



Munich Personal RePEc Archive

Decision, determining factor in managerial processes and in research activity

Corbu, Ion

11 May 2023

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/117268/>
MPRA Paper No. 117268, posted 13 May 2023 17:35 UTC

Decizia, factor determinant în procesele manageriale și în activitatea de cercetare

Ion Corbu¹

Abstract

Prezenta lucrare abordează un segment al problematicii complexe cu privire la procesul de luare a deciziilor. Odată cu dezvoltarea tehnologiilor informaționale s-au dezvoltat și implementat sistemele suport de decizie (DSS) care au devenit din ce în ce mai performante și au fost implementate în cele mai variate domenii. În lucrarea de față sunt prezentate aspecte privind cercetarea științifică, decizia și clasificarea deciziilor, algoritmul de luare a deciziei, situația privind stadiul domeniului cu exemple de lucrări care atestă implementarea DSS în diferite sectoare de activitate. De asemenea, au fost abordate aspecte privind proiectarea, algoritmi și scheme bloc pentru derularea proiectării și luarea deciziilor în cazul unor situații complexe de proiectare care se desfășoară în cadrul SC Setko Impex și care necesită transfer tehnologic pentru asistarea deciziilor și, prin urmare, implementarea unui sistem DSS în cadrul companiei care are activitatea de bază, cercetarea științifică iar ca activitate secundară proiectarea, în principal, sisteme de asigurare a unor localități cu apă, canalizare, gaze etc.

Cuvinte cheie: decizie, cercetare științifică, decizie asistată, SSD, (sisteme suport ale deciziei), riscuri

Introducere

Schimbările, fără precedent, ale societății umane, au ca bază, în cea mai mare parte, rezultatele cercetării științifice care a devenit cel mai important factor al dezvoltării și evoluției umanității. Acum, cercetarea depășește cadrul strict concurențial al companiilor și face obiectul unor politici publice, coerente, la nivel național și internațional, de susținere, management, colaborare și coordonare a entităților care activează în domeniul cercetării științifice și dezvoltării tehnologice. Cercetarea științifică, însăși, a făcut obiectul unor profunde transformări și abordări fiind una dintre componentele strategice ale oricărei dezvoltări. Conceptul de "**conomie a cunoașterii**"² reflectă stadiul în care s-a ajuns în cadrul acestui proces complex, respectiv, punerea problemelor care urmează să fie soluționate, asigurarea resurselor financiare, crearea capitalului științific, aplicarea și gestionarea în cadrul societății a rezultatelor acestui capital științific, tehnic și tehnologic.

Constituie, deja, un fapt banal realitatea că știința a devenit omniprezentă în procesele de generare a satisfacerii destinației creșterii confortului și bunăstării ființei umane. Rezultatele cercetărilor științifice sunt, de cele mai multe ori spectaculoase. Dar, ca orice realizare a minții umane, au atât consecințe favorabile cât și, unele, nefavorabile, asupra omului și vieții sociale. De aceea rolul bioeticii în cadrul derulării cercetărilor și, mai ales, în utilizarea rezultatelor cercetării a crescut și va trebui să crească în continuare. Întrucât, multe dintre aceste rezultate au efecte distructive dacă etica nu funcționează. Toată lumea știe că stăpânirea reacțiilor nucleare poate fi benefică atunci când, de exemplu, acestea sunt utilizate în producerea energiei electrice și termice, în medicină etc. Dar când au fost utilizate în fabricația de bombe nucleare consecințele utilizării unor astfel de arme au fost dezastruoase. Un exemplu recent, cercetările privind coronavirusii. Dacă plecăm de la ipoteza că intențiile cercetătorilor sunt sau ar fi acelea de a studia structurile, adaptabilitatea, replicarea, modalitatea de transmitere și infectare, rezistența existenței virusurilor în diferite medii și în corpul uman, cu scopul de a dobândi cunoștințele necesare în vederea producerii de mijloace de luptă împotriva acestor virusuri (vaccinuri, tratamente,

¹ Conf. Univ. Dr. **Ion Corbu**, Setko Impex srl e-mail: vicobnoru@yahoo.fr

² Conference on KNOWLEDGE ECONOMY Challenges for Measurement, Luxembourg, 8 - 9 December 2005, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/5838637/KS-73-05-598-EN.PDF/3d66d924-58df-44d7-94a2-941939c287f9?version=1.0>

mijloace de prevenție etc.) atunci aceste cercetări se înscriu pe linia eticii. Dacă preocupările unor cercetători sunt sau au fost acelea de a realiza un virus-armă biologică, atunci componenta etică din astfel de cercetări, este îndoielnică spre a lipsi în totalitate. Toată planeta a fost aruncată într-o criză medicală, pandemie, care a condus la pierderi de vieți omenești și pierderi economice incalculabile. Oricum, există cercetări care avansează ideea că originea virusului este una de laborator³. ***"Analiza noastră, a glicoproteinei spike din 2019-nCoV, a dezvăluit câteva descoperiri interesante: în primul rând, am identificat 4 inserții unice în glicoproteina spike 2019-nCoV care nu sunt prezente în niciun alt coronavirus raportat până în prezent. Spre surprinderea noastră, toate cele 4 inserții din 2019-nCoV mapate pe segmente scurte de aminoacizi din HIV-1 gp120 și Gag printre toate proteinele virale adnotate din baza de date NCBI. Este puțin probabil ca această asemănare neobișnuită a inserțiilor noi în proteina spike 2019-nCoV cu HIV-1 gp120 și Gag să fie întâmplătoare"***

De aceea, o problemă importantă, în acest context, o reprezintă decizia în legătură cu abordarea aspectelor privind influențele, consecințe directe sau colaterale pe care le au sau le pot avea rezultatele cercetărilor științifice. În special, ale cercetărilor asupra unor subiecți umani precum și tehnologiile și produsele realizate în baza acestor rezultate.

De multe ori, societatea sau segmente semnificative ale acesteia manifestă percepții negative cu privire la astfel de produse și tehnologii. Dacă aspectele negative sunt reale, intervenția societății în astfel de cercetări este benefică. Chiar dacă, uneori, se manifestă după un număr îndelungat de ani. Este de notorietate internațională, negativă este adevărat, studiul Tuskegee⁴. Acest studiu s-a desfășurat în statul Alabama din SUA între anii 1932-1972. Cu toată perioada îndelungată pe parcursul căreia studiul s-a derulat, cu toate că au fost invocate rapoarte publice și faptul că nu s-a desfășurat în clandestinitate, evaluarea finală a acestui studiu, făcută și sub presiunea și cu ajutorul presei, a dus la concluzia că s-au comis atrocități asupra unor minorități afro-americane iar "cercetarea" nu a respectat normele de bioetică. Deși președintele *"Clinton și-a cerut scuze, în 1997, pentru atrocități comise împotriva negrilor de către medici albi americani, timp de 40 de ani, este îndoielnic faptul că acestea au contribuit la diminuarea sentimentelor de neîncredere pe care mulți negri le au astăzi față de albi din întreaga lume"* se menționează într-o lucrare⁵ elaborată de către un profesor african.

Mai amintim "Experimentele naziste din Cel de-al Doilea Război Mondial care au inclus: ingestia de apă sărată, expunerea la temperaturi și presiuni extreme, transplanturi de oase și membre fără indicație medicală, injecții cu bacterii în scopul testării eficienței noilor medicamente antibacteriene. Dr. Mengele o condus numeroase experimente pe gemeni."⁶

Evoluția percepțiilor privind cercetarea-dezvoltarea conține numeroase situații în care percepțiile, la nivel individual sau colectiv, au fost eronate. Astfel, ca exemplu de

³Prashant Pradhan and colab. Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag file:///C:/Users/Corbu%20lon/Downloads/Uncanny_similarity_of_unique_inserts_in_the_2019-nCoV.pdf

⁴ Allan M. Brandt, Racism and Research: The Case of the Tuskegee Syphilis Study, Harvard Library, https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/3372911/Brandt_Racism.pdf

⁵ Adebayo A. Ogungbure, Department of Philosophy, University of Ibadan, Nigeria, **The Tuskegee Syphilis Study: Some Ethical Reflections**, A Journal of the Philosophical Association of Kenya (PAK) New Series, Vol.3 No.2, December 2011, pp.75-92. <file:///C:/Users/Corbu%20lon/Downloads/74876-Article%20Text-169310-1-10-20120317.pdf>

⁶ Tudor-Ștefan ROTARU, Cristina GAVRILOVICI, CERCETAREA BIOMEDICALĂ SI ETICA CERCETARII, https://www.researchgate.net/publication/289673418_Cercetarea_biomedicala_si_etica_cercetarii

percepție eronată, la nivel individual, celebră, amintim **Kelvin, Lord William Thomson**⁷ (1824-1907) care susținea că *"obiectele mai grele decât aerul nu pot zbura"*. Acum, după cum toată lumea știe, cerul este brăzdat de zborul nenumărat obiecte mult mai grele decât aerul. La nivel colectiv, o percepție eronată, care a adus mari prejudicii unui întreg sistem socio-economic a fost aceea potrivit căreia *"cibernetica este o pseudoștiință reacționară"*^{8;9;10}. Această percepție, considerată în sistemul de tip sovietic a adus mari prejudicii dezvoltării științei și economiei țărilor din blocul estic din timpul războiului rece..

Exemplele pot fi numeroase pentru ambele perspective prezentate mai sus. Prin urmare, putem conchide că **"decizia"** fundamentată și/sau intuită poate fi un factor esențial în dezvoltarea unui domeniu sau, dimpotrivă, în frânarea acestuia.

Epoca actuală conține, la nivel științific și social o serie întreagă de idei, teorii, concepte și altele care nasc multe controverse ce depășesc cadrul strict științific. Astfel **tehnologia 5G** a dat drumul imaginației unor populații întregi și s-a ajuns ca, la nivel de țară, să fie interzisă. S-a mers până acolo încât s-a făcut legătura cu pandemia coronavirus, vaccinarea obligatorie și, odată cu această vaccinare, microciparea populației! Au apărut mișcări coordonate care vor să distrugă această tehnologie. Ca în vremea apariției revoluției industriale când oamenii distrugeau mașinile. Din fericire, pe baza lucrărilor științifice și a cercetărilor privind această tehnologie, se poate trage concluzia că efectele benefice asupra umanității vor fi colosale. Iar riscurile, se pare, pot fi ușor ținute sub control și manageriate. Prin urmare, decizia de a fi implementată această tehnologie este una corectă iar România se află în topul țărilor care o implementează.

Mai menționăm, exemplificativ, preluate dintr-un articol¹¹, următoarele idei care, cu mai mult sau mai puțin timp în urmă, erau considerate imposibilități și pe care, știința "le-a cucerit": *analiza stelelor, meteoriții provin din spațiu, zborul în spațiu, utilizarea energiei nucleare, superconductori calzi, găuri negre, crearea câmpurilor de forță, invizibilitatea și teleportarea*. Unele sunt la începuturi altele sunt, deja, la maturitate tehnologică. Și se află în exploatare curentă.

În toate aceste cazuri și în multe altele, de fapt în toate cercetările, **decizia** și fundamentarea ei sunt aspecte fără de care știința nu ar fi putut avea rezultatele pe care le-a obținut și continuă să le obțină.

Procesul de cercetare științifică

"Logica cunoașterii științifice poate fi numită și teorie a teoriilor." afirmă Karl Popper în lucrarea **Logica cercetării**¹² și continuă *"Teoriile științifice sunt enunțuri universale"*. Pornind de la aceste afirmații, este acceptată definiția potrivit căreia *"cercetarea științifică reprezintă procesul de căutare sistematică, uneori accidentală, de noi cunoștințe, desfășurată de regulă în cadrul disciplinelor academice de către cercetători. Prin definiție,*

⁷ <https://scienceworld.wolfram.com/biography/Kelvin.html>

⁸ Dicționarul filozofic din 1954

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B2_%D0%A1%D0%A1%D0%A1%D0%A0

⁹ "Кибернетика — буржуазная лженаука" <http://fotoru.info/sobytiya/kibernetika-burzhuznaya-lzhenauka.htm>

¹⁰ "Stalin considered cybernetics one of the "worst" bourgeois deviations. In the decade that followed Stalin's death and his general attack on "bourgeois pseudosciences,"" <http://nevzlin.huji.ac.il/userfiles/files/47.2.peters.pdf>

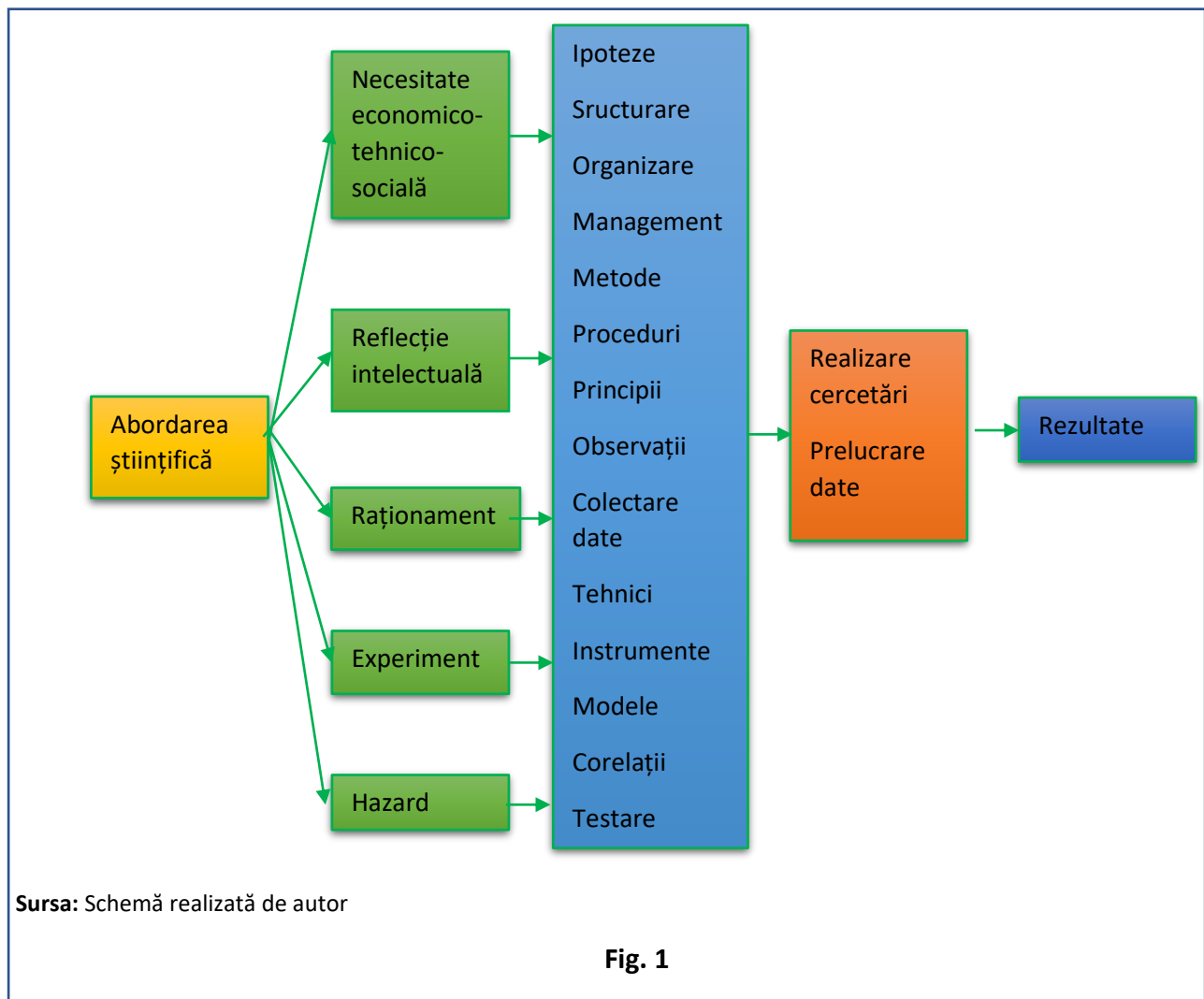
¹¹ 10 impossibilities conquered by science <https://www.newscientist.com/article/dn13556-10-impossibilities-conquered-by-science/>

¹² Karl R. Popper, Logica cercetării, Editura științifică și enciclopedică. București, 1981, pg. 97.

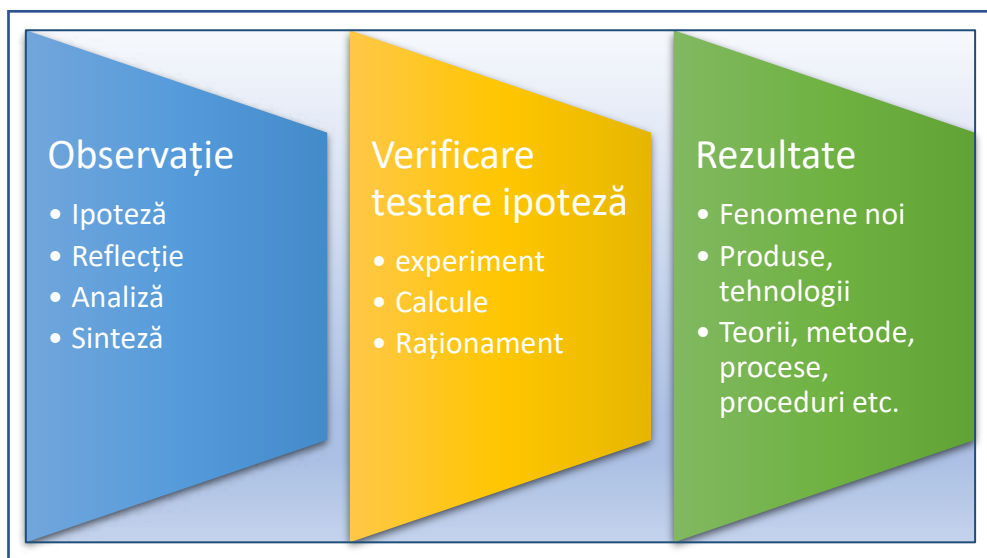
activitatea de cercetare se referă la rezultate privind sporirea cunoașterii, rezultate care pot fi considerate noi numai dacă sunt recunoscute ca atare pe plan internațional. În caz contrar, nu poate fi vorba de o activitate de cercetare, ci de documentare.”¹³

Rezultatele cercetărilor se pot materializa în lucrări, articole, studii, documentații, teorii, metodologii, planuri, desene, scheme, rapoarte, tehnologii, produse, algoritmi, rețete, formule, descoperiri, brevete, copyright-uri, softuri etc.

Schematic, procesul de cercetare se desfășoară ca în schemele de mai jos, **fig.1** și **fig. 2**:



¹³ <https://ro.wikipedia.org/wiki/Cercetare>



Sursa: Figură realizată de autor

Fig. 2

Potrivit situației din **figura 1** oricare tip de cercetare presupune o abordare științifică inițială care poate porni, neexhaustiv, de la o necesitate tehnică, economică, socială urmărindu-se "găsirea" elaborarea, producerea unui satisfactor care să satisfacă acea necesitate. Reflecția intelectuală și raționamentul, de asemenea, pot genera cercetare prin diverse posibile legături în cadrul aceluiași domeniu sau în domenii diferite, care au loc în procesele intelectuale respective. Experimentul, ca urmare a observațiilor, care au loc în cadrul proceselor de derulare a unor experimente, pot deschide câmpul unor noi și noi cercetări științifice. Cercetătorul, de regulă, se focusează asupra obiectului cercetării sale dar are ochii larg deschiși spre orice alte evenimente sau fenomene care apar în cadrul acestor cercetări. Și, în special, asupra acelor noi care pot avea sau nu o explicație pertinentă. Întâmplarea, hazardul pot conduce adesea la inițierea de noi cercetări științifice care pot conduce la rezultate importante pentru știință.

Odată ce abordarea științifică a fost inițiată, urmează o fază complexă de emiteră a uneia sau mai multor ipoteze, de structurare, organizare și management al respectivei cercetări științifice. În baza acestora și a celorlalți factori, respectiv, metode, proceduri, principii, observații, colectare date, tehnici, instrumente, modele, corelații, testare se desfășoară cercetările, prelucrarea datelor și se obțin rezultate. Care pot fi cele așteptate sau nu.

Principalele raționamente utilizate în cadrul proceselor de cercetare științifică sunt raționamentele ipotetico-deductive, ipotetico-inductive, raționamentele bazate pe faze și etape de experiment precum și raționamentele bazate pe observațiile sistematice.

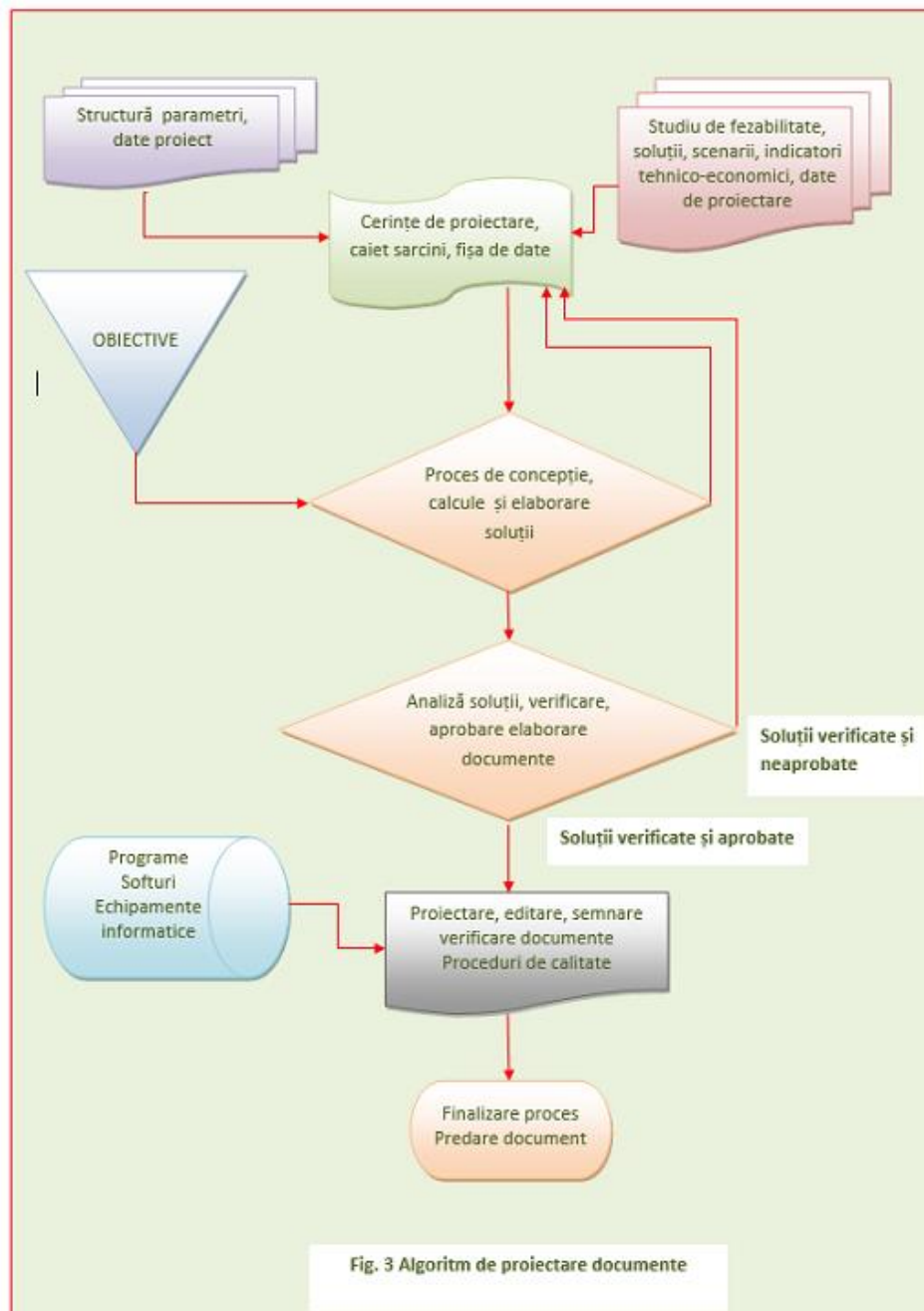
În **figura 2** se prezintă, schematic, drumul de la observație la rezultate.

De-a lungul întregului proces de cercetare științifică un rol important îl au ipotezele care se avansează și se testează și deciziile care se iau în fiecare etapă, fază de lucru. Dacă unele decizii sunt, relativ, simple și ușor de luat, altele sunt complexe și dificil de adoptat. De aceea **un suport asistat de calculator de luare a deciziei** este de mare utilitate în procesul de derulare a cercetărilor științifice.

În cadrul societății noastre, pe lângă activitatea de cercetare se desfășoară și o activitate de proiectare, în special în domeniul infrastructurilor edilitare cum sunt alimentările cu apă, canalizările, alimentările cu gaze etc. Și acest domeniu presupune fluxuri de proiectare

riguroase, coerente și care utilizează decizia complexă în elaborarea și gestionarea datelor, documentelor și documentațiilor.

În cadrul proceselor de proiectare, de asemenea, în toate fazele, este nevoie de decizii privind soluțiile tehnice adoptate, optimizarea acestora, analiza scenariilor de implementare a proiectelor și multe altele. Elaborarea documentelor se face conform unor algoritmi în care sunt etape decizionale. Un exemplu de astfel de algoritm de proiectare a documentelor este prezentat în **figura 3**. Se observă că secvențele operaționale tip "romb" sunt blocuri decizionale. În situația în care rezultatele nu corespund unor criterii se adoptă decizia iterativă de reîntoarcere a documentului sau soluției la o operație anterioară.



În **figura 4** prezentăm sub forma unei scheme bloc procesul de realizare a unui proiect investițional în care atât în cadrul fiecărui bloc funcțional cât și la trecerea de la un bloc la altul trebuie îndeplinite sarcini și criteriile. În baza acestei analize se iau decizii determinante pentru derularea proiectului.

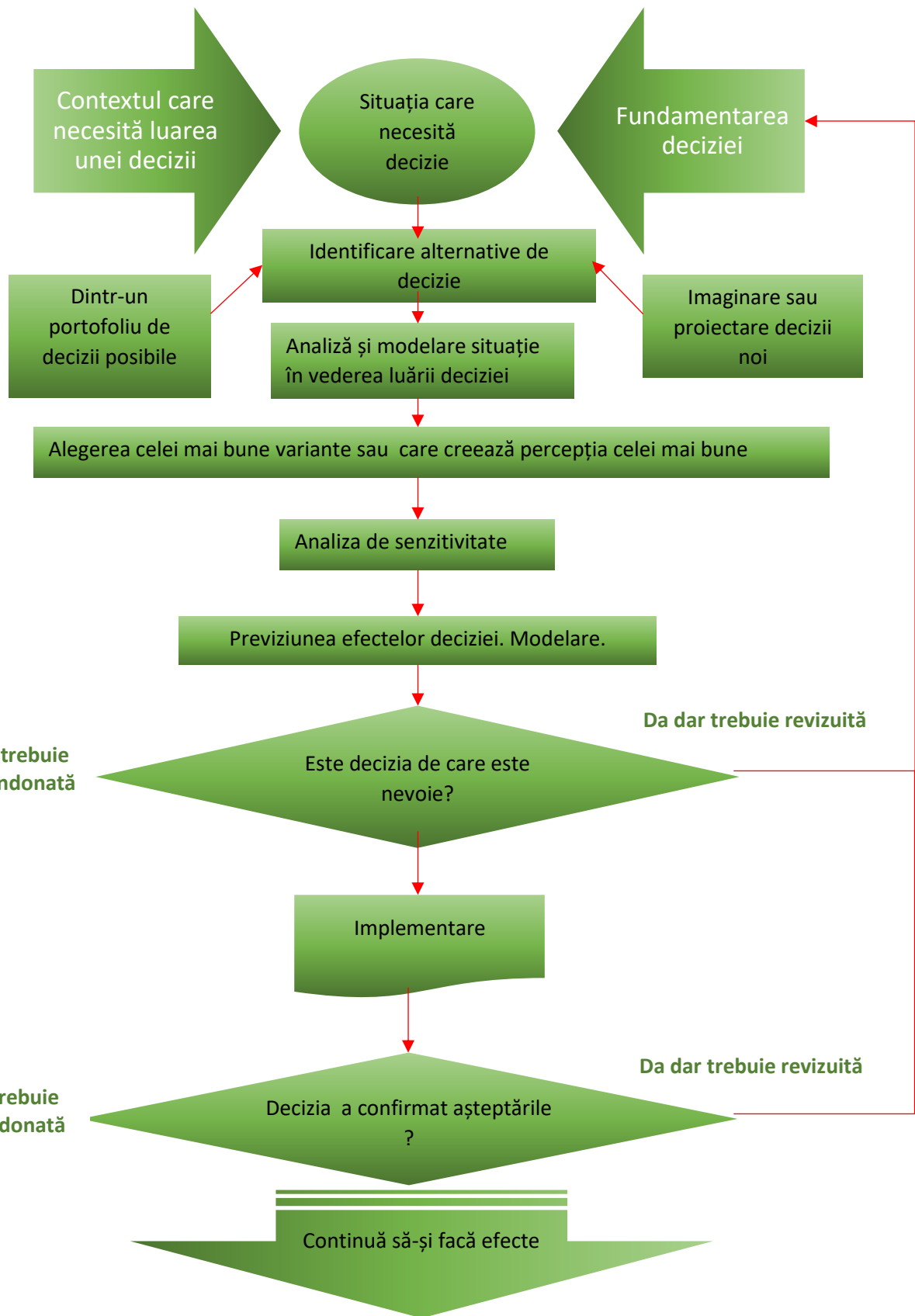


Sursa: Figură realizată de autor

Fig. 4

Decizie, tipuri de decizii

În **figura 5** prezentăm o propunere de schemă bloc generală a procesului de inițiere și luare a deciziilor. După cum se observă, inițierea luării unei decizii este generată de o anumită situație, reală sau ipotetică, care se află într-un context dinamic dat (provine din context sau este destinată acestuia). Luarea deciziei presupune o anumită fundamentare de orice tip ar fi ea: intuitivă, emoțională, rațională sau combinații ale acestora.



Sursa: Figură realizată de autor

Fig.5. Organigrama luării deciziilor

O astfel de fundamentare poate dura câteva secunde sau ani de ipoteze, analize, calcule etc. Cu excepția deciziilor intuitive și emoționale, deciziile raționale, în funcție de

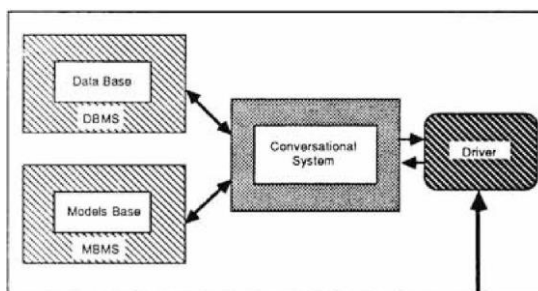
importanța și complexitatea lor urmează parțial sau în totalitate algoritmul prezentat în **fig. 5**. Astfel, odată ce necesitatea de a lua o decizie a fost inițiată se trece la identificarea deciziei dintr-un portofoliu de decizii existente cunoscute sau se imaginează și proiectează decizii noi. Apoi se face analiza, de cele mai multe ori, comparativă, a deciziilor cu sau fără modelarea situației și a efectelor pe care se previzionează că le-ar avea decizia și se alege dintre variantele identificate, ca fiind posibile, varianta care, pe baza datelor și informațiilor de care decidentul dispune la un moment dat, varianta considerată a fi cea mai bună, optimă sau care corespunde unui anumit risc acceptat ori compromis convenit. De multe ori, post factum, s-a dovedit că anumite decizii care păreau a fi foarte bune au fost decizii proaste. De aceea este foarte important ca, în procesul deciziei, decidentul să dispună de date complete, cu acuratețea necesară, să cunoască întreg ansamblul și contextul privitor la decizie și să aibă proiecția cât mai aproape de "realitatea care va urma deciziei" în toate sau cât mai multe dintre consecințele deciziei. În plan militar și politic, de-a lungul timpului s-a dovedit că multe decizii au fost greșite. Fie ca urmare a informațiilor deficitare, a ipotezelor hazardante ori a intoxicărilor cu informații false din partea celor interesați ca deciziile să nu aibă efectele scontate de decident.

După stabilirea opțiunii pentru o anumită decizie, urmează analiza de senzitivitate care depinde de complexitatea deciziei. *"Metodele de analiză a sensibilității clasice sunt adesea inadecvate pentru modelele bazate pe date, cum ar fi rețelele neuronale recurente, datorită numărului mare de intrări interdependente. Metodele obișnuite, de bază, la un moment dat nu reușesc să ofere rezultate semnificative atunci când se ia în considerare un număr mare de intrări. Acestea pot fi totuși îmbunătățite prin utilizarea seturilor de date utilizate inițial pentru instruire, validare și testarea modelelor. Aceste seturi de date acoperă în mod necesar intrările posibile, adesea cu distribuția statistică care se potrivește cu realitatea"*¹⁴ Faza de previziune a efectelor deciziei și de modelare preced "faza decizională" cu privire la decizie. Prin urmare, în urma etapelor anterioare decidentul trebuie să aibă toate datele și informațiile pentru a răspunde la întrebarea "Este decizia de care este nevoie?" Potrivit algoritmului, sunt trei posibilități de răspuns: "da", caz în care decizia se implementează, "nu", decizia este abandonată și "da dar trebuie revizuită" caz în care decizia se reîntoarce la faza de fundamentare pentru a fi revizuită și îmbunătățită. După implementare, decizia este monitorizată sau mai bine spus, efectele și implicațiile ei sunt monitorizate și evaluate după un timp de la aplicare. Această evaluare se finalizează, de asemenea, ca în situația implementării, într-un bloc decizional, cu una dintre cele trei căi de urmat ca răspuns la întrebarea: "Decizia a confirmat așteptările?" dacă răspunsul este "da" decizia continuă să rămână implementată și să producă efecte. Dacă răspunsul este "nu" decizia este abandonată. Există și a treia posibilitate, "da dar trebuie revizuită" situație în care decizia se reîntoarce la faza de fundamentare în vederea analizării aspectelor care s-au dovedit a fi necorespunzătoare, decizia este revizuită, îmbunătățită, adaptată situației concrete, de data aceasta cunoscută, și urmează, apoi, pașii din algoritm. Principial, acest algoritm, cu unele adaptări care să țină seama de specificitatea domeniului, toate deciziile urmează un astfel de algoritm sau unul similar.

Dezvoltarea economică, din ce în ce mai complexă, cu multiple relații între operatorii economici precum și între aceștia și administrațiile publice și mediul de afaceri generează cantități de informații care, de la un anumit nivel, depășesc posibilitățile managerilor precum și ale specialiștilor care utilizează și gestionează astfel de informații, de a le gestiona. Ca

¹⁴ **Andrzej T. Tunkiel, Dan Sui, Tomasz Wiktorski**, Data-driven sensitivity analysis of complex machine learning models: A case study of directional drilling, **Elsevier**, Journal of Petroleum Science and Engineering 195 (2020) 107630 <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0920410520306975?token=A51FB9B1E596D2F89AFB296FBD888430BB77761742995613EDF8166C79ADD9FD2589BB95C5BA8B98B96E062C78DOCFBC>

atare, organizațiile (companii, entități ale administrației, ONG-uri etc.) apează tot mai mult la sprijinul informaticii pentru a putea face față acestei avalanșe de date și informații de care au nevoie și cu care se confruntă, pentru a putea lua deciziile cele mai bune și în timp util. Acest tip de sprijin se realizează cu ajutorul Sistemelor Suport de Decizie (Decision Support System DSS¹⁵) Un DSS este un "sistem de informații conceput pentru a sprijini procesul de luare a deciziilor în afaceri și organizații" În primă fază, un astfel de sistem asista persoanele care luau decizii manageriale semistructurate sau slab structurate, fără să înlocuiască în vreun fel gândirea umană. Aceste sisteme trebuia să fie ușor de utilizat de către nespecialiști, să asiste "managerii care se confruntă cu probleme semistructurate", să ofere posibilitatea combinării între "modelele sau tehnicile analitice cu accesul la baze de date tranzacționale" să ia în considerare "particularitățile de mediu și caracteristicile cognitive ale factorului de decizie"¹⁶ Arhitectura unui astfel de sistem este prezentată în **figura 6** preluată din lucrarea citată.



Sursa: Op. citat nota

Fig. 6.

După cum se observă din figură sistemul conține o bază de date, o bază de modele un sistem conversațional și un driver prin intermediul căruia operatorul interacționează cu sistemul.

În principiu, cu adaptări la tehnologiile informatice actuale, arhitectura DSS se menține și în prezent. Precizăm că DSS nu ia decizii. Există DSS pentru management (MIS- Management Information System) și pentru decidenți (EIS – Executive Information System). Sistemul este interactiv și are o arhitectură complexă. Principalele caracteristici ale unui DSS: este asistat de calculator, este interactiv în raport cu decidentul uman asistat, asigură asistență decidenților, contribuie la creșterea eficienței în activitatea decizională, permite realizarea unei sinergii între mintea umană și capacitățile informaticii. Tipurile de decizie care se pot lua, beneficiind de asistența DSS, sunt prezentate, ca o propunere formulată de autor, în tabelul de mai jos, **tabelul nr 1**.

¹⁵ Zelimir Dulcic, Dino Pavlic, Ivana Silic, Evaluating the intended use of Decision Support System (DSS) by applying Technology Acceptance Model (TAM) in business organizations in Croatia, 2012 Published by Elsevier Ltd. Selection and/or peer-review under responsibility of the 8th International Strategic Management Conference Open access under CC BY-NC-ND license. Open access under CC BY-NC-ND license. Zelimir DulcicDino PavlicIvana Silic

¹⁶ B. Espinasse and D. Pascot, DECISION SUPPORT SYSTEMS (DSS): A KNOWLEDGE ORIENTED APPROACH, IFAC Economics and Artificial Intelligence. Aix-en-Provence. France. 1986

Tabel cu o propunere de clasificare a tipurilor de decizii care pot fi luate la nivel organizațional cu ajutorul DSS

Criteria de clasificare	Denumire decizie	Atribute
După gradul de structurare	structurate ¹⁷	Sunt decizii cu algoritmi de rezolvare prestabiliți; Prezente în toate fazele procesului decizional; Variabile cunoscute și programate; Au obiective bine definite;
	semistructurate	Apar când problemele pot fi parțial structurate; Se pot adopta apelând doar parțial la algoritmi de rezolvare cunoscuți; Depind de creativitatea și intuiția omului; Experiența decidentului în structurabilitatea problemelor se dezvoltă pe măsura lucrului cu DSS;
	nestructurate	Obiective greu de cuantificat; Dificilă sau imposibilă proiectarea unei soluții viabile; Asigură suport pentru rezolvarea componentelor structurabile ale problemei; Necesita raționamentul și sau intuiția decidentului; Au caracter de noutate. Pentru acestea nu există proceduri prestabilite sau algoritmi elaborați. Problemele care necesită rezolvare au mai mult caracter calitativ;
Grad de angajare și perspectiva de acțiune	tactice	Sunt mai adesea utilizate la nivelurile ierarhice executive; Se iau pe termen scurt pentru și face față unei situații specifice; Utilizează mijloace concrete pentru realizarea unui obiectiv sau obiect; Sunt mai rare deciziile operaționale; Constituie acte manageriale de excepție, dificil de prevăzut, de organizat și de modelat; De multe ori sunt decizii de corecție;
	strategice	Vizează evoluția pe termen lung a unui sistem ¹⁸ . Reprezintă unul dintre cele mai importante acte manageriale; Responsabilitatea deciziei strategice aparține managerului general și nu poate fi delegată; Sunt adoptate în condiții de incertitudine;

¹⁷ **Notă:** "În 1980 More și Chang afirmă că abordarea structurată prezentă în primele definiții ale DSS-ului nu își are rostul într-o viziune generală. Ei susțin că o problemă ar fi clasificată ca structurată sau nestructurată numai privind din unghiul celui ce ia decizii în particular (deciziile structurate sunt structurate pentru că noi am ales să le tratăm așa). Astfel, ei au definit DSS-urile ca fiind sisteme ce pot fi extinse, capabile să realizeze ad-hoc analiza datelor, precum și modele de decizie orientate către o planificare viitoare." Apud. Ion Dobre, Adrian Victor Bădescu. Modelarea deciziilor economico-financiare, <http://www.ase.ro/Dobre/Modelare/index.html>

¹⁸ În acest context conceptul de sistem trebuie înțeles ca având conotația de sistem organizațional public și/sau privat.

		<p>Se bazează pe date certe dar și pe multiple asumții și ipoteze; Sistemul de informații intern și extern, cantitativ și calitativ este incomplet; Vizează evoluția sistemului într-un viitor incert și cu un risc întotdeauna ridicat (se poate pune în joc viitorul și soarta sistemului); Sunt decizii unice, prin care managerul alege drumul pe care îl va urma; vizează atragerea de resurse, transformarea structurală a sistemului, soluționarea unor situații conflictuale majore;</p>
	operaționale	<p>Sunt decizii curente și repetitive; Au efecte pe termen scurt; Nivel de risc și incertitudine scăzut; Pot fi delegate; Sfera de acțiune limitată.</p>
	de corecție	<p>Sunt decizii de parcurs; Vizează situații concrete de abateri de la proceduri sau obiective; Se iau în vederea înlăturării abaterilor în scopul realizării obiectivelor;</p>
După nivelul ierarhic al decidentului	de nivel superior	Decizii luate la nivel de top management.
	de nivel mediu	Decizii luate la nivel de middle management.
	de nivel inferior	Decizii luate la nivel de subsistem funcțional de regulă, de execuție;
După orizontul de timp	pe termen nelimitat	Nu au termene limită de manifestare a acțiunii lor;
	pe termen lung	Decizii cu valabilitate pentru perioade lungi de timp;
	pe termen mediu	Decizii valabile pe termen mediu;
	curente	Decizii valabile pe termen scurt;
Frecvența adoptării	periodice	Se adoptă la intervale prestabilite de timp;
	unice	<p>Au caracter de unicitate; Se adoptă în mod excepțional; Repetarea lor este posibilă dar este neprevizibilă și incertă într-un orizont rezonabil de timp; Dacă situațiile neprevăzute apar și deciziile unice pot apărea;</p>
După mărimea sferei decizionale	integrale	<p>Se adoptă la voința și din inițiativa decidentului; Nu necesită aprobare, acord aviz din partea nimănui;</p>
	avizate	Presupun avizul cuiva. Din organizație sau din afara ei.
După numărul persoanelor participante la procesul de luare a deciziei	de grup	<p>Reprezintă expresia managementului de tip participativ; Sunt mai dificil de luat; Presupun realizarea de consens ori majorități; Beneficiază de experiența și expertiza mai multor persoane; Doza de raționalitate crescută; Beneficiază de analiză critică;</p>

		Au valoare științifică mai mare decât în cazul deciziilor individuale; Minimizează efectele nedorite; Se aplică rapid;
	individuale	Se adoptă rapid Decurg de regulă din deciziile strategice; Sunt decizii operative: Sunt atributul managerilor din afară top managementului; Prezintă riscul unei informări incomplete, deficitare; Sunt supuse subiectivismului și a intereselor personale ale decidentului;
Continut și modificari	generale	Cuprind reglementări general valabile pentru sistem; Realizează cadrul general de funcționare a sistemului;
	specifice	Nominalizează și descrie o situație concretă necesară în procesul de atingere a obiectivelor;
	determinate de cererea de servicii	Statuează în beneficiul terților particularilor, atribute (drepturi și facilități) avize, acorduri autorizații.
	determinate de schimbările în structura unei organizații	Conferă atributul unor funcții asociate cu drepturi și obligații;
Modalitatea de luare a deciziei	programate	Sunt decizii programate anterior
	semiprogramate	Sunt decizii programate fără a fi certă programarea
	neprogramate	Se bazează pe experiența și intuiția decidentului;
	în condiții de certitudine	Probabilitatea de realizare este maximă (egală cu 1) Se bazează pe informații complete, sigure și predictibile; Variantele se obțin prin optimizarea situațiilor posibile;
	în condiții de incertitudine	Se adoptă când informațiile sunt incomplete sau lipsesc; Se bazează pe asumții și sau ipoteze; Nu se cunoaște probabilitatea de manifestare a unor evenimente care pot influența sistemul pentru care se ia decizia; Se adoptă pe baza celui mai bun rezultat care corespunde unui criteriu de validare impus;
	în condiții de risc	Se adoptă pe baza valorii de speranță matematică maximă; Se adoptă un prag de risc acceptat;
După nivelul de implicare afectiv al decidentului	raționale	Nivelul de raționalitate în adoptarea unei decizii nu este unul absolut ¹⁹ . ” <i>Studiile teoretice privind luarea deciziilor raționale, în special cele din contextul teoriei probabilităților și ale teoriei deciziilor, au fost însoțite de cercetări empirice studiindu-se dacă comportamentul uman respectă teoria. S-a</i>

¹⁹ Marek J. Druzdzel and Roger R. Flynn, Decision Support Systems, Encyclopedia of Library and Information Science, Second Edition, Allen Kent (ed.), New York: Marcel Dekker, Inc., 2002

		<i>demonstrat destul de convingător în numeroase studii empirice că judecata și luarea deciziilor umane se bazează pe strategii intuitive, spre deosebire de reguli de raționament sănătoase din punct de vedere teoretic.”</i>
	afectiv emoționale	O decizie, oricât de rațional ar fi fundamentată conține și o componentă care ține de persoana decidentului care, volens nolens, este una umană. ” <i>Orice decizie, orice acțiune a unui manager traduce asumptii asupra naturii și comportamentului uman. Unele sunt remarcabil convingătoare. Ele se găsesc implicit într-o mare parte a literaturii asupra organizațiilor, în politică și în practicile curente de conducere</i> ” ²⁰
	mixte	Combinatii în diverse ponderi dintre deciziile de tip rațional și cele afectiv-emoționale.
Sursa: Tabel realizat de autor.		

State of art

*”Primele abordari in legatura cu sistemele de asistare a deciziei au avut loc in 1967-1968, in Statele Unite, la Universitatea din Dorthmouth, cand s-au realizat primele sisteme logice destinate domeniului financiar. Primii cercetatori ce au manifestat interes deosebit pentru domeniul sistemelor de asistare a deciziei au fost Little, Gory, Scott, Morton si Geritty, ulterior acest domeniu fiind cercetat si de catre Alter, Flynn, Montgomery, Turban, O'Brien, in prezent aflandu-se in continua dezvoltare. Acest domeniu implica doua probleme principale: construirea unui model conceptual si a unui instrument software adecvat, pe de o parte, iar pe de alta parte identificarea si dezvoltarea metodelor si tehnicilor de realizare a sistemelor de asistare a deciziei*²¹.”

Pe baza rezultatelor deosebite obținute în ”gestionarea municipalităților” cu ajutorul DSS, în Italia, a fost dezvoltat un DSS, numit CLASS (City Logistics Analysis and Simulation Support System)²². Sistemul conține modele avansate de cerere, care modelează efectele asupra comportamentului actorilor asupra măsurilor logistice ale orașului, scenarii de utilizare a terenurilor, schimbări demografice, modelarea cererii, etc. Ca aplicații sunt prezentate ”*simularea transportului urban de marfă în zona interioară a Romei și evaluarea locației activităților de distribuție a mărfurilor în Padova*”

În Spania a fost propus DSS specific²³ pentru a îmbunătăți funcționarea unei secții industriale de recuperare a căldurii (o rețea de schimbătoare de căldură) într-o fabrică de

²⁰ Douglas McGregor 1969, p 28 Apud. ZLATE, MIELU, Tratat de psihologie organizațional-managerială Iași, Editura Polirom, 2004 (Collegium. Psihologie) vol. 1 p. 242.

²¹ <https://www.scrigroup.com/management/SISTEME-INFORMATICE-DE-ASISTAR94114.php>

²² Antonio Comiluca Rosat, CLASS: a DSS for the analysis and the simulation of urban freight systems, Transportation Research Procedia 5 (2015) 132 – 144, Elsevier, ScienceDirect, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2352146515000083?token=40A7BD455FABDB2CBC2DCCE37A6139336C65813B1A3D5C7260D6E32523ED5F525B9D34E5C0C971CE04ACDDE5055E295A>

²³ Maria P. Marcos, José Luis Pitarch, César de Prada, Decision support system for a heat-recovery section with equipment degradation, Elsevier, Decision Support Systems, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0167923620301354?token=B03BAFA962D996870AC416CFEA5CBC24C16B1D07DCD2AA780682502CE771D06CDA01492B07EE2C67F97172E8CE5D2513>

producție de fibre cu obiectivul de a "optimiza utilizarea resurselor în timp real, satisfăcând în același timp un set de constrângeri de producție." Sistemul a făcut obiectul unui contract de finanțare europeană din programul de cercetare și inovare al Uniunii Europene Orizont 2020 în temeiul acordului de subvenționare nr. No 723575 (CoPro) and from the Spanish MICIU with FEDER funds under project InCO4In (PGC2018–099312-B-C31)

În Tunisia a fost adoptat un "sistem de susținere a deciziilor (DSS) în agricultură²⁴ pentru prevenirea bolii cartofului" care și-a dovedit utilitatea conducând la creșterea eficienței prin reducerea costurilor de producție și prin impactul asupra mediului.

În Brazilia a fost dezvoltat un DSS²⁵ care ajută la realizarea de planuri de rutare pentru vehicule de distribuție angro, pentru comenzi zilnice. Sistemul integrează rutele planificate cu asistența șoferului și cu sisteme mobile logistice de operare / gestionare. Acestea funcționează folosind cloud computing pentru urmărirea vehiculelor prin GPS folosind GSM și ajută șoferii să urmărească stradă cu stradă. Sistemul integrează și gestionează datele privind personalul, organizarea comenzilor, gestionarea stocurilor, gestionarea clienților, plăți / facturare și altele. Este legat de business intelligence (BI).

Într-o altă lucrare²⁶ se analizează comparativ, procesele, existente, de furnizare a produselor și serviciilor a două companii furnizoare de produse diferite. Companiile au sediile în țări diferite și vând produse pentru piață. Niciuna dintre cele două companii analizate nu dispune de un DSS și utilizează un sistem de management clasic cu toate că au procese tehnologice complexe. Acest aspect face ca eficiența activităților celor două companii să nu fie cea posibilă și, prin urmare, este loc de îmbunătățiri în special, prin implementarea unui sistem de asistență decizională (DSS). Un astfel de sistem va fi capabil să gestioneze o parte a proceselor tehnologice. În acest fel se vor scurta timpurile de fabricație, se vor utiliza mai eficient resursele, consumurile energetice și tehnologice. Acestea vor contribui la eficientizarea activităților celor două companii, pe de o parte și la creșterea satisfacției clienților pe de alta. Menționăm că propunerea autorilor lucrării este una teoretică, implementarea propunerii rămânând la latitudinea celor două companii ca opțiuni de dezvoltare și modernizare.

Sistemele suport de decizie (DSS) au aplicații în cele mai diverse domenii ale activităților umane. Și domeniul artei beneficiază de avantajele unui astfel de sistem. Astfel, pornindu-se de la ideea potrivit căreia "Centrele culturale pot fi identificate ca organizații cu mediu estetic și artistic" în cadrul unui studiu²⁷ a fost propusă "aplicarea unui instrument

²⁴ Karim Foughalia, Karim Fathallahb, Ali Frihidab, A Cloud-IOT Based Decision Support System for Potato Pest Prevention, Elsevier, Procedia Computer Science 160 (2019) 616–623, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050919317387?token=827CB614EF995148EF2F5E72E70192F303EDDAA6C111747ECDCE147E293509ABD9B33EE49F0BF4AD19BF4D0E0A2A84>

²⁵ Marcos José Negreiros Gomes & colab. Integrated DSS Tools for Routing, Tracking and Drivers Assistance in Wholesale – SisRot®, Cherry/Zeus-Track, Elsevier, IFAC MCPL 2013September 11-13, 2013. Fortaleza, Brazil, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1474667016322418?token=EE0CFE4AE3963232612223371D679974CA9DC9BAF6C45CAD127183A1AC21172826887B342C8205D7243579D7D4E4D139>

²⁶ Roberto Sala, Giuditta Pezzotta, Fabiana Pirola, George Q. Huang, Service Delivery Process improvement using Decision Support Systems in two manufacturing companies, Elsevier, B.V. Peer-review sub responsabilitatea comitetului științific al celei de-a XI-a conferințe CIRP privind sistemele industriale de servicii de produse <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2212827119304354?token=74D6BE4DADBA6D8DAF24B2B4281332633F66D9606234DC836C12FB81D6D45167A8DD49D0FE1DE3B91A9B5302C7561670>

²⁷ Abteenljadi Maghsoodi, Abbas Saghaei, Ashkan Hafezalkotob, Service quality measurement model integrating an extendedSERVQUAL model and a hybrid decision support system, Elsevier, European Research on Management and Business Economics 25 (2019) 151–164,

cuprinzător de măsurare a calității serviciilor pentru a evalua calitatea serviciilor în galeriile de artă. modele de măsurare și concepte de calitate în cercetarea artistică care au fost formulate cu abordarea EFA și validate pe baza metodei CB-SEM. Cu toate acestea, principala noutate a acestui studiu a fost introducerea unui model DSS hibrid” Instrumentul de ”măsurare” ARTIQUAL a fost utilizat și validat în șapte galerii de artă din Teheran, Iran. Autorii studiului realizează că din cauza diferențelor culturale dintre diferitele zone geografice, persoane, grupuri de persoane, percepțiile respectiv consecințele analizei modelului, pot varia. Și este evident acest aspect întrucât percepțiile, ca urmare a orizonturilor culturale diferite, pot fi și sunt diferite. De altfel este arhicunoscut dictonul ”De gustibus et coloribus non disputandum” De aceea autorii recomandă ”compararea percepției calității serviciilor pe baza modelului ARTQUAL pentru galeriile de artă din diferite zone și diferite setări culturale” Mai mult, ei recomandă ”extinderea modelului ARTQUAL în alte măsurători ale calității serviciilor din diferite centre culturale, cum ar fi săli de concerte, cinematografe și săli de teatru. În al doilea rând, datele de intrare ale DSS propuse pot fi extinse la diverse structuri matematice, cum ar fi seturi bipolare fuzzy, structura datelor de interval și structuri multiset neutrosofice bazate pe datele colectate în alte aplicații.”. Se deschide astfel un câmp larg pentru aplicarea DSS:

Dzvoltarea sistemelor bazate pe inteligența artificială (AI) a condus la îmbunătățirea sistemelor DSS și la creșterea complexității lor. Cu toate acestea sunt aspecte care ridică problema neîncrederii în sfaturile pe care le furnizează astfel de sisteme. Poate și pentru faptul că nu s-a făcut suficient în domeniul metodelor care să transmită încredere utilizatorilor. Într-o lucrare²⁸ autorii olandezi, menționați în nota de subsol, prezintă ”un cadru pentru măsuri de încredere interpretabile (ICM)” ”care a fost evaluat prin efectuarea a două experimente de utilizator. Rezultatele arată că ICM poate fi la fel de precisă ca alte măsuri de încredere, în timp ce se comportă într-un mod mai previzibil.”

Evoluția sistemelor DSS și a derivatelor este strâns legată de evoluția tehnologiilor comunicaționale și a internetului. Cu privire la platformele web și dezvoltarea acestora, prezentăm, mai jos, un scurt istoric.

Web 1.0 - web static; cunoscut ca ”numai citire” Utilizatorul mediu se rezuma doar la a citi informațiile care îi erau prezentate. Au apărut milioane de site-uri statice care prezentau orice, Fără comunicare activă. Utilizatorii caută și citesc informații. Apare coșul de cumpărături. Lipsa interacțiunii.

Web 2.0 – În anul a apărut ”noua eră”: ”Citire-Scriere-Publicare”. Apare LiveJournalul, Blogger-ul. Utilizatorii non-tehnici pot interacționa în mod activ și pot contribui la web cu conținut. Această interacțiune și contribuție a schimbat fundamental peisajul web. Utilizatorii se implică în informațiile disponibile. Au apărut bloguri, social-media, video-streaming. Twitter , YouTube , eZineArticles , Flickr, Facebook.

Web 3.0 – Este cunoscut ca ”web-ul semantic de executare” Marcaj semantic și servicii web. ”ușurința de regăsire și agregare a informațiilor distribuite, făcută posibilă de către web-ul semantic, ridică probleme de confidențialitate, deoarece nu este întotdeauna

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2444883418302596?token=BE56F5214CA1AFD11BCCC3B458E0071042DF7427F3E25C84A9CE2B939F3831A93A96881BDF95B904436D1AED2A00EB3B>

²⁸ Jaspervander Waa Tjeerd, Schoonderwoerd Jurriaanvan, Diggelen Mark Neerincx, Interpretable confidence measures for decision support systems, Elsevier, International Journal of Human-Computer Studies, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1071581920300951?token=C14AED0D7F1F2DB4C5FBF4890C85DDDA4CA7AE9B8ACAC9E9C36818F3FE9D200024A197FBFCE0C2CA441A4F94AE9DB52F>

*posibil să se prevină utilizarea abuzivă a informațiilor sensibile*²⁹ *”folosind tehnici web semantice, inclusiv ontologii și reguli pentru limbi străine, credem că va fi posibil pentru mai mari comunități care se suprapun pe web pentru a dezvolta un vocabular al politicilor partajate, pas cu pas, de jos în sus. Interoperabilitatea globală perfectă a acestor politici este puțin probabil, dar acesta nu este un defect fatal*³⁰ Marcajul semantic vizează decalajul de comunicare dintre utilizatorii web umani și aplicațiile computerizate. Aplicațiile web nu au fost în măsură să ofere context datelor și, prin urmare, nu permit să se înțeleagă ce este relevant și ce nu. Serviciul web este conceput pentru a sprijini interacțiunea computer-computer pe web. În cadrul Web 3.0, acestea ocupă un loc central. Prin combinarea unui marcaj semantic și a serviciilor web, interacțiunea computer-computer ocupă locul central iar calculatoarele pot ”vorbi” între ele pentru realizarea de căutări mai largi și mai complexe. Interfețele sunt mai simple. *”Web 3.0 oferă site-uri web mai inteligente, mai deschise și mai conectate.”*³¹ *”Web 3.0 are un limbaj mai puternic derivat din rețelele neuronale și algoritmi genetici, cu un accent deosebit pe analiză, capacitatea de procesare și modul de generare a ideilor noi pe baza informațiilor generate de utilizator. Web 3.0 este un neologism folosit pentru a descrie transformarea Web-ului într-o bază de date, o modalitate de a face conținutul mai accesibil prin intermediul mai multor aplicații non - browser , tehnologii de inteligență artificială, Web semantic, Web geospațial și 3DWeb. Piața îl folosește adesea pentru a promova îmbunătățiri în raport cu Web 2.0.”*³²

Web 4.0 - „Web mobil”

Următorul pas nu este o versiune nouă, ci o versiune alternativă a ceea ce avem deja. Web necesar pentru a se adapta la mediul mobil. Web 4.0 conectează toate dispozitivele din lumea reală și virtuală în timp real.

Web 5.0- Web deschis, conectat, inteligent, emoțional. Se numește web „simbiotic”. Va fi foarte puternic și se va executa pe deplin. Va fi webul citire-scriere-execuție-concurență. Va fi despre interacțiunea (emoțională) dintre oameni și computere. Interacțiunea va deveni un obicei zilnic pentru o mulțime de oameni bazată pe neurotehnologie.³³

În **figura 7** prezentăm trendul rețelei web în domeniul afacerilor, comunicațiilor și entertainment-ului. Se remarcă aria cuprinzătoare și viteza de trecere de la o generație la alta.

În **figura 8** prezentăm evoluția numărului de utilizatori ai rețelei web.

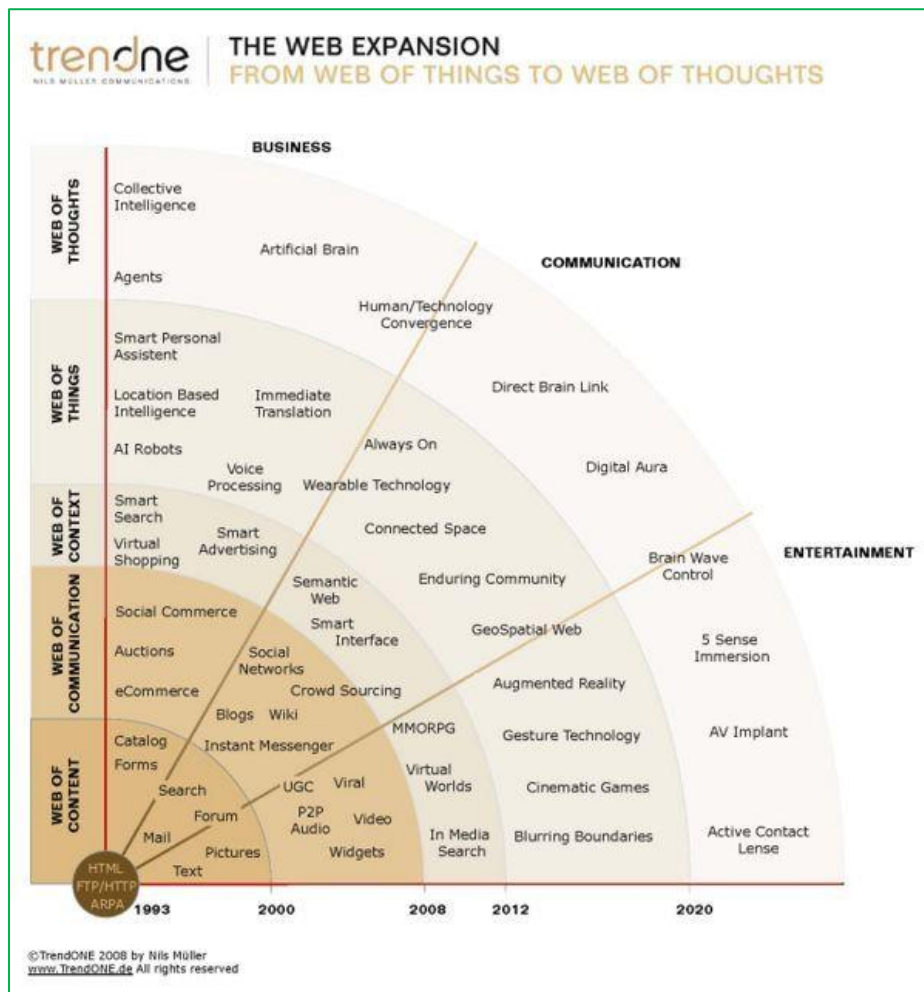
²⁹Daniel J. Weitzner, Harold Abelson, Tim Berners-Lee, Joan Feigenbaum, James Hendler, Gerald Jay Sussman, Information Accountability, Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, Technical Report, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, ma 02139 usa — www.csail.mit.edu, MIT-CSAIL-TR-2007-034 June 13, 2007, <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/37600/MIT-CSAIL-TR-2007-034.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

³⁰ Ibidem.

³¹ https://www.economica.net/web-3-0-cum-poate-fi-schimb-internetul-pentru-a-fi-mai-bun_175376.html

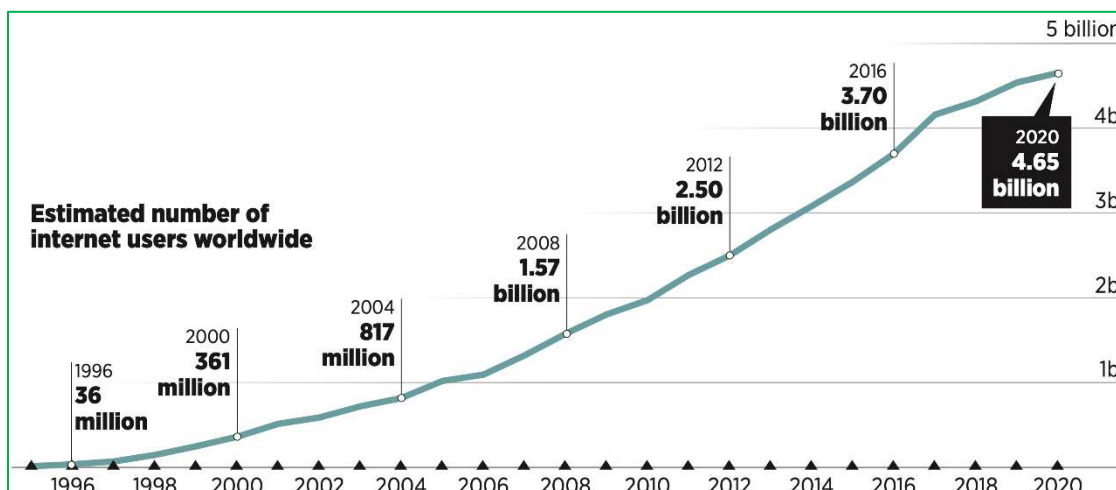
³² Diana Benito-Osorio, Marta Peris-Ortiz, Carlos Rueda Armengot, Alberto Colino, Web 5.0: the future of emotional competences in higher education, International Network of Business and Management 2013, <https://link.springer.com/article/10.1007/s40196-013-0016-5>

³³ <https://flatworldbusiness.wordpress.com/flat-education/previoursly/web-1-0-vs-web-2-0-vs-web-3-0-a-bird-eye-on-the-definition/>



Sursa³⁴:

Fig. 7



Sursa: <https://www.spokesman.com/stories/2020/jun/22/history-world-wide-web/>

Fig. 8.

³⁴ https://flatworldbusiness.files.wordpress.com/2010/11/smartweb_web_5-0_evolution_confidential_v004.jpg

În contextul celor de mai sus și având în vedere evoluția spectaculoasă a tehnologiilor din domeniile, DSS, comunicații, rețeaua web, bazele de date, modelarea și altele, un sistem de asistență a deciziei pentru un IMM cu activitățile pe care le-a avut și le are SC Setko Impex srl, sistem care să poată fi realizat, în mai multe etape, în funcție de resursele financiare pe care le va putea accesa sau de care va putea dispune ar putea avea componența și baza teoretică prezentate mai jos.

Pentru a lua o decizie într-un domeniu sau pentru a ajunge la cea mai bună decizie, în momentul actual, când nivelul cunoștințelor crește, exponențial, în fiecare zonă a cunoașterii, decidentul, individual sau colectiv, trebuie să aibă acces la un volum mare de date, informații, modele, experiențe istorice, previziuni, prognoze și altele. Pe baza unor astfel de date se pot face experimente, cercetări, reflecții analize, sinteze care vor permite, fie verificarea unor ipoteze fie avansarea altora. Tot acest ansamblu de date, informații, modele, proceduri etc. excede capacitățile minții umane oricât de dezvoltată ar fi aceasta. De aceea, în procesul decizional, s-au impus și se impun, din ce în ce mai mult, tehnologiile informaționale pentru suportul deciziei DSS, însoțite de tehnologiile comunicaționale.

În acest context se înscrie și intenția firmei Setko Impex srl, de a-și realiza un sistem suport de decizie pornind de la activitățile pe care le-a desfășurat, le desfășoară și intenționează să le desfășoare în viitor. Astfel, firma are un diversificat portofoliu de activități unele care s-au derulat sau se derulează altele, probabil, de viitor care, însă, nu au fost încă abordate. Schematic, situația activităților SC Setko Impex srl, s-ar putea prezenta ca în schema din **figura 9**. Cu verde, sunt reprezentate activități pe care firma le-a desfășurat și sau le desfășoară cu galben și maron sunt reprezentate activitățile pe care nu le-a desfășurat dar care au potențial de dezvoltare.

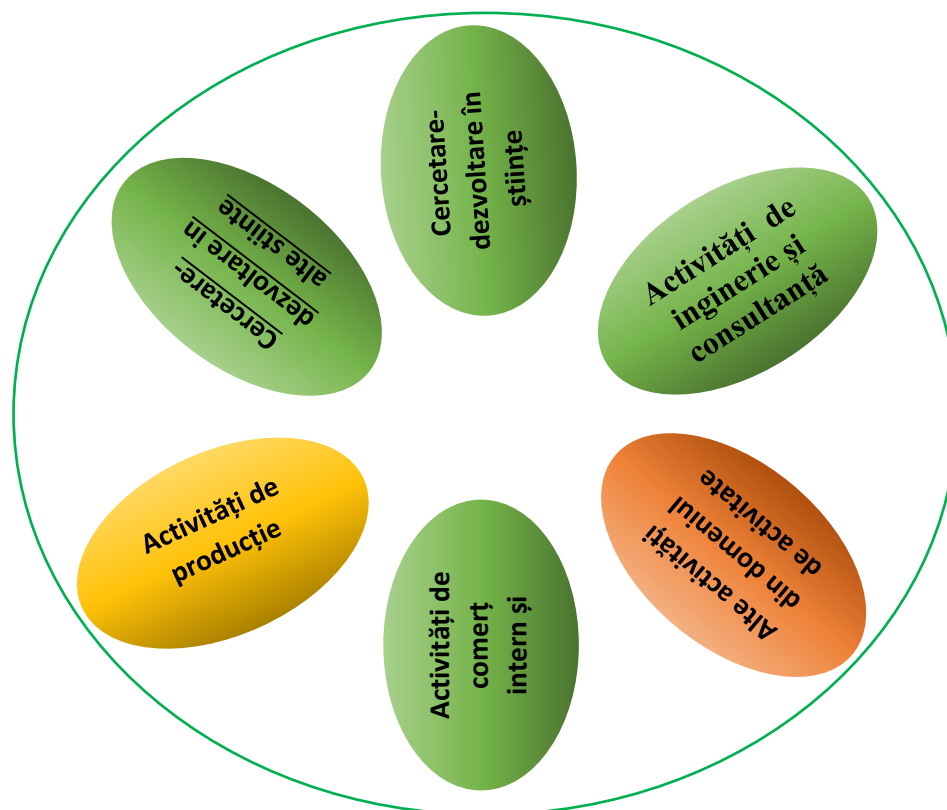


Fig. 9 Activitățile firmei

Prin urmare, un sistem suport de decizie, **DSS**, pentru această firmă, care este un IMM, ar trebui să conțină, la modul ideal, următoarele:

- 1. Hardware (server, stație de lucru, periferice dedicate, sistem de salvare a datelor)**
 - 1.1. Hardware specializat pentru comunicare World Wide Web
 - 1.2. Hardware dedicat pentru securitatea rețelei
 - 1.3. Hardware specializat pentru stocarea datelor, partajarea, găsirea și regăsirea acestora, gestionare.
 - 1.4. Surse de alimentare inteligente cu monitorizare prin rețea
- 2. Baze de date sau acces la baze de date și modele**
 - 2.1. Baze de date și modele în domeniul dezastrelor, calamităților accidentelor de tot felul. (BDMDCA)
 - 2.2. Baze de date și modele în domeniul protecției muncii. (BDPM)
 - 2.3. Baze de date și modele în domeniul proiectării și ingineriei (BDPI)
 - 2.4. Baze de date în domeniul inventicii (BDI)
 - 2.5. Baze de date și modele în domeniul fizicii și chimiei (BDFC)
 - 2.6. Baze de date și modele în domeniul astronomiei. (BDA)
 - 2.7. Baze de date și modele în domeniul științelor sociale. (BDSS)
 - 2.8. Baze de date cu standarde interne și internaționale (BDSII)
 - 2.9. Acces la baze de date științifice și tehnice (articole, jurnale, cărți) (BDST)
 - 2.10. Modele analitice (MA)
 - 2.11. Modele statistice (MS)
 - 2.12. Date operaționale (DO)
 - 2.13. Date de piață (DP) și
 - 2.14. Date privind vânzările (DV)
 - 2.15. Date privind clienții (DC)
 - 2.16. Alte date
- 3. Un sistem interfață DSS – utilizator care să permită:**
 - 3.1. interogare conversație, legături multimedia, vizualizare 2 și 3 D
 - 3.2. un sistem de management al DSS
- 4. Un pachet de softuri adecvate existente și noi (care se vor realiza)**
- 5. Acces la internet, web sistem, browser, tehnologii 5G, fibră optică.**

În schema bloc funcțională din **figura 10** sunt prezentate modulele sistemului suport de decizie care ar putea deservi societatea și care ar putea fi realizat în etape. După cum se observă, în faza finală, sistemul ar avea sau ar avea acces la 15 baze de date fapt ce l-ar face deosebit de puternic și cu o arie de acoperire multidisciplinară. Acest fapt, ar permite atât soluționarea problemelor de cercetare disciplinară, interdisciplinară și transdisciplinară care intră în sfera preocupărilor societății cât și a problemelor de natura, consultanță, proiectare engineering, care sunt curente, precum și reluarea activității de comerț internațional pe care societatea a avut-o cu mai mulți ani în urmă și care acum este în stand by. Societatea a exportat toate tipurile de feronerie și confecții metalice (uși, ferestre, balamale, zăvoare etc) pentru boxele de cai, în Franța. De asemenea a exportat coșuri de baschet, deschizătoare de scoici tot pe relația Franța. Pe relația Germania a exportat seturi de berărie și a importat baterii auto. Este o activitate în care firma are experiență și care poate fi oricând reluat. Iar sistemul de asistență a deciziei ar putea juca un rol esențial în acest sens.

Cu privire la problemele de cercetare, autorul s-a preocupat și se preocupă de obținerea energiei electrice din mișcarea haotică a valurilor marine. În acest sens a elaborat o soluție tehnică brevetată care a obținut 4 medalii de aur (Geneva, Bruxelles, Pittsburgh) două cupe de aur (Federația Rusă și Malaezia). A realizat o machetă funcțională și un model funcțional în standul de valuri de la Universitatea Tehnică de Construcții București și are în plan un proiect (elaborat la faza de depunere de ofertă pentru obținerea finanțării) pentru realizarea unei stații pilot în Marea Neagră. Pentru această stație pilot are un acord de principiu de la Apele Române pentru amplasare în zona Cap Midia, izobatele 20-50m. Sistemul de asistență a deciziei ar fi deosebit de util unui asemenea obiectiv.

Tot pe linia preocupărilor privind cercetările se înscriu și cele privind dezastrele naturale, furtuni, tornade, uragane, secetă, cele privind riscurile (de orice fel) etc. Pentru unele a elaborat în fază de schemă de principiu soluțiile care, acum, se află în faza de analiză a posibilităților de protecție intelectuală și depunerea documentației corespunzătoare la OSIM.

În **figura 11**, prezentăm o schemă bloc a hardwer-ului necesar realizării sistemului de asistență a deciziei.

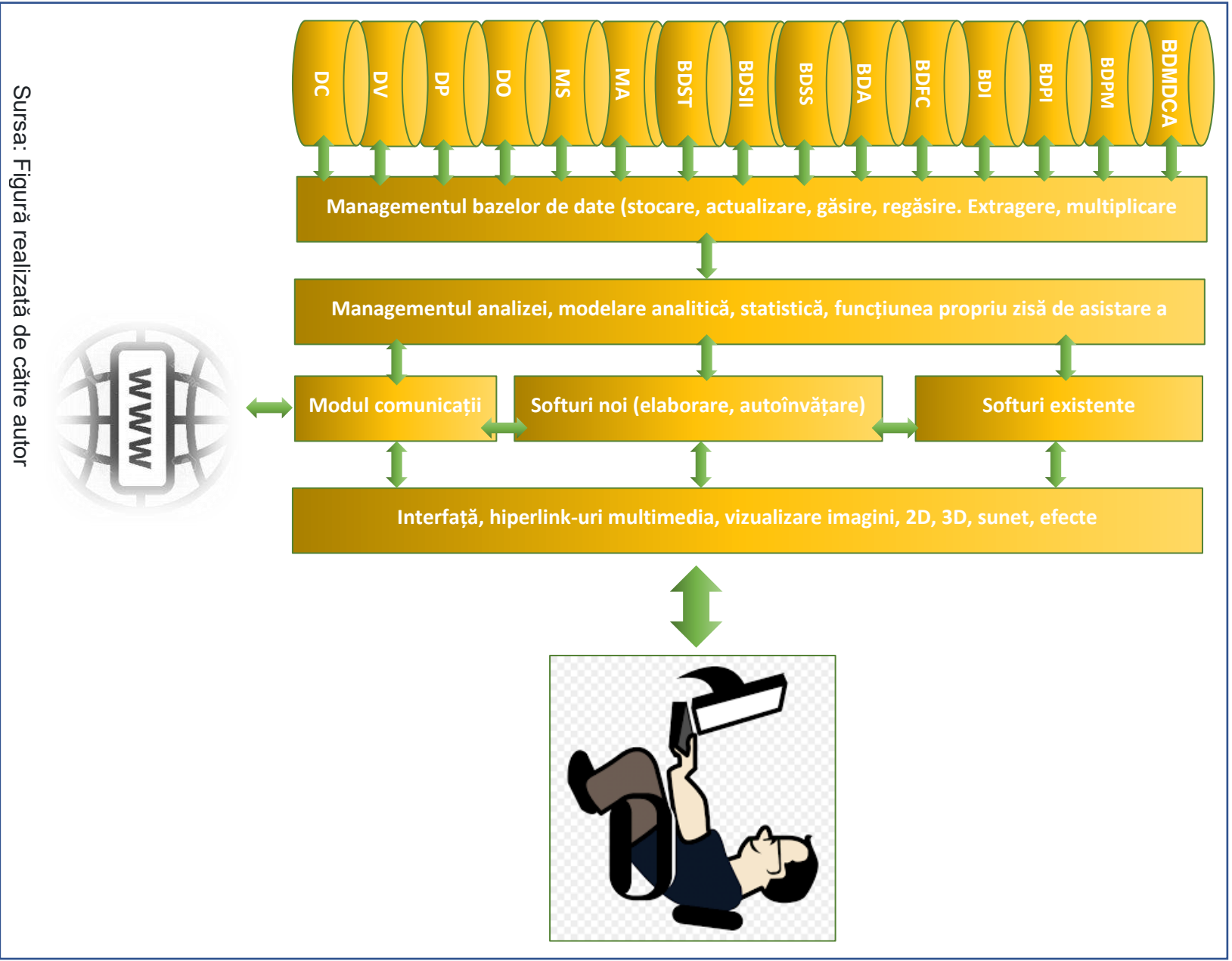
Sistemul va fi capabil să utilizeze și să dezvolte tehnologii noi Big Data ca nouă generație de tehnologii și arhitecturi, proiectate pentru a extrage valoare economică din volume foarte mari de date de o largă varietate, prin asigurarea unor viteze ridicate de captare, descoperire și/sau analiză, arhitecturi specializate. BDAF (Big Data Arhitecture Framework), Ecosistemul Hadoop, tehnologii suport pentru infrastructură etc.

Discuții

Dezvoltarea fără precedent a tehnologiilor comunicaționale și informatice pune la îndemâna utilizatorilor instrumentecare s-i ajute în gestionarea unor cantități de informații care depășesc limitele umane. În acest context, sistemele de suport pentru decizie și-au dovedit și își dovedesc utilitatea ele fiind implementate în tot mai multe domenii atât de companii cât și de către alte entități organizaționale. SC Setko Impex se înscrie pe această linie și încearcă să-și realizeze un sistem suport de adoptare decizii care să poată fi utilizat atât în cercetările științifice pe care le efectuează cât și în activitatea de proiectare și în cea de comerț.

Dintre tipurile de decizie care vor face obiectul suportului sistemului de suport decizie, menționăm:

- Decizii cu privire la activitatea de cercetare
- Decizii cu privire la analize de risc
- Decizii cu privire la optimizarea costurilor și elaborarea unor oferte pentru participarea la licitații publice.
- Decizii cu privire la alegerea unor variante de proiectare.
- Decizii cu privire la optimizarea traseelor conductelor de apă, canalizare, alimentare cu gaze naturale.
- Decizii cu privire la adoptarea unor soluții tehnice.
- Decizii cu privire la actualizarea valorilor de investiții și alegerea variantei optime dintre proiecte.

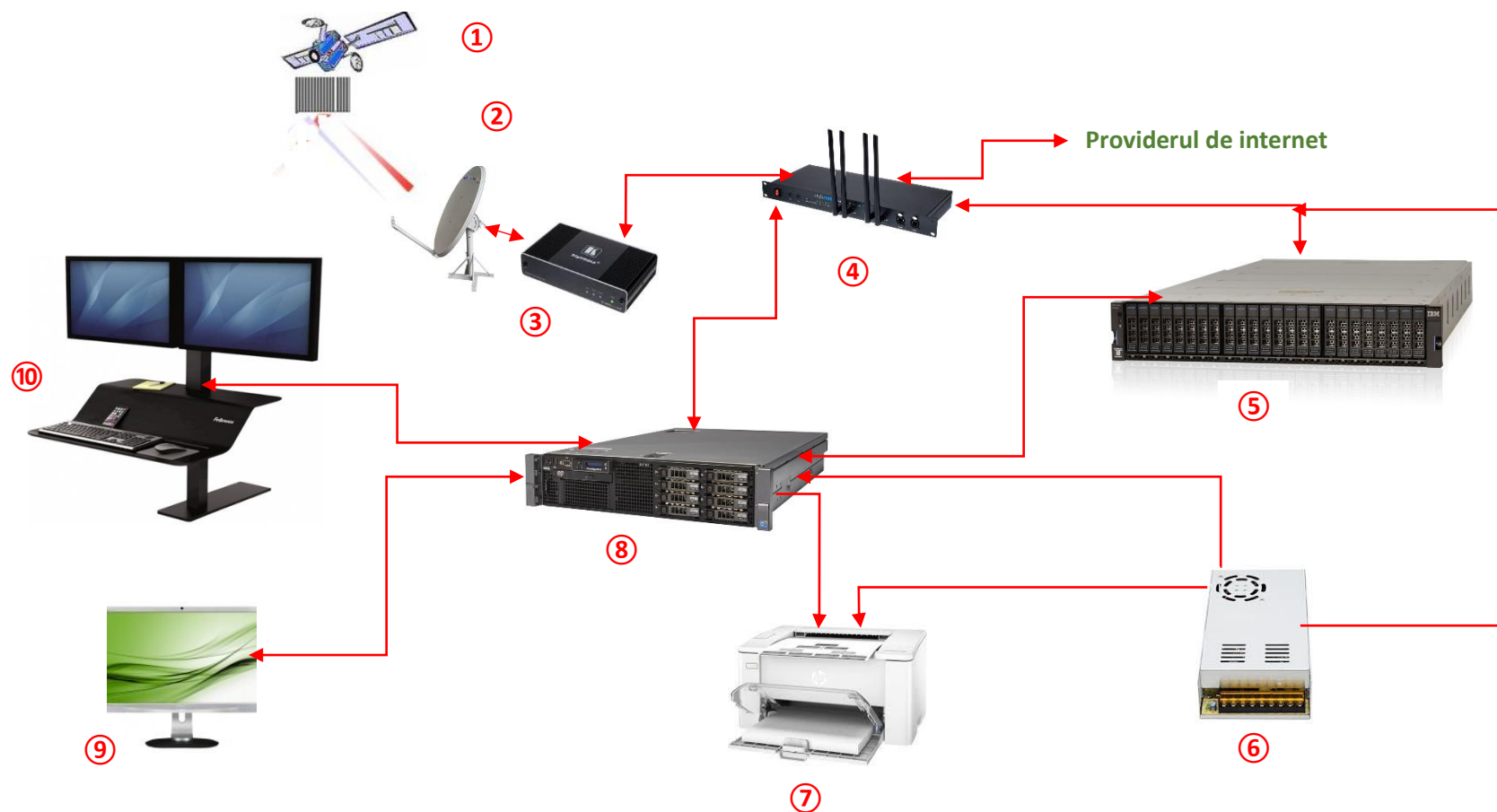


Sursa: Figură realizată de către autor

Fig. 10. Schema bloc funcțională a DSS pentru IMM Setko Impex srl

- 1.Satelit de comunicații World Wide Web
- 2.Antenă parabolică
- 3.Receiver
- 4.Router
- 5.Subsistem stocare date

- 6.Sursă inteligentă de alimentare
- 7.Imprimantă
- 8.Server dedicat
- 9.Monitor inteligent
- 10.Stație de lucru



Sursa: Figură realizată de autor

Fig. 11 Schema bloc a DSS- hardware

- Decizii cu privire la optimizarea rutelor de transport.
- Decizii de natură comercială.
- Alte decizii.

Prezentăm, cu titlu exemplificativ, un studiu de caz cu privire la o serie de decizii care necesită asistență suport, în cazul procesului de proiectare.

Studiu de caz

1. Estimarea timpului de lucru prin metoda analitică (metoda ascendentă)

În **figura 12** se prezintă o schemă expandată (ascendentă) a unui proiectului care ar urma să fie elaborat de către SC Setko Impex srl, în situația că va participa la o licitație, în SEAP, și îi va fi încredințat contractul de proiectare. (o situație ipotetică pentru a putea realiza un mode care va fi implementat în DSS) Schema conține trei niveluri ierarhice urmând ca, dacă SC Setko va primi contractul, să se aprofundeze schema mergând la nivelul patru sau chiar cinci de detalieri. În acest exemplu, ipotetic, pentru estimarea timpului de lucru necesar elaborării proiectului, considerăm cele trei niveluri de ierarhizare prezentate ca fiind suficiente.

În baza schemei am elaborat tabelul 9 care cuprinde toate părțile proiectului, corespunzătoare celor trei niveluri de detalieri.

Pornind de la normele interne de timp, în tabel, am calculat timpul de lucru necesar realizării proiectului care este de **2950 de ore**. Acest fapt permite alocarea unui colectiv de proiectare care să asigure atingerea obiectivelor de proiectare și constituirea unor rezerve de timp după cum urmează:

O rezervă de timp în raport cu timpul de lucru corespunzător duratei calendaritice a contractului. .

O altă rezervă de timp provine din posibilitatea utilizării sâmbetelor din perioada de contract în activitatea de proiectare și, de asemenea, o nouă rezervă de timp provine și din posibilitatea utilizării parțiale sau integrale a unei jumătăți de timp de lucru aferent duminicilor.

În fine, o rezervă importantă de timp este constituită prin alocarea unui număr de specialiști format din 8 persoane. Acest colectiv dispune de un fond de timp de lucru de 4.032 ore cu 27% mai mult decât ar fi necesar. Aceste rezerve de timp au fost constituite în ideea că elaborarea proiectului în perioada contractată (ipoteza 3 luni) este imperativă și că nu sunt acceptate depășiri ale acestei perioade decât în caz de forță majoră.

În **tabelul 5** prezentăm situația fondului de timp, a rezervelor calendaristice și gradul proiectat de utilizare a fondului de timp..

Sistemul de suport al eciziei, **DSS**, ar permite optimizarea rapidă a soluțiilor, adoptarea celor mai bune soluții, dimensionarea corectă, pe baze științifice a forței de muncă și, bineînțeles, ar conduce la creșterea eficienței de proiectare.

Concluzii

Sistemele DSS și-au dovedit utilitatea în toate domeniile în care au fost implementate. Utilizarea de către management, a acestor sisteme, a condus la luarea unor decizii bazate pe informații complete și sigure și pe modele validate. Nivelul extraordinar de mare cu care managementul oricărei companii este bombardat face ca acesta să nu mai poată face față unei asemenea avalanșe de date și informații. Pentru a lua decizii corecte și cât mai aproape de situația reală, managementul apelează tot mai mult la sistemele suport de decizie, DSS, astfel încât, practic, cine nu dispune de un asemenea sistem a pierdut un posibil avantaj competitiv. Pe această direcție se înscrie și intenția SC Setko Impex srl de a-și realiza un asemenea DSS, în etape.

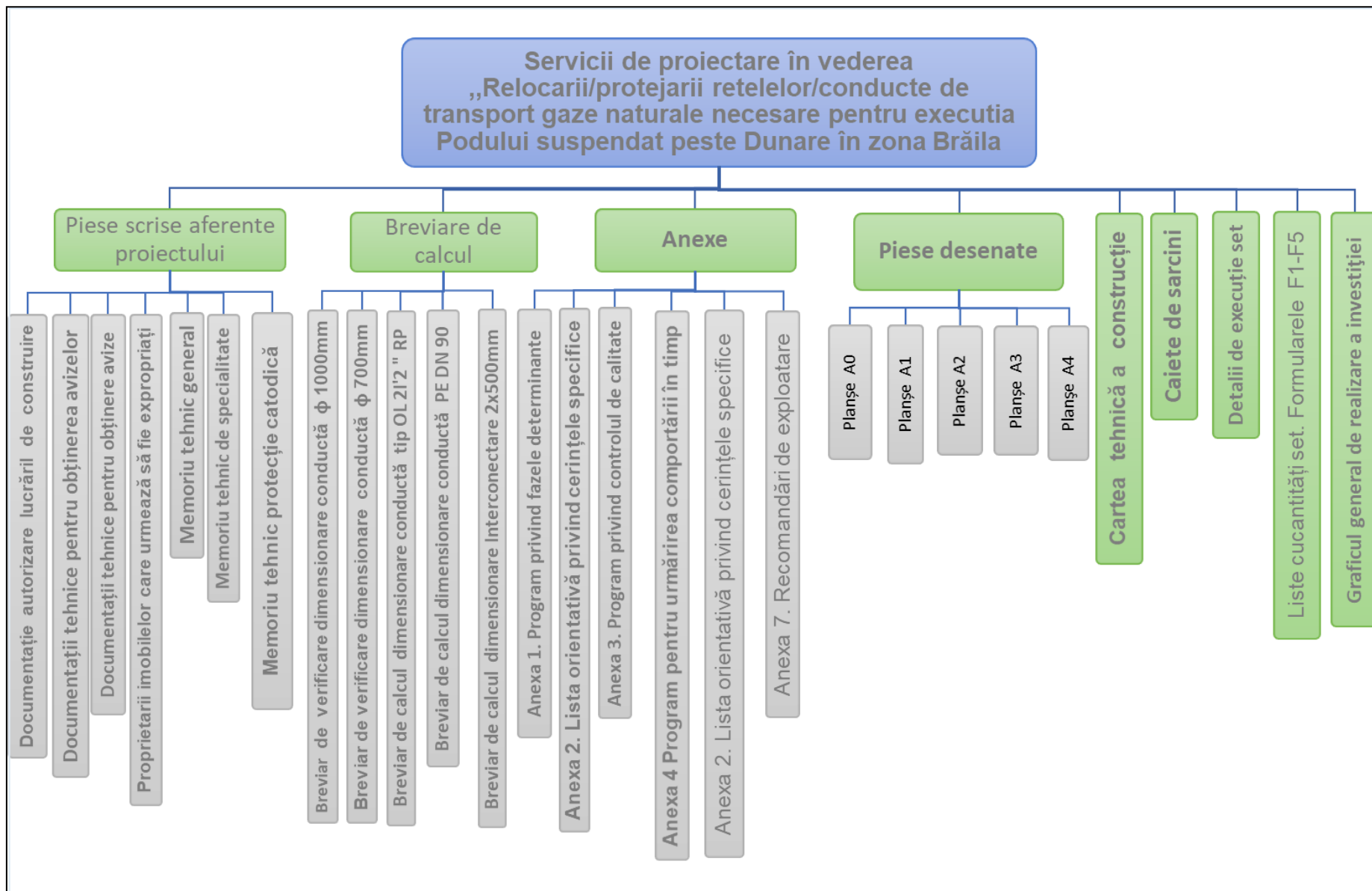


Fig. 12 Metoda analitică (ascendentă) pentru determinarea timpului de lucru pentru elaborarea proiectului

Tabel
Cu timpul de lucru necesar realizării proiectului

Tabel 5

Nr. crt	Denumirea	Unitatea de măsură	"Servicii de proiectare în vederea „Relocării/protejării rețelelor/conducte de transport gaze naturale necesare pentru executia Podului suspendat peste Dunare în zona Brăila"
0	1	2	7
1	Durata contractului (Dc)	luni	3
2	Numărul de zile lucrătoare aferent duratei contractului	număr	63
3	Numărul de ore de lucru pe zi	ore	8
4	Numărul specialiștilor care constituie colectivul de proiectare	număr	8
5	Fond de timp disponibil (Ftd)	ore	4.032
6	Fond de timp necesar realizării proiectului (Ftn)	ore	2.950
7	Gradul proiectat de utilizare a fondului de timp (Ftn/Ftd)	%	73
8	Rezervă de timp de lucru (1) raportat la săptămâna de lucru de 5 zile	ore	1.082
9	Rezervă de timp de lucru (2): sâmbetele din perioada contractului	ore	256
10	Rezervă de timp de lucru (3): duminicile din perioada contractului	ore	128
11	Total rezervă posibilă de timp în perioada de derulare a contractului	ore	1.466
12	Total rezervă posibilă de timp în perioada de derulare a contractului	%	50

Tabel

pentru determinarea timpului de lucru necesar realizării proiectului prin metoda analitică (metoda ascendentă) pornind de la norme de timp de muncă

Tabel 6

Nr. crt	Denumirea	Unitatea de măsură	"Servicii de proiectare in vederea „Relocarii/protejarii rețelelor/conducte de transport gaze naturale necesare pentru executia Podului suspendat peste Dunare în zona Brăila"		
			Cantitatea	Ore/bucată	ore/proiect
0	1	2	13	14	15
1	Sarcini de proiectare în cadrul Proiect tehnic+DE				
	Relocare/protejare conductă ϕ 1000mm	număr	1,00		
	Relocare/protejare conductă ϕ 700mm	număr	1,00		
	Relocare/protejare conductă tip OL 21'2 " RP	număr	1,00		
	Relocare/protejare conductă PE DN 90	număr	1,00		
	Relocare/protejare Interconectare 2x500mmm	număr	1,00		
2	Pese scrise aferente proiectului				1351
	Documentație tehnică pentru autorizarea lucrărilor de construire	număr	2	90	180
	Documentații tehnice pentru obținerea avizelor	număr	26	10	260
	Proprietarii imobilelor care urmează să fie expropriati pentru motive de utilitate publică și evaluarea imobilelor	număr	2	325	650
	Memoriu tehnic general	număr	1	45	45
	Memoriu tehnic de specialitate	număr	5	40	200
	Memoriu tehnic protecție catodică	număr	1	16	16
3	Briviare de calcul				200

	Breviare de calcul pentru verificare dimensionare conductă ϕ 1000mm	număr	1	50	70
	Breviare de calcul pentru verificare dimensionare conductă ϕ 700mm	număr	1	40	40
	Breviare de calcul pentru verificare dimensionare conductă tip OL 21'2 " RP	număr	1	30	30
	Breviare de calcul pentru verificare dimensionare conductă PE DN 90	număr	1	20	20
	Breviare de calcul pentru verificare dimensionare Interconectare 2x500mmm	număr	1	40	40
4	Anexe				400
	Anexa 1. Program privind fazele determinante	număr	5	20	100
	Anexa 2. Lista orientativă privind cerințele specifice	număr	5	10	50
	Anexa 3. Program privind controlul de calitate	număr	5	10	50
	Anexa 4 Program pentru urmărirea comportării în timp	număr	5	10	50
	Anexa 5. Program de intervenție	număr	5	10	50
	Anexa 6 Breviar de calcul grosime perete	număr	5	15	75
	Anexa 7. Recomandări de exploatare	număr	5	5	25
5	Cartea tehnică a construcției	număr	2	35	70
6	Caiete de sarcini	număr	25	15	375
7	Detalii de execuție set	număr	5	25	125
8	Liste cucantități set. Formularele F1-F5	număr	5	40	200
9	Graficul general de realizare a investiției	număr	5	15	75
10	Piese desenate aferente proiectului				229
	Planșe A0	număr	2	27	54
	Planșe A1	număr	2	15	30
	Planșe A2	număr	6	10	60
	Planșe A3	număr	5	10	50
	Planșe A4	număr	5	7	35
11	Total timp de lucru necesar pentru realizarea proiectului determinat analitic				2950

Bibliografie³⁵

- 1) Conference on KNOWLEDGE ECONOMY Challenges for Measurement, Luxembourg, 8 - 9 December 2005,
- 2) **Prashant Pradhan and colab.** Uncanny similarity of unique inserts in the 2019-nCoV spike protein to HIV-1 gp120 and Gag
- 3) **Allan M. Brandt**, Racism and Research: The Case of the Tuskegee Syphilis Study, Harvard Library,
- 4) **Adebayo A. Ogungbure**, Department of Philosophy, University of Ibadan, Nigeria, **The Tuskegee Syphilis Study: Some Ethical Reflections**, A Journal of the Philosophical Association of Kenya (PAK) New Series, Vol.3 No.2, December 2011, pp.75-92.
- 5) **Tudor-Şefan ROTARU, Cristina GAVRILOVICI**, CERCETAREA BIOMEDICALĂ SI ETICA CERCETARII,
- 6) Dicţionarul filozofic din 1954
- 7) 10 impossibilities conquered by science
- 8) Karl R. Popper, Logica cercetării, Editura ştiinţifică şi enciclopedică. Bucureşti, 1981, pg. 97.
- 9) **Andrzej T. Tunkiel, Dan Sui, Tomasz Wiktorski**, Data-driven sensitivity analysis of complex machine learning models: A case study of directional drilling, **Elsevier**, Journal of Petroleum Science and Engineering 195 (2020) 107630
- 10) **Zelimir Dulcic, Dino Pavlic, Ivana Silic**, Evaluating the intended use of Decision Support System (DSS) by applying Technology Acceptance Model (TAM) in business organizations in Croatia, 2012 Published by Elsevier Ltd. Selection and/or peer-review under responsibility of the 8th International Strategic Management Conference Open access under CC BY-NC-ND license. Open access under CC BY-NC-ND license. Zelimir Dulcic Dino Pavlic Ivana Silic
- 11) **B. Espinasse and D. Pascot**, DECISION SUPPORT SYSTEMS (DSS): A KNOWLEDGE ORIENTED APPROACH, IFAC Economics and Artificial Intelligence. Aix-en-Provence. France. 1986
- 12) **Ion Dobre, Adrian Victor Bădescu**. Modelarea deciziilor economico-financiare,
- 13) **Marek J. Druzdzel and Roger R. Flynn**, Decision Support Systems, Encyclopedia of Library and Information Science, Second Edition, Allen Kent (ed.), New York: Marcel Dekker, Inc., 2002
- 14) **Douglas McGregor** 1969, p 28 Apud. ZLATE, MIELU, Tratat de psihologie organizaţional-managerială Iaşi, Editura Polirom, 2004 (Collegium. Psihologie) vol. 1 p. 242.
- 15) **Antonio ComiLuca Rosat**, CLASS: a DSS for the analysis and the simulation of urban freight systems, Transportation Research Procedia 5 (2015) 132 – 144, Elsevier, ScienceDirect,
- 16) **Maria P. Marcos, José Luis Pitarch, César de Prada**, Decision support system for a heat-recovery section with equipment degradation, Elsevier, Decision Support Systems,
- 17) **Karim Foughalia, Karim Fathallahb, Ali Frihidab**, A Cloud-IOT Based Decision Support System for Potato Pest Prevention, Elsevier, Procedia Computer Science 160 (2019) 616–623,
- 18) **Marcos José Negreiros Gomes & colab.** Integrated DSS Tools for Routing, Tracking and Drivers Assistance in Wholesale – SisRot®, Cherry/Zeus-Track, Elsevier, IFAC MCPL 2013 September 11-13, 2013. Fortaleza, Brazil,
- 19) **Roberto Sala, Giuditta Pezzotta, Fabiana Pirola, George Q. Huang**, Service Delivery Process improvement using Decision Support Systems in two manufacturing companies, Elsevier, B.V. Peer-review sub responsabilitatea comitetului ştiinţific al celei de-a XI-a conferinţe CIRP privind sistemele industriale de servicii de produse
- 20) **Abteenljadi Maghsoodi, Abbas Saghaei, Ashkan Hafezalkotob**, Service quality measurement model integrating an extended SERVQUAL model and a hybrid decision support system, Elsevier, European Research on Management and Business Economics 25 (2019) 151–164,
- 21) **Jaspervander Waa Tjeerd, Schoonderwoerd Jurriaanvan, Diggelen Mark Neerincx**, Interpretable confidence measures for decision support systems, Elsevier, International Journal of Human-Computer Studies,
- 22) **Daniel J. Weitzner, Harold Abelson, Tim Berners-Lee, Joan Feigenbaum, James Hendler, Gerald Jay Sussman**, Information Accountability, Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, Technical Report, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, ma 02139 usa —MIT-CSAIL-TR-2007-034 June 13, 2007,

³⁵ (lucrările sunt prezentate în ordinea în care au fost citate în text)

- 23) **Diana Benito-Osorio, Marta Peris-Ortiz, Carlos Rueda Armengot, Alberto Colino**, Web 5.0: the future of emotional competences in higher education, International Network of Business and Management 2013,

Webografie³⁶

- 1) <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/5838637/KS-73-05-598-EN.PDF/3d66d924-58df-44d7-94a2-941939c287f9?version=1.0>
- 2) https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/3372911/Brandt_Racism.pdf
- 3) <file:///C:/Users/Corbu%20lon/Downloads/74876-Article%20Text-169310-1-10-20120317.pdf>
- 4) https://www.researchgate.net/publication/289673418_Cercetarea_biomedicala_si_etica_cercetarii
- 5) <https://scienceworld.wolfram.com/biography/Kelvin.html>
- 6) <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B2%D0%A1%D0%A1%D0%A1%D0%A0>
- 7) <http://fotoru.info/sobytiya/kibernetika-burzhuaznaya-lzhenauka.htm>
- 8) <http://nevzlin.huji.ac.il/userfiles/files/47.2.peters.pdf>
- 9) <https://www.newscientist.com/article/dn13556-10-impossibilities-conquered-by-science/>
- 10) <https://ro.wikipedia.org/wiki/Cercetare>
- 11) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0920410520306975?token=A51FB9B1E596D2F89AFB296FBD888430BB77761742995613EDF8166C79ADD9FD2589BB95C5BA8B98B96E062C78D0CFBC>
- 12) <http://www.asecib.ase.ro/Dobre/Modelare/index.html>
- 13) <https://www.scrigroup.com/management/SISTEME-INFORMATICE-DE-ASISTAR94114.php>
- 14) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2352146515000083?token=40A7BD455FABDB2CBC2DCCE37A6139336C65813B1A3D5C7260D6E32523ED5F525B9D34E5C0C971CE04ACDDE5055E295A>
- 15) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0167923620301354?token=B03BAFA962D996870AC416CFEA5CBC24C16B1D07DCD2AA780682502CE771D06CDA01492B07EE2C67F97172E8CE5D2513>
- 16) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050919317387?token=827CB614EF995148EFEF2F5E72E70192F303EDDAA6C111747ECDCE147E293509ABD9B33EE49F0BF4AD19BF4D0E0A2A84>
- 17) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1474667016322418?token=EE0CFE4AE3963232612223371D679974CA9DC9BAF6C45CAD127183A1AC21172826887B342C8205D7243579D7D4E4D139>
- 18) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2212827119304354?token=74D6BE4DADBA6D8DAF24B2B4281332633F66D9606234DC836C12FB81D6D45167A8DD49D0FE1DE3B91A9B5302C7561670>
- 19) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2444883418302596?token=BE56F5214CA1AFD11BCCC3B458E0071042DF7427F3E25C84A9CE2B939F3831A93A96881BDF95B904436D1AED2A00EB3B>
- 20) <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1071581920300951?token=C14AED0D7F1F2DB4C5FBF4890C85DDDA4CA7AE9B8ACAC9E9C36818F3FE9D200024A197FBFCE0C2CA441A4F94AE9DB52F>
- 21) <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/37600/MIT-CSAIL-TR-2007-034.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- 22) https://www.economica.net/web-3-0-cum-poate-fi-schimbata-internetul-pentru-a-fi-mai-bun_175376.html
- 23) <https://link.springer.com/article/10.1007/s40196-013-0016-5>
- 24) <https://flatworldbusiness.wordpress.com/flat-education/previously/web-1-0-vs-web-2-0-vs-web-3-0-a-bird-eye-on-the-definition/>
- 25) https://flatworldbusiness.files.wordpress.com/2010/11/smartweb_web_5-0_evolution_confidential_v004.jpg

³⁶ Link-urile sunt prezentate în ordinea în care au fost citate în text