

## УТИЦАЈ ИНТЕЛЕКТУАЛНОГ КАПИТАЛА НА ПРЕДУЗЕТНИЧКЕ ПЕРФОРМАНСЕ (СЦЕНАРИО КЛАСТЕР АНАЛИЗЕ)

Ивана Ј. Петковић<sup>1</sup>

*Raiffeisen* банка АД Београд, Република Србија

**Сажетак:** Главни мотив овог истраживања представља утврђивање утицаја који интелектуални капитал има на предузетничке перформансе. Промена перформанси људског капитала као индикатора формираног од стране Светске банке коришћена је као основа, а у циљу дефинисања евентуалног напредовања или стагнације у развоју интелектуалног капитала у земљама Европске уније (укључујући и Велику Британију) у поређењу са Србијом. Наиме, Индекс људског капитала као интегрални део интелектуалног капитала биће анализиран применом кластер анализе базиране на Wardовој методи, како би се утврдиле групе земаља које су међусобно сличне у развоју интелектуалног капитала. Референтне године за анализу података из Еуростат базе података су 2018. и 2020. година. Промена вредности Индекса људског капитала у поменутим годинама требало би да покаже миграцију земаља из једног у други кластер услед побољшања/погоршања перформанси интелектуалног капитала. Излазни резултати кластер анализе показују формирање пет кластера земаља. Србија је у 2020. години забележила пад Индекса људског капитала и тако се позиционирала у Кластеру 5 који по перформансама заостаје за кластером земаља које су лидери у овом сегменту.

**Кључне речи:** Индекс људског капитала, перформансе, кластер анализа.

**JEL** класификација: O15, L26;

### УВОД

Савремене промене на тржишту све интензивније стављају пред предузетничким организацијама у Србији озбиљне изазове у управљању пословањем. Процес глобализације, информатички и технолошки развој суочавају организације са комплекснијим и сложенијим проблемима чије решавање захтева другачије приступе у односу на досадашње традиционалне начине решавања проблема. Организације морају континуирано да унапређују своје перформансе како би опстале и постигле бољи одрживи развој и напредак. За стабилан и континуран раст и развој предузетничких организација интелектуални капитал се поставља као темељ и основа истих. Савремено пословно окружење је допринело другачијем приступу људским потенцијалима у организацији. Информациона технологија

<sup>1</sup> micic.ivana79@gmail.com



у заједништву са хуманим капиталом сматра се веома важним факторима за унапређење компетенција и конкурентске позиције на тржишту. Успех ових организација на тржишту у великој мери заснива се на интелектуалном капиталу. Запослени се више не посматрају као објекти којима би требало да се рукује и више се не сматрају додатком машинама. Како би организације високих перформанси оствариле одрживе резултате морају имати јасну стратегију усмерену на развој појединца у оквиру организационе културе. Важност интелектуалног капитала за управљање предузетничким перформансама организације је тема којој треба посветити посебну пажњу у истраживањима. Основни циљ овог истраживања је утврђивање утицаја интелектуалног капитала на перформансе предузећа у земљама Европске уније и Србије коришћењем кластер анализе, при чему су за поређење података из Еуростат базе података одабране као референтне године 2018. и 2020. година. У овом раду ће бити анализиран Индекс људског капитала на чијим основама се могу базирати будуће прогнозе о значају знања и способности запослених за развој целокупног привредног сектора, што доводи до развоја целе економије једне земље и њене специјализације у одређеним сегментима производње или услуга.

## **1. ПРЕТХОДНА ИСТРАЖИВАЊА**

У стручној литератури егзистирају различите дефиниције организације високих перформанси. Оне указују на базне циљеве којима оне теже, као и на битне атрибуте као што су: задовољни потрошачи и запослени, високи резултати, висок ниво индивидуалне иницијативе, уређен систем критеријума награђивања, продуктивност, иновације и изражено лидерство. С обзиром на то да се до сада приступало са различитих аспеката истраживању самог феномена високих перформанси, провејава утисак да још увек не постоји јединствена дефиниција ових организација. У наставку се приказује идентификовање заједничких елемената (De Wall, 2007):

- Остваривање стабилног раста у току дужег временског периода,
- Способност прилагођавања и брзог реаговања на промене,
- Дугорочна пословна оријентација,
- Интегрисаност менаџерских процеса и усклађеност стратегије, структуре процеса и људи,
- Оријентација ка континуираном унапређењу кључних компензација,

- Улагање значајног напора и унапређење и развој људских и осталих материјалних ресурса.

Према Fitzsimonsu (1999) порекло интелектуалног капитала се тражи још у време појаве класичне економије 1776. године, када је постављен темељ за развитак овог концепта, у смислу схватања да је главни покретач привредног развоја капитал. Ипак, у то доба, економисти су били склони да раднике посматрају као масу. Ако су они били вољни и способни да раде физички посао, није било битно шта они знају или какве су њихове способности. Од осамнаестог века појављују се поједини теоретичари који имају другачије виђење. Тако је шкотски економиста Smit (1952) сматрао да економска активност није стимулисана радницима као масом већ „стеченим и корисним способностима свих становника или чланова друштва”. Smit дефинише четири аспекта фиксног капитала: машине, зграде, побољшање земље и људски капитал. Smit је заузимао став да појединац мора да плати цену како би стекао такве таленте и способности, али када их једном постигне, они су представљали „капитал утемељен и остварен у личности појединца” (OECD, 2007). Крајем педесетих година XX века, у покушају да схвати дистрибуцију дохотка међу датом популацијом, економиста Jacob Mincer (2009) наишао је на форму капитала која се до тада превиђала: људски капитал, и на тај начин је оживео концепт људског капитала. У другој половини 1960-тих, њему се придружује Schultz (Schultz, 1961) који је препознао људски капитал као један од кључних фактора привредног раста у савременој економији. Schultz сматра да се квалитет људског капитала тј. ниво образовања или здравствени стандарди, могу повезати са привредним растом. На темељу ових идеја које заступа Schultz и идеји о људском капиталу развијена је теорија људског капитала. Једноставно посматрано, људски капитал се може схватити као било какво знање или карактеристика коју човек има (урођена или стечена) која доприноси његовој или њеној продуктивности. Ово је наравно широко постављено схватање људског капитала, како би се у старту схватило да људски капитал не представља само ниво и године школовања, већ и различите друге карактеристике и својства као дела људског капитала, као што је на пример квалитет школовања или пак став према раду.

Генерисање и развој људског капитала спроводи се синергијом више чинилаца којима се врши својеврсна трансмисија формалног и неформалног знања и вештина, што у коначном утиче и на развој економског ентитета у коме постоји радна снага са довољним капацитетима за даље напредовање у знању и вештинама. Свакако би требало имати у виду да људски капитал у одређеном економском

ентитету представља интегрални део интелектуалног капитала таквог ентитета који формира својеврсну нематеријалну имовину дате организације са свим својим стејкхолдерима, што доводи до повећања конкурентности конкретне организације. У условима изузетно конкурентног тржишта, основна снага сваког предузетника данас нису ни техничка опрема, ни уређеност простора, ни информатичка опрема, ни врста/е производа – јер све се то може надоместити, пресликати и заменити (Милићевић & Петровић, 2018).

Повећање конкурентности и компетитивности услед генерисања одређеног нивоа знања и вештина од стране запослених, условљава позиционирање организације на вишим нивоима тржишне орбите што заправо представља примарни бенефит који са собом носи развој људског капитала и у крајњој инстанци развој нематеријалне имовине. Управо та немерљива вредност нематеријалне имовине у виду људског капитала и специфичног знања запослених по којима се издваја једна организација доприноси да цела стејкхолдерска заједница окупљена око те организације перципира организационе аутпуте кроз призму створене додате вредности применом интелектуалног капитала. Као компарација послужиће претходна истраживања Симић & Славковић (2019) који су радили на тему утицаја људског капитала на иновативност предузетничких фирми у Србији. Узорак је обухватио 121 предузеће основано у протеклих пет година. Људски капитал је садржао елементе као што су образовање предузетника (формално и неформално), претходно радно искуство и ефикасност предузетника у обављању послова. Аутори су мерили иновативност и људски капитал на основу упитника у коме су испитаници оцењивали различите тврдње на петостепеној *Ликертовој* скали. Резултати истраживања су показали да образовање и ефикасност предузетника имају позитиван утицај на иновативност. Пауновић (2020) је истраживао утицај људског капитала на финансијске перформансе предузетничких фирми у Србији.

Узорак је обухватио 151 предузеће основано 2015. године. Људски капитал је мерен на основу упитника и садржао је елементе као што су интеракција између чланова предузетничког тима, социјалне вештине и истрајност и знање предузетника. Резултати истраживања су показали да интеракција између чланова предузетничког тима има позитиван утицај на висину приноса на пословну имовину и висину пословног прихода, а да социјалне вештине и истрајност и знање предузетника имају позитиван утицај на висину приноса на пословну имовину. Постојање људског капитала у организацијама, односно компанијама подразумева свакако најпре идентификацију људског капитала као дела

*Утицај интелектуалног капитала на предузетничке перформансе (сценарио кластер анализе)*

---

интелектуалног капитала. То се пре свега односи на његову категоризацију на људски, потрошачки, структурални и иновативни капитал, а све у циљу повећања корпоративне вредности (Alwert et al., 2009). У новој, модерној економији знања, људски капитал као градивни елемент интелектуалног капитала сматра се кључним покретачем креирања вредности у организацији (Rossi et al., 2018). Такође, овај део интелектуалног капитала представља главни стуб иновативних стратегија пословања привредних субјеката (Teng & Goo, 2005). Јачањем иновативних потенцијала преко људског капитала повећавају се и способности организације за даљим напредовањем у оквиру своје делатности (Wang & Chen, 2013). С друге стране постоје фактори који утичу на стање људског капитала у једном економском ентитету тако што својим деловањем преобликују пословање економског ентитета својим утицајем на интелектуални капитал, што се може видети и у случају извештавања о овој врсти нематеријалне имовине (Abeyssekera, 2007):

- глобализације,
- нових технологија,
- релативно слободног капитала,
- повећане конкуренције,
- промене у преференцијама потрошача и тражњи,
- захтеви за иновацијама,
- политичко-економске промене и
- улога државе као подршке „економији знања”.

Поред наведених фактора који у великој мери утичу на смер развоја људског капитала и целокупног интелектуалног капитала Ђекић истиче да се кроз формалне канале развоја људског капитала могу унапредити знање, искуство и мотивација. Такође, аутор указује на чињеницу да се и неформалним каналима знања развија људски капитал путем детерминисања способности и ефикасности да се нека радња спроведе у дело што се постиже дугогодишњим радом и стицањем рутине који су предуслов за стварање тих посебних вештина и знања којих нема у оквиру формалних едукација (Ђекић, 2015). Као важни елементи људског капитала који се придружују интелектуалном капиталу и нематеријалној имовини свакако сматрају се и пословно окружење, пословна стратегија, као и план развоја интелектуалног капитала. Поменути елементи су итекако важни приликом креирања извештаја о интелектуалном капиталу у функцији утврђивања постигнутих резултата на основу задатих стратешких циљева (Maditions et al., 2010) где се наводи да је интелектуални капитал скуп организованих информација, односно знања које може да се продуктивно искористи за стварање вредности. Другим речима,

интелектуални капитал представља знање које се може конвертовати у вредност. Како је развој интелектуалног капитала у Србији још увек на почетном нивоу, а преглед наведене литературе показује његову важност за развој привреде, у раду је представљена кластер анализа интелектуалног капитала за земље Европе и паралелни приказ кретања интелектуалног капитала у Србији.

Људски капитал је економски израз за знање, вештине које радници стичу кроз образовање, обуку и радно искуство, а главни облик формирања људског капитала је образовање (Муџикић & Младеновић, 2015). У образовању су акумулиране вештине, које се стичу и кроз обуку на послу.образовање, обука и искуство нису довољно опипљиви као машине, зграде, али људски капитал и физички капитал утичу на повећање способности привреде да производи добра и услуге. Кеенан (2000) у људски капитал укључује компетенције запослених, које се могу сагледати кроз: едукацију, ставове и морал, мотивацију, развојне фазе, године старости, различитости итд. Ликвидност људског капитала представља важно својство које се разликује од својства физичког капитала. Ликвидност је способност неке имовине да се лако претвори у новац, а у случају људског капитала, ово се односи на могућност да се знања и вештине запослених примене на радном месту. Када се људски капитал не користи, он може да изгуби на вредности или да буде застарео, што може да доведе до смањења производности и конкурентности предузећа. Због тога је важно да се инвестира у стално учење и развој запослених, као и у креирање окружења које ће омогућити примену знања и вештина на радном месту. На тај начин, компаније могу да осигурају да њихов људски капитал остане ликвидан и да доприноси успешности и профитабилности предузећа (Муџикић & Младеновић, 2015).

## **2. ЕМПИРИЈСКИ ПОДАЦИ**

Методологија истраживања базира се на евалуацији Индекса хуманог капитала између земаља чланица Европске уније и Србије на основу података Светске банке. На основу вредности Индекса хуманог капитала за 2018. и 2020. годину и примењене кластер анализе може се утврдити напредак или стагнација у развоју перформанси интелектуалног капитала у Србији у зависности од тога ком кластеру земаља припада (развијеном или неразвијеном). Такође, уколико је дошло до стагнације у развоју интелектуалног капитала у Србији могу се одредити смернице које би у будућности водиле Србију ка најразвијенијем кластеру по овом питању. Када говоримо о

самој методологији прорачуна Индекса људског капитала Светска банка је формирала Индекс људског капитала као меру продуктивности следеће генерације радника у поређењу са референтном вредношћу обазовања и пуног здравља. Индекс људског капитала се састоји од пет индикатора на основу којих се формира његова коначна вредност:

- вероватноћа преживљавања до пете године живота,
- очекивани број година школовања,
- тестови мерења квалитета учења,
- стопа преживљавања одраслих и
- удео деце која не заостају у школовању.

### **3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА**

*Кластер анализа* врши груписање јединица посматрања у групе или класе тако да се сличне јединице нађу у истој класи (кластеру). Груписање се врши на основу резултата (скора) који се израчунава на основу вредности обележја по свим варијаблама, за сваку јединицу посматрања посебно. Метод који се користи за класификацију мора бити потпуно нумерички, а број класа се унапред обично не зна. Постоји много разлога за употребу кластер анализе. На пример, приликом сегментације тржишта када се формирају кластери потрошача у некој земљи, па се онда прави посебан план пословних активности за сваки кластер појединачно. Поред тога, у маркетингу се кластер анализа користи приликом анализе карактеристика производа или услуга, ставова купаца, демографских фактора итд. Кластер анализа се може добро искористити за редукацију података. Уколико је, на пример, потребно извршити тестирање новог производа на тржишту по градовима, направе се кластери сличних градова па се из сваког кластера одабере по један град за тестирање, да се не би анализирали сви градови. Поред тога, ако кластер анализа покаже неко неочекивано груписање јединица посматрања, онда постоји вероватноћа да су пронађене одређене релације између јединица посматрања које до тада нису биле познате и које треба испитати. Врло је битно знати да што је више варијабли укључено у анализу и што су оне више међусобно независне, теже је пронаћи одговарајући образац за груписање јединица посматрања. Из напред наведеног се може закључити да улагање у људски капитал предузетника у Србији треба структурирано започети још у раном детињству са циљем развоја не само основних вештина, већ и социобихевиралних вештина. Побољшање социјалне заштите би за циљ имало креирање стабилних

економија у настајању, а једна од мера такође може бити спроведена и путем олакшица у пореској политици.

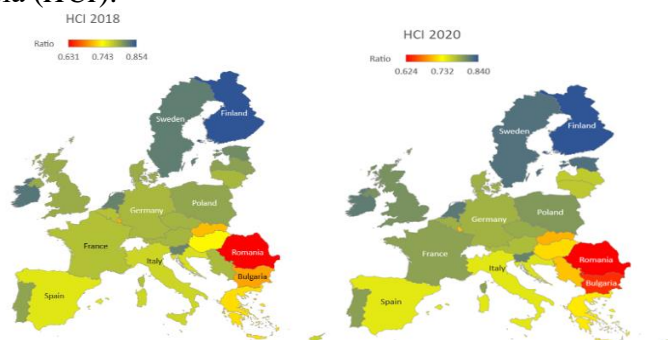
У наставку је приказана дескриптивна статистика Индекса људског капитала за посматране године и анализирани број земаља (Табела 1).

**Табела 1. Дескриптивна статистика за вредности *HCI* за две посматране године**

			<i>HCI_2018</i>	<i>HCI_2020</i>
Н	Ваљани	29	29	29
	Недостајући	0	0	0
Стандардна девијација			.04714	.05175
Варијанса			.002	.003
Асиметрија			-1.128	-1.017
Стандардна грешка асиметрије			.434	.434
Спљоштеност			1.889	.951
Стандардна грешка спљоштености			.845	.845
Минимум			.63	.62
Максимум			.85	.84

Извор: Аутор рада на основу података Еуростат-а.

На сликама у наставку текста приказан је положај Србије на мапи Европе на основу скалиране вредности Индекса људског капитала (*HCI*).



**Слика 1. Положај Србије на мапи Европе Индекса људског капитала (*HCI*). Слика лево за 2018 годину, слика десно за 2020 годину**

Извор: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital> (приступљено 20.02.2023.)



*Утицај интелектуалног капитала на предузетничке перформансе (сценарио кластер анализе)*

Кластер анализа врши груписање објеката опсервације у групе или класе тако да се слични објекти нађу у истој класи (кластеру). Груписање се врши на основу резултата (скора) који се израчунава на основу вредности обележја по свим варијаблама, за сваку јединицу посматрања посебно. У овом истраживању примењена је агломеративна хијерархијска процедура за спровођење кластер анализе. Агломеративна процедура започиње процес кластерисања тако што у првим итерацијама све објекте посматра као посебне кластере. С обзиром на то да је главна претпоставка даљег истраживања доказивање постојања сличности у вредностима Индекса људског капитала и сходно томе агломеративно хијерархијско формирање кластера (група) земаља, такви кластери могу у будућности постати својеврсни темељи упоредне процене за *HCI* вредности и формирати такозвана „острва интелектуалног капитала” (Waters & Smith, 2012).

У наредним корацима, два најближа суседна кластера формирају нови кластер и тако редукују број кластера за један у сваком наредном кораку. Важна карактеристика хијерархијских процедура је да се ранији резултати увек сврставају међу касније резултате. За сваки кластер израчунају се аритметичке средине за сваку варијаблу. Затим се за сваки објекат рачуна квадратна еуклидова дистанца до аритметичке средине кластера. Сумирају се ове удаљености за све чланове кластера. Спајају се они кластери за које је збир ових одступања најмањи.

**Табела 2. Шема агломерације**

Фаза	Распоред агломерације 2018			Распоред агломерације 2020		
	Кластер 1	Кластер 2	Коефицијент	Кластер 1	Кластер 2	Коефицијенти
1	7	12	.000	0	0	8.405E-6
2	6	26	.001	0	0	.000
3	1	5	.001	0	0	.000
4	23	24	.002	0	0	.001
5	22	28	.002	0	0	.001
6	6	18	.003	2	0	.002
7	2	11	.004	0	0	.002
8	4	17	.005	0	0	.003
9	15	21	.006	0	0	.005
10	20	23	.007	0	4	.006
11	8	14	.009	0	0	.008
12	1	6	.011	3	6	.010
13	19	27	.014	0	0	.012
14	22	29	.016	5	0	.015

15	9	22	.020	0	14	.019
16	3	19	.025	0	13	.023
17	7	20	.031	1	10	.029
18	9	16	.038	15	0	.035
19	13	15	.044	0	9	.042
20	1	2	.052	12	7	.052
21	4	8	.061	8	11	.067
22	9	10	.083	18	0	.084
23	1	7	.110	20	17	.103
24	3	13	<b>.142</b>	16	19	<b>.140</b>
25	1	4	<b>.204</b>	23	21	<b>.210</b>
26	3	25	<b>.275</b>	24	0	<b>.320</b>
27	1	9	<b>.408</b>	25	22	<b>.447</b>
28	1	3	<b>.719</b>	27	26	<b>.802</b>

Извор: Аутор на основу спроведене агломеративне процедуре у SPSS 26.0

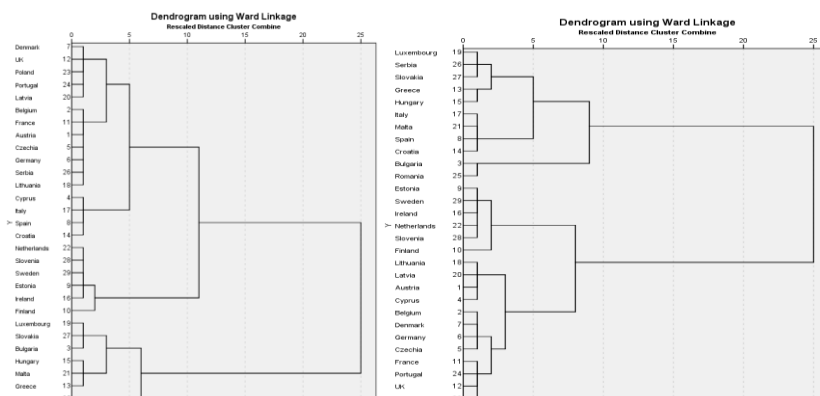
У овој методи раздаљина између два кластера је уствари сума квадрата између свих променљивих који су сумирани у два кластера. У свакој фази процеса кластеровања, интракластерска сума квадрата је минимизирана над свим поделама и добија се комбинацијом два кластера из предходне фазе. Таква процедура захтева комбинацију кластера са малим бројем посматрања. Током спровођења кластер анализе у агломеративном поступку на бази квадрата еуклидове дистанце коришћена је *Wardova* метода. Требало би напоменути да се *Wardova* метода заснива на минимизирању губитака информација која проистичу из груписања објеката у кластере, а која се мере укупном сумом квадрата одступања сваког објекта од средине кластера. Ова вредност је позната под именом сума квадрата грешака. Шема агломерације приказује промене у последњих пет итеративних корака што указује на то да постоји пет формираних кластера за 2018. годину која је прва анализирана, при чему се након тога закључује да је и у 2020. години дошло до формирања пет кластера (*Табела 2*).

#### 4. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Као резултат кластер анализе настаје дендограм који се углавном приказује у форми „дрвета” са гранама које заправо представљају везе између субјеката који се налазе у оквиру једног кластера. Услед промене вредности Индекса људског капитала у посматраним годинама дошло је и до промене структуре самих кластера што се може видети на слици 3. На левој страни приказан је дендограм кластера за 2018. годину, док је на десној страни приказан дендограм за кластере у 2020. години, при чему је евидентна промена шеме дендограма која указује на миграцију појединих земаља у друге

*Утицај интелектуалног капитала на предузетничке перформансе (сценарио кластер анализе)*

кластере. На основу приказаних дендограма формирана је табела припадности држава по кластерима за обе анализиране године.



**Слика 3. Дендограми за 2018. годину (лево) и 2020. годину (десно)**  
Извор: Аутор на бази прорачуна у SPSS 26.0

На основу приказаних дендограма формирана је табела припадности држава кластерима за обе анализиране године.

**Табела 3. Припадност кластерима на основу вредности Индекса људског капитала у 2018. и 2020. години**

Припадност кластерима					
Држава	Кластери		Држава	Кластери	
	2018.	2020.		2018.	2020.
Аустрија	1	1	Мађарска	2	5
Белгија	1	1	Ирска	4	4
Бугарска	2	2	Италија	3	3
Кипар	3	1	Литванија	1	1
Чешка	1	1	Луксембург	2	5
Немачка	1	1	Летонија	1	1
Данска	1	1	Малта	2	3
Шпанија	3	3	Холандија	4	4
Естонија	4	4	Пољска	1	1
Финска	4	4	Португалија	1	1
Француска	1	1	Румунија	5	2
Велика Британија	1	1	Србија	1	5
Грчка	2	5	Словачка	2	5
Хрватска	3	3	Словенија	4	4

Мађарска	2	5	Шведска	4	4
----------	---	---	---------	---	---

Извор: Аутор на основу дендограма као излазног резултата у SPSS 26.0

За поменуте кластере спроведена је дескриптивна статистика на нивоу самих кластера како би се утврдио њихов међусобни однос и водећи кластер када су у питању вредности Индекса људског капитала на основу средњих вредности Индекса људског капитала у оквиру кластера појединачно. Тако се из *Табеле 4* види да је четврти кластер лидер у 2018. години.

**Табела 4. Дескриптивна статистика за кластере у 2018. години**

Описи								
(Индекс људског капитала) HSI_2018								
Кластер	Н	Средња вредност	Стандардна девијација <sup>1</sup>	Стандардна грешка <sup>2</sup>	95% Интервал поверења за средњу вредност		Мин. <sup>5</sup>	Макс. <sup>6</sup>
					Ниско везани <sup>3</sup>	Високо везани <sup>4</sup>		
1	12	.7926	.00742	.00214	.7879	.7973	.78	.80
2	6	.7220	.01542	.00629	.7058	.7382	.70	.74
3	4	.7653	.00599	.00300	.7558	.7748	.76	.77
4	6	.8297	.01287	.00525	.8162	.8432	.82	.85
5	1	.6312	.	.	.	.	.63	.63
Укупно	29	.7763	.04714	.00875	.7584	.7943	.63	.85

<sup>1</sup>Standard Deviation, <sup>2</sup>Standard Error, <sup>3</sup>Lower Bound, <sup>4</sup>Upper Bound, <sup>5</sup>Minimum, <sup>6</sup>Maximum;

Извор: Аутор на основу прорачуна у SPSS 26.0

У циљу утврђивања валидности примењеног статистичког модела за спровођење кластер анализе у SPSS статистичком програму урађен је тест хомогености варијанси или такозвана Левене статистика. С обзиром на то да је овај тест валидан уколико је прихваћена његова нулта хипотеза да постоји хомогеност варијансе на нивоу посматраног узорка када је вредност  $p$  у колони значајности веће од 0.05, може се закључити да је то случај и са поменутом кластер анализом у 2018. години (*Табела 5*).

Утицај интелектуалног капитала на предузетничке перформансе (сценарио кластер анализе)

**Табела 5. Левене статистика за 2018.**

<b>Тест хомогености варијанси</b>					
		Левене статистика	Степен слободе (ДФ1)	Степен слободе (ДФ2)	Значајност (Сиг)
<i>HCI_2018</i>	Средња вредност	3.184	3	24	.052
	Медијана	2.233	3	24	.110
	Медијана са прилагођеним степеном слободе (ДФ)	2.233	3	12.700	.134
	Скраћене средње вредности	3.016	3	24	.050

Извор: Аутор на основу прорачуна у SPSS 26.0

Статистика значајност спрведене кластер анализе за 2018. годину потврђена је ANOVA процедуром у колони значајности где је њена вредност мања од 0.05 (Hitka et al., 2017).

**Табела 6. ANOVA процедура за 2018.**

<b>ANOVA</b>					
(Индекс људског капитала) <i>HCI_2018</i>					
	Збир квадрата	Степен слободе (ДФ)	Квадрат средње вредности	Тест (Ф)	Значајност (Сиг)
Између група	.060	4	.015	130.816	.000
У оквиру група	.003	24	.000		
Укупно	.062	28			

Извор: Аутор на основу прорачуна у SPSS 26.0

Анализирана 2020. година показала је да одређене средње вредности Индекса људског капитала унутар кластера показују да лидерско место заузима четврти кластер. И у 2020. години Левене статистика потврђује хомогеност варијансе.

**Табела 7. Дескриптивна статистика за кластере у 2020. години**

<b>Описи</b>							
(Индекс људског капитала) <i>HCI_2018</i>							
Кластер	Н	Средња вредност	Стан. дев. <sup>1</sup>	Стан. грешка <sup>2</sup>	95% Интервал поверења за средњу вредност	Мин. <sup>5</sup>	Макс. <sup>6</sup>

					Ниско везани 3	Висок о везани 4		
1	1 2	.7912	.0096 2	.00278	.7851	.7974	.77	.80
2	2	.6672	.0508 4	.03595	.2104	1.124 0	.63	.70
3	4	.7569	.0136 6	.00683	.7352	.7786	.74	.77
4	6	<b>.8297</b>	.0128 7	.00525	.8162	.8432	.82	.85
5	5	.7358	.0313 1	.01400	.6969	.7746	.71	.79
Укупно	2 9	.7763	.0471 4	.00875	.7584	.7943	.63	.85

<sup>1</sup>Standard Deviation, <sup>2</sup>Standard Error, <sup>3</sup>Lower Bound, <sup>4</sup>Upper Bound, <sup>5</sup>Minimum, <sup>6</sup>Maximum

Извор: Аутор на основу прорачуна у SPSS 26.0

Статистичка значајност спроведене кластер анализе за 2018. годину потврђена је ANOVA процедуром у колони значајности где је њена вредност мања од 0.05 (Hitka et al., 2017). Као и за претходно анализирану годину и за 2020. су одређене средње вредности HSI индекса унутар кластера појединачно где лидерско место заузима четврти кластер.

У 2020. години Левене статистика потврђује хомогеност варијансе (Табела 8).

**Табела 8. Левене статистика за 2020.**

Тест хомогености варијанси					
		Левене статистика	Степен слободе (ДФ1)	Степен слободе (ДФ2)	Значајност (Сиг)
HSI_2020	Средња вредност	1.562	4	24	.217
	Медијана	1.363	4	24	.276
	Медијана са прилагођеним степеном слободе (ДФ)	1.363	4	20.117	.282
	Скраћена средња вредности	1.565	4	24	.216

Извор: Аутор на основу прорачуна у SPSS 26.0

Валидност кластер анализе за 2020. годину потврђена је преко АНОВА процедуре, где као и у 2018. години колона значајности (Табела 9) има вредност мању од  $p$ , што потврђује статистичку значајност анализираних модела.

**Табела 9. ANOVA за 2020. годину**

ANOVA					
(Индекс људског капитала) HSI_2018					
	Збир квадрата	Степен слободe (Дф)	Квадрат средње вредности	Тест (Ф)	Значајност (Сиг)
Између група	.053	4	.013	35.901	.000
У оквиру група	.009	24	.000		
Укупно	.062	28			

Извор: Аутор на основу прорачуна у SPSS 26.0

## ЗАКЉУЧАК

На основу података из мапираних кластера за обе године може се закључити да је дошло до промене у структури кластера услед различитих вредности Индекса људског капитала (*HSI*) у односу на поједине земље. Када говоримо о перформансама интелектуалног капитала Србије у 2020. години висини *HSI* је 0,677 према методологији прорачуна *Светске банке* што указује на чињеницу да је дошло до његовог смањења у односу на 2018. годину када је *HSI* био 0,759. То се одразило и на промену кластера, па је Србија из кластера где се налазе високо развијене чланице Европске уније у 2018. години – Кластер 1 прешла у Кластер 5 у 2020. години. Као што се може видети у 2018. години Кластер 1 чиниле су следеће земље: Аустрија, Белгија, Чешка, Немачка, Данска, Француска, Велика Британија, Литванија, Летонија, Пољска, Португалија и Србија. С друге стране у 2020. години Кластер 5 где се налази Србија чине Грчка, Мађарска, Луксембург и Словачка. Најбољи кластер када су у питању перформансе интелектуалног капитала и *HSI* индекс био је у 2018. години Кластер 4, што само значи да би остали кластери требало да теже ка достизању перформанси овог кластера када је у питању интелектуални капитал. У поменутој години Кластер 4 чиниле су земље Естонија, Финска, Ирска, Холандија, Словенија и Шведска са просечном висином Индекса хуманог капитала од 0.8297. Србија се налазила у првом кластеру који је био други по просечној вредности *HSI*. Уколико се погледа 2020. година најбољи кластер по питању *HSI*

индекса је такође Кластер 4 који није променио своју структуру што значи да су Естонија, Финска, Холандија, Ирска, Словенија и Шведска успеле да одрже највиши ниво перформанси интелектуалног капитала. С друге стране Србија је забележила пад вредности *НСИ* индекса што се одразило и на промену кластера, па се у 2020. години Србија нашла у кластеру који има ниже вредности *НСИ* индекса, а то је Кластер 5 кога поред Србије чине Грчка, Мађарска, Луксембург и Словачка.

Спроведено истраживање има и значајних ограничења јер не даје детаљан увид у разлоге пада вредности Индекса људског капитала у Србији. Следећи недостатак је и то што се није мерила ефикасност људског капитала, као и интензитет његовог коришћења. Поред тога, да би чланице једног кластера биле упоредиве са другим неопходно је у обрачуну људског капитала узети у обзир и многе друге критеријуме попут висине зарада и платних разреда испитаника. За даљу анализу разлога пада вредности Индекса људског капитала у Србији и његов утицај на перформансе предузећа потребно је сагледати и специфичност тржишта на коме предузећа послују. Развој запослених започиње са регрутовањем персонала који имају способност, жељу и карактер да буду савршени услужни провајдери. Запослени представљају стратешку имовину, која мора бити третирана од стране менаџмента на начин, на који жели да запослени третирају њихове потрошаче (Мицић, 2019). Људски (хумани капитал) представља језгро интелектуалног капитала и дефинише се као комбинација знања, вештина, искуства, посвећености и способности запослених у компанији. Људски капитал обухвата: формалне обуке и образовање, претходна искуства, способност за тимски рад и учење, иновативност, креативност, флексибилност запослених, толерантност, задовољство, мотивисаност, лојалност и сл. Запослени нису сами по себи људски капитал, већ то постају тек онда када своје знање и вештине трансформишу у дела која су у складу са пословном стратегијом компаније и која доприносе стварању вредности и користи за предузеће (на пример, израда нових и/или побољшаних производа, привлачење нових купаца, бољи имиџ компаније и сл. односно побољшање финансијских и нефинансијских перформанси).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Abeysekera, I. (2007). Intellectual capital reporting between a developing and developed nation. *Journal of Intellectual Capital*, 15-27.



2. Adamson, M. (2009). The human capital strategy, *Ephemera*, 9(4), 271-284.
3. Alwert, K., Bornemann, M., & Will, M. (2009). Does intellectual capital reporting matter to financial analysts. *Journal of intellectual capital*. 12-14.
4. De Wall, A. A. (2007). The Characteristics of a High Performance Organization. *Business Strategy Series*, 8(3), 181-192.
5. Đekić, I. (2015). Improving Human Capital in Serbia, *Ekonomika*, 61(3), 133-150. doi:10.5937/ekonomika1503133D.
6. Fitzsimons, P. (1999). *Human capital theory and education*. The Encyclopedia of Education (2003). London: Macmillan.
7. Keenan, J. (2000). Intellectual capital perspectives for information systems. Information Systems (2013). London: McGrawHill.
8. Maditinos, D., Šević, Ž., & Tsairidis, C. (2010). Intellectual capital and business performance: an empirical study for the Greek listed companies. *European Research Studies Journal*, 13(3), 145-167.
9. Micić I., (2019) *Strateške marketing inovacije u bankarstvu usmerene ka generaciji milenijalaca* (master rad). Fakultet organizacionih nauka Beograd, Republika Srbija.
10. Milićević, S. & Petrović, J. (2018). Human resources in the function of european union competitiveness as tourism destination, *Journal of Economics, Management and Informatics*, 9(2), 53-63. doi: 10.5937/bizinfo1802053M
11. Muškić, S., & Mladenović, M.K. (2015). Ljudski kapital kao kvalitativna komponenta privrednog rasta i razvoja. *Synthesis 2015 - Finance and Banking*: 459-462.
12. OECD. (2007). Ljudski kapital -Kako ono što znate oblikuje vaš život. Beograd: Ministarstvo prosvete Srbije i Zavod za udžbenike.
13. Paunović, M. (2020). The impact of human capital on financial performance of entrepreneurial firms in Serbia. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies, forthcoming*, 7-27.
14. Rossi, F.M., Nicolò, G., & Polcini, P.T. (2018). New trends in intellectual capital reporting: Exploring online intellectual capital disclosure in Italian universities. *Journal of Intellectual Capital*.2-20.
15. Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 51, 1-17.
16. Simić, M., & Slavković, M. (2019). The role of human capital in entrepreneurial innovativeness: Evidence from Serbia. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, 16(1), 49-58.
17. Tseng, C.-Y., & Goo, Y.-J.J. (2005). Intellectual capital and corporate value in an emerging economy: empirical study of Taiwanese

- manufacturers. *R&D Management*, 35(2), 187-201. doi:10.1111/j.1467-9310.2005.00382.x.
18. Wang, D., & Chen, S. (2013). Does intellectual capital matter? High-performance work systems and bilateral innovative capabilities. *International Journal of Manpower*, 34(8), 861-879. doi:10.1108/IJM-07-2013-0167.
19. Waters, R. & Smith, L.H. (2012). Clusters, human capital and economic development in Oxfordshire and Cambridgeshire, Centre for Innovation Management Research, University of London.
20. Hitka, M., Lorincová, S., Ližbetinová, L., Pajtinková Bartáková, G. & Merková, M. (2017). Cluster Analysis Used as the Strategic Advantage of Human Resource Management in Small and Medium-sized Enterprises in the Wood-Processing Industry, *BioResources*, 12(4), 7884-7897. doi: 10.15376/biores.12.4.7884-7897

*Рад је примљен: 09. априла 2023. године*  
*Рад је послат на корекцију: 10. маја 2023. године*  
*Рад је прихваћен за објављивање: 21. јуна 2023. године*

## THE INFLUENCE OF INTELLECTUAL CAPITAL ON ENTREPRENEURIAL PERFORMANCE (CLUSTER ANALYSIS SCENARIO)

Ivana J. Petković<sup>1</sup>

*Raiffeisen Bank AD Beograd, Republic of Serbia*

**Abstract:** *The main motive of this research is to determine the impact that intellectual capital has on entrepreneurial performance. The change in the performance of human capital as an indicator formed by the World Bank was used as a basis in order to define possible progress or stagnation in the development of intellectual capital in the countries of the European Union (including Great Britain) in comparison with Serbia. Namely, the human capital index as an integral part of intellectual capital will be analyzed using cluster analysis based on Ward's method, in order to determine groups of countries that are similar to each other in the development of intellectual capital. The reference years for the analysis of data from the Eurostat database are 2018 and 2020. The change in the value of the human capital index in the mentioned years should show the migration of countries from one cluster to another due to the improvement/deterioration of intellectual capital performance. The final results of the cluster analysis show the formation of five clusters of countries. In 2020, Serbia recorded a decline in the human capital index and thus positioned itself in Cluster 5, which in terms of performance lags behind the cluster of countries that are leaders in this segment..*

**Keywords:** *human capital index, performance, cluster analysis.*

**JEL classification:** *O15, L26;*

### INTRODUCTION

Contemporary changes in the market increasingly present serious challenges in business management to entrepreneurial organizations in Serbia. The process of globalization, information and technological development confronts organizations with more complex and complex problems, the solution of which requires different approaches compared to the traditional ways of solving problems. Organizations must continuously improve their performance in order to survive and achieve better sustainable development and progress. For stable and continuous growth and development of entrepreneurial organizations, intellectual capital is set as the foundation and basis of them. The modern business environment has contributed to a different approach to human resources in the organization.

---

<sup>1</sup>micic.ivana79@gmail.com

This is an open access paper under the license



Information technology together with human capital are considered very important factors for improving competences and competitive position on the market. The success of these organizations in the market is largely based on intellectual capital. Employees are no longer viewed as objects to be handled and are no longer considered appendages to machines. In order for high-performance organizations to achieve sustainable results, they must have a clear strategy focused on individual development within the organizational culture. The importance of intellectual capital for managing the entrepreneurial performance of an organization is a topic that should be given special attention in research. The main goal of this research is to determine the impact of intellectual capital on the performance of companies in the countries of the European Union and Serbia using cluster analysis and comparison of data for two reference years and their analysis of data from the Eurostat database in 2018 and 2020. In this paper, the human capital index will be analyzed, on the basis of which future forecasts can be based on the importance of the knowledge and abilities of employees for the development of the entire economic sector, which leads to the development of the entire economy of a country and its specialization in certain segments of production or services.

## **1. PREVIOUS RESEARCH**

Different definitions of high-performance organizations exist in the professional literature. They indicate the basic goals that they strive for, as well as important attributes such as: satisfied consumers and employees, high results, high level of individual initiative, an organized system of reward criteria, productivity, innovation and strong leadership. Given that, until now, the research of the high performance phenomenon itself has been approached from different aspects, it gives the impression that there is still no single definition of these organizations. The following shows the identification of common elements (De Wall, 2007):

- Achieving stable growth over a long period of time,
- Ability to adapt and quickly react to changes,
- Long-term business orientation,
- Integration of managerial processes and alignment of strategy, process structure and people,
- Orientation towards continuous improvement of key compensations,
- Investment of significant effort and improvement and development of human and other material resources.

According to Fitzsimonsu (1999) the origin of intellectual capital can be traced back to the time of the emergence of classical economics in 1776, when the foundation for the development of this concept was laid, in

the sense that capital is the main driver of economic development. However, at that time, economists tended to view workers as a mass. If they were willing and able to do the physical work, it didn't matter what they knew or what their abilities were. Since the 18th century, some theoreticians have appeared who have a different view. That's right, the Scottish economist Smit (1952) believed that economic activity is not stimulated by workers as a mass, but by the "acquired and useful abilities of all residents or members of society". Smith defines four aspects of fixed capital: machinery, buildings, land improvement, and human capital. Smith took the position that an individual must pay a price to acquire such talents and abilities, but once acquired, they represented "capital founded and realized in the individual's personality." (OECD, 2007). In the late 1950s, in an attempt to understand the distribution of income among a given population, an economist Jacob Mincer (Mincer, 2009) encountered a form of capital that had been overlooked until then: human capital, and thus revived the concept of human capital. In the second half of the 1960s, he joined him Schultz (1961) who recognized human capital as one of the key factors of economic growth in the modern economy. Schultz believes that the quality of human capital, i.e. level of education or health standards, can be linked to economic growth. Based on these ideas represented by Schultz and the idea of human capital, the theory of human capital was developed. In simple terms, human capital can be understood as any knowledge or characteristic that a person has (innate or acquired) that contributes to his or her productivity. This is of course a broad understanding of human capital, in order to initially understand that human capital does not only represent the level and years of education, but also various other characteristics and properties as part of human capital, such as for example the quality of education or the attitude towards work. The generation and development of human capital is carried out through the synergy of several factors that carry out a kind of transmission of formal and informal knowledge and skills, which ultimately affects the development of an economic entity in which there is a workforce with sufficient capacities for further advancement in knowledge and skills. It should certainly be borne in mind that human capital in a certain economic entity represents an integral part of the intellectual capital of such an entity, which forms a kind of intangible property of a given organization with all its stakeholders, which leads to an increase in the competitiveness of a specific organization. In the conditions of an extremely competitive market, the basic strength of every entrepreneur today is neither technical equipment, nor space arrangement, nor IT equipment, nor type/s of products - because all of that can be copied and replaced (Милићевић & Петровић, 2018). Increasing competitiveness due to the generation of a certain level of knowledge, skills

and know-how by employees, conditions the positioning of the organization at higher levels of the market orbit, which actually represents the primary benefit that brings with it the development of human capital and, ultimately, the development of intangible assets. It is precisely this immeasurable value of intangible assets in the form of human capital and the specific knowledge of employees that distinguish an organization that contributes to the fact that the entire stakeholder community gathered around that organization perceives organizational outputs through the prism of added value created by the application of intellectual capital. Previous research by Simić & Slavković will serve as a comparison (2019) that worked on the topic of the influence of human capital on the innovation of entrepreneurial firms in Serbia. The sample included 121 companies founded in the past five years. Human capital contained elements such as the entrepreneur's education (formal and informal), previous work experience and the entrepreneur's efficiency in performing tasks. The authors measured innovation and human capital on the basis of a questionnaire in which respondents rated various statements on a five-point Likert scale. The results of the research showed that the education and efficiency of entrepreneurs have a positive impact on innovation. Пауновић (2020) investigated the influence of human capital on the financial performance of entrepreneurial firms in Serbia.

The sample included 151 companies founded in 2015. Human capital was measured on the basis of a questionnaire and included elements such as interaction between entrepreneurial team members, social skills, and perseverance and knowledge of the entrepreneur. The results of the research showed that the interaction between members of the entrepreneurial team has a positive impact on the amount of return on business assets and the amount of business income, and that the social skills and perseverance and knowledge of entrepreneurs have a positive impact on the amount of return on business assets. The existence of human capital in organizations, i.e. companies, certainly first of all implies the identification of human capital as a part of intellectual capital. This primarily refers to its categorization into human, consumer, structural and innovative capital, all with the aim of increasing corporate value (Alwert et al., 2009). In the new, modern economy of knowledge, human capital as a building block of intellectual capital is considered the key driver of value creation in the organization (Rossi et al., 2018). Also, this part of intellectual capital represents the main pillar of innovative business strategies of economic entities (Teng & Goo, 2005). By strengthening innovative potential through human capital, the organization's ability to further progress within its activity increases (Wang & Chen, 2013). On the other hand, there are factors that influence the state of human capital in an

economic entity by reshaping the business of the economic entity through their influence on intellectual capital, which can also be seen in the case of reporting on this type of intangible assets (Abeysekera, 2007):

- globalization,
- new technologies,
- relatively free capital,
- increased competition,
- changes in consumer preferences and demand,
- requirements for innovation,
- political-economic changes,
- the role of the state as support for the "knowledge economy".

In addition to the aforementioned factors that greatly influence the direction of human capital development and the entire intellectual capital, Đekić points out that knowledge, experience and motivation can be improved through formal channels of human capital development. Also, the aforementioned author points to the fact that human capital is developed through informal channels of knowledge by determining the ability and efficiency to implement an action, which is achieved through long-term work and the acquisition of routines, which are a prerequisite for the creation of those special skills and knowledge that are not available within formal education (Ђекић, 2015). The business environment, business strategy, and intellectual capital development plan are certainly considered important elements of human capital that join intellectual capital and intangible assets. The mentioned elements are very important when creating a report on intellectual capital in the function of determining the achieved results based on the set strategic goals (Maditions et al., 2010) where it is stated that intellectual capital is a set of organized information, that is, knowledge that can be productively used to create value. In other words, intellectual capital represents knowledge that can be converted into value. As the development of intellectual capital in Serbia is still at an initial level, and the review of the cited literature shows its importance for the development of the economy, the paper presents a cluster analysis of intellectual capital for European countries and a parallel presentation of the movement of intellectual capital in Serbia.

Human capital is an economic expression for knowledge, skills that workers acquire through education, training and work experience, and the main form of human capital formation is education (Mušikić & Mladenović, 2015). Skills are accumulated in education, which are also acquired through on-the-job training. Education, training and experience are not as tangible as machines and buildings, but human capital and physical capital influence the increase in the economy's ability to produce goods and services. Keenan (2000) includes the competencies of

employees in human capital, which can be seen through: education, attitudes and morals, motivation, developmental stages, age, diversity, etc. The liquidity of human capital is an important property that differs from that of physical capital. Liquidity is the ability of an asset to be easily converted into money, and in the case of human capital, this refers to the ability to apply the knowledge and skills of employees in the workplace. When human capital is not used, it can lose value or become obsolete, which can lead to a decrease in the productivity and competitiveness of the company. That is why it is important to invest in continuous learning and development of employees, as well as in creating an environment that will enable them to apply their knowledge and skills in the workplace. In this way, companies can ensure that their human capital remains liquid and contributes to the success and profitability of the company (Mušikić & Mladenović, 2015).

## **2. EMPIRICAL DATA**

The research methodology is based on the evaluation of the human capital index between the member states of the European Union and Serbia based on data from the World Bank Group (including Great Britain). Based on the value of the human capital index for 2018 and 2020 and the applied cluster analysis, progress or stagnation in the development of intellectual capital performance in Serbia can be determined, depending on which cluster of countries it belongs to (developed or underdeveloped). Also, if there has been stagnation in the development of intellectual capital in Serbia, guidelines can be determined that would lead Serbia to the most developed cluster in this regard in the future. When we talk about the methodology for calculating the human capital index, the World Bank created the human capital index as a measure of the productivity of the next generation of workers in comparison with the reference value of education and full health. The human capital index consists of five indicators on the basis of which its final value is formed:

- Probability of survival until the fifth year of life,
- Expected number of years of education,
- Tests measuring the quality of learning,
- Adult survival rate,
- Share of children who do not fall behind in education.

## **3. RESEARCH METHODOLOGY**



*The influence of the intellectual capital on entrepreneurial performance (cluster analysis scenario)*

Cluster analysis groups observation units into groups or classes so that similar units are found in the same class (cluster). The grouping is done on the basis of the result (score), which is calculated based on the value of the feature for all variables, for each unit of observation separately. The method used for classification must be completely numerical, and the number of classes is usually not known in advance. There are many reasons for using cluster analysis. For example, during market segmentation, when clusters of consumers are formed in a country, then a separate plan of business activities is made for each cluster individually. In addition, cluster analysis is used in marketing when analyzing product or service characteristics, customer attitudes, demographic factors, etc. Cluster analysis can be used well for data reduction. If, for example, it is necessary to test a new product on the market by city, clusters of similar cities are created and one city is selected from each cluster for testing, so that not all cities are analyzed. In addition, if the cluster analysis shows some unexpected grouping of observation units, then there is a probability that certain relationships between observation units have been found that were not known before and that need to be investigated. It is very important to know that the more variables are included in the analysis and the more mutually independent they are, the more difficult it is to find an appropriate pattern for grouping observation units. From the above, it can be concluded that investment in the human capital of entrepreneurs in Serbia should be started in a structured way in early childhood with the aim of developing not only basic skills, but also socio-behavioral skills. The aim of improving social protection would be to create stable emerging economies, and one of the measures can also be implemented through tax policy incentives. Descriptive statistics of the human capital index for the observed years and the analyzed number of countries are shown below (Table 1).

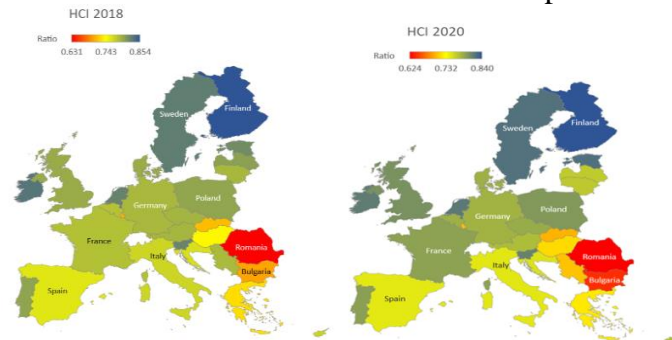
**Table 1. Descriptive statistics for HCI values for the two observed years.**

			HCI_2018	HCI_2020
N	Valid	29	29	29
	Missing	0	0	0
Std.devition			.04714	.05175
Variance			.002	.003
Skewness			-1.128	-1.017
Std.err skewness			.434	.434
Curtosiss			1.889	.951
Std.err.curtosiss			.845	.845

Min.		.63	.62
Max.		.85	.84

Source: Author of the paper based on Eurostat data.

The pictures below show the position of Serbia on the map of Europe based on the scaled value of the human capital index (HCI).



**Figure 1. The position of Serbia on the European map of the human capital index (HCI). Picture on the left for 2018, picture on the right for 2020**

Source: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital> (posećeno 20.02.2023)

Cluster analysis groups observation objects into groups or classes so that similar objects are found in the same class (cluster). Grouping is done on the basis of the result (score), which is calculated based on the value of the feature for all variables, for each unit of observation separately. In this research, an agglomerative hierarchical procedure was used to conduct cluster analysis. The agglomerative procedure starts the clustering process by considering all objects as separate clusters in the first iterations. Given that the main assumption of further research is to prove the existence of similarities in the values of the human capital index and, accordingly, the agglomerative hierarchical formation of clusters (groups) of countries, such clusters may in the future become a kind of benchmark for HCI values and form the so-called "islands of intellectual capital" (Waters & Smith, 2012).

In subsequent steps, the two nearest neighboring clusters form a new cluster, thus reducing the number of clusters by one in each subsequent step. An important feature of hierarchical procedures is that earlier results are always ranked among later results. Arithmetic means for each variable are calculated for each cluster. Then, the squared Euclidean distance to the arithmetic mean of the cluster is calculated for each object. These distances for all cluster members are summed. Those clusters for which the sum of these deviations is the smallest are merged.

*The influence of the intellectual capital on entrepreneurial performance (cluster analysis scenario)*

**Table 2. Scheme of agglomeration**

Stage	Agglomeration schedule 2018			Agglomeration schedule 2020		
	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients	Cluster 1	Cluster 2	Coefficients
1	7	12	.000	0	0	8.405E-6
2	6	26	.001	0	0	.000
3	1	5	.001	0	0	.000
4	23	24	.002	0	0	.001
5	22	28	.002	0	0	.001
6	6	18	.003	2	0	.002
7	2	11	.004	0	0	.002
8	4	17	.005	0	0	.003
9	15	21	.006	0	0	.005
10	20	23	.007	0	4	.006
11	8	14	.009	0	0	.008
12	1	6	.011	3	6	.010
13	19	27	.014	0	0	.012
14	22	29	.016	5	0	.015
15	9	22	.020	0	14	.019
16	3	19	.025	0	13	.023
17	7	20	.031	1	10	.029
18	9	16	.038	15	0	.035
19	13	15	.044	0	9	.042
20	1	2	.052	12	7	.052
21	4	8	.061	8	11	.067
22	9	10	.083	18	0	.084
23	1	7	.110	20	17	.103
24	3	13	.142	16	19	.140
25	1	4	.204	23	21	.210
26	3	25	.275	24	0	.320
27	1	9	.408	25	22	.447
28	1	3	.719	27	26	.802

Source: Author based on the implemented agglomerative procedure in SPSS 26.0

In this method, the distance between two clusters is actually the sum of squares between all the variables that are summed in the two clusters. At each stage of the Clustering process, the intra-cluster sum of squares is minimized over all divisions and is obtained by combining two clusters from the previous stage. Such a procedure requires a combination of Clusters with a small number of observations. Ward's method was used during the cluster analysis in the agglomerative procedure based on the squared Euclidean distance. It should be noted that Ward's method is based on the minimization of the loss of information resulting from the grouping of objects into clusters, which is measured by the total sum of the squares of the deviations of each object from the center of the cluster. This value is known as the sum of squared errors. The agglomeration scheme shows the

changes in the last five iterative steps, which indicates that there are five formed clusters for the year 2018, which was the first to be analyzed, after which it is concluded that five clusters were formed in 2020 as well (Table 2).

#### 4. RESULTS AND DISCUSSION

As a result of the Cluster analysis, a dendrogram is created, which is generally displayed in the form of a "tree" with branches that actually represent connections between subjects located within one Cluster. Due to the change in the value of the human capital index in the observed years, there was also a change in the structure of the Clusters themselves, which can be seen in Figure 3. On the left side, the dendrogram of Clusters for 2018 is shown, while on the right side, the dendrogram for Clusters in 2020 is shown. year, where a change in the dendrogram scheme is evident, which indicates the migration of certain countries to other clusters. On the basis of the displayed dendrograms, a table of membership of countries by Clusters was formed for both analyzed years.

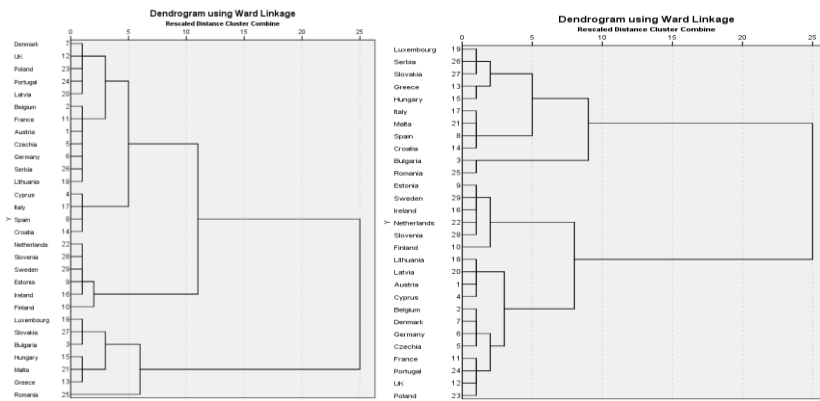


Figure 3. Dendrograms for 2018 (left) and 2020 (right).

Source: Author based on calculations in SPSS 26.0

Based on the displayed dendrograms, a table of countries belonging to the Clusters was formed for both analyzed years.

Table 3. Membership in clusters based on the value of the human capital index in 2018 and 2020.

Affiliation Clusters			
Country	Clusters	Country	Clusters

*The influence of the intellectual capital on entrepreneurial performance (cluster analysis scenario)*

	2018.	2020.		2018.	2020.
Austria	1	1	Hungary	2	5
Belgium	1	1	Ireland	4	4
Bulgaria	2	2	Italy	3	3
Cyprus	3	1	Lithuania	1	1
Czech	1	1	Luxembourg	2	5
Germany	1	1	Latvia	1	1
Denmark	1	1	Malta	2	3
Spain	3	3	Netherlands	4	4
Estonia	4	4	Poland	1	1
Finland	4	4	Portugal	1	1
France	1	1	Romania	5	2
Uk	1	1	Serbia	1	5
Greece	2	5	Slovakia	2	5
Croatia	3	3	Slovenia	4	4
Hungary	2	5	Sweden	4	4

Source: Author based on dendogram as output in SPSS 26.0

For the mentioned Clusters, descriptive statistics were conducted at the level of the Clusters themselves in order to determine their mutual relationship and the leading Cluster when it comes to the values of the human capital index based on the mean values of the human capital index within the Cluster individually. Thus, the following table shows that the fourth Cluster is the leader in 2018.

**Table 4. Descriptive statistics for Clusters in 2018**

Descriptiones								
HCI_2018								
Clust er	N	Mea n	Std.de v <sup>1</sup>	Std.err or 2	95% Confidence interval for the mean		Min .5	Max .6
					Low.boun d <sup>3</sup>	High.boun d <sup>4</sup>		
1	1 2	.792 6	.00742	.00214	.7879	.7973	.78	.80
2	6	.722 0	.01542	.00629	.7058	.7382	.70	.74
3	4	.765 3	.00599	.00300	.7558	.7748	.76	.77
4	6	.829 7	.01287	.00525	.8162	.8432	.82	.85

5	1	.631 2	.	.	.	.	.63	.63
Total	2 9	.776 3	.04714	.00875	.7584	.7943	.63	.85

<sup>1</sup>Standard Deviation, <sup>2</sup>Standard Error, <sup>3</sup>Lower Bound, <sup>4</sup>Upper Bound, <sup>5</sup>Minimum, <sup>6</sup>Maximum;

Source: Author based on calculations in SPSS 26.0

In order to determine the validity of the applied statistical model for conducting cluster analysis in the SPSS statistical program, a test of homogeneity of variance or so-called Levene statistics was performed. Given that this test is valid if its null hypothesis is accepted that there is homogeneity of variance at the level of the observed sample when the p value in the Sig column is greater than 0.05, it can be concluded that this is also the case with the mentioned Cluster analysis in 2018 (*Table 5*).

**Table 5. Levene statistics for 2018.**

Test homogenous variances					
		Levene statistics	Df1	Df2	Sig
HCI_2018	Based on the mean value	3.184	3	24	.052
	Based on the median	2.233	3	24	.110
	Based on median and with adjusted df	2.233	3	12.700	.134
	Based on the trimmed mean	3.016	3	24	.050

Source: Author based on calculations in SPSS 26.0

The statistical significance of the Cluster analysis for 2018 was confirmed by the ANOVA procedure in the Sig column, where its value is less than 0.05 (Hitka et al., 2017).

**Table 6. ANOVA procedure for 2018.**

ANOVA					
HCI_2018					
	Sum of squares	Df	The square of the mean value	F	Sig
Between groups	.060	4	.015	130.816	.000
Within groups	.003	24	.000		

*The influence of the intellectual capital on entrepreneurial performance (cluster analysis scenario)*

Total	.062	28			
-------	------	----	--	--	--

Source: Author based on calculations in SPSS 26.0

The analyzed year 2020 showed that certain mean values of the human capital index within the Cluster show that the fourth Cluster occupies the leading position. Even in 2020, Levene statistics confirm the homogeneity of the variance.

**Table 7. Descriptive statistics for Clusters in 2020**

Descriptions								
<i>HCI_2018</i>								
Clust er	N	Mean	Std.dev .1	Std. error 2	95% Confidence interval for the mean		Min. 5	Max .6
					Low.boun d3	Upp.boun d4		
1	1 2	.791 2	.00962	.0027 8	.7851	.7974	.77	.80
2	2	.667 2	.05084	.0359 5	.2104	1.1240	.63	.70
3	4	.756 9	.01366	.0068 3	.7352	.7786	.74	.77
4	6	.829 7	.01287	.0052 5	.8162	.8432	.82	.85
5	5	.735 8	.03131	.0140 0	.6969	.7746	.71	.79
Tota l	2 9	.776 3	.04714	.0087 5	.7584	.7943	.63	.85

<sup>1</sup>Standard Deviation, <sup>2</sup>Standard Error, <sup>3</sup>Lower Bound, <sup>4</sup>Upper Bound, <sup>5</sup>Minimum, <sup>6</sup>Maximum

Source: Author based on calculations in SPSS 26.0

The statistical significance of the conducted Cluster analysis for the year 2018 was confirmed by the ANOVA procedure in the Sig column, where its value is less than 0.05 (Hitka et al., 2017). As for the previously analyzed year and for 2020, the mean values of the HCI index within each Cluster were determined, where the fourth Cluster takes the leading place.

In 2020, the Levene statistics confirm the homogeneity of the variance (*Table 8*).

**Table 8. Levene statistics for 2020.**

Test of homogeneity of variances				
	Levene statistics	Df1	Df2	Sig

HCI_2020	Based on the mean value	1.562	4	24	.217
	Based on the median	1.363	4	24	.276
	Based on median and with adjusted df	1.363	4	20.117	.282
	Based on the trimmed mean	1.565	4	24	.216

Source: Author based on calculations in SPSS 26.0

The validity of the Cluster analysis for the year 2020 was confirmed through the ANOVA procedure, where, as in 2018, the Sig column (*Table 9*) has a value smaller than  $p$ , which confirms the statistical significance of the analyzed model.

**Table 9. ANOVA for 2020.**

ANOVA					
HCI_2018					
	Sum of squares	Df	The square of the mean value	F	Sig
Between groups	.053	4	.013	35.901	.000
Within groups	.009	24	.000		
Total	.062	28			

Source: Author based on calculations in SPSS 26.0

## CONCLUSION

Based on the data from the mapped Clusters for both years, it can be concluded that there was a change in the structure of the Cluster due to the different values of the HCI index of human capital in relation to individual countries. When we talk about the performance of Serbia's intellectual capital in 2020, the HCI level is 0.677 according to the World Bank Group's calculation methodology, which indicates the fact that it has decreased compared to 2018, when the HCI was 0.759. This was also reflected in the change of Cluster, so Serbia moved from the Cluster where the highly developed members of the European Union are located in 2018 - Cluster 1 to Cluster 5 in 2020. As can be seen in 2018 Cluster 1 consisted of the following countries: Austria, Belgium, Czech Republic, Germany, Denmark, France, Great Britain, Lithuania, Latvia, Poland, Portugal and Serbia. On the other hand, in 2020, Cluster 5, where Serbia is located,



consists of Greece, Hungary, Luxembourg and Slovakia. The best Cluster when it comes to the performance of intellectual capital and the HCI index was in 2018 Cluster 4, which only means that the other Clusters should strive to reach the performance of this Cluster when it comes to intellectual capital. In the mentioned year, Cluster 4 consisted of the countries Estonia, Finland, Ireland, the Netherlands, Slovenia and Sweden, with an average value of the human capital index of 0.8297. Serbia was in the first Cluster, which was second in terms of average HCI value. If we look at the year 2020, the best Cluster in terms of the HCI index is also Cluster 4, which did not change its structure, which means that Estonia, Finland, the Netherlands, Ireland, Slovenia and Sweden managed to maintain the highest level of intellectual capital performance. On the other hand, Serbia recorded a drop in the value of the HCI index, which was also reflected in the change of cluster, so in 2020, Serbia found itself in a cluster with lower values of the HCI index, which is Cluster 5, which, in addition to Serbia, consists of Greece, Hungary, Luxembourg and Slovakia.

The paper also has significant limitations because it does not provide a detailed insight into the reasons for the decline in the value of the human capital index in Serbia. The next shortcoming is that the efficiency of human capital and the intensity of its use were not measured. In addition, in order for the members of one Cluster to be comparable with another, it is necessary to take into account many other criteria such as the salary and salary grades of the respondents in the calculation of human capital. For further analysis of the reasons for the decline in the value of the human capital index in Serbia and its impact on the company's performance, it is necessary to look at the specificity of the market in which the company operates. Employee development begins with the recruitment of personnel who have the ability, desire and character to be perfect service providers. Employees represent a strategic asset, which must be treated by the management in the way it wants employees to treat their customers (Micić, 2019). Human capital represents the core of intellectual capital and is defined as a combination of knowledge, skills, experience, commitment and abilities of the company's employees. Human capital includes: formal training and education, previous experiences, ability for teamwork and learning, innovation, creativity, employee flexibility, tolerance, satisfaction, motivation, loyalty, etc. Employees are not human capital per se, but become human capital only when they transform their knowledge and skills into actions that are in line with the company's business strategy and that contribute to the creation of value and benefits for the company (for example, creating new and/or improved products, attracting new customers, better image of the company, etc. i.e. improvement of financial and non-financial performance).

## LITERATURE

1. Abeysekera, I. (2007). Intellectual capital reporting between a developing and developed nation. *Journal of Intellectual Capital*, 15-27.
2. Adamson, M. (2009). The human capital strategy, *Ephemera*, 9(4), 271-284.
3. Alwert, K., Bornemann, M., & Will, M. (2009). Does intellectual capital reporting matter to financial analysts. *Journal of intellectual capital*. 12-14.
4. De Wall, A. A. (2007). The Characteristics of a High Performance Organization. *Business Strategy Series*, 8(3), 181-192.
5. Đekić, I. (2015). Improving Human Capital in Serbia, *Ekonomika*, 61(3), 133-150. doi:10.5937/ekonomika1503133D.
6. Fitzsimons, P. (1999). *Human capital theory and education*. The Encyclopedia of Education (2003). London: Macmillan.
7. Keenan, J. (2000). Intellectual capital perspectives for information systems. Information Systems (2013). London: McGrawHill.
8. Maditinos, D., Šević, Ž., & Tsairidis, C. (2010). Intellectual capital and business performance: an empirical study for the Greek listed companies. *European Research Studies Journal*, 13(3), 145-167.
9. Micić I., (2019) *Strateške marketing inovacije u bankarstvu usmerene ka generaciji milenijalaca* (master rad). Fakultet organizacionih nauka Beograd, Republika Srbija.
10. Milićević, S. & Petrović, J. (2018). Human resources in the function of european union competitiveness as tourism destination, *Journal of Economics, Management and Informatics*, 9(2), 53-63. doi: 10.5937/bizinfo1802053M
11. Mušikić, S., & Mladenović, M.K. (2015). Ljudski kapital kao kvalitativna komponenta privrednog rasta i razvoja. *Synthesis 2015 - Finance and Banking*: 459-462.
12. OECD. (2007). *Ljudski kapital -Kako ono što znate oblikuje vaš život*. Beograd: Ministarstvo prosvete Srbije i Zavod za udžbenike.
13. Paunović, M. (2020). The impact of human capital on financial performance of entrepreneurial firms in Serbia. *Management: Journal of Sustainable Business and Management Solutions in Emerging Economies, forthcoming*, 7-27.
14. Rossi, F.M., Nicolò, G., & Polcini, P.T. (2018). New trends in intellectual capital reporting: Exploring online intellectual capital disclosure in Italian universities. *Journal of Intellectual Capital*.2-20.

*The influence of the intellectual capital on entrepreneurial performance (cluster analysis scenario)*

---

15. Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *American Economic Review*, 51, 1-17.
16. Simić, M., & Slavković, M. (2019). The role of human capital in entrepreneurial innovativeness: Evidence from Serbia. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, 16(1), 49-58.
17. Tseng, C.-Y., & Goo, Y.-J.J. (2005). Intellectual capital and corporate value in an emerging economy: empirical study of Taiwanese manufacturers. *R&D Management*, 35(2), 187-201. doi:10.1111/j.1467-9310.2005.00382.x.
18. Wang, D., & Chen, S. (2013). Does intellectual capital matter? High-performance work systems and bilateral innovative capabilities. *International Journal of Manpower*, 34(8), 861-879. doi:10.1108/IJM-07-2013-0167.
19. Waters, R. & Smith, L.H. (2012). Clusters, human capital and economic development in Oxfordshire and Cambridgeshire, Centre for Innovation Management Research, University of London.
20. Hitka, M., Lorincová, S., Ližbetinová, L., Pajtinková Bartáková, G. & Merková, M. (2017). Cluster Analysis Used as the Strategic Advantage of Human Resource Management in Small and Medium-sized Enterprises in the Wood-Processing Industry, *BioResources*, 12(4), 7884-7897. doi: 10.15376/biores.12.4.7884-7897

*The paper was received: April 9, 2023*

*The paper was sent for correction: May 10, 2023*

*The paper was accepted for publication: June 21, 2023*