

SOCIOLOGIA INFRAHAZARDELOR.
IMPACTUL SOCIAL AL SCENARIILOR DE RISC.
ASPECTE TEORETICO-METODOLOGICE*

ILIE BĂDESCU**,
ANA MARIA RĂDUCAN,
DANIELA STOICA

ABSTRACT

SOCIOLOGY OF INFRA-HAZARDS. SOCIAL IMPACT OF RISK SCENARIOS.
THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS

The main task in the present paper was to determine a theoretical model and an adequate method for the assessment of the social impact of risk scenarios. Because of its uninterrupted potential threat, any disaster can be called infra-disaster. The defining treat of infrahazards refers to the fact that a potential disaster will have an impact on what the experts used to call the social and territorial "surface systems". The surface effects of an infrahazard are the relevant data to be used for an early warning upon a future disaster. A theoretical construction and a correlative methodology are requested to give a cognitive support for the science and management of infra-hazards. The present paper insists on these issues. We can say that a disaster is always here only that, in the phase of its latency, the parameters go down to a threshold close to zero. It acts like "waves in the physical world" excepting that what is waving in this case is the

* Acest articol a fost elaborat în cadrul proiectului: „Evaluarea riscurilor de dezastre la nivel național (RO-RISK)”, proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014–2020, beneficiar: Inspectoratul General pentru Situații de Urgență.

Întregul studiu a fost așezat sub semnătura celor trei membri ai subechipei, deși, în formatul său integral, el cuprinde două părți, elaborate, prima parte (*I. Modelul socio-ecodinamic al dezastrelor: o abordare transdisciplinară*), de Ilie Bădescu, și a doua parte (*II. Dezastrele naturale și capitalul social: o nouă abordare*), de cei trei membri ai echipei, Ilie Bădescu, Ana Maria Răducan și Daniela Stoica. Modelul general de măsurare a distanțelor (mărimile δ și k_r) față de maximumul impactului a fost conceput de Ana Maria Răducan, Daniela Stoica și Ilie Bădescu după metodologia analizei *cluster*-iale. Algoritmul de calcul (pentru coeficienții δ de distanță și k_r de poziționare) a fost definitivat de Ana Maria Răducan, iar calculele pentru cele 70 de scenarii de risc au fost realizate de Daniela Stoica și Ana Maria Răducan.

** Researcher, the Institute of Sociology of the Romanian Academy, Bucharest; e-mail: iliebadescu@gmail.com.



latent underlying hazard (disaster), or *infra-hazard* (infra-disaster) and, of course, it will be confirmed, as already mentioned, by its effects on the “surface systems”. The infra-catastrophic model of analysis asks therefore to draw the maps of infra-hazards as part of an early warning approach. That is the second objective of the present paper. This type of maps will include certain parameters meant to measure territorial distances of the different areas from the disaster’s hotspot. Such an approach appears to be an essential pathway to a precautionary management of disasters. In conclusion, the present paper focuses on this new approach of disasters’ social impact which is based on the analytical model of infra-hazards.

Keywords: infra-hazards, hotspot zones, social impact of a risk scenario, latent underlying hazard, hectic cycles.

1. MODELUL SOCIO-ECODINAMIC AL DEZASTRELOR: O ABORDARE TRANSDISCIPLINARĂ

1.1. ZONE DE RISC ȘI ARII DE CONCENTRAȚIE A INFRADEZASTRELOR

Studiul de față are ca principal obiectiv să avanseze un model teoretic și metodologia adiacentă de evaluare a impactului social al scenariilor de risc, adică al unor dinamisme latente cu mare impact distructiv asupra ecosistemelor habitationale din România. Aceste dinamisme latente nu se văd, dar sunt prezente în profunzimile acestor ecosisteme și tocmai pentru a cuprinde în definiția lor această proprietate – latența – am propus noțiunea de infrahazard. Infrahazardul¹ este o noțiune necesară pentru a defini acele tipuri de amenințări care sigur se vor întâmpla doar că nu putem ști când (în schimb putem estima proporția vătămarilor pe care le vor provoca „sistemelor de suprafață” – deopotrivă infrastructuri teritoriale și sisteme de comunicare și de relaționare socială și raza lor teritorială). Aceasta deosebește un *infrahazard* de un *hazard în genere* care descrie și el o amenințare posibilă, dar una abstractă, despre care nu se poate spune nimic concret, nici în privința razei sale nici a gravității vătămarilor provocate.

În cuprinsul acestui studiu vor fi examinate chestiunile teoretice și metodologice ale cercetării infrahazardelor. O trăsătură distinctă a acestui tip de abordare constă în faptul că evaluează efectul înaintea cauzei, adică măsoară

¹ Noțiunea de infrahazard este folosită în principal pentru a denumi efectele dezastrelor asupra infrastructurii. Într-un sens mai general, aceeași noțiune este utilizată pentru a desemna efectele dezastrelor asupra „sistemelor de suprafață”, deopotrivă sociale și teritoriale (legături sociale, de comunicare, de accesare a unor utilități, servicii, folosințe etc.). Nu vom insista asupra surselor privind termenul fiindcă în studiul de față îi vom adăuga a treia caracteristică și anume aceea de hazarde care pot fi cercetate dinspre efecte spre cauze, adică pe baza scenariilor și a sondajelor probabilistice de teren. Cf. J. Hjort, Miska Luoto, Julia Aalto *et al.*, *Geomorphic sensitivity of the Arctic region: geohazards and infrastructure* (INFRAHAZARD), <https://www.researchgate.net/project/Geomorphic-sensitivity-of-the-Arctic-region-geohazards-and-infrastructure-INFRAHAZARD>

impactul unui hazard care nu s-a produs încă. Aceasta este noutatea cea mai relevantă a abordării noastre (a modelului) fiindcă, în general, studiul hazardelor este unul postdezastru, adică procedează de la momentul manifest al hazardului spre cunoașterea efectelor sale (impactului) reale. Metoda și modelul avansate de noi procedează invers: evaluează impactul potențial al unui hazard pe cale de a se produce (care nu s-a produs încă). Acesta este înțelesul noțiunii de infrahazard și astfel deducem imperativul semantic al lansării sale ca termen special. Infrahazardul acoperă măsurătorile impactului unui hazard pe cale de a se produce. Aceasta este definiția operațională a termenului. Toate aceste demersuri sunt posibile dacă îmbinăm cele trei metode amintite: scenariul de risc, ancheta sociologică de teren asupra memoriei unor dezastră anterioare și socioscopia (hărțile de impact potențial).

Viața omului, la scară individuală și colectivă, se desfășoară sub forma unor *dinamisme ordonate și/sau dezordonate*. Aceste dinamisme îmbracă două forme: *performanțe* ale sistemului, în și prin care se reproduce ordinea acestuia, și *perturbări*, prin care se exprimă *dezordinea* sistemului. Dat fiind că ambele dinamisme sunt acolo chiar și atunci când nu au caracter manifest (în starea lor de latență pură), le putem denumi *infradinamisme*. Studiul sistemelor a generat, așadar, *teorii ale performanței sistemelor și teorii ale perturbărilor sau dezorganizărilor sistemului* (provocate de hazarde diverse, de la dezastrăle naturale la cele antropice, provocate de om)². Dinamica oricărui sistem se cuprinde, așadar, între un prag de maximă ordine (cu fiecare performanță a sa) și un prag de maximă dezordine (cu fiecare dezastru sau hazard care-l atinge).

Studiul dinamismelor dezorganizante (haotizante) ne arată că sistemul variază între două stări sau praguri: starea indusă de „cel mai grav risc posibil” (*worst credible risk*)³ și starea indusă de „cel mai scăzut risc posibil” (*lowest credible risk*). Aceste stări nu se distribuie omogen în spațiu, astfel că putem distinge arii de concentrație maximă și arii de concentrație minimă a perturbărilor induse de un hazard. Dezastrăle sunt, așadar, dinamisme haotizante care vor genera perturbări ale vieții cotidiene într-o arie de manifestare denumită zonă de risc sau de hazard (de dezastru).

Am precizat că perturbările provocate de dezastră sunt în mare măsură imprevizibile (deci nu total imprevizibile), pentru că unii dintre parametrii acestor

² Pentru riscurile antropice se pot consulta studiile lui U. Beck, în viziunea căruia era în care trăim este aceea a unei „world risk society” (societate a riscului global) cf. *Risk society: Towards a New Modernity*, 1992, London, Sage Publication. Asupra relației dintre reflexivitatea societății, ca factor al proceselor organizatoare și diminuarea reflexivității ca factor al proceselor dezorganizante, cf. U. Beck, A. Giddens și S. Lash (eds.), *Reflexive Modernization: Politics, Traditions and Aesthetics in the Modern Social Order*, Cambridge, Polity Press, 1994.

³ Conceptele „worst credible risk” și „lowest credible risk” sunt utilizate în studiile de analiza și de managementul riscurilor. Pentru ilustrare se poate consulta, între altele, lucrarea lui Robert Slomp, *Flood Risk and Water Management in the Netherlands*, 2012. Cf. Biermann, Frank (2012). „Planetary boundaries and earth system governance: Exploring the links”. *Ecological Economics* 81: 4–9.

crize sau perturbări suprapuse pot fi prevăzuți, alții, precum ar fi cei legați de lungimea intervalului de revenire a hazardelor, nu pot fi prognozați. În plus, unii parametri capătă forma *limitelor de variație*, ceea ce ne încurajează să vorbim despre o știință predictivă a perturbărilor, adică să încadrăm perturbările (și deci dezastrele cauzatoare) în clasa fenomenelor latente, cu manifestare pulsatorie.

Mai trebuie precizat că impactul acestor crize suprapuse pe care le denumim dezastre (din cauza efectului lor distructiv) pot fi cercetate și evaluate (măsurate) prin metode inter și transdisciplinare. Grație acestei *metodologii transdisciplinare*⁴ devine posibilă *cercetarea integrată a dezastrelor și deci a perturbărilor și distrugerilor generate de ele*: de mediu, demografice, economice, socio-psihice (impactul, sub toate formele lui). Impactul este tocmai suma acestor dinamisme perturbatorii induse de hazarde. Un set de metode inter și transdisciplinare include utilizarea *scalelor de impact*, *calculul indicilor de impact*, *cartografia simplă și suprapusă*, *metoda hotspotului și deci harta distanțelor față de maxim*, *matricea riscurilor* (bazată pe produsul dintre probabilitatea riscului și impactul riscului) și culminativ *baza integratoare de date (Platforma digitalizată)*. Aceste metode sunt comune tuturor echipelor de specialiști, de profiluri disciplinare distincte, implicate în cercetarea riscurilor. Între toate, trei sunt metodele cheie pentru studierea impactului social al scenariilor de risc și anume metoda scenariilor, metoda anchetelor sociologice de teren și socioscopia (hărțile de impact). Studiul va include incursiuni în domeniul metodologiei studierii fenomenelor a căror manifestare îmbracă forma valului și, de asemenea, referiri la aspecte metodologice ale evaluării impactului ceea ce ne conduce în preajma unei chestiuni clasice și anume aceea a relației dintre hazardele potențiale și mediile slab structurate.

1.2. „MEDII SLAB STRUCTURATE” ȘI INFRADEZASTRELE

Analiza comparativă a scenariilor de risc ne confruntă cu problema validării acelui model de analiză care pune în relație producerea unui hazard și ceea ce ecologia organizațională denumește „medii slab structurate”⁵. Această noțiune este esențială în analiza infrahazardelor. Mediul social nu este unul vid, ci include multe organizații (Hannan & Freeman, 1993, p. 91)⁶. Este legitim să ne întrebăm și deci

⁴ Asupra metodologiilor inter și transdisciplinare cf. *Working with scenarios, risk assessment and capabilities in the National Safety and Security Strategy of the Netherlands* (the guide and the method were written by a working group consisting of 10 experts from different institutions and ministries from Netherlands), 2009. „The National Safety and Security Strategy is used by central government. Due to the inter- departmental contribution to the method, the Interdepartmental Working Group on National Safety and Security (IWNV) and a Steering Group on National Safety and Security (SNV) are involved in every step of the method” (*Ibidem*, p. 12).

⁵ Asupra mediilor slab structurate cf. Alina Ionela Bădescu și Ciprian Bădescu, „Mediile slab structurate, instituțiile și calitatea vieții”, *mss.*

⁶ Michael T. Hannan, John H. Freeman, *Organizational Ecology*, Harvard University Press, Cambridge/Massachusetts/London, 1993, p. 91.

să cercetăm „modul în care aceste organizații se influențează unele pe altele. State, școli, firme etc., toate acestea fac parte dintr-un mediu organizațional și sunt inserate într-un atare mediu în cadrul căruia ele concurează pentru resurse”⁷, atât în condiții normale, cât și în condițiile unor dezastre. Mediul social, așadar, este un mediu organizațional cu un grad variabil de structurare și o abordare de sociologia dezastrelor nu poate face abstracție de o asemenea proprietate a mediului de incidență a unui hazard. Variabile precum legitimitatea organizațiilor și deci gradul de încredere a populației în organizații reprezintă dimensiuni ale gradului de structurare a mediilor sociale și totodată a rezilienței unei populații după dezastre. Organizațiile cu o scăzută legitimitate sunt o fațetă a mediilor slab structurate și deci a unor medii cu un capital social diminuat și deci o densitate dinamică sau morală scăzută. „Noțiunea de mediu slab structurat se referă la absența unui sistem de relații prealabile între medii foarte diverse și organizații dispersate, aflate la mari distanțe spațiale și chiar tehnologice (decalaje de tehnicitate între diversele organizații)” (Bădescu, 82)⁸. Una dintre ipotezele anchetei sociologice de teren a fost tocmai cea care pune în relație legitimitatea instituțiilor (încrederea populației în instituții) și riscul emergenței unor tulburări sociale în fazele de postdezastru (cf. și studiul Adelei Șerban, în revista de față).

Un dezastru poate lovi un mediu slab structurat și acolo efectele sunt mult mai grave decât în mediile puternic structurate. În studiile noastre am propus un indice de evaluare a gradului de structurare a mediilor de viață cotidiană în și pe zone de risc (în arii de manifestare a riscurilor specifice). Acesta este un indice agregat al fricii sociale (teamă în fața riscurilor), al traumei psihice, al încrederii în instituții și al perturbărilor vieții cotidiene în raport cu cele zece tipuri de risc⁹. Un astfel de indice poate fi interpretat în cadrul intervalului de variație (0–1), care, prin rescalare, ne dă o scală în 5 trepte de evaluare a gradului de structurare a mediului social în ariile scenariilor de risc, astfel că putem determina dacă mediul social al unui anume scenariu de risc este unul slab ori puternic structurat. Calculul gradului de structurare a mediilor sociale la nivelul scenariilor se poate folosi și de metoda coeficienților „delta” pentru a măsura distanța față de mediile puternic sau maximal structurate: $\chi = 2 - \delta = 2 - (1-v)^2 + (1-e)^2$, unde: v = vulnerabilitatea socială a populației din aria scenariului; e = gradul de expunere la risc în aria de manifestare a unui scenariu.

⁷ A.I. Bădescu, în *op. cit.*, p. 55.

⁸ *Ibidem*, p. 82.

⁹ Frica socială a fost studiată pe baza răspunsurilor pe o scală în 5 trepte; tot printr-o distribuție scalară au fost cercetate și răspunsurile privind încrederea în instituții, predispoziția de culpabilizare a instituțiilor, traumele psihice cotidiene și perturbarea vieții cotidiene. Frecvențele au fost standardizate și astfel s-a putut calcula un indice agregat de structurare a mediului social care variază în intervalul 0–1. Rescalarea valorilor a permis interpretarea indicelui de structurare pe o scală în 5 trepte de structurare a mediului social.

Mărimea δ poate fi utilizată, deci, pentru a calcula mărimea χ care măsoară gradul de structurare a mediilor sociale ale scenariilor de risc. Putem astfel să ne dăm seama dacă un anumit hazard se va produce într-un mediu slab, mijlociu sau puternic structurat. Aceste proprietăți ale mediului vor influența impactul hazardelor ceea ce reprezintă o altă fațetă a noțiunii de hazard potențial (infrahazard).

În studiul de față vom examina doar aspectele teoretico-metodologice ale evaluării impactului social al unor scenarii de risc, context în care noțiunea de infrahazard devine imperativă, fiindcă un scenariu este, de fapt, „cadranul” unui hazard pe cale de a se manifesta, în condiții (parametrii) care compun tabloul hectic¹⁰ potențial al acelui hazard încă neîntâmpnat, dar care este acolo, în substratul unui ecosistem habitatțional, la puterea unor parametri potențiali pe care putem să-i determinăm (infrahazard). Pe aceștia îi putem denumi parametrii hectici fiindcă sunt constituționali (constitutivi) sistemului, adică se mențin în sistem ca factori de slăbiciune sau vulnerabilitate potențială a ecosistemului habitatțional, fac parte din trăsăturile lui definitorii. Ecosistemul habitatțional din Vrancea, de pildă, este de 16 ori mai expus riscurilor seismice decât ecosistemul bănățean. Acest *raport de fragilitate constitutivă* este un *parametru hectic* al ecosistemului habitatțional vrâncean. Cum putem alcătui acest tablou în condițiile în care hazardul n-a avut loc, cum putem determina parametrii săi, ce modalități putem folosi pentru a „desena” peisajul hectic al hazardului care încă nu s-a produs, toate acestea sunt întrebări la care vom căuta răspunsuri teoretice și metodologice în studiul de față prin teoria infrahazardelor. Nu vom insista aici asupra altor studii dedicate chestiunii (cititorul va avea o schiță teoretică a studiilor de acest tip în celălalt material al nostru din revista de față, dedicat celor două tipuri de hazard: de secetă și de cutremur)¹¹. Vom stăruie în studiul de față doar asupra modelului ondulatoriu (modelul valului) al propagării hazardelor, invocând câteva nume celebre în chestiune, precum Kondratiev și Armstrong.

Am precizat că dezastrele (și perturbările provocate de ele) sunt expresia manifestă a unor dezechilibre multisistemice, care se manifestă ciclic, adică prin *alternări de stări latent-manifeste și deci prin variații multidimensionale* de la o

¹⁰ Asupra noțiunii de stare hectică a unui „sistem” cf. definiția lui Ammon Shea: „Hectic’ means ‘habitual or constitutional; denoting a wasting habit or condition of the body; as, a hectic fever, one that consumes the body’” cf. „*Bad English: A History of Linguistic Aggravation*”, Ammon Shea. Termenul este utilizat cu sensul său propriu de condiție în care se găsește un ecosistem habitatțional în stare de hazard, care este una epuizantă, o stare de epuizare, de slăbiciune similară cu starea de febră (precum remarcă și intervenția semantică asupra termenului fără a lămuri mai în profunzime chestiunea). În fond o stare de febră este una proprie organismului debilitat de simptome ascunse (*a wasting condition of the ecosystem*), iar febra hectică se distinge prin volatilitatea stărilor sale ceea ce-i conferă o asemănare cu stările de febrilitate. Noțiunea este utilă pentru o înțelegere intuitivă a ecosistemelor habitatționale în stare de hazard, care acționează precum acționează febra asupra organismului, adică îl slăbește, îl destabilizează, îi fragilizează izomorfismul. Starea aceasta este una potențială, adică este acolo, înlăuntrul sistemului, spre a se actualiza când hazardul devine manifest, îmbrăcând forma dezastrului.

¹¹ Cf. I. Bădescu, *Socioscopia dezastrelor naturale. Impactul social al scenariilor de risc seismic*.

stare de minim la una de maxim. Mărimile prin care măsurăm aceste dinamisme se numesc *intervale* și *praguri de variație*. Aceste proprietăți ale mediului vor influența impactul hazardelor, ceea ce reprezintă o altă fațetă a noțiunii de hazard potențial (infrahazard). Dezastrele și perturbările asociate, în latența lor, sunt permanent acolo, înăuntrul sistemului, ca praguri ale unui dezechilibru latent sau potențial. *Ca atare, orice dezastru este de fapt, în sens mai profund, un infradezastru, adică un dezastru pe cale de a se produce*. Prin urmare, predictibilitatea unor *parametri de impact* ai dezastrelor și a unor praguri și intervale de variație a acestor parametri este posibilă numai dacă abordăm dezastrele ca infradezastre, adică sub forma unor evoluții ciclice, de la o stare latentă la una manifestă, de la un minim la un maxim al perturbărilor. Putem caracteriza, așadar, impactul unui dezastru prin *intervalul său de variație* (dat de distanța dintre zona de minim și cea de maxim impact) și prin indicii de variație a impactului corelativi subzonelor sale de variație. Noțiunea de infradezastru ne îndrumă și ne permite să evaluăm starea de maxim a impactului unui hazard prin raportare la faza lui de latență, de relativă adormire, comparabilă fenomenelor de semitrezie. Un hazard este acolo când noi nu percepem niciun fel de semn al prezenței sale indubitabile.

Infradezastrele pot fi evaluate prin cel puțin trei dimensiuni: *vulnerabilitatea specifică* (determinată pe baza datelor din scenariile de risc), *expunerea* (determinată pe baza datelor din scenarii și din anchetele de teren), *impactul propriu-zis* (numărul unităților de impact, indicele de impact, determinabile pe baza datelor din scenarii și din anchetele de teren). Știința perturbărilor se constituie, iată, în zona de cooperare interdisciplinară și de intersectare a metodei scenariilor (aportul experților) cu metoda anchetelor de teren (aportul cognitiv al populației cercetate). Numai așa poate decola știința infrahazardelor și deci teoria perturbărilor (a impactului), cu partea ei de predicție. Pentru a determina intervalul de variație al perturbărilor potențiale (impactului) induse în aria de manifestare a unui hazard potențial (infrahazard) vom folosi datele scenariilor și ale anchetei și vom calcula indicii distanței față de maxim (zona de maxim a pragului perturbărilor) conform relației: $\delta = (1-e)^2 + (1-v)^2 \leftrightarrow$ [pentru I_s corelativ zonei totale de impact al aceluși hazard], unde: e = expunerea, v = vulnerabilitatea specifică, I_s = impactul social al scenariului, δ = indice „delta” al distanței (UAT-urilor) față de zona de impact maxim (hotspot).

Fiecare UAT poate fi poziționat pe baza acestui indice (care ne spune cât de departe sau de aproape este acel UAT de zona de maxim a impactului unui dezastru), pragurile de variație ale impactului fiind determinate doar pentru zona de apartenență a UAT-urilor (nu pentru fiecare UAT în parte). În raport cu aria de manifestare a unui scenariu de risc, putem determina trei praguri de variație a impactului: minim, mediu și maxim, care au semnificația unor parametri de corecție sau de ajustare a indicelui de impact social al unui hazard potențial (infrahazard), în raport cu aria sa de propagare. Altminteri spus, înainte de a căpăta

formă dezastruoasă, perturbările și distrugerile provocate de un hazard se anunță sub forma *vulnerabilității*, a *expunerii* la acel hazard și a *impactului memorat* (calculat pe baza anchetei sociologice de teren asupra perturbărilor memorate de populație și pe baza datelor furnizate de scenariile de risc). Oamenii sunt expuși unui hazard într-o anumită proporție, își amintesc de grozăviile dezastrelor anterioare și astfel ne oferă singura informație pe care o putem folosi pentru a calcula impactul social și psihologic al unui scenariu de risc (deci al unui hazard potențial).

Putem vorbi despre ecosisteme în sens static, dar ne putem referi la ele și în sens dinamic dacă le abordăm din perspectiva unei infraecologii, adică a unei ecologii dinamice, care este marcată de o anume slăbiciune potențială similară „febrei hectice”, cu termenul lui Ammon Shea. Geosistemul unei țări, așadar, se caracterizează printr-o infraecologie hectică (de slăbiciune latentă), adică o ecoagregare latent-manifestă de hazarde, încadrând geospațiul între două *configurații*: de maxim și de minim, pe care le putem fixa și deci trasa pe hartă (folosind datele din anchetele de teren și din scenariile de risc). *Configurațiile de maxim* sunt date de *hotspoturile celor zece tipuri de dezastre*, iar cele de *minim* sunt date de stările de „liniște” a celor zece tipuri de dezastre (când slăbiciunile constituționale ale ecosistemului hectic nu se văd, dar sunt acolo, sunt reale și când hazardul va atinge faza sa manifestă ni se vor descoperi în toată eficacitatea lor dezastruoasă). Un ecosistem habitatțional (mic, mare etc.) are înlăuntrul său propriul său *infrastem de risc*, astfel că, periodic, acea așezare va trece prin stări hectice maxime similare unor *stări de „febră hectică”* (de devoalare a slăbiciunilor sau a fragilității sale potențiale, când, altfel spus, fragilitatea latentă devine vizibilă). Studiul infradezastrelor ne permite să trecem de la abordările punctual-statice la cele *vectorial-spațiale sau eco-dinamice* ale dezastrelor, în sensul că în locul unor indici statici (coeficienți medii) vom opera cu mărimi de interval sau vectoriale. Impactul nu mai este prezentat *doar* prin *indicele său mediu zonal*, ci și prin *mărimile sale de interval*, agregate sub forma coeficienților de hazard cu funcție corectivă (ne spun cât de mult și pe ce rază teritorială putem corecta indicele de impact al unui hazard potențial adică al unui scenariu de risc). Asemenea parametri (indicele de impact zonal, pragurile sale de variație teritorială) ne spun unde se situează un sistem habitatțional zonal (sau național) în raport cu cele *cinci niveluri de impact*, cu intervalul de variație a vulnerabilităților (specifice și psiho-sociale) și cu gradul de expunere la risc. Pentru exemplificare, reproducem modelul infraecologiei crizelor economice, care se propagă după același model al infrahazardelor, doar că, în acest caz, este vorba despre crize economice.

Cel ce-a făcut primul descoperirea modului de propagare a dezastrelor (crizelor) în economie sub forma valurilor este Nikolai Kondratiev. „El a scris o carte intitulată *The Long Wave in Economic Life*. Cartea avea doar 23 de pagini, dar conținea o idee așa de periculoasă pentru Uniunea Sovietică, încât a fost închis pentru 10 ani de muncă silnică în Siberia... În septembrie 1938 a fost împușcat. De ce? Pentru că prorocise eșecul comunismului și înlocuirea lui de și prin capitalism.

Nu era o opinie, susținea Kondratiev, era o certitudine. Pentru că economiile se manifestă în valuri sau cicluri” (Burnick, 2016)¹², celebrele cicluri Kondratiev. „El a dovedit că economiile se manifestă sub forma valurilor din lumea fizică. Ca valurile (undele) radio, ele au fazele lor, amplitudinile și frecvențele lor” (Burnick, 2016). Dezastrele naturale în substratul lor care îmbracă forma infradezastrelor se manifestă și ele tot sub forma valurilor (sau ciclurilor) lungi. „Ca fazele lunii, ca fluxul și refluxul mareelor, ca schimbarea anotimpurilor” (*Ibidem*). Ceea ce Kondratiev a numit „Ciclul lung (*The Long Wave*), care a fost denumit apoi *The K-Wave*, în onoarea sa” (Burnick, 2016), ne ajută să înțelegem, prin analogie, că și influența infradezastrelor asupra vieții totale într-o arie dată îmbracă același *pattern*.

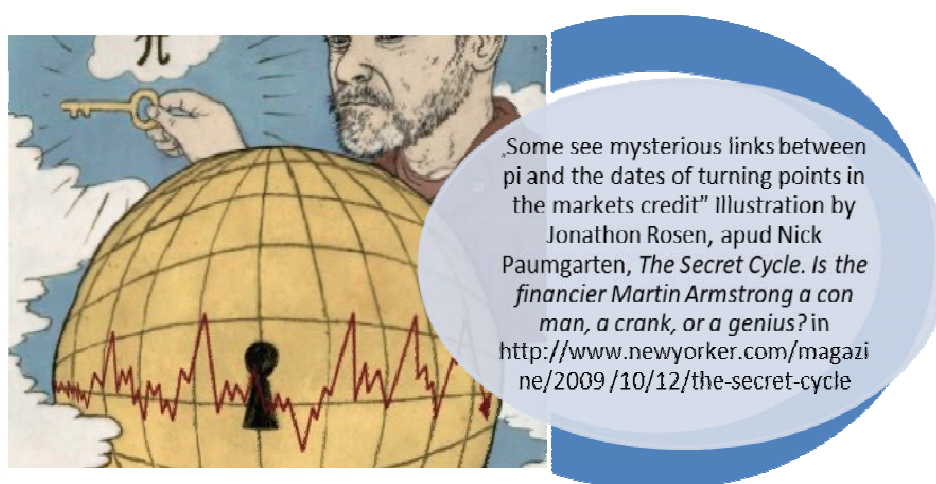


Figura nr. 1 – O reprezentare simbolică asupra semnificației de cheie de acces la predicția ciclurilor de criză a parametrului π determinat de M. Armstrong.

Sursa: Ilustrație de Jonathon Rosen, apud Nick Paumgarten, *The Secret Cycle*.

Is the financier Martin Armstrong a con man, a crank, or a genius?

<http://www.newyorker.com/magazine/2009/10/12/the-secret-cycle>.

Modelul valurilor, elaborat de Kondratiev (numit și modelul K-Wave în onoarea marelui economist rus), este ilustrativ pentru ceea ce, prin analogie, ar fi o infracriză sau protocriză¹³. Ea este prezentă înăuntrul procesului economic chiar de

¹² <http://www.moneyandmarkets.com/reports/RWR/stockmarket-tsunami-ext/ext4/?ccode=&em=1481075481-1082015551@anonymous.weissinc.com&sc=WDY&ec=7133284>

¹³ Pentru teoria protocrizelor economice și deci a unei abordări de infraeconomia crizelor economice vezi I. Ciprian Bădescu, *Any economic crisis is a protocrise. An exercise in infraeconomics as a path to extreme events forecasting*, în *Sociologia azi* (www.sociologiaazi.ro), 2017: „The crisis, otherwise said, is permanently over there, i.e., it is dormant within the system, getting up gradually until it will attain a maximum imbalance. Therefore, the forecasting of crises becomes possible just by considering any crisis as a proto-crisis and by proffering this kind of approach as an example for what I would call infra-economics... Actually, the crisis is like a dormant energy, throbbing within

la startul ciclului și evoluează cu fiecare fază pentru a ni se descoperi în toată magnitudinea și intensitatea ei la momentul numit criză. „Infraeconomia”¹⁴ lui Kondratiev ne spune că aceste cicluri durează între 45–64 de ani și se propagă după modelul anotimpurilor. În faza „primăverii” „noua tehnologie creează o perioadă de inovație și de creare de avuție. În faza de „vară” se instaurează o perioadă de „afluență în societate”. În faza autumnală (de „toamnă”) „piețele financiare ating vârful lor” și tot acum se anunță „perturbări serioase”. În faza de „iarnă” se manifestă „recesiuni severe și eventual depresiune economică”. Iată modelul unui infrahazard economic:

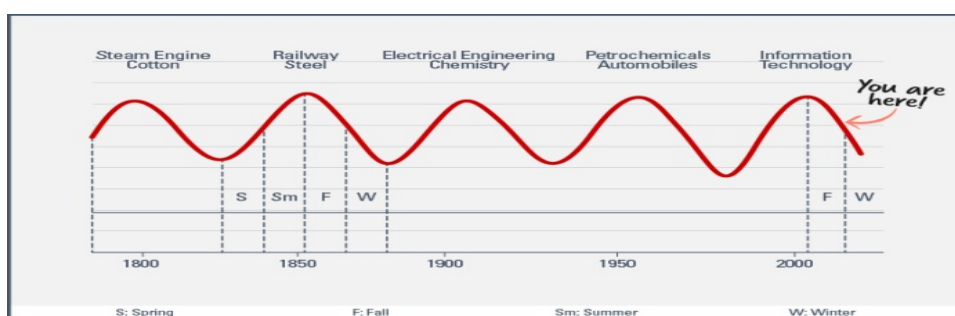


Figura nr. 2 – Modelul de propagare a ciclurilor Kondratiev (K-Waves).

Sursa: http://www.moneyandmarkets.com/reports/RWR/stockmarket-tsunami-ext/ext3-mb/?utm_medium=Referral&utm_source=WAV-ADV&utm_content.

Infrahazardul economic se propagă, așadar, după modelul anotimpurilor (sezonier). Prin urmare, descrierea unui infrahazard economic se referă deopotrivă la modelul de propagare, nu doar la rigoarea ciclicității și deci la acuratețea predicțiilor. Tot astfel, prezentarea modelului de propagare a infrahazardelor naturale vizează anumiți descriptori pe care-i denumim *parametri de stare, de intensitate și de prag*. Aceștia pot fi îndeobște prognozați ca parametri de interval chiar dacă momentele de vârf ale unui asemenea infrahazard nu pot fi prevăzute. *Ca și în cazul ciclurilor economice, ciclurile hectice ale înfradezastrelor, fiind mai scurte, traversează și ele perioade sezonale, încât depășirea pragului maxim se*

economic organism and convulsing it periodically at certain intervals called economic cycles” (Criza, altfel spus, este permanent aici, adică este dormantă, sau latentă, în interiorul sistemului, propagându-se gradual până când va atinge pragul dezechilibrului maxim. De aceea, predicția crizelor devine posibilă dacă interpretăm criza ca o protocriză și oferim acest tip de abordare ca un exemplu pentru ceea ce aș denumi infra-economia ca fațetă a științei economice... În fapt, criza este asemenea unei energii dormante, pulsând în cadrul organismului economic și manifestându-se convulsiv cu periodicitate la anumite intervale denumite cicluri economice).

¹⁴ Cf. Mike Burnick, *Stock Market „Tsunami”*, <http://www.moneyandmarkets.com/reports/RWR/stockmarket-tsunami-ext/ext4/?ccode=&em=1481075481-1082015551@anonymous.weissinc.Com&sc=WDY&ec=7133284>.

aseamănă cu o ieșire din iarnă. Socioscopia impactului hazardelor ne permite să poziționăm fiecare subzonă de impact pe o scară de impact care variază între pragul minimului impact și pragul impactului maxim. Sociogeografia impactului social al hazardelor poate fi descrisă folosind harta distanțelor (coeficienții „delta”) fiecărui UAT față de zona maximului impact, un grafic al distribuției UAT-urilor în raport cu cele trei praguri de impact asociate celor trei subzone de gravitate a perturbărilor (impactului), un tabel al UAT-urilor în raport cu cei doi indici asociați fiecăruia: indicele „delta” al distanțelor față de pragul maximului impact și indicele R_k de poziționare a subzonelor pe harta distanțelor față de maxim, pe o scară în *cinci culori de impact* și trei subzone de impact (legenda culorilor evidențiază aceste subzone).

Ciclurile hectice avertizează asupra acelor energii latente, cu un mare potențial distructiv, pe care le asimilăm perturbărilor potențiale ale infrahazardelor și care evoluează de la starea lor pe deplin latentă, dormantă, la starea manifestă numită dezastru, inteligibil sociologic prin pachetul de perturbări induse vieții cotidiene în aria de manifestare a aceluia dezastru. De aceea, putem considera dezastrele ca fiind fenomene permanente la scara unui anume sistem hctic (o zonă cu parametrii ei de mediu, de densitate demografică și morală), doar că în fazele lor timpurii ele pot fi atestate numai prin fenomene de suprafață, precum ar fi, în exemplul cutremurelor, micile seisme localizate în aceleași epicentre cu marele cutremur potențial, care, în cele din urmă, va veni, adică va atinge pragul său deplin, descoperindu-și toată forța distructivă și perturbatorie. Semnele de suprafață ale unor asemenea infradinamisme hectice (infradezastre: distrugerii și perturbări potențiale) sunt circumscrise cu ajutorul conceptelor de *expunere potențială*, de *vulnerabilitate specifică* și de *vulnerabilitate socială*. Înainte de a fi un dezastru manifest, un asemenea hazard latent este cognoscibil prin ceea ce numim vulnerabilitate și expunere la dezastru, respectiv, vulnerabilitate socială sau intrinsecă a comunităților din aria sa de manifestare potențială (fiindcă și aceasta va influența variația impactului social al respectivului hazard). *Vulnerabilitatea la risc, expunerea, vulnerabilitatea socială, impactul potențial (ansamblul de perturbări potențiale ale vieții cotidiene) și indisponibilizarea potențială a capitalului social* sunt cele cinci dimensiuni ale unui *infrasistem hctic* (ansamblu de hazarde posibile) asociat unei arii de risc. Prin studierea *ex ante* (pe baza datelor din scenarii și din anchetele de teren) a regimului hctic latent al unei asemenea zone putem face estimări asupra parametrilor viitoarelor dezastre, nu și asupra intervalului lor de revenire.

În general, putem să determinăm descriptiv harta perturbărilor potențiale ale vieții cotidiene (impactul social al scenariilor de risc) ca distribuție areală a coeficienților de infrahazard (indicii de expunere și de vulnerabilitate potențială la risc, indicii de vulnerabilitate socială, indicii „delta” ai distanței față de zona maximului impact și coeficientul R_k de poziționare) asociați fiecărei locații pe hartă. Folosirea acestor indici permite clusterizarea teritorială a zonelor de impact

social al unui hazard (estimat cu ajutorul scenariilor de risc). Ceea ce putem spune, aşadar, este că infrahazardele sunt sisteme determinist-indeterministe, în sensul că stările lor sunt impredictibile, dar comportamentul sistemului are unele regularităţi, cum ar fi cea pulsatorie, adică a trecerii de la *haoticism latent*¹⁵ la *dezordine manifestă* (ansamblu de perturbări şi distrugeri efective), ciclice, chiar dacă ciclurile nu pot fi încă determinate (măsurate). Ipoteza că orice dezastru este, de fapt, un infradezastru, adică se manifestă ciclic prin treceri de la o stare latentă la una manifestă, *reintroduce determinismul relativ în acele complexităţi (regionale) compuse din hazarde naturale potenţiale, vulnerabilităţi sociale, expuneri variate la risc şi, în consecinţă, din perturbări potenţiale ale vieţii cotidiene. Acestea toate plus distrugerile potenţiale compun ceea ce numim infradezastre zonale*. Infradezastrele, aşadar, sunt sisteme diferite de sistemele haotice clasice şi de sistemele nondeterministe complexe descoperite de Prigogine. „Complexitatea este indeterministă şi nu oferă nicio cale pentru a prezice cu acurateţe viitorul. Determinismul pierde în faţa ireversibilităţii şi instabilităţii. Exemple de ireversibilitate sunt difuziunea, declinul radioactiv, radiaţia solară, vremea şi emergenţa şi evoluţia vieţii. Instabilitatea rezistă explicaţiei deterministe standard datorată sensibilităţii faţă de condiţiile iniţiale, sistemele instabile pot fi explicate numai statistic, ca în sistemele meteo (vremea) şi în organisme”¹⁶. Este adevărat că

¹⁵ Noţiunea de „haoticism latent” a fost sugerată de studiul lui Ph. Kotler: câmpul dinamic al unui mediu organizaţional poate fi afectat de intervenţia acelor dinamisme pe care Kotler le denumeste turbulenţe. Ph. Kotler propune noţiunea de „continuum haoticist” pentru a lansa noul model de analiză a mediilor sociale care poartă în miezul lor asemenea turbulenţe latente. Cf. Philip Kotler şi dr. John A. Caslione, 2009, *Chaotics. The Business of Managing and Marketing in the Age of Turbulence*.

¹⁶ „Classical chaotic systems remain deterministic, though their long-term behavior can be difficult to predict with any accuracy. With perfect knowledge of the initial conditions and of the relevant equations describing the chaotic system's behavior, one could theoretically make perfectly accurate predictions about the future of the system, though in practice this is impossible to do with arbitrary accuracy. Ilya Prigogine argued that complexity is non-deterministic, and gives no way whatsoever to precisely predict the future. According to Prigogine, determinism loses its explanatory power in the face of irreversibility and instability. Examples of irreversibility are diffusion, radioactive decay, solar radiation, weather and the emergence and evolution of life. Instability resists standard deterministic explanation due to sensitivity to initial conditions, unstable systems can only be explained statistically, as in weather systems and organisms. In deterministic physics, all processes are time-reversible, meaning that they can proceed backward as well as forward through time”. („Sistemele haotice clasice rămân deterministice, deşi comportamentul lor pe termen lung poate fi cu greutate prognozat cu un grad rezonabil de acurateţe. Cu o cunoaştere perfectă a condiţiilor iniţiale şi a ecuaţiilor relevante care descriu comportamentul sistemului haotic, teoretic se pot face predicţii riguroase asupra viitorului sistemului, deşi în practică este imposibil să faci lucrul acesta cu acurateţe. Prigogine argumentează: complexitatea este indeterministă şi nu oferă nicio cale pentru a prezice cu acurateţe viitorul. Determinismul pierde în faţa ireversibilităţii şi instabilităţii. Exemple de ireversibilitate sunt difuziunea, declinul radioactiv, radiaţia solară, vremea şi emergenţa şi evoluţia vieţii. Instabilitatea rezistă explicaţiei deterministe standard datorată sensibilităţii faţă de condiţiile iniţiale, sistemele instabile pot fi explicate numai statistic, ca în sistemele meteo (vremea) şi în organisme”) Cf. „How legitimate is Ilya Prigogine's The End of Certainty?”, Ricardo Bevilacqua, *Thinking The Unthinkable*, Written 14 November 2014 (<https://www.quora.com/How-legitimate-is-Ilya-Prigogines-The-End-of-Certainty>).

sistemele meteo sunt instabile, dar infrasistemele meteo denotă o anume regularitate, în sensul că pot fi evaluate prin scenarii de risc și, ca atare, parametrii impactului pot fi și ei estimați. În consecință, putem formula legitatea „structurării corelative”¹⁷ a dinamismelor de profunzime și de suprafață proprii infrasistemelor, adică unor sisteme de tipul sistemelor meteo ori de risc seismic etc.

Toate sistemele hectice (și sistemele complexe indeterminate sunt sisteme de acest tip, adică se manifestă sub forma variației stărilor febrile) se supun legității *corelației structurante* între dinamisme de profunzime, care, în cazul hazardelor naturale, se referă la intensitate, arie de manifestare etc., și dinamisme de suprafață, care sunt echivalente cu ceea ce denumim vulnerabilitate specifică și intrinsecă, expunere (la risc) și impact secundar (demografic, economic, social și psihologic) etc. Dacă vom cunoaște vulnerabilitatea specifică (la hazard), expunerea și aria de manifestare a acelui hazard, grație estimărilor mijlocite de scenariile de risc, pe de o parte, și dacă vom determina impactul memorat al unor hazarde trecute (impactul poate fi determinat numai pe baza unor anchete sociologice de teren), pe de altă parte, putem calcula (evalua) efectele unui viitor dezastru prin parametrii lor de interval (variații ale pragurilor critice). Specificul acestor parametri este că se distribuie areal, dinspre o zonă de maxim (*hotspot*) spre zona de minim (aproape de zero) a impactului. În metodologia cercetării transdisciplinare a infradezastrelor, acești parametri de interval au fost calculați prin coeficienții δ („delta”), de distanță și k_r de poziționare¹⁸. Acești indici sunt derivați din metodologia analizei clusteriale. Ceea ce am adăugat noi în metodologia analizelor noastre se referă la individualizarea parametrilor δ în raport cu fiecare UAT în parte. În rest, folosirea lor mijlocește trasarea pe hartă a *zonelor clusteriale ale perturbărilor vieții cotidiene* în cazul unui dezastru (evaluarea impactului social al unui scenariu de risc).

1.3. IMPACTUL POTENȚIAL: TABELELE CRONOSPAȚIALE ALE COEFICIENȚILOR Δ (DELTA)

Infradezastrele sunt câmpuri dinamice înăuntrul cărora putem face predicții statistice asupra unor *intervale de variație* a impactului potențial, cu o anume acuratețe și deci probabilitate. Adică, putem spune: locațiile cutare se găsesc în intervalul de *hotspot* sau în cele de minim și, tot astfel, putem identifica parametrii de prag ai infradezastrului, dacă avem baze de date istorice pe termen lung și baze de date curente cât de cât riguroase (minuțioase și ordonate sub forma unor coeficienți de infrahazard). Admitem că infrahazardele sunt marcate de volatilitate

¹⁷ Cf. I. Ciprian Bădescu, *op. cit.*, mss.

¹⁸ Modelul de măsurare a distanțelor (mărimile δ și k_r) față de maximul impactului (prezentat într-un studiu separat) a fost conceput de către Ana Maria Răducan, Daniela Stoica și Ilie Bădescu după metodologia analizei *clusteriale*. Algoritmul de calcul (pentru coeficienții δ de distanță și k_r de poziționare) a fost definitivat de către Ana Maria Răducan, iar calculele pentru cele 70 de scenarii de risc au fost realizate de Daniela Stoica.

și deci sunt caracterizate de instabilitate. „Instability resists standard deterministic explanation. Instead, due to sensitivity to initial conditions, unstable systems can only be explained statistically, that is, in terms of probability”¹⁹.

Pe de altă parte, științele ne spun că „totul în univers se manifestă sub forma valurilor, se mișcă în valuri. Vom sesiza că și infrahazardele se propagă în valuri, iar unele infrahazarde au forma cunoscutelor K-valuri, a „Valurilor lungi” (*The Long Waves*). Asemenea hazarde sunt cele mai periculoase. Altfel spus, unele dezastre vor căpăta și ele forma unui *tsunami* din cauza masivelor desimi de populație atrase în arealul de gravitație al megalopolisului postmodern, tocmai ca urmare a apariției unor rețele corporatiste de scară planetară. Mondializarea logisticii corporatiste este aceea care dă profilul metropolei de tip postmodern (aglomerațiile de milioane și zeci de milioane de oameni sunt astăzi vizibile din cosmos ca niște pete uriașe pe fața uscatului planetar). Dacă ținem seama de legea celor două trepte (*two step-flow*) ale propagării oricărui dezastru, treapta impactului fizic și treapta impactului social (demografic, economic, social propriu-zis și economic), care se combină după legea agregării vectorilor (forțelor), ne dăm seama că unele dezastre pot îmbrăca forma unor K-valuri de aceeași proporție și putere cu un *tsunami*.

Marea problemă este ca analistul să poată previziona *tipul* acestora, chiar dacă nu poate prevedea momentul în care aceste hazarde se vor declanșa efectiv, adică nu va putea prognoza intervalul lor de revenire. Vei putea spune fără de nicio tăgadă că acel hazard este aici, în stare latentă și va lovi la un moment dat cu o forță predictibilă (prin parametrii pragurilor sale de variație). Este foarte mult să spui că ecosistemul uman va fi lovit de un asemenea K-hazard, să previzionezi pragurile sale critice denumite valori de impact, adică să poți calcula indicii de impact și să înfățișezi morfotipologia infradezastrelor care „pândesc” un ecosistem uman prin prezentarea pragurilor impactului și a „peisajului hektic” al acelui dezastru. Păstrăm această sintagmă în ciuda unor ambiguități, fiindcă definește tocmai particularitatea unui ecosistem de a „purta” în articulațiile sale o fragilitate potențială, adică un set de trăsături și dinamisme dezorganizante latente, constitutive profilului său, care ni se descoperă numai în momentele manifeste ale unui hazard (când hazardul afectează o comunitate). Studiul hazardului ca infrahazard, ca hazard care se va produce și va induce un impact, permite evaluarea acestuia încă din faza de predezastru. O asemenea analiză semipredictivă poate delimita și arealul unei asemenea „viituri” infradezastroase. Mai mult chiar, vom putea calcula coeficienții vectoriali (c-vectorii) atașați comunităților din zonele de impact maxim, mediu și minim, și astfel vom reuși să înfățișăm amploarea eco-socio-economică a dezastrului (cele trei fețe ale unui dezastru).

Tabloul triplului impact cu amplitudinea lui pe cele trei dimensiuni poate fi denumit printr-o sintagmă: „peisaj hektic” al impactului multiplu (triplu). Indicatorii

¹⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Ilya_Prigogine.

și indicii peisajului hetic sunt, precum s-a tot precizat: *indicii de expunere și de vulnerabilitate potențială la risc, indicii de vulnerabilitate socială, indicii „delta” ai distanței față de zona maximului impact, coeficientul k_r de poziționare și indicii impactului social zonal (ai scenariului de risc)*. Aceștia toți sunt acolo, în profunzimile aproape incognoscibile al ecosistemului respectiv, ceea ce ne-a îndrituit să-i denumim parametri hetici (trăsături fragilizante constitutive ale ecosistemului). Dacă populația știe în ce *peisaj hetic* este *localizată*, va ști să-și gestioneze riscul prin strategii de asigurare (și chiar prin strategii de autoprotecție, de previzionare a efectelor letale ale impactului. *Nu trebuie să uităm că metodologia noastră permite poziționarea individualizată a fiecărui UAT (în genere, a fiecărei locații) în peisajul hetic al zonei de risc din care face parte, astfel că organele administrației locale și instituțiile pentru situații de urgență pot iniția măsuri preventive locale, subzonale (microregionale), zonale (macroregionale) și, evident, naționale*. Un exemplu concludent pentru o asemenea modalitate de individualizare a locațiilor în peisajul hetic al unei zone de risc este al clădirilor cu buline roșii din București. Acele clădiri sunt acolo, în ecosistemul habitatțional al metropolei românești, ca cele care pot fi lovite de un impact letal și, ca atare, cel ce locuiește în ele poate alege fie strategia strămutării, fie, cu ajutorul municipalității, al guvernului, va opta pentru consolidare, pentru a ieși de sub primejdia efectului letal. Aceasta se numește strategia celui ce „călărește pe creasta valului spre deosebire de cel ce, prin delăsare, va fi măturat de val”. Teoria infradezastrelor și modelul hetic de propagare a infradezastrelor le permite oamenilor să conștientizeze ce li se poate întâmpla atunci când un K-val catastrofic de tip *tsunami* îi va lovi ori de tipul unui seism de magnitudine foarte mare (de peste 7 grade pe scara Richter).

Modelul pe care-l propunem aici pentru analiza infradezastrelor și pentru calcularea δ -funcției de hazard (funcția distanței față de maxim: indicii „delta”) va permite persoanelor, administrațiilor locale și guvernului, respectiv municipalităților, să determine peisajul matriceal al perturbărilor care vor lovi comunitatea, zona, țara, să estimeze mărimea impactului (triplului impact) și să adopte strategii adecvate și rapide. În mod normal, expertul infradezastrelor va putea oferi cele trei tablouri ale dezastrelor posibile pe care, în cazul seismelor, de pildă, le încadrează în celebrele scenarii de risc seismic la 10 ani, la 100 de ani și la 1 000 de ani. Dacă seismul care se încadrează în morfotipologia cutremurului la 10 ani are efecte reduse (fiind încadrat în clasele de risc seismic 1 și 2, adică sub 5–6 grade pe scara Richter), în schimb, cele încadrate morfotipologic în hazardele de 100 și 1 000 de ani ating praguri devastatoare, fiind încadrate în clasele 3, 4 și 5 de risc seismic. Ca atare, analistul poate spune că la un moment dat România va fi lovită de un seism cu interval de revenire la 1 000 de ani, comparabil cu un *tsunami* ce va lovi întreaga țară, dar nu peste tot cu aceeași putere și nu cu un impact omogen teritorial și vectorial. Calculul coeficienților δ (vectoriali/ δ –vectoriali), va permite autorităților să pregătească măsuri diferențiale (individualizate și totodată

încadrabile în sisteme integrate de intervenție), astfel încât atunci când acel seism- K – de magnitudine maximă – va lovi țara să poată interveni rapid, diferențial, cu maximă eficacitate și deci cu soluții salvatoare. Funcția δ a distanței față de maxim va permite autorităților să alcătuiască *modelul crono-spațial al dezastrelor* și să determine parametrii lor de impact ca să poată evalua consecințele, costurile și deci amploarea intervenției.

Noua metodologie pe care o propunem implică următorul algoritm: **a.** calculul coeficienților vectoriali zonali (în raport cu zona de maxim a impactului); **b.** trasarea hărților de reprezentare multivectorială a impactului (cu zonele de *hotspot*, de impact mediu și de minim); **c.** alcătuirea tabelelor cronospațiale cuprinzând parametrii de caracterizare a impactului pentru respectivele zone: expunere, distanțe față de maxim, vulnerabilități specifice și sociale; **d.** legendarea coeficienților vectoriali ai unui infradezastru (cuprinzând indicii de impact fizic și populațional – morți, răniți, evacuați, care au semnificația indicilor de vulnerabilitate specifică sau de expunere la hazard; indicii impactului socio-economic și psihologic atașați zonelor de incidență; indicii de vulnerabilitate socială sau intrinsecă asociați aceluiași coeficienți vectoriali și deci celor trei subzone; matricea de risc asociată aceluiași infradezastru). Având în vedere că indicii de impact măsoară atât amploarea sau amplitudinea socio-spațială a impactului, cât și durata lui, ei capătă înțeles de parametri cronospațiali și, ca atare, tabelele alcătuite astfel se vor denumi tabele cronospațiale.

Tabelele cronospațiale ale coeficienților „delta” și ale celorlalți indici de individualizare a impactului sunt tehnici pivot ale unei strategii pentru situații de urgență. Asemenea tabele capătă o semnificație cheie în strategia de securitate națională a guvernelor preventive. Alcătuirea lor este o chestiune de securitate. Platforma *online* a IGSU permite, pentru prima dată în istoria acestei științe inter și transdisciplinare, să se determine aceste tabele cronospațiale ale unor dezastre potențiale. Indiferent cum le vom denumi, asemenea *patternuri* cronospațiale de propagare a infradezastrelor pe cicluri și la praguri de intensitate variabile trebuie formalizate, pentru a se ajunge la estimări securizante și deci pentru a evalua marginile de securitate ale vieții într-un teritoriu național, regional, microzonal etc. Aceste praguri de securitate sunt fundamentale pentru instituțiile însărcinate să vegheze la siguranța vieții normale într-un stat. O previzionare de acest tip este o „predicție periculoasă”. În Vechiul Testament aflăm că aproape toți profeții au suferit de pe urma prorocirilor lor, Ieremia a fost înțemnițat, Sf. Proroc Ilie a trăit sub amenințare etc. Nu voi stăruie mai mult, căci lucrurile sunt cunoscute.

În ceea ce ne privește, am propus formula unui δ -model în evaluarea dinamicii infradezastrelor la scara unui teritoriu și într-un interval de timp, adică într-un orizont cronospațial. Ceea ce variază în cadrul unui asemenea dinamism ciclic este ceea ce numim siguranța (vieții) într-o arie și în cadrul unui interval de timp. În faza **A** a ciclului unui infradezastru o regiune se situează într-un interval de siguranță, de liniște și deci de prosperitate a vieții. Această fază merge crescător

spre un punct de flexiune pe care experții îl previzionează prin pragurile cronospațiale variabile în raport cu tipul și deci cu severitatea scenariilor. Un scenariu este echivalent unui tablou cronospațial. Pentru fiecare dintre respectivele *tablouri cronospațiale* se poate alcătui cadranul coeficienților „delta”, al indicilor de vulnerabilitate, specifică și socială, atașați fiecărui UAT, al indicelui de impact social și al pragurilor sale de variație atașate zonelor de maxim, de mediu (mediale) și de minim ale propagării dezastrului.

În faza B, siguranța se menține o vreme, dar încep să apară „vocile” profetismului catabasic sau catastrofic și deja siguranța începe să se degradeze ușor, apare un fel de angoasă difuză asemănătoare cu sunetul acela straniu care precede un *tsunami*, ori un cutremur chiar. Când s-a atins pragul aproape de maxim al insecurității, deja valul dezastruos a cuprins totul cu acei parametri de amplitudine, extensie și intensitate, pe care, însă, noua știință a infradezastrelor îi calculase, permițând guvernului să întâmpine evenimentul de hazard cu măsurile de rigoare. Singurul parametru pe care o asemenea evaluare nu-l poate determina riguros este cel temporal.

Modelul K-valului aplicabil la descrierea unui dezastru geospațial potențial va lovi într-o manieră comparabilă cu a modului de propagare a Marii Crize interbelice (Marea Depresiune economică). Iată o imagine din timpul acela (excerptată din aceeași sursă²⁰):



Figura nr. 3 – Marea Depresiune economică.

Sursa: <https://www.bing.com/images/search?q=Great+Depression&qvpt=Great+Depression&qvpt=Great+Depression&FORM=IARRSM=Kitchens+during+Great+Depression&psimid,>
Descărcat pe 28 iulie 2017.

„Pragul la care impactul natural se încheie este pragul de la care începe impactul social: valurile naturale intră într-o fază de impact social și economic (de «influență publică»). Guvernul intervine în comunitate prin mijlocirea instituțiilor

²⁰ *Ibidem.*

de urgență și prin atragerea comunității în procesul de intervenție. Intervenția se derulează prin comportamente de scenă și de «culise» (ca în printarea de bani, manipularea ratelor dobânzii, creșterea ofertei de ocupare, a bunăstării și a ajutoarelor). Întrucât această fază duce la un alt impact distructiv, trebuie să ținem seama de *patternul* propagării impactului social, pentru ca astfel să putem controla fenomenul”²¹.

2. DEZASTRELE NATURALE ȘI CAPITALUL SOCIAL – O NOUĂ ABORDARE²²

2.1. METODOLOGIA INSOC

Impactul social al unui hazard se poate determina printr-un pachet metodologic alcătuit din două metode: metoda scenariului (consultarea experților) și metoda anchetei de teren (consultarea populației care a trecut printr-un astfel de hazard în perioade anterioare). Eliminarea uneia dintre cele două metode face imposibilă evaluarea corectă a impactului social și psihologic. Singură estimarea cu ajutorul experților antrenează unele riscuri de eroare când este vorba despre populații de scară variabilă și ca atare ea trebuie completată cu metoda anchetei de teren, probabilistic reprezentativă. Pachetul metodologic astfel conceput ridică cercetarea la un nivel de abordare inter și transdisciplinară, astfel că putem vorbi despre un sistem integrat sau transdisciplinar de cercetare a impactului social și psihologic al unui hazard (în care sunt implicate echipe multidisciplinare de specialiști, ca unic dispozitiv posibil de evaluare corectă a impactului social și psihologic al unor scenarii de risc/dezastre naturale sau de riscuri socio-economice majore). Impactul social (Is) poate fi evaluat ca parametru de scară și deci ca mărime estimată pentru întreaga arie de incidență a unui scenariu de risc, nicidecum ca mărime riguroasă la nivelul unei anume UAT local (unități teritorial-administrative locale). Metodologia INSOC de estimare a impactului social al unui scenariu de risc permite însă calcularea distanței fiecărui UAT față de zona de maxim impact a unui hazard (indice δ) în aria de manifestare a unui scenariu de

²¹ Ilie Bădescu, *Infra-disaster Forecasting: Reflections on the Science of Predictions in the Study of Disasters*, studiu în manuscris: „The point where the *natural* (physical) impact ends is the point where the *social* (and economic) impact waves starts: the natural waves enter a phase of social and economic impact (a „public influence”). What was a disastrous natural wave shifts now into a social disastrous wave called social impact of that disaster. The government intervenes in community by means of the emergency institutions and by attracting the community in the intervention process. The intervention is carrying out itself through „frontstage behaviours” but also through „backstage behaviours” (like by printing more money, „manipulating the interest rates, increasing government jobs, welfare and handouts”: cf. *ibidem*). As this phase, on its turn, ‘leads to another crashing impact’ we have to take into account the pattern of how social impact moves itself in order to control phenomenon”.

²² Această a doua parte este rodul colaborării celor trei autori, Ilie Bădescu (sociolog), Ana Maria Răducan (matematician) și Daniela Stoica (statistician).

risc. În felul acesta pot fi trasate hărți ale pragurilor de variație ale impactului (indicii „delta” ai distanțelor față de maxim), mai precis, poate fi cartografiată distribuția UAT-urilor pe zone de variație a pragurilor impactului, în speță, pe subzone ale distanței față de zona maximului impact (*hotspot*). Să prezentăm schița metodologică a întregului demers, pornind de la estimarea indicelui de indisponibilizare a capitalului social provocată de un dezastru (descriș de un scenariu de risc).

2.2. INDICELE DE INDISPONIBILIZARE A CAPITALULUI SOCIAL²³

Se cuvine făcută mai întâi o precizare: impactul social al unui hazard este un parametru estimat. Estimarea se poate face în două moduri: prin consultarea specialiștilor sau prin consultarea populației, adică pe baza memoriei sociale a hazardelor trecute. A doua metodă este cea mai sigură, fiindcă, așa cum se exprima un expert al Băncii Mondiale referindu-se la sărăcie: „cel mai bun expert în problemele de sărăcie este săracul însuși”. Așadar: cel mai bun cunoscător al efectelor unui hazard (proporția impactului și formele acestuia) este grupul celor ce-au suferit efectele unui asemenea hazard în trecut. Pe această bază putem determina mărimea impactului real (adică măsurat la scara unei populații care a suferit un astfel de hazard), ca număr total de unități de impact conform formulei standard $U = N_p \times N_z \times N_s$, unde N_p = numărul celor care au suferit o formă sau alta de indisponibilizare a unui serviciu social, a unei activități sau a unei anume folosințe etc., de pe urma hazardului; N_s = număr de servicii, activități, folosințe indisponibilizate ca urmare a hazardului respectiv; N_z = număr de zile pe durata cărora s-a menținut respectiva indisponibilizare (o durată variabilă de la un caz la altul: durata nu poate fi stabilită decât prin anchetă, altfel este cu totul arbitrară).

Ceea ce nu poate estima niciun specialist nu este atât valoarea fiecărei variabile în parte, cât produsul celor trei variabile, și aceasta pentru că durata indisponibilizării și numărul de servicii, activități și folosințe indisponibilizate variază **individual** la scara unei populații, și nu ca o **rezultantă**. Aceasta poate fi calculată exclusiv pe baza *variațiilor individuale cognoscibile doar prin mijlocirea anchetelor de teren*. Numai ancheta de teren poate stabili cam câți indivizi, pe ce durată și pentru câte servicii/activități/folosințe, au suferit o anume indisponibilizare ca urmare a unui hazard. Altfel, produsul celor trei parametri este strict arbitrar, fiindcă nu toți indivizii din aria unui scenariu au suferit aceleași efecte, în aceeași proporție și pe aceleași durate. Ca atare estimarea, pe baza experților, a mărimilor de impact social și psihologic este puternic arbitrară și hazardată, fiindcă efectul asupra indivizilor nu este comparabil cu efectele asupra clădirilor sau terenului.

²³ Parte elaborată de I. Bădescu în cadrul *Metodologiei standard pentru evaluarea impactului social al scenariilor de risc* în cadrul proiectului RO-RISK coordonat de IGSU.

După ce s-a determinat numărul de zile-om impact la scara unei populații (eșantionul celor anchetați), se poate determina un indice mediu al impactului socio-psihologic pe o persoană (ρ) (care poate fi apoi utilizat pentru estimarea impactului social al unui scenariu de hazard. Algoritmul de calcul este acesta:

1. se determină mai întâi valoarea $U = N_p \times N_z \times N_s$ (vezi explicația de mai sus);
2. se calculează apoi indicele mediu al impactului social pe o persoană:

$$\rho = U / N_e, \text{ unde:}$$

U = numărul unităților de impact la nivelul populației investigate;

N_e = numărul total al populației investigate (total eșantion);

3. pe baza parametrilor astfel determinați se procedează la evaluarea impactului social al unui scenariu de risc, după formula:

$$Y = \rho \times N_i, \text{ unde:}$$

ρ = indicele mediu al impactului social pe o persoană;

N_v = numărul populației vulnerabile la riscul dimensionat în cadrul scenariului;

4. segmentul acesta de populație poate fi determinat fie prin produsul dintre mărimea procentuală a populației care a suferit efectele unui hazard trecut (conform datelor din anchetă), fie prin produsul dintre mărimea populației expuse la risc în aria scenariului și indicele de vulnerabilitate la risc în aceeași arie (calculat, de fiecare dată, pe baza datelor din cadrul scenariului de risc);

5. indicele vulnerabilității la risc, (h), va fi standardizat ca să poată fi cumulat cu indicele vulnerabilității sociale generale (I_{vs}) și astfel se va determina *rata de vulnerabilitate totală* a unei comunități, la scara ariei unui scenariu, după formula:

$$k_{vt} = [h + I_{vs}] / 2;$$

6. indicele de indisponibilizare a capitalului social ca urmare a unui hazard se determină după formula:

$$\theta = N_v / N_i, \text{ unde:}$$

N_v = numărul celor care, în cadrul populației din aria de manifestare a unui scenariu de risc, sunt vulnerabili la una sau alta dintre formele impactului social al unui asemenea hazard (numărul lor se stabilește pe baza datelor din ancheta de teren și din scenariul de risc și este dat de produsul dintre indicele de vulnerabilitate la risc (h), prin efectele unui asemenea tip de hazard, și populația aflată în aria de manifestare a scenariului de risc);

N_i = numărul total al populației din aria hazardului (conform scenariului de risc).

2.3. O METODĂ PENTRU DIMENSIONAREA INTERVENȚIEI POSTDEZASTRU

Cercetările americane au evidențiat o latură paradoxală a naturii dezastrelor, și anume că dezastrele naturale nu sunt *natural* dezastruoase, ci *social* dezastruoase. Altminteri spus, manifestarea unui dezastru natural este influențată

de factori non-naturali, precum densitatea fizică și morală a populației din aria hazardului, dimensiunea ariei de manifestare a riscului potențial, vulnerabilitatea socială, deficitul sistemice ale organizării mediului social de viață, regresivitatea culturii catastrofelor (ceea ce conduce la dezechilibrul estimărilor individuale și sociale ale riscurilor potențiale), regresul memoriei sociale a riscurilor etc., toate acestea rezultând în ceea ce numim paradoxul aparent al impactului social al dezastrelor, care ne descoperă că *între mărimile egale ale perturbărilor și distructivității unui hazard în arii diferite și perioade diferite relația este întotdeauna inegală*. Acest paradox aparent al impactului social se explicitează dacă luăm în considerare fenomenul *indisponibilizării capitalului social*²⁴, adică al volumului de relații sociale întrerupte, fracturate, ca urmare a hazardului respectiv. Acest paradox ne permite să determinăm dimensiunea intervenției postdezastru. Altă cale nu avem. Să exemplificăm.

Pentru ilustrarea unei situații de relație inegală dintre mărimi egale putem invoca cele două scenarii de risc seismic: Banat la 100 de ani și Vrancea la 1 000 de ani. Indicele de indisponibilizare a capitalului social (volumul contactelor umane blocate, suspendate pe o perioadă dată) în Banat este de 21%, echivalent unui număr de peste 500 000 zile-om-impact (care reprezintă 21% din totalul capitalului social al ariei de manifestare a hazardului în raport cu cele 6 câmpuri relaționale: muncă, servicii de sănătate, relații școlare, servicii culturale, relații de aprovizionare, relații de acces la folosințe). Indicele de indisponibilizare a capitalului social pentru scenariul de risc seismic „Vrancea la 1 000 de ani” este tot de 21%, dar același indice de indisponibilizare a capitalului social echivalează în cazul scenariului „Vrancea la 1 000 de ani” cu un număr de 9 742 177 zile-om-impact. Așadar, ceea ce este 21% pentru Banat la 100 de ani nu este egal cu 21% pentru Vrancea la 1 000 de ani. În ambele cazuri proporția capitalului social indisponibilizat și deci nivelul relativ al perturbărilor atinge tot 21% raportat la totalul *capitalului social din* aria celor două scenarii, dar 21% (Banat la 100 de ani) $\neq$ 21% (Vrancea la 1 000 de ani). Altfel formulat paradoxul aparent al impactului, vom spune că **21% pentru Vrancea la 1 000 de ani este de 16 ori mai mare decât 21% pentru Banat la 100 de ani**. Relația inegală dintre cele două mărimi egale se explică prin diferențele privind **agregarea celor trei mărimi** – *aria, densitatea fizică și morală, intensitatea hazardului* – în cele două arii. Aceasta este calea pentru dimensionarea intervenției post-dezastru în cele două scenarii. Dacă invocăm doar nivelul perturbărilor (acesta variază între 0 și 1, respectiv, 0–100, în procente), nu putem evalua corect volumul intervenției și deci al mobilizării postdezastru. De aceea, pentru un atare scop, trebuie să luăm în calcul și raportul de proporționare a volumului perturbărilor în cele două arii. Prin urmare, dacă voim să determinăm efortul intervenției speciale în cele două zone, trebuie să pornim de la raportul de proporționare a indicelui de vulnerabilitate a capitalului

²⁴ Pentru teoria relației dintre dezastre și capital social cf. Kevin Adler, *Natural Disasters as a Catalyst for Social Capital*, New York, University Press of America, 2014.

social și nicidecum de la procentul (formal) al perturbărilor în raport cu capitalul social total al ariei scenariului.

În metodologia noastră am calculat acest raport de proporționare prin ceea ce am denumit indice δ („delta”) al distanței față de zona de maxim a impactului unui hazard. Să conchidem: indicele de proporționare a volumului perturbărilor în zonele respective, respectiv în raport cu scenariile de risc, este singurul care ne permite să dimensionăm corect mărimea intervenției comparative postdezastru pentru fiecare arie în parte. Lansăm cu acest prilej noțiunea de *strategie a intervenției comparative*, prin care putem evalua la scară națională sarcina diferențială zonal a intervenției pentru fiecare tip de risc. Precum s-a reținut, din exemplul nostru, sarcina comparativă a intervenției în Vrancea ar trebui să fie de 16 ori mai amplă decât cea a intervenției postdezastru în Banat. După ce am elaborat modelul analizei distanțelor și a proporției perturbărilor de la o zonă de risc la alta sau de la un scenariu la altul, a trebuit să elaborăm și metodologia de măsurare și această operație a revenit matematicianului din echipă, Ana Maria Răducan, de la Institutul de Matematică al Academiei. Să luăm un al doilea exemplu.

Compararea scenariului de risc seismic la 100 de ani în Banat cu scenariul de risc seismic la 100 de ani la scară națională atestă a doua fațetă a paradoxului. Pentru scenariul „Banat la 100 de ani” consemnăm următorii parametri: indicele de indisponibilizare a capitalului social = 21%, ceea ce echivalează cu un număr de peste 500 000 zile-om-impact.

Pentru scenariul național de risc seismic la 100 de ani, indicele de indisponibilizare a capitalului social este de 7,55%, echivalent cu un număr de 5 754 583 zile-om-impact. Prin urmare 7,55% în scenariul național de risc seismic la 100 de ani este de circa 10 ori mai mare decât 21% în cazul scenariului de risc seismic la 100 de ani în Banat (7,5% este, în valori absolute, de 10 ori mai mare decât 21%). Acesta este coeficientul real de mobilizare postdezastru în cele două situații.

3. EVALUAREA IMPACTULUI SOCIAL AL SCENARIILOR DE RISC. SCALA DISTANȚELOR FAȚĂ DE ZONA DE HOTSPOT A IMPACTULUI SOCIAL²⁵

3.1. PREAMBUL METODOLOGIC

Indicatorii folosiți pentru estimarea impactului social al fiecărui scenariu de risc au fost determinați pe baza datelor din ancheta de teren și a datelor din cadrul scenariilor și anume: **a.** populația totală a celor aflați în aria de manifestare a scenariului de risc (suma populației UAT-urilor din aria scenariului); **b.** acel segment din cadrul populației totale cuprinzându-i pe cei expuși unor efecte sociale de intensități variabile induse de manifestarea hazardului; **c.** segmentul populației

²⁵ Modelul de măsurare a fost definitivat de Ana Maria Răducan.

vulnerabile (la risc) în aria de manifestare a scenariului; **d.** numărul unităților de impact calculat pentru segmentul populației vulnerabile (conform procedurii prezentat în ghidul metodologic al echipei de cercetare INSOC). În urma calculelor s-au mai determinat: **a.** indicele de vulnerabilitate specifică (la risc de secetă) și **b.** indicele de impact social.

Pentru a determina zonele de variație a indicilor de impact social al scenariilor și a indicilor de vulnerabilitate la risc a populației din cadrul UAT-urilor cuprinse în aria scenariilor s-a utilizat o metodologie bazată pe calcularea distanței²⁶ față de zona de *hotspot* a hazardelor descrise de fiecare scenariu de risc.

Fiecare UAT este caracterizat de trei valori numerice: vulnerabilitate, expunere și impact. Pentru UAT-ul de ordin k notăm aceste valori cu v_k , e_k , respectiv i_k . Astfel se justifică interpretarea matematică a UAT drept vector tridimensional.

Notăm mulțimea tuturor UAT din zona considerată cu $\mathcal{U}$ și cu i_s impactul scenariului.

Fie:

$$\begin{aligned} v_m &= \min_{1 \leq k \leq n} v_k & v_M &= \max_{1 \leq k \leq n} v_k \\ e_m &= \min_{1 \leq k \leq n} e_k & e_M &= \max_{1 \leq k \leq n} e_k \\ i_m &= \min_{1 \leq k \leq n} i_k & i_M &= \max_{1 \leq k \leq n} i_k. \end{aligned}$$

3.2. MODEL MATEMATIC PENTRU DETERMINAREA SUBZONELOR DE VARIAȚIE A IMPACTULUI

Pentru un scenariu analizat se cunoaște valoarea impactului, determinată conform metodologiei INSOC, în timp ce pentru fiecare UAT în parte se cunosc valorile vulnerabilității și ale expunerii.

Considerăm un UAT empiric, anume cel căruia îi corespund cele mai mari valori ale vulnerabilității, expunerii și impactului. Convenim să îl notăm cu UAT_M definit prin $P_1(v_M, e_M, i_M)$ cu $v_M = e_M = 1$ și i_M egal cu impactul scenariului.

Notăm pătratul distanței dintre UAT_M și UAT_k arbitrar cu

$$d_k^2 = (v_M - v_k)^2 + (e_M - e_k)^2 + (i_M - i_k)^2$$

sau, cu notația

$$\delta_k = (v_M - v_k)^2 + (e_M - e_k)^2, d_k^2 = \delta_k + (i_M - i_k)^2.$$

²⁶ Cf. și Roy De Maesschalck; Delphine Jouan-Rimbaud și Désiré L. Massart (2000); *The Mahalanobis distance*, Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems 50: 1–18 preluată prin mijlocirea site-ului: https://en.wikipedia.org/wiki/Mahalanobis_distance#cite_note-2 (descărcat la 15 septembrie 2016).

Fie:

$M_1 = \{(UAT_k)_{1 \leq k \leq n} i_k = i_M\}$	subzona formată de UAT-urile care au impact maxim,
$M_2 = \{(UAT_k)_{1 \leq k \leq n} i_k = i_M - 0,2\}$	subzona formată de UAT-urile care au impact mediu,
$M_3 = \{(UAT_k)_{1 \leq k \leq n} i_k = i_M - 0,4\}$	subzona formată de UAT-urile care au impact mic.

Notăm:

$$d_1^2 = \min\{d_k^2 | UAT_k \in M_1\} \triangleq \delta_1 \quad d_2^2 = \max\{d_k^2 | UAT_k \in M_1\} \triangleq \delta_2$$

$$d_3^2 = \min\{d_k^2 | UAT_k \in M_2\} \triangleq \delta_3 + 0,04 \quad d_4^2 = \max\{d_k^2 | UAT_k \in M_2\} \triangleq \delta_4 + 0,04$$

$$d_5^2 = \min\{d_k^2 | UAT_k \in M_3\} \triangleq \delta_5 + 0,16 \quad d_6^2 = \max\{d_k^2 | UAT_k \in M_3\} \triangleq \delta_6 + 0,16$$

De regulă, impactul ia valori întregi în mulțimea $\{1,2,3,4,5\}$. Pentru uniformitatea calculelor am rescalat pe intervalul $[0,1]$ astfel: pentru un impact inițial egal cu 1 considerăm valoarea rescalată egală cu 0,2, pentru un impact inițial egal cu 2 considerăm valoarea rescalată egală cu 0,4 etc. Cea mai mare valoare pe care o poate avea este $i_M = i_s$ unde, conform notației precizate, i_s este valoarea impactului scenariului. Ne propunem să determinăm trei subzone: *hotspot* – cea de impact maxim, a doua – pentru care impactul este cu o unitate de scală mai mic, deci este $i_M - 0,2$ și a treia, de impact mai mic cu încă o unitate de scală, deci pentru care impactul este $i_M - 0,4$. Precizăm faptul că modelul este conceput pentru scenarii care au $i_s \in \{3,4,5\}$ sau, echivalent, $i_s \in \{0,6,0,8,1\}$. Pentru cazul $i_s \leq 2$ se pot determina cel mult 2 subzone.

Conform notațiilor:

d_1 este distanța față de punctul de referință notat anterior cu UAT_M corespunzătoare celui mai „apropiat” UAT din mulțimea M_1 (deci un UAT pentru care impactul este maxim);

d_2 este distanța față de UAT_M corespunzătoare celui mai „depărtat” UAT din mulțimea M_1 ;

d_3 este distanța față de UAT_M corespunzătoare celui mai „apropiat” UAT din mulțimea M_2 (un UAT pentru care impactul este mediu, $i_M - 0,2$)

d_4 este distanța față de UAT_M corespunzătoare celui mai „depărtat” UAT din mulțimea M_2 ;

d_5 este distanța față de UAT_M corespunzătoare celui mai „apropiat” UAT din mulțimea M_3 (un UAT cu impactul egal cu $i_M - 0,4$);

d_6 este distanța față de UAT_M corespunzătoare celui mai „depărtat” UAT de impact minim.

Din definiția acestor valori rezultă că $\delta_1 = \min\{\delta_k | 1 \leq k \leq n\}$ și $\delta_6 = \max\{\delta_k | 1 \leq k \leq n\}$. De asemenea, se observă că pentru orice indici $1 \leq i, j, k \leq n$ au loc următoarele implicații:

$$UAT_k \in M_1 \Rightarrow d_1^2 \leq d_k^2 \leq d_2^2 \Leftrightarrow \delta_1 \leq \delta_k \leq \delta_2,$$

$$UAT_i \in M_2 \Rightarrow d_3^2 \leq d_i^2 \leq d_4^2 \Leftrightarrow \delta_3 + 0,04 \leq \delta_i + 0,04 \leq \delta_4 + 0,04 \Leftrightarrow \delta_3 \leq \delta_i \leq \delta_4,$$

$$UAT_j \in M_3 \Rightarrow d_5^2 \leq d_j^2 \leq d_6^2 \Leftrightarrow \delta_5 + 0,16 \leq \delta_j + 0,16 \leq \delta_6 + 0,16 \Leftrightarrow \delta_5 \leq \delta_j \leq \delta_6.$$

Se cunosc valorile δ_1 și δ_6 , pentru $2 \leq i \leq 5$ $\delta_i \in (\delta_1, \delta_6)$ și mai știm că $\delta_3 \leq \delta_4$.

Se disting 12 posibilități de ordonare a acestor șase valori; dintre ele vom selecta unica variantă care verifică ipoteza impusă, anume:

Regula pe care o respectăm pentru a construi mulțimile M_1, M_2, M_3 este să alegem $(\delta_i)_{2 \leq i \leq 5}$ astfel încât să nu existe un δ_k într-un interval arbitrar pentru care nu putem decide ce valoare are impactul corespunzător i_k , altfel spus, oricare ar fi δ_k , impactul nu poate avea decât una dintre cele trei valori posibile.

Precizăm faptul că unicitatea ordonării care probează această condiție se demonstrează.

Temă:

Dacă $\delta_1 < \delta_2 < \delta_3 < \delta_4 < \delta_5 < \delta_6$, atunci pentru orice

$UAT_k \in M = M_1 \cup M_2 \cup M_3$ se verifică:

$$a. i_k = i_M \Leftrightarrow \delta_k \in (\delta_1, \delta_2),$$

$$b. i_k = i_M - 0,2 \Leftrightarrow \delta_k \in (\delta_3, \delta_4),$$

$$c. i_k = i_M - 0,4 \Leftrightarrow \delta_k \in (\delta_5, \delta_6).$$

Demonstrație:

$$i_k = i_M \Rightarrow UAT_k \in M_1 \Rightarrow d_1^2 \leq d_k^2 \leq d_2^2 \Leftrightarrow \delta_1 \leq \delta_k \leq \delta_2 \Leftrightarrow \delta_k \in (\delta_1, \delta_2)$$

Fie $\delta_k \in (\delta_1, \delta_2)$.

Dacă $i_k = i_M - 0,2$,

$$\text{atunci } UAT_k \in M_2 \Rightarrow \delta_3 \leq \delta_k \leq \delta_4 \Rightarrow \delta_k \in (\delta_1, \delta_2) \cap (\delta_3, \delta_4) = \emptyset$$

deci $i_k \neq i_M - 0,2$.

Dacă $i_k = i_M - 0,4$,

$$\text{atunci } UAT_k \in M_3 \Rightarrow \delta_5 \leq \delta_k \leq \delta_6 \Rightarrow \delta_k \in (\delta_1, \delta_2) \cap (\delta_5, \delta_6) = \emptyset$$

deci $i_k \neq i_M - 0,4$. Rezultă că: $i_k = i_M$.

Celelalte cazuri se demonstrează în mod similar.

În consecință, mulțimile M_1, M_2, M_3 pot fi scrise în mod echivalent:

$M_1 = \{UAT_k | i_k = i_M\} = \{UAT_k | \delta_k \in (\delta_1, \delta_2)\}$ este subzona hotspot.

$M_2 = \{UAT_k | i_k = i_M - 0,2\} = \{UAT_k | \delta_k \in (\delta_3, \delta_4)\}$ este subzona de impact mediu.

$M_3 = \{UAT_k | i_k = i_M - 0,4\} = \{UAT_k | \delta_k \in (\delta_5, \delta_6)\}$ este subzona de impact mic.

Observație:

Din punct de vedere intuitiv această ordonare ar fi fost prima alegere, pentru că ar fi de așteptat ca UAT-urile de impact maxim să fie cele mai apropiate de P_M , în timp ce UAT-urile de impact mic să aibă cele mai mari distanțe față de P_M , deci din șirul distanțelor d_1^2, d_2^2 să fie cele mai mici și d_5^2, d_6^2 să fie cele mai mari. Dacă, în plus, am impune condiția $d_1^2 < d_2^2 < d_3^2 < d_4^2 < d_5^2 < d_6^2$, ar rezulta $\delta_1 < \delta_2 < \delta_3 + 0,04 < \delta_4 + 0,04 < \delta_5 + 0,16 < \delta_6 + 0,16$, care este evident verificată pentru ordonarea considerată. De asemenea, ar fi fost necesar ca δ_2, δ_3 respectiv δ_4, δ_5 să fie consecutive, pentru că, altfel, pe acest interval ar fi existat δ_k , pentru care nu am fi putut decide care este impactul.

În concluzie, trebuie să construim mulțimile M_1, M_2, M_3 pentru $\min\{\delta_k | 1 \leq k \leq n\} = \delta_1 < \delta_2 < \delta_3 < \delta_4 < \delta_5 < \delta_6 = \max\{\delta_k | 1 \leq k \leq n\}$, cu δ_2, δ_3 respectiv δ_4, δ_5 consecutive. Ar fi suficient să determinăm δ_2 și δ_5 .

Convenție:

Cea mai mare valoare pe care o poate lua o distanță δ_k astfel calculată este 2 și cea mai mică este, evident, 0. Convenim să stabilim un prag de lungime egală cu $0,4^2=0,16$ atât pentru minimul δ_1 , cât și pentru maximumul δ_6 , mai precis vom considera că δ_1 este cel mai mic număr din șirul ordonat crescător al valorilor δ_k mai mare decât 0,16 și de asemenea că δ_6 este cel mai mare număr din șirul ordonat crescător al valorilor δ_k mai mic decât $1,84=2-0,16$, deci considerăm că $\delta_1 > 0,16$ și $\delta_6 < 1,84$.

Cel mai depărtat UAT față de punctul de referință are vulnerabilitatea v_6 și expunerea e_6 , acestea sunt printre cele mai mici valori calculate pentru acești indicatori. De aceea, convenim să considerăm că orice UAT caracterizat de o vulnerabilitate mai mică decât v_6 și de o expunere mai mică decât e_6 se află în zona de impact mic. Similar, convenim că orice UAT_k caracterizat de $v_k > v_1$ și de $e_k > e_1$ se află în *hot-spot*, întrucât v_1, e_1 sunt printre cele mai mari valori. Așadar, putem să analizăm doar UAT_k pentru care $v_6 < v_k < v_1$ și $e_6 < e_k < e_1$.

Considerăm un reper ortogonal tridimensional Oxyz, în care Ox este axa pe care reprezentăm valorile vulnerabilității, Oy este axa valorilor expunerii, Oz este

axa impactului. Un UAT_k arbitrar este caracterizat de punctul din spațiu $P_k(v_k, e_k, i_k)$ cu $0 \leq v_k, e_k \leq 1$, $i_k \in \{i_M - 0,4; i_M - 0,2; i_M\}$.

Proiectăm în planul $(z = i_M)$ toate punctele pentru care $z = i_M - 0,2$ și $z = i_M - 0,4$. Pentru un UAT cu $i_k \neq i_M$ notăm proiecția lui cu $P'_k(v_k, e_k, i_M)$.

Ecuția dreptei, determinată de punctele $P_M(1, 1, i_M)$ și $P'_6(v_6, e_6, i_M)$ pentru care $(1 - v_6)^2 + (1 - e_6)^2 = \delta_6$ în planul $(z = i_M)$ este:

$$y = \left(\frac{1 - e_6}{1 - v_6} \right) x + \left(\frac{e_6 - v_6}{1 - v_6} \right)$$

Notăm această dreaptă cu $P_M P'_6$.

Calculăm expresiile $r_k \stackrel{\text{def}}{=} \frac{(1 - e_6)v_k - (1 - v_6)e_k + e_6 - v_6}{\sqrt{\delta_6}}$ pentru $\forall 1 \leq k \leq n$ și le ordonăm crescător.

Se știe că:

$r_k < 0 \Rightarrow P'_k(v_k, e_k, i_M)$ se află „deasupra” dreptei $P_M P'_6$; notăm mulțimea acestor puncte cu S_1 .

$r_k = 0 \Rightarrow P'_k(v_k, e_k, i_M)$ se află pe dreapta $P_M P'_6$; notăm mulțimea acestor puncte cu S_0 (excludem $P_M P'_6$).

$r_k > 0 \Rightarrow P'_k(v_k, e_k, i_M)$ se află „sub” dreapta $P_M P'_6$; notăm mulțimea acestor puncte cu S_2 .

Notăm:

$$\Delta_1 = \min\{\delta_k | P'_k(v_k, e_k, i_M) \in S_1\} \quad \Delta_2 = \max\{\delta_k | P'_k(v_k, e_k, i_M) \in S_1\}$$

$$\Delta_3 = \min\{\delta_k | P'_k(v_k, e_k, i_M) \in S_0\} \quad \Delta_4 = \max\{\delta_k | P'_k(v_k, e_k, i_M) \in S_0\}$$

$$\Delta_5 = \min\{\delta_k | P'_k(v_k, e_k, i_M) \in S_2\} \quad \Delta_6 = \max\{\delta_k | P'_k(v_k, e_k, i_M) \in S_2\}$$

Deci Δ_1 este distanța celui mai apropiat punct din planul $(z = i_M)$ de $P_M(1, 1, i_M)$ din mulțimea S_1 , iar Δ_2 este cea mai mare distanță a unui punct din S_1 față de $P_M(1, 1, i_M)$.

Alegem $\delta_5 \in \{\Delta_2, \Delta_4, \Delta_6\}$ și $\delta_2 \in \{\Delta_1, \Delta_3, \Delta_5\}$.

Observație:

Evident, unul dintre aceste minime coincide cu δ_1 și unul dintre aceste maxime coincide cu δ_6 , dacă în mulțimea tuturor UAT -rilor considerăm că se află și cel pentru care $\delta_k = \delta_1$ și pe cel pentru care $\delta_j = \delta_6$. Mai precis, $\delta_1 = \min\{\Delta_1, \Delta_3, \Delta_5\}$ și $\delta_6 = \max\{\Delta_2, \Delta_4, \Delta_6\}$.

De aceea, excludem din mulțimea $\{\Delta_2, \Delta_4, \Delta_6\}$ elementul egal cu δ_6 și din mulțimea $\{\Delta_1, \Delta_3, \Delta_5\}$ excludem elementul egal cu δ_1 , ceea ce înseamnă că putem alege δ_5 valoarea medie sau valoarea minimă din $\{\Delta_2, \Delta_4, \Delta_6\}$ și putem alege δ_2 valoarea medie sau valoarea maximă din $\{\Delta_1, \Delta_3, \Delta_5\}$.

Dacă $\delta_5 = \min\{\Delta_2, \Delta_4, \Delta_6\}$ și $\delta_2 = \max\{\Delta_1, \Delta_3, \Delta_5\}$ atunci sub-zona de impact mare și cea de impact mic sunt cele mai „mari” cu puțință în aceste condiții, iar subzona de impact mediu este cea „mică”. Dacă δ_2 și δ_5 au valorile medii, atunci se „mărește” subzona de impact mediu și se „micșorează” cele de impact mare și de impact mic.

Alegem δ_2 și δ_5 :

$$\delta_5 = \min\{\Delta_2, \Delta_4, \Delta_6\} \text{ și } \delta_2 = \max\{\Delta_1, \Delta_3, \Delta_5\}.$$

Această alegere produce o clasificare moderată a UAT-urilor, în sensul că cele trei subzone sunt relativ echilibrate.

Alegem δ_2 și δ_5 astfel încât $\delta_5 - \delta_2$ să fie maximă:

$$\delta_5 = \max\{\Delta_2, \Delta_4, \Delta_6\} \text{ și } \delta_2 = \min\{\Delta_1, \Delta_3, \Delta_5\}.$$

În acest mod subzona de impact mediu este maximă, iar *hotspot* și subzona de risc minimum sunt minime.

Dacă alegem $\delta_5 = \min\{\Delta_2, \Delta_4, \Delta_6\}$, $\delta_2 = \max\{\Delta_1, \Delta_3, \Delta_5\}$ și $\delta_5 > \delta_2$, atunci subzona de impact mediu este minimă, iar *hotspotul* și subzona de impact minim sunt maxime.

Orice altă alegere pentru δ_2 și δ_5 produce alte subzone situate între maximele și minimele menționate anterior.

Observație:

Sunt cazuri în care una dintre mulțimile S_i ($i \in \{0, 1, 2\}$) este vidă, prin urmare, maximul și minimul corespunzător ei nu există, ceea ce impune o ajustare a calculelor, în sensul că δ_2 și δ_5 nu mai pot fi alese așa cum am specificat mai sus, sau că se pot determina numai două subzone de impact în loc de trei.

Observație:

În bazele de date utilizate am considerat drept expunere clasa de hazard; aceasta nu poate avea decât maximum 5 valori, iar de cele mai multe ori ea este 0,6 sau 0,8. Atunci mulțimea S_0 conține cel mult un punct în afara extremităților P_M și P'_6 , în acest caz $\Delta_3 = \Delta_4$.

4. CONCLUZII

Studiul de față a mijlocit câteva lămuriri și o elegantă operaționalizare a sistemului de măsurare a impactului unui scenariu de risc. Un asemenea demers trebuie să pornească de la evaluarea impactului înaintea producerii hazardului, ceea

ce a ridicat unele dificultăți metodologice referitoare la modul de operare a modelului evaluativ. Prima dificultate a vizat chiar definirea noțiunii de hazard pe cale de a se produce, despre care nu știm decât unele aspecte dezvoltate de scenarii. Prima exigență metodologică a vizat reconstrucția sistemului de noțiuni, a metodologiei, care ne-au permis să operăm de la efect spre cauză și deci să combinăm ceea ce nu s-a produs, dar se va produce (hazardul potențial sau, cu termenul propus de noi, infrahazardul), cu ceea ce s-a produs și s-a fixat în memoria socială a dezastrelor. A devenit evidentă necesitatea de a combina metodele de evaluare predictivă cu cele de evaluare ex post (ex ante, ex post) și chestiunea a fost rezolvată prin combinarea metodei scenariului cu metoda anchetei sociologice de teren și prin construcția unor indici între care indicele integral teritorial de impact social, indicii „delta” ai distanței față de zona de *hotspot* a unui hazard etc. Pentru o evaluare ex post facto am dezvoltat metodologia socioscopiei impactului și astfel s-au obținut hărțile de impact. Studiul nostru s-a finalizat cu partea de reconstrucție a modelului matematic de evaluare a distanțelor „delta” față de zonele de *hotspot* ale impactului. Modelul propus de noi a fost astfel adus la forma sa maximă de operaționalizare, ceea ce sporește valoarea metodologiei INSOC de evaluare a impactului social și psihologic al unor scenarii de risc.

BIBLIOGRAFIE

1. BĂDESCU, CIPRIAN (2017). *Any economic crise is a protocrise: an exercise in infraeconomics as a path to extreme events forecasting (I)*, în „Sociologia azi” (www.sociologia.azi.ro).
2. BURNICK, MIKE (2016). *Stock Market „Tsunami”*, în: <http://www.moneyandmarkets.com/reports/RWR/stockmarket-tsunami-xt/ext4/?ccode=&em=1481075481-1082015551@anonymous.weissinc.Com&sc=WDY&ec=7133284>, retrieved in nov.2016.
3. HANNAN, MICHAEL T.; FREEMAN, JOHN H. (1993). *Organizational Ecology*, Harvard University Press, Cambridge/Massachusetts/London, p. 91.
4. <http://www.newyorker.com/magazine/2009/10/12/the-secret-cycle>
5. KONDRATIEFF, N.D. (1925). *The Major Economic Cycles*.
6. KONDRATIEFF, N.D. (1984). *The Long Wave Cycle*. New York, NY: Richardson; Snyder.
7. KOROTAYEV, ANDREY V.; TSIREL, SERGEY V. (2017). *A Spectral Analysis of World GDP Dynamics: Kondratieff Waves, Kuznets Swings, Juglar and Kitchin Cycles in Global Economic Development, and the 2008–2009 Economic Crisis*, Retrieved from: <http://escholarship.org/uc/item/9jv108xp#page-5> (April, 20th, 2017).
8. MARCHETTI, C. (1980). Society as a learning system: Discovery, invention, and innovations cycles revisited. *Technological Forecast and Social Change* 18: 257–282.
9. MODELSKI, G. (2006). Global Political Evolution, Long Cycles, and K-Waves. *Kondratieff Waves, Warfare and World Security* / Ed. by T.C. Devezas. Amsterdam: IOS Press, p. 293–302.
10. PAUMGARTEN, NICK, *The Secret Cycle. Is the financier Martin Armstrong a con man, a crank, or a genius?* <http://www.newyorker.com/magazine/2009/10/12/the-secret-cycle>
11. RĂDUCAN, ANA MARIA, *The hotspot method in the assessment of social impact of risk scenarios, mss.*
12. SOLOMOU, S. (1989). *Phases of Economic Growth, 1850–1973: Kondratieff Waves and Kuznets Swings*. Cambridge: Cambridge University Press.

13. THOMPSON, W.R. (1988). *On Global War: Historical-Structural Approaches to World Politics*. Columbia, SC: University of South Carolina Press.
14. TINBERGEN, J. (1981). Kondratiev Cycles and So-Called Long Waves: The Early Research. *Futures* 13/4: 258–263 .
15. VAN DUIJN, J.J. (1979). The Long Wave in Economic Life. *De Economist* 125/4: 544–576 .
16. WALLERSTEIN, I. (1984). Economic Cycles and Socialist Policies. *Futures* 16/6: 579–585.
17. ZARNOWITZ, V. (1985). Recent Work on Business Cycles in Historical Perspective: Review of Theories and Evidence. *Journal of Economic Literature* 23/2: 523–580.