативно блиској будућности 4ИР технологије, које се развијају експоненцијално, измаћи друштвеној контроли, што ће довести до несагледивих последица по људе и по друштво у целини. То ће се одразити на све аспекте и елементе политичко-правног оквира ЕУ. Сајбер безбедност, приватност, људска права и хуманоцентрични приступ ће се можда у једном тренутку сматрати препреком за Индустрију 4.0 и захуктали технолошки напредак. То ће вероватно изискивати редефинисање безбедности протока података, приватности, те проширење права и слобода ван опсега људских права, тако да ће она обухватати и права електронских особа (робота и киборга, односно

транс-људи). У релативно скорој будућности суочићемо се са једним новим, технолошки трансформисаним светом, који више неће бити хуманоцентрично вођен, с обзиром на то да ће бити насељен и другим, ахуманим интелигентним облицима, који ће имати статус електронских особа и сва права и слободе као и људи.

4. Закључак

У раду смо анализирали политички и правни оквир за подстицање, подршку и развој Индустрије 4.0, који обухвата политике, стратегије и правну регулативу у вези са утицајем Индустрије 4.0 и 4ИР технологија.

Европска унија је у последњој деценији, а нарочито у неколико последњих година, произвела обиље политичких, стратешких докумената и прописа који третирају дигитализацију и напредне дигиталне технологије. У ЕУ се подстицању и подршци расту и развоју дигиталне трансформације и Индустрије 4.0 приступа плански и уз сарадњу и координацију са многим актерима и институцијама, који имају моћ одлучивања.

У темељној Дигиталној стратегији формулисани су приоритети развоја ЕУ са позиције одржања и побољшања глобалне конкурентности европске економије, а у Новој индустријској политици ЕУ прихваћен је курс двојне транзиције: према зеленој (Европски зелени дил) и према дигиталној економији, која инкорпорира и 4ИР технологије.

Упадљиво је у бројним документима да ЕУ настоји да се чврсто држи темељних европских вредности и принципа, наглашавајући хуманоцентрични приступ технологијама, очување интегритета и права људи, одрживост и приступ технологијама које треба да користе људима за опште добро и просперитет.

Ипак, огромна брзина раста 4ИР технологија, која има експоненцијалну тенденцију, комплексност, турбулентност, свеобухватност и дисруптивност утицаја, отежава сагледавање свих ефеката и последица, до којих ове технологије могу довести. Услед тога, политике и правна регулатива морају све брже да се прилагођавају стално растућим захтевима и непредвиђеним изазовима, на које наилазе пословне организације и институције у оквиру ЕУ.

С једне стране, брза пенетрација дигитализације и технологија Индустрије 4.0 у све сфере економије и друштва (посебно Вештачке интелигенције, Интернета ствари, блокчејн технологије, ВР и АР технологија и др.), а с друге стране нагомилавање политичких и стратешких смерница и правне регулативе, доводе то бројних тешкоћа и ризика, не само када је реч о конкурентности и ефикасности функционисања економије већ и када је реч о укупном друштвеном животу. Све то резултује глобазном администрацијом,

стварањем јединственог и контролисаног дигиталног тржишта и пренаглашеном улогом напредних дигиталних технологија, које ултимативно прете самопроглашеним основним европским принципима и вредностима, све више угрожавајући слободу избора, приватност и хуманоцентричност, одрживост, као и тековине демократије, на које су органи управљања и одлучивања у ЕУ посебно поносни и које су уграђене у темеље ЕУ као заједнице држава.

Стога је будућност, како глобалне економије, тако и економије земаља у склопу ЕУ, али и не само економије већ и других сфера друштвеног живота, све турбулентнија и неизвеснија. Треба развијати и унапређивати систем политика и регулативе, који ће бити ефикаснији, једноставнији и применљивији у пракси, наглашавајући притом неопходност очувања основних европских принципа и вредности, инсистирајући на очувању хуманоцентричног приступа технологијама Индустрије 4.0, као и контролишући, колико је могуће, њихову експанзију и примену. Треба притом имати на уму трансхуманистичку парадигму, која је скривена у основама Индустрије 4.0 и која произлази из саме њене дефиниције.

Viktor Radun*

Faculty of Applied Ecology “Futura”,
Metropolitan University
Belgrade, Serbia

CHALLENGES OF THE EUROPEAN UNION IN CREATING A POLITICAL AND LEGAL FRAMEWORK FOR THE DEVELOPMENT OF INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES

ABSTRACT

With its administrative and executive bodies and institutions, the European Union plays a critical role in creating a legal and political environment stimulating for the development of the Fourth Industrial Revolution (4IR or Industry 4.0) in its member states. It is the new technologies, which form a set of interconnected, rapidly growing technologies that complement each other and inter-combine creating new technological syntheses that are singled out in Industry 4.0. This article provides an analysis of the characteristics and dynamics of Industry 4.0 technologies, focusing on the main strategic documents and the creation of a political and legal framework that is stimulating for the growth and development of Industry 4.0 technologies. For the EU, Industry 4.0 represents a new business, technological, organisational and social transition. Transhumanism is embedded in the theoretical platform of Industry 4.0. This is obvious from its very definition, as Industry 4.0 leads to the convergence, combination and synthesis of biology, technology and things, which happens to be the essence of the philosophy of transhumanism. Bearing in mind the numerous implications and consequences of the main technological trends of Industry 4.0 in the context of the guidelines of the transhumanist philosophy, EU is crucial as a generator, facilitator and controller in the process of creation of a legal framework and policies that will enable balanced development, minimise risks and provide the necessary instruments and means for expedient, coordinated, ethical and ecological management of the economy and society in the future.

* viktor.radun@futura.edu.rs

KEY WORDS: European Union, Industry 4.0, Fourth Industrial Revolution, transhumanisation technologies, political and legal environment.

1. Introduction

The momentum of the Fourth Industrial Revolution (4IR or Industry 4.0), based on a set of connected and complementary new technologies (4IR technologies), covers all areas and branches of the economy and society as a whole. It does not leave out a single segment of the economy and social life. The core of Industry 4.0 is a technological platform represented by technologies such as: Artificial Intelligence, nanotechnology, the Internet of Things, biotechnology, neurosciences and neurotechnologies, virtual and augmented reality, blockchain technology, quantum computing and other technologies whose main characteristics are exponentiality (exponential growth rate), convergence and recursivity.

Industry 4.0 radically transforms the economy, the way of doing business and the relations between participants and factors in economic and business systems. However, its reach also extends to wider social relations, lifestyle and behaviour, interpersonal relations, privacy and human rights, with far-reaching and unpredictable consequences for all aspects and areas of life and work of people and society as a whole.

As a grandiose economic, political, legal and social conglomerate, and as a macro-regional supranational political entity, the European Union (EU) views Industry 4.0 as a challenge for future growth and development, given the radical change in economic and social conditions and the perspective of the transformation of the global economy and society. In this sense, through the structure of its governing bodies and institutions, and understanding the critical importance of opportunities and perspectives opened up by the technological and business driver in the form of Industry 4.0, the EU has adopted a series of political and legal documents to establish a legal-political environment that would enable support and provide a necessary framework for the smooth development of Industry 4.0 and the contribution of Industry 4.0 technologies to various sectors, branches and areas of economy and social life.

2. What the term ‘Industry 4.0’ means and how to understand it

The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0, i.e. 4IR - in this paper, we will use both terms equally) is a concept that was devised by Klaus Schwab, owner and Executive Director of the World Economic Forum (WEF). According to Schwab, it is an industrial revolution that builds on the Third Industrial Revolution, which is

“characterised by a range of new technologies that are fusing the physical, digital and biological worlds, impacting all disciplines, economies and industries and even challenging ideas about what it means to be human” (Schwab, 2022).

Although Industry 4.0 builds on the Third Industrial Revolution, it still represents a major shift in the direction of expanding digitisation to the level of comprehensiveness, as well as the wide application of new Industry 4.0 technologies. These technologies have different names, but are most often called 4IR technologies, new or emerging technologies, or advanced digital technologies.

The driver of Industry 4.0 is a set of advanced digital technologies that can transform the way of doing business as well as the structure, growth and development of the economy. Their reach goes beyond the economy, encroaching also on social and interpersonal relations, lifestyle, behaviour, privacy and freedom of choice, even the very form of human existence.

The characteristics and achievements of 4IR technologies and the scope of Industry 4.0 show us the philosophy of transhumanism. This conclusion comes from the definition of Industry 4.0, because said industry leads to the convergence, combination and synthesis of biology, technology and things, which is the very essence of the philosophy of transhumanism.

The book *Transhumanism: Future without People* points out that transhumanism appeared as “an inevitable result of the rampant scientific and technological progress over three centuries of the rule of reason and science, and represents a socio-historical category” (Радун, 2018: 137). In the book, transhumanism is defined as “a teaching that advocates the point of view that it is possible and desirable to radically change man, remake him in a certain way and transform him, by applying new technologies, into a completely new species that is able to exceed the capabilities of the current man, and then replace him.... Transhumanism is driven by the *idea of the possibility of improving and expanding man, with the ultimate goal of creating post-man, through trans-man as a transitional stage*” (Радун, 2018: 139).

When analysing the development and effects of 4IR technologies on the economy and various spheres of society, it is important to keep in mind the link between Industry 4.0 technologies and transhumanism.

In literature, there are different views regarding which technologies are part of Industry 4.0. Hence, there are different approaches and classifications. The Global Risk Report 2017 (World Economic Forum, 2017) listed 12 essential technologies that make up the technological platform of Industry 4.0: a) 3D printing; b) advanced materials and nanomaterials; c) AI and robotics; d) biotechnology; e) obtaining, storing and transmitting energy; f) blockchain and distributed ledger; g) geoengineering; h) the Internet of Things; i) neurotechnology; j) new computer technologies; k) space technologies, and l) virtual and augmentative technology.

In its report *The Fourth Industrial Revolution at the Intersection of Readiness and Responsibility*, Deloitte singled out the following technologies as components

of Industry 4.0: “the internet of things (IoT), artificial intelligence (AI), robots, drones, autonomous vehicles, 3D printing, cloud computing, nanotechnology, etc. that communicate, analyse, and act upon information, enabling organisations, consumers, and society to be more flexible and responsive and make more intelligent, data-driven decisions” (Deloitte Insights, 2020: 3).

Graham Immerman singled out 10 key 4IR technologies, namely: a) Big Data and analytics; b) autonomous robots; c) simulation/digital twins; d) horizontal and vertical systems; e) the industrial Internet of Things (IIS); f) cyber security technology; g) cloud technology; h) additive production; i) Artificial Intelligence and j) Augmented Reality (Immerman, 2020).

In addition to the above mentioned technologies, there are also many other, smaller technologies or technological improvements that are part of Industry 4.0, such as: quantum computing, cyber-physical systems, brain-computer interface (BCI), computer vision, Big Data, drones, 4D printing, etc.

The characteristics of these technologies are clearly different from those that were used previously, more precisely from technologies that were used in the economy and various areas of social life. According to Gerd Leonhardt, there are three key characteristics of 4IR technologies: a) exponentiality; b) combinatoriality, and c) recursivity. Exponentiality means that these technologies grow at an exponential rate. Such growth leads to a technological explosion, which makes it impossible to see in a realistic and timely fashion the effects and consequences that such an explosion can lead to. At one point, the extremely rapid growth and expansion of 4IR technologies will be impossible to socially control, and the consequences will be unfathomable.

Combinatoriality is the ability of all these technologies to interconnect, complement each other, interact and combine, creating new, previously unimaginable combinations that multiply and synergistically increase the effects. Recursivity is the ability of new technologies to continuously develop, improve and upgrade (Leonhardt, 2017:6).

Industry 4.0 does not only include new technologies, it is in fact a new technological and industrial paradigm. According to Interreg Europe (Morrison & Pattison, 2019), in addition to a multitude of digital technologies, Industry 4.0 also includes new materials (bio- or nano-based) as well as new processes such as “data-driven manufacturing, cyber security, Artificial Intelligence (AI) and synthetic biology” (Morrison & Pattison, 2019). It also includes “adopting the right skills, know-how and organisational forms to fully use these new technologies” (Ibid., 3).

3. Political and legal framework to encourage and support Industry 4.0 in the EU

3.1. Policies aimed at supporting and providing incentives for Industry 4.0 and digitisation in the EU

Advanced digital technologies that form the pillars of Industry 4.0, especially AI, nanotechnology, IoT, Big Data, VR, AR and others are causing new, unforeseen difficulties and challenges for the politics, law and economy of the future. We are witnessing the emergence of a new society, which will be characterised by fundamentally different interpersonal and social relations, different technologies and a different dynamic and intensity of social events. These changes are radical, incomprehensibly fast and are taking place globally, and we therefore must provide quick, efficient and adequate responses. Industry 4.0 requires a comprehensive change of the environment - political, legal, economic, social, etc. - because 4IR technology also delves into the intimate sphere of human beings, namely into people's privacy, habits, customs, behaviour, psychology and ethics.

Industry 4.0 represents a great opportunity and challenge, which must be accepted. Countries that turn a deaf ear and fail to join these main currents of global economic and social changes will remain on the sidelines and turn into losers. At an early stage, the EU noticed the enormous advantages and opportunities that can come from joining Industry 4.0, above all the crucial importance of Industry 4.0 and 4IR technologies as an opportunity to increase the competitiveness of member states and the EU as a whole on a global level. In order to understand the heterogeneity and dynamism of Industry 4.0, one must include the domain of digitisation as a condition for the development of Industry 4.0, especially the 4IR technologies.

The main characteristics of Industry 4.0 were defined in the study entitled "Industry 4.0", which was presented before the European Parliament in February 2016:

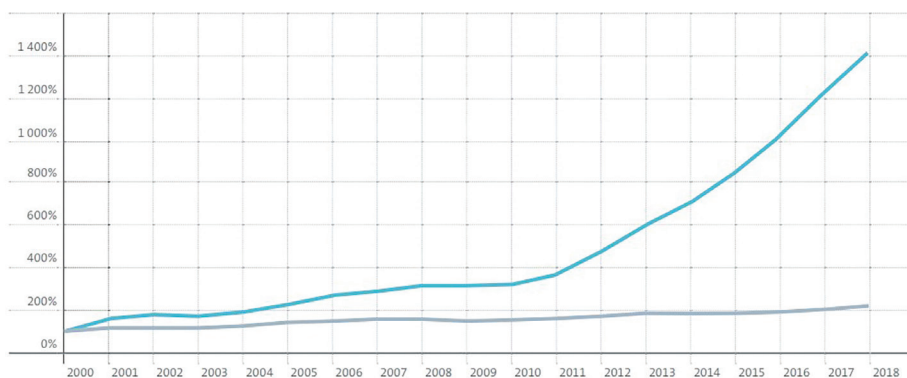
- Interoperability: Cyber-physical systems... enable people and smart factories to connect and communicate with each other;
- Virtualisation: A virtual copy of the smart factory;
- Decentralisation: The ability of cyber-physical systems to make independent decisions and produce locally, thanks to technologies such as 3D printing;
- Timeliness capability (data collection and analysis in real time);
- Service orientation;
- Modularity: Flexible adaptation of smart factories to changed requirements through replacement or expansion of individual modules

According to a study of the European Patent Office (European Patent Office - EPO) entitled "Patents and the Fourth Industrial Revolution" and published in December 2020, it is believed that by 2023 more than 29 billion devices will be

connected via the Internet, through IoT technology. It is estimated that by 2030 the cumulative additional GDP caused by new digital technologies will reach EUR 2.2 trillion in the EU alone, which is a growth of 14.1% compared to 2017 (European Patent Office, 2020).

According to the same source, innovations in 4IR have dramatically accelerated in the past decade, to comprise more than 10% of the global innovations in 2018. The growth in the last decade, from 2010 to 2018 – when an average annual growth of patents of almost 20% was recorded in the field of 4IR, compared to 12.8% in the previous decade (from 2000-2009) – is particularly significant (European Patent Office, 2020). The annual growth, measured in international patent families relating to 4IR technologies, was almost five times higher than the growth of patents in all other areas of technology since 2010 (4.2%).

Figure 1. Global growth of international patent families in the area of 4IR, in relation to all other areas of technology



Source: European Patent Office (2020) © EPO 2020

The extremely fast growth and expansion of 4IR technologies can have a disruptive effect on the economy and society. We should especially take into account the growth with an exponential trend, which can be noted in the following technologies: AI, IoT, VR and AR. The disruptive impact of such technologies leaves a legal and political vacuum, i.e. the traditional approach becomes outdated, legislation and practices do not recognise the effects and consequences of such technologies, and there are no policies and strategies that define and provide guidelines for further development and implementation in various spheres of economy and society.

The EU has high hopes for 4IR technologies and Industry 4.0 in general, and is investing considerable resources in their development and implementation. The EU Report entitled “Advanced Technologies for Industry: Technological Trends and Policies” points out that the strategic priorities of the European industrial policy

are 16 advanced technologies, which “include: *advanced materials, advanced industrial production, artificial intelligence, augmented and virtual reality, Big Data, blockchain, cloud technologies, connectivity, industrial biotechnology, the Internet of Things, micro and nanoelectronics, mobility, nanotechnology, photonics, robotics and security*” (European Commission, 2020a).

Due to the nature and characteristics of 4IR technologies, it is crucial to take a strategic approach to their development and, to that end, to provide a political, legal and institutional framework which would support and encourage their smooth, coordinated and strategically oriented sustainable development.

Recognising the strategic importance of Industry 4.0, in order to analyse, manage and control the main processes that take place within Industry 4.0 the EU has built a complex political and legal framework of encouragement and support consisting of various documents and regulations.

In the domain of digitisation, the EU has made many large steps and created a coherent system of policies and legal treatment of digitisation, the digital market, digital technologies and the creation of a digital economy and society.

The European industrial strategy has incorporated Industry 4.0 and given special importance to the promotion and development of 4IR technologies. The new industrial strategy for Europe (EUR-Lex, 2020a) laid the foundation for a dual transition of the EU economy: the transition towards a green economy (the European Green Deal) and towards a digital economy. In Chapter 2.3, the Strategy stresses the critical importance of digital technologies, emphasising the need to “accelerate investment in research and use of technology in areas such as Artificial Intelligence, 5G, data and metadata analytics” (EUR-Lex, 2020a). The necessity of “expanding its industrial capacity in critical digital infrastructure” is emphasised as well (EUR-Lex, 2020a). The importance of establishing a secure and sophisticated 5G network and the necessity of investing in a new 6G network are especially mentioned.

The pandemic crisis that hit the world (and thus also the EU countries) in 2020 and 2021 created a need to modify this adopted new European industrial strategy. The European Commission’s communication entitled “Updating the New Industrial Strategy: Building a Stronger Single Market for Europe’s Recovery” was adopted on 5 May 2021 (EUR-Lex, 2021). The updated strategy emphasised the importance of promoting the dual - green and digital - transition even more, firmly tracing and the EU’s strategic path based on a single digital market, a trained workforce, digitisation and the use of new 4IR technologies.

As part of the policy of encouraging the competitiveness of the EU economy, the European Commission has announced 6 priorities for the period 2019-2024 (European Commission, 2019b). They are:

- The European Green Deal;
- Europe that is ready for the digital era;
- An economy that works for people;

- A stronger Europe in the world;
- Promoting our European way of life; and
- A new impetus for European democracy.

Within the priority “Europe that is ready for the digital era”, the European Commission adopted a basic digital strategy entitled “Shaping Europe’s Digital Future”, which includes five separate domains (sectors) and associated policies (European Commission, 2021a):

- The digital decade;
- Creating a digital society;
- Advanced digital technologies;
- International cooperation in the digital world; and
- Digital economy.

These separate policies are interconnected and form a whole, while at the same time each of these policies is elaborated in greater detail and includes sub-domains or sub-sectors that are subject to special political and legal regulation. Thus, the complete scheme of EU policies and activities related to the European digital strategy looks like this:

1. The Digital Decade

- a. Digital compass;
- b. Policy Agenda: The road to the Digital Decade;
- c. Projects that include participation of several EU countries;
- d. Declaration on Digital Rights and Principles.

2. Creating a digital society

- a. Cyber security;
- b. Digital inclusion;
- c. Digital public services and environments;
- d. Green digital sector;
- e. The technologies of the use of language;
- f. Media and digital culture;
- g. Next generation Internet; and
- h. Online privacy and security;

3. Advanced digital technologies

- a. Digital computing;
- b. Advanced digital technologies (Internet of Things, Blockchain and Next Generation Internet);
- c. Artificial Intelligence;
- d. Data-based computing and cloud computing; and
- e. The Internet of Things

4. International cooperation in the digital world

- a. International relations; and
- b. Digital in the EU-US Trade and Technology Council.

5. Digital economy

- a. Digital skills;
- b. Support to industry;
- c. Connectivity; and
- d. Online platforms and e-commerce.

The Digital Decade policy is an expression of the EU's vision for creating a digital society through the Digital Decade. The goals to be achieved during this digital decade are vividly illustrated through the concept of the Digital Compass, provided in the communication of the European Commission entitled "Digital Compass: The European Way to the Digital Decade" (EUR-Lex, 2021a). The Digital Compass scheme has identified four main goals that need to be achieved in the coming decade:

1. Digitally trained population and highly trained digital professionals;
2. Secure and sustainable digital infrastructures;
3. Digital transformation of business organisations; and
4. Digitisation of public services.

On 15 September 2021, the European Commission proposed the establishment of the political programme to last until 2030, "The Way to the Digital Decade", which should "establish a monitoring and cooperation mechanism to achieve the general goals and targets for the digital transformation of Europe, set in the Digital Compass 2030" (European Commission, 2021b).

The Declaration on European Digital Rights and Principles (European Commission, 2021c), which was adopted on 26 January 2022, should be particularly highlighted. It is based on 6 fundamental principles:

1. Putting people and their rights at the centre of the digital transformation;
2. Supporting solidarity and inclusion;
3. Ensuring freedom of choice online;
4. Strengthening participation in the digital public space;
5. Increasing safety, security and empowering individuals; and
6. Promoting the sustainability of the digital future.

The Declaration is crucially important for the future development of the EU economy from the aspect of the increasingly comprehensive application of 4IR technologies, because it ensures and builds on the fundamental principles and rights of a democratic society. The preamble points out that the Declaration: "not only recalls the most relevant rights in the context of the digital transformation, it should also serve as a reference point for businesses and other relevant actors

when developing and deploying new technologies” (European Commission, Digital Strategy, 2021c).

3.2. Political and legal framework for the development of 4.0 technologies in the EU - Challenges and risks

Considering the strategic course of the dual transition of the EU towards a green and digital economy and society, in the creation of an overall stimulating and supportive political and legal environment the EU pays special attention to 4IR technologies, which are found in EU documents under the names of “Key Enabling Technologies – KET” and “advanced digital technologies” (European Commission, 2021d).

The term “Key Enabling Technologies” was first coined in the 2009 European Commission communication entitled “Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies in the EU” (European Commission, 2009). The EU recognised the crucial role of KET in the re-industrialisation of Europe after the global economic crisis, in the context of Industry 4.0.

In the digital strategy and the new industrial policy, the EU recognised the following three key advanced digital technologies (European Commission, 2021d):

- Internet of Things;
- Blockchain; and
- The next generation Internet.

In all three areas, the EU has made strong progress towards establishing a strategic framework, regulations, standards and provision of funding. It has adopted certain initiatives and strategies that will make this possible, improving three key areas and realising the commitment to the goal, which is to preserve a human-centric approach to technologies, meaning that in the future it will continue to be crucially important how technologies can help people and improve their lives. The following related EU initiatives stand out:

- The Next Generation Internet Initiative;
- The European Internet of Things policy; and
- The Blockchain strategy.

The goal of the Next Generation Internet initiative is “*ensure that the development of technologies and the online world contribute to making the Internet more people-focused*” (European Commission, 2021d). The EU is focused on an Internet that should be accessible to all and in the languages of all EU member nations. Also, there is a need for an Internet that supports wider inclusion in the economy, politics and society, as well as one that will be secure and trusted by people.

Regarding the Internet of Things (IoT), the EU has focused its activities in three directions:

1. Creation of an effective IoT ecosystem that will support innovation;
2. Human-centric approach to IoT; and
3. The single IoT market.

The EU Blockchain Strategy assigns importance to blockchain technology, understanding its more general application and accepting it as an advanced and secure way of distributing and transferring important data over the Internet. The EU Blockchain Strategy supports the so-called ‘gold standard’, which includes European values and ideals. The gold standard includes the following features:

- Environmental sustainability: Blockchain technology should be sustainable and energy-efficient;
- Data protection: Blockchain technology should be compatible with strong European data protection and privacy regulations and support them where possible;
- Digital identity: Blockchain technology should respect and enhance the developing European digital identity framework;
- Cyber security: Blockchain technology should be able to provide a high level of cyber security;
- Interoperability: Blockchain technologies should be interoperable with each other and with outdated systems in the outside world.

Artificial Intelligence (AI) deserves special attention and treatment among the 4IR technologies. AI is currently considered a universal, fundamental technology, or a set of technologies, that is a key factor in the economic and social development and digital transformation of the EU.

The EU has developed a *European approach to AI*. The aim of the European approach to AI is to enable AI to be maximally effective and applied in a wide range of areas of economy and society, which implies focusing on two areas:

- Excellence in AI; and
- AI that is trusted.

In AI, which constitutes a highly diverse field and a set of technologies, the EU politically and legally regulates the field of Natural Language Processing (NLP) and the field of robotics, which is closely related to AI and is in many segments intertwined with it (European Commission, 2021).

The European Commission has developed the Strategy VI - Communication “Artificial Intelligence for Europe” (European Commission, 2018). According to this Strategy, “AI refers to systems that exhibit intelligent behaviour by analysing their environment and taking actions - with some degree of autonomy - to achieve specific goals” (European Commission, 2018).

Based on the AI Strategy, the European Commission has adopted a set of three documents in April 2021 that should provide political guidelines and legally regulate the development of AI. These documents are:

- Communication on fostering a European approach to Artificial Intelligence;
- Coordinated plan with member countries, updated in 2021; and
- Proposal to regulate AI, which was supposed to set forth harmonised provisions for the EU (Artificial Intelligence Act).

Considering the dominant role of AI in today's world economy and its comprehensive application and strategic importance, the EU has the ambition to become a global leader in the management and application of AI.

Regulating the policy related to AI and the legal treatment of AI is one of the most serious and complex issues, primarily due to the very nature of AI, which has a tendency to replace and improve human intellectual and psychological abilities (thinking, creativity, communication, cognitive abilities, emotions, etc.).

Aware of the risks of unbridled and uncontrolled growth and development of AI, which could transform into an autonomous intelligent force that makes decisions outside of those that are customary and violates certain general ethical principles, the EU adopted the policy and legal regulation of AI towards the development of a reliable and acceptable AI that would work for the benefit and not to the detriment of people and economic and social development. The approach to AI adopted by the EU is based on understanding the risks in the functioning of AI and working therewith, a human-centric perspective and an excellent and reliable AI. The regulatory framework of AI that is officially represented in the EU distinguishes four levels of risk from AI: a) unacceptable risk; b) high risk; c) limited risk; d) minimal or zero risk. Based on this classification, any AI system that carries an unacceptable or high risk may be prohibited in EU member states (European Commission, 2021f).

A significant step forward in understanding the role of AI and appreciating its developmental role and the need to create trust in it and minimise the risks of its possible harmful effects was the adoption of the strategic document "White Paper on Artificial Intelligence: A European Approach to Excellence and Trust" (European Commission, 2020b). The main pillars of the White Paper on AI are:

- A policy framework, which aims to "achieve an *ecosystem of excellence* along the entire value chain, starting in research and innovation, and to create the right incentives to accelerate the adoption of solutions based on AI, including by small and medium-sized enterprises (SMEs)"; and
- The EU's legal framework of AI that will "create a unique *ecosystem of trust*" (European Commission, 2020).

According to the White Paper on AI, "Building an ecosystem of trust is a policy objective in itself, and should give citizens the confidence to take up AI

applications and give companies and public organisations the legal certainty to innovate using AI”.

The biggest breakthrough in the policy and regulation of AI was made on 21 April 2021, when the Draft Act on AI was adopted under the title “Proposal for a regulation of the European Parliament and the Council laying down harmonised rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain Union legislative acts”. It was the first law on AI at the global level.

The Artificial Intelligence Act should ensure the control of AI and the reduction of risks related thereto. It aims to create confidence in the AI, in the direction of the European approach which advocates putting people first. Also, this approach to IT should enable EU’s global competitiveness in conditions where many countries are investing in the development of AI, and where AI is one of the fastest growing and most propulsive areas of Industry 4.0.

The Coordinated Plan on Artificial Intelligence - revised in 2021 (ECIIA, 2021) was introduced in parallel with the Artificial Intelligence Act and is related to it. It should serve as another step forward in creating the EU’s global leadership in reliable AI. This plan is in fact a revised plan from 2018. A coordinated plan on AI should help accelerate investments in AI to trigger the recovery of the EU’s economy, encourage the full implementation of AI strategies and programmes in the EU, and coordinate AI policy to help the EU cope with global challenges.

In the digital economy and society driven by 4IR technologies, data are of central importance. The field of data management is one of the key areas of EU policy in relation to Industry 4.0. In this area, on 19 February 2020 the EU adopted the European Data Strategy, taking into account the rapid growth and increase in the volume of various data circulating throughout the world (EUR-Lex, 2020b).

Bearing in mind the crucial importance of data in the digital society, in the context of building a data economy the EU passed the Act on Data on 23 February 2022 (European Commission, 2022). The purpose of this Act is to clarify who, how and under what circumstances is allowed to create value from the use of data. The particular importance of this Act is that it sets rules for the use of data generated by numerous devices connected together to form the Internet of Things. The Data Act should prevent or make it difficult to misuse data, and establish a fair way of managing data for the benefit of businesses, individuals and society as a whole.

Having in mind the sensitivity of digital data, especially the vulnerability of digital data transmission, the EU launched an initiative to regulate the security of digital systems and digital data transmission. Thus, in 2004, it established the European Union Agency for Cyber Security - ENISA, which aims to “achieve a high level of cyber security across Europe”. ENISA is in charge of the EU’s cyber policy. It also strengthens trust in the products of the digital industry and protects the EU economy from cyber risks.

On 7 June 2019, the European Commission passed the Cybersecurity Act entitled “Regulation (EU) 2019/881 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on ENISA (the European Union Agency for Cybersecurity) and on information and communication technology cybersecurity certification and repealing Regulation (EU) No 526/2013 (Cybersecurity Act)” (European Commission, 2019a).

The field of robotics is closely related to AI. The importance of robotics stems from the wide application of robots in industry and other sectors of the economy, where they are used to replace human labour and perform many complex and difficult tasks. In 2016, the Legal Affairs Committee of the European Parliament published a study for the JURI Committee on European civil law provisions in the field of robotics (European Parliament, 2016). The EU aims to actively promote research, innovation and the creation of new jobs through the construction of advanced and safe robots.

In the European civil statutory provisions in the field of robotics, the need to legally regulate robots and AI is considered as follows:

“Have we already reached the point where we need to come up with a legislative instrument on robotics and artificial intelligence? The classic line of thinking is that legislation becomes necessary when social or technological change requires an adequate legal framework. Society will dramatically change once every home and business has its own autonomous robot. Humans will work, collaborate, communicate, be entertained, live and maybe even fall in love with highly sophisticated machines. Society will have to reassess the place of humanity from the perspective of these technologies. The presence of robots will lead to the accumulation of unresolved issues and topics” (European Parliament, 2016).

In 2018, in order to encourage a free exchange of opinions and discussion on all aspects of the development of AI - including robotics, with which AI is closely related – within the framework of the AI strategy the EU launched the European AI Alliance on the *Futurium* platform (European AI Alliance, 2022). The platform serves as a forum for the gathering of stakeholders, where various topics and important issues related to AI are discussed at the global level and within the EU.

Despite the EU’s strategic, systematic, comprehensive and coordinated approach to Industry 4.0, embodied in the political and legal framework for directing and regulating the development of 4IR technologies, the future of economic and social development remains uncertain. There are many challenges and risks that individuals, companies, the economy and society will be faced with.

In her paper on the legal challenges of digitisation and automation in the context of Industry 4.0, Dorota Habrat singled out the three biggest challenges for companies implementing 4IR technologies: cybercrime threats, global corruption and rapid technological change (Habras, 2020). The authors analysed the legal threats of 4IR technologies in companies. For the purpose of analysis, they divided

Industry 4.0 into 6 technological pillars that can be implemented separately or via different combinations, and then assessed the level of legal challenges. Thus, they obtained a table with the above technological pillars and ratings of legal challenges.

Table 1. Technological pillars of Industry 4.0

Technological pillars	Level of legal challenges
1. Cloud computing	Moderate
2. Internet of Things	High
3. Big Data analytics	Moderate
4. Cyber-physical systems	High
5. Information and communication technologies (ICT)	Low
6. Other technologies	Unknown

Adapted from: Habrat (2020)

The technology pillar “Other technologies” is defined as: “An open group of technologies that includes virtual reality, augmented reality, simulations and other digitisation tools”.

The legal challenges faced by companies implementing Industry 4.0 technologies are numerous. The authors cited the following examples of legal risks associated with the implementation of Industry 4.0 (Habrat, 2020):

- Personal injuries;
- Damage to property;
- Breach of contract;
- Misuse of personal data;
- Loss of control over machines;
- Violation of the rights of employees;
- Risk of injury or damage; and
- Violation of intellectual property.

Alan Marcus from WEF has mentioned an issue that is considered the central issue of Industry 4.0, and it is precisely the trade-off between privacy and some other benefit that technologies provide us: “Most importantly, the fourth industrial revolution will demand a new way of thinking about individuals. Indeed, rethinking the central importance of the individual is fundamental. We may have to accept a trade-off where we sacrifice some aspects of personal privacy — within carefully agreed parameters — in order to benefit from the collective gains of our data” (Marcus, 2015).

In the incredibly fast, turbulent, uncertain business, political and social environment of Industry 4.0, it is increasingly difficult to keep up with 4IR technologies and maintain the imposed political and legal framework in the EU, which requires certain restrictions on the development of these advanced technologies for the purpose of preserving a human-centric approach to the technologies, privacy, excellence and reliability.

It is difficult to make any predictions in such conditions, but it is highly possible to end up in a scenario that is outlined in the transhumanist agenda, according to which, in the relatively near future, 4IR technologies, which are developing exponentially, will escape social control, with unforeseeable consequences for people and society as a whole. This will affect all aspects and elements of the political and legal framework of the EU. Cybersecurity, privacy, human rights and the human-centric approach may at some point be considered an obstacle to Industry 4.0 and rampant technological progress. This will probably require the redefinition of data flow security, privacy and the expansion of rights and freedoms beyond the scope of human rights which will also include the rights of electronic persons (robots and cyborgs, i.e. trans-people). Relatively soon, we will have a new, technologically transformed world that will no longer be managed humanocentrically, as it will be inhabited also by other, non-human intelligent forms, which will have the status of electronic persons and all the rights and freedoms that are now granted to humans.

4. Conclusion

In this article, we have analysed the political and legal framework for encouraging, supporting and developing Industry 4.0, which includes policies, strategies and legal regulations related to the impact of Industry 4.0 and encompasses 4IR technologies.

In the last decade, and especially in the last few years, the EU has produced a wealth of political documents, strategic documents and regulations that deal with digitisation and advanced digital technologies. Encouraging and supporting the growth and development of digital transformation and Industry 4.0 in the EU is approached in a planned manner and with the cooperation and coordination of many actors and institutions with decision-making powers.

The fundamental Digital Strategy has formulated the EU development priorities from the position of maintaining and improving the global competitiveness of the European economy. At the same time, the New Industrial Policy of the EU has accepted the dual transition course: to a green economy (the European Green Deal) and towards a digital economy that also incorporates 4IR technologies.

What is noticeable in many documents is that the EU strives to firmly adhere to the fundamental European values and principles, emphasising the human-centric approach to technologies, preserving the integrity and rights of people, as well as sustainability and access to technologies that should benefit people for the common good and prosperity.

However, the enormous speed of growth of 4IR technologies, which has an exponential tendency, and their complexity, turbulence, comprehensiveness and disruptive impact, make it difficult to see all the effects and consequences that these technologies could lead to. As a result, policies and legal regulations must adapt more and more quickly to the ever-growing demands and unforeseen challenges that are encountered by business organisations and institutions in the EU.

The rapid penetration of digitisation and Industry 4.0 technologies into all spheres of economy and society (especially Artificial Intelligence, the Internet of Things, the blockchain technology, the VR and AR technology, etc.) on the one hand, and the accumulation of political and strategic guidelines and legal regulations on the other, lead to numerous difficulties and risks, not only for the competitiveness and efficiency of the functioning of the economy, but also for the overall social life. All this results in cumbersome administration, the creation of a single and controlled digital market and the over-emphasised role of advanced digital technologies that, ultimately, threaten the self-proclaimed basic European principles and values, increasingly endangering freedom of choice, privacy, human-centricity and sustainability, as well as the achievements of democracy, of which managing and decision-making bodies in the EU are particularly proud and which are embedded in the foundations of the EU as a community of states.

Therefore, the future of both the global economy and the economy of the countries that are members of the EU - and not only the economy, but other spheres of social life as well - looks increasingly turbulent and uncertain. It is necessary to develop and improve a system of policies and regulations in order to make it more effective, simpler and more applicable in practice, while emphasising the necessity of preserving the fundamental European principles and values and insisting on preserving a human-centric approach to Industry 4.0 technologies, controlling - as much as possible - their expansion and application, while at the same time bearing in mind the transhumanist paradigm hidden in the foundations of Industry 4.0, which stems from its very definition.

ЛИТЕРАТУРА / LITERATURE

- Радун, В. (2018). *Трансхуманизам: Будућности без људи*. Београд: Пешић и синови.
- Deloitte Insights. (2020). The Fourth Industrial Revolution At the intersection of readiness and responsibility. *Deloitte*, 2020. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/humancapital/Deloitte_Review_26_Fourth_Industrial_Revolution.pdf.
- ECIIA (2021). European Commission: Coordinated Plan on Artificial Intelligence Review, Brussels, ANNEX, Annexes to the Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Fostering a European approach to Artificial Intelligence. *Eciia.eu*, 21.4.2021. https://www.eciia.eu/wp-content/uploads/2021/05/1_en_annexe_autre_acte_part1_v8_vf_C4B261EB-ABA4-5C30-1555482869410384_75787.pdf.
- EUR-Lex. (2020a). Document 52020DC0102, Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A New Industrial Strategy for Europe. *Eur-lex.europa.eu*, 10.3.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1593086905382&uri=CELEX%3A52020DC0102>.
- EUR-Lex. (2020b). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A European strategy for data. *Eur-lex.europa.eu*, 19.2.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0066&from=EN>.
- EUR-Lex. (2021a). Document 52021DC0118, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions 2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade. *Eur-lex.europa.eu*, 9.3.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:52021DC0118>.
- EUR-Lex. (2021b). Document 52021DC0350, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery. *Eur-lex.europa.eu*, 5.5.2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:350:FIN>.
- EUR-Lex. (2021c). Document 52021PC0206, Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain union legislative acts. *Eur-lex.europa.eu*, 21.4.2021. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:e0649735-a372-11eb-9585-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF.
- European Commission (2009). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies in the EU. *Eur-lex.europa.eu*, 30.9.2009. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52009DC0512&from=EN>.
- European Commission (2018). Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social

- Committee and the Committee of the Regions, COM(2018) 237 final, Artificial Intelligence for Europe. *Eur-lex.europa.eu*, 25.4.2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN>.
- European Commission (2019a). Document 32019R0881, Regulation (EU) 2019/881 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on ENISA (the European Union Agency for Cybersecurity) and on information and communications technology cybersecurity certification and repealing Regulation (EU) No 526/2013 (Cybersecurity Act), PE/86/2018/REV/1. *Eur-lex.europa.eu*, 17.4.2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0881&from=EN>.
- European Commission (2019b). The European Commission's priorities, 6 Commission priorities for 2019-24, *Ec.europa.eu*, (21.6.2022). https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024_en.
- European Commission (2020a). EU Report - Advanced Technologies for Industry, Technological Trends and Policies. *Ec.europa.eu*, 12.11.2020. <https://ati.ec.europa.eu/reports/eu-reports/eu-report-technological-trends-and-policies>.
- European Commission (2020b). White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust Brussels. *Ec.europa.eu*, 19.2.2020. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf.
- European Commission (2021a). Digital Strategy. Shaping Europe's digital future, Policies. *Digital-strategy.ec.europa.eu*, (8.6.2022). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies>.
- European Commission (2021b). Digital Strategy. Shaping Europe's digital future, Europe's Digital Decade. *Digital-strategy.ec.europa.eu*, (2.6.2022). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade>.
- European Commission (2021c). Digital Strategy. Shaping Europe's digital future, Declaration on European Digital Rights and Principles, *Digital-strategy.ec.europa.eu*, 26.1.2022. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/declaration-european-digital-rights-and-principles>.
- European Commission (2021d). Digital Strategy, Shaping Europe's digital future, Advanced digital technologies. *Digital-strategy.ec.europa.eu*, (6.6.2022). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/advanced-digital-technologies>.
- European Commission (2021e). Digital Strategy, Shaping Europe's digital future, Communication on Fostering a European approach to Artificial Intelligence. *Digital-strategy.ec.europa.eu*, 21.4.2021. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-fostering-european-approach-artificial-intelligence>.
- European Commission (2021f). Digital Strategy, Shaping Europe's digital future, Regulatory framework proposal on artificial intelligence. *Digital-strategy.ec.europa.eu*, (9.6.2022) <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>.
- European Commission (2021g). Digital Strategy, Shaping Europe's digital future, Language technologies. *Digital-strategy.ec.europa.eu*, (8. 6. 2022). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/language-technologies>.
- European Commission (2022). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on harmonised rules on fair access to and use of data (Data Act). *Digital-strategy.ec.europa.eu*, 23.2.2022. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/data-act-proposal-regulation-harmonised-rules-fair-access-and-use-data>.

- European Parliament (2015). Briefing, Industry 4.0 Digitalisation for productivity and growth, EPRS, European Parliamentary Research Service. *Europarl.europa.eu*, September 2015. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI\(2015\)568337_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf).
- European Parliament (2016). Directorate General for Internal Policies, Policy Department A: Economic and Scientific Policy: Industry 4.0 Study, IP/A/ITRE/2015-02, PE 570.007. *Europarl.europa.eu*, February 2016. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU\(2016\)570007_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU(2016)570007_EN.pdf).
- European Parliament (2016). European civil law rules in robotics, *Europarl.europa.eu*, (8.6.2022). [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU\(2016\)571379_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/571379/IPOL_STU(2016)571379_EN.pdf).
- European Patent Office (2020). Patents and the Fourth Industrial Revolution The global technology trends enabling the data-driven economy. *Documents.epo.org*, December 2020. [https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/06E4D8F7A2D-6C2E1C125863900517B88/\\$File/patents_and_the_fourth_industrial_revolution_study_2020_en.pdf](https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/06E4D8F7A2D-6C2E1C125863900517B88/$File/patents_and_the_fourth_industrial_revolution_study_2020_en.pdf).
- European AI Alliance (12. 6. 2022). *Futurium*, <https://futurium.ec.europa.eu/en/european-ai-alliance>
- Habrat, D. (2020). Legal challenges of digitalization and automation in the context of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing* 51: 938-942,
- Immerman, G. (2020). Emerging industry 4.0 technologies with real-world examples. *MachineMetrics, Industry 4.0*, 17.9.2020. <https://www.machinemetrics.com/blog/industry-4-0-technologies#horizontal-and-vertical-systems>.
- Leonhard, G. (2016). *Technology vs Humanity, The coming clash between man and machine*. Fast Future Publishing Ltd: London.
- Marcus, A. (2015). Data and the fourth industrial revolution. *World Economic Forum*, 02.12.2015. <https://www.weforum.org/agenda/2015/12/data-and-the-fourth-industrial-revolution/>.
- Morisson, A. & Pattinson, M. (2019). *Industry 4.0*. Lille: Interreg Europe Policy Learning Platform.