

ABORDĂRI FUNDAMENTALE PRIVIND AGILITATEA ÎNTREPRINDERII VIRTUALE

Lidia Băjenaru

lidia.bajenaru@ici.ro

Mihaela Tomescu

mtomescu@ici.ro

Daniel Savu

dsavu@ici.ro

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Informatică, ICI București

Rezumat: Ca urmare a evoluției pieței, dezvoltării tehnologiilor TIC și a fenomenului de e-business care a luat amploare, a apărut noțiunea de întreprindere virtuală. Această lucrare prezintă conceptul de întreprindere virtuală, elementele sale constitutive și caracteristicile acesteia.

Există mai multe abordări privind capacitatea de a se adapta și de a răspunde la schimbare a întreprinderilor virtuale. Lucrarea prezintă câteva asemenea abordări, fiind definit în deosebi termenul de agilitate a unei întreprinderi virtuale. De asemenea, este prezentat cadrul conceptual al agilității întreprinderii prin identificarea aspectelor principale ale acesteia.

Sunt descrise câteva abordări privind măsurarea agilității, fiind detaliat cadrul bazat pe logica fuzzy format din patru structuri ale agilității întreprinderii: producție, piață, oameni și informații.

Cuvinte cheie: întreprindere virtuală, agilitate, întreprindere agilă, flexibilitate.

Abstract: The concept of virtual enterprise has appeared as result of the market trends, the development of IT&C technologies and the ampleness of e-business phenomenon. This paper presents the concept of virtual enterprise, its constituent elements and characteristics.

There are several approaches regarding the ability of virtual enterprises to adapt and respond to changes. The paper also presents some approaches, being defined especially the term of virtual enterprise agility. Also, the conceptual framework of enterprise agility is presented by identifying its main aspects.

Some approaches regarding the agility measuring are described, being detailed the framework based on the fuzzy logic which consists of four structures of enterprise agility: production, market, people and information.

Key words: virtual enterprise, agility, agile enterprise, flexibility.

1. Introducere

Termenul de „întreprindere virtuală” a fost folosit în formularea strategiei pentru secolul 21 a întreprinderilor de producție la nivel mondial. Una dintre cerințele cheie este de a dezvolta o infrastructură a sistemului de informații pentru a integra și controla interoperabilitatea sistemelor distribuite, eterogene și concurente în organizațiile participante.

Crearea de întreprinderi virtuale presupune stabilirea temporară a unei cooperări legale între întreprinderile independente economic, în scopul de a dezvolta, produce și vinde în comun produse și servicii pe piață. Din punct de vedere tehnic, funcționarea unei astfel de întreprinderi este posibilă în prezent datorită dezvoltării tehnologiilor Internet. În timpul funcționării unei întreprinderi virtuale, companiile membre constitutive, care pot fi distribuite pe o arie geografică largă și sunt organizate în mod independent, colaborează între ele pentru a executa în regul proces de business al întreprinderii virtuale.

2. Întreprinderea virtuală

Întreprinderea virtuală poate fi descrisă ca o alianță temporară oportunistă a mai multor companii separate, deja existente, care se reunesc ad-hoc punând în comun abilități, competențe și resurse pentru a răspunde mai bine oportunităților de afaceri și a căror cooperare se bazează pe folosirea rețelelor de calculatoare.

În forma sa cea mai complexă, întreprinderea virtuală [1] definește o regrupare a mai multor intervenienți funcționând însă sub aceeași platformă informațională pe durata derulării unui proiect sau a realizării unui produs.

Întreprinderea virtuală prezentată schematic în figura 1 este constituită din următoarele elemente:

- **Integratorul de produse** administrează în paralel lanțul de valori fizice al unui produs (care poate include activități de depozitare, fabricație, distribuție, reparații și service pentru clienți) și lanțul de valori virtuale (care poate include activități de cercetare-dezvoltare, concepție de procedee, concepție de produse, inginerie, control de calitate, studiu de piață, marketing, publicitate, logistică și vânzări) cu ajutorul normelor și standardelor comune tuturor clienților săi.
- **Consumatorul / clientul** poate interacționa direct cu integratorul de produse, chiar de la momentul conceperii produsului sau prin intermediul platformelor de afaceri care sunt intermediari virtuali, oferind servicii cu valoare adăugată, precum cercetare, centre comerciale virtuale etc.
- **Partenerii de afaceri**, de exemplu antreprenori, furnizori, distribuitori, pot interveni în lanțul de valori al produsului și își oferă competențele integratorului de produse. Acești parteneri se pot afla oriunde în lume și pot interacționa cu mai mulți integratori de produse.
- **Diversele entități** (consumatori / clienți, integratori de produse, parteneri comerciali și platforme de afaceri) sunt interconectate electronic prin infrastructuri naționale și mondiale în care Internetul, prin utilizarea pe scară largă a protocolului TCP / IP, poate juca rolul unei platforme de comunicații mondiale la prețuri abordabile.

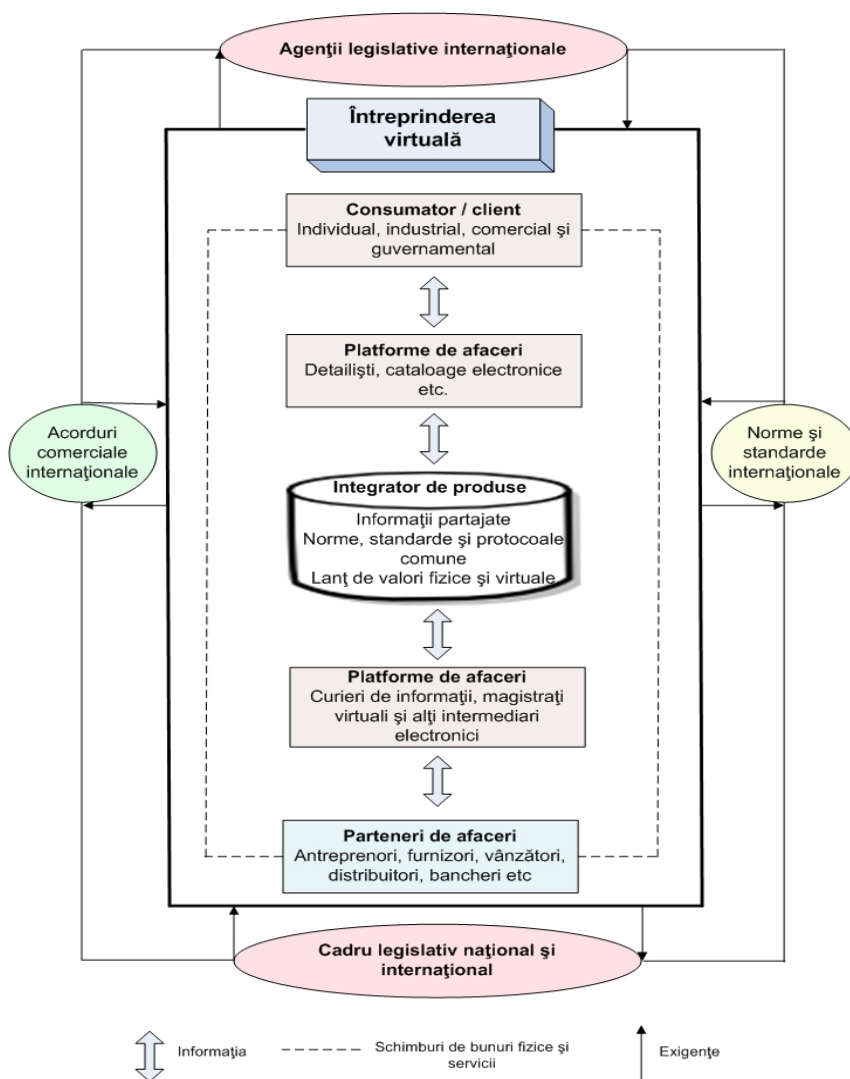


Figura 1. Întreprinderea virtuală

3. Conceptul de agilitate

Timp de câteva decenii, un subiect dominant atât în industrie, cât și în mediul academic l-a reprezentat modul în care organizațiile pot face față cu succes schimbărilor imprevizibile, dinamice. Au fost propuse multe soluții diferite: crearea de rețele, reproiectarea, organizații modulare, corporații virtuale, organizații de înaltă performanță etc. Dintre propunerile cele mai reprezentative, de a face față unui mediu incert și imprevizibil, apar trei noțiuni: „organizare adaptivă”, „organizație flexibilă” și „întreprindere agilă” [2].

Există mai multe abordări diferite pentru a defini fiecare dintre acești termeni dar și multă confuzie și ambiguitate cu privire la definiții și componente pentru fiecare dintre aceste concepte. Cu toate acestea, în general, toate conceptele au fost considerate ca având capacitatea de a se adapta și de a răspunde la schimbare.

Cercetările privind modul în care organizațiile pot face față la incertitudine și schimbare folosind termenul de „adaptabilitate”, au investigat modul în care forma de organizare, structura și gradul de formalizare au influențat capacitatea de a se adapta [3], [4], [5].

În anii 1980, cercetarea s-a concentrat mai mult asupra flexibilității organizaționale [6] și anume capacitatea unei organizații de a-și adapta structurile interne și procesele ca răspuns la schimbările din mediul înconjurător.

La începutul anilor 1990, a apărut noțiunea de agilitate, ca o soluție nouă pentru gestionarea unui mediu dinamic și în schimbare. Potrivit lui Gunasekaran [7], agilitatea unei întreprinderi este abilitatea de a supraviețui și prospera într-un mediu competitiv, datorat schimbărilor imprevizibile și care au loc încontinuu, datorate piețelor în continuă schimbare.

O altă abordare a agilității îi aparține lui Kidd [8], care definește agilitatea ca o adaptare rapidă și proactivă a elementelor de întreprindere la schimbări neașteptate și neprevăzute.

Creatorii conceptului de agilitate de la Institutul Iacocca, de la Universitatea Lehigh (S.U.A.), îl definesc ca: „Un sistem de producție cu capacități (hardware, software, resurse, informații) care răspunde nevoilor în schimbare rapidă de pe piață (viteză, flexibilitate, clienți, concurenți, furnizori, infrastructură, capacitate de reacție)”.

Yusuf [9] a emis ipoteza că agilitatea este aplicarea cu succes de abilități, precum viteza, flexibilitatea, inovația și calitatea, utilizând cele mai bune practici bazate pe cunoștințe îmbogățite, în scopul de a oferi produse și servicii orientate spre client într-un mediu ce se schimbă rapid.

Definițiile despre agilitate arată că acest concept cuprinde caracteristicile: adaptabilitate și flexibilitate. Se pare că acești doi termeni reprezintă evoluția ideii de organizație sau întreprindere care este capabilă să se adapteze. Întreprinderea sau organizația agilă poate reprezenta cea mai recentă etapă de dezvoltare a acestei idei, care ar putea combina toate noțiunile importante ce țin de conceptele de adaptare și flexibilitate ale organizării.

Deși studiile privind agilitatea utilizează unele idei și practici legate de organizarea adaptată și flexibilă, multe aspecte din domeniul organizațional și de management au fost trecute cu vederea. În scopul de a clarifica conceptul de agilitate și de a clasifica marea diversitate de strategii, tehnici și practici ca fiind componente ale întreprinderii agile, originile acestora trebuie să fie investigate. Sintetizarea conceptului de întreprindere agilă presupune revizuirea unor cunoștințe importante referitoare la gestionarea mediului imprevizibil și în schimbare. Adaptarea forței de muncă și flexibilitatea organizațională care au fost efectuate în domenii cum ar fi psihologia industrială și organizațională sau dezvoltarea organizațională și de comportament impun, de asemenea, nevoia de revizuire.

4. Cadrul conceptual al agilității unei întreprinderi

S-au dezvoltat patru dimensiuni strategice principale [10] care subliniază realizarea de capacități competitive agile. Există teoria că fiecare companie poate crea un program de realizare a agilității pe baza auditului care se referă la dimensiunile agilității cu operațiunile curente și viitoare ale companiei. Dimensiunile strategice propuse ale agilității sunt următoarele:

- îmbogățirea clientului;
- cooperarea pentru a spori competitivitatea;
- organizarea de schimbări a factorilor de decizie;
- valorificarea impactului asupra oamenilor și informațiilor.

Îmbogățirea clientului constă mai degrabă în furnizarea de valori și soluții, decât de produse. În scopul de a aduce produse pe piață cât mai rapid și eficient posibil, sunt necesare utilizarea tuturor resurselor existente, indiferent de localizarea lor și realizarea unei cooperări pe plan intern și cu alte companii. Cunoașterea efectivă a schimbării necesită structuri de organizare flexibile, care permit reconfigurarea rapidă a resurselor umane și materiale.

Un mediu competitiv agil este definit de diferențele între companii la nivelul aptitudinilor, cunoștințelor și experienței oamenilor. Astfel, educația continuă a forței de muncă și formarea profesională sunt parte integrantă a operațiunilor dintr-o companie agilă și reprezintă o cale spre succesul viitor.

Într-un model propus de Sharifi și Zhang [11] s-au identificat patru aspecte principale ale agilității întreprinderii: driverele agilității, strategiile agilității, furnizorii de agilitate și capacitățile agilității. În figura 2 este prezentat modelul conceptual care descrie relația dintre aceste patru elemente. Driverele agilității reprezintă caracteristicile mediului de afaceri extern în raport cu turbulențele și caracterul imprevizibil al schimbărilor. Potrivit literaturii de specialitate, driverele agilității ar obliga o societate să revizuiască strategia companiei, să recunoască nevoia de a deveni agilă și să adopte o strategie de agilitate. Capacitățile agilității, cum ar fi promptitudinea, competența, viteza și flexibilitatea sunt considerate ca fiind principalele atribute ale organizației agile, care oferă garanția succesului odată cu schimbările.

Capacitățile agilității ar putea fi realizate prin intermediul furnizorilor de agilitate. Furnizorii de agilitate pot fi derivați din cele patru domenii de producție: organizații, tehnologii, persoane și inovații. S-au adus argumente conform cărora agilitatea nu poate fi realizată fără o integrare a acestor patru domenii.

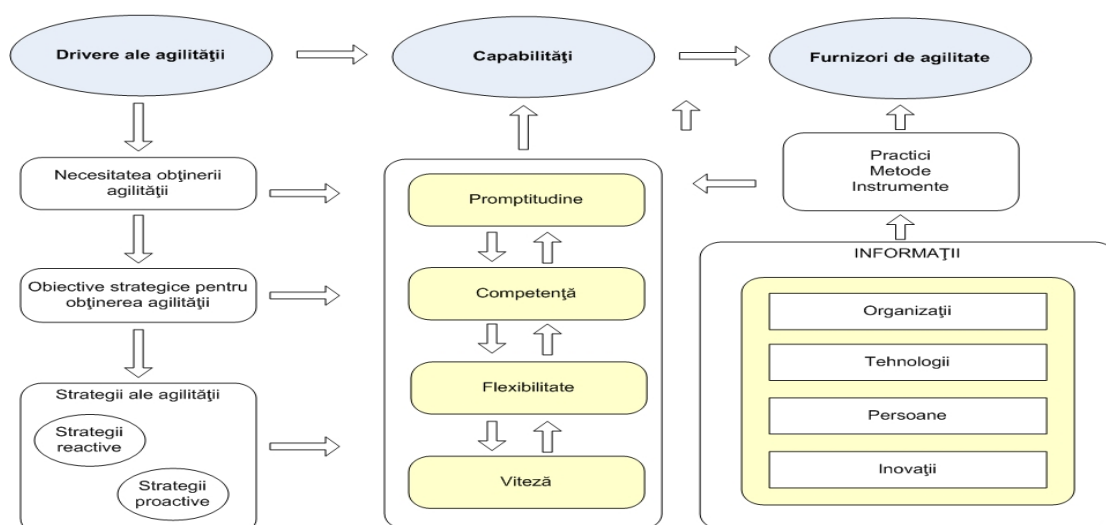


Figura 2. Un model conceptual pentru agilitatea întreprinderii [11]

Categoriile specifice pentru fiecare dintre capabilitățile majore de agilitate după Sharifi și Zhang sunt prezentate în continuare:

- promptitudinea:
 - sesizarea, perceperea și anticiparea schimbărilor;
 - reacția imediată la schimbările efectuate în sistem;
 - recuperarea după schimbare.
- competența:
 - viziunea strategică;
 - tehnologia corespunzătoare (hardware și software);
 - capacitatea tehnologică suficientă;
 - produse / servicii de calitate;
 - raportul cost-eficacitate;
 - rata mare de introducere de produse noi;
 - managementul schimbării;
 - cunoștințe de ultimă oră, competență, competențe împlinite;
 - eficiența și eficacitatea operațiunilor;
 - cooperare internă și externă;
 - integrarea.
- flexibilitatea:
 - flexibilitatea volumului de produse;
 - modelul / flexibilitatea configurării de produse;
 - organizarea și flexibilitatea problemelor organizatorice;
 - flexibilitatea persoanelor.
- viteza:
 - noi produse în timp rapid pe piață;
 - produse și servicii livrate rapid și în timp;
 - timp scurt de funcționare.

În acest model, promptitudinea este considerată ca fiind abilitatea de a identifica schimbările și de a răspunde rapid la ele, reactiv sau proactiv și de a recupera după schimbare. Competența este definită ca un set extins de abilități care oferă o bază pentru productivitate, eficiență și eficacitate a activităților unei companii. Flexibilitatea este capacitatea de a procesa diferit produsele pentru a atinge obiectivele diferite, cu aceleași facilități. Viteza este abilitatea de a îndeplini sarcinile și operațiuni în cel mai scurt timp posibil.

În viziunea lui HT (Ted) Goranson [12] agilitatea unei întreprinderi virtuale este prezentată ca fiind capacitatea de a răspunde la modificări neașteptate.

Conform lui Goranson, agilitatea este adaptarea neplanificată și neprogramată la circumstanțe externe neprevăzute și neașteptate. Flexibilitatea este adaptarea programată sau planificată la circumstanțe externe neprevăzute încă. Flexibilitatea, agilitatea, robustețea și rezistența sunt patru teme strâns legate de managementul riscului lanțului de aprovizionare.

Agilitatea poate fi definită ca un răspuns creativ. Producția agilă implică aducerea unei soluții creative la o problemă neașteptată. Agilitatea este alimentată de creativitate.

Goranson își propune să definească agilitatea la nivel de întreprindere, în special la nivelul întreprinderii virtuale, atunci când întreprinderea virtuală este o agregare de întreprinderi individuale care lucrează împreună ca o singură entitate. Agilitatea are o direcție internă, în cadrul fiecărei întreprinderi și în cadrul întreprinderii virtuale ca un întreg și o direcție externă, de la întreprinderea virtuală față de mediul extern sau oportunitățile de afaceri. Agilitatea globală a întreprinderii virtuale (sau lanțul de aprovizionare) depinde atât de agilitatea internă, cât și de cea externă, iar agilitatea internă este o condiție prealabilă pentru agilitatea externă.

Agilitatea este definită de patru domenii cheie: resurse, procese interne, procese externe, clienți. În figura 3 se pot vedea relațiile dintre aceste domenii.

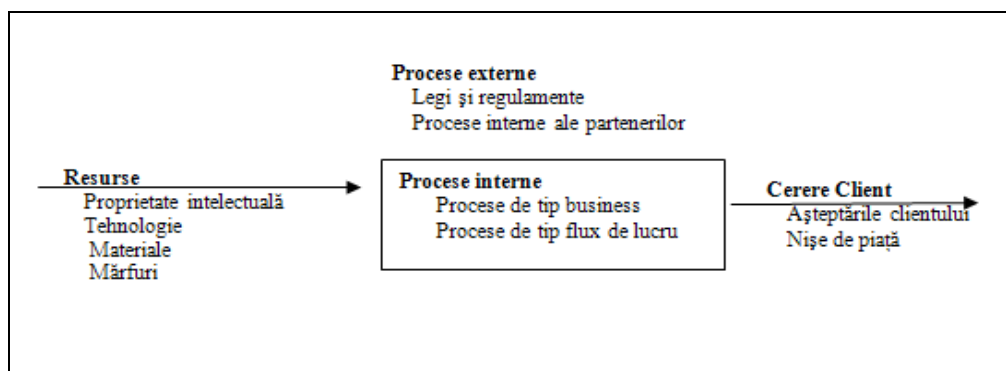


Figura 3. Relațiile dintre domeniile agilității

Pentru ca o întreprindere să fie pe deplin agilă, aceasta trebuie să fie capabilă să permită schimbări în toate cele patru domenii. Fiecare zonă și fiecare subset ale diferitelor domenii reprezintă un tip de schimbare la care întreprinderea ar trebui să facă față.

În figura 4 este descris modul în care agilitatea definește atât domeniul de aplicare al schimbării la care o întreprindere se poate adapta, precum și modul în care (cât de „lin”) se poate adapta la schimbare.

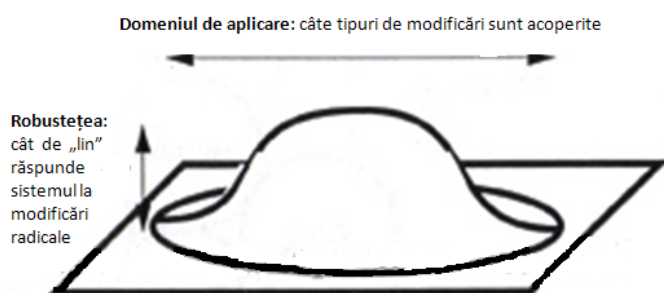


Figura 4. Relația domeniul de aplicare – robustețe [13]

Una dintre cele mai importante abilități ale unei întreprinderi agile este capacitatea sa de a reacționa rapid, modificându-se și adaptându-se la noile oportunități. Această abilitate se referă la posibilitatea de a schimba activitățile având în vedere două dimensiuni: 1) numărul sau „câte tipuri de modificări” poate rezolva o organizație și 2) „gradul de schimbare” a unei organizații. Cele două dimensiuni sunt numite de Goranson „domeniul de aplicare”, respectiv „robustețea”.

O întreprindere este mai robustă atunci când o schimbare mai radicală se poate realiza „lin”.

Domeniul de aplicare se referă la dimensiunea acoperită de agilitatea sistemului ca răspuns la setul de evenimente preconizat. Robustețea este măsura modului de răspuns „lin” al sistemului la provocări asigurându-se în continuare funcționarea corectă a sistemului.

5. Măsurarea agilității

În literatura de specialitate se întâlnesc mai multe abordări pentru măsurarea agilității. Astfel, una din abordări este cea în care pentru măsurarea agilității este folosit un indice de agilitate integrat. Indicele a fost definit ca o combinație a nivelurilor de intensitate a capabilităților agilității [14].

O altă metodă de măsurare a agilității se bazează pe metodologia procesului ierarhic analitic (Analytic Hierarchy Process - AHP). Comparațiile obținute între toate perechile posibile de capabilități ale agilității au fost sintetizate pentru a obține scorul general de agilitate [15].

O altă abordare pentru măsurarea agilității are în vedere expresiile lingvistice și logica fuzzy, ca fiind relevante [16], deoarece indicatorii de agilitate și definițiile sunt imprecise și vagi.

Alte studii afirmă că există cinci criterii de performanță ale agilității: costul schimbării, timpul schimbării, stabilitatea schimbării, domeniul de aplicare a schimbării și frecvența schimbărilor. Aceste măsuri de performanțe pot fi aplicate la aproape fiecare element al companiei, care trebuie să fie modificat, ca răspuns la mediul de afaceri turbulent.

Datorită dificultăților întâmpinate în măsurarea agilității, ca urmare a multidimensionalității și neclarității conceptului de agilitate, Tsourveloudis și Valavanis [17] au propus cadrul bazat pe logica fuzzy, bazat pe cunoaștere, cadru format din patru structuri ale agilității întreprinderii: producție, piață, oameni și informații. Autorii au definit pentru agilitate parametrii specifici și măsuri pentru fiecare dintre structurile principale conform tabelului 1.

Tabelul 1. Parametri și măsuri prntru agilitate

Infrastructura de producție	Infrastructura de piață	Infrastructura persoanelor	Infrastructura informațiilor
Instalare sau schimbare în timp	Reconfigurare a gamei de produse	Nivel de instruire	Interoperabilitate (nivel de standardizare)
Versatilitate (varietate de operațiuni mașină)	Indexare modulară (ușurința de a adăuga noi componente)	Rotație de locuri de muncă	Rețele
Reglare a mașinii	Capacitate de extindere		
Capacitate de a reprograma locuri de muncă	Domeniu al volumului		
Funcționare normală			
Varietate a sarcinilor sistemului de manipulare a materialelor			
Viteză de transfer			

Infrastructura de producție	Infrastructura de piață	Infrastructura persoanelor	Infrastructura informațiilor
Varietate			
Efort de comutare			

Propunerea acestei abordări este de a combina toate infrastructurile, precum și parametri de funcționare corespunzători ca în figura 5, pentru a determina agilitatea globală.

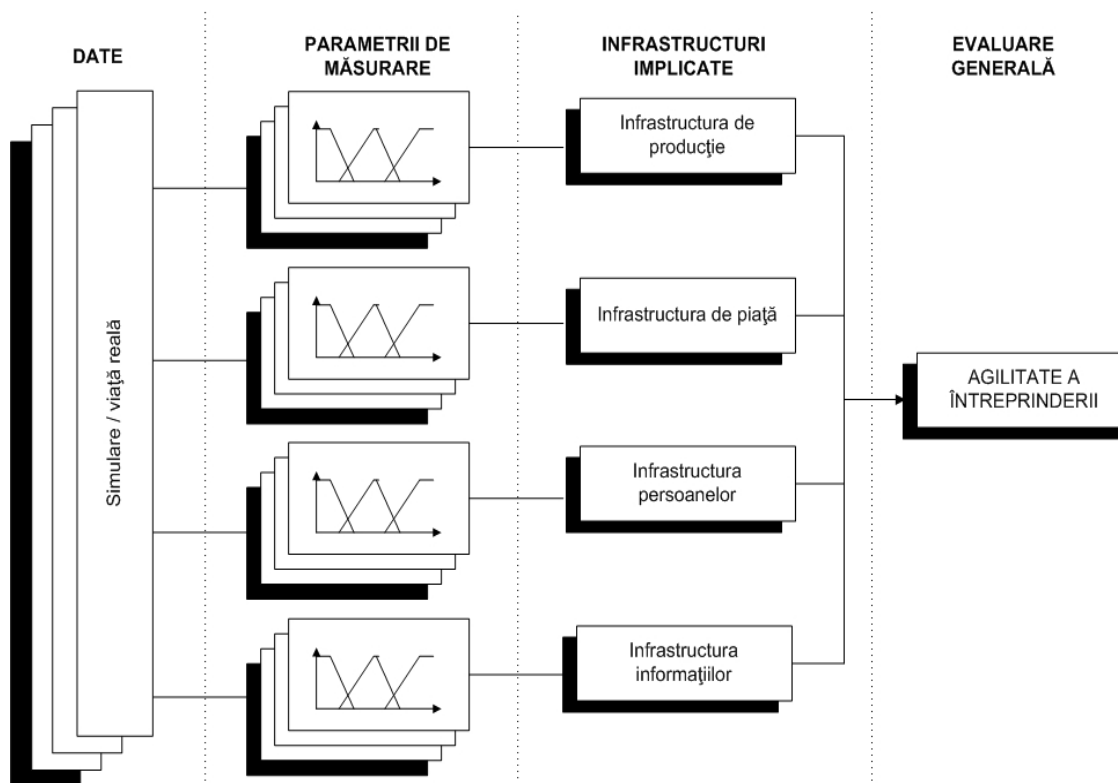


Figura 5. Arhitectură de evaluare a agilității [17]

5. Concluzii

Întreprinderea virtuală în forma sa cea mai complexă posedă o structură organizațională fără frontiere, fără spațiu temporal sau fizic: ea există într-un mod virtual răspunzând prin conexiuni electronice.

Întreprinderea virtuală pune astfel în discuție structurile interne, relații clienți – întreprinderi – furnizori și structurile industriale nereținând decât aderarea la anumite norme și standarde comune și performanțele în termeni de preț / calitate / flexibilitate / rapiditate ca singure criterii de selecție și neținând seama, în anumite circumstanțe, de relațiile de încredere stabilite tradițional.

Nu există o definiție general acceptată a agilității întreprinderii deși există un număr mare de opinii cu privire la sensul acestui termen. În plus, există o problemă de diferențiere a conceptului de agilitate de cele de adaptabilitate și flexibilitate.

În prezent, toți trei termenii: „adaptabilitate”, „flexibilitate” și „agilitate” sunt utilizați în cercetare pentru a defini modul în care organizația poate face față schimbărilor de mediu neprevăzute și dinamice.

Întreprinderea agilă răspunde rapid la schimbările bruște și neprevăzute. Sistemul de producție într-o întreprindere agilă (virtuală) este compus din diferite resurse care aparțin mai multor companii. Deși cooperarea între companii și rețea nu sunt concepte noi pentru companiile industriale; utilizarea TIC le oferă noi oportunități de îmbunătățire a afacerii.

BIBLIOGRAFIE

1. **INCEU, V.:** Concepte privind sistemele informaționale și sistemele informatice ale organizațiilor economice, <http://biblioteca.regielive.ro/cursuri/economie/sisteme-informatice-economice-calculatoare-172549.html>, 2010.
2. **SHEREHIY, B.; KARWOWSKI, W.; LAYER, J. K.:** A Review of Enterprise Agility: Concepts, Frameworks, and Attributes. Department of Industrial Engineering, Center for Industrial Ergonomics, University of Louisville, Lutz Hall, Room 445, Louisville, Kentucky 40292, USA, 2007.
3. **BURNS, T.; STALKER, G. M.:** The Management of Innovation. Tavistock Publications, London, UK, 1961.
4. **HAGE, J.; AIKEN, M.:** Routine Technology, Social Structure and Organizational Goals. Administrative Science Quarterly 14, 1969, pp. 366–376.
5. **HAGE, J.; DEWAR, R.:** Elite Values Versus Organizational Structure in Predicting Innovation. Administrative Science Quarterly 18, 1973, pp. 279–290.
6. **REED, K.; BLUNSDON, B.:** Organizational Flexibility in Australia. International Journal of Human Resource Management 9 (3), 1998, pp. 457–477.
7. **GUNASEKARAN, A.:** Agile Manufacturing: A Framework for Research and Development. International Journal of Production Economics 62, 1999, pp. 87–105.
8. **KIDD, P. T.:** Agile Manufacturing: Forging New Frontiers. Addison-Wesley, Reading, MA, 1994.
9. **YUSUF, Y.; SARHADI, M.; GUNASEKARAN, A.:** Agile Manufacturing: The Drivers, Concepts and Attributes. International Journal of Production Economics 62 (1–2), 1999, pp. 33–43.
10. **GOLDMAN, S. L.; NAGEL, R. N.; PREISS, K.:** Agile Competitors and Virtual Organizations: Strategies for Enriching the Customer. Van Nostrand Reinhold, New York, 1995.
11. **SHARIFI, H.; ZHANG, Z.:** Agile Manufacturing in Practice - Application of a Methodology. International Journal of Operations and Production Management 21 (5–6), 2001, pp. 772–794.
12. **GORANSON, H. T.:** The Agile Virtual Enterprise: Cases, Metrics, Tools, 1992.
13. **GORANSON, H. T.:** The Agile Virtual Enterprise, 1999.
14. **TSOURVELOUDIS, N. C.; VALAVANIS, K. P.:** On the Measurement of Enterprise Agility. Journal of Intelligent and Robotic Systems 33 (3), 2002, pp. 329–342.

15. **REN, J.; YUSUF, Y. Y.; BURNS, N. D.:** A Prototype of Measurement System for Agile Enterprise. In: International Conference on Quality, Reliability, and Maintenance. Oxford, UK, 2000, pp. 247–252.
16. **LIN, C.-T.; CHIU, H.; CHU, P.-Y.:** Agility Index in the Supply Chain. International Journal of Production Economics 100 (2), 2006, pp. 285–299.
17. **TSOURVELOUDIS, N. C.; VALAVANIS, K. P.:** On The Measurement of Enterprise Agility. Journal of Intelligent and Robotic Systems 33 (3), 2002, pp. 329–342.