

MAGAZIILE DE DATE – SUPTOR INFORMATIC PENTRU LUAREA DECIZIILOR

Dr.hab., conf. Univ. V. Cotelea
Academia de Studii Economice din Moldova

1. DESCRIERE GENERALĂ

Odată cu apariția calculatoarelor, organizațiile utilizează datele recuperate din sistemele informatice pentru a-și satisface necesitățile informaționale. Unele software-uri oferă accesul direct la datele conținute în sistemele operaționale. Altele extrag datele din bazele de date pentru a le combina în diverse forme nestructurate, ținând seama de necesitățile în informații ale utilizatorilor. Ambele metode au evoluat pe parcursul timpului și acum organizațiile gestionează datele necurățate și inconsistente, în baza cărora, în majoritatea cazurilor, se iau decizii importante.

Este recunoscut faptul că, pentru o creștere a eficienței întreprinderii, este nevoie de cea mai bună utilizare a resurselor informatice care există în interiorul și exteriorul ei. Cu toate că sistemele informatice au început să fie implementate cu mulți ani în urmă, încă nu se poate spune că există o utilizare eficientă a acestora.

Motivul principal îl constituie modul în care au evoluat calculatoarele, tehnologiile informaționale și sistemele. Majoritatea organizațiilor tind să obțină informații calitative, dar atingerea acestui obiectiv depinde de arhitectura sistemelor, atât a hardware-ului, cât și software-ului.

Sistemele care susțin procesele de gestiune și luare a deciziilor sunt esențial diferite de sistemele convenționale, de prelucrare a tranzacțiilor sau care se mai numesc sisteme operaționale, adică, aplicațiile tipice, într-o întreprindere, pot fi clasificate în două mulțimi mari:

- aplicațiile de business, aplicațiile ce susțin businessul de fiecare zi, care garantează funcționarea întreprinderii;
- aplicațiile despre business, aplicațiile ce analizează businessul, care ajută la interpretarea a ceea ce se va întâmpla și la luarea deciziilor asupra strategiilor de viitor.

O arhitectură de date adecvată, care ar suporta ambele tipuri de aplicații, se bazează pe două medii de baze de date: bazele de date operaționale (pentru a susține aplicațiile de business) și bazele de date pentru asistarea

deciziilor (pentru a susține aplicațiile despre business).

Înmagazinările de date (*data warehouses*), actualmente sunt, centrul de atenție al întreprinderilor și instituțiilor mari, deoarece ele asigură un mediu în care sunt mai bine utilizate datele gestionate de diverse aplicații operaționale.

O înmagazinare de date este o colecție de date, în care datele organizației sunt integrate și care se utilizează în calitate de suport pentru procesul de luare a deciziilor manageriale. Deși diverse organizații și persoane fizice au reușit să înțeleagă tehnicile unei înmagazinări de date, experiența a demonstrat că există încă multe dificultăți în această direcție.

Evident că reunirea elementelor de date corespunzătoare, din diverse izvoare de aplicare într-un mediu integral centralizat, simplifică problema de acces la date și, în consecință, accelerează procesul de analiză și consultare.

Aplicațiile pentru susținerea deciziilor bazate pe o înmagazinare de date pot face mai practică și mai ușoară exploatarea datelor și o mai înaltă eficiență a afacerilor, care nu se obține când se utilizează numai datele provenite din aplicațiile operaționale, în care datele se obțin, realizând procese independente și, de multe ori, mai complexe.

Magaziile de date se creează pe datele extrase dintr-una sau mai multe baze de date orientate spre aplicațiile operaționale. Datele extrase sunt transformate (cu scopul de a fi eliminate inconsistențele) și generalizate, dacă este nevoie, și apoi încărcate în înmagazinarea de date. Procesele de transformare, creare a variantelor în timp, generalizare, agregare și combinare a datelor extrase, asigură crearea unui mediu pentru accesul la datele organizației. Această tehnică nouă dă persoanelor fizice posibilitatea de acces la toate nivelele întreprinderii, de a lua decizii cu o mai mare siguranță și responsabilitate.

Noile tehnologii informaționale, în cadrul unui mediu de înmagazinare, oferă organizației posibilitatea de folosire optimală a datelor în calitate de ingredient-cheie pentru un proces eficient de luare a deciziilor. Organizațiile pot scoate

avantaje din resursele lor de informații în realizarea operațiilor de afaceri, dar, pentru aceasta, trebuie să fie considerate strategiile tehnologice speciale de implementare a unei arhitecturi complete a unei magazii de date [1].

2. CONCEPTUL „MAGAZIE DE DATE”

O magazie de date este, în general, o bază de date dedicată. Ea înglobează majoritatea datelor din sistemul operațional al întreprinderii și este separată de operațiile acestuia. Înmagazinarea de date facilitează utilizarea aplicațiilor, organizarea și păstrarea datelor necesare pentru prelucrarea analitică, prelucrarea datelor pe o perspectivă mai largă de timp.

O magazie de date se poate caracteriza prin modul în care datele de afaceri păstrate în înmagazinarea de date diferă de datele operaționale utilizate în aplicațiile de producție (figura 1).

Baza de date operaționale	Magazia de date
Date operaționale	Date de afaceri pentru informare
Orientate pe aplicație	Orientate pe subiect
Actuale	Actuale + istorice
Detaliate	Detaliate + agregate
Schimbare continuă	Stabile

Figura 1. Deosebirea tipurilor de date.

Evident că datele, într-o magazie de date, vin, în majoritatea cazurilor, din mediul operațional. Înmagazinarea de date este întotdeauna o stocare de date transformate și separate fizic de datele mediului operațional.

William H. Inmon, pionier în elaborarea magaziiilor de date, emite următoarea definiție a magaziei de date [2]:

Definiția 1. *O magazie de date* este o colecție de date orientată spre subiect, integrată, variabilă în timp și nevolatilă, care are drept obiectiv susținerea procesului de luare a deciziilor.

Această definiție are două supoziții implicite: un data warehouse este separat fizic de sistemul operațional și susține date agregate și tranzacții de date (atomice), care sunt separate de baza de date utilizată în regim OLTP.

Astfel, o înmagazinare de date reprezintă o bază de date ce conține date extrase din mediul de producție al întreprinderii, care sunt selectate și epurate, optimizate pentru procesul de consultare, și nu pentru procesul de tranzacții. Magaziile de date

presupun consolidarea datelor din mai multe surse, fie cele depozitate în bazele de date relaționale, fie datele provenite din tabelele electronice, documente textuale etc.

În acord cu alt specialist în domeniul înmagazinării de date, Richard Hacathom, obiectivul unei magazii de date constă în “formarea unei imagini unice a realității de business”:

Definiția 2....sistemele data warehouse cuprind o mulțime de programe ce extrag datele din mediul operațional al întreprinderii, o bază de date care le păstrează și sisteme ce furnizează aceste date utilizatorilor săi.

Există numeroase definiții ale magaziiilor de date, primele concentrându-se asupra caracteristicilor datelor păstrate în magazia de date. Definițiile alternative extind domeniul de valabilitate al definiției înmagazinării datelor, pentru a include prelucrarea asociată accesării datelor, de la resursele inițiale până la livrarea acestora către organele de decizie.

Oricare ar fi definiția, scopul suprem al înmagazinării datelor rezidă în integrarea datelor generale din întreaga întreprindere într-o singură magazie, de la care utilizatorii pot lansa interogări, elabora rapoarte și efectua analize. Magazia de date reprezintă un mediu de susținere a deciziilor, care preia datele stocate în diverse surse operaționale, le organizează și le face disponibile organelor de decizie din cadrul întreprinderii. Pe scurt, o magazie de date constituie o tehnologie de administrare și analiză a datelor.

Precum s-a afirmat, principalele caracteristici ale unei magazii de date sunt:

- orientarea spre subiect (temă);
- datele sunt integrate;
- datele sunt istorice, adică variabile în timp;
- datele sunt nevolatile.

2.1. Orientarea spre temă

Prima caracteristică a magaziei de date constă în faptul că datele ei se clasifică, ținând cont de aspectele ce prezintă interes pentru întreprindere, adică, datele sunt organizate pe teme.

Mediul operațional este proiectat în jurul aplicațiilor și funcțiilor, ca prestări, economii și depozite într-o instituție bancară. De exemplu, o aplicație de intrare a ordinelor poate accesa date despre clienți, articole și conturi. Baza de date îmbină aceste elemente într-o structură ce satisface necesitățile aplicației.

Mediul unui data warehouse este organizat în jurul unor subiecte precum client, vânzător, articol și activitate. De exemplu, pentru un fabricant,

acestea pot fi clienții, articolele, furnizorii sau vânzătorii. Pentru o universitate, pot fi studenții, cursurile sau profesorii. Pentru un spital, pot fi pacienții, personalul medical, medicamentele etc. Alinierea în jurul temelor afectează proiectarea și implementarea datelor găsite în magazia de date.

Aplicațiile sunt asociate cu proiectarea bazei de date și a proceselor. Înmagazinarea datelor se focalizează pe modelarea datelor și proiectarea bazei de date, și proiectarea proceselor (în forma sa clasică) nu este separată de acest mediu.

Diferența dintre orientarea pe procese și funcții (ale aplicațiilor) de orientarea pe teme constă în conținutul datelor la nivelul detaliat. Într-o magazie de date, se exclud datele ce nu vor fi utilizate de sistemele de susținere a deciziilor, în timp ce datele orientate pe aplicații sunt datele îndreptate spre satisfacerea imediată a cerințelor funcționale și a proceselor, care pot fi utilizate (sau nu) și pentru susținerea deciziilor.

Altă deosebire importantă este legătura dintre date. Datele operaționale mențin o legătură continuă între două sau mai multe relații bazate pe o regulă comercială aflată în vigoare. Înmagazinările de date măsoară o perioadă de timp în care sunt multe legături. Multe din regulile comerciale (și legăturile corespunzătoare de date) se reprezintă într-o magazie de date între două sau mai multe relații.

Se poate menționa că interesul organizării pe teme constă în faptul că devine posibilă realizarea analizelor pe subiecte, trecând prin structurile funcționale și organizaționale ale întreprinderii. Această orientare permite, de asemenea, petrecerea analizelor prin iterație, subiect după subiect.

Integrarea într-o structură unică este indisolubilă de evitarea duplicatele datelor ce se referă la mai multe subiecte. Uneori, în practică, există și **piețe de date** (*datamarts*), adică, magazia de date este fragmentată în mai multe baze, care suportă orientarea spre temă.

2.2. Date integrate

Cea mai importantă caracteristică a mediului de înmagazinare a datelor constă în faptul că datele dintr-o magazie de date sunt integrate întotdeauna.

Integrarea datelor se prezintă prin multe aspecte: convenții de nume consistente, unități de măsură uniformă a variabilelor, codificări de structuri consistente, atribute fizice ale datelor consistente, izvoare etc.

Pe parcursul anilor, proiectanții diferitelor sisteme luau decizii specifice asupra modului în care trebuie să fie construită o aplicație. Stilurile și proiectele personalizate pot fi reflectate în mai

multe moduri. Ele se deosebesc prin codificare, prin structurile cheilor, prin caracteristicile lor fizice, prin convențiile de denumiri etc. Posibilitatea unui grup de proiectanți de aplicații de a crea aplicații inconsistente este fabuloasă. În continuare, sunt prezentate cele mai importante deosebiri ce pot fi în formele în care se proiectează aplicațiile.

2.2.1. Codificarea

Proiectanții de aplicații pot codifica atributul *Sex* în diverse moduri. Unii proiectanți reprezintă atributul *Sex* prin valorile “M” și “F”, alții prin “I” și “O”, alții prin “X” și “Y”, și inclusiv prin “masculin” și “feminin”.

Nu importă cum va sosi atributul *Sex* în magazia de date. Probabil, valorile “M” și “F” sunt cele mai potrivite. E important faptul că atunci când atributul *Sex* vine din diverse izvoare, trebuie să sosească în magazie în stare uniform integrată. Prin urmare, când atributul *Sex* este încărcat într-o magazie de date dintr-o aplicație și în magazie se păstrează în formatul “M” și “F”, datele trebuie convertite în formatul respectiv.

2.2.2. Măsurarea atributelor

Proiectanții folosesc unități de măsură diferite pentru a prezenta, de exemplu, mărimea țevelor. Unii proiectanți păstrează datele despre țevi în centimetri, alții în inche-uri, alții în milioane de picioare, cuburi pe secundă, iar alții în yarzi.

La definirea unităților de măsură a atributelor, transformarea respectivă traduce diverse unități de măsură utilizate în diferite baze de date într-o măsură standard comună. Astfel, oricare ar fi izvorul când datele despre țevi sunt trecute într-o magazie de date trebuie să fie măsurate în același mod, cu aceeași unitate de măsură.

2.2.3. Convenții de denumire

Același element, în diverse aplicații, frecvent, este referit prin diferite nume. Procesul de transformare asigură faptul că se va utiliza numele preferabil utilizatorului. De exemplu, același concept *balanță*, într-o aplicație, poate fi numit *balanță activă*, în alta *balanță curentă*, în a treia *flux în casă* etc.

2.2.4. Izvoare multiple

Același element poate fi obținut din mai multe surse. În acest caz, procesul de transformare trebuie să asigure că este utilizat izvorul potrivit, documentat și motivat pentru a fi depozitat în magazie.

După cum urmează din exemplele aduse, integrarea afectează aproape toate aspectele proiectului - caracteristicile fizice ale datelor, alternativa de a avea mai mult de o sursă de date, problema de standardizare a denumirilor inconsistente, formate de date inconsistente etc.

Oricare ar fi forma de proiectare, rezultatul trebuie să fie același – datele trebuie să fie păstrate în magazia de date, într-un model global acceptabil și singular, chiar dacă sistemele operaționale subiacente păstrează datele în mod diferit. Or, când analistul sistemului de asistare a deciziilor lucrează cu magazia de date, el trebuie să se concentreze asupra utilizării datelor ce se găsesc depozitate, dar nu să fie preocupat de confiabilitatea și consistența datelor.

2.3. Date istorice sau variabile în timp

Datele istorice sunt necesare pentru a urmări în timp evoluția diferitelor valori ale indicatorilor supuși analizei. Astfel, un timp referențial trebuie să fie asociat cu datele pentru a permite identificarea pe durata valorilor precise.

Datele asociate unui anumit moment sunt solicitate dintr-o magazie de date. Această principială caracteristică a datelor este foarte diferită de cea a datelor din mediul operațional. În mediul operațional, sunt cerute datele asociate momentului de accedere. Cu alte cuvinte, în mediul operațional, când se accede la unitatea de date, se speră că valorile cerute reflectă starea actuală a domeniului de interes.

Deoarece, într-o magazie de date, datele solicitate pot fi asociate oricărui moment de timp (adică, nu “chiar acum”), datele din magazie se numesc *variabile în timp*.

Datele istorice sunt puțin utilizate în procesarea operațională. Datele din magazie, în schimb, trebuie să includă date istorice pentru a fi utilizate la identificarea și evaluarea tendințelor.

Datele istorice sau variabile în timp sunt caracterizate în diverse moduri:

- În primul rând, datele sunt păstrate o perioadă îndelungată de timp – de la cinci la zece ani. Perioada de timp reprezentată în mediul operațional este mult mai scurtă – de la valori actuale la șazeci - nouăzeci de zile.

Aplicațiile care au performanțe bune și sunt disponibile pentru procesarea tranzacțiilor trebuie să aducă o cantitate minimă de date și să posede un oarecare grad de flexibilitate. Datorită proiectării rigide a aplicației, aplicațiile operaționale au un termen de viață scurt.

- În al doilea rând, într-o magazie de date, datele sunt variabile în timp datorită structurii cheii. Orice cheie într-o magazie de date conține, explicit sau implicit, un element de timp cum ar fi ziua, săptămâna, luna etc.

Elementul care reprezintă timpul este, aproape întotdeauna, parte componentă a cheii concatenate. Ocazional, timpul poate exista implicit, ca în cazul când fișierul complet este duplicat la sfârșitul lunii sau trimestrial.

- În al treilea rând, datele unei magazii de date, odată înregistrate corect, nu mai pot fi actualizate. Pentru toate scopurile practice, datele unei magazii de date reprezintă o serie largă de viziuni instantanee (snapshots).

Bineînțeles, dacă snapshoturile datelor sunt luate incorect, atunci pot exista schimbări. Dacă snapshoturile sunt făcute adecvat, ele nu sunt modificate niciodată. În unele cazuri, este neetică și chiar ilegală modificarea snapshoturilor din magazie. În schimb, datele operaționale care trebuie să reprezinte realitatea la momentul accesării, sunt actualizate în acord cu schimbarea domeniului de interes.

2.4. Date nevolatile

Datele, într-o magazie de date, sunt nevolatile, deoarece datele nu sunt reactualizate în timp real, ci sunt reîmprospătate de către sistemele operaționale în intervale regulate de timp. Datele noi sunt adăugate întotdeauna, mai degrabă, ca un supliment al bazei de date, decât ca o înlocuire. Baza de date absoarbe continuu aceste date noi, integrându-le pe rând cu datele anterioare. Cu alte cuvinte, aceeași cerere lansată la diferite momente de timp, asupra acelorași date întotdeauna trebuie să returneze aceleași rezultate.

Astfel, datele într-o magazie sunt utile numai când sunt stabile, adică datele nu sunt șterse. Perspectiva mai mare, esențială pentru o analiză și luare a deciziilor, necesită o bază de date stabilă.

Datele din sistemele operaționale se schimbă din moment în moment, adică actualizarea (inserarea, ștergerea și modificarea) în mediul operațional se face regulamentar, înregistrare cu înregistrare. În schimb, manipularea datelor într-o magazie de date este mult mai simplă. Există două tipuri de operații: încărcarea inițială a datelor și accesarea acestora. Nu există actualizări de date (în sensul general de actualizare) în magazie.

Există unele consecințe ale acestei deosebiri importante între prelucrarea operațională și prelucrarea în înmagazinările de date. La nivelul de proiectare în magazii, nu trebuie ținut cont de

anomaliile de actualizare, deoarece nu are loc actualizarea datelor. Aceasta înseamnă că, la nivelul fizic de proiectare, se poate optimiza accesul la date, în particular, cu utilizarea normalizării și denormalizării fizice.

O altă consecință a simplității operației înmagazinării de date constituie tehnologia subiacentă, utilizată pentru a trimite datele în magazia de date. Suportarea actualizării înregistrare cu înregistrare în mod on line (cum este frecvent în cazul prelucrării operaționale) cere ca tehnologia să posede un fundament mai complex, dar sub o față simplă.

Sursa aproape a tuturor datelor unei magazii de date este mediul operațional. La o simplă viziune, se poate crede că există o redundanță masivă de date între datele mediilor. Bineînțeles, prima impresie a multor persoane se concentrează spre redundanța mare de date între mediul operațional și mediul unei magazii de date. Această concluzie este superficială și demonstrează o carență în înțelegerea a ceea ce apare într-o bază de date. De fapt, există o redundanță minimă de date între ambele medii, dacă se ține cont de următoarele:

- Datele sunt filtrate când trec din mediul operațional în magazie. Există multe date ce nu vor ieși din mediul operațional. Numai datele ce realmente sunt necesare vor intra în magazia de date.
- Termenul de păstrare a datelor este foarte diferit de la un mediu la altul. Datele din mediul operațional sunt mai recente decât cele din magazia de date. Din perspectivele de timp unic, există o suprapoziție între mediile operațional și magazia de date.

- Magazia de date conține un rezumat de date, care nu se găsește în mediul operațional.

- Datele suportă o transformare serioasă când trec în magazia de date. Cea mai mare parte din date se schimbă semnificativ când sunt selectate și mutate în magazia de date. Altfel spus, majoritatea datelor se modifică fizic când se mută în magazie. Din punct de vedere al integrării nu sunt aceleași date care rezidă în mediul operațional.

Din perspectiva acestor factori, redundanța datelor între cele două medii este o stare rară.

3. STRUCTURA UNEI MAGAZII DE DATE

Magaziile de date dispun de o structură distinctă. Există diverse niveluri de sinteză și detalieri ce delimitează magazia de date. Structura unei magazii de date este prezentată în figura 2.

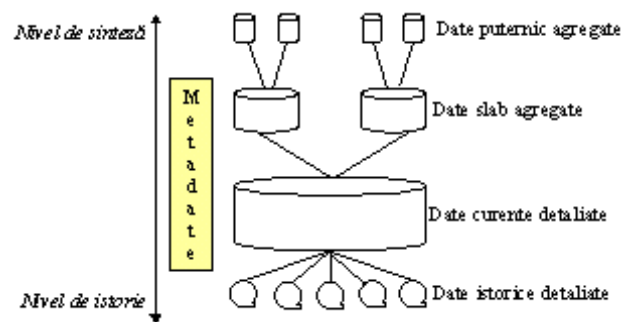


Figura 2. Structura datelor într-o magazie de date

O magazie de date conține cinci clase de date, organizate conform unei axe de istorie și unei axe de sinteză:

- datele curente detaliate;
- datele istorice (mai vechi) detaliate;
- datele slab agregate;
- datele puternic agregate;
- metadatele.

O problemă-cheie ce trebuie soluționată în proiectarea unei magazii de date constă în granularitatea datelor. Datele primitive, precum cele păstrate în sistemele de prelucrare a tranzacțiilor, de obicei, sunt cele mai detaliate.

Agregarea sau sumarea este un proces de intrare a datelor primitive sau detalii de date pentru păstrarea mai compactă, într-o formă utilă pentru a fi analizate sau utilizate de aplicații specifice. Agregarea datelor presupune selectarea, filtrarea, combinarea, reorganizarea și manipularea datelor detaliate sau atomice, datelor pentru producerea categoriilor predeterminate și specifice, totalurilor și comparațiilor.

3.1. Date curente detaliate

Interesul cel mai mare îl prezintă datele curente. Datele curente detaliate reflectă cele mai recente evenimente. Aceste date sunt voluminoase și pot ocupa multă memorie pentru păstrare, dar reprezintă, în același timp, cel mai de jos nivel de granularitate. Deseori, ele sunt, pur și simplu, o replică a bazei de date tranzacționale curente, care, mai întâi, este curățată și apoi stocată. Însă nu toate câmpurile păstrate în sistemele tranzacționale pot fi mutate în magazie. Trebuie menționat că, deși sunt referite drept curente, aceste date sunt actualizate o singură dată, în momentul în care sunt trecute în magazia de date.

Datele curente detaliate aproape întotdeauna se păstrează pe disc, care este ușor de accesat, cu toate că administrarea lor este costisitoare și complexă.

3.2. Date vechi detaliate

Datele vechi se păstrează într-o formă masivă de stocare. Ele nu sunt frecvent accesate și sunt păstrate la un nivel de detaliere consistent cu datele curente detaliate. Deși sunt recuperabile în formă detaliată, timpul de acces este mai mare.

3.3. Date slab agregate

Datele slab agregate provin dintr-un nivel jos de detaliere precum nivelul datelor curente detaliate. Acest nivel al magaziei de date aproape întotdeauna se păstrează pe disc.

Experiența arată că agregarea datelor în modul care anticipează aplicațiile îmbunătățește sensibilitatea și utilizarea magaziei de date. Din punctul de vedere al proiectantului, pentru construirea acestui nivel, sunt necesare două decizii: selectarea atributelor și selectarea unităților de timp pentru agregare.

Ambele probleme implică schimbări în care calculele nu trebuie să fie realizate în mod repetat, dar este necesar mult spațiu de păstrare. Este evident că atributele și combinațiile de atribute ce sunt frecvent utilizate în cereri trebuie să fie agregate, în timp ce cele rar utilizate – nu. Odată ce atributele sunt selectate, prima problemă care survine este determinarea frecvenței cu care fiecare atribut va fi agregat.

3.4. Date puternic agregate

Următorul nivel de date, întâlnite într-o magazie de date, sunt datele cu un grad înalt de generalizare. Aceste date sunt compacte și ușor accesibile.

Întotdeauna, unele date, în particular cele solicitate de personalul administrativ superior al unei întreprinderi, trebuie să fie disponibile în formă compactă și trebuie să fie ușor accesibile. Aceste date, de obicei, includ datele ce sunt consultate în mod repetat.

Acest nivel va dispune de capacitatea de menținere a datelor agregate o perioadă lungă de timp, conform tendințelor prestabilite. Odată cu stocarea datelor cu un grad înalt de agregare, timpul de răspuns va fi esențial redus.

3.5. Metadate

Componentul final al structurii datelor, într-o magazie de date, este cel al metadatelor. Metadatele se situează într-o dimensiune diferită de alte date ale

magaziei de date, deoarece conținutul acestora nu este luat direct din mediul operațional.

Metadatele joacă un rol foarte important și sunt utilizate în calitate de:

- directoriu pentru a ajuta analistul în stocarea conținutului magaziei;
- ghid pentru maparea datelor din mediul operațional în magazia de date;
- ghid al algoritmilor utilizați pentru agregarea datelor curente detaliate în date slab agregate și agregarea acestora în date puternic agregate etc.

Metadatele joacă un rol mult mai important într-un mediu data warehouse decât într-un mediu operațional clasic.

Într-o bază de date relațională, metadatele sunt o reprezentare a obiectelor definite în baza de date – în special, ca definiții ale relațiilor, atributelor, bazei de date, viziunilor și altor obiecte. Într-o magazie de date, se referă la ceea ce definește un obiect data warehouse, așa ca relație, atribut, cerere, raport, regulă de afaceri sau algoritm de transformare.

Înțelegerea acestor definiții este esențială pentru toate aspectele procesului de elaborare a unei magazii de date. Gestiunea magaziei de date presupune controlul rigid al tuturor proceselor de la elaborarea programelor, care extrag datele din izvoarele sistemului operațional, la transformarea unei colecții de date într-un obiect al magaziei de date. Magazia de date este utilă, numai dacă aduce un avantaj competitiv, adică, dacă datele transformate pentru umplerea sau stocarea datelor pot fi utilizate pentru a răspunde cererilor de afaceri.

Metadatele reprezintă o hartă sau o schemă a acestor date. Structura metadatelor diferă pentru fiecare proces, deoarece scopul acestora este diferit. Aceasta înseamnă că, în cadrul magaziei de date, există mai multe copii ale metadatelor, care descriu același articol de date. În plus, majoritatea instrumentelor comerciale de administrare a copiilor și acces la date al utilizatorilor finali utilizează propriile versiuni de metadate. Mai exact, instrumentele de administrare a copiilor utilizează metadatele pentru a înțelege regulile de corespondență care trebuie aplicate pentru a transforma datele-sursă într-o formă comună. Instrumentele de acces ale utilizatorilor finali utilizează metadatele pentru a înțelege cum să construiască o interogare. Administrarea metadatelor în cadrul magaziei de date reprezintă o sarcină foarte complexă, care nu trebuie subestimată.

4. ARHITECTURA UNEI MAGAZII DE DATE

Unul din motivele pentru care numărul de magazii de date elaborate crește rapid constă în faptul că

această tehnologie, realmente, este foarte înțeleasă. De fapt, o înmagazinare de date poate reprezenta mai bine structura amplă a unei întreprinderi pentru administrarea datelor din cadrul acesteia. Pentru a înțelege cum interacționează componentele unei

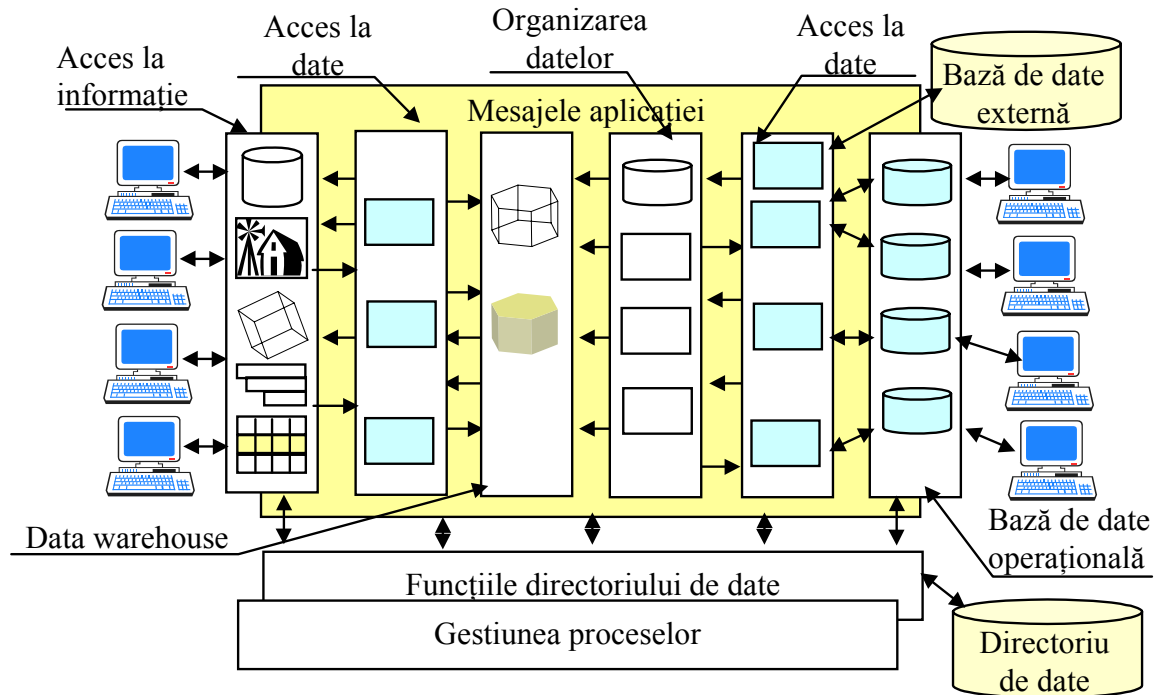


Figura 3. Arhitectura tipică a unui data warehouse.

magazii de date, se trece în revistă arhitectura tipică reprezentată în figura 3.

4.1. Elementele constituente

O arhitectură a unei magazii de date (*Data Warehouse Architecture*) constituie o formă de reprezentare a structurii de date, comunicații, procese și prezentări, care există pentru utilizatorii finali ce dispun de un calculator în cadrul întreprinderii.

Arhitectura este constituită dintr-o mulțime de niveluri interconectate:

- baza de date operațională - nivelul *baza de date externă*;
- nivelul *accesul la informații*;
- nivelul *accesul la date*;
- nivelul *directoriul de date* (metadatele);
- nivelul *gestiunea proceselor*;
- nivelul *mesajele aplicației*;
- nivelul *data warehouse*;
- nivelul *organizarea datelor*.

4.1.1. Baza de date operațională – nivelul *baza de date externe*

Sistemele operaționale prelucrează datele pentru a susține necesitățile operaționale ale întreprinderii. Pentru aceasta, se creează o bază de date operaționale istorice, care asigură o structură de prelucrare eficientă pentru un număr relativ mic de tranzacții comerciale bine definite.

Dar, din cauza tehnicilor limitate ale sistemelor operaționale, bazele de date proiectate pentru suportarea acestor sisteme au dificultăți la accesarea datelor pentru altă gestiune sau scopuri de procesare.

Această dificultate de accesare a datelor operaționale este amplificată și de faptul că multe dintre aceste sisteme au o vechime de 10 – 15 ani. Vârsta unor asemenea sisteme face că tehnologiile de acces la datele disponibile pentru a obține date operaționale sunt, de asemenea, vechi.

Este cert că un scop al magaziei de date este eliberarea datelor ce se păstrează într-o bază de date operațională și combinarea lor cu datele din alt flux de date, în general, extern.

Tot mai mult, organizațiile mari cer date adiționale din baze de date externe. Aceste date includ tendințe demografice, econometrice, achizitive și competitive. Internetul, numit, de asemenea, "*information superhighway*", oferă accesul la multe surse de date în fiecare zi.

4.1.2. Nivelul *accesul la informații*

Nivelul *accesul la informații* al arhitecturii unei magazii de date este nivelul de care utilizatorul final este legat direct. În particular, el reprezintă instrumentele pe care utilizatorul final, de obicei, le utilizează zi de zi. De exemplu, *Excel*, *Lotus 1-2-3*, *Focus*, *Acces*, *SAS* etc.

Acest nivel include, de asemenea, hardware-ul și software-ul implicate în afișarea informațiilor pe ecran și emiterea rapoartelor pentru imprimare, foilor de calcul, graficelor și diagramelor pentru analiză și prezentare. Pe parcursul a două decenii, acest nivel s-a lărgit enorm, în special pentru utilizatorii finali, care au trecut de la PC-urile monoutilizator la PC-urile în rețea.

Actualmente, există instrumente mult mai sofisticate pentru manipularea, analiza și prezentarea datelor. Cu toate acestea, există probleme ce țin de tratarea și convertirea datelor, ca să poată fi recolectate, păstrate și făcute transparente pentru instrumentele și utilizatorii finali. Una din cheile soluționării acestor probleme ar fi elaborarea unui limbaj de date comun ce ar putea fi folosit prin toată întreprinderea.

4.1.3. Nivelul *accesul la date*

Nivelul *accesul la date* al arhitecturii unei magazii de date este implicat, împreună cu nivelul *accesul la informații*, în conversarea cu nivelul operațional. Pe piața mondială, astăzi, limbajul de date comun este SQL. Inițial, SQL a fost elaborat de IBM ca un limbaj de cereri, dar, în ultimii douăzeci ani, a devenit un standard al schimbului de date.

Unul din progresele-cheie ale ultimilor ani a fost elaborarea unei serii de "filtre" de acces la date, precum EDA/SQL. Ele servesc la accesarea aproape la toate sistemele de gestiune ale bazelor de date și sistemele de fișiere de date. Aceste filtre permit instrumentelor de acces accesarea, de asemenea, a datelor păstrate cu sistemele de gestiune a bazelor de date de o vechime de douăzeci de ani.

Nivelul *accesul la date* nu numai conectează SGBD-uri diferite și sisteme de fișiere asupra aceluiași hardware, dar și **celor fabricate și protocoale de rețea**. Una din strategiile-cheie ale

înmagazinării de date este asigurarea utilizatorilor finali cu "un acces la datele universale".

Accesul la date universale semnifică că, din punct de vedere tehnic cel puțin, utilizatorii finali nu țin cont de instrumentele de acces la date sau locație. Ei trebuie să fie capabili să acceseze orice sau toate datele întreprinderii care sunt necesare acestora pentru a-și îndeplini obligațiunile de serviciu.

Nivelul *accesul la date*, atunci, este responsabil de interfața dintre instrumentele de acces la informație și la bazele de date relaționale. În unele cazuri, aceasta este tot de ce are nevoie utilizatorul final. Cu toate acestea, în general, organizațiile elaborează un plan mult mai sofisticat pentru a susține tehnologiile de înmagazinare a datelor.

4.1.4. Nivelul *directorii de date (metadatele)*

Pentru a asigura accesul la datele universale, este absolut necesară menținerea unui directoriu de date sau repository de metadate. Metadatele sunt date despre datele din întreprindere.

Astfel, descrierea unei înregistrări într-un program COBOL sunt metadate. De asemenea, metadate este sentința DIMENSION într-un program Fortran sau sentința de creare în limbajul SQL:

Pentru a avea o magazie de date totalmente funcțională este necesar de a avea o varietate de metadate disponibile, informații asupra viziunilor de date ale utilizatorilor finali și informații asupra bazelor de date operaționale. Ideal, utilizatorii finali trebuie să accedă datele din magazia de date (sau din bazele de date operaționale), fără a avea cunoștințe unde datele rezidă sau forma în care sunt păstrate.

4.1.5. Nivelul *gestiunea proceselor*

Nivelul *gestiunea proceselor* este responsabil de programarea diferitelor sarcini ce trebuie realizate pentru construirea și menținerea magaziei de date și datelor din directoriul de date. Acest nivel poate depinde de multe procese (proceduri) ce trebuie să existe pentru menținerea magaziei de date.

4.1.6. Nivelul *mesajele aplicației*

Nivelul *mesajele aplicației* ține de transportarea datelor în rețeaua întreprinderii. Mesajul aplicației este referit, de asemenea, ca "subproduct", dar poate implica numai protocoale

de rețea. Poate fi utilizat, de exemplu, pentru a izola aplicațiile operaționale sau strategice, pornind de la formatul de date exact, recolecta tranzacții sau mesaje și a le furniza unei locații sigure într-un timp sigur.

4.1.7. Nivelul *data warehouse* (fizic)

Data warehouse-ul este nivelul, unde apar datele curente, utilizate, în principal, pentru uz strategic. În unele cazuri, se poate gândi despre magazia de date simplu ca despre o viziune logică sau virtuală a datelor. În multe exemple, magazia de date poate să nu implice stocări de date.

Într-o magazie de date fizică, copiile, în unele cazuri, multe copii de date operaționale sau externe, sunt realmente păstrate într-o formă flexibilă și ușor accesibilă. Din ce în ce mai mult, magaziile de date sunt construite pe platforme client-server, dar, în general, sunt stocate pe mainframeuri.

4.1.8. Nivelul *organizarea datelor*

Componenta finală a arhitecturii unei magazii de date este *organizarea datelor*. Se numește acest nivel, de asemenea, gestiunea copiei sau replicării, dar, de fapt, include toate procesele necesare, cum ar fi selectarea, editarea, rezumarea, combinarea și introducerea datelor în magazie, dar și procesele de accesare a datelor din bazele de date operaționale sau externe.

Organizarea datelor implică frecvent o programare complexă, dar tot mai mult, sunt create instrumente de înmagazinare pentru a facilita acest proces. Organizarea include, de asemenea, programe de analiză a calității datelor și filtre ce identifică modele și structura datelor din datele operaționale existente.

4.2. Procese și fluxuri de date în magazia de date

În figura 4 sunt arătate principalele operații și fluxurile de date ce au loc într-un mediu de înmagazinare a datelor. Precum se vede, înmagazinarea de date se concentrează asupra administrării operațiilor și a patru fluxuri de date asociate, și anume fluxul intern, fluxul ascendent, fluxul descendent și fluxul extern.

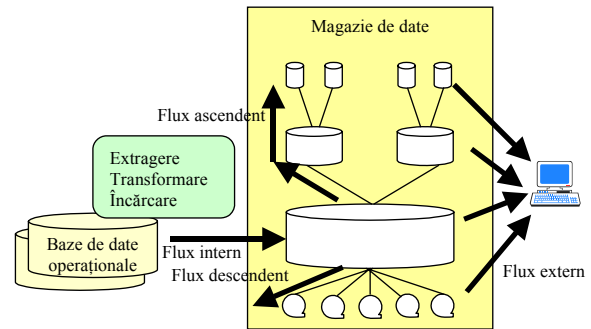


Figura4. Fluxuri de date într-o magazie de date.

4.2.1. Fluxul intern

Datele gestionate de sistemele operaționale reprezintă izvorul principal de date pentru construirea unei magazii de date.

Datele operaționale sunt organizate în fișiere indexate (UFAS, VSAM), în baze de date de tip rețea sau ierarhice (I-D-S/II, IMS, IDMS) sau sub gestiunea sistemelor de baze de date relaționale (DB2, Oracle, Informix etc.)

Fluxul intern se referă la prelucrarea datelor din sistemele-sursă, pentru a le încărca în magazia de date. Întrucât datele-sursă sunt generate mai ales de către sistemele operaționale, adică sistemele OLTP, este necesar ca acestea să fie reconstruite pentru scopurile magaziei de date. Procesele asociate fluxului intern cuprind: extragerea, transformarea și încărcarea datelor.

Definiția 3. *Fluxul intern* reprezintă procesele asociate extragerii, transformării și încărcării datelor din sistemele-sursă în magazia de date.

Astfel, sunt necesare instrumente de gestiune a datelor și extragerea lor din baze de date și/sau fișiere tranzacționale. Atunci când se extrag date din sistemele-sursă, este important să existe garanția că acestea se află într-o stare coerentă. Complexitatea procesului de extragere este determinată de gradul de acordare dintre sistemele-sursă.

Odată ce datele sunt extrase, de regulă, ele sunt încărcate într-un depozit temporar, pentru a fi curățate și verificate din punctul de vedere al coerenței. Adică datele sunt transformate și încărcate în magazia de date.

Datele din bazele de date operaționale, proiectate pentru suportarea diferitelor aplicații de producție, deseori, au formate și structuri diferite. Transformarea sau integrarea datelor presupune luarea datelor din diverse baze de date operaționale și mapearea în date cerute pentru magazie.

Aceleași elemente de date, dacă sunt folosite de aplicații diferite sau administrate de diferite SGBD-uri, pot fi definite, utilizând nume de elemente inconsistente și pot poseda formate

inconsistente și/sau pot fi codificate în moduri diferite. Toate aceste inconsistențe trebuie rezolvate înainte ca elementele de date să fie acumulate și stocate în magazia de date.

Evident că atât procesele fluxului intern, cât și celorlalte fluxuri necesită crearea metadatelor. Unii cercetători afirmă că chiar există *metafluxul*, adică procesele asociate administrării metadatelor. Metadatele (adică, datele despre date) descriu conținutul magaziei de date. Metadatele constau din definițiile elementelor din magazie, sistemele de date-sursă. În calitate de date, metadatele se integrează și se transformă înainte de a fi stocate.

4.2.2. Fluxul extern

Utilizatorii accesează magazia de date, folosind instrumente ce includ sisteme GUI (*Graphical User Interface*).

Utilizatorilor le pot fi oferite diverse tipuri de instrumente. Acestea pot include software-uri de consultare, generare a rapoartelor, procesare analitică on line, instrumente data/visual mining etc., în funcție de categoria utilizatorilor și cerințele particulare ale acestora. Cu toate acestea, un singur instrument nu poate satisface toate cerințele, prin urmare, este necesară integrarea unei serii de instrumente.

Definiția 4. Fluxul extern constă în procesele asociate punerii la dispoziție a datelor pentru utilizatorii finali.

Fluxul extern are loc acolo unde valoarea reală a înmagazinării datelor este percepută de către organizație. Există două activități-cheie implicate în fluxul extern:

- *accesarea*, care se referă la satisfacerea cererilor utilizatorilor finali privind datele de care au nevoie;
- *livrarea*, care e preocupă de livrarea activă a datelor către stațiile de lucru ale utilizatorilor finali.

Magaziile de date, care conțin date agregate, pun la dispoziție un număr distinct de surse de date, pentru a răspunde unei interogări specifice – inclusiv înseși datele detaliate și orice număr de grupuri care satisfac cerințele informaționale ale interogării.

În funcție de aplicație, utilizarea unei magazii de date poate fi extinsă prin capacitatea de accesare a datelor externe. De exemplu, datele accesibile on line prin serviciile computerului sau via Internet, pot fi disponibile utilizatorilor magaziei de date.

4.2.3. Fluxul ascendent

Definiția 5. Fluxul ascendent reprezintă procesele asociate adăugării unei valori datelor din magazia de date, prin agregarea, împachetarea și distribuirea datelor.

Activitățile asociate fluxului ascendent cuprind:

- *agregarea datelor*, prin selecția, proiectarea, uniunea și gruparea datelor relaționale în cadrul unor viziuni, care sunt mai convenabile și mai utile pentru utilizatorii finali; agregarea se întinde dincolo de operațiile relaționale simple, pentru a implica o analiză statistică sofisticată, cuprinzând identificarea tendințelor, comasarea și realizarea de eșantioane de date;

- *împachetarea datelor*, prin transformarea datelor detaliate sau agregate în formate mai utile, cum ar fi foile de calcul tabelar, documentele de tip text, diagramele, reprezentările grafice, bazele de date personale și animația;

- *distribuirea datelor* în grupuri adecvate, pentru a mări disponibilitatea și accesibilitatea acestora.

În timp ce se adaugă valoare datelor, este necesar să se acorde atenție și susținerii cerințelor privind performanțele magaziei de date, ca și minimizării continue a costurilor operaționale. În esență aceste cerințe împing proiectarea în direcții opuse. Astfel, administratorul bazei de date trebuie să identifice cel mai adecvat proiect, care îndeplinește toate cerințele, ceea ce, adeseori, necesită anumite compromisuri.

4.2.4. Fluxul descendent

Definiția 6. Fluxul descendent reprezintă procesele asociate arhivării și copierii de siguranță a datelor din magazia de date.

Arhivarea datelor vechi, istorice joacă un rol important în menținerea eficacității și performanțelor magaziei de date, prin transferarea datelor mai vechi, cu valori limitate, într-o arhivă de stocare pe benzi magnetice sau discurile optice.

Fluxul descendent de date include procesele de asigurare că starea curentă a magaziei de date poate fi reconstruită, ca urmare a unei pierderi de date sau defecțiuni software sau hardware. Datele arhivate trebuie stocate într-un mod care să permită restabilirea acestora în magazia de date, atunci când este necesar.

Astfel, fluxul de date din figura 4 este normal și prezis într-o magazie de date. Datele intră în magazia de date din mediul operațional (există mici excepții de la această regulă). La intrare în magazia

de date, datele merg spre nivelul de date curente detaliate. Ele rămân aici și se utilizează până apare unul din următoarele evenimente:

- sunt eliminate;
- sunt agregate;
- sunt arhivate.

Apoi odată cu procesul de dezactualizare din magazia de date, datele curente detaliate se mută la nivelul *date vechi*, asociate cu timpul. Procesul de agregare utilizează datele curente detaliate pentru a calcula datele în formă slab sau puternic agregate.

Există mici excepții de la fluxul prezentat. Dar, în general, pentru majoritatea datelor întâlnite într-o magazie, fluxul de date este precum s-a prezentat.

4.2.5. Platforma unei magazii de date

Platforma unei magazii de date este aproape întotdeauna un server de baze de date relaționale. Când se manipulează volume foarte mari de date, poate fi cerută o configurație în bloc de servere UNIX cu multiprocesor simetric (SMP) sau un server cu procesor paralel masiv (MPP) specializat.

Extrasele de date integrate și transformate sunt încărcate în magazia de date. Una din cele mai populare SGBDR-uri disponibile pentru înmagazinări de date asupra platformei UNIX (SMP și MPP), de obicei, este Teradata. Alegerea platformei este importantă. Magazia de date va crește și trebuie să cuprindă cerințele peste 3-5 ani.

Multe organizații cer sau nu alegerea unei platforme din diverse raționamente: “Sistemul X este utilizat de compania concurentă” sau “Sistemul Y este deja disponibil în baza sistemului operațional UNIX, care, deja, este folosit. Una din cele mai mari erori, pe care organizațiile le comit la selectarea platformei, este că ele presupun că sistemul (hardware-ul sau SGBD-ul) se va dezvolta odată cu datele.

4.2.6. Evoluția magaziei de date

Construirea unei magazii de date este o sarcină complexă. Nu se recomandă a înțelege elaborarea unui data warehouse pentru o întreprindere ca o construire a unui proiect ordinar. Mai bine, se recomandă ca cerințele unei serii de faze să fie elaborate și implementate în modele consecutive, care ar constitui un proces de implementare gradual și iterativ.

Nu există nicio organizație care a realizat elaborarea magaziei sale de date, dintr-un singur pas. Multe întreprinderi, însă, au atins acest scop după o elaborare graduală, pas cu pas. Pașii

precedenți evoluează împreună cu materia ce trebuie adăugată.

Datele dintr-o magazie de date nu sunt volatile și reprezintă un depozit de date de o singură lectură (în general). Dar pot fi adăugate elemente noi conform unei baze regulate, pentru ca conținutul să urmeze evoluția datelor în baza de date-sursă atât în conținut, cât și în timp.

Una din problemele menținerii unei magazii de date constă în găsirea metodelor de identificare a datelor noi sau de modificări în bazele de date operaționale. Unele căi de identificare includ inserarea componentei data/timp în înregistrările bazei de date și crearea copiilor de înregistrări actualizate și a copiilor datelor înregistrărilor tranzacțiilor sau ale bazelor de date zilnice.

Aceste elemente de date noi sau modificate sunt extrase, integrate, transformate și adăugate la magazia de date la anumite perioade programate. Când se adaugă noi date, datele vechi sunt eliminate. De exemplu, dacă detaliile unui subiect particular se păstrează 5 ani, când se adaugă datele ultima săptămână, prima săptămână este eliminată.

Bibliografie

1. **Gray Paul, Watson Hugh J.** *Present and Future Directions in Data Warehousing. The Data Base for Advances in Information Systems. Summer 1998, Vol. 29, Nr 3, pp. 83-90.*
2. **Inmon W. H.** *The Data Warehouse and Data Mining. Communications of the ACM. 1996, Vol. 39, Nr 11, pp. 49-57.*

Recomandat spre publicare: 14.11.2012

ANALIZA PE ETAPE DE EXECUȚIE A UNUI POD HOBANAT

Dr.ing. I. Păunescu, dr.ing. I. R. Răcănel
Universitatea Tehnică de Construcții București

INTRODUCERE

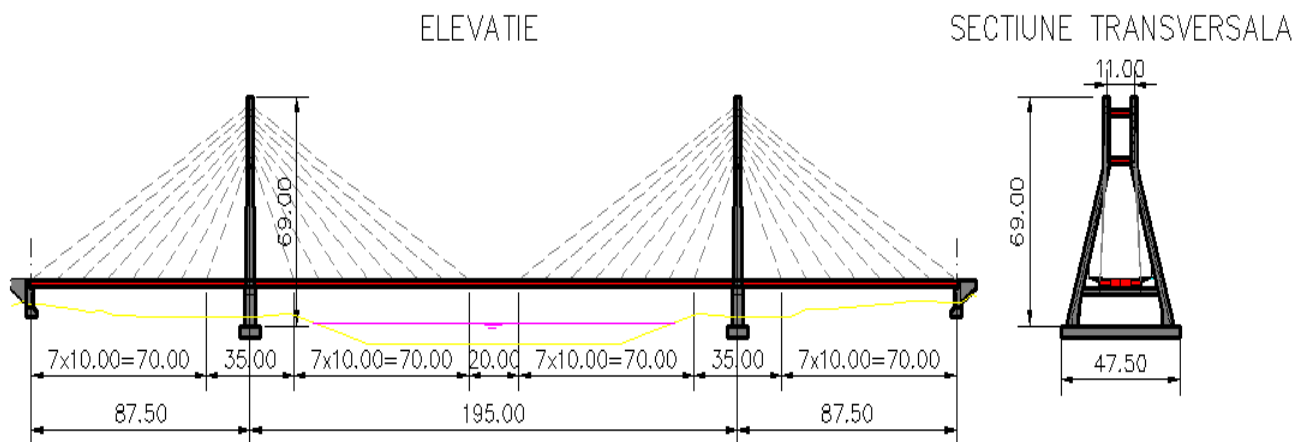
Podurile hobanate sunt structuri care acoperă deschideri mari și foarte mari. Pentru astfel de structuri, analiza pe etapele de execuție este absolut necesară, deoarece metoda de execuție aleasă poate influența semnificativ starea de eforturi și de deplasări finală. Scopul acestei lucrări este acela de a propune o metodă de calcul pe etape și de a evidenția avantajele acesteia față de un calcul direct pe structura finală.

Podul rutier analizat a fost propus pentru a traversa un canal navigabil. Are o lungime totală de 370m și este un pod hobanat cu trei deschideri, având doi piloni amplasați pe malurile râului. Tablierul susține patru benzi de circulație și două trotuare. Lățimea părții carosabile este de 14,80m, iar trotuarele au o lățime de 4,80m, în care este inclusă și zona de ancorare a hobanelor. Cele trei deschideri sunt (87,5+195+87,5)m (Figura 1).

2075mm și o grosime de 20mm, iar tălpile sunt realizate din platbande de 1000x40mm.

Pentru solidarizarea grinzilor s-au dispus antretoaze dese la o echidistanță de 3m și 3,5m. Antretoazele sunt grinzi cu inimă plină sudate, cu înălțime variabilă. Oțelul folosit este S355 J2. Conlucrarea dintre scheletul metalic și placa de beton armat se realizează atât la nivelul grinzilor principale cât și la nivelul antretoazelor prin intermediul conectorilor metalici de tip dorn. Placa de beton armat este realizată din beton clasa C35/45.

Pilonii au fost proiectați în forma literei „A”, cu o înălțime de 69 de metri din beton clasa C40/50. Pe o înălțime de 11,60m secțiunea este închisă, apoi secțiunea este casetată. La partea superioară, în zona de ancorare a hobanelor, secțiunea este mixtă oțel-beton. Bancheta cuzineților este realizată din beton armat cu secțiunea închisă. La partea superioară pilonii sunt solidarizați cu două rigle metalice casetate.



Figură 1. Dispoziția generală a podului.

Sistemul de hobanaj ales este de tip „evantai”, cu două planuri de hobane, realizate din toroane H15. Distanța dintre hobane este de 10 metri.

Tablierul este o structură mixtă, grinzi metalice cu inimă plină în conlucrare cu o placă de beton armat cu grosime de 20cm. Structura metalică este alcătuită din două grinzi cu inimă plină, sudate. Inima grinzilor are o înălțime de

1. PREZENTAREA MODELULUI DE CALCUL

Pentru analiza pe etape de execuție a podului s-a realizat un model spațial cu elemente finite în programul de calcul CSi Bridge v15.2.0 (Figura 2). Pilonii au fost modelați cu elemente finite de tip „frame”, ei fiind preponderent solicitați la forțe axiale. Secțiunile introduse au fost cele reale.

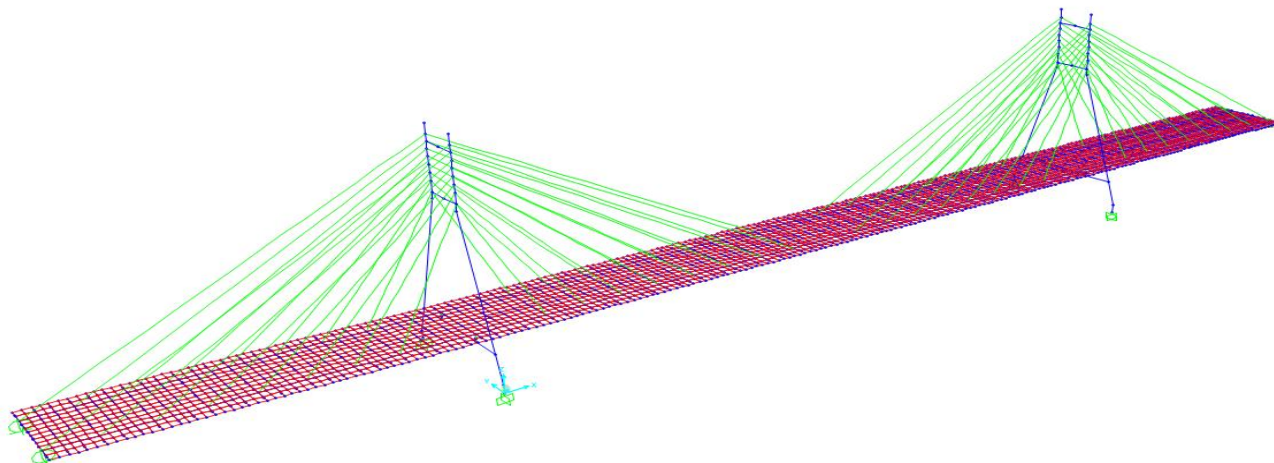
Deoarece în cadrul acestei analize nu ne-am propus să determinăm eforturile în fundații, acestea nu au fost modelate, pilonii considerându-se încastrați la bază.

Scheletul metalic al tablierului a fost modelat ca o rețea de grinzi, cu elemente finite de tip „frame”. Grinzile rețelei sunt reprezentate de grinzile principale ale tablierului și de antretoaze. Secțiunile introduse au fost cele reale considerând și excentricitățile dintre elemente.

2. ANALIZA EFECTUATĂ ȘI REZULTATE

În primul rând a fost realizat un caz de analiză neliniară, pe etape de execuție, definind fiecare fază a procesului de execuție.

Etapile considerate în cadrul analizei au fost gândite pentru un anumit amplasament. S-a considerat că podul traversează un canal navigabil,



Figură 2. Modelul spațial de calcul.

Materialul folosit este oțel S355, predefinit în program.

Placa de beton este modelată cu elemente de tip „Shell”, elemente bidimensionale ce modelează corect comportamentul de placă și membrană. Grosimea plăcii este de 20cm.

Hobanele au fost modelate cu elemente finite unidimensionale de tip „cable”, ce pot prelua doar eforturi axiale de întindere. Ele au fost introduse în model cu forma lor nedeformată, programul calculând automat tensiunea inițială în hobane. Elementele finite tip „cable” se pot utiliza doar într-o analiză de tip neliniară, în care se ține cont de deformațiile mari suferite de cabluri ca urmare a modificării geometriei lor.

Rezemarea pe bancheta cuzineților a fost modelată cu elemente finite tip „link”, blocându-se corespunzător translațiile și rotațiile, pentru a obține comportarea unui reazem mobil. Pentru rezemările de la capete au fost atribuite constrângeri în punctele considerate de rezemare.

Comportarea materialului „oțel” a fost considerată liniar-elastică, iar cea a materialului „beton” a fost considerată neliniară, astfel ținându-se cont de modificarea proprietăților betonului, în timp, datorate fenomenelor de contracție și curgere lentă.

astfel putându-se aduce tronsoanele de tablier pe apă, cu barje și ridicarea acestora cu ajutorul macaralelor Derrick, montate pe tablier.

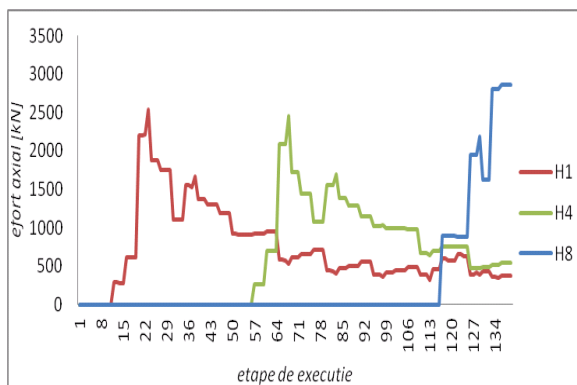
De asemenea s-a considerat că în dreptul pilonilor se pot realiza platforme tehnologice, pentru montarea și ridicarea cu ajutorul macaralelor a tronsoanelor „amorsă”. Execuția se realizează în consolă, simultan de la ambii piloni. Montarea tronsoanelor și a hobanelor se realizează simetric de o parte și de alta a pilonilor.

În etapele de ridicare a tablierului, deplasările verticale, sub încărcarea cu greutate proprie, greutatea macaralelor și a reacțiunilor din greutatea tronsonului ce urma a fi ridicat, trebuie să fie aproximativ egale cu zero pentru ca îmbinarea tronsoanelor metalice să se realizeze în condiții bune. Pentru aceasta, după montarea fiecărei hobane a fost determinată deplasarea tablierului și mai apoi calculată forța de tensionare necesară, care a fost introdusă în model. Calcul (Tabelul 1) a fost reluat astfel până la montarea ultimului tronson de tablier metalic.

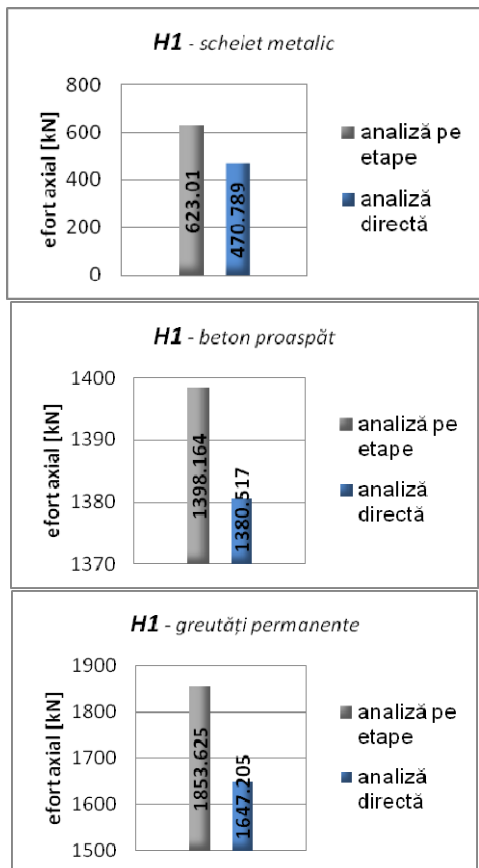
Efectuând o astfel de analiză se poate urmări starea de eforturi și deformații pe fiecare etapă de execuție în parte. În figura 3 se evidențiază variația efortului axial, în timp, a hobanelor 1, 4 și 8. Se poate observa foarte ușor etapa în care a fost montată hobana sau cea în care a fost tensionată.

Tabelul 1. Forțele de tensionare a hobanelor pe perioada execuției.

Hobană	$\bar{\delta}_i$ [m]	R_i [kN]	α_i	T_i [kN]
1	-0.0508	551.72	65	609
2	-0.0642	550	56	664
3	-0.0643	381.4	49	506
4	-0.0789	463.96	43	681
5	-0.0906	446.02	39	710
6	-0.1077	466.3	36	794
7	-0.1357	499.9	33	919
8_DC	-0.1407	261.62	31	825
8_DM	0	0		1500



Figură 3. Variația în timp a efortului axial în hobanele 1,4 și 8.

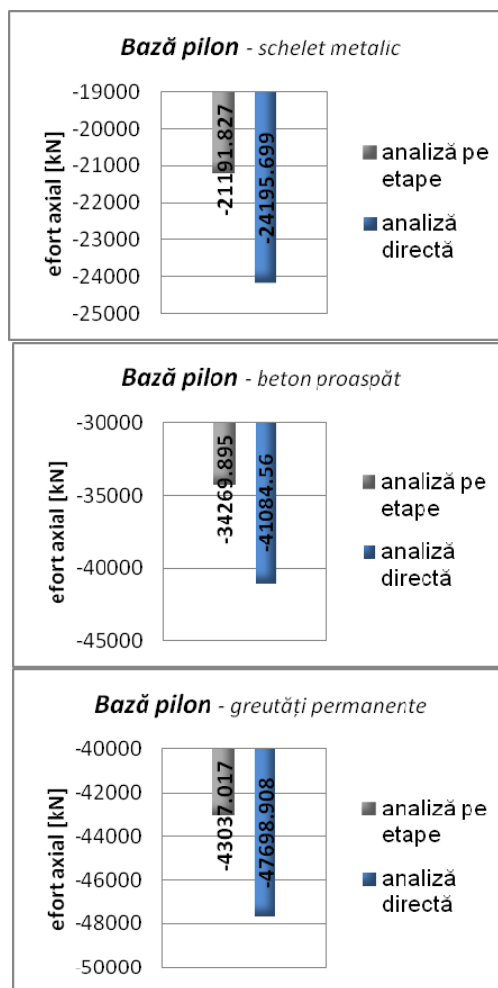


Figură 4. Eforturi axiale în hobana 1 prin cele două metode de calcul.

Pentru a evidenția diferențele și avantajele efectuării unei analize neliniare, pe etape de execuție, am rulat, pe același model de calcul, doar încărcările din greutatea scheletului metalic, a betonului proaspăt și a greutăților permanente (cale, umpluturi pe trotuare etc.) pe structura finală. Se pot observa astfel diferențe apărute la nivel de eforturi și deplasări între cele două modele de calcul.

În figura 4 este prezentată o comparație între cele două modele de calcul, realizată pe baza diferențelor de efort axial în prima hobană din deschidere centrală (H1). Se observă că eforturile obținute prin analiza pe etape de execuție sunt mai mari, diferențele ajungând chiar și până la 30%.

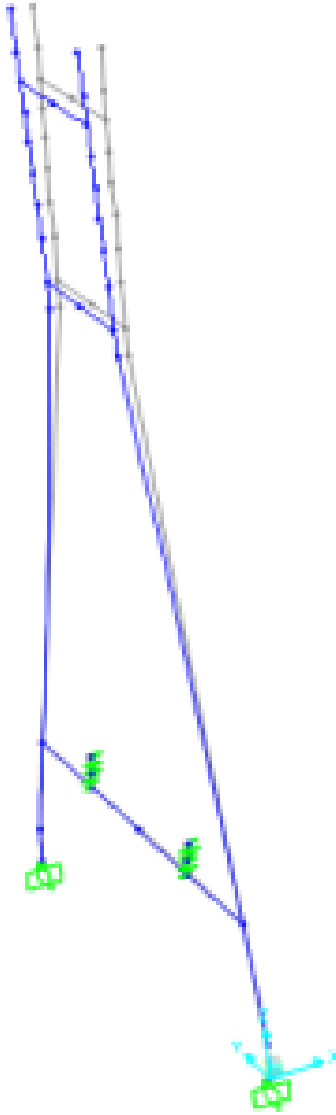
Această comparație a fost făcută (Figura 5) și pentru eforturile de la baza pilonului (rostul elevație-radier). De data aceasta metoda directă de calcul s-a dovedit a fi acoperitoare.



Figură 5. Eforturi axiale la baza pilonului prin cele două metode de calcul.

Diferențe mari între cele două metode se pot observa în figura 6, unde este prezentată o comparație între deplasările la vârful pilonului obținută prin cele două metode de calcul analizate.

Diferențele mari sunt explicate de faptul că în cazul analizei neliniare, pe etape de execuție, efortul de tensionare în hobane a fost controlat și contra-săgeata scheletului metalic a fost dată din tensionarea cablurilor.



etapa de execuție	deplasări pe orizontală [mm]	
	analiză pe etape	analiză directă
schelet metalic	-0.151056	-0.011188
beton proaspăt	-0.021186	0.106845
greutăți permanente	0.039665	0.187582

Figură 6. Comparare între deplasările la vârful pilonului obținute prin cele două metode de calcul.

3. CONCLUZII

În această lucrare a fost analizat modelul de calcul a unui pod hobanat considerându-se etapele de execuție. Metoda de execuție aleasă pentru structura propusă a fost metoda execuției în consolă. În acest scop a fost realizat un model spațial cu elemente finite, în programul de calcul CSi Bridge v15.2.0, program ce permite utilizarea unui caz de analiză neliniară pe etape de execuție. O astfel de analiză pune în evidență variația în timp a stării de eforturi și deplasări în elementele structurale. Obținând starea de deplasări în fiecare etapă de execuție se pot determina eforturile necesare de tensionare a hobanelor.

Pentru verificarea rezultatelor obținute a fost efectuată și o analiză direct pe structura finală. Compararea rezultatelor a evidențiat avantajul și necesitatea efectuării unui calcul pe etape de execuție. A fost evidențiat faptul că pe modelul de calcul direct pe structura finală nu poate fi controlat efortul în hobane, aspect foarte important ce trebuie avut în vedere la calculul podurilor cu hobane.

Bibliografie

1. Niels J. Gimsing. *Cable Supported Bridges-Concept and Design*, John Wiley&Sons Ltd., 1983.
2. Marko Justus Grabow. *Construction Stage Analysis of Cable-Stayed Bridges*. Thesis submitted to the Faculty of Technical University of Hamburg, 2004.
3. Walter Podolny, John B. Scalzi. *Construction and Design of Cable Stayed Bridges - Second Edition*, John Wiley&Sons Ltd., 1986.
4. M.S.Troitsky. *Cable Stayed Bridges: Theory and Design - Second Edition*, BSP Professional Books, 1988.

Recomandat spre publicare: 16.01.2013.

ACȚIUNEA PROCESULUI DE FERMENTARE-MACERARE ASUPRA CAPACITĂȚILOR REDUCĂTOARE A VINULUI ROȘU PINOT NOIR

S. Ursu, drd.

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Capacitatea antioxidantă a produselor alimentare și a vinurilor beneficiază de un interes științific și comercial considerabil. Deoarece consumatorii au devenit mult mai conștienți de valoarea antioxidantilor pentru sănătate prin intermediul mass-mediei, de aceea producătorii de alimente și băuturi alcoolice au dezvoltat noi oportunități de marketing pentru produsele lor.

Odată cu zdrobirea strugurilor se începe procesul de macerare, care reprezintă cel mai important proces la producerea vinurilor roșii, iar împreună cu fermentarea alcoolică prezintă un complex de sisteme oxido-reducătoare, care influențează valoarea E_H -ului, capacitatea antioxidantă și a conținutului compușilor fenolici în vinuri, cât și a indicilor cromatici.

Mecanismul realizării macerării – fermentării este unul complex și influențat de mai mulți factori.

1. MATERIALE ȘI METODE

În scop de cercetare s-a propus de a studia modificarea acestor indici pe parcursul procesului de fermentare-macerare.

Experimentele au fost efectuate în cadrul întreprinderii vinicole „Vinar” SA, s. Sărăteni, or. Leova. Pentru aceasta s-au prelucrat strugurii de Pinot Noir după diferite scheme tehnologice prezentate în tabelul 1.

Pentru controlul procesului de fermentare alcoolică în toate probele experimentale au fost adăugate levuri seci active ZYMAFLORE® 011 BIO (doză - 20 g/hL) și produsul enzimatic LAFASE® HE GRAND CRU (doză - 4 g/100 kg).

Conținutul componentei fenolice și indicilor cromatici a fost determinat prin metoda evaluării spectrale. Valoarea indicelui redox s-a efectuat prin metoda potențiomtrică. Valoarea capacității antioxidante totale a fost analizată prin metoda DPPH.

Tabelul 1. Regimurile tehnologice de fermentare - macerare la producerea vinului roșu Pinot Noir.

Numărul probelor	Adaos de dioxid de sulf, mg/L	Preparate enzimatice, g/100 kg
1	-	-
2	50	-
3	50	4
4	75	-
5	75	4

2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform figurii 1, procesul de macerare-fermentare a început de la 16 mV a valorii indicelui rH, care peste 24 de ore a scăzut esențial până la valorile minimale de 4 mV pentru probele 2, 3, 4 și 5, iar proba 1 își atinge valoarea minimală peste 36 de ore.

Valorile indicelui rH cresc cu aproximativ 50 % pentru mostrele 2,3,4 și 5 după 12 ore de contact cu boștina, datorită operațiunilor de amestecare și aerisire a mediului în urma cărora se observă o tendință continuă de majorare a valorilor indicelui rH.

În baza datelor obținute în figura 1, se poate conchide că procesul de macerare-fermentare ale vinurilor roșii este unul reductiv, atunci când are loc intensiv difuzia complexului fenolic în mediu și transformarea zaharozei în alcool etilic, iar la etapa finală a procedurii devine oxidativ, în special pentru proba 1, care nu are protecție oxidativă exogenă, ci doar endogenă. Micșorarea valorii rH-ului se datorează, de asemenea, acumulării enzimei $NADH+H^+$, care participă la reacțiile de transformare a zaharurilor în alcool și dioxid de carbon având rol de catalizator al reacțiilor. Conținutul de antociani totali probelor experimentale este diferit în funcție de varianta tehnologică utilizată.

Rezultatele obținute oscilează în limitele valorilor de la 511 mg/L (Proba 1), când macerarea a avut loc fără sulfitare și enzime, până la 646 mg/L (Proba 5), când vinul a fost obținut prin

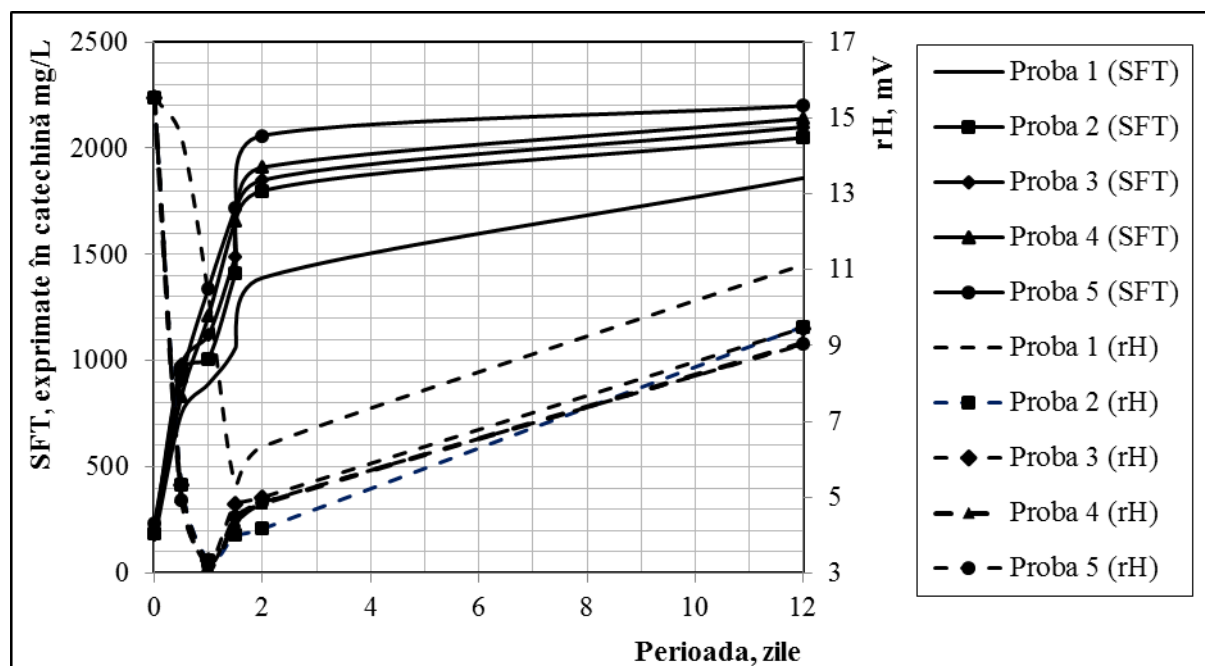


Figura 1. Evoluția conținutului de substanțe fenolice totale și valorilor rH-ului pe parcursul procesului de macerare – fermentare.

Notă: SFT – substanțe fenolice totale.

sulfitare (75 mg/L) și enzimară (4g/100 kg) reprezentate în figura 2. Dar, totuși variantele tehnologice după conținutul de antociani totali nu se deosebesc esențial una de alta, diferența față de proba 5 este astfel: - 21 % (Proba 1); -15,54 % (Proba 2); - 11,6 % (Proba 3); - 2,9 % (Proba 4). Practic, ultimele două variante tehnologice nu se

diferențiază, deci adaosul de enzime nu a influențat radical la extragerea antocianilor.

Conform figurii 3, activitatea antioxidantă a probelor a crescut considerabil în primele două zile de fermentare-macerare pentru toate variantele tehnologice.

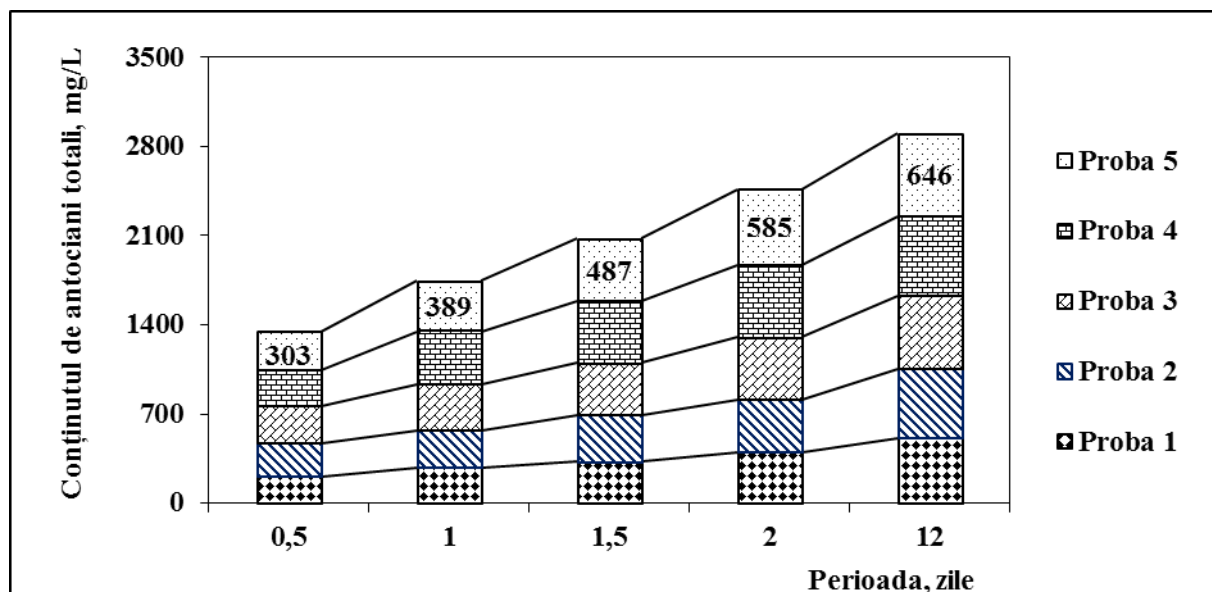


Figura 2. Variația conținutului de antociani totali pe parcursul macerării – fermentării.

Acest fapt se datorează difuziei intense a compușilor fenolici. După care, se observă o stabilitate a acestui indice. Dacă comparăm datele din figura 3 cu cele din figura 1 vedem că procesul

de difuziune a compușilor fenolici este reductiv, deoarece în primele două zile de fermentare-macerare valoarea potențialului redox este la limita de jos, astfel putem concluziona că difuzia

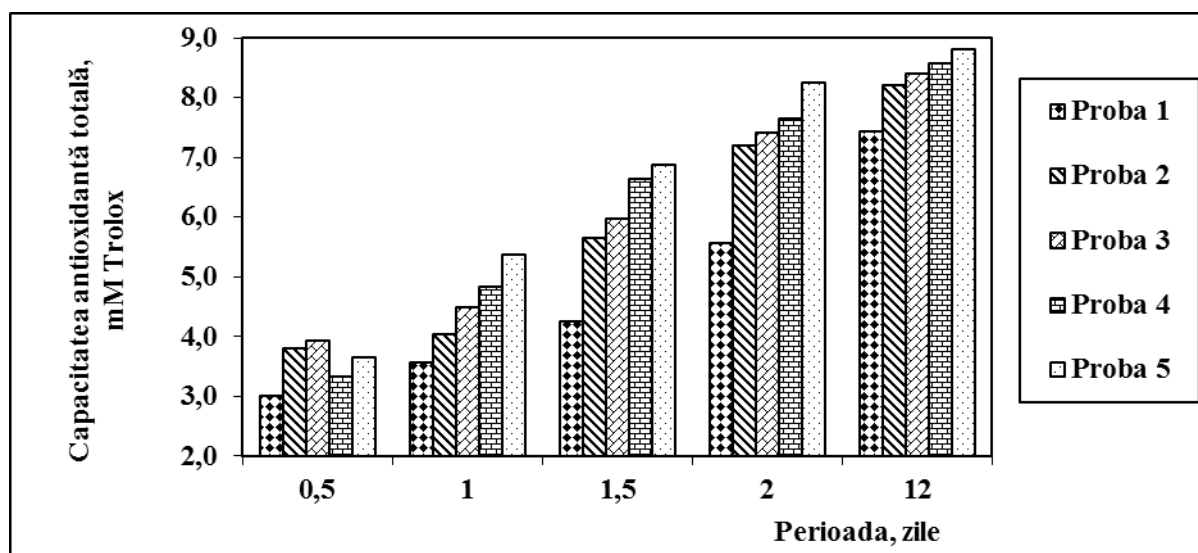


Figura 3. Modificarea capacității antioxidante totale pe parcursul procesului de macerare-fermentare

compușilor fenolici este invers proporțională valorilor potențialului redox.

Conform diagramei din figura 4, unde sunt reprezentate detaliat rezultatele obținute la toate regimurile aplicate de fermentare-macerare se

evidențiază că varianta tehnologică 5 este cea mai reușită, deoarece valorile fiecărui indice de calitate cercetat este cel mai înalt, aceasta se datorează faptului că a fost utilizat simultan dioxidul de sulf și preparatele enzimatice.

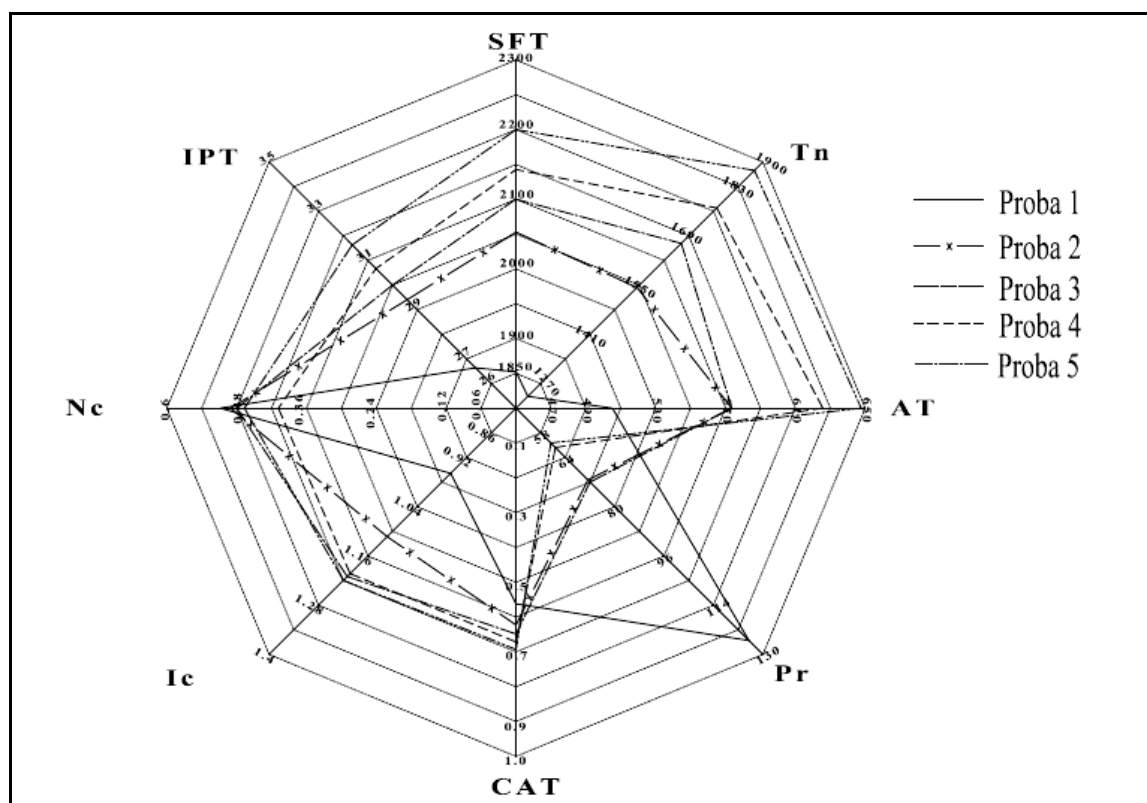


Figura 4. Diagrama radar a vinurilor roșii obținute prin diferite regimuri de macerare – fermentare

Notă: *d* – zile; SFT – substanțe fenolice totale, mg/L; Tn – taninuri, mg/L; AT – antociani totali, mg/L; Pr – potențial redox, mV; CAT – capacitatea antioxidantă totală, mM Trolox; Ic – intensitatea culorii, u. a.; Nc – nuanța culorii, u. a.; IPT – indicele polifenolic total.

Rezultate similare se observă și la probele 4, apoi mostra 3, care nu diferă esențial față de proba 5, care are o creștere a intensității colorante și

conținutului de polifenoli și antociani totali față de proba 1 aproximativ de 15 – 20 %.

CONCLUZII

Utilizarea enzimelor pectolitice pe parcursul procesului de fermentare-macerare a boștinei de Pinot Noir a contribuit la creșterea intensității colorante, conținutului de polifenoli și antociani totali, având efect pozitiv asupra extragerii substanțelor polifenolice și solubilității din struguri (o creștere de 15-20 %).

Administrarea dioxidului de sulf în doze de 75 mg/L și a preparatelor enzimatice a avut o influență favorabilă asupra extragerii compușilor polifenolici, contribuind la conținutul de antociani și polifenoli totali cu 20 – 25 % față de proba martor.

Probele, în care au fost inoculate preparatele enzimatice, s-au caracterizat printr-un conținut mai mare a valorilor indicilor cu 12 – 15 % față de probele, unde n-au adăugate preparatele enzimatice.

Bibliografie

- Bors W., Michel C.** Chemistry of the antioxidant effect of polyphenols. *Alcohol and Wine in Health and Disease*. In: *Ann N Y Acad Sci.*, nr. 957, 2002. p. 57–69.
- Cotea V. D., Zănoagă C., Cotea V. V.** *Tratat de Oenochimie. Volumul I.* București: Editura Academiei Române, 2009. 684 p.
- Cotea V. D., Zănoagă C., Cotea V. V.** *Tratat de Oenochimie. Volumul II.* București: Editura Academiei Române, 2009. 750 p.
- Croitoru C.** *Tratat de știință și inginerie oenologică. Produse de elaborare și maturare a vinurilor.* București: Editura AGIR, 1047 p., 2009.
- Jacobson J. L.** *Introduction to Wine Laboratory Practices and Procedures.* USA: Springer, 2006. 375 p.
- Țârdea C.** *Chimia și analiza vinului.* Iași: Editura „ION IONESCU DE LA BRAD”, 1398 p., 2007.
- Netzel A. et al.** Effect of grape processing on selected antioxidant phenolics in red wine. In: *J Food Eng.*, 2003, nr. 56(2–3), p. 223–228.
- Nikfardjam M. S. P., László G., Dietrich H.** Resveratrol-derivatives and antioxidative capacity in wines made from botrytized grapes. In: *Food Chemistry*, 2006, nr. 96(1), p. 74–79.
- Oliveira C. M., et al.** Development of a potentiometric method to measure the resistance to oxidation of white wines and the antioxidant power of their constituents. In: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2002, nr. 50, p. 2121–2124.
- Olmstead M., Harbertson J.** Phenolics measurement workshops successful. În: *WSU wine*

and grape research and extension newsletter. 2007, vol. 17, p. 1-3.

11. Orak H. H. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations. In: *Sci Hort.*, 2007, nr. 111(3), p. 235–241.

12. Paixão N., et al. Relationship between antioxidant capacity and total phenolic content of red, rosé and white wines. In: *Food Chemistry*, 2007, nr. 105(1), p. 204–214.

13. Postolache E., Ciubucă A., Indreica I., Birliga N. Variante tehnologice în elaborarea vinului roșu obținut din soiul Cabernet Sauvignon. In: *Lucrări științifice, Iași*, 2006, nr. 143, p. 725-728.

14. Rusu E. ș. a. Profilul antocianilor la vinurile roșii obținute din soiurile autohtone. În: *Culegerea conferinței științifico-practică cu participare internațională „Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație” 24 – 26 noiembrie 2011.* Chișinău, p. 53-58.

15. Salmon J. M. Interactions between yeast, oxygen and polyphenols during alcoholic fermentations: practical implications. In: *Food science and Technology*, 2005, nr. 39, p. 959-965.

16. Soleas G. S. et al. Comparative evaluation of four methods for assay of cis- and trans – Resveratrol. In: *American Journal of Enology and Viticulture*, 2002, nr. 48, p. 169-176.

17. Spigno G., Faveri D. M. Antioxidants from grape stalks and marc: Influence of extraction procedure on yield, purity and antioxidant power of the extracts. In: *J Food Eng.*, 2007, nr. 78, p. 793–801.

18. Stratil P., Kubáň V., Fojtová J. Comparison of the Phenolic Content and Total Antioxidant Activity in Wines as Determined by Spectrophotometric Methods. In: *Czech Journal of Food Science*, 2008, vol. 26, nr. 4, p. 242–253.

19. Sturza R. *Principii moderne de analiză a alimentelor.* Chișinău: UTM, 2006. 310 p.

20. Zafrilla P., Morillas J., Mulero J. Changes during storage in conventional and ecological wine: Phenolic content and antioxidant activity. In: *J Agric Food Chem.*, nr. 51(16), p. 4694–4700., 2003.

21. Zănoagă C. V., Cotea V.V., Zănoagă M. Considerații privind potențialul redox al strugurilor. Preliminarii. In: *Lucrări științifice*, nr. 113, 2005. p. 381-384.

Recomandat spre publicare: 04.01.2013.

USCAREA RĂDĂCINILOR DE PĂPĂDIE ÎN REGIM DE OSCILAȚII CU UTILIZAREA ENERGIEI MICROUNDOR

A. Lupașco, dr. hab., prof., M. Bernic, dr. conf., prof., E. Rotari, Iu. Bălan, dr. conf.
Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Produsele vegetale, în special plantele medicinale, în îngrijirea și menținerea sănătății omului sunt folosite din timpuri străvechi, fapt datorat proprietăților sale curative.

Una din etapele principale de prelucrare a materiilor prime de origine vegetală constă în organizarea corectă a recoltării acestora și executării lucrărilor de post-recoltare. În special, în procesul de recoltare a plantelor medicinale este necesară stabilirea cu exactitate a perioadei de recoltare, respectarea orelor optime de recoltare, de asemenea luarea deciziilor rapide privind păstrarea materiilor produselor vegetale proaspăt recoltate până la demararea procesului de uscare [3].

Pentru a conserva, iar în unele cazuri pentru a ameliora principalii indici tehnologici este important de a majora durata de păstrare a rădăcinilor de păpădie proaspăt recoltate. Acest lucru poate fi realizat la aplicarea cu succes a procesului de uscare performant. La ora actuală, uscarea rădăcinilor de păpădie se realizează în spații umbrite, cu folosirea energiei aero-solare. Această metodă de uscare prezintă un șir de dezavantaje, printre care vom menționa durata îndelungată a procesului de uscare, încălzirea neuniformă a straturii de produs, necesitatea în suprafețe de producere mari, supraîncălzirea straturilor de produs ce contactează direct cu suprafețele excesiv încălzite și ca consecință neuniformitatea repartizării umidității și calitatea joasă a produsului finit din cauza apariției macro- și microflorei în straturile cu umiditate ridicată.

Perspective importante pentru înlăturarea acestor neajunsuri se regăsesc în procesul de uscare cu utilizarea energiei microundelor în regim de oscilații.

1. METODE ȘI MATERIALE

Cercetările cineticii procesului de uscare a rădăcinilor de păpădie cu aportul de energie prin convecție și combinate (convecție cu microunde în

regim oscilant), au fost efectuate la instalația de laborator elaborată în baza cuptorului „ALFA” cu puterea nominală de 1,2 kW și frecvența câmpului electromagnetic de 2450 MHz [4].

La uscarea combinată a rădăcinilor de păpădie s-au folosit cinci regimuri de temperatură a agentului termic de uscare în limitele de la 60 °C până la 100 °C (cu pasul de 10 °C) și la trei regimuri de oscilație a câmpului electromagnetic 5 s, 10 s și 15 s, cu pauza dintre pulsații de 10 s.

În toate experiențele viteza agentului termic a fost de 3,4 m/s. Scăderea de masă s-a înregistrat peste fiecare 5 min. În procesul uscării, umiditatea rădăcinilor de păpădie cercetate s-a micșorat până la conținutul final de umiditate de 7,2 %.

2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datele experimentale obținute au fost prelucrate grafic și matematic. Din curbele de uscare a rădăcinilor de păpădie (fig. 1.a) prin convecție se observă, că odată cu creșterea temperaturii agentului de uscare durata de uscare se micșorează. Astfel, la temperatura agentului termic de 60 °C, durata de uscare a constituit 130 min., iar începând cu temperaturile de 70, 80, 90 și 100 °C procesul de uscare decurge respectiv în 115, 100, 90 și 75 min. Astfel, majorând temperatura agentului de uscare de la 60 până la 100 °C, durata procesului de uscare a rădăcinilor de păpădie s-a redus de circa 1,73 ori.

Curbele vitezei de uscare ale rădăcinilor de păpădie au fost obținute la derivarea funcției de tablare obținute în baza datelor experimentale ale curbei de uscare (fig. 1.a și 2.a) [6]. Trendul curbelor experimentale obținute corespunde caracterului descris în literatura de specialitate, la uscarea corpurilor coloidal capilar-poroase [1; 2].

Analiza curbelor vitezei de uscare (fig. 1.b) a rădăcinilor de păpădie, la utilizarea aportului de căldură convectiv, demonstrează noțiunile teoretice cunoscute, ce țin de mecanismul transferului de masă în procesul de uscare. Se evidențiază trei perioade: perioada de încălzire, perioada vitezei constante de uscare și perioada vitezei de uscare în descreștere.

Valoarea vitezei de uscare maximale, după cum se observă din curbele descrise la uscare, se mărește odată cu creșterea temperaturii agentului de uscare (fig. 1.b). Prin urmare, la temperatura de 60 °C viteza de uscare constituie 3,50 %/min, iar la temperatura de 100 °C – 4,60 %/min. Astfel, cu creșterea temperaturii de la 60 °C până la 100 °C viteza de uscare se mărește de 1,73 ori.

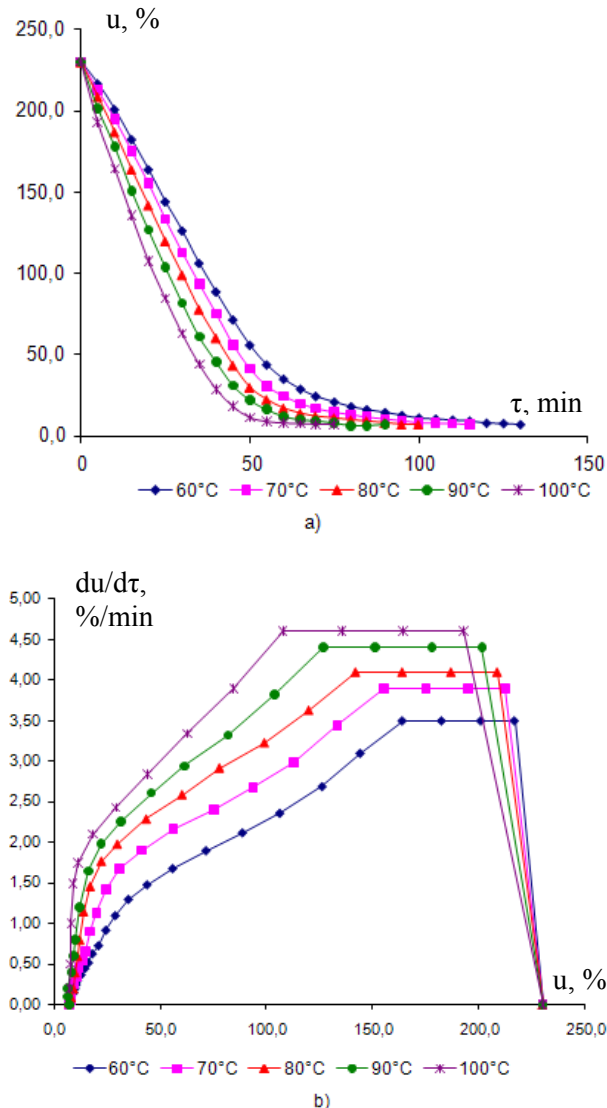


Figura 1. Curbele de uscare (a) și vitezei de uscare (b) a rădăcinii de păpădie prin metoda convectivă.

Ca și în cazul uscării prin convecție, la uscarea rădăcinilor de păpădie (fig. 2.a) prin metoda combinată, se observă că odată cu creșterea temperaturii agentului de uscare de la 60 °C la 100 °C durata de uscare se micșorează.

La temperatura agentului termic de 60 °C, durata procesului de uscare constituie 60 min., iar la temperatura agentului termic de 100 °C procesul de uscare s-a redus până la 40 min. Astfel, durata uscării rădăcinilor de păpădie se micșorează odată cu

creșterea temperaturii agentului termic de circa 1,5 ori.

Valoarea vitezei de uscare se majorează odată cu creșterea temperaturii agentului de uscare (fig. 3.b). Astfel, la temperatura de 60 °C viteza de uscare constituie 6,31 %/min, iar la temperatura de 100 °C s-a înregistrat o viteză de uscare de 9,20 %/min.

În baza curbelor de uscare și curbelor vitezei de uscare au fost calculate constantele vitezei de uscare în prima și a doua perioadă [5]. Graficele de influență a temperaturii agentului de uscare asupra constantelor în cele două perioade de uscare se prezintă în figura 3 (a și b).

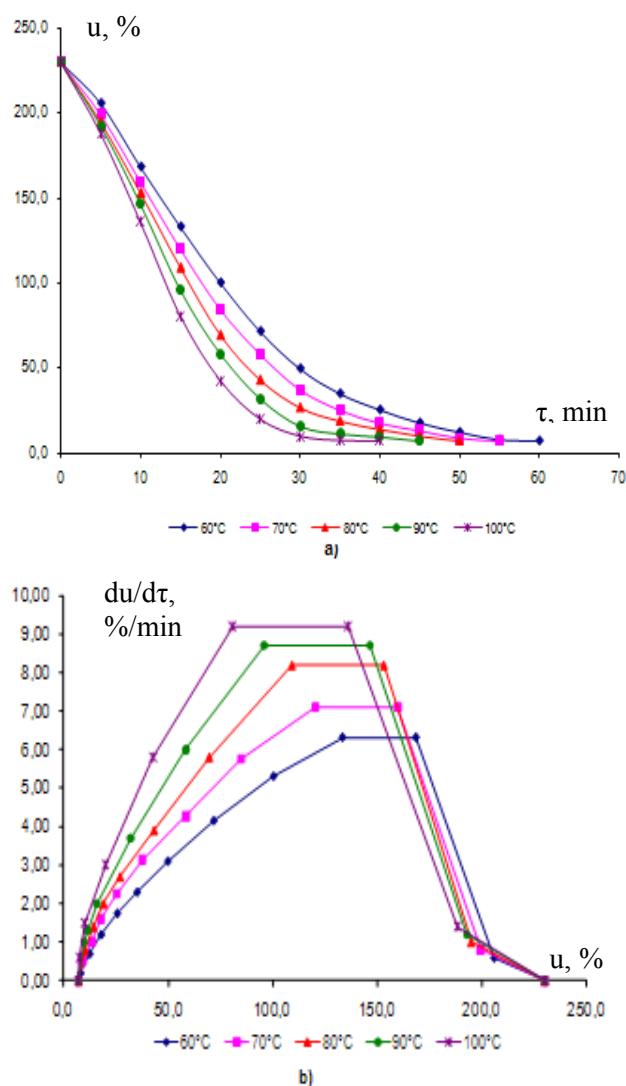


Figura 2. Curbele de uscare (a) și vitezei de uscare (b) a rădăcinii de păpădie prin metoda combinată la regimul de oscilații de 10 s/ 10s.

Conform fig. 3.a, odată cu creșterea temperaturii agentului termic, coeficientul de uscare K_1 , conform unei legi liniare, este în descreștere. De menționat, că în cazul uscării combinate la

parametrii menționați valorile coeficientului de uscare sunt în mediu de circa 1,89 ori mai mari decât în cazul uscării prin convecție.

Totodată, la uscarea combinată reducerea valorilor coeficientului de uscare este mai semnificativă decât în cazul uscării prin convecție.

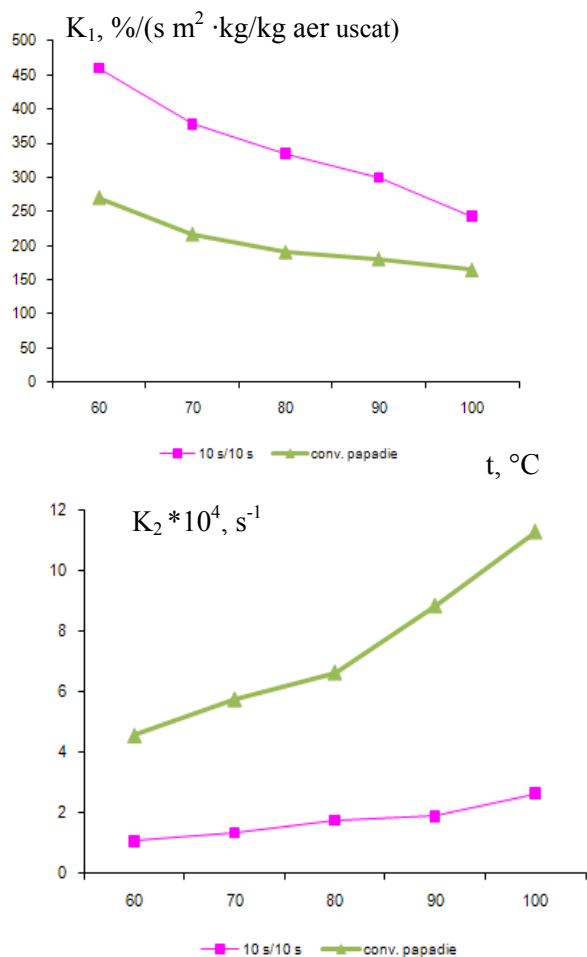


Figura 3. Influența temperaturii agentului de uscare asupra constantelor vitezei de uscare în prima perioadă (a) și în a doua perioadă (b) pentru uscarea convectivă și combinată.

Conform rezultatelor cercetării propuse, constanta de uscare K_1 pentru prima perioadă descrește odată cu temperatura agentului de uscare pentru ambele metode ale aportului de energie, iar constanta de uscare K_2 se majorează (fig. 3.b). Creșterea temperaturii agentului de uscare în limitele valorilor de 60 – 100 $^\circ\text{C}$ în cazul uscării prin convecție a condus la majorarea constantei de uscare K_2 de 2,47 ori, și de 2,46 ori – în cazul uscării combinate.

CONCLUZII

Analizând rezultatele expuse în lucrare constatăm, că aplicarea regimului oscilant al energiei microundelor în uscarea rădăcinilor de păpădie conduce la intensificarea acestui proces important în tehnologia conservării produselor vegetale. Acest lucru a fost demonstrat și prin majorarea constantelor vitezelor de uscare în prima și a doua perioade la aplicarea energiei microundelor, datorită creșterii vitezelor de uscare. Astfel, putem concludiona, că uscarea cu utilizarea energiei microundelor în regim oscilant poate fi considerată un proces optimal de uscare a rădăcinii de păpădie, obținând un produs de calitate.

Bibliografie

1. **Ginzburg A. S.** *Osnovy teorii i tekhniki sushki pishhevyykh produktov.* – M.: Pishhevaya promyshlennost', s. 528, 1973..
2. **Lýkov A. V.** *Teoriya sushki.* – M.: Ènergiya, 470 s., 1968.
3. **Maznev N. N.** *Èncziklopediya lekarstvennykh rastenij.* Martin, 496 s., 2004.
4. **Netreba N.** *Uscarea strugurilor de soiuri apirene cu utilizarea energiei microundelor în regim impulso-discret.* Meridian Ingineresc, nr. 2, Editura UTM, pag. 34 – 36, 2009.
5. **Pavlov K. F., Romankov P. G., Noskov A. A.** *Primeriy i zadachi po kursu procesov i aparatov khimicheskoy tekhnologii.* – Leningrad: Ximiya. 560 s., 1981.
6. **Verzhbiczkiy V. M.** *Osnovy chislennykh metodov. Uchebnik dlya VUZov.* – M. Výsshaya shkola, 480 s., 2005.

ESTIMAREA PROPRIETĂȚILOR FIZICE ALE NUCILOR JUGLANS REGIA L

Botnari I., masterand, Sandulachi E., dr. prof.univ.
Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Nucile *Juglans regia* L sunt unele din cele mai favorabile culturi, datorită valorii nutritive înalte, gustului plăcut, crocanței și beneficiilor pe care le oferă [4-6]. În ultimii ani, variația proprietăților fizice, afectate de conținutul de umiditate au fost studiate în diverse culturi nucifere, cum nci de ricin [7], nuci de caju [2], alune de pădure [1], nuci *Juglans regia* L [5].

Informații cu privire la proprietățile morfometrice ale nucilor recoltate în R. Moldova sunt insuficiente. Acest articol vizează unele dimensiuni, precum ar fi: dimensiunile nucilor (diametrul, lungimea), diametrul mediu geometric (D_g) și sfericitatea (Φ), masa fructului, miezului, raportul miez/fruct, grosimea cojii. Acești indicatori au un rol important în calitatea nucilor, precum și în proiectarea echipamentelor de transport și depozitare.

1. MATERIALE ȘI METODE

Au fost investigate nucile *Juglans regia* L, cultivate în raionul Orhei, R. Moldova, recoltate în septembrie 2012. S-au investigat următorii indicatori:

- Dimensiunile nucilor - lungimea (L) și diametrul – (D_1 , D_2) au fost măsurate cu ajutorul șublerului (figura 1), [3, 8].
- Masa fructului (M_{fr}), masa miezului (M_m), raportul miezului (R_m) au fost apreciate în conformitate cu metoda vizată în [3, 6, 8].
- diametrul mediu geometric (D_g) a fost calculat conform relației [5]:

$$D_g = (LWT)^{1/2} \quad (1)$$

- Sfericitatea (Φ) – conform relației [5]:

$$\Phi = \left[\frac{D_g}{L} \right] \times 100 \quad (2)$$

unde: L este lungimea, mm;
 W - lățimea, mm.

T – grosimea, mm (Figura 2).



Figura 1. Măsurarea dimensiunilor nucilor cu șublerul.

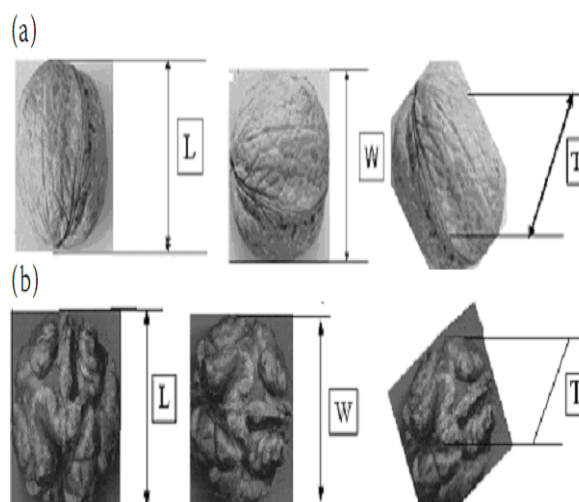


Figura 2. Dimensiunile nucilor(a) și miezului de nuci (b) pentru calcularea diametrului mediu geometric (D_g) și a sfericității Φ , [5].

2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Aproximativ 70% din nucile examinate au avut o lungime variind de la 35mm până la 45mm, valoarea medie fiind 39mm. Aproximativ 78% din probe au avut o lățime variind de la 31mm până la 37mm, valoarea medii fiind 35mm. Aproximativ 75% din nucile investigate au avut o grosime de 35mm, variind de la 31mm până la 36mm. Aproximativ 79% din nucile testate au avut masa fructului de 15,85g, variind de la 13,57g până la 17,42g [3]. În figura 3 prezentăm curbele de distribuție de frecvență a lungimii, lățimii, grosimii, unității de masă a nucilor investigate, *Juglans regia L.* cultivate în raionul Orhei. Studiul bibliografic [5] vizează că proprietățile fizico-chimice ale nucilor și miezului

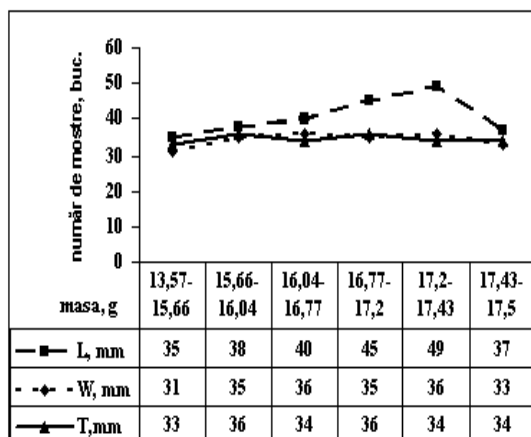


Figura 3. Curbele de distribuție a frecvenței proprietăților fizice a nucilor recoltate în Orhei, septembrie 2012.

În figura 4 sunt prezentate curbele de distribuție de frecvență a parametrilor fizici ai miezului de nuci investigate.

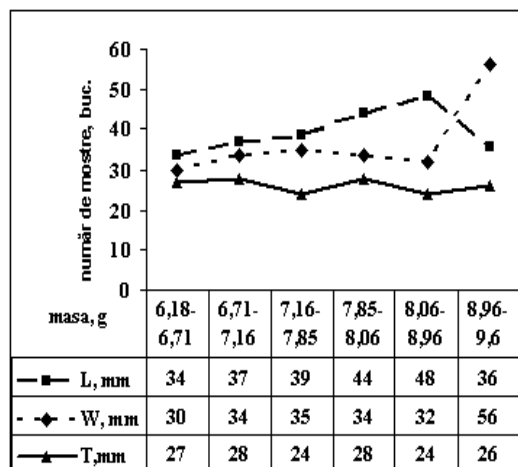


Figura 4. Curbele de distribuție a frecvenței proprietăților fizice a miezului de nuci recoltate în Orhei, septembrie 2012.

de nuci (dimensiunea fructelor, miezului, masa lor, diametrul mediu geometric, sfericitatea, densitatea în vrac, volumul, porozitatea) depind de conținutul de umiditate. Autorul remarcă că densitatea nucilor a scăzut cu creșterea conținutului de umiditate.

CONCLUZII

Rezultatele experimentale prezintă un studiu al proprietăților fizice a nucilor din Orhei, recolta anului 2012. Studiul prezintă o sursă suplimentară de informații cu privire la nucile *Juglans regia L.* Rezultate studiului pot fi folosite pentru aprecierea calității soiurilor de nuci cultivate în Republica Moldova.

Bibliografie

1. **Aydin, C.** Physical properties of hazel nuts. *Biosystem Engineering*, 82: 297–303, 2002.
2. **Balasubramanian, D.** Physical properties of raw cashew nut. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 78: 291–297, 2001.
3. **Botnari, I, Sandulachi E,** Estimarea indicatorilor fizico-chimici în nuci, *Materialele coferinței studenților, doctoranzilor și colaboratorilor UTM*, 2p, 2012.
4. **Caglarirmak, N.** Biochemical and physical properties of some walnut genotypes (*Juglans regia L.* :Nahrung. Feb; 47(1):28-32. University, Agricultural Faculty, Food Engineering Department, 2003
5. **Ebubekir, A. and Mehmet E.,** Physical Properties of Shelled and Kernel Walnuts as Affected by the Moisture Content *Ebubekir AltuNtAS and Mehmet Erkol, Czech J. Food Sci. Vol. 28, No. 6: 547–556, 2010.*
6. **Muhammad Ali et al.** Fruit Properties and Nutritional composition of some walnut Cultivars Grown in Pakistan, *Pakistan Journal of Nutrition* 9 (3): 240-244, 2010.
7. **Olaoye, J. O.** Some physical properties of castor nut relevant to the design of processing equipment. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 77:113–118, 2000.
8. **Sandulachi, E., Costiș, V., Chirița, E.** Physico chemical parameters of some varieties of walnuts (*Juglans regia L.*) grown in Moldova, *Proceedings of International Conference MTFI-2012, Modern Technologies in the Food Industry, Chisinau, V.2, 279-283, 2012.*

Recomandat spre publicare: 14.12.2012.

PRINCIPIILE INTERACȚIUNII CINEMATICE DINTRE ELEMENTE DE STRUCTURĂ ALE MEDIULUI MICRONEOMOGEN

N. Sveatenco, dr.fiz.mat.
Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Fiecare material omogen și izotrop la scară macroscopică poate fi reprezentat sub forma unui conglomerat compus dintr-un număr infinit de compoziții elementare ale particulelor materiale, care se grupează după un parametru comun, ce guvernează fenomenul considerat. Elementele de structură sau subelementele astfel construite posedă numai proprietăți elementare. Însă la nivel de conglomerat, în rezultatul interacțiunii dintre ele, se obține un spectru larg de proprietăți termomecanice, care totalmente lipsesc la nivel de subelemente. Relațiile cinematice ale mediului microneomogen în procesele de deformare ireversibile dau posibilitatea a trece de la starea microscopică la cea macroscopică la construirea ecuațiilor constitutive la nivel de conglomerat în baza legilor fizice locale.

1. RELAȚIILE CLASICE CARE STABILESC LEGĂTURA DINTRE STĂRILE MICRO ȘI MACRO

Agregatul policristalin la nivel macroscopic ($V \geq V_0$) în starea inițială se consideră statistic omogen și izotrop. Un element minimal de volum V_0 mărginit de suprafața S_0 , care satisface această cerință, prezintă un macroelement al corpului policristalin. Conglomeratul V_0 , este compus dintr-un număr finit sau infinit de elemente de structură sau subelemente, care la rândul lor cuprind un număr finit sau infinit de micropuncte materiale. Micropunctul material conține un număr suficient de mare de atomii întrucât concepția mediului continuu rămâne valabilă și la scară microscopică. Agregatul policristalin la nivel microscopic ($V < V_0$) se consideră neomogen și anizotrop.

Mărimile notate prin \tilde{t}_{ij} , \tilde{d}_{ij} sunt tensiunile și deformațiile în fiecare micropunct al domeniului V_0 , iar t_{ij} , d_{ij} sunt tensiunile și deformațiile la scară macroscopică.

La scara volumului V_0 starea de tensiune – deformare este omogenă, iar în interiorul conglomeratului ($V < V_0$) se observă o distribuție neomogenă a câmpurilor de tensiuni și deformații. La descrierea comportării neelastice a conglomeratului policristalin cea mai importantă este estimarea influenței dezvoltării neomogenității deformațiilor ireversibile în interiorul volumului V_0 asupra relației macroscopice dintre tensiuni și deformații.

Trecerea de la tensiunile și deformațiile microscopice \tilde{t}_{ij} , \tilde{d}_{ij} la tensiunile și deformațiile macroscopice t_{ij} , d_{ij} se efectuează în baza ecuațiilor de echilibru și a relațiilor geometrice, care se satisface în fiecare micropunct în interiorul domeniului V_0

$$\tilde{t}_{ij,j} + b_i = 0, \quad \tilde{d}_{ij} = \frac{1}{2}(\tilde{u}_{i,j} + \tilde{u}_{j,i}), \quad (1)$$

și condițiilor de omogenitate a tensiunilor și a deformațiilor pe suprafața conglomeratului S_0

$$\tilde{u}_i|_{S_0} = u_i = d_{ij}x_j, \quad d_{ij} = \text{const}, \quad (2)$$

$$f_i^{(n)}|_{S_0} = t_{ij}n_j = \tilde{t}_{ij}n_j|_{S_0}, \quad t_{ij} = \text{const}, \quad (3)$$

unde $\mathbf{f}(S_0)$ este forța de suprafață, $\mathbf{u}(S_0)$ sunt deplasările pe suprafața conglomeratului S_0 .

În baza ecuațiilor de echilibru și a relațiilor geometrice (1) se stabilește interconexiunea dintre mărimile microscopice luate în medie și analogele lor macroscopice, care figurează în condițiile la limită (2), (3). Luând în considerație expresiile (1) - (3) se obțin următoarele relații pentru valorile medii ale tensiunilor și deformațiilor

$$\langle \tilde{t}_{ij} \rangle = \frac{1}{V_0} \int_{V_0} \tilde{t}_{ij} dV, \quad t_{ij} = \langle \tilde{t}_{ij} \rangle, \quad (4)$$

$$\langle \tilde{d}_{ij} \rangle = \frac{1}{V_0} \int_{V_0} \tilde{d}_{ij} dV, \quad d_{ij} = \langle \tilde{d}_{ij} \rangle, \quad (5)$$

unde $\langle \bullet \rangle$ este semnul de a lua media pe volumul V_0 .

În baza legii întâi a termodinamicii și expresiilor (1) - (3) se poate deduce relația

$$t_{ij}d_{ij} = \left\langle \tilde{t}_{ij} \tilde{d}_{ij} \right\rangle = \frac{1}{V_0} \int \tilde{t}_{ij} \tilde{d}_{ij} dV, \quad (6)$$

care sub forma

$$\left\langle \tilde{t}_{ij} \right\rangle \left\langle \tilde{d}_{ij} \right\rangle = \left\langle \tilde{t}_{ij} \tilde{d}_{ij} \right\rangle. \quad (7)$$

poartă numele de teorema lui Hill [1].

Ecuatiile (1) - (6) sunt necesare, însă insuficiente pentru a determina relațiile dintre tensiunile t_{ij} și deformațiile d_{ij} macroscopice, dacă sunt date relațiile dintre cele microscopice \tilde{t}_{ij} , \tilde{d}_{ij} . Pentru a obține un sistem complet de ecuații, în baza căruia s-ar putea deduce ecuațiile constitutive la nivel de conglomerat în baza ecuațiilor fizice locale sunt necesare la ecuațiile clasice ale mecanicii mediului deformabil și termodinamicii se adaugă principii suplimentare noi formulate de V. Marina [4-6]: principiul fluctuației tensiunilor și deformațiilor, precum și principiul de discordanță a măsurilor macroscopice cu analogiile lor microscopice potrivite.

2. SCHEME DE INTERACȚIUNE CINEMATICĂ DINTRE SUBELEMENTE ÎN CONGLOMERAT

Tensiunile \bar{t}_{ij} și deformațiile \bar{d}_{ij} la nivel de element de structură (subelement) de volum \bar{V} se definesc astfel

$$\bar{t}_{ij} = \left\langle \tilde{t}_{ij} \right\rangle_{\bar{V}}, \quad \bar{d}_{ij} = \left\langle \tilde{d}_{ij} \right\rangle_{\bar{V}}. \quad (8)$$

Prin urmare, prin \bar{t}_{ij} , \bar{d}_{ij} se subînțeleg tensiunile și deformațiile medii în elementul de structură.

Tensorii deformațiilor d_{ij} al unui macroelement al corpului policristalin și \bar{d}_{ij} al subelementului descompunem în tensorii deformațiilor reversibile e_{ij}^* , \bar{e}_{ij}^* și celor ireversibile p_{ij}^* , \bar{p}_{ij}^* :

$$d_{ij} = e_{ij}^* + p_{ij}^*, \quad \bar{d}_{ij} = \bar{e}_{ij}^* + \bar{p}_{ij}^*. \quad (9)$$

Reprezentăm tensorii tensiunilor și deformațiilor generale, elastice, ireversibile sub formă de sumă deviatorilor și tensorilor sferici:

$$t_{ij} = \sigma_{ij} + \sigma_0 \delta_{ij}, \quad d_{ij} = \varepsilon_{ij} + \varepsilon_0 \delta_{ij}, \quad (10)$$

$$e_{ij}^* = e_{ij} + e_0 \delta_{ij}, \quad p_{ij}^* = p_{ij} + p_0 \delta_{ij}, \quad (11)$$

$$\bar{d}_{ij} = \bar{\varepsilon}_{ij} + \bar{\varepsilon}_0 \delta_{ij}, \quad \bar{\varepsilon}_0 = \frac{1}{3} \bar{d}_{ii}, \quad (12)$$

$$\bar{e}_{ij}^* = \bar{e}_{ij} + \bar{e}_0 \delta_{ij}, \quad \bar{p}_{ij}^* = \bar{p}_{ij} + \bar{p}_0 \delta_{ij}, \quad (13)$$

atunci

$$\varepsilon_{ij} = e_{ij} + p_{ij}, \quad \varepsilon_0 = e_0 + p_0, \quad (14)$$

$$\bar{\varepsilon}_{ij} = \bar{e}_{ij} + \bar{p}_{ij}, \quad \bar{\varepsilon}_0 = \bar{e}_0 + \bar{p}_0. \quad (15)$$

Modelele lui Voigt (1928) [9] sau Reuss (1929) [8] la stabilirea legităților de deformare a conglomeratului utilizează ipotezele despre egalitatea deformațiilor

$$\bar{d}_{ij} = \left\langle \tilde{d}_{ij} \right\rangle \quad (16)$$

sau a tensiunilor

$$\bar{t}_{ij} = \left\langle \tilde{t}_{ij} \right\rangle \quad (17)$$

ale tuturor subelementelor conglomeratului.

Luarea în considerație numai a neuniformității deformării sau a solicitării subelementelor reduc considerabil posibilitățile modelului structural al mediului, deoarece în toate materialele structural neomogene se întâlnesc concomitent neuniformități de distribuție și a tensiunilor și a deformațiilor. În cadrul acestor aproximări nu poate fi descrisă de pe poziții unice o serie de procese termomecanice.

Primul model, care a luat în considerație concomitent neuniformitatea deformării reversibile și ireversibile a subelementelor, a fost propus de Kröner (1958) [3]. Kröner s-a folosit de soluția problemelor de elasticitate pentru cazul, când mediul omogen infinit are incluziuni de material străin de formă sferică. Tensiunile și deformațiile în interiorul incluziunii se distribuie uniform, iar dincolo de limitele incluziunii ele sunt neuniforme. Matricea, în care se află incluziunea, are proprietățile medii ale tuturor elementelor structurii. Interacțiunea reală a numeroaselor elemente structurale între ele este înlocuită prin interacțiunea fiecărui element structural cu matricea.

La examinarea influenței interacțiunii luate în medie între grupele de cristale Kröner în consecință a obținut următoarea ecuație cinematică de legătură, care stabilește relația dintre fluctuațiile tensorilor tensiunilor și deformațiilor

$$\bar{t}_{ij} - t_{ij} = A_1 (\bar{d}_{nn} - d_{nn}) \delta_{ij} + 2A_2 (d_{ij} - \bar{d}_{ij}), \quad (18)$$

$$A_1 = \mu \frac{\lambda + 6\mu}{3\lambda + 8\mu}, \quad A_2 = \frac{\mu}{2} \frac{9\lambda + 14\mu}{3\lambda + 8\mu}. \quad (19)$$

unde $\bar{t}_{ij}, \bar{d}_{ij}$ sunt componentele tensorilor tensiunilor și deformațiilor în diferite cristale; t_{ij}, d_{ij} sunt componentele tensorilor tensiunilor și deformațiilor macroscopice; μ, λ sunt constantele de elasticitate macroscopice ale lui Lamé.

Având în vedere (10), (12) și notând (18) cu indici identici, obținem

$$\bar{\sigma}_0 - \sigma_0 = (3A_1 - 2A_2)(\bar{\varepsilon}_0 - \varepsilon_0). \quad (20)$$

Pentru materialele izotrop elastice și materialele cu rețeaua cristalină cubică $\bar{K} = K$:

$$\bar{\sigma}_0 = K\bar{\varepsilon}_0, \quad \sigma_0 = K\varepsilon_0, \quad (21)$$

unde modulul de compresibilitate volumică se exprimă prin constantele de elasticitate ale lui Lamé: $K = 3\lambda + 2\mu$.

Luând în considerație (20), (21), egalitatea (18) se obține sub forma:

$$\bar{\sigma}_0 = \sigma_0, \quad \bar{\varepsilon}_0 = \varepsilon_0, \quad (22)$$

$$\bar{\sigma}_{ij} - \sigma_{ij} = 2A_2(\varepsilon_{ij} - \bar{\varepsilon}_{ij}), \quad (23)$$

sau, având în vedere (22) în (18), aflăm

$$\bar{t}_{ij} - t_{ij} = 2A_2(d_{ij} - \bar{d}_{ij}). \quad (24)$$

Conform lui Hill [2] relațiile lui Kröner (22), (23) atribuie fazei exterioare o asemenea legătură izotropă medie, încât în realitate agregatul se dovedește a fi de așa natură, ca și cum creșterile deformațiilor lui totdeauna au fost pur elastice. Datorită acestui fapt nu se iau în considerație slăbirile bine pronunțate orientate ale legăturilor agregatului care a trecut deja în stare de curgere.

Se poate demonstra că

$$\langle \bar{t}_{ij} \dot{\bar{d}}_{ij} \rangle \leq t_{ij} \dot{d}_{ij}, \quad (25)$$

adică schema lui Kröner este în contradicție cu legea întâia a termodinamicii (energia sistemului de subelemente este mai mică decât energia conglomeratului), ceea ce este o consecință a ignorării influenței procesului de deformare ireversibilă asupra componentelor tensorilor sferici ai subelementelor și a posibilității de variație a schemei interacțiunii cinematice ca rezultat al acțiunii termomecanice.

În modelele structurale ale mediului relațiile de tipul (23) pentru prima dată au fost propuse de Kadașevici și Novojilov [7]

$$\sigma_{ij} - \bar{\sigma}_{ij} = D(\bar{p}_{ij} - p_{ij}), \quad (26)$$

unde D este o constantă a materialului, metodă de determinare a cărei nu este indicată. Consecințele ce rezultă din (26) nu s-au studiat. Faptul că relațiile (26) conțin numai mărimi deviatoare nu dă posibilitate să se efectueze analiza termodinamică a unor asemenea relații.

În lucrările [4-6] este formulat de V. Marina un principiu nou, care satisface nu numai legile termodinamicii, ci și ecuațiile de echilibru și relațiile geometrice ale mediului deformabil. În baza acestui principiu se stabilește schema interacțiunii cinematice dintre subelemente în conglomerat.

Pentru a formaliza comportarea elementului V_0 cu microstructură recurgem inevitabil diferite schematizări ale interacțiunilor reale din conglomerat. Cea mai simplă metodă constă în selecția particulelor materiale după un parametru comun, care guvernează fenomenul considerat. În procese ireversibile selecția particulelor materiale în conglomerat de volum V_0 mărginit de suprafața S_0 se efectuează după tensorul deformațiilor ireversibile – \tilde{p}_{ij} .

Elementul macroscopic omogen și izotrop de volum V_0 se consideră compus dintr-un număr infinit subelemente legate cinematic între ele și cu diferite proprietăți termomecanice. Fiecare subelement se identifică cu mulțimea tuturor particulelor materiale în interiorul conglomeratului V_0 , care au tensor identic al deformațiilor ireversibile $\bar{p}_{ij} = \tilde{p}_{ij}$. Particulele aceluiși subelement pot avea diferite orientări și situații în spațiul conglomeratului. Este evident, că pornind de la selecția particulelor materiale după tensorul deformațiilor ireversibile, celelalte mărimi termomecanice variază de la o particulă materială la altă în subelementul dat. Proprietățile elastice ale subelementelor și ale elementului corpului se presupun identice.

Interacțiunile dintre două subelemente se formează prin intermediul interacțiunilor dintre particulele, care aparțin diferitelor subelemente. Prin urmare, interacțiunile dintre subelemente au un caracter nelocal. Este evident că nu toate detaliile interacțiunilor dintre particule influențează asupra comportării materialului la scară macroscopică.

Câmpurile aleatoare ale tensiunilor și deformațiilor vom reprezenta sub forma de sumă a așteptărilor matematice și fluctuațiilor:

$$\bar{t}_{ij} = t_{ij} + \Delta \bar{t}_{ij}, \quad \bar{d}_{ij} = d_{ij} + \Delta \bar{d}_{ij}, \quad (27)$$

unde conform (4) - (6)

$$\langle \Delta \bar{t}_{ij} \rangle = 0, \quad \langle \Delta \bar{d}_{ij} \rangle = 0, \quad (28)$$

$$\langle \Delta \bar{t}_{ij} \Delta \bar{d}_{ij} \rangle = 0. \quad (29)$$

Conform principiului general de interacțiune cinematică dintre subelemente în conglomerat se admite că fluctuațiile tensiunilor sunt funcții univoce ale fluctuațiilor deformațiilor [6]. Acest principiu nu este în contradicție cu (29) și se presupune valabil atât pentru procesele de deformare reversibile cât și pentru cele ireversibile. Într-o aproximație liniară avem:

$$\Delta \bar{t}_{ij} = A_{ijnm} \Delta \bar{d}_{nm}, \quad (30)$$

unde pentru materialele izotrope la scară macroscopică tensorul de ordinul al patrulea A_{ijnm} se consideră izotrop:

$$A_{ijnm} = B_0 \delta_{ij} \delta_{nm} - B I_{ijnm}, \quad (31)$$

$$I_{ijnm} = \frac{1}{2} (\delta_{in} \delta_{jm} + \delta_{im} \delta_{jn}). \quad (32)$$

Având în vedere (31)-(32) în (30), pentru $\Delta \bar{t}_{ij}$ obținem:

$$\Delta \bar{t}_{ij} = B_0 \Delta \bar{d}_{nm} \delta_{ij} - B \Delta \bar{d}_{ij}. \quad (33)$$

Substituind (33) în (29), aflăm:

$$\langle B_0 (\Delta \bar{d}_{nm})^2 - B \Delta \bar{d}_{ij} \Delta \bar{d}_{ij} \rangle = 0. \quad (34)$$

Descompunem în expresiile (33), (34) fluctuațiile tensiunilor și deformațiilor în componente deviatoare și sferice:

$$\Delta \bar{t}_{ij} = \Delta \bar{\sigma}_{ij} + \Delta \bar{\sigma}_0 \delta_{ij}, \quad (35)$$

$$\Delta \bar{d}_{ij} = \Delta \bar{\varepsilon}_{ij} + \Delta \bar{\varepsilon}_0 \delta_{ij}. \quad (36)$$

În consecință obținem:

$$\Delta \bar{\sigma}_{ij} = -B \Delta \bar{\varepsilon}_{ij}, \quad (37)$$

$$\Delta \bar{\sigma}_0 = (3B_0 - B) \Delta \bar{\varepsilon}_0, \quad (38)$$

$$\langle 3(3B_0 - B) (\Delta \bar{\varepsilon}_0)^2 - B \Delta \bar{\varepsilon}_{ij} \Delta \bar{\varepsilon}_{ij} \rangle = 0. \quad (39)$$

Întrucât subelementul de simetrie nu mai puțin de cea cubică sub acțiunea presiunii hidrostatice nu-și modifică forma, modulul de compresibilitate volumică mediu al policristalului monofazat K trebuie să fie egal cu valoarea \bar{K} măsurată pentru monocristal. Deoarece din (39) urmează că $\Delta \bar{\varepsilon}_0 \neq 0$ pentru $\Delta \bar{\varepsilon}_{ij} \neq 0$, deci trebuie

să se presupună că din egalitățile (38) constanta B_0 se determină în mod următor:

$$B_0 = \frac{B + K}{3}. \quad (40)$$

Pentru a completa sistemul ecuațiilor, care ar lega starea micro cu cea macro, trebuie în (39) să se admită că pentru subelementele de simetrie nu mai puțin de cea cubică fluctuațiile modului tensorului sferic al deformațiilor (tensiunilor) se exprimă nemijlocit prin fluctuațiile modului deviatorului deformațiilor (tensiunilor):

$$(\Delta \bar{\varepsilon}_0)^2 = \frac{B}{3K} \Delta \bar{\varepsilon}_{ij} \Delta \bar{\varepsilon}_{ij}. \quad (41)$$

Astfel, orice câmp neomogen al deviatorului deformațiilor (tensiunilor) este însoțit de un câmp neomogen al tensorului sferic al deformațiilor (tensiunilor). Spre exemplu, în condițiile forfecării pure la scară macroscopică componentele tensorului sferic al deformațiilor (tensiunilor) este nul. Însă din relația (41) rezultă că la scară microscopică în cazul acestui tip de solicitare componentele sferice ale tensorului deformațiilor (tensiunilor) sunt diferite de zero.

Prin urmare, sistemul de ecuații, care dă posibilitate să se afle relația dintre tensiunile și deformațiile macroscopice în baza relației dintre tensiunile și deformațiile microscopice, este determinat prin expresiile (28), (37), (41).

Ținând cont de relațiile (40) în (33), obținem principiul fluctuațiilor tensiunilor și deformațiilor în felul următor

$$\Delta \bar{t}_{ij} = -B \Delta \bar{d}_{ij} + (B + K) \Delta \bar{\varepsilon}_0 \delta_{ij}. \quad (42)$$

Substituind (36) în (41), aflăm:

$$(\Delta \bar{\varepsilon}_0)^2 = \frac{B}{3(B + K)} \Delta \bar{d}_{ij} \Delta \bar{d}_{ij}. \quad (43)$$

Schema generală de interacțiune cinematică dintre subelemente, care reflectă concomitent neomogenitatea decurgerii proceselor de deformare și solicitare în conglomerat, luând în considerație (43) în (42), obținem:

$$\Delta \bar{t}_{ij} = -B \Delta \bar{d}_{ij} + \alpha \sqrt{\frac{B(B + K)}{3}} \Delta \bar{d}_{mn} \Delta \bar{d}_{mn} \delta_{ij}, \quad (44)$$

$$\alpha = \begin{cases} 1, & \text{dacă } \bar{d}_{mn} \bar{d}_{mn} > d_{pq} d_{pq} \\ -1, & \text{dacă } \bar{d}_{mn} \bar{d}_{mn} \leq d_{pq} d_{pq} \end{cases},$$

unde B este parametrul interior, care reflectă neomogenitatea decurgerii proceselor de deformare

și solicitare subelementelor în conglomerat; K este modulul de compresibilitate volumică.

Schema de interacțiune examinată a subelementelor (44) nu este în contradicție nu numai cu legea întâia a termodinamicii (6), ci și cu ecuațiile de compatibilitate a deformațiilor și cu ecuațiile de echilibru ale mediului continuu (1), de aceea poate fi folosită pentru a reflecta corect interacțiunea reală dintre elementele structurale.

Ținând cont de faptul că constantele de elasticitate ale subelementelor sunt identice, deformațiile reversibile se determină conform relațiilor următoare:

$$\bar{e}_{ij} = \frac{\bar{\sigma}_{ij}}{2G}, \quad e_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{2G}. \quad (45)$$

În cadrul modelului examinat se poate stabili legătura locală dintre deformațiile reversibile și ireversibile. Din această cauză să reprezentăm în (37) deviatorii deformațiilor sub formă de sumă componentelor reversibile și ireversibile conform (14), (15), și având în vedere (45), obținem:

$$\bar{e}_{ij} - e_{ij} = m(p_{ij} - \bar{p}_{ij}), \quad m = \frac{B}{B+2G}. \quad (46)$$

Prin urmare, fluctuațiile deviatorilor deformațiilor reversibile sunt proporționale cu fluctuațiile deviatorilor deformațiilor ireversibile, adică grație valorilor limită diferite ale componentelor deviatorilor deformațiilor elastice ale subelementelor apare distribuția neuniformă a deformațiilor ireversibile în sistemul de subelemente.

În ecuațiile fluctuațiilor deformațiilor reversibile și ireversibile figurează parametrul interior necunoscut m . Acest parametru se poate preciza în baza principiului discordanței măsurilor formulat de V. Marina [4-6].

CONCLUZII

Este evident că la construirea ecuațiilor constitutive la scară macroscopică trebuie să se țină cont de caracterul microneomogen de deformare a materialelor utilizate în tehnică.

Neomogenitatea repartizării microtensiunilor și deformațiilor (44) nu contrazice principiilor termodinamicii și mecanicii mediilor continue deformabile, și de aceea principiul fluctuațiilor tensiunilor și deformațiilor reflectă corect interacțiunea reală dintre particule materiale din conglomerat.

În cadrul schemei de interacțiune cinematică dintre elemente de structură (46) se ia în considerație concomitent neuniformitatea deformării reversibile și ireversibile a subelementelor, ce dă posibilitate la descrierea comportării neelastice a mediului microneomogen să se estimeze influența dezvoltării neomogenității deformațiilor ireversibile în interiorul conglomeratului asupra relației macroscopice dintre tensiuni și deformații.

Bibliografie

1. **Hill R.** On macroscopic measures of plastic work and deformation in microheterogeneous media.// *Journal of Mathematical Physics*, ISSN 0022-2488, pag.214, 1975.
2. **Hill R.** Elastic properties of reinforced solids: some theoretical principles.// *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, vol.1, Nr. 5, ISSN 0022-5096, pag.357-372, 1963.
3. **Kröner E.** Berechnung der elastischen Konstanten Vielkristalls aus der Konstanten des Einkristalls.// *Zeitschrift für Physik*, vol. 151, Nr.4, ISSN 0939-7922, pag. 504-518, 1958.
4. **Marina V.** Mnogoelementnaya model' sredy, opisyyvaiusshyaya peremennye slojnye neizotermicheskie processy nagruzhenia. // *Avtoreferat dis. doc.fiz.-mat., Institut mehaniki AN Ukrainy, Kiev*, pag.3-31,1991.
5. **Marina V.** The influence of the microheterogeneity on the metallic materials behavior during irreversible processes.// *Metallurgy and New Researches*, vol. II, Nr.3, ISSN 1221-5503, pag.50-61, 1994.
6. **Marina V.** The structural model of the polycrystalline aggregate in the reversible and irreversible processes.// *Metallurgy and New Researches*, vol. IV, Nr..4, ISSN 1221-5503, pag.37-51, 1996.
7. **Novojilov V.V., Kadaşevici Iu.I.** Micronapryajenia v konstruktionnyh materialah.// *Mashinostroenie. Leningrad*, pag. 223, 1990.
8. **Reuss A.** Berechnung der fließgrenze von mischkristallen of grund der plastizitätsbedingung fur einkristalle.// *Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik*, Berlin, vol.9, Nr.4, ISSN 0044-2267, pag.49-64, 1929.
9. **Voigt W.** Lehrbuch der Kristallphysik.// *Stuttgart: Teubner Verlaggesellschaft*, pag. 962, 1928.

Recomandat spre publicare: 06.02.2013.

BILANȚUL DINTRE EFICIENȚA ENERGETICĂ ȘI PERCEPEREA CALITĂȚII ILUMINATULUI

C. Codreanu, dr., conf.

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Astăzi o atenție considerabilă se acordă problemei consumului de energie electrică de către instalațiile de iluminat a clădirii. Sistemele de iluminat consumă de la 5% până la 15% de energie în clădirile de locuit și administrative. Eficiența energetică a clădirilor noi și a celor existente necesită a fi înregistrată în certificatul de consum de energie, care este un document obligatoriu. Eforturi importante referitor la reducerea consumului de energie electrică consumată de către sistemele de iluminat, trebuie să corespundă în același timp și cerințelor de calitate a iluminatului.

1. LENI și ELI – INDICATORI DE EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ȘI CALITATE A ILUMINATULUI

Indicatorul LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) reflectă eficiența energetică al instalației de iluminat și indică necesitatea de dirijare eficientă cu iluminatul. Cerința obligatorie constă în utilizarea iluminatului natural și detectarea prezenței. Dirijarea cu iluminatul asigură ajustarea iluminatului la cerințele utilizatorului. Calitatea iluminatului, care include în sine multiple aspecte, reprezintă mai mult decât un indicator. De aceea, graficul sub formă de păianjen – este un instrument destul de util pentru reprezentarea celor cinci criterii de bază. El permite specialiștilor de a echilibra eficiența energetică și calitatea iluminatului. Ca rezultat, consumul de energie electrică de către sistemul de iluminat poate descrește, iar calitatea invers – poate crește.

Estimarea consumului de energie electrică se efectuează cu ajutorul indicatorului (*Lighting Energy Numeric Indicator*) – exprimat în kWh/m² per an, care reflectă consumul anual de energie electrică necesar pentru funcționarea sistemului de iluminat în corespundere cu specificațiile clădirii. Deoarece există indicator, devine logic de a stabili și criteriile de consum al energiei electrice, ceea ce este reflectat în standardul EN-15193 „*Energy requirements for Lighting*”, care descrie cerințele

referitoare la alimentarea cu energie electrică a sistemelor de iluminat.

O importanță majoră o are faptul că instalația de iluminat proiectată și dată în exploatare să corespundă normelor stabilite în standardul EN-12464. Cerințele oamenilor către calitatea iluminatului sunt și mai mari. Aceste cerințe sunt determinate de indicatorul de calitate al iluminatului - ELI (*Ergonomic Lighting Indicator*). Acest indicator este introdus pentru aceea ca să avem posibilitatea evidenței concomitente a mai multor aspecte referitoare la calitatea iluminatului. În standardele susnumite exista referente reciproce.

Indicatorul LENI deja este aprobat în standard. ELI va intra în ghiduri pentru iluminat. În viitor el poate deveni un instrument obișnuit de estimare a calității iluminatului. Între ELI și LENI trebuie găsit un echilibru optim.

LENI (*Lighting Energy Numeric Indicator*) – parametru de eficiență energetică a instalației de iluminat.

Conform directivei EC 2002/91/EC „*Energetica clădirilor*” (*Energy performance of buildings*) cerința obligatorie constă în existența certificatului energetic, care va reflecta consumul general al clădirii și care va include în sine energia necesară pentru sistemele de încălzire, de climatizare a aerului, de alimentare cu apă, ventilare, iluminat, precum și a sistemelor de dirijare. Metoda de calcul pentru sistemele de iluminat este expusă în standardul EN 15193-1 „*Lighting energy estimation*”).

Acest standard ține cont de diverse aspecte al consumului de energie:

- a) sarcina conectată: toate corpurile de iluminat;
- b) utilizarea în timpul zilei: dirijarea cu iluminatul și reglarea sarcinii în timpul zilei;
- c) utilizarea pe timp de noapte: dirijarea cu sarcina;
- d) utilizarea iluminatului permanent: dirijarea cu iluminatul primar (verificarea tehnică);
- e) regimul de așteptare: puterea parazită în punctele de reper a sistemului de iluminat;
- f) iluminatul algoritmic și stabilirea scenei de iluminat respective în scopul reducerii consumului de energie electrică.

Puterea totală utilizată pentru iluminat pe parcursul anului:

$$W_{light} = W_L + W_p, kWh / an.$$

Indicatorul LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) a fost introdus pentru a calcula consumul anual de energie electrică de către sistemul de iluminat per metru pătrat de suprafață, care este necesar pentru efectuarea funcțiilor de iluminat în corespundere cu specificațiile clădirii:

$$LENI = \frac{W_{light}}{A}, kWh(m^2 \cdot an).$$

Evident, că asupra consumului de energie electrică de către sistemul de iluminat, poate influența tare utilizarea dirijării.

În standard este utilizată o expresie de bază pentru măsurarea și calculul consumului anual de energie la iluminatul clădirii $W_{L,t}$:

$$W_{L,t} = \sum \{ (P_n \cdot F_c) \cdot [(t_D \cdot F_o \cdot F_D) + (t_N \cdot F_o)] \} / 10^3 kWh.$$

În afară de aceasta, în calculul consumului de energie intră și puterea parazită pentru estimarea pierderilor în regim de așteptare, precum și puterea necesară pentru iluminatul de siguranță:

$$W_{L,t} = \sum \{ \{ P_{PC} \cdot [t_y - (t_D + t_N)] \} + (P_{EM} \cdot t_{EM}) \} / 10^3 kWh.$$

unde:

P_n este puterea nominală la iluminat în zona estimată;

F_c - factorul de iluminat permanent;

t_p - durata de utilizare a puterii parazitare;

t_D - durata de utilizare pe parcursul zilei;

F_D - factorul de iluminat natural;

F_o - factorul de încărcare;

P_{PC} - puterea parazită în zonă (cu semnificația pierderilor în regimul de așteptare);

t_y - durata anuală standard (8760 ore);

P_{EM} - puterea instalată pentru încărcarea corpurilor de iluminat de avarie în zona dată;

t_{EM} - durata de încărcare a sistemului de iluminat de avarie.

ELI (Ergonomic lighting indicator) – indicator de calitate al iluminatului

Indicatorul ELI utilizează cinci criterii de bază pentru descrierea calității generale a instalației de iluminat. Ele sunt corelate cu cele mai importante aspecte de percepere a iluminatului de către om. Mai

jos sunt enumerate cinci criterii de estimare a calității iluminatului:

- caracteristicile vizuale (Visual Performance);
- caracteristicile de perspectiva, vizualizarea scenei de lumină (Vista);
- confortul vizual (Visual Comfort);
- vitalitatea (Vitality);
- posibilitățile de a influența iluminatul (Empowerment).

Caracteristicile vizuale (Visual Performance)

determină, va fi oare soluția selectată referitor la iluminat convenabilă pentru efectuarea sarcinii vizuale. La caracteristicile vizuale se referă următoarele:

- nivelul de iluminare;
- uniformitatea de iluminare;
- indicele de redare a culorilor;
- lipsa umbrelor stringente;
- contrastul de tranziție (rendering-ul);
- orbirea de disconfort.

Caracteristicile de perspectivă, vizualizarea scenei de lumină (Vista) determină primele impresii vizuale. La ele se referă grupa de subcriterii:

- concepția arhitecturală;
- concepția psihică;
- orientarea;
- structura de percepție;
- materialul;
- clasa de protecție.

Confortul vizual (Visual Comfort) determină ergonomia interacțiunii dintre soluția referitor la iluminat și utilizatorii spațiului. Odaia trebuie iluminată uniform cu o luminozitate corespunzătoare. La acest criteriu se referă o grupă de subcriterii:

- distribuția luminii;
- plasticitatea, modelarea;
- lipsa reflexiilor și orbirilor;
- uniformitatea iluminării în apropierea zonelor sarcinilor vizuale;
- siguranța;
- combinația iluminatului artificial cu cel natural;
- utilizarea balasturilor electronice.

Vitalitatea (Vitality) determină influența pozitivă a iluminatului asupra bunăstării omului, atât fiziologic cât și biologic. La acest criteriu se referă următoarele subcriterii:

- bunăstarea;
- activitatea și stimularea;
- ritmul circadian;
- lumina naturală;
- evitarea pericolului mediului înconjurător;
- evitarea radiației termice;

- influența câmpurilor electromagnetice.

Posibilitatea de a influența iluminatul (Empowerment) – determină nivelul personal de iluminare, controlul și flexibilitatea soluției de iluminat. Senzori și sistemele de dirijare permit utilizatorului de a regla iluminatul în corespundere cu necesitățile lui. La acest criteriu se referă grupa de subcriterii:

- influenței personale prin intermediul reducerii intensității luminoase și a comutației;
- alegerea scenelor de lumină;
- detectarea prezenței;
- lumina zilei în funcție de controlul fluxului;
- flexibilitatea;
- confidențialitatea.

Aceste criterii sunt estimate conform scalei de la 1 (insuficient) până la 5 (excelent). Descrierea generală a acestor cinci criterii este dată în figura 1, b. Fiecare diviziune a scalei include câteva subcriterii. Ele sunt necesare pentru analiza sigură și reproductibilă.

Această metodă este utilizată pentru comunicația între oameni pe durata execuției proiectului în domeniul iluminatului artificial (de exemplu, colaborarea dintre beneficiar și proiectant). Mai întâi sunt discutate cerințele către sistemul de iluminat. Apoi se elaborează proiectul sau se efectuează montarea sistemului de iluminat. Și în sfârșit, se poate estima soluția aleasă.

Pentru toate etapele se pot utiliza foi de interogare speciale (check-listing), în care în afară de cele cinci criterii sunt indicate 38 criterii suplimentare.

Cerințele la proiect pot fi ușor comparate cu soluția estimată (figura 2): regiunea orange – cerințele către proiect, regiunea albastră – estimarea soluției). Puterea și slăbiciunea diverselor soluții referitoare la sistemul de iluminat sunt clar vizibile. Când apare necesitatea de a efectua o analiză compusă, deseori se pot obține grafice de tip păianjen, ca cel prezentat în figura 1, b. Ele pot fi ușor analizate, ceea ce reprezintă avantajul principal la utilizarea lor pentru comunicarea dintre beneficiar, care de obicei nu este specialist în domeniu și proiectant, care este specialist cu cunoștințe profunde în aspectele multiple ale iluminatului.

Indicatorul ELI este rezultatul primelor cercetări în acest domeniu; el a fost elaborat în colaborare cu profesorul Christoph Schierz din Institutul de tehnologii din Elveția.

Cerințele către sistemul de iluminat sunt coordonate cu beneficiarul (fon albastre). Calitatea a trei soluții propuse (linii color) pot fi ușor comparate între ele.

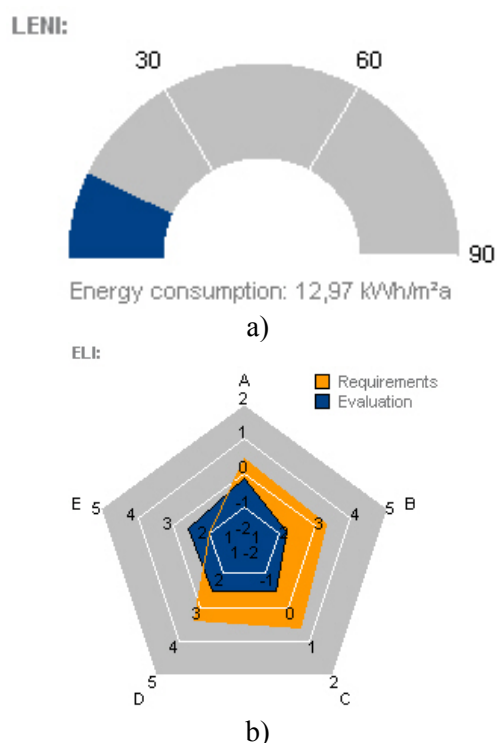


Figura 1. Diagrama indicatorului LENI care reflectă eficiența energetică a instalației și graficul de tip păianjen pentru indicatorul ELI, care reflectă calitatea iluminatului.

Cercetarea empirică: obiectivitatea, fiabilitatea și corectitudinea check-listing-ului ELI.

În cercetarea empirică check-listing-ul a fost minuțios examinat prin intermediul analizei sarcinilor și criteriilor testului tradițional. Au fost efectuate două serii de experimente.

În prima serie au fost verificate bazele pentru metoda check-listing-ului. În baza documentației de proiect 22 de participanți au răspuns la întrebările ELI mai întâi referitor la cerințele de proiect, iar apoi referitor la estimarea soluției. Rezultatele au fost cercetate cu ajutorul analizei sarcinilor și criteriului de îndeplinire a testului ce se referă la obiectivitate, fiabilitate și veridicitate. În afară de aceasta au fost analizate unele probleme ce țin de scalare, măsurare și automatizare.

În seria secundă a fost testată anexa ce se referă la procesul de estimare. A fost necesar de a concretiza problemele care pot apărea în decursul procesului tehnologic de creare a sistemului. De aceea a fost modelat, studiat și analizat întreg procesul de lucru asupra proiectului. Această serie experimentală a fost efectuată de către doi proiectanți. Ei trebuiau să obțină de la beneficiar cerințele de proiectare. Apoi, ei trebuiau să propună și să estimeze împreună cu beneficiarul calitatea iluminatului. Proiectul se referă la iluminatul unui oficiu real existent.

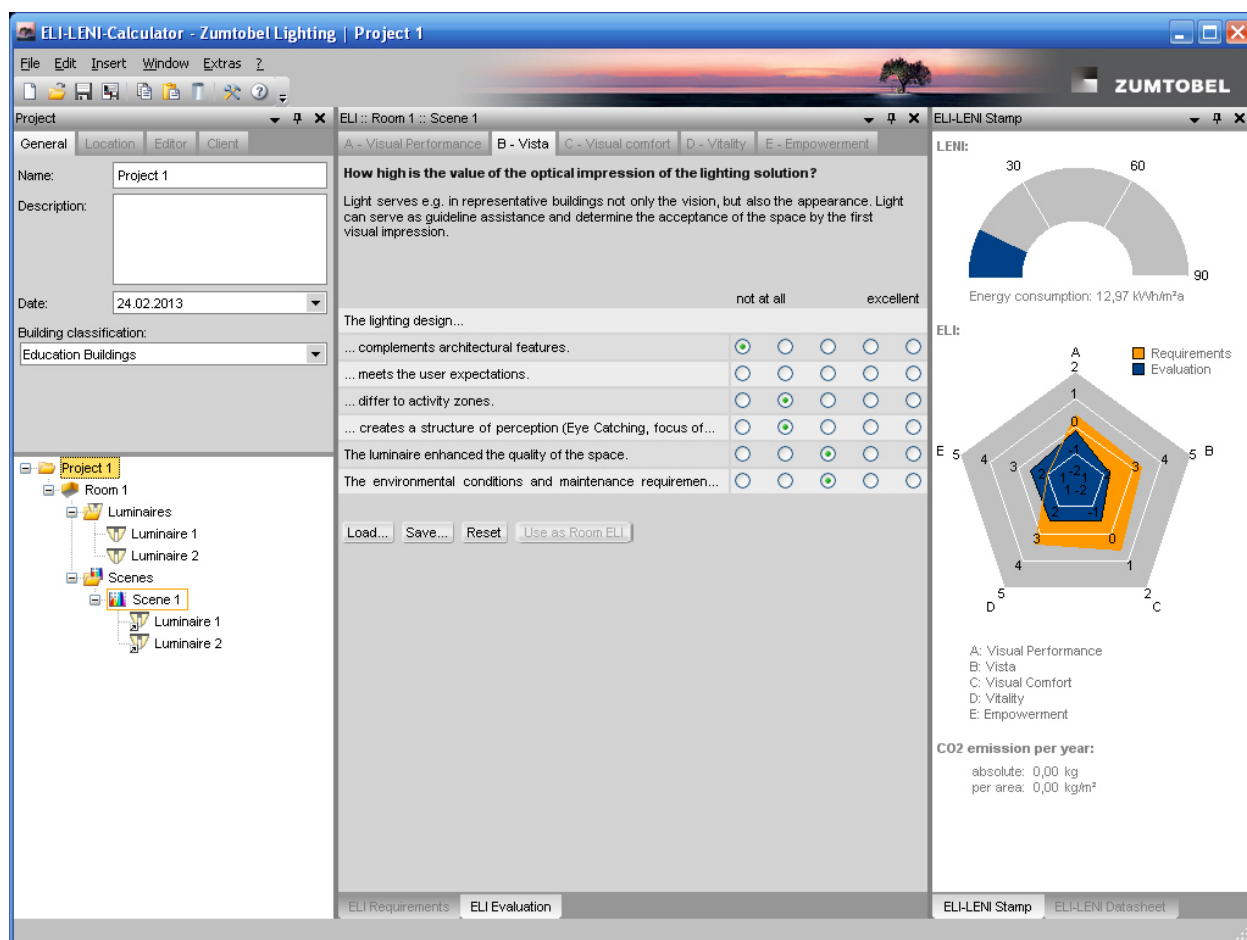


Figura 2. Fereastra programului LENI-ELI.

3. UTILIZAREA PRACTICĂ A INDICATORILOR ELI-ENI

Pentru estimarea a indicilor ELI-ENI a soluțiilor propuse a fost utilizat calculatorul ELI-ENI (vezi figura 2).

În figura 3 sunt prezentate patru soluții pentru sistemul de iluminat, care au fost utilizate pentru cercetări de lungă durată a caracteristicilor iluminatului în baza datelor empirice.

2. CONCLUZII

Analiza a demonstrat că metoda de estimare poate fi calificată ca obiectivă și veridică. Precizia ei poate fi majorată prin perfecționarea subiectelor care se referă la diverse aplicații.

A doua serie de teste au fost efectuate în condiții de laborator. Rezultatele testelor au demonstrat că estimarea conceptului sistemului de iluminat poate fi un lucru de rutină zilnic al proiectantului. Check-listing-ul pentru estimarea calității iluminatului este aprobat în calitate de un instrument util. Pentru a îmbunătăți precizia indicatorului ELI, sarcina și estimările trebuie să fie

adaptate la diverse aplicații de iluminat.

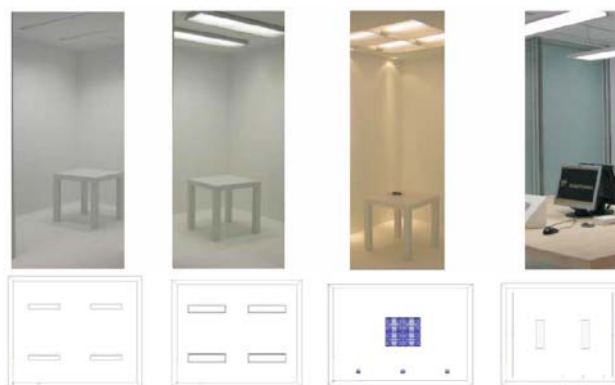


Figura 3. Patru soluții pentru sistemul de iluminat.

Bibliografie

1. EN-15193 Energy requirements for Lighting. <http://www.en-standard.eu/>
2. ELI-LENI Calculator Version 3.2.1.0. <http://www.zumtobel.com/humanergybalance>
3. SP 52.13330.2011 Estestvennoe i iscustvennoe osveshhenie, Moskva 2011.

Recomandat spre publicare: 14.02.2013.

POLIFENOLII MERELOR ÎN PROCESUL DE USCARE

Iu. Sandu, drd.

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Mărul este și va rămâne și pe viitor specia pomicolă principală căreia îi revine 60-70 la sută din producția globală de fructe din Moldova. El este și specia pomicolă principală și pentru industria prelucrătoare.

Fiind organisme vii, merele sunt vulnerabile la oxidare datorită prezenței enzimelor polifenoloxidaza (PFO). În procesul de decojire și tăiere a merelor PFO este foarte activă, se oxidează momentan la contactul cu oxigenul din aer și duce la brunificarea suprafețelor decojite și tăiate. În majoritatea fructelor PFO se găsește în stare legată, mai ales în pielețe și straturile exterioare ale țesutului. Viteza maximă a reacțiilor de oxidare se observă în primele minute la tăierea sau zdrobirea fructelor. În acest timp sunt supuși oxidării leucoantocianii, catehinele, antocianii, acidul clorogenic, transformându-se în substanțe de culoare galbenă sau portocalie [1,3].

Modificarea aspectului produsului alimentar, depinde atât de gradul lui de sorbție al oxigenului, cât și de conținutul lui în polifenoli [2].

Scopul acestei lucrări a fost studierea conținutului de substanțe fenolice în diferite soiuri de mere omologate în R. Moldova.

1. MATERIALE ȘI METODE

Pentru cercetări experimentale au fost utilizate mere de soiul Golden Delicios, Idared și Simerenco omologate în Republica Moldova.

Conținutul de substanțe fenolice s-a determinat după metoda Folin-Ciocolteu. Determinarea zaharurilor a fost efectuată după metoda Leina și Ainona. Substanțele uscate solubile după metoda refractometrică [2].

2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Polifenoloxidazele (PFO) sunt enzime, care conțin cupru (Cu), catalizează oxidarea fenolilor până la chinone și produc pigmenți de culoare roșie, brună și neagră în țesuturile rănite, tăiate ce contactează cu oxigenul. Chinonele formate de PFO

leagă proteinele vegetale, reduc digestibilitate și valoarea lor nutritivă.

Mecanismul de acțiune al PFO se bazează pe capacitatea de oxidare a compușilor fenolici.

PFO din plante oxidează o varietate mare de mono, di sau polifenoli. Compușii fenolici sunt substanțe naturale care contribuie la formarea calităților senzoriale (culoare, gust, aromă și textură) asociate cu calitatea fructelor.

Inactivarea PFO este necesară pentru a minimaliza pierderile de produs cauzate de brunificare.

Conținutul principal de polifenoli în mere este caracterizat de procianidine care sunt taninuri condensabile fig.1,2. Catehinele se oxidează ușor în contact cu oxigenul, formând substanțe polimerizate de culoare roșie deschisă în medii acide (pH < 4,0), în medii slab acide și alcaline trece în substanțe de culoare brună și neagră, se oxidează ușor la tratamentul termic [1].

Compușii flavonici din mere sunt cei mai rezistenți datorită structurii sale moleculare în care predomină atomi de oxigen, flavonii și flavononii sunt extrem de stabili și practic nu se modifică sub acțiunea oxigenului.

Analiza datelor bibliografice fig.1, 2 permite de a stabili cantitatea medie de polifenoli în merele proaspete. Astfel cantitatea majoră de polifenoli: taninuri-67%, catehine-19%, acizi hidroxicinamici-10%, compuși flavonici-1%, alți polifenoli-3% -substanțe ușor oxidabile sub influența oxigenului din aer.

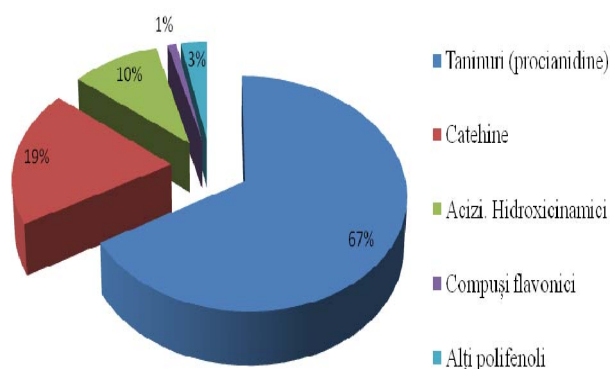


Figura 1. Repartizarea polifenolilor în mere, %

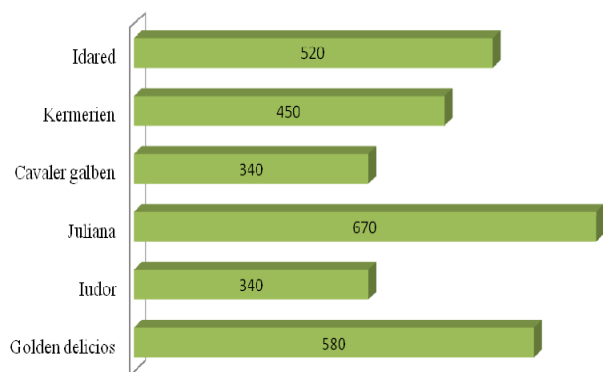


Figura 2. Conținutul total de polifenoli în mere după diferite surse bibliografice, mg/100g

Materia primă utilizată în cercetări a fost supusă următoarelor operațiuni de tratare preventivă: spălării, cântăririi, după care s-a înlăturat fasciculul libero-lemnos și s-a curățat de coajă. În materia primă pregătită s-a determinat conținutul de polifenoli.

Rezultatele experimentale privind conținutul de polifenoli în merele recoltate în R. Moldova sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Conținutul total de polifenoli în merele proaspete și uscate.

Denumirea soiului pomologic de mere	Conținutul total de polifenoli mg/100g	
	mere proaspete	mere uscate sursele bibliografice
Golden Delicios	630	100-1000
Simirenco	770	100-1000
Idared	710	100-1000

Analizând datele din tabelul 1 putem concluziona, că conținutul de polifenoli în merele proaspete se află în limita cu conținutul de polifenoli pentru aceste soiuri de mere din sursele bibliografice.

3. CONCLUZII

Studiul bibliografic și lucrările experimentale efectuate au permis de a formula următoarele concluzii:

1. Polifenolii merelor sunt prezentați de taninuri (67%), catechine(19%), acizi hidroxicinamici (10%), compuși flavonici(1%), alți polifenoli (3%).

2. În soiul de mere proaspete studiate, conținutul total de polifenoli (mg/100g) constituie: pentru soiul Golden Delicious-630, Simirenco-730 și Idared-710.

Bibliografie

1. **Skorikova Zu. G.** Polifenol'n`yi sostav plodov i ovoshhei i ego izmenenie v protsesse konservirovaniya. Krasnodar, 1988.
2. **Îndrumări metodice la lucrări de laborator la controlul tehnologic al producerii conservelor pentru studenții de la specialitatea Tehnologia Conservării.** Ed. Institutul Politehnic, Chișinău 1992.
3. **Tatarov P., Sandulachi E.** Chimia produselor alimentare. Partea III. Chișinău, UTM, 2010.

ABORDĂRI, INTERSECȚII ȘI INTERFERENȚE CULTURALE

¹S. Mateiu, drd.ing., ²C. Puiu, lect.univ.dr.ing.ec., ³V. Puiu, prof.univ.dr.ing.

¹Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași

²Universitatea „Alma Mater” Sibiu

³Universitatea „Vasile Alecsandri” Bacău

INTRODUCERE

Cultura însumează „totalitatea valorilor materiale și spirituale create de omenire pe parcursul istoriei” [10]. Cuvântul cultură vine de la latinescul colere, tradus prin „a cultiva” / „a onora”, cu trimitere la activitatea umană. UNESCO definește cultura printr-o „serie de caracteristici distincte ale unei societăți sau grupă socială, în termeni spirituali, materiali, intelectuali sau emoționali” [11]. Aceeași sursă afirmă că zestrea (moștenirea) culturală “se transmite cu ajutorul codurilor de comunicație specifice (...): gesturi, cuvinte, scris, arte, mass media (presa / radio / televiziune), media internațională (telefon)”. Similar, se transmit și „ritualuri, cunoștințe teoretice, norme abstracte, religie”.

Cultura se însușește prin „forma de memorare subiectivă (reflexe, imagini, cuvinte) sau obiectivă (obiecte, peisaje, cărți, reguli, numere)”.

E.T. Hall (1989) scria că „un individ se poate înțelege pe sine, prin introspecție, analiză sau prin forțele care îi modelează viața, fără a înțelege cultura din care face parte”.

Pheysey (1993) acceptă dezvoltarea umană prin cultură ca „mod de viața general”, comun unei populații.

Din aceste perspective, cultura devine un model integrat de comportament uman care:

- include gândirea, vorbirea, acțiunea și creațiile materiale, depinzând de capacitatea omului de a învăța și transmite cunoaștere generațiilor următoare (*Webster's New Collegiate Dictionary*, [8]);

- însumează toate modelele comportamentale cu transmitere socială, artistică, religioasă, instituțională, dar și rezultatele muncii productive sau gândirii umane ale unei populații / comunități (*The American Heritage Dictionary*);

- exprimă modul de viață al comunității umane prin modele de comportament, însușește atitudini și elemente materiale acceptate antropologic [6];

- identifică cultura prin comunicare și dimensionează comunicarea prin cultură [6];

- evită rutinele, cutumele, unele tradiții și obiceiuri devenind un ansamblu de mecanisme

pentru controlul programelor ce condiționează comportamentele; cultura este un context real în care unele stări (procesuale / instituționale) devin semnificative [4].

Trăsăturile fundamentale, specifice, de identificare ale culturii, nu depind de aceste explicitări fiind dependente de existența unui model comportamental uman, integrat într-un sistem social caracteristic, dominant și stabil, pe intervale de timp extinse, posibil să se dezvolte în dependență directă cu capacitatea sistemului de a învăța / comunica și de a transmite cunoaștere „succesorilor printr-un proces de socializare” [8].

Mircea Eliade (1993) percepea cultura ca pe o „transfigurare a naturii prin om (...), o adăugire, un mit care organizează experiența într-o tectonică asemănătoare tectonicii în care se organizează celulele într-o viață biologică.”

John W. Gardner (1989) scrie în *Morale*: „omul este un căutător încăpățânat de semnificații”. Această „încăpățânare” constituie motivul pentru care „oamenii <<fabrică>> înțelesuri prin intermediul culturii, în scopul de a-și satisface nevoia culturală și de a exercita control asupra destinului propriu (...). Nevoia de control are o conotație colectivă și se manifestă prin interpretările comune ale evenimentelor, astfel încât membrii comunicației să stabilească o conduită de comportament unanim acceptată și să creeze raporturi și conexiuni în interiorul sistemului care, astfel, devine o entitate cu identitate distinctă” [8].

1. SPAȚIUL CULTURAL

O definiție consideră spațiul ca „formă obiectivă și universală a existenței materiei, inseparabilă de materie, care are aspectul unui întreg neîntrerupt cu trei dimensiuni și exprimă coexistența obiectelor lumii reale, poziția, distanța, mărimea, forma și întinderea lor” [10].

Prin particularizări, definiția poate exprima variante specifice: mulțime de puncte care prezintă anumite proprietăți (matematica); totalitatea normelor acceptate la intrare sau produse la ieșirea unui element de sistem (cibernetică); limitele între care se desfășoară o acțiune, etc.

Dacă cele trei dimensiuni se reduc la două, apare noțiunea de suprafață (arie, areal).

Spațiul / arealul cultural, mărginit prin limitări diverse este locul (volum / suprafață) în care cultura există (se manifestă) ca o acțiune continuă. Teoriile îl clasifică în spațiul / areal cultural fizic, exterior (obiecte culturale materiale, artefacte) și spiritual, interior (idei, comportamente, etc.).

2. DIFERENȚIERI CULTURALE

Hofstede (1991) introduce noțiunea „software in the mind”, atribuind individului o ordonare a minții prin tipare de simț / gândire / acțiune. Acestea sunt selectate și însușite, în timp, prin învățare. El conchide că suma totală a acestora exprimă „software of the mind” prin cultură. Sursele culturale sunt mediile sociale (școala, familia, comunitatea) și ele intervin într-o varietate

nelimitată. Identificarea individului cu cultura se face prin comportamente. Acestea persistă din exteriorul câmpului conștient [5].

În sens restrâns („limbaj occidental”) cultura este confundată cu civilizația (ca „*rafinament al minții*”) și se rezumă la rezultate ca educație, literatură, artă). Sensul larg al înțelegerii culturii se exprimă printr-o „*programare colectivă a minții*” [8].

Așadar cultura este un fenomen colectiv și este acceptată total / parțial de către indivizii aceluiasi mediu social. Ea trebuie delimitată de natura umană și de personalitatea individuală. Diferența este că natura umană se moștenește, având caracter universal. Personalitatea se moștenește și dobândește (prin învățare) iar caracterul ei este individual. Cultura este rezultatul învățării și caracterizează grupări / categorii de indivizi, dându-le sens existenței lor comune (fig. 1).

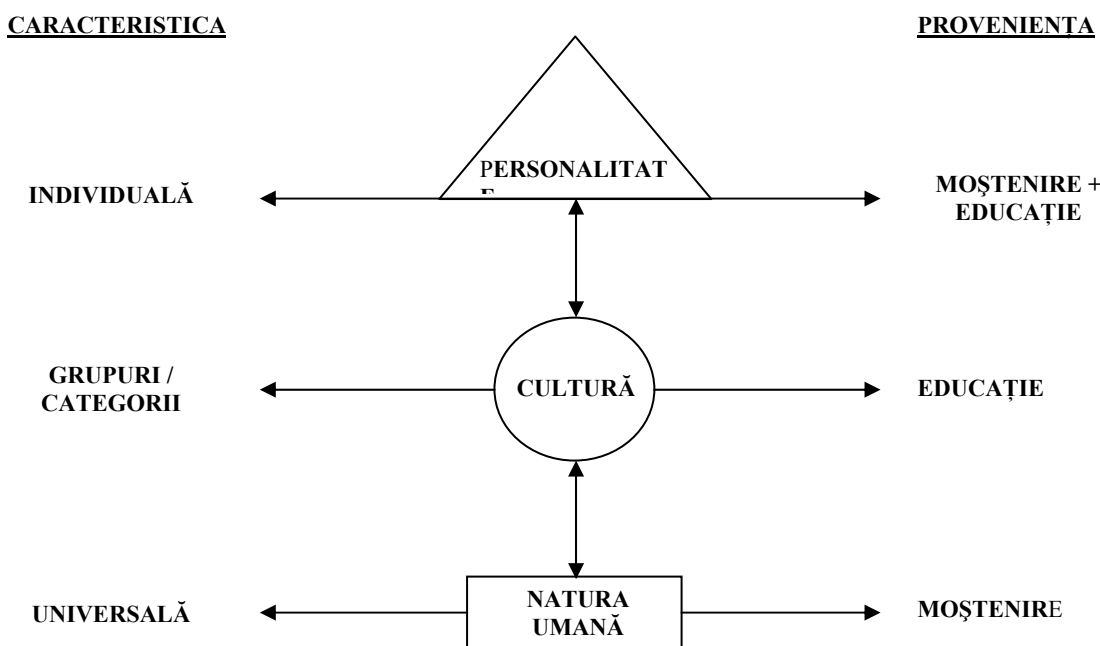


Figura 1. Diferențieri între cultură, natura umană și personalitate (adaptare după Huțu, 2007).

Normele culturale diferă între ele prin spațiile culturale (Claude Levi-Straus, citat de Hofstede, 1991). Normele unei culturi nu sunt aplicabile (în totalitate, chiar și parțial) altei culturi. De aici termenul de relativism cultural, rezultat din diferențieri culturale dintre două grupări sociale.

Membrii unei culturi pot avea manifestări iraționale [6]. Nivelul de la care acestea devin observabile pot fi situațional (ex. restricții pentru prevenirea evenimentelor nedorite); contextual (aplicarea unui context în altul); nevrotic (comportament individual deviant prin excitanți specifici – bani, putere, proprietate, sex, munca,

violență, etc.); birocratic / instituțional (în toate culturile potențialul lor este contraproductiv); cultural (viziunea indivizilor despre existență nu depășește limita culturală).

Un sistem devine cultural dacă: a) provine (ca origine) dintr-o activitate biologică, asigurând continuitate între trecut și prezent; b) este capabil să-ți facă evaluarea / analiza propriului sistem de referință fără perturbații (reper) exterioare și să aibă componente izolate (un „*vocabular cultural*”) pentru a construi „*unități complexe*”, să reflecte / și să fie reflectat prin propria sa cultură. [5,8]

Componentele izolate sunt exprimate prin

sisteme de mesaje primare (*Primary Systems – PSM*). S-au identificat “zece tipuri de activități umane ca sisteme de mesaje primare” [5]: interacțiune, asociere, subzistență, bisexualitate, teritorialitate, temporalitate, învățare, joc, apărare, exploatare. Hall (1989) a construit o matrice a sistemelor de mesaje primare (o „hartă a culturii”) pentru identificarea caracteristicilor culturale, de esență, ale unui sistem social.

Dacă elementele de linie sunt notate cu (0) – interacțiune; (1) – organizare, (2) – economie, (3) – sex, (4) – teritoriu, (5) – timp, (6) – educație, (7) – recreere, (8) – protecție, (9) – exploatare, iar cele de coloană : (0) – interacțiune, (1) – asociere; (2) – subzistență; (3) – bisexualitate; (4) – teritorialitate, (5) – temporalitate, (6) – învățare, (7) – joc, (8) – apărare și (9) - exploatare , atunci configurația unei structuri algebrice de tip inel (matrice) devine:

$$PMS = \begin{pmatrix} 01 & 02 & . & . & . & 09 \\ 11 & 12 & . & . & . & 19 \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ 91 & 92 & . & . & . & 99 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Semnificațiile orizontale (liniile) / verticale (coloanele) sunt: 00, interacțiune; 11, organizare-asociere; 22, economie subzistență; 33, sex-bisexualitate; 44, teritoriu-teritorialitate; 55, timp – temporalitate; 66, educație-învățare; 77, recreere-joc; 88, protecție-apărare; 99, exploatare. Notând cu e – element matriceal, sistemul $e_{11}, e_{22}, \dots, e_{99}$ este diagonala principală a matricei PMS . Urma matricei PMS reprezintă suma acestor elemente respectiv:

$$T_r(PMS) = \sum_{i=1}^n e_{ii} \quad (2)$$

De menționat că în acest caz numărul liniilor este egal cu cel al coloanelor. Algebric matricea se numește pătratică.

Conform relației (2) urma matricei culturale PMS (*Primary Message Systems*) dezvoltă diagonala principală astfel: comunicare; limbaj (00); societate, clase, guvern (11); muncă formală, mentenanță, profesii (22); masculin versus feminin (biologic / tehnic) (33); spațiul formal, spațiul informal, granițe (44); secvențe, cicluri, calendare (55); educarea copiilor, învățare informală, educație (66); recreere, distracție, joacă, jocuri (77); apărare formală, informală și tehnică (88); resurse, contact cu mediul, tehnologie (99).

De remarcat că la originea acestei diagonale culturale se află interacțiunea (0), iar în final exploatarea (9). La intersecția elementelor matriciale (linie x coloană) apar factorii culturali specifici determinanți. Exemple: e_{42} – arii economice; e_{52} – cicluri economice; e_{86} – training științific, religios și militar, etc.

Contribuția lui Hall în această organizare de termeni culturali este importantă. El a construit o structură complexă a activităților, marcată interrelațional, prin termeni specifici (01.....99) din care cultura apare ca o schimbare în serie de activități cu origini anterioare (istorice). Din acest context structural se poate accepta posibilitățile “stocării cunoașterii prin dezvoltări tehnologice și de limbaj. Se ajunge, astfel la manifestări progresive de creativitate umană cu valențe culturale maxime de manifestare [8].

Într-o accepție similară [6,1,7,9] spațiul cultural conservă (ascunde) / protejează strategic elemente fundamentale și intimități funcționale mai mult decât le expune, însuși, față de proprii participanți. Apare *covert culture* sau cultura acoperită / ascunsă sau implicită care inventariază norme, considerate firești și necondiționat / unanim acceptate (modele intime de comportament al comunității, credințe, sentimente, altfel spus, elemente comune ale subconștientului colectiv). Acestea sunt „argumente / elemente” ale *ouvert culture*, cultura „de suprafață” / palpabilă sau explicită. Ea se manifestă prin limbaj și/sau sisteme legale, Hall consideră trei niveluri culturale prin care toate sistemele de mesaje primare (PMS) se pot manifesta: formal, informal și tehnic. Acestea sunt deduse prin stări de supraviețuire, orientare, interacționare, exploatare și expresie, coroborate pentru toate cele zece tipuri de sisteme PMS [8].

Nivelul formal este bazat pe concepte sau activități perceptuale / persuasive prin tipare conceptuale și/sau comportamentale necontestate (cu valabilitate incontestabilă, axiomatică).

Nivelul informal aduce în context noi comportamente. „La acest nivel se inițiază schimbarea prin încălcarea regulilor formale care funcționează implicit”.

Nivelul tehnic presupune „un discurs coerent logic și științific. Se transmite prin termeni expliciti.”

Cele trei niveluri coexistă în orice context, unul dintre ele putând predomina. În funcție de “limitări contextuale, sistemele informaționale și/sau tehnice se pot transfera mai rapid / mai lent, în sisteme formale, acceptate ca norme comunitare incontestabile” [8].

3. CONTEXT CULTURAL. SEMNIȚAȚIE CULTURALĂ

Contextul este definit ca fiind „un ansamblu de împrejurări care însoțesc un eveniment” [10]. Dacă evenimentul se desfășoară ca spațiu și timp în perimetrul culturii, rezultă contextul cultural ce poate fi asociat cu termeni precum: „caz, circumstanță, condiție, conjunctură, ipoteză, împrejurare, postura, poziții, situație, stare” [10]. Această asociere conferă contextului cultural o „importanță crucială în determinarea caracteristicilor unei culturi” [8]. Extinzând coordonatele definiției, Hall afirmă: „cultura este mediul omului” [6]. Ea intervine selectiv „ca o interfață” între om și societate. Maier, citat de Hall (1990), afirmă că în aceasta intervenție, cultura oferă „limite de integrare și protecție” a sistemului nervos “la supraîncărcare informațională”. Tendința spre limita maximă creează “context ridicat” în care creșterea capacității de transformare informațional nu trebuie să determine creșterea masei și complexității sistemului [6,7].

Contextul se creează pe baza a două procese individuale, unul interior (la nivel central) și altul exterior (la nivel situațional). Apare, așadar, contextul intern și cel extern. Acestea, prin asemănare creează semnificația culturală.

Importanța contextului este / se exprimă pe un interval mărginit de două extremități ale unui continuum (fig. 2).

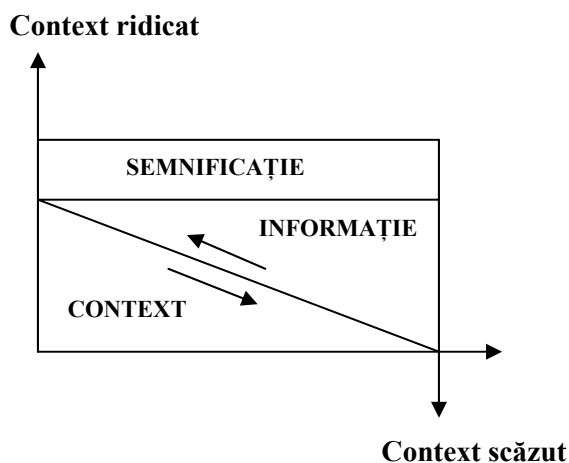


Figura 2. Continuum cultural (adaptare după Huțu, 2007).

Cultura bazată pe comunicare are context ridicat dacă cea mai mare parte a informațiilor aparțin contextului fizic sau sunt interanalizate de către individ. În cazul contextului ridicat, cele mai multe informații se transmit codificat.

Hofstede (1980, 1991) consideră că poziția geografică poate delimita caracterul de context

scăzut (culturi germanice și scandinave) sau ridicat (culturi latine, arabe, orientale). Culturi bazate pe unele tehnologii se plasează de regulă în contextul scăzut.

Există și însă diferențieri exprimate prin dimensiuni culturale caracteristice. Ele sunt complementare contextului comunicațional și se „identifică pe nivele distincte”. Aceste variații contextuale sunt datorate apartenenței simultane a unui individ la grupuri / categorii sociale multiple. Astfel se pot exemplifica nivelurile culturale naționale, cele determinate de sex / gen, separația între generații, clasa socială (în acord cu oportunități educaționale / ocupaționale, afiliere regională / etnică, religioasă / lingvistică și nivelul cultural corporatist [7].

Cultura, specifică grupurilor / categoriilor sociale transmise prin comunicare / învățare împreună cu natura umană transmisă filogenetic, este factorul esențial care creează personalități și semnificație. Prin semnificație, cultura orientează viața umană, orientând-o prin creație.

Eliade (1933) definește cultura ca fiind “*mod specific de existență a omului în Univers*”.

CONCLUZII

Cuvântul cultură vine de la latinescul *colere*, tradus prin „a cultiva” / „a onora” cu trimitere la activitatea umană.

Cultura materială aparține istoriei arheologilor (artefacte) iar cea simbolică antropologilor.

Cultura se însușește prin forme de memorare obiective (obiecte, cărți, peisaje, reguli, numere, etc.) sau subiective (reflexe, imagini, cuvinte).

Ca perspectivă individuală / colectivă, cultura devine un model integrat de comportament uman.

Spațiul cultural reprezintă locul de manifestare continuă a culturii, mărginit prin limitări diverse.

Identificarea culturală a individului / grupului social se face prin comportament.

În sens restrâns cultura este confundată cu civilizația, ca „*rafinament al minții*” (limbaj occidental) cu rezultate în educație, literatură, artă.

Sensul larg al înțelegerii culturii înseamnă „programare mental colectivă”.

Comunicarea intern-extern, în context cultural, creează semnificație culturală.

Contextul cultural poate fi intern (de proveniența cerebral) sau extern (proveniența situațională).

Cultura este un fenomen colectiv și este

acceptată total / parțial de către indivizii aceleiași mediu social.

Bibliografie

- 1. Denison D.R.** *Corporate Culture and Organisational Effectiveness*, John Wiley & Sons, New York, 1990.
- 2. Eliade M.** *Cultură*, Cuvântul, București, 16 dec. 1933.
- 3. Gardner W. Jh.** *Morale* W.W. Norton and Company Inc., 1998.
- 4. Gheerz C.** *The Interpretation of Cultures*, Basic Books, New York, 1973.
- 5. Hall E.T.** *Beyond Culture*, Anchor Books, Doubleday, New York, 1989.
- 6. Hall E.T.** *The Hidden Dimension*, Anchor Books, Doubleday, New York, 1990.
- 7. Hofstede G.** *Cultures and Organisations. Software of the Mind. Intercultural Cooperation and its Importance for Survival*, Mc Graw-Hill Book Comp., London, 1991.
- 8. Huțu C.A.** *Cultura organizațională și leadership. Fundamentarea capacității competitive a firmei*, Editura Economică, București, p.21, 2007.
- 9. Schein E.** *Organisational Culture and Leadership*, Third Edition, Wiley Publishers, New York, 2004.
- 10.** <http://dexonline.ro/definitie/context>
- 11.** <http://ro.wikipedia.org/wiki/Cultura>

GENERAREA ȘI REZOLVAREA TESTELOR DE EVALUARE LA DISCIPLINA "SISTEME SUPORT PENTRU DECIZII"

*M. Beldiga (Vasilache), doctorandă
Universitatea de Stat din Moldova*

INTRODUCERE

Dezvoltarea rapidă a tehnologiilor informaționale au adus schimbări în metodele de predare și evaluare în cadrul instituțiilor de învățământ.

În ultimii ani pe piața autohtonă și pe cea internațională au apărut noi metodologii de e-Learning cum ar fi: Cd-uri multimedia de instruire, evaluarea pentru diferite discipline școlare, universitare și diverse platforme educaționale. În instituțiile de învățământ a început să fie practică tot mai des instruirea asistată de calculator (IAC), evaluarea asistată de calculator (EAC), instruirea și evaluarea la distanță.

În urma unui studiu de caz a mai multor platforme educaționale s-a ajuns la concluzia că, cele mai reușite platforme educaționale implementate în instituțiile de învățământ din Republica Moldova sunt: MOODLE, ILIAS, Claroline (colegii, universități), AeL (școli, licee, colegii) [1].

În Universitatea de Stat din Moldova (USM) este implementată platforma educațională MOODLE (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Enviroment*). Platforma reprezintă un pachet Software destinat pentru crearea și organizarea de cursuri online, precum și coordonarea online a activităților studenților.

1. SUPORTUL DIDACTIC LA DISCIPLINA „SISTEME SUPORT PENTRU DECIZII”

Disciplina "Sisteme Suport pentru Decizii" (SSD) reprezintă un curs online realizat în cadrul platformei MOODLE, inclusă în planurile de studii la USM, specialitățile de Informatică. Evaluarea studenților pe platforma MOODLE a ușurat un pic lucrul profesorului din motiv că verificarea testelor de evaluare formativă, sumativă și notarea studenților se face automat. Dar a apărut o altă problemă legată de interacțiunea actorilor procesului educațional și MOODLE – elaborarea unui număr considerabil de itemi pentru formarea

testelor de evaluare formativă, sumativă, specificărilor lucrărilor de laborator, precum și verificarea acestor lucrări necesită efort și timp considerabil din partea titularului disciplinei. Din acest motiv autoarea prezentului articol și-a propus elaborarea unui Sistem Suport Inteligent (SSI) orientat pe generarea și rezolvarea problemelor decizionale conținute în cursul "Sisteme Suport pentru Decizii".

Un test de evaluare sumativă la disciplina "SSD" este format din patru itemi, fiecare item reprezintă o familie de probleme decizionale (FPD), care, la rândul lor, se clasifică în submulțimi de probleme decizionale. Mulțimea problemelor decizionale (PD) inclusă în cadrul cursului "SSD" constă din patru submulțimi:

$$PD = D_1 \cup D_2 \cup D_3 \cup D_4,$$

unde:

- D_1 - familia de probleme decizionale monocriteriale (abreviat FPD_{M_0});
- D_2 - familia de probleme decizionale multiatribut (abreviat FPD_{M_u});
- D_3 - familia de probleme decizionale modelate cu arbori de decizie monoperioadă (abreviat FPD_A);
- D_4 - familia de probleme decizionale multiatribut modelate cu ajutorul mulțimilor fuzzy (abreviat FPD_F).
- $D_i \cap D_j = \emptyset, 1 \leq i \leq 4, 1 \leq j \leq 4, i \neq j.$

Mulțimea PD reprezintă reuniunea submulțimilor FPD_{M_0} , FPD_{M_u} , FPD_A , FPD_F , fiecare dintre submulțimi sunt disjuncte două câte două.

Fiecare problemă decizională din cadrul cursului „Sisteme Suport pentru Decizii” reprezintă o specificare a unei lucrări de laborator și, concomitent, un element a unei oarecare familii decizionale. De aceea, fiecare familie decizională poate fi privită ca o teorie formală (axiomatizată).

Definiția 1 (adaptată după E. Mendelson [2]). *Teoria formală (axiomatizată) \mathfrak{T} este considerată definită, dacă se respectă următoarele condiții:*

- (1) Este dată o oarecare mulțime finită de simboluri – alfabetul teoriei \mathfrak{T} . Șirurile finite

de simboluri ale acestui alfabet sunt numite **expresii ale teoriei** \mathfrak{T} .

- (2) Există o submulțime a expresiilor teoriei \mathfrak{T} , numită **mulțimea formulelor** a teoriei \mathfrak{T} .
- (3) În mulțimea formulelor este conturată o submulțime, numită **mulțimea axiomelor** a teoriei \mathfrak{T} .
- (4) Există o mulțime finită R_1, \dots, R_n de relații dintre formule, numită **mulțimea regulilor de inferență**. Pentru fiecare regulă R_i există un număr natural j așa că pentru fiecare mulțime din j formule și pentru fiecare formulă A efectiv se determină dacă aceste j formule și formula A se află în relația R_i - iar dacă da, atunci A este numită **consecință logică** a acestor j formule prin relația R_i .

2. GENERATOARE DE PROBLEME DECIZIONALE

Generarea testelor și a formulărilor problemelor de laborator personalizate (in continuare – probleme personalizate) pentru studenții înscriși la curs reprezintă activități care solicită din partea profesorului eforturi și volum de timp considerabil. De aceea, cercetările legate de generare automată a problemelor personalizate la disciplinele de informatică și evaluarea

automatizată a răspunsurilor studenților la aceste lucrări sunt foarte actuale.

Fiecare temă a disciplinei „SSD” reprezintă o *teorie formală* în care, alfabetul, mulțimea formulelor și mulțimea regulilor de inferență constituie *limbajul teoriei formale* (a vedea, de exemplu, [2]). Acest limbaj este un *limbaj profesional* - submulțime structurată a unui limbaj natural.

După construirea *modelului formal* a fiecărei teme se trece la elaborarea a două *componente inteligente* de e-Learning pentru tema corespunzătoare: *generatorul de probleme* și *rezolvitorul de probleme*.

Generatorul de probleme reprezintă un produs software inteligent care, utilizând factorul aleator, la fiecare accesare automat elaborează o problemă personalizată. Astfel, pentru fiecare temă pot fi obținute câte o *familie extensibilă de probleme decizionale*.

Generarea unei probleme decizionale cu ajutorul SSI parcurge următoarele etape.

1. Utilizatorul final introduce datele de intrare în SSI, sau SSI elaborează automat datele de intrare.
2. SSI primește datele de intrare din XML.
3. SSI prelucrează, analizează, generează și transmite pachetului Mathematica informația cu mulțimea problemelor generate spre rezolvare.

În fig. 1 pot fi observați pașii de selectare, generare a unei familii de probleme decizionale, după criteriile dorite de titularul cursului.

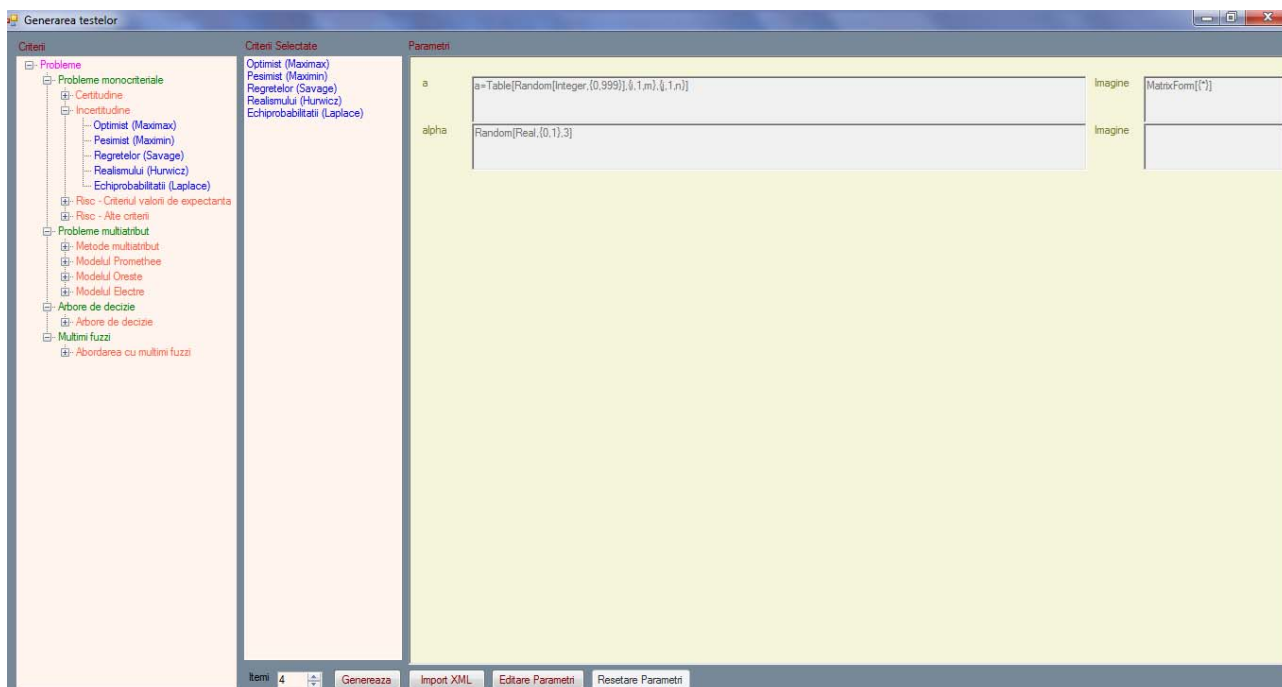


Figura 1. Generarea testelor.

În timpul selectării familiei de probleme decizionale din coloana *criterii*, în coloana *criterii de selecție*, se transferă automat doar criteriile specificate în prima coloană. În coloana *parametri*, apar parametrii ce vor fi folosiți la rezolvarea problemelor decizionale.

După ce au fost selectate datele necesare se alege numărul de itemi (probleme decizionale) ce vor fi generați în test (a se vedea fig. 1, butonul *itemi*), apoi se apasă butonul *generare*. Generatorul de probleme operativ elaborează datele de intrare și rezultatele problemelor generate ce sunt prezentate în fig. 2.

Nr.	Matricea de decizie	Coefficientul de pondere alpha	Optimist (Maximax)	Pesimist (Maximin)	Regretelor (Savage)	Realismului (Hurwicz)	Echipabilitatii (Laplace)
1	{{788, 300, 361, 418}, {343, 276, 66, 780}, {700, 129, 275, 595}}	0.599	{"A>1.", "V->788."}	{"A>1.", "V->300."}	{"A>3.", "V->185."}	{"A>1.", "V->592.312"}	{"A>1.", "V->466.75"}
2	{{613, 901, 313, 19}, {51, 404, 725, 676}, {890, 630, 767, 709}}	0.782	{"A>1.", "V->901."}	{"A>3.", "V->630."}	{"A>3.", "V->271."}	{"A>3.", "V->833.32"}	{"A>3.", "V->749."}
3	{{673, 234, 815, 406}, {110, 195, 619, 395}, {723, 637, 39, 538}}	0.554	{"A>1.", "V->815."}	{"A>1.", "V->234."}	{"A>1.", "V->403."}	{"A>1.", "V->555.874"}	{"A>1.", "V->532."}
4	{{282, 944, 368, 703}, {275, 333, 509, 894}, {637, 287, 29, 671}}	0.576	{"A>1.", "V->944."}	{"A>1.", "V->282."}	{"A>1.", "V->355."}	{"A>1.", "V->663.312"}	{"A>1.", "V->574.25"}

Figura 2. Rezultatele generării.

3. REZOLVETOARELE DE PROBLEME DECIZIONALE

Rezolvitoarele de probleme asistă profesorul în procesul evaluării testelor și/sau a problemelor rezolvate de către cursanți. Rostul rezolvatoarelor de probleme este de a determina: „Este corect sau nu răspunsul studentului la testul propus?”

Un rezolvitor de teste reprezintă un produs inteligent pentru eLearning din motiv că construiește automat în calculator algoritmul rezolvării fiecărui test în momentul formulării testului corespunzător folosind cunoștințele referitoare la modelul formal al temei corespunzătoare.

Un rezolvitor de teste este un program de inteligență artificială: a) *faptele* programului sunt *axiomele teoriei formale*; b) *producțiile – regulile de inferență*; c) *întrebările* (numite și *scopuri*) – *problemele și/sau testele* propuse studenților pentru rezolvare, d) în momentul formulării de către utilizatorul final al unui *scop (test)* programul elaborat în C# cu ajutorul pachetului Mathematica automat elaborează algoritmul soluționării acestui test; e) soluțiile obținute (una, mai multe sau nici una) pot fi tratate ca *teoreme demonstrate* în cadrul

teoriei formale corespunzătoare temei de examinat, iar rezolvitorul de teste – ca un *sistem de demonstrare automată a teoremelor* în această teorie formală; f) programul în C# asistat de pachetul Mathematica în execuție reprezintă un rezolvitor de probleme.

Rezolvarea unei de familii de probleme decizionale cu ajutorul SSI se face conform următoarelor etape.

1. Pachetul Mathematica procesează informația primită de la SSI (rezolvă, modelează problema decizională, problemele propuse) și întoarce rezultatele SSI.
2. SSI unește (încapsulează) problema și rezultatele obținute în p 1.
3. Datele de ieșire sunt transmise utilizatorului final în format XML și XLS.

În figura 2 pe lângă faptul că pot fi vizualizate datele de intrare și rezultatele obținute se mai pot face și unele operații și anume: informația primită poate fi exportată în Xls (Excel) sau în Xml cu opțiunile: toate problemele pe o singură pagină, pe pagini aparte, cu includerea tuturor parametrilor sau doar a datelor de intrare.

Din motiv, că Fișierul Xml este compatibil cu platforma educațională MOODLE, problema consumului de timp considerabil necesar pentru

generarea și verificarea testelor la disciplina "Sisteme Suport pentru Decizii" – problemă discutată la începutul articolului a fost soluționată.

CONCLUZII

A fost elaborat un SSI în calitatea de suport didactic la Disciplina „Sisteme Suport pentru Decizii”. SSI generează automat numărul necesar de itemi necesari studenților atât în cadrul lucrărilor de laborator cât și la evaluarea sumativă. În acest scop SSI operează cu următoarele concepte: *a)* familii de probleme decizionale, *b)* modele generice ale familiilor de probleme decizionale, *c)* modele specifice ale problemelor decizionale, *d)* generatoare de probleme decizionale, și *e)* rezolvitoare de probleme decizionale.

SSI demonstrează următoare calități:

- este conceput pentru a asista procesul de instruire a studenților la disciplina „Sisteme Suport pentru Decizii”;
- asigură în procesul de instruire la această disciplină interacțiunea flexibilă *student-calculator* și *calculator-profesor*;
- generează automat specificările lucrărilor de laborator (testelor) și evaluează automat rezultatele studenților în cadrul acestor activități la disciplina „SSD”.

SSI poate, de asemenea, asista procesele de luare a deciziilor în diverse domenii de activitate și în primul rând cel economic.

Un studiu de caz referitor la generarea, modelarea și rezolvarea unei familii de probleme decizionale cu ajutorul SSI, precum și o caracterizare mai amplă a structurii și principiului de funcționare a SSI a fost expusă în lucrarea [3].

Bibliografie

1. **Beldiga M.** *Analiza comparativă a platformelor de e-Learning. Studias Universitatis Nr.2, Chișinău, pag. 31-34, 2012.*
2. **Mendelson E.** *Introduction to Mathematical Logic. 2nd. ed. New York: D. Van Nostrand, 1979.*
3. **Beldiga M., Căpățână Gh.** *Produse inteligente pentru asistența testării cunoștințelor la disciplina "Sisteme Suport pentru Decizii". // În: The 20th Conference on Applied and industrial mathematics dedicated to academician Mitrofan M. Cioban, Chișinău, pag. 134-138, 2012.*

PERSPECTIVA RELATIILOR DINTRE REPUBLICA MOLDOVA SI UNIUNEA EUROPEANĂ

R. Ciloci, dr. conf.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Pe toata durata independenței sale din 1991 Republica Moldova este în permanentă expectativă referitor la direcția sa strategică și geopolitică de dezvoltare. Sunt vehiculate mai multe argumente cu caracter atât istoric, cultural cât și economic. În continuare vom examina această chestiune prin optica intereselor economice, dar și într-un cadru mai larg.

Deciziile de anvergură, cum ar fi aderarea la un spațiu economico-social sau altul, nu poate fi axat pe un interes politic de segment sau de scurtă durată. E necesar de examinat această chestiune în complexitate printr-o viziune multidisciplinară, luând în considerație interesele generațiilor viitoare. Pentru Republica Moldova există două opțiuni – integrarea în Uniunea Europeană sau Uniunea Vamală „*Rusia - Bielarusi - Kazahstan*”, care este la etapa de cristalizare instituțională.

Care sunt argumentele celor ce optează pentru Uniunea Vamală?

- Importul resurselor energetice, în primul, rând al gazului natural la un preț redus;
- Desfacerea mai facilă a produselor agricole pe o piață tradițională, datorită standardelor igienice și de calitate mai modeste;
- Destinația preferată a lucrătorilor moldoveni pentru angajare în câmpul muncii;
- Și, nu în ultimul rând, dimensiunea culturală, lingvistică și cea mentală.

În ce măsură aceste argumente sunt fundamentale pentru a susține aderarea Republica Moldova la Uniunea Vamală? Referitor la importul gazelor naturale, trebuie să constatăm, că Rusia, aderând recent la Organizația Mondială a Comerțului (OMC), și-a asumat responsabilitatea de a majora prețul la resursele energetice pe piața internă la nivel mondial, exceptând cheltuielile de transport, astfel nu se va admite subvenționarea indirectă. Prin urmare, după o perioadă de tranziție, prețurile în Rusia vor fi la nivel mondial. Atunci cât e de probabil ca prețul la gazele naturale pentru Republica Moldova să fie mai mic ca cel din Rusia?

Datorită aderării Rusiei la aceiași instituție OMC, piața Rusiei se liberalizează treptat, inclusiv și la produsele agricole. Astfel, dacă nu modernizăm

sectorul agricol acum, nici piața Rusiei nu va fi accesibilă, în viitorul apropiat, datorită creșterii concurenței.

Într-adevăr, Rusia este cea mai importantă destinație a cetățenilor Republicii Moldova în căutarea unui loc de muncă. Aceasta se datorează lipsei de bariere pentru trecerea frontierei, în raport cu țările UE, cu care avem regim de viză, și, de multe ori, pentru angajarea în câmpul muncii sunt necesare sume exorbitante de bani, fără a exista certitudinea de a ajunge la locul de destinație.

Un alt factor important ar fi și criza economică, care se pare a fi mai severă în unele state UE preferate ca locație pentru angajare de conaționali noștri. Trebuie, însă, de luat în considerație faptul că criza economică are un caracter ciclic și după o perioadă de stagnare sau declin, va fi cu siguranța și creștere economică în țările respective, asigurând și o cerere suplimentară a forței de muncă, iar integrarea europeană presupune liberalizarea regimului de vize și într-o perspectivă mai îndepărtată dreptul de angajare în câmpul muncii.

Un alt aspect important, este gradul înalt de protecție socială în țările europene, condițiile mai bune de muncă și, respectiv, riscuri mai mici de accidente la locul de muncă în raport cu spațiu estic.

Desigur, există o conexiune culturală, lingvistică și umană cu țările CSI, inclusiv, Rusia. Avem o diasporă activă orientată spre est. Dar oare nu există și conexiuni lingvistice, culturale cu România, sau dacă place mai mult, cu moldovenii de peste Prut? Moto-ul Uniunii Europene este „*unitate prin diversitate*”, fapt ce presupune păstrarea, dezvoltarea oricărei culturi, oricât de puțini reprezentanți ai acesteia ar fi, tradiție ce este mai puțin acceptată în Est. În acest cadru cultura rusă în Republica Moldova nu ar avea de suferit.

Dacă vom examina aceste doua entități sub prisma luării deciziilor, atunci, de asemenea, vom observa abordări diferite. Astfel referindu-ne la instituții, la modul de guvernare, este greu să presupunem că alte țări din Uniunea Vamală vor putea să-și impună poziția la nivel decizional în raport cu Rusia, chiar și formând un bloc comun cu alte

state. Rusia este mult mai mare și nu va admite posibilitatea de a fi blocate anumite decizii de alte țări. Uniunea Europeană la acest capitol, are o experiență bogată de rodare a deciziilor, atingere a compromisului, acest fapt se datorează atât culturii politice avansate cât și faptului că în UE nu sunt state ce ar domina covârșitor demografic sau economic. De asemenea, sunt incluse în interior anumite pârghii de echilibrare a intereselor statelor membre. De exemplu, deciziile în Consiliul European referitor la problemele sensibile sunt luate în unanimitate, iar în restul cazurilor de majoritatea calificată, ceea ce presupune 255 de voturi din 345. Repartizarea numărului de voturi pe țări depinde de populație, însă nu direct proporțional. Astfel Luxemburgul având o populație de circa 500000 locuitori are 4 voturi, Ungaria cu o populație de 10 milioane - 12 voturi, iar Germania cu o populație de 82 milioane numai 29 de voturi. Ca rezultat, țările mici, în caz că consideră că nu le sunt luate în considerație interesele pot crea o minoritate de blocare a deciziilor. Același lucru pot face și țările mari. Astfel realizarea compromisului cu multe state este o necesitate vitală. Instituțiilor de rang inferior, cum ar fi grupele de lucru sau COREPER, le este caracteristic un climat de încredere, deschidere în negocieri, folosind strategia „win – win” pentru a găsi soluții în diverse domenii.

Conform „Raportului anualului privind Competitivitatea Globală în perioada 2010-2011”, Republica Moldova se află abia la prima etapă de dezvoltare a competitivității – economie bazată pe factori. Același lucru se poate afirma și pentru statele din Uniunea Vamală - Rusia sau Kazahstan, cu unica deosebire, dacă pentru noi acest factor este forța de muncă ieftină, atunci pentru Rusia și Kazahstan – resursele naturale.

Etapetele mai superioare de dezvoltare a competitivității sunt cele de investiții și de inovare, spre care trebuie să avansăm. Etapa de investiții de dezvoltare a competitivității este caracterizată prin faptul că companiile din țara respectivă asimilează tehnologiile moderne, iar etapa de inovare este caracterizată prin capacitatea de a crea noi tehnologii, fiind caracteristic statelor occidentale, inclusiv UE.

În ce măsură aderarea noastră la Uniunea Vamală va asigura atragerea investițiilor ce ar determina o infuzie de Know-How, management performant și acces la piețele de desfacere? Statele din Uniunea Vamală de cele mai multe ori, au înseși nevoie de investiții de modernizare. Dacă să facem referință la câteva din cele mai mari investiții rusești

din Republica Moldova, atunci constatăm că compania „Eventis Mobile” ce activa în domeniul telefoniei mobile a falimentat, rețeaua „Evroseti” și-a retras activitatea de pe piața noastră, uzina „Topaz” are o activitate mai mult decât modestă. Chiar și pentru întreprinderile vinicole cu capital rusesc, de cele mai multe ori putem constata lipsa de performanță. Un exemplu, ce ar fi în disonanță cu cele expuse anterior, ar fi activitatea companiei Lukoil Moldova, dar trebuie să evidențiem faptul că piața de desfacere a produselor petroliere în Republica Moldova este de oligopol și se presupune că activează în condiții de cartel, fapt ce nu determină existența unor condiții de concurență adecvate.

Investiții de modernizare pot fi asigurate de către state care sunt la etapa de inovare, care creează noi tehnologii și aplică un management performant. O colaborare fructuoasă poate fi dintre statele ce au capacități financiare și tehnologice pe de o parte și țări care au avantajul costurilor mici, dar și asigură condiții atractive pentru dezvoltarea afacerilor.

Prin urmare, pentru dezvoltarea competitivității bazate pe investiții este necesar de asigurat un set de condiții. În cazul Republicii Moldova este necesar de realizat reforme ce corespund, în linii foarte mari, cu cerințele pentru integrare în Uniunea Europeană. Pentru aderarea la Uniunea Vamală nu e necesar să luptăm cu corupția, statul poate interveni arbitrar oricând are nevoie, nu e necesar de protejat drepturile de proprietate, cu atât mai mult al cetățenilor. Dar anume reforma complexă, multilaterală, în care să fie politici, nu intervenții obscure, justiție imparțială și economie de piață funcțională sunt ingredientele necesare pentru modernizarea țării și, implicit, atragerea investițiilor. Noi nu avem o piață internă mare și nici resurse naturale considerabile pentru a spera de a fi atractivi, decât prin asigurarea predictibilității și a unui climat de afaceri favorabil.

Pentru realizarea unor politici complexe este necesară nu numai o voință politică, dar și capacități, dexterități de implementare. În această ordine de idei, vom evidenția mai multe aspecte importante cum ar fi:

1. Identificarea obiectivelor și stabilirea agendei;
2. Fortificarea instituțională, ce ar crea sau moderniza instituții capabile de a realiza reforma;
3. Asigurarea cu resurse a instituțiilor (finanțe, strategie, calificare)
4. Examinarea contextului, a susținerii sau rezistenței a diferitor grupuri din societate,

determinarea modalităților de interacțiune cu acestea;

5. Formularea politicilor, luarea deciziilor și adoptarea acestora;

6. Implementarea politicilor

7. Monitorizarea politicilor și evaluarea acestora. Realizarea feed backului.

Realizarea integrării europene este un proces complex, multilateral și dificil. Pentru implementarea politicilor se vor elabora obiective clare, care sunt în interconexiune. Acestea trebuie să fie etapizate și ierarhizate, de dorit cuantificate. Se vor determina actorii principali, prioritățile acestora, impactul lor în cadrul realizării a unor politici.

Traseul spre succes nu este unul pavat și de departe nu e cel mai scurt. Pentru aceasta Republica Moldova trebuie să realizeze multe reforme care pot fi costisitoare, iar unele chiar și dureroase. Uniunea Europeană este dispusă să ne susțină pentru a perfecționa instituțiile, a dezvolta sistemul legislativ, a moderniza infrastructura, atât prin expertiza sa vastă cât și cu resurse financiare. Republica Moldova, la rândul ei, trebuie să-și asume responsabilitatea de a da ritm și viteză transformărilor socio-economice.

Concludent în acest sens, este faptul că pentru realizarea reformei instituționale, Comisia Europeană va cofinanța în proporție de 80 % programul de consolidare instituțională cu o contribuție de 41,6 milioane Euro. Pentru prima etapă a fost deja semnat un acord ce prevede un suport financiar de 14 milioane Euro și are ca obiectiv ajustarea instituțională a unor structuri centrale responsabile pentru accelerarea procesului de negociere și implementare a Acordului de Asociere. Instituțiile respective, de asemenea, vor beneficia de un suport pentru ajustarea politicilor naționale de a fi conforme cu cele europene, a legislației în domeniul administrației publice, justiției și a afacerilor interne, a creării Zonei Economice de Liber Schimb Aprofundat și Cuprinzător cu Uniunea Europeană. Cu siguranță, realizarea acestor reforme instituționale vor spori gradul de atractivitate a Republica Moldova pentru investitorii străini, dar va crea un climat de afaceri atractiv și pentru antreprenorii autohtoni.

O altă condiție necesară pentru modernizare este dezvoltarea infrastructurii și, în acest sens, chiar la această etapă, observăm investiții europene considerabile, începând cu reconstrucția drumurilor și terminând cu energetica regenerabilă. Este importantă dezvoltarea resurselor umane, astfel ca acestea să corespundă cerințelor actuale și să fie asigurată perfecționarea continuă. Astfel Uniunea Europeană,

prin diverse proiecte, susține promovarea reformelor necesare Republicii Moldova atât la nivelul învățământului vocațional, cât și cel superior, atât prin expertiza cât și financiar.

Asistența Uniunii Europene pentru Republica Moldova în anul 2012 a constituit 122 milioane euro, fiind cel mai mare sprijin per capita din vecinatatea europeană. Iar odată cu semnarea Acordului de Asociere, suportul Uniunii Europene va fi și mai consistent. Dezvoltând instituții mai bune, capabile de a fi proactive, cu infrastructura modernizată, cu resurse umane bine pregătite și un cost relativ redus al acestora, ar crea un cadru favorabil pentru ca companiile moldovenești să devină parte a lanțurilor valorice și tehnologice europene, asigurând trecerea la treapta bazată pe investiții a competitivității.

La momentul actual este și o conjunctură externă favorabilă. Republica Moldova este lider la capitolul reforme dintre țările parteneriatului Estic. Ucraina în ultimii ani nu avansează prea mult pe calea integrării europene, s-a diminuat entuziasmul referitor și la Georgia. În această ordine de idei, Uniunea Europeană are nevoie de o istorie de succes, care ar demonstra reușita inițiativei parteneriatului Estic, fiind și un model atractiv de democratizare, modernizare pentru alte state din regiune. Astfel, în condițiile unei crize economice severe, asistența financiară pentru Republica Moldova a crescut cu 30%, se intensifică colaborarea în diferite domenii și cu diferite instituții, iar țara noastră, în ultimul timp, a devenit o destinație preferată pentru vizite a mai multor demnitari europeni de diferit rang.

Prin urmare, vectorul european este unul ce determină prosperitate, progres și oportunități pentru viitor. Sigur că integrarea europeană suportă și niște riscuri, dezavantaje, mai ales la etapa incipientă. Astfel, ca urmare a semnării Acordului Aprofundat și Comprehensiv cu Uniunea Europeană, vom avea o piață liberă nu numai pentru producătorii moldoveni, dar și pentru cei europeni. Și dacă pe piața produselor neagricole impactul va fi unul minor, datorită faptului că tariful mediu vamal al acestor produse constituie circa 4%, piața fiind liberalizată în mare măsură, atunci situația este de cu totul altă natură referitor la produsele agricole, unde sunt mai multe produse „sensibile” cum ar fi zahăr, carne, produse lactate s.a. Trebuie, însă să evidențiem că conform prevederilor OMC este posibil de negociat o perioadă de tranziție care poate să fie până la 10 ani și, astfel, menținute anumite taxe vamale. Prin urmare, vom avea la dispoziție o perioadă suficientă pentru a ne ajusta la

condițiile de concurență acerbă a pieței agricole europene. Valorificând rezultatele modernizării instituționale, organizaționale, tehnice și de management în agricultură, vom reuși nu numai să vindem producția noastră pe piața UE, dar vom realiza mai facil produsele agricole și pe piețele statelor CSI.

Este necesar de examinat contextul, ambianța generală a societății în privința realizării procesului de integrare. Din păcate, trebuie să constatăm că nu mai există o coeziune a celor mai importante forțe politice referitor la vectorul european. Noi trebuie să conștientizăm și existența unor interese de grup, care pot fi în contradicție cu reformele propuse și de exercitare a acestora a rezistenței. Concludent, în acest sens, este sfera justiției, unde se atestă o rezistență mare în privința transformărilor și se dorește de a conserva situația existentă.

În cazul reformei în justiție schimbările trebuie să fieacompaniate cu majorarea salariilor funcționarilor pentru a reduce din rezistență și a crea un mediu propice realizării obiectivelor propuse. Astfel vor fi create stimulente pozitive și vom forma promotori fideli ai reformei în cadrul sistemului. În privința opiniei publice guvernarea trebuie să informeze despre avantajele, beneficiile integrării, dar și riscurile aferente. Este cunoscut că beneficiile, mai ales pe termen lung, sunt net superioare. Din păcate, se face prea puțin în acest sens, iar populația poate fi ușor dezinformată sau chiar manipulată. E gresit de a considera aceste aspecte minore sau secundare. Orice politică sau lege elaborată trebuie implementată și în cazul în care este obstrucționată de cetățeni sau de anumite grupuri ale acestora, reformele, în cel mai bun caz, vor fi amânate. De aceea considerăm că instituțiile statului trebuie să furnizeze sistematic informații despre derularea și impactul procesului de integrare asupra societății, să fie asigurat un feed back permanent.

Uniunea Europeană promovează în relațiile cu vecinii săi principiul „*more for more*”, adică „*mai mult pentru mai mult*”. Statele vecine care doresc să se apropie mai mult de UE și întreprind acțiuni în acest sens, primesc suport holistic mai mare. Astfel, Republica Moldova are un aliat foarte important pentru a-și asigura modernizarea, dezvoltarea ascendentă economică și socială.

Guvernul Republicii Moldova și-a propus să avanseze în procesul de integrare europeană suficient de mult, pentru ca pînă la sfîrșitul anului 2013, cînd va avea loc summitul Parteneriatului Estic în Vilnius,

să semneze Acordul de Asociere ce va include - Acordul de Liber Schimb Aprofundat și Comprehensiv și liberalizarea regimului de vize. Realizarea acestui obiectiv ar însemna stabilirea unor relații calitativ noi cu Uniunea Europeană și ancorarea Republicii Moldova pe valorile democrației, economiei de piață și, în perspectivă, aderarea la Uniunea Europeană.

Bibliografie

1. **Kuhnardt L.** *The Reunification of Europe* // Editura Presidency Service Publications, Bonn, 2009.
2. **Heynen K.** *Negotiating EU Law Particularities and Conclusions, Policy* // Editura ZEI, Bonn, 2011.
3. **Prohnițchi V.(coord).** *Acordul de Liber Schimb dintre R. Moldova și Uniunea Europeană: Fezabilitatea, perspectivele și impactul potențial* // Editura Bons Offices, Chișinău, 2009.

Recomandat spre publicare 21.12.2012.

SITUAȚIA ACTUALĂ ÎN SECTORUL DE GAZE AL REPUBLICII MOLDOVA

P. Frăsîneanu, drd.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Energia – factor strategic, de o importanță vitală în viața oamenilor, resursă de care la ziua de azi a devenit dependentă atât viața oamenilor, cât și viața diferitelor proiecte, ce stau la baza dezvoltării, progresului omenirii și menținerii echilibrului social-economic în lume și pe pământ, s-a impus ca obiect de discuție atât în viața oricărei comunități cât și în viața cotidiană a oamenilor.

Menirea de bază în asigurarea consumatorilor cu energie îi revine Sectorului Energetic, care se redă în viața oamenilor ca activitatea economică agregată și anume, activitatea Energie Electrică și Termică, Gaze și Apă, ce ține de producerea și distribuția acestor tipuri de energie și combustibil. Pe măsura evoluției omenirii și-a căpătat independență pe lângă alte domenii manifestate în cadrul societății, într-o economie, și care prin esența sa a primit și s-a ales cu o valoare de utilitate enormă, prin care și-a căpătat importanță națională. Deci, având în vedere rolul și importanța

acestei producții în viața social-economică a societății, atât pentru sistemul real cât și public, ea și-a căpătat statutul său personal și la ziua de azi ține în dependență totală celelalte activități din cadrul economiei naționale: atât a sferei productive, cât și, respectiv, a celei neproductive; atât a vieții sociale, cât și a celei economice. Respectiv, putem constata că, manifestată sub natura sa și caracterul său în viața social-economică a comunității, această activitate și-a găsit locul și rolul său.

Este de menționat, că pe măsura evoluției omenirii, în urma adâncirii diviziunii muncii, în viața oamenilor s-au separat diferite categorii de muncă, prin care s-au fixat diverse activități specializate. În funcție de aceasta, și în sectorul energetic s-au separat anumite categorii de muncă, care a condus și prin care s-au format activitățile ei specifice și specializate în asigurarea unui anumit tip de energie (vezi tabelul 1).

Tabelul 1. Dinamica valorii producției pe tipuri specifice de activități energetice, perioada anilor 1995-2011.

Indicatorii	Volumul indicatorilor în dinamică							
	1995	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1. Producția și distribuția energiei electrice								
- producția în prețuri curente, mil. lei	581,3	1367,9	1396,0	1788,3	2235,4	2493,1	2572,7	2906,8
- indicii valorii producției de bază, %	100	235,3	240,2	307,6	384,6	428,9	442,6	500,1
2. Producția și distribuția combustibilului gazos								
- producția în prețuri curente, mil. lei	50,0	227,8	307,9	353,1	519,9	558,8	799,4	744,1
- indicii valorii producției de bază, %	100	455,7	616,0	706,4	1040,1	1117,9	1599,3	1488,7
3. Aprovizionarea cu aburi și apă caldă								
- producția în prețuri curente, mil. lei	34,9	353,5	369,2	662,8	623,7	562,9	860,5	1015,6
- indicii valorii producției de bază, %	100	1012,9	1057,9	1899,1	1787,1	1612,9	2465,6	2910,0
TOTAL – Producția și distribuția de energie electrică, termică, gaze, apă caldă								
- producția în prețuri curente, mil. lei	622,4	1949,2	2073,1	2804,2	3379,8	3614,8	4232,6	4497,4
- indicii valorii producției de bază, %	100	313,2	333,1	450,5	543,0	580,8	680,0	722,6
4. Captarea, Epurarea și Distribuția Apei								
- producția în prețuri curente, mil. lei	45,0	286,0	294,8	371,6	474,4	520,1	656,0	708,0
- indicii valorii producției de bază, %	100	635,6	655,1	825,8	1054,2	1155,8	1457,8	1573,3
TOTAL – Sectorul energetic	667,4	2235,2	2367,8	3175,8	3853,4	4134,9	4888,6	5374,4
- producția în prețuri curente, mil. lei	667,4	2235,2	2367,8	3175,8	3853,4	4134,9	4888,6	5374,4
- indicii valorii producției de bază, %	100	334,9	354,8	475,8	577,4	619,6	732,5	805,3
- indicii volumului fizic de bază, %	100	80,9	85,5	85,0	83,9	79,4	80,4	77,8

Sursa: Prelucrat de autor în baza informației Biroului Național de Statistică al RM expuse în sursa [1, 2].

În baza informației expuse în tabelul 1, urmărim genurile și tipurile specifice de activitate energetică, care în formă individuală se reflectă la nivelul micro a economiei naționale, în funcție de diverse structuri a integrării pe verticală și orizontală, care se manifestă și se desfășoară în

cadrul vieții economice sub aspect tehnologic, respectiv, în funcție de economia resurselor și cea reproductivă și în aspect social-economic. Trebuie însă să privim real la faptul că, în pofida manifestării lor în viața și lumea contemporană impuse de necesitatea lor, totuși fiecare din aceste

activității își are destinația sa, funcție de natura fiecăreia și, respectiv, participarea în viața indivizilor este diferită. De asemenea, depinde de contribuția lor, care diferă atât de la o activitate la alta cât și de la an la an, care este dictată în mare

măsură de utilitatea nemijlocită a producției în cadrul comunității la fiecare moment de timp, de rolul producției în participarea creării diverselor valori și utilități (vezi tabelul 2).

Deși, ca unitate a sectorului energetic aceste

Tabelul 2. Contribuția energiei în crearea PIB a RM pe perioada 1995...2011.

Indicatorii	Ponderele activităților în PIB, %							
	1995	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Produsul intern brut (prețuri curente), mil. lei, total:	6480	37652	44754	53430	62922	60430	71885	82174
Contribuția în PIB, %:								
➤ Industria prelucrătoare	23,0	13,3	12,5	11,8	11,3	10,6	10,6	11,18
➤ Industria extractivă	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,40
➤ Energie electrică și termică, gaze și apă	1,8	2,1	1,7	1,9	2,1	2,3	2,3	2,17
- ritmul de creștere de bază, %	100,0	578,9	569,2	791,7	998,5	1051,9	1231,6	1342,4
TOTAL - INDUSTRIA	25,0	15,8	14,7	14,2	13,9	13,3	13,3	13,7

Sursa: Prelucrat de autor în baza informației BNS al RM [1, 2].

activității contribuie, în general, la asigurarea cu energie a consumatorilor, în pofida faptului că măsura contribuției și natura producției sale este diferită. Însă totuși ce au în comun, ce le leagă pe aceste activități din sectorul energetic, este lipsa producerii directe într-o oarecare măsură a producției finite. Desfășurarea în mare parte a activităților date este legată de distribuția producției energetice importate sau, în general, de distribuție. Totuși activitățile țin mai cu seamă de distribuția producției finale a sectorului energetic consumatorilor. Adică orientarea de bază a sectorului energetic al RM ține mai mult de distribuție decât de producere și, în mare măsură, totul este legat de faptul importării majorității producției finite energetice, moment legat de lipsa surselor proprii de resurse energetice și a mijloacelor de producție necesare transformării surselor energetice primare sau derivate în energia necesară. După cum urmărim, patru sectoare specifice caracterizează sectorul energetic, însă analizei va fi supus **Sectorul Gaze Naturale a RM** conform obiectivului de cercetare.

Trebuie de menționat că, de resursa dată, adică de **Gazul Natural** la ziua de azi în mare parte este legată dezvoltarea social-economică a oricărei țări, inclusiv, a Republicii Moldova.

Modernizarea vieții omenești a cerut și cere implicarea diverselor tehnici în viața cotidiană a oamenilor, care se bazau și țin până în ziua de azi de o alimentare energetică, prin care însăși să se genereze energia necesară pentru a putea asigura comunitatea cu bunurile necesare. De asemenea, să fie modernizate în pas cu timpul și pentru a se putea asigura satisfacerea morală, spirituală a membrilor comunității, în baza menținerii energiei corporale la nivelul optim al unui organism uman, pentru crearea unei anumite baze tehnico-materială, care să fie transmisă în timp generațiilor viitoare.

În așa fel, este să menționăm că primii pași în modernizarea vieții la noi în Moldova au fost făcuți încă în anul 1909 și aceasta a fost legat de *electrificarea Chișinău-lui*, care a fost inițiată prin construcția unei *centrale electrice* (CE). Mai apoi s-a lărgit prin construcția diverselor instalații energetice, la *Bălți, Soroca, Hîncești, Bender* și la anul 1914 Moldova de atunci prin totalul stațiunilor și instalațiilor electrice producea 0,9 mil. kWh de energie electrică [6, p. 189]. Deci, anume anul 1909 a fost cel, de la care s-a pus în cunoștință poporului moldav realul avantajelor și frumusețea acestei schimbări, s-a pus bază Energeticii Moldovei.

În evoluția dată realizări remarcabile s-au atins în Moldova (fosta RSSM), începând cu anii 1947-1948, după cel *de-al Doilea Război Mondial*, unde se efectuau *dezvoltarea teritorială* și *urbanizarea contemporană cu comunicațiile sale*, atât prin electrificare, termoficare cât și prin *gazificarea* ei. Iar la dezvoltarea dată s-a ajuns de la baza, care a fost pusă prin planul și programul de stat „*ГОВИПО*”. În așa fel, după aceste evenimente, Moldova începe o eră nouă contemporană, ce ține de Energetică și crearea Sistemului Energetic, unde începe formarea „*Energeticii Mari*” în formularea specialiștilor de înaltă calificare **A. Guțu** și **I. Macovei** [6, p. 189].

Anume în a. 1947 se pun începuturile gazificării în țara noastră, deoarece, anume în anul acesta a fost adoptată o hotărâre (din partea conducerii țării la momentul acela istoric) extrem de importantă pentru națiune, prin care s-a stabilit *organizarea gospodăriei de gaze*, care număra, la momentul acela, cca. 20 de instalații de îmbuteliere a gazelor.

Deci, fundamentul a fost pus, totul este în mișcare, numai că pașii mișcării sunt diferiți, de aceea o *continuare progresivă* s-a urmărit până în *a.1966*, an în care au demarat livrările de gaze

naturale. Între timp, între perioadele date de timp, și anume în a.1962-1963 a fost dată în exploatare prima instalație de rezervoare de gaze lichefiate în grup. Este de admis că cu timpul, după aceste evenimente, a avut loc dezvoltarea independentă a complexului energetic, de la care nimeni nu a conștientizat cât de dependenți se va face lumea, viața omenească de el, care a inclus:

sectorul Gaze, care avea menirea de a satisface necesitățile de consum ale consumatorilor în gaze naturale;

sectorul energetic, în cadrul căruia se exercită activități de asigurare a consumatorilor cu gaze naturale, care s-au format și dezvoltat în continuare, pe măsura evoluției și dezvoltării

comunității, respectiv, și a necesităților, capacităților de consum din partea consumatorilor, în aspect social și economic.

Este de menționat, că la începuturile puse în dezvoltarea acestui sector, adică a *sectorului gazelor naturale* în Republica noastră, rolul lui era minim (vezi tabelul 3.), iar pe măsura dezvoltării continue a comunității noastre se începe o schimbare radicală, privind rolul și valoarea de utilitate a gazului natural în viața social-economică a oamenilor, unde el începe a deveni sursa prioritară de energie, schimbându-și și ocupând o altă poziție, mai superioară în ierarhia resurselor, în balanța energetică (vezi tabelul 3.).

Tabelul 3. Dinamica volumelor și a ponderii de consum a gazului natural în RM, perioada anilor 1960-2011.

Indicatorii	Valoarea indicatorilor														
	1960	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
1. Gaze naturale, mii tone c. c.:	40	300	770	1250	1520	4350	2236	1754	1748	1617	1536	1427	1504	1474	
✓ ritmul de creștere de baza, %							100	78,4	78,2	72,3	68,7	63,8	67,3	65,9	
1.1. gazoase, mil. m ³ stand.	*	*	*	*	*	*	*	1437	1435	1323	1244	1145	1206	1169	
1.2. lichefiate, mii tone un. n.	*	*	*	*	*	*	*	62	58	57	63	68	72	80	
contribuire: - stoc la început de an	*	*	*	*	*	*	*	50	33	32	32	25	31	28	
- producere	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0	0	0	0	
- intrări din interior	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0	1	0	0	
- import	*	*	*	*	*	*	*	2186	1721	1716	1585	1511	1395	1476	
2. Ponderea gazului în RE, %	1,13	4,08	6,93	10,0	11,51	29,3	39,8	49,8	50,4	47,9	44,6	43,2	43,8	42,2	
- Resursele energetice, mii tone c. c.	3550	7450	11260	12480	13250	14860	5617	3520	3471	3374	3444	3304	3434	3494	
- Ponderea cărbunelui în RE, %	28,72	49,54	45,88	35,0	29,5	23,22	12,16	6,8	6,7	6,6	8,3	7,1	6,8	7,2	
- Ponderea petrolului în RE, %	29,1	40,59	43,45	50,0	51,8	39,76	35,1	26,8	25,9	27,7	28,9	31,2	31,2	32,1	

Notă: Prelucrat de autor în baza informației expuse în sursele [4, 5].

Deci, după cum observăm, este evidentă:

- creșterea rolului gazului natural – care este redată de nivelul ponderii, înregistrate în dinamica analizată, în totalul RE a balanței energetice (BE);
- creșterea volumelor fizice de gaz natural – care este legată de creșterea necesității în consumul de gaze, ce a condus la volume destul de esențiale în consumul dat, fapt ce vorbește despre dezvoltarea progresivă a țării, în aspect socio-economic;
- variația consumului de gaze – care poate fi urmărită prin diferențierea de volume, care vedem că se modifică de la an la an și față de valorile urmărite la inițierea construcției sectorului de gaze în țară;
- modificarea în structura consumului de resurse energetice în balanța energetică – ce se urmărește în diferențele de nivel ale ponderii care le înregistrează RE în BE și, după cum vedem, începând cu anul 1995 până în prezent, în structura RE prioritar celorlalte RE este GN (40-50%), după care, pe locul doi, se află petrolul (26-35%), urmat de cărbune (7-12%), pe când anul 1990 la ținut pe locul doi, după petrol.

După cum arată valorile privind *cantitățile de gaz natural necesare pentru consum*, nivelele esențiale, mai mari de 1 milion tone c.c. în consum, încep să se înregistreze cu a.1980, unde volumul anual constituie 1250 mii tone c.c., însă în funcție de valoarea totală a RE (12480 mii tone c.c.), ponderea lui este doar de 10%. Însă, cu a.1990 începe să crească *ponderea gazului natural în totalul RE al BE* și să se mențină pe poziția prioritară indiferent de mărimea volumului anual total de resurse energetice, la care vedem că în a. 1995 înregistrează un nivel de cca. 3 ori mai mic decât în anul 1990 (14860/5617) și care continuă se scada astfel încât în a.2011 nivelul lui reprezintă de 62% din nivelul a. 1995 (3494/5617). Astfel:

- ✓ este evidentă diferența volumelor, structurii și a modului de utilizare a RE de ieri și de azi;
- ✓ volumele fizice de RE asigurate de sector la ziua de azi sunt mai mici și, după cum observăm, cu mult, decât valorile anilor 1975-1990 (vezi tabelul 3-4).
- În funcție de aceasta, am vrea să menționăm că, la aceste modificări și schimbări radicale

Tabelul 4. Balanța energetică privind gazul natural a RM pe perioada 1995 – 2011.

indicatorii	Valoarea indicatorilor									
	1995	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Resurse energetice, total, mii tone c. c.:	5617	3127	3398	3520	3471	3374	3444	3304	3434	3494
- Gaze naturale, mii tone c. c.	2236	1542	1578	1754	1748	1617	1536	1427	1504	1474
din care:										
- gazoase, mii tone combustibil convențional (c. c.)	2236	1445	1478	1657	1657	1527	1436	1322	1392	1349
- gazoase, mil. m ³ stand.	*	1252	1281	1437	1435	1323	1244	1145	1206	1169
- lichefiate, mii tone c. c.	*	97	100	97	91	90	100	105	112	125
- lichefiate, mii tone unități naturale (u. n.)	*	62	63	62	58	57	63	68	72	80
din care:										
1. FORMARE (1.1.+1.2.+1.3.+1.4.):	2236	1542	1578	1754	1748	1617	1536	1427	1504	1474
1.1. Stoc de combustibil la început de an	50	25	30	33	32	32	25	31	28	24
1.2. Producere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3. Intrări din interior	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1.4. Import	2186	1517	1548	1721	1716	1585	1511	1395	1476	1450
- gazoase, mii tone c. c.	*	1429	1458	1637	1637	1506	1416	1300	1371	1330
- lichefiate, mii tone c. c.	*	88	90	84	79	79	95	95	105	120
2. CONSUM (2.1.+2.2.+2.3.+2.4.+2.5.):	2236	1542	1578	1754	1748	1617	1536	1427	1504	1474
2.1. Consum intern	2057	1398	1429	1626	1609	1482	1401	1328	1403	1370
- gazoase, mii tone c. c.	*	1320	1347	1543	1531	1399	1314	1233	1302	1264
- lichefiate, mii tone c. c.	*	78	82	83	78	83	87	95	101	106
2.2. Export		2	2	0	0	0	0	2	4	1
- gazoase, mii tone c. c.	*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- lichefiate, mii tone c. c.	*	2	2	0	0	0	0	2	4	1
2.3. Pierderi		107	113	96	106	110	103	68	72	66
2.4. Altă distribuție		0	1	0	1	0	0	1	1	0
2.5. Stocuri de combustibil la sfârșit de an		35	33	32	32	25	32	28	24	37

Informativ: Simbolul „* ” – desemnează despre necunoașterea informației respective.

Notă: Prelucrat de autor în baza informației expuse în sursele [4, 5].

au contribuit anumite momente istorice și descoperiri științifice privind urmările de la utilizarea diferitelor surse de energie, privind măsura de poluare a mediului ambiant. Dacă să analizăm datele prezentate atunci nivelele volumului de gaz natural în a. 2010 (1504) și 2011 (1474) sunt mai mici decât nivelele a. 1985(1520) cu 1,053% și, respectiv, 3,026%. Iar, ce ține de volumul total al RE în BE a RM la situația anului 2011 față de anul 1985 (13250) el este cu 73,63% mai mic. Dacă ne uităm din punct de vedere al modului rațional de consum atunci valorile sunt îmbucurătoare, dar dacă să luăm factorii productivi, atunci reiese că sectorul energetic se confruntă cu

diminuarea capacității de producție și, respectiv, din punctul dat de vedere, rezultatele nu pot fi îmbucurătoare, deoarece pentru o astfel de dinamică, pentru un așa șir cronologic și pentru o așa lume progresivă, nu poate să fie o astfel de dezvoltare.

După cum am menționat, **resursele energetice sunt limitate și pe lângă toate acestea, unele din ele, și anume, cele mai importante și ușor acceptabile pentru omenire, adică cele fără recuperare, sunt și epuizabile, atât pentru țara noastră, cât și pe plan global, însă este de menționat că pentru noi ele mai sunt și importate.**

Tabelul 5. Dinamica volumelor fizice și ponderii gazului natural importat în RM, perioada anilor 1995-2011.

Indicatorii	Valoarea indicatorilor								
	1995	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Volumul fizic anual a GH importate, mii tone c. c.:	2186	1721	1716	1585	1511	1395	1476	1450	
- GN gazoase									
• în mii tone combustibil convențional	2094	1637	1637	1506	1416	1300	1371	1330	
• în mil. m ³	1870	1419	1418	1305	1227	1126	1188	1152	
- GN lichefiate									
• în mii tone c. c.	92	84	79	79	95	95	105	120	
• în mii tone u. n.	60	54	50	50	60	61	67	77	
- Stoc la început de an, mii tone c. c.	50	33	32	32	25	31	28	24	
- GN gazoase, mii tone c. c.	*	20	20	21	20	21	21	19	

Notă: Prelucrat de autor în baza informației expuse în sursele [4, 5].

După cum vedem din datele expuse în tabelele 4-5:

- resursele energetice - RE de GN se formează

numai pe baza importului, deoarece lipsesc sursele proprii de GN;

- lipsește complet producția proprie de gaz natural;
 - GN importat îi revine practic jumătate din cantitatea de REC importate, deoarece ponderea ce o înregistrează este de cca. 50%;
 - cantitățile de GN importat anual cuprind cca. 97-98% din cantitatea totală a GN format, restul, până la sută, fiind stocurile înregistrate la finele anului precedent;
 - în cantitatea totală a resurselor energetice ale BE, GN îi revine cca. 40-43%;
 - GN se importă sau necesitățile de GN al RM sunt sub formă de:
 - gaz natural gazos – căruia îi revine 95-92%, din totalul GN importat, și
 - gaz natural lichefiat – ce-i revin 5-8% din totalul GN importat;
 - în dinamică se urmărește practic o diminuare liniară a volumelor sau cantităților de GN.
- După cum observăm, din rezultatele analizei,
- cantităților absolute de GN necesare pentru satisfacerea nevoilor în această REC, adică a cantităților de GN format, a cantităților de GN importat, desigur și a cantităților de RE_(tabelul 4.), destinate pentru consumul final, și a
 - dinamicii acestor volume, pe parcursul seriei analizate 1995...2011,
- în țara noastră aceste cantități se reduc esențial, ceea ce impune că se schimbă/modifică consumul și modul de utilizare la consumatorii finali, atât pentru GN, cât și pentru RE în general, ce este firesc, având în vedere esența economică a RE (vezi tabelul 6).

Tabelul 6. Dinamica consumului total a gazului natural în RM pe perioada anilor 1960 – 2011.

Indicatorii	Valoarea indicatorilor în dinamică														
	Anii dinamicii														
	1960	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Volumul consumului total de Gaze naturale, mii tone c. c.:	40	300	770	1250	1520	4350	2236	1754	1748	1617	1536	1427	1504	1474	
1.1. gazoase, mil. m ³ stand.	*	*	*	*	*	*	*	1437	1435	1323	1244	1145	1206	1169	
1.2. lichefiate, mii tone un. n.	*	*	*	*	*	*	*	62	58	57	63	68	72	80	
din care:															
- Consum intern	*	*	*	*	*	*	*	2057	1626	1609	1482	1401	1328	1403	1370
✓ ponderea în consumul total, %								92,7	92,0	91,7	91,2	93,1	93,3	92,9	
- Export	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0	2	4	1	
✓ ponderea în consumul total, %								0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,27	0,07	
- Pierderi	*	*	*	*	*	*	*	96	106	110	103	68	72	66	
✓ ponderea în consumul total, %								5,47	6,06	6,80	6,71	4,77	4,79	4,88	
- Alte distribuții	*	*	*	*	*	*	*	0	1	0	0	1	1	0	
✓ ponderea în consumul total, %								0,00	0,06	0,00	0,00	0,07	0,07	0,00	
- Stoc la sfârșit de an	*	*	*	*	*	*	*	32	32	25	32	28	24	37	
✓ ponderea în consumul total, %								1,82	1,83	1,55	2,08	1,96	1,60	2,51	

Notă: Prelucrat de autor în baza informației expuse în sursele [4, 5].

După cum se observă din tabelele 5-6 s-a redus consumul de gaze în Republica noastră. Dacă în anul 1995 el constituia 2236 mii tone c.c. atunci în anul 2011 – nivelul lui constituia doar 1474 mii tone c.c. sau este cu 34,07% mai mic, ce este o reducere esențială. Dacă vom analiza dinamica a. 2005-2011 atunci aici reducerea pentru perioada dată este de 14,3%, care este, de asemenea, destul de însemnată. În același timp am vrea să admitem că este binevenită reducerea consumului, mai cu seamă că avem de a face cu mijloace de producție, și anume, cu obiecte de muncă, când vorbim de resurse energetice fie de GN sau de orice altă RE, și a căror consum trebuie să fie menținut or la același nivel a anilor precedenți or să fie mai mic decât în perioadele trecute, în funcție de comparație fiind luat anul de bază sau anul din trecut, unde s-a înregistrat cea mai mică normă de consum

(cantitatea de GN sau RE la unitatea de producție fabricată/prestată). Însă nu este bine și nici nu trebuie de permis la ziua de azi reducerea consumului de GN sau în general de RE, prin refuzul în utilizarea lor din alte motive.

Analizând factorii care au contribuit la reducerea dată, în funcție de direcțiile generale de distribuție, putem admite că *factorul de bază* este *reducerea consumului intern de gaze naturale*, care vedem că în consumul total (CT) de gaze naturale, indiferent de mărimea lui, care variază de la an la an, deține, în medie, o pondere de 92-93%, pe parcursul a. 1995-2011. După cum observăm, la situația a. 2011 nivelul consumului intern (CI) de GN este practic mai mic față de toți ceilalți ani din serie unde față de anul 2005 este mai mic cu 15,7% (1370/1626), iar față de anul 1995 nivelul este mai mic cu 33,4%.

Valorile urmărite ne arată că reducerea destul de esențială a consumului total de GN este determinată, în cea mai mare măsură, de reducerea consumului intern, deoarece nivelele ritmurilor de creștere, ce le înregistrează, practic sunt egale sau cu mici diferențe. Dacă nivelul consumului total (CT) de GN a a. 2011 față de anul de bază - 1995 este cu 34,1% atunci reducerea consumului intern (CI) de GN, în funcție de perioadele date, este de 33,4% sau dacă nivelul CT de GN a a. 2011 față de anul de bază, 2005 este cu 16,0% atunci reducerea CI de GN – este de 15,7%. Acest moment impune

că, în cadrul *consumului intern de gaze naturale*, care include parte a consumatorilor sectorului energetic a societății noastre și care ține de *utilizarea și consumul gazului natural*, fie gazos, fie lichefiat, atât în viața socială și cotidiană a populației, cât și în diverse activități/domenii social-economice ale economiei naționale, inclusiv și de însăși sectorul energetic, în sectorul electroenergetic și apă, respectiv la producerea producției sale, *repartizat și distribuit de SGN*, se petrec modificări structurale extreme și dinamice (tabelul 7).

Tabelul 7. Dinamica structurii consumului intern și a distribuției gazului natural pe teritoriul RM, 1995-2011.

Indicatorii	Valoarea indicatorilor în dinamică							
	1995	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<i>Volumul CI de GN, mii tone c. c.:</i>	2057	1626	1609	1482	1401	1328	1403	1370
1. PE DIRECȚII DE UTILIZARE:	2057	1626	1609	1482	1401	1328	1403	1370
1.1. GN per Necesități tehnologice (NT):	930	823	828	764	709	725	782	780
- ponderea în consumul intern, %	45,2	50,6	51,5	51,6	50,6	54,6	55,7	56,9
1.1.1. populația	*	483	500	433	451	460	483	480
1.1.2. industria:	*	206	207	202	120	67	92	97
1.1.3. transporturi:	*	32	14	16	21	24	23	18
1.1.4. agricultura	*	3	2	1	3	3	3	3
1.1.5. comerț	*	3	4	4	5	6	12	16
1.1.6. construcții	*	1	2	2	1	0	4	3
1.1.7. necesități comunale	*	86	92	101	102	162	158	161
1.1.8. altele	*	9	7	5	4	3	7	2
1.2. GN per Transformat în altă energie(TE):	1127	798	778	715	687	603	621	590
- ponderea în consumul intern, %	54,8	49,1	48,4	48,2	49,0	45,4	44,3	43,1
1.2.1 pentru producerea energiei electrice	*	324	316	310	277	257	251	237
- ponderea în consumul intern, %	*	19,9	19,6	20,9	19,8	19,4	17,9	17,3
1.2.2. pentru producerea energiei termice	*	474	462	405	410	346	370	353
- ponderea în consumul intern, %	*	29,2	28,7	27,3	29,3	26,1	26,4	25,8
1.3. GN per Alte distribuții (AD):	0	5	3	3	5	0	0	0
✓ ponderea în consumul intern, %	0	0,3	0,2	0,2	0,4	0	0	0
2. PE FORME DE UTILIZARE A GN:	2057	1626	1609	1482	1401	1328	1403	1370
2.1. Volumul GNG în CI, mii tone c. c.:	*	1543	1531	1399	1314	1233	1302	1264
✓ ponderea GNG în CI,%	*	94,9	95,2	94,4	93,8	92,85	92,80	92,3
2.1.1. Volumul GNG în NT	*	740	750	681	622	630	681	674
2.1.2. Volumul GNG per TE	1127	798	778	715	687	603	621	590
2.1.3. Volumul GNG per AD	0	5	3	3	5	0	0	0
2.2. Volumul GNL în CI, mii tone c. c.:	*	83	78	83	87	95	101	106
✓ ponderea GNL în CI,%	*	5,1	4,8	5,6	6,2	7,2	7,2	7,7
2.2.1. Volumul GNL în NT	*	83	78	83	87	95	101	106
✓ ponderea GNL în NT,%	*	10,1	9,4	10,9	12,3	13,1	12,9	13,6
2.2.2. Volumul GNL în TE	*	0	0	0	0	0	0	0
2.2.3. Volumul GNL în AD	*	0	0	0	0	0	0	0

Notă: Prelucrat de autor în baza informației expuse în sursele [4, 5].

Urmărind informația inițială și rezultatele analizei structurii consumului intern de gaze naturale expuse în tabelul 7, observăm că cadrul CI de GN s-a modificat în timp. După cum vedem, aceste schimbări țin atât de direcțiile de utilizare a GN cât și de forma de utilizare a gazului natural. Dacă în anul 1995 prioritatea în CI era de partea consumului legat de direcția „transformări energetice”, apoi cu timpul valoarea în consumul de GN pentru direcția dată s-a redus și în așa măsură că în CI el a cedat poziția direcției „necesități tehnologice”, iar ce ține

de forma de utilizare, cu timpul în cerere este GN lichefiat.

După cum am menționat anterior, începuturile dezvoltării SGN țineau de asigurarea, în funcție de consumul intern, cu gaz natural, respectiv, cu pași mici, a populației și industriei. Însă, în funcție de tendințele grandioase ale progresării vieții omenești, s-a condus la dezvoltarea multor altor activități noi și la perfecționarea și modernizarea celor existente, fiind cadru al anumitor domenii sau ramuri care, în ansamblu, caracterizează economia națională (vezi

sursa [3]), în care desigur s-a înscris consumul de gaze naturale sub o formă și alta (vezi tabelul 7). Se observă că GN și-a găsit aplicare și în sectorul energetic, și anume în cel electroenergetic, la care am vrea să admitem că pe zi ce trecea înlocuia fie cărbunul, fie petrolul, unde după cum am văzut anterior că nu i-a exclus detot dar s-a pus prioritar lor în utilizare.

După cum am observat din analiza efectuată, consumul de gaze în cadrul acestor activități și domenii era în perioadele precedente extrem de esențiale, pe când urmărind valorile actuale ale consumului intern pe direcții de utilizare, vedem că, nivelele lor sunt reduse și cu mult sau practic înregistrează aceleași valori ca și în perioadele de bază, ceea ce impune că în cadrul acestor activități, în cadrul domeniilor, unde se utilizează GN, s-a diminuat necesarul față de el și totul dictat de diminuarea nivelului de producție și a capacității de producere (vezi tabelul 7).

⇒ Din analiza efectuată este destul de evident că factorul de bază, care a contribuit la reducerea CI de GN, la reducerea necesarului în GN, a fost reducerea consumului de gaze naturale la direcția transformări energetice-TE – adică s-a redus consumul în GN îndreptat la transformarea lui în alte tipuri de energie, unde el merge ca resursă energetică combustibilă - REC, ca materie primă la producerea energiei electrice și termice. La momentul actual nivelul lui reprezintă practic jumătate din nivelul anului 1995 (590/1127), adică a scăzut în medie cu 47,7%, și față de anul 2005 este cu 26,07% mai mic (590/798). După cum se vede momentul reducerii date este diminuarea capacității de producere a energiei termice (cu 25,5%) și electrice (cu 26,9%) în cadrul sectorului electroenergetic.

⇒ Dacă e să urmărim direcția „necesități tehnologice-NT” și cadrul ei, apoi vedem că consumul de GN la ea tot este redus, dar într-o măsură mai ușoară. Dacă luăm ca bază de comparație a. 1995 atunci reducerea în medie este doar de 16,1% și am vrea să atragem atenția că pentru o serie așa de mare în timp, ea nu este prea exagerată, după cum am urmărit la direcția TE, ce ține de 47,6%. Iar dacă luăm ca bază de comparație anul 2005, atunci urmărim o reducere în medie de doar de 5,2% (780/823). După cum vedem, asupra acestei reduceri au influențat componentele ei, care s-au modificat esențial. După cum arată rezultatele analizei, factorul de bază care a condus la reducerea consumului de GN este diminuarea esențială a consumului de GN în domeniul industriei RM, care este urmat de domeniul transporturilor, apoi de consumatorii casnici și agricultură.

Dacă să analizăm consumul în funcție de forma de utilizare a GN, atunci este evidentă importanța GNG după nivelurile ponderii ce o înregistrează, care vedem că constituie, pe parcursul dinamicii analizate 2005-2011, în medie cca. 93-95% în consumul total intern de GN, din care 43-55% este îndreptat spre consum la transformarea GN în alte tipuri de energie. Aceasta este o mărime destul de înspăimântătoare, având în vedere că este furnizat din surse străine și de dependența totală în utilizarea lui pentru multe activități ale vieții contemporane care, am dori să atragem atenția, a căpătat un caracter obiectiv. Se petrece, însă, un fenomen interesant. Acest indicator se diminuează, indiferent de nivelul de consum în CI, iar partea pierdută o acumulează GNL (vezi tabelul 7). Din analiza efectuată s-a depistat că el devine concurent petrolului în domeniul transporturilor, la alimentarea autovehiculelor și, respectiv, totul legat de prețurile de realizare, deoarece utilizând resursă mai scumpă în valoare, consumatorii nu-și ating veniturile prognozate și așteptate. În așa fel, vedem prețurile de realizare ca factor de reducere a consumului atât în GN cât și în alte resurse energetice combustibile.

Deci, în urma analizei consumului total de GN a RM, a volumului fizic de GN asigurat de SGN pentru distribuția către consumatorii de GN și menținerea securității energetice a țării, am depistat că principalul și, desigur, esențialul factor, care a influențat și a contribuit la reducerea CT, este reducerea Consumului Intern de GN. Acest lucru este firesc deoarece el este practic CT, în funcție de partea însemnată ce revine în acest consum, care în medie constituie cca. 92-93%, deoarece celelalte direcții specifice ale CT, cum sunt exporturile, stocurile, pierderile de GN și alte distribuții, dețin un procent foarte mic, respectiv, 7-8%, din care cca. 5-7% revin pierderilor, și care vedem că scad în timp, fapt impus de nivelul ponderii care la moment este mai mic decât în anii precedenți.

Însă, după cum observăm, Export și Alte Distribuții de GN în anii 2005-2008, în general, nici nu s-au efectuat, dar chiar dacă s-au înregistrat, ceea ce este evident din purtătorii de informații, care în mare măsură sunt legate de consumul de GNL-gaze naturale lichefiate, apoi nivelele atinse de aceste direcții specifice ale CT sunt foarte mici (3-5 mii tone c.c. în 1474-1504 \Leftrightarrow 0,21-0,34% în 100% CT), respectiv, reiese că totul în CT de GN este dictat de CI de GN și de modificările din în cadrul lui.

Astfel, în urma analizei consumului intern-CI de GN, în care am urmărit evoluția lui și dinamica elementelor componente ale cadrului său, am stabilit că, cu mai cu seamă CI de GN a diminuat și

reducerea este esențială, prin aceasta modificându-se structura și nivelele componentelor lui în timp, și totul a fost influențat de:

- ◆ *diminuarea consumului de gaze naturale-GN:*
- ✓ în sectorul producerii energiei, celei termice și electrice;
- ✓ pentru necesitățile tehnologice – în domeniul industriei, transporturilor și în sectorul casnic;
- ◆ *diminuarea rolului gazului natural gazos:*
- ✓ în necesitățile tehnologice – din domeniul industriei și transporturilor.

Respectiv, aceste momente negative și sunt:

- ⇒ **factorii agregați, generali și de bază, care**
 - au influențat consumul total-CT de GN;
 - au condus la reducerea consumului total-CT de GN;
 - au contribuit la modificarea structurii consumului total de GN la nivel național și
- ⇒ **factorii specifici, care în consecință**
 - au contribuit la reducerea necesarului în gaze naturale-GN la nivel național.

Deci, în așa fel, am analizat, în baza informației disponibile, situația actuală a Sectorului de Gaze Naturale a RM la nivel național.

Din cele analizate putem admite că:

- *la momentul actual, situația Sectorului de GN s-a modificat esențial și atât față de situația de la începuturile dezvoltării sectorului cât și față de situația sectorului instaurat în dezvoltare,*
- *satisfacerea nevoilor în GN se efectuează numai prin surse importate – adică resursele de GN necesare societății noastre sunt asigurate numai prin import, deoarece RM surse proprii de GN nu dispune;*
- *activitatea de bază exercitată de sector este activitatea de distribuție a GN – pentru a fi distribuit consumatorilor finali, de la importatorii de aceste resurse energetice și, desigur, în așa fel, în țara noastră nu se manifestă producere proprie de acest produs;*
- *s-au redus esențial necesitățile și consumul de GN – practic nivele de azi, anul 2011 a sec. XXI, sunt la nivelele anilor '80 a sec. XX –*
- ✓ *s-au redus esențial cantitățile pentru satisfacerea necesităților în GN – desigur acceptăm limitarea nevoii, în funcție de saturație, însă acest produs nu se supune acestei legi, el este produs indirect de primă necesitate, pentru care, desigur, nu poți nemijlocit să calculezi necesarul concret, dar este de utilizare zilnică;*
- ✓ *s-a redus consumul de GN – și anume cel intern, ce ține de consum în interiorul țării noastre. Desigur se acceptă economisirea, un*

mod rațional în utilizare, însă pentru o dinamică atât de esențială reducerea este exagerată, mai cu seamă că în lumea contemporană cresc valorile, unde sunt înscrise pentru utilizare, atât RE cât și GN,

- ✓ *s-a redus consumul de GN în cele mai vitale domenii ale omului – ce impune că în economia națională, în societate, se petrec fenomene ce împiedică dezvoltarea social-economică a comunității și în funcție de aceasta nu este utilizat GN, fapt ce conduce la reducerea necesarului în el. Desigur acest lucru este bun deoarece, după cum am urmărit, GN este importat, însă aceasta nu este momentul de bază pentru care ar trebui poporul să refuze în ceea ce le este necesar menținerii unei vieți decente.*

Respectiv, putem admite că, la ziua de azi în dezvoltarea social-economică a Republicii Moldova gazul natural ocupă un loc de seamă și îi revine cel mai mare aport. Și, deci, dezvoltarea social-economică a Republicii Moldova deocamdată depinde de această resursă, care s-a arătat a fi economic, ecologic și tehnologic convenabilă în utilizare.

După cum am urmărit, de resursa dată, deci de **Gazul Natural**, în mare parte este legat consumul de RE în țara noastră, deoarece la ziua de azi el este cel mai utilizat, atât la transformarea în alte tipuri de energie, cât și la consumul nemijlocit în activitățile agenților economici, în necesitățile social-culturale și în economia casnică. Cel mai important este că resursa dată este totalmente importată și sub acest aspect considerăm că, necesită o atenție deosebită.

Bibliografie

1. *Anuarul Statistic al Republicii Moldova, 2002. Chișinău: BNS al Republicii Moldova, 2002. 525 p.*
2. *Anuarul Statistic al RM, 2012. Ch., 2012. 560 p.*
3. <http://www.statistica.md/pageview.php?l=ro&idc=385&>. (citată 10.12.2012).
4. *Balanța energetică a Republicii Moldova. Chișinău: Statistica, 2012. 73 p.*
5. *Balanța energetică a RM. Ch: Statistica, 2007.117 p.*
6. **Guțu A., Macovei I.** *Energetica și orizonturile ei. Energetica Moldovei. Ch., 1988. 198 p. p. 592-603.*

Recomandat spre publicare:12.012.2012.

DIRECȚII STRATEGICE DE EFICIENTIZARE A ÎMM-LOR DIN ALIMENTAȚIA PUBLICĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA

N. Luca, V. Sverdlic, dr.
Universitatea Tehnică a Moldovei

Politica statului de susținere a activității agenților businessului mic și mijlociu în Republica Moldova a fost și este orientată spre crearea unui mediu de afaceri adecvat, elaborarea cadrului legislativ corespunzător și colaborarea cu toți factorii decizionali implicați în dezvoltarea antreprenorialului.

Întru asigurarea dezvoltării durabile a sectorului IMM-ilor, Guvernul Republicii Moldova în 2012 a elaborat Strategia de dezvoltare a sectorului întreprinderilor mici și mijlocii pentru anii 2012-2020 – un instrument destinat realizării angajamentelor Republicii Moldova, stipulate în Acordul de Parteneriat și Cooperare cu Uniunea Europeană [1]. Instrumentele pe care Guvernul își propune să le aplice pentru realizarea Programului variază de la măsuri de stimulare a mediului de afaceri și până la unele mai puțin populare, cu un caracter reformator, dar cruciale în condițiile economice actuale. Din prima categorie fac parte și măsurile de **implementare a sistemelor de management bazate pe standardele internaționale și europene**.

În contextul dat și reieșind din specificul întreprinderilor de alimentație publică din Republica Moldova, menționăm următoarele *direcții strategice* de dezvoltare a IMM-ilor din sector, la nivel macroeconomic:

- *Consolidarea capacităților sistemului statistic de monitorizare a performanțelor sectorului întreprinderilor mici și mijlocii din alimentația publică în conformitate cu standardele Uniunii Europene și mondiale* [2].
 - ✓ Perfecționarea sistemului de colectare a datelor întru generarea informației multilaterale privind evoluția sectorului întreprinderilor mici și mijlocii din alimentația publică (determinarea indicatorilor: contribuția la ocuparea forței de muncă, PIB, valoarea adăugată, prelevări la bugetul de stat etc.).
 - ✓ Perfecționarea sistemului de studii statistice al întreprinderilor mici și mijlocii din alimentația publică, bazate pe cercetări prin sondaj, dezvoltarea capacităților de procesare a datelor și revizuirea sistemului de rapoarte statistice, în scopul micșorării

sarcinii informaționale asupra agenților economici.

- ✓ Din punct de vedere *al bazei normative*, sectorul alimentației publice din Republica Moldova este reglementat prin Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la prestarea serviciilor de alimentație publică, nr. 1209 din 08.11.2007 [3]. Totodată, din perspectivă strategică, este necesară revizuirea acestei hotărâri și elaborarea *Programului de dezvoltare a alimentației publice din Republica Moldova*, care ar determina direcțiile strategice de dezvoltare a sectorului, sarcina în cauză revenindu-i Ministerului Economiei.
- *În scopul optimizării politicii fiscale în sector, înaintarea unei noi metode de impozitare - impozitului unic pentru întreprinderile alimentației publice*.

Formula de calcul a impozitului, **propusă** pentru întreprinderile alimentației publice, va include o taxă fixă în dependență de tipul întreprinderii (*în valoare de 2000 lei anual pentru restaurante, 1500 lei anual – pentru alte tipuri de întreprinderi de alimentație publică*) și câțiva coeficienți, în stabilirea cărora se va ține cont de: numărul de locuri în sală; existența terasei, a sălilor pentru ceremonii; sezonabilitate; amplasare; categoria și tipul unității etc. Actualmente, impozitarea întreprinderilor de alimentație publică se efectuează în conformitate cu Codul fiscal al RM [5].
- *Modernizarea rețelei întreprinderilor de alimentație publică din punct de vedere structural și teritorial în perspectiva unui sector de o calitate transversală*.
 - ✓ Apariția unor firme cu funcții complexe capabile să răspundă cerințelor variate (hrană și agrement), precum și apariția și promovarea unor tipuri noi de unități (catering - mobil producție care asigură siguranța alimentară etc.), care sunt mai bine adaptate la particularitățile diferitelor segmente de clientelă.
 - ✓ Necesitatea diversificării formelor de servire. În cadrul acestor forme de servire de o atenție deosebită se bucură

- autoservirea și fast-food-urile, caracterizate prin rapiditatea servirii, comoditate și prețuri accesibile.
- ✓ Atragerea investițiilor și a rețelelor renumite de alimentație publică din lume (restaurante, fast-food-uri etc.), inclusiv pe bază de franchising.
 - ✓ Implementarea pe scară largă a tehnologiilor noi și a inovațiilor.
- *Abordarea serviciilor de restaurație printr-o optică de marketing, care ar facilita găsirea unor soluții viabile.*
- ✓ Adoptarea unor politici de diversificare prin asigurarea unei oferte complexe, care ar răspunde unei clientele diverse ca preferințe, obiceiuri și nivel al veniturilor.
 - ✓ Elaborarea unei politici de promovare eficientă aplicând TIC-ul, fapt ce ar îmbunătăți substanțial imaginea și managementul întreprinderilor din alimentația publică, precum și colectarea și analiza datelor statistice. Promovarea ofertei unei întreprinderi de alimentație publică prin prezentarea acesteia potențialei clientele, respectiv – informarea clientului referitor la produsele și serviciile-cheie.
- *Conștientizarea importanței calității, ca promotor al unei alimentații publice performante.*
- ✓ Problema securității alimentare a devenit de primă importanță în aprecierea calității managementului industrial și comercial al sistemului de alimentație publică din întreaga lume. Conform Directivelor Igienei ale Uniunii Europene, toate unitățile-parte ale industriei alimentare sunt obligate să implementeze principiile HACCP în elaborarea unor sisteme proprii de management al igienei. Acest sistem poate fi preluat și adaptat de către alimentația publică sub mai multe forme, unele dintre acestea fiind sistemul ASC (*Assured Safe Catering*, în traducere din limba engleză: siguranța alimentară în restaurante) și GBPR (în franceză – Ghidul Bunelor Practici în ÎAP) [4].
- *Perfecționarea cadrului legislativ și normativ cu privire la educația antreprenorială și formarea continuă a resurselor umane:*
- ✓ Elaborarea Legii cu privire la educația antreprenorială sau includerea prevederilor referitoare la educația antreprenorială în Legea învățământului.
 - ✓ Elaborarea și realizarea Concepției și Programului de formare profesională a personalului întreprinderilor mici și mijlocii din alimentația publică, inclusiv în întreprinderi.
- ✓ Ajustarea Clasificatorului ocupațiilor din economia națională.
 - ✓ Implementarea conceptului de „formare continuă la distanță” a resurselor umane.
- *Îmbunătățirea ergonomiei locurilor de muncă:*
- ✓ Organizarea locurilor de muncă din alimentația publică în flux tehnologic pentru a înlătura efortul inutil.
 - ✓ Implementarea măsurilor în domeniul eficienței energetice.
 - ✓ Dotarea cu mijloace de muncă specifice care să asigure operativitatea în servire.
 - ✓ Efectuarea lucrărilor și serviciilor într-o ordine logică corespunzător tehnologiei de servire folosită.
 - ✓ Folosirea tehnologiilor informaționale în gestiunea întreprinderilor de alimentație publică.
- Mai jos vom argumenta economic și justifica noua metodă de impozitare a întreprinderilor de alimentație publică făcând o analiză a sectorului din orașul Chișinău pe anul 2011.
- Sectorul alimentației publice este concentrat în mun. Chișinău și, ani de-a rândul, generează pierderi, ceea ce într-o economie de piață funcțională este imposibil (Tabelul 1).
- În anul 2011 doar 15,66 % din întreprinderile alimentație publice ale mun. Chișinău au înregistrat profit cu o valoare de 117,7 mil lei. Dacă ÎAP ar fi fost impozitate cu taxa de impozitare de 12%, atunci suma impozitului ar fi fost de 14,123 mil lei. Calculat, însă, prin metoda propusă, impozitul se înzecește.
- Model de calcul propus a impozitului pentru diferite tipuri de întreprinderi de alimentație publică*
- Pentru a demonstra eficiența, caracterul practic, conveniența, viabilitatea acestei metode, am elaborat un model pentru restaurante – cu aceeași capacitate de 50 locuri în sală.
- Se propune o taxă unică:*
- 2000 lei taxa anuală pentru restaurante la un loc în sală (T_1);
 - 1500 lei taxa anuală – pentru alte tipuri de întreprinderi de alimentație publică la un loc în sală (T_2);
 - plus coeficienți multiplicatori (K_i), în stabilirea cărora se va ține cont de:
 - ✓ numărul de locuri în sală;
 - ✓ categoria și tipul unității;
 - ✓ amplasare etc.

Tabelul 1. Rezultatul economico-financiar al întreprinderilor de alimentație publică, mun. Chișinău (a. 2011).

Tipul de întreprinderi	Numărul de întreprinderi	Rezultatul financiar până la impozitare Profit (+) Pierdere (-), mil lei	Întreprinderi care au primit/ obținut profit		Întreprinderi care au suferit pierderi	
			Numărul ÎAP	Suma, mil lei	Numărul ÎAP	Suma, mil lei
Restaurante	202	46.798.085	64	71.686.470	128	-24.888.385
Baruri și altele	588	-54.128.016	163	39.140.935	391	-93.268.951
Cantine și altele	90	2.887.743	32	6.863.778	55	-3.976.035
Total	880	-4.442.188	259	117.691.183	574	-122.133.371

Formula de calcul:

$$\text{Imp} = \text{TIs} * \text{NIs} * \text{K1} * \text{K2} * \text{K3} * \text{K4} * \text{K5} \quad (1)$$

unde:

Imp – impozitul vărsat de întreprindere pe an, lei;**TIs** – taxa unică la un loc în sală;**NIs** – capacitatea întreprinderii, numărul de locuri în sală;**K1** – tipul întreprinderii;**K2** – categoria întreprinderii;**K3** – rural / urban;**K4** – locul amplasării în localitate;**K5** – talia întreprinderii.

Taxa unică se revede cel puțin o dată la 2 ani.

Tabelul 2. Coeficienții multiplicatori ai taxei la un loc în sală.

	Restaurant	Cafenea	Bar	Fast food	Cantină
K1	1	1,2	1,3	1,1	0,8
K2	2,0 – lux; 1,5 – sup.; 1 – cat. I.	1 – cat. sup.; 0,8 – cat. I; 0,5 – cat. II	2,0 – lux; 1,5 – sup.; 1,0 – cat. I.	1,0 – cat. I; 0,7 – cat. II; 0,5 – cat. III.	1,0 – cat. II; 0,8 – cat. III.
K3	0,5 – rural; 1,0 – urban.	0,5 – rural; 1,0 – urban.	0,5 – rural; 1,0 – urban.	0,5 – rural; 1,0 – urban.	0,5 – rural; 1,0 – urban.
K4	1,2 – „axa roșie”; 1,0 – centru; 0,8 – centrul sectorului; 0,7 – suburbie.	1,2 – „axa roșie”; 1,0 – centru; 0,8 – centrul sectorului; 0,7 – suburbie.	1,2 – „axa roșie”; 1,0 – centru; 0,8 – centrul sectorului; 0,7 – suburbie.	1,2 – „axa roșie”; 1,0 – centru; 0,8 – centrul sectorului; 0,7 – suburbie.	1,2 – „axa roșie”; 1,0 – centru; 0,8 – centrul sectorului; 0,7 – suburbie.
K5	0,5 – micro; 0,75 – medie; 1,0 – mare.	0,5 – micro; 0,75 – medie; 1,0 – mare.	0,5 – micro; 0,75 – medie; 1,0 – mare.	0,5 – micro; 0,75 – medie; 1,0 – mare.	0,5 – micro; 0,75 – medie; 1,0 – mare.

Tabelul 3. Model de calcul al impozitului pentru restaurante.

Întreprinderea	TIs	NIs	K1	K2	K3	K4	K5	Kt	Impozit pe an, lei
Restaurant categorie Lux amplasat în centrul or. Chișinău	2000	50	1,0	2,0	1,0	1,2	1,0	2,4	240 000
Restaurant categorie Lux amplasat în centrul or. Chișinău	2000	50	1,0	2,0	1,0	1,2	0,5	1,2	120 000
Restaurant categorie superioară amplasat în sec. Ciocana	2000	50	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,375	37 500
Restaurant categorie superioară amplasat în centru or. Bălți	2000	50	1,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,75	75 000
Restaurant categorie superioară amplasat în or. Călărași	2000	50	1,0	1,5	0,5	0,8	0,5	0,3	30 000

Parcurgând analitic datele din tabelul 3, concluzionăm că povara fiscală va fi **diferită** pentru același tip de întreprinderi amplasate în diferite

medii. Fapt care va condiționa extinderea și dezvoltarea sectorului AP și în mediul rural.

Tabelul 4. Rezultatul economico-financiar al întreprinderilor de alimentație publică după noua metodă de impozitare (*mun. Chișinău*).

Tipul întreprinderii	Nr de locuri în sală	Taxa anuală propusă, lei	Suma impozitului, lei
Cantine, cafenele, baruri, în afară de cantinele școlare	87102	1500	130 653 000
Restaurante	7228	2000	14 456 000
Total			145 109 000

Implementând metodologia elaborată, bugetul de stat, doar în municipiul Chișinău, ar fi putut să încaseze suma de **145,109** mil lei (tabelul 4) – aproape de 10 ori mai mult decât s-ar fi colectat după calcularea prin metoda tradițională/generală.

Ce ar oferi aplicarea acestei **noi** metode de impozitare?

- Metoda dată poate fi aplicată atât pentru impozitarea venitului cât și
- pentru calcularea taxelor locale pentru întreprinderile de alimentație publică.
- S-ar majora considerabil colectările în buget de la sectorul alimentației publice.
- Organele de control s-ar debarasa de lucrul de rutină.
- Managementul și-ar orienta optim competențele și energiile degajate spre eficientizarea activității întreprinderilor.

Bibliografie

1. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova Nr. 685 din 13.09.2012 cu privire la aprobarea Strategiei de dezvoltare a sectorului întreprinderilor mici și mijlocii pentru anii 2012–2020. În: Monitorul Oficial, nr. 198-204, art. Nr. 740 din 21.09.2012.
2. Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI). Nations Unies New York, 2009.
3. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la prestarea serviciilor de alimentație publică, Nr. 1209 din 08.11.2007. În: Monitorul Oficial, nr. 180-183/1281 din 23.11.2007.
4. Guide des Bonnes Pratiques d'hygiène en restauration collective à caractère social. Paris: Éditure U.P.M.R., 1999.
5. <http://www.fisc.md/ro/lege/fiscrm/2/impozitarea>
6. www.statistica.md

Recomandat spre publicare: 12.02.2013.