



## Decalaje și perspective preliminare asupra infrastructurii de inovare din țările carpatice

Andrei Coca<sup>1\*</sup>,  
Petruța Blaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitatea de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie „George Emil Palade”, Gheorghe Marinescu 38, Târgu Mureș 540142, România

**Rezumat:** Inovarea, deși încă este un concept emergent în materie de politici pentru dezvoltare, nu mai reprezintă o noțiune abstractă, fiind definită, caracterizată și măsurată prin indicatori de performanță, reușind astfel să modeleze economia globală, dar și dinamica antreprenorială la nivel teritorial. Utilizând ca principală sursă de documentare raportul „Global Innovation Index 2020” lucrarea de față încearcă să evidențieze prin metode de analiză statistică cantitativă, performanța în materie de inovare a țărilor semnatare a Convenției Carpatice cu accent asupra infrastructurii de inovare, măsurată prin 10 indicatori de performanță.

**Cuvinte cheie:** Inovare, indicatori, zone montane, Convenția Carpatică, politici, infrastructura de inovare

© 2020 Publicat de revista ACTA MARISIENSIS, SERIA OECONOMICA, Editura University Press Târgu Mureș, sub egida Universității de Medicină, Farmacie, Științe și Tehnologie George Emil Palade din Târgu Mureș, România.

---

\* Autor indicat pentru corespondență: Coca Andrei, +40 741 165 930  
e-mail: [coca.andrei.20@stud.umfst.ro](mailto:coca.andrei.20@stud.umfst.ro)

## 1 INTRODUCERE

Inovarea a devenit o Fata Morgana a începutului de secol XXI, odată cu declanșarea competiției globale pentru valorificarea și comercializarea rezultatelor cercetărilor științifice. Precum fenomenul optic amintit, inovarea apare în medii neomogene, atunci când straturi de cunoaștere aflate în stadii diferite de evoluție pot forma, aduse la un loc, un produs, serviciu, sau proces nou, valid și profund benefic mediului în care este transpus, implementat.

Zonele montane, deși caracterizate prin valențe socio-economice distincte, sunt neomogene privite prin prisma stadiilor de dezvoltare. Pentru a putea compara performanța în inovare între diferite areale caracterizate de factori geografici și de mediu similari, trebuie să avem în vedere atât indicatori acceptați pe scară largă ca relevanți pentru a măsura inovarea cât și politicile de dezvoltare ce guvernează zonele montane și felul în care acestea contribuie la penetrarea inovării în economia respectivelor teritorii.

Pentru a avea o măsură unitară vom alege ca studiu un areal geografic macro-regional care aderă la valori comune și în care există acord oficial ratificat între state pentru politici de dezvoltare teritorială cel puțin congruente. Lucrarea de față își propune să deschidă calea în vederea consolidării unor analize privind capacitatea de inovare în rândul țărilor semnatare a Convenției Carpatice, să analizeze diferențele dintre acestea la modul general însă accentuând performanțele celor șapte state membre (Serbia, România, Ucraina, Ungaria, Polonia, Slovacia, Cehia) prin prisma indicatorilor aferenți infrastructurii de inovare. Analiza se bazează pe informațiile publicate în *Global Innovation Index 2020*, în speță, cei 80 de indicatori prin care este măsurată inovarea în acest raport, clusterizați în funcție de orbitare pe 7 segmente: instituții, capital uman și cercetare, infrastructură, sofisticarea piețelor, sofisticarea afacerilor, output-uri tehnologice și de cunoaștere, output-uri creative.

Raportul *Global Innovation Index / Indicele Global de Inovare (GII)* măsoară 131 de economii din întreaga lume, este realizat și publicat anual de Cornell University, INSEAD, împreună cu Organizația Mondială pentru Proprietate Intelectuală, la care se adaugă diverși alți colaboratori.

## 2 ZONELE MONTANE. CONSIDERAȚII GENERALE

Importanța globală a munților este recunoscută și din ce în ce mai atinsă prin instrumente strategice și politici, după cum se arată prin includerea unui capitol specific "13" în „Agenda 21”(ONU, 1992) și prin declarația anului 2002 ca An Internațional al Munților(FAO, 2002). În Europa interesul pentru munte a crescut odată cu emergența unor organizații umbrelă precum Asociația Europeană a Zonelor Montane – EUROMONTANA, Secretariatul Interimar al Convenției Carpatice – UN ENVIRONMENT Viena, Parteneriatul Montan Internațional – FAO și altele, care au dus o politică de conștientizare cu privire la oportunitățile și amenințările ce rezidă în aceste spații fizico-geografice și culturale. Conform studiului Comisiei Europene, Mountain Areas in Europe, munții dețin o importanță vitală pentru populația continentului în patru moduri principale: 1)rezervoare de apă care alimentează o mare parte din apa potabilă a continentului, în special vara, dar și ca surse de energie hidroelectrică; 2) centre de diversitate, atât biologică, cât și culturală; 3)oferirea de oportunități pentru recreere și turism, pe baza atributelor naturale și a patrimoniului cultural; și 4) indicatori ai schimbărilor climatice, datorită sensibilității lor la schimbările de mediu, așa cum se manifestă în topirea ghețarilor. Geo- și ecosistemele montane sunt extrem de sensibile la schimbările de mediu, iar evenimentele extreme care pot proveni din schimbări climatice pot avea consecințe majore atât în zonele montane, cât și în aval(NORDREGIO, 2004). Deși astfel de declarații generale sunt relativ ușor de făcut, există în general o lipsă de date pentru elaborarea politicilor și evaluarea impactului



acestora. Chiar și atunci când astfel de date sunt disponibile pentru o serie de țări, diferențele în definiții și metodologii de colectare și analiză a datelor îngreunează comparațiile. În contextul politicii de coeziune a Uniunii Europene, regiunile montane sunt considerate ca având handicapuri naturale permanente, din cauza restricțiilor topografice și climatice asupra activității economice și / sau perifericității.

Toate țările membre UE, cu excepția statelor baltice și a Maltei, au munți (Ibidem). Pe măsură ce Europa se dezvoltă prin asumarea unor obiective de coeziune prin creștere inteligentă și verde, politicile viitoare pentru zonele montane trebuie să se bazeze pe o înțelegere aprofundată a situației sociale, economice și de mediu actuale și a gradului de succes al politicilor trecute și actuale care afectează direct sau indirect aceste zone.

## 2.1. Politici europene pentru zonele montane

O gamă extinsă de intervenții publice sunt disponibile pentru a sprijini dezvoltarea în zonele montane europene. Aceste intervenții variază considerabil în funcție nu doar de importanța și diversitatea acestor domenii, ci și de cadrul instituțional al fiecărei țări (state centralizate, federale, state membre ale UE, non-membre UE, etc.). Aproape toate țările cu regiuni montane abordează diverse forme de politici pentru zonele montane, implicate sau explicite, ori au o abordare montană pentru anumite probleme, existând desigur diferențe semnificative de la stat la stat. În contextul caracterului comparativ al lucrării de față ne interesează (din perspectiva politicilor de dezvoltare) arealele macro-regionale, transnaționale, ce au ca bază intervenții fundamentate și acorduri retificate între state.

La nivelul bazinului Carpatic, documentul strategic transnațional este reprezentat de *Convenția Carpatică*, un tratat creat pentru a încuraja dezvoltarea durabilă și protecția regiunii Carpatice. A fost semnat și ratificat în luna mai, anul 2003 de cele șapte state din bazinul Carpatic (Republica Cehă, Ungaria, Polonia, România, Serbia, Republica Slovacă, Ucraina). Este singurul mecanism de guvernare pe mai multe niveluri care acoperă întreaga zonă carpatică și, pe lângă Convenția Alpină, al doilea astfel de tratat pentru protecția și dezvoltarea durabilă a unei regiuni montane din întreaga lume. Viziunea comună a părților semnatare a Convenției Carpatice este de a urmări o politică și o cooperare cuprinzătoare pentru a garanta protecția și dezvoltarea durabilă a Carpaților (Convenția Carpatică, 2003). Convenția cuprinde un număr însemnat de măsuri convenite între corpul diplomatic al statelor membre. Aceste măsuri și tipuri de intervenții sunt retificate prin intermediul unor protocoale. Cele 5 protocoale ale Convenției Carpatice sunt: Protocolul privind Biodiversitatea, Protocolul privind Managementul Forestier Durabil, Protocolul privind Turismul Durabil, Protocolul privind Transportul Durabil, Protocolul Privind Agricultură Durabilă și Dezvoltarea Rurală. Convenția oferă un cadru de cooperare și coordonare a politicilor multisectoriale, o platformă pentru strategii comune pentru dezvoltare durabilă și un forum de dialog între toate părțile interesate implicate - de la comunitatea locală și diverse ONG-uri până la guvernele regionale și naționale, instituțiile din Uniunea Europeană și Națiunile Unite (Ibidem).

### 3 METODOLOGIE ȘI REZULTATE

#### 3.1. Metodologie

Pentru analiza cantitativă au fost folosite următoarele variabile aferente *infrastructurii de inovare* a celor șapte țări, date extrase din raportul *Global Innovation Index 2020* (Cornell University, et all. 2020):

- ICT access
- ICT use
- Government's online service
- E-participation
- Electricity output, kWh/mn pop
- Logistics performance
- Gross capital formation, % GDP
- GDP/unit of energy use
- Environmental performance
- ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP

Cu ajutorul softului SPSS 23.0 au fost aplicate următoarele metode statistice:

- **Corelații parametrice Pearson** pentru a analiza dacă există corelații/asociații între cei 10 indicatori aferenți infrastructurii de inovare pentru cele 7 țări carpatice europene;
- **Testul t Student** de comparare a mediilor acestor indicatori ținând cont de gruparea țărilor după criteriile geo-politice și economice importante, respectiv: *poziționarea geografică a țării*, calitatea de *membri sau nu al UE*, stadiul economiei conform clasificării lui Porter (2002): *factor -driven -economy/efficiency -driven -economy/innovation-driven-economy*.
- **Oneway ANOVA**

Pentru analiza performanței generale, pe baza datelor regăsite în raportul GII și a fișelor de țară, s-au analizat grupele principale de indicatori pentru toate cele șapte state carpatice.

#### 3.2. Rezultate specifice privind infrastructura de inovare în țările carpatice

În urma rulării/aplicării corelației cu ajutorul SPSS, au rezultat datele din Tabelul 1 observându-se că, există corelații statistice semnificative ( $p\text{-value} < 0.05$ ) dar și semnificative pentru procente de semnificație între 90-95%, respectiv:

- Între variabilele *ICT use* și *ICT access* există o corelație directă de intensitate puternică (0.821) semnificativă statistic în proporție de 97,7 % ( $p\text{-value} = 0.023$ );
- Între variabilele *Government's online service* și *E-participation* există o corelație directă de intensitate puternică (0.826) semnificativă în proporție de 97,8 % ( $p\text{-value} = 0.022$ );
- Între variabilele *ICT use* și *GDP/unit of energy use* există o corelație directă de intensitate puternică (0.763) semnificativă statistic în proporție de 95,4 % ( $p\text{-value} = 0.046$ );
- Între variabilele *ICT use* și *Environmental performance* există o corelație directă de intensitate puternică (0.954) semnificativă în proporție de 99,9 % ( $p\text{-value} = 0.001$ );
- Între variabilele *ICT access* și *Gross capital formation, %GDP* există o corelație directă de intensitate moderată spre puternică (0.724) semnificativă statistic în proporție de 93,4%

- (p-value = 0.066);
- Între variabilele *ICT access* și *GDP/unit of energy use* există o corelație directă de intensitate moderată spre puternică (0.717) semnificativă statistic în proporție de 93,0% (p-value = 0.070);
  - Între variabilele *ICT access* și *Environmental performance* există o corelație directă de intensitate moderată spre puternică (0.707) semnificativă statistic în proporție de 92,4 % (p-value = 0.076);
  - Între variabilele *Environmental performance* și *GDP/unit of energy use* există o corelație directă de intensitate moderată spre puternică (0.676) semnificativă statistic în proporție de 90,5% (p-value = 0.095);
  - Între variabilele *ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP* și *Gross capital formation, %GDP* există o corelație directă de intensitate moderată spre puternică (0.681) semnificativă statistic în proporție de 90,8 % (p-value = 0.092).

**Tabelul nr. 1 – Coeficienții de corelație Pearson**

		ICT access	ICT use	Government's online service	E-participation	Electricity output, KWh/mn pop	Logistics performance	Gross capital formation, %GDP	GDP/unit of energy use	Environmental performance	ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP
ICT access	Pearson Correlation	1	<b>.821*</b>	.645	.292	.068	.589	<b>.724</b>	<b>.717</b>	<b>.707</b>	.479
	Sig. (2-tailed)		.023	.118	.525	.885	.164	.066	.070	.076	.277
	N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ICT use	Pearson Correlation		1	.452	.070	.408	<b>.711</b>	.568	<b>.763*</b>	<b>.954**</b>	.580
	Sig. (2-tailed)			.309	.881	.364	.073	.183	.046	.001	.172
	N		7	7	7	7	7	7	7	7	7
Government's online service	Pearson Correlation			1	<b>.826*</b>	-.029	.413	.006	.377	.180	-.118
	Sig. (2-tailed)				.022	.950	.357	.989	.405	.700	.801
	N			7	7	7	7	7	7	7	7
E-participation	Pearson Correlation				1	-.276	-.157	-.367	.136	-.187	-.252
	Sig. (2-tailed)					.549	.736	.418	.771	.688	.585
	N				7	7	7	7	7	7	7
Electricity output, KWh/mn pop	Pearson Correlation					1	.475	.218	-.206	.473	.477
	Sig. (2-tailed)						.281	.638	.658	.284	.280
	N					7	7	7	7	7	7
Logistics performance	Pearson Correlation						1	.488	.416	.661	.142
	Sig. (2-tailed)							.267	.353	.106	.762
	N						7	7	7	7	7
Gross capital formation, %GDP	Pearson Correlation							1	.404	.642	.681
	Sig. (2-tailed)								.368	.120	.092
	N							7	7	7	7
GDP/unit of energy use	Pearson Correlation								1	<b>.676</b>	.372
	Sig. (2-tailed)									.095	.411
	N								7	7	7
Environmental performance	Pearson Correlation									1	.653
	Sig. (2-tailed)										.112
	N									7	7
ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	Pearson Correlation										1
	Sig. (2-tailed)										
	N										7

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\*.. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sursă: contribuția autorilor

Prin aplicarea metodei statistice t Student pentru a testa dacă există diferențe semnificative între valorile medii ale indicatorilor din studiu în funcție de diferite criterii geopolitice și economice, pentru criteriul țară membră /non-membră UE s-au obținut rezultatele din tabelul 2. Se observă că pentru indicatorii *ICT access*, *ICT use* și *Logistic performance* există diferențe semnificative între cele 7 țări carpatice.

**Tabelul nr. 2 – test t Student**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ICT access	Equal variances assumed	6.560	<b>.051</b>	2.671	5	.044	4.89000	1.83062	.18423	9.59577
	Equal variances not assumed			1.729	1.119	.314	4.89000	2.82898	-23.17108	32.95108
ICT use	Equal variances assumed	16.569	<b>.010</b>	4.758	5	.005	19.0000	3.99359	8.73414	29.26586
	Equal variances not assumed			2.952	1.088	.191	19.0000	6.43560	-48.63227	86.63227
Government's online service	Equal variances assumed	.023	.886	.955	5	.383	9.07000	9.49344	-15.33367	33.47367
	Equal variances not assumed			.931	1.795	.460	9.07000	9.74361	-37.78166	55.92166
E-participation	Equal variances assumed	.224	.656	-.032	5	.975	-.28000	8.63770	-22.48392	21.92392
	Equal variances not assumed			-.035	2.189	.975	-.28000	8.04185	-32.17179	31.61179
Electricity output, KWh/mn pop	Equal variances assumed	.260	.632	.265	5	.802	418.290	1581.413	-3646.86398	4483.44398
	Equal variances not assumed			.333	3.334	.759	418.290	1256.709	-3363.63573	4200.21573
Logistics performance	Equal variances assumed	7.121	<b>.044</b>	2.508	5	.054	24.4300	9.73919	-.60538	49.46538
	Equal variances not assumed			4.194	4.015	.014	24.4300	5.82511	8.28027	40.57973
Gross capital formation, %GDP	Equal variances assumed	.087	.780	1.353	5	.234	3.53000	2.60880	-3.17613	10.23613
	Equal variances not assumed			1.416	2.067	.289	3.53000	2.49257	-6.86677	13.92677
GDP/unit of energy use	Equal variances assumed	.005	.944	3.464	5	.018	5.39000	1.55614	1.38981	9.39019
	Equal variances not assumed			3.760	2.243	.053	5.39000	1.43356	-.18059	10.96059
Environmental performance	Equal variances assumed	.046	.839	4.017	5	.010	13.3700	3.32846	4.81393	21.92607
	Equal variances not assumed			3.983	1.855	.065	13.3700	3.35662	-2.21338	28.95338
ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	Equal variances assumed	2.617	.167	.689	5	.522	2.38000	3.45588	-6.50363	11.26363
	Equal variances not assumed			.484	1.192	.702	2.38000	4.91390	-40.63951	45.39951

Sursă: contribuția autorilor



De asemenea, în funcție de această grupare a țărilor carpatice, analiza *oneway ANOVA* ne indică diferențe semnificative între următorii indicatori din studiu: *ICT access, ICT use, Logistic performance, GDP/unit of energy use, Environmental performance*.

**Tabelul nr. 3 – Analiza oneway ANOVA**

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
ICT access	Between Groups	34.160	1	34.160	7.135	<b>.044</b>
	Within Groups	23.937	5	4.787		
	Total	58.097	6			
ICT use	Between Groups	515.714	1	515.714	22.635	<b>.005</b>
	Within Groups	113.920	5	22.784		
	Total	629.634	6			
Government's online service	Between Groups	117.521	1	117.521	.913	.383
	Within Groups	643.753	5	128.751		
	Total	761.274	6			
E-participation	Between Groups	.112	1	.112	.001	.975
	Within Groups	532.928	5	106.586		
	Total	533.040	6			
Electricity output, KWh/mn pop	Between Groups	249952.177	1	249952.177	.070	.802
	Within Groups	17863357.797	5	3572671.559		
	Total	18113309.974	6			
Logistics performance	Between Groups	852.607	1	852.607	6.292	<b>.054</b>
	Within Groups	677.513	5	135.503		
	Total	1530.120	6			
Gross capital formation, %GDP	Between Groups	17.801	1	17.801	1.831	.234
	Within Groups	48.613	5	9.723		
	Total	66.414	6			
GDP/unit of energy use	Between Groups	41.503	1	41.503	11.997	<b>.018</b>
	Within Groups	17.297	5	3.459		
	Total	58.800	6			
Environmental performance	Between Groups	255.367	1	255.367	16.135	<b>.010</b>
	Within Groups	79.133	5	15.827		
	Total	334.500	6			
ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	Between Groups	8.092	1	8.092	.474	.522
	Within Groups	85.308	5	17.062		
	Total	93.400	6			

Sursă: contribuția autorilor

Când cele șapte state au fost grupate după stadiul de dezvoltare economică (*factor-driven-economy/ efficiency-driven economy/ innovation-driven-economy*) analiza *ANOVA* a evidențiat faptul că acestea se diferențiază în funcție de următorii indicatori: *ICT access, ICT use, Gross capital formation %GDP, Environmental performance*.

**Tabelul nr. 4 – Analiza ANOVA după stadiul de dezvoltare economică**

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
ICT access	Between Groups	48.844	2	24.422	10.557	<b>.025</b>
	Within Groups	9.253	4	2.313		
	Total	58.097	6			
ICT use	Between Groups	512.901	2	256.450	8.788	<b>.034</b>
	Within Groups	116.733	4	29.183		
	Total	629.634	6			
Government's online service	Between Groups	324.541	2	162.270	1.486	.329
	Within Groups	436.733	4	109.183		
	Total	761.274	6			
E-participation	Between Groups	177.907	2	88.953	1.002	.444
	Within Groups	355.133	4	88.783		
	Total	533.040	6			
Electricity output, KWh/mn pop	Between Groups	3305680.941	2	1652840.470	.446	.668
	Within Groups	14807629.033	4	3701907.258		
	Total	18113309.974	6			
Logistics performance	Between Groups	510.547	2	255.273	1.001	.444
	Within Groups	1019.573	4	254.893		
	Total	1530.120	6			
Gross capital formation, %GDP	Between Groups	47.588	2	23.794	5.055	<b>.080</b>
	Within Groups	18.827	4	4.707		
	Total	66.414	6			
GDP/unit of energy use	Between Groups	29.493	2	14.747	2.013	.248
	Within Groups	29.307	4	7.327		
	Total	58.800	6			
Environmental performance	Between Groups	261.527	2	130.763	7.168	<b>.048</b>
	Within Groups	72.973	4	18.243		
	Total	334.500	6			
ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	Between Groups	53.013	2	26.507	2.625	.187
	Within Groups	40.387	4	10.097		
	Total	93.400	6			

Sursă: contribuția autorilor

În funcție de poziția geografică în Europa, s-au înregistrat diferențe semnificative statistice doar pentru *ICT access* și *ICT use*.

**Tabelul nr. 5 – ANOVA Poziție geografică**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ICT access	Between Groups	51.632	2	25.816	15.973	<b>.012</b>
	Within Groups	6.465	4	1.616		
	Total	58.097	6			
ICT use	Between Groups	536.689	2	268.345	11.549	<b>.022</b>
	Within Groups	92.945	4	23.236		
	Total	629.634	6			

Sursă: contribuția autorilor





### 3.3. Rezultate generale privind inovarea în țările carpatice

Multe state în curs de dezvoltare se confruntă cu o lipsă reală de resurse umane și organizaționale, pentru a eficientiza crearea și implementarea unor politici care să redreseze piețele, să absoarbă șocul erorilor sistemului economic, generând inovare sistemică. Acest aspect iese în evidență dacă analizăm 'blocul estic' din Europa, unde cu excepția Cehiei, constatăm că statele carpatice nu performează în materie de inovare.

**Tabelul nr. 6 – Inovarea în țările carpatice**

	Serbia	Ucraina	România	Ungaria	Polonia	Slovacia	Cehia
Instituții	69,4	55,6	68	71,3	73,1	72	77,1
Capital uman și Cercetare	31,7	40,5	27,7	41,4	41,6	31,2	43,4
Infrastructură	48,6	33,1	51,9	52,4	49,4	52,5	55,8
Sofisticarea piețelor	41,6	42,1	44,9	43,3	46,8	45,3	51,1
Sofisticarea afacerilor	25,8	29,5	29,6	37,8	34,6	31,7	46,2
Cunoaștere și output-uri tehnologice	30,0	35,1	34,6	38,2	32,7	34,4	45,2
Output-uri creative	20,5	29,9	20,3	29,4	28,9	31,3	38,7
Clasament global*	53	45	46	35	38	39	24

\*poziția ocupată în clasamentul privind inovarea în cele 131 economii analizate în raport.

Sursă: contribuția autorilor, pe baza GII 2020

Serbia se clasează a 10-a în clasamentul țărilor cu economie clasificată *upper middle-income* (37 state) și pe locul 34 din 39 în clasamentul european. Ucraina, asemeni Serbiei, performează mai bine privind output-uri de inovare decât input-uri, fapt care certifică un potențial de creștere. Spre deosebire de Serbia, Ucraina stă mai bine în clasamentul european, ocupând poziția 30. Ungaria, locul 22 între economiile europene și locul 33 în cel al țărilor cu economie clasificată *high-income*. În comparație cu alte economii din Europa, Ungaria se clasează peste medie în materie de rezultate a cercetărilor și tehnologie, dar sub medie privind instituțiile, capitalul uman și de cercetare, infrastructură, rezultate creative, sofisticare a piețelor și afacerilor. Polonia suferă în materie de sofisticare a pieței (69/131), dar performează în materie de capital uman și cercetare (35/131). Asemenea tuturor statelor carpatice menționate mai sus, output-urile în materie de inovare sunt superioare input-urilor. Slovacia se încadrează în același tipar, în schimb Cehia e lider la nivelul țărilor carpatice pe toți parametri. Comparativ nu doar cu statele carpatice, dar cu alte economii europene, Cehia se prezintă foarte bine în materie de infrastructură, instituții, sofisticarea afacerilor, output-uri tehnologice și creative, dar se află sub medie în materie de cercetare și capital uman, dar și sofisticarea piețelor.

## 4 CONCLUZII

Gradul de inovare diferă de la stat la stat, de obicei concentrându-se în anumite regiuni sau chiar zone metropolitane ce reușesc să creeze un ecosistem favorabil generării unor produse care pot foarte ușor să penetreze piața globală. În teorie se pleacă de la valorificarea atuurilor dintr-un anumit areal; atuuiri la valorificarea cărora există o masă critică consistentă și diversă: un mediu universitar și de cercetare preocupat de dinamica piețelor și industrii conexe, autorități capabile de crearea și gestionare unor politici publice inovatoare, societate civilă implicată, dar mai ales companii cu putere financiară și capacitate adecvată de previzionare și asumare a riscurilor.

Infrastructura de inovare este relativ dezvoltată echilibrat în rândul țărilor carpatice, existând colerații relevante între elementele ce o compun. Cu toate acestea se constată decalaje față de alte state cu economii mai puternice, aspect ce va fi detaliat într-o cercetare ulterioară, ce poate conține analiza multi-anuală a valorilor indicatorilor de inovare pe toate cele șapte componente, nu doar infrastructura, dar și o analiză comparată cu un spațiu geografic similar din punct de vedere al politicilor montane – țările alpine.

### **Bibliografie:**

**Cornell University, INSEAD, and WIPO** (2020). *The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?* Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. ISSN 2263-3693, ISBN 978-2-38192-000-9

**Nordic Centre for Spatial Development** (2004). *Mountain Areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU member states, acceding and other European countries*, (pp. 3-4).

**Porter, M., Sachs, J., & McArthur, J.** (2002). Executive summary: Competitiveness and stages of economic development. In M. Porter, J. Sachs, P. K. Cornelius, J. W. McArthur, & K. Schwab (Eds.), *The global competitiveness report 2001–2002* (pp. 16–25). New York: Oxford University Press.

The Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians (Carpathian Convention) <http://www.carpathianconvention.org/the-convention-17.html>

**United Nations Division for Sustainable Development**, *United Nations Conference on Environment & Development Agenda 21*, Rio de Janeiro, 1992. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> (p. 120)



---

## Gaps and preliminary perspectives concerning innovation infrastructure in the Carpathian Countries

Coca Andrei<sup>1\*</sup>,  
Blaga Petruța<sup>1</sup>

<sup>1</sup> “George Emil Palade” University of Medicine, Pharmacy, Science and Technology of Târgu-Mureș, Gheorghe Marinescu 38, Târgu-Mureș, 540139, Romania

**Abstract:** *Innovation, although still an emerging concept in terms of development policies, is no longer abstract, being defined, measured and assessed by performance indicators, thus managing to shape the global economy and also entrepreneurial dynamics at territorial level. Using as main source of documentation the "Global Innovation Index 2020" Report, this paper seeks to highlight by using quantitative statistical methods the innovation performance of the Parties of the Carpathian Convention with a deep focus on innovation infrastructure, measured by 10 performance indicators .*

**Keywords:** *Innovation, indicators, mountain areas, Carpathian Convention, policy, innovation infrastructure*

© 2020 Published by ACTA MARISIENSIS, SERIA OECONOMICA, Publisher University Press Târgu Mureș, issued on behalf of University of Medicine, Pharmacy, Sciences and Technology “George Emil Palade” from Târgu Mureș, Romania

---

\* Corresponding author: Coca Andrei, +40 741 165 930  
e-mail: [coca.andrei.20@stud.umfst.ro](mailto:coca.andrei.20@stud.umfst.ro)

## 1. INTRODUCTION

Innovation is the new mirage of the first two decades of 21<sup>st</sup> century, with the onset of global competition for exploitation and commercialization of scientific research. As the mentioned optical phenomenon, innovation occurs in inhomogeneous media when layers of knowledge at different stages of development may form, brought together, a brand new product, service, or process, valid and deeply beneficial to the environment in which it is implemented.

Mountain areas are inhomogeneous in terms of development stages, although have in common specific socio-economic challenges. To compare innovation performance between different areas characterized by similar geographical and environmental coordinates, we have to consider both widely accepted and relevant indicators to measure innovation and development policies that governs the mountain areas, through which innovation launch into territorial economies.

To pursue a consistent evaluation we choose to study a macro-regional area adhering to common values, where there are formal agreements among states for development policies that are at least congruent at territorial level. This paper aims to pave the way for in-depth analyzes on the capabilities for innovation among the Parties of the Carpathian Convention, to analyze overall status but emphasize on the performance of the seven Member States (Serbia, Romania, Ukraine, Hungary, Poland, Slovakia, Czech Republic) in terms of indicators related to innovation infrastructure. The research is based on key findings published in *Global Innovation Index 2020*, meaning 80 indicators by which innovation is measured in this report, clustered into 7 main groups, namely: *institutions, human capital & research, infrastructure, market sophistication, business sophistication, knowledge & technology outputs, creative outputs*.

*Global Innovation Index „GII” 2020* analyze 131 economies of the world, being the result of Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization „WIPO” as co-publishers (Cornell University, et al. 2020).

## 1. MOUNTAIN AREAS. OVERVIEW

Awareness for the global importance of the mountains is largely acknowledged and increasingly addressed through strategic and policy instruments, evidenced by including the 13th chapter “13” in Agenda 21 (United Nations, 1992) as well as the declaration of year 2002 as the International Year of Mountains (FAO, 2000). In Europe, interest on mountain topics increased with the emergence of umbrella organizations such as EUROMONTANA, Interim Secretariat of the Carpathian Convention – UN ENVIRONMENT Vienna, The Mountain Partnership – FAO, and other similar, which led to a policy of awareness of the opportunities and threats that reside in these geographical and cultural spaces. According to the European Commission study *Mountain Areas in Europe* „Europe’s mountains are of vital importance to the continent’s population in four main ways: 1) as ‘water towers’ supplying much of the continent’s water, especially in summer, and as sources of hydroelectric power; 2) as centres of diversity, both biological and cultural; 3) for providing opportunities for recreation and tourism, based on natural attributes and cultural heritage; and 4) because of their sensitivity to environmental change, as manifest in the melting of glaciers. Mountain geo- and ecosystems are highly sensitive to environmental change, and extreme events likely to derive from climate change may have major consequences in both mountain areas and downstream” (NORDREGIO, 2004). With this in mind, there is the problem of existing data, often lacking, from which a governing body can begin drafting development policies. When decision makers in governance have access to information, problems of coherent interpretation may arise, because there are differences in data collection between different areas, different methodologies, all of which make comparisons



difficult. From the point of view of cohesion, the European mountain regions are characterized by series of natural handicaps, some of them on indefinite period or even permanent, arising from the limitations generated mainly by slopes and climate, restrictions that are also manifested on the economic activity.

European countries have mountains. Among the very few exceptions we mention the Baltic States and Malta. As Europe will continue to develop by pursuing cohesion goals through smart and green growth, the policies taken for mountain areas shall better assess the state of the art of social, environmental and economic context, and have a thorough understanding of policies which directly or indirectly affected these areas and the past and present.

## 2.1 European policies for mountain areas

A wide range of public interventions are available to support development in European mountain areas. These interventions vary considerably depending not only on the importance and diversity of these areas, but also on the institutional framework of each country (centralized, federal states, EU Member States, non-EU members, etc.). Most of the countries with mountain regions have some kind of implicit or explicit "mountain policy" or a mountain approach to certain issues, albeit there must be significant differences from state to state. The comparative nature of this paper enables us to focus especially to macroregional areas, transnational territories, where interventions are based on ratified agreements between states.

In the Carpathian Basin, the transnational strategic document is the *Carpathian Convention*, a treaty created to foster sustainable development and protection of the Carpathian region. It was signed and ratified in May 2003 by the seven states in the Carpathian Basin (Czech Republic, Hungary, Poland, Romania, Serbia, Slovak Republic, Ukraine). It is the only multilevel governance mechanism covering the entire Carpathian area and, in addition to the Alpine Convention, the second such treaty for the protection and sustainable development of a mountain region worldwide. The common vision of the Parties to the Carpathian Convention is to pursue comprehensive policy and cooperation in order to guarantee protection and sustainable development of the Carpathians (Carpathian Convention, 2003). The Convention contains a large number of measures agreed between the Member States' diplomatic corps. These measures and types of interventions are rectified by means of protocols: the Protocol on Biodiversity, the Protocol on Sustainable Forest Management, the Protocol on Sustainable Tourism, the Protocol on Sustainable Transport, the Protocol on Sustainable Agriculture and Rural Development. The Convention provides a framework for cooperation and multi-sectoral policy coordination, a platform for joint strategies for sustainable development, and a forum for dialogue between all stakeholders involved – from the local community and various NGO's up to the regional and national Governments, Institutions of the European Union and the United Nations (ibidem).

## 2. METHODOLOGY AND RESEARCH FINDINGS

### 3.1. Methodology

The following variables related to *innovation infrastructure* in the seven countries, were used for quantitative analysis (Cornell University, et al. 2020):

- ICT access

- ICT use
- Government's online service
- E-participation
- Electricity output, kWh/mn pop
- Logistics performance
- Gross capital formation, % GDP
- GDP/unit of energy use
- Environmental performance
- ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP

Data is extracted from the report *Global Innovation Index 2020 "GII"* and by using SPSS 23.0 the following statistical methods were applied:

- **Pearson parametric correlation** to analyze whether there are correlations / associations between the 10 indicators related to the innovation infrastructure for the 7 Carpathian countries;
- **Student's t-test** for comparing the averages of these indicators taking into account the grouping of countries according to important geo-political and economic criteria, respectively: *geographical position of the country, EU membership, the state of the economy according to Porter's classification (2002): factor -driven -economy/efficiency -driven- economy/innovation-driven-economy.*
- **Oneway ANOVA**

At the same time, for assessing the overall innovation performance, based on the data presented in the GII report and the country sheets, the main groups of indicators for all seven Carpathian states were analyzed.

### 3.2. Specific results on innovation infrastructure in the Carpathian countries

Following the running/application of correlation by SPSS, resulted the data presented in Table no. 1, with statistically significant correlations ( $p\text{-value} < 0.05$ ) also with percentages of significance between 90-95%, respectively:

- For *ICT use* and *ICT access* there is a direct correlation of strong intensity (0.821), statistically significant of 97.7% ( $p\text{-value} = 0.023$ );
- For *Government's online service* and *E-participation* it is a direct correlation of strong intensity (0.826) statistically significant of 97,8 % ( $p\text{-value} = 0.022$ );
- Among *ICT use* and *GDP/unit of energy use* there is a direct correlation of strong intensity (0.763) with statistical significance of 95,4 % ( $p\text{-value} = 0.046$ );
- For *ICT use* and *Environmental performance* resulted a direct correlation of strong intensity (0.954) with statistical significance of 99,9 % ( $p\text{-value} = 0.001$ );
- Among *ICT access* and *Gross capital formation, %GDP* resulted a direct correlation of moderate to strong intensity (0.724) with statistical significance of 93,4% ( $p\text{-value} = 0.066$ );
- For *ICT access* and *GDP/unit of energy use* resulted a direct correlation of moderate to strong intensity (0.717) with statistical significance of 93,0% ( $p\text{-value} = 0.070$ );



- For *ICT access* and *Environmental performance* there is a direct correlation of moderate to strong intensity (0.707) with statistical significance of 92,4 % (p-value = 0.076);
- Among *Environmental performance* and *GDP/unit of energy use* there is a direct correlation of moderate to strong intensity (0.676) with statistical significance of 90,5% (p-value = 0.095);
- For *ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP* and *Gross capital formation, %GDP* there is a direct correlation of moderate to strong intensity (0.681) with statistical significance of 90,8 % (p-value = 0.092).

Table no. 1 – Pearson correlation coefficients

		ICT access	ICT use	Government's online service	E-participation	Electricity output, KWh/mn pop	Logistics performance	Gross capital formation, %GDP	GDP/unit of energy use	Environmental performance	ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP
ICT access	Pearson Correlation	1	<b>.821*</b>	.645	.292	.068	.589	<b>.724</b>	<b>.717</b>	<b>.707</b>	.479
	Sig. (2-tailed)		.023	.118	.525	.885	.164	.066	.070	.076	.277
	N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
ICT use	Pearson Correlation		1	.452	.070	.408	<b>.711</b>	.568	<b>.763*</b>	<b>.954**</b>	.580
	Sig. (2-tailed)			.309	.881	.364	.073	.183	.046	.001	.172
	N		7	7	7	7	7	7	7	7	7
Government's online service	Pearson Correlation			1	<b>.826*</b>	-.029	.413	.006	.377	.180	-.118
	Sig. (2-tailed)				.022	.950	.357	.989	.405	.700	.801
	N			7	7	7	7	7	7	7	7
E-participation	Pearson Correlation				1	-.276	-.157	-.367	.136	-.187	-.252
	Sig. (2-tailed)					.549	.736	.418	.771	.688	.585
	N				7	7	7	7	7	7	7
Electricity output, KWh/mn pop	Pearson Correlation					1	.475	.218	-.206	.473	.477
	Sig. (2-tailed)						.281	.638	.658	.284	.280
	N					7	7	7	7	7	7
Logistics performance	Pearson Correlation						1	.488	.416	.661	.142
	Sig. (2-tailed)							.267	.353	.106	.762
	N						7	7	7	7	7
Gross capital formation, %GDP	Pearson Correlation							1	.404	.642	.681
	Sig. (2-tailed)								.368	.120	.092
	N							7	7	7	7
GDP/unit of energy use	Pearson Correlation								1	<b>.676</b>	.372
	Sig. (2-tailed)									.095	.411
	N								7	7	7
Environmental performance	Pearson Correlation									1	.653
	Sig. (2-tailed)										.112
	N									7	7
ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	Pearson Correlation										1
	Sig. (2-tailed)										
	N										7

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Source: Authors' projection

Upon applying Student's t test to analyze whether there are significant differences between the average values of the indicators in the study depending on different geo-political and economic criteria, using the criteria *EU membership* the results presented in table 2 were obtained. It is noted that for indicators *ICT access*, *ICT use* and *Logistic performance* there are significant differences between the 7 Carpathian countries.

**Table no. 2 – Student's t-test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ICT access	Equal variances assumed	6.560	<b>.051</b>	2.671	5	.044	4.89000	1.83062	.18423	9.59577
	Equal variances not assumed			1.729	1.119	.314	4.89000	2.82898	-23.17108	32.95108
ICT use	Equal variances assumed	16.569	<b>.010</b>	4.758	5	.005	19.0000	3.99359	8.73414	29.26586
	Equal variances not assumed			2.952	1.088	.191	19.0000	6.43560	-48.63227	86.63227
Government's online service	Equal variances assumed	.023	.886	.955	5	.383	9.07000	9.49344	-15.33367	33.47367
	Equal variances not assumed			.931	1.795	.460	9.07000	9.74361	-37.78166	55.92166
E-participation	Equal variances assumed	.224	.656	-.032	5	.975	-.28000	8.63770	-22.48392	21.92392
	Equal variances not assumed			-.035	2.189	.975	-.28000	8.04185	-32.17179	31.61179
Electricity output, KWh/mn pop	Equal variances assumed	.260	.632	.265	5	.802	418.290	1581.413	-3646.86398	4483.44398
	Equal variances not assumed			.333	3.334	.759	418.290	1256.709	-3363.63573	4200.21573
Logistics performance	Equal variances assumed	7.121	<b>.044</b>	2.508	5	.054	24.4300	9.73919	-.60538	49.46538
	Equal variances not assumed			4.194	4.015	.014	24.4300	5.82511	8.28027	40.57973
Gross capital formation, %GDP	Equal variances assumed	.087	.780	1.353	5	.234	3.53000	2.60880	-3.17613	10.23613
	Equal variances not assumed			1.416	2.067	.289	3.53000	2.49257	-6.86677	13.92677
GDP/unit of energy use	Equal variances assumed	.005	.944	3.464	5	.018	5.39000	1.55614	1.38981	9.39019
	Equal variances not assumed			3.760	2.243	.053	5.39000	1.43356	-.18059	10.96059
Environmental performance	Equal variances assumed	.046	.839	4.017	5	.010	13.3700	3.32846	4.81393	21.92607
	Equal variances not assumed			3.983	1.855	.065	13.3700	3.35662	-2.21338	28.95338
ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	Equal variances assumed	2.617	.167	.689	5	.522	2.38000	3.45588	-6.50363	11.26363
	Equal variances not assumed			.484	1.192	.702	2.38000	4.91390	-40.63951	45.39951

Source: Authors' projection





Moreover, using the same criteria, *oneway ANOVA* method highlights significant differences between the following indicators: *ICT access*, *ICT use*, *Logistic performance*, *GDP/unit of energy use*, *Environmental performance*.

**Table no. 3 – oneway ANOVA**

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
ICT access	Between Groups	34.160	1	34.160	7.135	<b>.044</b>
	Within Groups	23.937	5	4.787		
	Total	58.097	6			
ICT use	Between Groups	515.714	1	515.714	22.635	<b>.005</b>
	Within Groups	113.920	5	22.784		
	Total	629.634	6			
Government's online service	Between Groups	117.521	1	117.521	.913	.383
	Within Groups	643.753	5	128.751		
	Total	761.274	6			
E-participation	Between Groups	.112	1	.112	.001	.975
	Within Groups	532.928	5	106.586		
	Total	533.040	6			
Electricity output, KWh/mn pop	Between Groups	249952.177	1	249952.177	.070	.802
	Within Groups	17863357.797	5	3572671.559		
	Total	18113309.974	6			
Logistics performance	Between Groups	852.607	1	852.607	6.292	<b>.054</b>
	Within Groups	677.513	5	135.503		
	Total	1530.120	6			
Gross capital formation, %GDP	Between Groups	17.801	1	17.801	1.831	.234
	Within Groups	48.613	5	9.723		
	Total	66.414	6			
GDP/unit of energy use	Between Groups	41.503	1	41.503	11.997	<b>.018</b>
	Within Groups	17.297	5	3.459		
	Total	58.800	6			
Environmental performance	Between Groups	255.367	1	255.367	16.135	<b>.010</b>
	Within Groups	79.133	5	15.827		
	Total	334.500	6			
ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	Between Groups	8.092	1	8.092	.474	.522
	Within Groups	85.308	5	17.062		
	Total	93.400	6			

Source: Authors' projection

When the seven states were grouped according to the stage of economic development (*factor-driven-economy/ efficiency-driven economy/ innovation-driven-economy*) ANOVA analysis highlighted that countries differ according to the following indicators: *ICT access*, *ICT use*, *Gross capital formation %GDP*, *Environmental performance*.

**Table no. 4 – ANOVA analysis according to the status of economic development**

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
ICT access	Between Groups	48.844	2	24.422	10.557	<b>.025</b>
	Within Groups	9.253	4	2.313		
	Total	58.097	6			
ICT use	Between Groups	512.901	2	256.450	8.788	<b>.034</b>
	Within Groups	116.733	4	29.183		
	Total	629.634	6			
Government's online service	Between Groups	324.541	2	162.270	1.486	.329
	Within Groups	436.733	4	109.183		
	Total	761.274	6			
E-participation	Between Groups	177.907	2	88.953	1.002	.444
	Within Groups	355.133	4	88.783		
	Total	533.040	6			
Electricity output, KWh/mn pop	Between Groups	3305680.941	2	1652840.470	.446	.668
	Within Groups	14807629.033	4	3701907.258		
	Total	18113309.974	6			
Logistics performance	Between Groups	510.547	2	255.273	1.001	.444
	Within Groups	1019.573	4	254.893		
	Total	1530.120	6			
Gross capital formation, %GDP	Between Groups	47.588	2	23.794	5.055	<b>.080</b>
	Within Groups	18.827	4	4.707		
	Total	66.414	6			
GDP/unit of energy use	Between Groups	29.493	2	14.747	2.013	.248
	Within Groups	29.307	4	7.327		
	Total	58.800	6			
Environmental performance	Between Groups	261.527	2	130.763	7.168	<b>.048</b>
	Within Groups	72.973	4	18.243		
	Total	334.500	6			
ISO 14001 environmental certificates/bn PPP\$ GDP	Between Groups	53.013	2	26.507	2.625	.187
	Within Groups	40.387	4	10.097		
	Total	93.400	6			

Source: Authors' projection

Depending on the geographical position in Europe, there were statistically significant differences only for *ICT access* and *ICT use*.

**Table no. 5 – ANOVA Geographical position**

		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
ICT access	Between Groups	51.632	2	25.816	15.973	<b>.012</b>
	Within Groups	6.465	4	1.616		
	Total	58.097	6			
ICT use	Between Groups	536.689	2	268.345	11.549	<b>.022</b>
	Within Groups	92.945	4	23.236		
	Total	629.634	6			

Source: Authors' projection

### 3.3. Overall results on innovation in the Carpathian countries

Many developing countries face a real lack of human and organizational resources to streamline the creation and implementation of policies to restore markets, absorb the shock of economic system errors and generate systemic innovation. This aspect stands out if we analyze the ‘eastern bloc’ in Europe, where with the exception of the Czech Republic, we find that the Carpathian states are not performing in terms of innovation.

**Table no. 6 – Innovation in Carpathian states**

	Serbia	Ukraine	Romania	Hungary	Poland	Slovakia	Czech Rep.
Institutions	69,4	55,6	68	71,3	73,1	72	77,1
Human capital & Research	31,7	40,5	27,7	41,4	41,6	31,2	43,4
Infrastructure	48,6	33,1	51,9	52,4	49,4	52,5	55,8
Market sophistication	41,6	42,1	44,9	43,3	46,8	45,3	51,1
Business sophistication	25,8	29,5	29,6	37,8	34,6	31,7	46,2
Knowledge & Technology outputs	30,0	35,1	34,6	38,2	32,7	34,4	45,2
Creative outputs	20,5	29,9	20,3	29,4	28,9	31,3	38,7
Global ranking*	53	45	46	35	38	39	24

\*ranking among the 131 economies analyzed in GII 2020

Source: Authors' projection, upon GII 2020

Serbia ranks 10th among the *upper middle-income* group (37 countries) and 34th in Europe (39 countries). Ukraine, like Serbia, performs better on innovation outputs than inputs, which certifies growth potential. Unlike Serbia, Ukraine ranks better in the European rankings, 30th. Hungary ranks 22nd among European economies and 33rd among countries with a high-income economy. Compared to other European economies, Hungary ranks above average in terms of research and technology outputs, but below average in terms of institutions, human capital and research, infrastructure, creative outputs, market and business sophistication. Poland is struggling with market sophistication (69/131), but performs quite well in human capital and research (35/131). As well as the above mentioned Carpathian countries, innovation outputs are higher than inputs. Slovakia follows the same pattern, while the Czech Republic is the leader of the Carpathian countries in all respects. Compared not only with the Carpathian states, but with other European economies, the Czech Republic is a good performer in terms of infrastructure, institutions, business sophistication, technological and creative outputs, and somehow below average in terms of research and human capital, but also market sophistication.

#### 4. CONCLUSIONS

Innovation varies from state to state, usually clustering in certain regions or even large metropolitan areas that manages to generate an ecosystem conducive for the emergence of products that can easily penetrate the global market. On theory it starts with the capitalization of certain assets of an area, for which there is a consistent and diverse critical mass: academic and research environments concerned about market dynamics and related industries, authorities capable of creating and managing innovative public policies, an active and effectual civil society, but especially companies with financial strength and adequate capacity to forecast, mitigate and take risks.

Relatively developed infrastructure of innovation is balanced among the Carpathian countries, with relevant correlations between its branches. Even so, there are gaps compared to other states with stronger economies that will be further detailed in an upcoming research, which shall contain the multi-annual analysis of all innovation indicators beside infrastructure, but also an analysis to compare the Carpathian Basin innovation performance to a similar geographical area in terms of mountain policies - the Alpine countries.

#### **Bibliography:**

**Cornell University, INSEAD, and WIPO** (2020). *The Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?* Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. ISSN 2263-3693, ISBN 978-2-38192-000-9

**Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)** (2000). *Concept Paper: International Year of Mountains*, Rome. <http://www.fao.org/iym/en/aboutiym/iym2002.pdf>

**Nordic Centre for Spatial Development** (2004). *Mountain Areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU member states, acceding and other European countries*, (pp. 3-4).

**Porter, M., Sachs, J., & McArthur, J.** (2002). Executive summary: Competitiveness and stages of economic development. In M. Porter, J. Sachs, P. K. Cornelius, J. W. McArthur, & K. Schwab (Eds.), *The global competitiveness report 2001–2002* (pp. 16–25). New York: Oxford University Press.

The Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians (Carpathian Convention) <http://www.carpathianconvention.org/the-convention-17.html>

**United Nations Division for Sustainable Development**, *United Nations Conference on Environment & Development Agenda 21*, Rio de Janeiro, 1992. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> (p. 120)